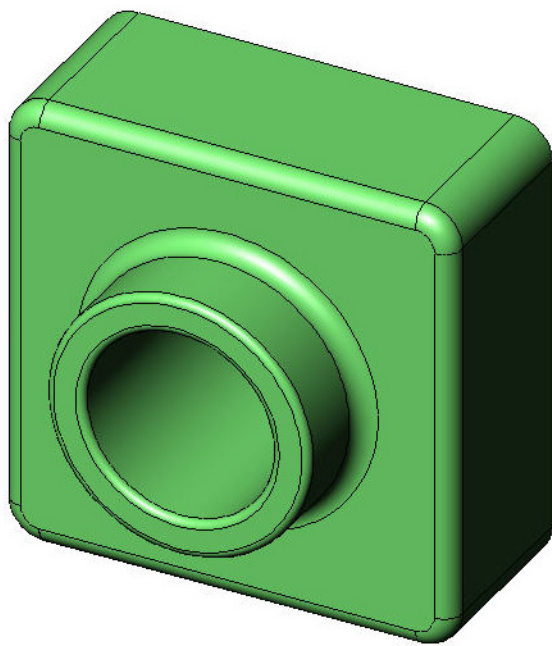


CAD 教師用ガイド



本社

Dassault Systèmes SolidWorks Corp.
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA
Phone: +1-781-810-5011
Email: info@solidworks.com

日本本社

SolidWorks Japan K.K.
〒 141-6020
東京都品川区大崎 2-1-1
ThinkPark Tower
Phone: +81-3-4321-3600
Email: info@solidworks.co.jp

大阪オフィス

SolidWorks Japan K.K.
〒 530-0001
大阪市北区梅田 3-3-20
明治安田生命大阪梅田ビル 12F
Phone : +81-6-7730-2702
Email : info@solidworks.co.jp

© 1995-2013, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 175 Wyman Street, Waltham, Mass. 02451 USA. All Rights Reserved.

本ドキュメントに記載されている情報とソフトウェアは予告なく変更されることがあり、Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks) の保証事項ではありません。

この製品を DS SolidWorks の明示的な書面上の許可なしにその目的、方法に関わりなく、電子的にまたは手動により複製、頒布することはできません。

本ドキュメントに記載されているソフトウェアは、使用許諾に基づくものであり、当該使用許諾の条件の下でのみ使用あるいは複製が許可されています。DS SolidWorks がソフトウェアとドキュメントに関して付与するすべての保証は、使用許諾契約に規定されており、本ドキュメントまたはその内容に記載、あるいは黙示されているいかなる事項も、保証を含め使用許諾契約のいかなる条件の変更、あるいは補完をも意味するものではありません。

特許に関する注記

SolidWorks® 3D mechanical CAD software is protected by U.S. Patents 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,477,262; 7,558,705; 7,571,079; 7,590,497; 7,643,027; 7,672,822; 7,688,318; 7,694,238; 7,853,940, 8,305,376, and foreign patents, (e.g., EP 1,116,190 B1 and JP 3,517,643).

eDrawings® software is protected by U.S. Patent 7,184,044; U.S. Patent 7,502,027; and Canadian Patent 2,318,706.

U.S. and foreign patents pending.

SolidWorks の製品およびサービスの商標と製品名

SolidWorks、3D ContentCentral、3D PartStream.NET、eDrawings、eDrawings のロゴは、DS SolidWorks の登録商標です。FeatureManager は DS SolidWorks が共同所有する登録商標です。

CircuitWorks、FloXpress、PhotoView 360、および TolAnalyst は DS SolidWorks の商標です。

FeatureWorks は、Geometric Ltd. の登録商標です。

SolidWorks 2015、SolidWorks Enterprise PDM、SolidWorks Workgroup PDM、SolidWorks Simulation、SolidWorks Flow Simulation、eDrawings、eDrawings Professional、SolidWorks Sustainability、SolidWorks Plastics、SolidWorks Electrical、および SolidWorks Composer は DS SolidWorks の製品名です。その他、記載されているブランド名、製品名は各社の商標及び登録商標です。

COMMERCIAL COMPUTER SOFTWARE - PROPRIETARY

The Software is a "commercial item" as that term is defined at 48 C.F.R.2.101 (OCT 1995), consisting of "commercial computer software" and "commercial software documentation" as such terms are used in 48 C.F.R.12.212 (SEPT 1995) and is provided to the U.S. Government (a) for acquisition by or on behalf of civilian agencies, consistent with the policy set forth in 48 C.F.R.12.212; or (b) for acquisition by or on behalf of units of the department of Defense, consistent with the policies set forth in 48 C.F.R.227.7202-1 (JUN 1995) and 227.7202-4 (JUN 1995).

上記に定められた権限を超えてソフトウェアを提供するよう米国政府機関から請求された場合は、DS SolidWorks に請求の内容をお知らせください。DS SolidWorks はその裁量によって、5営業日以内に要求を受諾または却下いたします。Contractor/Manufacturer: Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451 USA.

SolidWorks Standard、Premium、Professional、Education 製品の著作権情報

Portions of this software © 1986-2013 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved.

本書には、Siemens Industry Software Limited が所有する次のソフトウェアが扱われています。

D-Cubed™ 2D DCM © 2013. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed™ 3D DCM © 2013. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed™ PGM © 2013. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed™ CDM © 2013. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed™ AEM © 2013. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

Portions of this software © 1998-2013 Geometric Ltd.

Portions of this software incorporate PhysX™ by NVIDIA 2006-2010.

Portions of this software © 2001-2013 Luxology, LLC. All rights reserved, patents pending.

Portions of this software © 2007-2013 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. and its licensors. All rights reserved. Protected by U.S. Patents 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382; Patents Pending.

Adobe、Adobe のロゴ、Acrobat、Adobe PDF のロゴ、Distiller、Reader は米国およびその他の国において Adobe Systems Inc. の登録商標または商標です。

DS SolidWorks の知的財産情報については、ヘルプ、バージョン情報をご覧ください。

SolidWorks Simulation 製品の著作権情報

Portions of this software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2013 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

SolidWorks Enterprise PDM 製品の著作権情報

Outside In® Viewer Technology, © 1992-2012 Oracle © 2011, Microsoft Corporation. All rights reserved.

eDrawings 製品の著作権情報

Portions of this software © 2000-2013 Tech Soft 3D.

Portions of this software © 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Portions of this software © 1998-2001 3Dconnexion.

Portions of this software © 1998-2013 Open Design Alliance. All rights reserved.

Portions of this software © 1995-2012 Spatial Corporation.

eDrawings® for Windows® ソフトウェアは部分的に Independent JPEG Group の著作物に基づいています。

Portions of eDrawings® for iPad® copyright © 1996-1999 Silicon Graphics Systems, Inc.

Portions of eDrawings® for iPad® copyright © 2003-2005 Apple Computer Inc.

Document Number: PME0122-JPN

目次

はじめに	vii
レッスン 1 : インターフェースを使用する	1
レッスン 2 : 基本操作	17
レッスン 3 : クイックスタート - 40 分	47
レッスン 4 : アセンブリの基本	67
レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本	99
レッスン 6 : 図面作成の基本	121
レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本	149
レッスン 8 : 設計テーブル	171
レッスン 9 : 回転フィーチャーとスイープフィーチャー	197
レッスン 10 : ロフトフィーチャー	221
レッスン 11 : ビジュアライゼーション	241
レッスン 12 : SolidWorks Sustainability	261
レッスン 13 : SolidWorks SimulationXpress	279
用語集	297
付録 A : SolidWorks 認定	303
付録 B : Certified SolidWorks Associate サンプル試験	307
付録 C : STEM コースの概要	317

先生方へ

CAD 教師用ガイドならびに付属の資料は、教育機関において SolidWorks を教える際のガイドとして作成されています。このガイドは、能力主義的アプローチにより 3D 設計の概念および技術を教える教材です。

CAD 教師用ガイドに含まれる各レッスンには、CAD 学生用ガイドと同じページ内容が含まれています。(タスク パネルの **デザイン ライブラリ** タブから PDF を表示できます。**SolidWorks Content**、**SolidWorks Educator Curriculum**、**Curriculum**、**SolidWorks Student Guide** を展開します)。CAD 教師用ガイドには、クラスにおける議論のテーマ、教師によるデモンストレーションのヒント、ならびに課題やプロジェクトに関連した詳細情報、等が含まれています。また、このガイドにはテストやワークシートの答えも含まれています。

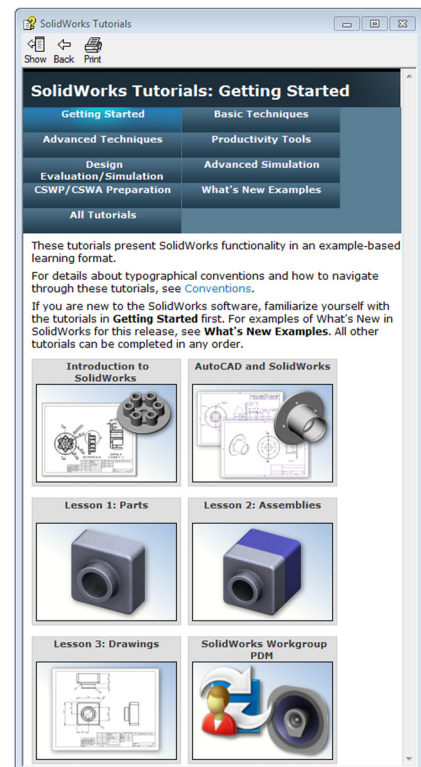
SolidWorks チュートリアル

CAD 教師用ガイドは、SolidWorks チュートリアルを補完する付属リソースとして提供されています。CAD 学生用ガイドに含まれる課題の多くは、SolidWorks チュートリアルでも使用されています。

SolidWorks チュートリアルへのアクセス

SolidWorks チュートリアルを開始するには、**ヘルプ (Help)**、**SolidWorks チュートリアル** をクリックします。SolidWorks のウィンドウのサイズが調整され、その横に表示されるウィンドウにチュートリアルのリストが表示されます。SolidWorks チュートリアルには、40 個以上のレッスンがあります。リンクの上にポインタを置くと、チュートリアルの内容を示す図がウィンドウの下部に表示されます。希望のチュートリアルのリンクをクリックすると、チュートリアルが開始されます。

ヒント： SolidWorks Simulation を使用して工学静解析を実行する場合は、**ヘルプ (Help)**、**SolidWorks Simulation Tutorials** をクリックし、50 個以上のレッスンと 80 個以上の検証問題にアクセスします。**ツール (Tools)**、**アドイン (Add-ins)** をクリックし、SolidWorks Simulation をアクティブにします。





表記規則


チュートリアルを見やすく表示するには、画面の解像度を最小 1280x1024 に設定してください。


チュートリアルには以下のアイコンが表示されます。


 「次のトピック : (Next Topic:)」 の下のリンクをクリックすると、チュートリアルの次の画面に進みます。


 注意事項やヒントを表します。リンクとして表示されない場合、情報はアイコンの横に表示されます。ここに表示される注意事項やヒントは、効率的な作業方法や役に立つ情報を提供します。

 レッスン内で使用されるほとんどのボタンは、クリックすると対応する SolidWorks ボタンが表示されます。

 **ファイルを開く** (Open File) は自動的にファイルが開きます。

 **詳細 ...** (A closer look at...) リンクでは、そのトピックの詳細情報を表示します。チュートリアルの完了に必修ではありませんが、そのテーマに対するより詳しい説明を見ることができます。

 **解説** (Why did I...) リンクでは、手順に関する詳細情報を表示し、なぜそのような手順を使用するのかについて解説します。この情報も、チュートリアルの完了には必須ではありません。


 **ビデオ : ...** (Video: ...) でビデオを再生します。

SolidWorks チュートリアルの印刷

SolidWorks チュートリアルは以下の手順で印刷することができます。

- 1 チュートリアルナビゲーションツールバーで**表示** (Show) をクリックします。これにより、SolidWorks チュートリアルの目次が表示されます。
- 2 レッスンを表す本の形をしたアイコンを右クリックし、ショートカットメニューから**印刷 ...** (Print...) を選択します。
トピックの印刷 (Print Topics) ダイアログボックスが表示されます。
- 3 **選択された見出しおよびすべてのサブトピックを印刷** (Print the selected heading and all subtopics) を選択して、**OK** をクリックします。
- 4 印刷したい各レッスンに対してこの手順を繰り返してください。

教材リソース リンク

タスク パネルの **SolidWorks リソース**  (SolidWorks Resources) タブにある**教員カリキュラム** (Instructors Curriculum) リンクには、コースの実施を助ける補助教材が含まれています。このページにアクセスするには、SolidWorks カスタマーポータルログインアカウントが必要となります。このコースはそのまま使用することも、クラスのニーズに合わせて選択的に使用することもできます。これらの資料は、コースの範囲、深さ、プレゼンテーション方法に柔軟性を持たせるのにご活用ください。


はじめに

プロジェクトを開始する前に、レッスンで使用するファイルをお使いのコンピュータにコピーしてください。

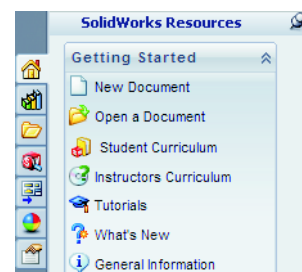
1 SolidWorks を起動

スタート (Start) メニューから、SolidWorks アプリケーションを起動します。

2 SolidWorks Content

SolidWorks リソース (SolidWorks Resources)  をクリックし、SolidWorks リソース タスク パネルを開きます。

教員カリキュラム (Instructors Curriculum) リンクをクリックし、SolidWorks カスタマー ポータル ウェブ ページを開きます。



ダウンロード (Download) セクションにある**教材リソース** (Educator Resources) をクリックします。このページにアクセスするには、SolidWorks カスタマー ポータルのログイン アカウントが必要となります。

ここに、教師用の付属ファイルを含んだzipファイルがあります(**Teacher Lesson/ Model Files**)。

3 zip ファイルのダウンロード

4 zip ファイルを開く

ステップ**3**でzipファイルを保存したフォルダまで参照し、zipファイルをダブルクリックします。

5 Extract をクリックします。

ファイルを保存する場所を指定してください。システムは、ここで指定された場所にサンプルファイルのフォルダを作成します。例えば、マイ ドキュメントに保存することができます。

ヒント: これらのファイルの場所を覚えておいてください。

このコースの使用

このコースは、この本の内容だけにとどまりません。**CAD 教師用ガイド**は SolidWorks 教育コースの中心的素材で、ロードマップを提供するものです。教材 リソース リンクならびに SolidWorks チュートリアルに含まれる補助教材は、コースを柔軟に構成できるようにします。

3D 設計の習得には、対話型のプロセスが必要です。学習する概念を、現実的な応用例として作業できる時に学習効果が最も高まります。このコースには、学生が設計概念を実際のモデルで表現することのできる課題が数多く含まれています。付属のファイルを使用することにより、これを迅速に行うことができます。

このコースのレッスン配分は、講義と実習のバランスを考えて設計されています。また学生の習得度合いを確認するのに役立つテスト等も用意されています。

はじめに

講義を行う前に

- 教室で使用するコンピュータに **SolidWorks** がインストール済みで、ライセンスに従って動いていることを確認します。
- 教材リソース リンクからファイルをダウンロードし、解凍します。
- 学生用に **CAD 学生用ガイド** のコピーを印刷します。
- 各例題を実際に作業してみてください。この作業は、例題がどのように構築されているかを確認するだけでなく、追加学習のヒントにもなります。これは、1つのタスクを行うのに複数の方法がある場合が多いためです。

レッスンの内容

各レッスンには以下の要素が含まれています：

- このレッスンの目的 — レッソンの目的を明確にします。
- このレッスンを始める前に — レッスンに前提条件がある場合、これを示します。
- このレッスンのリソース — レッスンに対応するチュートリアルです。
- 前のレッスンのおさらい — 前のレッスンで説明された課題やモデルに関して、質問と例でおさらいします。これらの質問を学生にしてみても、概念の確認をしてください。
- レッソンの概要 — 各レッスンで学ぶ主な概念について説明します。
- 能力 — レッスンで提供される課題を習得するに伴い、高められる能力をリストに示します。
- ディスカッション — レッスンに含まれる一部の概念の説明を目的とするディスカッションのトピックです。
- 学習課題 — 学生がモデルを作成します。これらの課題のいくつかは、**CAD 学生用ガイド** のものです。多くは、**SolidWorks チュートリアル** のものです。
- 5 分間テスト — レッソンの概要と、学習課題で学んだ概念について確認します。質問は **CAD 学生用ガイド** に含まれており、授業中の課題、または宿題にすることができます。5 分間テストの問題は、口頭で説明させることも、記述させることもできます。**CAD 学生用ガイド** には回答を記入する欄があります。これは、学生が次の課題やプロジェクトへ進む前のチェックポイントとして使用するとよいでしょう。
- 追加の課題とプロジェクト — 各レッスンの最後には、追加の課題とプロジェクトが含まれています。これらの課題およびプロジェクトは、学生や教師からの提案により作成されたものです。

注記： 例題の中には、数学的計算が含まれます。例：コーヒー マグを設計して、どの位液体が入るかを決定します。回答が正しいか確かめてください。

- 追加課題 — 学生によって学習の速度が異なるため、いくつかのレッスンには追加の課題が含まれています。これは全員に行わせても、他の課題を先に終了してしまった学生に行わせてもよいでしょう。

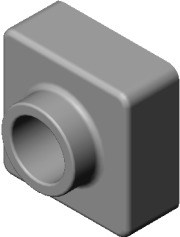
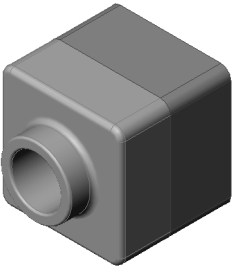
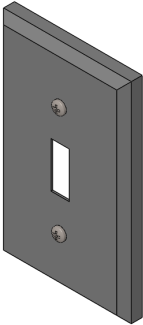
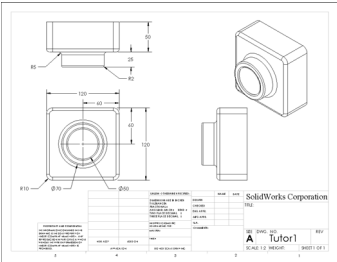
- レッソンのテスト — 空欄を埋める、あるいは○×式の短い答えの質問で構成されています。レッスンのテストとその答えは **CAD 教師用ガイド**にのみ含まれています。
- レッソンのまとめ — レッソンの主要なポイントを簡単に振り返ります。
- Microsoft® PowerPoint® スライド — 各レッスンを説明するための Microsoft PowerPoint スライドが用意されています。これらのスライドは、教材リソースリンクで電子的に提供されています。この資料は複製可能で、配布資料とすることもできます。

大要

以下は、各レッスンに含まれる題材の概要です。

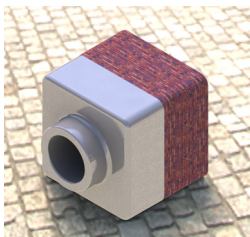

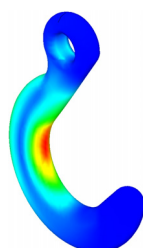
レッスン	習得結果	テスト
レッスン 1： インターフェースを使用する 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows について知る • SolidWorks のユーザー インターフェースについて知る 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • 用語に関するワークシート • レッソンのテスト
レッスン 2：基本操作 	<ul style="list-style-type: none"> • 3Dモデリングの理解と3D空間でのオブジェクトの認識を深める • 2Dスケッチジオメトリ、矩形、円形、寸法を適用する • 押し出しベース、押し出しカット、フィレット、シェルを含め、ジオメトリを追加および削除する 3D フィーチャーを理解する • ボックス部品を作成する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • 用語に関するワークシート • レッソンのテスト • 追加課題：スイッチ プレートの設計 • スイッチ プレートの任意材料：各学生用に120mm x 80mmの厚紙、工作用紙、またはフォームボード、およびテープまたはのり、切断器具、ルーラー • ボックスの任意材料：ミル加工された木材の場合は、各ボックスに 100mm x 60mm x 50mm の木材。(注記：厚紙とテープを使用することも可能)。

はじめに

レッスン	習得結果	テスト
<p>レッスン 3 : クイックスタート - 40 分</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • ジオメトリを追加および削除する 3D フィーチャーについての理解を増強する • 2D スケッチ ジオメトリ、矩形、円形、寸法を適用する • Tutor1 部品を作成する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • 単位変換に関するワークシート • 材料の体積テスト • レッソンのテスト • 追加課題：Tutor1 部品の変更 • 追加課題：CD 収納ケースと収納ボックス部品 • 任意材料：厚紙またはフォームボード、テープ、各収納ボックスに 29mm x 17mm x 18mm の木材（ミル加工または事前にカットされた木片が必要）
<p>レッスン 4 : アセンブリの基本</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutor1 部品を Tutor2 部品と組み合わせることで 3D アセンブリのモデリングについての理解を深める • 2D スケッチ ツールを適用してジオメトリをオフセットし、スケッチ平面にジオメトリを投影する • Tutor2 部品と Tutor アセンブリを作成する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • 用語に関するワークシート • レッソンのテスト • ファスナー選択の復習 • 追加課題：スイッチプレートアセンブリ、収納ボックスアセンブリ、かぎ爪のある三脚アセンブリの設計 • 任意材料：スイッチプレート部品のねじ、約 3.5mm 直径 • 各種ファスナーを使用した製品の設計と製造のパラメータについてのディスカッション
<p>レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 標準部品の構成部品ライブラリである SolidWorks Toolbox についての理解を深める • ライブラリの構成部品をアセンブリで利用する方法について理解する • SolidWorks Toolbox 部品定義の変更 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • 用語に関するワークシート • レッソンのテスト • 標準の Toolbox のなべ頭ねじによるスイッチプレートの組み立て • 追加課題：ベアリング ブロックアセンブリへのファスナーの追加 • 任意材料：各種ファスナー、スイッチプレートの場合、#6-32 なべ頭
<p>レッスン 6 : 図面作成の基本</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 基本的な図面作成の概念を理解する • 図面の規格を部品とアセンブリの図面に適用する • 図面テンプレートを作成する • Tutor1 の部品とアセンブリの図面を作成する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • レッソンのテスト • 追加課題：Tutor2、収納ボックス、スイッチプレートの図面の作成

レッスン	習得結果	テスト
<p>レッスン 7： SolidWorks eDrawings の基本</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 既存のSolidWorksファイルから eDrawings を作成する eDrawings を表示し、編集する eDrawings を測定し、マークアップを行う eDrawings のアニメーションを作成して複数ビューを表示する 	<ul style="list-style-type: none"> 5 分間テスト 用語に関するワークシート レッスンのテスト 追加課題：eDrawings ファイルの作成、確認、送信
<p>レッスン 8：設計テーブル</p> 	<ul style="list-style-type: none"> コンフィギュレーションを理解する Microsoft Excel で設計テーブルを構築して部品のファミリーを作成する Excel スプレッドシートの値がどのように既存の部品の寸法やフィーチャーを自動的に変更し、サイズの異なる複数の部品を作成するかを確認する 	<ul style="list-style-type: none"> 5 分間テスト レッスンのテスト 追加課題：Tutor2、Tutor アセンブリ、収納ボックス、カップの設計テーブルの作成 任意材料：カップ、サイズの異なるビーカー、ルーラー
<p>レッスン 9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 回転とスイープを含めジオメトリを追加および削除する 3D フィーチャーを理解する 楕円、トリム、中心線などの 2D スケッチ ツールを適用する 燭台部品を作成する 	<ul style="list-style-type: none"> 5 分間テスト レッスンのテスト 追加課題：ろうそくの作成とスイッチプレートの変更 任意材料：カップ、ビーカー、ろうそく、ルーラー
<p>レッスン 10： ロフトフィーチャー</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 異なる平面にスケッチされた複数の輪郭から作成される 3D ロフトフィーチャーを理解する のみ部品を作成する 	<ul style="list-style-type: none"> 5 分間テスト レッスンのテスト 追加課題：びん、ドライバー、スポーツ ボトルの作成 任意材料：ドライバーとシンプルなびん

はじめに

レッスン	習得結果	テスト
レッスン 11 : ビジュアライゼーション 	<ul style="list-style-type: none"> • JPEG フォーマットでフォトリアリスティックなイメージを作成するため、材料、シーン、照明を適用する方法について理解する • 分解図を作成し、AVI フォーマットでアニメーションを作成する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • レッソンのテスト • 追加課題: Tutor1、Tutor2、Tutor アセンブリのレンダリングの作成、分解図の作成、入れ子構造のスライドアセンブリのアニメーション作成 • 任意材料: デジタル写真およびイメージ
レッスン 12 : SolidWorks Sustainability 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境配慮設計の基本概念を理解する。 • 材料、製造場所など様々な設計選択による、様々な部品およびアセンブリへの環境影響を測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • レッソンのテスト • 追加課題: 収納ボックスを解析して、様々な設計選択に対する環境影響を測定する。
レッスン 13 : SolidWorks SimulationXpress 	<ul style="list-style-type: none"> • 応力解析の基本概念を理解する • 部品を解析して安全率、最大応力、最大変位を計算する 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 分間テスト • レッソンのテスト • 追加課題: 収納ボックスの解析、収納ボックスの変更による最大変位に対する影響の調査

コース教材

以下の補助教材は、SolidWorks カスタマー ポータルの教材リソース リンクから入手できます。タスク パネルの **SolidWorks リソース**  タブにある**教員カリキュラム** (Instructors Curriculum) リンクをクリックし、以下にアクセスします。

- **学生用ガイド** - 電子データの **CAD 学生用ガイド**です。この中には、課題、チュートリアル、プロジェクト、およびワークシートが含まれています。この本は学生用に複製することができます。
- **Student Lesson/Model Files - CAD 学生用ガイド**に含まれる課題に対応した部品、アセンブリ、図面ファイルです。
- **Teacher Lesson/Model Files** - このガイドに含まれる課題に対応した部品、アセンブリ、図面ファイルです。
- **CAD 教師用ガイド** - このガイドの電子版。
- **教師用プレゼンテーション** - これらのスライドは **CAD 教師用ガイド**に沿ったものです。これらのスライドは直接スクリーンに投影する、配布資料として複製する、または必要に応じて変更することが可能です。これらのスライドは、.PPT ファイルとして入手できます。

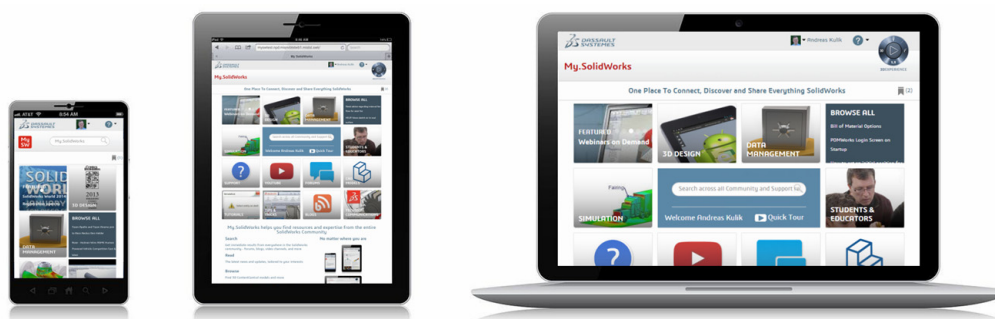
Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認定プログラム

このコースに含まれるレッスン、課題、プロジェクトは、Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認定プログラムに必要な基礎知識の多くを提供します。CSWA 認定プログラムは、工学設計分野での業務に必要なテクニックを提供します。CSWA 試験に合格することで、3D CAD モデリング技術の能力、技術原理の応用、国際的な業界慣行の認識を証明できます。付録 A および B に詳細とサンプルテストがあります。

その他のリソース

SolidWorks Education ウェブサイト (<http://www.solidworks.com/education>) は、SolidWorks に関する情報やアップデートをお届けするダイナミックな情報リソースです。このサイトは、教育機関のニーズに焦点をあてたもので、工業デザイン、機械設計の最新の教授法とその関連情報を提供します。

SolidWorks コミュニティをさらに活用するため、My.SolidWorks (<http://my.solidworks.com/>) のディスカッションフォーラム、ブログ投稿、オンラインヘルプを通じて SolidWorks のあらゆる情報にアクセスすることができます。My.SolidWorks.com は、Windows、タブレット、iPhone® から利用が可能です。



次の表には、SolidWorks ソフトウェアを習得、使用、教育しやすくするのに役立つ多数の追加のリソースが紹介されています。これらのリソースの PDF バージョンを http://www.solidworks.com/EDU_CurriculumResources から入手できます。

教師と学生のためのカリキュラムおよびコミュニティ	
カリキュラム リソース	
SolidWorks 教師用ガイド - SolidWorks の設計および解析ツールを使ったチュートリアルおよびプロジェクト集です。ドキュメント、PowerPoint プレゼンテーション、動画ファイルが複製可能なフォーマットで含まれています (SolidWorks Customer Portal のログインが必要です)。	www.solidworks.com/curriculum
SolidWorks 学生用ガイド - SolidWorks Education Edition で使用できるチュートリアルおよびプロジェクト集です。	ヘルプ (Help) > Student Curriculum をクリックしてください。
SolidWorks Sustainability - 環境配慮設計とライフサイクルアセスメント (LCA) について学生に紹介するチュートリアルと PowerPoint プレゼンテーションです (SolidWorks Customer Portal のログインが必要です)。	www.solidworks.com/customerportal
Teacher Blog - SolidWorks を使って科学、技術、工学、数学のコンセプトを教える教師のための、教師によって開発されたレッスン集です。	http://blogs.solidworks.com/teacher

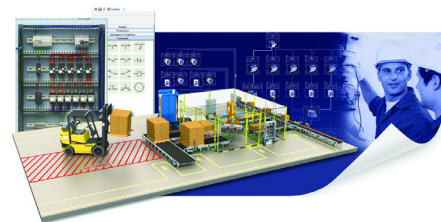
教師と学生のためのカリキュラムおよびコミュニティ	
コミュニティ リソース	
3D Content Central - 部品、アセンブリ、図面、ブロックおよびマクロ ファイルのライブラリです。	www.3DContentCentral.com
SolidWorks User Group Network - 世界中の地域の SolidWorks ユーザーによる独立したコミュニティです。	www.swugn.org
SolidWorks Blog - SolidWorks 公式ブログと、35 名以上の SolidWorks ブロッガーによるブログへのアクセスを提供します。	http://blogs.solidworks.com
SolidWorks User Network - 個別の製品分野ごとの包括的なリソース フォーラムです。	http://forum.solidworks.com/
SolidWorks Sponsored Design Contests - SolidWorks は、FSAE/Formula Student チーム、各種ロボティクス競技会、各種テクノロジー競技会を含む課外プログラムに参加する何千もの学生をサポートしています。	www.solidworks.com/SponsoredDesignContests
Textbooks - 様々な出版社が提供する SolidWorks ソフトウェアについての本を紹介します。	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mhprofessional.com www.pearsonhighered.com www.sdcpublications.com
Video - YFormula SAE/Formula Student、Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA)、SolidWorks チュートリアルなどについての YouTube プレイリストです。	www.youtube.com/solidworks
認定	
Certified SolidWorks Associate (CSWA) Exam Provider Program - CSWA Provider Program は学生を Certified SolidWorks Associate (CSWA) Exam 認定合格へと導く工学設計コンピテンシー プログラムです。産業界は採用のための推奨能力評価基準として、教育機関は評価および単位互換認定にこれを活用しています。CSWA の試験対策は以下のサイトから入手できます。 http://www.sdcpublications.com/	CSWA Provider の申し込み： www.solidworks.com/CSWAProvider CSWA 試験サンプル： www.solidworks.com/CSWA

フォーカスした製品開発アプリケーション

よりフォーカスした製品開発のアプリケーションを学生に提供する為に追加でオプション製品をご購入いただけます。内容は次のとおりです。

□ SolidWorks Electrical - Schematic

- ロボットまたは学生プロジェクトにおける電源と制御用のシステム レベルの電気回路図を作成します。この強力なスキマティック ツールにより、電源、制御、安全、PLC、その他システムを考慮して設計ができます。(注記：PCB アセンブリ設計には使用できません。)

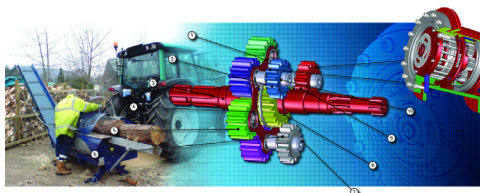


□ SolidWorks Electrical - Professional

- 3D ケーブル/ワイヤー/ハーネス モデリング機能による電気システムの回路図設計が1つの製品に統合され、製品全体の設計を完成できます。教師と学生は、ロボットや Formula SAE カーなどの設計プロジェクトに必要な電気要素を組み入れることができます。

□ SolidWorks Composer

- SolidWorks Composer では、オリジナルの SolidWorks CAD ファイルにリンクしたテクニカルドキュメントを作成でき、企業現場のプロフェッショナルと同じように製品の使用説明、マニュアル、トレーニング マニュアルの作成と管理を合理化できます。ロボット設計、Formula SAE、その他教育プロジェクトなど、チームプロジェクトに最適です。



□ SolidWorks Enterprise PDM

- SolidWorks Enterprise PDM (EPDM) は、プロフェッショナルクラスのデータ管理ツールで、教育現場での学生設計データの管理や、学生への製品データ管理の導入に使用できます。リビジョン管理、ワークフローとサインオフの計画、ドキュメントの確実な管理が行えます。次回のチーム設計プロジェクトを SolidWorks Enterprise PDM で管理してください。



はじめに

レッスン1：インターフェースを使用する

このレッスンの目的

- Microsoft Windows® のインターフェースについて知る。
- SolidWorks のユーザー インターフェースについて知る。

注記： 学生が Microsoft Windows の GUI に慣れている場合、SolidWorks の GUI の操作方法について説明したセクションはお読みになる必要はありません。

このレッスンを始める前に

- 教室のコンピュータで Microsoft Windows が動いていることを確認します。
- 教室で使用するコンピュータに SolidWorks がインストール済みで、ライセンスに従って動いていることを確認します。
- 教材リソース リンクからレッスン ファイルをロードします。

レッスン1の概要

- 学習課題 — インターフェースを使用する
 - ・ プログラムの開始
 - ・ プログラムの終了
 - ・ 既存のファイルを開く
 - ・ ファイルを保存する
 - ・ ファイルをコピーする
 - ・ ウィンドウのサイズ変更
 - ・ SolidWorks ウィンドウ
 - ・ CommandManager
 - ・ マウスボタン
 - ・ 状況依存のショートカット メニュー
 - ・ オンラインヘルプを見る
 - ・ レッソンのまとめ



CAD 教師用ガイドには、追加の参考例、プレゼンテーション、モデル ファイル、テストが含まれています。詳細については、www.solidworks.com/customerportal を参照してください。

レッスン1で獲得できる能力


このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- 工学: 工学設計業界のソフトウェアアプリケーションに関する知識。
- 技術: ファイルの管理、コピー、保存、プログラムの起動と終了についての理解。

学習課題 — インターフェースを使用する

SolidWorks アプリケーションを起動し、ファイルの保存、新しい名前でのファイルの保存を行います。基本的なユーザー インターフェースについても学びます。

プログラムの開始

- 1 ウィンドウの左下にある**スタート (Start)** ボタン  をクリックします。**スタート** メニューが表示されます。**スタート** メニューからは、Microsoft Windows 環境の基本機能を選択することができます。

注記: クリック、とはマウスの左ボタンを押して離すことを意味します。


- 2 **スタート** メニューから、**すべてのプログラム (All Programs)**、**SolidWorks**、**SolidWorks** の順に選択します。

これで SolidWorks アプリケーションプログラムが実行されました。

ヒント: デスクトップショートカットは、ダブルクリックして直接ファイルやフォルダを開くことのできるアイコンです。右の図は SolidWorks ショートカットを表しています。



プログラムを終了する

プログラムを終了するには、**ファイル (File)**、**終了 (Exit)** をクリックするか、SolidWorks ウィンドウの  をクリックします。

既存のファイルを開く


- 3 Lesson01 フォルダから SolidWorks 部品ファイル Dumbell をダブルクリックします。

これにより、Dumbell ファイルが SolidWorks で開きます。部品ファイル名をダブルクリックした時点で SolidWorks アプリケーションプログラムが実行されていない場合、システムが自動的に SolidWorks アプリケーションプログラムを実行して選択された部品ファイルを開きます。

ヒント: ダブルクリックには左マウスボタンを使用します。左マウスボタンを使ったダブルクリックが、ほとんどの場合フォルダからファイルを開く最も速い方法です。

ファイル (File)、**開く (Open)** を選択してファイル名を入力または参照するか、あるいは SolidWorks の**ファイル (File)** メニューからファイル名を選択することによってもファイルを開くことができます。SolidWorks は最近開いたファイルをいくつか表示します。

ファイルを保存する

- メニューバーの**保存**  (Save) をクリックして変更をファイルに保存します。作業をする際、何か変更を行ったら必ずファイルを保存する習慣をつけると良いでしょう。

ファイルをコピーする

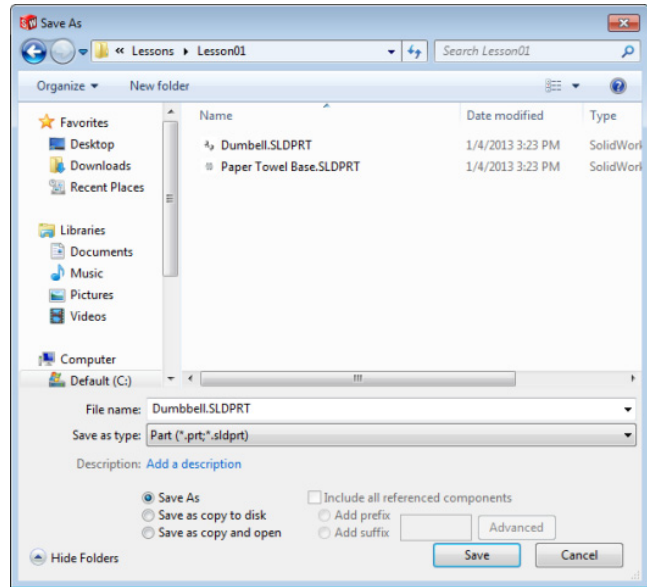
Dumbell というのは、実は正しいスペルではありませんでした。本当は「b」が2個必要です。

- ファイル (File)、指定保存 (Save As)** をクリックしてこのファイルのコピーを新しい名前でも保存します。

指定保存 (Save As) ウィンドウが表示されます。このウィンドウには、ファイルが現在あるフォルダとファイルの名前、ファイルの種類が表示されます。

- ファイル名 (File Name)** フィールドで、名前を Dumbbell に変更し、**保存 (Save)** をクリックします。

新しい名前でファイルが作成されます。元のファイルもまだ存在します。新規ファイルは、元のファイルのその時点での完全なコピーです。



ウィンドウのサイズ変更

他の多くのアプリケーション同様、SolidWorks も複数のウィンドウを使って作業内容を表示します。各ウィンドウのサイズは変更できます。

- ウィンドウの端までカーソルを動かすと、カーソルの形が両方向矢印の形になります。
- カーソルが両方向矢印の状態、左マウスボタンを押さえてドラッグするとウィンドウのサイズが変更できます。
- ウィンドウが希望のサイズになったら、マウスボタンを離します。



ウィンドウには複数のパネルが表示される場合があります。これらのパネルの相対的な大きさも変更することができます。

- 2つのパネルの間の境界線の上にカーソルを移動すると、カーソルの形状が矢印のついた二重線になります。
- カーソルが矢印つき二重線の形の状態で、左マウスボタンを押さえてドラッグするとパネルのサイズが変更できます。
- パネルが希望のサイズになったら、マウスボタンを離します。



SolidWorks ウィンドウ

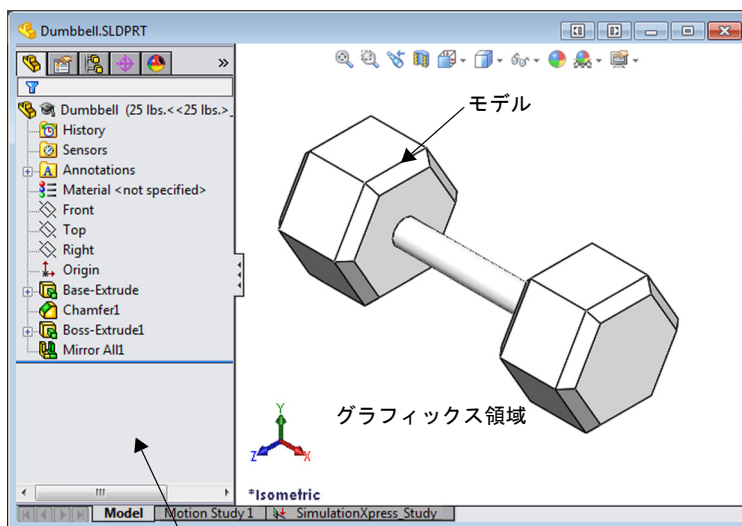
SolidWorks ウィンドウには、次の2つのパネルがあります。1つはグラフィック以外のデータを表示します。もう1つのパネルは、部品、アセンブリ、図面等をグラフィックに表示します。

左側のパネルにはそれぞれ、FeatureManager® デザイン ツリー、PropertyManager、ConfigurationManager が表示されます。

- 1 左側パネルの上にある各タブをクリックして、ウィンドウの内容がどのように変化するか確認してください。

一番右側のパネルはグラフィックス領域で、部品、アセンブリ、図面を作成、編集する領域です。

- 2 グラフィックス領域を見てください。ダンベルがどのように表示されているか確認してください。これは、シェイディング、カラー、等角投影で表示されています。モデルはこのような、各種設定により非常にリアルに表示することができます。

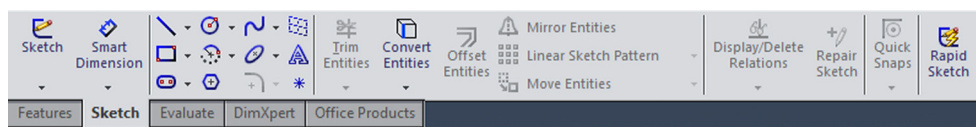


左側のパネルに FeatureManager デザイン ツリーが表示されているところ

CommandManager

CommandManager は、アクセスしたい機能に基づいてダイナミックにアップデートされる状況依存ツールバーです。デフォルトで、ドキュメントタイプに基づいたタブが表示されます。CommandManager を使用することで、機能を中央に表示し、グラフィックス領域をより広く使うことができます。

コントロール領域のタブをクリックすると、CommandManager によりこれらのツールの表示が更新されます。例えば、コントロール領域内の **スケッチ (Sketch)** をクリックすると、スケッチ ツールが CommandManager に表示されます。CommandManager を使用する場合の表記は、「**スケッチ (Sketch) > スマート寸法 (Smart Dimension)**」をクリックします。この表記では、**スケッチ (Sketch)** は CommandManager タブで、**スマート寸法 (Smart Dimension)** はツールティップです。



コントロール領域


マウスボタン

マウスボタンは次のように動作します：

- 左 - メニュー アイテム、グラフィックス領域にあるエンティティ、FeatureManager デザイン ツリーにあるオブジェクト等を選択します。
- 右 - 状況依存のショートカット メニューを表示します。
- 中 - 部品やアセンブリのビューの回転、移動、拡大 / 縮小したり、図面上での移動に使用します。

ショートカット メニュー



ショートカット メニューは、SolidWorks での作業中における様々な場面でツール やコマンドへのアクセスを提供します。モデルに含まれる形状データ、FeatureManager デザイン ツリーに含まれるアイテム、SolidWorks ウィンドウの枠、等の上にポインタを置いて右クリックすると、クリックした場所に適切な内容のショートカット メニューが表示されます。

メニュー内の二重下矢印  を選択することにより、その他のコマンドにアクセスできます。二重の下向き矢印をクリックするか、その上にポインタを置いたままにすると、ショートカット メニューが拡大してより多くのメニュー アイテムが表示されます。

ショートカット メニューを使うことにより、メインのプルダウン メニューや CommandManager との間を頻繁に移動することなく、効率的に作業を行うことができます。

オンラインヘルプを見る

SolidWorks ソフトウェアを使用中、何か知りたいことがあった場合に調べる方法はいくつかあります。

- メニュー バーで、ヘルプ オプション  のフライアウト メニューをクリックします。
- **ヘルプ (Help)**、**SolidWorks ヘルプ (SolidWorks Help)** をクリックしてください。
- コマンド中に、ダイアログの**ヘルプ**  をクリックします。

レッスン1 — 5 分間テスト — 答え


名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Windows エクスプローラからどうやってファイルを開きますか？

答え： ファイル名をダブルクリックします。

2 SolidWorks プログラムを起動するにはどうしますか？

答え： , **すべてのプログラム (All Programs)**、**SolidWorks**、**SolidWorks** をクリックします。

3 SolidWorks プログラムを起動する最も速い方法は？

答え： SolidWorks デスクトップ ショートカット（あれば）をダブルクリックします。

4 SolidWorks プログラム内で部品をコピーするにはどうしますか？

答え： **ファイル (File)**、**指定保存 (Save As)** をクリックして新しい名前を指定します。

レッスン1 — 5分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Windows エクスプローラからどうやってファイルを開きますか？

2 SolidWorks プログラムを起動するにはどうしますか？

3 SolidWorks プログラムを起動する最も速い方法は？

4 SolidWorks プログラム内で部品をコピーするにはどうしますか？

レッスン1 用語に関するワークシート - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 よく使うコマンドへのショートカットを集めたもの：**CommandManager タブ**
- 2 ファイルのコピーを新しい名前で作成するためのコマンド：**ファイル (File)、指定保存 (Save As)**
- 3 ウィンドウをいくつかに分割したもの：**パネル**
- 4 部品、アセンブリ、図面のグラフィックな表現：**モデル**
- 5 コンピュータの画面の一部でプログラムの実行結果を表示するところ：**ウィンドウ**
- 6 ダブルクリックするとプログラムが起動するアイコン：**デスクトップショートカット**
- 7 よく使うコマンド、詳細なコマンドなどのショートカットメニューを素早く表示するための操作：**右クリック**
- 8 行った変更内容でファイルを更新するコマンド：**ファイル (File)、保存 (Save)**
- 9 部品やプログラムを素早く開くための動作：**ダブルクリック**
- 10 部品、アセンブリ、図面を作成するプログラムの名前：**SolidWorks**
- 11 SolidWorks ウィンドウのパネルの1つで部品、アセンブリ、図面を視覚的に表示するところ：**グラフィックス領域**

レッスン1 用語に関するワークシート

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 よく使うコマンドへのショートカットを集めたもの： _____
- 2 ファイルのコピーを新しい名前で作成するためのコマンド： _____
- 3 ウィンドウをいくつかに分割したもの： _____
- 4 部品、アセンブリ、図面のグラフィックな表現： _____
- 5 コンピュータの画面の一部でプログラムの実行結果を表示するところ： _____

- 6 ダブルクリックするとプログラムが起動するアイコン： _____
- 7 よく使うコマンド、詳細なコマンドなどのショートカットメニューを素早く表示するための操作： _____
- 8 行った変更内容でファイルを更新するコマンド： _____


- 9 部品やプログラムを素早く開くための動作： _____
- 10 部品、アセンブリ、図面を作成するプログラムの名前： _____
- 11 SolidWorks ウィンドウのパネルの1つで部品、アセンブリ、図面を視覚的に表示するところ： _____

レッスン1 テスト - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 SolidWorks アプリケーション プログラムを起動するにはどうしますか？

答え： 、**すべてのプログラム** (All Programs)、**SolidWorks**、**SolidWorks**; をクリックするか、または SolidWorks デスクトップ ショートカットをダブルクリックするか、あるいは SolidWorks のファイルをダブルクリックします。

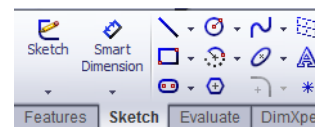
- 2 ファイルのコピーを作成するのに使用するコマンドは何ですか？

答え： **ファイル** (File)、**指定保存** (Save As)

- 3 モデルの 3D 表現は、どこに表示されますか？

答え： グラフィックス領域

- 4 右の図を見てください。よく使うコマンドを集めた、これを何と呼びますか？




答え： CommandManager

- 5 ファイルに対して行った変更内容を保持するのに使用するコマンドは何ですか？

答え： **ファイル** (File)、**保存** (Save)


- 6 ウィンドウのサイズ変更を行うカーソルに○をつけなさい。



答え： 


- 7 パネルのサイズ変更を行うカーソルに○をつけなさい。



答え： 

- 8 オンラインヘルプを表示するのに使用するボタンに○をつけてください。



答え： 

レッスン1 テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

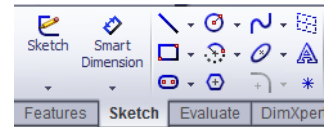
指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 SolidWorks アプリケーション プログラムを起動するにはどうしますか？

2 ファイルのコピーを作成するのに使用するコマンドは何ですか？ _____

3 モデルの 3D 表現は、どこに表示されますか？ _____

4 右の図を見てください。よく使うコマンドを集めた、これを何と呼びますか？



5 ファイルに対して行った変更内容を保持するのに使用するコマンドは何ですか？ _____

6 ウィンドウのサイズ変更を行うカーソルに○をつけなさい。



7 パネルのサイズ変更を行うカーソルに○をつけなさい。



8 オンラインヘルプを表示するのに使用するボタンに○をつけてください。

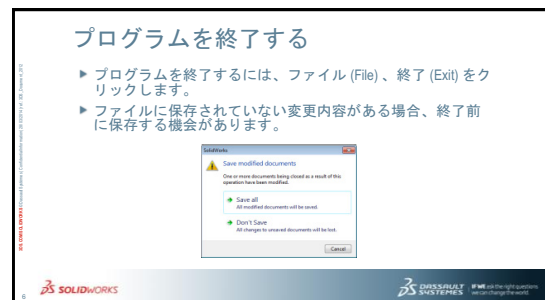
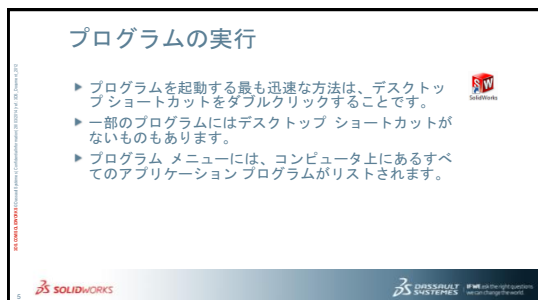
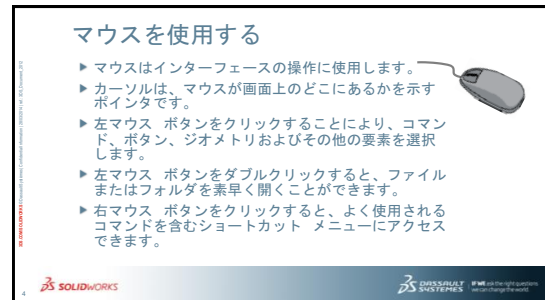
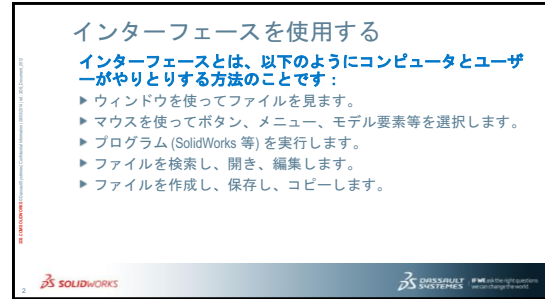


レッスンのまとめ

- スタートメニューからプログラムの起動をしたり、検索を行ったりします。
- 右クリック、ダブルクリックなど作業を簡単にするための近道があります。
- **ファイル (File)**、**保存 (Save)** を行うと元のファイルが更新され、**ファイル (File)**、**指定保存 (Save As)** を行うとファイルのコピーが作成されます。
- ウィンドウやウィンドウ内のパネルのサイズや配置を変更することができます。
- SolidWorks のウィンドウにはグラフィックス領域があり、ここにはモデルが 3D で表示されます。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ



以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。




レッスン1：インターフェースを使用する



ファイルを開く

- ▶ ファイルを開く最も速い方法は、ダブルクリックすることです。
- ▶ ファイル (File) メニューには、最近使ったファイルの一覧が表示されます。








ファイルの保存とコピー

- ▶ ファイルを保存することにより、 ファイルに対して行った変更内容が保持されます。
- ▶ ファイルをコピーするにはファイル (File)、指定保存 (Save As) を使用します。
- ▶ ファイル (File)、指定保存 (Save As) では、その時点で存在していたのとまったく同じ状態でファイルを複製することができます。

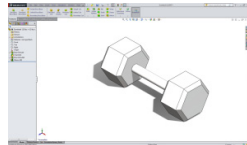


ウィンドウのサイズ変更

- ▶ 画面の表示方法をカスタマイズすることができます。
- ▶ 複数のファイルを同時に表示することができます。
- ▶  を使ってウィンドウのサイズを変更できます。
- ▶  を使ってウィンドウ内のパネルのサイズを変更できます。

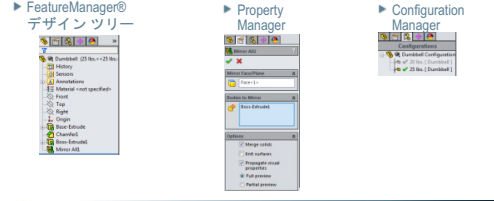


SolidWorksインターフェースを使用する

- ▶ SolidWorksウィンドウには、グラフィックな情報と非グラフィック情報が表示されます。
- ▶ CommandManagerタブには頻繁に使用されるコマンドが表示されます。

SolidWorksウィンドウの左側

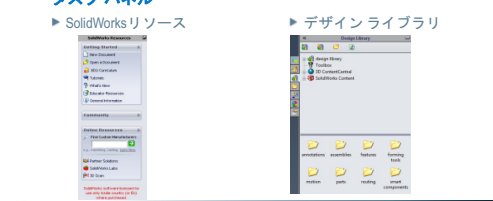


- ▶ FeatureManager® デザインツリー
- ▶ Property Manager
- ▶ Configuration Manager

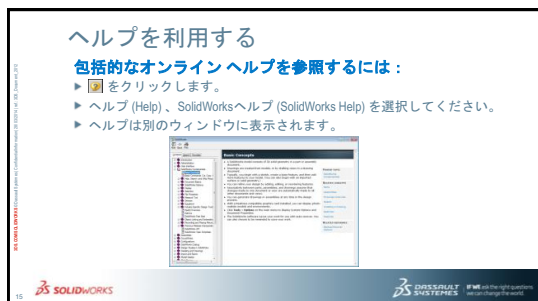
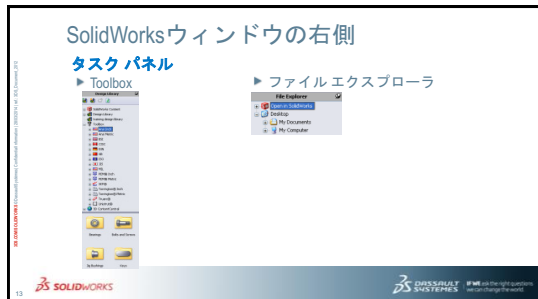




SolidWorksウィンドウの右側

タスク パネル

- ▶ SolidWorks リソース
- ▶ デザインライブラリ

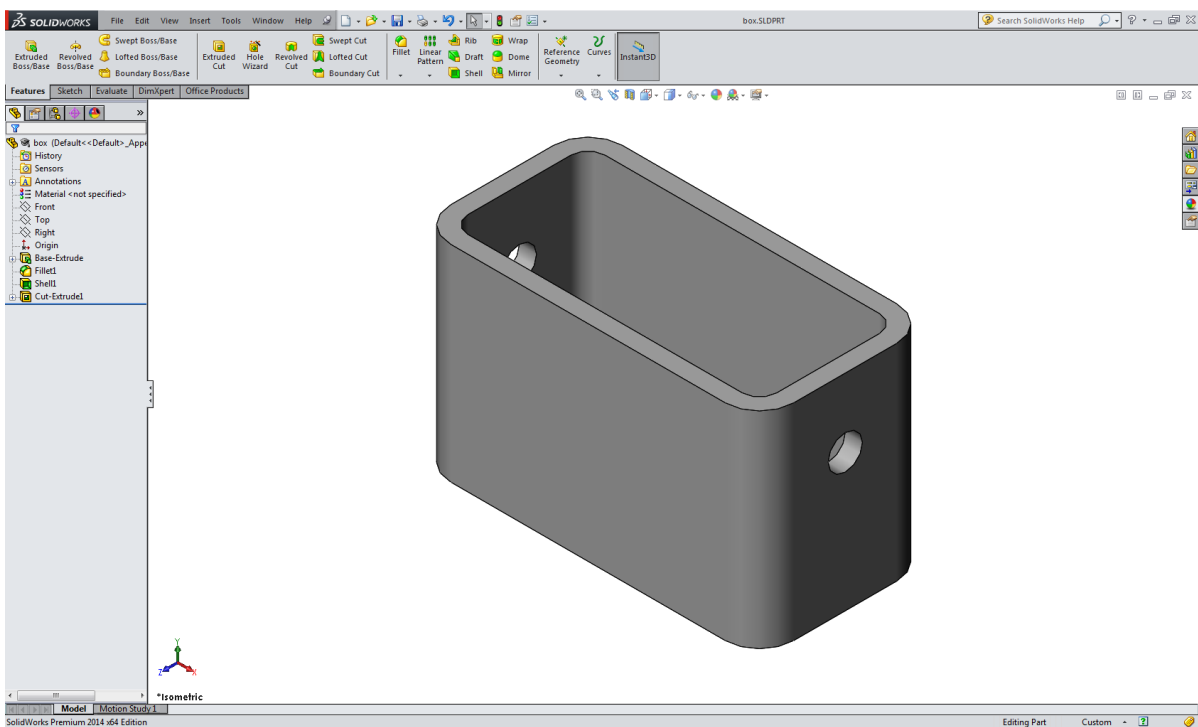


レッスン1：インターフェースを使用する

レッスン 2：基本操作

このレッスンの目的

- SolidWorks ソフトウェアの基本的な機能を理解する。
- 以下の部品を作成する。



このレッスンを始める前に

レッスン 1: インターフェースを使用するを終了していることが前提となります。



幅広い情報に無償でアクセスできます。各種ビデオチュートリアル、PDF 形式のガイド、プロジェクトファイルやデモクリップ等を、SolidWorks 操作の上達に役立てることができます。詳細は、<http://www.solidworks.com/tutorials> をご覧ください。

レッスン1：インターフェースを使用するのおさらい

インターフェースとは、以下のようにコンピュータとユーザーがやりとりする方法のことです：

- ウィンドウを使ってファイルを見ます。
- マウスを使ってボタン、メニュー、モデル要素等を選択します。
- プログラム（SolidWorks 等）を実行します。
- ファイルを検索し、開き、編集します。
- ファイルを作成し、保存し、コピーします。
- SolidWorks は Microsoft Windows のグラフィカル ユーザー インターフェース上で動作します。
- マウスはインターフェースの操作に使用します。
- ファイルを開く最も速い方法は、ダブルクリックすることです。
- ファイルを保存することにより、ファイルに対して行った変更内容が保持されます。
- SolidWorks ウィンドウには、グラフィックな情報と非グラフィック情報が表示されます。
- CommandManager タブには頻繁に使用されるコマンドが表示されます。

レッスン2の概要

- ディスカッション — SolidWorks モデル
- 学習課題 — 基本的部品を作成する
 - 新規の SolidWorks ドキュメントを作成
 - SolidWorks ウィンドウの概要
 - 矩形のスケッチ
 - 寸法の追加
 - 寸法値の変更
 - ベース フィーチャーの押し出し
 - 表示モード
 - 部品を保存
 - 部品の角を丸める
 - 部品をくり抜く
 - 押し出しカット フィーチャー
 - スケッチを開く
 - 円をスケッチ
 - 円を寸法付け
 - スケッチを押し出し
 - 表示の回転
 - 部品を保存
- ディスカッション — ベース フィーチャーについて説明
- 課題とプロジェクト — スイッチプレートの設計
- 追加課題 — 部品を変更する
- レッスンのまとめ

レッスン2で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：選択した平面、寸法、フィーチャーに基づいた 3D 部品を作成する。設計プロセスを適用し、厚紙やその他の材料でボックスまたはスイッチプレートを作成する。スイッチプレートを描画することにより、手動でのスケッチテクニックを高める。
- **技術**：Windows ベースのグラフィカル ユーザー インターフェースの適用。
- **数学**：測定の単位、材料の追加と削除、直角度、x-y-z 座標系についての理解。

ディスカッション – SolidWorks モデル

SolidWorks とは設計自動化ソフトウェアです。SolidWorks では、構想をスケッチし、様々なデザインを試みながら 3D モデルを作り上げることができます。SolidWorks は、学生、デザイナー、エンジニア、その他のプロフェッショナルに使用されています。簡単なものから複雑なものまで、部品、アセンブリ、図面を作成できます。

SolidWorks モデルは以下から構成されます：

- パーツ
- アセンブリ
- 図面

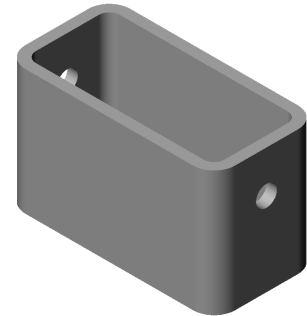
部品とは複数のフィーチャーで構成される単一の 3 次元オブジェクトです。部品はアセンブリの構成部品となることができ、図面上では 2 次元で表現することができます。部品の例としては、ボルト、ピン、プレート等があります。SolidWorks 部品ファイル名の拡張子は、.SLDPRT です。フィーチャーとは、部品を構成する**形状と操作**です。ベース フィーチャーは最初に作成されるフィーチャーです。ベース フィーチャーは、部品の基礎です。

アセンブリとは、部品、フィーチャー、他のアセンブリ（サブアセンブリ）を組み合わせたものです。部品やサブアセンブリは、アセンブリ ドキュメントとは別のドキュメントに存在します。例えば、アセンブリを使ってピストン部品をロッドやシリンダ等の他の部品と組み合わせます。このアセンブリを、エンジンアセンブリのサブアセンブリとして使用することができます。SolidWorks アセンブリファイル名の拡張子は、.SLDASM です。


図面とは、3 次元部品またはアセンブリの 2 次元表現です。SolidWorks 図面ファイル名の拡張子は、.SLDDRW です。

学習課題 — 基本的部品を作成する

SolidWorks を使用して、右図のような箱を作成します。
以下の手順に従ってください。

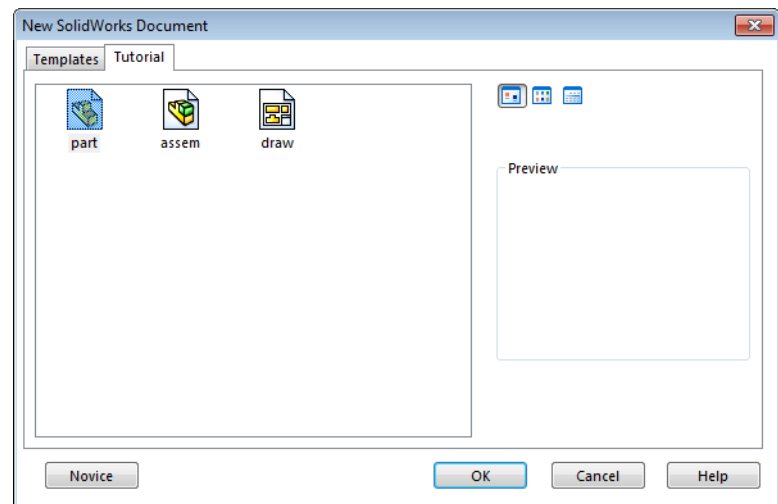


新規の SolidWorks ドキュメントを作成

- 1 新しい部品を作成します。メニューバーで**新規 (New)**  をクリックします。

新規 SolidWorks ドキュメント (New SolidWorks Document) ダイアログボックスが表示されます。

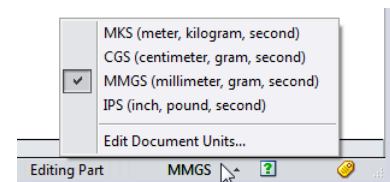
- 2 **チュートリアル (Tutorial)** タブをクリックします。
- 3 **部品 (Part)** アイコンを選択します。
- 4 **OK** をクリックします。



新しい部品ドキュメント ウィンドウが開きます。

単位の設定

ドキュメントの単位を設定するには、**ツール (Tools)**、**オプション (Options)** をクリックして、**ドキュメントプロパティ (Document Properties)** タブで左側のメニューから単位を選択します。画面右下にあるステータスバーでも、**単位系 (Unit System)** をクリックして新しい単位系を選択することで変更ができます。




ベース フィーチャー

ベース フィーチャーには以下が必要です：

- スケッチ平面 — 正面
- スケッチ輪郭 — 2D 矩形
- フィーチャータイプ — 押し出しボス フィーチャー

スケッチを開く

- 1 FeatureManager デザイン ツリーで正面をクリックし、これを選択します。
- 2 2D スケッチを開きます。**スケッチ (Sketch) > スケッチ (Sketch)**  をクリックします。

確認コーナー

各種の SolidWorks コマンドがアクティブになっている場合、グラフィック領域の右上部分にはシンボル (あるいは複数のシンボル) が表示されます。この部分を、**確認**コーナーと呼びます。

スケッチ インジケータ

スケッチがアクティブ、あるいは開いている状態では、**スケッチツール**に似たシンボルが確認コーナーに表示されます。これは現在スケッチがアクティブになっていることを知らせるためのものです。このシンボルをクリックすると、変更内容を保存してスケッチを終了します。赤い X シンボルをクリックすると、変更内容を保存しないでスケッチを終了します。



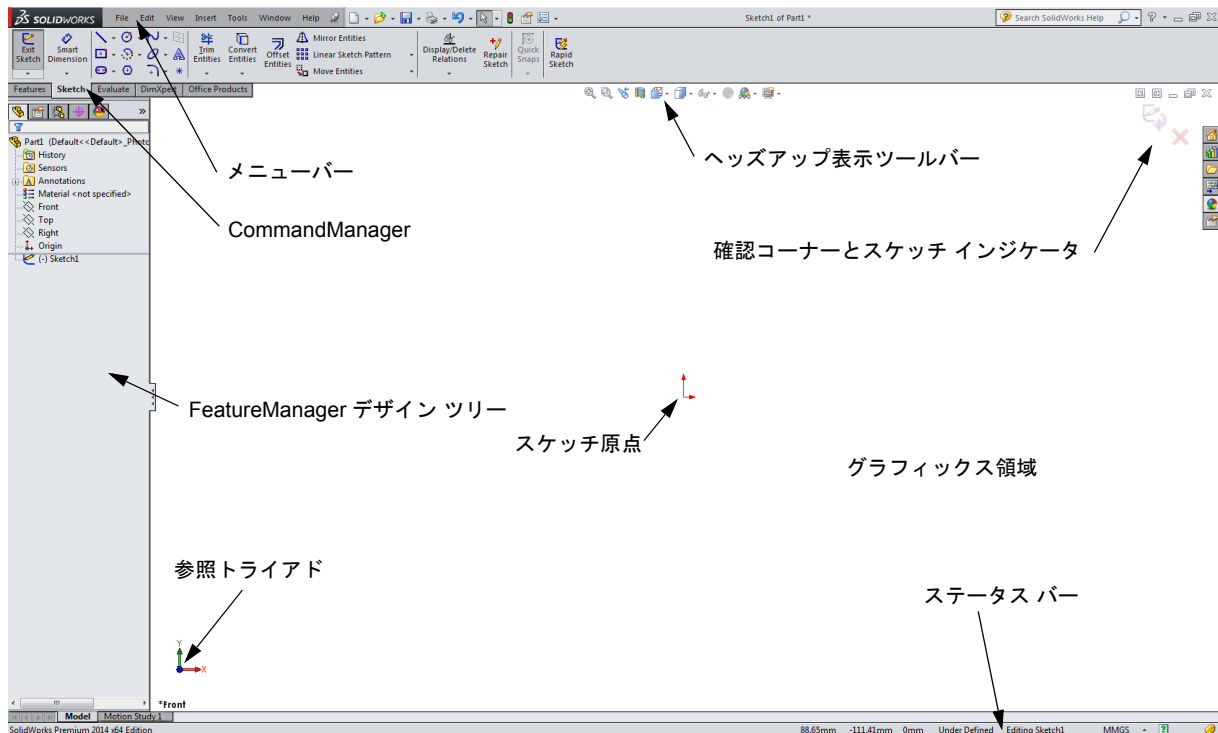
他のコマンドがアクティブになっている時、確認コーナーにはチェックマークと X の 2 つのシンボルが表示されます。チェックマークは、現在のコマンドを実行します。X はそのコマンドをキャンセルします。




SolidWorks ウィンドウの概要

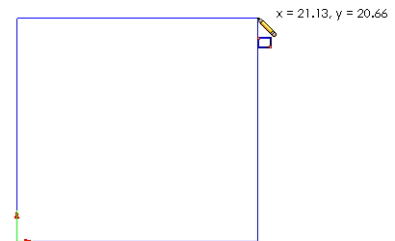
- グラフィックス領域の中心にはスケッチ原点が表示されます。
- 画面の下部にあるステータスバーに**編集 中：スケッチ 1**と表示されます。
- FeatureManager デザイン ツリーにはスケッチ 1 が表示されています。

- ステータスバーにはポインタの位置、あるいはスケッチ原点からのスケッチツールの位置が表示されます。






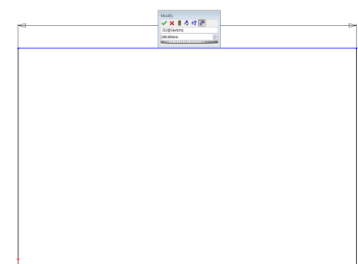
矩形のスケッチ

- 1 スケッチ (Sketch) > 矩形コーナー (Corner Rectangle)  をクリックします。
- 2 スケッチ原点をクリックして矩形の作成を開始します。
- 3 ポインタを右上方向に動かし、矩形を作成します。
- 4 マウスボタンをもう一度クリックして矩形を完成します。




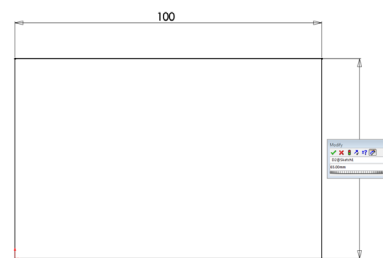
寸法の追加

- 1 スケッチ (Sketch) > スマート寸法 (Smart Dimension)  をクリックします。
ポインタの形が  に変わります。
- 2 矩形の上側の辺をクリックします。
- 3 線の上側でクリックして寸法テキストを配置します。
修正 (Modify) ダイアログボックスが表示されます。
- 4 **100** と入力します。  をクリックするか、**Enter** を押します。




レッスン 2：基本操作

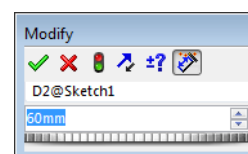
- 5 矩形の右側のエッジをクリックします。
- 6 寸法テキストを配置する位置をクリックします。**65**を入力します。 をクリックします。
上側の線と残りの頂点が黒で表示されました。
ウィンドウ右下のステータスバーに、スケッチが完全定義されたことが表示されます。



寸法値の変更


この箱の新しい寸法値は、100mm x 60mm です。寸法を変更します。

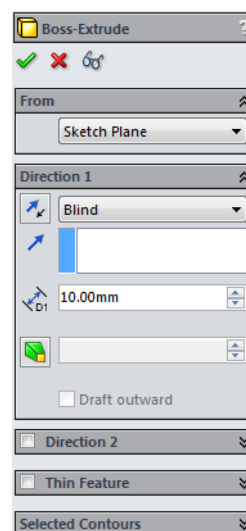
- 1 **65** をダブルクリックします。
修正 (Modify) ダイアログボックスが表示されます。
- 2 **修正 (Modify)** ダイアログボックスに **60** と入力します。
- 3  をクリックします。




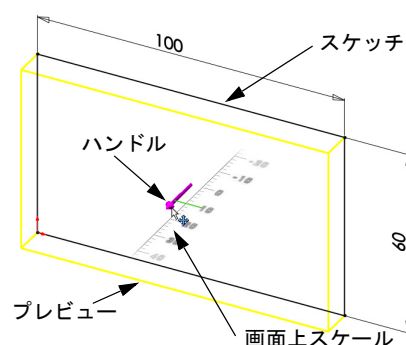
ベース フィーチャーの押し出し


どの部品でも、最初のフィーチャーはベース フィーチャーと呼ばれます。この練習では、スケッチした矩形を押し出すことによりベース フィーチャーを作成します。

- 1 **フィーチャー (Features) > 押し出しボス / ベース (Extruded Boss/Base)** をクリックします 。
ボス押し出し PropertyManager が表示されます。スケッチの表示が不等角投影に変更されます。




- 2 プレビューを表示します。
フィーチャーのプレビューが、デフォルトの厚みで表示されます。
ハンドル  が表示され、プレビュー上でこのハンドルをドラッグすることにより厚みを変更できます。ハンドルは、アクティブ方向が黄色、非アクティブ方向が灰色で表示されています。現在の厚みを示すテキストも表示されています。

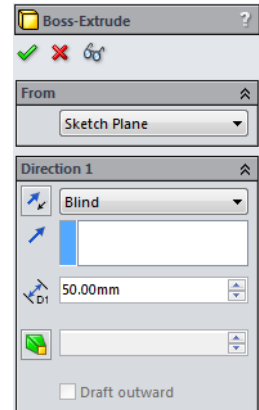


ポインタの形が  に変わります。ここでフィーチャーを作成する場合、右マウスボタンをクリックします。そうでない場合、さらに設定を変更することができます。例えば、押し出しの深さをダイナミックハンドルでマウスをドラッグして変更、あるいはPropertyManagerで値を設定して変更することができます。

3 押し出しフィーチャーの設定をします。

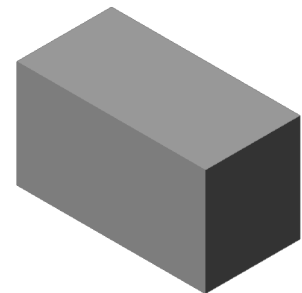
図のように、設定を変更します。

- 押し出し状態 = **ブラインド**
-  (深さ) = **50**






4 押し出しを作成します。OK  をクリックします。

新しいフィーチャー、ボス-押し出し1がFeatureManagerデザインツリーに表示されます。

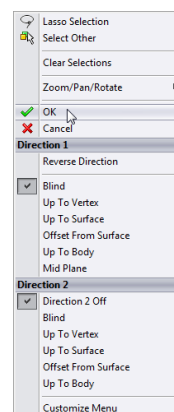


ヒント：


PropertyManagerでOKボタン  をクリックするのは、コマンドを終了する1つの方法に過ぎません。

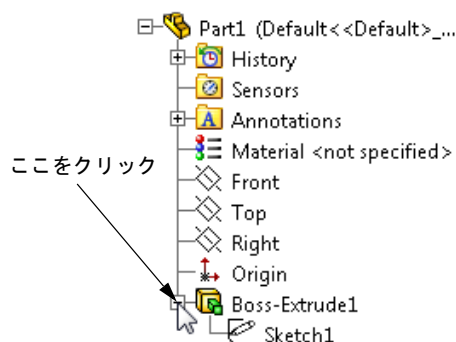
もう1つの方法として、グラフィックス領域の確認コーナーに表示されているOK/キャンセルボタンを使う方法があります。  

また別の方法としては、右マウスボタンをクリックして表示されるショートカットメニューにOKボタンが含まれている場合、これを使う方法もあります。




レッスン 2：基本操作

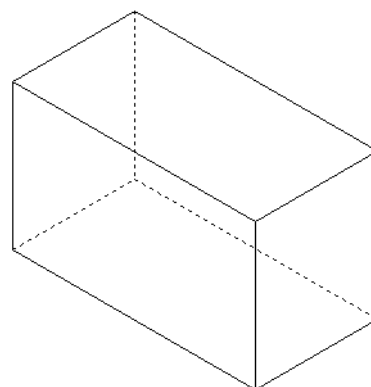
- 5 FeatureManager デザインツリーでボス - 押し出し 1 の横に表示されるプラス記号  をクリックします。フィーチャーを押し出す際に使用したスケッチ1がフィーチャーの下に表示されていることを確認してください。




表示モード

表示モードを変更します。ヘッズアップ表示ツールバーで**表示スタイル** (Display Style) > **隠線表示** (Hidden Lines Visible)  をクリックします。

隠線表示にすると、ボックスの後ろ側の隠れたエッジを選択することができます。



部品を保存

- 1 メニューバーの**保存** (Save)  をクリックするか、**ファイル** (File)、**保存** (Save) をクリックします。


指定保存 (Save As) ダイアログボックスが表示されます。

- 2 ファイル名として box と入力します。**保存** (Save) をクリックします。ファイル名に、拡張子 .sldprt が追加されます。

このファイルはカレントディレクトリに保存されます。**Windows** の参照ボタンを使用して、保存する場所を別のディレクトリに変更することも可能です。

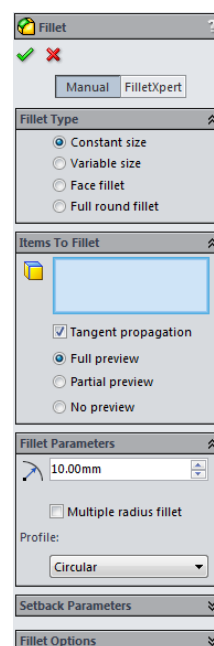
部品の角を丸める

ボックスの 4 つの角を丸くします。フィレットの半径を同じ (10mm) にします。これを、単一のフィーチャーとして作成します。




- 1 **フィーチャー** (Features) > **フィレット** (Fillet)  をクリックします。

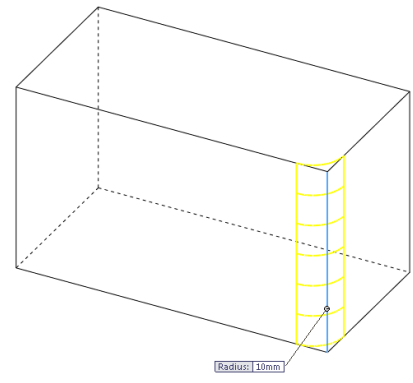
フィレット PropertyManager が表示されます。

- 2 **半径**として **10** を入力します。
- 3 **全体をプレビュー表示** (Full preview) を選択します。残りの設定はデフォルト値のままにしておきます。



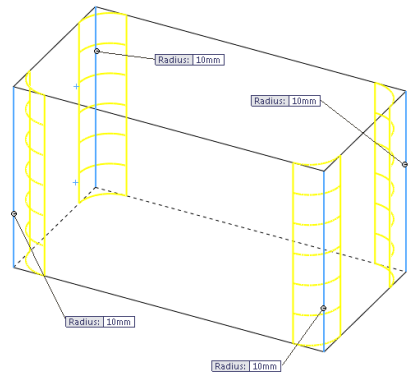
- 最初のコーナーエッジをクリックします。
ポインタをその付近に動かすと、面、エッジ、頂点がハイライト表示されます。
エッジを選択すると、**Radius: 10mm** というテキストが表示されます。
- 選択可能なオブジェクトを判別するには、以下のようなポインタの形の変化に注意してください。

エッジ： 面： 頂点：

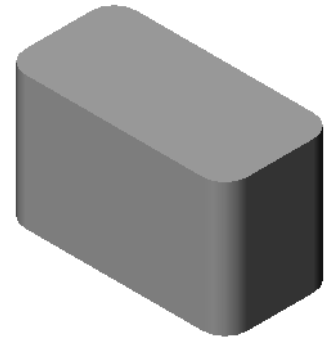


- 2番目、3番目、および4番目のコーナーエッジを選択していきます。

注記： 通常、テキストは**最初のエッジ**にのみ表示されます。この図では、選択された4つのエッジすべてにテキストが表示されています。これは、どのエッジを選択すべきかを説明するために作成されたものです。




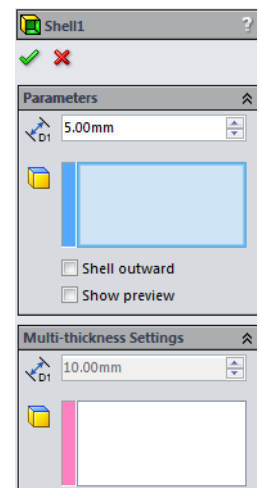
- OK**  をクリックします。
FeatureManager デザイン ツリーにフィレット1が表示されます。
- 表示スタイル (Display Style) > シェイディング (Shaded)**  をヘッズアップ表示ツールバーでクリックします。



部品をくり抜く

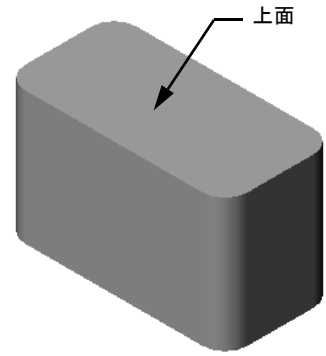
シェルフィーチャーを使用して、モデルの上面を取り除きます。


- フィーチャー (Features) > シェル (Shell)**  をクリックします。
シェル PropertyManager が表示されます。
- 厚み (Thickness)** を「**5**」と入力します。

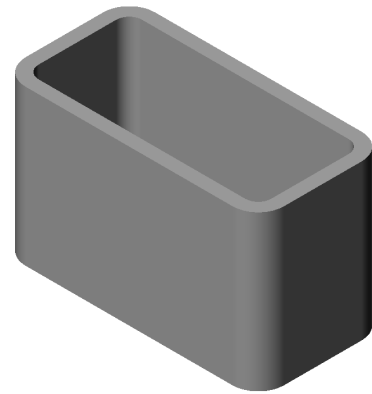


レッスン2：基本操作

- 3 上面をクリックします。



- 4  をクリックします。





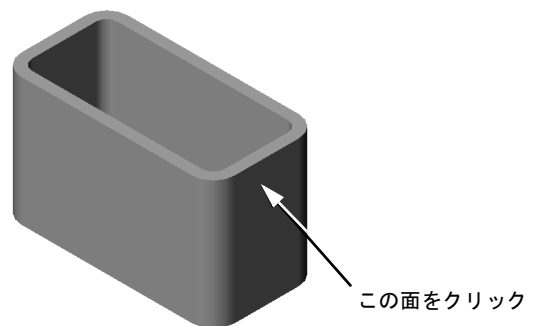
押し出しカット フィーチャー

押し出しカット フィーチャーにより材料を取り除きます。押し出しカットを行うには、以下が必要です：


- スケッチ平面 — この課題では、部品の右側の面を使用します。
- スケッチ輪郭 — 2D 円

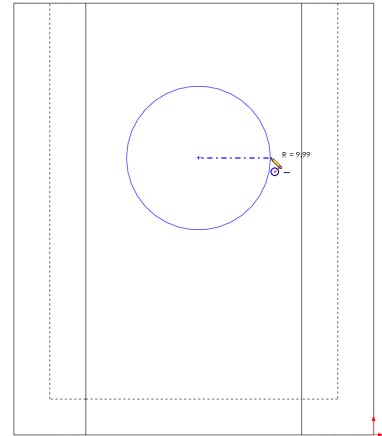
スケッチを開く

- 1 スケッチ平面を選択するには、ボックスの右側の面をクリックします。
- 2 ヘッズアップ表示ツールバーで**表示方向 (View Orientation) > 右側面 (Right)**  をクリックします。
ボックスの表示が向きを変えます。選択したモデル面が画面に向かって正面になります。
- 3 2D スケッチを開きます。**スケッチ (Sketch) > スケッチ (Sketch)**  をクリックします。




円をスケッチ

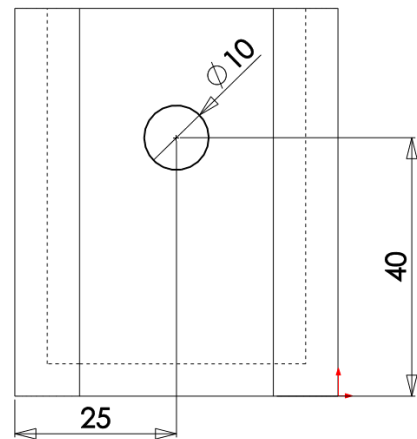
- 1 **スケッチ (Sketch) > 円 (Circle)**  をクリックします。
- 2 円の中心にしたい位置にポインタを置きます。左マウス ボタンをクリックします。
- 3 ポインタをドラッグして円をスケッチします。
- 4 左マウスボタンをもう一度クリックして円を完成します。




円を寸法付け

円に寸法付けをしてサイズと位置を確定します。


- 1 **スケッチ (Sketch) > スマート寸法 (Smart Dimension)**  をクリックします。
- 2 直径寸法を作成します。円周上をクリックします。右上側で寸法テキストの配置位置をクリックします。**10** と入力します。
- 3 水平寸法を作成します。円周上をクリックします。一番左側の垂直エッジをクリックします。下の水平線の下側に寸法テキストの配置位置をクリックします。**25** と入力します。
- 4 垂直寸法を作成します。円周上をクリックします。一番下の水平エッジをクリックします。スケッチの右側で寸法テキストの配置位置をクリックします。**40** と入力します。

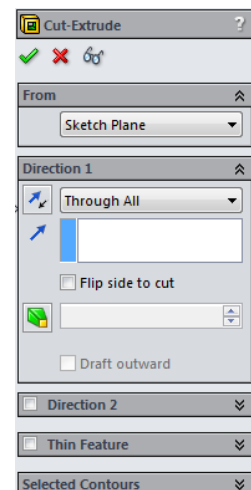


スケッチを押し出し

- 1 **フィーチャー (Features) > 押し出しカット (Extruded Cut)**  をクリックします。

押し出し PropertyManager が表示されます。

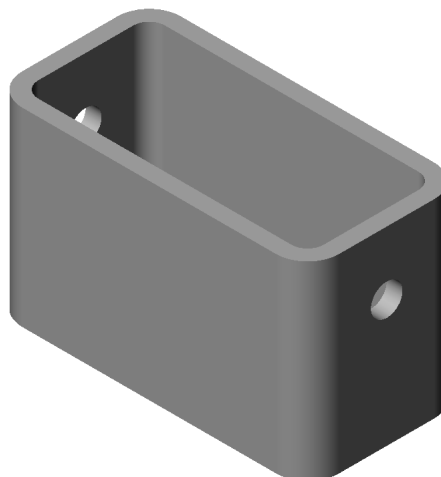
- 2 押し出し状態を**全貫通 (Through All)** に設定します。
- 3  をクリックします。



レッスン 2：基本操作


4 結果

カット フィーチャーが表示されます。




表示の回転

グラフィックス領域で表示を回転してモデルを異なる角度から見てみます。

- 1 グラフィックス領域で部品を回転します。中ボタンを押し、押さえたままにします。ポインタを上下左右に動かしてみます。表示がダイナミックに回転します。
- 2 ヘッズアップ表示ツールバーで**表示方向 (View Orientation) > 等角投影 (Isometric)**  をクリックします。

部品を保存


- 1 メニューバーで**保存 (Save)**  をクリックします。
- 2 **ファイル (File)**、**終了 (Exit)** をクリックします。

レッスン2 — 5 分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 SolidWorks セッションを開始するにはどうしたらいいですか？

答え：  をクリックします。[すべてのプログラム]をクリックします。SolidWorks フォルダをクリックします。SolidWorks アプリケーションをクリックします。

2 ドキュメントテンプレートを作成して使用するのとはなぜですか？

答え： ドキュメントテンプレートには、モデルの単位、グリッド、テキストその他の設定が含まれているからです。メートル法用とポンドヤード法用のテンプレートを用意しておくことが可能です。

3 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？

答え： **新規** (New) アイコンをクリックします。そして部品テンプレートを選択します。

4 box 部品を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

答え： 押し出しボス、フィレット、シェル、押し出しカット

5 ○か×で答えてください。SolidWorks は、設計者やエンジニアが使用する。

答え： ○

6 SolidWorks 3D モデルを構成する要素とは？

答え： 部品、アセンブリ、図面。

7 スケッチを開くにはどうしますか？

答え： スケッチ (Sketch) CommandManager タブのスケッチ アイコンをクリックします。

8 フィレットフィーチャーは何を行うものですか？

答え： フィレットフィーチャーは鋭角なエッジを丸めるものです。

9 シェルフィーチャーは何を行うものですか？

答え： シェルフィーチャーは、選択された面から材料を除去します。

10 カット？押し出しフィーチャーは何を行うものですか？

答え： カット？押し出しフィーチャーは材料を取り除きます。

11 寸法値を変更するにはどうしますか？

答え： 寸法をダブルクリックします。**修正** (Modify) ダイアログボックスに新しい値を入力します。

レッスン2 — 5 分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 SolidWorks セッションを開始するにはどうしたらいいですか？

2 ドキュメントテンプレートを作成して使用するのなぜですか？

3 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？

4 box 部品を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

5 ○か×で答えてください。SolidWorks は、設計者やエンジニアが使用する。

6 SolidWorks 3D モデルを構成する要素とは？

7 スケッチを開くにはどうしますか？

8 フィレットフィーチャーは何を行うものですか？

9 シェルフィーチャーは何を行うものですか？

10 カット？押し出しフィーチャーは何を行うものですか？

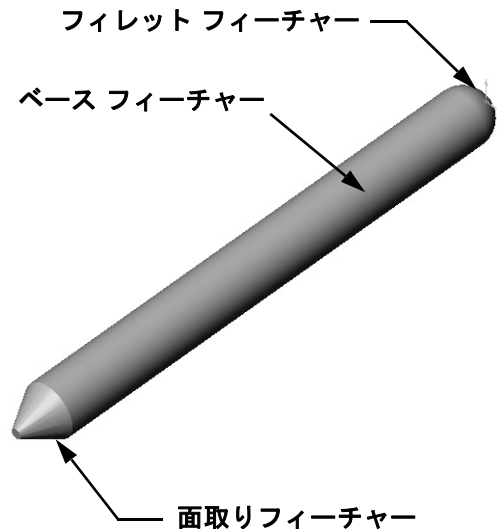
11 寸法値を変更するにはどうしますか？

ディスカッションー ベース フィーチャーについて説明

鉛筆を取り出します。学生に鉛筆のベース フィーチャーは何か説明させます。鉛筆には他にどのようなフィーチャーを追加したらよいでしょうか？

答え

- 円形の 2D 輪郭をスケッチします。
- 2D スケッチを押し出します。これによりベース フィーチャーが作成され、押し出し 1 という名前がつきます。
- ベース フィーチャーの円形エッジの1つを選択します。フィレット フィーチャーを作成します。フィレット フィーチャーは鋭角なエッジを取ります。フィレット フィーチャーを使って鉛筆についている消しゴム部分を表現します。
- ベース フィーチャーの別の円形エッジを選択します。面取りフィーチャーを作成します。面取りフィーチャーを使って鉛筆の先端部分を表現します。



課題とプロジェクトー スイッチプレートの設計

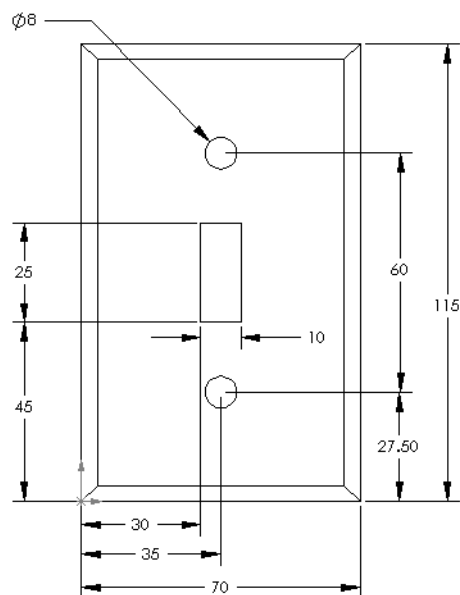
スイッチプレートは安全のために必要な部品です。電気の配線をカバーし、人が触って感電しないようにするためのものです。スイッチプレートはどこの家にも学校にもあります。



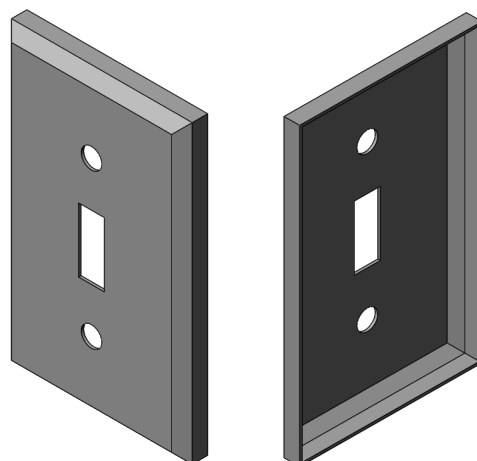
注意：電気の来ている壁面コンセントのスイッチプレートに金属製の定規を当ててはいけません。

作業手順

- 1 照明プレートカバーの寸法を調べます。
答え：スイッチプレートの寸法はおよそ70mm x 115mm x 10mmです。スイッチのカットアウト部分はおおよそ10mm x 25mmです。
- 2 紙と鉛筆を使って、照明プレートカバーのスケッチを描きます。
- 3 寸法を書き入れます。
- 4 照明プレートカバーのベース フィーチャーは何になるでしょうか？
答え：押し出しボス フィーチャーです。



- 5 SolidWorks を使って、スイッチ 1 個用の照明プレートカバーを作成します。部品のファイル名は switchplate にします。
- 6 switchplate を作成するのにどのようなフィーチャーを使用しますか？

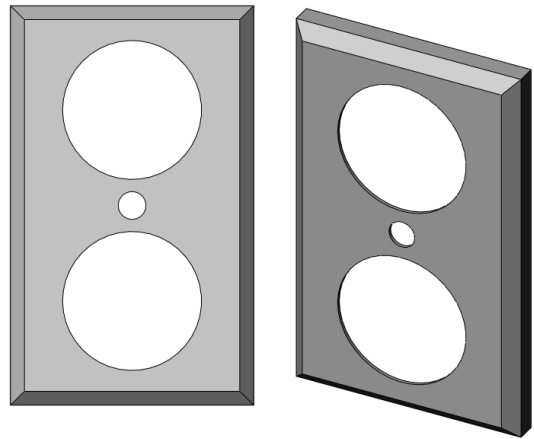


- 答え**：switchplate の作成には、押し出しボス、面取り、シェル、押し出しカット フィーチャーを使用します。
- フィーチャーを作成する順番は重要です。
 最初に - ベース フィーチャーを作成します。
 2 番目に - 面取りフィーチャーを作成します。
 3 番目に - シェルフィーチャーを作成します。
 4 番目に - スwitchの穴のカット フィーチャーを作成します。
 5 番目に - ねじの穴のカット フィーチャーを作成します。
 - ファイル switchplate.sldprt は、SolidWorks Teacher Tools フォルダの Lessons\Lesson2 の中にあります。

- 7 簡単な2口コンセント カバーを作成します。部品のファイル名は outletplate にします。

答え：outletplate.sldprt ファイルは SolidWorks Teacher Tools フォルダの Lessons\Lesson2 にあります。

- 8 部品を保存します。これらは後のレッスンで使用します。




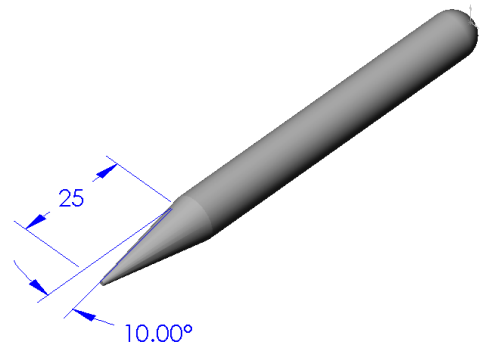
追加課題 — 部品を変更する

多くの場合、鉛筆は前の図にあるものよりも尖っています。どのようにすれば先端を尖らせることができますか？

答え

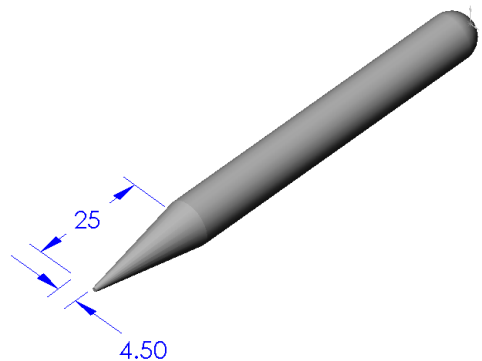
答えは1つではありません：解答例：

- FeatureManager デザイン ツリーあるいはグラフィックス領域のいずれかで面取りフィーチャーをダブルクリックします。
- 角度を **10°** に変更します。
- 距離を **25mm** に変更します。
- メニューバーの**再構築**  (Rebuild) をクリックし、部品を再構築します。



別の解答例：

- 面取りフィーチャーの定義を編集します。
- **タイプ** (Type) オプションを**距離 - 距離** (Distance-Distance) に変更します。
- **距離 1** の値を **25mm** にします。
- **距離 2** の値を **4.5mm** にします。
- **OK** をクリックして面取りフィーチャーを再構築します。



レッスン2 用語に関するワークシート - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 エッジとエッジがマージした点：頂点
- 2 3つのデフォルト参照平面の交点：原点
- 3 角を丸めるのに使用するフィーチャー：フィレット
- 4 SolidWorks モデルを構成する3種類のドキュメント：部品、アセンブリ、図面
- 5 部品をくり抜くのに使用するフィーチャー：シェル
- 6 ドキュメントの単位、グリッド、テキスト、およびその他の設定をコントロールする：テンプレート
- 7 すべての押し出しフィーチャーの基礎となるもの：スケッチ
- 8 互いに直角（90°）となる2本の線は：垂直
- 9 どの部品でも最初のフィーチャーはベース フィーチャーと呼ばれます。
- 10 部品の外側のサーフェスは：面
- 11 メカニカル設計自動化ソフトウェアアプリケーションの名前：SolidWorks
- 12 面の境界線：エッジ
- 13 常に同じ距離を保った2本の直線は：平行
- 14 同じ中心を共有する2つの円または円弧は：同心円
- 15 部品を構成する、形状と操作の組み合わせは：フィーチャー
- 16 部品に材料を追加するのに使用するフィーチャー：ボス
- 17 部品から材料を取り除くのに使用するフィーチャー：カット
- 18 あらゆる円筒型フィーチャーの中心を通る中心線：軸

レッスン2 用語に関するワークシート

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 エッジとエッジがマージした点： _____
- 2 3つのデフォルト参照平面の交点： _____
- 3 角を丸めるのに使用するフィーチャー： _____
- 4 SolidWorks モデルを構成する3種類のドキュメント： _____
- 5 部品をくり抜くのに使用するフィーチャー： _____
- 6 ドキュメントの単位、グリッド、テキスト、およびその他の設定をコントロールする： _____
- 7 すべての押し出しフィーチャーの基礎となるもの： _____
- 8 互いに直角（90°）となる2本の線は： _____
- 9 部品の最初のフィーチャーは、 _____ フィーチャーと呼ばれる。
- 10 部品の外側のサーフェスは： _____
- 11 メカニカル設計自動化ソフトウェアアプリケーションの名前： _____
- 12 面の境界線： _____
- 13 常に同じ距離を保った2本の直線は： _____
- 14 同じ中心を共有する2つの円または円弧は： _____
- 15 部品を構成する、形状と操作の組み合わせは： _____
- 16 部品に材料を追加するのに使用するフィーチャー： _____
- 17 部品から材料を取り除くのに使用するフィーチャー： _____
- 18 あらゆる円筒型フィーチャーの中心を通る中心線： _____

レッスン2 テスト - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 部品はフィーチャーを使って作成します。フィーチャーとは何ですか？
答え：フィーチャーは部品を作成するのに使用する形状（ボス、カット、穴）ならびに操作（フィレット、面取り、シェル）のことです。
- 2 レッスン2でboxを作るのに使用したフィーチャーを挙げなさい。
答え：押し出しボス、フィレット、シェル、押し出しカット
- 3 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？
答え：新規ツールをクリックするか、または**ファイル**（File）、**新規**（New）をクリックします。そして部品テンプレートを選択します。
- 4 スケッチされた輪郭を必要とする形状フィーチャーの例を2つ挙げなさい。
答え：形状フィーチャーには、押し出しボス、押し出しカット、穴があります。
- 5 選択されたエッジあるいは面を必要とするオペレーション フィーチャーの例を2つ挙げなさい。
答え：オペレーション フィーチャーには、フィレット、面取り、シェルがあります。
- 6 SolidWorks モデルを構成する3種類のドキュメントを挙げなさい。
答え：部品、アセンブリ、図面
- 7 平面とは何ですか？
答え：平面とは、平坦な2Dサーフェスです。
- 8 押し出しボス フィーチャーを作成するにはどうしますか？
答え：スケッチ平面を選択します。新規スケッチを開きます。輪郭をスケッチします。スケッチ輪郭をスケッチ平面に垂直に押し出します。
- 9 ドキュメントテンプレートを作成して使用するのはなぜですか？
答え：ドキュメントテンプレートには、モデルの単位、グリッド、テキストその他の設定が含まれているからです。それぞれ設定の異なる、メートル法用とポンドヤード法用のテンプレートを用意しておくことが可能です。

レッスン2 テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 部品はフィーチャーを使って作成します。フィーチャーとは何ですか？ _____

- 2 レッスン2でboxを作るのに使用したフィーチャーを挙げなさい。 _____

- 3 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？ _____

- 4 スケッチされた輪郭を必要とする形状フィーチャーの例を2つ挙げなさい。

- 5 選択されたエッジあるいは面を必要とするオペレーション フィーチャーの例を2つ挙げなさい。 _____
- 6 SolidWorks モデルを構成する3種類のドキュメントを挙げなさい。 _____

- 7 平面とは何ですか？ _____

- 8 押し出しボス フィーチャーを作成するにはどうしますか？ _____

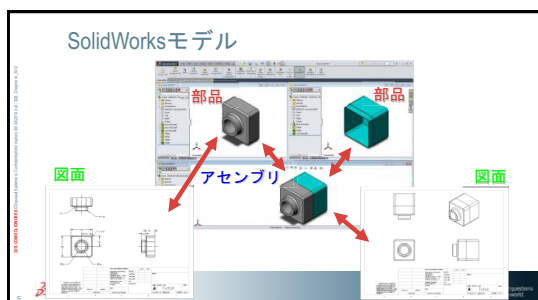
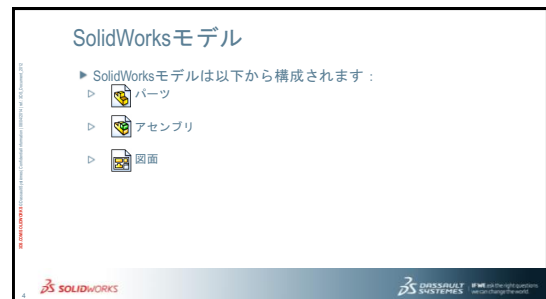
- 9 ドキュメントテンプレートを作成して使用するのとはなぜですか？ _____

レッスンのまとめ

- SolidWorks とは設計自動化ソフトウェアです。
- SolidWorks モデルは以下から構成されます：
 - パーツ
 - アセンブリ
 - 図面
- フィーチャーは、部品の構成要素です。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ

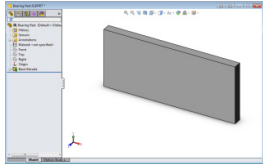
以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



レッスン 2：基本操作

形状フィーチャーの例

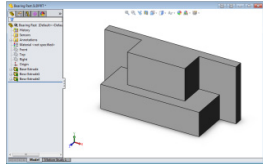
- ▶ ベースフィーチャー
 - ▷ 部品の最初のフィーチャーです。
 - ▷ 2Dスケッチから作成されます。
 - ▷ 他のフィーチャーを追加する土台になります。



7 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

形状フィーチャーの例

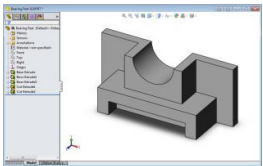
- ▶ ボスフィーチャー
 - ▷ 部品に材料を追加します。
 - ▷ 2Dスケッチから作成されます。



8 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

形状フィーチャーの例

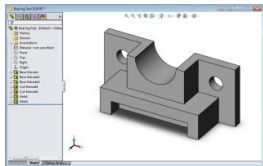
- ▶ カットフィーチャー
 - ▷ 部品から材料を取り除きます。
 - ▷ 2Dスケッチから作成されます。



9 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

形状フィーチャーの例

- ▶ 穴フィーチャー
 - ▷ 材料を取り除きます。
 - ▷ カット フィーチャーに似ておりインテリジェントな特徴を持っています。
 - ▷ 皿穴、ねじ山、座ぐり穴、等に対応しています。



10 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

形状フィーチャーの例

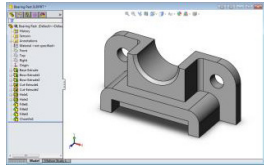
- ▶ フィレット フィーチャー
 - ▷ 鋭角なエッジを丸めるのに使います。
 - ▷ 材料を取り除くことも追加することもできます。
 - 外側エッジ (凸状フィレット) は材料を取り除きます。
 - 内側エッジ (凹状フィレット) は材料を追加します。



11 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

形状フィーチャーの例

- ▶ 面取りフィーチャー
 - ▷ フィレットに似ています。
 - ▷ エッジを丸めるのではなく、勾配面を作成します。
 - ▷ 材料を取り除くことも追加することもできます。



12 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

スケッチ フィーチャーとオペレーション フィーチャー

- ▶ **スケッチ フィーチャー**
 - ▷ 形状フィーチャーにはスケッチがあります。
 - ▷ スケッチフィーチャーは2D輪郭から作成します。
- ▶ **オペレーションフィーチャー**
 - ▷ オペレーションフィーチャーにはスケッチがありません。
 - ▷ エッジや面を選択することによりモデルに直接適用します。

押し出しベース フィーチャーを作成するには：

- ▶ スケッチ平面を選択します。
- ▶ 2D輪郭をスケッチします。
- ▶ スケッチをスケッチ平面に垂直に押し出します。

スケッチ平面を選択します。 2D輪郭をスケッチ

スケッチを押し出し 作成されるベース フィーチャー

回転ベース フィーチャーを作成するには：

1. スケッチ平面を選択します。
2. 2D輪郭をスケッチします。
3. 中心線をスケッチします (オプション)
4. スケッチ線または中心線を中心にスケッチを回転します。

中心線 (オプション)

用語：ドキュメントウィンドウ

- ▶ 2つのパネルに分かれています：
 - ▷ 左側のパネルには FeatureManager® デザインツリーが表示されます。
 - 部品、アセンブリまたは図面の構造がリストされます。
 - ▷ 右側のパネルにはグラフィックス領域が表示されます。
 - 部品、アセンブリまたは図面を表示、作成、変更する場所です。

FeatureManager デザインツリー グラフィックス領域

用語：ユーザー インターフェイス

メニューバー Command Manager タスク パネル 図面 ドキュメント ウィンドウ ステータス バー

部品 ドキュメント ウィンドウ

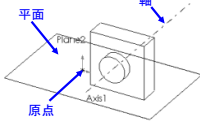
用語：PropertyManager

Property Manager プレビュー ハンドル 確認コーナー

レッスン 2 : 基本操作

用語 : 基本ジオメトリ

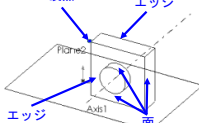
- ▶ 軸 - あらゆる円筒型フィーチャーを通る中心線
- ▶ 平面 - 平坦な2Dサーフェス
- ▶ 原点 - 3つのデフォルト参照平面が交差する点。原点の座標は $(x=0, y=0, z=0)$ です。



19 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

用語 : 基本ジオメトリ

- ▶ 面 $[F]$ - 部品の外側のサーフェスです。平坦な面もカーブの付いた面もあります。
- ▶ エッジ $[E]$ - 面の境界線です。直線エッジもカーブの付いたエッジもあります。
- ▶ 頂点 $[V]$ - エッジとエッジがマージした点です。



20 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

ベース フィーチャー

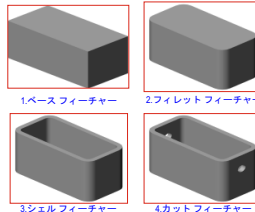
- ▶ ベース フィーチャーは、最初に作成されるフィーチャーです。
- ▶ ベース フィーチャーは、部品の基礎です。
- ▶ ボックスのベース フィーチャー ジオメトリは押し出しです。
- ▶ この押し出しには押し出し1という名前がつけます。

21 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

ボックスを作成するのに使われたフィーチャー :

- ▶ 押し出しベース フィーチャー
- ▶ フィレット フィーチャー
- ▶ シェル フィーチャー
- ▶ 押し出しカット フィーチャー

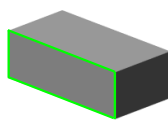


22 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

ボックスの押し出しベースフィーチャーを作成するには :

- ▶ 2D平面上に矩形の輪郭をスケッチします。
- ▶ スケッチを押し出します。
- ▶ デフォルトで、押し出しはスケッチ平面に垂直となります。

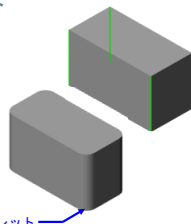


23 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

フィレットフィーチャー

- ▶ フィレット フィーチャーは部品のエッジあるいは面を丸めます。
- ▶ 丸めるエッジを選択します。面を選択すると、その面のエッジがすべて丸められます。
- ▶ フィレット半径を指定します。

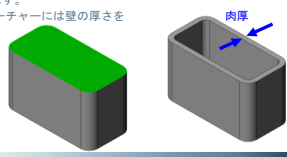


24 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

シェルフィーチャー

- ▶ シェルフィーチャーは、選択された面から材料を除去します。
- ▶ シェルフィーチャーは、ソリッドなブロックから中空のブロックを作成します。
- ▶ シェルフィーチャーには壁の厚さを指定します。



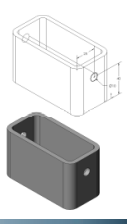
肉厚

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

フィーチャーとコマンド

ボックスの押し出しカット フィーチャーを作成するには：

- ▶ 2D円形輪郭をスケッチします。
- ▶ 2Dスケッチ輪郭をスケッチ平面に垂直に押し出します。
- ▶ 押し出し状態を全貫通に設定します。
- ▶ カットが部品全体を貫通します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

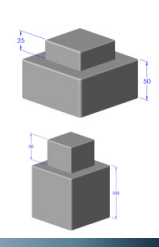
寸法と幾何拘束

- ▶ 寸法とスケッチやフィーチャーの間の幾何拘束を指定します。
- ▶ 寸法は部品のサイズや形状を変更します。
- ▶ 寸法間の数学的関係は関係式によりコントロールできます。
- ▶ 幾何拘束はスケッチジオメトリの挙動をコントロールするルールです。
- ▶ 幾何拘束は設計意図を表現するのに役立ちます。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

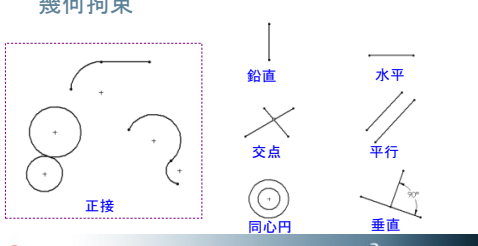
寸法配置

- ▶ 寸法配置
 - ベース深さ = 50mm
 - ポス深さ = 25 mm
- ▶ 数学的関係
 - $\text{ポス深さ} = \text{ベース深さ} \times 2$



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

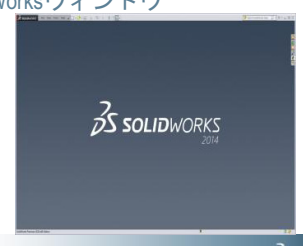
幾何拘束



正接 鉛直 水平 交点 同心円 平行 垂直

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

SolidWorksウィンドウ




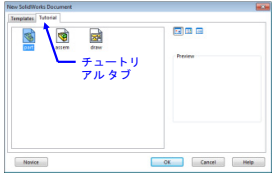
SOLIDWORKS 2014

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン 2：基本操作

テンプレートを使った新しいファイルの作成

- ▶ メニュー バーの新規 (New)  をクリックします。
- ▶ ドキュメントのテンプレートを selects します：
 - ▷ 部品
 - ▷ アセンブリ
 - ▷ 図面



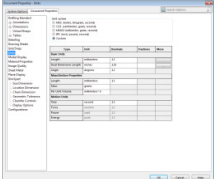
チュートリアルタブ

ドキュメント テンプレート

- ▶ ドキュメント テンプレートには、モデルの単位、グリッド、テキストその他の設定をコントロールします。
- ▶ Tutorialドキュメント テンプレートはオンライン チュートリアル の演習を実行するのに必要です。
- ▶ テンプレートは、新規SolidWorksドキュメントダイアログボックスのチュートリアル タブにあります。
- ▶ ドキュメントのプロパティはテンプレートに保存されます。

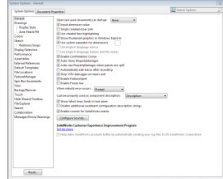
ドキュメント プロパティ

- ▶ ツール (Tools)、オプション (Options) メニューからアクセスします。
- ▶ 次のような設定をコントロールします：
 - ▷ 単位：インチ規格 (インチ) またはメートル規格 (ミリメートル)
 - ▷ グリッド/スナップ設定
 - ▷ 色、材料プロパティ、イメージ品質



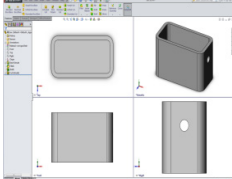
システム オプション

- ▶ ツール (Tools)、オプション (Options) メニューからアクセスします。
- ▶ 作業環境のカスタマイズを可能にします。
- ▶ システムオプションは次をコントロールします：
 - ▷ ファイルの検索
 - ▷ パフォーマンス
 - ▷ スピンボックスの増減値





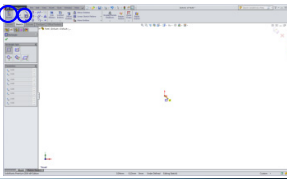
ドキュメントの複数のビュー

- ▶ 表示ポップアップメニュー をクリックします。
- ▶ アイコンを選択します。ビューポート アイコンには次が含まれます：
 - ▷ 単一ビュー
 - ▷ 2面ビュー (水平および垂直)
 - ▷ 4面ビュー



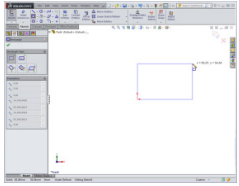
2Dスケッチの作成

1. スケッチ (Sketch) > スケッチ (Sketch)  をクリックします。
2. スケッチ平面として正面を選択します。
3. スケッチ (Sketch) > 矩形 (Rectangle)  をクリックします。
4. ポインタをスケッチ原点に移動します。



2Dスケッチの作成

5. 左マウス ボタンをクリックします。
6. ポインタを上、そして右へとドラッグします。
7. 左マウス ボタンをもう一度クリックします。

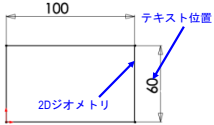


37 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. en thought systems enriching the world

寸法の追加

寸法はモデルのサイズを指定するものです。
寸法を作成するには：

1. スケッチ (Sketch) >スマート寸法 (Smart Dimension) をクリックします。
2. 2Dジオメトリをクリックします。
3. テキストを配置する位置をクリックします。
4. 寸法値を入力します。



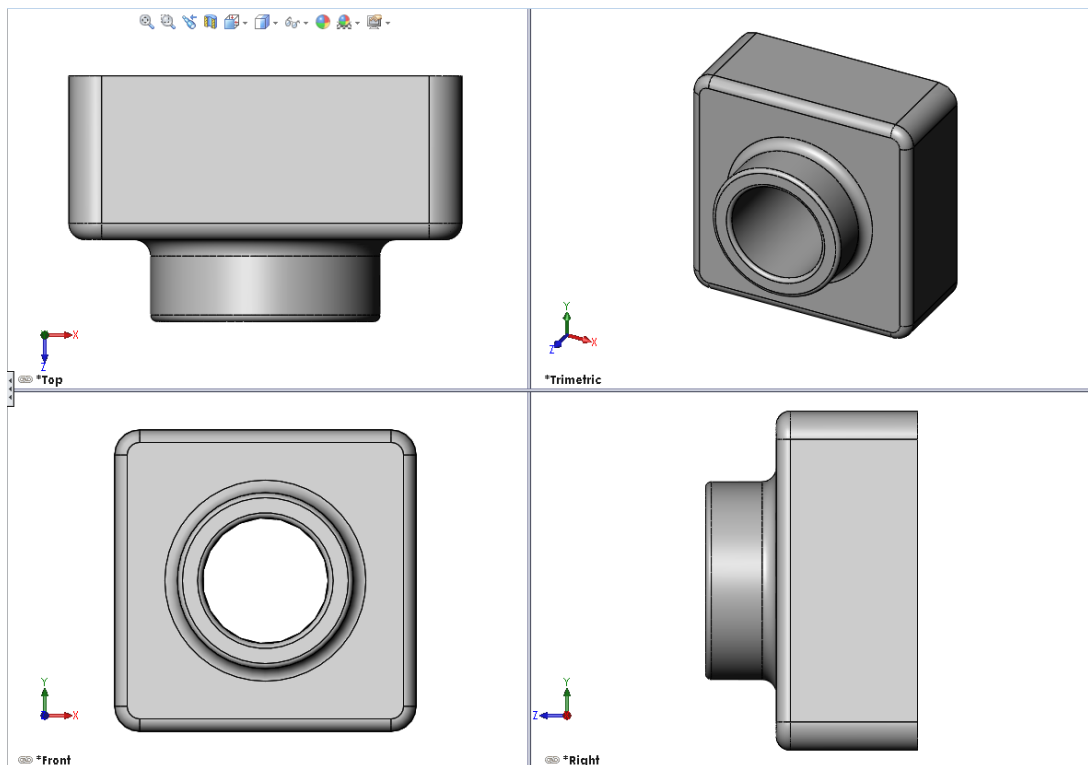
38 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. en thought systems enriching the world

レッスン 2 : 基本操作

レッスン3：クイックスタート - 40分

このレッスンの目的

以下の部品を作成、変更する。



このレッスンを始める前に

レッスン2：基本操作を終了していることが前提となります。

このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルのはじめに：**Lesson 1 部品**に対応しています。詳細については、vii ページの「SolidWorks チュートリアル」を参照してください。



SolidWorks 教育機関向けスイートには、工学設計、持続可能な設計、シミュレーション、解析のチュートリアル 80 個が含まれています。

レッスン2：基本操作のおさらい

これらについて確認します

- 1 SolidWorks の 3D モデルは 3 種類のドキュメントで構成されます。3 種類のドキュメントとは？

答え：部品、アセンブリ、図面

- 2 部品はフィーチャーを使って作成します。フィーチャーとは何ですか？

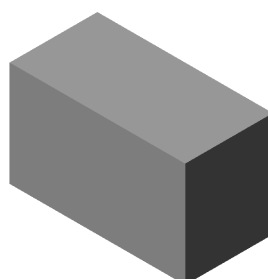
答え：フィーチャーは部品を作成するのに使用する形状（ボス、カット、穴）ならびに操作（フィレット、面取り、シェル）のことです。

- 3 レッスン1で、boxを作成するのに使用したフィーチャーは何でしたか？

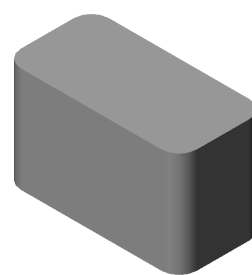
答え：押し出しボス、フィレット、シェル、押し出しカット

- 4 ボックスのベース フィーチャーは何ですか？

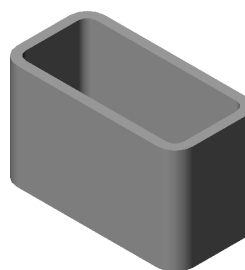
答え：ベース フィーチャーは、ボックスにおいて最初に作成されたフィーチャーです。ベース フィーチャーは、部品の基礎です。ボックスのベース フィーチャー ジオメトリは押し出しです。この押し出しには押し出し1という名前がつきます。ベース フィーチャーは、ボックスの大まかな形状を表しています。



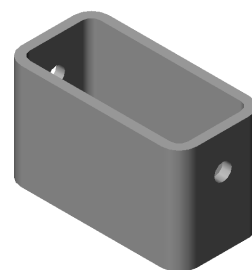
1. ベース フィーチャー



2. フィレット フィーチャー



3. シェル フィーチャー



4. カット フィーチャー

- 5 フィレット フィーチャーは何のために使いましたか？

答え：フィレット フィーチャーは鋭角なエッジや面を丸めるものです。フィレット フィーチャーを使用することにより、ボックスのエッジが丸くなりました。

- 6 シェル フィーチャーは何のために使いましたか？

答え：シェル フィーチャーは材料を取り除きます。シェル フィーチャーを使った結果、ソリッドなブロックから中空のブロックが作成されました。

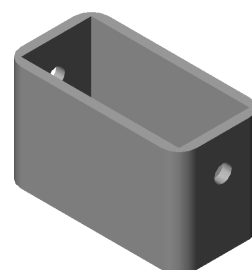
- 7 ベース フィーチャーを作成するにはどうしますか？

答え：ソリッドな ベース フィーチャーを作成するには：

- 平坦な 2D 平面上に矩形の輪郭をスケッチします。
- スケッチ輪郭をスケッチ平面に垂直に押し出します。

- 8 フィレット フィーチャーを作成する前にシェル フィーチャーを作成していたらどうなりますか？

答え：ボックスの内側のコーナーが丸くなく、鋭角になります。



レッスン3の概要

- ディスカッション — ベース フィーチャー
- 学習課題 — 部品を作成する
- 課題とプロジェクト — 部品に変更を加える
 - ・ 寸法を変換
 - ・ 変更内容の計算
 - ・ 部品の変更
 - ・ 材料の体積を計算する
 - ・ ベース フィーチャーの体積を計算する
- 課題とプロジェクト — CD ケースと収納ボックスを作成する
 - ・ CD 収納ケースのサイズを測定する
 - ・ CD ケースのラフなスケッチを作成する
 - ・ ケース全体の収納サイズを計算する
 - ・ CD 収納ボックスの外側の寸法を計算する
 - ・ CD ケースと収納ボックスを作成する
- 追加課題 — さらに部品を作成
- レッソンのまとめ

レッスン3で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：3D フィーチャーを利用し、3D 部品を作成する。チョークと黒板消しの輪郭の鉛筆画を作成する。
- **技術**：一般的な音楽 / ソフトウェアのケースで作業し、CD 収納ボックスのサイズを決定する。
- **数学**：円と円の間に同心円拘束（同じ中心）を適用する。該当するプロジェクトでのミリメートルからインチへの変換を理解する。直角柱（ボックス）に幅、高さ、深さを適用する。
- **科学**：直角柱（ボックス）の体積を計算する。

ディスカッションー ベース フィーチャー

- 教室にある単純なオブジェクトを何か例にとります。例えば、チョークや黒板消しなどでよいでしょう。
- 学生にこれらのオブジェクトのベース フィーチャーは何か説明させます。
- そして、これらのオブジェクトには他にどのようなフィーチャーを追加したらよいでしょうか？

答え

チョークの場合：

- 円形の 2D 輪郭をスケッチします。
- 2D 輪郭を押し出します。押し出した 2D 輪郭がベース フィーチャーとなります。このベース フィーチャーには押し出し 1 という名前がつきます。
- ベースフィーチャーの円形エッジの 1 つを選択します。フィレット フィーチャーを作成します。フィレット フィーチャーは鋭角なエッジを取ります。

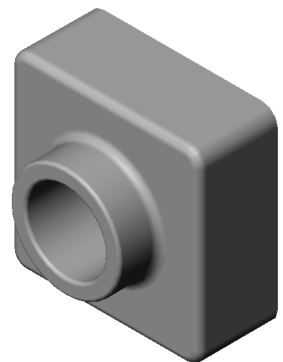
注記： 新しいチョークの場合、フィレット フィーチャーは使用しなくてよいことになるでしょう。

黒板消しの場合：

- 矩形の 2D 輪郭をスケッチします。
- 2D 輪郭を押し出します。押し出した 2D 輪郭がベース フィーチャーとなります。
- ベース フィーチャーの 4 つの角を選択します。フィレット フィーチャーを作成して鋭角なエッジを取り除きます。

学習課題 — 部品を作成する

SolidWorks チュートリアルのはじめに：**Lesson 1 部品**の手順に従って作業してください。このレッスンでは、右図のような部品を作成します。この部品の名前は、Tutor1.sldprt です。



レッスン3 — 5分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Tutor1 を作成するのにどのフィーチャーを使用しましたか？

答え：押し出しボス、フィレット、シェル、押し出しカット

2 フィレットフィーチャーは何を行うものですか？

答え：フィレットフィーチャーは鋭角なエッジや面を丸めるものです。

3 シェルフィーチャーは何を行うものですか？

答え：シェルフィーチャーは、選択された面から材料を除去します。

4 SolidWorks で使用する表示コマンドを3つ答えてください。

答え：ウィンドウにフィット、表示の回転、移動

5 これらの表示コマンドに対するボタンはどこにありますか？

答え：表示コマンドに対応するボタンは「ヘッズアップ表示」ツールバーにあります。

6 SolidWorks の3つのデフォルト平面は？

答え：正面、平面、右側面

7 SolidWorks のデフォルト平面は、それぞれどの図面ビューに対応しますか？

答え：

- 正面 = 正面あるいは背面
- 平面 = 平面あるいは底面
- 右側面 = 右側面あるいは左側面

8 ○か×で答えてください。完全定義されたスケッチでは、ジオメトリ（形状）データは黒で表示される。

答え：○

9 ○か×で答えてください。重複定義のスケッチを使用してフィーチャーを作成することができる。

答え：×

10 モデルの表示に使用する主要な図面ビューを答えてください。

答え：平面、正面、右側面、等角投影ビュー

レッスン3 — 5分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Tutor1 を作成するのにどのフィーチャーを使用しましたか？

2 フィレットフィーチャーは何を行うものですか？

3 シェルフィーチャーは何を行うものですか？

4 SolidWorks で使用する表示コマンドを3つ答えてください。

5 これらの表示コマンドに対するボタンはどこにありますか？

6 SolidWorks の3つのデフォルト平面は？

7 SolidWorks のデフォルト平面は、それぞれどの図面ビューに対応しますか？

8 ○か×で答えてください。完全定義されたスケッチでは、ジオメトリ（形状）データは黒で表示される。

9 ○か×で答えてください。重複定義のスケッチを使用してフィーチャーを作成することができる。

10 モデルの表示に使用する主要な図面ビューを答えてください。

課題とプロジェクトー 部品に変更を加える

タスク1ー 寸法を変換

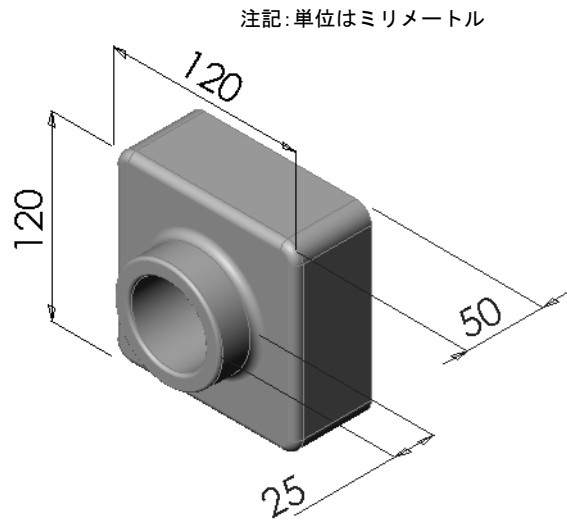
Tutor1 のデザインは、ヨーロッパで作成されました。Tutor1 を米国で製造するとします。Tutor1 の寸法をすべてミリメートルからインチに変換しなさい。

条件：

- 変換：25.4mm = 1 インチ
- ベース幅 = 120 mm
- ベース高さ = 120 mm
- ベース深さ = 50mm
- ボス深さ = 25 mm

答え：

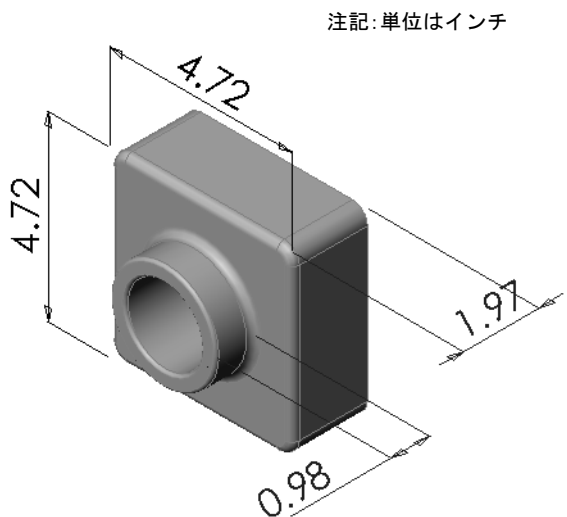
- 全体の深さ = ベースの深さ + ボスの深さ
全体の深さ = 1.97" + 0.98" = 2.95"
- 全体の寸法 = ベース幅 x ベース高さ x 深さ
全体の寸法 = 4.72" x 4.72" x 2.95"



教師によるデモンストレーション：

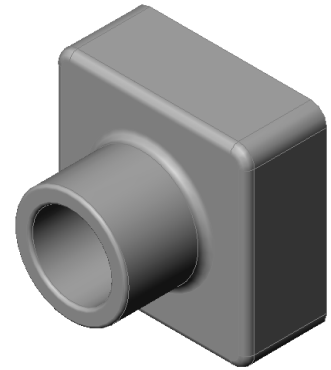
SolidWorks はメートル法とポンドヤード法の両方をサポートしています。メートル単位からポンドヤード単位への変換をデモンストレーションしてください。

- 1 ツール (Tools)、オプション (Options) をクリックします。
- 2 ドキュメント プロパティ (Document Properties) タブをクリックします。
- 3 単位 (Units) をクリックします。
- 4 単位系をユーザー定義に変更し、長さに対してインチを選択します。OK をクリックします。
- 5 Tutor1 フィーチャーをダブルクリックして寸法を表示してください。
 - ベース幅 = 4.72"
 - ベース高さ = 4.72"
 - ベース深さ = 1.97"
 - ボス深さ = 0.98"
- 6 次の作業のために、部品の長さ (Length) をミリメートル (Millimeters) に戻します。



タスク2 – 変更内容の計算

Tutor1 の現在の全体の深さは現在 75mm です。ところが、顧客が設計変更を求めています。全体の深さを 100mm に変更しなければなりません。ベースの深さは 50mm のままとします。ボスの深さを計算しなさい。



条件：

- 変更後の全体の深さ = 100mm
- ベース深さ = 50mm

答え：

- 全体の深さ = ベースの深さ + ボスの深さ
- ボスの深さ = 全体の深さ - ベースの深さ
- ボス深さ = 100mm - 50mm
- ボス深さ = 50mm

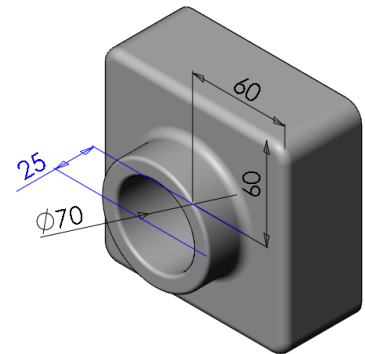
タスク3 – 部品の変更

SolidWorks を使用して、Tutor1 を顧客の要求通りに変更します。ボス フィーチャーの深さを変更し、部品全体の深さが 100mm になるようにします。

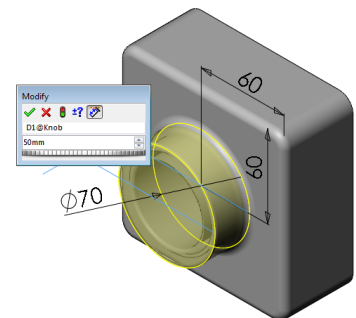
変更後の部品は別の名前で保存します。

答え：

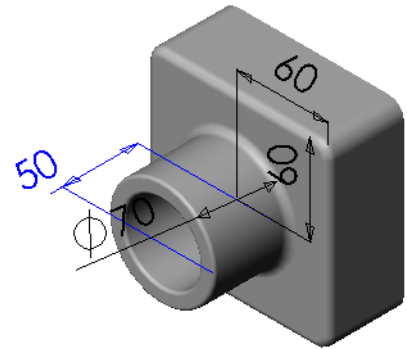
- 1 押し出し 2 フィーチャーをダブルクリックします。



- 2 25mm の深さ寸法をダブルクリックします。
- 3 修正 (Modify) ダイアログで、値 50mm を入力します。
- 4 Enter を押します。

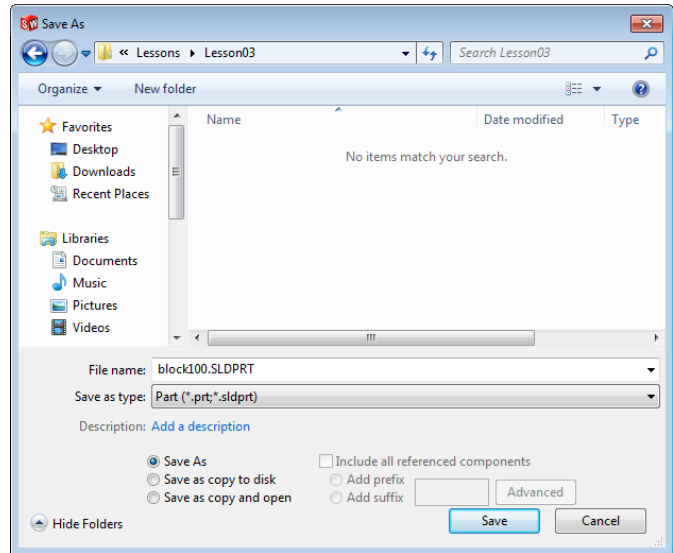


5 再構築 (Rebuild) をクリックします。



6 ファイル (File)、指定保存 (Save As) をクリックして block100 を作成します。

ファイル (File)、指定保存 (Save As) を使用することにより、ドキュメントのコピーを新しい名前または新しいパスで保存することができます。必要であれば、指定保存 (Save As) ダイアログボックスで新しいフォルダを作成することも可能です。ファイル (File)、指定保存 (Save As) を使用した後、ユーザーは新しい方のドキュメントで作業していることとなります。元のドキュメントは保存せずに閉じられます。



コピー指定保存 (Save as copy) チェックボックスをクリックすると、ドキュメントのコピーが新しい名前で、アクティブなドキュメントを置き換えることなく保存されます。操作後、ユーザーは元のドキュメントで続けて作業できます。

タスク 4 - 材料の体積を計算する

材料の体積を計算することは、部品の設計と製造にとって重要な作業です。Tutor1 のベースフィーチャーの体積を mm^3 で求めなさい。

答え：

- 体積 = 幅 x 高さ x 深さ
- 体積 = $120\text{mm} \times 120\text{mm} \times 50\text{mm} = 720,000 \text{mm}^3$

タスク 5 - ベースフィーチャーの体積を計算する

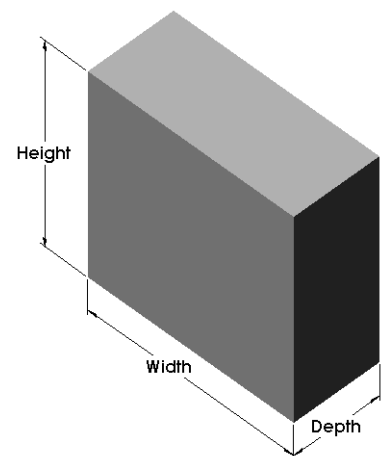
ベースフィーチャーの体積を cm^3 で求めなさい。

条件：

- $1\text{cm} = 10\text{mm}$

答え：

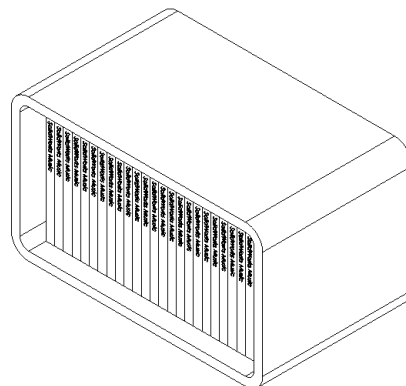
- 体積 = 幅 x 高さ x 深さ
- 体積 = $12\text{cm} \times 12\text{cm} \times 5\text{cm} = 720\text{cm}^3$



課題とプロジェクトー CD ケースと収納ボックスを作成する

あなたは設計チームの一員です。プロジェクト マネージャから、以下の CD 収納ボックスの設計規格が示されました。

- CD 収納箱は、樹脂（プラスチック）の材料で作られる。
- ボックスには25枚のCDケースを収納できなければならない。
- CD ケースをボックスに収納した状態で、CD のタイトルが見えるようになっていること。
- 収納ボックスの壁の厚みは1cm とする。
- CD ケースと収納ボックスの内側の間は、両側でそれぞれに1cm の間隔があること。
- CD ケースの上部と、収納ボックスの内側の間は2cm の間隔があること。
- CD ケースと収納ボックスの前面の間に2cm の間隔があること。

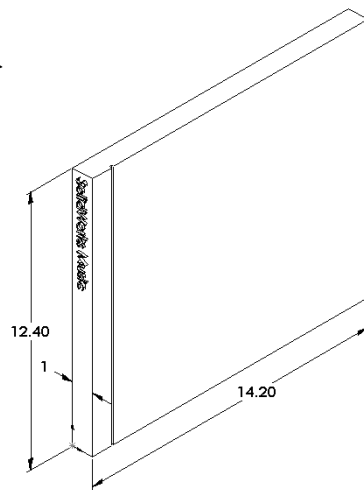


タスク 1ー CD 収納ケースのサイズを測定する

CD ケースの幅、高さ、厚さを測定します。測定結果を cm で記入してください。

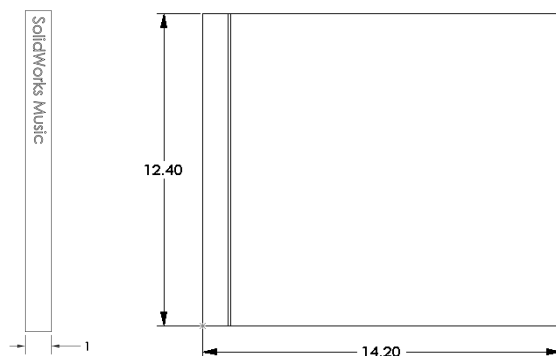
答え：

およそ 14.2cm x 12.4cm x 1cm です。



タスク 2ー CD ケースのラフなスケッチを作成する

紙と鉛筆を使って、CD ケースのスケッチを描きます。寸法を書き入れます。

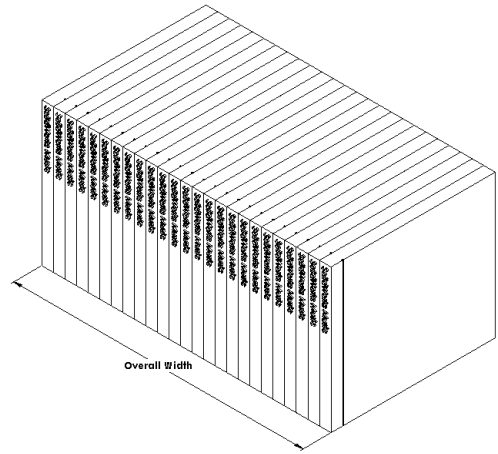


タスク3ー ケース全体の収納サイズを計算する

CDケースを25枚重ねたサイズを計算します。
全体の幅、高さ、深さを記入します。

条件：

- CD ケースの幅 = 1cm
- CD ケースの高さ = 12.4cm
- CD ケースの深さ = 14.2cm



答え：

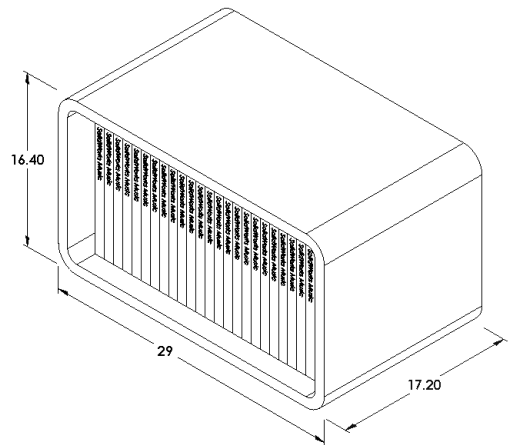
- 25 枚 CD ケースの全体の幅 = $25 \times 1\text{cm} = 25\text{cm}$
- 全体の高さ = 12.4cm
- 全体の深さ = 14.2cm
- 25枚のCDケース全体のサイズ = 全体の幅 x CDケースの高さ x CDケースの深さ
25 枚の CD ケース全体のサイズ = $25\text{cm} \times 12.4\text{cm} \times 14.2\text{cm}$

タスク4ー CD 収納ボックスの外側の寸法を計算する

CD 収納ボックス全体の外側の寸法を計算します。収納ボックスには、CD ケースを入れる際のクリアランス（間隔）が必要です。全体の幅に対して 2cm のクリアランス（両側に 1cm ずつ）と、高さに対して 2cm のクリアランスを追加します。壁の厚さは 1cm です。

答え：

- クリアランス = 2cm
- 肉厚 = 1cm
- 肉厚は、幅および高さ寸法に対しては両側に適用されます。肉厚は深さ寸法に対しては片側のみに適用されます。
- CD 収納ボックスの幅 = 25 枚の CD ケース全体の幅 + クリアランス + 肉厚 + 肉厚
CD 収納ボックスの幅 = $25\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} + 1\text{cm} = 29\text{cm}$
- CD 収納ボックスの高さ = CD ケースの高さ + クリアランス + 肉厚 + 肉厚
CD 収納ボックスの高さ = $12.4\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} + 1\text{cm} = 16.4\text{cm}$
- CD 収納ボックスの深さ = CD ケースの深さ + クリアランス + 肉厚
CD 収納ボックスの深さ = $14.2\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} = 17.2\text{cm}$
- CD 収納ボックスの全体のサイズ = 収納ボックスの幅 x 収納ボックスの高さ x 収納ボックスの深さ
CD 収納ボックスの全体のサイズ = $29\text{cm} \times 16.4\text{cm} \times 17.2\text{cm}$



タスク5 — CD ケースと収納ボックスを作成する

2つの部品を SolidWorks を使って作成します。

- まず CD ケースのモデルを作成します。タスク1で調べた寸法を使用します。この部品に、CD case という名前を付けます。

注記： 実際の CD ケースは複数の部品から組み立てられています。この課題では、CD ケースの簡略化された表現を使用していることとなります。この部品は CD ケース全体の外側寸法を表したものになります。

- 25枚の CD ケースを収納できるボックスを設計します。フィレットは2cmです。部品に storagebox という名前を付けます。
- 両方の部品を保存します。次のレッスンの最後で、これらの部品を使ってアセンブリを作成します。

追加課題 — さらに部品を作成

表記

次の例を見てください。ファイルは、SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson03 フォルダにあります。各例題には少なくとも3つのフィーチャーが含まれています。これらの形状を作成するのに使用する2Dスケッチツールを調べなさい。以下を行うこと：

- 部品をどのような個別のフィーチャーに分解したら良いかを検討する。
- 作りたい形を表すスケッチの作成に集中する。寸法を使用する必要はありません。形状に重点を置いてください。
- いろいろな形状の作成を試してみる。

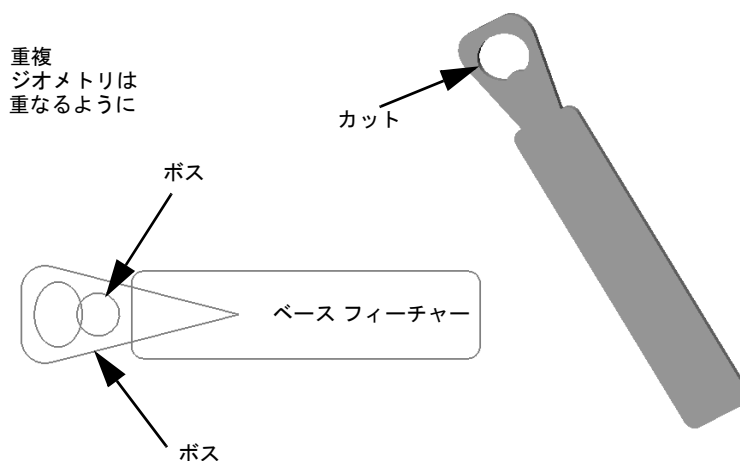
注記： 新規スケッチは既存のフィーチャーに重なるようにすること。

タスク1 —

bottleopener.sldprt の
確認

答え：

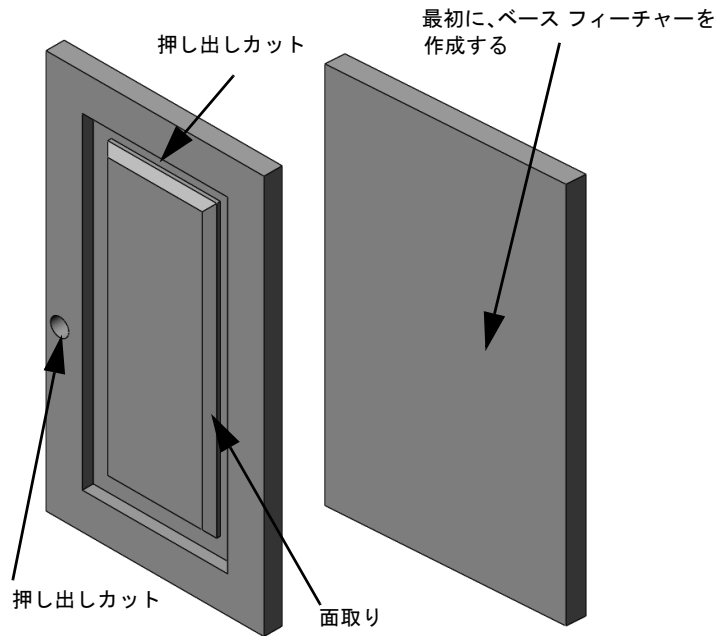
- 栓抜きを作成するのに使用されたフィーチャー：
 - ベースフィーチャー — 角の丸い矩形をスケッチしてハンドルを作成します。
 - 押し出しボス — 角の丸い三角形をスケッチしてヘッドを作成します。
 - 押し出しカット — 楕円をスケッチして穴を作成します。
 - 押し出しボス — 円をスケッチしてフックタブを作成します。



タスク2— door.sldprt の確認

答え：

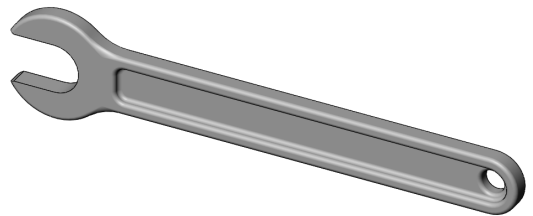
- ドアを作成するのに使用されたフィーチャー：
 - ベースフィーチャー — 矩形をスケッチしてドアを作成します。
 - 押し出しカット — 円をスケッチしてドアの穴を作成します。
 - 押し出しカット — 2つの矩形をスケッチしてパネルを作成します。
 - 面取り — 中央の面を選択します。



タスク3— wrench.sldprt の確認

答え：

- レンチを作成するのに使用されたフィーチャー：
 - ベースフィーチャー — 矩形をスケッチし、一方を丸めることによりハンドルを作成します。
 - シェル — 上面を選択してハンドルのくぼみを作成します。
 - 押し出しボス — 円をスケッチしてヘッドを作成します。
 - 押し出しカット — 一端が丸められたスロットをスケッチして開口部を作成します。
 - 押し出しカット — 円をスケッチしてハンドルの穴を作成します。
 - フィレット — ハンドルとヘッドの外側エッジを丸める部分の面とエッジを選択します。
 - 面取り — 開口部の2つの内側エッジを選択します。



レッスン3 テスト - 答え


名前：_____ クラス：_____ 日付：_____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？

答え：新規 (New) アイコンをクリックします。そして部品テンプレートを選択します。

2 スケッチを開くにはどうしますか？

答え：スケッチ平面を選択します。**スケッチ** (Sketch) > **スケッチ** (Sketch)  をクリックします。

3 ベース フィーチャーとは何ですか？

答え：ベース フィーチャーは部品の最初のフィーチャーです。部品の基礎部分です。

4 完全定義されたスケッチのジオメトリは、何色ですか？

答え：黒

5 寸法値を変更するにはどうしますか？

答え：寸法をダブルクリックします。**修正** (Modify) ダイアログボックスに新しい値を入力します。

6 押し出しボス フィーチャーと押し出しカット フィーチャーの違いは何ですか？

答え：ボス フィーチャーは材料を追加します。カット フィーチャーは、材料を取り除きます。

7 フィレット フィーチャーとはどのようなものですか？

答え：フィレット フィーチャーは部品のエッジあるいは面を指定された半径で丸めます。

8 シェル フィーチャーとは何ですか？

答え：シェル フィーチャーは部品をくり抜くようにして材料を取り除きます。

9 スケッチに追加することのできる幾何拘束の種類を4つ挙げなさい。

答え：スケッチに追加できる幾何拘束：水平、垂直、同一線上、円弧上、直角、平行、正接、同心円、中点、交点、一致、等しい長さ / 半径、対称、固定、貫通、マージ点。

10 断面図とはどのようなものですか？

答え：断面図とは、部品を2つに切ったように見せるビューです。モデルの内部構造を表示します。

11 部品から複数のビューを作成するにはどうしますか？

答え：部品の複数のビューを作成するには、ウィンドウの隅にある分割線の片方あるいは両方をドラッグして、ウィンドウをペインに分けます。ペインのサイズを調整します。各ペイン内で表示方向を変更します。

レッスン3 テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 新しい部品ドキュメントを作成するにはどうしますか？ _____

- 2 スケッチを開くにはどうしますか？ _____

- 3 ベース フィーチャーとは何ですか？ _____

- 4 完全定義されたスケッチのジオメトリは、何色ですか？ _____

- 5 寸法値を変更するにはどうしますか？ _____

- 6 押し出しボス フィーチャーと押し出しカット フィーチャーの違いは何ですか？ _____
- 7 フィレット フィーチャーとは何ですか？ _____

- 8 シェル フィーチャーとは何ですか？ _____

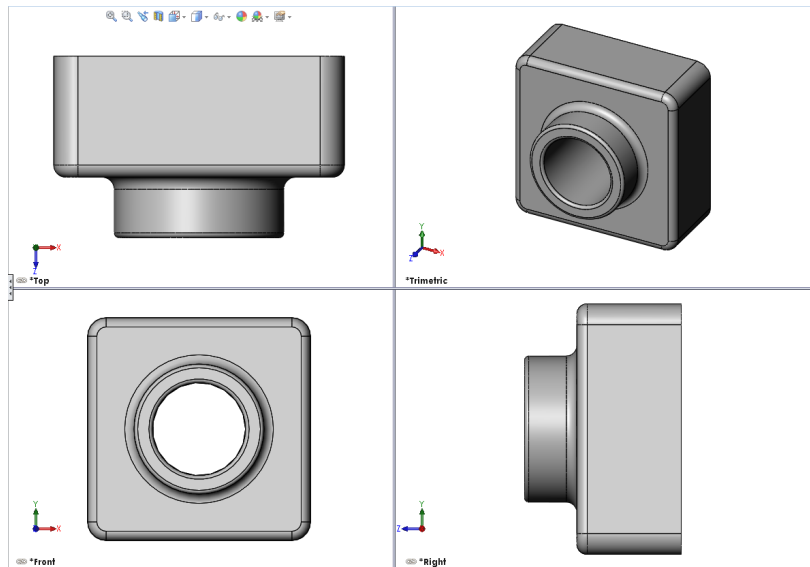
- 9 スケッチに追加することのできる幾何拘束の種類を4つ挙げなさい。 _____

- 10 断面図とはどのようなものですか？ _____

- 11 部品から複数のビューを作成するにはどうしますか？ _____

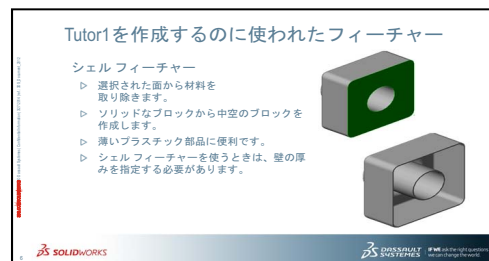
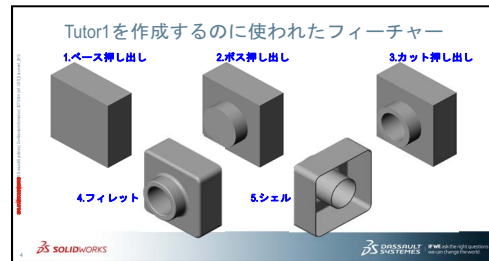
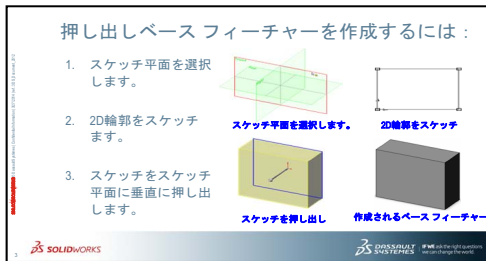
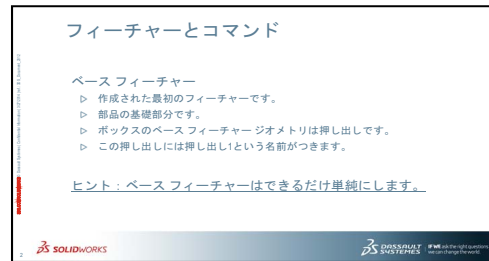
レッスンのまとめ

- ベース フィーチャーは最初に作成されるフィーチャーです。部品の基礎となります。
- ベース フィーチャーを元に、他のいろいろなフィーチャーを取り付けていきます。
- 押し出しベース フィーチャーは、スケッチ平面を選択しスケッチをスケッチ平面に対して垂直方向に押し出すことにより作成します。
- シェルフィーチャーは、ソリッドなブロックから中空のブロックを作成します。
- 部品に対してよく使われる表示方向は：
 - 平面
 - 正面
 - 右揃え
 - 等角投影または不等角投影



PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



レッスン3 : クイックスタート - 40分

表示のコントロール

グラフィックス領域でモデルの表示を拡大または縮小します。

- ▷ ウィンドウにフィット (Zoom to Fit) - 部品が現在のウィンドウに合わせて表示されます。
- ▷ 一部拡大 (Zoom to Area) - 境界ボックスをドラッグして選択した表示の一部が拡大表示されます。
- ▷ 拡大縮小 (Zoom In/Out) - マウスのホイールを回転させると拡大縮小表示されます。

表示モード

▶ さまざまな表示モードで部品を確認します。

- ワイヤフレーム (Wframe)
- 隠線表示 (Hidden lines Visible)
- 隠線なし (Hidden Lines Removed)
- エッジシェイディング表示エッジ
- シェイディング

標準表示方向 (Standard Views)

- 等角投影図 (Isometric View)
- 平面図
- 背面ビュー
- 左側面
- 正面図
- 右側面図
- 底面図

表示方向

標準表示方向のいずれかに対応して図の表示を変更します。

- ▶ 正面
- ▶ 右揃え
- ▶ 底面
- ▶ 等角投影
- ▶ 平面
- ▶ 網左側面
- ▶ 背面
- ▶ 視線に垂直 (選択している平面、または平坦な面)

表示方向

▶ 部品に対してよく使われる表示方向は:

- ▷ 平面図
- ▷ 正面図
- ▷ 右側面図
- ▷ 等角または不等角投影図

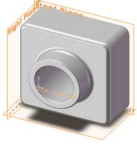
デフォルト平面

デフォルト平面

- ▷ 正面、平面、右側面

図面の基本原理に対応：

- ▷ 正面=正面あるいは背面
- ▷ 平面=平面あるいは底面
- ▷ 右側面=右側面あるいは左側面

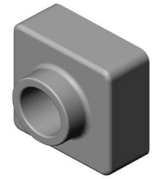


SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

等角投影図

高さ、幅、深さを等しく短縮した表示です。

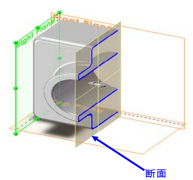
- ▷ 正投影よりも写実的です。
- ▷ 高さ、幅、深さの3つの座標軸をすべて示します。
- ▷ 正投影より実際の形をイメージするのが容易です。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

断面図

▷ モデルの内部構造を示します。
▷ 切断平面が必要です。

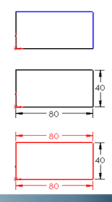


ここにマウスを移動

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

スケッチの状態


- ▷ **未定義**
 - ▷ 寸法または拘束を追加する必要があります。
 - ▷ 未定義のスケッチは青（デフォルト）で表示されます。
- ▷ **完全定義**
 - ▷ 寸法または拘束を追加する必要はありません。
 - ▷ 完全定義のスケッチは黒（デフォルト）で表示されます。
- ▷ **重複定義**
 - ▷ 寸法または拘束、あるいはその両方に矛盾があります。
 - ▷ 重複定義のスケッチは赤（デフォルト）で表示されます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

幾何拘束

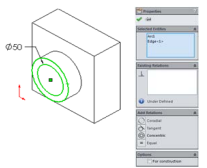
- ▶ 幾何拘束はスケッチ ジオメトリの挙動をコントロールするルールです。
- ▶ 幾何拘束は設計意図を表現するのに役立ちます。
- ▶ 例：スケッチした円は、押し出しボス フィーチャーの円形エッジと同心円です。
- ▶ 同心円拘束では、選択したエンティティの中心点が同じです。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

幾何拘束

- ▶ SolidWorksの円形ジオメトリのデフォルト名はArc#です。
- ▶ SolidWorksでは、円形を360度の円弧として扱います。



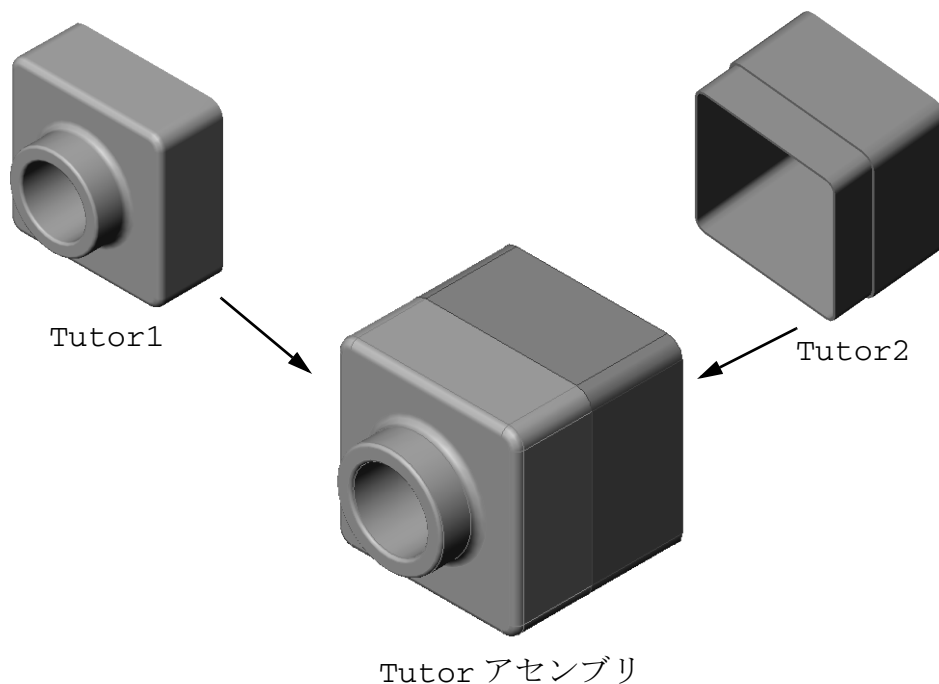
SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン 3 : クイックスタート - 40 分

レッスン4：アセンブリの基本

このレッスンの目的

- 部品とアセンブリの関係を理解する。
- 部品 Tutor2 を作成、変更し、アセンブリ Tutor を作成する。



このレッスンを始める前に

Tutor1 部品をレッスン3：クイックスタート - 40分で完成していることが前提となります。

このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルのはじめに：**Lesson 2 アセンブリ**に対応しています。

アセンブリに関するその他の情報は、SolidWorks チュートリアルの**基本テクニック：アセンブリ合致**レッスンにもあります。



www.3dContentCentral.com には、何千ものモデルファイル、サプライヤ構成部品、複数ファイルフォーマットが含まれています。

レッスン3：クイックスタート - 40分のおさらい

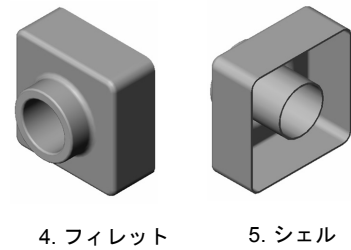
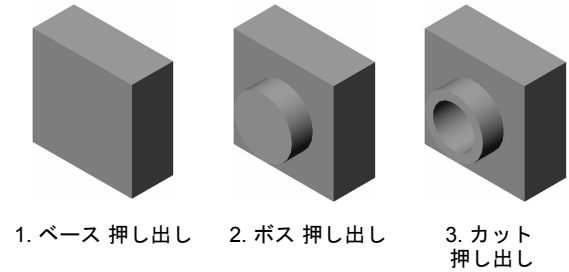
これらについて確認します

- 1 SolidWorks の 3D モデルは 3 種類のドキュメントで構成されます。3 種類のドキュメントとは？

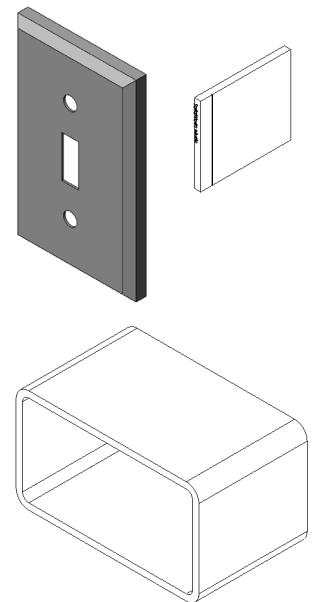
答え？ 部品、アセンブリ、図面

- 2 レッスン3でTutor1を作るのに使用したフィーチャーを挙げなさい。

答え？ レッスン3のPowerPointスライドを確認します。これらのフィーチャーは、ここに表示されています。



- 3 switchplate、cdcase、storagebox の作成に関する様々な問題についてディスカッションを行います。



レッスン4の概要

- ディスカッション — アセンブリについて詳しく見る
- ディスカッション — サイズ、はめあい、機能
- 学習課題 — アセンブリを作成する
- 課題とプロジェクト — スイッチプレート アセンブリを作成する
 - フィーチャー サイズの変更
 - ファスナーの設計
 - アセンブリの作成
- 課題とプロジェクト — CD 収納ボックス アセンブリを作成する
 - 構成部品パターン
- 課題とプロジェクト — 三脚のアセンブリを作成する
 - スマート合致
 - 円形構成部品パターン
 - ダイナミック アセンブリ モーション
- レッソンのまとめ

レッスン4で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：現在の設計を評価し、良い製品につながる設計変更を組み込む。導入時に強度、コスト、材料、外観、組み立てやすさに基づいてファスナーの選択を評価する。
- **技術**：アセンブリの設計時に様々な材料と安全性を評価する。
- **数学**：角度測定、軸、平行、同心円、一致する面、線形パターンを適用する。
- **科学**：軸の周りを回転する輪郭からボリュームを作成する。

ディスカッションーアセンブリについて詳しく見る

- ホワイトボード マーカーや蛍光ペンなどを例にとって見せます。
- マーカーについて、フィーチャーや構成部品といった観点から学生に説明させます。

答え

マーカーには目に見えるところで大きく 4 つの構成部品があります。body (ボディ)、felt tip (フェルト芯)、endplug (プラグ)、cap (フタ) です。

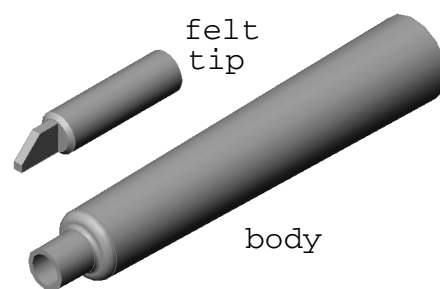
説明

felt tip と body の間には、どのような合致が必要でしょうか？

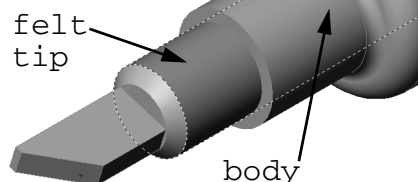
答え

アセンブリの名前は Marker です。Marker には、アセンブリを完全定義するのに 3 つの合致が必要です。その 3 つの合致とは：

- body の円筒面と felt tip の円筒面の間での **同心円合致**。

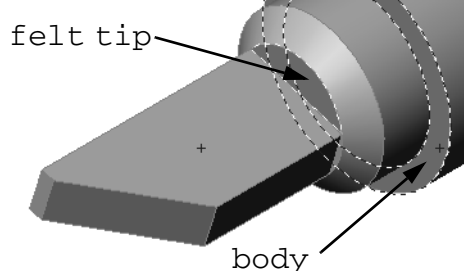


同心円合致



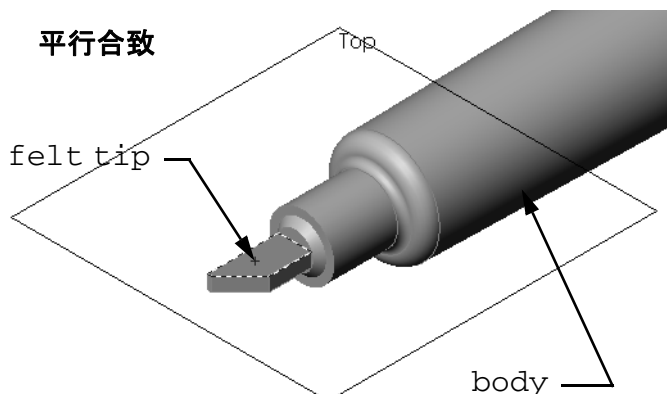
- body の前面と felt tip の平坦な前面の間での **距離合致**。

距離合致



- body の平面と felt tip の平坦な面の間での **平行合致**。Marker アセンブリはこれで完全定義されました。

平行合致



注記： 完成したアセンブリは、SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson04 フォルダにあります。

ディスカッションーサイズ、はめあい、機能

3.5mm 径のファスナーを 3.5mm の穴に簡単に入れることはできません。3.5mm の寸法は呼び寸法です。呼び寸法は、分数や整数で表現されるそのフィーチャーの大まかなサイズです。呼び寸法の例としてよく知られているものに、木材の 2x4 があります。2x4 は 2 インチ x 4 インチではありません。実際には 1½ インチ x 3½ インチです。

公差とは、呼び寸法と実際の製造寸法の違いの最小値と最大値の差です。例えば、設計に 4mm の穴が必要とします。製品が製造される際、穴をあけるのに使用する方や工具の磨耗等数多くの要因により実際の穴の径には違いがでます。なまっただドリルと鋭利なドリルでは穴のサイズも違ってきます。

設計者は製品を設計する際、公差を考慮にいれなければなりません。例えば、穴の大きさが公差範囲の最小値であって、穴に入れるファスナーが公差範囲の最大値の場合、ファスナーは穴に入るでしょうか？この、ファスナーと穴の関係のようなアセンブリ関係ははめあいと呼びます。はめあいは、2 つの構成部品の関係がきつい、あるいはゆるい度合いにより定義されます。はめあいには大きく分けて 3 つのタイプがあります。

- すきま (Clearance) - ファスナーのシャフト直径が穴径より小さい場合。
- 干渉 (Interference) - ファスナーのシャフト直径が穴径より大きい場合。シャフトの直径と穴径の差は干渉と呼ばれます。
- 中間 (Transition) - ファスナーのシャフトと穴径の間にすきま、あるいは干渉が存在します。

その他、はめあいと公差について教師の経験があれば紹介します。または以下の書籍からの例などを紹介するのもよいでしょう。

- Bertoline et.al.Fundamentals of Graphics Communications, McGraw-Hill, 2011.
- Earle, James, Engineering Design Graphics, Prentice Hall 2007.
- Jensen et al.Engineering Drawing and Design, McGraw-Hill, 2007.

穴ウィザード

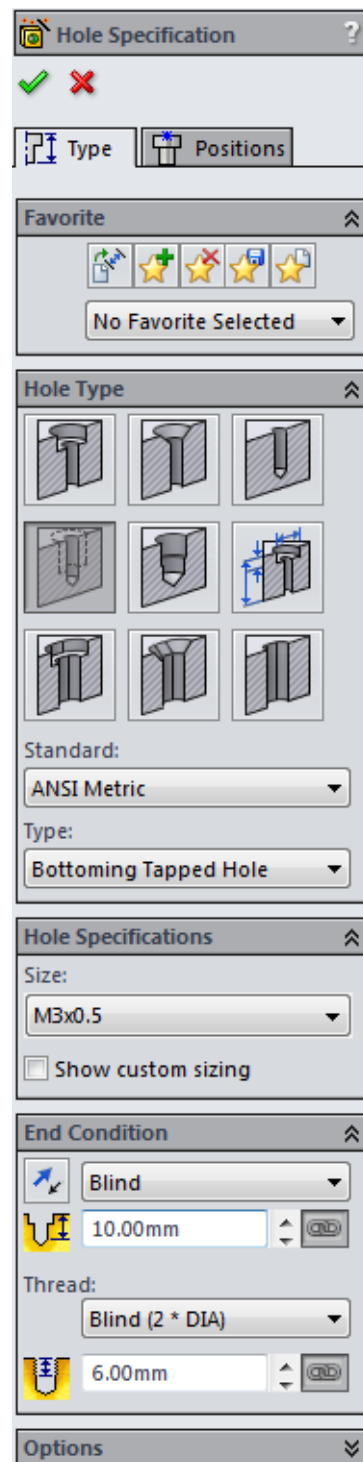
穴ウィザードを学生に見せます。穴ウィザードがねじのサイズやすきまの量等を使用して正しいサイズの穴をどのように作成するかを紹介してください。

ファスナーの選択

ファスナーの選択は大きなテーマです。特定の用途に対して正しいファスナーを選択するためには、いろいろな事柄を考慮する必要があります。特定のジョブに対する正しいファスナーの選択に影響を与える、以下の要因のいくつかについて、話し合ってください。

- 強度：そのファスナーは用途に対して十分な強度があるか？ファスナーにかかる荷重によっては、ファスナーが破損し、顧客の不満から始まり、欠陥製品に対する訴訟、欠陥製品による怪我、果ては命にかかわるような問題につながる恐れがあります。
- 材料：これは強度、コスト、外観に関連してきます。ただし、正しい材料の選択はそれ自体の重要性を持ちます。例えば、海で使用する製品（ボート等）に使用するファスナーは、ステンレス等、耐腐食性のある材料でなくてはなりません。
- コスト：その他のすべての条件が同じであれば、製品メーカーは最もコストの低いファスナーを使用したいはずです。
- 外観：ファスナーはユーザーから見える場所にありますか？それとも製品の内側にありますか？一部のファスナーには、部品を止めるという機能的な目的の他に、装飾的な目的を持つものもあります。
- 組み立てやすさ：今日、多くの製品がファスナーを使わずにスナップして組み立てるよう設計されています。これは、これは、自動組み立て装置を使用しても、ファスナーを使用することにより追加の費用がかかるためです。
- 特殊な検討事項：特別な性質を持ったファスナーもあります。例えば、取り付けはできるが取り外しができないような特別な頭を持つものもあります。この種のファスナーの用途の1つに、道路標識のいたずら防止があります。

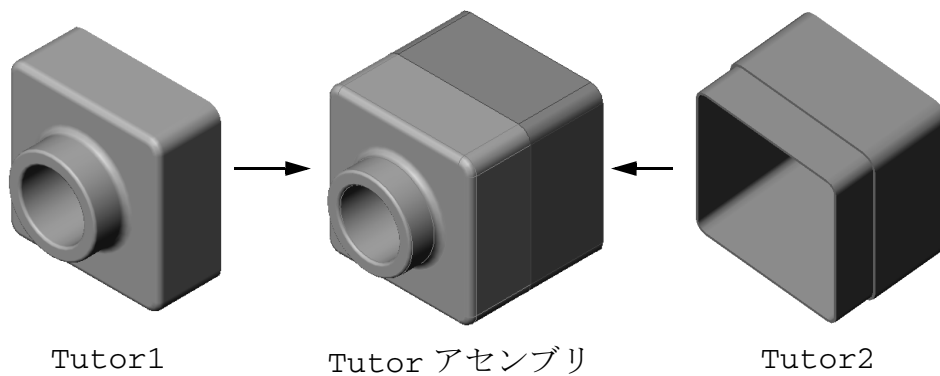
地元の工場の設計者や技術者の方を教室に招いて、ファスナー選択の問題について話し合ってください。



学習課題 — アセンブリを作成する

SolidWorks チュートリアルのはじめに：**Lesson 2** アセンブリの手順に従って作業してください。このレッスンではまず Tutor2 を作成します。その後、アセンブリを作成します。

注記： Tutor1.sldprt の場合、正しい寸法を使用するため
 \Lessons\Lesson04 フォルダにあるサンプルファイルを使用します。



レッスン4 — 5 分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Tutor2 を作成するのにどのフィーチャーを使用しましたか？

答え：押し出しベース/ボス、フィレット、シェル、押し出しカット

2 押し出しカットフィーチャーを作成するのに使用した2つのスケッチツールは何ですか？

答え：押し出しカットを作成するのに使用した2つのスケッチツールは、**エンティティ変換**と**エンティティオフセット**です。

3 **エンティティ変換**スケッチツールは何をするものですか？

答え：**エンティティ変換**スケッチツールは、あるジオメトリをスケッチ平面に投影することにより1つあるいは複数のカーブを作成します。

4 **エンティティオフセット**スケッチツールは何をするものですか？

答え：**エンティティオフセット**スケッチツールは選択されたエッジから指定された距離でカーブを作成します。

5 アセンブリにおいて、部品は何と呼ばれますか？

答え：アセンブリにおいて、部品は構成部品と呼ばれます。

6 ○か×で答えてください。固定された構成部品は自由に移動できる。

答え：×

7 ○か×で答えてください。合致とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係のことです。

答え：○

8 アセンブリには構成部品がいくつ含まれますか？

答え：アセンブリには2つ以上の構成部品が含まれます。

9 Tutor アセンブリに必要な合致は何ですか？

答え：3つの**一致合致**が Tutor assembly に必要です。

レッスン4 — 5分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 Tutor2 を作成するのにどのフィーチャーを使用しましたか？

2 押し出しカット フィーチャーを作成するのに使用した 2 つのスケッチ ツールは何ですか？

3 **エンティティ変換** スケッチ ツールは何をするものですか？

4 **エンティティ オフセット** スケッチ ツールは何をするものですか？

5 アセンブリにおいて、部品は何と呼ばれますか？

6 ○か×で答えてください。固定された構成部品は自由に移動できる。

7 ○か×で答えてください。合致とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係のことです。

8 アセンブリには構成部品がいくつ含まれますか？

9 Tutor アセンブリに必要な合致は何ですか？

課題とプロジェクトー スイッチプレート アセンブリを作成する

タスク1ー フィーチャー サイズを変更する

レッスン3で作成した switchplate には、アセンブリを完成するためにファスナーが2本必要です。

質問：

switchplate の穴のサイズはどのようにして決めますか？

答え：

ファスナーのサイズ

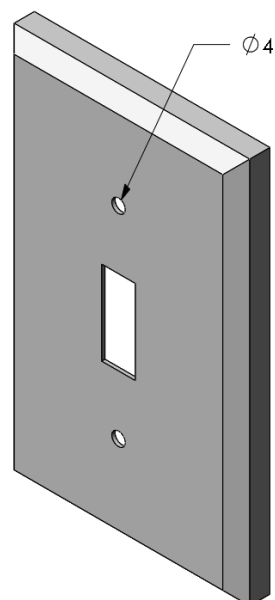
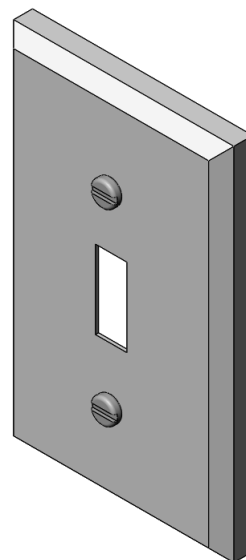
- 設計の多くの側面はサイズ、形状、アセンブリに含まれる他の構成部品のフィーチャーの位置等によって決まります。
- switchplate は電源スイッチに取り付けるものです。
- 電源スイッチには、ねじを止めるためのねじ山つきの穴が既にあります。
- これらのねじが switchplate の穴のサイズを決めます。
- この穴は、ねじよりもわずかに大きくなってはなりません。

条件：

- ファスナーの直径は **3.5mm** である。
- switchplate の深さは **10mm** である。

手順：

- 1 switchplate を開きます。
- 2 2つの穴の直径を **4mm** に変更します。
- 3 変更を保存します。



タスク 2ー ファスナーを設計する

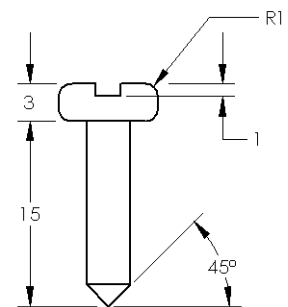
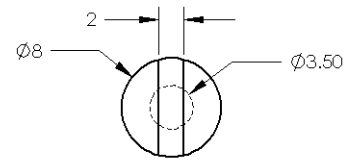
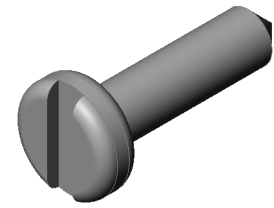
switchplate に適したファスナーを設計します。ファスナーのモデルは、(例えば) 右に示すようなものになります。

設計基準：

- ファスナーはスイッチプレートの厚みより長くなくてはならない。
- switchplate の厚みは **10mm** である。
- ファスナーの直径は **3.5mm** でなくてはならない。
- ファスナーの頭はswitchplateの穴より大きくなくてはならない。

モデル化のヒント

ファスナーは必ずといってよいほど、簡略化された形状でモデル化されます。つまり、実物のねじには溝がありますが、モデルには含まれないということです。



教師用注記

- サンプルの fastener 部品と関連する図面ファイルが SolidWorks Teacher Tools の下の Lessons\Lesson04 フォルダにあります。
- 学生が設計するファスナーはこのページに示すものとまったく同じでなくてもかまいません。
- これは、与えられた問題に対して学生が個別に解を見つけるよい機会となります。
- ただし、学生の作成するファスナーが与えられた設計基準を満足することは重要です。

タスク 3ー アセンブリを作成する

switchplate-fastener アセンブリを作成します。

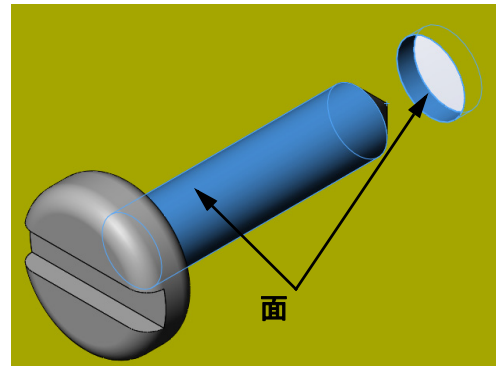
手順：

- 1 新しいアセンブリを作成します。
switchplate が固定部品になります。
- 2 switchplate をアセンブリ ウィンドウにドラッグします。
- 3 fastener をアセンブリ ウィンドウにドラッグします。

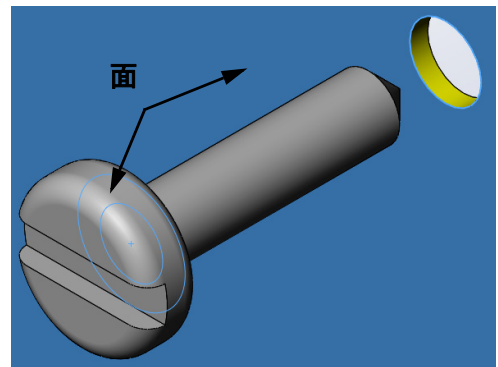
switchplate-fastenerアセンブリを完全定義するには、3つの合致が必要です。

レッスン4：アセンブリの基本

- 1 fastenerの円筒面とswitchplateの穴の円筒面の間**に同心円合致**を作成します。

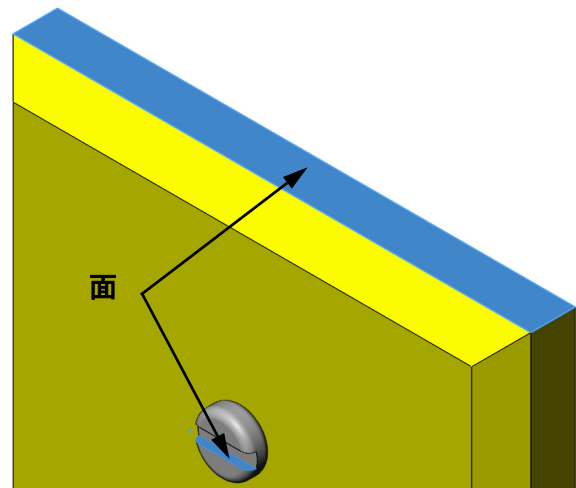



- 2 fastenerの裏側の平坦な面とswitchplateの前面の平坦な面の間**に一致合致**を作成します。



- 3 fastenerの溝の平坦な面の1つとswitchplateの上側の平坦な面の間**に平行合致**を作成します。

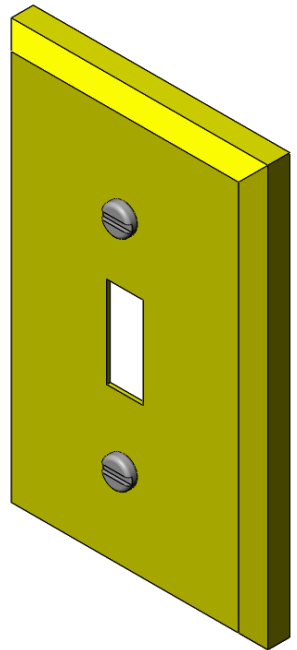
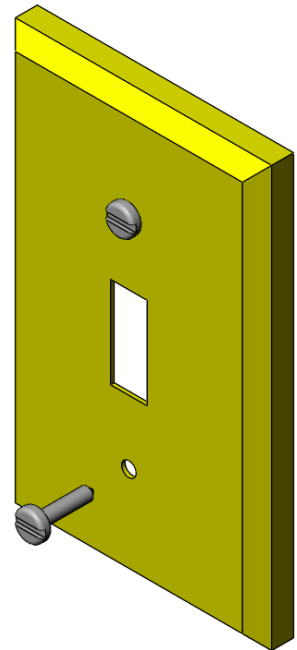
注記：必要な面が fastener や switchplate に存在しない場合には、各構成部品の適切な参照平面を使用して平行合致を作成します。



- 4 fastener の2つ目のインスタンスをアセンブリに追加します。
構成部品をドラッグ&ドロップすることによりアセンブリに追加できます。
 - **Ctrl** キーを押したまま、FeatureManager デザインツリーあるいはグラフィックス領域から構成部品をドラッグします。
 - ポインタの形が  に変わります。
 - 左マウスボタンと **Ctrl** キーを離すことにより、グラフィックス領域内に構成部品をドロップします。
- 5 3つの**合致**を追加することにより、2つ目の fastener を switchplate-fastener アセンブリにおいて完全定義してください。
- 6 switchplate-fastener アセンブリを保存します。

教師用注記

完成した switchplate-fastener アセンブリは SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson04 フォルダにあります。



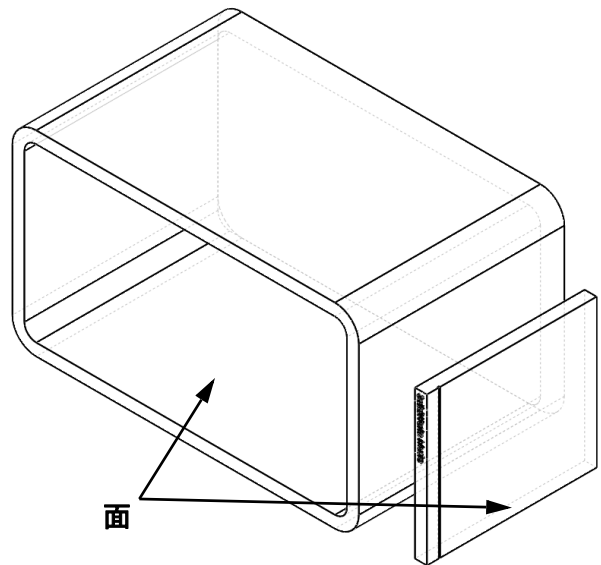
課題とプロジェクトー CD 収納ボックス アセンブリを作成する

レッスン3 で作成した cdcase と storagebox を組み合わせてアセンブリを作成します。

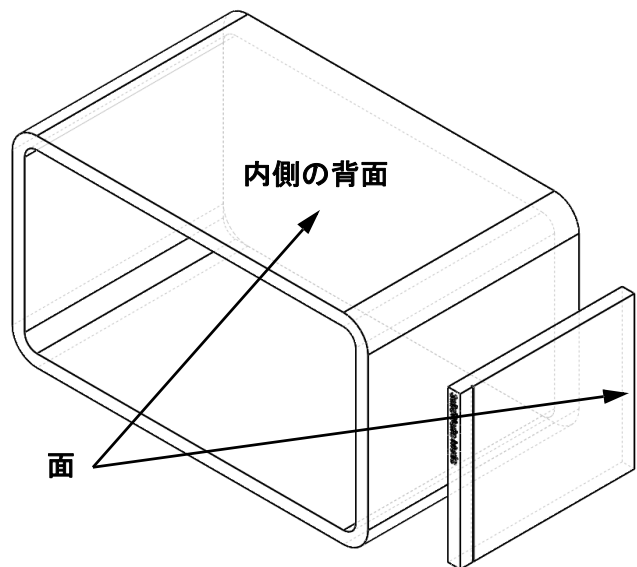
注記： 完成した cdcase-storagebox アセンブリの例は Lesson3 フォルダにあります。

手順：

- 1 新しいアセンブリを作成します。
storagebox が固定部品になります。
- 2 storagebox をアセンブリ ウィンドウにドラッグします。
- 3 cdcase をアセンブリ ウィンドウにドラッグし、storagebox の右側に配置します。
- 4 cdcase の底面と storagebox の内側の底面の間に**一致合致**を作成します。



- 5 cdcase の背面と storagebox の内側の背面の間に**一致合致**を作成します。

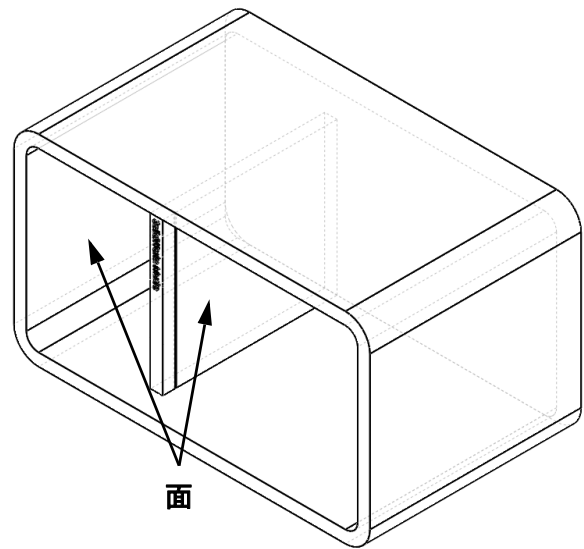


- 6 cdcase の左側面と storagebox の内側の左側面の間に**距離**合致を作成します。
距離の値として**1cm**を入力します。
- 7 アセンブリを保存します。
ファイル名として cdcase-storagebox と入力します。

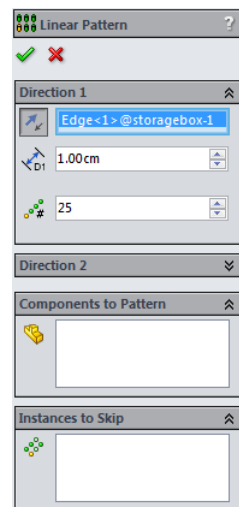
構成部品パターン

アセンブリ内で cdcase 構成部品の直線パターンを作成します。

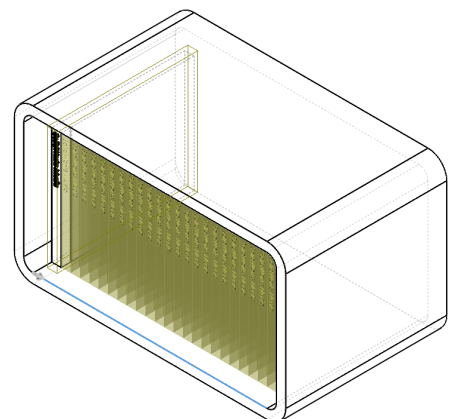
cdcase が元になる構成部品になります。元になる構成部品とは、パターンとしてコピーされる元の部品のことです。



- 1 挿入 (Insert)、**構成部品パターン** (Component Pattern)、**直線パターン** (Linear Pattern) をクリックします。
直線パターン PropertyManager が表示されます。



- 2 パターンの方向を定義します。
パターン方向テキストボックスの内側をクリックしてアクティブにします。
storagebox の底面の水平エッジをクリックします。
- 3 方向を示す矢印が表示されます。
矢印のプレビューは右側を向いているはずです。もし
そうでない場合、**反対方向**ボタンをクリックします。



レッスン 4：アセンブリの基本

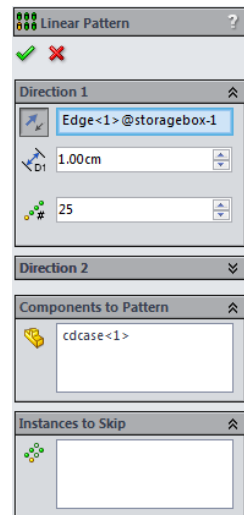
- 4 間隔の値として **1cm** を入力します。**インスタンス**として **25** を入力します。

- 5 パターン化する構成部品を選択します。

構成部品パターン (Component to Pattern) フィールドがアクティブなことを確認し、cdcase 構成部品を FeatureManager デザイン ツリーあるいはグラフィックス領域で選択します。

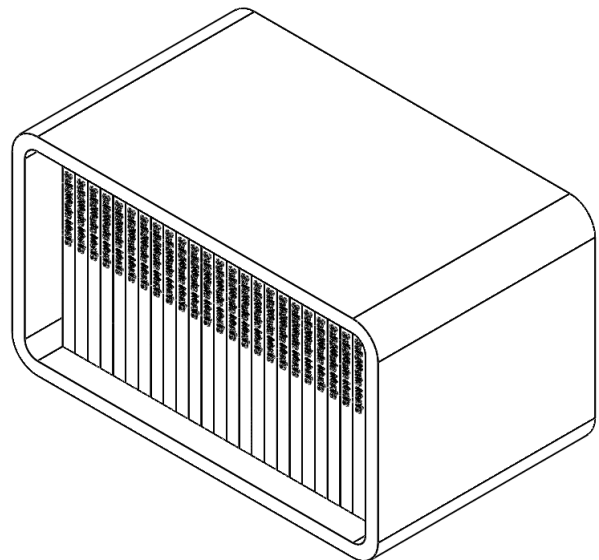
OK をクリックします。

FeatureManager デザイン ツリーにローカル構成部品パターン フィーチャーが追加されます。



- 6 アセンブリを保存します。

保存 (Save) をクリックします。
cdcase-storagebox を名前として指定します。

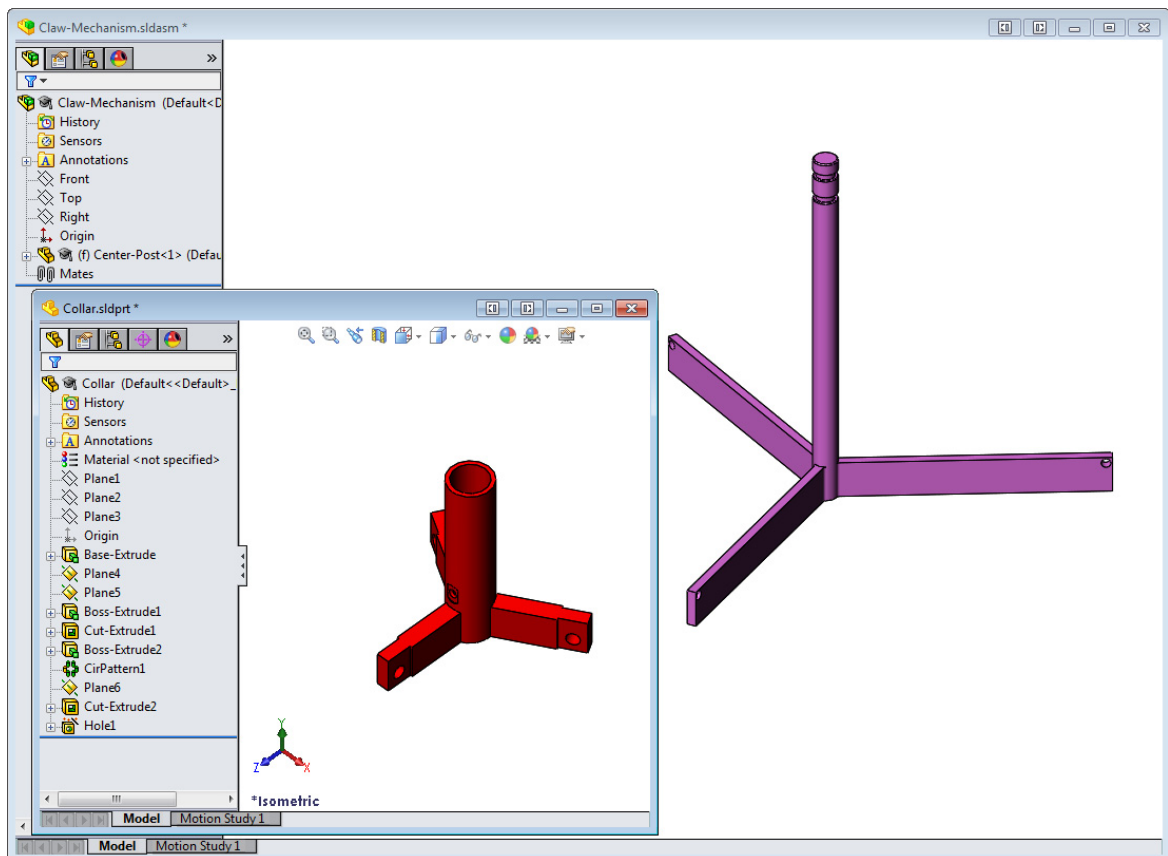
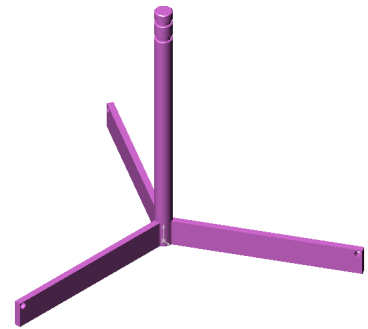
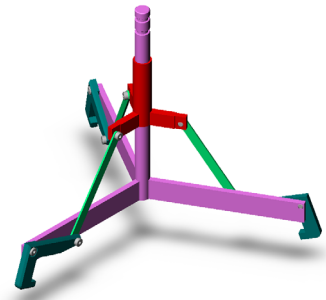


課題とプロジェクトー 三脚のアセンブリを作成する

右に示すようなかぎ爪のある三脚を組み立てます。このアセンブリはレッスン 11 で、MotionManager ソフトウェアを使ったムービーの作成に使用します。

手順：

- 1 新しいアセンブリを作成します。
- 2 アセンブリを保存します。名前を、Claw-Mechanism とします。
- 3 構成部品 Center-Post を挿入します。
この課題で使用するファイルは、Lesson04 フォルダの中の Claw フォルダに含まれています。
- 4 部品 Collar を開きます。
ウィンドウを図のように配置します。




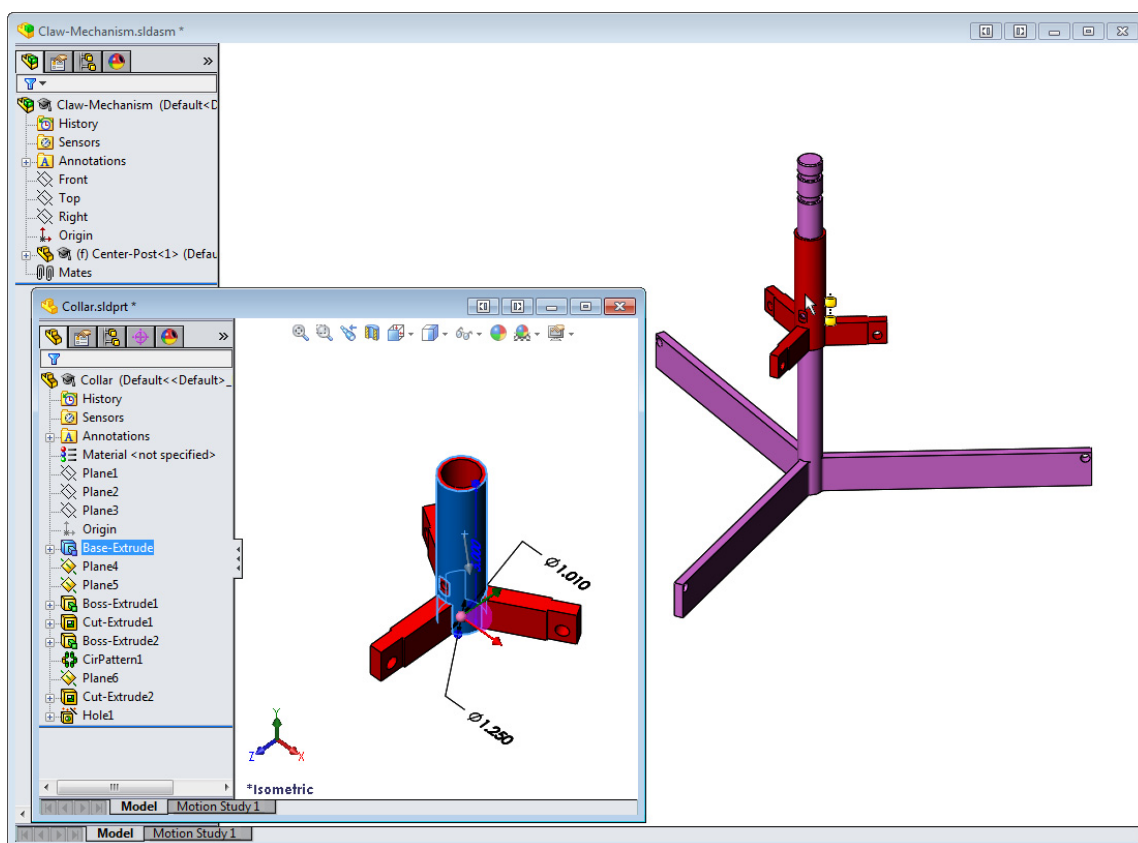
スマート合致

自動的に作成できる合致タイプがいくつかあります。この方法で作成された合致をスマート合致といいます。

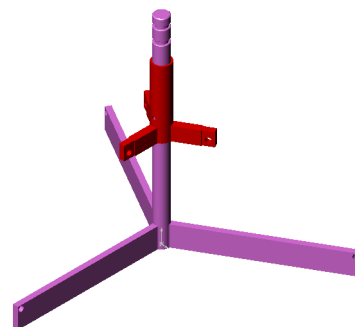
開いた部品ウィンドウから特定の方法で部品をドラッグすることにより、合致を追加します。ドラッグするのに使用したエンティティにより、追加される合致のタイプが決まります。

- Collar の円筒面を選択し、Collar をアセンブリにドラッグします。アセンブリ ウィンドウ内で Center-Post の円筒面にポインタを置きます。

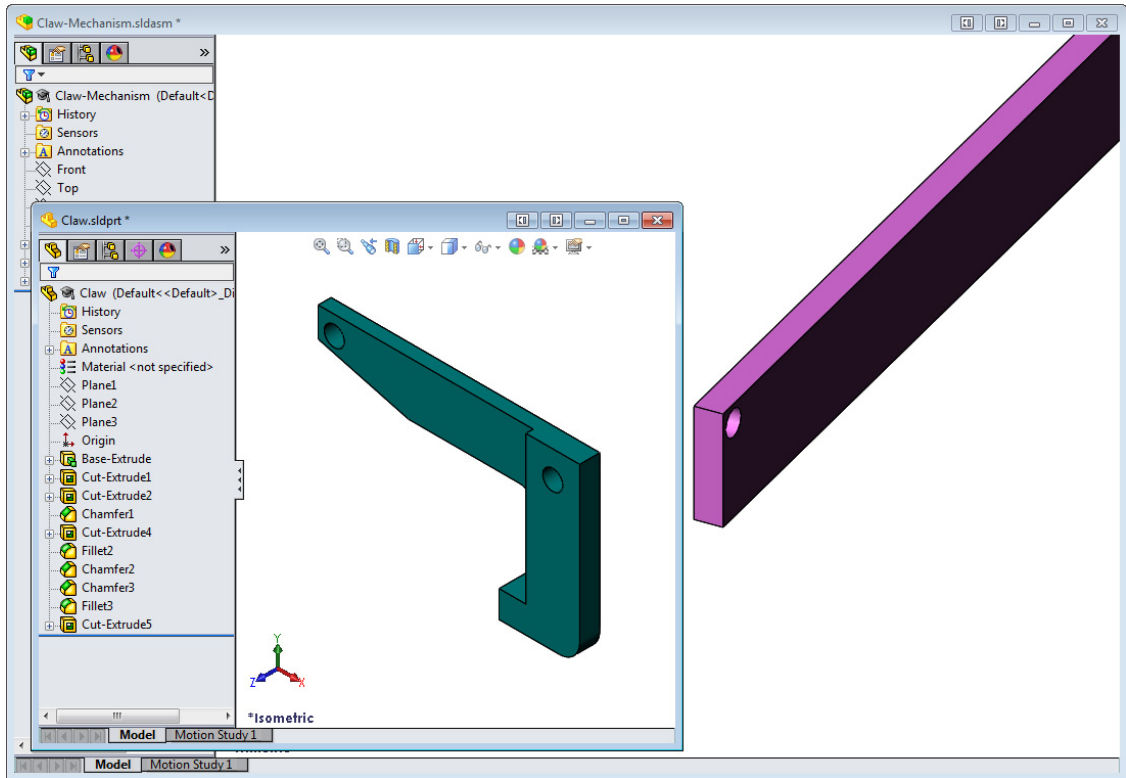
ポインタが Center-Post の上に来ると、形が  に変わります。このポインタの形は、Collar をこの位置でドロップすると**同心円合致**が追加される、ということを表しています。Collar のプレビューが合致位置に表示されます。



- Collar をドロップします。
同心円合致が自動的に追加されます。
合致の追加 / 終了 をクリックします。
- Collar 部品ドキュメントを閉じます。



- 8 Clawを開きます。
 ウィンドウを図のように配置します。

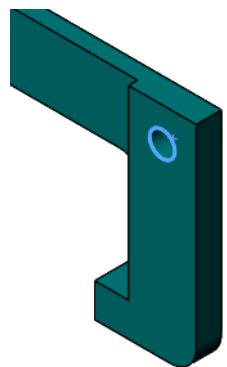


- 9 スマート合致を使用してClawをアセンブリに追加します。

- Clawの穴のエッジを選択します。


円筒面ではなくエッジを選択することが重要です。それは、このタイプのスマート合致が2つの合致を追加するためです。

- 2つの穴の円筒面の上に**同心円**合致
- Clawの平坦な面とCenter-Postのアーム部分の間に**一致**合致

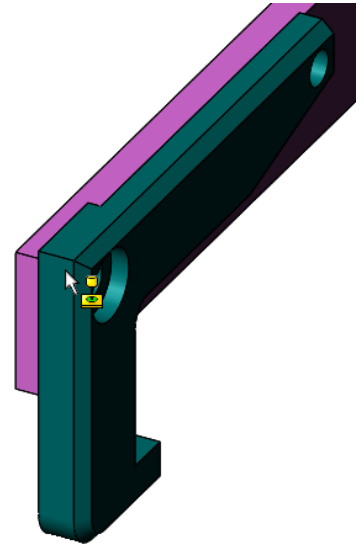
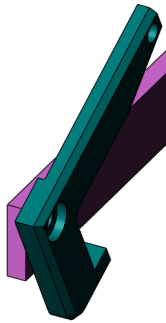


レッスン4：アセンブリの基本

- 10 Claw をアーム上の穴のエッジの上にドラッグ&ドロップします。

ポインタの形が  に変化し、**同心円合致**と**一致合致**が自動的に追加されることを表します。スマート合致は、ファスナーを穴にはめる場合には理想的な方法です。

- 11 Claw 部品ドキュメントを閉じます。
- 12 Claw を図のようにドラッグします。これにより、次のステップでエッジを選択しやすくなります。

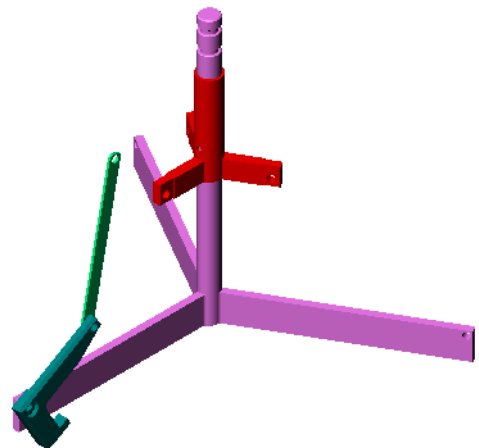


- 13 Connecting-Rod をアセンブリに追加します。

ステップ9と10で使用したスマート合致を使用し、Connecting-Rod の一端をClawの端に合致させます。

2つの合致が作成されるはずです。

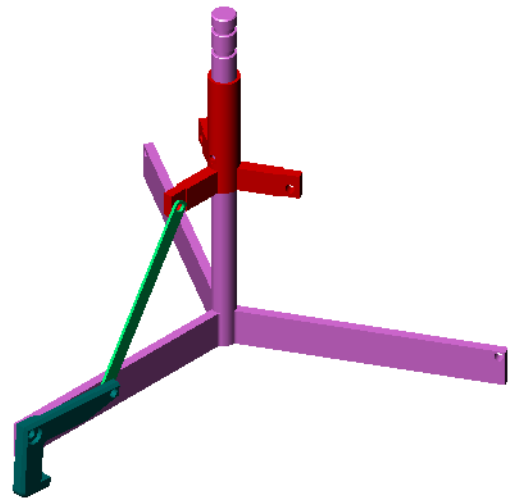
- 2つの穴の円筒面の間に**同心円合致**
- Connecting-Rod と Claw の平坦な面の間に**一致合致**



- 14 Connecting-Rod を Collar に合致させます。

Connecting-Rod の穴と Collar の穴の間に**同心円合致**を追加します。

Connecting-Rod と Collar の間には**一致合致**を追加しません。



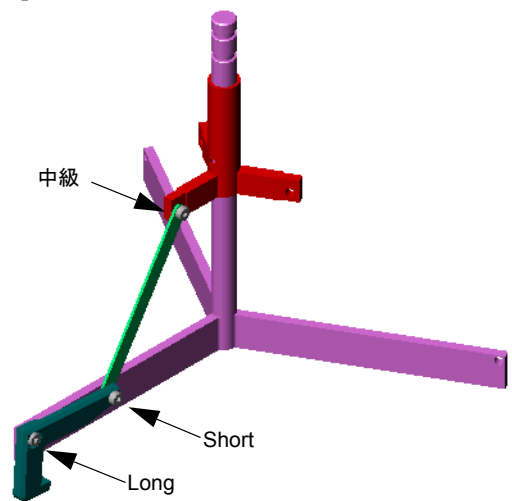
- 15 ピンを追加します。

長さの違う3本のピンがあります。

- Pin-Long (1.745cm)
- Pin-Medium (1.295cm)
- Pin-Short (1.245cm)

どのピンをどの穴に入れたらよいか、**ツール (Tools)**、**測定 (Measure)** を使って調べてください。

スマート合致を使用してピンを追加します。



円形構成部品パターン

Claw、Connecting-Rod、ならびにピンの円形パターンを作成します。

- 1 **挿入 (Insert)**、**構成部品パターン (Component Pattern)**、**円形パターン (Circular Pattern)** をクリックします。

円形パターンの PropertyManager が表示されます。

- 2 パターン化する構成部品を選択します。

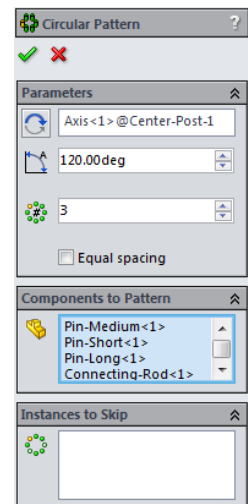
パターン化する構成部品フィールドがアクティブなことを確認し、Claw、Connecting-Rod、3本のピンを選択します。

- 3 **表示 (View)**、**一時的な軸 (Temporary Axes)** をクリックします。

- 4 **パターン軸 (Pattern Axis)** フィールドをクリックします。パターンの回転中心として、Center-Post の中心を通る軸を選択します。

- 5 **角度**を 120° に設定します。

- 6 **インスタンス**を 3 に設定します。



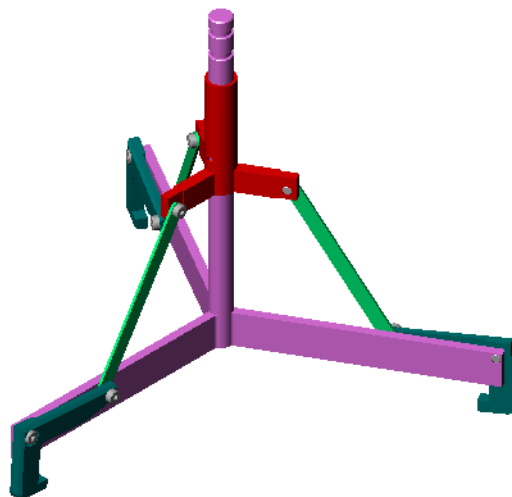
レッスン4：アセンブリの基本

- 7 OK をクリックします。
- 8 一時的な軸をオフにします。

ダイナミック アセンブリ モーション

未定義の構成部品を動かすことにより、ダイナミック アセンブリ モーションでモデル化した機構の動きをシミュレーションします。

- 9 Collar を上下にドラッグして、アセンブリの動きを確認してください。
- 10 アセンブリを保存して閉じる



レッスン4 用語に関するワークシート - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 **エンティティ変換**は1つあるいは複数のカーブを、スケッチ平面に投影することによりアクティブ スケッチにコピーします。
- 2 アセンブリにおいて、部品は**構成部品**と呼ばれます。
- 3 アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係は何とといいますか：**合致**
- 4 FeatureManager デザイン ツリーで表示される（固定）記号は構成部品がどのような状態にあることを意味しますか：**固定**
- 5 (-) 記号は構成部品がどのような状態にあることを意味しますか：**未定義**
- 6 構成部品パターンを作成する際、コピーする元の構成部品を**元になる**構成部品といいます。
- 7 2つまたはそれ以上の部品を含む SolidWorks のドキュメントは：**アセンブリ**
- 8 固定された構成部品は、まず**非固定**にした後でないと、移動や回転はできない。

レッスン4 用語に関するワークシート

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 _____ は、1つあるいは複数のカーブを、スケッチ平面に投影することによりアクティブ スケッチにコピーする。
- 2 アセンブリにおいて、部品は何と呼ばれますか？ _____
- 3 アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係は何といいますか？

- 4 FeatureManager デザイン ツリーで表示される（固定）記号は構成部品がどのような状態にあることを意味しますか？

- 5 (-) 記号は構成部品がどのような状態にあることを意味しますか？

- 6 構成部品パターンを作成する際、コピーする元の構成部品を _____ 構成部品といいます。
- 7 2つまたはそれ以上の部品を含む SolidWorks のドキュメントは： _____

- 8 固定された構成部品は、まず _____ した後でないと、移動や回転はできない。

レッスン4 テスト - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 新しいアセンブリ ドキュメントを作成するにはどうしますか？

答え：新規 (New) アイコンをクリックします。そして、アセンブリ テンプレートを選択します。OK をクリックします。

- 2 構成部品とは何ですか？

答え：構成部品とは、アセンブリに含まれる部品またはサブアセンブリのことです。

- 3 エンティティ変換スケッチ ツールは選択されたジオメトリを _____ 平面に投影する。

答え：現在のスケッチ

- 4 ○か × で答えてください。エンティティ オフセット スケッチ ツールはフィーチャーを「カット - 押し出し」するのに使用する。

答え：×

- 5 Tutor アセンブリを完全定義するのに必要な合致の数は？

答え：Tutor アセンブリは3つの**一致合致**を必要としました。

- 6 ○か×で答えてください。アセンブリにおいて、エッジや面は「合致」を作成するための選択アイテムになり得る。

答え：○

- 7 アセンブリに含まれる構成部品に、FeatureManager デザインツリーで (-) 記号がついています。この構成部品は完全定義されていますか？

答え：いいえ。(-) が前についている構成部品は完全定義されていません。合致を追加する必要があります。

- 8 構成部品を変更すると、アセンブリではどのような結果になりますか？

答え：アセンブリは構成部品に新しく加えられた変更内容を反映します。

- 9 エッジあるいは面がポインタを使って選択するには小さすぎる場合、どうしますか？

答え：

- ・ ヘッズアップ表示ツールバーから**拡大表示** (Zoom) オプションを選択し、ジオメトリの表示サイズを拡大します。
- ・ **選択フィルター**を使用します。
- ・ 右クリックして**順次選択** (Select Other) を選択します。

- 10 switchplate-fastener アセンブリを完全定義するのに必要な合致を挙げてください。

答え：switchplate-fastener アセンブリは、各ファスナーに**同心円合致**、**一致合致**、**平行合致**の3つの合致が必要です。

レッスン4 テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 新しいアセンブリ ドキュメントを作成するにはどうしますか？

2 構成部品とは何ですか？

3 **エンティティ変換** スケッチ ツールは選択されたジオメトリを _____ 平面に投影する。

4 ○か × で答えてください。**エンティティ オフセット** スケッチ ツールはフィーチャーを「カット - 押し出し」するのに使用する。

5 Tutor アセンブリを完全定義するのに必要な合致の数は？

6 ○か × で答えてください。アセンブリにおいて、エッジや面は「合致」を作成するための選択アイテムになり得る。

7 アセンブリに含まれる構成部品に、FeatureManager デザイン ツリーで (-) 記号がついています。この構成部品は完全定義されていますか？

8 構成部品を変更すると、アセンブリではどのような結果になりますか？

9 エッジあるいは面がポインタを使って選択するには小さすぎる場合、どうしますか？

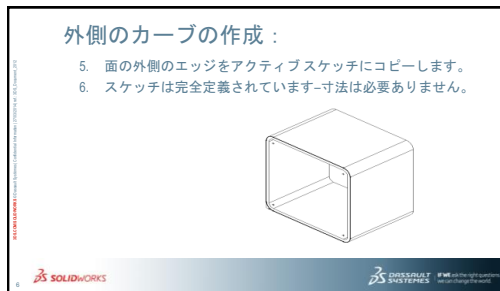
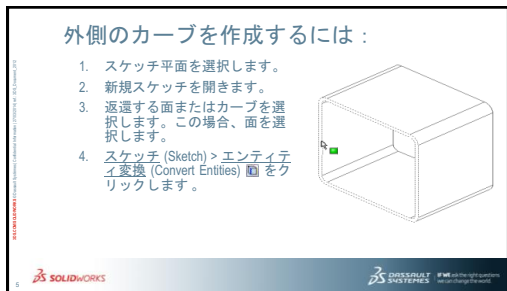
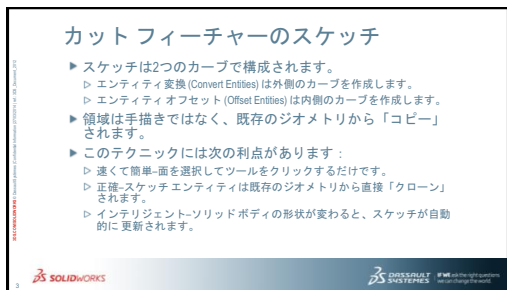
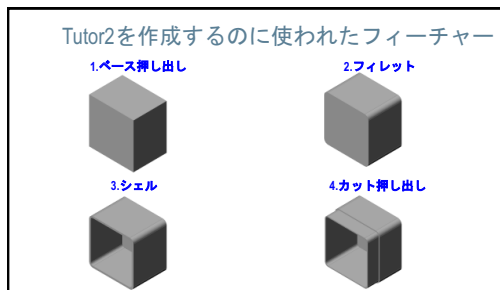
10 switchplate-fastener アセンブリを完全定義するのに必要な合致を挙げてください。

レッスンのまとめ

- アセンブリには、2つ以上の部品が含まれます。
- アセンブリにおいて、部品は**構成部品**と呼ばれます。
- 合致とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係のことです。
- 構成部品とアセンブリは、ファイルのリンクにより直接のつながりを持ちます。
- 構成部品内の変更はアセンブリに影響し、アセンブリでの変更は構成部品に影響する。
- アセンブリに最初に配置される構成部品は固定されます。
- 未定義の構成部品はダイナミック アセンブリ モーションにより動かすことができる。これは、モデル化した機構の動きをシミュレートするものである。

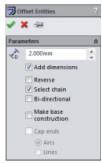
PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



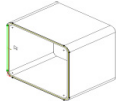
内側のカーブを作成するには：

1. スケッチ (Sketch) > エンティティ オフセット (Offset Entities) をクリックします。PropertyManagerが開きます。
2. 距離の値に2mmを入力します。
3. 変換されたエンティティの1つを選択します。
4. チェーン選択 (Select chain) オプションを選択すると、輪郭の周り全体にオフセットされます。



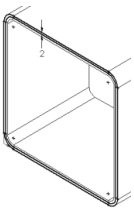
内側のカーブの作成：

5. システムは、結果として得られるオフセットのプレビューを生成します。
6. 小さい矢印がカーソルの方向を示します。カーソルをラインの外側に動かすと、矢印の向きが変わります。これは、どちらの側にオフセットが作成されるかを示します。
7. カーソルを輪郭の内側に動かします。左マウス ボタンをクリックしてオフセットを作成します。



内側のカーブの作成：

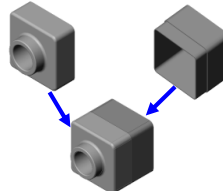
8. 結果として得られるスケッチは完全定義されています。
9. 寸法は1つだけです。これはオフセットの距離をコントロールします。



Tutorアセンブリ

▶ Tutorアセンブリは2つの部品で構成されます：

- ▷ Tutor1 (Lesson 2で作成)
- ▷ Tutor2 (このレッスンで作成)

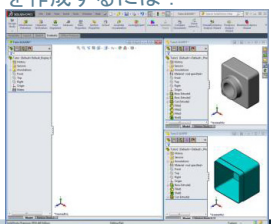


アセンブリの基本

- ▶ アセンブリには、2つ以上の部品が含まれます。
- ▶ アセンブリにおいて、部品は構成部品と呼ばれます。
- ▶ 合致とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせる関係のことです。
- ▶ 構成部品とアセンブリは、ファイルのリンクにより直接のつながりを持ちます。
- ▶ 構成部品を変更すると、アセンブリに反映されます。
- ▶ アセンブリで構成部品を変更すると部品に反映されます。

Tutorアセンブリを作成するには：

1. 新しいアセンブリドキュメントのテンプレートを開きます。
2. Tutor1を開きます。
3. Tutor2を開きます。
4. ウィンドウを整列します。

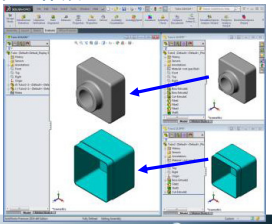


レッスン4：アセンブリの基本

Tutorアセンブリの作成：

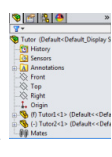
5. 部品アイコンをアセンブリドキュメント内にドラッグ&ドロップします。

アセンブリを「Tutor」として保存します。



アセンブリの基本

- ▶ アセンブリに最初に配置される構成部品は固定されます。
- ▶ 固定された構成部品は動かさません。
- ▶ 固定された構成部品を移動するには、まずその部品の非固定 (Float) (固定解除) を行う必要があります。
- ▶ Tutor1は、(f)記号が付いてFeatureManagerデザインツリーに追加されます。
- ▶ (f)記号は固定構成部品であることを示します。




アセンブリの基本

- ▶ Tutor2は、(f)記号が付いてFeatureManagerデザインツリーに追加されます。
- ▶ (f)記号は未定義の構成部品であることを示します。
- ▶ Tutor2は自由に移動および回転させることができます。




構成部品の操作

- ▶ 構成部品はドラッグで移動します。
- ▶ 構成部品はトライアドを使用して移動します。
- ▶ 構成部品移動 (Move Component) -> 選択した構成部品を、自由度に従って変換(移動)します。



構成部品の操作

- ▶ 構成部品はドラッグで回転させます。
- ▶ 構成部品はトライアドを使用して回転させます。
- ▶ 構成部品回転 (Rotate Component) -> 選択した構成部品を、自由度に従って回転させます。



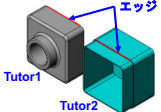
6つの自由度があります。

- ▶ 自由度とは、オブジェクトをどのように動かすことができるかを意味します。
- ▶ X、Y、Z軸に沿った変換(移動)。
- ▶ X、Y、Z軸に沿った回転。



合致関係

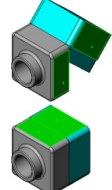
- ▶ 合致関係とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、組み合わせることです。
- ▶ Tutorアセンブリでは、アセンブリを完全定義するのに3つの合致が必要です。その3つの合致とは：
- ▶ Tutor1の上部背面のエッジと、Tutor2のリップエッジとの間の一致。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

合致関係

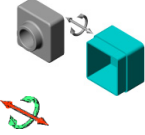
- ▶ 2番目の合致：Tutor1の右側面とTutor2の右側面との間の一致合致。
- ▶ 3番目の合致：Tutor1の上面とTutor2の上面との間の一致合致。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

合致と自由度

- ▶ 1つ目の合致で2次を除き、すべての自由度が失われます。
- ▶ 残りの自由度：
 - ▷ エッジに沿った移動。
 - ▷ エッジを基準とした回転。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

合致と自由度


- ▶ 2つ目の合致で、もう1つの自由度が失われます。
- ▶ 残りの自由度：
 - ▷ エッジを基準とした回転。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

合致と自由度

- ▶ 3つ目の合致で、最後の自由度が失われます。
- ▶ これで自由度はなくなりました。
- ▶ アセンブリは完全定義されました。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

- ▶ switchplateには2つのfastenerが必要です。
- ▶ fastenerを作成します。
- ▶ switchplate-fastenerアセンブリを作成します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン4：アセンブリの基本

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

switchplate-fastenerアセンブリを完全定義するには、3つの合致が必要
です。その3つの合致とは：

- 最初の合致：fastenerの円筒面
とswitchplateの円筒面の間の同
心円合致。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

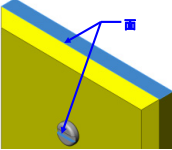
- 2番目の合致：fastenerの円筒裏側の平面とswitchplateの前の平面との間の一致合致。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

- 3番目の合致：fastenerの平坦なカット面とswitchplateの上側の平面との間の平行合致。
- これでswitchplate-fastenerアセンブリが完全に定義されました。

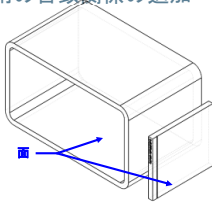


SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

cdcase-storageboxアセンブリを完全定義するには、3つの合致が必要
です。その3つの合致とは：

- 最初の合致：storageboxの内側の底面とcdcaseの底面との間の一致。

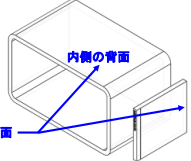


SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

- 2番目の合致：storageboxの内側の背面とcdcaseの背面との間の一致合致。

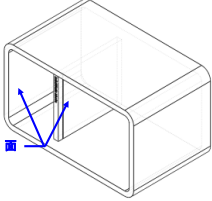
内側の背面



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

演習とプロジェクト用の合致関係の追加

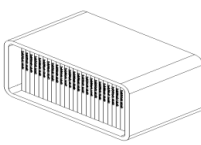
- 3番目の合致：storageboxの内側の左側面とcdcaseの左側面との間の距離合致。
- 距離=1mmです。
- おつかれさまでした！では、これをあと24回練習してみましょう。
- 冗談です！



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

構成部品パターン

- ▶ 構成部品パターンとは、アセンブリ内の構成部品のパターンのことです。
- ▶ 構成部品パターンは、シード構成部品をコピーします。
- ▶ 今回の例のシード構成部品はodcaseです。
- ▶ これにより、各odcaseを個別に追加して合致させる作業を省略できます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

構成部品パターン（直線パターン）の作成：

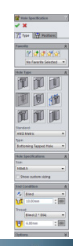
1. アセンブリ (Assembly) > 構成部品パターン (直線パターン) (Linear Component Pattern) をクリックします。
2. パターン化する構成部品 (Components to Pattern) としてodcaseを選択します。
3. パターン方向 (Pattern Direction) にstorageboxの前のエッジを選択します。
4. 間隔=1cm
5. インスタンス数=25
6. OKをクリックします。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

追加課題：穴ウィザード

- ▶ 穴のサイズを決定するもの
 - ▷ ファスナーのサイズ
 - ▷ 必要なクリアランス
 - ▷ 中間ばめ (Normal)
 - ▷ しぼりばめ (Close)
 - ▷ すきまばめ (Loose)



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン4：アセンブリの基本

レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本

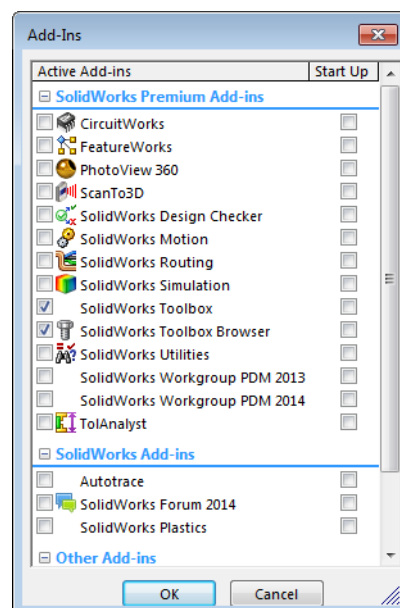
このレッスンの目的

- 標準 SolidWorks Toolbox 部品をアセンブリ内に配置する。
- Toolbox 部品の定義を編集して、標準 Toolbox 部品をカスタマイズする。

このレッスンを始める前に

- レッスン 4 : アセンブリの基本を終了していることが前提となります。

- **SolidWorks Toolbox** および **SolidWorks Toolbox Browser** がセットアップされ、実行されていることを確認してください。**ツール (Tools)**、**アドイン (Add-Ins)** をクリックし、これらのアドインをアクティブにします。**SolidWorks Toolbox** および **SolidWorks Toolbox Browser** は **SolidWorks** アドインソフトウェアであり、自動的に読み込まれません。これらのアドインは、インストール時に特に指定してセットアップする必要があります。



このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアル**の基本テクニック : Toolbox** に対応しています。



SolidWorks Toolbox には、ファスナー、ベアリング、鋼材レイアウトを含め何千ものライブラリ部品が含まれています。

レッスン 4 : アセンブリの基本のおさらい

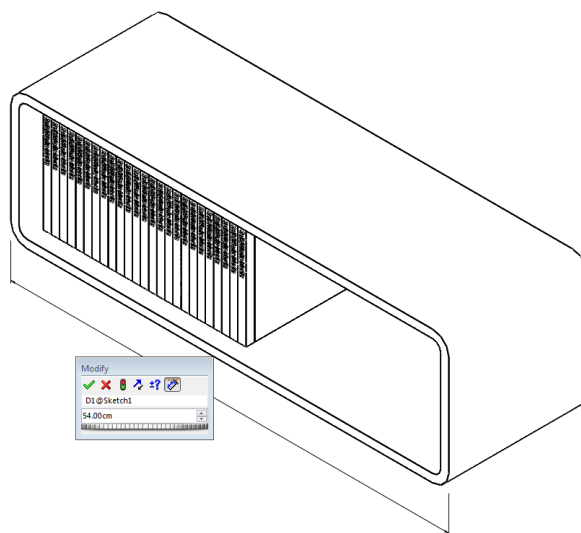
これらについて確認します

- 1 アセンブリについて説明しなさい。
答え:アセンブリは単一のドキュメント内に2つ以上の部品が含まれたものです。アセンブリ、およびサブアセンブリにおいて、部品は構成部品と呼ばれます。
- 2 エンティティ変換 (Convert Entities) コマンドは何をするものですか？
答え:エンティティ変換 (Convert Entities) は 1 つあるいは複数のカーブをアクティブなスケッチ平面に投影します。カーブとしては面のエッジ、他のスケッチに含まれるエンティティが使用できます。
- 3 選択フィルターは何を行うものですか？
答え:選択フィルターを使用すると、指定した種類のエンティティのみを選択できるのでグラフィックス領域でのアイテムの選択がより簡単に行えます。
- 4 アセンブリ内の構成部品が「固定」であるとはどういうことですか？
答え:アセンブリ内の固定された構成部品は動かさせません。配置された位置にロックされています。デフォルトで、アセンブリに最初に配置される構成部品は自動的に固定されます。
- 5 合致とは何ですか？
答え:合致とは、アセンブリ内で構成部品を整列し、構成部品の面やエッジを平面や面/エッジに位置付ける (拘束する) ことです。
- 6 自由度とは何ですか？
答え:自由度とは、オブジェクトをどのように動かすことができるかを意味します。6 つの自由度があります。X 軸、Y 軸、Z 軸に沿った移動と、X 軸、Y 軸、Z 軸を中心とした回転があります。
- 7 自由度と合致はどのような関係にありますか？
答え:合致は自由度を制限するものです。

デモンストレーション - アセンブリの変更

設計変更の指示を受けたとします。顧客は 50 枚の CD ケースを収納できるボックスを必要としています。

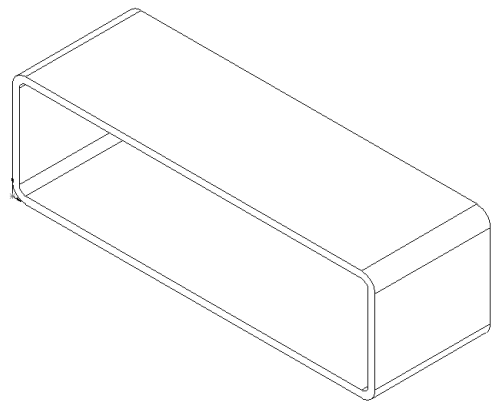
- 1 cdcase-storagebox アセンブリを開きます。
- 2 構成部品 storagebox の上の面をダブルクリックします。
- 3 幅寸法をダブルクリックします。新しい値、**54cm** を入力します。
- 4 再構築します。



- 5 storagebox を開きます。変更された部品を確認します。
アセンブリでフィーチャー寸法を変更すると、構成部品にもその変更が反映されます。

オプション :

アセンブリ内の構成部品パターンのインスタンスの数を 50 に変更します。



レッスン 5 の概要

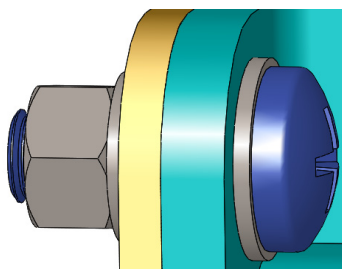
- ディスカッション - Toolbox とは？
- 学習課題 - Toolbox 部品を追加する
 - Switchplate Toolbox アセンブリを開く
 - Design Library タスク ペインで Toolbox ブラウザを開く
 - 適切な標準部品の選択
 - 部品の配置
 - Toolbox 部品のプロパティを指定する
- 課題とプロジェクト - Bearing Block Assembly
 - アセンブリを開く
 - 座金の配置
 - ねじの配置
 - ねじ山の表示
 - ねじがぴったり合うことを確認する
 - Toolbox 部品の変更
- 追加課題 — アセンブリに標準部品を追加する
- レッスンのまとめ

レッスン 5 で獲得できる能力

- このレッスンでは、以下の能力を高められます。
- **工学** : 穴の直径と深さに基づいたファスナーの自動選択。ねじ山の長さ、ねじのサイズ、直径などのファスナー用語の活用。
 - **技術** : Toolbox Browser とねじ山のスタイル表示を利用する。
 - **数学** : ねじの直径をねじのサイズと関係付ける。
 - **科学** : 異なる材料で作成されたファスナーを確認する。

ディスカッション - Toolbox とは？

Toolbox には SolidWorks に完全に統合された標準部品のライブラリが含まれています。これらの部品は、ボルトやねじ等、すぐに使える部品です。

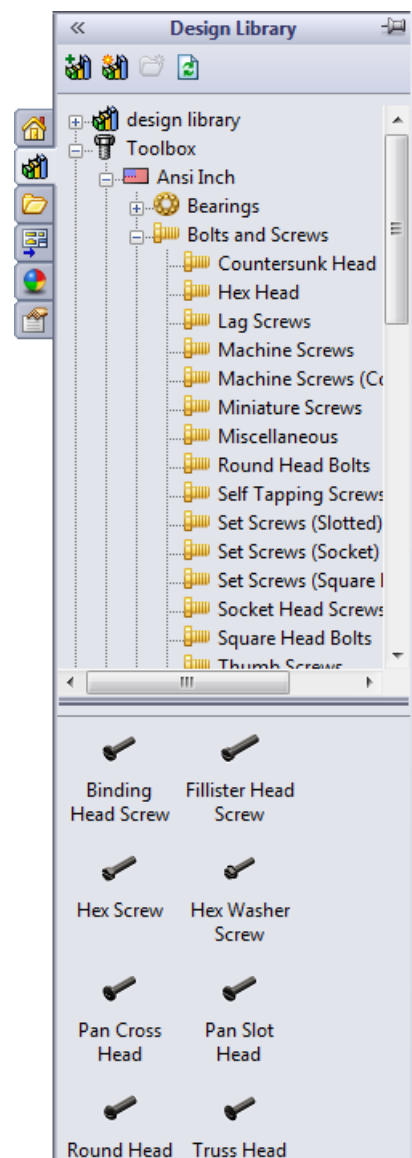


これらの部品をアセンブリに追加するには、追加したい部品のタイプを選択し、希望の Toolbox 部品をアセンブリ内にドラッグしてきます。Toolbox 部品をドラッグすると、適切な面にスナップし、自動的に合致関係が作成されます。つまり、ねじが穴に属するものであることを自動的に認識し、デフォルトでスナップします。

Toolbox 部品を配置する際に、プロパティ定義を編集することにより、ニーズにあった正しいサイズに設定することができます。穴ウィザードで作成した穴は、適切なサイズの Toolbox 部品と簡単に組み合わせることができる。

Toolbox ブラウザライブラリの標準部品を使用することにより、これらを自分で設計し、適用する場合にかかる時間を節約することができます。Toolbox はユーザーのための部品カタログです。

Toolbox は、ANSI、BSI、CISC、DIN、ISO、JIS 等の国際規格をサポートしています。さらに、Toolbox には PEM[®]、Torrington[®]、Truarc[®]、SKF[®]、Unistrut[®] 等の大手メーカーの標準部品ライブラリも含まれています。



学習課題 - Toolbox 部品を追加する

SolidWorks チュートリアルの基本テクニック : **Toolbox** のテクニックに従ってください。その後、以下の課題に進んでください。

Toolbox 内にある部品を使って、スイッチプレートにねじを追加します。

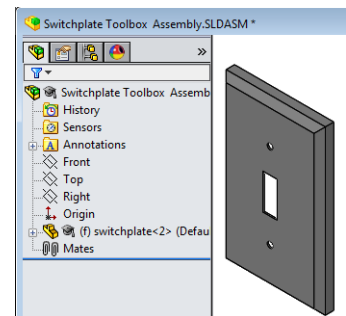
前のレッスンでは、ねじのモデルを作成し、アセンブリ内でスイッチプレートに合致させるという方法で、ねじを追加しました。一般に、ねじなどは標準部品です。Toolbox を使用することにより、このような標準的部品をわざわざ作成しなくても、アセンブリに追加することができます。

Switchplate Toolbox アセンブリを開く


Switchplate Toolbox Assembly を開きます。

アセンブリには、部品、すなわち構成部品が1つだけ含まれています。Switchplate がアセンブリに含まれる唯一の部品です。

アセンブリとは、部品を組み合わせるためのファイルです。この例では、スイッチプレートに対してねじを追加します。

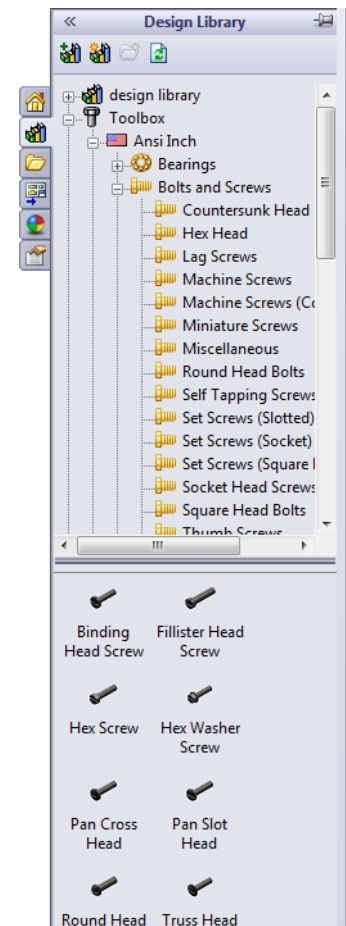


Toolbox ブラウザを開く

Design Library タスク ペインの Toolbox アイテム  **Toolbox** を開きます。Toolbox ブラウザが開きます。


Toolbox ブラウザは、すべての使用可能な Toolbox 部品を含む Design Library の機能拡張です。

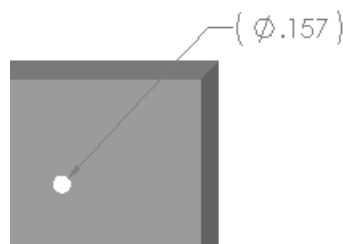
Toolbox ブラウザは、標準の Windows エクスプローラのフォルダの表示のように整理されています。



適切な標準部品の選択

Toolbox には様々な標準部品が含まれています。正しい部品の選択は、モデル作成にとっても重要です。使用する標準部品を選択し、穴に合わせる前に、穴のサイズを調べなければなりません。

- 1 評価 (Evaluate) > 測定 (Measure)  をクリックして、スイッチプレートのいずれかの穴を選択して穴のサイズを求めます。



注記: このレッスンでは寸法はインチで表示します。

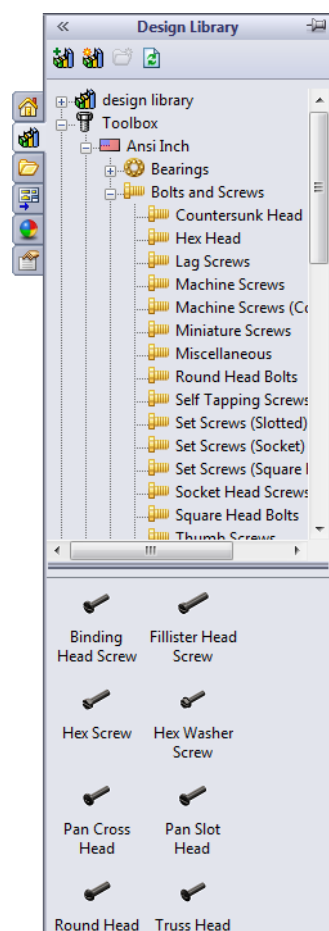
- 2 Toolbox ブラウザで、フォルダ構成の、**Ansi Inch**、**ボルトとねじ (Bolts and Screws)**、**小ねじ (Machine Screws)** をブラウズします。

該当するタイプの小ねじが表示されます。

- 3 **なべ十字頭 (Pan Cross Head)** をクリックし、ボタンを押さえたままにします。

この部品は、スイッチプレートのアセンブリに適しているでしょうか？スイッチプレートは、ファスナーのサイズを考慮して設計されています。つまり、スイッチプレートの穴は標準のファスナーのサイズを特に考慮して設計されたものです。

ファスナー部品の選択において考慮すべきなのはサイズだけではなく、種類もまた重要です。例えば、スイッチプレートに対してミニチュアねじや四角頭ボルトを使ったりはしないでしょう。これらはサイズが不適當です。小さすぎる、あるいは大きすぎるサイズです。また、この製品のユーザーがどのような人かということも考慮する必要があります。スイッチプレートは、ごく普通に家庭で使用される部品を使って取り付け可能でなければなりません。

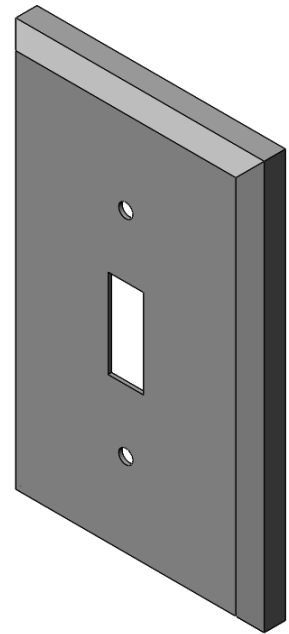
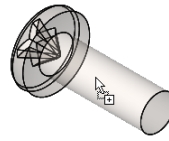


部品の配置

- 1 ねじ部品をスイッチプレートのところへドラッグします。

ねじのドラッグを始めた時点では、ねじが非常に大きく見えるかもしれません。

注記: 部品のドラッグはマウスの左ボタンを押すことにより行います。部品が正しい向きになったらマウスボタンを離します。

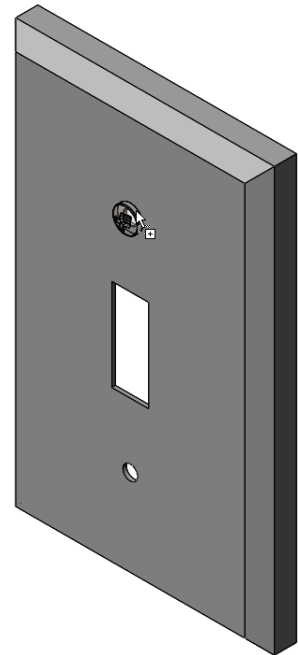


- 2 ねじをゆっくりとスイッチプレートの穴の1つに近づけると、ねじが穴にスナップして入ります。

ねじが穴にスナップする際、ねじの方向は正しく設定され、対象となる部品のサーフェスに適切に合致されます。


まだ、ねじは穴に対して大きすぎるように見えます。

- 3 ねじが正しい位置になったら、マウスボタンを離します。

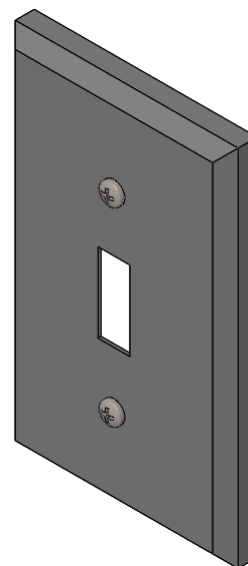
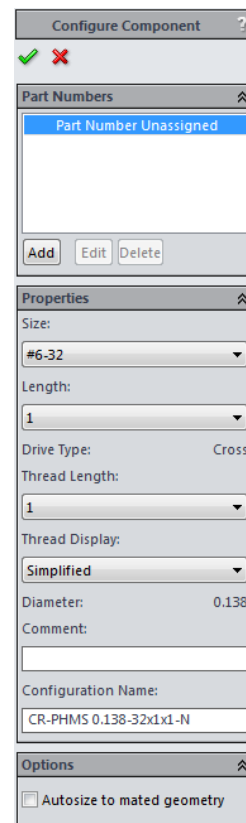


Toolbox 部品のプロパティを指定する

マウスボタンを離すと、PropertyManager が表示されます。

- 1 必要に応じて、ねじのプロパティを穴にあうように変更します。この場合、1 インチの長さの #6-32 サイズのねじが穴に適しています。
- 2 プロパティ変更が済んだら、**OK**  をクリックします。最初のねじが、1 番目の穴に追加されました。

- 3 2 番目の穴に対してもこの手順を繰り返します。
2 番目のねじを追加する際には、ねじのプロパティを変更する必要はないはずです。Toolbox は最後に選択した内容を記憶しています。
ねじが両方ともスイッチプレートに取り付けられました。



レッスン5 — 5 分間テスト — 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 アセンブリに追加するねじのサイズはどのようにして決めますか？

答え : ねじを差し込む穴のサイズと材料の厚さを測定します。ねじのサイズは穴のサイズによって決まります。材料の厚みがねじの長さを決定します。

2 すぐに使用できる金具部品はどのウィンドウにありますか？

答え : Toolbox ブラウザ

3 ○か×で答えてください。Toolbox 部品は、配置対象の構成部品に合うよう自動的にサイズが変更される。

答え : ×

4 ○か×で答えてください。Toolbox 部品はアセンブリにしか追加できない。

答え : ○

5 部品を配置する際、サイズはどのようにして変更しますか？

答え : ポップアップ表示されるウィンドウを使って部品のプロパティを変更します。

レッスン 5 — 5 分間テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 アセンブリに追加するねじのサイズはどのようにして決めますか？

2 すぐに使用できる金具部品はどのウィンドウにありますか？

3 ○か×で答えてください。Toolbox 部品は、配置対象の構成部品に合うよう自動的にサイズが変更される。

4 ○か×で答えてください。Toolbox 部品はアセンブリにしか追加できない。

5 部品を配置する際、サイズはどのようにして変更しますか？

課題とプロジェクト - Bearing Block Assembly

ベアリング台をベアリングブロックに取り付けるボルトと座金を追加します。

アセンブリを開く

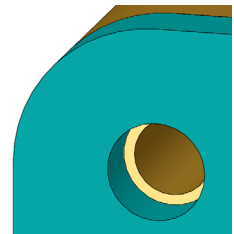
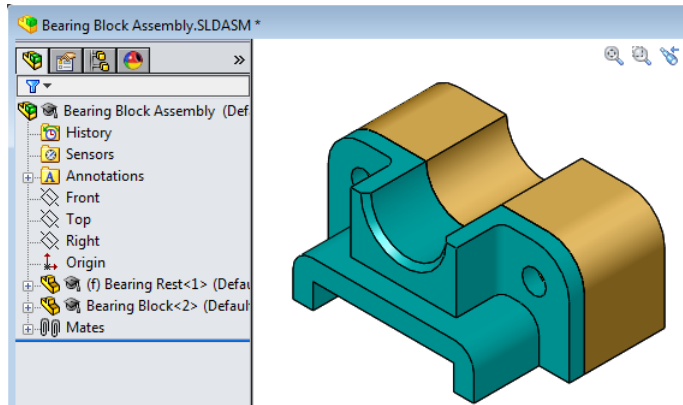
- 1 Bearing Block Assembly を開きます。

Bearing Block Assembly には、構成部品として Bearing Rest と Bearing Block が含まれています。

この課題では、ベアリング台をベアリングブロックにボルトで取り付けます。ベアリング台の貫通穴はボルトが通ることができ、大きすぎないように設計されています。

ベアリングブロックの穴はねじ穴です。ねじ穴には、ねじ山がついており、ナットと同じ働きをするよう特別に設計してあります。つまり、ボルトは直接ベアリング台に取り付けることができます。


穴を良く見ると、ベアリング台の穴の方がベアリングブロックの穴より大きくなっています。これは、ベアリングブロックの穴にはねじ山を形成するのに必要な材料の量が表現されているためです。ねじ山は表示されません。モデルにおいてねじ山が表示されることはほとんどありません。



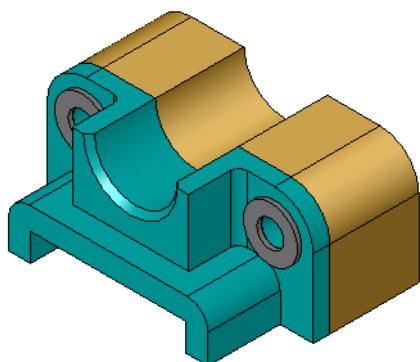
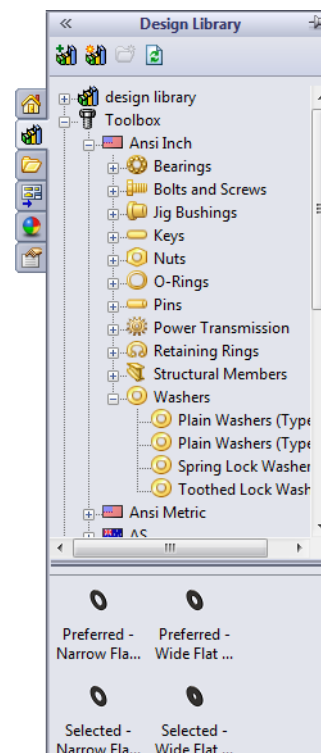
座金の配置

座金はねじあるいはボルトを配置する前に配置しなければなりません。ねじを使う場合必ず座金を使う必要はありません。しかしながら、座金を使う際には、必ずねじ、ボルト、ナットの前に配置し、正しい関係が構築されるようにしてください。

座金は部品の面と合致し、ねじやボルトは座金と合致します。ナットも座金と合致します。

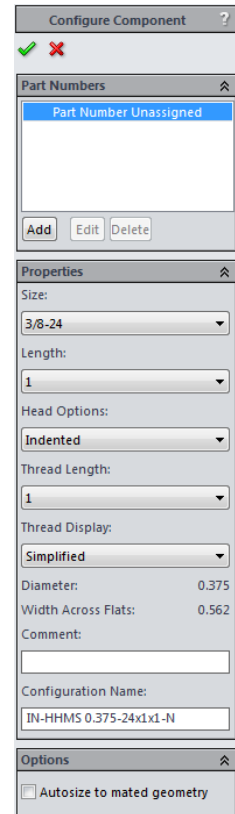
- 2 Design Library タスク ペインの Toolbox ブラウザ アイコン  **Toolbox** を開きます。

- 3 Toolbox ブラウザで、**Ansi Inch**、**座金 (Washers)**、**平座金 (A型)** (Plain Washers (Type A)) をブラウズします。
該当するタイプの A 型座金が表示されます。
- 4 **標準 - 細幅平座金 A 型** (Preferred - Narrow Flat Washer Type A) をクリックし、ボタンを押さえたままにします。
- 5 座金をゆっくりとベアリング台の貫通穴の 1 つに近づけると、座金が穴の位置にスナップします。
座金が穴位置にスナップする際、座金の方向は正しく設定され、対象となる部品のサーフェスに適切に合致されます。
まだ、座金は穴に対して大きすぎるように見えます。
- 6 座金が正しい位置になったら、マウスボタンを離します。
マウスボタンを離すと、ポップアップ ウィンドウが表示されます。このウィンドウを使って、座金のプロパティを編集できます。
- 7 座金のプロパティを、サイズが 3/8 になるよう設定し、**OK** をクリックします。
座金が配置されます。
ここで、内側の直径は 3/8 よりもわずかに大きいことに注意してください。一般に、座金のサイズはその穴を通るボルトやねじのサイズを表し、実際の座金のサイズとは一致しません。
- 8 座金をもう 1 つの穴にも追加します。
- 9 **構成部品の挿入 PropertyManager** を閉じます。

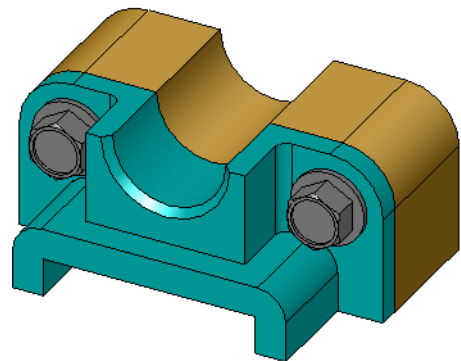


ねじの配置

- 1 Toolbox ブラウザで、リストから、**Ansi Inch、ボルトとねじ (Bolts and Screws)、小ねじ (Machine Screws)** を選択します。
- 2 **六角ねじ**を、前の手順で配置した座金の 1 つへドラッグします。
- 3 ねじが座金位置にスナップしたら、マウスボタンを離します。
六角ねじのプロパティを表したウィンドウが表示されます。
- 4 適切な長さの、サイズ 3/8-24 のねじを選択して **OK** をクリックします。
最初のねじが配置されます。ねじと座金の間に合致が作成されます。



- 5 同様に、2 番目のねじも追加します。
- 6 **構成部品の挿入 (Insert Components)** PropertyManager を閉じます。



ねじ山の表示

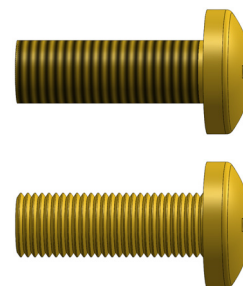
ボルトやねじなどのファスナーはかなり複雑な部品であり、また非常に一般的な部品でもあります。一般に、ボルトやねじなどの部品は設計しません。売っている金物部品を使用します。そのため、通常的设计ではファスナーの細かい部分をすべて表示することはしません。その代わりに、プロパティを指定し、アウトライン、または簡略化された外観だけを表示します。

ボルトやねじに対する 3 つの表示モードは以下です：

- 簡略化 - 詳細部分はほとんど表示せずに部品を表現します。これは、最もよく使われる表示です。簡略化された表示では、ボルトやねじにはねじ山がないように見えます。

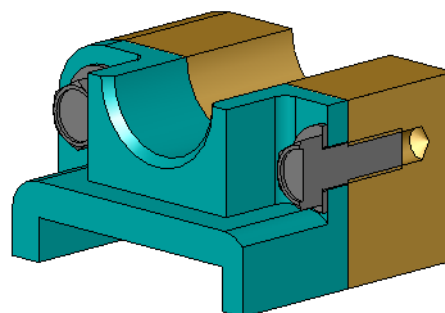


- 化粧 - 多少の特徴を表現します。ボルトやねじのバレル部分と、ねじ山のサイズを破線で表示します。
- スキマティック - 非常に詳細な表示で、めったに使用されません。ボルトやねじが実際の見えどおりに表現されます。この表示は、特殊なファスナーを設計する際や、あまり使われないファスナーを指定する際に使用されます。




ねじがぴったり合うことを確認する


座金やねじを配置する前に、穴の深さと座金の厚さ、穴の直径を測定しておいたはずですが、部品を配置する前にこれらを測定していたとしても、ねじが意図したとおりにフィットしているか確認することは大事です。アセンブリをワイヤフレームで表示したり、別の角度から見る、**測定 (Measure)** コマンドを使用する、断面表示を行う、等によってこれを確認します。




断面表示を行うと、アセンブリをのこぎりで切断したかのように表示することができます。

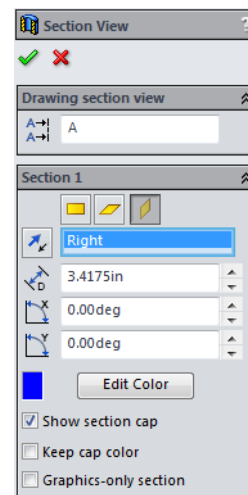
- 1 ヘッズアップ表示ツールバーで**断面図 (Section View)**  をクリックします。

断面図 (Section View) PropertyManager が表示されます。

- 2 **右側面**  を**参照断面図 (Reference Section Plane)** として選択します。
- 3 **オフセット距離 (Offset Distance)** に **3.4175** を指定します。
- 4 **OK** をクリックします。

これで、ねじの1つを中心に切断したアセンブリのカット断面を見ることができます。ねじの長さは足りていますか？長すぎますか？

- 5 断面表示をオフにするには、もう一度**断面図**  (**Section View**) をクリックします。



Toolbox 部品の変更

ねじや他の Toolbox 部品が正しいサイズでない場合、プロパティを変更することができます。

- 1 変更したい部品を選択し、右クリックして **Toolbox 構成要素編集** (Edit Toolbox Component) を選択します。

Toolbox 部品名を含む PropertyManager が表示されます。これは、Toolbox 部品を配置する際に表示されたのと同じウィンドウです。

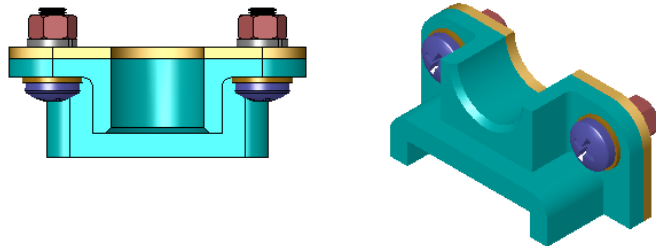
- 2 部品のプロパティを指定し、**OK** をクリックします。

Toolbox 部品が変更されます。

注記: 部品を変更した後、アセンブリを再構築する必要があります。

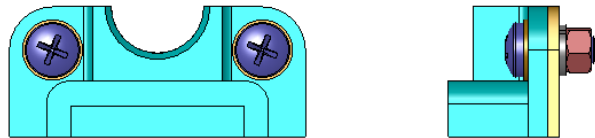
追加課題 — アセンブリに標準部品を追加する

前の課題では、Toolbox を使って座金とねじをアセンブリに追加しました。そのアセンブリにおいては、ねじはブラインド穴に入れました。この課題では、座金、ばね止め座金、ねじ、ナットをアセンブリに追加します。



- 1 Bearing Plate Assembly を開きます。

- 2 まずベアリング台の貫通穴に座金 (**標準 - 細幅平座金 A 型** (Preferred - Narrow Flat Washer Type A)) を追加します。穴の直径は 3/8 インチです。



- 3 次に、プレートの反対側にばね止め座金 (**並ばね止め座金** (Regular Spring Lock Washer) 部品) を追加します。
- 4 なべ十字頭の 1 インチの小ねじを追加します。これらをベアリング台の座金にスナップします。
- 5 六角ナット (**六角ナット**部品) を追加します。これらをばね止め座金にスナップします。
- 6 前のセクションで学習した方法を使って、使用した金具がこのアセンブリに合ったサイズであることを確認してください。

レッスン 5 用語に関するワークシート - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 モデルの内部構造を表示するために、指定した平面と面によってカットされるかのように表示することができる表示は：**断面図**
- 2 ねじやボルトを直接ねじ込むことのできる穴のタイプ：**ねじ穴**
- 3 ねじやボルトの外形だけを表示し、詳細部分はほとんど表示しない、通常モード：**簡略化**
- 4 Toolbox 部品を Toolbox ブラウザからアセンブリに持ってくる方法：**ドラッグ&ドロップ**
- 5 使用可能なすべての Toolbox 部品を含む Design Library タスク ペイン領域：**Toolbox ブラウザ**
- 6 部品を組み合わせるためのファイル：**アセンブリ**
- 7 Toolbox ブラウザから選択することのできる、ねじ、ナット、座金、ばね止め座金等の部品：**Toolbox 部品**
- 8 ねじやボルトを挿入できる穴のタイプで、ねじ穴ではないもの：**貫通穴**
- 9 Toolbox 部品のサイズ、長さ、ねじ山の長さ、表示タイプ等のプロパティ：**Toolbox 定義**

レッスン 5 用語に関するワークシート

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

1 モデルの内部構造を表示するために、指定した平面と面によってカットされるかのように表示することができる表示は : _____

2 ねじやボルトを直接ねじ込むことのできる穴のタイプ : _____

3 ねじやボルトの外形だけを表示し、詳細部分はほとんど表示しない、通常モード : _____

4 Toolbox 部品を Toolbox ブラウザからアセンブリに持ってくる方法 : _____

5 使用可能なすべての Toolbox 部品を含む Design Library タスク ペイン領域 : _____

6 部品を組み合わせるためのファイル : _____

7 Toolbox ブラウザから選択することのできる、ねじ、ナット、座金、ばね止め座金等の部品 : _____

8 ねじやボルトを挿入できる穴のタイプで、ねじ穴ではないもの : _____

9 Toolbox 部品のサイズ、長さ、ねじ山の長さ、表示タイプ等のプロパティ : _____

レッスン 5 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 Toolbox 部品と、それを配置する部品の間どのように合致を作成しますか？
答え : 合致関係は Toolbox 部品が対象の部品にスナップする際に作成されます。合致を明示的に定義する必要はありません。
- 2 ツールボックス構成要素編集 (Edit Toolbox Component) により何を変更できますか？
答え : サイズ、ねじ山の表示、長さ等の Toolbox 部品プロパティ。
- 3 直径 3/8 のねじあるいはボルトに使用する座金は、座金の内径も 3/8 ですか？そうでない場合、それはなぜですか？
答え : 座金の内径は組み合わせるねじやボルトの外径よりわずかに大きくなっています。これはねじやボルトが確実に通るためです。
- 4 座金、ロック座金、ナットを使用して小ねじで 2 つの部品を止める場合、正しい長さはどのようにして計算しますか？
答え : 2 つの部品、座金、ロック座金、ナットの厚みを測定します。その合計サイズの次に長いねじを使用することにより、ねじのねじ山がナットのねじ山を完全に通るようにします。
- 5 Toolbox からロック座金を選択する方法は？
答え : Toolbox ブラウザで、**Ansi Inch** (あるいは他の規格)、**座金** (Washers)、および**ばね座金** (Spring Lock Washers) を選択します。
- 6 ○か×で答えてください。Toolbox 部品を配置する際には、正確な XYZ 座標を指定する必要があります。
答え : ×
- 7 Toolbox 部品の配置位置はどのように指定しますか？
答え : Toolbox 部品はアセンブリにドラッグ&ドロップすることにより配置します。
- 8 穴のサイズはどのように測りますか？
答え : **測定** (Measure) あるいは**寸法配置** (Dimension) コマンドを使用します。
- 9 ○か×で答えてください。ねじのねじ山は常に「スキマティック」モードで、詳細部分まで表示される。
答え : ○

レッスン 5 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 Toolbox 部品と、それを配置する部品の間どのように合致を作成しますか?

- 2 ツールボックス構成要素編集 (Edit Toolbox Component) により何を変更できますか?

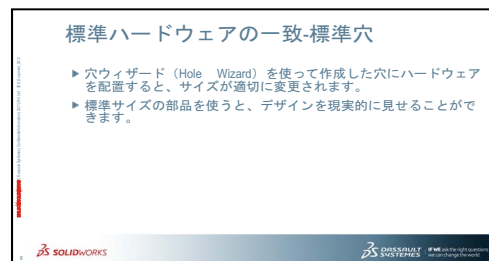
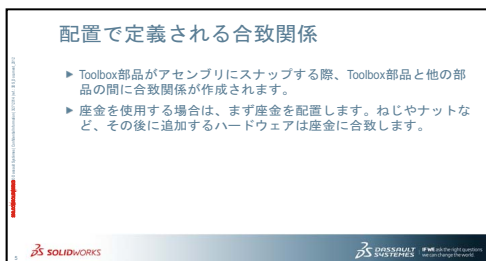
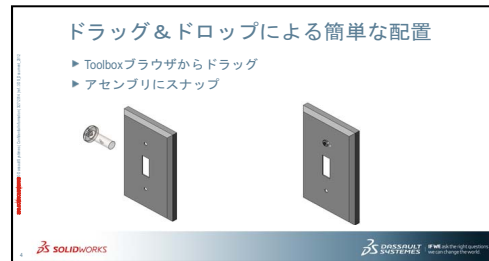
- 3 直径 3/8 のねじあるいはボルトに使用する座金は、座金の内径も 3/8 ですか? そうでない場合、それはなぜですか? _____
- 4 座金、ロック座金、ナットを使用して小ねじで 2 つの部品を止める場合、正しい長さはどのようにして計算しますか? _____
- 5 Toolbox からロック座金を選択する方法は? _____
- 6 ○か×で答えてください。Toolbox 部品を配置する際には、正確な XYZ 座標を指定する必要がある。 _____
- 7 Toolbox 部品の配置位置はどのように指定しますか? _____
- 8 穴のサイズはどのように測りますか? _____
- 9 ○か×で答えてください。ねじのねじ山は常に「スキマティック」モードで、詳細部分まで表示される。 _____

レッスンのまとめ

- Toolbox は、ボルトやねじ等、すぐに使える部品を提供する。
- Toolbox 部品は、アセンブリにドラッグ&ドロップすることで配置する。
- Toolbox 部品のプロパティ定義は編集することができる。
- 穴ウィザードで作成した穴は、適切なサイズのToolbox部品と簡単に組み合わせることができる。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ


以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



Toolbox部品のプロパティの指定

部品のプロパティを変更して、ハードウェアをデザインにカスタマイズします。

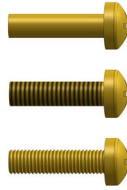
- ▷ 部品を配置しながらプロパティを指定します。
- ▷ 部品を配置した後もプロパティを変更できます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

ねじ山の表示

- ▷ 簡略化 - 詳細部分はほとんど表示せずに部品を表現します。最もよく使われる表示です。
- ▷ 化粧 - 多少の特徴を表現します。
- ▷ スキマティック - 非常に詳細な表示で、特別な、またはカスタム設計のハードウェアに使用されます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

サポートする規格

Toolboxは、国際規格をサポートします。

- ▷ ANSI
- ▷ AS
- ▷ BSI
- ▷ CISC
- ▷ DIN
- ▷ GB
- ▷ IS
- ▷ ISO
- ▷ JIS
- ▷ KS
- ▷ MIL

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

主要メーカーの部品を含むライブラリ

Toolboxには、次の主要メーカーの標準部品を集めたライブラリが含まれます。

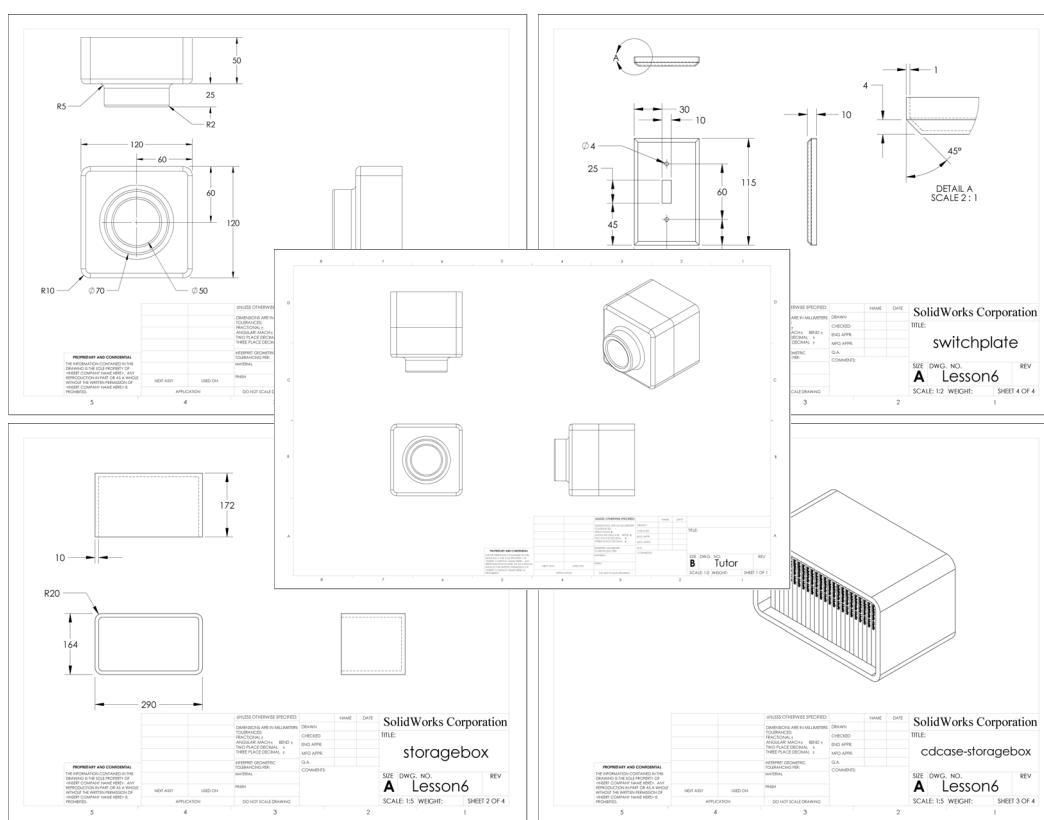
- PEM®
- Torrington®
- Truarc®
- SKF®
- Unistrut®

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン6：図面作成の基本

このレッスンの目的

- 基本的な図面作成の概念を理解する。
- 部品やアセンブリの詳細な図面を作成する。



このレッスンを始める前に

- Tutor1 部品をレッスン3：クイックスタート - 40分で作成していること。
- Tutor2部品とTutorアセンブリをレッスン4:アセンブリの基本で作成していること。



業界では図面作成のテクニックが求められています。www.solidworks.com で業界の参考例、ケーススタディ、ホワイトペーパーを確認してください。

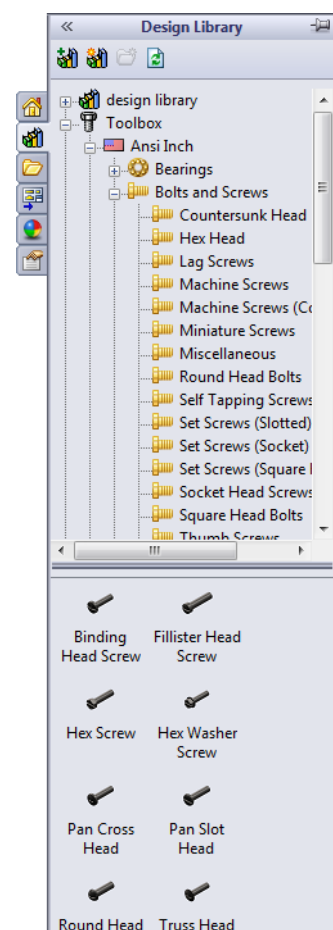
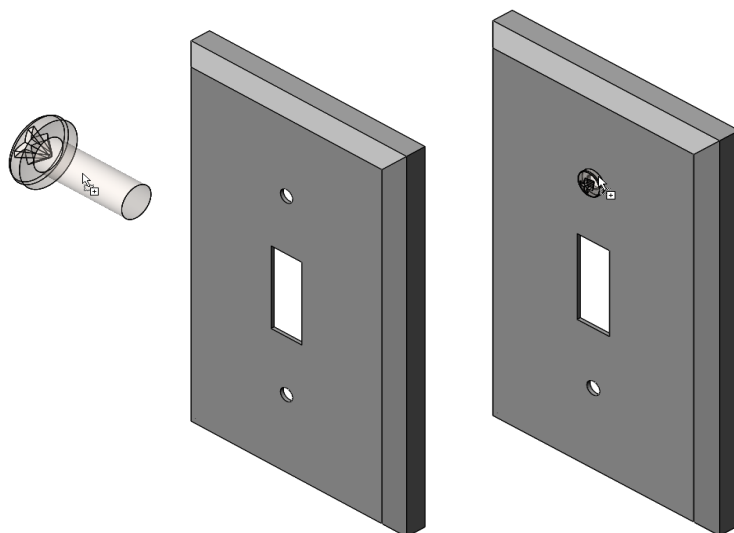
このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルのはじめに：**Lesson 3 図面**に対応しています。

図面作成に関するその他の情報は、SolidWorks チュートリアル**の高度なテクニック**：図面の応用レッスンにもあります。

レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本のおさらい

- Toolbox にはボルト、ねじ、座金、ロック座金等、すぐに使える標準部品が揃っています。
- ほとんどのファスナーやその他の標準部品の多くは、設計する必要なく使用できます。
- Toolbox ブラウザから標準部品のライブラリにアクセスします。
- ドラッグ&ドロップによる簡単な配置。
- Toolbox 部品はアセンブリにスナップします。
- Toolbox 部品がアセンブリにスナップする際、Toolbox 部品と他の部品の間合致関係が作成されます。



レッスン6の概要

- ディスカッション - 設計図面について理解する
 - ・ 設計図面
 - ・ 一般的な図面に関する規則—ビュー
 - ・ 一般的な図面に関する規則—寸法
 - ・ タイトルブロックの編集
- 学習課題 - 図面を作成する
- 課題とプロジェクト — 図面を作成する
 - ・ 図面テンプレートを作成する
 - ・ Tutor2 の図面を作成する
 - ・ 既存の図面にシートを追加する
 - ・ 既存のアセンブリ図面にシートを追加する
- 追加課題 — パラメトリック注記を作成する
- 追加課題 - スイッチプレート図面にシートを追加する
- レッソンのまとめ

レッスン6で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：設計図面の規格を部品とアセンブリの図面に適用する。正投影の概念を2D標準3面図と等角投影図に適用する。
- **技術**：設計プロセス中に変更される、関係のある異なるファイルフォーマットの関連性を確認する。
- **数学**：数値が部品全体のサイズとフィーチャーをどのように定義するかを確認する。

ディスカッション - 設計図面について理解する

教師用注記

SolidWorks のコース材料は、一般的な機械図面や設計図面の製図についての学習教材を置き換えることを意図していません。しかしながら、学生は製図の知識をもっていない場合が多く見受けられます。そのため、必要に応じて利用できるような製図についての**基本的**な背景情報を用意しました。この材料は機械製図について完全に説明することを意図したものではありません。ここでは表示方向の基本と寸法表示方法についての概要を示すことだけを目的としています。

このレッスンに対応した PowerPoint スライドには、以下の概念について表わしています。これらをコピーし、必要に応じて配布してもよいでしょう。

設計図面

図面では、対応するオブジェクトについて3つの情報が反映されます：

- 形状 — ビューによりオブジェクトの**形状**を伝えます。
- サイズ — 寸法によりオブジェクトの**サイズ**を伝えます。
- その他の情報 — **注記**は、ドリル、リーマ、ボア、塗装、研磨、熱処理、バリ取りなどの製造工程に関するコメントを伝えます。

一般的な図面に関する規則—ビュー

- オブジェクトの全体的特徴から、その形状を説明するのにどのようなビューが必要なかが決まります。
- ほとんどのオブジェクトは、適切に選択された3つのビューを使って説明することができます。少ない数で済む場合もあります。ただし、より多くのビューが必要になることもあります。
- 場合によっては、オブジェクトを正確に表現するのに補助図や断面図等の特別なビューが必要になります。

一般的な図面に関する規則—寸法

- 寸法には、2種類あります。
 - ・ サイズを示す寸法 — フィーチャーの大きさはどれくらいか？
 - ・ 位置を示す寸法 — フィーチャーはどこにあるのか？
- 平らな部品では、エッジビューで厚み寸法を表示し、他の寸法は外形ビューで表示します。
- フィーチャーの寸法付けは、フィーチャーの実際のサイズと形状が見えるビューで行います。
- 円に対しては直径寸法を使用します。円弧に対しては、半径寸法を使用します。
- 不必要な寸法は入れないようにします。
- 寸法は、輪郭線から離して配置します。
- 寸法と寸法の間を空けます。

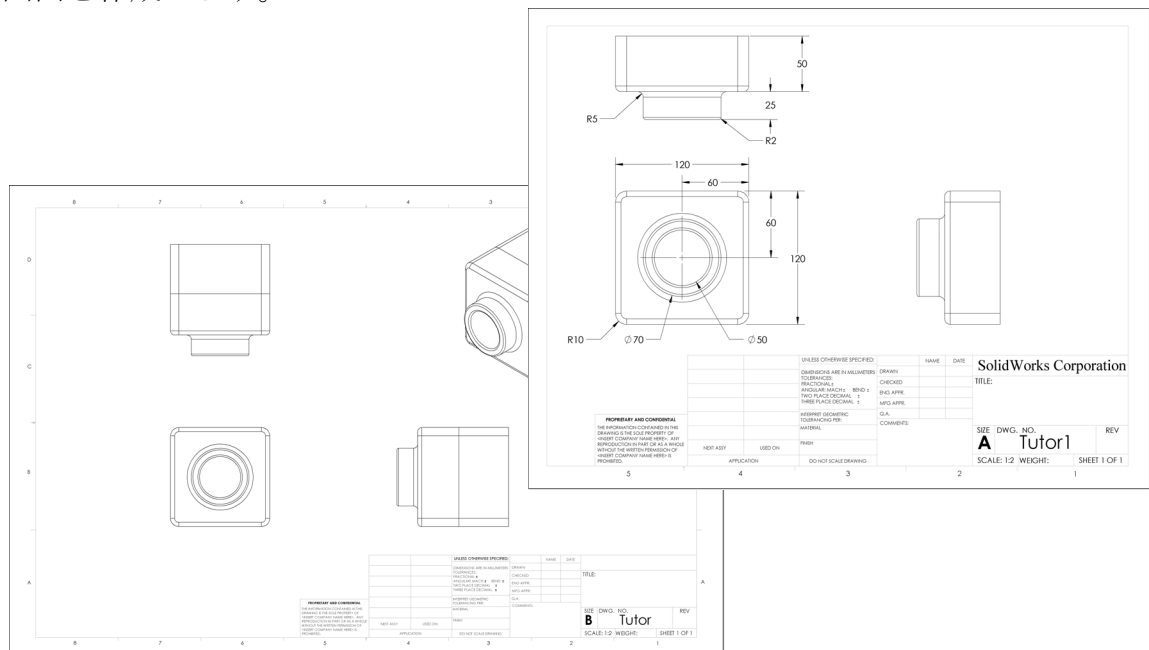
- 輪郭線と補助線の間にはギャップがなくではありません。
- リーダー線、テキスト、矢印のサイズおよびスタイルは図面内で統一します。

タイトル ブロックの編集

PowerPoint スライドには、タイトルブロックの部品名をカスタマイズして、参照する部品やアセンブリの名前を自動的に入力する手順が説明されています。この資料は高度なトピックを扱っているため、必ずしもすべての授業に適さない場合があります。教師の判断で使用してください。テキスト注記をプロパティにリンクすることについては、SolidWorks オンライン ヘルプに詳細情報があります。ヘルプ (Help)、SolidWorks ヘルプ (SolidWorks Help) をクリックし、プロパティヘルプトピックを探してください。

学習課題 - 図面を作成する

SolidWorks チュートリアルのはじめに : Lesson 3 図面の手順に従って作業してください。このレッスンでは、2 つの図面を作成します。最初に、前のレッスンで作成した Tutor1 の図面を作成します。その後、Tutor アセンブリのアセンブリ図面を作成します。



レッスン6 — 5 分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 図面テンプレートを開くにはどうしますか？

答え： **ファイル** (File)、**新規** (New) をクリックします。**図面**アイコンをクリックします。

- 2 **シートフォーマット編集**と**シート編集**の違いは何ですか？

答え：**シートフォーマット編集**ではタイトルブロックのサイズやテキスト見出しを変更することができます。**シート編集**ではビュー、寸法、テキスト等の追加、変更を行います。99%以上の時間は、**シート編集**モードでの作業です。

- 3 タイトルブロックには部品やアセンブリについての情報が含まれています。タイトルブロックに含めることのできる情報を5つ挙げなさい。

答え：答えは様々ですが、次が含まれます。会社名、部品番号、部品名、図面番号、リビジョン番号、シート番号、材料と加工方法、公差、図面スケール、シートサイズ、リビジョンブロック、作成者。

- 4 ○か×で答えてください。**シートフォーマット編集**を右クリックすることによりタイトルブロックの情報を変更する。

答え：○

- 5 **標準 3 面図**をクリックすると図面に挿入される3つのビューの名前を挙げなさい。

答え：正面、平面、右側面 **注記**：この答えは、表示のタイプが第3角法（米国ではほとんどこれが標準です）を使用している場合に当てはまります。ヨーロッパのほとんどの国では第1角法を使用しており、この場合は正面、平面、左側面になります。

- 6 図面ビューを移動するにはどうしますか？

答え：境界線の内側でクリックします。境界線でビューをドラッグします。

- 7 部品の寸法を図面にインポートするのに使用するコマンドは？

答え：**アノテート アイテム** (Annotation) > **モデル アイテム** (Model Items) をクリックします。

- 8 ○か×で答えてください。図面上においては、寸法はわかりやすく配置する必要があります。

答え：○

9 寸法配置を行う際に気をつける事柄を4つ挙げなさい。

答え：答えは1つではありませんが、以下が含まれます：

- 平らな部品では、エッジビューで厚み寸法を表示し、他の寸法は外形ビューで表示します。
- フィーチャーの寸法付けは、フィーチャーの実際のサイズと形状が見えるビューで行います。
- 円に対しては直径寸法を使用します。
- 円弧に対しては、半径寸法を使用します。
- 不必要な寸法は入れないようにします。
- 寸法は、輪郭線から離して配置します。
- 寸法と寸法の間を空けます。
- 輪郭線と補助線の間にはギャップがなくってはなりません。
- リーダー線、テキスト、矢印のサイズとスタイルは統一する必要があります。

レッスン6 — 5 分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 図面テンプレートを開くにはどうしますか？

2 シートフォーマット編集とシート編集の違いは何ですか？

3 タイトルブロックには部品やアセンブリについての情報が含まれています。タイトルブロックに含めることのできる情報を5つ挙げなさい。

4 ○か×で答えてください。シートフォーマット編集を右クリックすることによりタイトルブロックの情報を変更する。

5 標準3面図をクリックすると図面に挿入される3つのビューの名前を挙げなさい。

6 図面ビューを移動するにはどうしますか？

7 部品の寸法を図面にインポートするのに使用するコマンドは？

8 ○か×で答えてください。図面上においては、寸法はわかりやすく配置する必要があります。

9 寸法配置を行う際に気をつける事柄を4つ挙げなさい。

課題とプロジェクトー 図面を作成する

タスク 1ー 図面テンプレートを作成する

A サイズ、ANSI 規格の図面テンプレートを作成します。

単位はミリメートルを使用します。

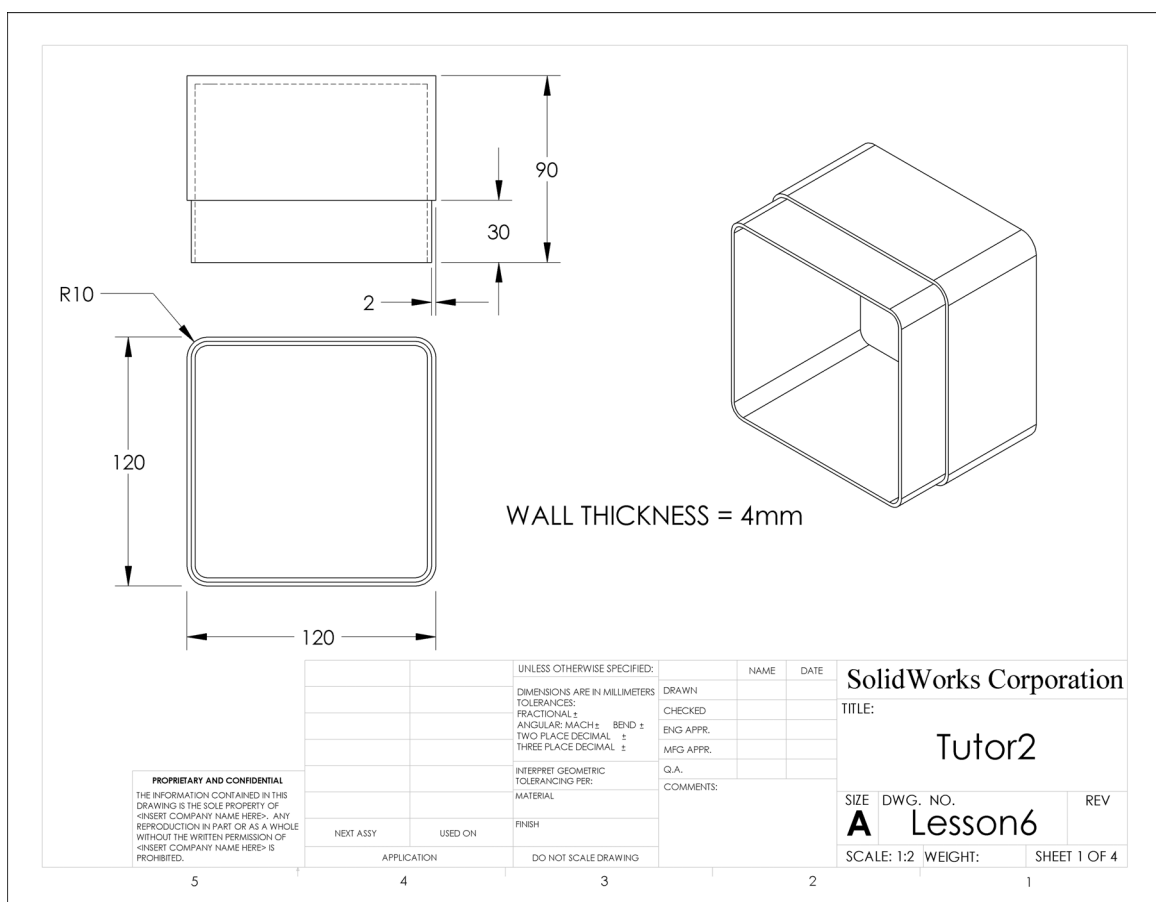
テンプレートに ANSI-MM-SIZEA という名前を付けます。

手順 :

- 1 Tutorial 図面テンプレートを使って新規図面を作成します。
- 2 A (ANSI) Landscape をシート フォーマットに選択します。
これは、ISO 設計規格を使用した A サイズのシートです。
- 3 ツール (Tools) 、オプション (Options) をクリックし、**ドキュメント プロパティ** (Document Properties) タブを選択します。
- 4 **全体的な設計規格**を **ANSI** に設定します。
- 5 寸法テキストのフォントの種類やサイズなど、ドキュメント プロパティに対して必要な変更を加えます。
- 6 **単位** (Units) をクリックして、**単位系** (Unit System) を **MMGS** (mm、g、秒) に変更します。
- 7 **OK** をクリックして変更を適用し、ダイアログ ボックスを閉じます。
- 8 **ファイル** (File) 、**指定保存** (Save As...) をクリックします。
- 9 **ファイルの種類** : (Save as type:) リストの**図面テンプレート (*.drwdot)** をクリックします。
テンプレートがインストールされているディレクトリに自動的に移動します。
- 10 新しいフォルダを作成します。
- 11 新しいフォルダに、Custom という名前を付けます。
- 12 Custom フォルダに移動します。
- 13 名前として ANSI-MM-SIZEA と入力します。
- 14 **保存** (Save) をクリックします。
図面テンプレートには、*.drwdot という拡張子がつきます。

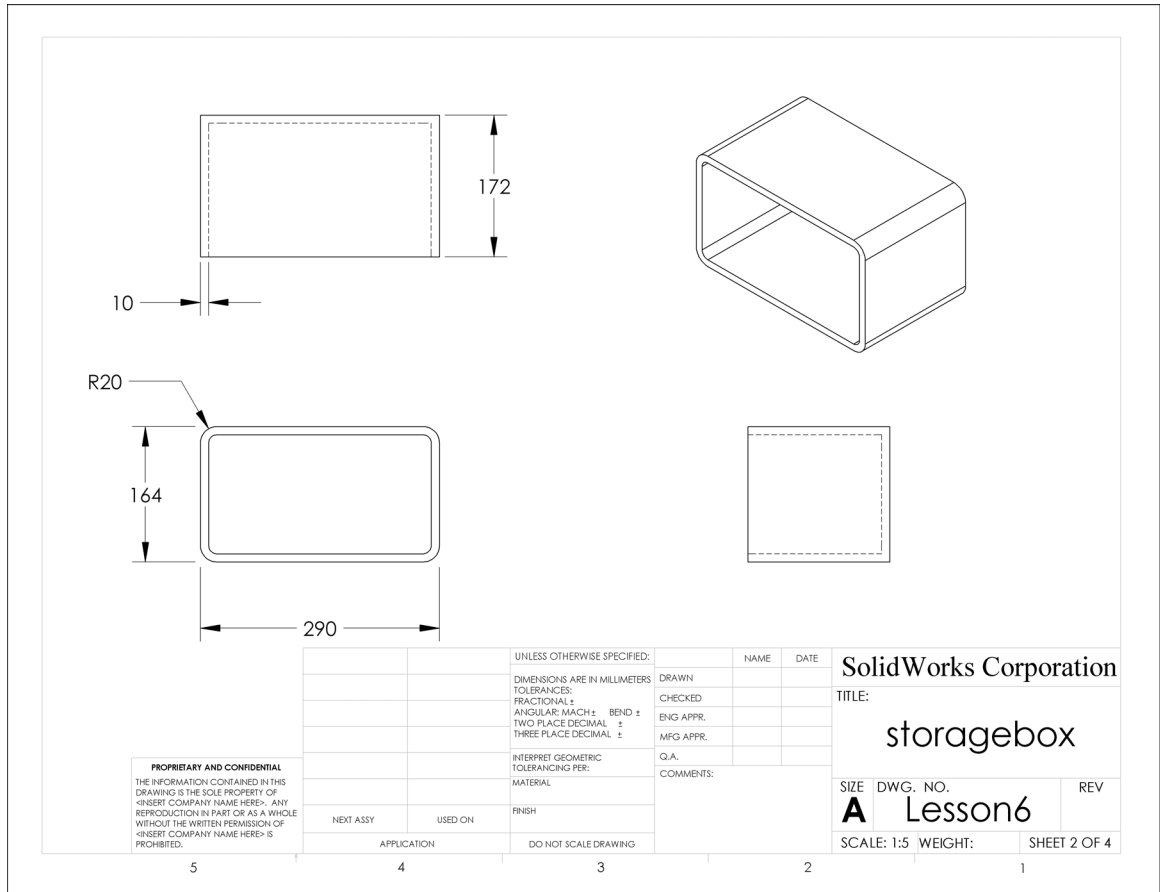
タスク 2 — Tutor2 の図面を作成する

- 1 Tutor2 の図面を作成します。タスク 1 で作成した図面テンプレートを使用します。
どのビューが必要か、ガイドラインを確認してみましょう。Tutor2 は四角い形のため、平面図と右側面図は同じ情報を伝えるものです。Tutor2 の形状を完全に説明するのに 2 つのビューしか必要ありません。
- 2 正面図と平面図を作成します。等角投影ビューも追加します。
- 3 部品から寸法をインポートします。
- 4 図面に、肉厚を説明する注記を追加します。
挿入 (Insert)、アノテート アイテム (Annotations)、注記 (Note) をクリックします。**肉厚 = 4mm** と入力します。



タスク 3 — 既存の図面にシートを追加する

- 1 タスク 2 で作成した既存の図面に新規のシートを追加します。タスク 1 で作成した図面テンプレートを使用します。
- 2 storagebox に対して標準 3 面図を作成します。
- 3 モデルから寸法をインポートします。
- 4 storagebox に対して等角投影図を作成します。



教師用注記

学生が作成するデザインは、図に示したものと異なる場合があります。

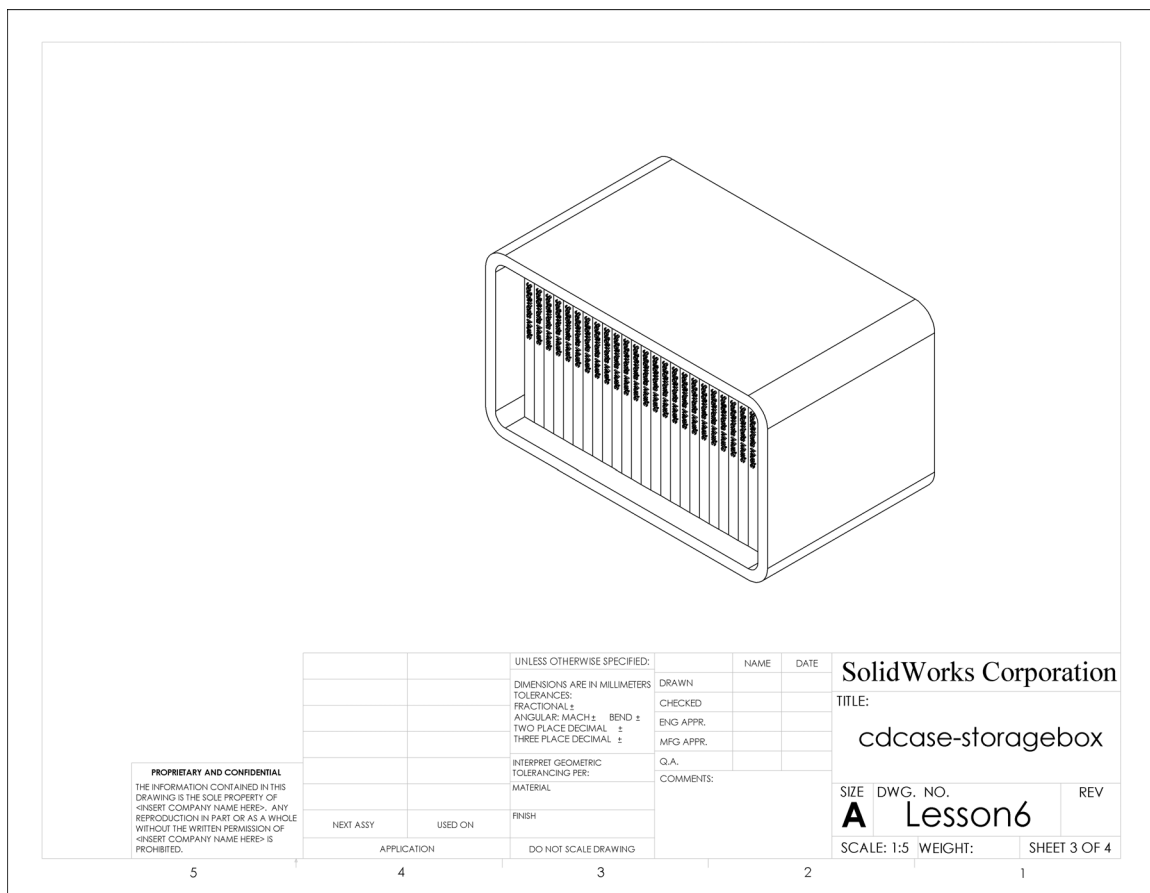
図面ファイルは、SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson06 フォルダにあります。このファイルの名前は Lesson6.SLDDRW です。この図面ファイルには、以下の 4 枚のシートが含まれています。

- シート 1 はタスク 2 の図面です。
- シート 2 はタスク 3 の図面です。
- シート 3 はタスク 4 の図面です。
- シート 4 は追加課題 - スイッチプレート図面にシートを追加する、の図面です。

レッスン 6：図面作成の基本

タスク 4 — 既存のアセンブリ図面にシートを追加する

- 1 タスク 2 で作成した既存の図面に新規のシートを追加します。タスク 1 で作成した図面テンプレートを使用します。
- 2 cdcase-storagebox アセンブリに対して等角投影図を作成します。



追加課題 – パラメトリック注記を作成する

オンラインドキュメントを参照して、パラメトリックな注記を作成する方法を学習してください。パラメトリックな注記では、肉厚の値を示す数値等のテキストの代わりに、寸法データを使用します。これにより、シェルの厚みを変更されると注記も更新されます。

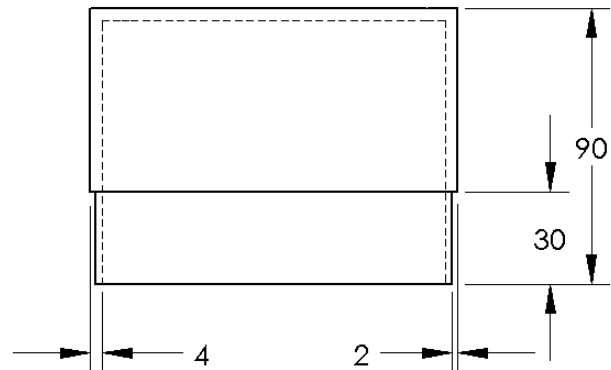
寸法がパラメトリック注記にリンクされた後は、寸法を削除してはいけません。削除するとリンクも壊れます。ただし、寸法を右クリックしてショートカットメニューから**非表示** (Hide) を選択することにより、非表示にすることはできます。


教師用注記

パラメトリック注記を作成するこのトピックは、自習用、あるいは上級者用に使用する応用課題としてオプションで使用してください。学生への説明を行う助けとなるよう、以下にパラメトリック注記の作成手順を示します。

- 1 部品からモデル寸法を図面へインポートします。

モデルから図面をインポートする際、シェルフィーチャーの肉厚である **4mm** の寸法も同時にインポートされます。この寸法をパラメトリック注記で使用します。



- 2 **アノテート アイテム** (Annotation) > **注記** (Note)  をクリックします。

- 3 クリックして、注記を図面に配置します。

テキスト入力ボックス が表示されます。注記テキストを入力します。
例：**肉厚 =**

- 4 シェルフィーチャーの寸法を選択します。

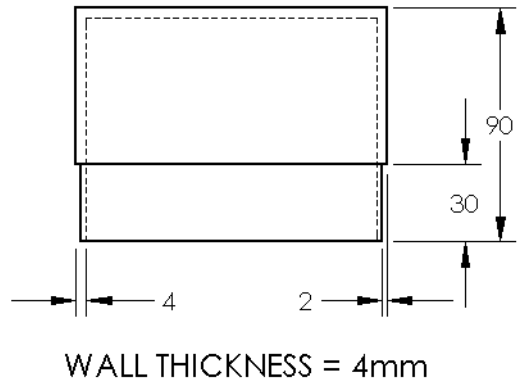
値を入力する代わりに、寸法をクリックします。寸法がテキストボックスに入力されます。

- 5 注記の残りを入力します。

カーソルがテキスト文字列の後ろにあることを確認してから、**mm** と入力します。

レッスン 6：図面作成の基本


- 6 **OK** をクリックして**注記** (Note) PropertyManager を閉じます。
図面上で注記をドラッグして位置を決めます。
- 7 寸法を非表示にします。
寸法を右クリックしてショートカットメニューから**非表示** (Hide) を選択します。

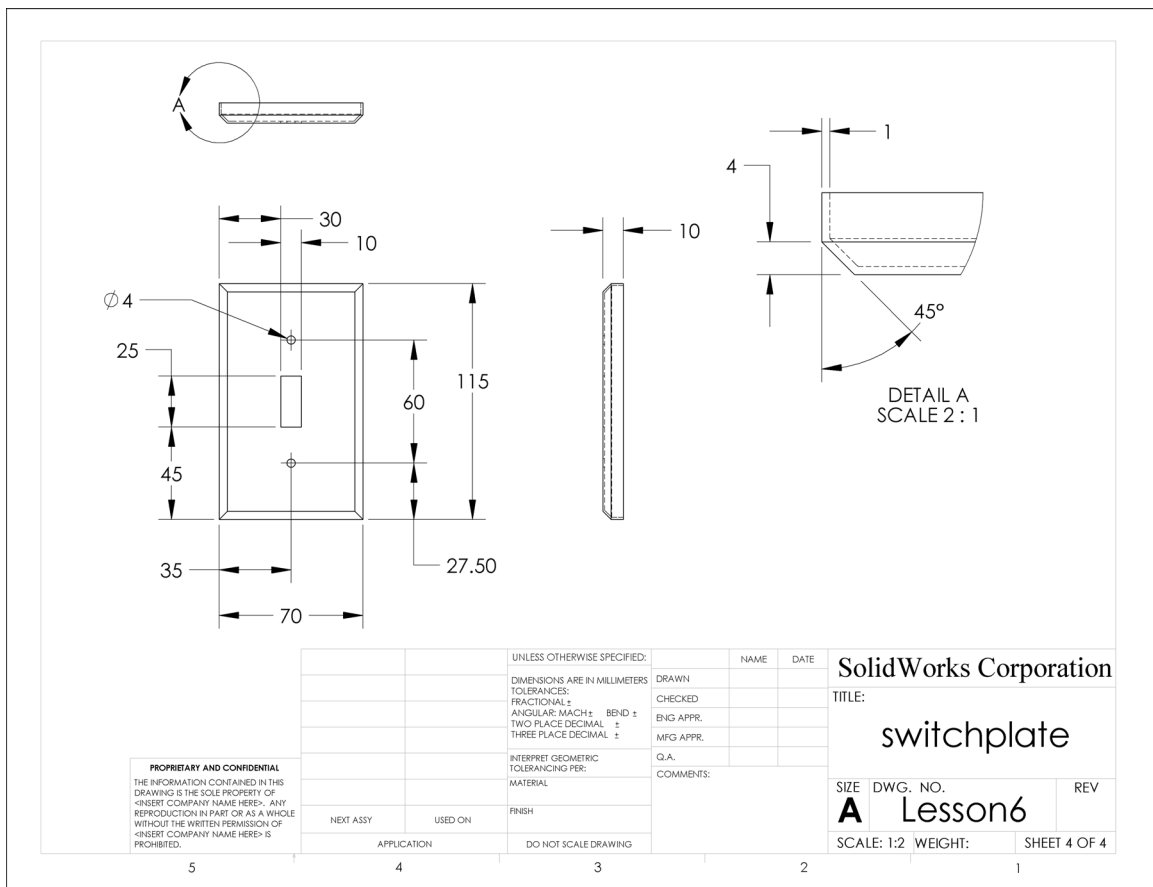


追加課題 - スイッチプレート図面にシートを追加する

- 1 タスク 2 で作成した既存の図面に新規のシートを追加します。タスク 1 で作成した図面テンプレートを使用します。
- 2 switchplate の図面を作成します。

平面図でも右側面図でも、面取りが小さすぎてはっきりと表示し、寸法表示することができません。この場合、詳細図が必要となります。詳細図は通常、モデルの一部分を拡大して表示します。詳細図を作成するには：

- 3 詳細図を作成する元のビューを選択します。
- 4 **レイアウト表示 (View Layout) > 詳細図 (Detail View)**  をクリックします。
これにより、円スケッチ ツールがオンになります。
- 5 拡大したい部分の上に、円をスケッチします。
円のスケッチが終了すると、詳細図のプレビューが表示されます。
- 6 詳細図を図面シートに配置します。
詳細図円と作成されたビューに対して自動的にラベルが追加されます。詳細図のスケールを変更するには、ラベルのテキストを編集します。
- 7 詳細図に対して直接寸法をインポートしたり、寸法を他のビューからドラッグして配置することもできます。



レッスン6 テスト - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 新しい図面ドキュメントを作成するにはどうしますか？

答え：新しい図面ドキュメントを作成するには、**ファイル (File)**、**新規作成 (New)** をクリックします。そして、図面テンプレートを選択します。

- 2 シートフォーマット編集とシート編集の違いは何ですか？

答え：シートフォーマット編集ではタイトルブロックのサイズやテキスト見出しの変更、会社ロゴの指定や図面テキストの追加等を行うことができます。シート編集ではビュー、寸法、テキスト等の追加、変更を行います。99%以上の時間はシート編集モードで作業します。

- 3 図面を作成した人の名前は、図面上のどこにありますか？

答え：図面を作成した人の名前は、タイトルブロックの作成者のところにあります。

- 4 タイトルブロックの部品名のテキスト サイズやフォントを変更するにはどうすればよいですか？

答え：タイトルブロックの部品名を変更するには、シートフォーマット編集 (Edit Sheet Format) をクリックします。テキストをクリックします。PropertyManager でフォント (Font) をクリックします。

- 5 図面の規格を ISO から ANSI に変更するにはどうしますか？

答え：図面の規格を ISO から ANSI に変更するには、ツール (Tools)、オプション (Options) をクリックします。ドキュメントプロパティ (Document Properties) タブで、全体的な設計企画 (Overall drafting standard) に ANSI を指定します。

- 6 SolidWorks の 3 つの標準図面ビューは？

答え：3 つの標準図面ビューは正面、平面、右側面です。

- 7 ○か×で答えてください。Tutor2 の図面を作成するのに使用した寸法は部品内で作成されたものである。

答え：○

- 8 図面に配置済みの寸法を移動するにはどうしたらよいですか？

答え：寸法を移動するには、寸法テキストをクリックして新しい位置までドラッグします。

- 9 インポートされた寸法を図面上で変更すると、部品はどうなりますか？

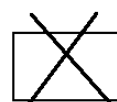
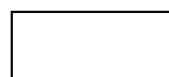
答え：部品にも変更が反映されます。

- 10 設計図面には 3 種類の情報が含まれます。それらは何ですか？

答え：オブジェクトの形状を伝えるビュー、オブジェクトのサイズを伝える寸法、オブジェクトに関する非グラフィック情報を伝える注記があります。

- 11 良い設計図面とは、オブジェクトを表現するのに必要なすべてのビューを含み、不必要なものは含まないものです。右に示す図で、不必要なビューに×を付けなさい。

答え：右側面図は必要ありません。



レッスン6 テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 新しい図面ドキュメントを作成するにはどうしますか？

2 シートフォーマット編集とシート編集の違いは何ですか？

3 図面を作成した人の名前は、図面上のどこにありますか？

4 タイトルブロックの部品名のテキスト サイズやフォントを変更するにはどうすればよいですか？

5 図面の規格を ISO から ANSI に変更するにはどうしますか？

6 SolidWorks の3つの標準図面ビューは？

7 ○か×で答えてください。Tutor2 の図面を作成するのに使用した寸法は部品内で作成されたものである。

8 図面に配置済みの寸法を移動するにはどうしたらよいですか？

9 インポートされた寸法を図面上で変更すると、部品はどうなりますか？

10 設計図面には3種類の情報が含まれます。それらは何ですか？

11 良い設計図面とは、オブジェクトを表現するのに必要なすべてのビューを含み、不必要なものは含まないものです。右に示す図で、不必要なビューに×を付けなさい。

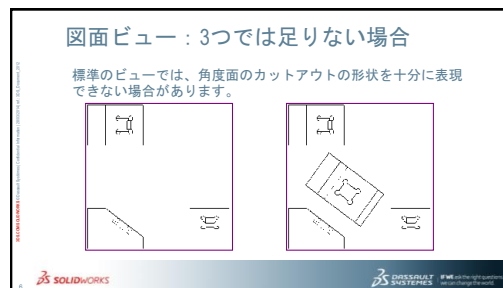
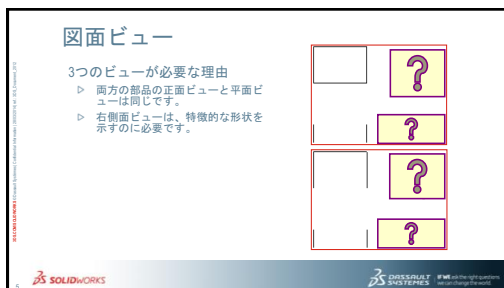
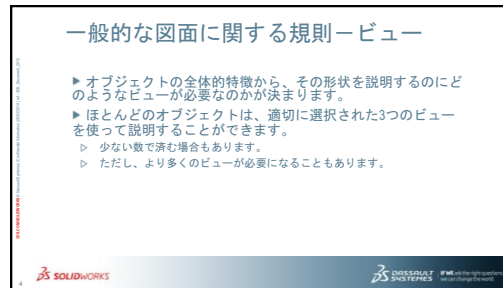
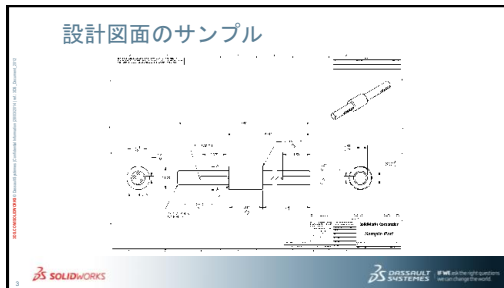
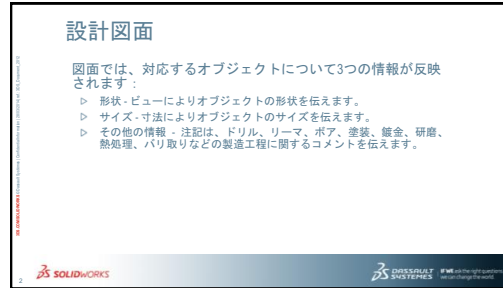


レッスンのまとめ

- 設計図面は、設計対象のオブジェクトについて3つの情報を伝達します。
 - ・ 形状 - ビューによりオブジェクトの形状を伝えます。
 - ・ サイズ - 寸法によりオブジェクトのサイズを伝えます。
 - ・ その他の情報 - 注記は、ドリル、リーマ、ボア、塗装、鍍金、研磨、熱処理、バリ取りなどの製造工程に関するコメントを伝えます。
- オブジェクトの全体的特徴から、その形状を説明するのにどのようなビューが必要なのかが決まります。
- ほとんどのオブジェクトは、適切に選択された3つのビューを使って説明することができます。
- 寸法には、2種類あります。
 - ・ サイズを示す寸法 - フィーチャーの大きさはどれくらいか？
 - ・ 位置を示す寸法 - フィーチャーはどこにあるのか？
- 以下を指定します：
 - ・ シート（用紙）サイズ
 - ・ 向き - 横あるいは縦
 - ・ シートフォーマット

PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



レッスン6：図面作成の基本

図面ビュー：3つでは多すぎる場合

右側面ビューは必要ありません。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

寸法配置

寸法には、2種類あります。

- ▷ サイズを示す寸法—フィーチャーの大きさはどれくらいか？
- ▷ 位置を示す寸法—フィーチャーはどこにあるのか？

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

一般的な図面に関する規則—寸法

平らな部品では、エッジ ビューで厚み寸法を表示し、他の寸法は外形ビューで表示します。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

一般的な図面に関する規則—寸法

- ▶ フィーチャーの寸法付けは、フィーチャーの実際のサイズと形状が見えるビューで行います。
- ▶ 円に対しては直径寸法を使用します。
- ▶ 円弧に対しては、半径寸法を使用します。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

一般的な図面に関する規則—寸法

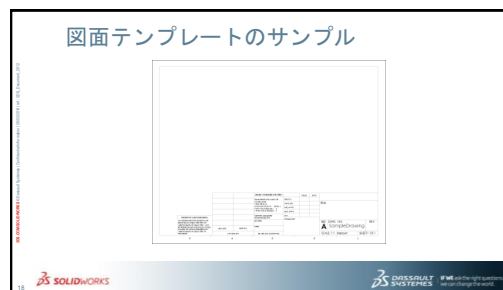
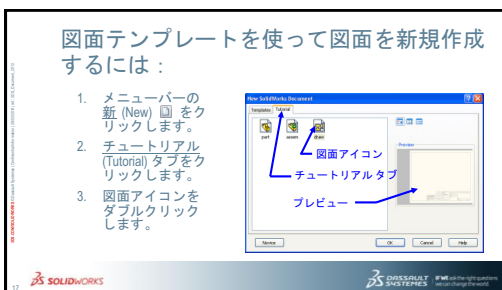
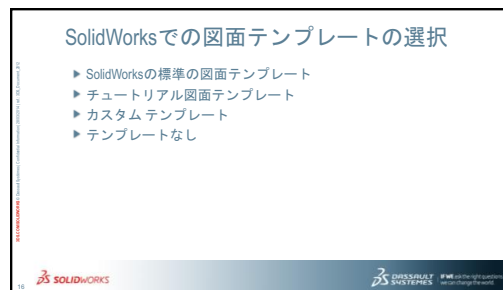
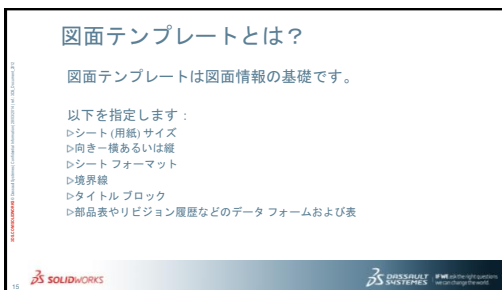
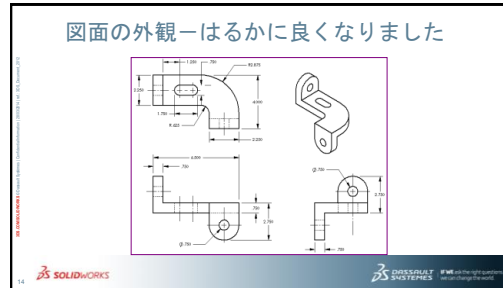
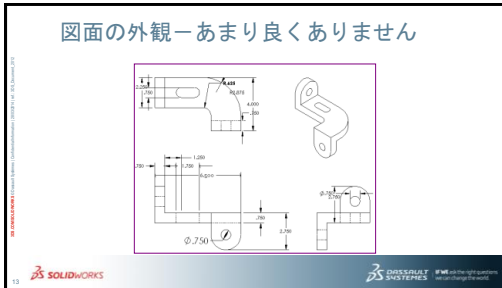
▶ 不必要な寸法は入れないようにします。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

寸法ガイドライン—外観

- ▶ 寸法は、輪郭線から離して配置します。
- ▶ 寸法と寸法の間を空けます。
- ▶ 輪郭線と補助線の間にはギャップがなくてはなりません。
- ▶ リーダー線、テキスト、矢印のサイズおよびスタイルは図面内で統一します。
- ▶ 正確な製造に必要な数だけの小数位数を表示します。
- ▶ ていねいな作業が重要！

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES



レッスン 6 : 図面作成の基本

シート編集 (Edit Sheet) とシートフォーマット編集 (Edit Sheet Format)

描画には2つのモードがあります：

- ▶ **シート編集 (Edit Sheet)**
 - ▷ 詳細な図面には、このモードを使用します。
 - ▷ 99%以上の時間はこのモードで作業します。
 - ▷ ビューを追加または変更できます。
 - ▷ 寸法を追加または変更できます。
 - ▷ テキストを追加または変更できます。
- ▶ **シートフォーマット編集 (Edit Sheet Format)**
 - ▷ タイトルブロックのサイズやテキスト見出しを変更できます。
 - ▷ 境界線を変更できます。
 - ▷ 会社のロゴを指定できます。
 - ▷ すべての図面に表示される標準テキストを追加できます。


タイトルブロック

- ▶ 部品やアセンブリについての情報が含まれます。
- ▶ 会社が独自のタイトルブロックを設定できます。
- ▶ 一般的なタイトルブロックには次の情報が含まれます：

会社名	材料と加工方法
部品番号	交差
部品名	図面スケール
図面番号	シートサイズ
リビジョン番号	リビジョンブロック
シート番号	作成者と確認者

タイトルブロックを編集するには：

1. グラフィックス領域を右クリックして、ショートカットメニューから**シートフォーマット編集 (Edit Sheet Format)**を選択します。



タイトルブロックの編集：

2. タイトルブロックを拡大表示 (Zoom in) します。



タイトルブロックの編集：

3. タイトルブロック上のボックスの注記をダブルクリックします。PropertyManagerと書式ポップアップツールバーが表示されます。
4. テキスト挿入ボックスに学校名を入力します。



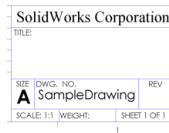
タイトルブロックの編集：

5. テキストの位置を**左揃え (Align Left)** に設定して、テキストフォントのサイズとスタイルを変更します。
6. **OK** をクリックして変更を適用し、PropertyManagerを閉じます。



タイトルブロックの編集：

7. 注記を中央にくるように配置します。



部品名のカスタマイズ

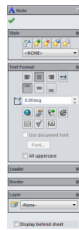
上級トピック

- ▶ 描画に表示される部品やアセンブリの名前は、新しく作成する図面ごとに変わります。
- ▶ 図面を新しく作成するたびに、シートフォーマットやタイトルブロックを編集するのは効率的ではありません。
- ▶ 図面に表示される部品やアセンブリの名前を使って、タイトルブロックが自動的に入力されれば便利です。
- ▶ その方法を紹介しましょう。

部品名の編集：

上級トピック

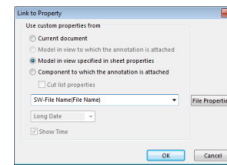
1. アイテートアイテム (Annotation) > 注記 (Note) アイコンをクリックします。PropertyManagerが表示されます。
2. プロパティヘリク (Link to Property) ボタンをクリックします。



部品名の編集：

上級トピック

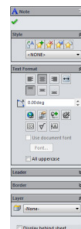
3. シートプロパティ指定のビューのモデルから (Model in view specified in sheet properties) をクリックして、プロパティのリストからSW:ファイル名 (SW-File Name) を選択します。
4. OK をクリックしてプロパティを追加します。



部品名の編集：

上級トピック

5. PropertyManagerで、位置合わせやフォントなどのその他のテキストプロパティを設定します。



部品名の編集：

上級トピック

6. OK をクリックして変更を適用し、PropertyManagerを閉じます。



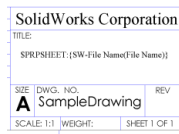
レッスン 6 : 図面作成の基本

上級トピック

上級トピック

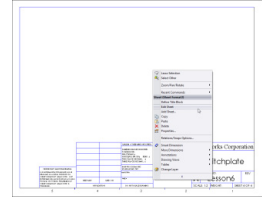
7. 結果

現在、タイトルブロックにはプロパティのテキストが表示されています。しかし、図面に最初のビューを追加すると、このテキストが参照している部品またはアセンブリのファイル名に変わります。



シート編集モードへの切り替え :

1. グラフィックス領域を右クリックして、ショートカットメニューからシート編集 (Edit Sheet) を選択します。
2. 図面を作成するときには、必ずこのモードで作業します。



詳細オプション

寸法表示規格

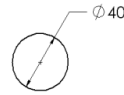
- ▶ 寸法表示規格は、矢印のスタイルや寸法テキストの位置などを決定します。
- ▶ チュートリアル図面テンプレートでは、ISO規格を使用しています。
- ▶ ISOとは、International Organization for Standardization (国際標準化機構) の略です。
- ▶ ISOは、ヨーロッパで広く使用されています。



詳細オプション

寸法表示規格

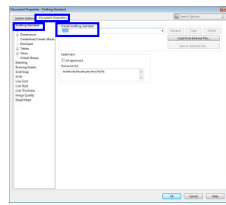
- ▶ ANSIは、アメリカで広く使用されています。
- ▶ ANSIとは、American National Standards Institute (米国規格協会) の略です。
- ▶ その他の規格には、BSI (British Standards Institution : 英国規格協会) や DIN (Deutsche Industrienormen : ドイツ工業標準規格) があります。
- ▶ 図面テンプレートをカスタマイズして、ANSI規格を使用できます。



詳細オプション

寸法表示規格の設定 :

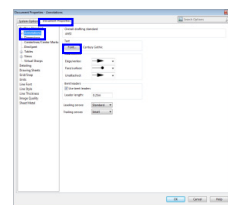
1. ツール (Tools)、オプション (Options) をクリックします。
2. ドキュメントプロパティ (Document Properties) タブをクリックします。
3. 設計規格 (Drafting Standard) をクリックします。
4. 全体的な設計規格 (Overall drafting standard) リストから ANSI を選択します。
5. OK をクリックします。



詳細オプション

テキストフォントの設定 :

1. ツール (Tools)、オプション (Options) をクリックします。
2. ドキュメントプロパティ (Document Properties) タブをクリックします。
3. アノテートアイテム (Annotations) をクリックします。
4. フォント (Font) をクリックします。



詳細オプション

テキストフォントの設定(続き)：

1. フォント選択(Choose Font)ダイアログボックスが表示されます。
2. 必要な変更を行ってOKをクリックします。

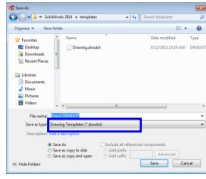


カスタム図面テンプレートの保存：

1. フ指定保存 (Save As...) アイテム (File) をクリックします。
2. ファイルの種類： (Save as type:) リストから、**図面テンプレート (Drawing Templates)** をクリックします。

テンプレートがインストールされているディレクトリに自動的に移動します。

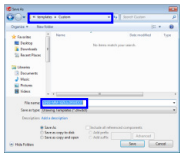
3. 新しいフォルダを作成します。



カスタム図面テンプレートの保存：

4. 新しいフォルダに、Customという名前を付けます。
5. Customフォルダに移動します。
6. ファイル名にANSI-MM-SIZEAと入力します。
7. 保存 (Save) をクリックします。

図面テンプレートには、*.dwdotという拡張子がつきます。



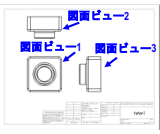
図面を作成しましょうー基本的な手順

1. 図面化したい部品またはアセンブリを開きます。
2. 必要なサイズの図面シートを開きます。
3. ビューの追加：一般的には、3つの標準ビューと詳細図、補助図、断面図などの特別なビューを追加します。
4. 寸法を挿入し、図面上に配置します。
5. 必要に応じて、シート、ビュー、注記を追加します。

3つの標準ビューを作成するには：

1. レイアウト表示 (View Layout) > 標準3面図 (Standard 3 View) 図をクリックします。
2. ウィンドウ (WINDOW) メニューから TUTOR1 を選択します。
3. OK をクリックします。

選択した部品の3つのビューが追加され、図面ウィンドウが再表示されます。



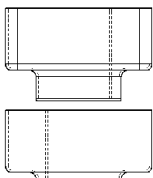
図面ビューでの作業

- ▶ ビューを選択するには、境界線をクリックします。ビューの境界線が緑色で表示されます。
- ▶ 図面ビュー2と図面ビュー3は、図面ビュー1に整列されます。
- ▶ 図面ビュー1(正面)をドラッグします。図面ビュー2(平面)図面ビュー3(右側面)は、図面ビュー1に整列したまま移動します。
- ▶ 図面ビュー3は、左右にのみドラッグできます。
- ▶ 図面ビュー2は、上下にのみドラッグできます。

レッスン6：図面作成の基本

図面ビューでの作業

- ▶ 陰線の表現。
 - ▷ 隠線表示 (Hidden Lines Visible) は通常、正投影で使用されます。
 - ▷ 隠線なし (Hidden Lines Removed) は通常、等角投影で使用されます。
- ▶ 正接エッジの表示。
 - ▷ ビューの境界線内を右クリックします。
 - ▷ ショートカットメニューから、正接エッジ (Tangent Edge)、正接エッジ削除 (Tangent Edges Removed) を選択します。



SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

図面の寸法付け

- ▶ 部品の作成に使用する寸法は、図面からインポートできます。
 - ▶ 寸法は、スマート寸法 (Smart Dimension) ツール を使って手動で追加できます。
- 連想性
- ▶ インポートした寸法値を変更すると部品が変更されます。
 - ▶ 手動で挿入した寸法値は変更できません。

SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

寸法を図面にインポートするには：

1. アノテートアイテム (Annotation) > モデルアイテム (Model Items) をクリックします。
2. 全ビューへアイテム読み込み (Import items into all views) チェックボックスをオンにします。
3. 図面に指定 (Marked for drawing) オプション を選択して、重複アイテムを除外 (Eliminate duplicates) にチェックを入れます。
4. OKをクリックします。

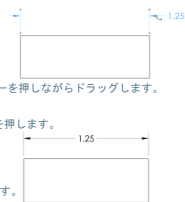


SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

寸法の操作

- ▶ 寸法の移動：
 - ▷ 寸法テキストをクリックします。
 - ▷ 寸法を希望の位置にドラッグします。
 - ▷ 寸法を別のビューに移動するには、Shiftキーを押しながらドラッグします。
- ▶ 寸法の削除：
 - ▷ 寸法テキストをクリックして、Deleteキーを押します。
- ▶ 矢印の反転：
 - ▷ 寸法テキストをクリックします。
 - ▷ 寸法の矢印に緑の点が表示されます。
 - ▷ この点をクリックして、矢印を反転させます。

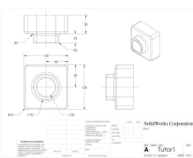


SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

図面の仕上げ

- ▶ ビューを配置します。
- ▶ 寸法をドラッグして整列します。
- ▶ 隠線なしに設定し、正接エッジを表示させます。

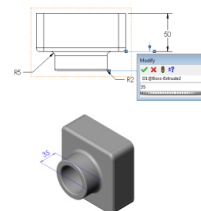


SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

連想性

- ▶ 図面上で寸法を変更すると、モデルも変更されます。
 - ▷ 寸法テキストをダブルクリックします。
 - ▷ 新しい値を入力します。
 - ▷ 再構築します。
- ▶ 部品を開く部品に新しい値が反映されます。
- ▶ アセンブリを開きます。アセンブリにもまた、新しい値が反映されます。



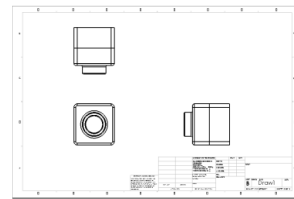
SOLIDWORKS

DESIGNALIST SYSTEMS

複数シートの図面

- 図面には複数のシートを含めることができます。
- ▷ 最初の図面シートにはTutorialが含まれます。
 - ▷ 2つ目の図面シートには、Tutorialアセンブリが含まれます。
 - ▷ Bサイズの横方向 (11x17) の図面シートフォーマットを使用します。
 - ▷ 標準3面図を追加します。
 - ▷ アセンブリに等角投影ビューを追加します。この等角投影ビューはモデルビューです。

アセンブリの3つの図面ビュー



モデルビュー

- ▶ モデルビューには、特定の向きの部品またはアセンブリが表示されます。
- ▶ モデルビューの例：
 - ▷ 正面、平面、または等角投影ビューなどの標準のビュー。
 - ▷ 部品またはアセンブリで作成されたユーザー定義の向きのビュー。
 - ▷ 部品またはアセンブリの現在のビュー。

モデルビューを挿入するには：

1. レイアウト表示 (View Layout) > モデルビュー (Model View) をクリックします。
2. 既存のビューの境界内をクリックします。

重要： アセンブリ内の部品の1つを直接クリックしないでください。クリックすると、その部品の方向指定ビューが作成されます。

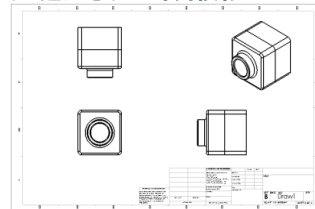


モデルビューの挿入：

3. 選択したモデルビューのアイコンがPropertyManagerに表示されます。
4. 任意のビュー、今回の例では等角投影 (Isometric) を選択します。
5. 図面の希望の位置に、このビューを配置します。



図面に追加された等角投影ビュー

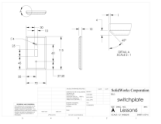


レッスン 6 : 図面作成の基本

特別なビュー

詳細図ー拡大図を表示する場合に使用します。

1. レイアウト表示 (View Layout) > 詳細図 (Detail View) 図 をクリックします。
2. 「ソース」のビューに円をスケッチします。
3. 図面上にビューを配置します。
4. ラベルを編集してスケールを変更します。
5. 寸法をインポートするか、ビューに寸法をドラッグします。



© 2014 DASSAULT SYSTEMES

SOLIDWORKS

特別なビュー

断面図ーオブジェクトの内面を表示する場合に使用します。

1. レイアウト表示 (View Layout) > 断面図 (Section View) 図 をクリックします。
2. 「ソース」のビューに線をスケッチします。
3. 図面上にビューを配置します。
4. 断面図は、自動的にクロスハッチされます。
5. 断面線をダブルクリックして、矢印を反転させます。



© 2014 DASSAULT SYSTEMES

SOLIDWORKS

レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本

このレッスンの目的

- 既存の SolidWorks ファイルから eDrawings[®] ファイルを作成する。
- eDrawings を表示し、編集する。
- eDrawings を電子メールで送る。

このレッスンを始める前に

- レッスン 6 : 図面作成の基本を終了していることが前提となります。
- コンピュータに電子メール ソフトがインストールされている必要があります。電子メール ソフトがない場合、**追加課題 - eDrawings ファイルを電子メールで送信する**を完了できません。
- 教室のコンピュータで eDrawings が起動していることを確認してください。eDrawings は SolidWorks のアドイン製品であり自動的にロードされません。このアドインは、インストール時に特に指定してセットアップする必要があります。

このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルの**基本テクニック : eDrawings** に対応しています。



紙資源を節約しましょう。クラスの記録には、eDrawings と電子メールを使用しましょう。

レッスン6：図面作成の基本のおさらい

これらについて確認します

- 1 SolidWorks の3つの標準図面ビューは？

答え？ 正面、平面、右側面


- 2 図面ビューに配置済みの寸法を移動するにはどうしたらよいですか？

答え？ 寸法テキストをクリックします。寸法テキストを任意の位置にドラッグします。

- 3 あるビューから別のビューへ寸法を移動するにはどうしますか？

答え： Shift キーを押しながら寸法をドラッグします。

- 4 図面内に、部品の標準3面図が既にあるとします。等角投影図を追加するにはどうしますか？

答え？ レイアウト表示 (View Layout) > モデル ビュー (Model View)  をクリックします。既存のビューの境界線の内側をクリックします。モデル ビュー PropertyManager の表示方向 (Orientation) リストから等角投影 (Isometric) を選択します。図面上にビューを配置します。

レッスン7の概要

- ディスカッション — eDrawings ファイル
- 学習課題 — eDrawings ファイルを作成する
 - eDrawings ファイルの作成
 - eDrawings ファイルのアニメーション表示
 - シェイディング表示、ワイヤフレーム表示の eDrawings ファイル
 - eDrawings ファイルの保存
 - マークアップと測定
- 課題とプロジェクト — eDrawings ファイルの各種機能
 - 部品の eDrawings
 - アセンブリの eDrawings
 - 図面の eDrawings
 - eDrawings Manager を使用する
 - 3D ポインタ
 - 概要ウィンドウ
- 追加課題 — eDrawings ファイルを電子メールで送信する
- レッスンのまとめ

レッスン7で獲得できる能力

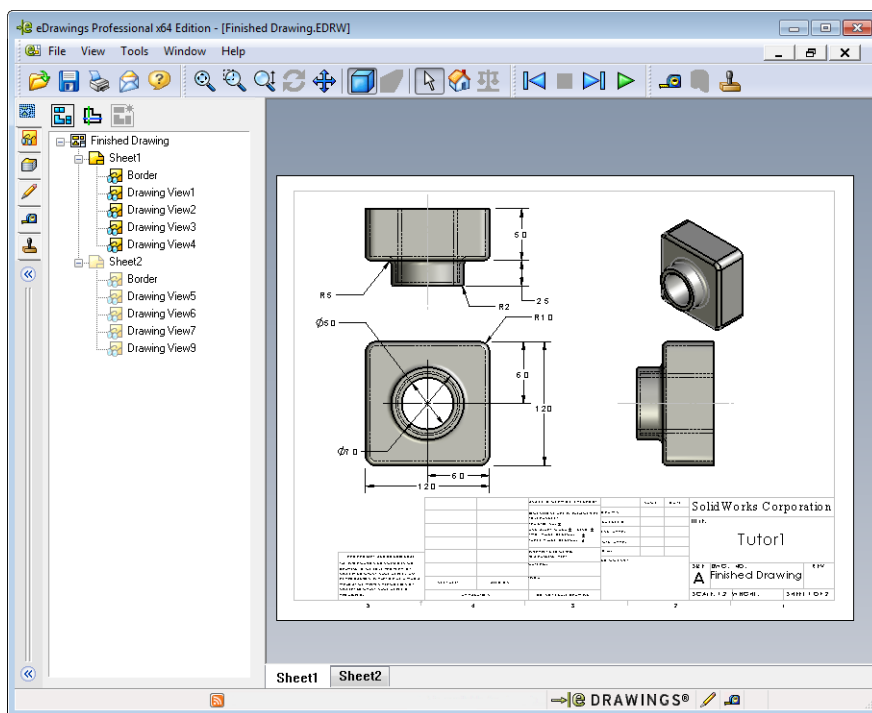
このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- 工学：eDrawings コメントを使用した設計図面のマークアップ。メーカーとのコミュニケーション方法を理解する。
- 技術：アニメーションを含め様々なファイル フォーマットで作業する。電子メールの添付ファイルを理解する。

ディスカッション — eDrawings ファイル

SolidWorks eDrawings は、3D モデルならびに 2D 図面の作成、表示、共有に使用するツールです。以下のタイプの eDrawing ファイルを作成できます。

- 3D 部品ファイル (*.eprt)
- 3D アセンブリ ファイル (*.easm)
- 2D 図面ファイル (*.edrw)





eDrawings ファイルは圧縮することが出来るので電子メールで送ることもできます。SolidWorks を導入していない相手にもこれらのファイルを送信できます。eDrawings は効果的なコミュニケーションツールで、レビューと離れて作業ができます。eDrawings を使って、作業内容を簡単に確認し、フィードバックを返すことが可能です。

eDrawings は、単なる部品、アセンブリ、および図面のスナップショットではありません。eDrawings は動的に表現することができます。この動的な表現をアニメーションと呼んでいます。

レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本

アニメーションを使用することにより、eDrawing を様々な角度やすべてのビューで、あるいは異なるスケール等で見せることができます。概要ウィンドウ、3D ポインタ、シェイディング モード等の視覚的支援ツールを使用することにより、eDrawing を使ったコミュニケーションをより明確なものにできます。

eDrawing ツールバー

デフォルトで、eDrawings Viewer が起動すると  のような大きなアイコンのツールバーが表示されます。こうすれば、ボタンの機能が簡単に理解できます。しかし、画面領域を広く使うために  のような小さいアイコンのボタンを使いたくなるかも知れません。小さいボタンを使用するには、eDrawings Viewer で、**表示 (View)**、**ツールバー (Toolbars)**、**拡大サイズ アイコン (Large Buttons)** をクリックします。メニュー リストの前面に表示されるチェック マークを外します。このレッスンの残りの図では、小さいボタンが使用されています。

学習課題 — eDrawings ファイルを作成する


SolidWorks チュートリアルの基本テクニック：eDrawings の手順に従ってください。その後、以下の課題に進んでください。

以前作成した switchplate 部品の eDrawings ファイルを作成し、このファイルを使って作業します。

eDrawings ファイルの作成

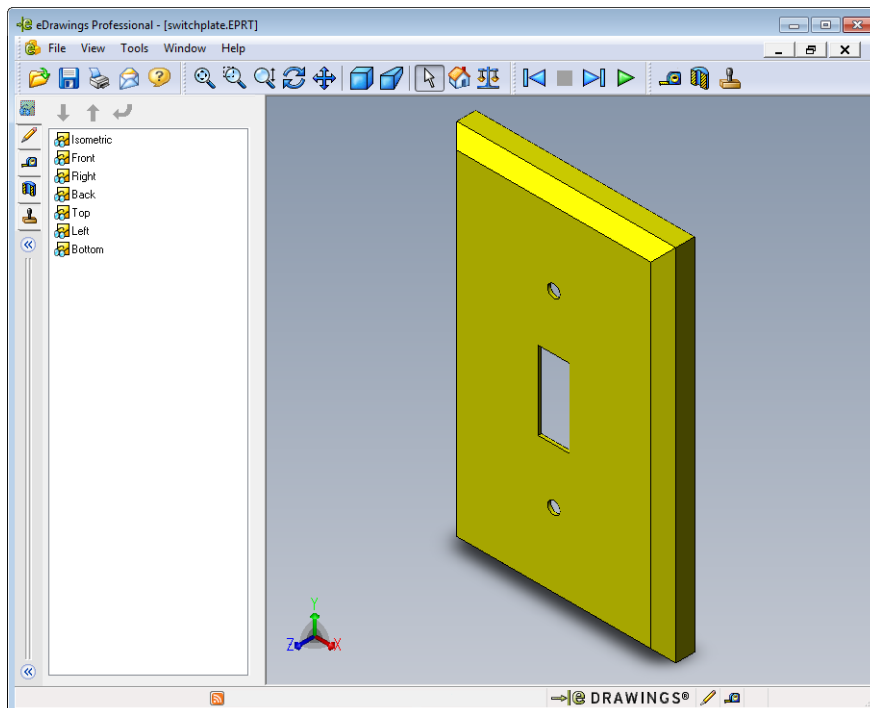
- 1 SolidWorks で、switchplate 部品を開きます。

注記： switchplate 部品はレッスン2で作成しました。

- 2 ファイル (File)、eDrawings に作成 (Publish to eDrawings)  をクリックして、部品の eDrawing を作成します。







switchplate の eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。

注記： eDrawings は AutoCAD[®] 図面からも作成できます。詳細については、eDrawings オンラインヘルプの eDrawing ファイルを作成するトピックを参照してください。





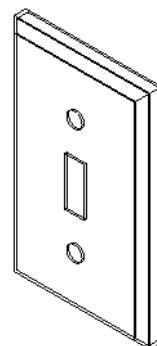
eDrawings ファイルのアニメーション表示

アニメーションにより、eDrawings をダイナミックに表示できます。

- 1 **次へ** (Next)  をクリックします。
ビューが正面図に変わります。**次へ** (Next)  をさらにクリックしてビューを切り替えていくことができます。
- 2 **前へ** (Previous)  をクリックします。
前のビューが表示されます。
- 3 **繰り返し再生** (Continuous Play)  をクリックします。
各ビューが1つずつ連続して表示されます。
- 4 **停止** (Stop)  をクリックします。
ビューの繰り返し再生が止まります。
- 5 **ホーム** (Home)  をクリックします。
デフォルトビューが表示されます。

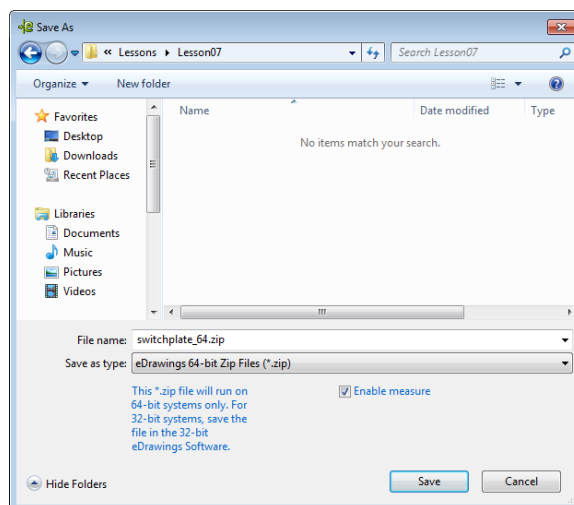
シェイディング表示、ワイヤフレーム表示の eDrawings ファイル

- 1 **シェイディング** (Shaded)  をクリックします。
スイッチプレートの表示がシェイディングからワイヤフレームになります。
- 2 もう一度**シェイディング** (Shaded)  をクリックします。
スイッチプレートの表示がワイヤフレームからシェイディングになります。



eDrawings ファイルの保存


- 1 eDrawings Viewerで、**ファイル**(File)、**指定保存** (Save As) をクリックします。
- 2 **測定開始** (Enable measure) を選択します。
このオプションを指定すると、eDrawing ファイルを閲覧する人は誰でもジオメトリの測定ができるようになります。これを、ファイルを「レビュー可能」にする、といいます。
- 3 **ファイルの種類** : (Save as type:) ドロップダウンリストから**eDrawings 64-bit Zip Files (*.zip)** または **eDrawings 32-bit Zip Files (*.zip)** を選択します。
このオプションにより、ファイルは eDrawings Viewer とアクティブな eDrawings ファイルを含む eDrawings Zip ファイルとして保存されます。
- 4 **保存** (Save) をクリックします。




マークアップと測定

マークアップ ツールバーのツールを使って eDrawings にコメントを挿入することができます。測定が有効になっている場合 (eDrawing の保存時に保存オプションダイアログで設定)、基本的な寸法のチェックが可能になります。

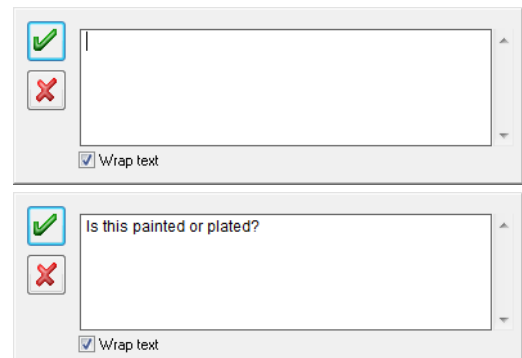
履歴を管理する目的で、マークアップ コメントは eDrawing Manager のマークアップ タブ内でスレッド表示されます。この例では、テキストと引出線のある雲形のマークアップを作成します。


- 1 マークアップ ツールバーの**引出線付きの雲** (Cloud with Leader)  をクリックします。


グラフィックス領域にカーソルを置きます。ポインタの形が  に変わります。

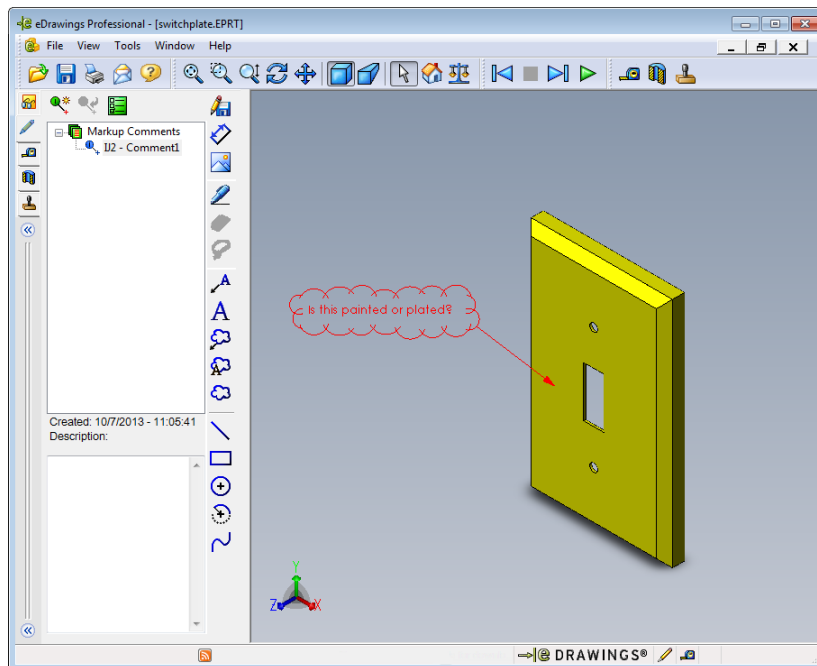
- 2 switchplate の正面の面をクリックします。
ここから、引出線が出ます。

- 3 テキストを配置したい位置にポインタを移動し、クリックします。テキストボックスが表示されます。



- 4 テキストボックス内に、雲マークの中に表示したいテキストを入力し、**OK**  をクリックします。

テキストの入った雲形のマークが引出線に添付されます。必要に応じて、**ウィンドウにフィット** (Zoom to Fit)  をクリックします。



- 5 eDrawing ファイルを保存して閉じます。

レッスン7ー5 分間テストー 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 eDrawing を作成するにはどうしますか？

答え：2つ方法があります。

SolidWorks で**ファイル (File)**、**eDrawings に作成 (Publish to eDrawings)**  をクリックします。

あるいは、SolidWorks で**ファイル (File)**、**指定保存 (Save As)** をクリックします。**ファイルの種類 (Save as type)** から、**eDrawing** を選択します。

- 2 eDrawings ファイルを送信したい場合はどうしますか？

答え：電子メール。

- 3 デフォルト ビューに戻る最も速い方法は？

答え：**ホーム (Home)**  をクリックします。

- 4 ○か×で答えてください。eDrawing 内でモデルに変更を加えることができる。

答え：×ただし、その eDrawing がレビュー可能になっていれば、ジオメトリのサイズを測ったりマークアップ ツールを使ってコメントを追加したりすることはできます。

- 5 ○か×で答えてください。eDrawings ファイルを閲覧するには、SolidWorks アプリケーションが必要。

答え：×

- 6 部品、図面、アセンブリをダイナミックに表示するための eDrawings 機能とは何ですか？

答え：アニメーション

レッスン7 — 5 分間テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 eDrawing を作成するにはどうしますか？

2 eDrawings ファイルを送信したい場合はどうしますか？

3 デフォルト ビューに戻る最も速い方法は？

4 ○か×で答えてください。eDrawing 内でモデルに変更を加えることができる。


5 ○か×で答えてください。eDrawings ファイルを閲覧するには、SolidWorks アプリケーションが必要。

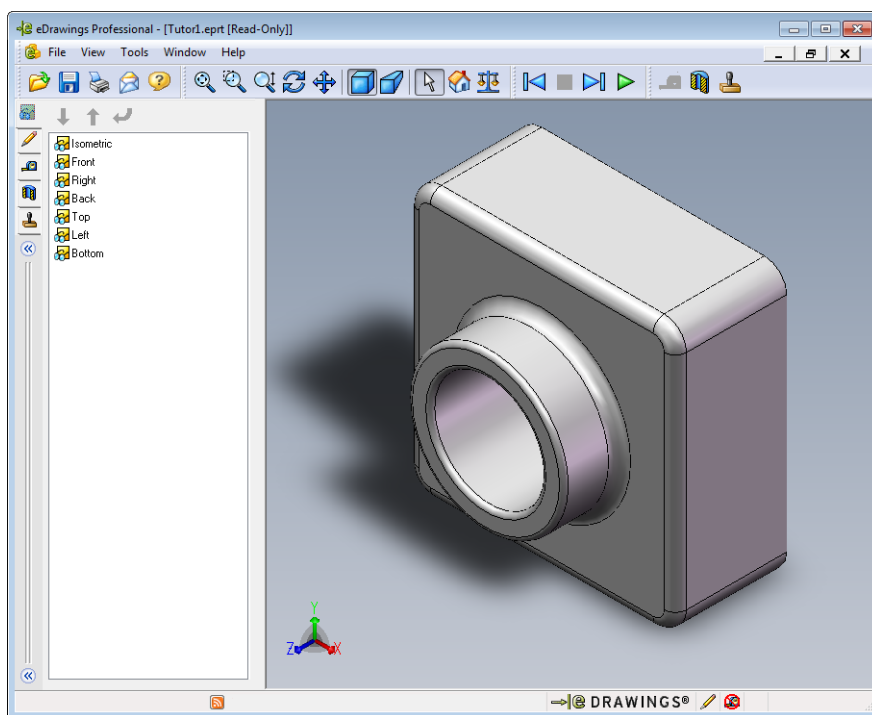
6 部品、図面、アセンブリをダイナミックに表示するための eDrawings 機能とは何ですか？




課題とプロジェクトー eDrawings ファイルの各種機能

この課題では、SolidWorks 部品、アセンブリ、図面から作成した eDrawings を使用していろいろな操作を試してみます。


部品の eDrawings

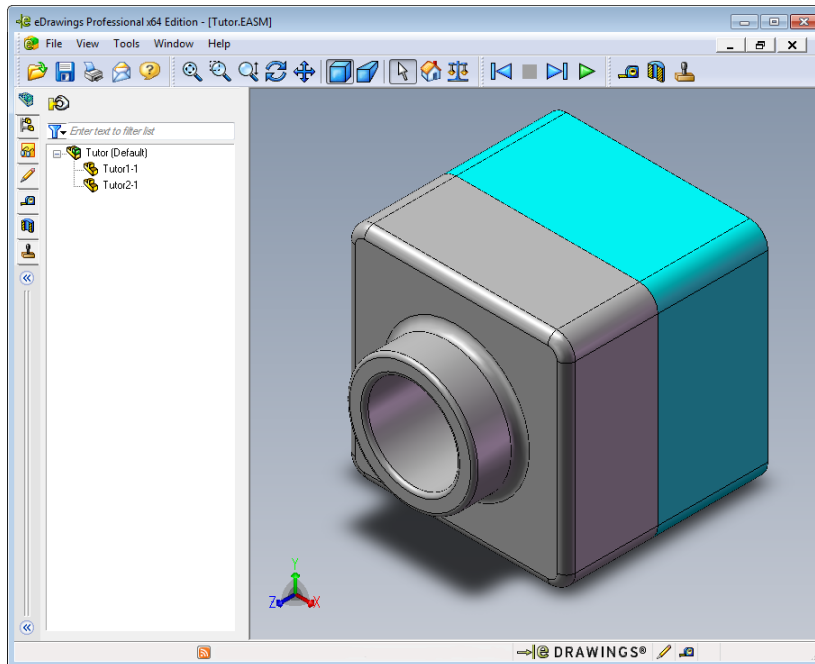
- 1 SolidWorks、レッスン3で作成した Tutor1 部品を開きます。
- 2 ファイル (File)、**eDrawings に作成** (Publish to eDrawings)  をクリックします。
部品の eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。






- 3 **Shift** キーを押さえたまま、矢印キーのいずれかを押します。
矢印キーを押すたびに、ビューが 90° 回転します。
- 4 **Shift** キーを押さずに矢印キーを押します。
矢印キーを押すたびに、ビューが 15° 回転します。
- 5 **ホーム (Home)**  をクリックします。
デフォルト ビューが表示されます。
- 6 **繰り返し再生 (Continuous Play)**  をクリックします。
各ビューが 1 つずつ連続して表示されます。これをしばらく見てください。
- 7 **停止 (Stop)**  をクリックします。
ビューの繰り返し再生が止まります。
- 8 eDrawing ファイルを保存せずに閉じます。

アセンブリの eDrawings

- 1 SolidWorks で、レッスン 4 で作成した Tutor アセンブリを開きます。
- 2 ファイル (File)、**eDrawings に作成** (Publish to eDrawings)  をクリックします。
アセンブリの eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。

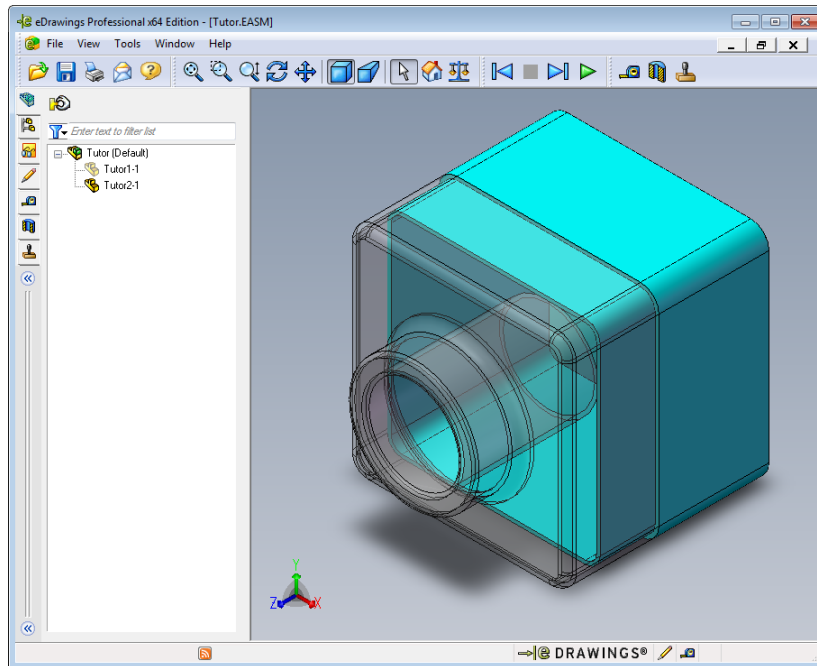


- 3 **繰り返し再生** (Continuous Play)  をクリックします。
各ビューが 1 つずつ表示されます。これをしばらく見てください。
- 4 **停止** (Stop)  をクリックします。
ビューの繰り返し再生が止まります。
- 5 **ホーム** (Home)  をクリックします。
デフォルト ビューが表示されます。

レッスン7：SolidWorks eDrawings の基本

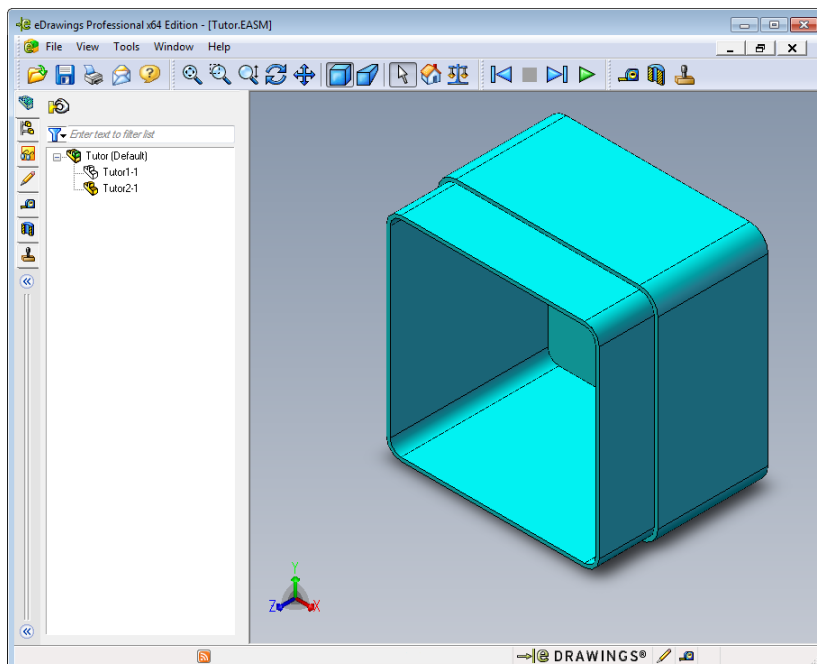
- 6 構成部品（Components）パネルで、Tutor1-1 を右クリックし、ショートカットメニューから**透明化**（Make Transparent）を選択します。

Tutor1-1 部品が透明になります。




- 7 Tutor1-1 を右クリックしてショートカットメニューから**非表示**（Hide）を選択します。

Tutor1-1 は eDrawing に表示されなくなります。この部品は eDrawing にまだ存在しており、単に見えなくなっているだけです。



- 8 もう一度、Tutor1-1 を右クリックして**表示**（Show）を選択します。
Tutor1-1 部品が表示されます。

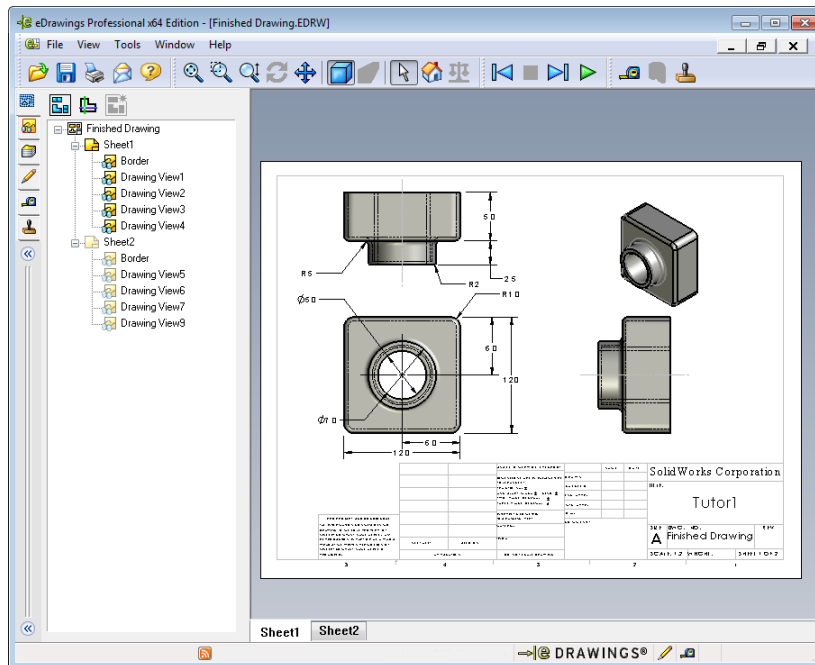
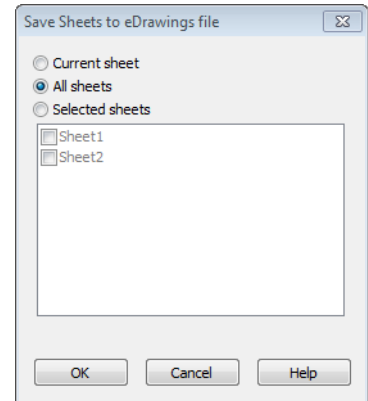
図面の eDrawings




- 1 レッスン6で作成した図面を開きます。この図面には2つのシートがあります。シート1には Tutor1 部品が表示されています。シート2には Tutor アセンブリが表示されています。この例は、Lesson07 フォルダの Finished Drawing.slddrw という名前のファイルにあります。
- 2 ファイル (File)、**eDrawings に作成 (Publish to eDrawings)**  をクリックします。
- 3 **全シート (All sheets)** を選択します。

ウィンドウが表示され、eDrawing 用にどのシートを使用するか選択します。

OK をクリックします。

図面の eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。



- 4 **繰り返し再生 (Continuous Play)**  をクリックします。
各ビューが1つずつ表示されます。これをしばらく見てください。アニメーションでは2枚のシート両方が表示されることに注意してください。
- 5 **停止 (Stop)**  をクリックします。
図面ビューの繰り返し再生が止まります。
- 6 **ホーム (Home)**  をクリックします。
デフォルトビューが表示されます。

eDrawings Manager を使用する

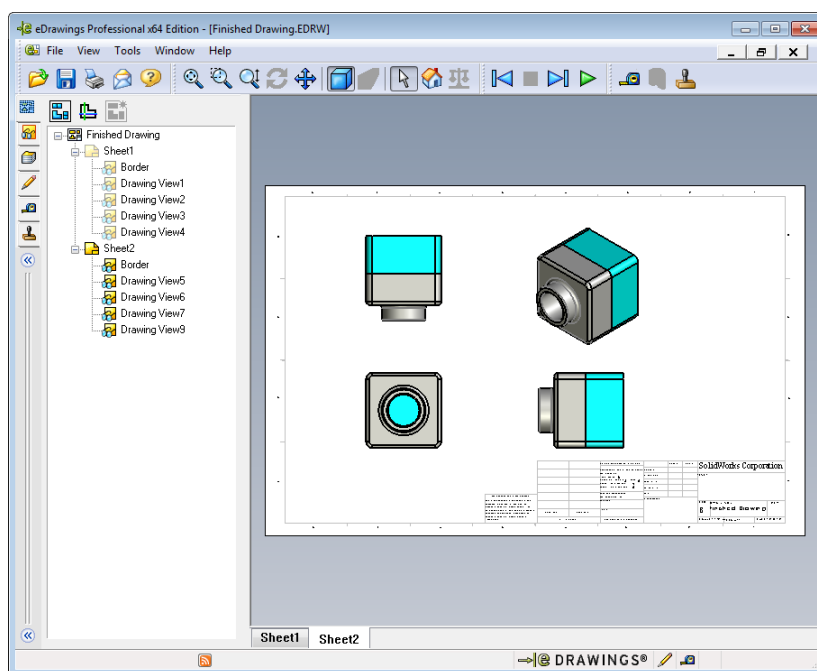
eDrawings Manager は eDrawings Viewer の左側にあり、ここにはファイル情報を管理するためのタブがあります。ファイルを開くと、最も適切なタブが自動的にアクティブになります。例えば、図面ファイルを開くとシート（Sheets）タブがアクティブになります。

シート（Sheets）タブは複数シートを持つ図面を表示する際に便利です。

- 1 eDrawings Manager のシート（Sheets）タブで、シート 2（Sheet2）をダブルクリックします。

図面のシート 2（Sheet2）が eDrawings Viewer に表示されます。複数のシートを持つ図面はこのように表示します。

注記： また、グラフィックス領域の下部にあるタブをクリックすることによっても、シートの切り替えができます。



- 2 eDrawings Manager のシート（Sheets）タブで、いずれかの図面ビューを右クリックします。


非表示 / 表示（Hide/Show）メニューが表示されます。

- 3 非表示（Hide）をクリックします。

eDrawings ファイルの変化に注目してください。

- 4 シート 1（Sheet1）に戻ります。

3D ポインタ

3D ポインタ  は図面ファイルのすべての図面ビュー上の位置をポイントするのに使用できます。3D ポインタを使用すると、各図面ビュー上に、リンクされたクロスヘアが表示されます。例えば、1つのビュー内のエッジにクロスヘアを配置すると、他のビューにおいても同じエッジにクロスヘアが表示されます。

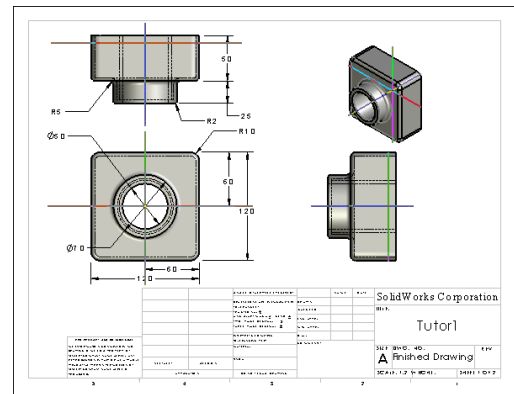
クロスヘアの色は以下を示しています：

色	軸
赤	X- 軸 (YZ 平面に垂直)
青	Y- 軸 (XZ 平面に垂直)
緑	Z- 軸 (XY 平面に垂直)

- 1 3D ポインタ (3D Pointer)  をクリックします。


図面の eDrawing に 3D ポインタが表示されます。3D ポインタは各ビューの向きを確認するのに便利です。

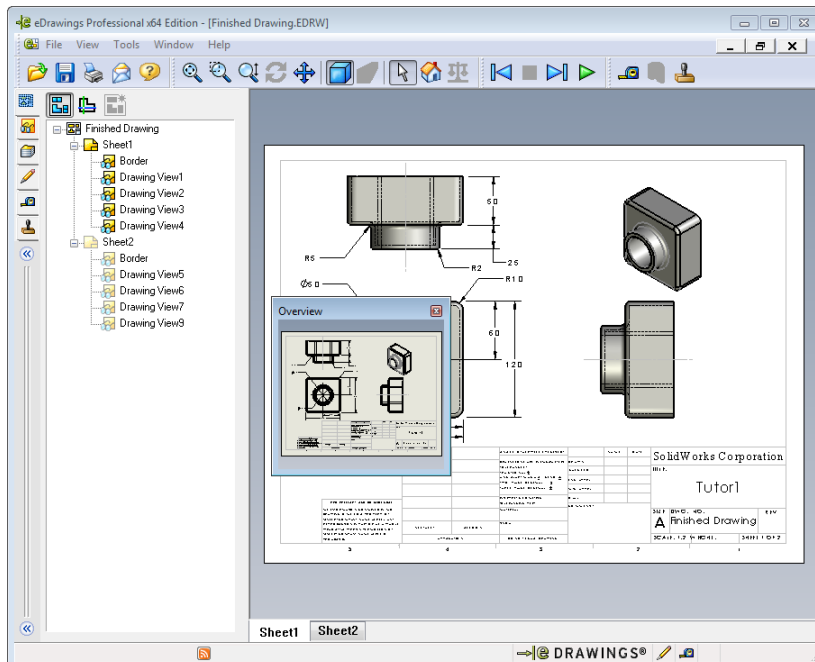
- 2 3D ポインタを動かします。
各ビューでのポインタの動きに注目してください。



概要ウィンドウ

概要ウィンドウ（Overview Window）には図面シート全体のサムネイル画像が表示されます。これは、大規模で複雑な図面で作業する際に特に便利です。ウィンドウを使って各ビューへ移動できます。**概要ウィンドウ**（Overview Window）で、見たいビューをクリックします。


- 1 **概要ウィンドウ**（Overview Window） をクリックします。
概要ウィンドウ（Overview Window）が表示されます。

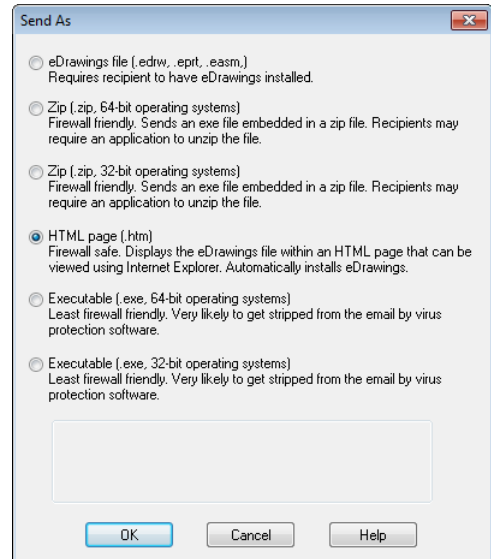


- 2 **概要ウィンドウ**（Overview Window）で正面図をクリックします。
eDrawings Viewer の変化に注目してください。

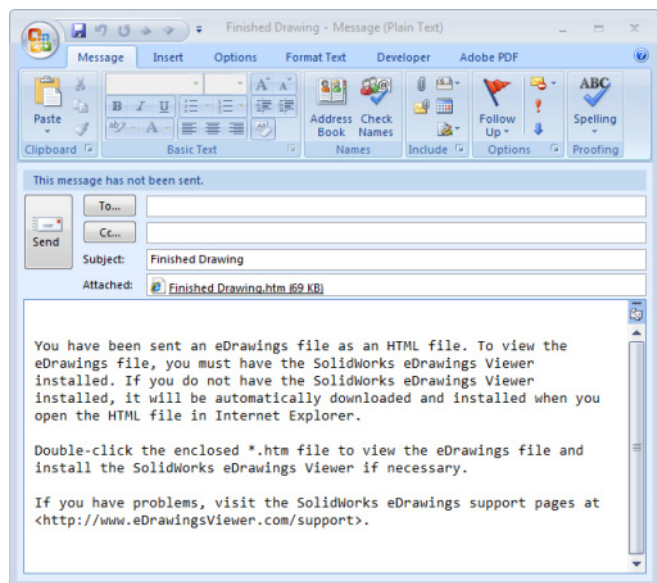
追加課題 — eDrawings ファイルを電子メールで送信する

システムに電子メールのアプリケーションが設定されていれば、eDrawing を他の人に送信することがいかに簡単なのか理解できます。

- 1 このレッスンの前半で作成した eDrawings のどれかを開きます。
- 2 **送信** (Send)  をクリックします。
送信 (Send As) メニューが表示されます。
- 3 送信するファイルの種類を選択し、**OK** をクリックします。
ファイルが添付された電子メールメッセージが作成されます。
- 4 メッセージを送信する送信先メールアドレスを指定します。
- 5 必要に応じて電子メールメッセージのテキストを入力します。



- 6 **送信** (Send) をクリックします。
eDrawing が添付された電子メールメッセージが送信されます。受信した人はこれを閲覧、アニメーション表示、他の人に転送等を行うことができます。



教師への提案

eDrawings Professional を使用することにより、eDrawings の測定とマークアップが行えます。eDrawings Professional を使用して学生の作業をレビューし、フィードバックを与えることができます。eDrawings Professional は、他のユーザーのデザインをレビューするのに適したコミュニケーションツールです。

eDrawings Professional を学生の作業に対する評価や指示のツールとして使用することは、実際の業務におけるコラボレーションのやり方を疑似体験させることにもなります。多くの場合、エンジニアは別の場所にいる人に向けてデザインを作成します。eDrawings Professional は、そのギャップを埋めることができます。



eDrawings モバイル アプリでは、2D/3D 製品設計を iOS[®] および Android[®] デバイスで見ることができます。詳細は、<http://www.solidworks.com/sw/products/edrawings-mobile.htm> を参照してください。



レッスン7 用語に関するワークシート - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 eDrawing をダイナミックに表示する機能：アニメーション
- 2 eDrawing アニメーションの繰り返し再生を止めるコマンド：停止
- 3 eDrawing アニメーションを1段階ずつ戻すコマンド：前へ
- 4 eDrawing アニメーションをノンストップで表示するコマンド：繰り返し再生
- 5 3D 部品を写実的な色やテクスチャを使ってレンダリングする表示：シェイディング
- 6 eDrawing アニメーションを1段階進めるコマンド：次へ
- 7 eDrawing を作成するコマンド：作成
- 8 SolidWorks 図面から作成された eDrawing 内でモデルの向きを確認するためのグラフィック ツール：3D ポインタ
- 9 デフォルト ビューに戻るためのコマンド：ホーム
- 10 電子メールを使って eDrawings を共有するためのコマンド：送信

レッスン7 用語に関するワークシート

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

以下の記述に当てはまる言葉を空欄に入れなさい。

- 1 eDrawing をダイナミックに表示する機能 : _____
- 2 eDrawing アニメーションの繰り返し再生を止めるコマンド : _____
- 3 eDrawing アニメーションを1段階ずつ戻すコマンド : _____
- 4 eDrawing アニメーションをノンストップで表示するコマンド : _____
- 5 3D 部品を写実的な色やテクスチャを使ってレンダリングする表示 : _____
- 6 eDrawing アニメーションを1段階進めるコマンド : _____
- 7 eDrawing を作成するコマンド : _____
- 8 SolidWorks 図面から作成された eDrawing 内でモデルの向きを確認するためのグラフィック ツール : _____
- 9 デフォルト ビューに戻るためのコマンド : _____
- 10 電子メールを使って eDrawings を共有するためのコマンド : _____

レッスン7 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。


1 eDrawing 全体のサムネール表示が表示されるウィンドウは何ですか？

答え : 概要ウィンドウ

2 ワイヤフレームをソリッド サーフェスとして写実的な色やテクスチャで表示するコマンドは？

答え : シェイディング (Shaded)

3 eDrawing を作成するにはどうしますか？

答え : SolidWorks アプリケーションのファイル (File)、**eDrawings に作成 (Publish to eDrawings)**  をクリックします。

4 ホームコマンドは何をするものですか？

答え : デフォルト ビューに戻ります。

5 eDrawing アニメーションをノンストップで再生するコマンドは何ですか？

答え : 繰り返し再生 (Continuous Play)

6 ○か×で答えてください。eDrawings は部品だけを表示し、アセンブリや図面は表示しない。

答え : ×

7 ○か×で答えてください。アセンブリ構成部品や図面ビューを非表示にできる。

答え : ○

8 SolidWorks 図面から作成された eDrawing において、現在表示されているシート以外のシートを表示するにはどうしますか？

答え : 答えは1つではありませんが、以下が含まれます :

- eDrawing Managerのシートタブで、表示したいシートをダブルクリックします。
- eDrawings viewer のグラフィックス領域の下にあるシート タブをクリックします。

9 図面内のモデルの向きを調べるのに使用する補助ツールは？

答え : 3D ポインタ

10 **Shift** を押したまま矢印キーを押すと、ビューが 90° 単位で回転します。15° 単位で回転するにはどうしたらよいですか？

答え : **Shift** キーを押さずに矢印キーを押します。

レッスン7 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 eDrawing 全体のサムネール表示が表示されるウィンドウは何ですか?

- 2 ワイヤフレームをソリッド サーフェスとして写実的な色やテクスチャで表示するコマンドは? _____
- 3 eDrawing を作成するにはどうしますか? _____
- 4 ホームコマンドは何をするものですか? _____
- 5 eDrawing アニメーションをノンストップで再生するコマンドは何ですか?

- 6 ○か×で答えてください。eDrawings は部品だけを表示し、アセンブリや図面は表示しない。 _____

- 7 ○か×で答えてください。アセンブリ構成部品や図面ビューを非表示にできる。

- 8 SolidWorks 図面から作成された eDrawing において、現在表示されているシート以外のシートを表示するにはどうしますか? _____
- 9 図面内のモデルの向きを調べるのに使用する補助ツールは? _____

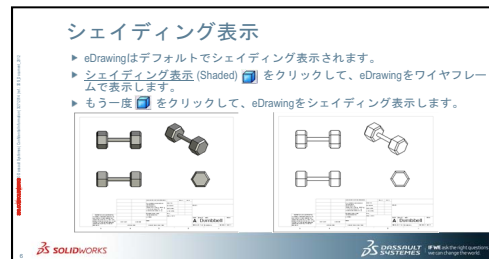
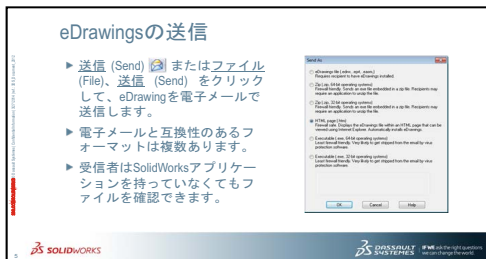
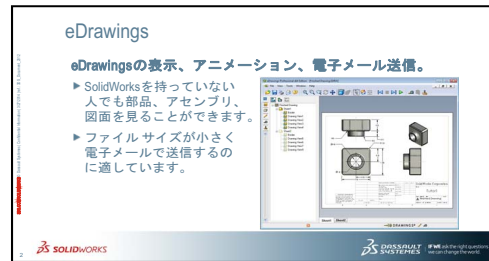
- 10 **Shift** を押したまま矢印キーを押すと、ビューが 90° 単位で回転します。15-単位で回転するにはどうしたらよいですか? _____

レッスンのまとめ

- eDrawings は部品、アセンブリ、図面ファイルから簡単に作成することができます。
- eDrawings は、SolidWorks を持っていない人との間でも共有できます。
- 電子メールは eDrawing を他の人に送る最も簡単な手段です。
- アニメーションにより、モデルのすべてのビューを閲覧できます。
- アセンブリ eDrawing に含まれる構成部品、図面 eDrawing に含まれるビューは選択的に非表示にすることができます。


PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



レッスン7 : SolidWorks eDrawings の基本

表示のリセット


- ▶ ホーム (Home)  をクリックして、表示をデフォルトに戻します。
- ▶ ホーム (Home) は、eDrawingを確認してから、すぐにデフォルトの表示に戻るのに便利です。

SOLIDWORKS

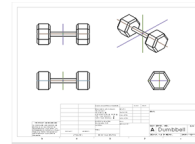
DAVID BROWN SYSTEMS

3Dポインタ

図面ファイルから作成したeDrawingで、モデルの向きを確認できます。

- ▶  をクリックして、3Dポインタを表示します。

- ▷ 赤-X軸
- ▷ 緑-Y軸
- ▷ 青-Z軸

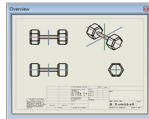


SOLIDWORKS

DAVID BROWN SYSTEMS

概要ウィンドウ

- ▶ eDrawingは小さいサムネールで表示されます。
- ▶ 概要ウィンドウ (Overview Window)  をクリックして、概要ウィンドウを表示します。



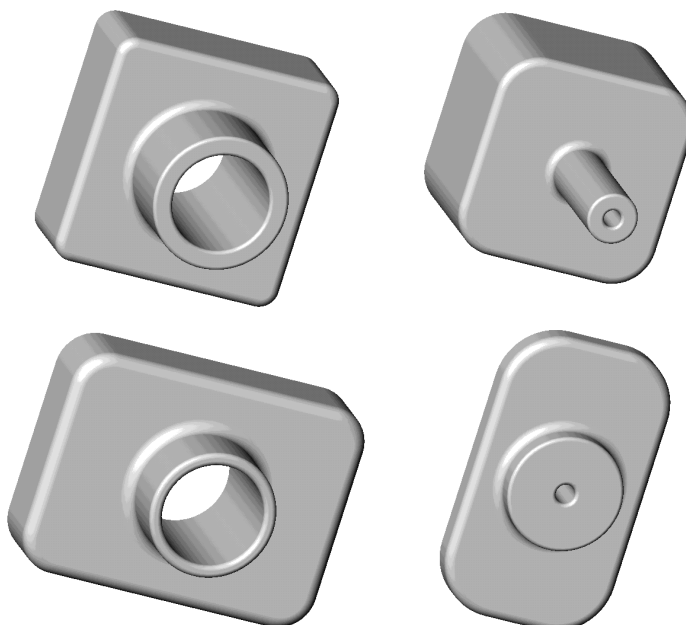
SOLIDWORKS

DAVID BROWN SYSTEMS

レッスン 8 : 設計テーブル

このレッスンの目的

設計テーブルを作成し、Tutor1 の以下のコンフィギュレーションを生成する。



	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radius @Outside_ corners	Depth@ Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

このレッスンを始める前に

設計テーブル機能を使用するには、Microsoft Excel[®] アプリケーションが必要です。コンピュータに Microsoft Excel がインストールされていることを確認します。

このレッスンの参考資料

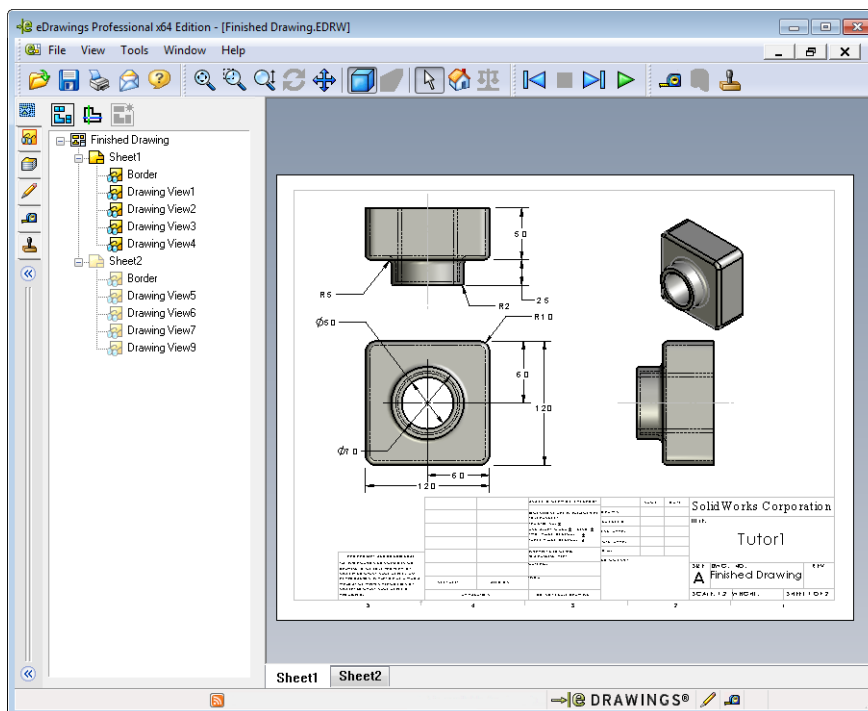
このレッスンは、SolidWorks チュートリアルの基本テクニック：設計テーブルに対応しています。



SolidWorks Teacher Blog <http://blogs.solidworks.com/teacher>、SolidWorks Forums <http://forum.solidworks.com>、SolidWorks Users Groups <http://www.swugn.org> に教師と学生向けの豊富なリソースが用意されています。

レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本のおさらい

- eDrawings の表示、アニメーション、電子メール送信。
- SolidWorksを持っていない人でも部品、アセンブリ、図面を見ることができます。
- ファイルサイズが小さく電子メールで送信するのに適しています。
- 任意の SolidWorks ファイルから eDrawing を作成できます。
- eDrawings は他の CAD システムからも作成できます。
- アニメーションにより、eDrawings をダイナミックに表示できます。



レッスン 8 の概要

- ディスカッション - 部品ファミリー
- 学習課題 - 設計テーブルを作成する
- 課題とプロジェクト - Tutor2 の設計テーブルを作成する
 - 4つのコンフィギュレーションの作成
 - 3つのコンフィギュレーションの作成
 - コンフィギュレーションの変更
 - コンフィギュレーションの実現性の決定
- 課題とプロジェクト - 設計テーブルを使用して部品のコンフィギュレーションを作成する
- 追加課題 - コンフィギュレーション、アセンブリ、設計テーブル
- レッソンのまとめ

レッスン 8 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学** : 設計テーブルで部品のファミリーを検討する。変更を許可するために設計意図を部品に組み込む方法について理解する。
- **技術** : Excel スプレッドシートを部品またはアセンブリとリンクする。これらが製造部品とどのように関係付けられるかを確認する。
- **数学** : 数値を編集して部品とアセンブリ全体のサイズと形状を変更する。幅、高さ、深さを作成して CD 収納ボックス変更の体積を求める。

ディスカッション - 部品ファミリー

私たちが普通に使用している製品の多くには、様々なサイズのバラエティがあります。このようなものの例を学生にあげさせ、話し合わせてください。例えば、以下のようなものがあるでしょう：

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ナットやボルト | <input type="checkbox"/> 自転車の歯車 |
| <input type="checkbox"/> ペーパークリップ | <input type="checkbox"/> 自動車のホイール |
| <input type="checkbox"/> 配管の継ぎ手 | <input type="checkbox"/> ギアや滑車 |
| <input type="checkbox"/> ブックエンド | <input type="checkbox"/> 計量スプーン |

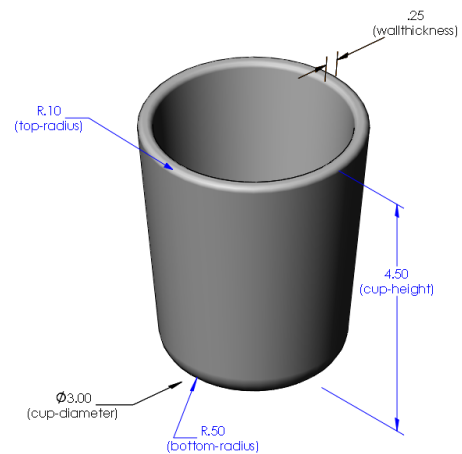
設計テーブルを使用することにより、部品ファミリーを作るのが簡単になります。適用できる例について、探してみてください。

質問：

学生にコップを見せます。コップを構成するフィーチャーは何か質問します。

答え：

- ベース フィーチャーは押し出しフィーチャーで、平面に円形の輪郭をスケッチします。
- テーパ部分はベース フィーチャーを**抜き勾配 (Draft)** オプションを指定して押し出すことにより作成されています。**抜き勾配 (Draft)** オプションにより、押し出し処理中にテーパが作成されます。抜き勾配の量 (角度の大きさ) ならびに、テーパが内向きか外向きかを指定できます。
- コップの底はフィレットフィーチャーで丸みをつけます。
- コップはシェルフィーチャーを使ってくり抜きます。
- コップの縁はフィレットフィーチャーで丸みをつけます。



質問：

異なるサイズ構成でコップのシリーズを作成するとしたら、制御したい寸法はどれですか？

答え：

答えは1つではありませんが、以下が含まれます：

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> コップの直径 | <input type="checkbox"/> コップの高さ |
| <input type="checkbox"/> テーパの角度 | <input type="checkbox"/> 肉厚 |
| <input type="checkbox"/> 底のフィレットの半径 | <input type="checkbox"/> 縁のフィレットの半径 |

質問 :

あなたはコップを製造する会社で働いているとします。設計テーブルを使うべき理由は何ですか？

答え :

設計テーブルの使用により設計時間を短縮できます。単一の部品と設計テーブルから、いろいろなバージョンのコップを作成でき、1つ1つのモデルを作成する手間が省けます。

質問 :

設計テーブルの使用が有効と思われる製品のその他の例は何でしょうか？実物を使って、あるいはカタログや雑誌の図を使って検討してみます。

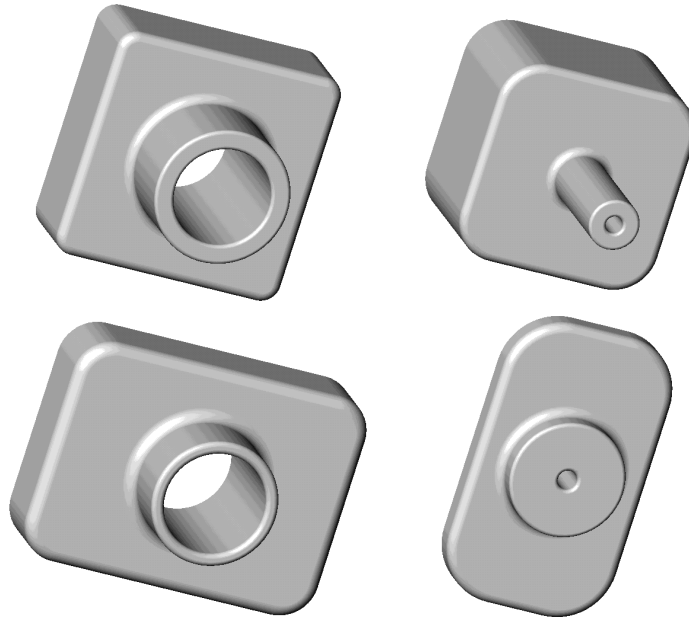
答え :

学生の興味や資質によって答えは様々です。いくつかの例としては、ナットやボルト、配管の継ぎ手、レンチ、滑車、棚受け部品等があります。自転車に興味がある学生がいれば、マウンテンバイクの歯車について調べさせると良いでしょう。自動車に興味のある学生はいますか？自動車のホイールも、設計テーブルに適しています。教室の中も見回してください。サイズの異なるクリップ等がありませんか？他の教科の先生にも協力してもらいましょう。例えば、科学の教師は試験管やビーカー等のサイズの異なるガラス製品を貸してくれるかもしれません。



学習課題 - 設計テーブルを作成する

Tutor1 の設計テーブルを作成します。SolidWorks チュートリアル の基本テクニック : 設計テーブルの手順に従ってください。



	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radius @Outside_ corners	Depth@ Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

レッスン 8 — 5 分間テスト — 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 コンフィギュレーションとはどのようなものですか？

答え : コンフィギュレーションとは、1つのファイル内で複数バージョンの部品のファミリーを作成する方法です。

- 2 設計テーブルとはどのようなものですか？

答え : 設計テーブルとは、部品に含まれる様々な寸法やフィーチャーに対して異なる値を割り当てたスプレッドシートです。設計テーブルを使用することにより、簡単に多数のコンフィギュレーションを作成することができます。

- 3 SolidWorks で設計テーブルを作成するのに必要な Microsoft 製ソフトウェアは何ですか？

答え : Microsoft Excel

- 4 設計テーブルを構成する 3 つの主要な構成要素は何ですか？

答え : 設計テーブルにはコンフィギュレーション名、寸法名、寸法値が必要です。

- 5 ○か×で答えてください。寸法のリンクは寸法値と、共通変数名を結びつけたものである。

答え : ○

- 6 Box フィーチャー上に Knob フィーチャーを配置する際、長さ寸法を使用することと比較して幾何拘束を使う利点を述べなさい。

答え : 幾何拘束を使う利点は、中点拘束により Knob が常に Box の中央に位置付けられることです。直線寸法を使用した場合、Knob は Box に対していろいろな位置に配置されることになってしまいます。

- 7 設計テーブルを作成することによる利点は何ですか？

答え : 設計テーブルは設計時間とディスクスペースを節約し、既存の部品の寸法やフィーチャーを自動的に変更して複数のコンフィギュレーションを作成できます。

レッスン 8 — 5 分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 コンフィギュレーションとはどのようなものですか？

2 設計テーブルとはどのようなものですか？

3 SolidWorks で設計テーブルを作成するのに必要な Microsoft 製ソフトウェアは何ですか？

4 設計テーブルを構成する 3 つの主要な構成要素は何ですか？

5 ○か×で答えてください。寸法のリンクは寸法値と、共通変数名を結びつけたものである。

6 Box フィーチャー上に Knob フィーチャーを配置する際、長さ寸法を使用することと比較して幾何拘束を使う利点を述べなさい。

7 設計テーブルを作成することによる利点は何ですか？

課題とプロジェクト - Tutor2 の設計テーブルを作成する

タスク 1—4 つのコンフィギュレーションの作成

Tutor3 の 4 つのコンフィギュレーションに相当する Tutor2 の設計テーブルを作成しなさい。フィーチャーと寸法の名前を変更します。この部品を Tutor4 として保存します。

答え:

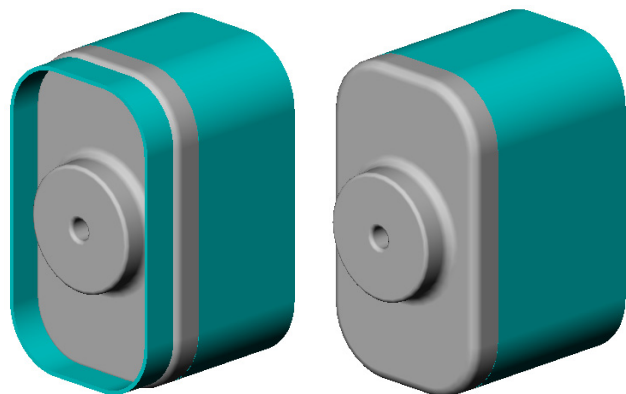
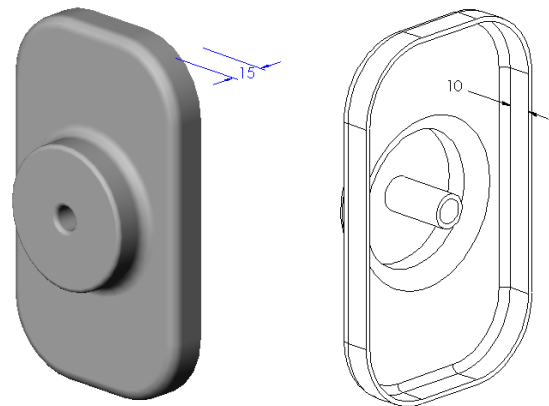
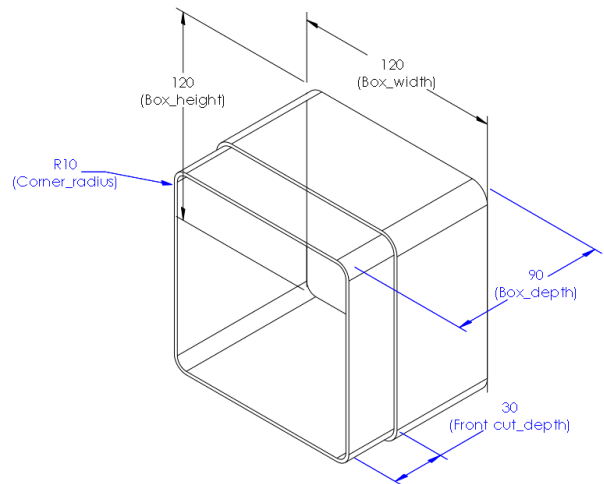
- Tutor4 の高さとは幅は、Tutor3 設計テーブル内の `box_width` と `box_height` の寸法値と等しくなくてはなりません。
- Tutor4 のコーナー半径は、Tutor3 のそれと同じである必要があります。
- Tutor4 の正面のカットの深さは、Tutor3 の深さより少なくとも **5mm** 小さい必要があります。

これは重要です。というのは Tutor3 のコンフィギュレーションのいくつか (例えば `b1k3` 等) は深さがあまりないためです。

Tutor4 の正面のカットの深さが正しく変更されないと、これらの部品をアセンブリで正しく組み合わせることはできません。

正面のカットの深さの値が Tutor3 の深さよりも小さく設定されていれば、部品は正しくフィットします。

このトピックについてより詳しく見ていくには、このレッスンのページ 183 の「追加課題 - コンフィギュレーション、アセンブリ、設計テーブル」を参照してください。



レッスン 8 : 設計テーブル

- Tutor4 の設計テーブルとしては、右に示すようなものが考えられます。

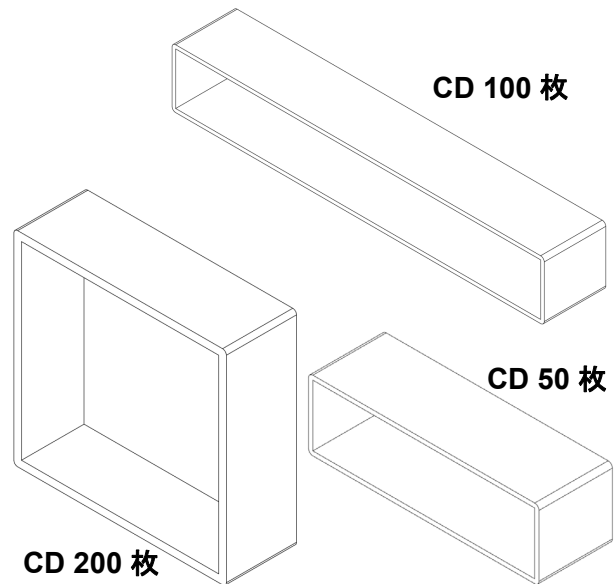
	A	B	C	D	E	F
1	Design Table for: Tutor4					
2		Box_width@Sketch1	Box_height@Sketch1	Box_depth@Base-Extrude	Corner_radius@Fillet1	Front-cut_depth@Cut-Extrude1
3	Version 1	120	120	90	10	30
4	Version 2	120	90	90	15	25
5	Version 3	90	150	90	30	10
6	Version 4	120	120	90	25	30
7						

タスク 2—3つのコンフィギュレーションの作成

CD を 50 枚、100 枚および 200 枚収納できる storagebox コンフィギュレーションを 3 つ作成しなさい。最大幅は 120cm です。

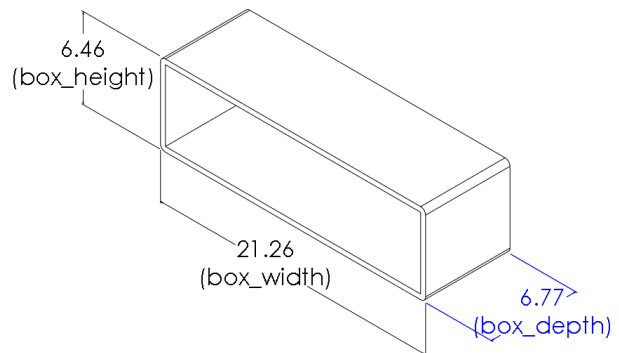
答え :

- この問題に対しては多数の答えが考えられます。storagebox には様々な幅および高さが想定できます。右にいくつかの例を示します。推奨される寸法のサンプルファイルは、SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson08 フォルダにあります。



タスク 3ー コンフィギュレーションの変更

50枚CDを収納するstorageboxの寸法をすべて、センチメートルからインチに変換しなさい。CD storagebox のデザインは、海外で作成されました。そして、このCD storageboxを米国で製造するような場合がこの例にあたります。



条件：

- 変換：2.54cm = 1 インチ
- Box_width = 54.0cm
- Box_height = 16.4cm
- Box_depth = 17.2cm

答え：

- 全体の寸法 = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = 54.0 / 2.54 = 21.26"
- Box_height = 16.4 / 2.54 = 6.46"
- Box_depth = 17.2 / 2.54 = 6.77"
- SolidWorks を使って変換値を確認してください。

タスク 4ー コンフィギュレーションの実現性の決定

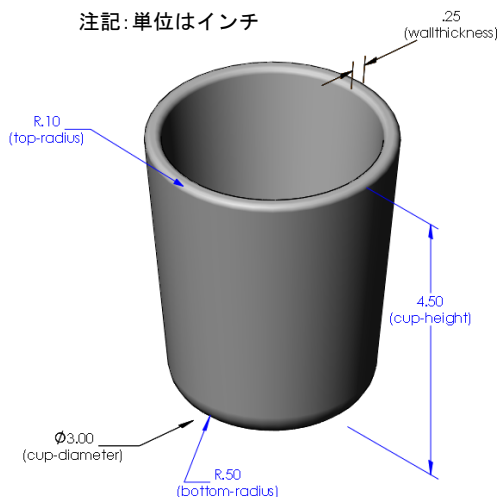
storagebox コンフィギュレーションのうち、あなたの教室で使用するのに最も適しているのはどれですか？

答え：

- グループに分かれて作業させ、教室内の本棚、机、テーブルなどのサイズを測らせませ。それぞれの場所で使用するのに最も適した CD storagebox のサイズを調べます。いろいろな答えが考えられます。

課題とプロジェクト - 設計テーブルを使用して部品のコンフィギュレーションを作成する

コップを作成します。押し出しフィーチャダイアログボックスで、5°の抜き勾配角度を指定します。設計テーブルを使って、4つのコンフィギュレーションを作成します。いろいろな寸法を指定してみてください。



答え:

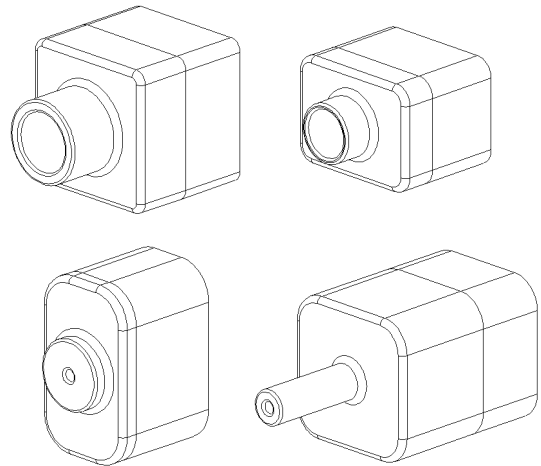
答えは1つではありません: 右にコップの設計テーブルの例を示します。

	A	B	C	D	E	F
1	Design Table for: Cup					
2		cup-diameter@Sketch1	cup-height@Base-Extrude	wall-thickness@Shell1	top-radius@Fillet2	bottom-radius@Fillet1
3	2-5 inch diameter	2.50	4.00	0.25	0.100	0.50
4	3 inch diameter	3.00	4.50	0.25	0.100	0.50
5	2 inch diameter	2.00	3.00	0.20	0.050	0.25
6	4 inch diameter	4.00	6.00	0.25	0.125	0.75

追加課題 - コンフィギュレーション、アセンブリ、設計テーブル

アセンブリ内の各構成部品が複数のコンフィギュレーションを持っている場合、アセンブリにも複数のコンフィギュレーションが必要になります。これは 2 つの方法で実現できます。


- アセンブリ内の各構成部品が使用するコンフィギュレーションを手作業で変更する。
- アセンブリの各バージョンにおいて構成部品がどのコンフィギュレーションを使用するかを指定したアセンブリ設計テーブルを作成する。



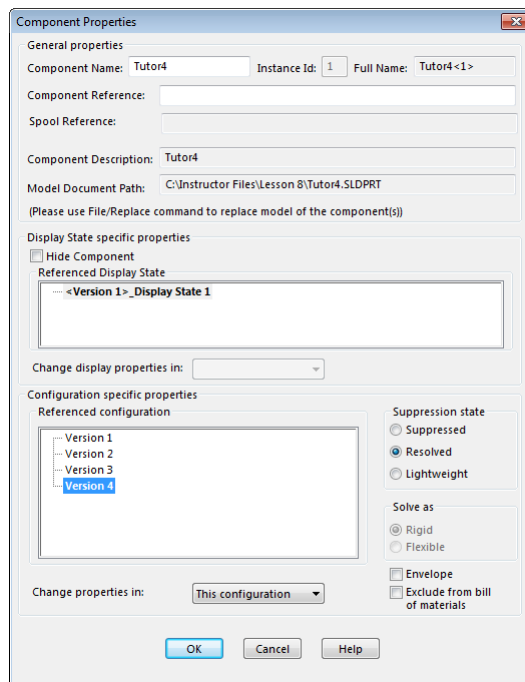
注記: チュートリアル手順に従って作業していれば、設計テーブルを作成した後 Tutor1 を Tutor3 として保存しているはずですが、同様に、課題のタスク 1 において、Tutor2 を Tutor4 として保存しています。アセンブリ設計テーブルを見ていくには、Tutor3 と Tutor4 で構成されたアセンブリが必要となります。このアセンブリは SolidWorks Teacher Tools の Lessons\Lesson08 フォルダにあります。

アセンブリ内の構成部品のコンフィギュレーションを変更する

アセンブリ内に表示された構成部品のコンフィギュレーションを手作業で変更するには：

- 1 Lesson08 フォルダにあるアセンブリ、TutorAssembly を開きます。
- 2 FeatureManager デザイン ツリーまたはグラフィックス領域で構成部品を右クリックし、**プロパティ** (Properties)  を選択します。

- 3 構成部品プロパティ (Component Properties) ダイアログボックスで、参照されたコンフィギュレーション (Referenced configuration) のリストから希望のコンフィギュレーションを選択します。
OK をクリックします。
- 4 この手順を、アセンブリ内の各構成部品に対して繰り返します。




アセンブリ設計テーブル

アセンブリ内で各構成部品を1つずつ変更することも可能ですが、これは効率的でなく、柔軟性が非常に高いわけでもありません。アセンブリの1つのバージョンから別のバージョンへ切り替える作業は面倒です。より優れたアプローチとして、アセンブリ設計テーブルを使用する方法があります。

アセンブリ設計テーブルを作成する手順は個別の部品の設計テーブルを作成するのと非常に似ています。最も大きな違いは、列ヘッダーで使用するキーワードの違いです。この課題で注目するキーワードは \$CONFIGURATION@component<instance> です。

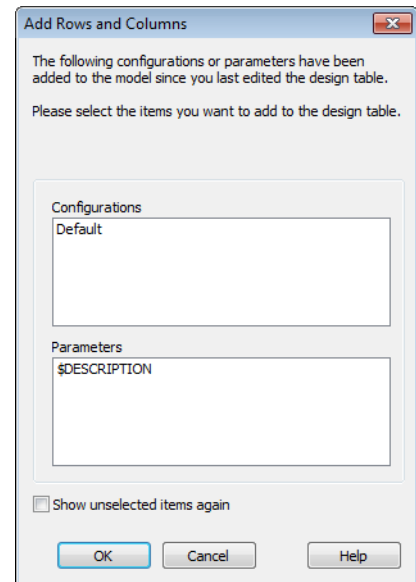
手順

- 1 挿入 (Insert)、テーブル (Tables)、設計テーブル (Design Table) をクリックします。
設計テーブル PropertyManager が表示されます。
- 2 作成法 (Source) で空白 (Blank) をクリックし、次に OK  をクリックします。

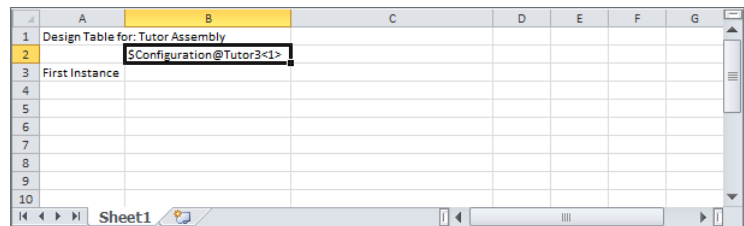
- 3 行と列の追加 (Add Rows and Columns) ダイアログ ボックスが表示されます。

アセンブリに手作業で作成されたコンフィギュレーションが既に存在する場合、それらはここにリストされます。これらを選択すると、自動的に設計テーブルに追加されます。

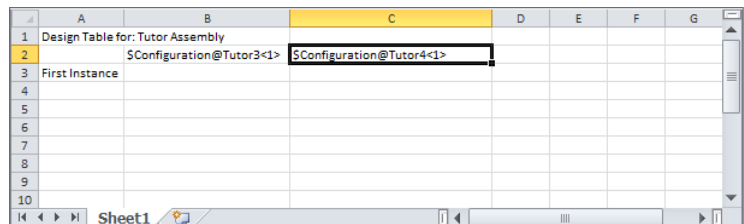
- 4 キャンセル (Cancel) をクリックします。



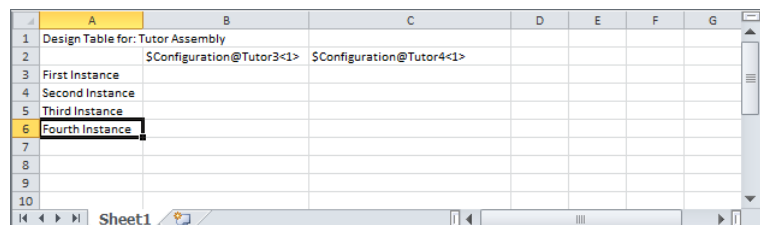
- 5 セル B2 に、キーワード \$Configuration@ と入力し、その後に構成部品名とインスタンス番号を続けます。この例では、構成部品は Tutor3 で、インスタンスは <1> です。



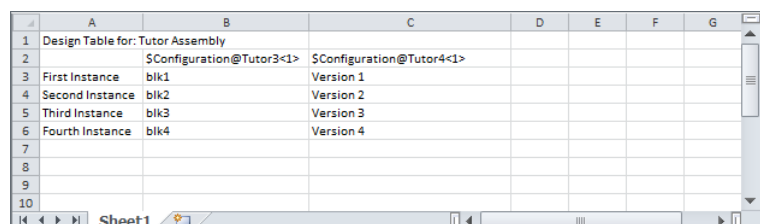
- 6 セル C2 に、キーワード \$Configuration@ Tutor4<1> を入力します。



- 7 コンフィギュレーション名を列 A に入力します。

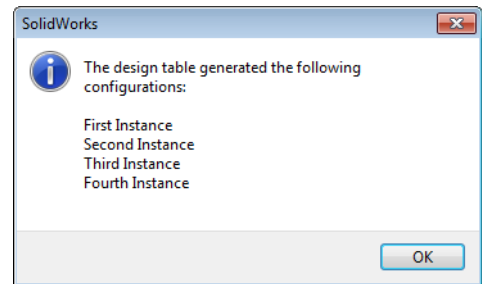


- 8 列 B と列 C のセルに、2つの構成部品の対応するコンフィギュレーション名を入力します。

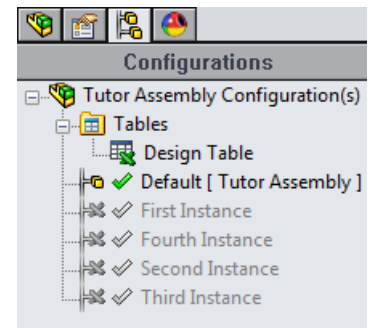


レッスン 8 : 設計テーブル

- 9 設計テーブルの入力を終了します。
グラフィックス領域でクリックします。システムは設計テーブルを読み取り、コンフィギュレーションが作成されます。
OK をクリックしてメッセージダイアログを閉じます。

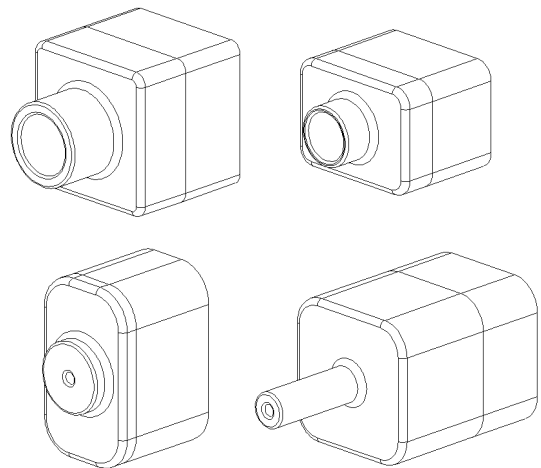


- 10 コンフィギュレーションマネージャーに切り替えます。
設計テーブルに定義した各コンフィギュレーションがリストされているはずですが。



注記: コンフィギュレーション名はコンフィギュレーションマネージャー内でアルファベット順にリストされます。設計テーブル内で表示される順序ではありません。

- 11 コンフィギュレーションを確認します。
各コンフィギュレーションをダブルクリックして、正しく表示されているか確認します。



レッスン 8 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 設計テーブルとはどのようなものですか？

答え : 設計テーブルとは、部品に含まれる様々な寸法やフィーチャーに対して異なる値を割り当てたスプレッドシートです。設計テーブルを使用することにより、簡単に多数のコンフィギュレーションを作成することができます。

- 2 設計テーブルを構成する要素を3つ挙げてください。

答え : 答えは1つではありませんが以下が含まれます。コンフィギュレーション名、寸法名、寸法値、フィーチャー名、構成部品名 (アセンブリ設計テーブルの場合)

- 3 設計テーブルは、部品の様々な _____ を作るのに使います。

答え : コンフィギュレーション

- 4 フィーチャー名や寸法名の名前を変更するのはなぜですか？

答え : フィーチャー名と寸法名を変更することにより、より意味のあるものにできます。意味のある名前を使用することにより、設計テーブルが読みやすくなり、どの寸法やフィーチャーがコントロールされているか、等が理解しやすくなります。

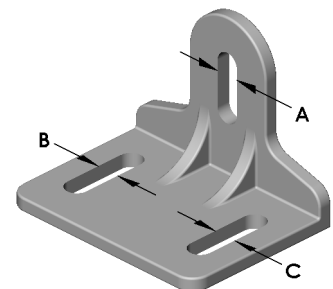
- 5 SolidWorks で設計テーブルを作成するのに必要な Microsoft 製ソフトウェアは何ですか？

答え : Microsoft Excel

- 6 全てのフィーチャー寸法を表示するにはどうしますか？

答え : **アノテート アイテム フォルダ** を右クリックします。 **フィーチャー寸法表示 (Show Feature Dimensions)** をクリックします。

- 7 右に示す部品を見てください。A、B、C の3つのスロットの幅は常に同じにするというのが設計意図です。これを実現するには、**リンク値 (Link Values)** を使用しますか？それとも**等しい値幾何拘束**を使用しますか？



答え : **リンク値 (Link Values)** を使用するべきです。 **等しい値幾何拘束** は使えません。 **等しい値** はスケッチ内でしか使用できないからです。フィーチャー A、B、C は同じスケッチにはありません。

- 8 全てのフィーチャー寸法を非表示にするにはどうしますか？

答え : FeatureManager デザイン ツリーでフィーチャーを右クリックし、**全寸法非表示 (Hide All Dimensions)** を選択します。

- 9 コンフィギュレーション マネージャは SolidWorks でどのように使われますか？

答え : コンフィギュレーション マネージャは、1つのコンフィギュレーションから別のコンフィギュレーションに切り替える場合に使用します。

レッスン 8：設計テーブル

- 10 設計テーブルを作成することによる利点は何ですか？

答え：設計テーブルは設計時間とディスクスペースを節約し、既存の部品の寸法やフィーチャーを自動的に変更してその部品の複数のバージョンを作成できます。これは、個別の部品ファイルを多数作成するより効率的です。

- 11 設計テーブルの使用が適しているのはどのような部品ですか？

答え：形状のような共通した特徴を備えているが、寸法の値が異なるような部品。

レッスン 8 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 設計テーブルとはどのようなものですか? _____

2 設計テーブルを構成する要素を 3 つ挙げてください。 _____

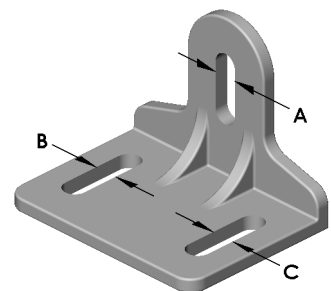
3 設計テーブルは、部品の様々な _____ を作るのに使います。

4 フィーチャー名や寸法名の名前を変更するのはなぜですか? _____

5 SolidWorks で設計テーブルを作成するのに必要な Microsoft 製ソフトウェアは何ですか? _____

6 全てのフィーチャー寸法を表示するにはどうしますか? _____

7 右に示す部品を見てください。A、B、C の 3 つのスロットの幅は常に同じにするというのが設計意図です。これを実現するには、**リンク値 (Link Values)** を使用しますか? それとも **等しい値幾何拘束** を使用しますか?



8 全てのフィーチャー寸法を非表示にするにはどうしますか?

9 コンフィギュレーション マネージャは SolidWorks でどのように使われますか? _____

レッスン 8 : 設計テーブル

10 設計テーブルを作成することによる利点は何ですか？ _____

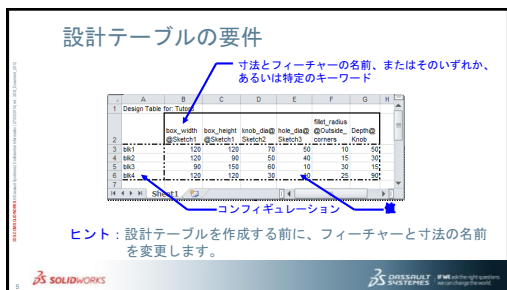
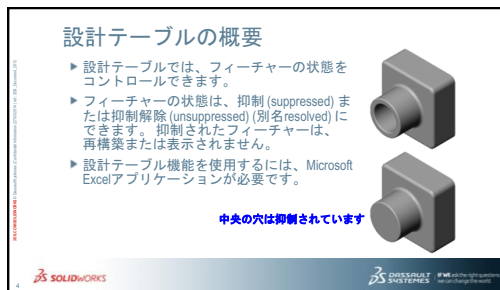
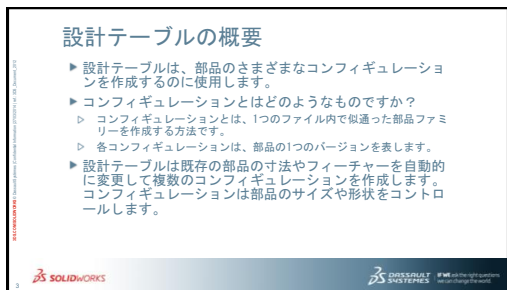
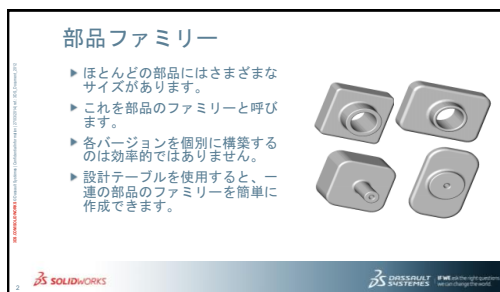
11 設計テーブルの使用が適しているのはどのような部品ですか？ _____

レッスンのまとめ

- 設計テーブルを使用すると、一連の部品のファミリーを簡単に作成できます。
- 設計テーブルは既存の部品の寸法やフィーチャーを自動的に変更して複数のコンフィギュレーションを作成します。コンフィギュレーションは部品のサイズや形状をコントロールします。
- 設計テーブル機能を使用するには、Microsoft Excelアプリケーションが必要です。

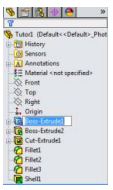
PowerPoint スライドのサムネイル イメージ

以下の左から右へのサムネイル イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



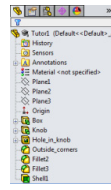
フィーチャーの名前を変更するには

- ▶ FeatureManager デザイン ツリーで Extrude1 をゆっくりと2回クリックします (ダブルクリックしないでください)。
- ▶ ヒント : ゆっくりと2回クリックする代わりに、機能を選択してから F2 ファンクションキーを押しても変更できます。
- ▶ 機能名が青で強調表示され、編集可能になります。
- ▶ 新しい名前、Box を入力して Enter キーを押します。



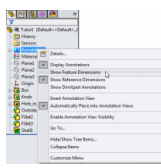
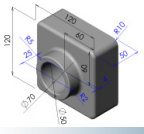
設計テーブルで使用するその他の機能の名前変更

- ▶ Extrude2 を Knob に変更します。
- ▶ Cut-Extrude1 を Hole_in_knob に変更します。
- ▶ Fillet1 を Outside_corners に変更します



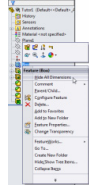
フィーチャーの寸法を表示するには

- ▶ アノテート アイテム (Annotations) フォルダを右クリックして、ショートカットメニューからフィーチャー寸法表示 (Show Feature Dimensions) を選択します。

選択したフィーチャーの寸法をすべて非表示にするには

- ▶ FeatureManager デザイン ツリーでフィーチャーを右クリックし、ショートカットメニューから全寸法非表示 (Hide All Dimensions) を選択します。



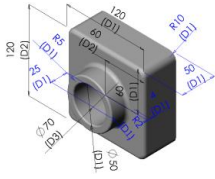
個々の寸法を非表示にするには

- ▶ 寸法を右クリックしてショートカットメニューから非表示 (Hide) を選択します。



寸法名を表示するには

1. 表示 (View)、寸法名をクリ (Dimension Names) ツックします。



レッスン 8 : 設計テーブル

寸法名を変更するには

- 寸法を表示します。
 - フィーチャーをダブルクリックして寸法を表示します。
 - または、**アノテートアイテム (Annotations)** フォルダを右クリックしてフィーチャー寸法表示 (Show Feature Dimensions) を選択します。
- 直径寸法70mmをクリックして、PropertyManagerでこの寸法名をknob_diaに変更して、OKをクリックします。

注記: 「@Sketch2」が自動的に寸法名に追加されます。

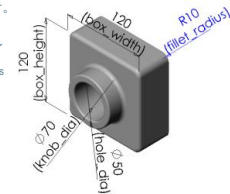


SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

寸法名の変更

- 箱の高さをbox_heightに変更します。
- 箱の幅をbox_widthに変更します。
- ノブの穴の直径をhole_diaに変更します。
- 外側のコーナーの半径をfillet_radiusに変更します。

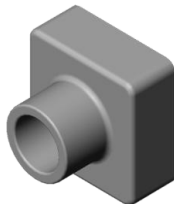


SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

設計意図

- Knobの深さは、常にBox (ベースフィーチャー) の深さと同じでなければなりません。
- Knobは、常にBoxの中央に配置する必要があります。
- 寸法だけが、設計意図を表現する最善の方法とは限りません。



SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

値のリンク

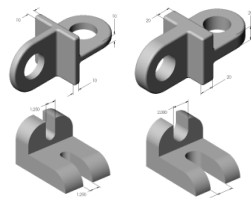
- 寸法のリンク (Link Values) コマンドは、共通変数名でそれぞれの寸法を関連付けるものです。
- リンクされた寸法の値の1つが変更されると、リンクされた寸法のすべてが変更されます。
- 寸法のリンク (Link Values) は、フィーチャーの寸法と同じにする場合に便利です。
- これは、設計意図を表現するのに重要なツールです。

SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

寸法のリンク (Link Values) の使用例

- 四角と2つのタブの厚みは常に同じです。
- 両方のスロットの幅は常に同じです。

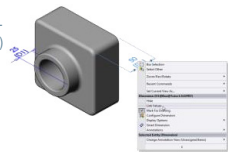


SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

Boxの深さをKnobの深さにリンクさせる

- 寸法を表示します。
- Boxの深さの寸法を右クリックして、ショートカットメニューから寸法のリンク (Link Values) を選択します。

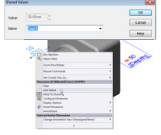


SOLIDWORKS

DAVID SUTHERLAND
SOLIDWORKS SYSTEMS

BoxをKnobにリンクさせる

- 名前 (Name) ボックスにDepthと入力して、OKをクリックします。
- Knobの深さの寸法を右クリックして、ショートカットメニューから寸法のリンク (Link Values) を選択します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

BoxをKnobにリンクさせる

- リストから深さ/厚み (Depth) を選択して、OKをクリックします。
- 両方の寸法が同じ名前と同じ値を持ちます。
- 部品を再構築 (Rebuild) して形状を更新します。

ヒント : 一度に複数の寸法を選択してリンクさせるには、CTRLキーを使います。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

幾何拘束

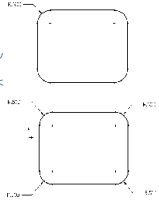
次の位置関係をジオメトリを関連付けます :

- ▷ 同心円
- ▷ 同一円弧
- ▷ 中点
- ▷ 等しい値
- ▷ 同一線上
- ▷ 一致

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

幾何拘束の例

- ▷ スケッチ フィレット (Sketch Fillet) ツールでは、1つの半径寸法と3つの等しい値 (Equal) 拘束が自動的に作成されます。
- ▷ 寸法を変更すると、4つのすべてのフィレットが変更されます。
- ▷ このテクニックは、4つの半径寸法を使うよりも便利です。

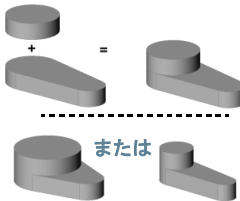


SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

幾何拘束の例

- ▷ 2つのフィーチャーを使います。
- ▷ ボスの円をベースのエッジと同一円弧にすることで、ベースがどのように変更されても、ボスが常に適切なサイズになります。

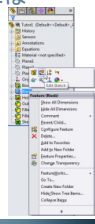
または



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

Boxの中央にKnobを配置するには

- Knobフィーチャーを右クリックして、ショートカットメニューからスケッチ編集 (Edit Sketch) を選択します。

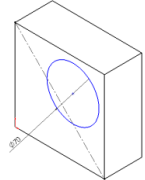


SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン 8 : 設計テーブル

Boxの中央へのKnobの配置

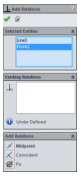
- 長さ寸法を削除します。
- 円が青色、つまり未定義になっていることに注意してください。
- 円を片側にドラッグします。位置を特定する寸法がないため、円は自由に移動できます。
- 中心線圏をクリックして、中心線の対角線をスケッチします。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

Boxの中央へのKnobの配置

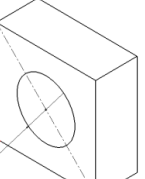
- スケッチ (Sketch) > 幾何拘束の表示/削除 (Display/Delete Relations) > 幾何拘束の追加 (Add Relation) 圏をクリックします。
- 中心線と、円の中心点を選択します。
 - 注記: 幾何拘束の追加 (Add Relations) が開いても中心線がハイライト表示のままになっている場合、この線は自動的に選択エンティティ (Selected Entities) リストに表示されるため、再度選択する必要はありません。
 - 間違ったエンティティを選択した場合は、グラフィックス領域を右クリックして、選択解除 (Clear Selections) をクリックします。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

Boxの中央へのKnobの配置

- 中点をクリックしてOKをクリックします。
- これで、円はBoxフィーチャーの中心を維持します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

Boxの中央へのKnobの配置


- 再構築 (Rebuild) 圏をクリックしてスケッチを終了し、部品を再構築します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

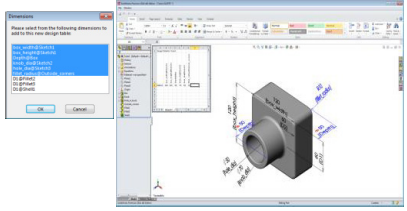
新しい設計テーブルを挿入するには

- 部品を、グラフィックス領域の右下隅に配置します。
- 挿入 (Insert)、テーブル (Tables)、設計テーブル (Design Table) をクリックします。PropertyManagerが表示されます。
- 自動作成 (Auto-create) オプションを選択して、新しい設計テーブルを自動作成します。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

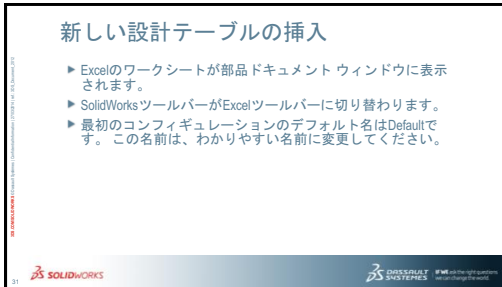
新しい設計テーブルの挿入



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

新しい設計テーブルの挿入

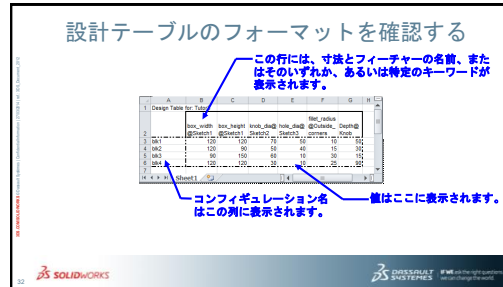
- ▶ Excelのワークシートが部品ドキュメント ウィンドウに表示されます。
- ▶ SolidWorks ツールバーがExcelツールバーに切り替わります。
- ▶ 最初のコンフィギュレーションのデフォルト名はDefaultです。この名前は、わかりやすい名前に変更してください。



設計テーブルのフォーマットを確認する

この行には、寸法とフィーチャの名前、またはそのいずれか、あるいは特定のキーワードが表示されます。

コンフィギュレーション名はこの列に表示されます。値はここに表示されます。



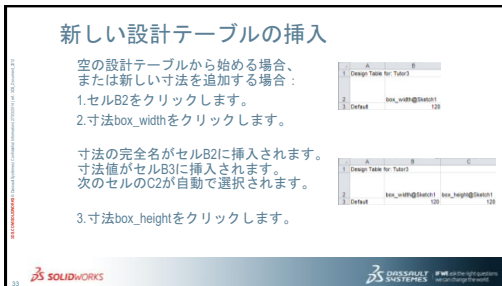
新しい設計テーブルの挿入

空の設計テーブルから始める場合、または新しい寸法を追加する場合:

- 1.セルB2をクリックします。
- 2.寸法box_widthをクリックします。

寸法の完全名がセルB2に挿入されます。寸法値がセルB3に挿入されます。次のセルのC2が自動で選択されます。

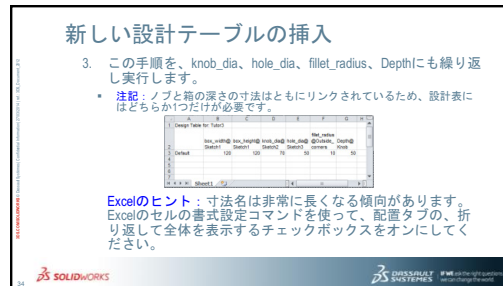
- 3.寸法box_heightをクリックします。



新しい設計テーブルの挿入

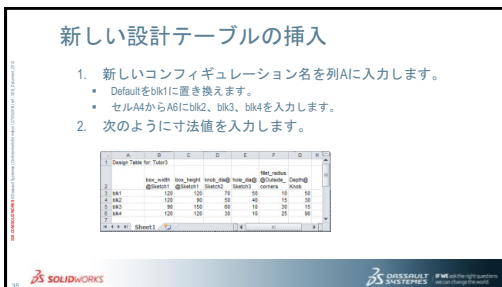
3. この手順を、knob_dia、hole_dia、fillet_radius、Depthにも繰り返し実行します。
 - 注記：ノブと箱の深さの寸法はともにリンクされているため、設計表にはどちらかが一つだけが必要です。

Excelのヒント：寸法名は非常に長くなる傾向があります。Excelのセルの書式設定コマンドを使って、配置タブの、折り返して全体を表示するチェックボックスをオンにしてください。



新しい設計テーブルの挿入

1. 新しいコンフィギュレーション名を列Aに入力します。
 - Defaultをblk1に置き換えます。
 - セルA4からA6にblk2、blk3、blk4を入力します。
2. 次のように寸法値を入力します。



Excelワークシートを閉じるには

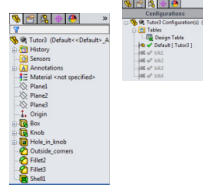
1. ワークシートの外のグラフィックス領域でクリックします。
2. システムがコンフィギュレーションを構築します。
3. OKをクリックします。設計テーブル (Design Table) が部品ドキュメントに埋め込まれ保存されます。設計テーブルのアイコン  がFeatureManagerに表示されます。
4. 部品ドキュメントを保存します。



レッスン 8 : 設計テーブル

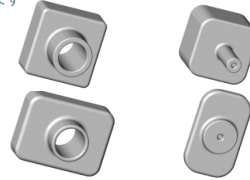
部品コンフィギュレーションを表示するには

1. FeatureManagerウィンドウの上部にあるConfigurationManagerタブをクリックします。コンフィギュレーションのリストが表示されます。
2. 各コンフィギュレーションをダブルクリックします。



部品コンフィギュレーションの表示

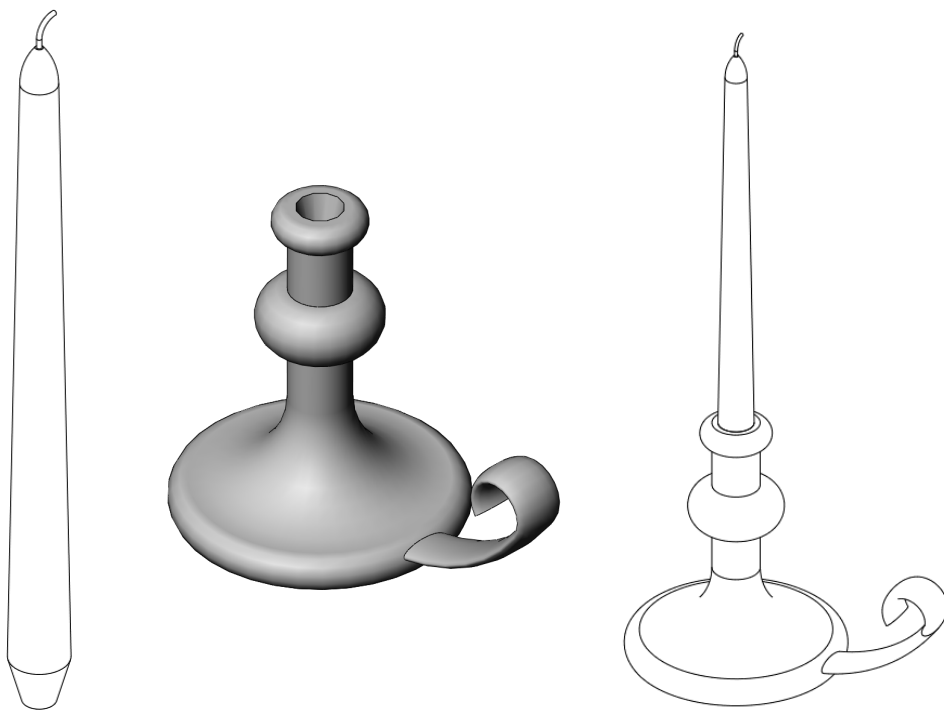
3. 部品は、設計テーブルの寸法値を使って自動的に再構築されます。



レッスン 9 : 回転フィーチャーとスイープフィーチャー

このレッスンの目的

以下の部品とアセンブリを作成、変更する。



このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアル**の基本テクニック : 回転とスイープ**に対応しています。



Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA、初級試験) www.solidworks.com/cswa は、学生が基本的な設計プロセスを理解していることを証明する SolidWorks 認定試験です。

レッスン8：設計テーブルのおさらい

これらについて確認します

- 1 コンフィギュレーションとはどのようなものですか？

答え：コンフィギュレーションとは、1つのファイル内で複数バージョンの部品のファミリを作成する方法です。

- 2 設計テーブルとはどのようなものですか？

答え：設計テーブルとは、部品に含まれる様々な寸法やフィーチャーに対して異なる値を割り当てたスプレッドシートです。設計テーブルを使用することにより、簡単に多数のコンフィギュレーションを作成することができます。

- 3 設計テーブルを構成する3つの主要な構成要素は何ですか？

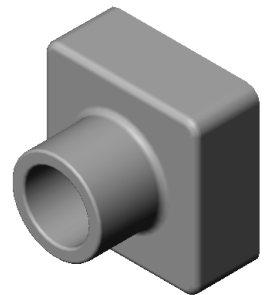
答え：コンフィギュレーション名、寸法名および/またはフィーチャー名、それらの値。

- 4 Tutor3ではどのフィーチャーを設計テーブルの作成に使用しましたか？

答え：設計テーブルを作成するのに使用したフィーチャーはBox、Knob、Hole_in_Knob、Outside_cornersです。

- 5 Tutor3で他に設計テーブルに追加できるフィーチャーはありますか？

答え：他に設計テーブルに追加できるフィーチャーはFillet2、Fillet3、Shell1です。



レッスン9の概要

- ディスカッション – スイープフィーチャーについて説明する
- 学習課題 - 燭台を作成する
- 課題とプロジェクト - 燭台にあうろうそくを作成する
 - 回転フィーチャー
 - アセンブリを作成する：
 - 設計テーブルを作成する
- 課題とプロジェクト - コンセントプレートを変更する
 - スイープ断面のスケッチ
 - スイープパスの作成
- 追加課題 – マグカップの作成
- 追加課題 - 回転フィーチャーを使用してコマをデザインする
- レッソンのまとめ

レッスン9で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：旋盤加工プロセスでモールド成形またはマシン加工される部品に使用する様々なモデリングテクニックを確認する。異なるサイズのろうそくに対応できるように設計を変更する。
- **技術**：カップや携帯用マグのプラスチック設計の違いを確認する。
- **数学**：軸と回転輪郭を作成し、ソリッド、2D 楕円、円弧を作成する。
- **科学**：容器の体積を計算し、単位を変換する。

ディスカッションー スイープフィーチャーについて説明する

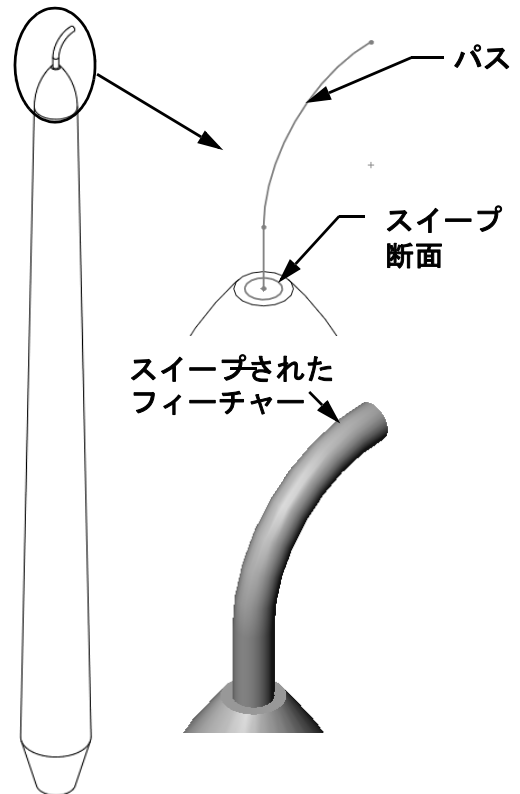
- 学生にろうそくを見せます。
- ろうそくの芯のスイープフィーチャーについて説明させます。

答え

スイープフィーチャーは、スケッチした2D輪郭と円形の断面を使って作成します。

パスは右側面にスケッチします。

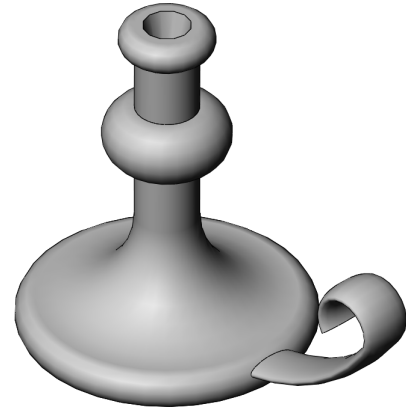
スイープ断面は、ろうそく上部の円形面にスケッチします。この面は平面に平行な面です。



学習課題 - 燭台を作成する

燭台を作成します。SolidWorks チュートリアル
の**基本テクニック：回転とスイープ**の手順に
従ってください。

この部品の名前はCstick.sldprtです。ただ
し、このレッスン内の説明では、わかりやすさ
のために「燭台」と呼ぶことにします。



レッスン9 — 5分間テスト — 答え

名前：_____ クラス：_____ 日付：_____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい
答えに○をつけなさい。

- 1 燭台を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

答え：回転ボス、スイープボス、押し出しカットフィーチャー。

- 2 回転フィーチャーに役に立つけれども**必須ではない**スケッチ ジオメトリは何
ですか？

答え：中心線。

- 3 押し出しフィーチャーとは異なり、スイープフィーチャーには少なくとも2つ
のスケッチが必要です。2つのスケッチとは何ですか？

答え：スイープ断面とスイープパス。

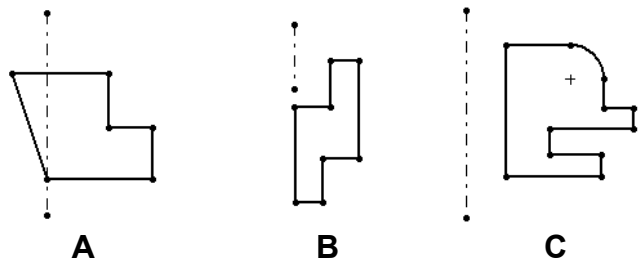
- 4 円弧をスケッチする際、ポインタにはどのような情報が表示されますか？

答え：ポインタには、円弧の角度、円弧の半径、モデルあるいはスケッチ ジオ
メトリへの推測線が表示されます。

- 5 右の3つの図を見てください。
回転フィーチャーを作成する
のに有効でないものはどれで
すか？

これは、

答え：スケッチ **A** は、輪郭が中
心線と交差しているため回転
フィーチャーには不適切です。



レッスン9 — 5分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

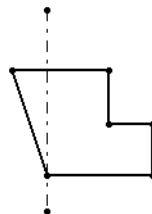
1 燭台を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

2 回転フィーチャーに役に立つけれども**必須ではない**スケッチ ジオメトリは何ですか？

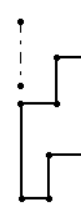
3 押し出しフィーチャーとは異なり、スイープフィーチャーには少なくとも2つのスケッチが必要です。2つのスケッチとは何ですか？

4 円弧をスケッチする際、ポインタにはどのような情報が表示されますか？

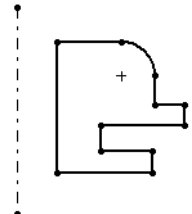
5 右の3つの図を見てください。回転フィーチャーを作成するのに有効でないものはどれですか？
これは、



A



B



C

課題とプロジェクト - 燭台にあうろうそくを作成する

タスク1－回転フィーチャー

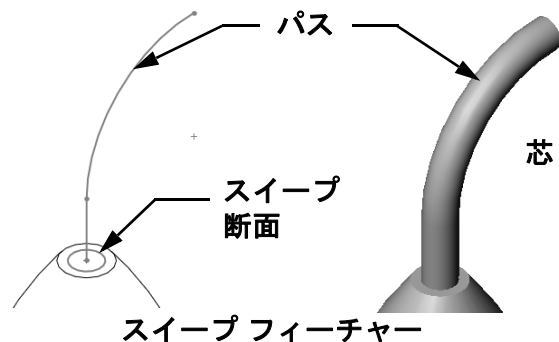
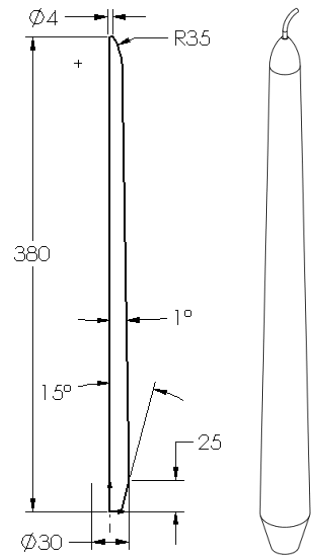
燭台にあうろうそくを設計します。

- ベース フィーチャーとして回転フィーチャーを使用します。
- ろうそくの下の方にテーパをつけて、燭台にフィットするよう設計します。
- ろうそくの芯にはスイープフィーチャーを使用します。

答え：

この問題に対しては多数の答えが考えられます。右は1つの例です。以下に、設計に関する主要な点を示します。

- 燭台の押し出しカットの寸法をチェックします。
 - ・ 押し出しカットの直径は 30mm です。
 - ・ 押し出しカットの深さは 25mm です。
 - ・ 抜き勾配角度は 15°。
- ろうそくの端のテーパ部分の寸法は、燭台の上部の押し出しカットの直径と等しくなくてはなりません。そうでないと、ろうそくが正しく燭台に収まりません。
- 芯のスイープ フィーチャーは、スケッチした2D 輪郭と円形のスイープ断面を使って作成します。
 - ・ パスは右側面にスケッチします。
 - ・ 断面は、ろうそく上部の円形面にスケッチします。この面は平面に平行な面です。



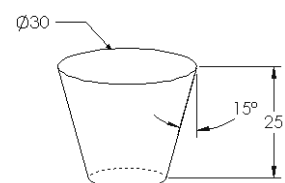
質問：

他のフィーチャーを使ってろうそくを設計できますか？必要であれば図も描いて説明してください。

答え：

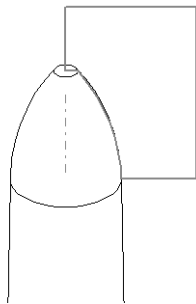
答えは1つではありません：以下は1つの例です。

平面に直径 30mm の円をスケッチし、深さ 25mm、抜き勾配 15° で押し出します。これにより、ろうそく下部のテーパ部分が作成されます。



レッスン9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー

- テーパの上の面でスケッチを開きます。**エンティティ変換** (Convert Entities) を使用してエッジをコピーし、抜き勾配角度 1° を指定してろうそくの高さの分だけボスを押し出します。
- ろうそくの上部に丸みをつけるため、回転カットフィーチャーを作成します。



タスク 2 – アセンブリを作成する

燭台のアセンブリを作成します。

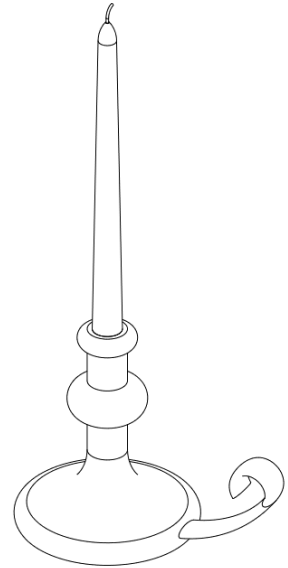
答え：

完成したアセンブリの外観は、学生の作るデザインによってまちまちです。

- 燭台アセンブリのサンプルは、SolidWorks Teacher Tools の下の Lessons \ Lesson09 フォルダにあります。
- アセンブリを完全定義するのに 2 つの合致が必要です。
 - 2 つの円錐面の中の**同心円**合致。

注記：ここでいう 2 つの円錐面とは、1 つは燭台のテーパのついた穴、もう 1 つはろうそくの下部にあるテーパ部分にある、コーン形状の面です。

- ろうそくと燭台の正面の間の**一致**合致。これにより、ろうそくが回らなくなります。



タスク 3 – 設計テーブルを作成する

あなたは、ろうそく会社の社員です。設計テーブルを使って、380mm、350mm、300 mm、250mm のろうそくを作成しなさい。

答え：

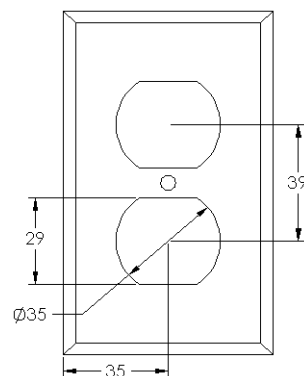
- 設計テーブルには、コンフィギュレーション名、寸法および/またはフィーチャー名と、それらの値が必要です。
- コンフィギュレーション名：
 - 380 mm candle
 - 350 mm candle
 - 300 mm candle
 - 250 mm candle
- 寸法名は Length です。
- 4 つの寸法値はそれぞれ 380、350、300、250mm です。
- デフォルトのコンフィギュレーション名を最初のインスタンスから 380 mm candle に変更します。

	A	B
1	Design Table for: candle	
2		Length@Sketch1
3	380 mm candle	380
4	350 mm candle	350
5	300 mm candle	300
6	250 mm candle	250

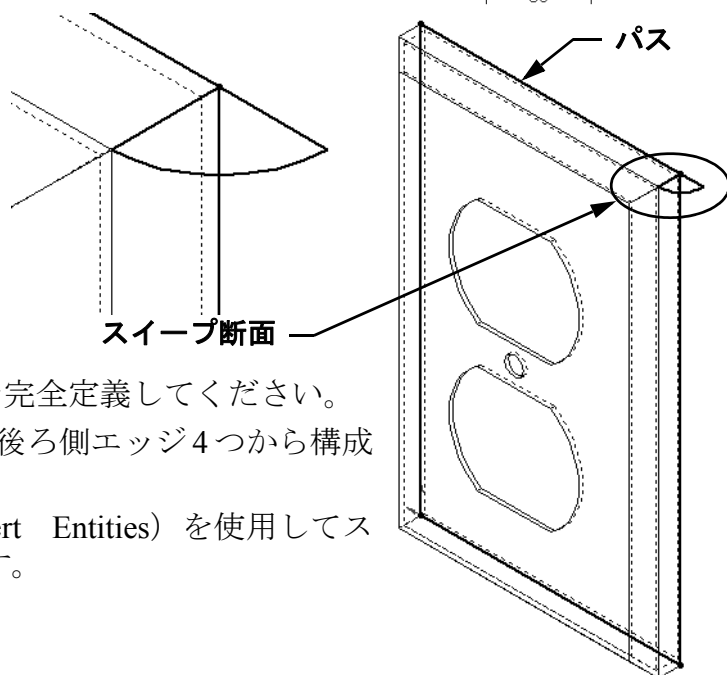
課題とプロジェクト - コンセント プレートを変更する

以前レッスン2で作成した outletplate を変更します。

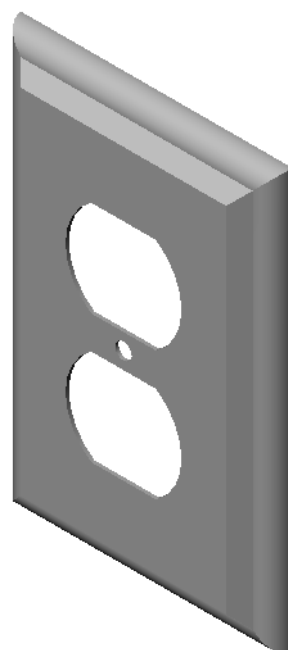
- 差込口の円形カットのスケッチを編集します。スケッチツールを使用して新しいカットを作成します。**リンク値 (Link Values)** と幾何拘束について学んだことを使って、スケッチを正しく寸法付けし、配置してください。



- 後ろ側のエッジにスイープ ボス フィーチャーを追加します。
 - スイープ断面は 90° の円弧を含みます。
 - 円弧の半径は、図に示すモデルエッジの長さと同じになります。
 - 幾何拘束を使って、スイープ断面のスケッチを完全定義してください。
 - スイープパスは、部品の後ろ側エッジ4つから構成されます。
 - **エンティティ変換 (Convert Entities)** を使用してスイープパスを作成します。




- 右に示す図のような結果になるはずですが。

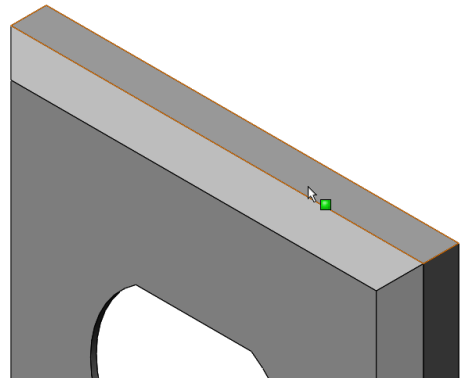



答え：


- modified outletplate は Lesson09 フォルダにあります。
- スイープ フィーチャーの作成で学生が助けを必要としている場合、以下がその手順です。

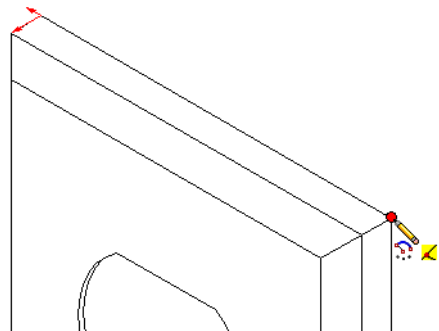
スイープ断面のスケッチ


- 1 outletplate の上の面を選択し、**スケッチ (Sketch) > スケッチ (Sketch)**  をクリックします。これがスイープ断面のためのスケッチ平面になります。

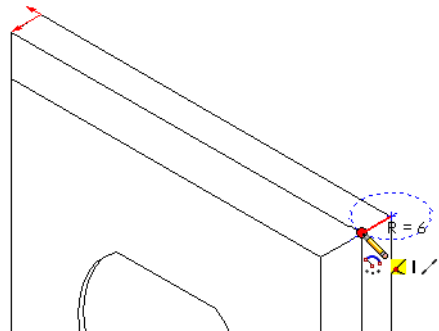


- 2 **スケッチ (Sketch) > 中心点円弧 (Centerpoint Arc)**  をクリックします。

- 3 モデル エッジの端にポインタを置きます。
ポインタ  の一致関係に注目してください。これは、モデルエッジの端に一致してスナップすることを示しています。これが円弧の中心になります。

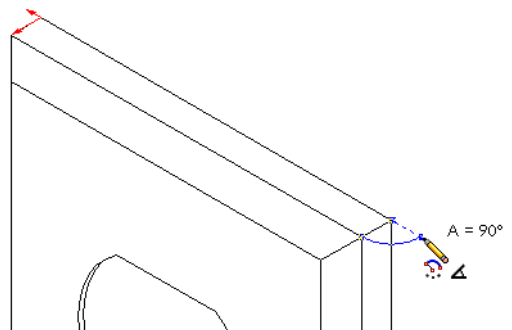


- 4 半径を定義します。
左マウス ボタンをクリックします。モデルエッジのもう一方の端にポインタを動かします。ここでも、ポインタ  の一致関係に注目してください。

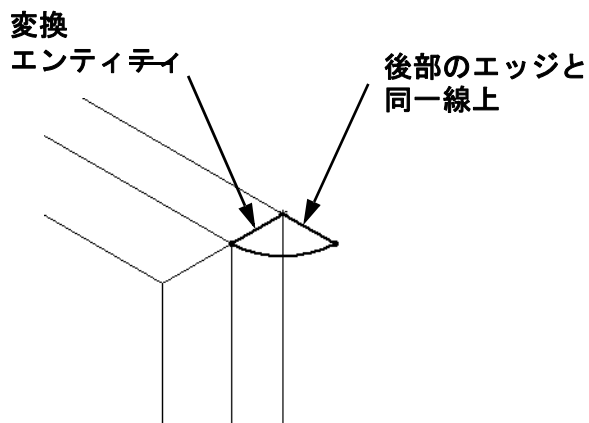


- 5 左マウス ボタンをクリックします。これが円弧の半径になります。

- 6 円周を定義します。
ポインタを動かして円周を定義する際、円弧の端点がモデルの背面のエッジと整列したことを示す推測線に注意してください。
90° 円弧になったことを示す推測線が表示されたら、左マウスボタンをクリックします。

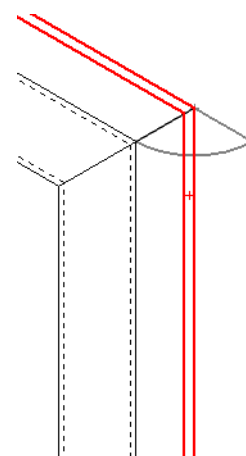


- 7 輪郭を完成します。
輪郭を閉じるには直線が2本必要です。1つの線は、モデルエッジを**エンティティ変換** (Convert Entities) して作成できます。もう1本の線は、モデルの背面エッジと同一線上である必要があります。
- 8 スケッチを終了します。

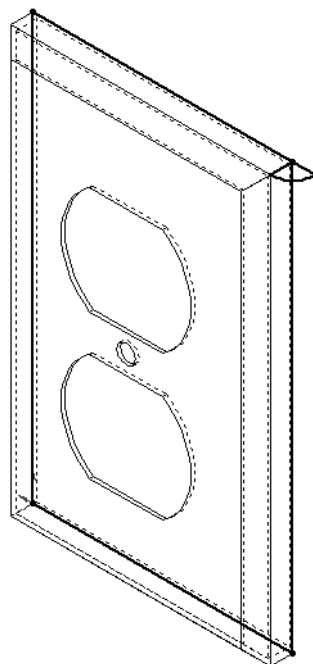


スイープパスの作成

- 1 モデルの後ろ側の面を選択し、スケッチを作成します。



- 2 エッジを変換します。
エンティティ変換 (Convert Entities) を使って、後ろの面のエッジをアクティブ スケッチにコピーします。
- 3 スケッチを終了します。
- 4 フィーチャーをスイープします。

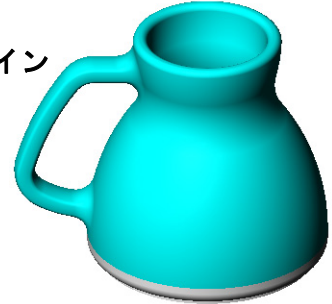


追加課題 – マグカップの作成

マグカップをデザインし、モデルを作成します。これは各人の工夫によっていろいろなものが作成できます。創造性を発揮してください。マグカップのデザインは、シンプルなものから複雑なものまであります。右にいくつかの例を示します。



シンプルなデザイン



もっと複雑なデザイン - こぼれにくい携帯用マグ

2つだけ条件があります。

- マグカップの本体には回転フィーチャーを使用する。
- ハンドルにはスイープフィーチャーを使用する。

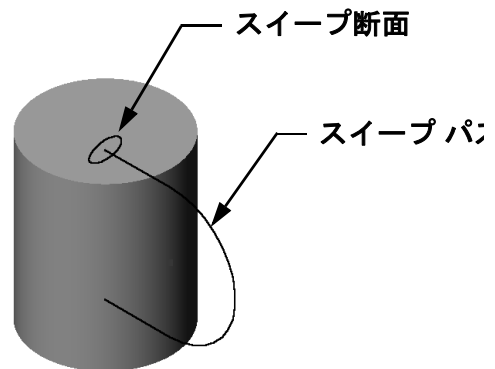
注記： このタスクは学生にとって興味深い、少々難しい課題になるでしょう。難しさの理由には、より高度なモデリングテクニックについての知識不足があります。

以下に、問題として出てくる可能性のある状況をいくつか示します。図ではシンプルなマグカップのデザインを例にとっています。

- ハンドルをどうやって作るか：

ハンドルはスイープフィーチャーです。マグのモデルを通常は正面から見るとすると、スイープパスは正面参照平面にスケッチします。

スイープ断面は右側面参照平面にスケッチすることになります。これを、パスの端点と幾何拘束を使って関連付ける必要があります。



注記： スイープ断面は楕円である必要はありません。

- ハンドルがマグの内部まで貫通してしまう。これは、マグをくり抜いた後でハンドルをスイープすることにより起こります。

解決策： ハンドルは、マグをくり抜く前に追加します。



レッスン9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー

- ハンドルが中空になってしまう：
これは、マグをシェルフィーチャーによりくり抜いたために起こりました。シェルフィーチャーを使用する際には、部品をくり抜く際に除去する面を指定します。肉厚によっては、これがハンドルまでくり抜かれてしまう結果となります。ハンドルの断面に対して肉厚が大きすぎる場合、シェルフィーチャーが失敗する可能性があります。



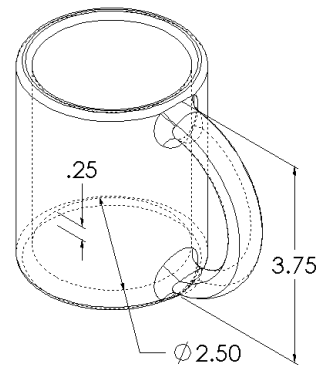
解決策: マグをくり抜くにはカットフィーチャーを使用します。

タスク4— マグの体積を求める

右に示すようなマグカップにはコーヒーがどの位入るでしょうか？

条件：

- 内径 = 2.50"
- マグの高さ = 3.75"
- 底の厚さ = 0.25"
- コーヒーはカップの縁一杯にまでは注ぎません。上から 0.5" 残しておくこととします。



答え：

- 容器の体積 = $\pi * \text{半径}^2 * \text{高さ}$
- コーヒーの「高さ」 = $3.75" - 0.25" - 0.5" = 3.0"$
- 半径 = 直径 $\div 2$
- 体積 = $3.14 * 1.25^2 * 3.0 = 14.72$ インチ³

変換：

アメリカでは、コーヒーは「液量オンス」という単位で計ります（立方インチではなく）。このマグには何オンス入りますか？

条件：

- 1 ガロン = 231 インチ³
- 128 オンス = 1 ガロン

答え：

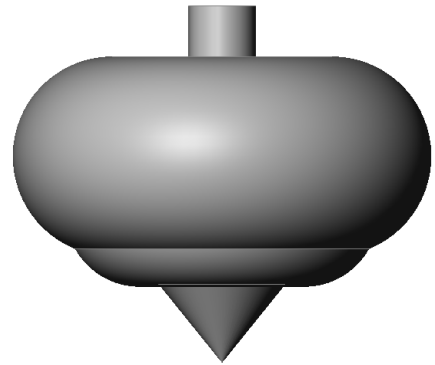
- 1 オンス = $231 \text{ インチ}^3 / \text{ガロン} \div 128 \text{ オンス} / \text{ガロン} = 1.80 \text{ インチ}^3 / \text{オンス}$
 - 体積 = $14.72 \text{ インチ}^3 \div 1.80 \text{ インチ}^3 / \text{オンス} = 8.18 \text{ オンス}$
- mug には 8 オンスのコーヒーが入ります。

追加課題 - 回転フィーチャーを使用してコマをデザインする

回転フィーチャーを使用して、好きな形のコマを作成してみましょう。

答え：

この問題に対しては多数の答えが考えられます。1例はLesson09 フォルダにあります。



レッスン9 テスト - 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

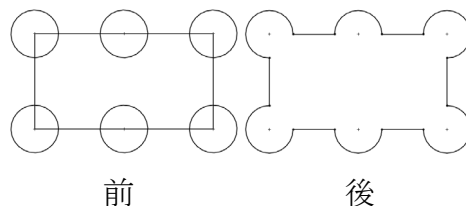
- 1 回転フィーチャーを作成するにはどうしますか？

答え：回転フィーチャーは、2D 輪郭を回転軸の回りに回転させることにより作成します。2D 平面上に輪郭をスケッチします。オプションで、軸として使う中心線をスケッチします。輪郭は回転軸と交差してはなりません。**回転ボス / ベース (Revolved Boss/Base)** ツールをクリックします。回転角度を入力します。

- 2 スイープフィーチャーを作成するのに必要な2つのスケッチとは？

答え：スイープフィーチャーにはスイープパススケッチおよびスイープ断面スケッチが必要です。

- 3 右に示す前と後の図を見てください。直線や円の unnecessary 部分を削除するためにはどのスケッチツールを使えばよいですか？

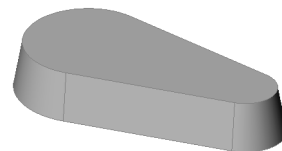


答え：トリム ツール

- 4 スケッチ (Sketch) CommandManager タブにないスケッチツールはどこにありますか？

答え：メインメニューから**ツール (Tools)**、**スケッチ エンティティ (Sketch Entities)** をクリックします。

- 5 複数選択可です。右の図を見てください。このオブジェクトを作成するにはどうしますか？



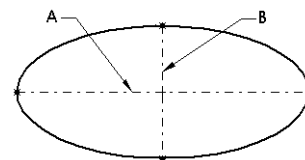
a. 回転フィーチャーを使用する

b. スイープフィーチャーを使用する

c. 押し出しフィーチャーで押し出しに**抜き勾配指定 (Draft while extruding)** オプションを使用します。

答え：c

- 6 右の図の楕円を見てください。2本の軸にはそれぞれ **A** と **B** のラベルがついています。これらの軸は何といいますか？



答え：A は長軸、B は短軸です。

- 7 ○か×で答えてください。ベースフィーチャーは常に押し出しフィーチャーである。

答え：×

- 8 ○か×で答えてください。回転フィーチャーを作成するには、スケッチが完全定義されていないなければならない。

答え：×

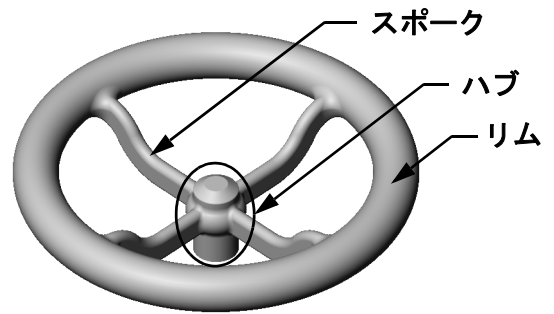
- 9 右の図を見てください。空欄に、ハンドルの各部分を作成するのに最適なSolidWorksフィーチャーは何かを記入してください。

答え：

Hub： 回転フィーチャー

Spoke： スイープフィーチャー

Rim： 回転フィーチャー



レッスン9 テスト

複製可能

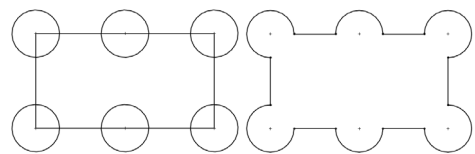
名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 回転フィーチャーを作成するにはどうしますか？

- 2 スイープフィーチャーを作成するのに必要な2つのスケッチとは？

- 3 右に示す前と後の図を見てください。直線や円の unnecessary 部分を削除するためにはどのスケッチツールを使えばよいですか？

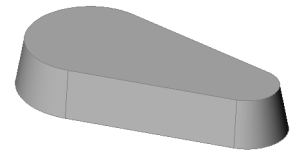


前

後

- 4 スケッチ (Sketch) CommandManager タブにないスケッチツールはどこにありますか？

- 5 複数選択可です。正解に○をつけてください。右の図を見てください。このオブジェクトを作成するにはどうしますか？

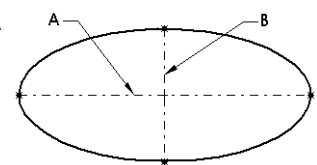


- a. 回転フィーチャーを使用する

- b. スイープフィーチャーを使用する

- c. 押し出しフィーチャーで押し出しに抜き勾配指定 (Draft while extruding) オプションを使用します。

- 6 右の図の楕円を見てください。2本の軸にはそれぞれ A と B のラベルがついています。これらの軸は何といいますか？



- 7 ○か×で答えてください。ベースフィーチャーは常に押し出しフィーチャーである。

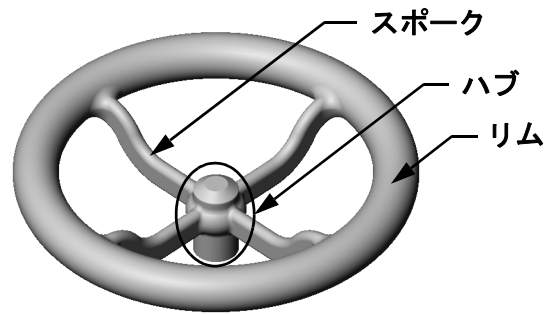
- 8 ○か×で答えてください。回転フィーチャーを作成するには、スケッチが完全定義されていないなければならない。

- 9 右の図を見てください。空欄に、ハンドルの各部分を作成するのに最適なSolidWorksフィーチャーは何かを記入してください。

ハブ： _____

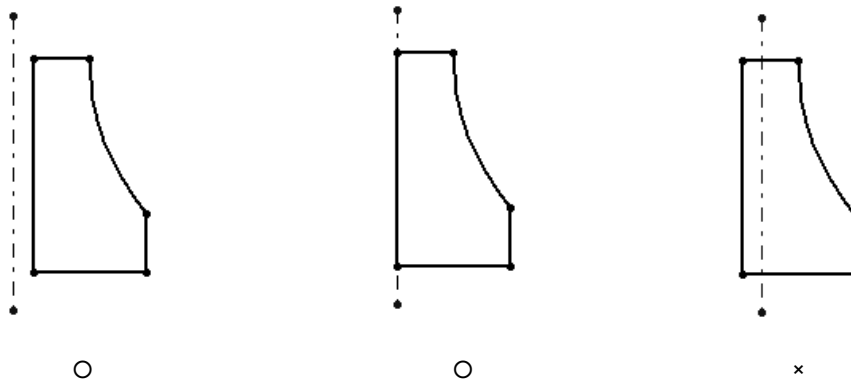
スポーク： _____

リム： _____



レッスンのまとめ

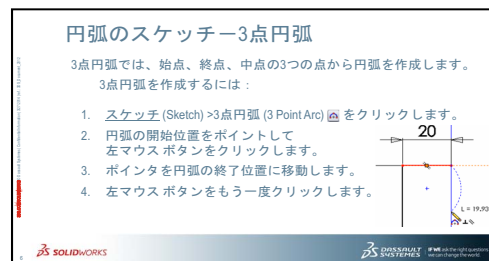
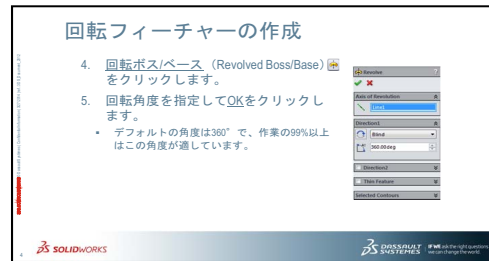
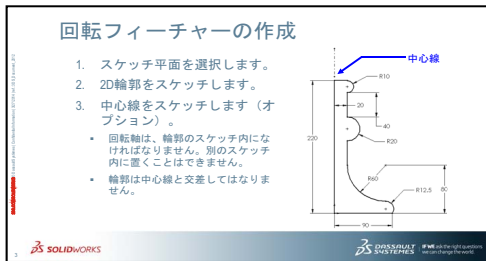
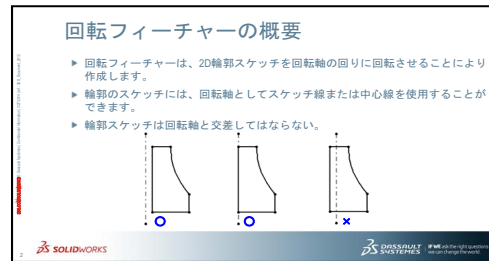
- 回転フィーチャーは、2D 輪郭スケッチを回転軸の回りに回転させることにより作成します。
- 輪郭のスケッチには、回転軸として（輪郭の一部である）スケッチ線または中心線を使用することができる。
- 輪郭スケッチは回転軸と交差してはならない。



- スイープフィーチャーは、2D 輪郭をパスに沿って移動させることによって作成します。
- スイープフィーチャーには、次の2つのスケッチが必要：
 - スイープパス
 - スイープ断面
- 抜き勾配の指定により、テーパ形状になります。抜き勾配は成型、鋳造、鍛造部品において重要です。
- フィレットはエッジをスムーズにするのに使用します。

PowerPoint スライドのサムネイル イメージ

以下の左から右へのサムネイル イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



レッスン9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー

3点円弧の作成：

- 円弧の中心をドラッグして、半径と方向を決定します（凸または凹）。
- 左マウスボタンをもう一度クリックします。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

円弧のスケッチー正接円弧

- 正接円弧 (Tangent Arc) ツールでは、既存のスケッチ エンティティにスムーズに遷移する円弧を作成します。
- 円弧のスケッチ作業を保存してから、手動で幾何拘束を追加して正接させます。
- 円弧の始点は既存のスケッチエンティティに接する必要があります。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

正接円弧を作成するには：

- スケッチ (Sketch) > 正接円 (Tangent Arc) ツールをクリックします。
- 円弧の開始位置をポイントして左マウスボタンをクリックします。
- マウスをドラッグして円弧を作成します。
 - 円弧の角度と半径の値は、作成中にポイントに表示されます。
- 左マウスボタンをクリックします。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

ポインタでのフィードバック

スケッチすると、スケッチ エンティティとの位置合わせやモデル形状に関する情報がポインタにフィードバックされます。

水平	✓	中点	✓
鉛直	✓	交点	✓
平行	✓	終点、頂点、または中心点	✓
垂直	✓	上	✓
正接	✓		

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

推測

- スケッチすると点線が現れ、他の形状との位置合わせが表示されます。
- この位置合わせ情報を推測と呼びます。
- 推測線には、オレンジと青の2種類の色があります。
 - オレンジの推測線は、正接などの幾何拘束を表現および追加します。
 - 青の推測線は位置合わせを示し、スケッチの補助として機能しますが、幾何拘束を実際に表現追加するものではありません。

(注記：オレンジの推測線は、SolidWorksのグラフィックス表示で黄色に見える場合があります。ここでは見やすいようにオレンジ色を使っています。)

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

楕円スケッチ ツール

- ろうそく立てのハンドル部分のスイープ断面を作成するのに使用します。
- 楕円には2つの軸があります：
 - 長軸、右側のラベルAです。
 - 短軸、右側のラベルBです。
- 楕円のスケッチには、3点円弧のスケッチと同様に、2つの手順があります。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

楕円をスケッチするには：

1. スケッチ (Sketch) > 楕円 (Ellipse) をクリックします。
2. 楕円の中心にポインタを置きます。
3. 左マウス ボタンをクリックして、ポインタを水平に移動し、長軸を定義します。
4. 左マウス ボタンをもう一度クリックします。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

楕円のスケッチ：

5. ポインタを垂直に移動して短軸を定義します。
6. 左マウス ボタンをもう一度クリックします。これで楕円のスケッチは完了です。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

楕円の完全定義

4つの情報が必要です。

- ▶ 中心の位置：
 - ▷ 中心の寸法付けを行うか、一致などの幾何拘束で位置付けます。
- ▶ 長軸の長さ。
- ▶ 短軸の長さ。
- ▶ 長軸の向き。

▷ 楕円の右側に寸法が付けられていますが、中心は原点と一致する位置にあるため、長軸の向きを定義するまでは、自由に回転させることができます。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

楕円に関する詳細

- ▶ 長軸は水平でなくてもかまいません。
- ▶ 長軸や短軸の寸法は半分でもかまいません。
- ▷ 円の直径ではなく、半径のようなものです。
- ▶ 長軸の向きを合わせるのに幾何拘束を使う必要はありません。
- ▷ 寸法で合わせるができます。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

スケッチ ジオメトリのトリム

- ▶ トリム (Trim) ツール は、スケッチ セグメントを削除するときに使用します。
- ▶ パワートリム (Power trim) は、最も迅速で直観的な方法です。その他の方法は、特定の状況で役立ちます。
- ▶ パワートリムでは、セグメントが他のスケッチ エンティティと交差するところまで削除されます。
- ▶ 他のスケッチ エンティティと交差しない場合は、スケッチ セグメント全体が削除されます。
- ▶ パワートリム (Power trim) を使うには、削除するセグメントの上でポインタをクリックしてドラッグします。1回の操作で複数のセグメントを削除できます。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

スケッチ エンティティをトリムするには：

1. スケッチ (Sketch) > トリム (Trim) をクリックします。
2. パワートリム (Power trim) を選択します。
3. トリムするセグメントの近くまでポインタを動かして、左マウス ボタンをクリックして押したままにします。
4. セグメントを横切るようにカーソルをドラッグし、マウス ボタンを離します。
5. セグメントが削除されます。

SOLIDWORKS 3D SYSTEMS

レッスン9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー

スイープ (Sweep) の概要

- ▶ スイープフィーチャーは、2D輪郭をパスに沿って移動させることによって作成します。
- ▶ スイープフィーチャーは、ろうそく立てのハンドル部分を作成するのに使用します。
- ▶ スイープフィーチャーには、次の2つのスケッチが必要：
 - ▷ スイープパス
 - ▷ スイープ断面



スイープの概要—規則

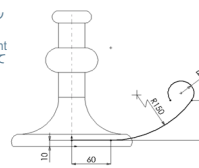
- ▶ スイープパスは、スケッチ、カーブ、または一連のモデルエッジを含む、スケッチされたカーブの集合です。
- ▶ スイープ断面は、閉じた輪郭でなければなりません。
- ▶ パスの始点は、スイープ断面の平面上になければなりません。
- ▶ 断面、パス、結果として得られるソリッドは、自分自身に交差することはできません。

スイープの概要—ヒント

- ▶ まず、スイープパスを作成します。次に断面を作成します。
- ▶ 小さな断面を他の部品ジオメトリから離して作成します。
- ▶ 次に、一致 (Coincident) または貫通 (Pierce) 拘束をスイープパスの終点に追加して、スイープ断面を移動します。

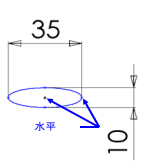
スイープパスを作成するには：

1. 正面 (Front) 平面上でスケッチを開きます。
2. 直線 (Line) と正接円弧 (Tangent Arc) スケッチツールを使ってスイープパスをスケッチします。
3. 図のように寸法を追加します。
4. スケッチを閉じます。



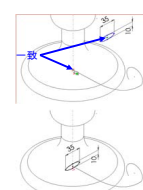
スイープ断面を作成するには：

1. 右側面 (Right) 平面上でスケッチを開きます。
2. 楕円 (Ellipse) スケッチツールを使ってスイープ断面をスケッチします。
3. 楕円の中心と長軸の一端との間に水平 (Horizontal) 拘束を追加します。
4. 楕円の長軸と短軸に寸法を追加します。



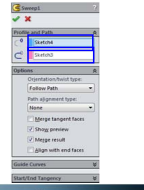
スイープ断面の作成

5. 楕円の中心とパスの終点との間に一致 (Coincident) 拘束を追加します。
6. スケッチを閉じます。



ハンドルをスイープするには：

1. フィーチャー(Features) > スイープボス/ベース (Swept Boss/Base) をクリックします。
2. スイープパスのスケッチを選択します。
3. スイープ断面のスケッチを選択します。
4. OKをクリックします。




ハンドルのスイープ結果



抜き勾配角度 (Draft Angle) の押し出しカット (Extruded Cut)

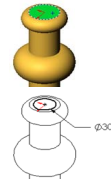
ろうそく立ての上部にろうそく用の開口部を作成します。

- ▶ ボスの押し出しと同じ手順ですが、今回は材料を追加するのではなく削除します。
- ▶ 抜き勾配の指定により、テーパ形状になります。
- ▶ 抜き勾配は成型、鋳造、鍛造部品において重要です。
 - ▷ 例：鋳造品—抜き勾配がなければ、型から水を取り出すのは非常に困難になります。
 - ▷ 他の例も探してみましよう。



カットを作成するには：

1. ろうそく立ての上面でスケッチを開きます。
2. 円形面と同心円 (Concentric) になる円形の輪郭をスケッチします。
3. 円に寸法をつけます。



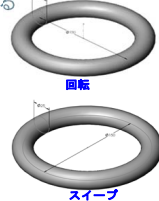
カットの作成：

4. フィーチャー(Features) > 押し出しカット (Extruded Cut) をクリックします。
5. 押し出し状態：
 - タイプ=ブラインド (Blind)
 - 深さ=25mm
 - 抜き勾配=オン (On)
 - 角度=15°
6. OKをクリックします。



最適な方法—シンプルに徹する

- ▶ 回転や押し出しでうまく行く場合は、スイープフィーチャーを使いません。
- ▶ 円を円形パスに沿ってスイープすると、回転フィーチャーと同じ結果になるように見えます。
- ▶ しかし、回転フィーチャーには次の特徴があります：
 - ▷ 数学的に単純である
 - ▷ スケッチしやすい—スケッチの数は1対2

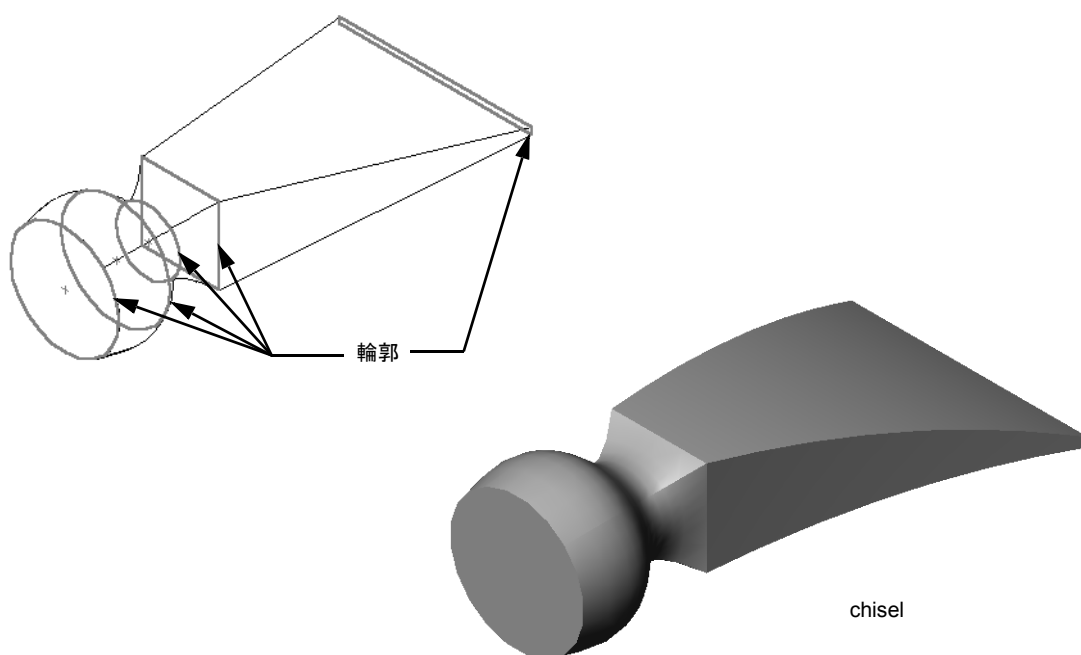


レッスン9：回転フィーチャーとスイープフィーチャー

レッスン 10 : ロフト フィーチャー

このレッスンの目的

以下の部品を作成する。



このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアル **基本テクニック : ロフト** に対応しています。




その他の SolidWorks チュートリアルは、板金、プラスチック、機械加工部品に関する知識を提供します。

レッスン 9：回転フィーチャーとスイープフィーチャーのおさらい

これらについて確認します


- 1 回転フィーチャーを作成するのに必要な手順について説明してください。

答え：回転フィーチャーを作成するには：

- 2D 平面上に輪郭をスケッチします。
- 輪郭のスケッチには、オプションで回転軸として中心線を含めることができます。中心線（または回転軸としてのスケッチ線）は、輪郭と交差してはなりません。
- **フィーチャー (Features) > 回転ボス / ベース (Revolved Boss/Base)**  をクリックします。
- 回転角度を入力します。デフォルト角度は 360° です。

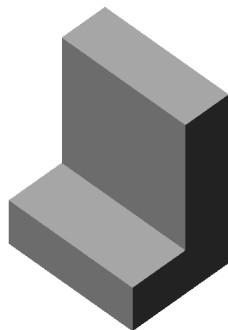
- 2 スイープフィーチャーを作成するのに必要な手順について説明してください。

答え：スイープフィーチャーを作成するには：

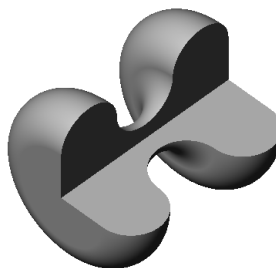
- スイープパスをスケッチします。パスは自らと交差してはなりません。
- スイープ断面をスケッチします。
- スイープ断面とスイープパスの間に幾何拘束を作成します。
- **フィーチャー (Features) > スイープボス / ベース (Swept Boss/Base)**  をクリックします。
- スイープパスを選択します。
- スイープ断面を選択します。

- 3 以下の部品は **1 つ** のフィーチャーで作成されました。

- 各部品のベースフィーチャーは何ですか？
- ベースフィーチャーを作成するのにどのような 2D ジオメトリを使用しますか？
- ベースフィーチャーを作成するのに必要なスケッチ平面を挙げなさい。



部品 1



部品 2



部品 3

答え :

- 部品 1 : 押し出し - 右側面平面上にスケッチされた L 型の輪郭で作成。
- 部品 2 : 回転 - 平面上にスケッチされた 3 つの正接円弧と 3 本の線、中心線を使って作成。回転角度は、 270° です。注記 : 右側面に 2D 輪郭をスケッチして作成することも可能です。
- 部品 3 : スイープ - 右側面平面上にスケッチされた楕円の断面と正面平面上にスケッチされた 2 本の直線と 2 個の正接円弧により構成される S 字形のパスから作成。

レッスン 10 の概要

- ディスカッション - フィーチャーを識別する
- 学習課題 - のみを作成する
- 課題とプロジェクト - びんを作成する
- 課題とプロジェクト - 底が楕円のびんを作成する
- 課題とプロジェクト - ドライバーを作成する
- 追加課題 - スポーツドリンク ボトルの作成
 - ボトルの設計
 - コストの計算
- レッソンのまとめ

レッスン 10 で獲得できる能力

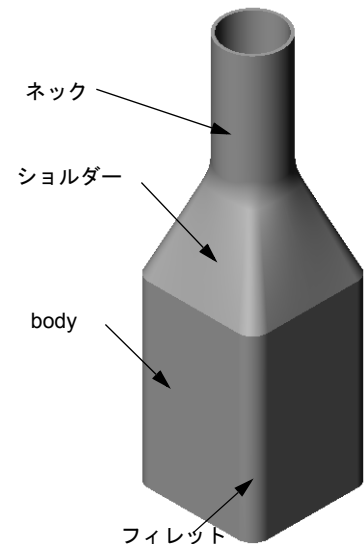
このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- 工学 : 様々な設計変更を確認し、製品の機能を変更する。
- 技術 : 薄いプラスチック部品がどのようにロフトから作成されるかについての知識。
- 数学 : サーフェスに対する正接の効果を理解する。
- 科学 : 様々な容器の体積を予測する。

ディスカッションー フィーチャーを識別する

タスク 1 で学生が作成することになる bottle の完成モデルを見せます。完成した bottle は、SolidWorks Teacher Tools ディレクトリの Leson10 フォルダにあります。bottle を構成するフィーチャーは何か、学生に説明させます。

- bottle のボディ部分を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しますか？
- bottle のショルダー部分はどのように作成しますか？
- bottle を作成するのに必要な他のフィーチャーは何ですか？



答え：

- bottle のボディ部分は押し出しボス フィーチャーで作成されます。まず、平面正方形の輪郭をスケッチします。フィレット フィーチャーを使用して、ボディのエッジを丸めます。
- bottle のショルダー部分はロフト フィーチャーで作成されます。ロフト フィーチャーは 2 つの輪郭からなります：最初の輪郭は押し出しボス フィーチャーの上の面です。2 番目の輪郭は、平面に平行な平面上にスケッチした円です。
- bottle のネック部分は押し出しボス フィーチャーで作成されます。このスケッチはショルダーの上の面から変換された円です。
- bottle をくり抜くにはシェル フィーチャーを使用します。
- ショルダーとネックの間の鋭角エッジを取り除くにはフィレット フィーチャーを使用します。

質問

ボディとショルダーを、3 つの輪郭を通るロフト フィーチャーとして単一のフィーチャーで作成したらどうなるでしょうか。

答え :

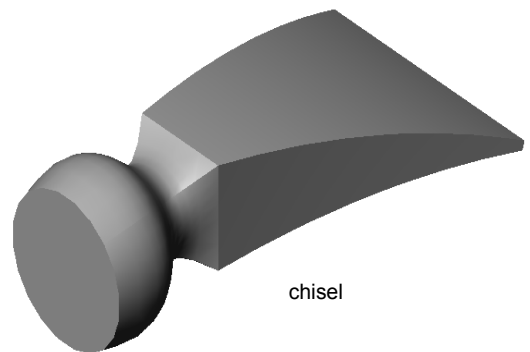
結果は右のようになります。

- ロフト完成後、ボディ/ショルダーの4つのエッジに5mmのフィレットを追加しました。
- ネックは前の例同様、押し出しました。
- ネックとショルダーがつながる部分に、15mmのフィレットを追加しました。
- bottleをくり抜くのに1mmのシェルフィーチャーを使用しました。



学習課題 - のみを作成する

chisel (のみ) を作成します。SolidWorks チュートリアルの基本テクニック：ロフトの手順に従ってください。



レッスン 10 — 5 分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____


指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 chisel を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

答え：2つのロフト フィーチャーとフレックス フィーチャー。

2 chisel の最初のロフト フィーチャーを使用するのに必要な手順を説明しなさい。

答え：最初のロフトフィーチャーを作成するには：

- 輪郭のスケッチに必要な平面を作成します。
- 最初の平面上に輪郭をスケッチします。
- 残りの輪郭を対応する平面上でスケッチします。
- **フィーチャー (Features) > ロフト (Lofted Boss/Base)**  をクリックします。
- 輪郭を選択します。
- 接続のカーブを確認します。
- **OK** をクリックします。

3 ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は？

答え：ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は2つです。

4 スケッチを別の平面にコピーする手順を説明しなさい。

答え：スケッチを既存の参照平面上にコピーするには：

- FeatureManager デザイン ツリーでスケッチを選択します。
- **編集 (Edit)、コピー (Copy)** をクリックします。
- FeatureManager デザイン ツリーで新しい平面を選択します。
- **編集 (Edit)、ペースト (Paste)** をクリックします。

レッスン 10 — 5 分間テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 chisel を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

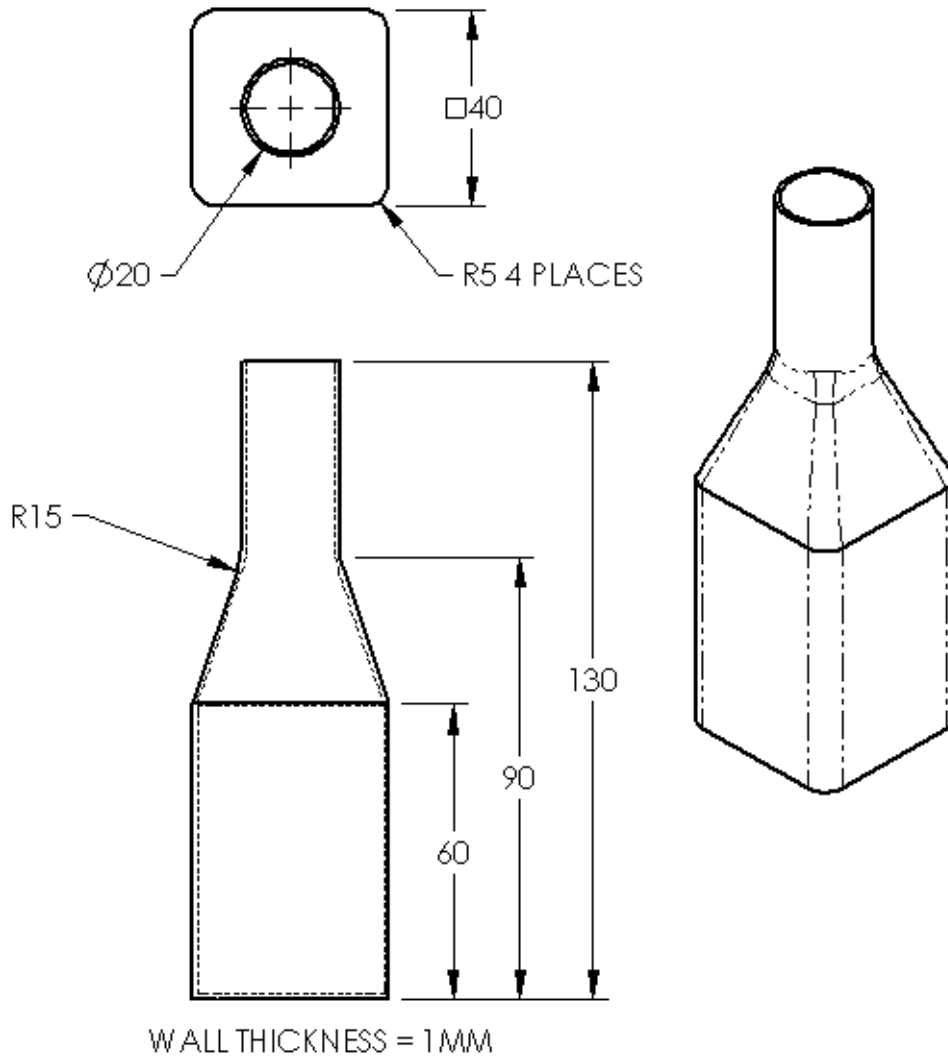
2 chisel の最初のロフト フィーチャーを使用するのに必要な手順を説明しなさい。

3 ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は？

4 スケッチを別の平面にコピーする手順を説明しなさい。

課題とプロジェクト - びんを作成する

図に示すような bottle (びん) を作成しなさい。



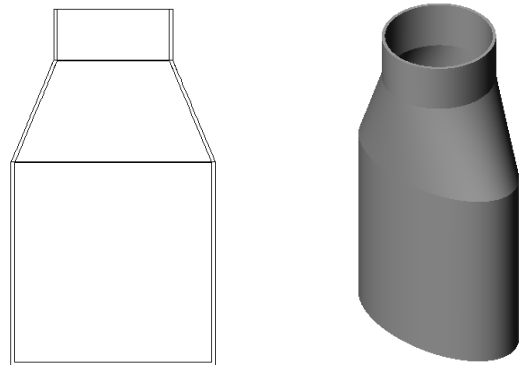
注記： bottle の課題では寸法はミリメートルで表示します。

Bottle の完成ファイルは Lesson10 フォルダにあります。

課題とプロジェクト - 底が楕円のびんを作成する

楕円の押し出しボスフィーチャーを使って bottle2 を作成しなさい。びんの上部は円形です。自由に寸法を設定して bottle2 を設計しなさい。

注記： Bottle2 は、Lesson10 フォルダにあります。

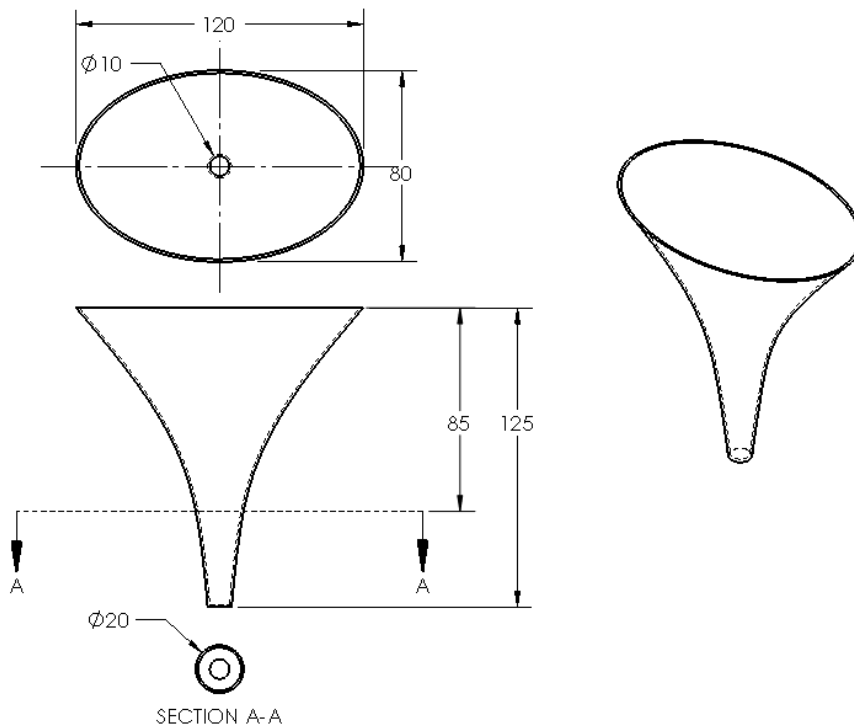


bottle2

課題とプロジェクト - じょうごを作成する

図に示すような funnel (じょうご) を作成しなさい。

□ 肉厚は **1mm** とします。

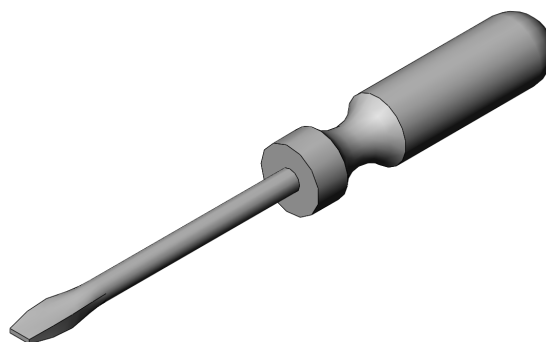


完成した funnel は、Lesson10 ファイルのフォルダにあります。

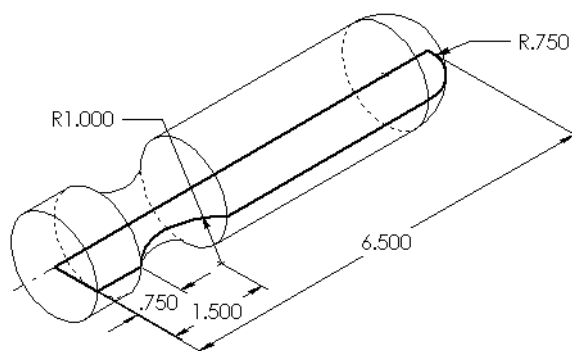
課題とプロジェクト - ドライバーを作成する

screwdriver (ドライバー) を作成します。

- 単位は**インチ**とします。

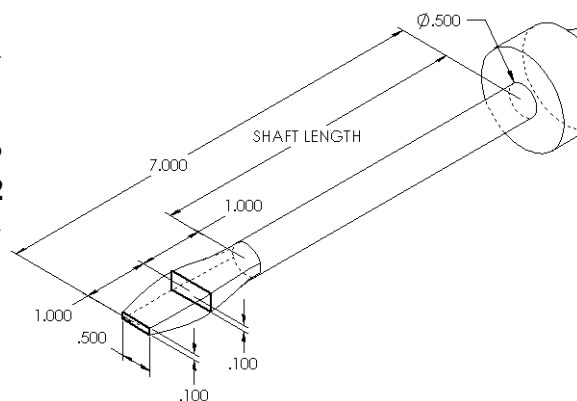


- 最初のフィーチャーとして、ハンドルを作成します。回転フィーチャーを使用します。



- 2 番目のフィーチャーとして、シャフトを作成します。押し出しフィーチャーを使用します。

- ブレード部分 (シャフトと先端を合わせた) 長さは **7 インチ**です。先端は **2 インチ**です。シャフトの長さを計算します。

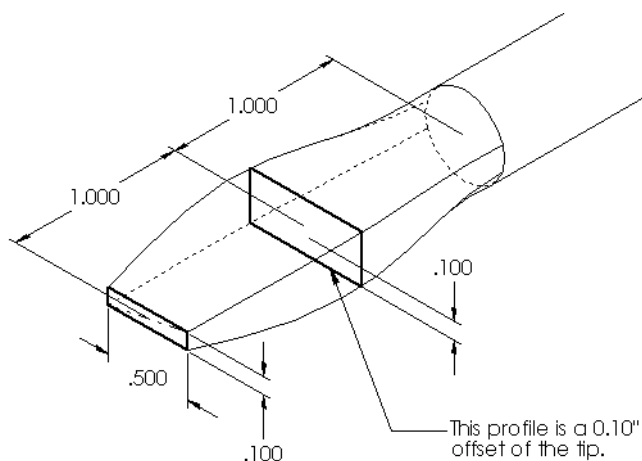


- 3 番目のフィーチャーとして、先端を作成します。ロフトフィーチャーを使用します。

- まず、端の部分のスケッチを作成します。これは、**0.50"x0.10"**の長方形です。

- 中心、つまり 2 番目の輪郭は **0.10"** のオフセット (外側に向かって) を使用してスケッチします。

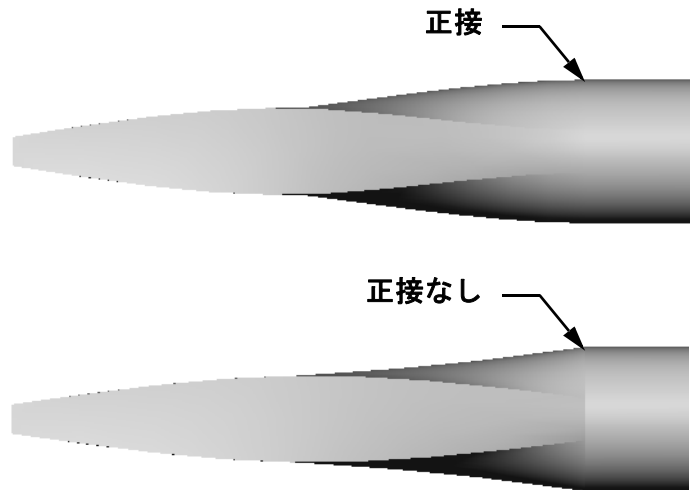
- 3 番目の輪郭は、シャフトの端の円形面です。



正接の一致

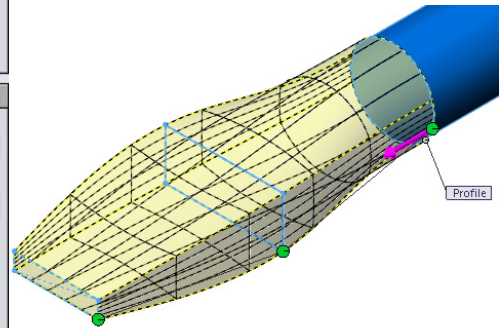
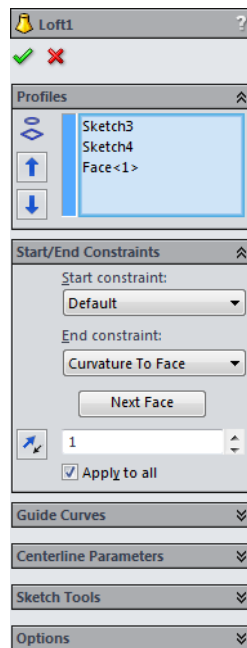
ロフト フィーチャーをシャフトのような既存のフィーチャーに接続する際、面がスムーズにブレンドされるのが好ましいといえます。

右の図を見てください。上の例では、先端部分の正接をシャフトに合わせてロフトを作成しました。下の例ではそれを行っていません。



PropertyManagerの**拘束の開始 / 終了 (Start/End Constraints)** ボックスには、正接を指定するオプションがいくつかあります。**拘束の終了 (End constraint)** は最後の輪郭、つまりこの例では、シャフトの先端の面に適用されます。

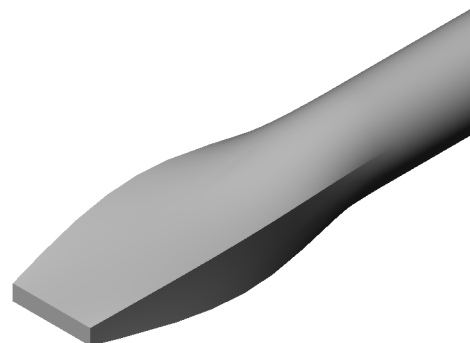
注記 : シャフトの面を**最初の輪郭**として選択した場合には、**拘束の開始 (Start constraint)** オプションを使用します。



面の曲率 (Curvature to Face) を1つの端に、**なし (None)** を別の端に選択します。**面の曲率 (Curvature to Face)** オプションは、ロフト フィーチャーをシャフトの側面の曲率と一致させます。

結果は右のようになります。

注記 : 完成した screwdriver は Lesson10 フォルダにあります。



追加課題 – スポーツドリンク ボトルの作成

タスク 1 – ボトルの設計

- 容量が 16 オンスの sportsbottle を作成します。びんの容量はどのように計算しますか？
- sportsbottle 用の cap (ふた) を作成します。
- sportsbottle アセンブリを作成します。

質問

sportsbottle には何リットル入りますか？

変換

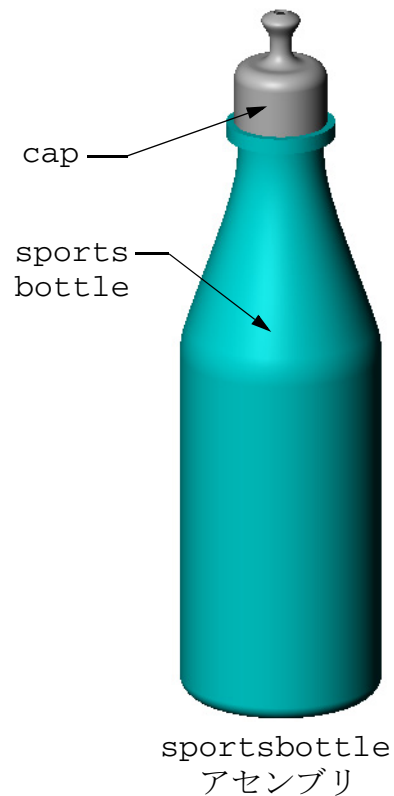
- 1 液量オンス = 29.57ml

答え：

- 体積 = 16 液量オンス * (29.57ml/ 液量オンス) = 473.12ml
- 体積 = 0.473 リットル

この問題に対しては多数の答えが考えられます。独自性のある設計を促してください。創造性、工夫、想像力を発揮させてください。

sportsbottle の一例は Lesson10 フォルダにあります。



タスク 2 – コストの計算

設計者に以下のようなコスト情報が伝達されました：

- スポーツドリンク = 1 ガロンあたり \$0.32 (10,000 ガロンの場合)
- 16 オンス スポーツ ボトル = 各 \$0.11 (50,000 個の場合)

質問

中身を含めて 16 オンスの スポーツボトルを製造するのにいくらかかりますか(セント未満四捨五入)？

答え：

- 1 ガロン = 128 オンス
- スポーツドリンクのコスト = 16 オンス * (\$0.32/128 オンス) = \$0.04
- 容器コスト (sports bottle) = \$0.11
- 総コスト = スポーツドリンクのコスト + 容器のコスト
- 総コスト = \$0.04 + \$0.11 = \$0.15

レッスン 10 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。


- 1 オフセット平面を作成する方法を 2 つ挙げてください。

答え :

- **挿入 (Insert)**、**参照ジオメトリ (Reference Geometry)**、**平面 (Plane)** コマンドを使用する。
- **Ctrl** キーを押したままドラッグして既存の平面をコピーする。

- 2 ロフト フィーチャーを作成するのに必要な手順について説明してください。

答え :

- 輪郭のスケッチに必要な平面を作成します。
- 最初の平面上に輪郭をスケッチします。
- 残りの輪郭を対応する平面上でスケッチします。
- **フィーチャー (Features) > ロフト (Loft)**  をクリックします。
- 輪郭を選択します。
- 接続のカーブを確認します。
- **OK** をクリックします。

- 3 ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は?

答え : ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は 2 つです。

- 4 スケッチを別の平面にコピーする手順を説明しなさい。

答え :

- **FeatureManager** デザイン ツリーあるいはグラフィックス領域でスケッチを選択します。
- **編集 (Edit)**、**コピー (Copy)** をクリックします。(または、**Ctrl+C** を使用)
- **FeatureManager** デザイン ツリーあるいはグラフィックス領域で新しい平面を選択します。
- **編集 (Edit)**、**ペースト (Paste)** をクリックします。(または、**Ctrl+V** を使用)。

- 5 すべての参照平面を表示するコマンドは?

答え : **表示 (View)**、**平面 (Planes)**

- 6 オフセット平面が 1 つあるとします。オフセット距離を変更するにはどうしますか?

答え : 2 つ正解があります。

- 平面を右クリックして、ショートカットメニューから**フィーチャー編集 (Edit Feature)**を選択します。**距離 (Distance)**を新しい値に設定します。**OK**をクリックします。
- 平面をダブルクリックして寸法を表示する。寸法をダブルクリックして**修正 (Modify)**ボックスに新しい値を入力する。**再構築 (Rebuild)**をクリックします。

レッスン 10 : ロフト フィーチャー

- 7 ○か×で答えてください。各輪郭を選択する位置によって、ロフト フィーチャーがどのように作成されるかが決まる。

答え : ○

- 8 スケッチを別の平面に移動するコマンドは何ですか？

答え : **スケッチ平面編集** (Edit Sketch Plane)

レッスン 10 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 オフセット平面を作成する方法を 2 つ挙げてください。

- 2 ロフト フィーチャーを作成するのに必要な手順について説明してください。

- 3 ロフト フィーチャーを使用するのに最低限必要な輪郭数は？

- 4 スケッチを別の平面にコピーする手順を説明しなさい。

- 5 すべての参照平面を表示するコマンドは？

- 6 オフセット平面が 1 つあるとします。オフセット距離を変更するにはどうしますか？

- 7 ○か×で答えてください。各輪郭を選択する位置によって、ロフト フィーチャーがどのように作成されるかが決まる。

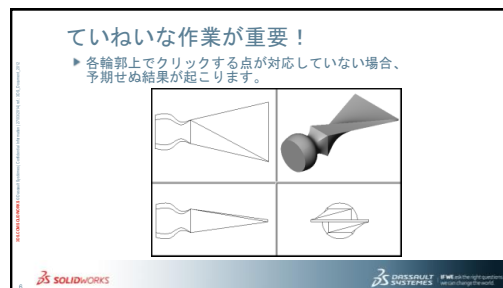
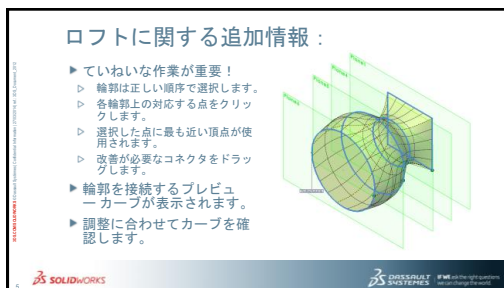
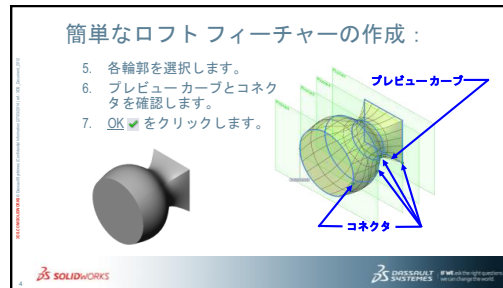
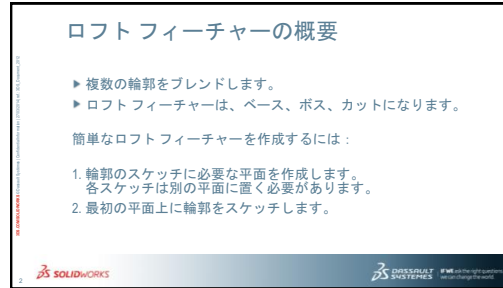
- 8 スケッチを別の平面に移動するコマンドは何ですか？

レッスンのまとめ

- ロフトは複数の輪郭をブレンドする。
- ロフト フィーチャーは、ベース、ボス、カットになります。
- ていねいな作業が重要！
 - 輪郭は正しい順序で選択します。
 - 各輪郭上の対応する点をクリックします。
 - 選択した点に最も近い頂点が使用されます。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている PowerPoint のスライドです。



ていねいな作業が重要!

▶ 輪郭を間違った順に選択すると、再構築エラーが発生します。

SOLIDWORKS

オフセット平面を作成するには:

1. Ctrlキーを押しながら、オフセットしたい方向に正面 (Front) 平面をドラッグします。
注記: Ctrlキーを押しながらのドラッグは、Windowsでオブジェクトをコピーする一般的なテクニックです。
2. 平面PropertyManagerが表示されます。
3. 25mmを距離 (Distance) に入力します。
4. **OK** をクリックします。

SOLIDWORKS

オフセット平面の作成 - 結果

SOLIDWORKS

平面の設定

追加のオフセット平面が必要です

- ▶ Plane2はPlane1から25mmオフセットされています。
- ▶ Plane3はPlane2から40mmオフセットされています。
- ▶ 平面の位置を検証します。
 - ▷ 表示 (View)、平面 (Planes) をクリックします。
 - ▷ 平面をダブルクリックして、オフセットの寸法を確認します。

SOLIDWORKS

輪郭をスケッチする

▶ ロフト、フィーチャは4つの輪郭されています。

▶ 各輪郭は異なる平面上にあります

最初の輪郭を作成するには:

1. 正面 (Front) 平面上でスケッチを開きます。
2. 正方形をスケッチします。
3. スケッチを終了します。

SOLIDWORKS

最適な方法

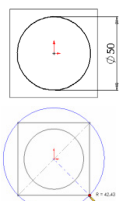
中央に沿った四角をスケッチする良い方法があります。

1. 原点から矩形中心 (Center Rectangle) をスケッチします。これにより、矩形が中央に保持されます。
2. 等しい値 (Equal) 拘束を、一方の底辺と一方の垂直線に追加します。これで矩形が四角になります。
3. 四角の一辺に寸法を追加します。

SOLIDWORKS

残りの輪郭をスケッチする

- Plane1上でスケッチを開きます。
- 円をスケッチして寸法を追加します。
- スケッチを終了します。
- Plane2上のスケッチを開きます。
- 円周が四角のコーナーと一致する円をスケッチします。
- スケッチを終了します。



SOLIDWORKS

スケッチをコピーするには :

- FeatureManagerデザインツリーあるいはグラフィックス領域でSketch3を選択します。
- 編集 (Edit)、コピー (Copy) をクリックします。
- FeatureManagerデザインツリーあるいはグラフィックス領域でPlane3を選択します。
- 編集 (Edit)、ペースト (Paste) をクリックします。

新しいスケッチSketch4がPlane3上に作成されます。



SOLIDWORKS

スケッチのコピーに関する詳細

- 外部拘束は削除されます。
- 例えば、Sketch3をコピーすると、円周を定義している中央の幾何拘束が削除されます。
- そのため、Sketch4が未定義になります。
- Sketch4を完全定義するには、コピーした円とコピー元との間に同一円弧 (Conradial) 拘束を追加します。
- 間違った平面に輪郭をスケッチした場合は、スケッチ平面編集 (Edit Sketch Plane) を使って正しい平面に移動します。コピーはしないでください。

SOLIDWORKS

スケッチを別の平面に移動するには :

- FeatureManagerデザインツリーでスケッチを右クリックします。
- ショートカットメニューから、**スケッチ平面編集 (Edit Sketch Plane)** を選択します。
- 別の平面を選択します。
- OK をクリックします。



SOLIDWORKS

ロフトフィーチャー

ロフトフィーチャーは4つの輪郭をブレンドしてchiselのハンドルを作成します。

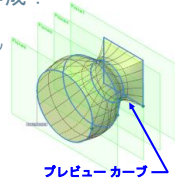
- フィーチャー (Features) > ロフト (Lofted Boss/Base) をクリックします。



SOLIDWORKS

ロフトフィーチャーの作成 :

- それぞれの輪郭を選択します。同じ相対位置、右側にあるスケッチをそれぞれクリックします。
- プレビューカーブを確認します。プレビューカーブでは、ロフトフィーチャーが作成されたとき、輪郭がどのように結ばれるかが示されます。



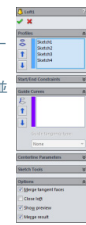
プレビューカーブ

SOLIDWORKS

レッスン 10 : ロフト フィーチャー

ロフト フィーチャーの作成 :

4. スケッチは、輪郭 (Profiles) ボックスに一覧表示されます。
上下の矢印  を使って、輪郭の順序を並べ替えます。



SOLIDWORKS

DISRUPT SYSTEMS

ロフト フィーチャーの作成 :

5. **OK**  をクリックします。



SOLIDWORKS

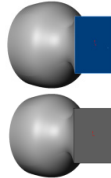
DISRUPT SYSTEMS

2つ目のロフト フィーチャーでChisel (のみ) のビットを作成する :

2つ目のロフトフィーチャーは、Sketch5とSketch6の2つの輪郭からなります。

Sketch5を作成するには :

1. 四角の面を選択します。
2. スケッチを開きます。
3. スケッチ (Sketch) > エンティティ変換 (Convert Entities)  をクリックします。
4. スケッチを終了します。



SOLIDWORKS

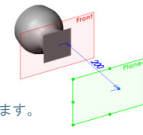
DISRUPT SYSTEMS

Sketch6を作成するには :

1. Plane4 を正面 (Front) 平面の後ろにオフセットします。

Ctrlキーを押しながら、オフセットする方向に正面 (Front) 平面をドラッグします。

2. 平面PropertyManagerが表示されます。
3. 200mmを距離 (Distance) に入力します。
4. **OK**  をクリックします。

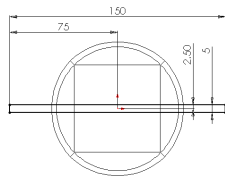


SOLIDWORKS

DISRUPT SYSTEMS

Sketch6を作成するには :

5. Plane4上でスケッチを開きます。
6. 細長い矩形をスケッチします。
7. 矩形に寸法を追加します。
8. スケッチを終了します。

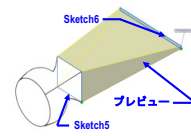


SOLIDWORKS

DISRUPT SYSTEMS

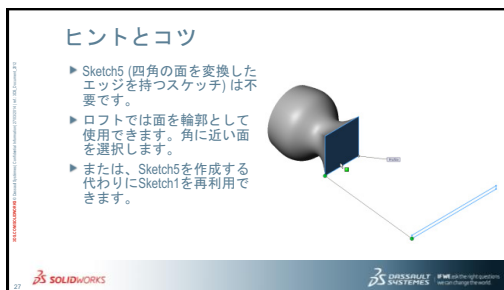
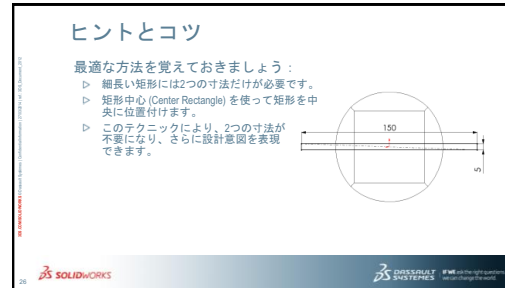
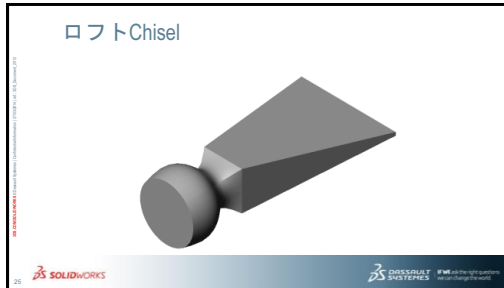
2つ目のロフト フィーチャーを作成するには :

1. フィーチャー (Features) > ロフト (Lofted Boss/Base)  をクリックします。
2. 四角の右下隅でSketch5を選択します。
3. 矩形の右下隅でSketch6を選択します。
4. プレビューカーブを確認します。
5. **OK** をクリックします。



SOLIDWORKS

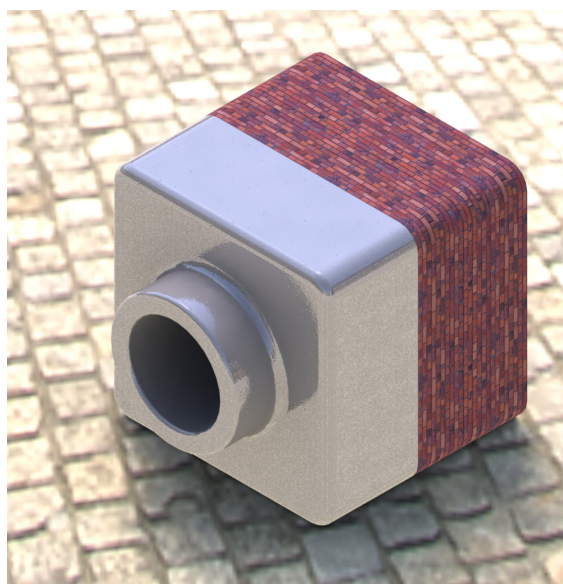
DISRUPT SYSTEMS



レッスン 11 : ビジュアライゼーション

このレッスンの目的

- PhotoView 360 アプリケーションでイメージを作成する。
- SolidWorks MotionManager を使用してアニメーションを作成する。



このレッスンを始める前に

- このレッスンでは、Tutor1 および Tutor2 部品と、Tutor アセンブリのコピーが必要です。これらのファイルは SolidWorks Teacher Tools ディレクトリの Lessons\Lesson11 フォルダにあります。Tutor1 および Tutor2 および Tutor アセンブリは以前のレッスンで作成しています。
- また、このレッスンではレッスン 4 : アセンブリの基本で作成した Claw Mechanism も必要です。このアセンブリのコピーは、SolidWorks Teacher Tools フォルダの Lessons\Lesson11\Claw フォルダにあります。
- 教室のコンピュータで PhotoView 360 が動いていることを確認します。

このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルの基本テクニック : PhotoView 360 と外観および設計検証とシミュレーション : アニメーションに対応しています。




写実的なイメージとアニメーションを組み合わせることでプロフェッショナルなプレゼンテーションを作成します。

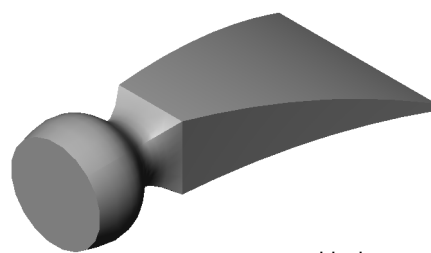
レッスン 10：ロフト フィーチャーのおさらい

これらについて確認します

- 1 chisel に使用したようなロフト フィーチャーを作成するのに必要な一般的な手順について説明してください。

答え：ロフト フィーチャーを作成するには：

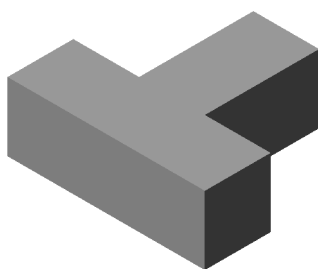
- 輪郭のスケッチに必要な平面を作成します。
- スケッチ輪郭をそれぞれ適切な平面上で作成します。
- **フィーチャー (Features) > ロフト (Loft)**  をクリックします。
- 輪郭を選択していきます。その際、正しい順序で選択し、またそれぞれの対応する位置をクリックしてねじれが生じないように注意します。
- 接続のカーブを確認します。
- **OK** をクリックします。



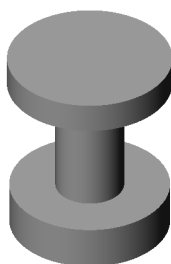
chisel

- 2 以下の各部品は1つのフィーチャーで作成されました。

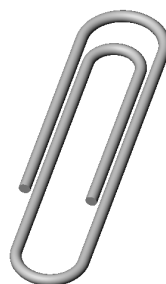
- 各部品のベース フィーチャーは何ですか？
- ベース フィーチャーを作成するのにどのような 2D ジオメトリを使用しますか？
- ベース フィーチャーを作成するのに必要なスケッチ平面を挙げなさい。



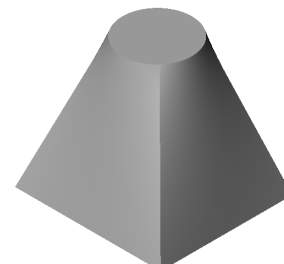
部品 1



部品 2



部品 3



部品 4

答え：

- 部品 1：平面にスケッチされた T 型の輪郭で作成した押し出しボス フィーチャー。
- 部品 2：正面にスケッチされた C 型の輪郭と中心線で作成した回転ボス フィーチャー。回転角度は、360° です。**注記：** C 型の輪郭は右側面にスケッチすることもできます。
- 部品 3：パスの端点に垂直な平面上にスケッチした円形の断面を使って作成したスイープ ボス フィーチャー。パスは一連の正接線 / 円弧で作成します。使用する平面の組み合わせにはいろいろなものが考えられます。例えば、パスを平面にスケッチし、断面を正面にスケッチするケースが考えられます。クリップのループ間にはわずかな隙間が必要です。スイープ フィーチャーは自らと交差することはできないからです。
- 部品 4：平面上の正方形の輪郭と、平面からオフセットして作成された平面上にスケッチされた円で作成したロフト ボス フィーチャー。

レッスン 11 の概要

- ディスカッション - PhotoView 360 と MotionManager を使用する
- 学習課題 — PhotoView 360 を使用する
 - 外観の適用
 - 背景シーンの設定
 - レンダリングとイメージの保存
- 学習課題 - アニメーションを作成する
- 課題とプロジェクト - アセンブリの分解図を作成する
 - PhotoView 360 と MotionManager を組み合わせて使用する
 - アセンブリの分解図を作成する
- 課題とプロジェクト — レンダリングの作成と変更
 - 部品のレンダリングを作成する
 - 部品のレンダリングを変更する
 - アセンブリのレンダリングを作成する
 - その他の部品のレンダリング
- 課題とプロジェクト - アニメーションを作成する
- 課題とプロジェクト — Claw-Mechanism のアニメーションを作成する
- 追加課題 - 自分のアセンブリからアニメーションを作成
- レッスンのまとめ

レッスン 11 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

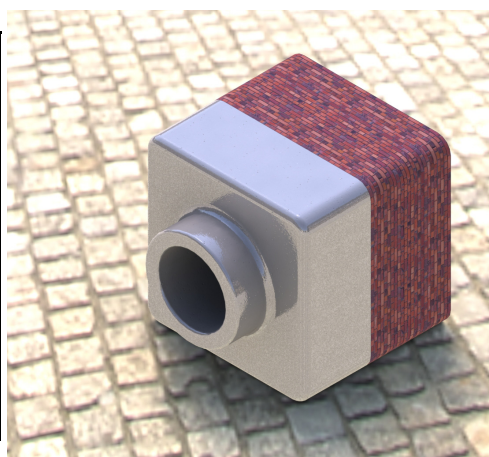
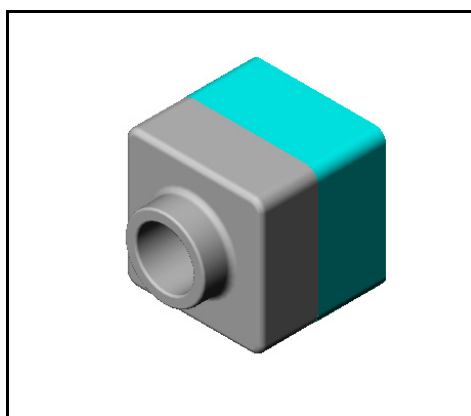
- **工学** : ビジュアライゼーションとアニメーションで製品の魅力を高める。
- **技術** : 様々なファイルフォーマットで作業し、プレゼンテーションのテクニックを強化する。

ディスカッション - PhotoView 360 と MotionManager を使用する

作成したデザインは、できる限り現実的に見せるのが理想的です。現実的にデザインを見ることができれば、プロトタイプ作成の費用も削減でき、市場投入も早期に行えます。PhotoView 360 を使用することにより、リアルなサーフェス外観、照明その他の高度な視覚的効果を使用してモデルを表示できます。SolidWorks MotionManager は、動きをキャプチャし、再生することのできるツールです。PhotoView 360 と SolidWorks MotionManager の組み合わせによりドラマチックな表示が可能になります。

PhotoView 360 は、高度なグラフィック処理により SolidWorks モデルを写真のようにリアルなイメージとして表現します。外観を選択して、モデルを完成した製品のように表示することができます。例えば、クロムめっき仕上げが予定されている部品を設計している場合、クロムを材料として選択し、表示することができます。クロム表示が気に入らない場合、真ちゅうに変えることもできます。

豊富な外観選択に加えて、PhotoView 360 では高度な照明設定、反射、テクスチャ、透明度、粗さ等の表示機能を備えています。



SolidWorks MotionManager は SolidWorks 部品あるいはアセンブリの基本的な設計意図を伝えるのに効果的です。SolidWorks 部品ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示することができます。これにより、SolidWorks MotionManager はフィードバック ツールとして設計意図を伝えるのに使用できます。動かない図面よりもアニメーションの方がコミュニケーション ツールとしてわかりやすく、効果的な場合が多々あります。

分解、分解解除等の標準的な動きから、回転等の動作までアニメーションとして表示できます。

SolidWorks MotionManager は Windows ベースのアニメーション(*.avi ファイル)を作成します。*.avi ファイルの再生には Windows の Media Player を使用します。これらのアニメーションファイルは製品のイラストとして、あるいは設計のレビュー等にも使用できます。

学習課題 — PhotoView 360 を使用する

写真のようなモデルのレンダリングを作成します。SolidWorks チュートリアルの基本テクニック: **PhotoView 360 と外観**の手順に従ってください。

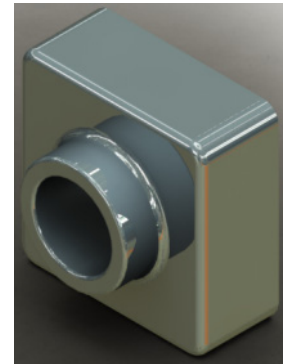


以下からチュートリアルのビデオをご覧ください。

http://www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials_general



このビデオでは、PhotoView 360 をスタンドアロン ウィンドウで表示しています。PhotoView 360 のコマンドには、CommandManager のレンダリング ツール (Render Tools) タブからアクセスできます。

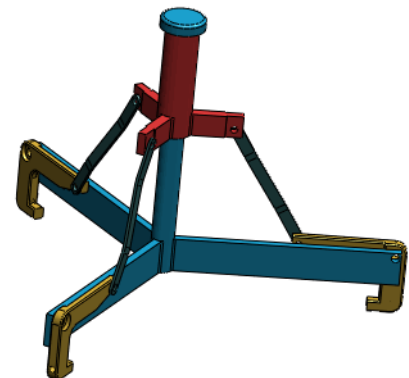
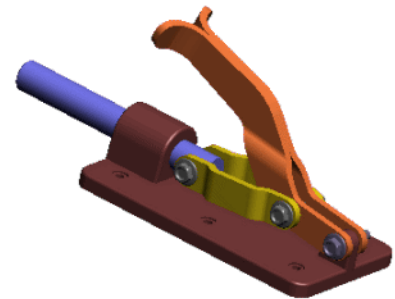


前のレッスンで作成した Tutor1 の PhotoView 360 レンダリングを作成します。以下を実施してください：

- 金属 \ クロムクラスから、クロミウム プレート外観を適用します。
- シーン \ ベーシック シーンフォルダから工場を適用します。
- レンダリングを行い、Tutor Rendering.bmp イメージを保存します。

学習課題 — アニメーションを作成する

図のようなメカニズムのアニメーションを作成します。SolidWorks チュートリアルの設計検証とシミュレーション: アニメーションの手順に従ってください。



レッスン 11 — 5 分間テスト — 答え

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 PhotoView 360 とはどのようなソフトですか？

答え：PhotoView 360 は SolidWorks で作成したモデルからフォトリアリスティックなイメージを作成するソフトウェアです。

2 PhotoView 360 でレンダリングに使用する条件を挙げなさい。

答え？ 外観、背景、照明、影。

3 _____ により外観の指定とプレビュー表示ができます。

答え： 外観を編集

4 シーン背景はどこで設定しますか？

答え？ DisplayManager でシーン / 照明 / カメラ表示 (View Scene, Lights, and Cameras) をクリックしてシーン (Scene) をダブルクリックするか、外観、シーン、デカル (Appearances, Scenes, and Decals) タスクパネルのタブからシーンを選択します。

5 SolidWorks MotionManager とはどのようなものですか？

答え： SolidWorks MotionManager は SolidWorks 部品ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示するソフトウェアです。

6 Animation Wizard を使用して作成できるアニメーションのタイプを 3 つ挙げてください。

答え： モデルの回転、分解、分解解除、ベーシック モーションからモーションのインポート、モーション解析からモーションのインポート、ソーラー アクセス スタディのいずれか 3 つ。

レッスン 11 — 5 分間テスト

複製可能

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

指示：以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 PhotoView 360 とはどのようなソフトですか？

- 2 PhotoView 360 でレンダリングに使用する条件を挙げなさい。

- 3 _____ により外観の指定とプレビュー表示ができます。
- 4 シーン背景はどこで設定しますか？

- 5 SolidWorks MotionManager とはどのようなものですか？

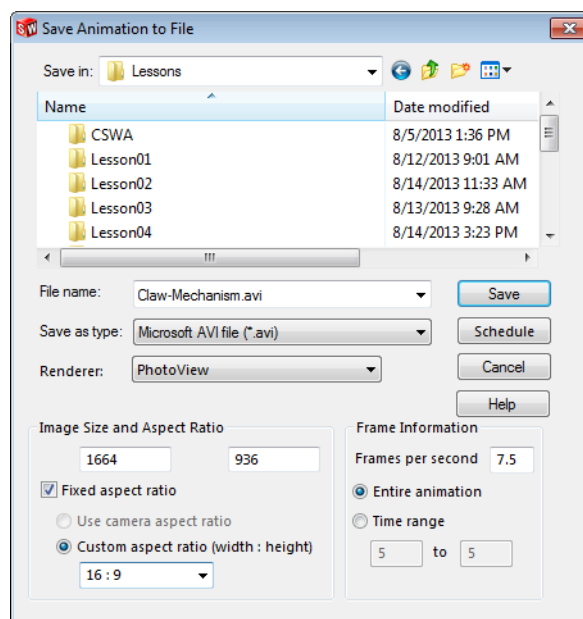
- 6 Animation Wizard を使用して作成できるアニメーションのタイプを 3 つ挙げてください。

課題とプロジェクト - アセンブリの分解図を作成する

PhotoView 360 と MotionManager を組み合わせて使用する

アニメーションを録画するとき、デフォルトのレンダリング エンジン は SolidWorks のシェイディング表示機能を使用しています。つまり、アニメーションを構成するシェイディング表示のイメージは、SolidWorks 上で見るものと同じということです。

このレッスンでは、PhotoView 360 アプリケーションを使ってより写実的なイメージを作成する方法を学びました。PhotoView 360 ソフトウェアでレンダリングされたイメージのアニメーションを作成することもできます。PhotoView 360 のレンダリングは SolidWorks のシェイディング表示よりずっと遅いため、アニメーションをこの方法で作成するにはかなり長い時間がかかります。





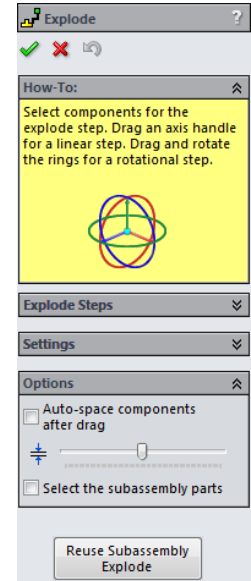
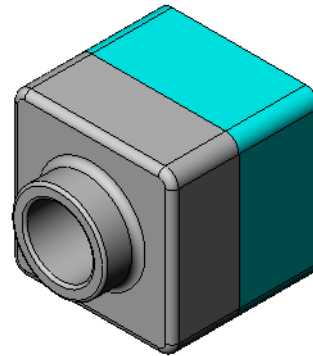
PhotoView 360 レンダリング ソフトウェアを使用するには、**アニメーションをファイルへ保存** ダイアログ ボックスの**右記よりキャプチャ** : リストから、**PhotoView** を選択します。

注記 : ファイルタイプ *.bmp および *.avi では、外観の追加や詳細なレンダリングを行うことによりファイルサイズが大きくなります。イメージサイズが大きくなるほどイメージファイルやアニメーション ファイルを生成する処理時間が長くなります。

アセンブリの分解図を作成する

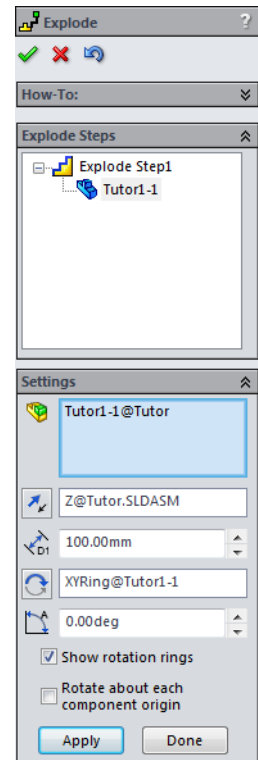
前に使用した Claw-Mechanism には既に分解図が含まれています。アセンブリに分解図を追加するには、以下の手順に従います。例えば、Tutor アセンブリを使用した場合：

- 1 メニューバーの**開く (Open)**  をクリックし、アセンブリ Tutor を開きます。
- 2 **アセンブリ (Assembly) > 分解図 (Exploded View)**  をクリックします。
分解 PropertyManager が表示されます。

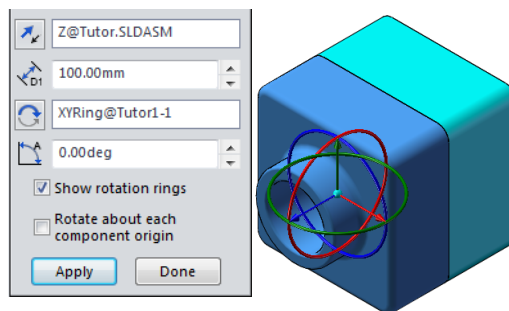


- 3 ダイアログの**分解ステップ (Explode Steps)** セクションでは、分解ステップを順に表示し、分解ステップの編集、ナビゲーション、または削除に使用します。部品を1つの方向に1回移動することを1ステップと見なします。

ダイアログの**設定**セクションでは、構成部品、方向、回転角度、および各構成部品を移動させる距離を含む各分解ステップの詳細をコントロールします。最も簡単な方法は、構成部品を単にドラッグすることです。



- 最初に、構成部品を選択して新しい分解ステップを開始します。Tutor1 を選択すると、モデルに参照トライアドと回転リングが現れます。次に、その他の分解条件を選択します：



- **分解方向**

デフォルトは、青色のトライアドポイントの **Z 軸に沿って** (z@tutor.sldasm) です。トライアドまたはモデルエッジの異なる矢印を選択すれば、異なる方向を指定することができます。

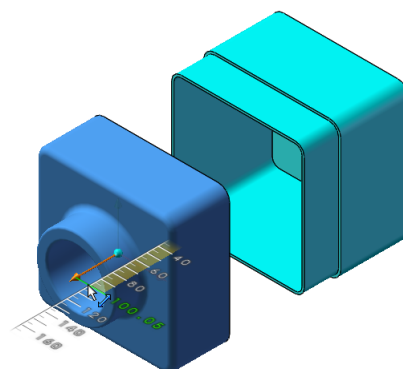
- **距離**

コンポーネントが分解される距離は、グラフィックス領域で目視で決定できますが、ダイアログの値を操作することでより正確に決定することができます。

- **回転**

構成要素の回転を変えるには、グラフィックス領域の回転リングを使用するか、ダイアログの値を操作します。

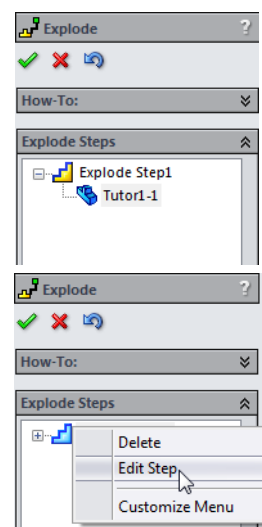
- 青色のトライアドの矢印をクリックして、その部品を左にドラッグします。この軸 (**Z 軸に沿って**) に拘束されます。マウスの左ボタンをクリックしたまま、その部品を左にドラッグします。



- その部品を離す (マウスの左ボタンを離す) と、分解ステップが作成されます。その部品は、ツリーのステップの下に表示されます。

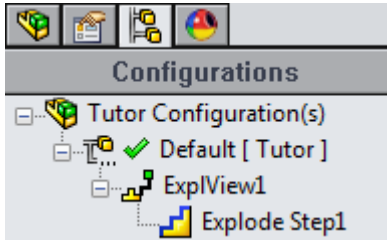
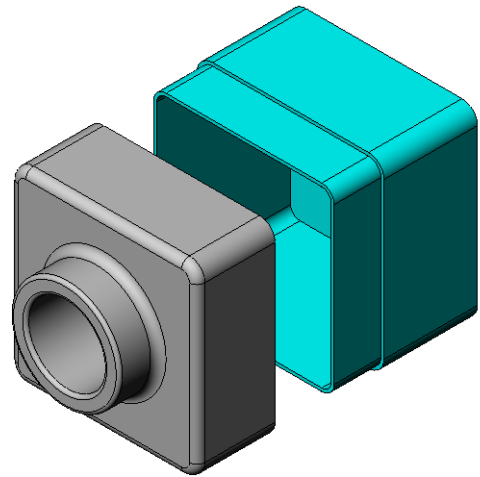
- 分解距離は、ステップを編集することにより変更できます。Explode Step1 を右クリックし、**ステップ編集 (Edit Step)** を選択します。距離を **70mm** に変更して、**適用 (Apply)** をクリックします。

- 分解する構成部品は、1 つしかいないため、これで分解図が完成します。



- 9 OKをクリックして**分解**PropertyManagerを閉じます。

注記： 分解図はコンフィギュレーションに関連付けられており、コンフィギュレーションとともに保存されます。各コンフィギュレーションにつき、作成できる分解図は1つだけです。



- 10 分解図の分解を解除するには、FeatureManager デザイン ツリーの上部にあるアセンブリ アイコンを右クリックし、ショートカット メニューから**分解解除** (Collapse) を選択します。
- 11 既存の分解図を分解するには、FeatureManager デザイン ツリーでアセンブリ アイコンを右クリックしてショートカット メニューから**分解** (Explode) を選択します。

課題とプロジェクトー レンダリングの作成と変更

タスク 1ー 部品のレンダリングを作成する

Tutor2 の PhotoView 360 レンダリングを作成します。以下の設定を使用します：

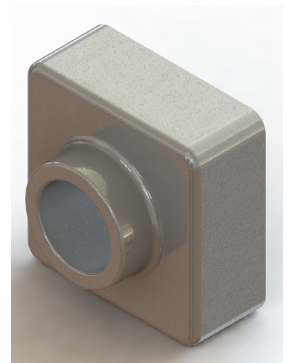
- 外観れんが (オールド イングリッシュ) 2 を石材 / れんがクラスから使用します。好みに応じて、スケールを調整します。
- 背景をベーシック シーンのベーシック ホワイトに設定します。
- レンダリングを行い、イメージを保存します。



タスク 2ー 部品のレンダリングを変更する

前の学習課題で作成した Tutor1 の PhotoView 360 レンダリングを変更します。以下の設定を使用します：

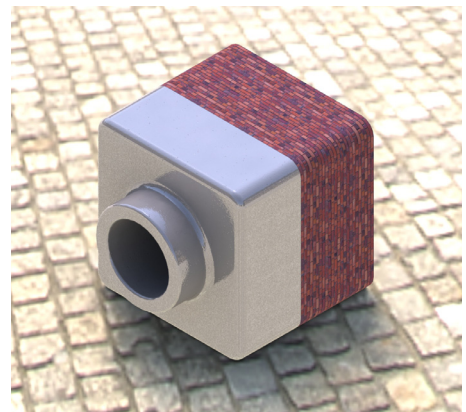
- 外観を石材 / 石だたみクラスのぬれたコンクリート (2d) に変更します。
- 背景をベーシック シーンのベーシック ホワイトに設定します。
- レンダリングを行い、イメージを保存します。



タスク 3ー アセンブリのレンダリングを作成する

Tutor アセンブリの PhotoView 360 レンダリングを作成します。以下の設定を使用します：

- シーンをプレゼンテーション シーンの中庭のある背景に設定します。
- レンダリングを行い、イメージを保存します。



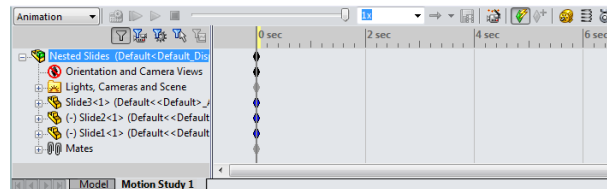
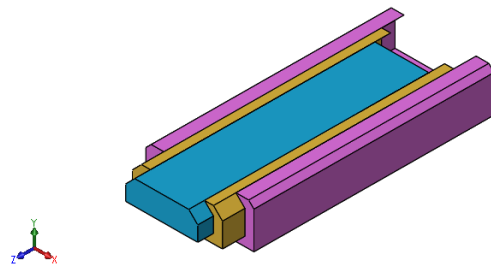
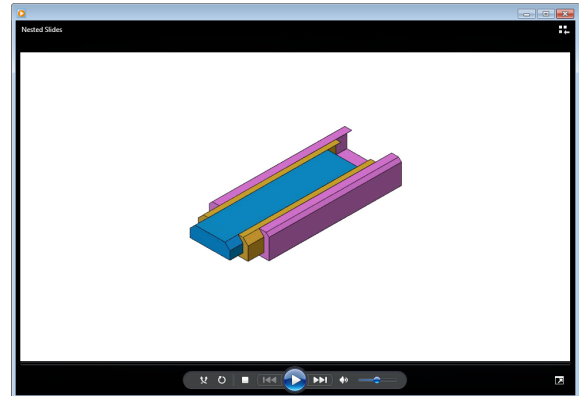
タスク 4ー その他の部品のレンダリング


以前のレッスンで作成した任意の部品やアセンブリの PhotoView 360 レンダリングを作成してみましょう。例えば、前に作成した燭台やスポーツ ボトルなどのレンダリングをしてみます。いろいろな外観やシーンを試してみてください。できるだけ現実的なイメージを作成することもできるし、あるいは変わった視覚効果を狙ったイメージを作成することもできるでしょう。イメージを膨らませてください。クリエイティブに、楽しんでみましょう。

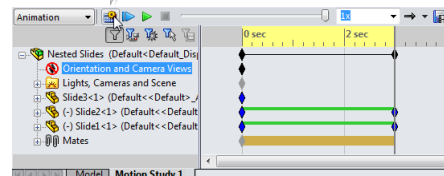
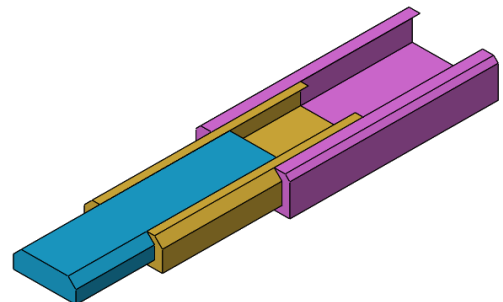
課題とプロジェクト - アニメーションを作成する

スライド部品の動きを示したアニメーションを作成します。作成するアニメーションでは少なくともいずれか1つのスライドを動かします。これは、Animation Wizard では作成できません。

- 1 Nested Slides アセンブリを開きます。このファイルはLesson11フォルダにあります。
- 2 グラフィックス領域の下にある Motion Study1 タブを選択して、MotionManager コントロールにアクセスします。
- 3 この部品は最初の位置にあります。時間バーを 00:00:05 に設定します。

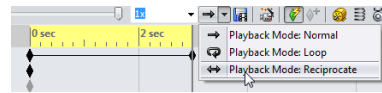


- 4 一番内側のスライドである Slide1 を選択します。Slide1 を、ほぼ完全に Slide2 の外側に出るようにドラッグします。
- 5 次に、Slide2 を Slide3 の外側におよそ半分ほど出るようにドラッグします。MotionManager では、2つのスライドがこの時間枠内で移動するように設定されていることを緑色のバーで示しています。
- 6 MotionManager ツールバーで**計算** (Calculate)  をクリックし、アニメーションを処理してプレビュー表示します。計算後は、**再生**と**停止**コントロールを使用します。



レッスン 11 : ビジュアライゼーション


- 7 必要に応じて、**往復 (Reciprocate)** コマンドを使って、アニメーションを循環させることができます。



または、完全なアニメーション サイクルを作成するには、タイムバーを前に (00:00:10 に) 進め、構成部品を元の位置に戻します。

- 8 アニメーションを .avi ファイルに保存します。

追加課題 - 自分のアセンブリからアニメーションを作成

ここまで、既存のアセンブリを使ってアニメーションを作成しました。今度は Animation Wizard  を使って、前に作成した Tutor アセンブリのアニメーションを作成します。アニメーションには以下を含めてください：

- 3 秒間、アセンブリを分解。
- 8 秒間、Y 軸を中心にアセンブリを回転。
- 3 秒間、アセンブリを分解解除。
- アニメーションを録画。オプション : PhotoView 360 を使ってアニメーションを作成。

レッスン 11 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 PhotoView 360 とはどのようなソフトですか？
答え : PhotoView 360 は SolidWorks で作成したモデルからフォトリアリスティックなイメージを作成するソフトウェアです。
- 2 SolidWorks MotionManager とはどのようなものですか？
答え : SolidWorks MotionManager は SolidWorks 部品ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示するソフトウェアです。
- 3 Tutor アセンブリをレンダリングする際に使用したレンダリング設定を2つ挙げてください。
答え : 外観と背景。
- 4 _____ が PhotoView 360 のすべてのイメージの基本です。
答え : シェイディング レンダリング。
- 5 シーン背景はどこで変更しますか？
答え : DisplayManager でシーン / 照明 / カメラ表示 (View Scene, Lights, and Cameras) をクリックしてシーン (Scene) をダブルクリックするか、外観、シーン、デカル (Appearances, Scenes, and Decals) タスクパネルのタブからシーンを選択します。
- 6 ○か×で答えてください。個々のフィーチャーまたはサーフェスの外観を変えることはできない。
答え : ×
- 7 イメージの背景とは、グラフィックス領域で _____ に覆われていない部分のことです。
答え : モデル
- 8 ○か×で答えてください。PhotoView 360 のレンダリング結果は、グラフィックス ウィンドウあるいはファイルに出力される。
答え : ○
- 9 アニメーションで PhotoView 360 の外観やシーンを使用するために設定しなければならないオプションは？
答え : PhotoView バッファ
- 10 SolidWorks MotionManager はどのようなファイルを出力しますか？
答え : *.avi
- 11 Animation Wizard を使用して作成できるアニメーションのタイプを3つ挙げてください。
答え : モデルの回転、分解、分解解除、ベーシック モーションからモーションのインポート、モーション解析からモーションのインポート、ソーラー アクセス スタディのいずれか3つ。

レッスン 11: ビジュアライゼーション

- 12 アニメーションを記録する際に、ファイルのサイズに影響する 3 つの要素を挙げてください。

答え: 回答例としては、1 秒間のフレーム数、レンダリングのタイプ、圧縮の程度、主要なフレーム数、画面のサイズ、等があります。PhotoView バッファによるレンダリングを使用した場合には、外観、シーン、影等の照明効果がすべてファイルサイズに影響します。

レッスン 11 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 PhotoView 360 とはどのようなソフトですか?

- 2 SolidWorks MotionManager とはどのようなものですか?

- 3 Tutor アセンブリをレンダリングする際に使用したレンダリング設定を2つ挙げてください。

- 4 _____ が PhotoView 360 のすべてのイメージの基本です。

- 5 シーン背景はどこで変更しますか?

- 6 ○か×で答えてください。個々のフィーチャーまたはサーフェスの外観を変えることはできない。

- 7 イメージの背景とは、グラフィックス領域で_____に覆われていない部分のことです。

- 8 ○か×で答えてください。PhotoView 360 のレンダリング結果は、グラフィックス ウィンドウあるいはファイルに出力される。

- 9 アニメーションで PhotoView 360 の外観やシーンを使用するために設定しなければならないオプションは?

- 10 SolidWorks MotionManager はどのようなファイルを出力しますか?

- 11 Animation Wizard を使用して作成できるアニメーションのタイプを3つ挙げてください。

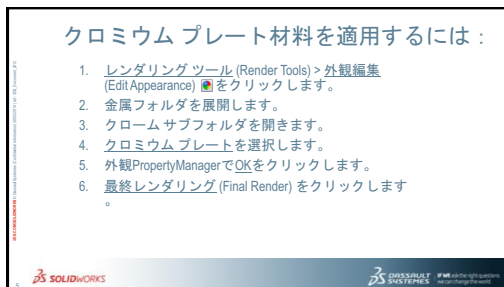
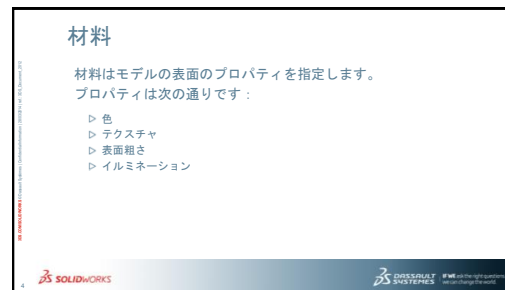
- 12 アニメーションを記録する際に、ファイルのサイズに影響する3つの要素を挙げてください。

レッスンのまとめ

- PhotoView 360 と SolidWorks MotionManager はモデルの写実的な表現を作成するツールです。
- PhotoView 360 はリアルなテクスチャ、外観、照明その他の効果を使用することにより、モデルの現実的なイメージを作成します。
- SolidWorks MotionManager は、SolidWorks 部品、ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示します。
- SolidWorks MotionManager は Windows ベースのアニメーション(*.avi ファイル)を作成します。*.avi ファイルは、Windows の Media Player を使用します。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ

以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている



PowerPoint のスライドです。

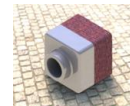
レッスン 11: ビジュアライゼーション

イメージ背景

- グラフィックス領域でモデルに覆われていない部分のことです。
- ▶ さまざまな複雑度とレンダリング速度の背景スタイルがあります。
 - ▶ 背景スタイルはシーンエディタによりコントロールされます。
 - ▶ PhotoView 360 シーンに高度なレンダリング効果をもたらすことができます。
 - ▷ 影
 - ▷ 反射

背景スタイルを変更するには:

1. レンダリングツール (Render Tools) > シーン編集 (Edit Scene) をクリックします。
2. 外観エディタでプレゼンテーションシーン (Presentation Scenes) フォルダを開きます。
3. 中庭のある背景 (Courtyard Background) を選択します。



イメージファイルを保存するには

1. レンダリングツール (Render Tools) > 最終レンダリング (Final Render) をクリックします。
2. イメージの保存 (Save Image) をクリックします。
3. ファイル名を入力します。
4. ファイルの種類を指定します。

SolidWorks MotionManagerアプリケーション

SolidWorks MotionManagerとはどのようなものですか?

- SolidWorks MotionManagerは、SolidWorks 部品、ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示します。
- SolidWorks MotionManagerはWindowsベースのアニメーション (*.aviファイル) を作成します。*.aviファイルは、WindowsのMedia Playerを使用します。
- SolidWorks MotionManagerはPhotoView 360 と組み合わせることができます。



レンダリングオプション

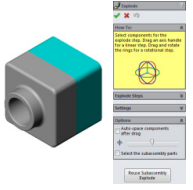
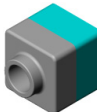
- 使用するレンダリングは保存されるイメージの品質に影響します。2つのオプションがあります:
- ▶ SolidWorks スクリーン
 - ▶ PhotoView 360 バッファ

ファイルサイズに影響する要素

- ▶ 1秒あたりのフレーム数
- ▶ 使用するレンダリング
 - ▷ PhotoView 360 バッファの方がSolidWorks スクリーンよりファイルが大きくなります
- ▶ PhotoView 360 バッファを使用する場合は:
 - ▷ 材料
 - ▷ 背景
 - ▷ 影
 - ▷ 複数の光源
- ▶ ビデオ圧縮
- ▶ キーフレーム

分解図を作成するには :

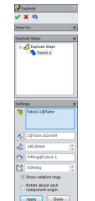
1. 開く (Open)  をクリックし、アセンブリ (Assembly) を開きます。
2. アセンブリ (Assembly) > 分解図 (Exploded View)  をクリックします。
3. 分解 PropertyManager が表示されます。

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

分解図を作成する :

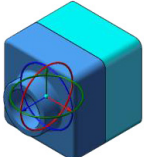
4. 分解する構成部品をクリックして新しい分解ステップを開始します。構成部品を分解する位置にドラッグします。ダイアログボックスには次の選択リストが含まれます:
 - 分解ステップの構成部品 (複数可)
 - 分解方向
 - 距離
 - 回転



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

分解図を作成する :

5. 分解する構成部品、このケースではTutor1をクリックします。構成部品の名前がダイアログに表示されます。モデルトリアドから希望の分解方向を選択します。この選択内容は、ダイアログの方向 (Direction) セクションに表示されます (デフォルトでZ方向、Z@Tutor.SLDASM)。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

分解図を作成する :

6. 構成部品を希望の距離までドラッグします。マウスボタンを離すと分解 (Explode) ステップが作成されます。
7. ステップを編集 (新しい分解 (Explode) ステップで右クリックし、分解ステップ編集 (Edit Step) を選択) して、距離 (Distance) を 70mm に調整し、ダイアログの適用 (Apply) をクリックします。
8. 分解する構成部品は、1つしかないため、これで分解図が完成します。OK  をクリックして分解PropertyManagerを閉じます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

分解図を作成する :

8. 結果。
 注記: 分解図はコンフィギュレーションに関連付けられており、コンフィギュレーションとともに保存されます。各コンフィギュレーションにつき、作成できる分解図は1つだけです。




SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

分解図を解除する :

▶ FeatureManager デザイン ツリーでアセンブリ アイコンを右クリックし、ショートカットメニューから分解解除 (Collapse) を選択します。

既存の分解図を分解するには :

▶ FeatureManager デザイン ツリーでアセンブリ アイコンを右クリックし、ショートカットメニューから分展 (Explode) を選択します。

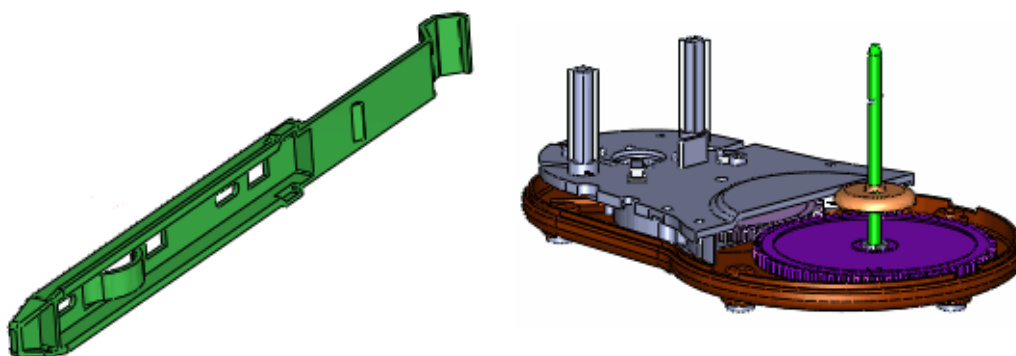
SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン 11: ビジュアライゼーション

レッスン 12 : SolidWorks Sustainability

このレッスンの目的

- 環境配慮設計の基本概念を理解する。
- 次の部品とアセンブリについて、様々な設計の選択（材料、製造場所など）による環境への影響を測定します。ここでの部品は、コンピュータ ケースを押さえるドライブスレッドです。ここでのアセンブリは、フードプロセッサのメカニズムです。



このレッスンの参考資料

このレッスンは、SolidWorks チュートリアルでの**設計検証とシミュレーション：SustainabilityXpress** および **Sustainability** に対応しています。



Certified Sustainable Design Associate (CSDA) 試験は、学生が環境アセスメントおよび環境配慮設計の基本を理解していることを採用者に証明するものです。
http://www.solidworks.com/sw/support/14672_ENU_HTML.htm

レッスン 11 : ビジュアライゼーションのおさらい

これらについて確認します

- 1 PhotoView 360 とはどのようなソフトですか？
答え : PhotoView 360 は SolidWorks で作成したモデルからフォトリアリスティックなイメージを作成するソフトウェアです。
- 2 PhotoView 360 で使用されるレンダリング効果とは何ですか？
答え : 外観、背景、照明、影。
- 3 SolidWorks MotionManager とはどのようなものですか？
答え : SolidWorks MotionManager は SolidWorks 部品ならびにアセンブリの動きをキャプチャし、アニメーション表示するソフトウェアです。
- 4 Animation Wizard を使用して作成できるアニメーションのタイプを 3 つ挙げてください。
答え : モデルの回転、分解、分解解除、ベーシック モーションからモーションのインポート、モーション解析からモーションのインポート、ソーラー アクセス スタディのいずれか 3 つ。
- 5 アニメーションを再生するために SolidWorks MotionManager で作成されるファイルのタイプは何ですか？
答え : SolidWorks MotionManager は Windows ベースのアニメーション (*.avi ファイル) を作成します。

レッスン 12 の概要

- ディスカッション — 環境配慮設計
 - 環境配慮設計についての選択（コップの場合）
 - 環境配慮設計についての選択（ロッカーの場合）
- 学習課題 - 環境影響の測定
- 課題とプロジェクト — CD 収納ボックスの解析
 - ベースラインの設定
 - 変更された収納ボックス内の影響の測定
- 追加課題 — 環境配慮設計
 - 環境配慮設計のためのガイド
 - 環境配慮設計ホワイトペーパー
- 追加課題 — その他のプロジェクト
 - ブレーキアセンブリ
 - 携帯用マグ
 - 風車
- レッスンのまとめ

レッスン 12 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学**：製品ライフサイクル方法を使用した設計の環境アセスメントを行う。
- **技術**：CAD 統合型スクリーニング レベルの環境ライフサイクル アセスメント ツールを使用します。
- **数学**：様々な型の数値データ（変化率、円グラフ、絶対値結果）を解読して、設計の決定を行います。
- **科学**：環境指標を理解するために、二酸化炭素排出量を使用した地球温暖化係数の測定、酸性化ポテンシャルを使用した大気影響の測定、水の富栄養化を使用した水質汚染の測定、製品のライフサイクルを通した再生不能エネルギーの測定。

ディスカッション — 環境配慮設計

SolidWorks Sustainability は、環境アセスメントと環境配慮設計を、確立された設計プロセスへ迅速且つ容易に統合します。Sustainability (持続可能性) は、ワークフローの通常のプロセスになります。設計の影響についての連続したリアルタイムのダッシュボードにより、代替設計を迅速に比較して、設計要件を満たす、環境に最も配慮した選択肢を見つけ出すことができます。

SolidWorks Sustainability により、部品とアSEMBリの両方に適用される設計のスクリーニング レベルのライフサイクルアセスメント (LCA) を、SolidWorks デザインとシームレスに統合可能になります。SolidWorks Sustainability は、究極の判断基準である PE International の GaBi LCA データベースを使用することにより、様々なデザインの時間依存の環境比較、詳細アセスメントのためのより柔軟な入力、そして環境配慮設計ソリューションを迅速に伝えるための拡張されたレポート生成を可能にします。

このセクションの目的は、環境配慮設計の用途について生徒に考えさせることです。生徒に身の回りの目標物を探させて、その目標物での設計内容について環境アセスメントを行わせてください。

環境配慮設計についての選択 (コップの場合)

単純な水コップの環境影響について考えてみます。

- コップは使い捨てですか、それとも再利用可能ですか？これは、その使用意図と一致していますか？
- コップには取っ手が付いていますか？取っ手は強度や熱抵抗のために必要ですか。それとも材料を不要に加えることになっていませんか？
- コップの肉厚は強度や熱抵抗にとって最適ですか。不必要に厚くはないですか？

環境配慮設計についての選択 (ロッカーの場合)

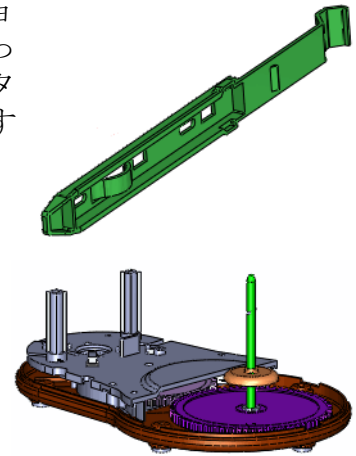
ロッカーセットの環境影響について考えてみます。

- 高さや幅は最適ですか？たいていの人は大きなロッカーを欲しがりますが、大型になるほどより多くの原材料が必要になり、輸送する際の重量も増えます。
- 壁は適切な厚さですか？壁は厚くなるほど強度が増しますが、壁が薄ければ必要となる原材料も少なくなり、重量も軽くなります。重さは、材料の製造だけでなく、材料を製造設備へ搬送する際、そして完成品を学校へ搬送する際の環境影響にも作用します。
- はるかに効率的なデザインのロッカーがあるものと想定します。あなたの学校ではこれまでのロッカーをすべて撤去して、交換するでしょうか？いままでのロッカーは最後にどうなるでしょうか？

学習課題 - 環境影響の測定

SolidWorks チュートリアルでの設計検証とシミュレーション : SustainabilityXpress および Sustainability の手順に従ってください。最初のチュートリアルでは、コンピュータケースを押さえるドライブ スレッドの環境影響を減らす方法について説明します。

2 番目のチュートリアルでは、フードプロセッサを動かすメカニズムの環境影響を減らす方法を説明します。



レッスン 12 — 5 分間テスト — 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 環境に配慮した工学とは、3 つの条件を製品やプロセスに統合したものです。3 つの条件とは何ですか？

答え : 社会的条件、環境的条件、経済的条件

- 2 LCA とは、_____ の略です。

答え : Life Cycle Assessment (ライフ サイクル アセスメント)

- 3 LCA を構成する要素を 3 つ以上挙げてください。

答え : 原材料の採掘、材料加工、部品製造、組立て、製品使用、寿命末期

- 4 SolidWorks Sustainability によって測定される 4 つの大きな環境指標とは何ですか？ _____、_____、_____、_____。

答え : 二酸化炭素排出量、エネルギー消費、大気の酸性化、水の富栄養化

- 5 SolidWorks Sustainability において、製造的影響は選択した製造プロセスと _____ によって決まります。

答え : 材料

レッスン 12 — 5 分間テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 環境に配慮した工学とは、3 つの条件を製品やプロセスに統合したものです。3 つの条件とは何ですか？

2 LCA とは、_____ の略です。

3 LCA を構成する要素を 3 つ以上挙げてください。

4 SolidWorks Sustainability によって測定される 4 つの大きな環境指標とは何ですか？ _____、_____、_____、_____。


5 SolidWorks Sustainability において、製造的影響は選択した製造プロセスと _____ によって決まります。

課題とプロジェクトー CD 収納ボックスの解析

前のレッスンでは、CD ケースを収納する storagebox を作成しました。このレッスンでは、SolidWorks Sustainability を使用して storagebox を解析します。最初に、初期設定のベースラインとなる環境影響を決定します。次に、storagebox の壁の厚みを変更し、もう一度解析を行って、更新した結果を最初のベースラインと比較します。

タスク 1ー ベースラインの設定

肉厚が 1cm の現在の状態の storagebox のベースラインを設定します。

- 1 storagebox.sldprt を Lesson12 ファイル フォルダで開きます。
- 2 **評価 (Evaluate) > Sustainability**  をクリックして、SolidWorks Sustainability を起動します。
- 3 **Sustainability** タスク パネルの中のピンをクリックして、この課題の間は開いたままにします。

材料

材料をプラスチッククラスから選択します。

- 1 **Sustainability** タスク パネルで、プラスチックを**クラス (Class)** に選択します。
- 2 PC High Viscosity を**名前 (Name)** で選択します。


製造および使用

部品が製造される場所と使用される場所を設定します。

- 1 **Sustainability** タスク パネルの**製造 (Manufacturing)** の下で、Asia を**地域 (Region)** に選択します。
- 2 射出成形 (Injection Molded) を**プロセス (Process)** に選択します。
- 3 **使用 (Use)** で、北米 (North America) を**地域 (Region)** に選択します。

ベースライン

現在の環境配慮設計学習のベースラインを設定します。以降の設定は、このベースラインの値と比較されます。

- 1 **Sustainability** タスク パネルの一番下で、**ベースラインの設定 (Set Baseline)**  をクリックします。

タスク 2ー 変更された収納ボックス内の影響の測定

現在の壁の厚みは 1cm です。壁の厚みを 1mm に変更した場合は、どうなるでしょう？環境影響はどうなるのでしょうか？

注記 : 次のレッスンでは、この同じ変更を壁の厚みで行って、CD ケースの重みを受けた storagebox の変位を計算します。

答え:

- Shell1 フィーチャーを編集し、厚みを **1mm** に変更します。モデルを再構築します。
- タスク パネルの下部にあるダッシュボードには、4 つの測定カテゴリすべてで環境影響が 89% 削減されたことが示されています。材料の量と輸送重量が減ると、環境影響が大きく減少します。

タスク 3 — 他の変更の評価

材料の量の減少により、原材料の量が明らかに減少しました。CD の重量を支えるために厚みを 1cm で維持するものと仮定します。環境への影響を小さくするためにできる他の変更にはどのようなことがあるでしょうか？

答え:

次のように多数の答えが考えられます。

- 別の材料を選ぶ。**PE 高密度 (PE High Density)** プラスチックを選択すると、4 つの測定カテゴリすべての環境影響が減少します。
- 別の製造地域を選ぶ。部品を製造する地域として**北米 (North America)** を選択すると、輸送距離が小さくなるとともに製造で使用されるエネルギーの品質が変わるため、**大気酸性化**と**水の富栄養化**の影響が小さくなります。
- 設計をさらに変更する。部品はCDケースの最上部と収納ボックスの内壁との間隔が 2cm で作られたことを思い出してください。また、CD ケースの前面と収納ボックスの前面の間に 2cm の間隔があります。これらの間隔を小さくすると、使われる材料の量が減ります。

追加課題 — 環境配慮設計

Sustainability (持続可能性) と環境配慮設計の考えは、今日の製品設計に関する議論の中で高まっているテーマです。しかし環境配慮設計とは厳密にどのようなものなのでしょうか？そして環境にやさしい製品はどのようにして作り出すのでしょうか？次の資料は、環境配慮設計について詳細に解説しています。

環境配慮設計ガイド

このガイドには、インタラクティブ コンテンツ、詳細な例、そして業界標準用語の定義が含まれています。

<http://www.solidworks.com/sustainability/sustainable-design-guide.htm> にアクセスすると、このホワイトペーパーを閲覧またはダウンロードできます。



環境配慮設計ホワイト ペーパー

SolidWorks では、「Drive Growth and Innovation with Sustainable Design」というタイトルのホワイトペーパーを用意しています。環境配慮設計の計画を実施することのコスト対メリットについては、誤解が存在します。本書では設計者がいかにして製品ライフサイクル情報を使用して環境配慮設計の実現を促進することにより、持続可能性を競争優位として活用できるかについて述べています。

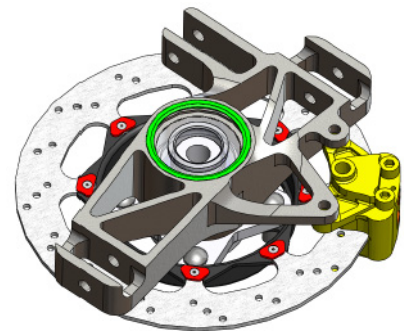
このホワイトペーパーをダウンロードするには、<http://www.solidworks.com/sw/design-validation-whitepapers.htm> にアクセスしてください。

追加課題 — その他のプロジェクト

https://www.solidworks.com/sw/support/subscription/1643_ENU_HTML.htm にアクセスして、環境配慮設計を紹介したプロジェクトとサンプルファイルをご覧ください。SolidWorks カスタマー センターへのログインが必要になります。

ブレーキ アセンブリ

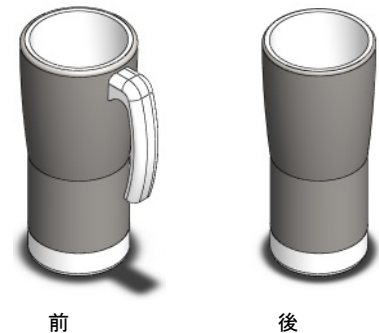
このガイドでは、ブレーキ アセンブリの環境影響について解説します。学生はブレーキアセンブリ全体を解析し、rotor 部品について詳しく確認します。



マグ カップ

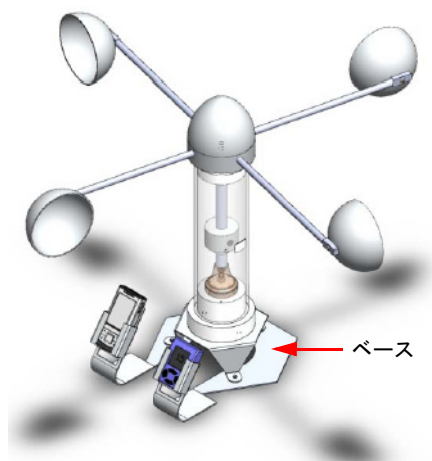
このガイドでは、マグ カップの設計について考察します。最初のマグ カップは大きくかさばった形状で、環境にやさしいデザインとはかけ離れたものでした。SolidWorks のツールを使用して「力と温度のシミュレーション」を行うことにより、マグカップから余分な機能を取り除き、使用材料を減らしながら比較的同様の保温力を維持します。

注記 : 次のレッスンでは、シミュレーションについてより詳しく学習します。



風車

このガイドでは、風車アセンブリの作成を、アルミニウム ベース部品の環境への影響解析も含めて詳しく解説します。



レッスン 12 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 製品やプロセスへの社会的条件、環境的条件、経済的条件の統合は、
_____ と呼びます。

答え : 環境配慮設計

- 2 製品の環境影響を測定するとき、_____ によって原材料の採掘から、その製品の製造、組立て、輸送、使用、そして寿命末期までにおよぶ影響が示されます。

答え : LCA (ライフサイクルアセスメント)

- 3 SolidWorks Sustainability によって、部品と _____ の環境アセスメントが計算されます。

答え : アセンブリ

- 4 ○か×で答えてください。環境配慮計画のメリットは、実施のコストを上回る可能性があります。

答え : ○

- 5 ○か × で答えてください。材料クラスと材料名を選択すると、SolidWorks Sustainability によってモデルの質量がグラムで計算されます。

答え : ○

- 6 ABS、ナイロン、PET はどんなタイプの材料として分類されますか？

答え : プラスチック

- 7 SolidWorks Sustainability によって測定される 4 つの大きな環境指標とは何ですか？ _____、_____、_____、_____。

答え : 二酸化炭素排出量、エネルギー消費、大気の酸性化、水の富栄養化

- 8 ○か×で答えてください。すべての金属は、中国産であれば同じ環境的結果を引き起こします。

答え : ×

- 9 SolidWorks Sustainability で選択できる輸送のタイプを 4 つ挙げてください。

答え : Boat (海上輸送)、Plane (航空機)、Train (電車輸送)、Truck (トラック)

- 10 ○か×で答えてください。ベースラインは設計が複数におよぶ場合でも変わりません。

答え : ×

11 類似した材料を選択するとき、変えることができるプロパティを 4 つ挙げてください。

答え : 熱膨張、比熱、密度、弾性係数、剛性率、熱伝導率、ポアソン比、引張強度、降伏強度

12 Microsoft WordはSolidWorks Sustainabilityのどの機能を使用するときに必要になりますか？

答え : 環境アセスメント レポートの生成

レッスン 12 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 製品やプロセスへの社会的条件、環境的条件、経済的条件の統合は、
_____ と呼びます。

2 製品の環境影響を測定するとき、_____ によって原材料の採掘から、その製品の製造、組立て、輸送、使用、そして寿命末期までにおよぶ影響が示されます。

3 SolidWorks Sustainability によって、部品と _____ の環境アセスメントが計算されます。

4 ○か×で答えてください。環境配慮計画のメリットは、実施のコストを上回る可能性があります。

5 ○か × で答えてください。材料クラスと材料名を選択すると、SolidWorks Sustainability によってモデルの質量がグラムで計算されます。

6 ABS、ナイロン、PET はどんなタイプの材料として分類されますか？

7 SolidWorks Sustainability によって測定される 4 つの大きな環境指標とは何ですか？ _____、 _____、 _____、 _____。

8 ○か×で答えてください。すべての金属は、中国産であれば同じ環境的結果を引き起こします。

9 SolidWorks Sustainability で選択できる輸送のタイプを 4 つ挙げてください。

10 ○か×で答えてください。ベースラインは設計が複数におよぶ場合でも変わりません。

- 11 類似した材料を選択するとき、変えることができるプロパティを 4 つ挙げてください。

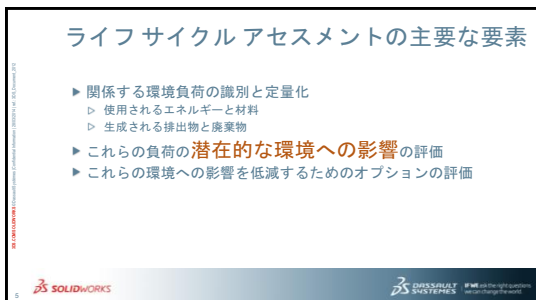
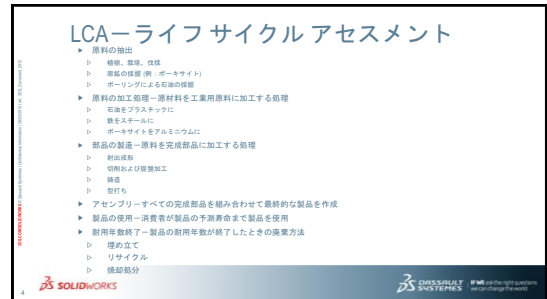
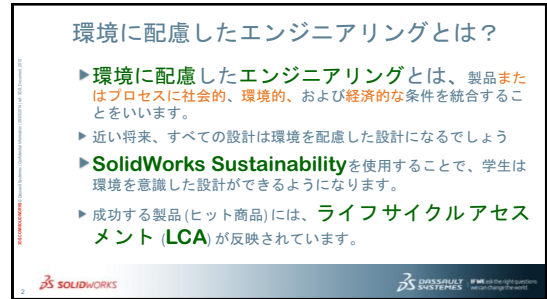
- 12 Microsoft WordはSolidWorks Sustainabilityのどの機能を使用するときに必要になりますか？

レッスンのまとめ

- SolidWorks Sustainability は、SolidWorks に完全統合されています。
- ライフサイクルアセスメント (LCA) は、製品の環境影響を、原材料の採掘から製品の製造、組立て、輸送、使用、そして寿命末期までライフサイクル全体を通じて測定します。
- SolidWorks Sustainability は主な 4 つの環境指標として、二酸化炭素排出量、総エネルギー、酸性大気汚染、および水の富栄養化を測定します。
- 環境配慮設計とは、持続可能性の原理を工学と設計の分野にインテリジェントに応用することをいいます。
- SolidWorks Sustainability を使用すると、設計時の選択（製造地域、製造方法、材料の選択など）による環境影響を把握して、これらの影響を小さくするために別の選択を行うことができます。

PowerPoint スライドのサムネール イメージ


以下の左から右へのサムネール イメージは、このレッスンで提供されている



PowerPoint のスライドです。

二酸化炭素排出量とは？


- ▶ 化石燃料の燃焼によって発生する二酸化炭素、CO₂やその他のガスは、大気中に蓄積し、地球の平均温度をキログラム (kg) 単位で上昇させます。
- ▶ 二酸化炭素排出量は、地球温暖化係数 (GWP) と呼ばれる、より大きい影響因子の代わりに使用されます。
- ▶ 地球温暖化は、氷河の減少、種の絶滅、異常気象など、さまざまな環境問題の原因とされています。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

合計エネルギー消費量とは？


- ▶ 部品のライフサイクルに関連付けられる再生不可能なエネルギーの指標であり、メガジュール (MJ) という単位で測定されず。影響には次のようなものがあります。
- ▶ これらの燃料を取得および処理するために必要な上流エネルギー
- ▶ 燃焼させた場合に放出される、材料の総合エネルギー
- ▶ 製品のライフサイクル中に使用される電気または燃料
- ▶ 輸送
- ▶ エネルギー変換 (電力、熱、蒸気) の効率が考慮されます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

酸性大気汚染とは？


- ▶ 二酸化硫黄、SO₂、亜酸化窒素、NO_x、およびその他の酸性物質が排出され、その結果、酸性雨が発生します。
- ▶ 土壌や水が、植物や水生生物に有毒になります。
- ▶ コンクリートなどの人工の建築資材を徐々に溶かします。
- ▶ kg SO₂e (二酸化硫黄換算) という単位で測定されます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

水の富栄養化とは？

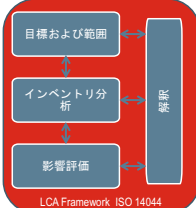
- ▶ 過剰な栄養が水の生態系に供給されます。
- ▶ 廃水や農業用肥料から流出する窒素 (N) およびリン (PO₄) が原因で藻が大量発生すると、水から酸素が失われ、植物と水生生物の両方が死滅します。
- ▶ kg PO₄e (窒素換算) という単位で測定されます。



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

参考文献

- ▶ 基盤となるLCAテクノロジー : PE International
 - ▶ LCAIに関する20年の経験
 - ▶ LCA国際データベース
 - ▶ GaBi 4 - 環境に配慮した製品ののための優れたソフトウェアアプリケーション
 - ▶ www.pe-international.com
- ▶ 国際LCA標準
 - ▶ Environmental Management Life Cycle Assessment Principles and Framework (環境マネジメント・ライフサイクルアセスメント(原則及び枠組み)ISO 14040/44 www.iso.org)
- ▶ 米国のEPA LCAリソース
 - ▶ <http://www.epa.gov/nrmf/lcaccess/>



SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

SolidWorks Sustainabilityを使用する理由

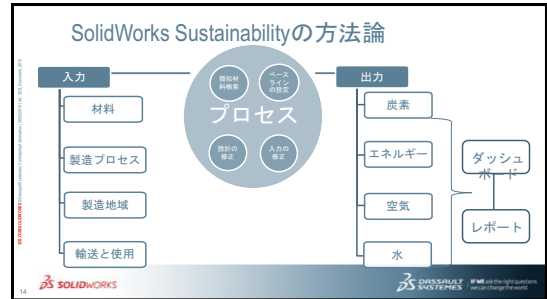
近い将来、すべての設計は環境を配慮した設計になるでしょう

- ▶ 「環境に配慮した」製品を求める消費者の増加
- ▶ ビジネスにとって新しい未知の課題
- ▶ 環境に配慮した設計は成功のための戦略
- ▶ SolidWorks Sustainability
 - ▶ 使用および理解が容易
 - ▶ 製品設計の環境影響を削減
 - ▶ レポートとグラフィック表示を通じて効果的に伝達
 - ▶ SolidWorks SustainabilityXpress[®]はすべてのSolidWorksユーザーが無料で使用可能

SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES P.M. do the right system. We help change the world.

教室でSolidWorksを使用する理由

13 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES



材料クラスと材料名の入力

▶ 材料クラスと材料名の階層

材料クラス	材料名	材料クラス: プラスチック	材料名
鋼鉄	プラスチック	ABS PC	アクリロニトリルブタジエンスチレンポリカーボネート
鉄	その他の金属	アクリル	
アルミ合金	金属以外のその他の材料	Dalwin® 2700 NCO10	ポリオキシメチレン (POM、ポリアセター) あるいはポリフェニレンエーテル (PPE)
チタン合金	カーボンファイバー	ナイロン101	ポリエチレン
銅合金	一般的なガラスファイバー	ポリエチレン (PE) 高密度	
亜鉛合金	シリコン	ポリ塩化ビニル (PVC) 硬質	塩化ポリビニール
その他の合金	木材	その他多数	

15 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

製造プロセスの入力

使用できる製造プロセスは材料クラスによって異なります

	クラス: アルミ合金	クラス: プラスチック
Kセルロイド樹脂	金型鋳造	砂型鋳造
	押し出し	型打ち/形成板金
	鍛造	機械砂型鋳造
	粉砕	旋削
Kセルロイド樹脂		射出成形
		押し出し

16 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

製造地域の入力

▶ 各地域では、さまざまな方法の組み合わせによってエネルギーが生成されます。kWh単位の影響は地域ごとに異なります。次の方法があります:

- ▷ 化石燃料
- ▷ 原子力発電
- ▷ 水力発電

▶ その地域で製造プロセスによって使用される資源を判断します。

▶ 選択可能な地域

- ▷ アジア
- ▷ 欧州
- ▷ 北米
- ▷ 日本

17 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

輸送および使用領域の入力

▶ 製品の使用段階で消費されるエネルギー源 (該当する場合)、および耐用年数終了後の製品の行き先を判断します。

- ▷ アジア
- ▷ 欧州
- ▷ 北米
- ▷ 日本

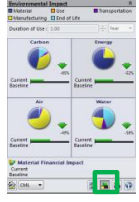
▶ 製造場所から使用場所への製品輸送に関連する環境影響を予測します。

18 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

レッスン 12 : SolidWorks Sustainability

SolidWorksによる環境影響の計算

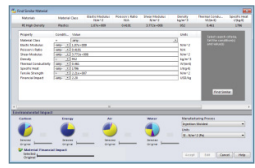
- ▶ パラメータ
 - ▷ 二酸化炭素排出量
 - ▷ 酸性大気汚染
 - ▷ 水の富栄養化
 - ▷ エネルギー消費量
- ▶ 要素の割合
 - ▷ 材料
 - ▷ 製造
 - ▷ 使用地域
 - ▷ 耐用年数終了
- ▶ ベースラインの設定



19 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

材料特性に基づいた類似材料検索

- ▶ 熱膨張
- ▶ 比熱
- ▶ 密度
- ▶ 弾性係数
- ▶ せん断弾性係数
- ▶ 温度膨張率
- ▶ ポアソン比
- ▶ 引張強さ
- ▶ 降伏応力



20 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

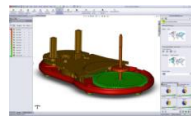
材料特性の定義

- ▶ 熱膨張—温度1度の変化に対する単位長さの変化(単位温度あたりの垂直歪みの変化)(K)
- ▶ 比熱—材料の単位質量当たり温度を1度上げるのに必要な熱量(J/kg K)
- ▶ 密度—単位あたりの質量(Kg/m³)
- ▶ 弾性係数(ヤング率)—応力と指定された方向に対する歪みの率(N/m²)
- ▶ せん断弾性係数(せん断剛性)—せん断応力とせん断歪みの比(N/m²)
- ▶ 温度膨張率—均一な厚みの材料を熱が伝達される単位温度変化あたりの速度(W/m K)
- ▶ ポアソン比—荷重に垂直な収縮(横のひずみ)と荷重方向への伸長(軸方向のひずみ)の比。ポアソン比は無次元量です。
- ▶ 引張強さ—材料が破壊状態になるまで耐えることが可能な最大の引張応力(N/m²)
- ▶ 降伏強度—材料が完全に変形する応力(N/m²)

21 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

SolidWorks Sustainability

- ▶ SolidWorks SustainabilityXpressと同じ機能
- ▶ アセンブリのLCA
- ▶ コンフィギュレーションのサポート
 - ▷ コンフィギュレーションごとの入力および結果の保存
- ▶ アセンブリの拡張レポート機能
 - ▷ 使用中に消費されるエネルギーの量と種類の指定
 - ▷ 輸送方法の指定
 - ▷ アセンブリ可視化のサポート



22 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

環境配慮に関するレポート



23 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

SolidWorks Sustainability—オンラインでの計算



環境影響を人間的なスケールのパラメータに変換
例：二酸化炭素排出量を自動車の運転マイル数に



24 SOLIDWORKS DASSAULT SYSTEMES

教室でSolidWorksを使用する理由

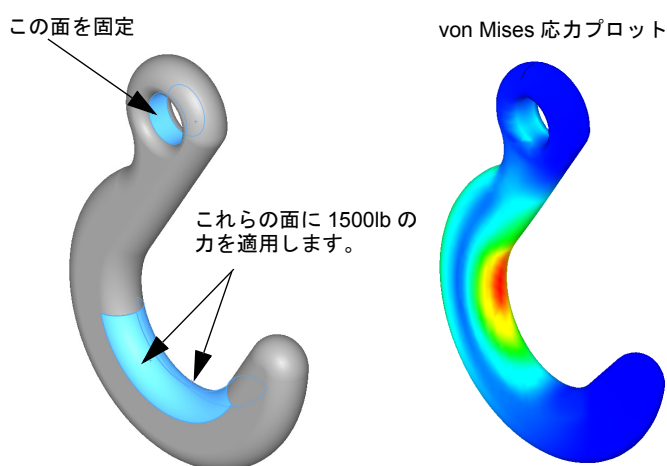
- ▶ **学生は**、自分の設計の環境影響を学習、理解、改善、および伝達する必要がある
- ▶ **講師は**、材料の選択や製造プロセスが環境にどのような影響を及ぼすかを理解させることができる
- ▶ **指示に従い**、設計およびテクノロジーを社会的、環境的、および経済的な条件と組み合わせることができる

レッスン 13 : SolidWorks SimulationXpress

このレッスンの目的

- 応力解析の基本概念を理解する。
- 負荷が加えられた以下の部品の応力と変位を計算する。



このレッスンを始める前に

- SolidWorks Simulation がアクティブな場合、SolidWorks SimulationXpress にアクセスするには互換性のあるソフトウェア製品のアドイン リストから SolidWorks Simulation のアドインを解除する必要があります。ツール (Tools)、アドイン (Add-Ins) をクリックし、**SolidWorks Simulation** の前にあるチェックマークを選択解除します。

このレッスンの参考資料

このレッスンは SolidWorks チュートリアルでの設計検証とシミュレーション : SolidWorks SimulationXpress に対応しています。



Simulation Guides、Structural Bridge、Race Car、Mountain Board、Trebuchet Design Projects では工学、数学、科学の概念を利用します。

レッスン 12 : SolidWorks Sustainability のおさらい

これらについて確認します

- 1 環境に配慮した工学とは、3つの条件を製品やプロセスに統合したものです。3つの条件とは何ですか？

答え : 社会的条件、環境的条件、経済的条件

- 2 LCA とは、_____ の略です。

答え : Life Cycle Assessment (ライフ サイクル アセスメント)

- 3 SolidWorks Sustainability によって測定される 4 つの大きな環境影響とは何ですか？ _____、_____、_____、_____。

答え : 二酸化炭素排出量、エネルギー消費、大気の酸性化、水の富栄養化

- 4 SolidWorks Sustainability では、製造プロセスは、選択した _____ によって左右されます。

答え : 材料

- 5 ○か×で答えてください。環境配慮計画のメリットは、実施のコストを上回る可能性があります。

答え : ○

レッスン 13 の概要

- ディスカッション — 応力解析
 - 椅子の脚にかかる応力
 - 立っている学生の体にかかる応力
- 学習課題 — フックとコントロールアームの解析
- 課題とプロジェクト — CD 収納ボックスの解析
 - CD ケースの重さの計算
 - 収納ボックス内の変位の測定
 - 変更された収納ボックス内の変位の測定
- 追加課題 — 解析例
 - アンカープレートの解析
 - スパイダーの解析
 - リンクの解析
 - ファセットの解析
- 追加課題 — その他のガイドとプロジェクト
 - 解析ガイドの紹介
 - Trebuchet Design Project
 - Structural Bridge Design Project
 - CO₂ Car Design Project
- レッソンのまとめ

レッスン 13 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- 工学：材料プロパティ、力、拘束がどのように部品に影響するかを確認する。
- 技術：部品に対する力と圧力を解析する有限要素プロセスの知識。
- 数学：単位を理解し、マトリックスを適用する。
- 科学：密度、体積、力、圧力を調べる。

ディスカッション — 応力解析

SolidWorks SimulationXpress は、SolidWorks ユーザーのための使いやすく操作しやすい応力解析ツールです。SolidWorks SimulationXpress は、高価で時間のかかるフィールドテストの代わりにコンピュータ上で設計の妥当性をテストすることによって、コスト削減や早期市場参入の手助けをするツールです。

SolidWorks SimulationXpress では、SolidWorks Simulation を使用して計算できる応力解析と同様の設計解析テクノロジーが使われています。SolidWorks SimulationXpress のウィザード形式インターフェースは、材料、拘束、荷重、解析の実行、結果の表示を指定する 5 つのステップで解析手順をガイドします。

このセクションの目的は、応力解析のアプリケーションについて受講者に考えさせることです。周囲のオブジェクトを確認し、指定するべき荷重と拘束は何であるかを学生に説明させます。

椅子の脚にかかる応力

椅子の脚にかかる応力を予測します。

応力は、単位面積当りの力であり、力を面積で除した値です。脚は、椅子の重量と受講者の重量を支えています。椅子の設計と受講者の座り方によって、各脚の分担が決定されます。平均応力は、受講者の重量と椅子の重量を脚の面積で除した値です。

立っている学生の体にかかる応力

学生が立ったときに、その足にかかる応力を予測します。応力は、すべての点で同じですか？受講者が、前方に、後方に、あるいは側面に傾くとどうなりますか？膝と足首関節に対する応力はどうなりますか？この情報は、人工関節を設計するのに役立ちますか？

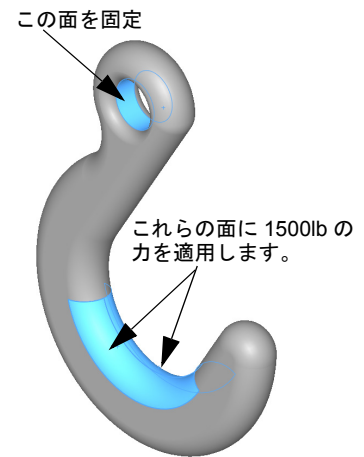
応力は、単位面積当りの力であり、力を面積で除した値です。力は、受講者の重量です。重量を支える面積は、靴に接する足の面積になります。靴は、荷重を再分配し、床へそれを伝達します。床からの反作用力は、受講者の体重と等しくならなければなりません。

直立している場合は、各足には重量の約半分がかかります。歩く場合、1本の足が全体の重量を支えます。受講者は、応力（圧力）がある点では他よりも高いと感じる場合があります。直立している場合は、受講者はつま先に応力をほとんどかけないか、あるいはまったくかけないでつま先を移動させます。受講者が、前に傾くと、つま先に多くの応力が、ヒールには少ない応力が再分配されます。平均応力は、重量を靴に接する脚の面積で除した値です。

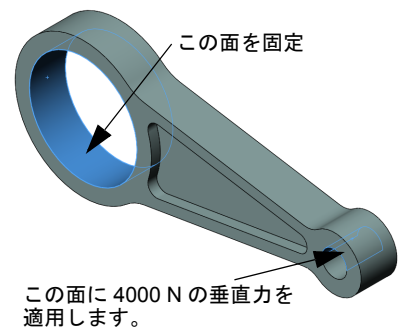
重量がかかる面積がわかれば、膝と足首関節の平均応力を推測することができます。詳細な結果は、応力解析を実行しなければなりません。SolidWorks で、適切な寸法で膝や足首関節のアセンブリを構築できたり、また様々な部分の弾性特性がわかれば、静解析によって、様々な支えや荷重シナリオ下における関節の各点についての応力を示すことができます。その結果は、人工関節を置換する設計改善に役立つことができます。

学習課題 — フックとコントロールアームの解析

SolidWorks チュートリアルでの**設計検証とシミュレーション : SolidWorks SimulationXpress : SimulationXpress**の**基本操作**の手順をご参照ください。このレッスンでは、フックに荷重をかけた後で最大 von Mises 応力と変位を測定します。



SolidWorks チュートリアルでの**設計検証とシミュレーション : SolidWorks SimulationXpress : 解析**を使用して**材料を保存**の手順をご参照ください。このレッスンでは、SolidWorks SimulationXpress の結果を使用して部品の体積を減らします。



レッスン 13 — 5 分間テスト — 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 SolidWorks SimulationXpress を起動するにはどうしますか？

答え : SolidWorks で部品を開いた状態で、**ツール** (Tools)、**SimulationXpress** をクリックします。

2 解析とは何ですか？

答え : 解析とは、実際に設計がどのように実行されるかをシミュレーションするプロセスです。

3 解析はなぜ重要ですか？

答え : 設計解析によって、高品質の製品を、安価にまた安全に設計することができます。従来の費用がかかる設計サイクルを短くすることにより、時間と費用の節約ができます。

4 静解析は何を計算するのですか？

答え : 静解析は部品内の応力、歪み、変位、反力を計算します。

5 応力とは何ですか？

答え : 応力とは力の強度、または面積で力を割ったものです。

6 SolidWorks SimulationXpress で、安全率はいくつかの場所で 0.8 であると報告されました。この設計は安全ですか？

答え : いいえ。安全な設計では、最小の安全率は 1.0 を下回るべきではありません。

レッスン 13 — 5 分間テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え (複数の場合もあり) を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

1 SolidWorks SimulationXpress を起動するにはどうしますか？

2 解析とは何ですか？

3 解析はなぜ重要ですか？

4 静解析は何を計算するのですか？

5 応力とは何ですか？

6 SolidWorks SimulationXpress で、安全率はいくつかの場所で 0.8 であると報告されました。この設計は安全ですか？

課題とプロジェクトー CD 収納ボックスの解析

前のレッスンでは、CD ケースを収納する storagebox を作成しました。このレッスンでは、SimulationXpress を使用して storagebox を解析します。最初に、25 枚の CD ケースの重さを支える storagebox の変形を測定します。次に、storagebox の壁の厚みを変更して別の解析を実行し、その変形を元の値と比較します。

タスク 1ー CD ケースの重さの計算

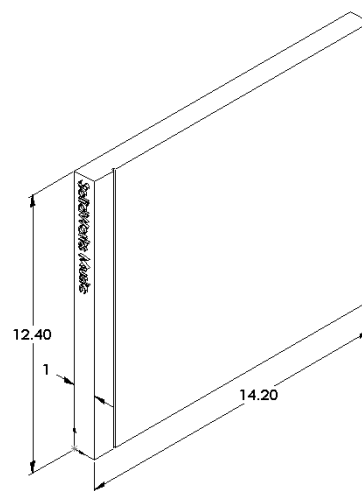
1 つの CD ケースの寸法は、図のとおりです。Storagebox は 25 枚の CD ケースを収納します。CD ケースに使用されている材料の密度は 1.02 g/cm^3 です。

25 枚の CD ケースの重さは、ポンドではいくらになりますか？

答え：

- 1 枚の CD ケースの体積 = $14.2 \text{ cm} \times 12.4 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 176.1 \text{ cm}^3$
- 1 枚の CD ケースの重さ = $176.1 \text{ cm}^3 \times 1.02 \text{ g/cm}^3 \times 1 \text{ kg}/1000 \text{ g} = 0.18 \text{ kg}$
- 25 枚の CD ケースの重さ = $0.18 \text{ kg} \times 25 \times 2.2 \text{ lbs} / \text{kg} = 9.9 \text{ lbs}$

答え、25 枚の CD ケースの重さは約 10 lbs です。



タスク 2ー 収納ボックス内の変位の測定

25 枚の CD ケースの重さを支える storagebox の最大変位を測定します。

- 1 storagebox.sldprt を Lesson12 ファイルフォルダで開きます。
- 2 ツール (Tools)、**SimulationXpress** をクリックし、SolidWorks SimulationXpress を起動します。

オプション

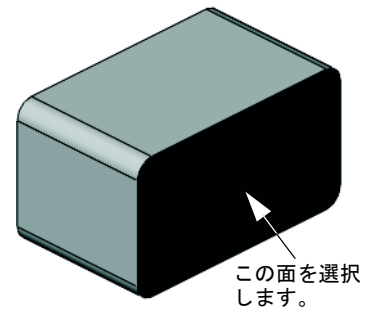
単位を US 慣性単位 (IPS) に設定し、力をポンド単位で入力して変形をインチ単位で表示します。

- 1 **SolidWorks SimulationXpress** タスクパネルで**オプション** (Options) をクリックします。
- 2 **US 慣性単位 (IPS)** (English (IPS)) を**単位系** (System of Units) に選択します。
- 3 **OK** をクリックします。
- 4 タスク パネルで**次へ** (Next) をクリックします。

拘束

storagebox の背面を拘束し、壁に掛けられたボックスをシミュレートします。拘束された面は、固定されます。これらの面は解析中に移動しません。実際には、数本のねじを使用してボックスを壁に掛けると思われますが、ここでは背面全体を拘束します。

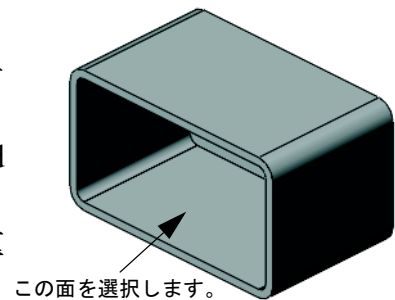
- 1 タスクパネルで**拘束 (Fixtures)**にある**拘束を追加 (Add a fixture)**をクリックします。
- 2 storagebox の背面を選択してこの面を拘束し、PropertyManager で **OK** をクリックします。
- 3 タスク パネルで**次へ (Next)** をクリックします。



荷重条件

storagebox の内側に荷重を適用し、25 枚の CD ケースの重さをシミュレートします。

- 1 タスクパネルで**荷重 (Loads)**にある**力の追加 (Add a force)**をクリックします。
- 2 storagebox の内側の面を選択し、この面に荷重を適用します。
- 3 ポンド単位の力の値として **10** を入力します。方向が**垂直方向**に設定されていることを確認します。PropertyManager で **OK** をクリックします。
- 4 タスク パネルで**次へ (Next)** をクリックします。



材料

標準材料のライブラリから storagebox にソリッドナイロン材料を選択します。

- 1 タスクパネルで**材料 (Material)**にある**材料変更 (Change material)**をクリックします。
- 2 **プラスチック (Plastics)** フォルダで**ナイロン 101 (Nylon 101)** を選択し、**適用 (Apply)** をクリックし、**閉じる (Close)** をクリックします。
- 3 **次へ (Next)** をクリックします。

解析

解析を実行し、変位、歪み、応力を計算します。

- 1 タスクパネルで**実行 (Run)**にある**シミュレーション実行 (Run Simulation)** をクリックします。
- 2 解析が完了したら、**はい、次に進みます (Yes, continue)** をクリックして安全率のページを表示します。

結果

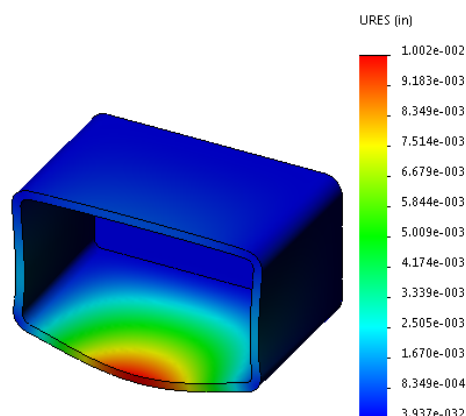
結果を表示する

- 1 タスクパネルの**結果 (Results)** ページで、**変位を表示 (Show displacement)** をクリックします。

storagebox の変位を表示するプロットが、グラフィックス領域に表示されます。

最大変位は 0.01 インチです。

- 2 タスクパネルを閉じ、**はい (Yes)** をクリックして SolidWorks SimulationXpress データを保存します。

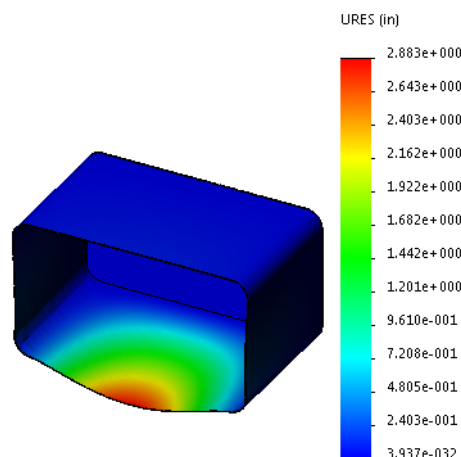


タスク 3 — 変更された収納ボックス内の変位の測定

現在の壁の厚みは 1cm です。壁の厚みを 1mm に変更した場合は、どうなるでしょう？最大変位はいくらになるでしょう？

答え:

- Shell1 フィーチャーを編集し、厚みを **1mm** に変更します。
- **SolidWorks SimulationXpress** タスクパネルを再び開きます。**拘束 (Fixtures)**、**荷重 (Loads)**、**材料 (Material)** タブには、既にチェック マークが入っています。これは前のタスクを実行したときに結果を保存したからです。
- タスクパネルで**実行 (Run)** をクリックし、**シミュレーション実行 (Run simulation)** をクリックします。
- 変位結果を表示します。**結果 (Results)** タブに切り替えて、変位プロットを表示します。



壁の厚みが 1mm の場合の最大変位は 2.88 インチです。

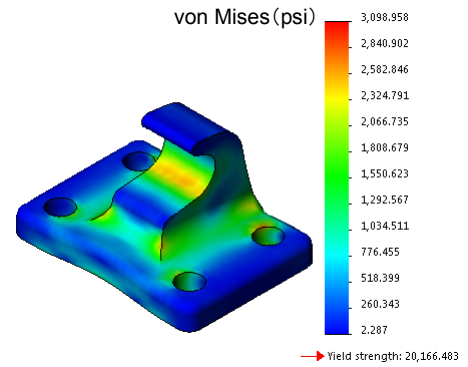
2 つの変位プロットが似ていることに注目します。2 つのプロットの赤、黄、緑の領域は、同じ場所に生じます。変位プロットの右側にある凡例を使用し、変位の値が大きく異なることを確認する必要があります。

追加課題 — 解析例

SolidWorks チュートリアルの設計検証とシミュレーション：SolidWorks SimulationXpress：解析の例のセクションには、その他の 4 つの例が含まれています。このセクションには、解析の各ステップを実行する方法についての詳しい説明はありません。むしろ、このセクションの目的は複数の解析例を紹介し、解析の説明を提供し、解析を完了するためのステップを簡単に述べることです。

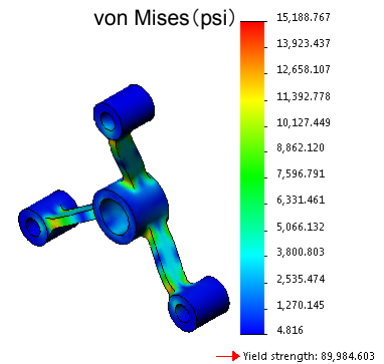
タスク 1 — アンカー プレートの解析

安全率 3.0 を保ちながら、アンカー プレートが支持できる最大の力を測定します。



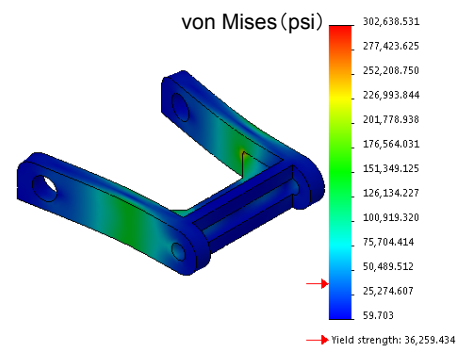
タスク 2 — スパイダーの解析

安全率 2.0 を基に、次の場合にスパイダーが支持できる最大の力を測定します。a) 外部の穴がすべて固定されている場合、b) 外部の穴が 2 つ固定されている場合、c) 外部の穴が 1 つだけ固定されている場合。



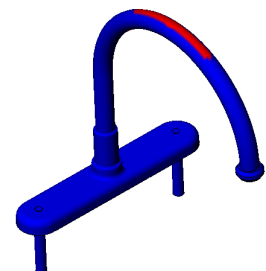
タスク 3 — リンクの解析

リンクの各アームに対して安全に適用できる最大の力を測定します。



タスク 4 — ファセットの解析

正面、そして横からの水平方向の力によりファセットが破損する力の大きさを計算します。



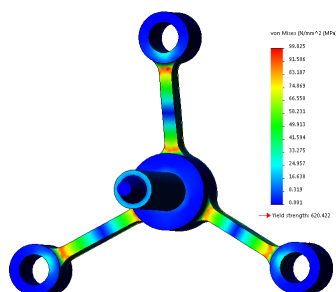
追加課題 — その他のガイドとプロジェクト

シミュレーションと解析を教えるその他のガイドやプロジェクトもあります。

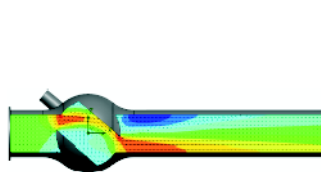
解析ガイドの紹介

これらのガイドには、以下が含まれます。

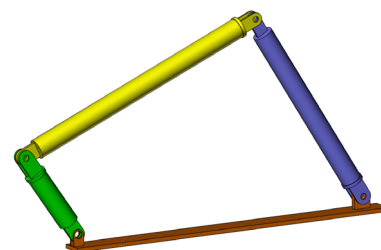
- SolidWorks Simulation を使った応力解析アプリケーション入門。応力解析の原理の紹介を特徴とします。SolidWorks と完全に統合された設計解析は、製品の完成には不可欠な部分です。SolidWorks ツールは、実際の作業環境におけるモデルのプロトタイプテストをシミュレートします。設計の安全性、効率性、経済性についての質問に対する回答を得るのに役立ちます。
- Flow Simulation を使った流体解析アプリケーション入門。SolidWorks Flow Simulation の紹介を特徴とします。この解析ツールは、SolidWorks でモデル作成した 3D オブジェクトの周囲および内側の様々なフローの特性を予測することにより、様々な油圧とガスの動的なエンジニアリング問題を解決します。
- SolidWorks Motion を使ったモーション解析アプリケーション入門。SolidWorks Motion の紹介を特徴とし、仮想シミュレーションを通してダイナミックおよびキネマティック理論を取り入れるためのステップバイステップ形式の例を含みます。



応力解析



フロー解析



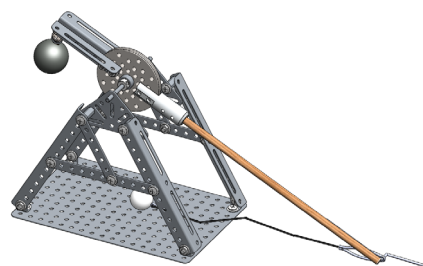
モーション解析

Trebuchet Design Project

Trebuchet Design Project ドキュメントは、投石器の組み立てに使用する部品、アセンブリ、図面を学生に手順を追って紹介します。学生は SolidWorks SimulationXpress を利用して鋼材レイアウトを解析し、材料と厚みを決定します。

数学と物理学に関する能力主義の課題では代数、ジオメトリ、重さと重力を調べます。

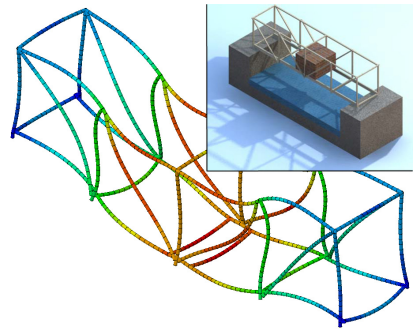
オプションの実践的な構築課題のモデルは、Gears Education Systems, LLC. によりご提供いただいたものです。詳細は、<http://www.gearseds.com/trebuchet.html> をご覧ください。



Structural Bridge Design Project

Structural Bridge Design Project ドキュメントは、木製のトラス橋を組み立てるための技術手法を学生に手順を追って紹介します。学生は SolidWorks Simulation を利用し、橋に対する異なる荷重条件を解析します。

オプションの実践的な課題は、クラス用キットとともに Pitsco, Inc. によりご提供いただいたものです。<http://www.pitsco.com/> をご覧ください。

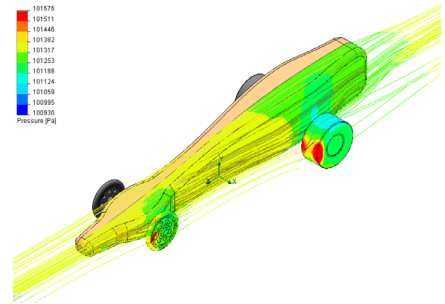


CO₂ Car Design Project

CO₂ Car Design Project ドキュメントは、CO₂ 動力車の設計と解析を、SolidWorks での車体の設計から SolidWorks Flow Simulation での空気のフロー解析まで学生に手順を追って紹介します。学生は車体の設計変更を行い、空気抵抗を減らさなくてはなりません。

また、製造用図面を通して設計プロセスを確認します。

オプションの実践的な課題は、クラス用キットとともに Pitsco, Inc. によりご提供いただいたものです。詳細は、<http://www.pitsco.com/> をご覧ください。



レッスン 13 テスト - 答え

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 SolidWorks SimulationXpress で解析を実行するとき使用する手順はどのようなものですか？

答え : 拘束の指定、荷重の適用、材料の指定、解析の実行、結果の表示。

- 2 ○か×で答えてください。SolidWorks SimulationXpress を使用して熱伝導解析、固有値解析、座屈解析を実行できます。

答え : × これらの解析タイプを実行するには、SolidWorks Simulation が必要となります。

- 3 解析を完了した後でジオメトリを変更しました。解析を再び実行する必要がありますか？

答え : はい。解析を再び実行して更新された結果を得る必要があります。ジオメトリ変更の種類によっては、拘束と荷重を更新する必要もあるかもしれません。

- 4 安全率が 1 以下である場合は、何を意味しますか？

答え : 安全率が 1 以下である場合、部品はその降伏応力を上回っていることを意味します。

- 5 SolidWorks SimulationXpress は力の合計がゼロにならない部品の解析に使用できますか？

答え : いいえ、SolidWorks SimulationXpress は静止した（力とモーメントの合計はゼロと等しくならなくてはならない）部品のみを解析できます。

- 6 どこで材料を部品に適用すれば、材料を SolidWorks SimulationXpress で使用できるようになりますか？

答え : 材料は部品で適用するか、または SolidWorks SimulationXpress タスクパネルで適用できます

- 7 SolidWorks SimulationXpress を使用して生成できる結果プロットを少なくとも 3 つ挙げてください。

答え : 安全率、応力分布（von Mises）、変位分布（URES）、変形。

- 8 ○か×で答えてください。結果プロットを含む SolidWorks eDrawings ファイルを作成できます。

答え : ○

レッスン 13 テスト

複製可能

名前 : _____ クラス : _____ 日付 : _____

指示 : 以下の質問に対し、正しい答え（複数の場合もあり）を記入するか、正しい答えに○をつけなさい。

- 1 SolidWorks SimulationXpress で解析を実行するとき使用する手順はどのようなものですか？

- 2 ○か×で答えてください。SolidWorks SimulationXpress を使用して熱伝導解析、固有値解析、座屈解析を実行できます。

- 3 解析を完了した後でジオメトリを変更しました。解析を再び実行する必要がありますか？

- 4 安全率が 1 以下である場合は、何を意味しますか？

- 5 SolidWorks SimulationXpress は力の合計がゼロにならない部品の解析に使用できますか？

- 6 どこで材料を部品に適用すれば、材料を SolidWorks SimulationXpress で使用できるようになりますか？

- 7 SolidWorks SimulationXpress を使用して生成できる結果プロットを少なくとも 3 つ挙げてください。

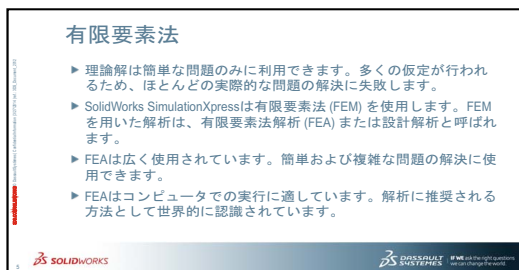
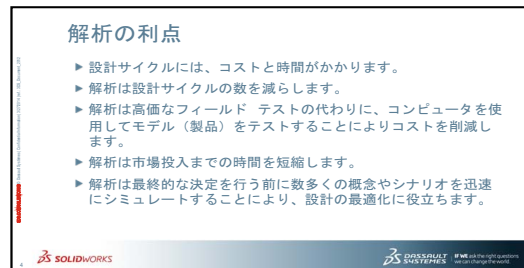
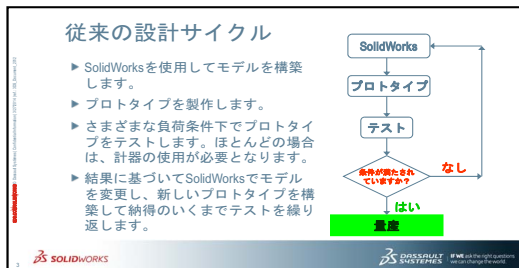
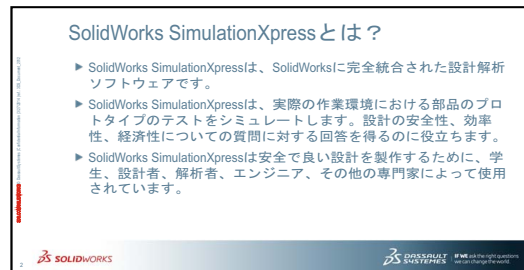
- 8 ○か×で答えてください。結果プロットを含む SolidWorks eDrawings ファイルを作成できます。

レッスンのまとめ

- SolidWorks SimulationXpress は SolidWorks と完全に統合されています。
- 設計解析によって、高品質の製品を、安価にまた安全に設計することができます。
- 静解析は、変位、ひずみ、応力および反力を計算します。
- 材料は、応力があるレベルに到達すると破壊し始めます。
- von Mises 応力は、任意の場所での応力の状態に関する全体概念の数字です。
- SolidWorks SimulationXpress はある点での安全率の計算を、材料の降伏応力をその点における von Mises 応力で割ることにより行います。安全率が 1.0 未満である場合、その位置において材料は降伏していることを意味し、その設計は安全ではありません。

PowerPoint スライドのサムネイル イメージ

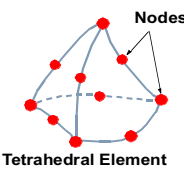
以下の左から右へのサムネイル イメージは、このレッスンで提供されている



PowerPoint のスライドです。

設計解析の主な概念

- ▶ 要素は、「節点」(Node)と呼ばれる共通のポイントを共有します。設定された支持条件と荷重条件下で、これらの要素の挙動が明らかになります。
- ▶ 各節点の動きは、X、Y、およびZ方向の並進移動によって表現されます。これらは、「自由度」(Degrees of freedom (DOF))と呼ばれています。各ノードには3つのDOFがあります。



Tetrahedral Element

Nodes

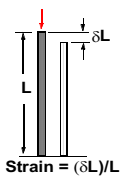
Strain = (δL)/L

設計解析の主な概念

- ▶ SolidWorks SimulationXpressでは、他の要素との連結状態を考慮し、各要素の挙動を支配する方程式が記述されます。
- ▶ これらの方程式は、例えば応力解析における変位などの未知量を既知量である材料特性、拘束、荷重条件と関連付けます。
- ▶ 次に、プログラムは、膨大な数の連立代数方程式を組み立てます。これらの方程式の数は何十万または何百万にもなります。

設計解析の主な概念

- ▶ 静解析の場合、ソルバと呼ばれる計算実行プログラムが各節点でのX、YおよびZ方向の変位量を計算します。
- ▶ これで各要素の各節点での変位量が明らかになるため、プログラムはさまざまな方向の歪みを計算します。歪みは、長さの変化量を元の長さで除算したものです。
- ▶ 最後に、プログラムは数式を使用して歪みから応力を計算します。



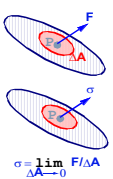
Strain = (δL)/L

静解析または応力解析

- ▶ これは、最も一般的な解析のタイプです。線形の材料挙動を仮定し、慣性力を無視します。荷重を取り除くと、ボディは元の位置に戻ります。
- ▶ 変位、歪み、応力や反力が計算されます。
- ▶ 材料は、応力があるレベルに到達すると破壊します。異なる材料は、異なる応力レベルで破壊します。静解析では、多数の材料の破壊をテストできます。

応力とは何ですか？


- ▶ ボディに対して荷重を適用すると、ボディは内側に不均一な力を発生することにより、その影響を吸収しようとします。
- ▶ このような力の強度を、応力といいます。応力は単位面積あたりの力です。
- ▶ ある点での応力は、その点の周囲の小さな面積に対する力の強度です。



$\sigma = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} F/\Delta A$

応力とは何ですか？

- ▶ 応力は、特定の平面を基準とする大きさと方向で表わされるテンソル量です。応力は、以下の6つの成分で完全に表わされます。
- ▷ SX : X方向垂直応力
- ▷ SY : Y方向垂直応力
- ▷ SZ : Z方向垂直応力
- ▷ TXY : YZ面のY方向せん断応力
- ▷ TXZ : YZ面のZ方向せん断応力
- ▷ TYZ : XZ面のZ方向せん断応力

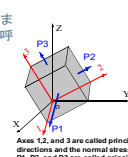


Stress Components

- ▶ 正の応力は引張、負の応力は圧縮を意味します。

主応力

- ▶ いくつかの方向では、せん断応力が消滅します。これらの方向での垂直応力を主応力と呼びます。
 - ▷ 第一（最大）主応力
 - ▷ 第二（中間）主応力
 - ▷ 第三（最小）主応力



Axis 1, 2, and 3 are called principal directions and the normal stresses P_1 , P_2 , and P_3 are called principal stresses.

von Mises応力

- ▶ von Mises応力は、方向のない正のスカラ一数です。von Mises応力は1つの数で応力状態を表わします。
- ▶ 材料の多くは、von Mises応力があるレベルを超えると破壊します。
- ▶ 垂直応力とせん断応力で置き換えると、von Mises応力は次の式で求められます。

$$VON = \left\{ \frac{1}{2} [(SX - SY)^2 + (SX - SZ)^2 + (SY - SZ)^2 + 3(TXY^2 + TXZ^2 + TYZ^2)] \right\}^{1/2}$$

- ▶ 主応力で置き換えると、von Mises応力は次の式で求められます。

$$VON = \left\{ \frac{1}{2} [(P_1 - P_2)^2 + (P_1 - P_3)^2 + (P_2 - P_3)^2] \right\}^{1/2}$$

解析ステップ

1. 拘束を指定する 固定されて移動しない面はどれか？
2. 荷重をかける 部品に作用している力または圧力はどこか？
3. 材料を指定する 部品の何で構成されているか？
4. 解析を実行する
5. 結果を表示する 安全率とは？ 合成変位または応力とは？

追加の解析タイプ

- ▶ SolidWorks SimulationXpressは、部品に対して線形静応力解析を実行します。その他のソフトウェアツールは、部品およびアセンブリを解析する追加の方法を提供します。
- ▶ SolidWorks Simulationには次の解析が含まれます。
 - ▷ アセンブリの線形静応力解析
 - ▷ 非線形静解析
 - ▷ 座屈解析
 - ▷ 固有値解析
 - ▷ 熱伝導解析および熱応力解析
 - ▷ 最適化解析
 - ▷ 動解析
 - ▷ 疲労解析
 - ▷ 落下試験解析

追加の解析タイプ

- ▶ SolidWorks Flow Simulationには次の解析が含まれます。
 - ▷ 3Dオブジェクトの周囲または内側を流れる液体および気体の流体シミュレーション
- ▶ SolidWorks Motion Simulationには次の解析が含まれます。
 - ▷ 動的および運動学的シミュレーション

eDrawing	部品、アセンブリ、または図面のコンパクトな表現です。eDrawings はファイルを圧縮して電子メールで送信することが出来、SolidWorks だけでなく、他の CAD ファイルにも対応しています。
FeatureManager デザイン ツリー	SolidWorks ウィンドウの左側に表示される FeatureManager デザイン ツリーはアクティブな部品、アセンブリまたは図面の概要を示します。
HLR	(隠線なし) 現在の表示角度から見えないすべてのエッジが非表示の状態。
HLV	(隠線表示) 現在の表示角度から見えないすべてのエッジが灰色で表示されている状態。
PropertyManager	PropertyManager は、SolidWorks ウィンドウの左側に表示され、スケッチ エンティティやほとんどのフィーチャーをダイナミックに編集するのに使用します。
Toolbox	SolidWorks に完全に統合された標準部品のライブラリです。これらの部品は、ボルトやねじ等、すぐに使える部品です。
アセンブリ	アセンブリとは、部品、フィーチャー、他のアセンブリ (サブアセンブリ) を組み合わせたものです。部品やサブアセンブリは、アセンブリ ドキュメントとは別のドキュメントに存在します。例えば、アセンブリを使ってピストン部品をロッドやシリンダ等の他の部品と組み合わせます。このアセンブリを、エンジンアセンブリのサブアセンブリとして使用することができます。SolidWorks アセンブリ ファイル名の拡張子は、.SLDASM です。サブアセンブリおよび合致も参照してください。
アニメーション	モデルまたは eDrawing を動的に表示します。アニメーションはモーションをシミュレートしたり、様々なビューを表示するのに使用します。
インスタンス	インスタンスとは、パターンに含まれる 1 つのアイテム、あるいはアセンブリ内で複数使用される構成部品の 1 つを指します。
エッジ	面の境界線。
カット	部品から材料を取り除くのに使用するフィーチャー。
グラフィックス 領域	グラフィックス領域とは、SolidWorks ウィンドウ内で部品、アセンブリまたは図面が表示される場所です。
クリック - クリック	スケッチする際、クリックしてポインタを離すのがクリック - クリックモードです。ポインタを動かしてもう一度クリックすることにより、スケッチの次のポイントを定義します。
クリック - ドラッグ	スケッチする際、クリックしてポインタをドラッグするのがクリック - ドラッグモードです。ポインタを離すと、スケッチ エンティティが完成します。

コンフィギュレーション	コンフィギュレーションとは、1つのドキュメント内に同じ部品またはアセンブリの複数のバリエーションを作成したものです。バリエーションとしては、異なる寸法値、異なるフィーチャーやプロパティ、などのバリエーションがあります。例えば、ボルトのような単一の部品に直径や長さの異なる複数のコンフィギュレーションを持たせることができます。設計テーブルを参照してください。
コンフィギュレーション Manager	ConfigurationManager は SolidWorks ウィンドウの左側にあるパネルで、部品やアセンブリのコンフィギュレーションを作成、選択、および表示するためのツールです。
サーフェス	サーフェスは、エッジ境界を持つ厚さゼロの平坦なあるいは3Dのエンティティです。サーフェスは、ソリッドフィーチャーを作成するのによく使用されます。参照サーフェスを使ってソリッドフィーチャーの変更を行うこともあります。面も参照してください。
サブアセンブリ	サブアセンブリとは、より大きなアセンブリの一部であるアセンブリドキュメントです。例えば、車の中のステアリング機構は、車のサブアセンブリであるといえます。
シート フォーマット	シートフォーマットには通常、ページサイズと向き、標準のテキスト設定、境界線、タイトルブロック等が含まれます。シートフォーマットは、カスタマイズして保存することにより後で使用できます。各図面ドキュメントのシートには、別々のフォーマットを持たせることもできます。
シェイディング	シェイディングビューは、モデルを色付きのソリッドで表示します。HLR、HLV、およびワイヤフレームも参照してください。
シェル	シェルは部品をくり抜くフィーチャーツールで、選択された面をくり抜いて残りの面を薄肉にします。くり抜く面を指定しないと、中空の部品が作成されます。
スイープ	スイープは、輪郭をパスに沿って移動させることによって、ベース、ボス、カット、サーフェスフィーチャーを作成する機能です。
スケッチ	2次元スケッチは、平面または面上の直線またはその他の2次元オブジェクトの集まりで、ベースまたはボスなどのフィーチャーの基本となります。3次元スケッチは平坦でなく、スイープ、ロフト等をガイドするのに使用されます。
スマート合致	スマート合致は自動的に作成されるアセンブリ合致関係です。合致、を参照してください。
テンプレート	テンプレートとは、新規ドキュメントの基礎となるドキュメント（部品、アセンブリ、図面）です。ユーザー定義のパラメータ、アノテートアイテム、ジオメトリを含めることもできます。
ドキュメント	SolidWorksドキュメントは部品、アセンブリまたは図面を含むファイルです。
パターン	パターンとは、選択されたスケッチエンティティ、フィーチャーあるいは構成部品を配列状に繰り返したもので、直線、円形、スケッチ駆動の種類があります。シードエンティティが変更されると、パターン内の他のインスタンスも更新されます。
パラメータ	パラメータとはスケッチあるいはフィーチャーを定義するのに使用する値（寸法であることが多い）です。
フィーチャー	フィーチャーとは、他のフィーチャーと組み合わせることにより部品またはアセンブリを構成する個別の形状です。ボスやカットなどのフィーチャーは、スケッチから作成します。例えばシェルやフィレット等、フィーチャーのジオメトリを変更するフィーチャーもあります。ただし、すべてのフィーチャーに関連するジオメトリがあるとは限りません。フィーチャーは常に FeatureManager デザイン ツリーにリストされます。サーフェスも参照してください。

フィレット	フィレットとは、スケッチ内のコーナーやエッジ、あるいはサーフェスやソリッドのエッジの内側を丸めるものです。
ブロック	ブロックは、ユーザー定義のアノテートアイテムで、部品、アセンブリ、図面で使用することができます。ブロックには、テキスト、スケッチエンティティ（点を除く）、エリアハッチングを含めることができファイルとして保存することにより後でユーザー定義テキストあるいは社名ロゴとして使用できます。
ヘリカル	ヘリカルカーブはピッチ、回転、高さにより定義されます。ヘリカルカーブは例えば、スweepフィーチャーのパスやボルトのねじ山などに使用できます。
ボス/ベース	ベースとは部品の最初のソリッドフィーチャーで、ボスにより作成されます。ボスは部品のベースとなり、またスケッチを押し出し、回転、スweep、ロフトすることにより、あるいはサーフェスに厚み付けを行うことにより部品に材料を追加するものです。
ミラー	(1) ミラーフィーチャーは選択されたフィーチャーのコピーが平面あるいは平坦な面の反対側にミラーされたものです。(2) ミラースケッチエンティティは選択されたスケッチエンティティのコピーが中心線の反対側にミラーされたものです。元のフィーチャーあるいはスケッチが変更されると、ミラーされたコピーも変更内容を反映して更新されます。
モールド	モールドキャビティ設計には、(1) 設計済み部品、(2) 部品のキャビティが含まれるモールドベース、(3) キャビティを作成するための中間アセンブリ、および(4) モールドの片方ずつとなる参照構成部品、が必要です。
モデル	モデルとは、部品またはアセンブリドキュメント内の3次元ソリッド形状です。部品あるいはアセンブリドキュメントに複数のコンフィギュレーションがある場合、各コンフィギュレーションは個別のモデルとなります。
レイヤー	図面内のレイヤーには、寸法、アノテートアイテム、ジオメトリ、構成部品を含めることができます。個別のレイヤーの表示設定を切り替えることにより図面を簡略化したり、特定のレイヤー内のすべてのエンティティに対してプロパティを割り当てたりすることができます。
ロフト	ロフトとは、輪郭間の遷移により作成されるベース、ボス、カット、あるいはサーフェスフィーチャーです。
ワイヤフレーム	ワイヤフレームは、部品あるいはアセンブリのすべてのエッジが見える表示モードです。HLR、HLV、シェイディングも参照してください。
再構築	再構築ツールは、モデルが最後に再構築された時点より後に加えられた変更を反映してドキュメントを更新（あるいは再生成）するものです。再構築の典型的な使用例はモデル寸法の変更時などです。
分解解除	分解解除とは分解の逆です。分解解除を行うと、分解されたアセンブリが通常の位置に戻ります。
原点	モデル原点は3つのデフォルト参照平面の交点です。モデルの原点は、3つの灰色の矢印で表され、モデルの(0,0,0)座標を示します。スケッチがアクティブなとき、原点は赤で表示され、スケッチの座標(0,0,0)を示します。モデル原点に寸法や拘束を追加することはできませんが、スケッチ原点に対してはできません。
合致	合致とは、アセンブリに含まれる部品間の一致、垂直、正接、等の関係をいいます。スマート合致、も参照してください。
合致グループ	合致グループは、同時に解決される合致の集まりです。合致グループ内で合致がどのような順序で表示されるかは関係ありません。
回転	回転とは、1つあるいは複数のスケッチ輪郭を中心線を中心に回転することにより、ベース、ボス、回転カット、回転サーフェスを作成するフィーチャーツールです。
図面	図面とは、3次元部品またはアセンブリの2次元表現です。SolidWorks図面ファイル名の拡張子は、.SLDDRWです。

図面シート	図面シートは、図面ドキュメント内の 1 ページです。
平坦な	エンティティが、1 つの平面上に収まる場合は、平坦であるといいます。例えば、円は平坦ですが、ヘリカルカーブは平坦ではありません。
平面	平面とは、平坦な作図ジオメトリです。平面は、2D スケッチや、モデルの断面図、抜き勾配フィーチャーのニュートラル平面等に使用します。
座標系	座標系とは、フィーチャー、部品、アセンブリ等にデカルト座標を割り当てるための平面のシステムです。部品やアセンブリドキュメントにはデフォルト座標系が含まれています。別の座標系を参照ジオメトリで定義することも可能です。座標系は測定ツールと共に使用でき、ドキュメントを他のフォーマットにエクスポートする際にも使用されます。
拘束	拘束とは、スケッチエンティティ間あるいはスケッチエンティティと平面、軸、エッジ、頂点の間の幾何学的制約です。拘束は、自動でも手作業でも追加できます。
断面	断面とは、スイープにおける輪郭の別の呼び方です。
断面図	断面図（あるいは断面カット）とは、(1) 平面により切断された部品あるいはアセンブリ (2) 断面線により他の図面ビューを切断することにより作成された図面ビューをいいます。
方向指定ビュー	方向指定ビューとは、部品あるいはアセンブリの特定ビュー（等角投影図、平面図等）、あるいは特定のビューに対するユーザー定義の名称をいいます。表示方向リスト内の方向指定ビューを図面に挿入することができます。
未定義	エンティティが移動したりサイズが変わったりするのを防ぐための寸法や拘束が十分でない場合、スケッチが未定義であるといいます。自由度を参照してください。
構成部品	構成部品とは、アセンブリの部品またはサブアセンブリです。
点	点とは、スケッチ上の 1 つの位置、あるいは外部エンティティ内の単一の位置（外部スケッチ内の原点、頂点、軸、点等）からのスケッチに対する投影をいいます。頂点も参照してください。
直線	直線とは、2 個の端点を持つ真っすぐなスケッチエンティティです。直線は、エッジ、平面、軸、またはスケッチカーブ等の外部エンティティをスケッチに投影することによっても作成できます。
自由度	寸法や拘束関係によって定義されていないジオメトリは自由に動かせます。2D スケッチには、X 軸または Y 軸に沿った移動と、Z 軸（スケッチ平面に垂直な軸）を中心とした回転の 3 つの自由度があります。3D スケッチとアセンブリでは、X 軸、Y 軸、Z 軸方向の移動と、X 軸、Y 軸、Z 軸が中心の回転の 6 つの自由度があります。未定義、を参照してください。
設計テーブル	設計テーブルとは、部品あるいはアセンブリドキュメントに複数のコンフィギュレーションを作成するのに使用する Excel スプレッドシートです。コンフィギュレーション、を参照してください。
軸	軸とはモデルジオメトリ、フィーチャー、パターン等を作成するのに使用する直線です。軸を作成するには様々な方法があり、2 つの平面の公差を利用するものもあります。一時的な軸、参照ジオメトリも参照してください。
輪郭	輪郭とは、フィーチャー（ロフトなど）あるいは図面ビュー（詳細図など）を作成するのに使用するスケッチエンティティです。輪郭には、開いた輪郭（U 型あるいは開いたスプラインなど）と閉じ輪郭（円や閉じたスプラインなど）があります。
部分断面	部分断面とは、閉じた輪郭（通常スプライン）から材料を取り除くことにより図面ビューの内側の詳細を表示するものです。

部品	部品とは複数のフィーチャーで構成される単一の3次元オブジェクトです。部品はアセンブリの構成部品となることができ、図面上では2次元で表現することができます。部品の例としては、ボルト、ピン、プレート等があります。SolidWorks 部品ファイル名の拡張子は、.SLDPRT です。
重複定義	寸法あるいは拘束が互いに競合している、あるいは冗長である場合、重複定義であるといいます。
閉じた輪郭	閉じた輪郭とは、円やポリゴンのように端点がないスケッチ エンティティです。
開いた輪郭	開いた輪郭とは、端点があるスケッチあるいはスケッチ エンティティをいいます。例えば、U形の輪郭は開いています。
面	面とは、モデルまたはサーフェス上の、境界を持った選択可能な領域（平坦または平坦でない）であり、モデルまたはサーフェスの形状を定義するものです。例えば、長方形のソリッドには6個の面があります。サーフェスも参照してください。
面取り	面取りは選択されたエッジあるいは頂点に斜面を作成します。面取りはスケッチとフィーチャーの両方に適用できます。
頂点	頂点とは、2つ以上の線あるいはエッジが交差する点です。頂点は、スケッチ、寸法付けおよびその他多くの操作で選択します。

付録 A : SolidWorks 認定

教職員と学生向け SolidWorks 認定プログラム

SolidWorks では、教職員と学生の皆さんに SolidWorks 認定試験プログラムの実施を推奨いたします。適用条件を満たしている教育機関は、Certified SolidWorks Provider への登録が可能です。教職員は Certified SolidWorks Provider として、SolidWorks Accredited Educator 認定を取得して、Certified SolidWorks Associate 試験を学生に実施することができます。

SolidWorks Accredited Educator 認定

教職員の方々は次世代の革新的なエンジニアとデザイナーを生み出すための重要な役割を担っています。SolidWorks Accredited Educator 認定は、教職員が SolidWorks を指導する能力と技術的なスキルを持っていることを証明する専門的な資格です。

SolidWorks Accredited Educator 認定の特徴：

- 3D CAD、設計検証（解析）、環境配慮設計について授業を行う為の技術的な能力を高める
- SolidWorks ソフトウェアの指導者スキルを専門的な資格によって認定する

SolidWorks Accredited Educator となることで、SolidWorks 3D ソリッドモデル、設計コンセプトと環境配慮設計に関する知識を持ち、専門的な指導能力があることが証明されます。

- 1 Certified SolidWorks Associate (CSWA) Provider に申し込む
(www.solidworks.com/CSWAProvider) *
- 2 SolidWorks Technology Competency Exam (www.solidworks.com/TECE) に合格 *
- 3 Certified SolidWorks Associate Exam (www.solidworks.com/CSWA) に合格
- 4 SolidWorks Accredited Educator 認定を受ける

*CSWA に認定された方は、TECE を受験して合格する必要があります。

TECE 試験

Technology Educator Competency Exam (TECE) は、SolidWorks ソフトウェアを授業で使用する教職員を対象としています。TECE は、3D CAD、設計検証（解析）、環境配慮設計について授業を行う為の技術的な能力を証明します。

教職員は、Certified SolidWorks Associate (CSWA) Provider として登録されている必要があります。

TECE の対象者

TECE は、SolidWorks の基礎知識を持ち、設計環境での SolidWorks の利用方法を理解しているすべての教職員を対象とします。お申し込みには、「CAD 教師用ガイド」と「SolidWorks カリキュラム リソース」をご確認ください。

TECE の構成

TECE は 6 つの基本的なカテゴリに分かれています。

- SolidWorks の概要および SolidWorks 教職員用リソース
 - 3D モデリングの概念
 - SolidWorks ユーザー インターフェース
 - ファイルを開く、保存、コピーする
 - SolidWorks カリキュラム リソース (www.solidworks.com/curriculum)
 - SolidWorks 教職員用リソース (www.solidworks.com/educator-resources)
- 部品モデリングの基礎（レッスン 1～レッスン 3、レッスン 11）
 - 新規部品の作成
 - スケッチの概念
 - 幾何拘束
 - フィーチャーの作成
 - 表示方向
 - ジオメトリの再使用
 - 部品の変更
 - 写真のようにリアルな描写のレンダリング機能
- アセンブリ モデリングの基礎（レッスン 4）
 - 新しいアセンブリの作成
 - 合致のタイプ
 - 自由度
 - 構成部品の操作
 - パターン
 - 表示モード

- 図面の基礎（レッスン 6）
 - 図面の概念および設計図面の適切な手法
 - 図面の表示と表示方向
 - 部品とアセンブリの詳細図面
 - シートフォーマットと図面テンプレート
- SolidWorks Sustainability の概要（レッスン 12）
 - 環境配慮設計の概念
 - 各種設計オプションによる環境への影響の測定
 - 環境要因の理解
 - 製造および材料選択のオプション
- SolidWorks Simulation の概要（レッスン 13）
 - シミュレーションの概念
 - 設計における分析の重要性の理解
 - 応力解析の計算プロセスを知る
 - SolidWorks のその他のシミュレーション / 分析タイプ

TECE の形式

TECE では、多項選択と複数回答形式の設問が 30 題用意されています。合格するためには 80% 以上の得点が必要です。

TECE 修了認定

TECE に合格すると、TECE の修了認定が与えられます。これで、CSWA Provider として CSWA 試験を受けることができます。

SolidWorks Accredited Educator 認定を受けるには？

SolidWorks Accredited Educator 認定を受けるために受験者は次のことが必要です。

- Certified SolidWorks Provider として登録する
- TECE を受験して合格する
- CSWA を受験して合格する

SolidWorks Certification Center により資格認定の証明書が発行されます。

(<https://solidworks.virtualtester.com/>)

Certified SolidWorks Associate (CSWA)

Certified SolidWorks Associate Exam は、基本的な技術設計能力と SolidWorks のスキルがあることを証明する試験です。CSWA は、プロフェッショナルな技術者のための認定です。CSWA 試験は、CSWA Provider による試験監督のもと行われます。CSWA は 3 時間のオンライン試験で、自動で採点されます。必要なスキルセットと CSWA Provider の申し込みについての詳しい情報は、www.solidworks.com/cswa をご覧ください。

付録 A : SolidWorks 認定

CSWA を認定された教職員と学生には、次の試験の受験資格も与えられます。*

- Certified Sustainable Design Associate
- Certified SolidWorks Simulation Associate - FEA
- Certified SolidWorks Professional (CSWP)
- Certified Professional - 図面ツール

* 最小限のライセンス要件

試験とその内容は変更される場合があります。最新の情報は、www.solidworks.co.jp/CSWA をご覧ください。

認定を修了すると、SolidWorks Certification Center より .pdf 形式の認定証と認定番号、ステータス エンブレムが送られます。

(<https://solidworks.virtualtester.com/>)



付録 B : Certified SolidWorks Associate サンプル試験

Certified SolidWorks Associate (CSWA)

Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認定プログラムは、工学設計分野での業務に必要なテクニクを提供します。CSWA 試験に合格することで、3D CAD モデリング技術の能力、技術原理の応用、国際的な業界慣行の認識を証明できます。

詳細については、<http://www.solidworks.co.jp/cswa> を参照してください。

試験についての情報

免責事項：この試験のサンプルは、実際の試験形式と難易度を紹介するためのものです。CSWA 試験の内容全体を説明するものではありません。

以下の問題は、CSWA 試験がどのようなものかを紹介する例です。

サンプル問題の使い方：

- 1 実際のテストの条件に最も近づけるためには、この問題を「印刷しない」ことをお勧めします。Virtual Tester クライアント ウィンドウは SolidWorks と同時に実行されるため、受験者は2つのアプリケーションの間を行き来する必要があります。このドキュメントを開きコンピュータ上で参照しながら SolidWorks を実行するのが、実際の試験の条件を再現するのに最も適した方法です。
- 2 問題の選択肢は、モデルが正しく作成されているかを試験を進めながらチェックする場合にも使用できます。提示されている選択肢の中に答えが見つからない場合、その時点でモデルに何か正しくない点がある可能性が高いと言えます。
- 3 問題への答えは、このサンプル試験の最後に掲載されています。また、時間を短縮するためのヒントも紹介されています。
- 4 この試験を 90 分以内に完了し、8 問の問題のうち少なくとも 6 問に正解できれば、CSWA 試験を受験する準備ができていると言えます。

実際の CSWA 試験に必要なもの：

- 1 インターネットに接続できるコンピュータ。
- 2 デュアルモニターを推奨しますが、必須ではありません。
- 3 Virtual Tester クライアントを SolidWorks とは別のコンピュータで実行する予定の場合、コンピュータ間でファイルをやりとりする方法があることを確認しておいてください。実際の試験では、一部の問題を解く際、試験中に SolidWorks ファイルをダウンロードする必要があります。

以下は CSWA 試験に含まれるトピックと問題の内訳です：

- 作図能力 (3 問、各 5 点) :
 - ・ 作図機能についての各種問題
- 基本的な部品作成と変更 (2 問、各 15 点) :
 - ・ スケッチング
 - ・ 押し出しボス
 - ・ 押し出しカット
 - ・ 主要な寸法の変更
- 中程度の部品作成と変更 (2 問、各 15 点) :
 - ・ スケッチング
 - ・ 回転ボス
 - ・ 押し出しカット
 - ・ 円形パターン
- 高度な部品作成と変更 (3 問、各 15 点) :
 - ・ スケッチング
 - ・ スケッチ オフセット
 - ・ 押し出しボス
 - ・ 押し出しカット
 - ・ 主要な寸法の変更
 - ・ より難しいジオメトリの変更
- アセンブリ作成 (4 問、各 30 点) :
 - ・ ベース部品の配置
 - ・ 合致
 - ・ アセンブリの主要なパラメータの変更

問題合計 : 14

点数合計 : 240

CSWA に合格するには、240 点満点中 165 点取る必要があります。

サンプル問題では、CSWA 試験の以下 3 つのセクションの基本的な形式を紹介します：

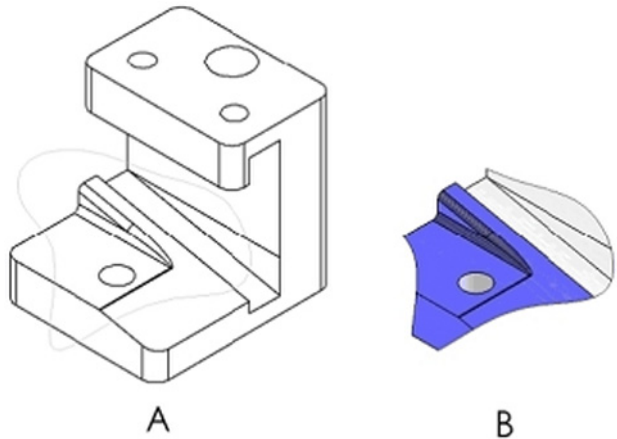
- ・ 作図能力
- ・ 部品モデリング
- ・ アセンブリ作成

サンプル試験

作図能力

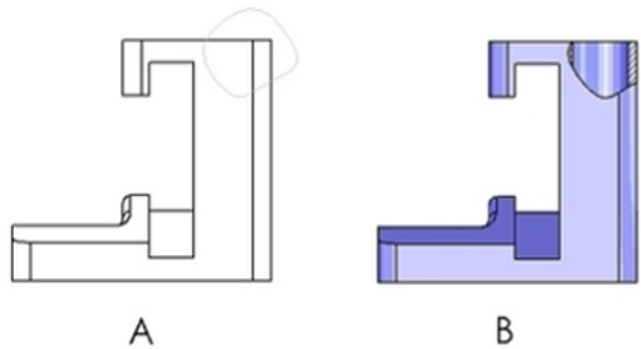
- 1 図面ビュー「B」を作成するには、図面ビュー「A」のようなスプライン（図を参照）をスケッチし、以下のどの SolidWorks 表示タイプを挿入する必要がありますか？

- a) 断面
- b) トリミング
- c) 投影図
- d) 詳細図



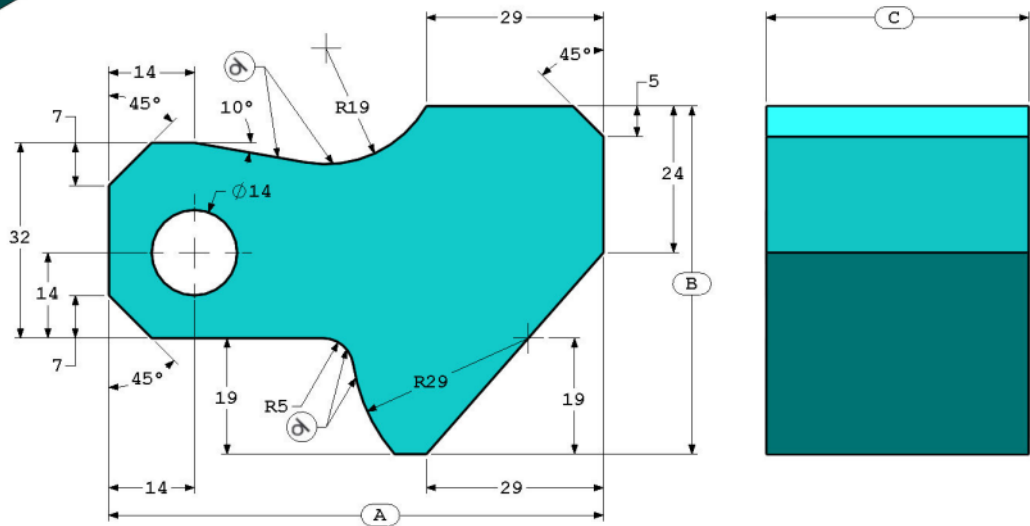
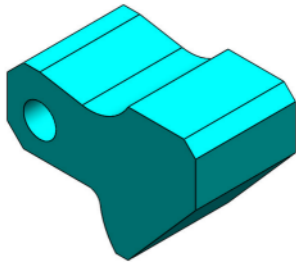
- 2 図面ビュー「B」を作成するには、図面ビュー「A」のようなスプライン（図を参照）をスケッチし、以下のどの SolidWorks 表示タイプを挿入する必要がありますか？

- a) 整列断面図
- b) 詳細図
- c) 部分断面
- d) 断面



部品モデリング

以下のイメージは問題 #3-4 に使用します。



3 部品 (ツールブロック) - ステップ 1

この部品を SolidWorks で構築してください。

(後で確認できるように、各問題の後で部品を別ファイルに保存しておいてください)

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

部品の原点 : 任意

指定のない限り、すべての穴は全貫通。

材料 : AISI 1020 Steel

密度 = 0.0079 g/mm³

A = 81.00

B = 57.00

C = 43.00

部品全体の質量はグラム単位でいくらですか？

ヒント : あなたの答えの 1% 以内の値が選択肢にない場合、ソリッドモデルを再度確認してください。

- a) 1028.33
- b) 118.93
- c) 577.64
- d) 939.54

4 部品 (ツールブロック) - ステップ 2

下の部品を SolidWorks で変更してください。

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

部品の原点 : 任意

指定のない限り、すべての穴は全貫通。

材料 : AISI 1020 Steel

密度 = 0.0079 g/mm³

前の問題で作成した部品について、以下のパラメータを変更してください :

A = 84.00

B = 59.00

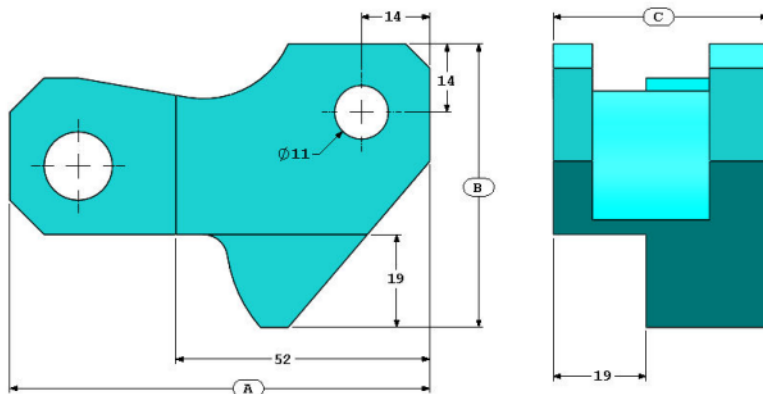
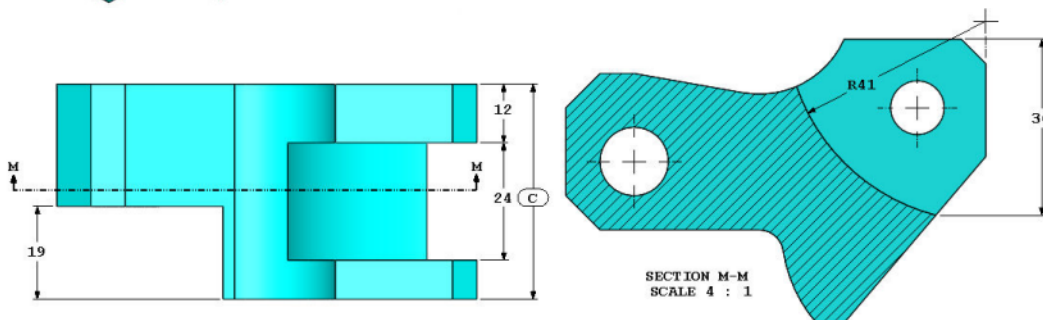
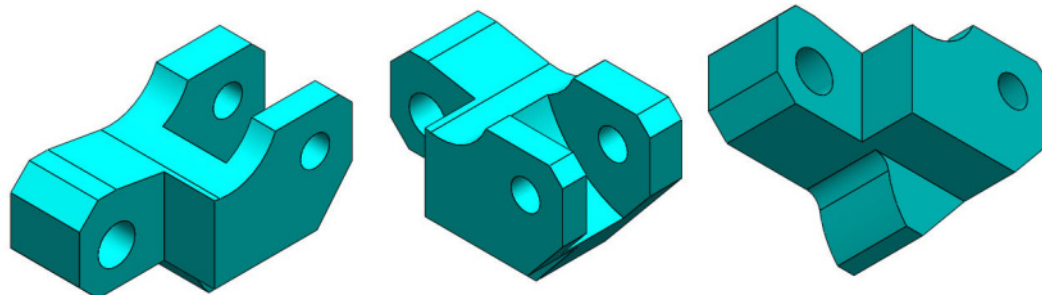
C = 45.00

注記 : 他の寸法はすべて前の問題と同じであると仮定します。

部品全体の質量はグラム単位でいくらですか？

部品モデリング

以下のイメージは問題 #5 に使用します。



5 部品 (ツールブロック) - ステップ 3

この部品を SolidWorks で変更してください。

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

部品の原点 : 任意

指定のない限り、すべての穴は全貫通。

材料 : AISI 1020 Steel

密度 = 0.0079 g/mm³

前の問題で作成した部品について、材料を取り除き、以下のパラメータを変更してください :

A = 86.00

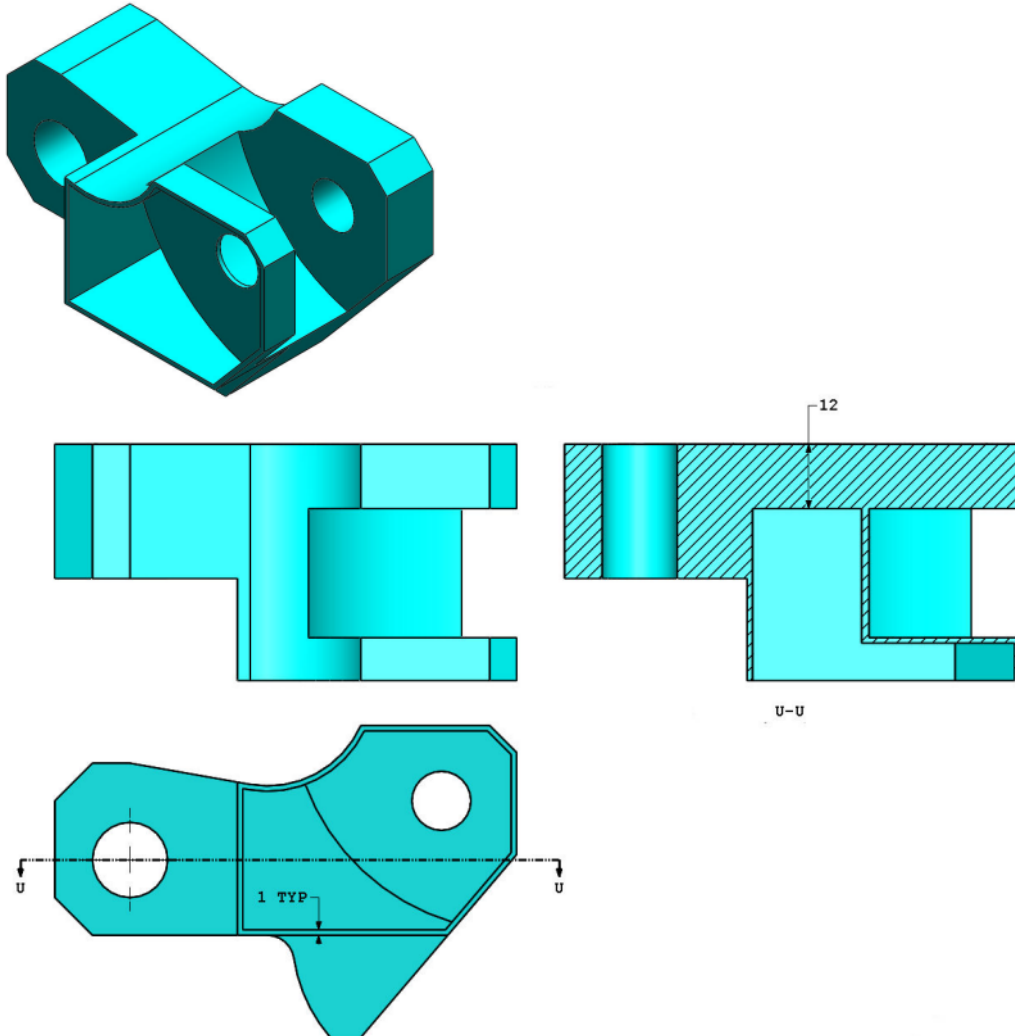
B = 58.00

C = 44.00

部品全体の質量はグラム単位でいくらですか？

部品モデリング

以下のイメージは問題 #6 に使用します。



6 部品 (ツールブロック) - ステップ 4

この部品を SolidWorks で変更してください。

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

部品の原点 : 任意

指定のない限り、すべての穴は全貫通。

材料 : AISI 1020 Steel

密度 = 0.0079 g/mm³

前の問題で作成した部品について、ポケットを追加してください :

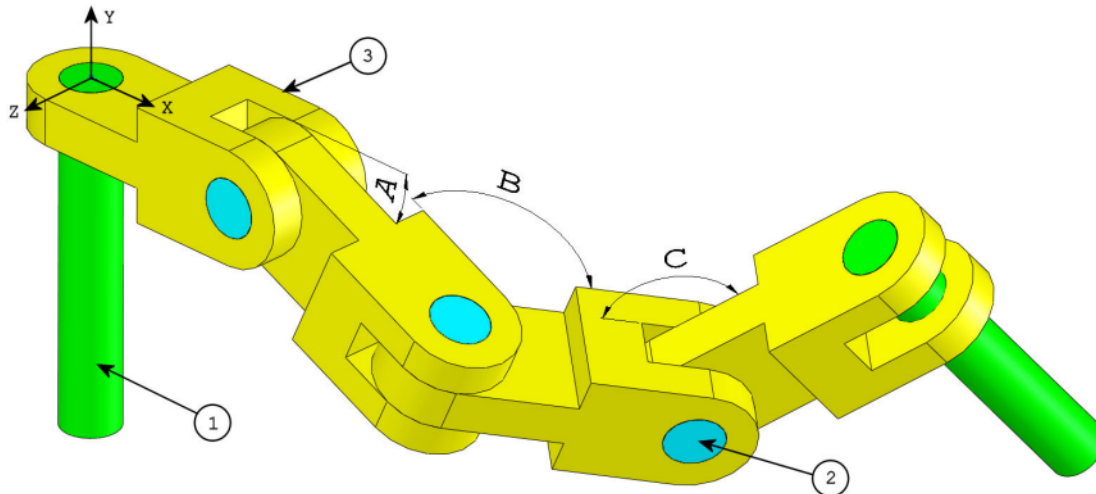
注記 1: 追加するポケットは片側 1 つのみです。変更後の部品は対称形ではありません。

注記 2: 表示されていない寸法はすべて前の問題 #5 と同じであると仮定します。

部品全体の質量はグラム単位でいくらですか？

アセンブリ作成

以下のイメージは問題 #7 ~ 8 に使用します。



- 7 このアセンブリを SolidWorks で構築してください (チェーン リンク アセンブリ)

このアセンブリには、2 個の long_pins (1)、3 個の short_pins (2)、および 4 個の chain_links (3) があります。

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

アセンブリ原点 : 任意

Lessons\CSWA フォルダにあるファイルを使用します。

- これらの部品を保存し、SolidWorks で開きます。(注記 : SolidWorks でフィーチャー認識を行うかどうかを確認するプロンプトが表示されたら、「いいえ」をクリックしてください。)
- 重要 : アセンブリは等角投影図で表示される原点に対して作成してください (これは重心を正しく計算する上で重要です)。

以下の条件でアセンブリを作成します。

- ピンはチェーン リンクの穴と同心円合致です (クリアランスなし)。
- ピンの端面はチェーン リンクの側面と一致します。
- $A = 25^\circ$
- $A = 125^\circ$
- $C = 130^\circ$

アセンブリの質量中心 (ミリメートル) はどれですか？

ヒント : あなたの答えの 1% 以内の値が選択肢にない場合、アセンブリを再確認してください。

- $X = 348.66$, $Y = -88.48$, $Z = -91.40$
- $X = 308.53$, $Y = -109.89$, $Z = -61.40$
- $X = 298.66$, $Y = -17.48$, $Z = -89.22$
- $X = 448.66$, $Y = -208.48$, $Z = -34.64$

8 このアセンブリを SolidWorks で変更してください(チェーンリンク アセンブリ)
単位系 : MMGS (mm、g、秒)

小数位数 : 2

アセンブリ原点 : 任意

前の問題で作成したアセンブリを以下のパラメータで変更してください :

- $A = 30^\circ$
- $A = 115^\circ$
- $C = 135^\circ$

アセンブリの質量中心 (ミリメートル) はどれですか?

その他の情報と回答

さらに準備を進めるには、CSWA 試験を受ける前に SolidWorks のヘルプメニューにある SolidWorks チュートリアルを完了してください。
<http://www.solidworks.co.jp/cswa> にある CSWA 試験についての情報を参照してください。

頑張ってください。

認定プログラム マネージャー、SolidWorks Corporation

答え：

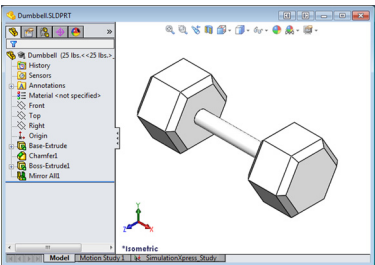

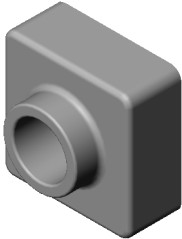
- 1 b) トリミング
- 2 c) 部分断面
- 3 d) 939.54 g
- 4 1,032.32 g
- 5 628.18 g
- 6 432.58 g
- 7 a) $X = 348.66$ 、 $Y = -88.48$ 、 $Z = -91.40$
- 8 $X = 327.67$ 、 $Y = -98.39$ 、 $Z = -102.91$

ヒント：

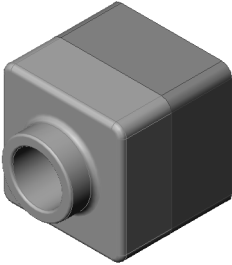
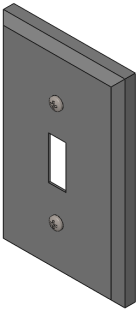
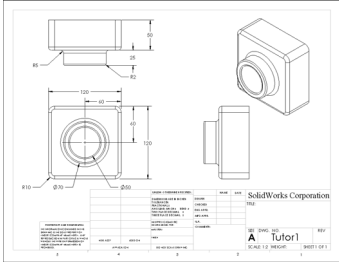
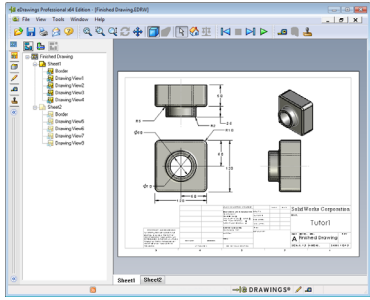
- ヒント #1 : CSWA の作図能力に関する問題に備えるには、作成可能なすべての図面ビューを確認しておいてください。これらのコマンドは、任意の図面を開いて、レイアウト表示 (View Layout) CommandManager タブから確認できます。
- ヒント #2 : 各図面ビューの詳細な説明については、そのビューの PropertyManager のヘルプアイコンを選択して個別のヘルプを参照してください。

付録 C : STEM コースの概要

STEM（科学、技術、工学、数学）コースの概要


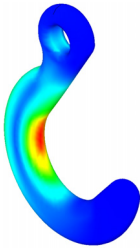
週	レッスン	能力
1	レッスン 1 : インターフェースを使用する 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 工学設計業界のソフトウェア アプリケーションに関する知識。 • 技術 : ファイルの管理、コピー、保存、プログラムの起動と終了についての理解。
2	レッスン 2 : 基本操作 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 選択した平面、寸法、フィーチャーに基づいた 3D 部品を作成する。設計プロセスを適用し、厚紙やその他の材料でボックスまたはスイッチプレートを作成する。スイッチプレートを描画することにより、手動でのスケッチテクニックを高める。 • 技術 : Windows ベースのグラフィカルユーザー インターフェースの適用。 • 数学 : 測定の単位、材料の追加と削除、直角度、x-y-z 座標系についての理解。
3	レッスン 3 : クイックスタート - 40 分 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 3D フィーチャーを利用し、3D 部品を作成する。チョークと黒板消しの輪郭の鉛筆画を作成する。 • 技術 : 一般的な音楽 / ソフトウェアのケースで作業し、CD 収納ボックスのサイズを決定する。 • 数学 : 円と円の間に同心円拘束（同じ中心）を適用する。該当するプロジェクトでのミリメートルからインチへの変換を理解する。直角柱（ボックス）に幅、高さ、深さを適用する。 • 科学 : 直角柱（ボックス）の体積を計算する。

付録 C : STEM コースの概要

週	レッスン	能力
4	レッスン 4 : アセンブリの基本 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 現在の設計を評価し、良い製品につながる設計変更を組み込む。導入時に強度、コスト、材料、外観、組み立てやすさに基づいてファスナーの選択を評価する。 • 技術 : アセンブリの設計時に様々な材料と安全性を評価する。 • 数学 : 角度測定、軸、平行、同心円、一致する面、線形パターンを適用する。 • 科学 : 軸の周りを回転する輪郭からボリュームを作成する。
5	レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 穴の直径と深さに基づいたファスナーの自動選択。ねじ山の長さ、ねじのサイズ、直径などのファスナー用語の活用。 • 技術 : Toolbox Browser とねじ山のスタイル表示を利用する。 • 数学 : ねじの直径をねじのサイズと関係付ける。 • 科学 : 異なる材料で作成されたファスナーを確認する。
6	レッスン 6 : 図面作成の基本 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 設計図面の規格を部品とアセンブリの図面に適用する。正投影の概念を 2D 標準 3 面図と等角投影図に適用する。 • 技術 : 設計プロセス中に変更される、関係のある異なるファイルフォーマットの関連性を確認する。 • 数学 : 数値が部品全体のサイズとフィーチャーをどのように定義するかを確認する。
7	レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : eDrawings コメントを使用した設計図面のマークアップ。メーカーとのコミュニケーション方法を理解する。 • 技術 : アニメーションを含め様々なファイルフォーマットで作業する。電子メールの添付ファイルを理解する。

週	レッスン	能力
8	レッスン 8 : 設計テーブル 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 設計テーブルで部品ファミリーを検討する。変更を許可するために設計意図を部品に組み込む方法について理解する。 • 技術 : Excel スプレッドシートを部品またはアセンブリとリンクする。これらが製造部品とどのように関係付けられるかを確認する。 • 数学 : 数値を編集して部品とアセンブリ全体のサイズと形状を変更する。幅、高さ、深さを作成して CD 収納ボックス変更の体積を求める。
9	レッスン 9 : 回転フィーチャーとスイープフィーチャー 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 旋盤加工プロセスでモールド成形またはマシン加工される部品に使用する様々なモデリングテクニックを確認する。異なるサイズのろうそくに対応できるように設計を変更する。 • 技術 : カップや携帯用マグのプラスチック設計の違いを確認する。 • 数学 : 軸と回転輪郭を作成し、ソリッド、2D 楕円、円弧を作成する。 • 科学 : 容器の体積を計算し、単位を変換する。
10	レッスン 10 : ロフトフィーチャー 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 様々な設計変更を確認し、製品の機能を変更する。 • 技術 : 薄いプラスチック部品がどのようにロフトから作成されるかについての知識。 • 数学 : サーフেসに対する正接の効果を理解する。 • 科学 : 様々な容器の体積を予測する。
11	レッスン 11 : ビジュアライゼーション 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : ビジュアライゼーションとアニメーションで製品の魅力を高める。 • 技術 : 様々なファイルフォーマットで作業し、プレゼンテーションのテクニックを強化する。

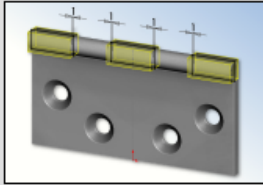
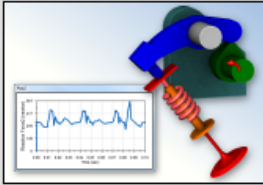
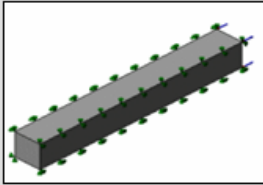
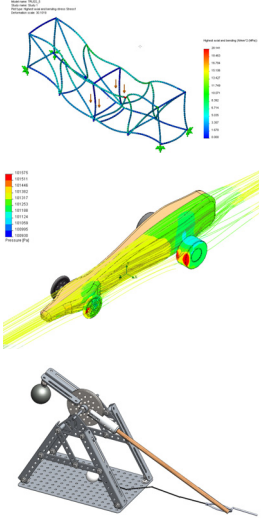

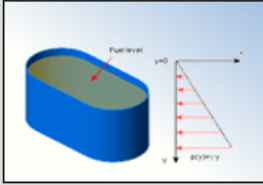
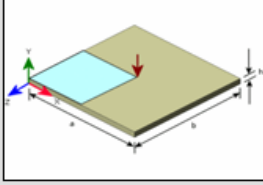
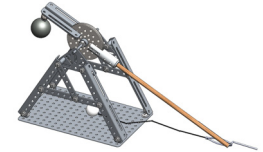
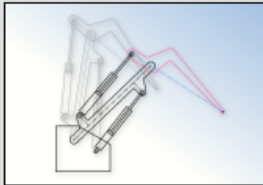
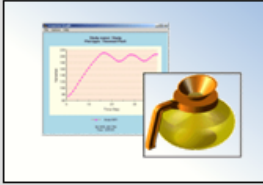
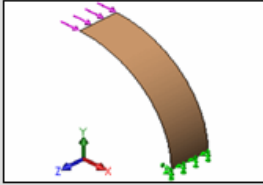
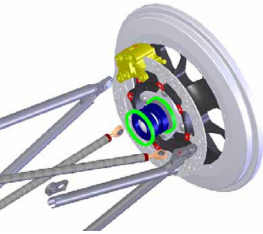
付録 C : STEM コースの概要

週	レッスン	能力
12	<p>レッスン 12 : SolidWorks Sustainability</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 製品ライフサイクル方法を使用した設計の環境アセスメントを行う。 • 技術 : CAD 統合型スクリーニングレベルの環境ライフサイクルアセスメント ツールを使用します。 • 数学 : 様々な型の数値データ (変化率、円グラフ、絶対値結果) を解読して、設計の決定を行います。 • 科学 : 環境指標を理解するために、二酸化炭素排出量を使用した地球温暖化係数の測定、酸性化ポテンシャルを使用した大気影響の測定、水の富栄養化を使用した水質汚染の測定、製品のライフサイクルを通じた再生不能エネルギーの測定。
13	<p>レッスン 13 : SolidWorks SimulationXpress</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 工学 : 材料プロパティ、力、拘束がどのように部品に影響するかを確認する。 • 技術 : 部品に対する力と圧力を解析する有限要素プロセスの知識。 • 数学 : 単位を理解し、マトリックスを適用する。 • 科学 : 密度、体積、力、圧力を調べる。

注記 : 週のレッスン時間はおよその時間です。週あたり 45 分の授業を 3 回行うものとしています。個人学習、創造力、イノベーション、問題解決能力を高めるために追加のレッスンが行われます。教職員は週 1 を利用して、学生用フォルダ、アカウント管理と学生のログイン プロセスのセットアップも行います。SolidWorks カリキュラムは柔軟に利用でき、追加のチュートリアルやプロジェクトから選ぶことができます。

追加のチュートリアル

SolidWorks チュートリアル、SolidWorks Simulation チュートリアル、SolidWorks シミュレーション検証問題、および設計プロジェクトでは、実際の構成部品を使用してさらにモデリングと工業デザインのスキルを構築します。SolidWorks Simulation チュートリアル検証問題では、工学、数学、科学の能力を高めます。設計プロジェクトでは、追加の構成部品により工業デザインプロセスを詳しく扱います。

追加の SolidWorks チュートリアル	追加の SolidWorks Simulation チュートリアル	SolidWorks Simulation 検証問題	設計プロジェクト
<p>ヘルプ (Help)、SolidWorks チュートリアル (SolidWorks Tutorials) をクリックします。</p>	<p>ツール (Tools)、アドイン (Add-Ins) をクリックし、SolidWorks Simulation をアクティブにします。次にヘルプ (Help)、SolidWorks Simulation、チュートリアル (Tutorials) をクリックするか、メインの SolidWorks チュートリアルウィンドウからチュートリアルにアクセスします。</p>	<p>ツール (Tools)、アドイン (Add-Ins) をクリックし、SolidWorks Simulation をアクティブにします。次にヘルプ (Help)、SolidWorks Simulation、検証問題 (Validation)、検証問題 (Verification Problems) をクリックします。</p>	<p>www.solidworks.com/curriculum</p>
<p>Advanced Design</p> 	<p>SolidWorks Motion</p> 	<p>Heat Transfer from a Cooling Fin</p> 	
<p>Mold Design</p> 	<p>Nonuniform Pressure</p> 	<p>Simply Supported Rectangular Plate</p> 	
<p>Sketch Blocks</p> 	<p>Thermostat</p> 	<p>Tip Displacements of a Circular Beam</p> 	

付録 C : STEM コースの概要