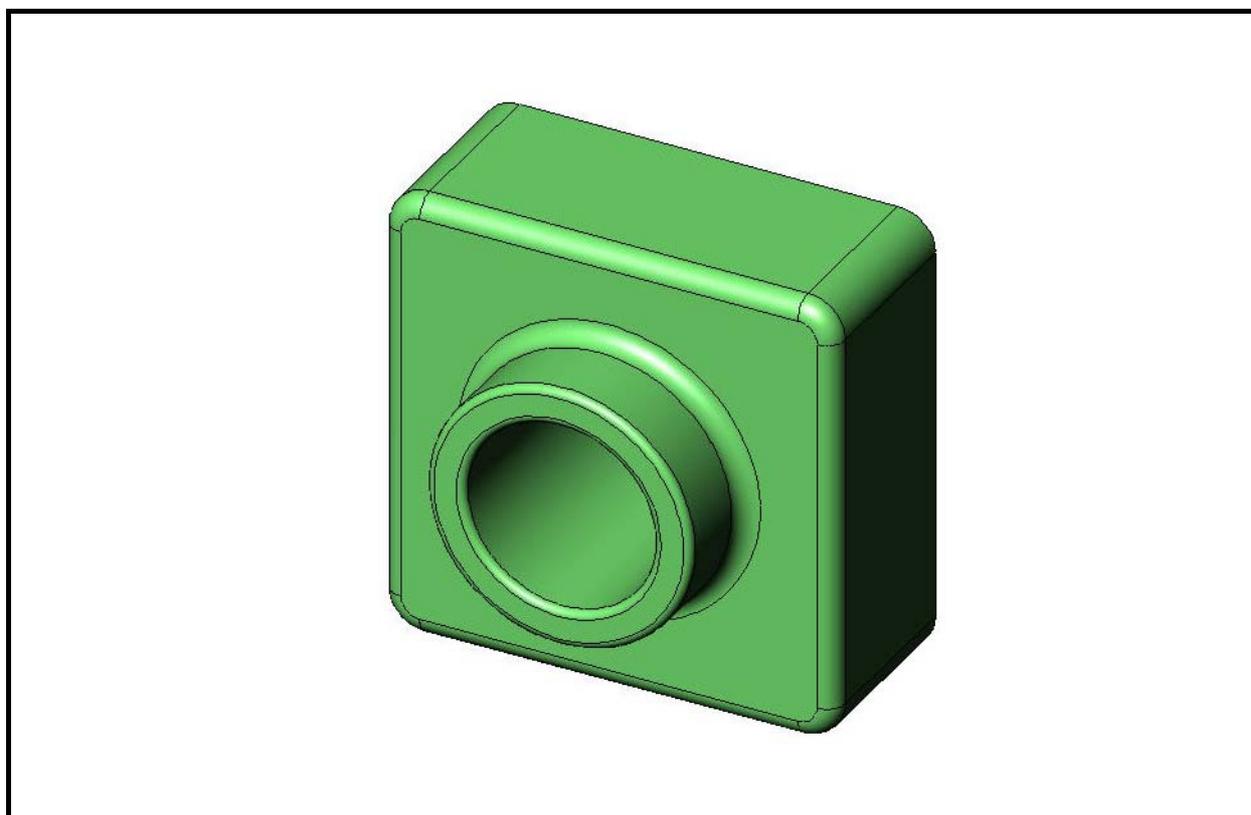


SolidWorks Education
Learn. Create. Succeed.



工学設計および
技術シリーズ

SolidWorks® ソフトウェア学 習のための学生用ガイド



Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation
300 Baker Avenue
Concord, Massachusetts 01742 USA
電話番号 : +1-800-693-9000

米国外 : +1-978-371-5011
ファックス : +1-978-371-7303
電子メール : info@solidworks.com
ウェブ : <http://www.solidworks.com/education>

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 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。

本ドキュメントに含まれるいかなる資料も、DS SolidWorks の明示的な書面による承認なく、いかなる目的、またいかなる手段によっても複製あるいは送信することは禁じられています。

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、エンドユーザー使用許諾契約および Subscription Service Agreement 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それらの保証、その変更、あるいは補完を意味するものではありません。

SolidWorks Standard、Premium、Professional 製品の特許情報

U.S. Patents 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,603,486; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,184,044; 7,477,262; 7,502,027; 7,558,705; 7,571,079; 7,643,027 and foreign patents, (e.g., EP 1,116,190 and JP 3,517,643).

U.S. and foreign patents pending.

すべての SolidWorks 製品の商標およびその他の注記

SolidWorks、3D PartStream.NET、3D ContentCentral、PDMWorks、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。

SolidWorks Enterprise PDM、SolidWorks Simulation、SolidWorks Flow Simulation、SolidWorks 2010 は DS SolidWorks の製品名です。

CircuitWorks、Feature Palette、FloXpress、PhotoWorks、TolAnalyst、XchangeWorks は DS SolidWorks の商標です。

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

その他、記載されているブランド名、製品名は、各社の商標および登録商標です。

文書番号：PMS0118-JPN

COMMERCIAL COMPUTER SOFTWARE - PROPRIETARY

U.S. Government Restricted Rights Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software - Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation), and in the license agreement, as applicable.

Contractor/Manufacturer:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

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

Portions of this software © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Portions of this software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Portions of this software © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG.

Portions of this software © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Portions of this software © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Portions of this software © 1998-2010 3Dconnexion.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group. All Rights Reserved.

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

Portions of this software are copyrighted by and are the property of UGS Corp. © 2010.

Portions of this software © 2001-2010 Luxology, Inc. All Rights Reserved, Patents Pending.

Portions of this software © 2007-2010 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, the Adobe logo, Acrobat, the Adobe PDF logo, Distiller and Reader are registered trademarks or trademarks of Adobe Systems Inc. in the U.S. and other countries.

著作権情報の詳細については、SolidWorks でヘルプ > バージョン情報を参照してください。

SolidWorks 2010 には DS SolidWorks のライセンスから使用許諾を受けたその他の部分が含まれます。

SolidWorks Simulation の著作権情報

Portions of this software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

Portions of this product are distributed under license from DC Micro Development, Copyright © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. All rights reserved.

目次

概要	v
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	11
レッスン 3 : クイックスタート — 40 分	27
レッスン 4 : アセンブリの基本	37
レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本	55
レッスン 6 : 図面作成の基本	69
レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本	79
レッスン 8 : 設計テーブル	93
レッスン 9 : 回転フィーチャーとスイープフィーチャー	103
レッスン 10 : ロフト フィーチャー	111
レッスン 11 : レンダリングとアニメーション	119
レッスン 12 : SolidWorks SimulationXpress	131
用語集	141
付録 A : Certified SolidWorks Associate プログラム	149

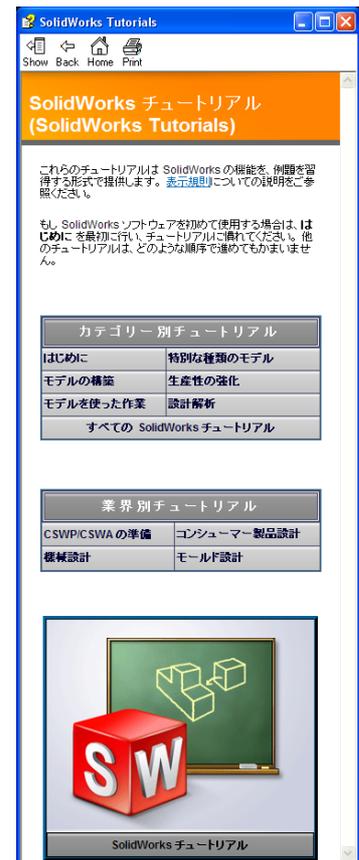
SolidWorks チュートリアル

Solidworks ソフトウェア教育のための学生用ガイドは、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。Solidworks ソフトウェア学習のための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、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、シミュレーション、Simulation Online Tutorial**をクリックし、20 個以上のレッスンと 35 個以上の検証問題にアクセスします。**ツール、アドイン**をクリックし、SolidWorks Simulation をアクティブにします。



表記規則

チュートリアルを最適の状態に表示するには、画面の解像度を1280 x 1024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。

 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、情報はアイコンの下に表示されます。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ツールバー 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**あるいは**このオプションを設定**を意味します。クリックすると、ファイルを開く、あるいはオプションを設定する操作が自動的に行われます。

 **詳細**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**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。

 **表示する ...** では、ビデオでデモンストレーションを表示します。

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**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 ...**を選択します。
トピックの印刷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**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。

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。

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 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。

- **工学技術**：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、検索、コピー、保存、プログラムの起動と終了についての理解。



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 eLearning チュートリアル 80 個が含まれています。

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、ファイルの検索、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。

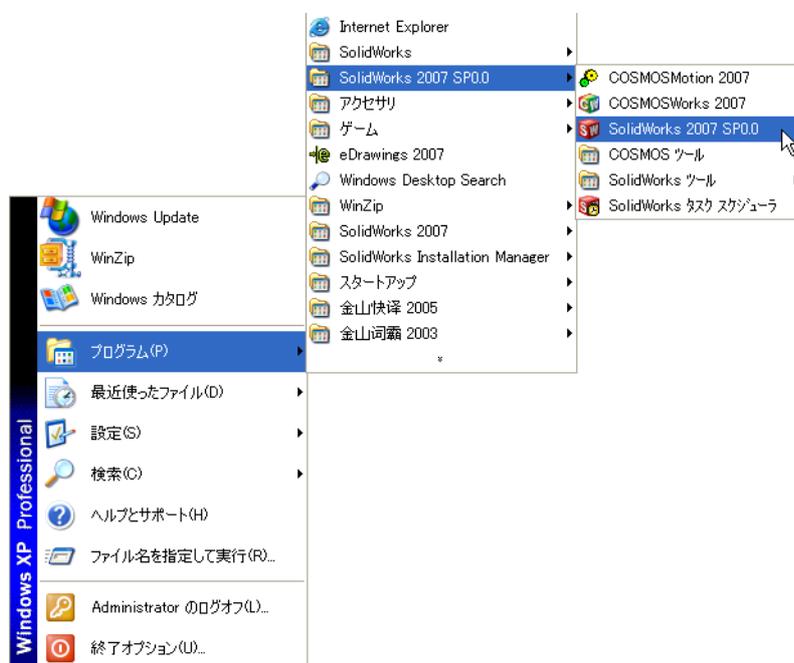
プログラムの開始

- 1 ウィンドウの左下にある**スタートボタン**  **スタート** 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、以下の図のように**プログラム**、**SolidWorks**、**SolidWorks** と選択します。

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。



注記: **スタート** メニューは、コンピュータにインストールされているプログラムのバージョンによっては上記の図とは異なる表示になる場合があります。

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ー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**、**終了**をクリックするか、SolidWorks ウィンドウの  をクリックします。

ファイルあるいはフォルダーを探す

ファイル、あるいはファイルを含むフォルダーを検索して探すことができます。これは、正確なファイル名を覚えていない場合に有効です。

- 3 **スタート**、**検索**をクリックし、**Windows デスクトップ サーチ**ダイアログ ボックスを開きます。**ここをクリックして検索コンパニオンを使用します。**を選択し、**検索結果**ダイアログ ボックスを開きます。
- 4 **ファイルとフォルダすべて**をクリックします。dumbell という名前の SolidWorks 部品を検索します。これを行うには、**ファイル名のすべてまたは一部：**のフィールドに dumb* を入力します。

何を検索するか、どこを検索するかの指定を、「**検索条件の定義**」といいます。



ヒント：アスタリスク (*) 記号は、「ワイルドカード」と呼ばれます。ワイルドカードを使用することにより、ファイル名の一部を指定して、その文字列を含む全てのファイルやフォルダーを検索することができます。

- 5 **検索**をクリックします。
検索条件に一致したファイルやフォルダーが**検索結果**ウィンドウに表示されます。

ヒント：スタートボタンを右クリックして**検索**を選択することによっても検索を開始できます。右クリック、とはマウスの右ボタンを押して離すことを意味します。

既存のファイルを開く

- 6 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、たいていの場合フォルダーからファイルを開く最も速い方法です。

ファイル、開く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**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

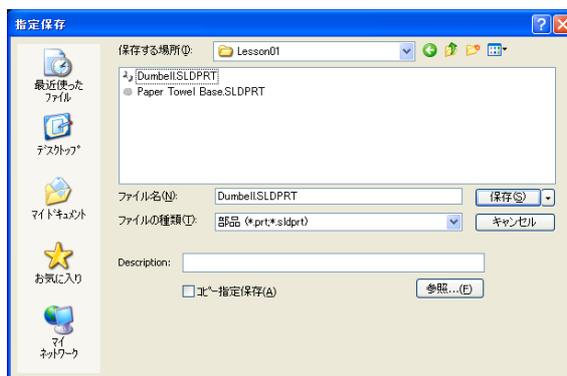
- 7 標準ツールバーの**保存**  をクリックして変更をファイルに保存します。
作業をする際、何か変更を行ったら必ずファイルを保存する習慣をつけると良いでしょう。

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。

- 1 **ファイル、指定保存** をクリックしてこのファイルのコピーを新しい名前前で保存します。

指定保存 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ーとファイルの名前、ファイルの種類が表示されます。



- 2 **ファイル名** フィールドで、名前を Dumbbell に変更し、**保存** をクリックします。新しい名前で作成されます。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。

- 1 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。   
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。  
- 5 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。
- 6 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

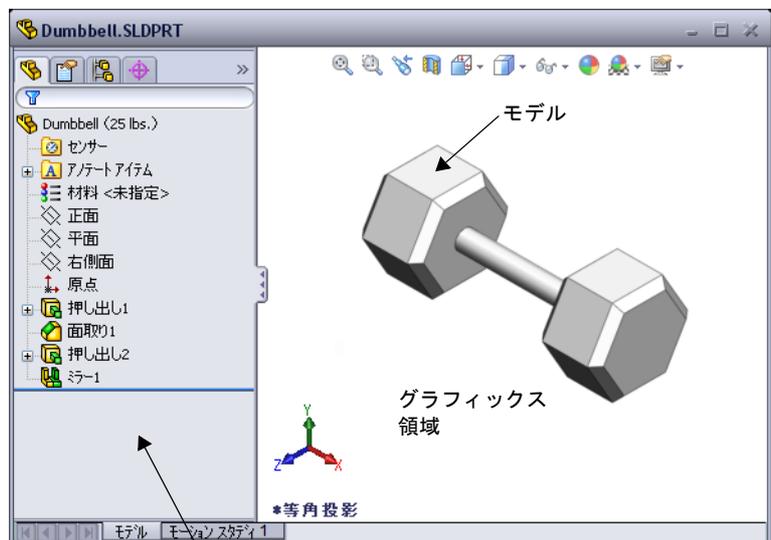
SolidWorks ウィンドウには、次の 2 つのパネルがあります。1 つはグラフィック以外のデータを表示します。もう 1 つのパネルは、部品、アセンブリ、図面等をグラフィックに表示します。

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。モデルはこのように、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

ツールバー

ツールバー ボタンは、よく使うコマンドに対するショートカットです。ツールバーの配置や表示/非表示はドキュメントタイプ（部品、アセンブリ、図面）に応じて設定できます。SolidWorks は、各ドキュメントタイプに対してどのツールバーを表示し、どこに配置するかを記憶しています。

1 表示、ツールバーをクリックします。

全てのツールバーのリストが表示されます。アイコンが押された状態、または横にチェックマークのあるツールバーは表示されており、アイコンが押されていない状態、またはチェックマークのないツールバーは非表示されています。



2 いくつかのツールバーをオンあるいはオフにしてコマンドの表示を確認してください。

CommandManager

CommandManager は、アクセスしたいツールバー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ツールバーがその中に組み込まれています。

コントロール領域のボタンをクリックすると、CommandManager により、ツールバー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**をクリックすると、スケッチ ツールが CommandManager に表示されます。



コントロール領域

CommandManager を使用することで、ツールバー ボタンを中央に表示し、グラフィックス領域をより広く使うことができます。

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ツールバー ボタン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。

- **ヘルプ**  を標準ツールバーでクリックします。
- メニューバーから**ヘルプ**、**SolidWorks ヘルプ トピック**をクリックします。
- 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

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 部品ファイルPaper Towel Baseを探してください。どうやって検索しましたか？

2 検索ウィンドウを開く最も速い方法は？

3 **検索結果**ウィンドウからどうやってファイルを開きますか？

4 SolidWorks プログラムを起動するにはどうしますか？

5 SolidWorks プログラムを起動する最も速い方法は？

レッスン 1 用語に関するワークシート

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 ワイルドカード検索を行うのに使用する文字： _____
- 6 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： _____

- 7 ダブルクリックするとプログラムが起動するアイコン： _____
- 8 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：

- 9 行った変更内容でファイルを更新するコマンド： _____

- 10 部品やプログラムを素早く開くための動作： _____
- 11 部品、アセンブリ、図面を作成するプログラムの名前： _____
- 12 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： _____
- 13 指定した文字列で始まる、あるいは終わる名前を持つ全てのファイルやフォルダーを検索する手法： _____

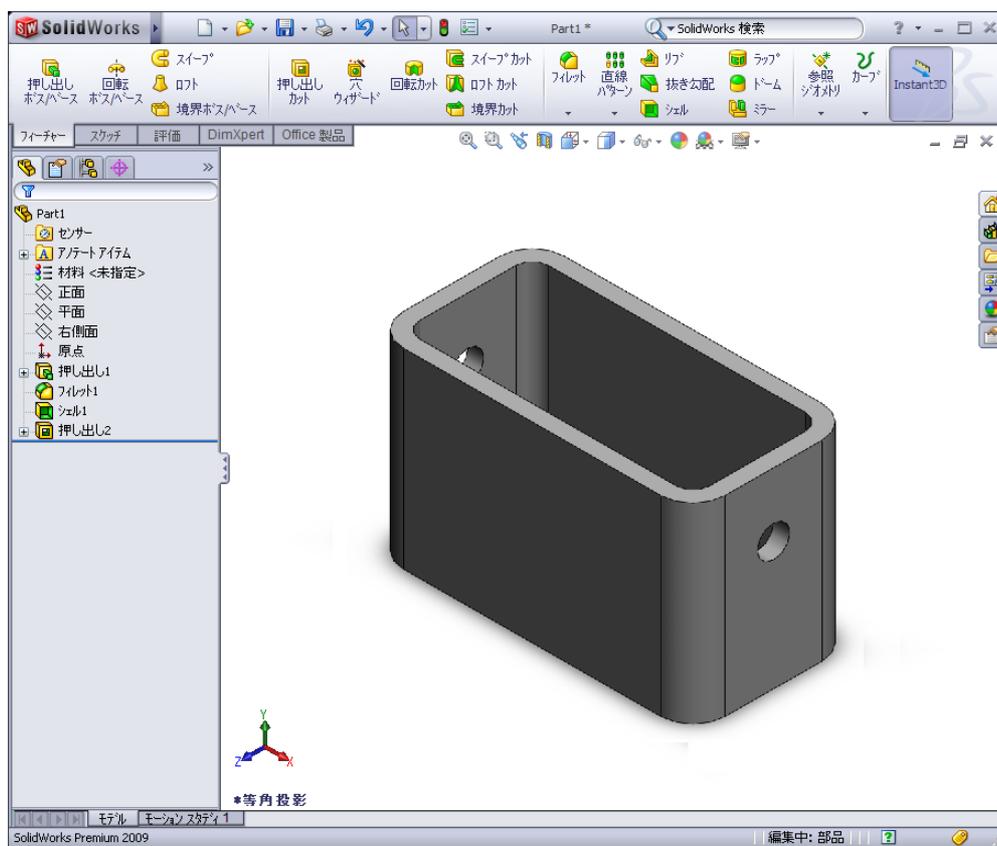
レッスンのまとめ

- 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。
- ファイルを検索する際にはワイルドカードを使用できます。
- 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、保存**を行うと元のファイルが更新され、**ファイル、指定保存**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。

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。



SolidWorksはFormula Student、FSAEその他の地域、全国の競技会を支援しています。
ソフトウェア協賛についての情報は www.solidworks.com/student をご覧ください。

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。

- **工学技術** : 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。

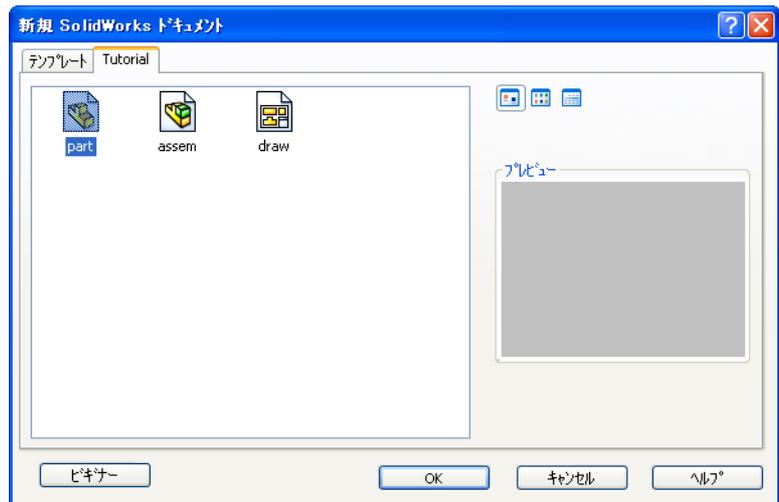
学習課題 — 基本的部品を作成する

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。標準ツールバーの **新規**  をクリックします。
- 新規 SolidWorks ドキュメント** ダイアログボックスが表示されます。
- 2 **Tutorial** タブをクリックします。
- 3 **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。

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（デフォルト平面）
- 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 ツールバーの **スケッチ**  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。

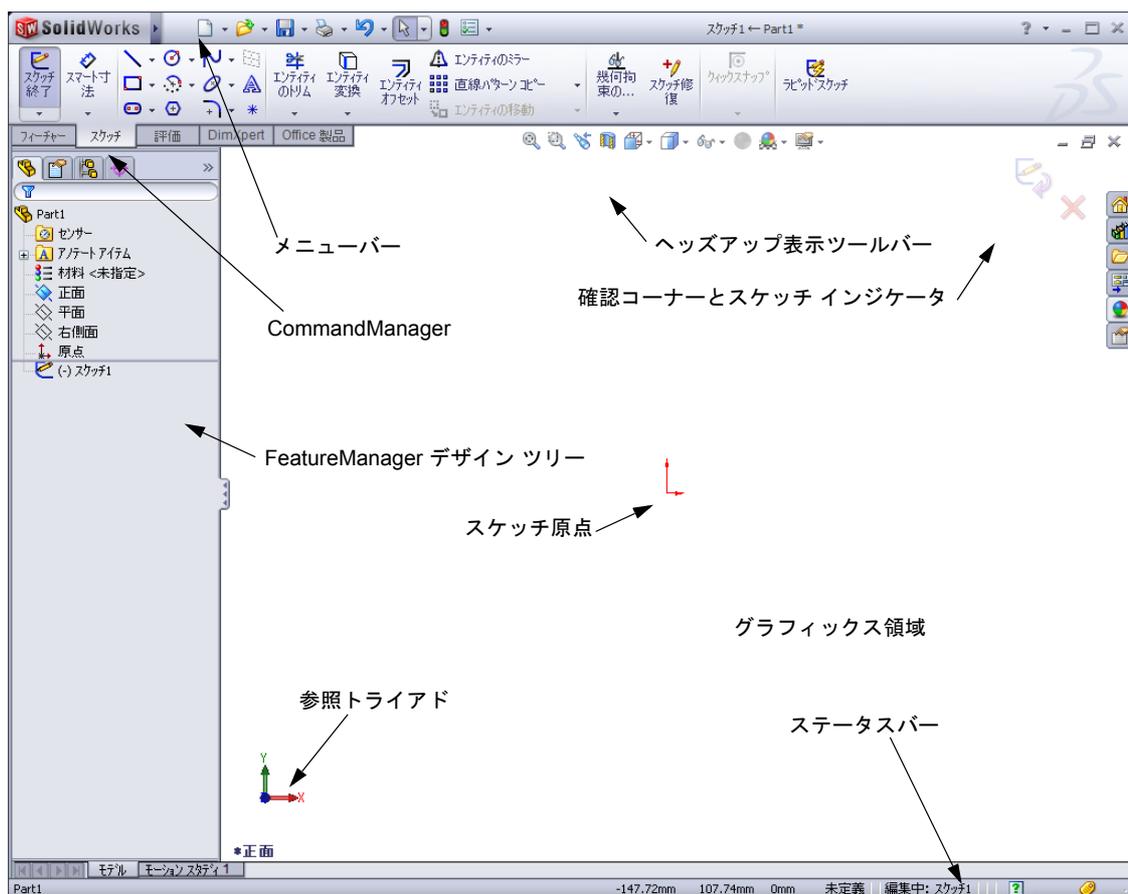


他のコマンドがアクティブになっている時、確認コーナーにはチェックマークと X の 2 つのシンボルが表示されます：チェックマークは、現在のコマンドを実行します。X はそのコマンドをキャンセルします。



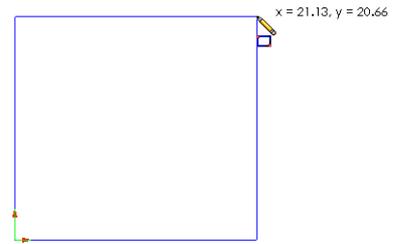
SolidWorks ウィンドウの概要

- 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。



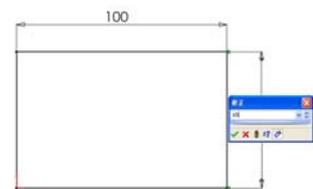
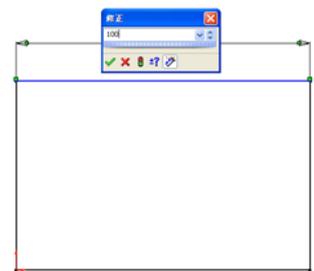
矩形のスケッチ

- 1 スケッチ ツールバーの**矩形コーナー**  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 1 度クリックして矩形を完成します。



寸法の追加

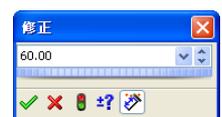
- 1 寸法 / 拘束ツールバーの**スマート寸法**  をクリックします。
ポインタの形が  に変わります。
- 2 矩形の上側の辺をクリックします。
- 3 線の上側でクリックして寸法テキストを配置します。
修正 ダイアログボックスが表示されます。
- 4 **100** と入力します。  をクリックするか、**Enter** を押します。
- 5 矩形の右側のエッジをクリックします。
- 6 寸法テキストを配置する位置をクリックします。
65 と入力します。  をクリックします。
上側の線と残りの頂点が黒で表示されました。
ウィンドウ右下のステータスバーに、スケッチが完全定義されたことが表示されます。



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 ダイアログボックスが表示されます。
- 2 **修正** 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。

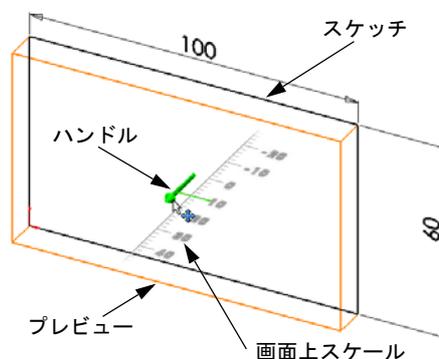
- 1 フィーチャー ツールバーの**押し出しボス/ベース**  をクリックします。

ヒント：フィーチャー ツールバーが表示されていない（アクティブでない）場合には、**CommandManager** からフィーチャー関連コマンドにアクセスすることもできます。



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。



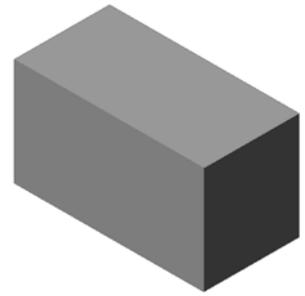
ポインタの形が  に変わります。ここでフィーチャーを作成する場合、右マウスボタンをクリックします。そうでない場合、さらに設定を変更することができます。例えば、押し出しの深さをダイナミックハンドルでマウスをドラッグして変更、あるいは **PropertyManager** で値を設定して変更することができます。

- 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、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。



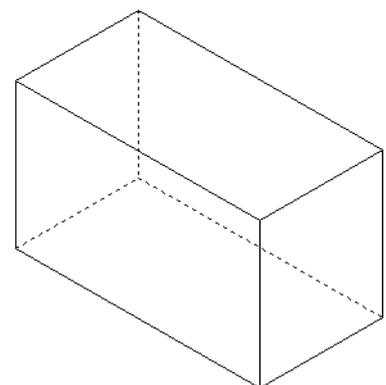
- 5 FeatureManager デザイン ツリーで押し出し 1 の横に表示されるプラス記号  をクリックします。フィーチャーを押し出す際に使用したスケッチ 1 がフィーチャーの下に表示されていることを確認してください。



表示モード

表示モードを変更します。表示ツールバーで **隠線表示**  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 標準ツールバーの **保存**  をクリックするか、**ファイル、保存** をクリックします。

指定保存 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** をクリックします。

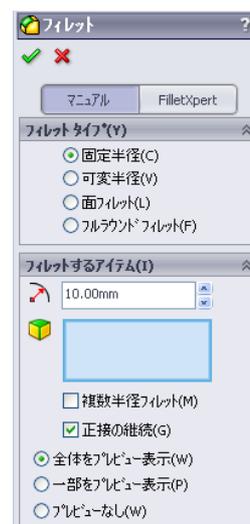
ファイル名に、拡張子 **.sldprt** が追加されます。

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。

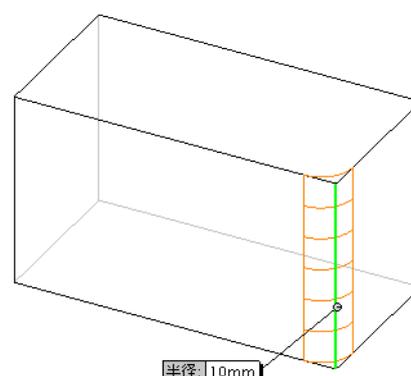
部品の角を丸める

ボックスの4つの角を丸くします。丸める半径は同じ（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 ツールバーの**フィレット**  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** 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。

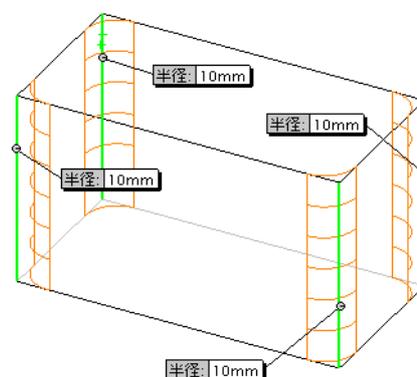


- 4 最初のコーナー エッジをクリックします。
ポインタをその付近に動かすと、面、エッジ、頂点がハイライト表示されます。
エッジを選択すると、**半径:10mm** というテキストが表示されます。
- 5 選択可能なオブジェクトを判別するには、以下のようなポインタの形の変化に注意してください。
エッジ：  面：  頂点： 

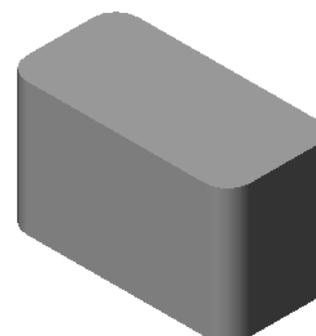


- 6 2番目、3番目、および4番目のコーナーエッジを選択していきます。

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つのエッジ全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。



- 7 **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。
- 8 表示ツールバーの**シェイディング**  をクリックします。



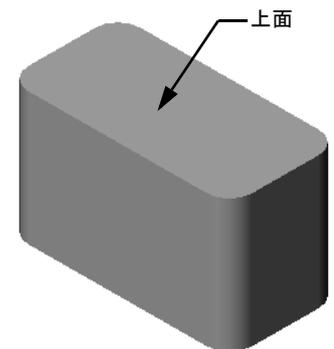
部品をくり抜く

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。

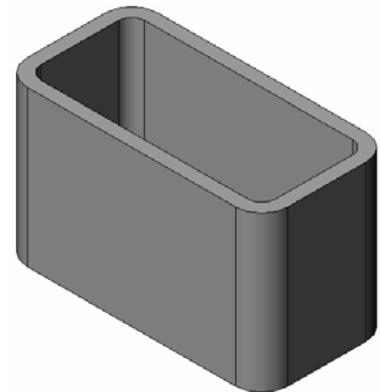
- 1 フィーチャー ツールバーの**シェル**  をクリックします。
シェル PropertyManager が表示されます。
- 2 **厚み**の値として **5** と入力します。



- 3 上面をクリックします。



- 4  をクリックします。



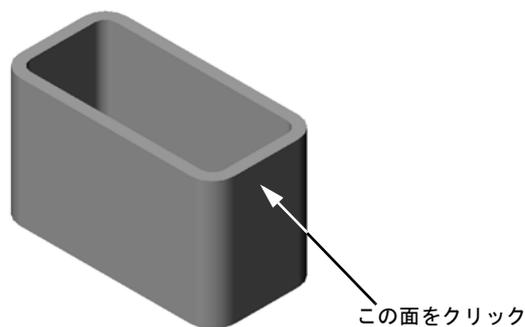
押し出しカット フィーチャー

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

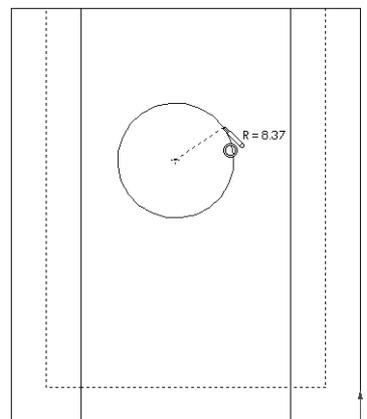
スケッチを開く

- 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 標準表示方向ツールバーの**右側面**  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 ツールバーの**スケッチ**  をクリックします。



円をスケッチ

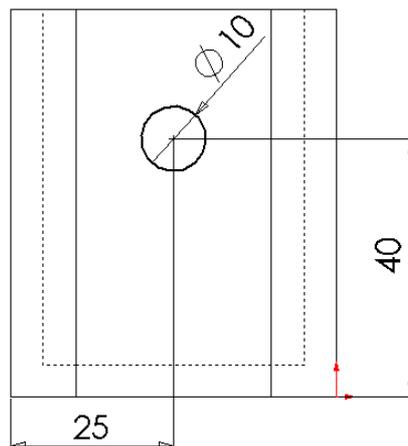
- 1 スケッチ ツール ツールバーの**円**  をクリックします。
- 2 円の中心としたい位置にポインタを置きます。左マウス ボタンをクリックします。
- 3 ポインタをドラッグして円をスケッチします。
- 4 左マウスボタンをもう1度クリックして円を完成します。



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 寸法/拘束ツールバーの**スマート寸法**  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。

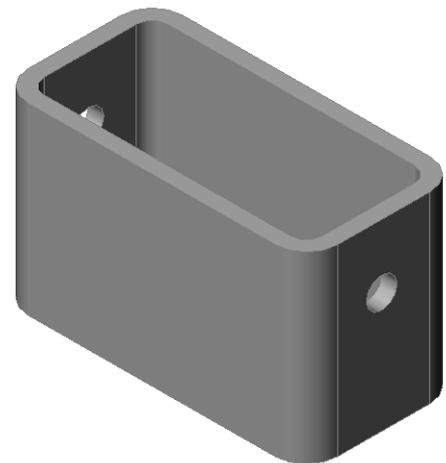


スケッチを押し出し

- 1 フィーチャー ツールバーの**押し出しカット**  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**に設定します。
- 3  をクリックします。



- 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 標準表示方向ツールバーの**等角投影**  をクリックします。

部品を保存

- 1 標準ツールバーの**保存**  をクリックします。
- 2 メインメニューから**ファイル、終了**をクリックします。

レッスン2 — 5分間テスト

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ますか？

2 ドキュメント テンプレートを使用するのはなぜですか？

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？

課題とプロジェクトースイッチプレート設計

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。

タスク

- 1 照明プレート カバーの寸法を調べます。

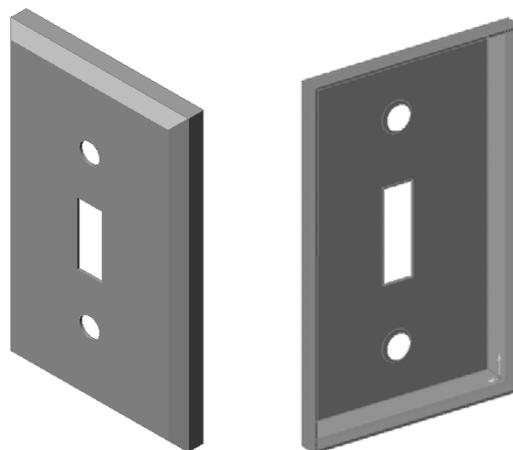
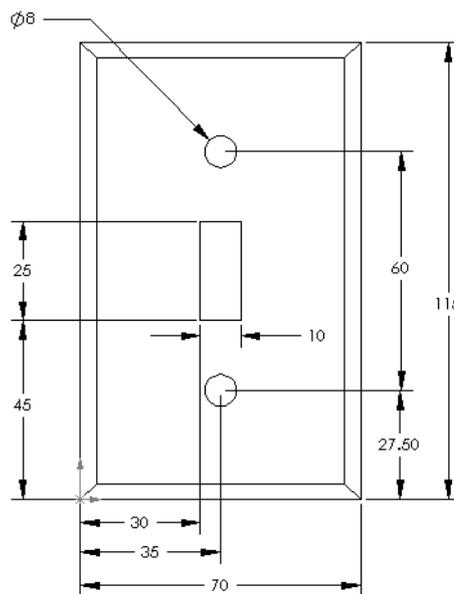
- 2 紙と鉛筆を使って、照明プレート カバーのスケッチを描きます。

- 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？

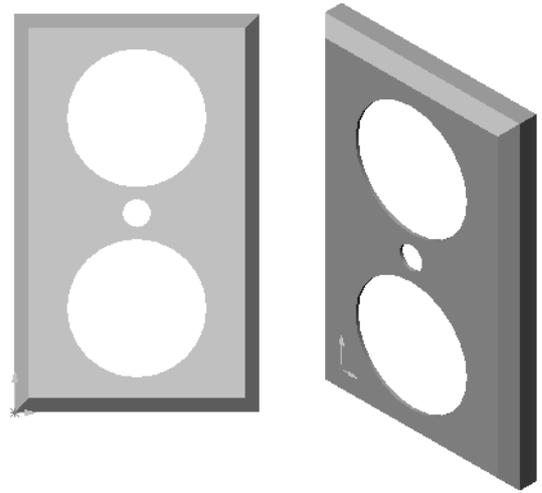
- 5 SolidWorks を使って、スイッチ 1 個用の照明プレート カバーを作成します。部品のファイル名は switchplate にします。

- 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？



レッスン2：基本操作

- 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。
- 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。



レッスン 2 用語に関するワークシート

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、テキストその他の設定をコントロールする：

- 7 全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 あらゆる円筒形フィーチャーの中心を通る中心線： _____

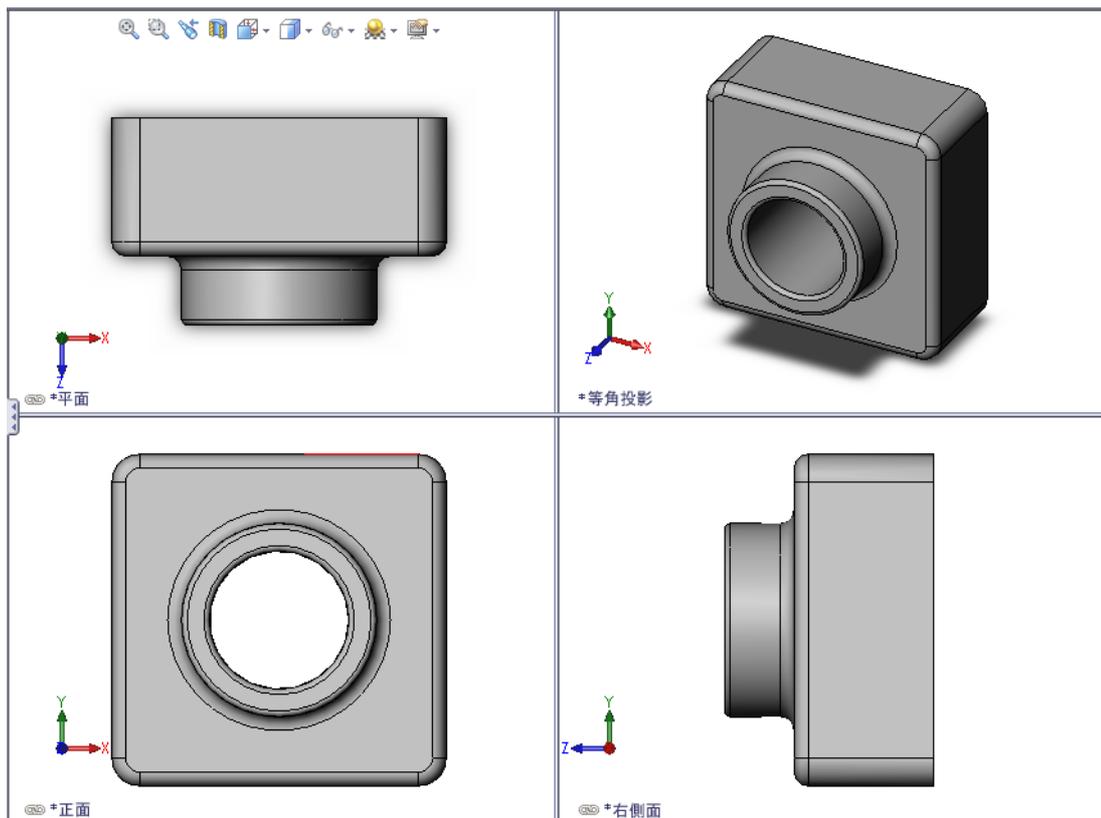
レッスンのまとめ

- SolidWorks 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：
 - 部品
 - アセンブリ
 - 図面
- フィーチャーは、部品の構成要素です。

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、v ページの、「SolidWorks チュートリアル」を参照してください。



SolidWorks Labs <http://labs.solidworks.com> には、学生の役に立つ新しい無償ソフトウェアツールが用意されています。

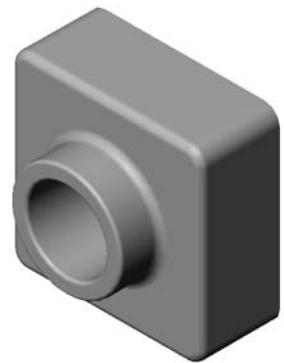
レッスン3で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学技術**：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**：円の間同心円拘束（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。

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

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。

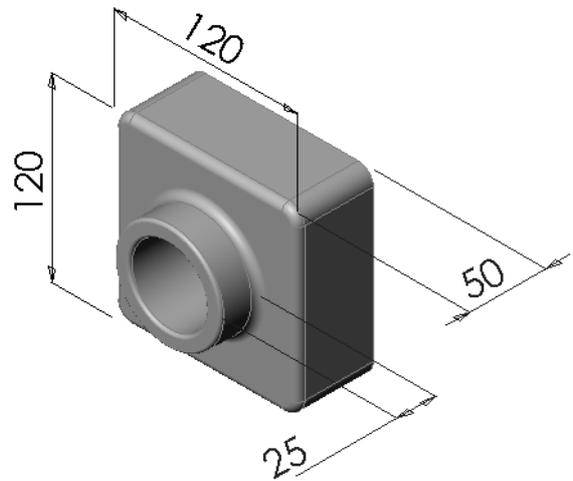
10 モデルの表示に使用する主要な図面ビューを3つ述べてください。

課題とプロジェクト－部品に変更を加える

タスク1－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 の寸法を全てミリメートルからインチに変換しなさい。

注記：単位はミリメートル

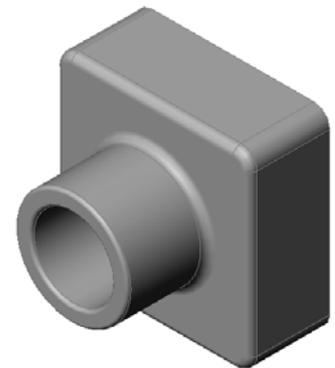


条件：

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

タスク2－変更内容の計算

Tutor1 の現在の全体の深さは現在 75 mm 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 100 mm に変更しなければなりません。ベースの深さは 50 mm 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 = 100 mm
- ベース深さ = 50 mm

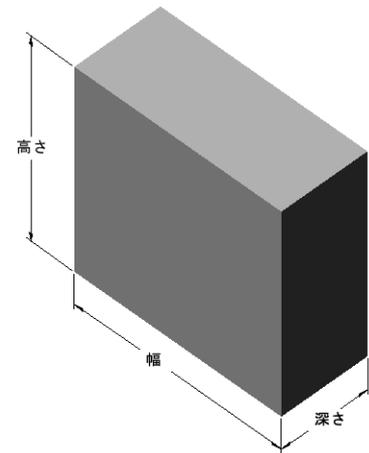
タスク3— 部品の変更

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 100 mm 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。

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。



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。

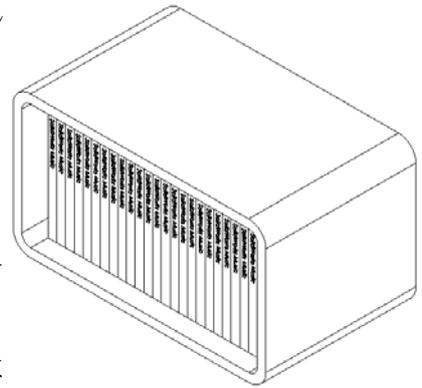
条件：

□ $1\text{cm} = 10\text{mm}$

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

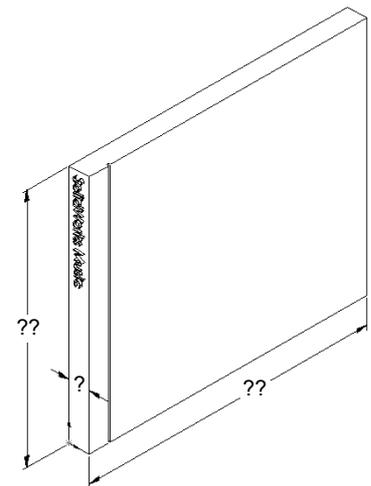
あなたは設計チームの一員です。プロジェクト マネージャから、以下の CD 収納ボックスの設計規格が示されました。

- 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—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 で記入して下さい。



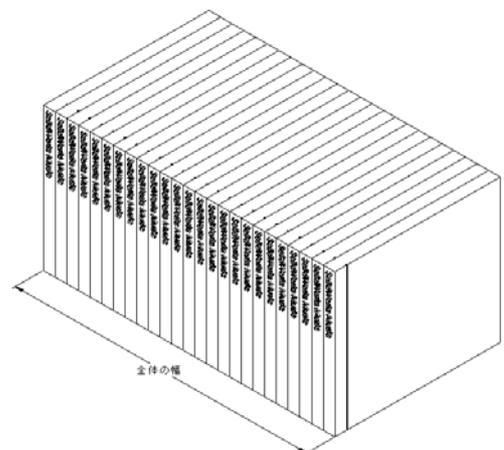
タスク 2—CD ケースのラフなスケッチを作成する

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—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。

- 全体の幅： _____
- 全体の高さ： _____
- 全体の深さ： _____

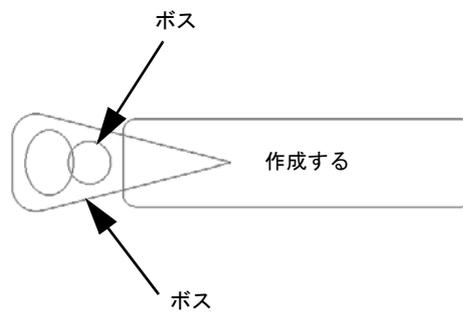


タスク1—

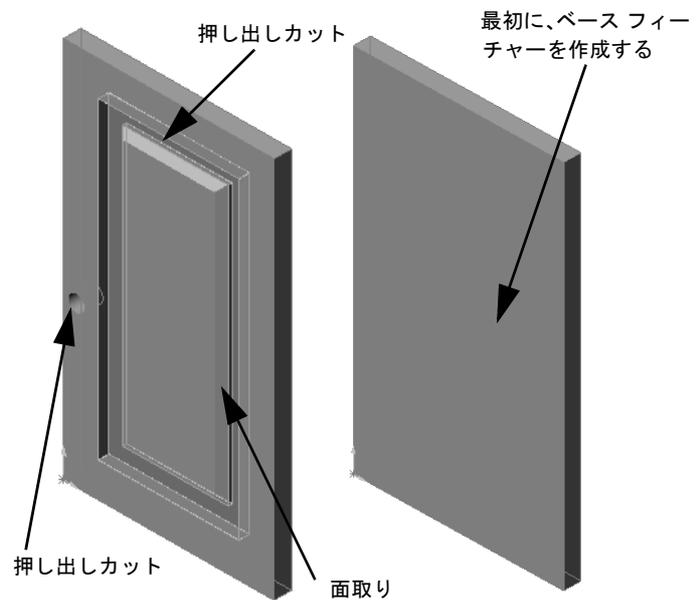
bottleopener.sldprt

の確認

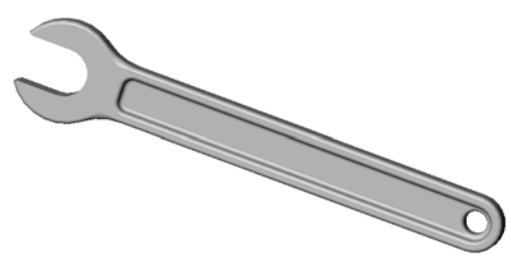
スケッチ
ジオメトリは
重なるように



タスク2—door.sldprtの確認



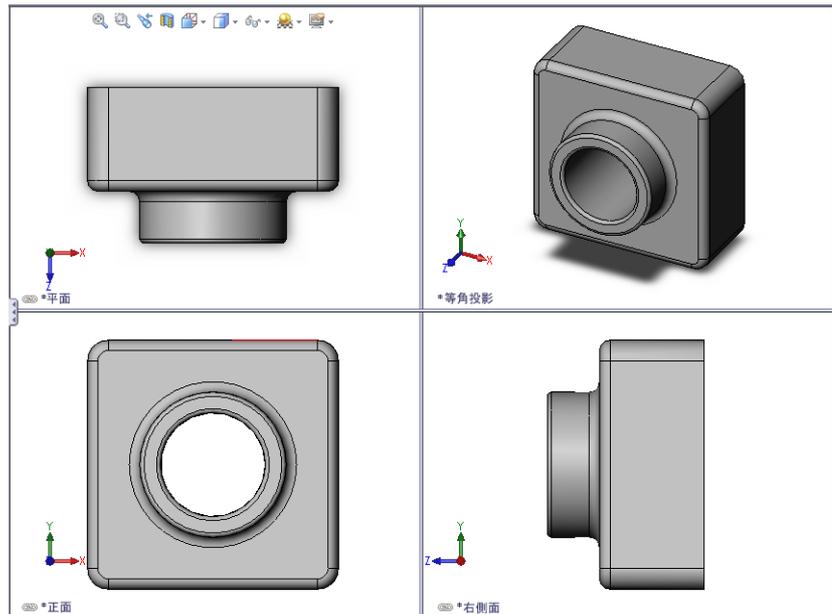
タスク3—wrench.sldprtの確認



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。

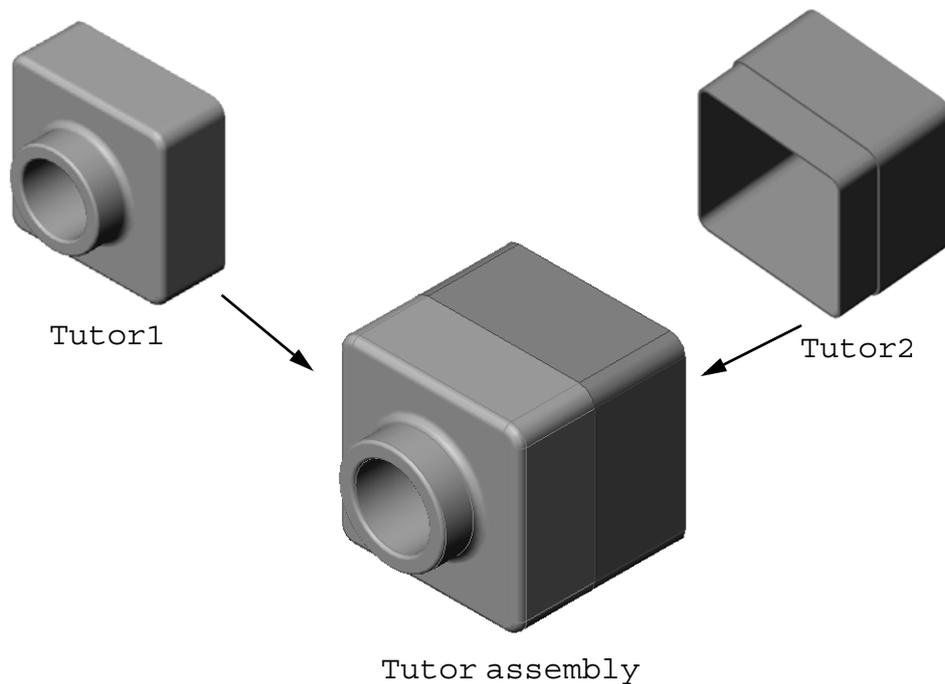
- 部品に対してよく使われる表示方向は：
 平面
 正面
 右側面
 等角投影または
 不等角投影



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 チュートリアルの中の *モデルの構築 : 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。

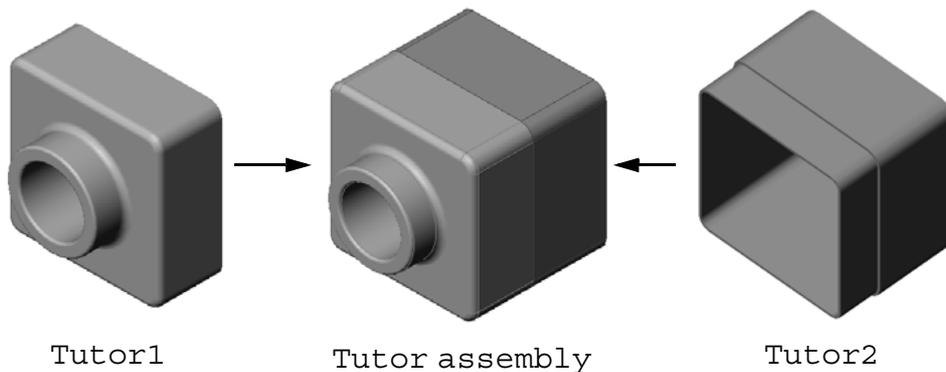
- **工学技術**：現在の設計を評価し、良い製品につながる設計変更を組み込む。導入時に強度、コスト、材料、外観、組み立てやすさに基づいてファスナーの選択を評価する。
- **技術**：アセンブリの設計時に様々な材料と安全性を評価する。
- **数学**：角度測定、軸、平行、同心円、一致する面、線形パターンを適用する。
- **科学**：軸の周りを回転する輪郭からボリュームを作成する。

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。

Tutor2.sldprt の場合、チュートリアルでは5mm半径でフィレットを作成するように指示されています。ここでは、Tutor1.sldprt と正しく合致させるために、フィレットの半径を10mmに変更する必要があります。



レッスン4 — 5分間テスト

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？

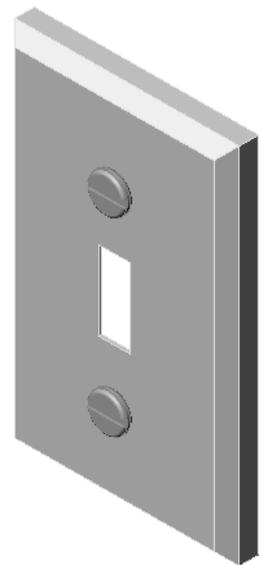
課題とプロジェクトースイッチプレート アセンブリを作成する

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？

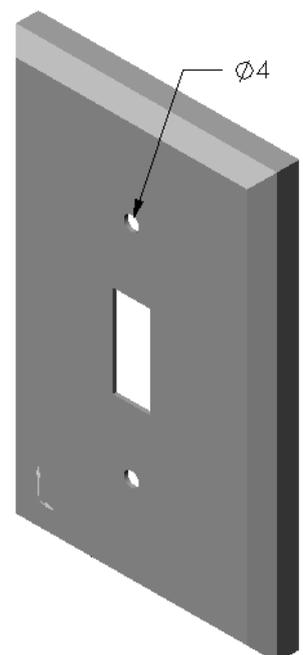


条件：

- 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

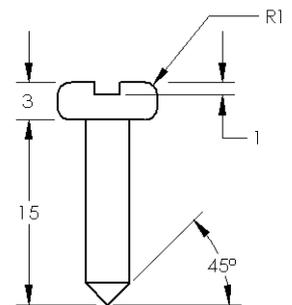
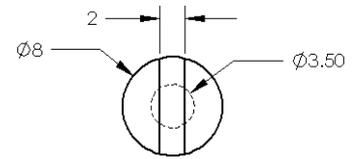
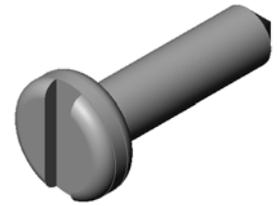
switchplate に適したファスナーを設計します。ファスナーのモデルは、（例えば）右に示すようなものになります。

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。



タスク3—アセンブリを作成する

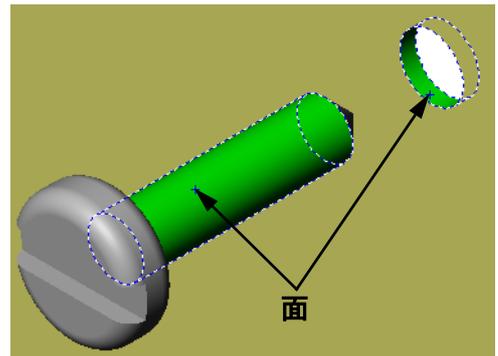
switchplate-fastener アセンブリを作成します。

手順：

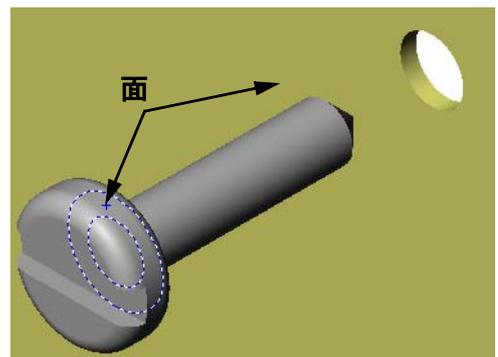
- 1 新しいアセンブリを作成します。
switchplate が固定部品になります。
- 2 switchplate をアセンブリ ウィンドウにドラッグします。
- 3 fastener をアセンブリ ウィンドウにドラッグします。

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。

- 1 fastener の円筒面と switchplate の穴の円筒面の上に**同心円**合致を作成します。

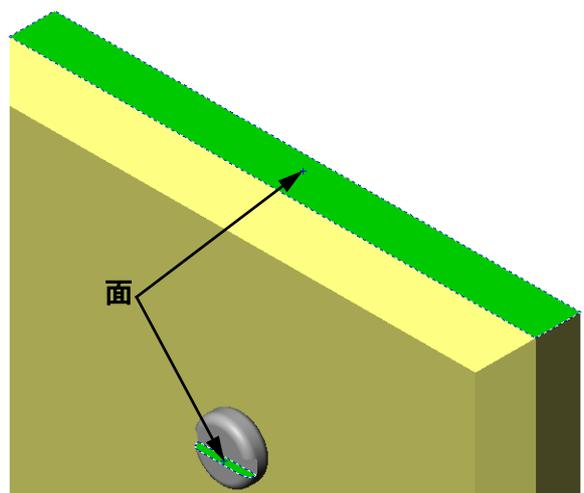


- 2 fastenerの裏側の平坦な面と switchplateの前面の平坦な面の上に**一致**合致を作成します。

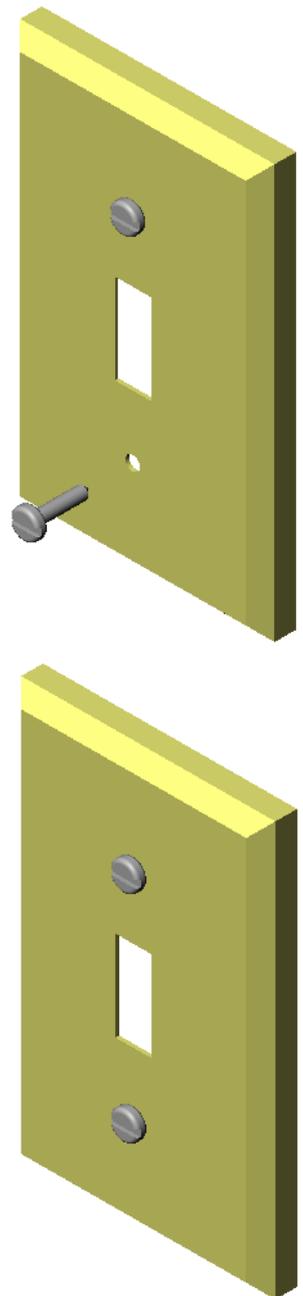


- 3 fastener の溝の平坦な面の1つと switchplateの上側の平坦な面の上に**平行**合致を作成します。

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。

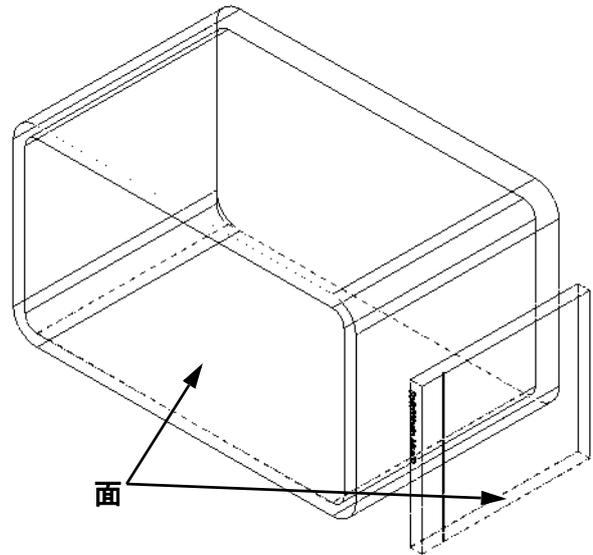


課題とプロジェクト — CD 収納ボックス アセンブリを作成する

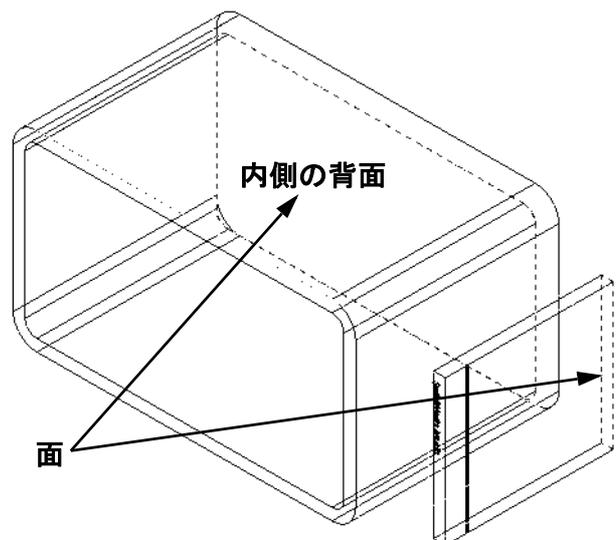
レッスン3 で作成した cdcase と storagebox を組み合わせてアセンブリを作成します。

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は**一致**合致を作成します。



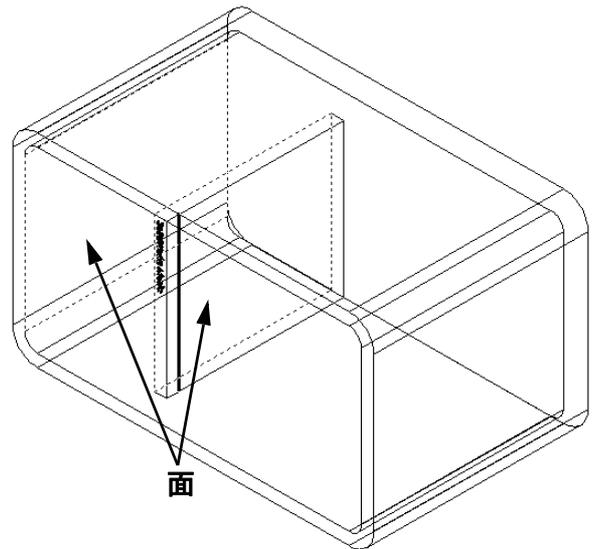
- 5 cdcase の背面と storagebox の内側の背面の間には**一致**合致を作成します。



- 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

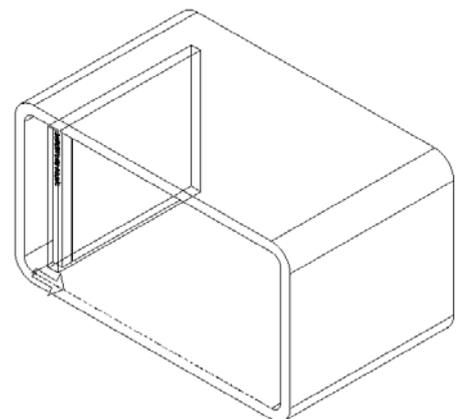
アセンブリ内で cdcase 構成部品の直線パターンを作成します。

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、構成部品パターン、直線パターンをクリックします。
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が、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**1 cm**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。

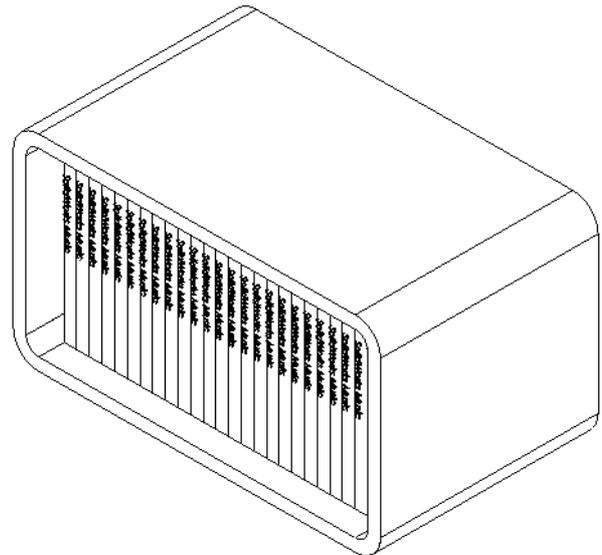
構成部品パターンのフィールドがアクティブなことを確認し、**cdc case** 構成部品を **FeatureManager** デザイン ツリーあるいはグラフィックス領域で選択します。

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 をクリックします。cdc case-storagebox を名前として指定します。

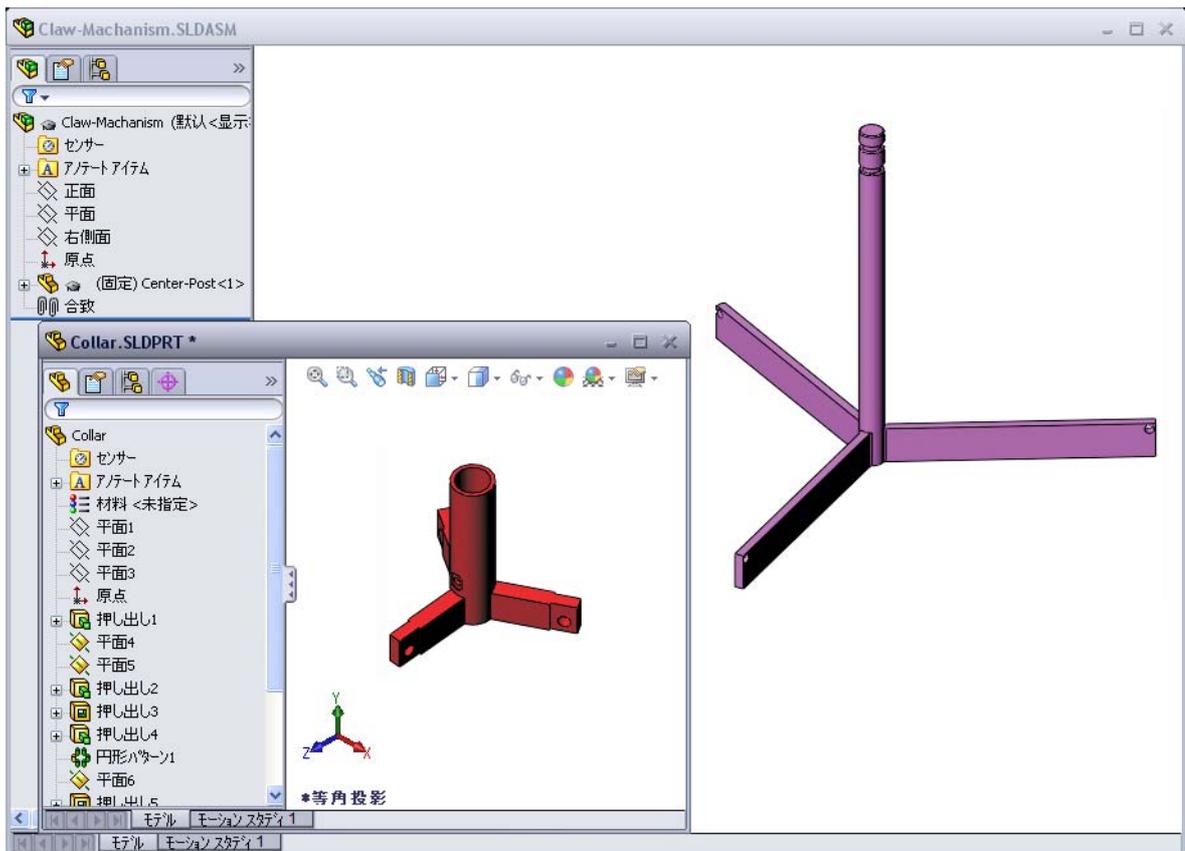
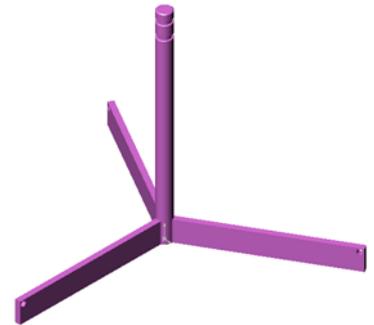
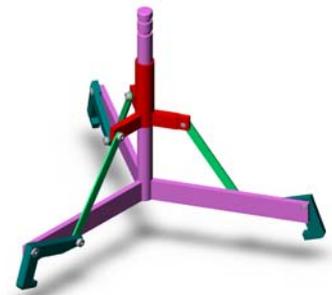


課題とプロジェクト — 三脚のアセンブリを作成する

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、SolidWorks Animator 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。



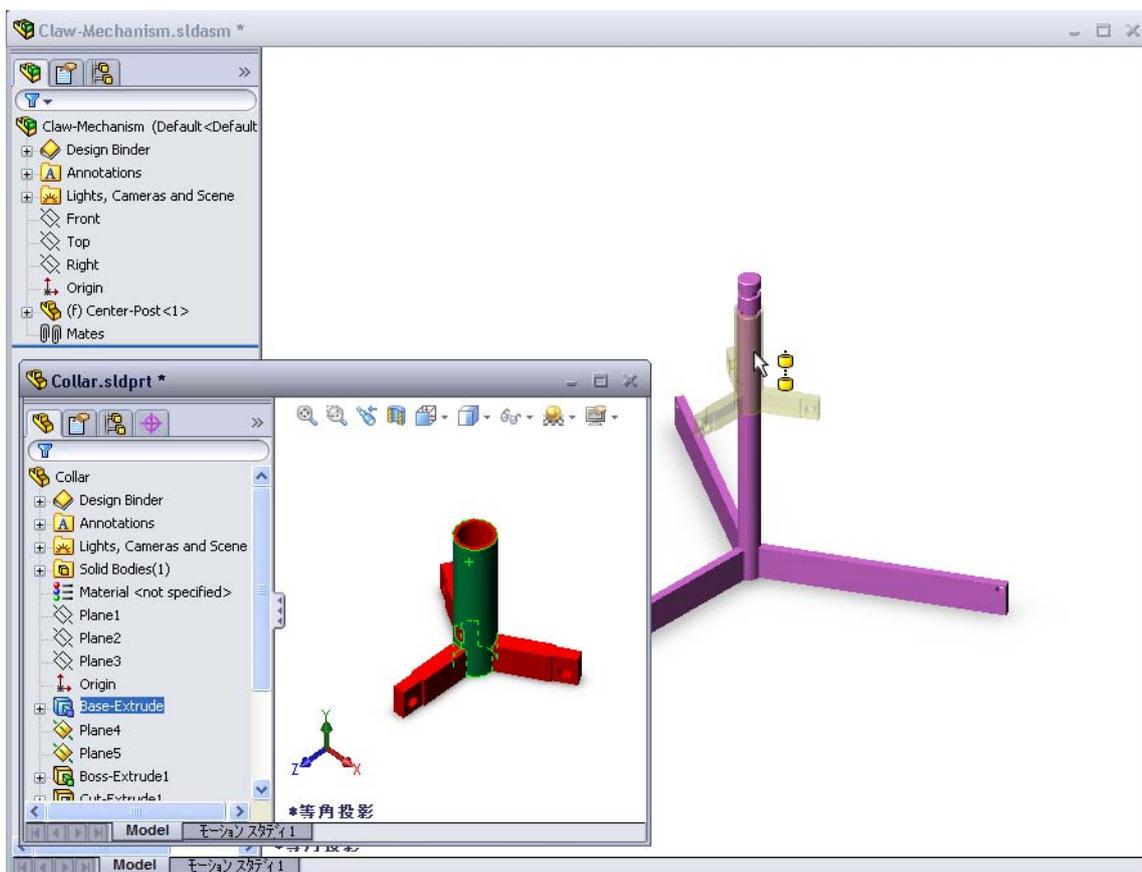
スマート合致

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。

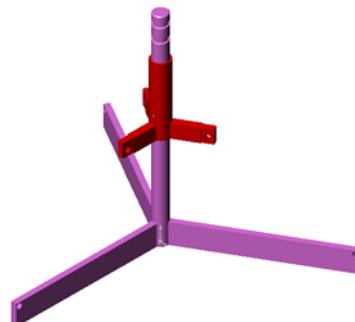
開いた部品ウィンドウから特定の方法で部品をドラッグすることにより、合致を追加します。ドラッグするのに使用したエンティティにより、追加される合致のタイプが決まります。

- 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。

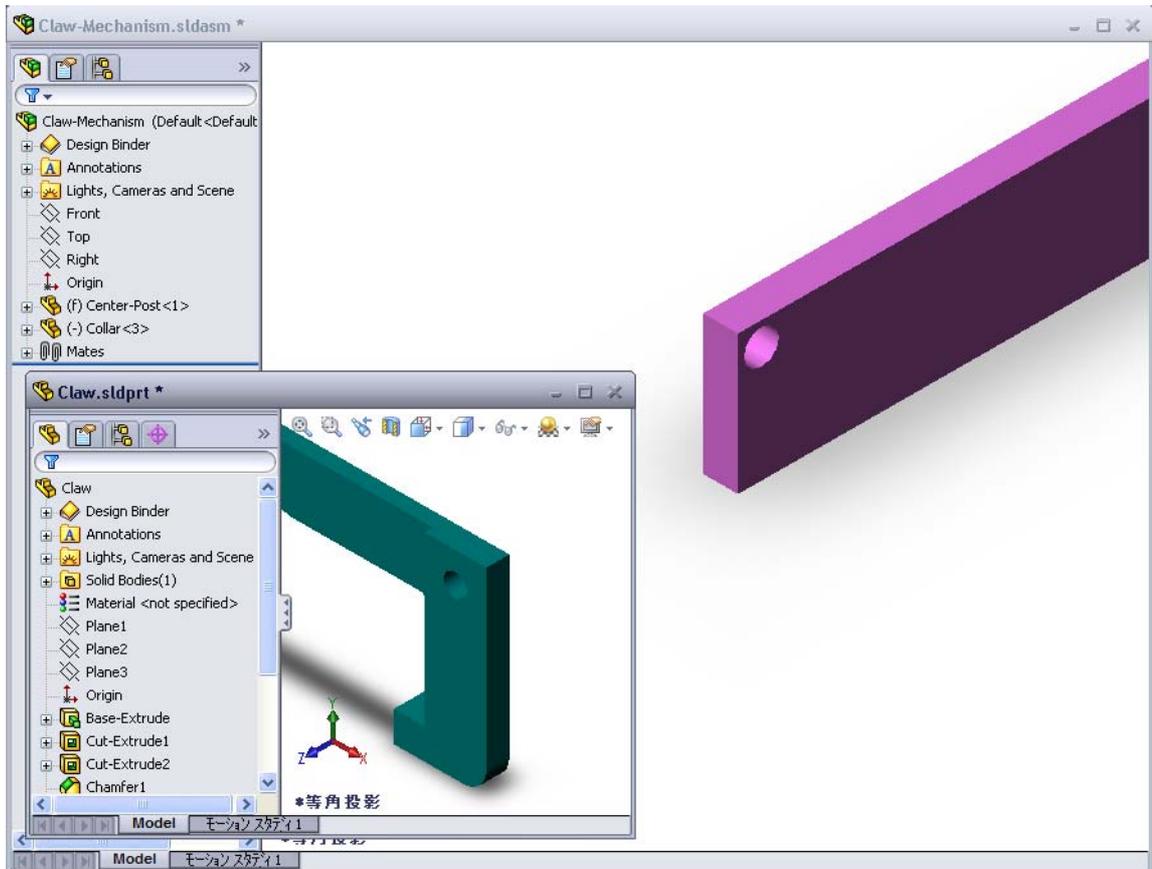
ポインタが Center-Post の上に来ると、形がに変わります。このポインタの形は、Collar をこの位置でドロップすると**同心円合致**が追加される、ということを表しています。Collar のプレビューが合致位置に表示されます。



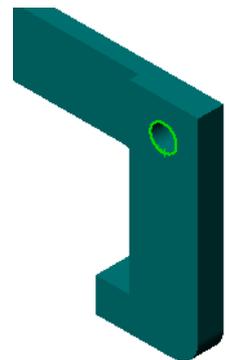
- Collar をドロップします。
同心円合致が自動的に追加されます。
合致の追加 / 終了 をクリックします。
- Collar 部品ドキュメントを閉じます。



- 8 Claw を開きます。
 ウィンドウを図のように配置します。



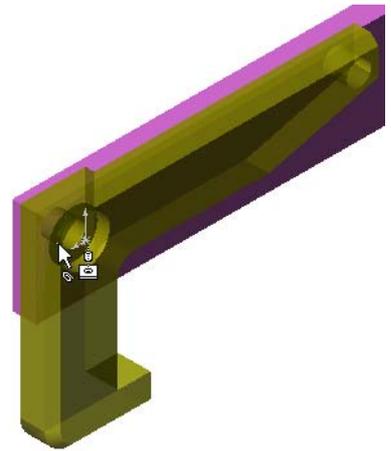
- 9 スマート合致を使用して claw をアセンブリに追加します。
- Claw の穴の エッジを選択します。
 円筒面ではなくエッジを選択することが重要です。それは、このタイプのスマート合致が2つの合致を追加するためです。
 - 2つの穴の円筒面の間に**同心円合致**
 - Claw の平坦な面と Center-Post のアーム部分の間に**一致合致**



- 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。

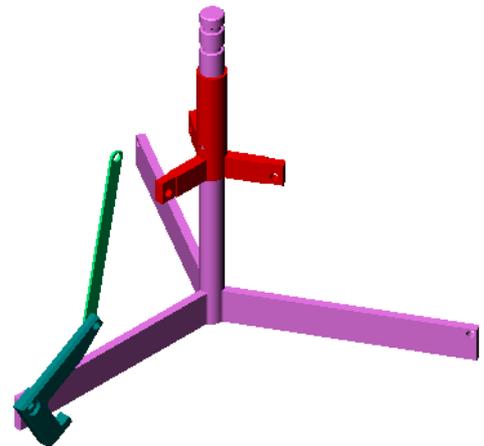


- 13 Connecting-Rod をアセンブリに追加します。

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。

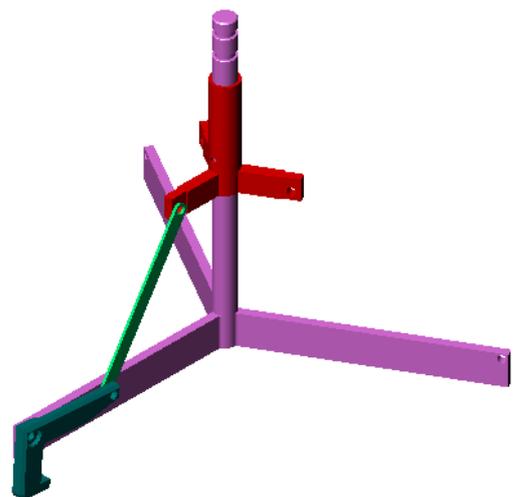
- 2つの穴の円筒面の上に**同心円合致**
- Connecting-Rod と Claw の平坦な面の上に**一致合致**



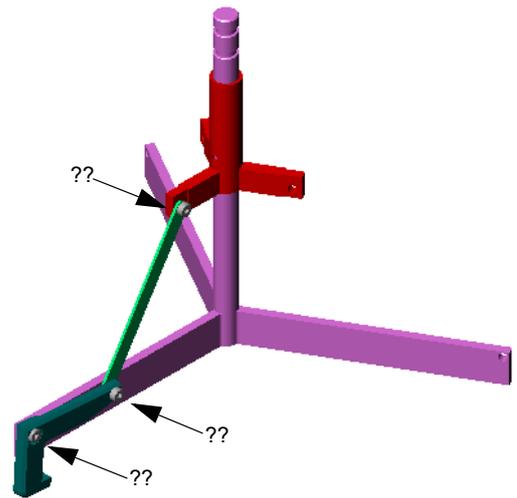
- 14 Connecting-Rod を Collar に合致させます。

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 (1.745 cm)
 - Pin-Medium (1.295 cm)
 - Pin-Short (1.245 cm)
- どのピンをどの穴に入れたらよいか、
ツール、測定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。

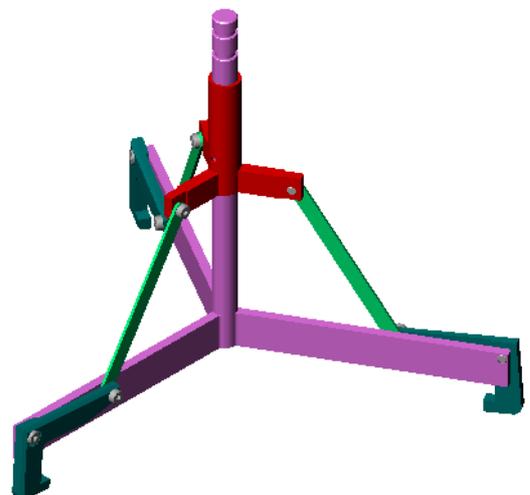
- 1 **挿入、構成部品パターン、円形パターン**をクリックします。
円形パターンの PropertyManager が表示されます。
- 2 パターン化する構成部品を選択します。
パターン化する構成部品フィールドがアクティブなことを確認し、Claw、Connecting-Rod、3本のピンを選択します。
- 3 **表示、一時的な軸**をクリックします。
- 4 **パターン軸**フィールドをクリックします。パターンの回転中心として、Center-Post の中心を通る軸を選択します。
- 5 **角度**を 120° に設定します。
- 6 **インスタンス**を 3 に設定します。
- 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ます。



レッスン4用語に関するワークシート

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つ以上の部品を含む SolidWorks ドキュメントを何といいますか？ _____

- 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となる。
- 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。

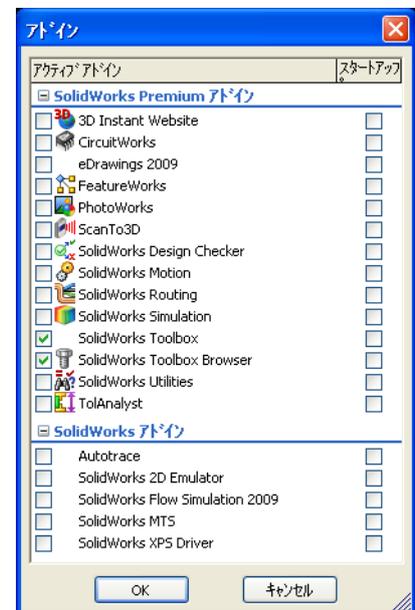
レッスン 5 : SolidWorks Toolbox の基本

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**、**アドイン**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 *生産性の強化 : 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 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。

- 工学技術：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。

学習課題 — Toolbox 部品を追加する

SolidWorks チュートリアル *Productivity Enhancements: Toolbox* 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。

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。

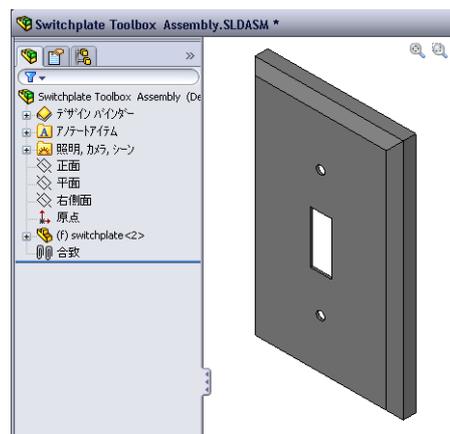
前のレッスンでは、ねじのモデルを作成し、アセンブリ内でスイッチプレートに合致させるという方法で、ねじを追加しました。一般に、ねじなどは標準部品です。Toolbox を使用することにより、このような標準的部品をわざわざ作成しなくても、アセンブリに追加することができます。

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 の拡張子です。

Toolbox ブラウザは、標準の Windows エクスプローラーのフォルダーの表示のように整列されています。

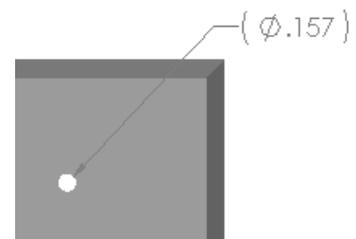


適切な標準部品の選択

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 寸法/拘束ツールバーの **スマート寸法**  をクリックするか、またはツール ツールバーの **測定**  をクリックし、スイッチプレート上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、フォルダー構成の、Ansi Inch、ボルトとねじ、小ねじをブラウズします。
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。たとえば、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。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。

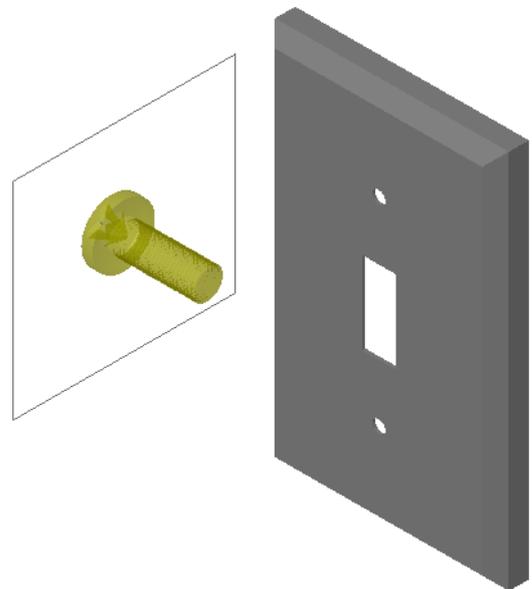


ねじの配置

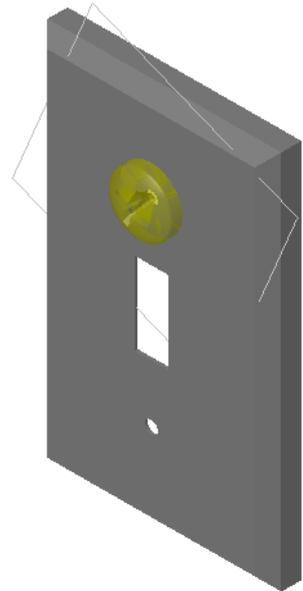
- 1 ねじ部品をスイッチプレートのところへドラッグします。

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&ドロップ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。



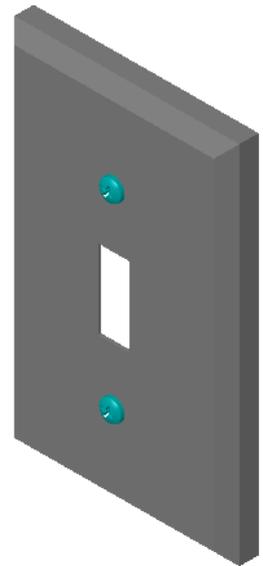
Toolbox 部品のプロパティを指定する

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。



- 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

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。

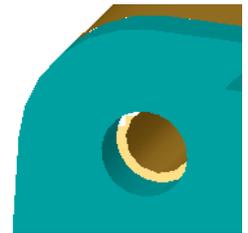
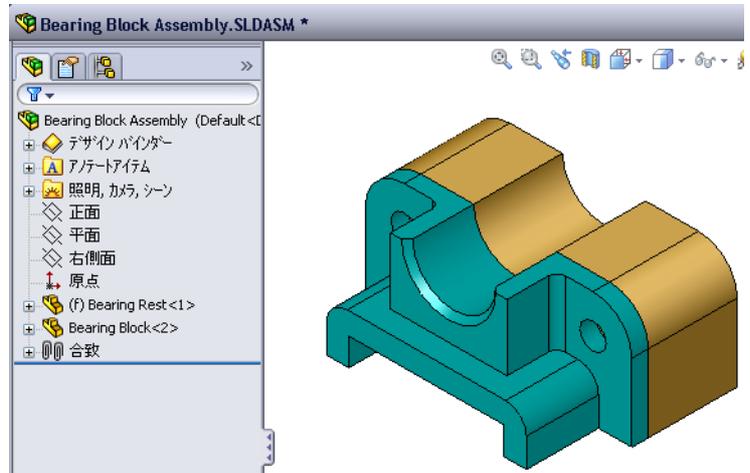
Bearing Block

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

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るのです。

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。



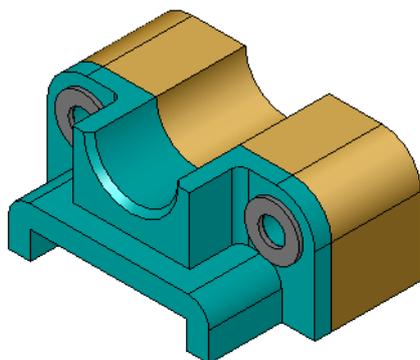
座金の配置

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下さい。

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      を開きます。

- 3 Toolbox ブラウザで、**Ansi Inch、座金、平座金（A 型）**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**座金をクリックし、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。

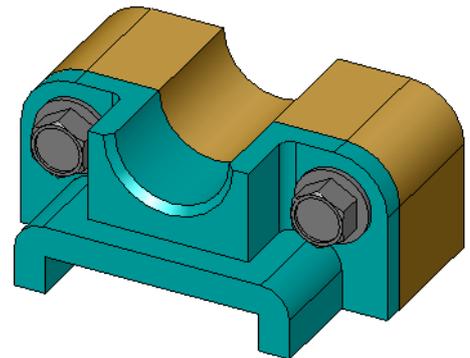


ねじの配置

- 1 Toolbox ブラウザで、リストから、**Ansi Inch**、**ボルトとねじ**、**小ねじ**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** PropertyManager を閉じます。

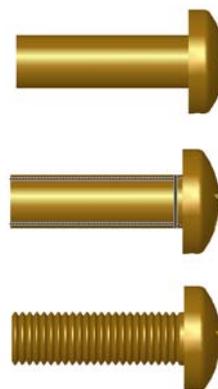


ねじ山の表示

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全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**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 表示ツールバーで**断面表示** をクリックします。

断面図 PropertyManager が表示されます。

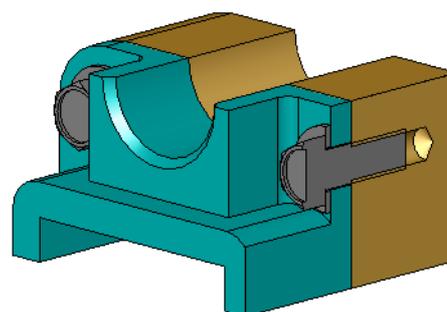
- 2 **右側面** を**参照断面平面**として選択します。

- 3 **オフセット距離**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つを中心で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**断面表示** をクリックします。



Toolbox 部品の変更

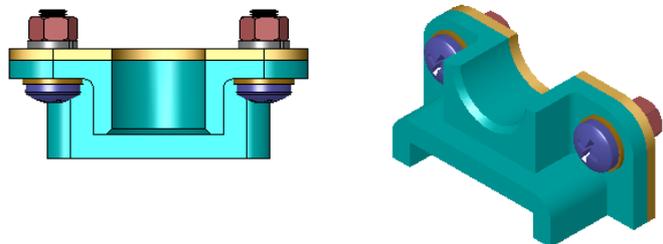
ねじや他のToolbox部品が正しいサイズでない場合、プロパティを変更することができます。

- 1 変更したい部品を選択し、右クリックして **Toolbox 定義編集** 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。

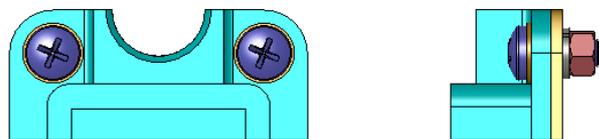
注記: 部品を変更した後、アセンブリを再構築する必要があります。

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**部品）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**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

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 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 :

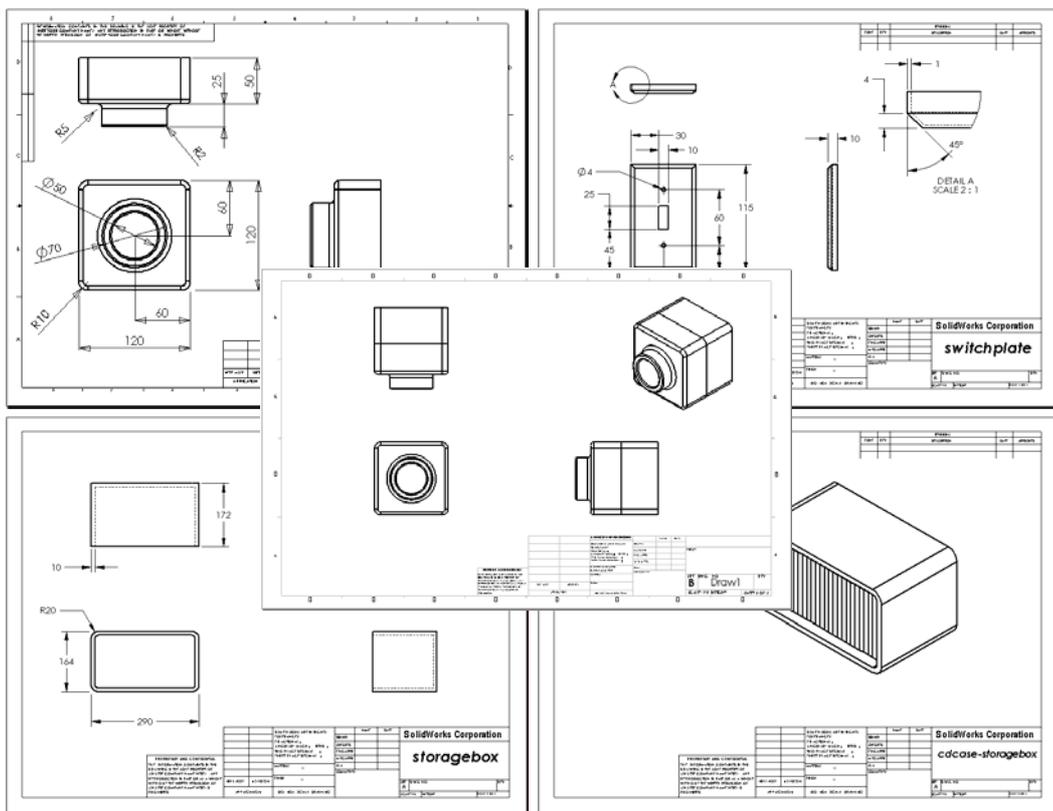
レッスンのまとめ

- 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ます。

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 チュートリアルのモデルを使った作業: 図面の応用レッスンにもあります。

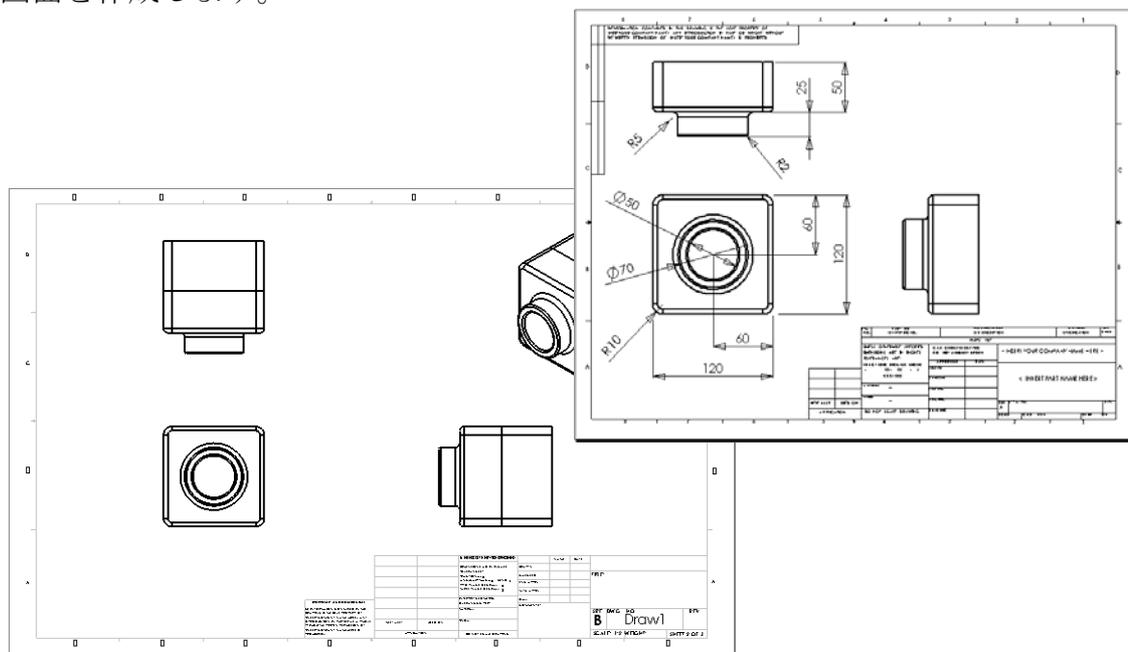
レッスン 6 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学技術** : 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表現するかを確認する。
- 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。

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

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る。

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 — 図面を作成する

タスク 1 — 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。

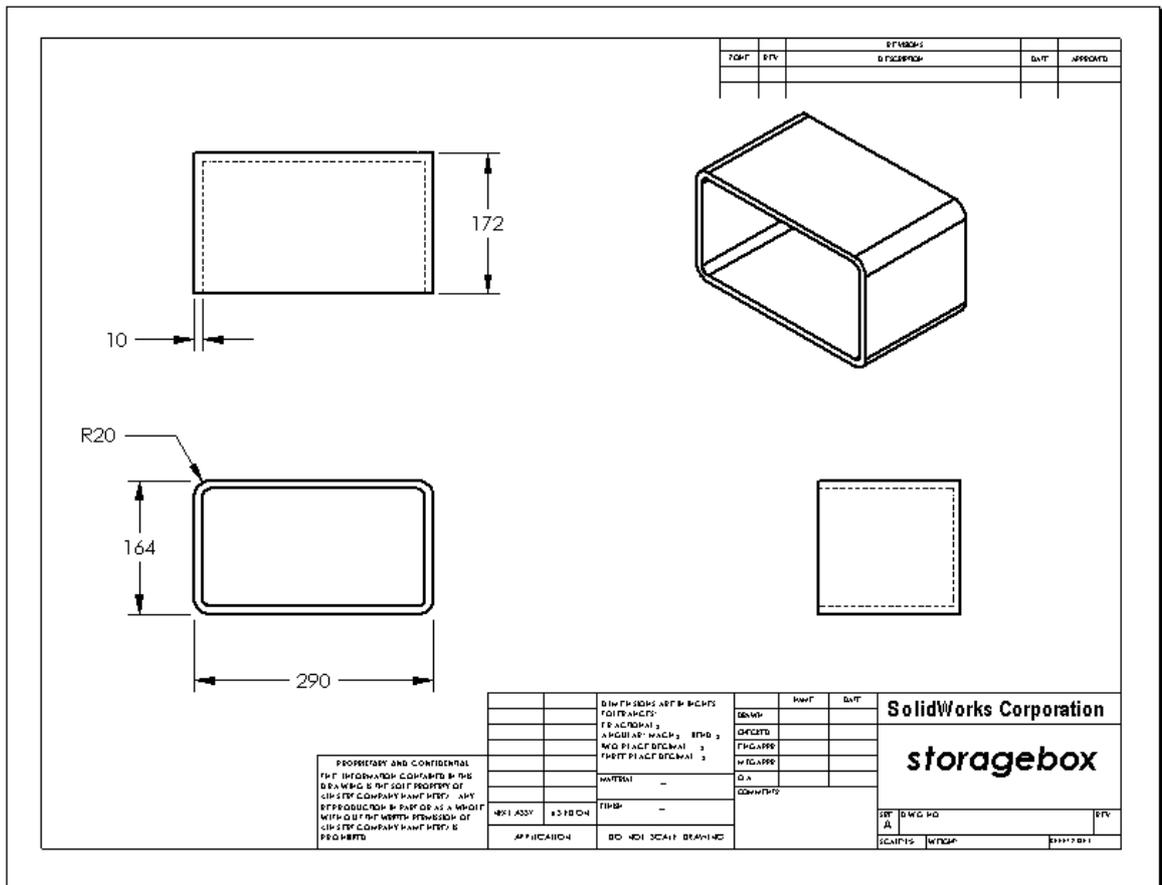
テンプレートに ANSI-MM-SIZEA という名前を付けます。

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。
これは、ISO 設計規格を使用した A サイズのシートです。
- 2 ツール、オプションをクリックし、ドキュメントプロパティタブを選択します。
- 3 詳細設定をクリックし、設計規格を ANSI に設定します。
- 4 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。
- 5 単位をクリックして長さの単位がミリメートルに設定されていることを確認します。
- 6 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。
- 7 ファイル、指定保存 ... をクリックします。
- 8 ファイルの種類 : から、Drawing Templates (*.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。
- 9  をクリックして新しいフォルダーを作成します。
- 10 このフォルダーに、Custom という名前を付けます。
- 11 Custom フォルダーに移動します。
- 12 名前として ANSI-MM-SIZEA と入力します。
- 13 保存をクリックします。
図面テンプレートには、*.drwdot という拡張子がつきます。

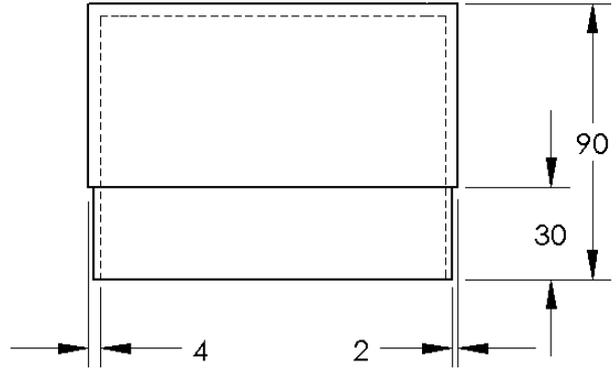
タスク 3 — 既存の図面にシートを追加する

- 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。



手順 :

- 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。



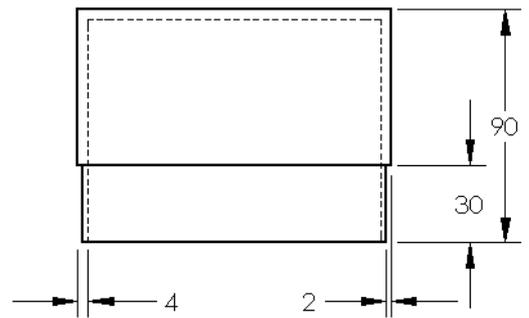
- 2 アノテート アイテム ツールバーの注記 **A** をクリックするか、または**挿入、アノテート アイテム、注記** をクリックします。
- 3 クリックして、注記を図面に配置します。
テキスト入力ボックス が表示されます。注記テキストを入力します。
例 : **肉厚 =**
- 4 シェルフィーチャーの寸法を選択します。
値を入力する代わりに、寸法をクリックします。寸法がテキストボックスに入力されます。

肉厚 = 4

- 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。

肉厚 = 4mm

- 6 **OK** をクリックして**注記 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**を選択します。



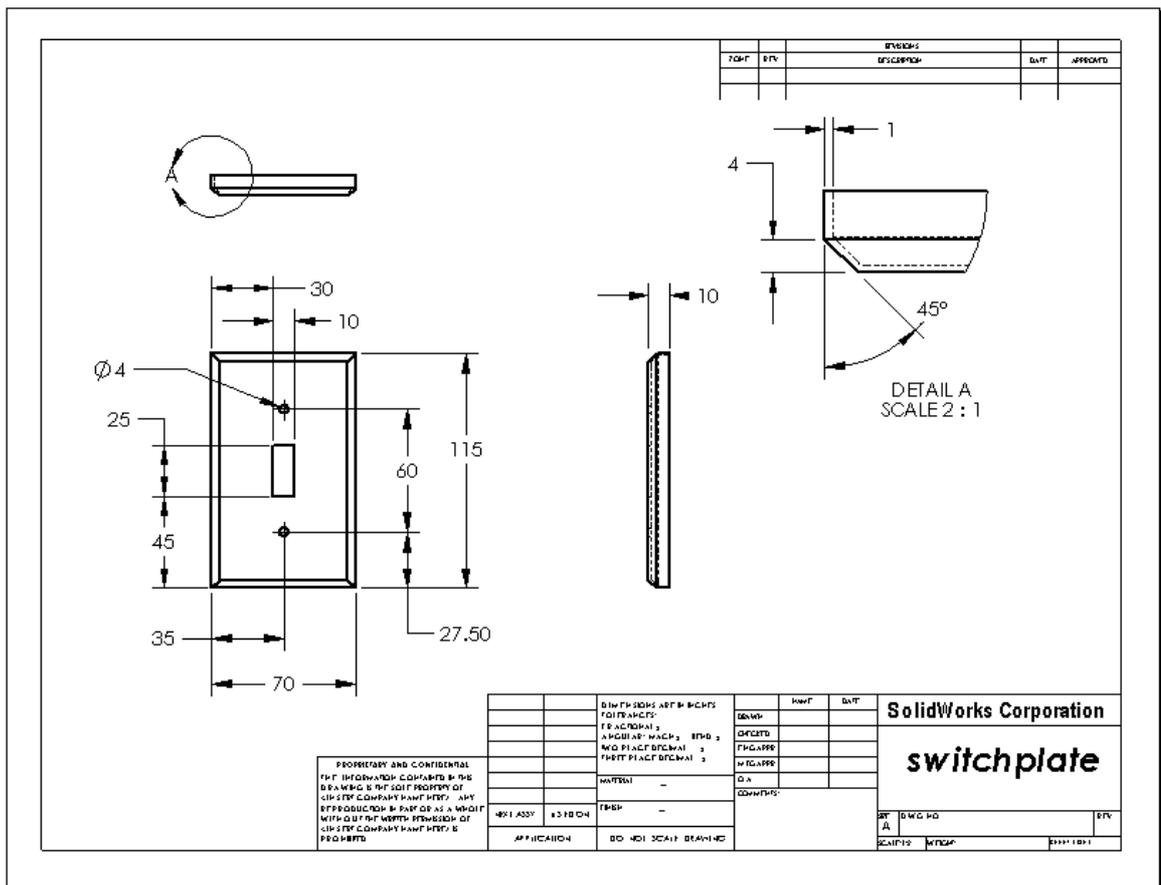
肉厚 = 4mm

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 **詳細図**  を図面ツールバーでクリックするか、または **挿入、図面ビュー、詳細図** 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

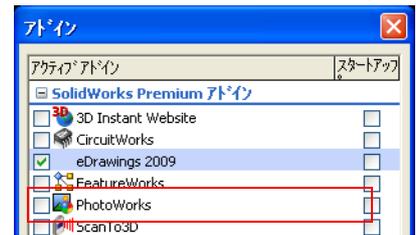
レッスン 7 : SolidWorks eDrawings の基本

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。
- コンピュータで eDrawings が動い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 チュートリアルモデルを使った作業 *SolidWorks eDrawings* に対応しています。

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。
- 工学技術 : 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。



紙資源を節約しましょう。プロジェクトを講師や友人に送るには、eDrawings と電子メールを使ってください。

学習課題 — eDrawings ファイルを作成する

SolidWorks チュートリアル の *Working with Models: SolidWorks 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

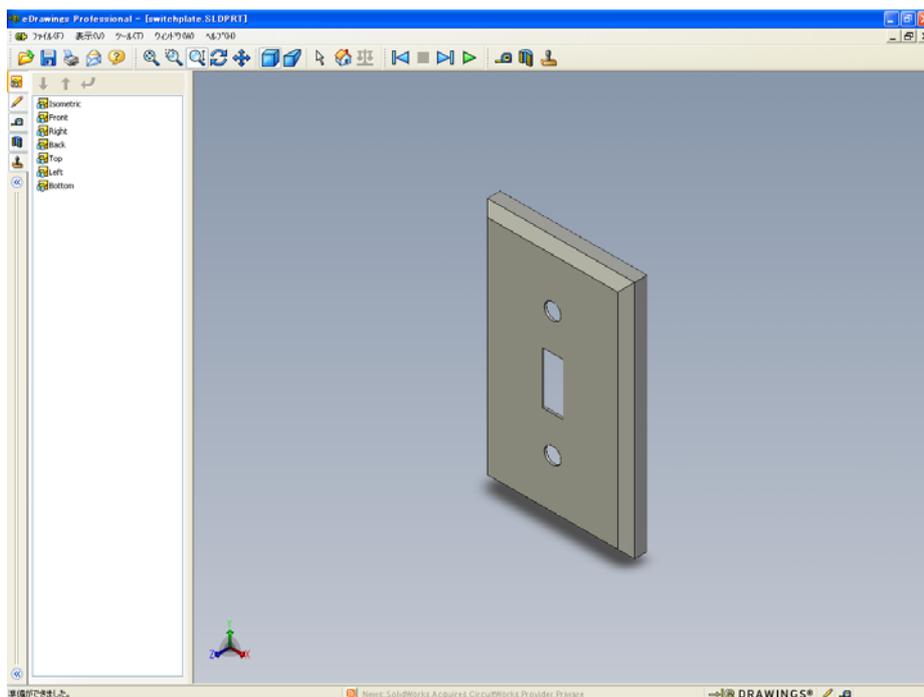
- 1 SolidWorks で、switchplate 部品を開きます。

注記: switchplate 部品はレッスン2 で作成しました。

- 2 eDrawings ツールバーの **eDrawing の作成**  をクリックし、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。



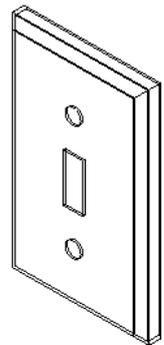
eDrawings ファイルのアニメーション表示

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**  をクリックします。
ビューが正面図に変わります。**次へ**  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**  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**  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**  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**  をクリックします。
デフォルト ビューが表示されます。

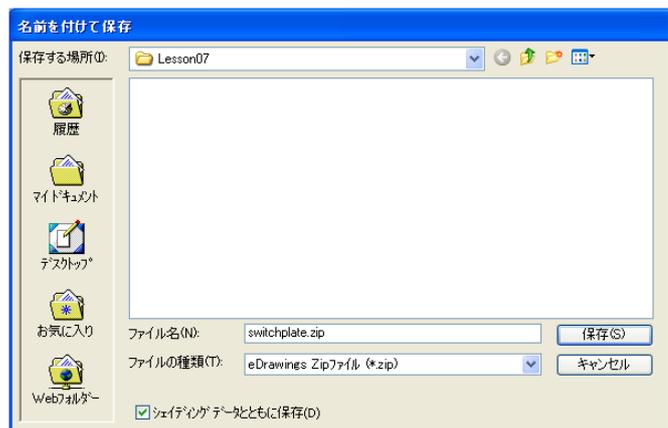
シェイディング表示、ワイヤフレーム表示の eDrawings ファイル

- 1 **シェイディング**  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**  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

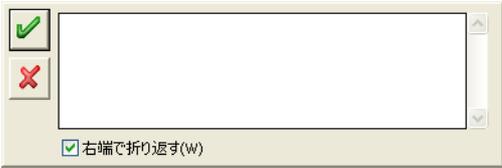
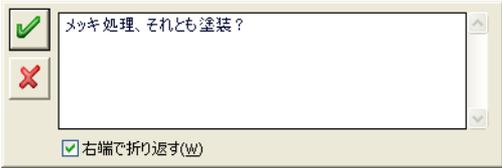
- 1 eDrawings Viewer で、**ファイル、指定保存** をクリックします。
- 2 **測定開始** を選択します。
このオプションを指定すると、eDrawing ファイルを閲覧する人は誰でもジオメトリの測定ができるようになります。これを、ファイルを「レビュー可能」にする、といいます。
- 3 **eDrawings Zip Files (*.zip)** を**ファイルの種類**：ドロップダウンリストから選択します。
このオプションにより、ファイルはeDrawings Viewer とアクティブなeDrawings ファイルを含む eDrawings Zip ファイルとして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

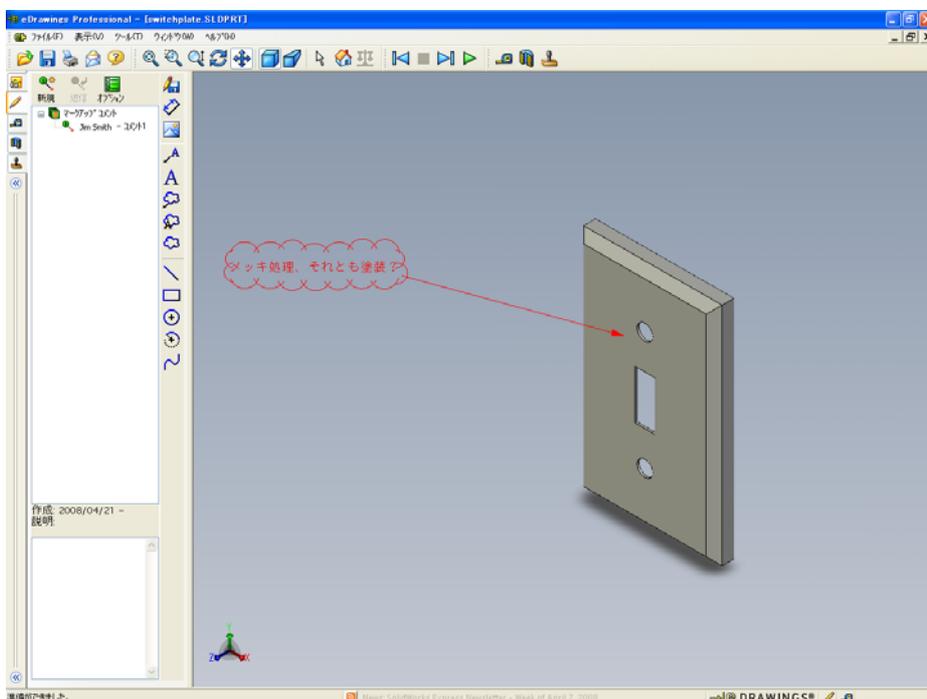


マークアップと測定

マークアップ ツールバーのツールを使って eDrawing にコメントをつけることができます。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**  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**  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 — 5 分間テスト

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 eDrawing を他の人に送るにはどうしますか？

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。eDrawing ファイルを閲覧するには、SolidWorks アプリケーションが必要。

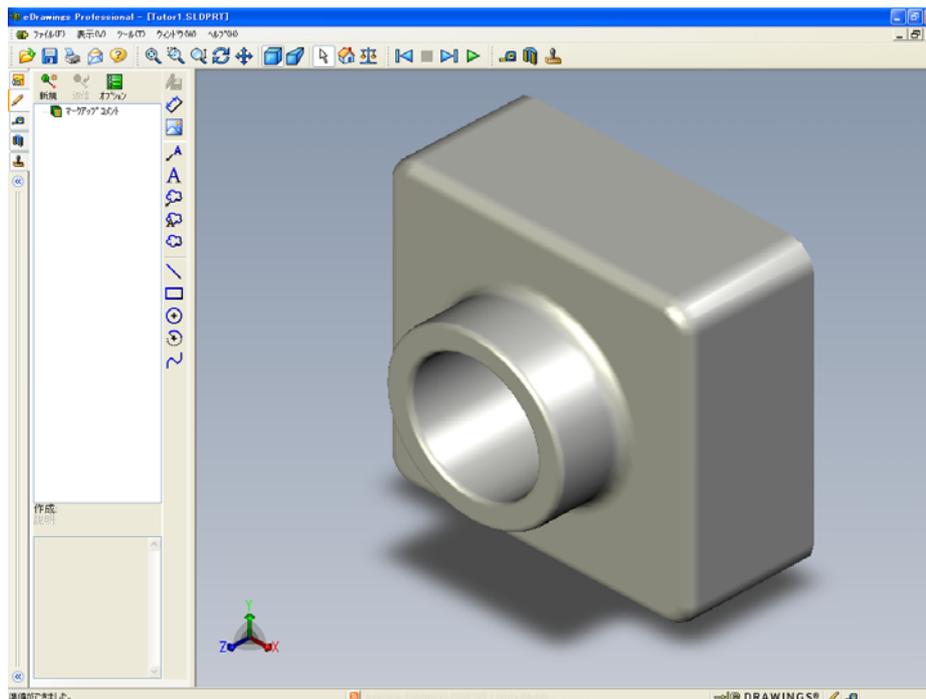
6 部品、図面、アセンブリをダイナミックに表示するための eDrawings 機能とは何ですか？

課題とプロジェクト — 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みます。

部品の eDrawing

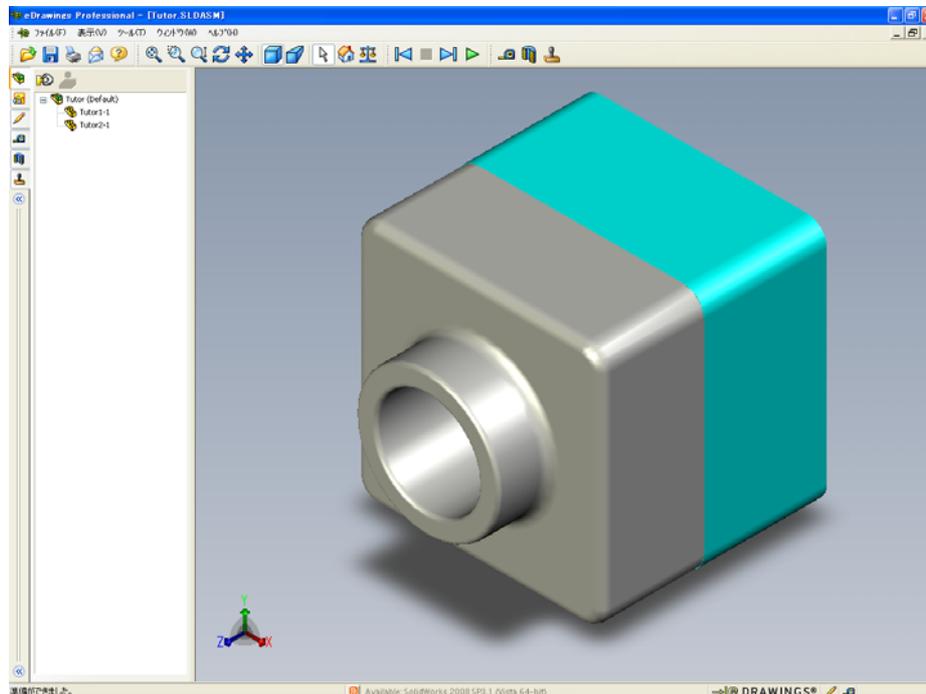
- 1 SolidWorks、レッスン3 で作成した Tutor1 部品を開きます。
- 2 **eDrawing の作成**  をクリックします。
部品の eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。



- 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**  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**  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**  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 eDrawing

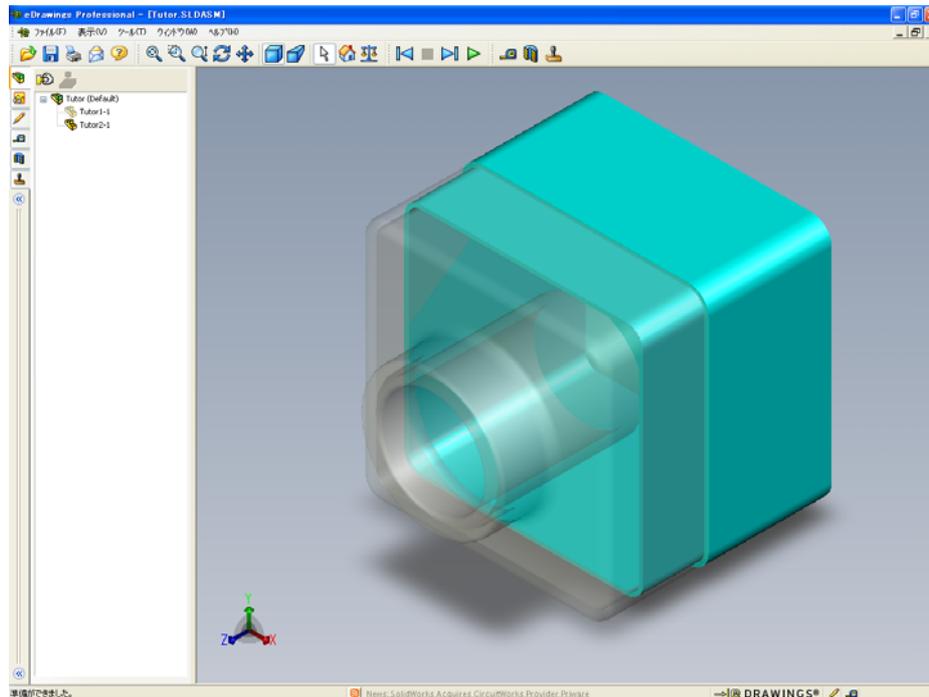
- 1 SolidWorks で、レッスン4 で作成した Tutor アセンブリを開きます。
- 2 **eDrawing の作成**  をクリックします。
アセンブリの eDrawing が eDrawings Viewer に表示されます。



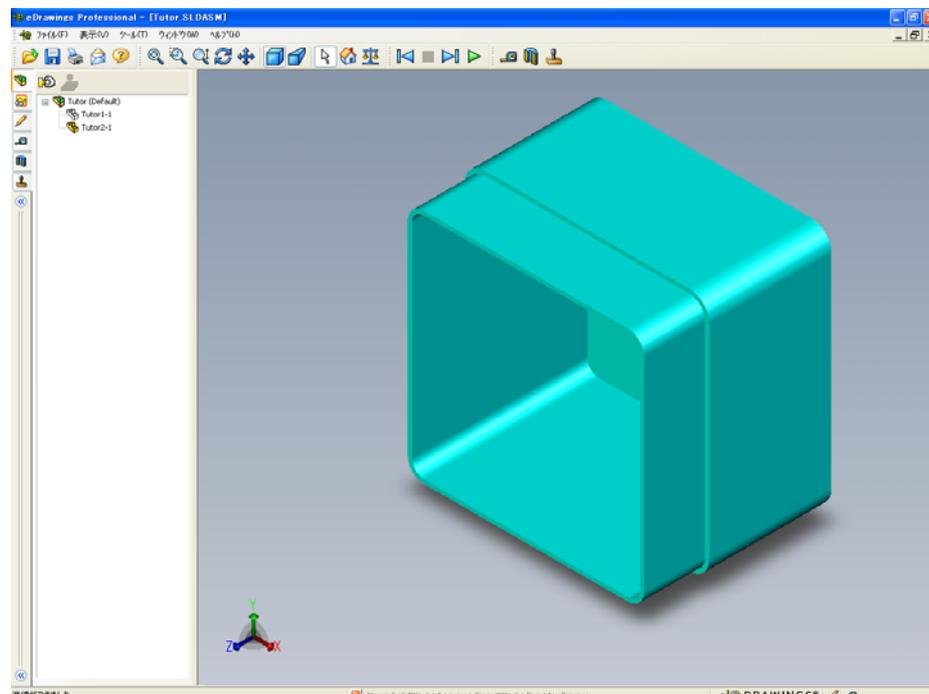
- 3 **繰り返し再生**  をクリックします。
各ビューが1つずつ表示されます。これをしばらく見てください。
- 4 **停止**  をクリックします。
ビューの繰り返し再生が止まります。
- 5 **ホーム**  をクリックします。
デフォルト ビューが表示されます。

- 6 構成部品パネルで、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**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**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**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。

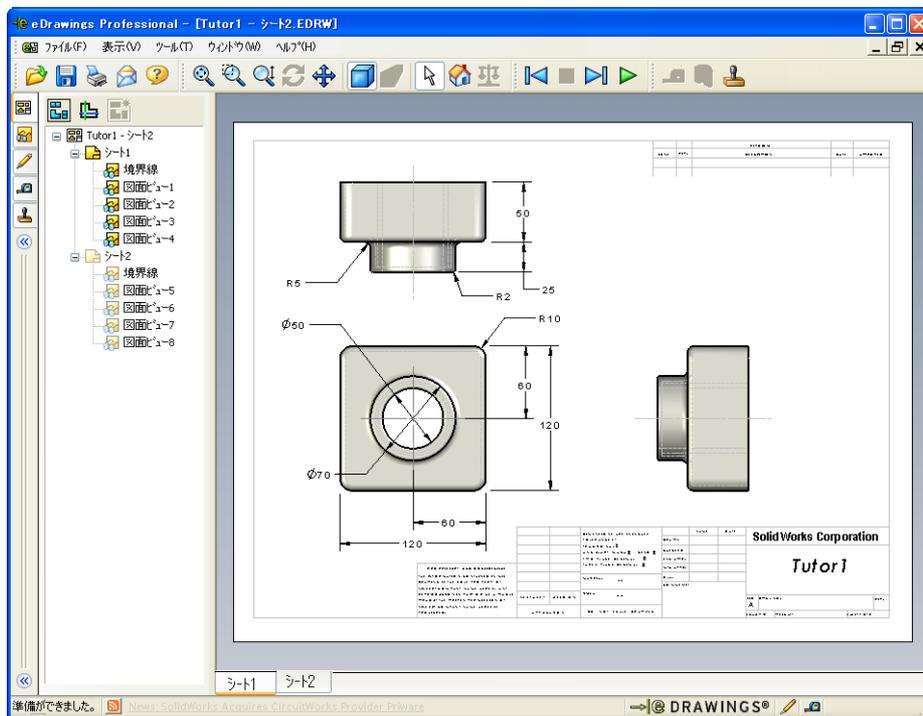
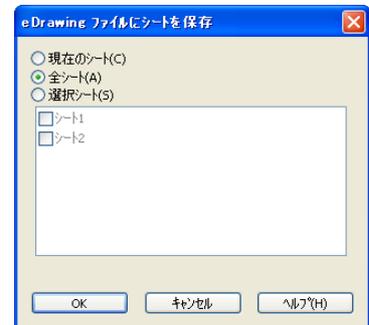
2 **eDrawing の作成**  をクリックします。

3 **全シート**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**  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**  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**  をクリックします。

デフォルト ビューが表示されます。

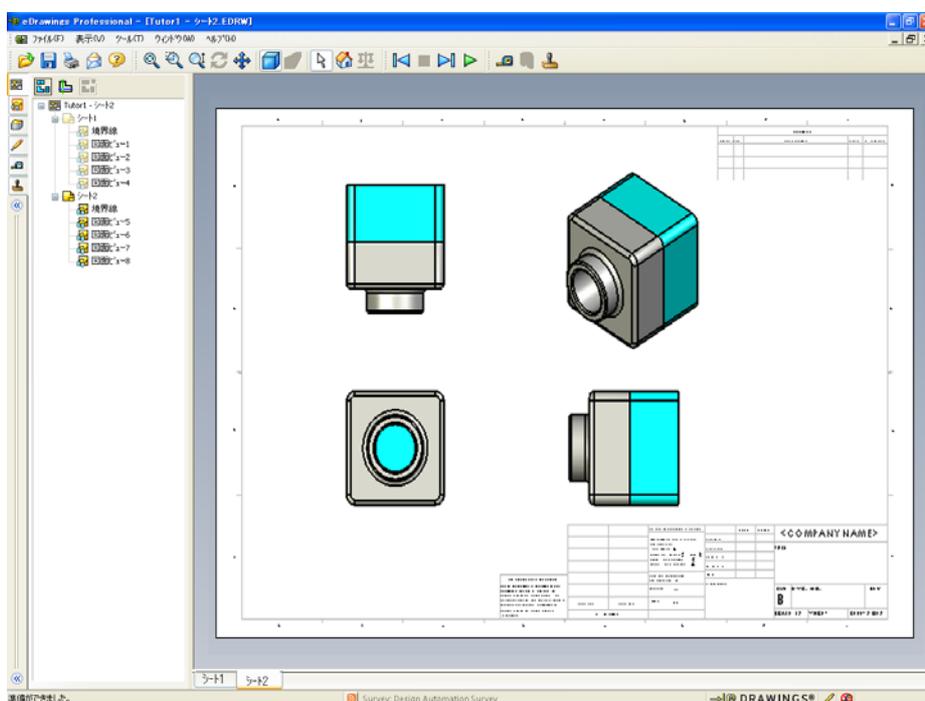
eDrawings Manager を使用する

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タブがアクティブになります。

シート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 のシートタブで、シート 2 をダブルクリックします。
図面のシート 2 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 / 表示メニューが表示されます。
- 3 非表示をクリックします。
eDrawings ファイルの変化に注目してください。
- 4 シート 1 に戻ります。

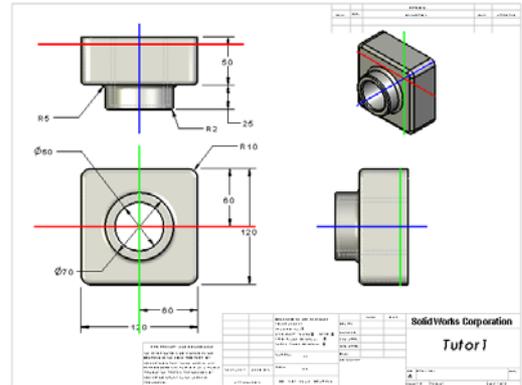
3D ポインタ

3D ポインタ  は図面ファイルの全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)

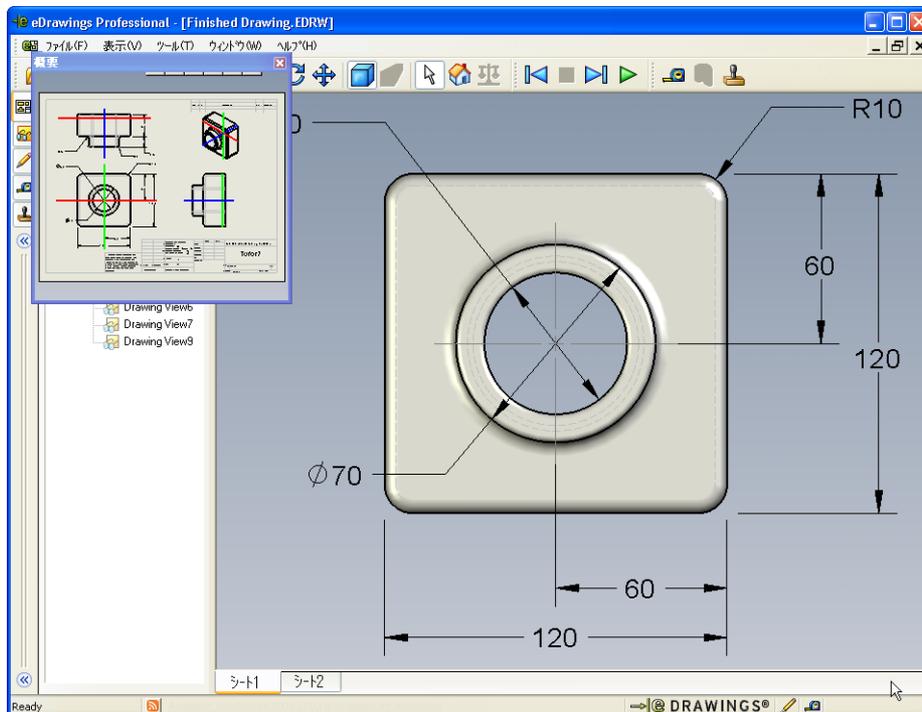
- 1 3D ポインタ  をクリックします。
図面の eDrawing に 3D ポインタが表示されます。3D ポインタは各ビューの向きを確認するのに便利です。
- 2 3D ポインタを動かします。
各ビューでのポインタの動きに注目してください。



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。概要ウィンドウで、見たいビューをクリックします。

- 1 概要ウィンドウ  をクリックします。
概要ウィンドウが表示されます。



- 2 概要ウィンドウで正面図をクリックします。
eDrawing 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 このレッスンの前の方で作成した eDrawing のどれかを開きます。

2 **送信**  をクリックします。

送信 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。

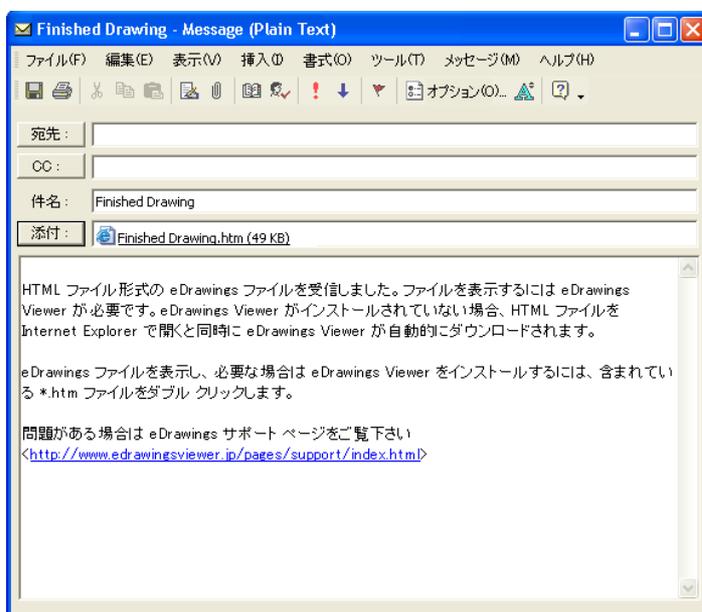
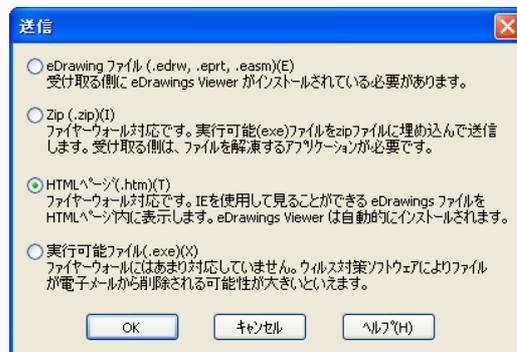
ファイルが添付された電子メールメッセージが作成されます。

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** 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。



レッスン7用語に関するワークシート

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 : _____

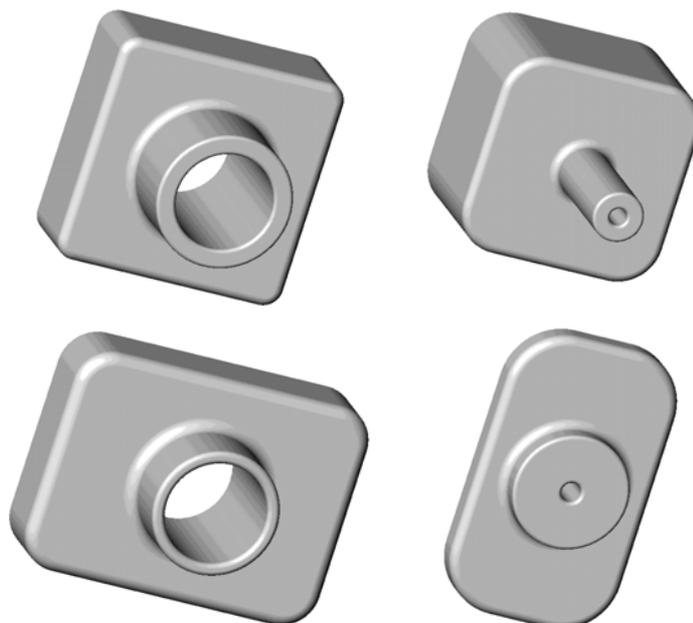
レッスンのまとめ

- 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、モデルの全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。

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	次の設計テーブル: Tutor1						
2		box_width@ スケッチ1	box_height@ スケッチ1	knob_dia@ スケッチ2	hole_dia@ スケッチ3	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 *生産性の強化：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://forums.solidworks.com>、SolidWorks Users Groups <http://www.swugn.org> では、教師および学生に役立つ豊富な資料が提供されています。

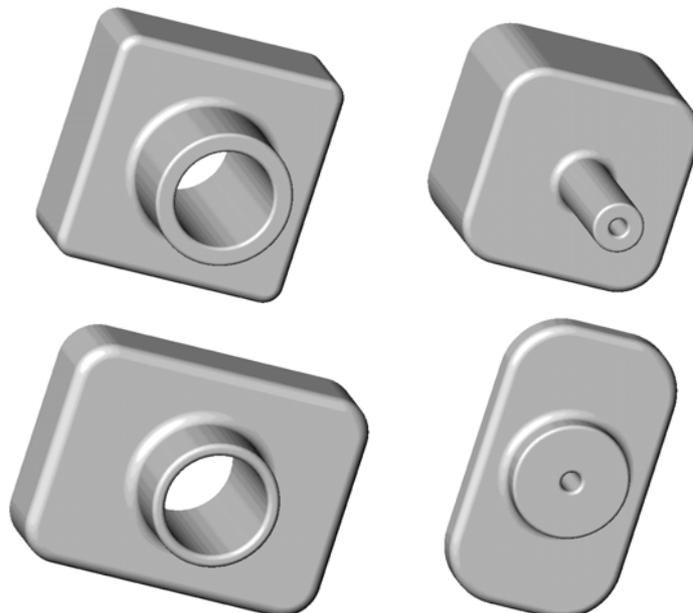
レッスン 8 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学技術** : 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。

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 *生産性の強化: 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	次の設計テーブル: Tutor1						
2		box_width@ スケッチ1	box_height@ スケッチ1	knob_dia@ スケッチ2	hole_dia@ スケッチ3	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

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。

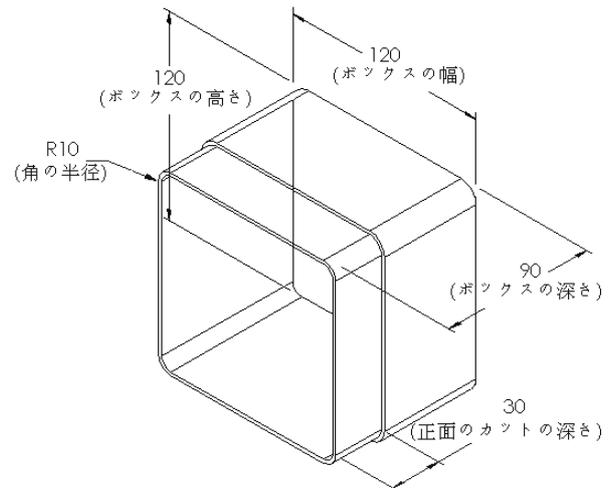
6 Box フィーチャー上に Knob フィーチャーを配置する際、長さ寸法を使用することと比較して幾何拘束を使う利点を述べなさい。

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

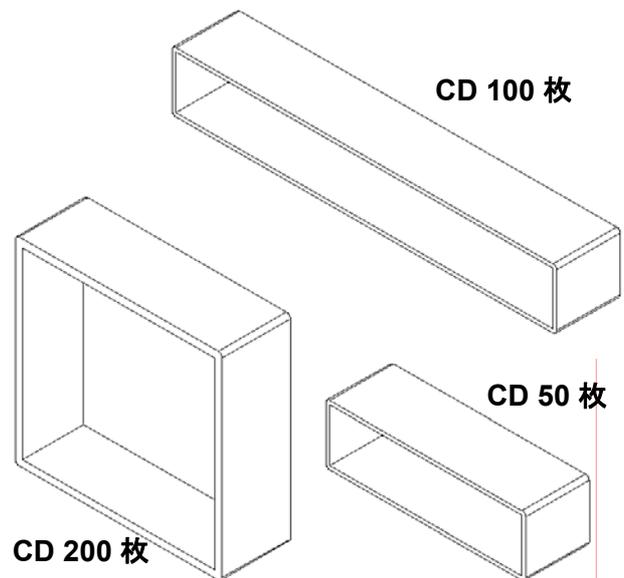
タスク 1 — 4つのコンフィギュレーションの作成

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。



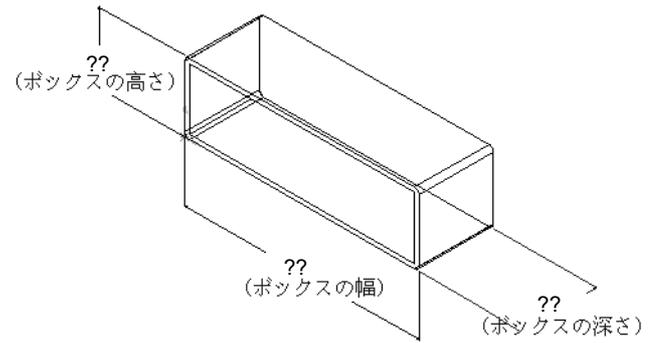
タスク 2 — 3つのコンフィギュレーションの作成

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。



タスク 3 — コンフィギュレーションの変更

50 枚 CD を収納する storagebox の寸法を全て、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 :

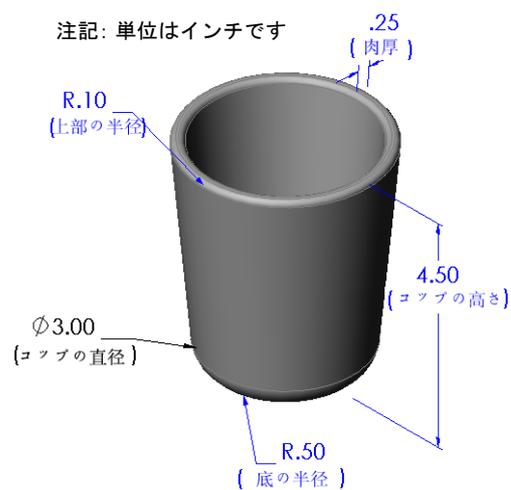
- 変換 : 2.54cm = 1 inch
- Box_width = 54.0cm
- Box_height = 16.4cm
- Box_depth = 17.2cm
- 全体の寸法 = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = _____
- Box_height = _____
- Box_depth = _____
- SolidWorks を使って変換値を確認してください。

タスク 4 — 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？

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

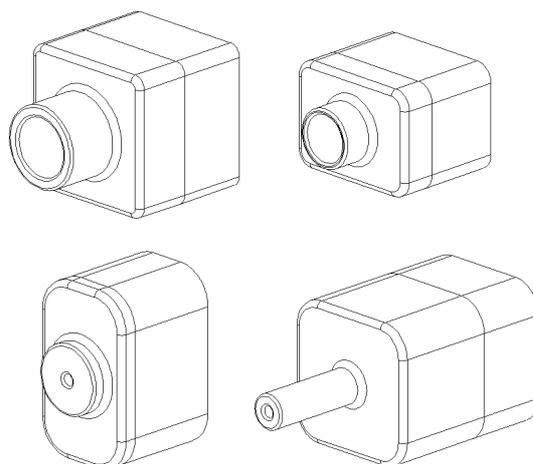
コップを作成します。押し出し フィーチャダイアログボックスで、**5°** の抜き勾配角度を指定します。設計テーブルを使って、4つのコンフィギュレーションを作成します。いろいろな寸法を指定してみてください。



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。

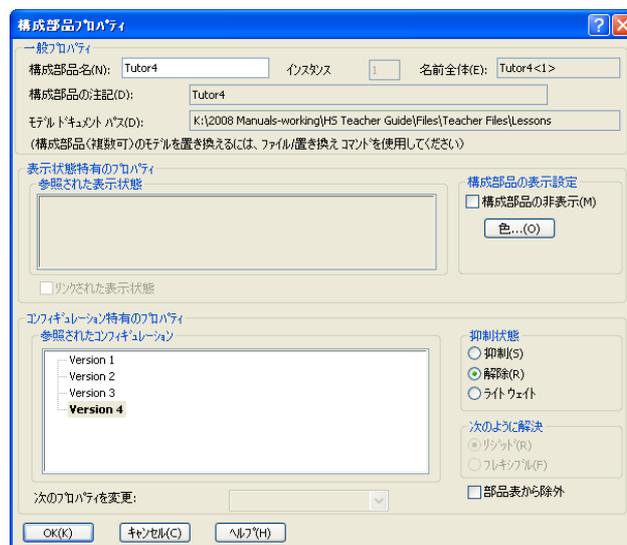
- アセンブリ内の各構成部品が使用するコンフィギュレーションを手作業で変更する。
- アセンブリの各バージョンにおいて構成部品がどのコンフィギュレーションを使用するかを指定したアセンブリ設計テーブルを作成する。



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 フォルダーにあるアセンブリ、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**  を選択します。
- 3 **構成部品プロパティ**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**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。



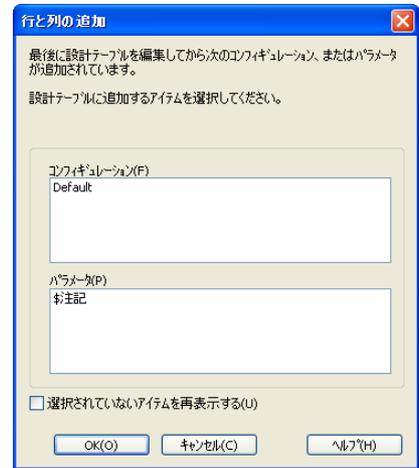
アセンブリ設計テーブル

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。

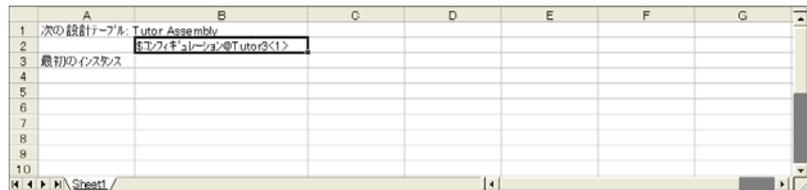
アセンブリ設計テーブルを作成する手順は個別の部品の設計テーブルを作成するのと非常に似ています。最も大きな違いは、列ヘッダーで使用するキーワードの違いです。この課題で注目するキーワードは \$CONFIGURATION@ 構成部品 <インスタンス> です。

手順

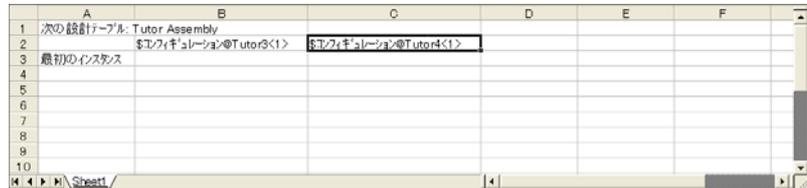
- 1 挿入、テーブル、設計テーブルをクリックします。
設計テーブル PropertyManager が表示されます。
- 2 作成法で空白をクリックし、次に **OK**  をクリックします。
- 3 行と列の追加ダイアログボックスが表示されます。
アセンブリに手作業で作成されたコンフィギュレーションが既に存在する場合、それらはここにリストされます。これらを選択すると、自動的に設計テーブルに追加されます。
- 4 キャンセルをクリックします。



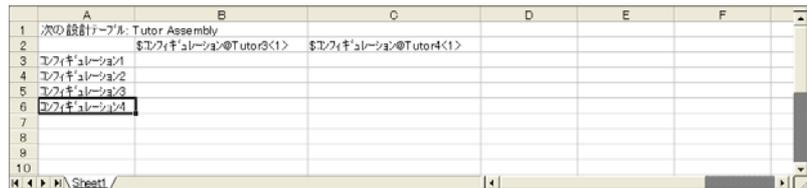
- 5 セル B2 に、キーワード \$コンフィギュレーション@ と入力し、その後構成部品名とインスタンス番号を続けます。この例では、構成部品は Tutor3 で、インスタンスは <1> です。



- 6 セル C2 に、キーワード \$コンフィギュレーション@ 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。

	A	B	C	D	E	F
1	次の設計テーブル: Tutor Assembly					
2		\$コンフィギュレーション@Tutor3<1>	\$コンフィギュレーション@Tutor4<1>			
3	コンフィギュレーション1	blk1	Version 1			
4	コンフィギュレーション2	blk2	Version 2			
5	コンフィギュレーション3	blk3	Version 3			
6	コンフィギュレーション4	blk4	Version 4			
7						
8						
9						
10						

- 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。



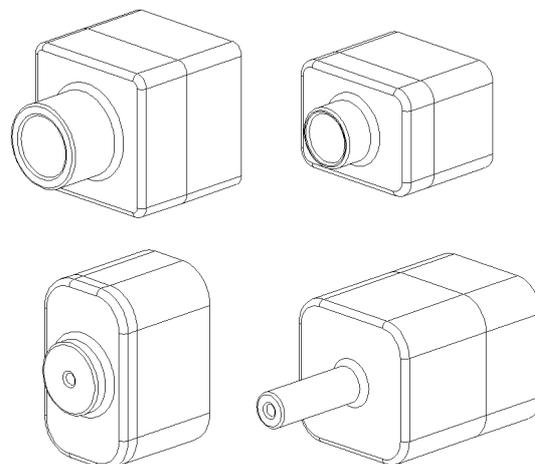
- 10 コンフィギュレーションマネージャーに切り替えます。

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。



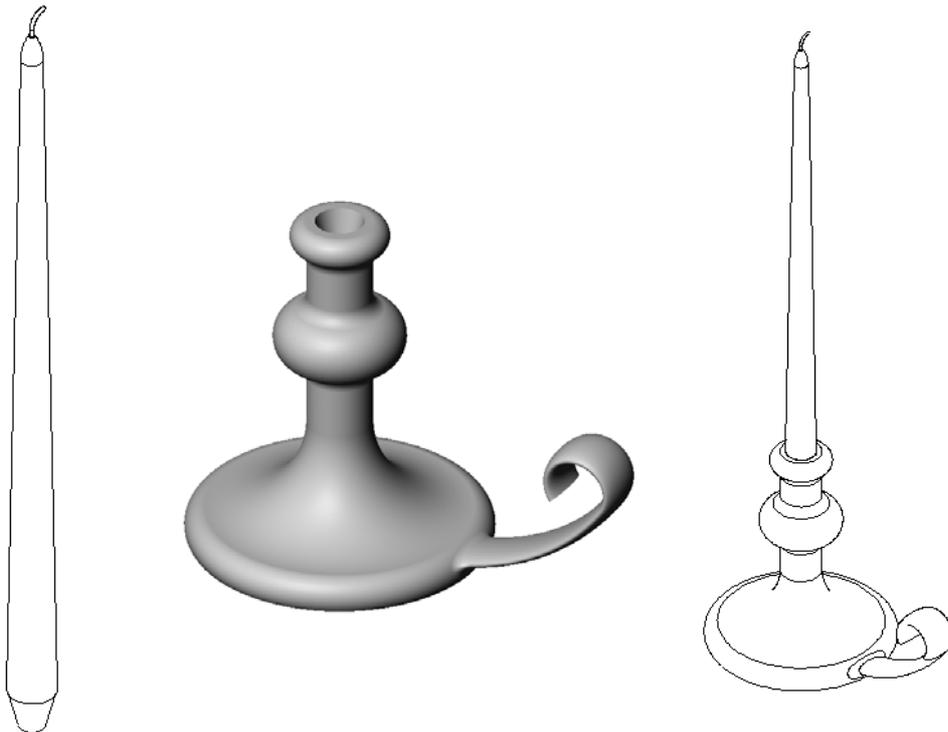
レッスンのまとめ

- 設計テーブルを使用すると、一連の部品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。

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 *モデルの構築：回転とスイープ* に対応しています。



Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) は、学生が基本的な設計能力を持っていることを雇用者に証明するものです www.solidworks.com/cswa。

レッスン9で獲得できる能力

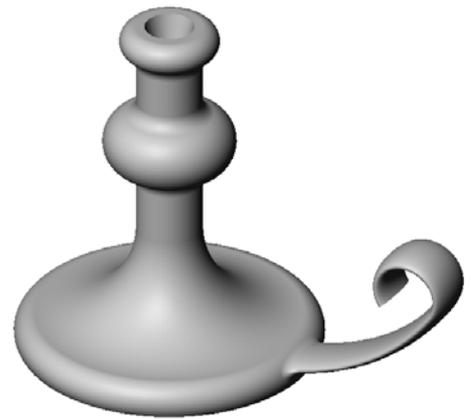
このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- **工学技術**：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手法を確認する。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。

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
Building Models: Revolves and Sweeps 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

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。

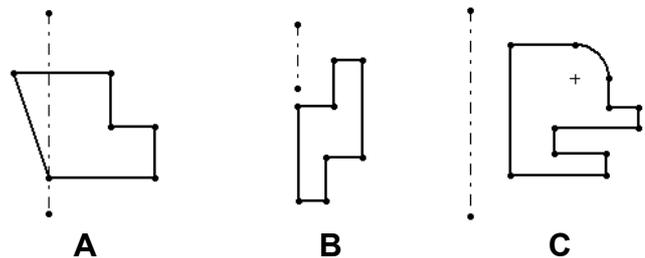
- 1 燭台を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

- 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
 ですか？
 それはなぜですか？

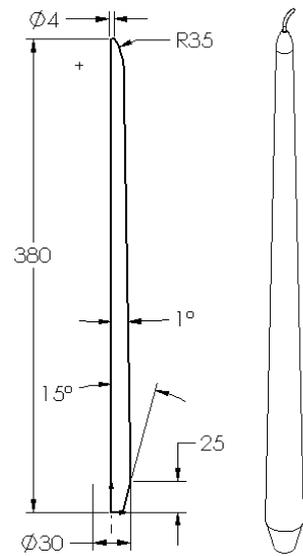


課題とプロジェクト — 燭台にあうろうそくを作成する

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。

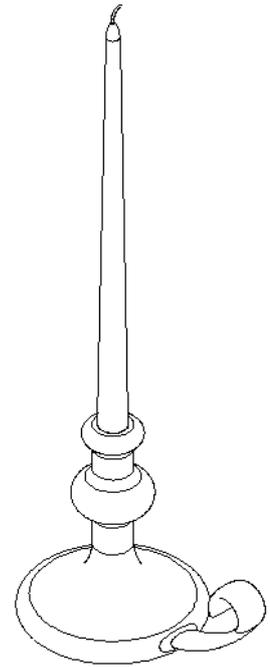


質問：

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下さい。

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。



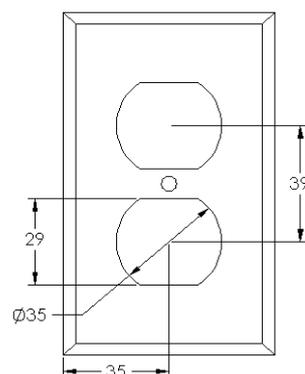
タスク 3 — 設計テーブルを作成する

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、380 mm、350 mm、300 mm、250 mm のろうそくを作成しなさい。

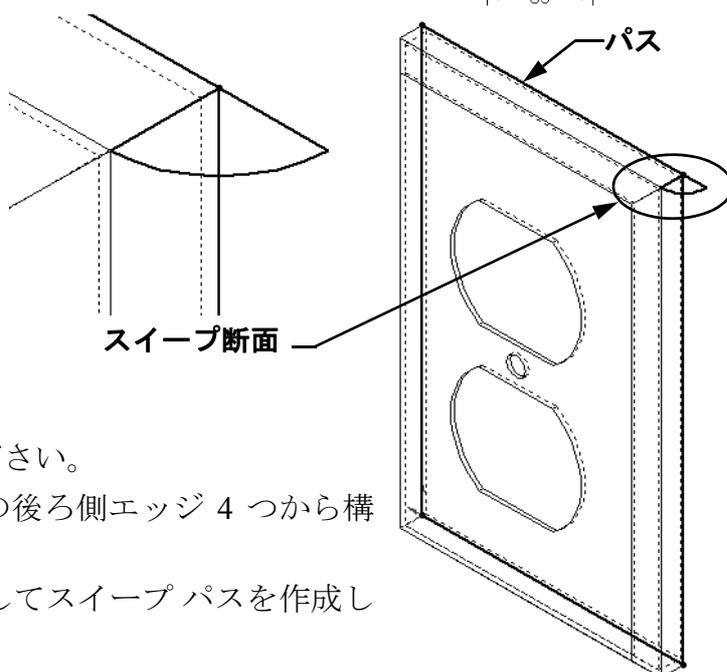
課題とプロジェクトーコンセント プレートを変更する

以前レッスン2で作成した outletplate を変更します。

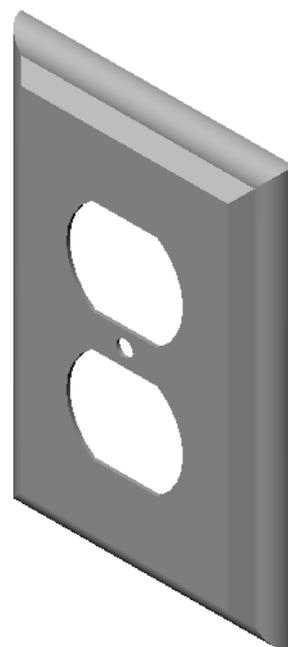
- 差込口の円形カットのスケッチを編集します。スケッチ ツールを使用して新しいカットを作成します。**寸法のリンク**と、幾何拘束について学んだことを使って、スケッチを正しく寸法付けし、配置してください。



- 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**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。



追加課題 — マグカップの作成

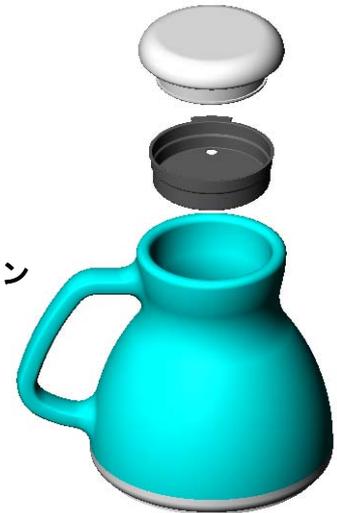
マグカップをデザインし、モデルを作成します。これは各人の工夫によっていろいろなものが作成できます。創造性を発揮してください。マグカップのデザインは、シンプルなものから複雑なものまであります。右にいくつかの例を示します。



シンプルなデザイン

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。



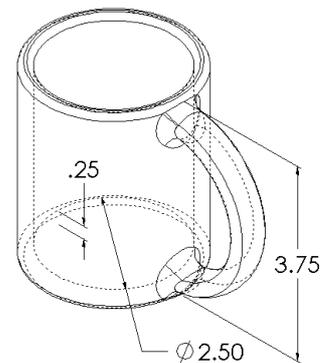
もっと複雑なデザイン - こぼれにくい旅行用マグ

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。



変換：

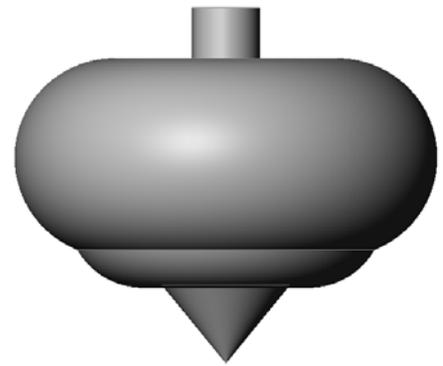
アメリカでは、コーヒーは「液量オンス」という単位で計ります（立方インチではなく）。このマグには何オンス入りますか？

条件：

- 1 ガロン = 231 インチ³
- 128 オンス = 1 ガロン

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。



レッスンのまとめ

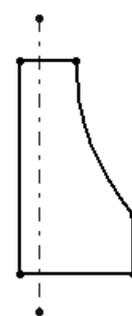
- 回転フィーチャーは、2D 輪郭スケッチを回転軸の回りに回転させることにより作成します。
- 輪郭のスケッチには、回転軸として（輪郭の一部である）スケッチ線または中心線を使用することができる。
- 輪郭スケッチは回転軸と交差してはならない。



良い例



良い例



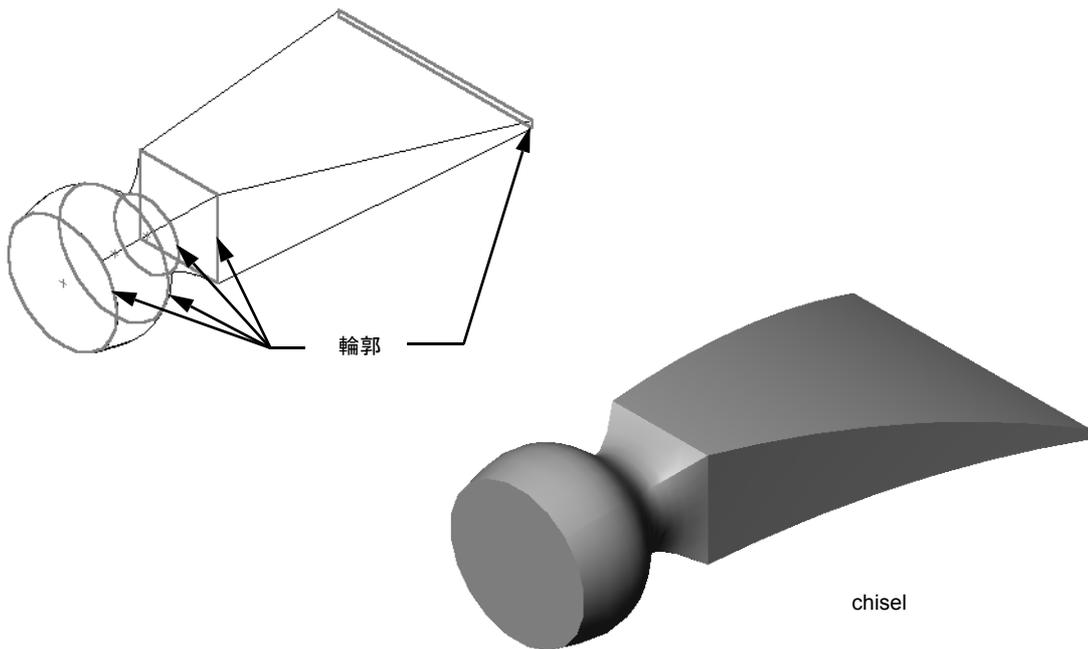
悪い例

- 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、鍛造により作成する部品に重要です。
- フィレットはエッジをスムーズにするのに使用する。

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 *モデルの構築：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。

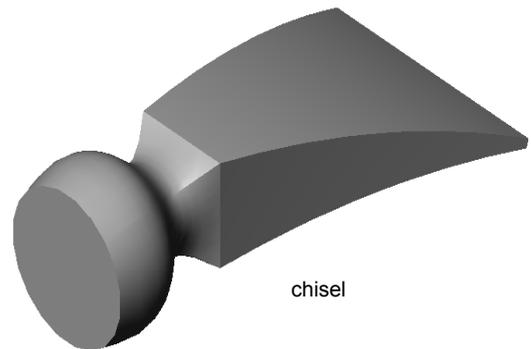
レッスン 10 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

- 工学技術：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。

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 *のモデルの構築：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

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。

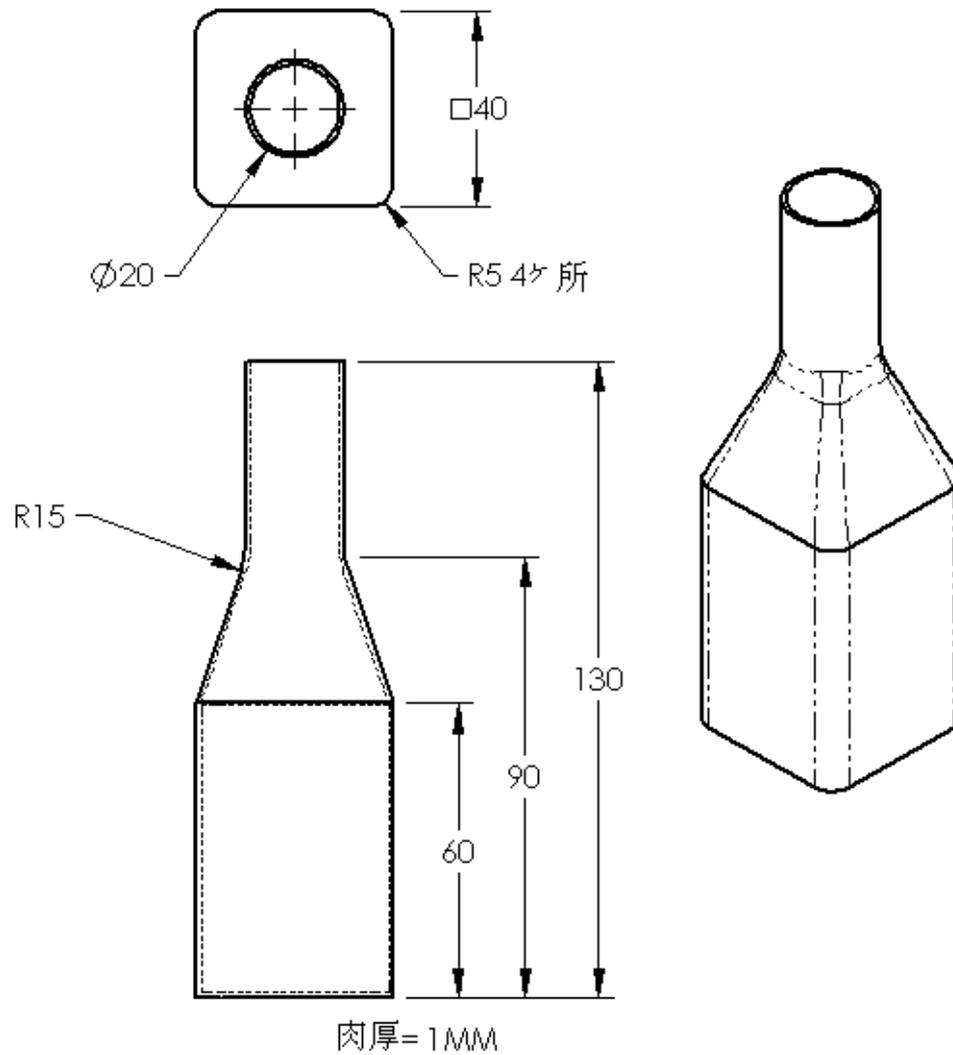
1 chisel を作成するのに、どのようなフィーチャーを使用しましたか？

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

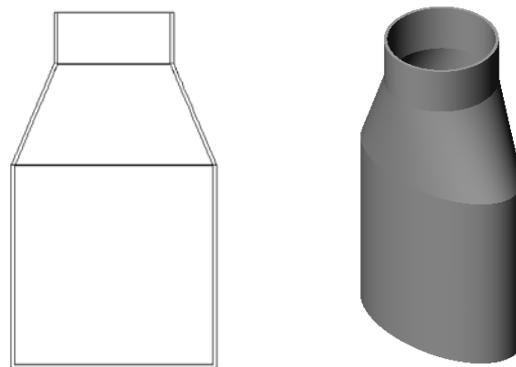
図に示すような bottle (びん) を作成しなさい。



注記: bottle の課題では寸法はミリメートルで表示します。

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。

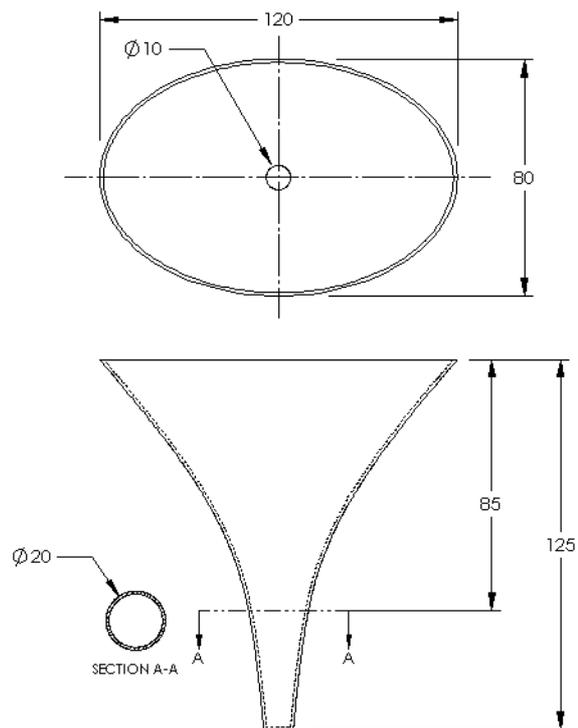


bottle2

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。

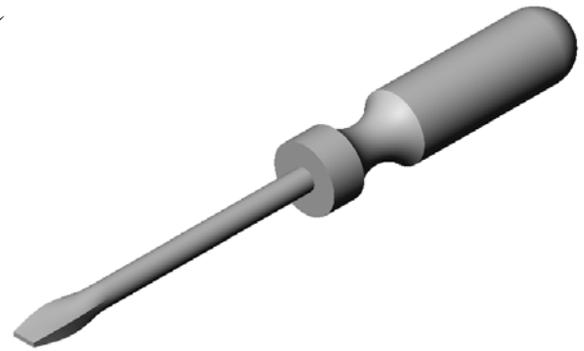
□ 肉厚は **1mm** とします。



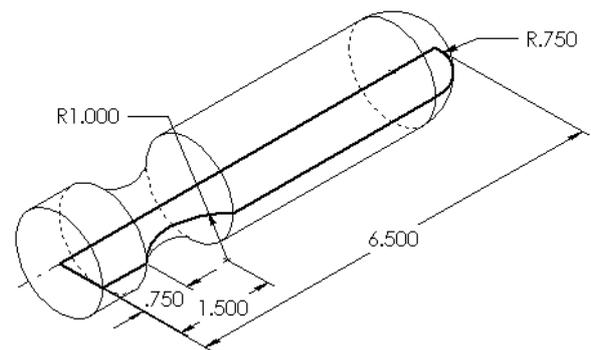
課題とプロジェクト — ドライバーを作成する

screwdriver (ドライバー) を作成します。

□ 単位は **インチ** とします。

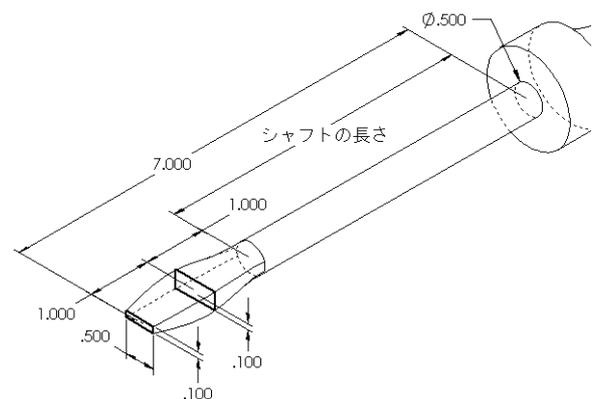


□ 最初のフィーチャーとして、ハンドルを作成します。回転フィーチャーを使用します。



□ 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 inches** です。先端は **2 inches** です。シャフトの長さを計算します。

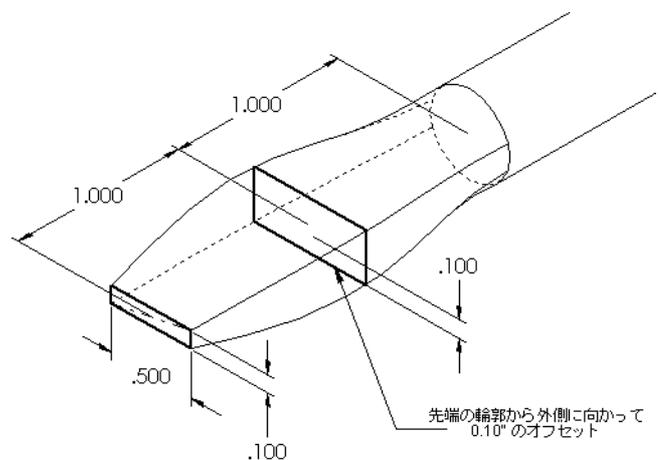


□ 3番目のフィーチャーとして、先端を作成します。ロフトフィーチャーを使用します。

□ まず、端の部分のスケッチを作成します。これは、**0.50" x 0.10"** 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。

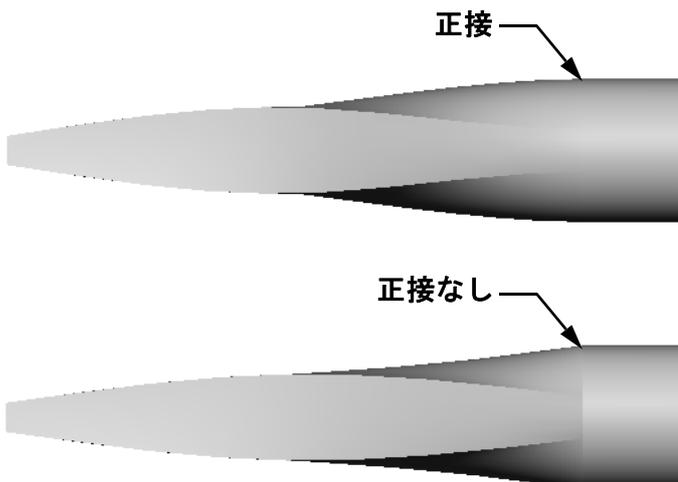
□ 3番目の輪郭は、シャフトの端の円形面です。



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。

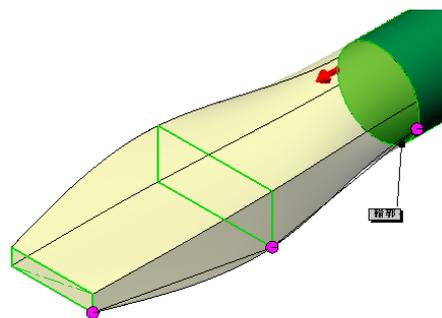
右の図を見てください。上の例では、先端部分の正接をシャフトに合わせてロフトを作成しました。下の例ではそれを行っていません。



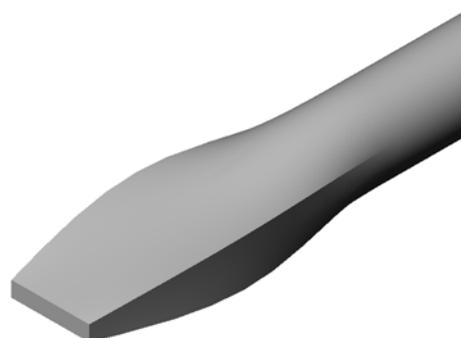
PropertyManager の**開始点 / 終了点の制約**ボックスには、正接を指定するオプションがいくつかあります。**終了点の制約**は最後の輪郭、つまりこの例では、シャフトの先端の面に適用されます。

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、**開始点の制約**オプションを使用します。

面に正接を1つの端に、**なし**を別の端に選択します。**面に正接**オプションは、ロフトフィーチャーをシャフトの側面に正接に設定します。



結果は右のようになります。



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

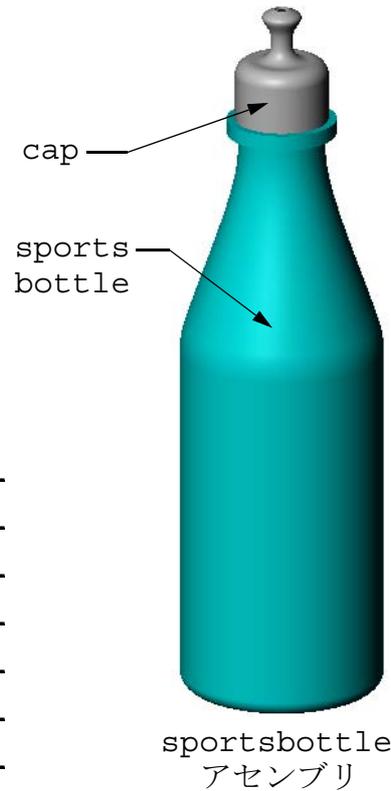
- 容量が 16 オンスの sportsbottle を作成します。
びんの容量はどのように計算しますか？
- sportsbottle 用の cap (ふた) を作成します。
- sportsbottle アセンブリを作成します。

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



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 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) ？

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する。
 - 選択した点に最も近い頂点が使用されます。

レッスン 11：レンダリングとアニメーション

このレッスンの目的

- PhotoWorks™ 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

- このレッスンには、Lessons\Lesson11フォルダのTutor1、Tutor2、Tutor アセンブリのコピーが必要です。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、このレッスンでは以前のレッスンで作成した Claw-Mechanism も必要です。このアセンブリのコピーはLessons\Lesson11\Clawフォルダにあります。
- 教室のコンピュータで PhotoWorks 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 チュートリアルモデルを使った作業：PhotoWorks とモデルを使った作業：Animation 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 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。

- **工学技術**：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増強する。

学習課題 — PhotoWorks を使用する

SolidWorksチュートリアルモデルを使った作業：*PhotoWorks* の手順に従ってください。そして、前のレッスンで作成した Tutor1 の PhotoWorks レンダリングを作成します。

- **クロム**外観を適用します。
- **背景をぼかし**に設定します。
- Tutor Rendering.bmp イメージを保存する。

以下の手順に従ってください。

はじめに

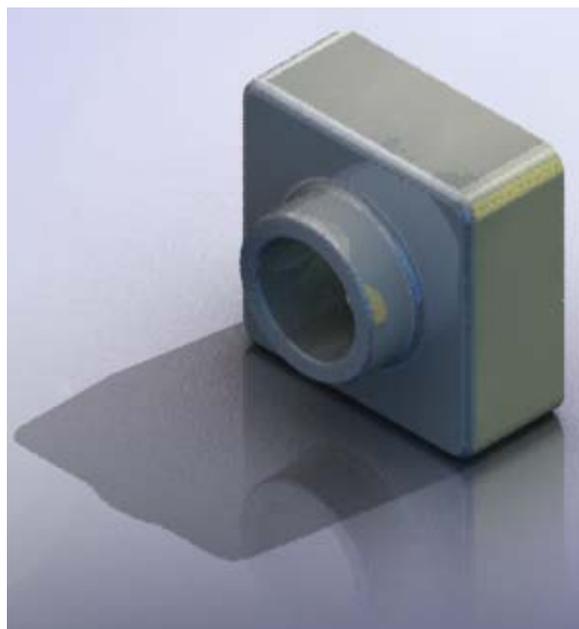
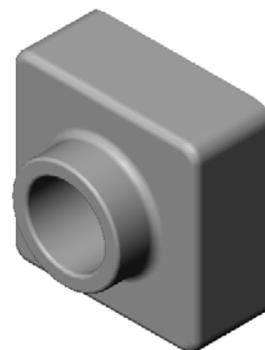
- 1 標準ツールバーの**開く**  をクリックし、前に作成した Tutor1 部品を開きます。
- 2 表示方向を**等角投影**に設定し、表示ツールバーで**シェイディング**  をクリックします。右に示す図のようになるはずですが。

シェイディング レンダリング

シェイディング レンダリングは、PhotoWorks を使用して作成する写実的なレンダリングの基本です。

- 1 PhotoWorks ツールバーの**レンダリング**  をクリックします。

PhotoWorks はデフォルトの外観およびシーンを使用してスムーズにシェイディングされたレンダリング表示を作成します。

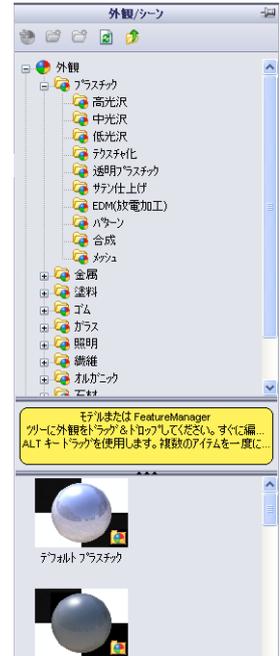


外観の適用

- 1 PhotoWorks ツールバーの**外観**  をクリックします。**外観 PropertyManager** が開き、**外観 /PhotoWorks** タブがタスクパネルに表示されます。

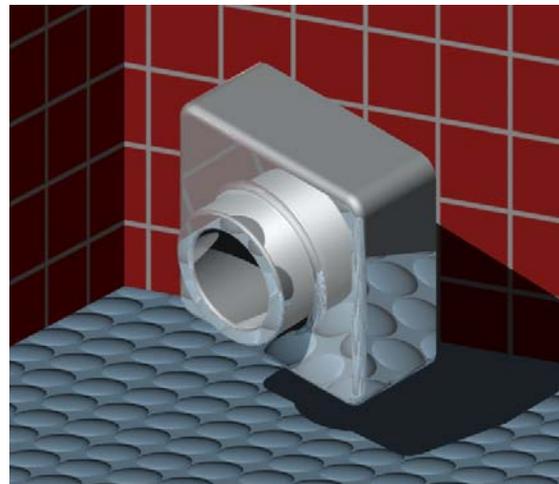
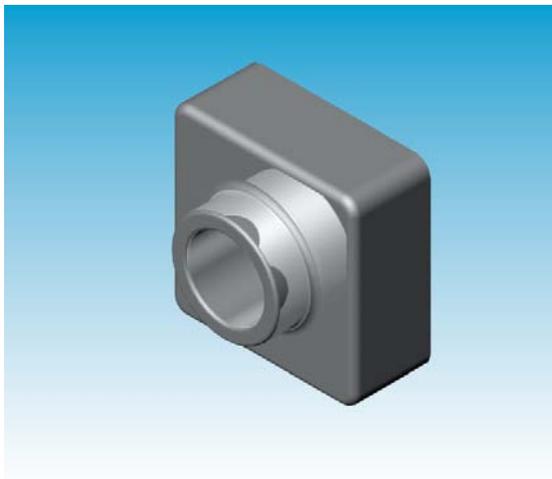
タスク パネル内の**外観 /PhotoWorks** タブの上側パネルは外観ライブラリであり、外観がフォルダー別にリストされています。各フォルダーは、横にあるプラス記号をクリックすることにより展開してサブフォルダを表示することができます。下側パネルは外観選択エリアです。

- 2 金属フォルダーを開き、クロム サブフォルダを開きます。外観選択エリアには、クラス内の各外観を使って球のレンダリング イメージが表示されます。
- 3 クロミウムプレート外観を選択します。
- 4 外観 PropertyManager で **OK** をクリックします。
- 5 **レンダリング**  をクリックします。
部品はクロムめっきをしたようにレンダリングされます。



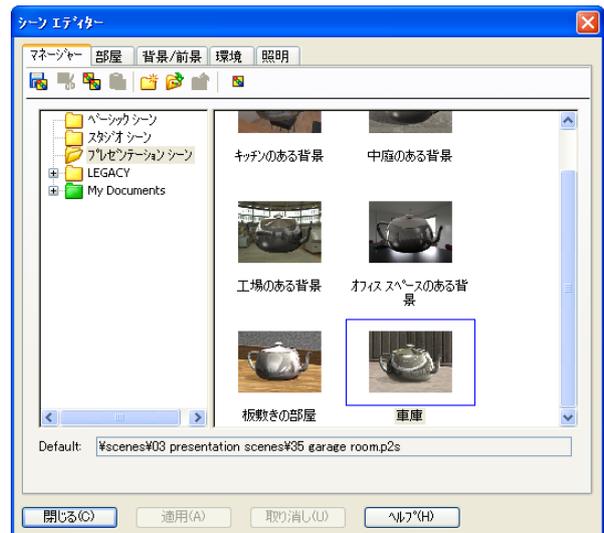
イメージをリアルに見せるには？

クロムのように反射の大きい表面を使用する場合、回りに反射するものがあつた方が視覚的にもおもしろくなります。背景に無地のグラデーションを使った場合と、床と壁のある複雑な背景を使った場合とを見比べてください。部品に対する映りこみに注目してください。



背景をぼかして設定する

- 1 PhotoWorks ツールバーのシーン  をクリックします。シーン エディタが開きます。
- 2 Presentation Scenes フォルダを開きます。
- 3 **Garage Room** を選択します。
- 4 **適用** をクリックし、**閉じる** をクリックします。
- 5 **レンダリング**  をクリックします。



イメージを保存する

PhotoWorks イメージを保存して、設計提案資料、技術ドキュメント、製品のプレゼンテーション等に利用することができます。イメージは以下を含む多数のファイルタイプで保存できます：.bmp、.jpg、.tif 等です。

イメージを保存するには

- 1 PhotoWorks ツールバーのレンダリング イメージをデータ ファイルとして保存  をクリックします。
- 2 レンダリング イメージをデータ ファイルとして保存 ウィンドウで、イメージのファイル名を指定します。
- 3 フォーマットフィールドに、イメージを保存するファイルタイプを指定します。
- 4 講師の指定するディレクトリにファイルを保存します。
- 5 オプションで、幅と高さを指定することもできます。

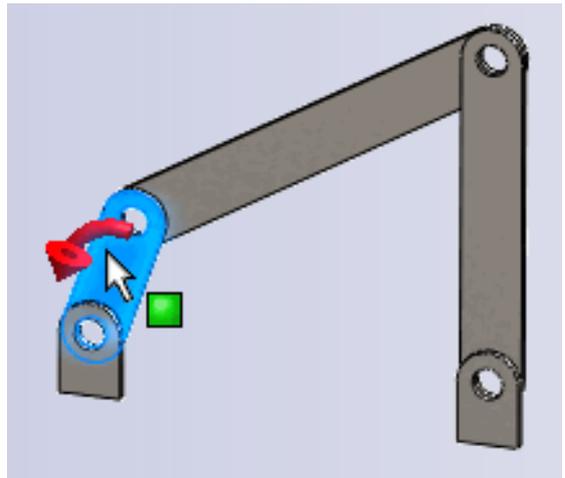
注記: イメージサイズを変更する場合、縦横比固定を使用してイメージが歪まないようにしてください。



- 6 **レンダリング** をクリックします。

学習課題 — アニメーションを作成する

4つのバーを使用したリンクージのアニメーションを作成します。SolidWorks チュートリアルモデルを使った作業：Animation の手順に従ってください。



レッスン 11 — 5 分間テスト

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 PhotoWorks とはどのようなソフトですか？

2 PhotoWorks でレンダリングに使用する条件を挙げなさい。

3 PhotoWorks の _____ 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 AnimationWizard で作成できるアニメーションのタイプを3つ挙げなさい。

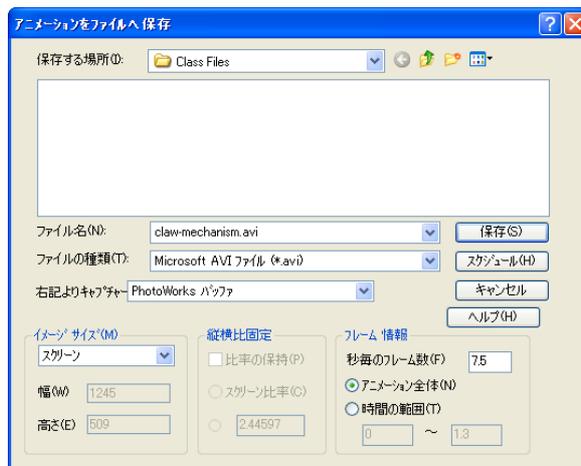
課題とプロジェクト — アセンブリの分解図を作成する

PhotoWorks 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、PhotoWorks 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。PhotoWorks 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。PhotoWorks 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。

PhotoWorks 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、**PhotoWorks パック** を選択します。

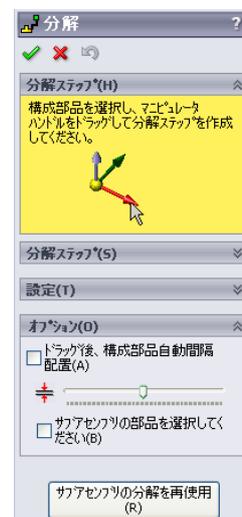
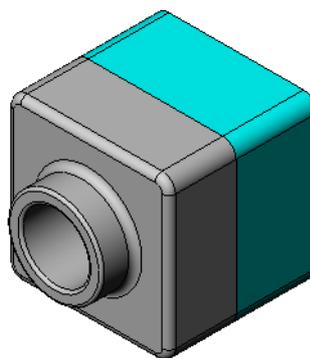


注記：ファイル タイプ *.bmp および *.avi では、外観の追加や詳細なレンダリングを行うことによりファイルサイズが大きくなります。イメージサイズが大きくなるほどイメージファイルやアニメーションファイルを生成する処理時間が長くなります。

アセンブリの分解図を作成する

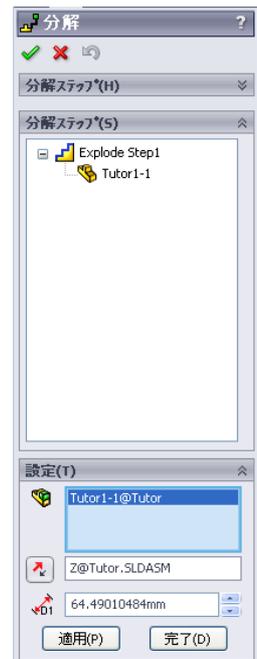
前に使用した Claw-Mechanism には既に分解図が含まれています。アセンブリに分解図を追加するには、以下の手順に従います。例えば、Tutor アセンブリを使用した場合：

- 1 標準ツールバーの **開く**  をクリックし、アセンブリ Tutor を開きます。
- 2 **挿入、分解図...** をクリックするか、アセンブリ ツールバーの **分解図**  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**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、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。



- 4 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**

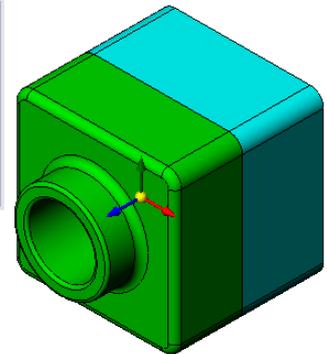
デフォルトは、青色のトライアドポインターの**Z軸に沿って**

(z@tutor.sldasm) です。

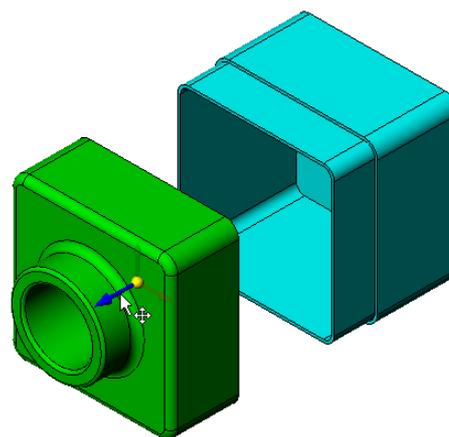
トライアドまたはモデルエッジの異なる矢印を選択すれば、異なる方向を指定することができます。

- **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。



- 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。



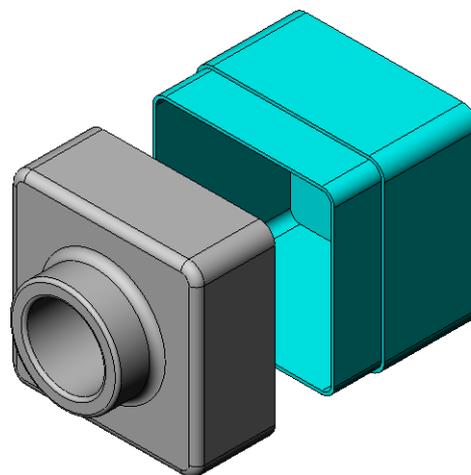
- 分解距離は、ステップを編集することにより変更できます。Explode Step1を右クリックし、**ステップ編集**を選択します。距離を **70mm** に変更して、**適用**をクリックします。



- 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。

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。



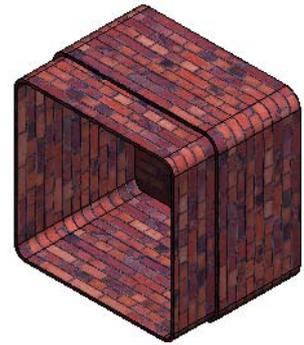
- 分解図の分解を解除するには、FeatureManager デザインツリーの上にあるアセンブリ アイコンを右クリックし、ショートカットメニューから**分解解除**を選択します。
- 既存の分解図を分解するには、FeatureManager デザインツリーでアセンブリ アイコンを右クリックしてショートカットメニューから**分解**を選択します。

課題とプロジェクト — レンダリングの作成と変更

タスク 1 — 部品のレンダリングを作成する

Tutor2 の PhotoWorks 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 — 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 PhotoWorks 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 — アセンブリのレンダリングを作成する

Tutor アセンブリの PhotoWorks 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。



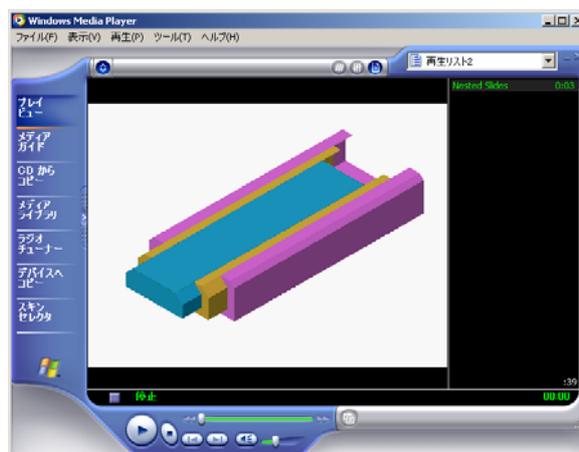
タスク 4 — その他の部品のレンダリング

以前のレッスンで作成した任意の部品やアセンブリの PhotoWorks 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試してみます。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

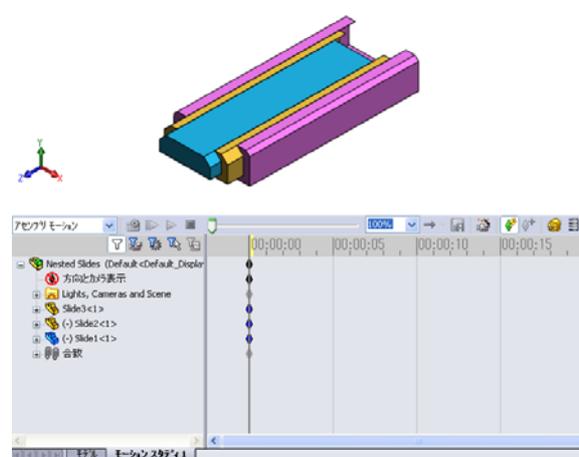
スライド部品の動きを示したアニメーションを作成します。作成するアニメーションでは少なくともいずれか1つのスライドを動かします。これは、Animation Wizard では作成できません。

1 Nested Slides アセンブリを開きます。このファイルは Lesson11 フォルダーにあります。



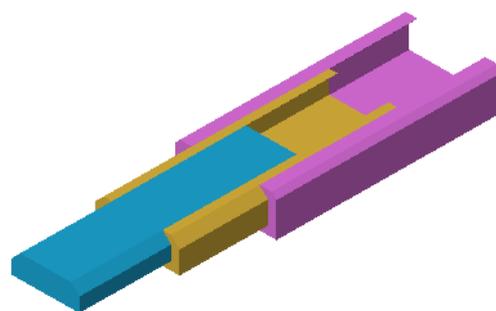
2 グラフィックス領域の下にある Motion Study1 タブを選択して、MotionManager コントロールにアクセスします。

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  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。

7 必要に応じて、往復コマンドを使って、アニメーションを循環させることができます。



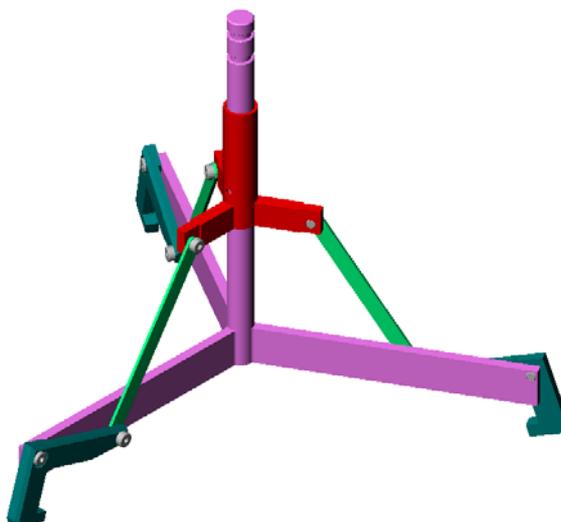
または、完全なアニメーション サイクルを作成するには、タイムバーを前に (00:00:10 に) 進め、構成部品を元の位置に戻します。

8 アニメーションを .avi ファイルに保存します。

課題とプロジェクト — Claw-Mechanism のアニメーションを作成する

Claw-Mechanism のアニメーションを作成します。分解や分解解除、Collar を上下に動かす、等を行ってアセンブリの動きを表現してください。

Claw-Mechanism の完成ファイルは Lesson11 フォルダーにあります。このバージョンは、レッスン 4 で作成したものとは多少違います。このファイルには構成部品パターンを使っていません。各構成部品は個別にアセンブリに追加されました。これは、アセンブリの分解をよく表現するためです。



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：PhotoWorks を使ってアニメーションを作成。

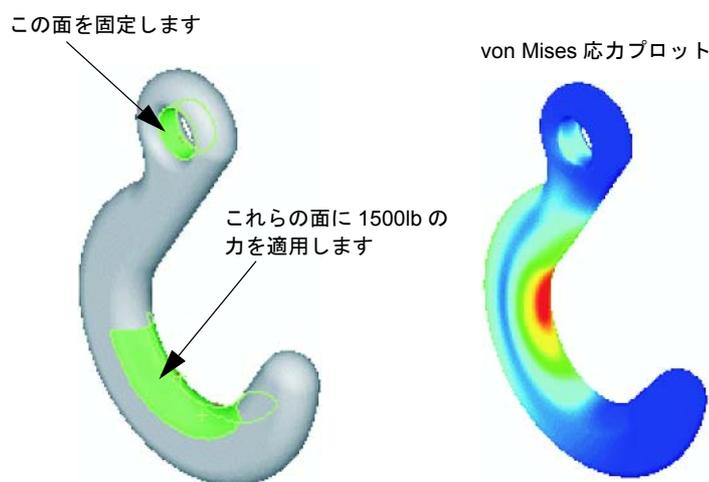
レッスンのまとめ

- PhotoWorks と SolidWorks MotionManager はモデルの写実的な表現を作成するツールです。
- PhotoWorks 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。

レッスン 12 : 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、アドインをクリックし、**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 *設計解析 : SolidWorks SimulationXpress* に対応しています。



Simulation Guides、Sustainability Guide、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。ヘルプ (Help)、Student Curriculum をクリックします。

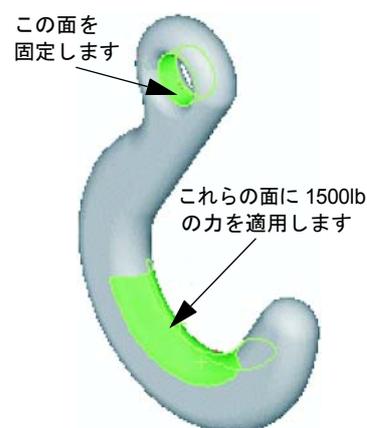
レッスン 12 で獲得できる能力

このレッスンでは、以下の能力を高められます。

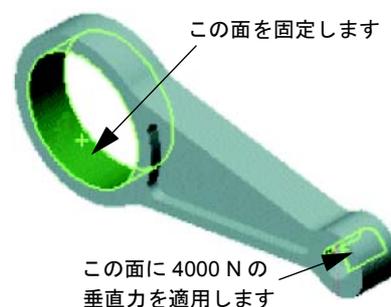
- 工学技術：材料プロパティ、力、拘束がどのように部品の挙動に影響するかを確認する。
- 技術：部品に対する力と圧力を解析する有限要素プロセスの知識。
- 数学：単位を理解し、マトリックスを適用する。
- 科学：密度、体積、力、圧力を調べる。

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解析 : *SolidWorks SimulationXpress: SimulationXpress の基本操作の手順に従ってください。* 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解析 : *SolidWorks SimulationXpress : 解析を使用して材料を保存の手順に従ってください。* 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 12 — 5 分間テスト

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 解析が重要なのはなぜですか？

4 静解析が計算するのは何ですか？

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？

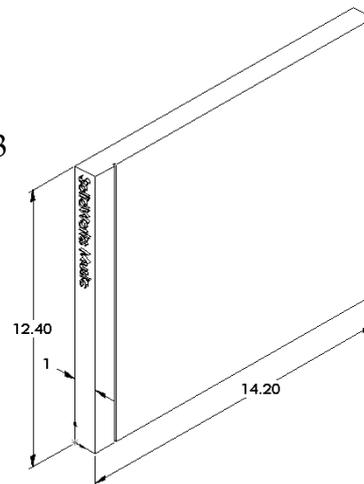
課題とプロジェクト – CD 収納ボックスの解析

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 – 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？



タスク 2 – 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 フォルダーで開きます。
- 2 ツール、**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**をクリックします。
- 2 **US 慣性単位 (IPS)** を**単位系**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**をクリックします。

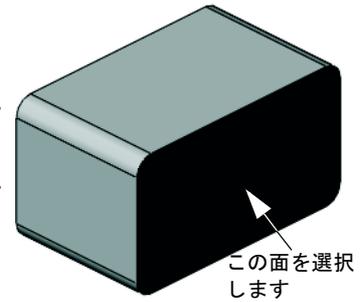
材料

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**をクリックし、**材料変更**をクリックします。
- 2 **プラスチック**フォルダーで**ナイロン 101**を選択し、**適用**をクリックし、**閉じる**をクリックします。
- 3 **次へ**をクリックします。

拘束

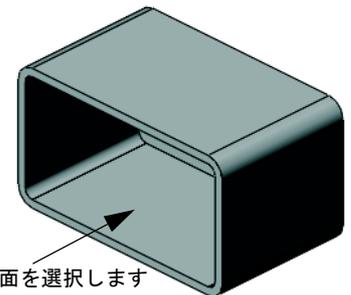
storageboxの背面を拘束し、壁に掛けられたボックスをシミュレートします。拘束された面は、固定されます。これらの面は解析中に移動しません。実際には、数本のねじを使用してボックスを壁に掛けられると思いますが、ここでは背面全体を拘束します。



- 1 タスクパネルで**拘束**をクリックし、**拘束を追加**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**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**をクリックし、**力の追加**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**をクリックします。

解析実行

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**をクリックし、**シミュレーション実行**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**をクリックして安全率のページを表示します。

結果

結果を表示します。

最大変位は？

タスク 3 – 変更された収納ボックス内の変位の測定

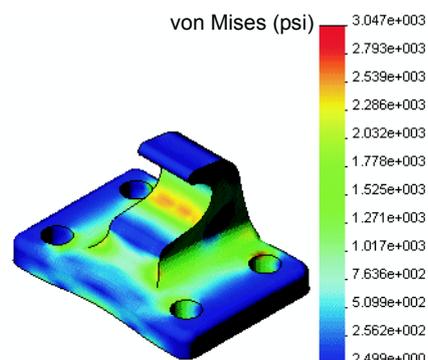
現在の壁の厚みは1 cmです。壁の厚みを1 mmに変更した場合は、どうなるでしょう？ 最大変位はいくらになるでしょう？

追加課題 — 解析例

SolidWorks チュートリアルでの設計解析 : *SolidWorks SimulationXpress: 解析の例* 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。

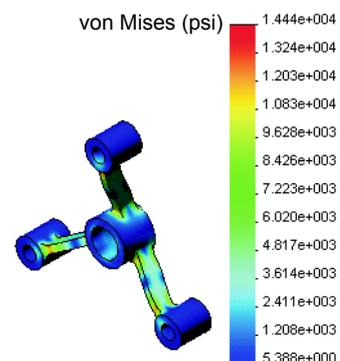
タスク 1 — アンカー プレートの解析

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。



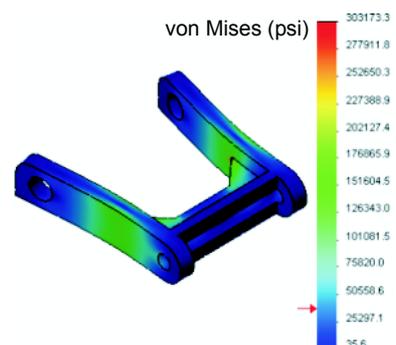
タスク 2 — スパイダーの解析

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。



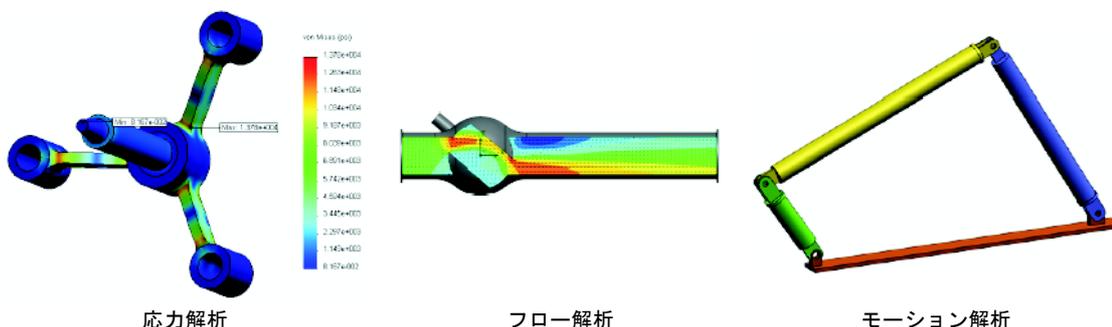
追加課題 — その他のガイドとプロジェクト

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。

- *An Introduction to Stress Analysis Applications with SolidWorks Simulation*。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の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。
- *An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation*。SolidWorks Flow Simulation を紹介します。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。
- *An Introduction to Motion Analysis Applications with SolidWorks Motion*。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

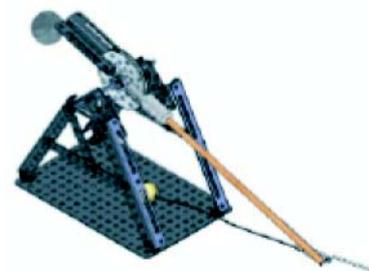
モーシヨ解析

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。

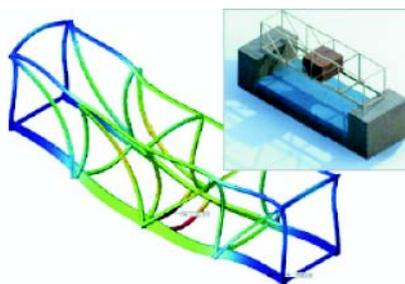
オプションの実践的な構築課題のモデルは、Gears Education Systems, LLC. によりご提供いただいたものです。



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。

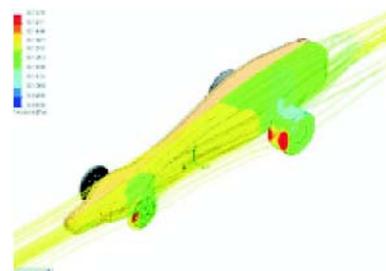


CO₂ Car Design Project

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。



SolidWorks Sustainability

原材料の採掘から製品の製造、廃棄まで、SolidWorks Sustainability は、設計者の選択が、製品が環境に与える影響をどのように変えるかを示します。SolidWorks Sustainability は製品のライフサイクルに渡る環境への影響を、カーボンフットプリント、大気の酸性化、水の富栄養化、総エネルギー消費という要因から測定します。

SolidWorks Sustainability ドキュメントはブレーキアセンブリの環境へのインパクトを理解させるものです。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。



レッスンのまとめ

- SolidWorks SimulationXpress は SolidWorks と完全に統合されています。
- 設計解析はより良い、より安全で、より安い製品を設計するのに役立ちます。
- 静解析は変位、歪み、応力、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、ある場所での応力の状態に関する全体的な見解を与える数値です。
- 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。

eDrawing	部品、アセンブリ、図面のコンパクトな形態です。eDrawings は、サイズが小さいため電子メールで送信することもでき、SolidWorks を含む様々な CAD ファイルタイプで作成できます。
FeatureManager デザイン ツリー	FeatureManager デザイン ツリーは SolidWorks ウィンドウの左側にあり、現在アクティブな部品、アセンブリ、図面の構成を表示します。
Property Manager	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、あるいは他のアセンブリ（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ー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、合致、も参照してください。
アニメーション	モデルあるいは eDrawing を動的に表示することです。アニメーションはモデルの動きをシミュレーションしたり、異なる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。

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。
グラフィックス領域	グラフィックス領域は SolidWorks のウィンドウの一部で、部品、アセンブリ、図面が表示される場所です。
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 マネージャー	コンフィギュレーション マネージャーは 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、HLG、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** 2D スケッチとは平面あるいは面上の直線その他の 2D オブジェクトの集まりで、ベースやボスなどのフィーチャーの基礎となります。3D スケッチは平坦ではなく、スイープ、ロフト等のガイドとして使用できます。
- 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 ドキュメントとは、部品、アセンブリ、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** フィーチャーは、他のフィーチャーと組み合わせることにより部品やアセンブリを形成する個々の形状です。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。但し、全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 FeatureManager デザイン ツリーに必ず表示されます。サーフェス、前後関係の外にあるフィーチャー、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** ブロックとは、図面のみに使用するユーザー定義のアノテートアイテムです。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、スイープフィーチャーのパスやボルトのネジ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、スイープ、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) モールドの片方づつとなる参照構成部品、が必要です。
- モデル** モデルとは、部品あるいはアセンブリドキュメント内の3Dソリッドジオメトリです。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全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全てのエッジが見える表示モードです。HLR、HLG、シェイディング、も参照してください。

-
- 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。
- 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。
- 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すが、スケッチ原点に対してはできません。
- 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、自動にも手作業でも追加できます。
- 構成部品** 構成部品とは、アセンブリ内部部品あるいはサブアセンブリをいいます。
- 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。
- 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。
- 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。

-
- 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します。2D のスケッチでは、3つの自由度、すなわち 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）を中心とした回転があります。3D スケッチやアセンブリでは、6つの自由度、すなわち 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。未定義、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。
- 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。
- 図面** 図面とは、3D の部品あるいはアセンブリを 2D で表示したものです。SolidWorks 図面ファイル名の拡張子は、.SLDDRW です。
- 図面シート** 図面シートとは、図面ドキュメントのページです。
- 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。
- 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。
- 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。
- 直線** 直線とは、2つ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、あるいはスケッチ カーブ等のエンティティをスケッチに対して投影することによっても作成できます。
- 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。

- 部品** 部品とは、フィーチャーにより構成される 3D 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、図面においては 2D で表現できます。部品の例としては、ボルト、ピン、プレート、等々があります。SolidWorks 部品ファイル名の拡張子は、.SLDPRT です。
- 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。
- 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的位置に戻ります。
- 平坦な** エンティティが、1つの平面上に収まる場合は、平坦であるといえます。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。
- 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。
- 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。方向指定ビューは表示方向リストから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えます。自由度、を参照してください。
- 面** 面とはモデルあるいはサーフェスの選択可能な領域（平坦なものもそうでない場合もある）で、モデルあるいはサーフェスの形状を定義するための境界線で囲まれています。例えば、長方形のソリッドには6つの面があります。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。
- 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。

付録 A : Certified SolidWorks Associate プログラム

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。

この試験は、以下の分野の多くでの実践的な課題を特徴とします。

- スケッチ エンティティ — 直線、矩形、円形、円弧、楕円、中心線
- スケッチ ツール — オフセット、変換、トリム
- スケッチ拘束
- ボスフィーチャーとカットフィーチャー — 押し出し、回転、スイープ、ロフト
- フィレットと面取り
- 直線パターン、円形パターン、フィルパターン
- 寸法
- フィーチャーの条件 — 開始と終了
- 質量特性
- 材料
- 構成部品の挿入
- 標準合致 — 一致、並行、垂直、正接、同心円、距離、角度
- 参照ジオメトリ — 平面、軸、合致参照
- 図面シートと図面ビュー
- 寸法とモデル アイテム
- アノテート アイテム
- SimulationXpress

詳細については、<http://www.solidworks.com/cswa> を参照してください。

試験のサンプル例

以下の質問は、CSWA 試験の質問のサンプル例です。モデルの構築が要求される部品のモデリングとアセンブリのモデリングに関する質問には、45分以内に正しく解答する必要があります。質問 2 と質問 3 には、5 分以内に正しく解答する必要があります。

試験の答えは、この付録の末尾にあります。

質問 1

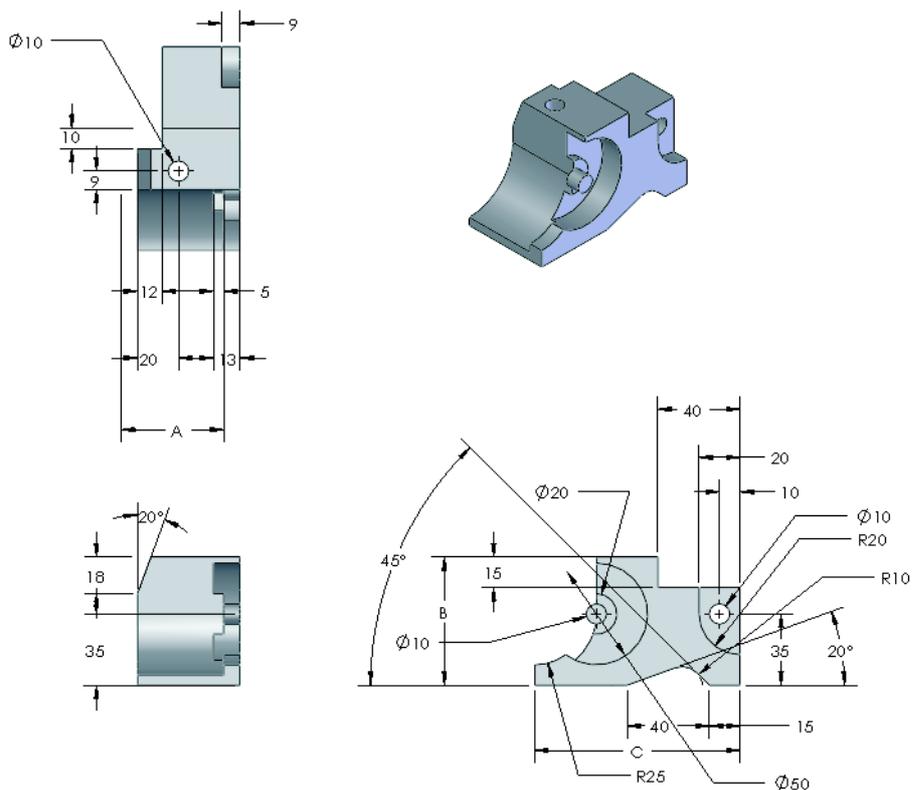
下の部品を SolidWorks で構築してください。

単位系 : MMGS (mm、g、秒)

少数位数 : 2. 部品の原点 : 任意

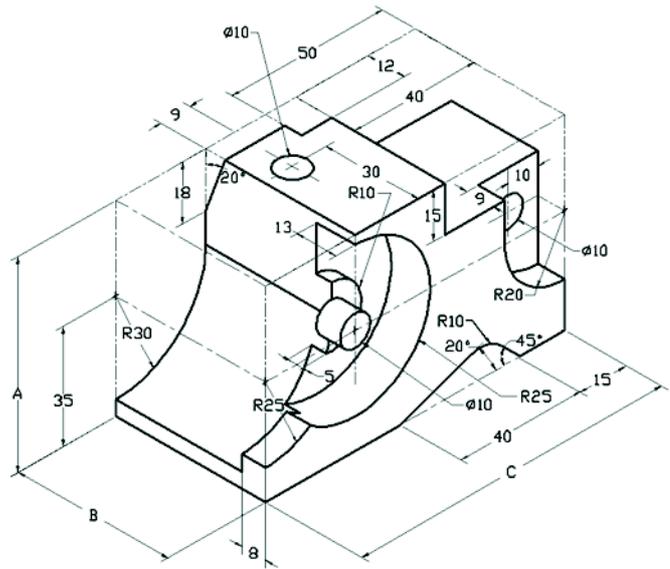
A = 63mm、B = 50mm、C = 100mm。すべての穴は全貫通。

材料 : 銅、密度 = 0.0089 g/mm³



部品全体の質量はグラム単位で
いくらですか？

- a) 1205
- b) 1280
- c) 144
- d) 1108



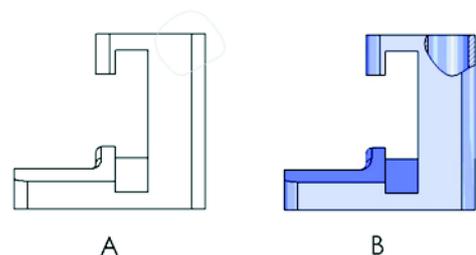
質問 2

SolidWorks SimulationXpress では、メッシュ設定を変更できます。以下の説明で正しくないものはどれですか？

- a) 細かいメッシュ設定は、粗いメッシュよりも正確な結果をもたらします。
- b) 粗いメッシュ設定は、細かいメッシュよりも正確でない結果をもたらします。
- c) 細かいメッシュ設定は、モデル全体ではなく特定の面に適用できます。
- d) 上記すべて

質問 3

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？

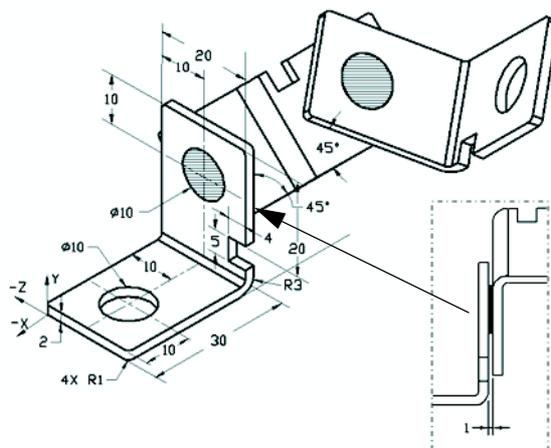


- a) 部分断面
- b) 整列断面図
- c) 断面図
- d) 詳細図

質問 4

横のアセンブリを SolidWorks で構築してください。

このアセンブリには 3 つのマシン加工ブラケットと 2 つのピンがあります。



ブラケット：厚さ 2mm で同じサイズ（穴は全貫通）材料：6061 合金、密度 = 0.0027g/mm^3 。切欠の上部エッジは MachinedBracket の上部エッジから 20 mm の位置にあります。

ピン：長さ 5 mm で同じ直径、材料：チタン、密度 = 0.0046g/mm^3 。ピンはブラケットの穴と同心円合致です（クリアランスなし）。ピンの端面はブラケットの外側の面と一致します。ブラケットの間には 1 mm のギャップがあります。ブラケットは等しい角度合致（45 度）で配置されています。

単位系：MMGS (mm、g、秒)

少数位数：2

アセンブリ原点：図を参照

アセンブリの質量中心はどれですか？

- a) X = -11.05 Y = 24.08 Z = -40.19
- b) X = -11.05 Y = -24.08 Z = 40.19
- c) X = 40.24 Y = 24.33 Z = 20.75
- d) X = 20.75 Y = 24.33 Z = 40.24

質問 5

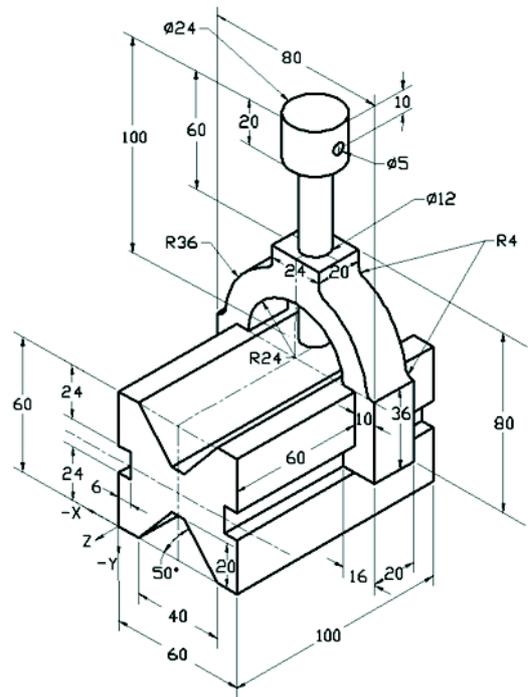
横のアセンブリを SolidWorks で構築してください。このアセンブリには3つの構成部品があります。Base、Yoke、Adjusting Pin です。MMGS 単位系を適用します。

材料：すべての構成部品に 1060 合金。密度 = 0.0027g/mm^3

ベース：ベースの正面とヨークの正面間の距離 = 60mm。

ヨーク：ヨークはベース構成部品の左右の矩形の溝の内側にフィットします（クリアランスなし）。ヨークの上面には $\varnothing 12\text{mm}$ の全貫通穴があります。

AdjustingPin：AdjustingPin の底面は、ヨーク構成部品の上面から 40 mm の位置にあります。AdjustingPin 構成部品には $\varnothing 5\text{mm}$ の全貫通穴があります。



図に示す座標系を基準とするアセンブリの質量中心はどれですか？

- a) $X = -30.00$ $Y = -40.16$ $Z = -40.16$
- b) $X = 30.00$ $Y = 40.16$ $Z = -43.82$
- c) $X = -30.00$ $Y = -40.16$ $Z = 50.20$
- d) $X = 30.00$ $Y = 40.16$ $Z = -53.82$

質問 6

横の部品を SolidWorks で構築してください。

材料 : 6061 合金。

密度 = 0.0027g/mm^3

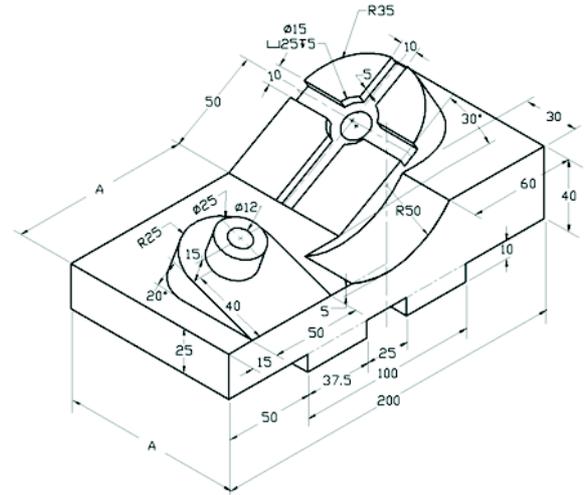
単位系 : MMGS (mm、g、秒)

少数位数 : 2。

部品の原点 : 任意

$A = 100$ 。

指定のない限り、すべての穴は全貫通



部品全体の質量はグラム単位でいくらですか？

- a) 2040.57
- b) 2004.57
- c) 102.63
- d) 1561.23

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.com/cswa> にある「About the CSWA Exam」ドキュメントを参照してください。

幸運を祈ります。

認定プログラム マネージャー、SolidWorks Corporation。

正しい答え

1 b

2 c

3 a

4 c

5 d

6 a

