



# SolidWorks Motion を使った モーション解析 アプリケーション入門、 学生用ワークブック



Dassault Systemes 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 Systemes SolidWorks Corporation, a Dassault Systemes 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、予告なしに変更されることがあり、Dassault Systemes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks)の保証 事項ではありません。

この製品を DS SolidWorks の書面上の許可なしにその目的、方法に関わりなく複製、頒布はできません。

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

#### 特許に関する注記

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

eDrawingsR software is protected by U.S. Patent 7,184,044; U.S. Patent 7,502,027; and Canadian Patent 2,318,706. U.S. and foreign patents pending.

## SolidWorks の製品およびサービスの商標と製品名

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

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

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

SolidWorks 2011、SolidWorks Enterprise PDM、SolidWorks Simulation、SolidWorks Flow Simulation、eDrawings Professional は DS SolidWorks の製品名です。

その他、記載されているブランド名、製品名は、各社の 商標および登録商標です。

## 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 Systemes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

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

Portions of this software © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved. Portions of this software © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. All rights reserved.

Portions of this software © 1998-2010 Geometric Ltd. Portions of this software © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Portions of this software incorporate PhysX<sup>TM</sup> by NVIDIA 2006-2010.

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、Adobeのロゴ、Acrobat、Adobe PDFのロゴ、 Distiller、および Reader は、米国およびその他の国にお いて Adobe Systems Inc.の登録商標または商標です。 その他の知的財産情報については、ヘルプ>バージョ ン情報をご覧ください。

#### SolidWorks Simulation 製品の著作権情報

Portions of this software © 2008 Solversoft Corporation. PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

#### Enterprise PDM 製品の著作権情報

Outside In® Viewer Technology, © Copyright 1992-2010, Oracle

© Copyright 1995-2010, Oracle. All rights reserved. Portions of this software © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

#### eDrawings 製品の著作権情報

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

Portions of this software  $\ensuremath{\mathbb{C}}$  1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Portions of this software © 1998-2001 3D connexion.

Portions of this software  $\ensuremath{\mathbb{C}}$  1998-2010 Open Design Alliance. All rights reserved.

Portions of this software © 1995-2009 Spatial Corporation. This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

## このトレーニング コースについて

SolidWorks Motion を使ったモーション解析アプリケーション入門ならびに付属の資料は、教育機関において SolidWorks Motion Simulation を学ぶ際のガイドとして作成されています。

## オンライン チュートリアル

*SolidWorks Motion を使ったモーション解析アプリケーション 入門*は SolidWorks Motion オンライン 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。

## チュートリアルへのアクセス

オンライン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、すべての 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。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。

#### 表記規則

チュートリアルを最適の状態で表示するには、画面の解像度 を 1280x1024 に設定してください。

チュートリアルには以下のアイコンが表示されます。

Next >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、情報はアイコンの右側に表示されます。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。



- ビ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。ボタンを最初にクリックした時に、次のような
  - Solid Works ホタンが表示されます。ホタンを取りにクリックした時に、次のような ActiveX コントロール メッセージが表示されます: An ActiveX control on this page might be unsafe to interact\_with other parts of the page. Do you want to allow this interaction? これは、標準的な警告です。オンライン チュートリアルの ActiveX controls がユーザーのシステムに悪影響を与えることはありません。いいえ (No) をクリックすると、そのトピックのスクリプトは無効になります。はい (Yes) をクリッ クするとスクリプトが実行されボタンが点滅します。
- ●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。

「Wideo example はこのステップについてのビデオを表示します。

- このまた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。

#### チュートリアルの印刷

オンライン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 <sup>●</sup> をクリックします。 これにより、オンライン 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。

## SolidWorks Simulation 製品ライン

このコースでは、SolidWorks Motion Simulation を使った剛体キネマティクスの概要に重点を置い ていますが、この製品ライン全体では幅広い解析分野に対応しています。以下に SolidWorks Simulation パッケージおよびモジュールによってできる事柄を示します。

静解析スタディは静的な荷重をかけた部品およびアセンブリの線 形応力解析ツールを提供します。このスタディタイプで調べるこ とのできる代表的な問題は次のようなものです: 通常の動作時の荷重の下で部品が破損しないか? モデルは過剰設計されていないか? 設計を変更することにより安全率を向上できるか?



座屈解析は薄い部品が圧縮荷重を受けた際の振る舞いを解析します。このスタディタ イプで調べることのできる代表的な問題は次のようなものです: 容器の脚は降伏によって破壊しない強度を持っている、しかし安定性を失って崩壊し ない強度を備えているか?

設計を変更することによりアセンブリに含まれる薄い部品の安定性を確保できるか?



熱伝達スタディでは、伝導、対流、輻射による熱伝達の解析ツー ルを提供します。このスタディタイプで調べることのできる代表 的な問題は次のようなものです: 温度変化はモデルに影響するだろうか? 温度が変動する環境でモデルは正しく動作するだろうか?

モデルが冷却される、または過熱するまでにかかる時間は? 温度変化によりモデルは膨張するか? 温度変化による応力によって製品が壊れないか?(静解析と熱解 析の組み合わせによりこの問題を調べることができます)

落下試験解析は、動く部品やアセンブリが障害物に衝突する際 の応力を解析するのに使用します。このスタディタイプで調べ ることのできる代表的な問題は次のようなものです: 製品が輸送中に乱雑に扱われたり、落とされたりしたらどうな るか?

製品がフローリング、カーペット、コンクリートなどの上に落 とされたらどうなるか?

最適化スタディは最大応力、重量、最適な周波数、等選択され た基準セットに基づいて設計を改良(最適化)するために適用されます。この スタディタイプで調べることのできる代表的な問題は次のようなものです: 設計意図を保ったまま、モデルの形状を変更することはできるだろうか? 強度や性能を損なうことなく、設計を軽く、小さく、安価にすることはできる だろうか?







疲労解析スタディは、長い期間に渡り繰り返し荷重を受ける部品 およびアセンブリの耐久性を解析します。このスタディタイプで 調べることのできる代表的な問題は次のようなものです: 製品寿命を正確に予測することはできるか? 現在の設計を変更することで製品寿命を延ばすことはできるか? 長い期間に渡って変動する力や温度荷重にさらされた場合、モデ ルは安全性を保てるか? モデルを再設計することにより力や温度の変化による損傷を最小 化できるか?

非線形スタディは、著しい荷重および/または大きな変形を経験する部品およ びアセンブリの応力を解析するツールを提供します。このスタディタイプで調 べることのできる代表的な問題は次のようなものです:

与えられた荷重の下で、ゴム(Oリングなど)やフォームで作られた部品はうまく動作するか?

通常の使用条件下で、モデルに過剰な曲げが発生しないか?

ダイナミック解析は、荷重により力を加えられたオブジェクトの時間変化 を解析します。代表的な例は、車両に搭載される部品へのショック荷重、 振動荷重を受けるタービン、ランダムに荷重を受ける航空機の部品、等が あげられます。線形解析(構造的変形が小さい、基本材料モデル)および 非線形解析(構造的変形が大きい、荷重条件が厳しい、高度な材料)の両 方があります。このスタディタイプで調べることのできる代表的な問題は 次のようなものです:

設計したマウント部品は、車両が大きな穴の上を通った場合のショック荷重に耐える安全性を 持っているか? そのような条件でどの程度変形するか?

Flow Simulation は部品またはアセンブリの内部または周囲を移動する流体の振る舞いおよび効果を解析するものです。流体および固体内の熱伝達も考慮されます。圧力と温度はその後 SolidWorks Simulation スタディに渡すことにより応力解析に使用できます。このモジュールで調べることのできる代表的な問題は次のようなものです:

流体の動きが速すぎて設計に問題を起こさないか? 流体が熱すぎる、冷たすぎることはないか? 製品内の熱伝達は効果的か?改良することはできるか? 現在の設計はシステム内で効果的に流体を動かすことができるか?

複合モジュールでは、積層複合材料で作成されたストラクチャの シミュレーションを行うことができます。 このモジュールで調べることのできる代表的な問題は次のような ものです: 与えられた荷重で複合材料のモデルが破壊しないか? 強度と安全性を損なうことなく、複合材料を使ってストラクチャ を軽くすることができるか?

積層複合材料が剥離しないか?



概要







## SolidWorks Motion の基本機能

## 学習課題 – 4 バー メカニズムのモーション解析

SolidWorks Simulation を使用して、下に表示された 4Bar.SLDASM アセンブリのモーション解析 を実行します。緑のリンクは、時計回り方向で1秒で、45度の角変位が与えられています。次に、 時間の関数として、他のリンクの角速度および加速度の決定が必要となります。ディスカッショ ンの課題として、このモーションを引き起こすために必要とされるトルクを計算します。

以下の手順に従ってください。



## 4Bar.SLDASM ドキュメントを開く

 ファイル (File)、新規 (Open) をクリックする。開くダイアログボックスで、SolidWorks Curriculum\_and\_Courseware\_2011 フォルダのサブフォルダにある 4Bar.SLDASM を選 択し開くをクリックします(または部品をダブルクリック)。

#### SolidWorks Motion アドインをチェック

SolidWorks Motion アドインがアクティブであることを確認してください。

手順:

- 1 ツール (Tools)、アドイン (Add-Ins) をクリックします。アドイン (Add-Ins) ダイアログ ボックス が表示されます。
- **2** SolidWorks Motion の横にあるチェックボックスがチェックされていることを確認します。
- **3 OK** をクリックします。

## モデルの説明

このモデルは、代表的な4バーのリンクメカニズムを表わしています。ベース部品は、固定され 移動することができません。常に水平に位置し、実際には、グラウンドへ固定されます。他の3 つのリンクは、互いに接続されており、さらにピンでベースとも接続されています。リンクは、 同じ平面をピンで動くことができ、平面モーション以外は許されていません。SolidWorks でこの メカニズムをモデリングする場合は、適所に部品を置くための合致を作成します。SolidWorks Motion はこれらの合致を内部ジョイントに変換します。各合致には、関連付けるための自由度が あります。例えば、同心円合致には、2つの自由度(並進と軸を中心とする回転)しかありませ ん。合致と自由度に関する詳細については、SolidWorks Motion Simulation のオンラインヘルプを 参照してください。



## SolidWorks Motion Manager に切り替える



SolidWorks Motion は SolidWorks Animator を最大限に活用しており、SolidWorks MotionManager のルックアンドフィールは SolidWorks Animator のそれと非常に近いものと なっています。

## 固定および可動構成部品を指定する

SolidWorks Motion では固定構成部品と可動構成部品の識別が、それ らの構成部品の SolidWorks モデル内における**固定** / **非固定**ステータ スにより行われます。今回の例では、Base 構成部品が固定され、他 の3つのリンクが可動状態にあります。



## SolidWorks アセンブリ合致から内部ジョイントを自動作成する

機構のモーションは SolidWorks 合致により完全に定 義されています。



## モーション入力を指定する

次に、モーションを、リンクの1つに定義します。この例では、Base を中心に Link2 を 45 度 右回りに回転します。これを実現するために、Base とのピン結合を擬似する同心円合致の位置 で Link2 に対して回転モーションを適用します。角変位は1秒で完了する必要があります。ス テップ関数を使用して Link2 が0度から 45 度まで円滑に回転するように設定します。

モーター (Motor) アイコン 😡 を右クリックし、モーター (Motor) ダイアログを開きます。

**モーター タイプ**(Motor Type)で **回転モーター**(Rotary Motor)を選 択します。

## 構成部品 / 方向(Component/

Direction) で Base にピン結合され た Link2 の円筒面(図を参照)を、 モーター方向(Motor Direction)と モーター位置(Motor Location) フィールドに指定します。モーター は選択された円筒面の中央に配置さ れます。

**モーション**(Motion)で**方程式** (Expression)を選択し、**Function Builder** ウィンドウを開きます:

✓ X	-	
Motor Type	~	
Rotary Motor		
🔿 Linear Motor (Actuator)		
Path Mate Motor		
Component/Direction	~	
Face<1>@Link2-1		
Face<1>@Link2-1		
🍫 📘		
Motion	~	
Expression	•	
Edit		
More Options	~	
<b></b>		

**注記:構成部品 / 方向**プロパティダイアログの最後のフィールドで、相対的なモーションの 入力を行うための参照構成部品を指定できます。ここでは Link2 を固定された Base に対して移動するため、このフィールドは空にしておきます。

最後のプロパティ ダイアログ**詳細オプション**(More Options)では、 SolidWorks Simulation 応力解析ソフトウェアに転送するモーション 荷重を受ける面およびエッジを指定することができます。



**Function Builder** ウィンドウで、**値 (y)** に対して**変位 (deg)** を選択 し、**式の定義**(Expression Definition) フィールドに STEP(TIME,0,0D,1,45D) と入力します。

**注記:** Function Builder ウィンドウの右側にある利用可能な関数のリストから STEP(x,h0,x1,h1) をダブルクリックすることもできます。



**Function Builder** ウィンドウの下部に表示されるグラフに、変位、速度、加速度、加加速度のバリエーションが表示されます。

**OK**を2回クリックして **Function Builder** ウィンドウと**モーター** PropertyManager を閉じます。

#### モーション解析のタイプ

SolidWorks では3種類のアセンブリモーションシミュレーションが提供されます:

- 1 アニメーション(Animation)は、構成部品の慣性プロパティ、接触、集中荷重等を無視した 単純なモーションシミュレーションです。このシミュレーションは、合致の妥当性やベー シックなアニメーションの検証等に適しています。
- 2 ベーシック モーション (Basic Motion) では、構成部品の慣性プロパティ等を考慮したより現 実的なシミュレーションを提供します。ただし、外部的に適用された集中荷重は認識されません。
- 3 モーション解析は最も高度なモーション解析ツールであり、慣性プロパティ、外部集中荷重、 接触、合致衝突等のあらゆる解析要素を反映するものです。

SolidWorksMotionManager の左側にあるスタ ディのタイプ (Type of Study) でモーション 解析を選択します。

•	•			
Motion Analysis 🔹	)  🄮 🕨 🕨 🔳 🕕			
Animation Basic Motion		0 sec		
Motion Analysis	The most realist	tic simulation, taking		
Coincider Concentri Concentri accurate, numerical results.				

#### シミュレーション時間

モーション シミュレーションのシミュレーション時間は、SolidWorksMotionManager の最上部に あるタイムラインにより決定されます。SolidWorksMotionManager はデフォルトの解析時間を5 秒に設定しているため、このパラメータは変更する必要があります。

最上部タイムラインのエ ンド時間キーを5秒から 1秒の位置に移動してく ださい。



注記: ズームキー Q Q Q によりタイムラインをズームイン、ズームアウトすることができます。
タイムライン キーを右クリックすることにより希望のシミュレーション時間を指定できます。

## シミュレーションを実行する

SolidWorksMotionManager で計算(Calculate)アイコン 🍰 をクリックします。

計算中のモーション シミュレーションに注意してください。

## 結果を表示する

## 全体座標系での絶対値結果

最初に Link1 の角速度と角加速度をプロットします。

**結果とプロット**(Results and Plots) アイコン **ビ** をクリックし**結果**(Results) ダイアログを開き ます。 結果 (Results) において変位 / 速度 / 加速度 (Displacement/Velocity/Acceleration)、角速度 (Angular Velocity)、および Z 成分 (Z Component) を選択しま す。

同様に結果(Results)において Link1 を選択します。

#### XYZ 方向を定義する構成部品(オプション)

(Component to define XYZ directions (optional)) フィールドは、他の可動構成部品の局所座標系に対す るプロット結果を参照するために使用します。図のよ うなデフォルトの座標系による結果をプロットするに は、このフィールドを空白のままにします。

**OK**をクリックしプロットを表示します。



このプロットは Link1 に対する質量の 中心の角速度の変動を時間に対して示し たものです。



前述の手順を繰り返し、Link1の質量の 中心に対する**角加速度**(Angular Acceleration)の**乙成分**をプロットしま す。

全体座標系で、この結果から最大の角速 度である 6 deg/sec および最大の角加速度 である 38 deg/sec<sup>2</sup> が確認できます。



同様に、Link2 と Link3 の質量の中心における角速度と角加速度の Z 成分プロットも作成して ください。

## 結果プロットの格納と編集

生成された結果プロット フィーチャーは

SolidWorksMotionManager内に新たに作成される結果フォルダに格納されます。

任意のプロットフィーチャーを右クリックすると、プロット の非表示と表示、および設定の編集が可能です。

## 結果をさらに確認

#### 全体座標的の相対的結果

Link1 の Link3 に対する相対角速度の **Z 成分**をプロットしてみます。

結果フォルダを展開します。Plot2 が表示されていることを確認します。Plot2 を右クリックしてフィーチャーの編集 (Edit Feature)を選択します。

結果を作成する面を指定するフィールドの2番目の要素としてLink3を選択します。

**OK**をクリックしプロットを表示します。



0.40 0.50 0.60

Time (sec)

0.70 0.80 0.90

1.00

プロットは、Link1 (の重心)のLink3 (部品の座標系)に対する加速度の大き さを表示します。最大相対加速度は、負 のZ回転方向に対して139 deg/sec^2で す。

前述のLink1 だけに対する絶対値の加 速度結果と比較して加速度の変化が大き い点に注意してください。



-139

0.00 0.10 0.20 0.30

Results



#### 局所座標系の相対的結果

Link1の絶対加速度のZ成分をLink2の局所座標系に変換してみます。

Plot2 を編集し、Link3 を図に示 すリストから削除します。

その後、XYZ 方向を定義する構成 部品のフィールドに Link2 を選択 します。

OK をクリックしプロットを表示し ます。



**注記:** Link2 構成部品上のトライアドは出力局所座標系を示します。固定されている全体 座標系と異なり、局所座標系は回転できます。この例の場合、Link2 構成部品が機 構の動きに応じて回転するため局所座標系も回転します。

Link2 の局所座標系の Link1 の絶対加 速度の Z 成分は負の Z 回転方向に対して 38 deg/sec<sup>2</sup> です。

この局所座標系の絶対結果を全体座標系 の絶対加速度と比較した結果、同じであ ることが確認できます。これは両方のZ 軸が整列しているためです。

上記の手順を様々な構成部品および局所 座標系の組み合わせで試してみてくださ い。



## 軌跡を作成する

SolidWorks Motion では、可動パーツの様々な点がトレースするパスをグラフィカルに表示できま す。これは、軌跡と呼ばれます。任意の固定部品を参照したり、あるいはアセンブリ内にある任 意の可動構成部品を参照して軌跡を作成することができます。ここでは、Link1 構成部品の点に 対する軌跡を作成します。

軌跡を作成するには結果とプロット(Results and Plots)アイコンをクリックします。

結果 (Results) ダイアログにおいて変位 / 速度 / 加速度 (Displacement/Velocity/Acceleration) と軌跡 (Trace Path) を選択します。

最初の選択フィールドにおいて Link1 の円形 エッジを選択することで、円の中心点を特定し ます。球により円の中心がグラフィカルに示さ れます。

**グラフィックスウィンドウでベクトルを表示** (Show vector in graphics window) チェックボッ クスを選択します。

パスが画面上に黒い曲線で表示されます。



**注記**: 軌跡はデフォルトで固定されたグラウンドに対して表示されます。他の可動構成部品 に対する軌跡を表示するには、同じ選択フィールドで参照する構成部品を第2のア イテムとして選択する必要があります。

**OK**をクリックし結果(Results)ダイアログを閉じます。

ズームアウトしてモデル全体を表示し、シミュレーションを再生します。



ここまでで SolidWorks Motion による最初のシミュレーションは終了です。

## 5分間テスト

- 1. SolidWorks Motion セッションを開始するにはどうしたらいいですか?
- 2. SolidWorks Motion アドインのアクティブ化はどのように行いますか?
- 3. SolidWorks で利用可能なモーション解析の種類を挙げてください。
- 4. 解析とは何ですか?
- 5. 解析はなぜ重要ですか?
- 6. SolidWorks Motion で何を計算することができますか?
- 7. SolidWorks Motion は、部品を剛体として仮定しますか、それともフレキシブルとして仮定しま すか?
- 8.モーション解析は、なぜ重要ですか?
- 9. モーション解析を実行する際の主要なステップは何ですか?

10. 軌跡とは何ですか?

11. SolidWorks の合致は SolidWorks Motion のモデル内で使用されますか?

## プロジェクトースライダ クランク メカニズム

このプロジェクトでは SolidWorks Motion によるスライダー クランク メカニズムのシミュレー ション方法を確認し、往復運動部品の質量の中心における速度および加速度を計算します。



## 作業手順

- SolidWorks Curriculum\_and\_Courseware\_2011 のサブフォルダにある SliderCrank.sldasm を選択し開くをクリックします(または部品をダブルクリックします)。
- 2 アセンブリ内の固定部品と可動部品を確認します。
- 3 Crank に対して 360 deg/sec の一定な回転速度を設定します。このモーションは、BasePart/ Crank のピン位置に指定します。(モーターの速度フィールドには、360 deg/sec という値を 直接入力することが可能です。この値は SolidWorks Motion で RPM に変換されます。)
- 4 SolidWorks Motion シミュレーションを 5 秒間実行します。
- **5** MovingPart の速度と加速度を特定してください。

## Lesson 1 用語に関するワークシート

名前\_\_\_\_\_日付:\_\_\_\_\_クラス:\_\_\_\_日付:\_\_\_\_

指示:空白に該当する言葉を記載してください

1. SolidWorks によりモデルを作成し、プロトタイプを製造し、その内容をテストする手順:

2. SolidWorks Motion により使用されるモーション解析手法:

3.2 つの部品を結合し、部品間の相対動作の決定も行う要素:

4. フリーボディには幾つの自由度がありますか?:

5. 同心円合致には幾つの自由度がありますか?:

6. 固定部品には幾つの自由度がありますか?:

7. 可動部品上の任意の点が描くパス:

8. グラウンドに対して往復運動を行うシリンダが描く軌跡の形状:

9. 同心円合致に対して与えられるモーションタイプ:

10. SolidWorks Motion でギア動作に用いることが可能な合致:

11. 回転運動を往復運動に変換する際に用いるメカニズム:

12. ドライバで必要とされる必要入力トルクに対する駆動されたリンクで使用された出力トルクの割合:

## Lesson 1 テスト

名前:\_\_\_\_\_日付:\_\_\_\_\_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)を記入しなさい。

1. SolidWorks Motion Manager と SolidWorks Feature Manager の切り替えはどのように行いますか?

2. SolidWorks Motion ではどのような種類のモーション解析が行えますか?

3. SolidWorks Motion はどのようにして内部ジョイントの自動生成を行いますか?

4. 部品の合致に対するモーションの割り当てはどのように行いますか?

5. 指定時間に回転モーションを部品へスムーズに指定する場合は、どのようにモーションを指定 しなければなりませんか?

6. 点間の一致合致には幾つの自由度がありますか?

7. 軌跡とは何ですか?

8. 軌跡の使用例を1つ挙げてください?