

SolidWorks[®] 2010 を使った F1 in Schools™設計プロジェクト



For Type-R Cars

Dassault Systèmes SolidWorks Corp. 300 Baker Avenue Concord, MA 01742 USA Phone: 1 800 693 9000

米国以外:19783715011 ファックス:19783717303 info@solidworks.com © 1995-2009, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue Concord, Massachusetts 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 Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks)の保 証事項ではありません。

この製品を DS SolidWorks の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、SolidWorks Corporation License and 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

US Patents 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,603,486; 6,611,725; and 6,844,877 and certain other foreign patents, including EP 1,116,190 and JP 3,517,643. US and foreign patents pending, e.g., EP 1,116,190 and JP 3,517,643). U.S. and foreign patents pending.

全ての SolidWorks 製品の商標およびその他の情報

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings, and the eDrawings logo are registered trademarks and FeatureManager is a jointly owned registered trademark of DS SolidWorks. SolidWorks Enterprise PDM SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation, and SolidWorks 2010 are product names of DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst, and XchangeWorks are trademarks of

DS SolidWorks. FeatureWorks is a registered trademark of

Geometric Ltd. Other brand or product names are trademarks of their respective holders.

COMMERCIAL COMPUTER SOFTWARE - PROPRIETARY.

US 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 Corp, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

SolidWorks Standard、Premium、Professional 製品の 特許情報

Portions of this software © 1990-2009 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Portions of this software © 1998-2009 Geometric Ltd. Portions of this software © 1986-2009 mental images GmbH & Co.KG.

Portions of this software © 1996-2009 Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

Portions of this software © 2000-2009 Tech Soft 3D

Portions of this software © 1998-2008 3D connexion.

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

Portions of this software incorporate $PhyX^{TM}$ by NVIDIA 2006-2009.

Portions of this software are copyrighted by and are the property of UGS Corp. © 2009.

Portions of this software © 2001 - 2009 Luxology, Inc. All Rights Reserved, Patents Pending.

Portions of this software © 2007 - 2009 DriveWorks Ltd. Copyright 1984 - 2009 Adobe Systems, Inc. and its licensors. All rights reserved. Protected by U.S. Patents

5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,639,593; 6,743,382; 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.

その他の著作権情報については、SolidWorks からヘル プ、バージョン情報をご覧ください。

SolidWorks 2010 には、DS SolidWorks のライセンサー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. All Rights Reserved.

目次

はじめに	1
本書の使い方	2
SolidWorks ソフトウェアとは?	2
前提条件	2
本書の表記法	4
作業を始める前に	4
フォルダをデザイン ライブラリのパスに追加	8

レース カーの設計	11
重要な設計考慮点	
バルサについて	
SolidWorks を起動して既存の部品を開く	
押し出しカット フィーチャー	
フロント ウィングの作成	
リア ウィングの作成	
フィレットの挿入	
アセンブリの作成	
合致の挿入	
レース カーの重量の計算	
レース カーの全長の計算	
分解図の作成	
レース カーの寸法規則	

アセンブリ図面の作成	69
アセンブリ図面を作成する	
アセンブリから部品を開く	
分解アセンブリの図面ビューの作成	

PhotoWorks™	87
PhotoWorks の起動	
レンダリングのコンフィギュレーションの作成	
外観	
レンダリング	
外観の変更	
シーン	
デカル	
デカルの編集	
出力オプション	

解析	115
リア ウィングの変更	
新しい質量の計算	119
測定ツールの適用	120
車軸の応力解析	122
設計解析	123
応力解析	123
ユーザーインターフェース	
Axle-A 部品の解析	125
SolidWorks SimulationXpress	128
荷重の設定	
材料の指定	
解析の実行	
結果の表示	
レポートの実行	
モデルの最適化	
SolidWorks Flow Simulation	147
結果の表示	
設計の変更	
結果の確認	
追加の調査	192

Lesson 1 はじめに

このレッスンを終了すると、以下のことが習得できます:

- レース用の自動車設計のための F1 in Schools™ Design Project に対する 本書の使い方を理解する
- SolidWorks 2010 セッションを開始する
- このプロジェクトに必要なファイル、フォルダ、モデルをダウンロー ドする
- Race Car Design Project フォルダをタスクパネルの SolidWorks デ ザイン ライブラリに追加する

本書の使い方

F1 in Schools[™] Design Project では SolidWorks の 2D および 3D モデリング 原則およびテクニックをRace Carアセンブリの作成に適用し、SolidWorks SimulationXpress および SolidWorks Flow Simulation 解析ツールを適用する 方法について学びます。

本書に含まれるレッスンを完了することで次について学ぶことができます:

- SolidWorks セッションを作成する
- SolidWorks ユーザー インターフェイスとツールバーの理解
- 部品を開き 3D Race Car アセンブリを作成する
- Race Carアセンブリの詳細なマルチシート、マルチビュー図面を作成 する
- 測定および質量ツールを適用する
- PhotoWorks を適用する
- 解析ツールを適用する:解析ツール、SolidWorks SimulationXpress および SolidWorks Flow Simulation を適用する

SolidWorks ソフトウェアとは?

SolidWorks とは設計自動化ソフトウェアです。SolidWorks では、使いやすいWindows[®] グラフィカルユーザーインタフェースを使用してアイデアをスケッチし、様々な設計を検討して 2D および 3D スケッチ、3D モデル、 3D アセンブリおよび 2D 図面を作成します。

SolidWorksは世界中の学生、設計者、エンジニアその他のプロフェッショ ナルによって、シンプルなものから複雑なものまで、部品、アセンブ リ、図面の作成に利用されています。

前提条件

F1 in Schools™ Design Project を始める前に、 SolidWorks ソフトウェアの Getting Starting フォルダの下にある次の SolidWorks チュー トリアルを確認、完了することをおすすめ します。



SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

- Lesson 1-部品
- Lesson 2 アセンブリ
- Lesson 3-図面

Race Car Design Project フォルダ にアクセスするには、ヘルプ (Help)、学生カリキュラム (Student Curriculum) をクリッ クします。教材リソースにアク セスするには、ヘルプ (Help)、 教員カリキュラム (Instructors Curriculum) をクリックします。

または、*SolidWorks を使った工学 設計入門*の次のレッスンを完了 してください。

- レッスン1:インターフェース を使用する
- レッスン 2: 基本操作
- レッスン 3: クイックス タート —40 分
- レッスン4:アセンブリの基本
- レッスン 5: 図面作成の基本

2	SolidWorks チュー	トリアル	
4		3	
表	下 戻る ホーム 티城	βIJ	~
s	olidWorks	チュートリア	π
(SolidWorks	Tutorials)	
	- contact the contact of		1000000
	これらのチュートリアル 例題を習得する形式で	いま SolidWorks の様 提供します。 <u>表示規</u>	懸能を、 則につ
	いしの説明を二参照く	1291%	
	もし SolidWorks ソフ 合は、 はじめに を最終	トウェアを初めて使用 別こ行い、チュートリア	する場 クルに
	慣れてください。他の 順序で進めてもかまい	チュートリアルは、どの はせん。	りような
	カテゴリ別	チュートリアル	/
	Lacinic	特別な種類のモデ	N
	モデルの構築	生産性の強化	
	モデルを使った作業	設計解析	
	すべての SolidWor	ks チュートリアル(セット
	すべての SolidWor	ks チュートリアルく	セット
	新祖主	2) 	
	#105.7	- 19770	
8	SolidWorks チュー	トリアル	
32,		1	A
ta	はじめに(Get	tting Starte	d)
-			
	SolidWorksの概要	1	
	AutoCAD & SolidW	orks	
	レッスン1 -部品		
	レッスン2-アセンブ	v	
	レッスン3-図面		

本書の表記法

本書は次の表に示す表記法に従っています。

表記	意味
太字ゴシック	SolidWorksのコマンドやオプションはこのスタイルで 表記されます。例 1: 押し出しボス / ベース はフィー チャーツールバーから押し出しボス/ベースをクリッ クすることを意味します。例 2: 表示、原点 はメニュー バー メニューから表示、原点、をクリックすること を意味します。
名前	ファイルおよびフォルダ名はこのスタイルで表示さ れます。例1:Race Car Design Project。例2: Sketch1。
17 この手順を実 行します。	レッスン内の操作手順には、太字ゴシックの番号が 付いています。

作業を始める前に

プロジェクトを始める前に、SolidWorks Webサイトから Race Car Design Project フォルダをお使いのコンピュータにコピーし、展開します。

- SolidWorks セッションを開始 Windows のスタート メニューからすべてのプログラム(All Programs)、 SolidWorks、SolidWorks を選択します。SolidWorks アプリケーションが表示されます。
- **注記**: SolidWorks アイコンをデスクトップに作成している場合、アイ コンをクリックして SolidWorks セッションを開始します。



図のように Student Curriculumノオ ルダをクリックします。



SolidWorks Educator Curriculumフォルダを展開し ます。

必要なCurriculumフォルダをダ ブルクリックします。

注記:本書作成時点では、Curriculum 2010 フォルダはありませんで した。

> F1-in Schools Race Car Design Project フォルダをダブルクリッ クします。利用可能なフォルダを 確認します。

注記: 正しい(言語別) F1-in Schools Race Car Design Project フォルダを選択 します。

> 図のように Race Car Design Project Files - All

Languages フォルダを Ctrl+ ク リックし、必要な SolidWorks モ デルファイルをダウンロードしま す。フォルダーの参照 ダイアロ グボックスが表示されます。



- **ヒント**: Zipファイルの保存先については講師 に確認してください。Zipファイル を保存した場所を覚えておいてく ださい。
 - 3 Zip フォルダを配置 システム上のフォルダ位置を指定し ます。

OK をクリックします。

4 SolidWorks モデルファイルおよびフォル ダを展開

ダウンロードしたzipを保存したフォ ルダに**移動**します。

ダウンロードしたzipファイルの**アイ** コンを右クリックします。

フォルダの参照	×
このZIPファイルをタウンロートするフォルダーを選択してください	
	_
= デスクトップ	
Þ 🛄 jp	
▶ 🍌 パブリック	
▶ 🜉 コンピュータ	
▷ 🔮 ネットワーク	
フォルダ(F): デスクトップ	
新しいフォルダの作成(M) OK キャンセノ	



展開をクリックし ます。

フォルダの位置 を選択します。

展開をクリックし ます。

~		×
\bigcirc	- 正縮 (ZIP 形式) フォルダの展開	
1	展開先の違択とファイルの展開	
	ファイルを下のフォルダに展開する(F):	
	C:¥Users¥jp¥Desktop¥2009_Race Car Design Project 参照(R)	
I	√ 完了時に展開されたファイルを表示する(H)	

SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

結果を確認。 Race Car Design Project 2009 または 2010 -Models-Initial フォル ダをダブルクリッ クします。結果 を確認します。

注記:本書作成時 において Curriculum 2010 はありませ んでした。

これで必要な

SolidWorks フォ ルダおよびファイルはそろいました。



フォルダをデザイン ライブラ リのパスに追加

SolidWorks デザインライブ ラリを使用することによ り、演習で使用する部品に 便利にアクセスできます。 メニューバーからファイ ル、開く、と選択してファ イルを参照するよりも効率 的です。Race Car Design Project フォルダをデザイ ンライブラリの検索パス に追加します。

- タスクパネルを開く デザイン ライブラリ (Design Library) タブを選 択します。
- 2 デザイン ライブラリにフォル ダを追加

デザイン ライブラリの**ファ** イルの場所を追加(Add File Location) **M**タブをクリッ クします。

最初にプロジェクトフォル ダを展開した場所を指定し ます。

Race Car Design

Project フォルダをダブ ルクリックします。

Race Car Design

Project フォルダをク リックします。

OK をクリックします。



SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

3 結果

Race Car Design Project SolidWorks フォルダの内容に、SolidWorksデザイン ライブラリからアクセスできるように なりました。

注記: 最新の設計要件および仕様については www.flinschools.co.uk をご覧ください。



Lesson 2 レース カーの設計

このレッスンを終了すると、以下のことが習得できます:

- CO₂動力の Race Car のパフォーマンスに影響する重要な要素を説明 する
- 次のフィーチャーやスケッチ ツールを使用して Race Car アセンブリ を作成する:押し出しボス / ベース、押し出しカット、フィレット、 直線、スケッチ フィレット、スマート寸法、分解、展開、構成部品 回転
- 新しいアセンブリに構成部品を挿入する
- Race Car アセンブリの構成部品間に標準合致を適用する
- Race Car アセンブリの分解状態のコンフィギュレーションを作成する
- 質量特性(Mass Properties) ツールを適用する
- 測定(Measure)ツールを適用する
- Race Car アセンブリから部品を開く
- Confirm the required F1 in Schools[™] Design Project コンテストの規約規則 にあるタイプ R に必要な Race Car 寸法を確認する

重要な設計考慮点

F1 in Schools™ Design Project コンテストの仕様で優勝 できる車を構築するには、 いくつかの要素を考慮する 必要があります。これら は、以下のものです。

■ 摩擦

摩擦を打ち消すため に使用されるエネル ギーは、Race Car を 加速するために使用



されるエネルギー以外のものです。摩擦の原因には、以下が含まれ ます。

- ・ホイールと車軸。ホイールが自由に回転しないと、Race Car の速 度は遅くなります。
- ・整列されていない車軸:車軸の穴が車の中心線と垂直にあけられていない場合、車は左右どちらかに曲がってしまう傾向があります。
 このため速度が落ち、コンテストに負ける原因となります。
- ・整列されていないねじ丸環:ねじ丸環が適切に配置、整列されていない場合、ガイドラインがねじ丸環、車体、またはホイールに引きずられる可能性があります。このため車が大幅に減速される可能性があります。
- ホイール回転面のでこぼこや不完全性:ホイールは、より完全に丸 くスムーズであればあるほど、より回転しやすくなります。
- 質量

CO₂ カートリッジによってもたらされる推進力には限りがあります。 このため、質量の少ない車の方が、より短い時間で加速され、より速 く走路を移動することは理の当然です。車の質量を減らすことは、よ り速度の速い車を構築する方法の1つです。コンテストの仕様によ り、車両の最小質量として55グラムが規定されていることを忘れない でください。

■ 空力

車の移動に伴い、空気は抵抗または抗力として車に作用します。抗力 を最小化するため、車の形状はスムーズな流線型にするべきです。

注記: Race Car アセンブリに必要となる設計基準の概要については、このレッ スンの末尾を確認してください。最新の設計基準と仕様については、 www.flinschools.co.uk を参照してください。 SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

バルサについて

バルサの木は、中米および南米の湿度 の高い熱帯雨林に自生する木です。そ の自生分布範囲は、グアテマラから南 ヘ中米を通り、南米の北岸および西岸 を含め、ボリビアまでにわたります。 しかし、南米の西岸にある小国、エクア ドルが全世界におけるモデル構築用のバ ルサの主要な供給源となっています。

バルサは温暖な気候と十分な降雨量、 優れた水はけを必要とします。このた め、バルサに最も適した土地は、一般 的に熱帯の河川間の高地になります。 エクアドルはバルサの木を育てるのに理 想的な地形と天候に恵まれています。

北米に輸入されるバルサ木材は、農園 で育てられたものです。バルサの使用 により、熱帯雨林が破壊される心配は ありません。この木は驚くほど短時間

で生長します。6から10年で18から28メートル(60から90フィート) の高さ、115センチメートル(45インチ)ほどの直径まで育ち、伐採でき るようになります。成長するままにしておくと、外側の木の層が非常に 硬くなり、中心の木は腐り始めます。伐採されなかったバルサの木は、 直径180センチメートル(6フィート)以上まで成長しますが、このサイ ズの木から採れる使用可能な木材はわずかになります。

バルサの木材は安心して使用できます。この木の伐採により、熱帯雨林 が破壊されることはありません。

SolidWorks を起動して既存の部品を開く

- SolidWorks アプリケーションを起動する スタートメニューからすべてのプログラム(All Programs)、SolidWorks、SolidWorksをクリッ クします。SolidWorksのグラフィックス領域 が表示されます。
- 2 デザイン ライブラリを開く

タスク パネルから**デザイン ライブラリ**(Design Library) **ふ**タブをクリックします。





3 Race Car Block を開く

Race Car Design Project SolidWorksフォルダー をデザイン ライブラリからクリックします。

フォルダーの内容がデザイン ライブラリ (Design Library) ウィンドウの下側に表示さ れます。

Race Car Blockという名前の部品をSolidWorks グラフィックス領域にドラッグ&ドロップし ます。モデルとFeatureManagerデザインツリー を表示します。

注記: これには、1から5秒かかることもあります。

SolidWorks ウィンドウの左側にある FeatureManager デザインツリーには、アクティ ブなモデルの概要ビューが表示されます。こ

れは、モデルがどのように作成されたかを参照するのに役立ちます。

FeatureManager デザイン ツリーとグラフィック領域はダイナミックにリ ンクされています。フィーチャー、スケッチ、図面ビューや作図ジオメ トリをいずれかのパネルで選択できます。





SolidWorks

工業デザインと技術シリーズ

4 モデル内の作成済みのフィーチャー とスケッチを確認する ロールバック バー (rollback bar) を Balsa Block フィーチャーの 上の位置までドラッグします。

Balsa Block フィーチャーが表 示されます。

Balsa Block フィーチャーを FeatureManager でダブルクリック します。このフィーチャーが青 でグラフィックス領域に表示さ れ、Sketchl が表示されます。 寸法を表示します。必要に応じ て、z キーを押してモデルをグラ フィックス領域にフィットさせます。



注記: Balsa Block の寸法は、223mm x 50mm x 65mm です。車をマシン加工す るために取り付け具を使用する場合は、必ず設計を 210mm 以内にする必 要があります。ほとんどの取り付け具には、バルサ ブロックの正面を固 定するノーズ プレートがあります。設計が長すぎる場合、エンドミルが 破壊されるか、または取り付け具が破損される可能性があります。

ロールバック バー(rollback bar)を下の 方向に、Screw Eye Slotフィーチャー の上の位置までドラッグします。

グラフィックス領域でフィーチャー を確認します。

Screw Eye Slot フィーチャーを FeatureManager でダブルクリックし ます。フィーチャーが青で表示さ れ、Sketch2 が表示されます。

ロールバックバー(rollback bar)を下の 方向に、CO2 Cartidge Holeフィー チャーの上の位置までドラッグしま す。グラフィックス領域でフィー チャーを確認します。



CO2 Cartidge HoleフィーチャーをFeatureManagerでダブルクリックします。フィーチャーが青で表示され、Sketch3 が表示されます。

ロールバック バー (rollback bar) を下の方向に、Axle Hole Cut Out フィー チャーの上の位置までドラッグします。グラフィックス領域でフィー チャーを確認します。

Axle Hole Cut Out フィーチャーを FeatureManager でダブルクリックします。 フィーチャーが青で表示され、Sketch4 が 表示されます。

the second secon

ロールバック バー (rollback bar) を下の方 向に、(-)Sketch5の上の位置までドラッ グします。

(-)Sketch5 を Feature Manager からクリックします。グラフィックス領域で (-)Sketch5 を確認します。

(-)Sketch5 は、スプラインのスケッチです。スプラインは、絶え間な く形状が変化するカーブのあるスケッチに使用されます。スプラインは 一連の点によって定義されます。SolidWorksソフトウェアは関係式を使用 して、これらの点の間のカーブの形状を補間します。

スプラインは自由形状を形作るスムーズな「レース カーの車体」のモデ リングに、とても役立ちます。

注記: (-)Sketch5は完全定義されていません。これは、スプラインが自由形状 であり、設計者によって異なるためです。



SolidWorks を起動して既存の部品を開く

ロールバック バー(rollback bar)を下の方向に、 Sketch8の下の位置までドラッグします。 Sketch8 を FeatureManager からクリックします。 グラフィックス領域で Sketch8 を確認します。 グラフィックス領域の内側をクリックします。

押し出しカット フィーチャー

押し出しカット フィーチャーは、部 品またはアセンブリから材料を削除 します。Race Car Body の材料を削 除しましょう。

1 1つ目の押し出しカット フィーチャーを 作成する

(-) Sketch5 を Feature Manager から 右クリックします。

スケッチ編集 (Edit Sketch) 🙋 をコン テキスト ツールバーからクリックし ます。スケッチ ツールバーが CommandManager に表示されます。

フィーチャー (Features) タブを CommandManager からクリックしま す。フィーチャーツールバーが表示 されます。

押し出しカット(Extruded Cut) ◎ ツールをフィーチャー ツール バーからクリックします。カット -押し出し (Cut-Extrude) **PropertyManager** が表示されます。

全貫通(Through All)を方向1の押し 出し状態(End Condition)に選択し ます。



押し出し

図のように**2つのサーフェス**をグラフィックス領域でクリックします。 Sketch5-Region<1>とSketch5-Region<2>が輪郭選択(Selected Contours) ダイアログボックスに表示されます。

OK ✓をカット - 押し出し(Cut-Extrude)PropertyManager からクリック します。

Cut-Extrude1 が FeatureManager に表示されます。

グラフィックス領域の内側をクリックします。結果を確認します。



注記:本書では メニュー バーツー ルバーと メニュー バーメニューをピン (Pin) ■で固定し、両方のメニューにアクセスでき るようにしています。 2 モデルを保存する

保存(Save) 🔙 をメニュー バー ツールバーからクリックします。



3 2 つ目の押し出しカット フィー チャーを作成する

(-)Sketch6 を FeatureManager から右クリックします。

スケッチ編集(Edit Sketch) ピを コンテキスト ツールバーから クリックします。スケッチ ツールバーが CommandManager に表示されます。

右側面(Right) 団ビューをヘッ ズアップビュー ツールバーか らクリックします。右側面図が 表示されます。



縮小表示するには、2 キーを押しま す。拡大表示するには、2 キーを押 します。モデルをグラフィックス 領域にフィットさせるには、f キー を押します。

フィーチャー(Features)タブを CommandManager からクリックしま す。フィーチャー ツールバーが表 示されます。

押し出しカット(Extruded Cut) **回**ツールをクリックします。 カット - 押し出し(Cut-Extrude) PropertyManager が表示されます。

注記: 全貫通(Through All)が方向1と方 向2の押し出し状態(End Condition) に選択されています。

反対側をカット(Flip side to cut) チェックボックスを選択します。押し出し方向を確認します。

OK
 *を*カット - 押し出し(Cut-Extrude)PropertyManager からクリックします。Cut-Extrude2 が表示されます。

保存(Save) 🖩 をメニュー バー ツールバーからクリックします。





IA

押し出しカット フィーチャー

4 3 つ目の押し出しカット フィーチャーを 作成する

CO₂カートリッジの穴を作成します。 Sketch7 を FeatureManager から右ク リックします。

スケッチ編集(Edit Sketch) 「をコン テキストツールバーからクリックし ます。スケッチツールバーが CommandManager に表示されます。

背面(Back) 伊ビューをヘッズアッ プビューツールバーからクリックし ます。

隠線表示(Hidden Lines Visible)回を ヘッズアップ ビュー ツールバーから クリックします。

スケッチの寸法を表示します。

注記: Sketch7は、 CO_2 カー トリッジの穴のス ケッチです。





フィーチャー (Features) タブを CommandManager からクリッ クします。フィーチャーツー ルバーが表示されます。

押し出しカット(Extruded Cut) **回**ツールをクリックします。 カット - 押し出し(Cut-Extrude) PropertyManager が 表示されます。

全貫通(Through All)を方向1 と方向2の押し出し状態(End Condition)に選択します。

反対側をカット(Flip side to cut)チェックボックスを選択します。

注記: 押し出しフィーチャーの矢印 の方向を確認します。





 等角投影(Isometric)
 ビューをヘッズアッ プビューツールバー からクリックします。
 OK をカット - 押し 出し(Cut-Extrude)
 PropertyManager からク リックします。押し出 しカットフィーチャー を表示します。Cut-Extrude3 が表示され ます。

Right States

グラフィックス領域の**内** 側をクリックします。

エッジシェイディング表示(Shaded With Edges) 「シールバーからクリックします。

5 モデルを保存する

保存 (Save) 📓 をクリックします。



フロント ウィングの作成

1 中間平面で押し出しボス フィーチャーを作成する Sketch8 を FeatureManager から右クリックします。 Sketch8 は、車のフロントウィングのスケッチです。

スケッチ編集(Edit Sketch) 「 をコンテキスト ツール バーからクリックします。スケッチ ツールバーが CommandManager に表示されます。

右側面(Right) 団ビューをヘッズアップ ビューツールバーからクリックします。

zキーを押し、モデルをグラフィックス領 域にフィットさせます。

スケッチの寸法を表示します。

2 押し出しボス フィーチャーを作成する 押し出しボス フィーチャーは、モデル に材料を追加します。

フィーチャー(Features)タブを CommandManager からクリックします。 フィーチャーツールバーが表示されます。

押し出しボス/ベース(Extruded Boss/Base) をフィーチャー ツールバーからクリッ クします。ボス - 押し出し(Boss-Extrude) PropertyManager が表示されます。

中間平面(Mid Plane)を方向 1 の押し出 し状態(End Condition)に選択します。

50.00mmを深さ/厚み(Depth)に入力します。



工業デザインと技術シリーズ

SolidWorks







 等角投影(Isometric)
 ビューをヘッズアッ プビューツールバーからクリックします。押し出しボスフィー チャーを表示します。
 OK ✓ をボス - 押し出し(Boss-Extrude)
 PropertyManager からクリックします。Boss-Extrude1 が表示されます。

グラフィックス領域の**内** 側をクリックします。

注記: マウスの中ボタンを使用し、モデルをグラフィックス領域で回転させま す。作成されたフィーチャーを確認します。



3 モデルを保存する 保存(Save) <u>■</u>をメニュー バー ツール バーからクリックします。

リア ウィングの作成

1 スケッチを作成する

隠線なし(Hidden Lines Removed) 回を ヘッズアップ ビュー ツールバーからク リックします。

右側面(Right Plane)をFeatureManagerから右クリックします。

右側面(Right) 団ビューをヘッズアップ ビューツールバーからクリックします。

f キーを押し、モデルをグラフィックス領 域にフィットさせます。

一部拡大(Zoom to Area) ^(風)ツールをヘッズアップ ビュー ツールバーか らクリックします。



図のように、車の後部を拡大表示します。

ー部拡大(Zoom to Area) 図ツールをヘッ ズアップ ビュー ツールバーからクリック し、非アクティブにします。

直線(Line) 「ツールをスケッチ ツール バーからクリックします。直線の挿入 (Insert Line) PropertyManager が表示され ます。

図のように**4つの直線**をスケッチします。最 初の点は、車の上の水平エッジと一致して います。

直線スケッチツールを選択解除する 選択(Select)をグラフィックス領域で右 クリックします。



3 スケッチフィレットツールを適用 する スケッチフィレット(Sketch Fillet)
シールをスケッチツールバー からクリックします。スケッチ フィレット(Sketch Fillet)
PropertyManager が表示されます。
2mm をフィレット半径(Fillet Radius)に入力します。

水平線の**左の端点**をクリックします。

水平線の右の端点をクリックします。

OK *■*をクリックし、スケッチ フィ レット (Sketch Fillet) PropertyManager を閉じます。

OK *w*をクリックし、スケッチ フィ レット (Sketch Fillet) PropertyManager を閉じます。

 4 リアウィングに寸法を付ける スマート寸法(Smart Dimension)
 ✓ ツールをスケッチ ツール バーからクリックします。ス マート寸法アイコン がマウ スポインタに表示されます。
 図に示す 2つのエッジをクリッ クします。
 右側の位置をクリックします。

3mmの寸法を入力します。







SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

図に示す**エッジ**と**点**をクリックし ます。 右側の**位置**をクリックします。

8mmの寸法を入力します。



図に示す**2つの点**をクリックします。

モデルの上側の**位置**をクリッ クします。

18mmの寸法を入力します。

図に示す2つのエッジをクリックします。
6mmの寸法を入力します。
右上の位置をクリックします。
Sketch9は完全定義され、黒で表示されます。

注記: 必要に応じて、修正ダイアログ ボックスで寸法の方向を逆に設定 (Reverse the sense of the dimension) アイコンをクリックします。





OK ✓ を寸法 PropertyManager からク リックします。





5 押し出しボス フィーチャー を作成する フィーチャー(Features)タブをCommandManagerか

らクリックします。フィーチャー ツールバーが表 示されます。

押し出しボス / ベース(Extruded Boss/Base) **風**ツー ルをクリックします。ボス - 押し出し(Boss-Extrude)PropertyManager が表示されます。

等角投影(Isometric) 「ビューをヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。

ドロップダウンメニューから**中間平面**(Mid Plane) を押し出し状態(End Condition)に選択します。

50mm を深さ / 厚み (Depth) に入力します。

OK wをボス - 押し出し (Boss-Extrude) PropertyManager からクリックします。Boss-Extrude2 が表示されます。

エッジ シェイディング表示(Shaded With Edges) 「「をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリッ クします。

次が	Ъ(F)		~
	スケッチ平面	~	
方向	1(1)		~
1	中間平面 50.00mm ←		
لط	 外側に抜き勾配指定 	(0)	

グラフィックス領域の内側をクリックします。結果を表示します。



6 モデルを保存する 保存(Save) 🖩 をメニュー バー ツールバーからクリックします。

- **注記**: グラフィックス領域で前のコマンドを 表示するには、**s**キーを押します。
- **注記**: 虫メガネ ツールをアクティブにするに は、g キーを押します。虫メガネ ツー ルを使用することで、モデル全体の表 示を変更することなく、モデルを詳し く調べ、選択を行えます。



🗞 + 📴 + 间 +

🔁 - 😻 - 🛅

フィレットの挿入

1 フィレット フィーチャーを挿入する

フィレットは、部品の尖ったエッジを丸め、部品の 内側や外側にラウンドされた面を作成します。面の すべてのエッジ、選択した面の集合、選択したエッ ジ、エッジループなどをフィレットできます。

隠線なし(Hidden Lines Removed) 回をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。

フィレット(Fillet) **(**デリールをフィーチャーツール バーからクリックします。フィレット(Fillet) PropertyManager が表示されます。



マニュアル (Manual) タブをフィレット (Fillet)

PropertyManager でクリックします。固定半径 (Constant radius) のフィレット タイプ ボックスをクリックします。

3mm を半径(Radius) に入力します。

SolidWorks

工業デザインと技術シリーズ
車の右上にある**8つのエッジ**をクリックします。選択したエッジがフィレットするアイテム(Items To Fillet) ボックスに表示されます。

マウスの中ボタンを使用し、車を回転させて左側を表示します。

車の左上にある8つのエッジをクリックします。

車の**正面の上のエッジ**をクリックします。選択したエッジがフィレットするアイテム(Items To Fillet)ボックスに表示されます。



マウスの中ボタンを使用し、車を回転させて底面を表示します。

車の下のエッジをクリックします。図のように、後ろにある2つのカーブしたエッジと2つの直線エッジは選択しません。選択したエッジがフィレットするアイテム(Items To Fillet)ボックスに表示されます。



OK マティレット (Fillet) PropertyManager からクリックします。Fillet1 フィーチャーを FeatureManager で表示します。

等角投影(Isometric) 『ビューをヘッズアップ ビュー ツールバーからク リックします。

 2 つ目のフィレットフィーチャーを挿入して 運転席を フィレットする フィレット (Fillet) 「ツールをフィーチャーツー ルバーからクリックします。フィレット (Fillet) PropertyManager が表示されます。

マニュアル (Manual) タブをフィレット (Fillet) PropertyManager でクリックします。デフォルトで 固定半径 (Constant radius) のフィレット タイプ が選択されます。

12mm を半径(Radius)に入力します。



図に示す、後ろのエッジをクリッ クします。Edge1 がフィレット するアイテム (Items To Fillet) ボックスに表示されます。 OK タをフィレット (Fillet)

PropertyManager からクリック します。Fillet2 フィーチャー を FeatureManager で表示します。



3 モデルを保存<u>する</u>

保存(Save) **同**をメニュー バー ツールバーからク リックします。

4 可変フィレットを作成する

マウスの中ボタンを使用し、モデルを**回転**させて 後ろのカーブしたエッジを表示します。

フィレット (Fillet) **グ**ツールをフィーチャーツー ルバーからクリックします。フィレット (Fillet) PropertyManager が表示されます。

マニュアル (Manual) タブをフィレット (Fillet) PropertyManager でクリックします。デフォルトで 固定半径 (Constant radius) のフィレット タイプ が選択されます。

可変半径(Variable radius) ボックスをフィレット タイプ(Fillet Type) に選択します。



2 つのカーブしたエッジ

をクリックします。

可変半径(Variable radius) ボックスをク リックし、モデルの外 にドラッグします。





左上の**指定なし** (Unassigned) ボック スの内側をクリックし ます。

15mm を入力します。

右上の**指定なし** (Unassigned) ボック スの内側をクリックし ます。



15mm を入力します。

左下の指定なし(Unassigned)ボックスの内側をクリックします。 5mm を入力します。

右下の**指定なし**(Unassigned)ボックスの内側をクリックします。 5mm を入力します。 OK
E をフィレット (Fillet) PropertyManager からクリックします。VarFillet1フィーチャーをFeatureManager で表示します。
等角投影 (Isometric)
ビューをヘッズアップビューツールバーからクリックします。
シェイディング (Shaded)
を ヘッズアップビューツールバーからクリックします。
5 モデルを保存する 保存 (Save)
をメニュー バーツールバーからクリックします。

モデルを表示します。





アセンブリの作成

Race Car Block でアセンブリを作成しま す。ホイールと車軸を挿入します。

1 アセンブリを作成する

部品 / アセンブリからアセンブリ作成(Make Assembly from Part/Assembly) இツールをメニューバーツールバーからクリックします。

OKをクリックし、デフォルトのアセンブリテ ンプレートを確定します。アセンブリを開 始 (Begin Assembly) PropertyManager が表示 されます。

Race Car Block 部品ファイルがドキュメン トを開く(Open documents) ボックスのリス トに表示されます。

2 構成部品を見つける

OK をアセンブリを開始(Begin Assembly) PropertyManager からクリックします。 (f) Race Car Block が固定部品としてアセ ンブリの FeatureManager デザインツリーに 表示されます。

3 平面を非アクティブにする

必要に応じて、表示(View)をクリックし、平面(Planes)をメニュー バーメニューから選択解除します。

「 「 「 「 「 「 「 「 「 「 「 「 「	・ □ ・ ショ・ ジ・ ・ シー・ □ 現 品/アセンフリから図面作成 品/アセンフリからアセンフリ作成	
• 🗇 •	66 + 🔮 🌲 + 🍛 +	
	☆ アセンフジリを開始	?
	🗸 🗙 -14	
	メッセージ	×
	挿入する部品/アヤンフウ(P)	\$
	ト*キュパントを開く(D):	
	参照(B)	
	サムネイル フ・レビュー(٧)	⇒
	オフ*ション(0)	~
	新規アセンフリを作成する	
	□ かラフィックス フ [®] レビュー(G)	
	□ 仮想化(M)	

SolidWorks

工業デザインと技術シリーズ

SolidWorks エ業デザインと技術シリーズ

- **注記**: アセンブリに最初に追加された構成部品 は、デフォルトで固定されます。固定され た構成部品は、非固定にしない限り、動か せなくなります。

隠線なし(Hidden Lines Removed) 回をヘッ ズアップ ビュー ツールバーからクリックし ます。

5 アセンブリを保存する
 保存(Save)
 6クリックします。

アセンブリを Race Car という名前で、ダウ ンロードしたフォルダーに保存します。

注記: 必要に応じて、**表示**(View)をクリックし、**全アノテート アイテム** (All Annotations)を選択解除します。



6 車軸を挿入する

Axle 部品をデザイン ライブラリ (Design Library) ウィンドウからクリッ クしてドラッグします。

車の後ろ近くの位置をクリックします。構成部品の挿入 PropertyManager が表示されます。2 つ目の車軸がマウス ポインタに表示されます。

2 つ目の Axle を車の前の方にドラッグします。位置をクリックします。

キャンセル(Cancel) FropertyManager からクリックします。FeatureManager を表示します。 Axle <1> と Axle <2> が表示されます。



7 1つ目のホイールを挿入する

Wheel 部品をデザイン ライブラリ ウィンドウからクリックしてドラッグ します。

車の右後ろ近くの**位置**をクリックします。構成部品の挿入 PropertyManager が表示されます。2 つ目のホイールがマウス ポインタに表示されます。

8 残りの3つのホイールを挿入する

2つ目の Wheel、Wheel<2> を車の右前近くに挿入します。

3つ目の Wheel、Wheel<3> を車の左後ろ近くに挿入します。

4 つ目の Wheel、Wheel<4> を車の左前近くに挿入します。

キャンセル(Cancel) **※**を構成部品の挿入(Insert Component) PropertyManager からクリックします。更新された FeatureManager を表示します。



9 原点を非アクティブにする

表示(View)をクリックし、原点(Origins)をメニュー バー メニューか ら選択解除します。

- **10 モデルを保存する** 保存(Save) 📓 をメニュー バー ツールバーからクリックします。
- 11 構成部品回転ツールを適用する モデルの左側にある2つのホイールを回転させ ます。

アセンブリ (Assembly) タブをCommandManager からクリックします。

Wheel<3>をFeatureManagerからクリックしま す。これは、左後ろのホイールです。

構成部品回転(Rotate Component) 「シールを アセンブリ ツールバーからクリックします。 構成部品回転(Rotate Component) PropertyManager が表示されます。





図のように、Wheel<3>を回転させます。

Wheel<4> をフライアウト FeatureManager から クリックします。これは、左前のホイールです。

図のように、Wheel<4>を回転させます。

OK wを構成部品回転(Rotate Component) PropertyManager からクリックします。

12 モデルを再構築する 再構築(Rebuild) **〕**をメニュー バーからクリッ クします。





合致の挿入

アセンブリとは、2つ以上の部品や他のアセンブリ(サブアセンブリ)が 合致されているドキュメントをいいます。アセンブリでは、部品やサブ アセンブリは構成部品と呼ばれます。合致は、構成部品間の関係を定め ます。面は、合致で最もよく使用する形状です。ここでは、既存のサブ アセンブリを合致させ、作成した車の部品を基にアセンブリを構築します。

合致には、**標準合致**(Standard Mates)、**詳細設定合致** (Advanced Mates)、**機械的な合致**(Mechanical Mates) の3つのタイプがあります。

標準合致

- 一致
- 平行
- 垂直
- 正接
- 同心円
- ロック
- 距離
- 角度

詳細設定合致

- 対称
- 幅
- パス合致
- 直線 / 直線カプラー
- 距離/角度制限

合致を作成するには、さまざまなタイプの形状を選 択できます。

- 面
- 平面
- エッジ
- 頂点
- スケッチ線と点
- 軸と原点

注記: このセクションでは、正しいスケッチ エンティティ が表示されるようにモデルを配置します。ヘッズ アップビュー ツールバーの一部拡大(Zoom to Area) <a>

 ○ ツール、マウスの中ボタン、f およびz キーを利用しましょう。

◎ 合致	?
🗸 🗙 🔊	
🔊 合致 🔗 解析	
合致設定(5)	\$
標準合致(A)	\$
✓→致(C)	
● 平行(R)	
▲ 垂直(P)	
ひ 正接(T)	
〇 同心円(N)	
① ロック(O)	
[←] 1.00mm	
(1) 30.00deg	
合致の整列状態	
Ф <u>ф</u>	
L	

1 **車軸をボディと合致させる** 後ろの車軸とボディの間に一致合 致を作成します。

合致(Mate) ♥ツールをアセン ブリツールバーからクリックしま す。合致(Mate) PropertyManager が表示されます。

ヒント:表示を拡大/縮小または回転させて、合致させる面やエッジを選択しやすくします。

Race Car のフライアウト FeatureManager をグラフィックス 領域で展開します。

Race Car Block/Right Plane をフライアウト FeatureManager で クリックします。

Race Car Axle<1>/ Right Plane をフライアウト FeatureManager でクリックしま す。一致合致がデフォルトで選択されます。

選択した平面が 合致設定(Mate Selections)ボッ クスに表示され ます。

合致の追加 / 終了 (Add/Finish Mate) ✔ をク リックし、合致 を確定します。





SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

Right Plane@Axle-1

SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

2 同心円合致を挿入する

後ろの車軸とボディの間に 同心円合致を作成します。 図のように、Axle<1> を

ドラッグします。

後ろの穴の内側の円筒形面 をクリックします。

Axle<1>の**外側の円筒形** 面をクリックします。 同心円合致がデフォルト で選択されます。

合致の追加 / 終了(Add/ Finish Mate) **√**をクリッ クし、合致を確定します。

注記: このセクションでは、正しいスケッチエンティティが表示されるようにモデルを配置します。一部拡大(Zoom to Area)
ツール、マウスの中ボタン、fおよびzキーを利用しましょう。







3 一致合致を挿入する

前の車軸とボディの間に一 致合致を作成します。

Race Car Block/ Right Plane をフライアウ ト FeatureManager でクリッ クします。

Race Car Axle<2>/ Right Plane をフライアウ ト FeatureManager でクリッ クします。

ー致合致がデフォルトで選 択されます。





合致の追加 / 終了

(Add/Finish Mate) √をク リックし、合致 を確定します。



SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

4 同心円合致を挿入する

前の車軸とボディの間に同心 円合致を作成します。

図のように、Axle<2> をド ラッグします。

前の穴の内側の円筒形面をクリックします。

Axle<2>の**外側の円筒形面**を クリックします。

同心円合致がデフォルトで選 択されます。

合致の追加 / 終了(Add/Finish Mate) ✓ を クリックし、合 致を確定します。

次のセクションでは、ホイー ルと車軸を合致させます。







5 ホイールを車軸と合致させる

前の車軸と右前のホイールの間に同心円合致を作成します。

Axle<2> の**外側の円筒形面**をク リックします。

右前の Wheel<2> の**内側の円筒形面** をクリックします。

同心円合致がデフォルトで選択さ れます。

合致の追加/終了(Add/Finish Mate) ✓ をクリックし、合致を確定し ます。

注記: モデルを配置し、正しいスケッチ エンティティを表示します。







合致の追加/終了

SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

6 距離合致を作成する

右前の Axle<2> の外側の端面と右前の Wheel<2> の外側の面の間に距離合致を作 成します。

右前のAxle<2>の**外側の端面**をクリックします。

シェイディング(Shaded) **□**をヘッズアッ プビューツールバーからクリックします。

右前の Wheel<2> の**外側の面**を図のように クリックします。

距離合致(Distance Mate) III ツールをクリックします。

7mm を入力します。

合致の追加/終了(Add/Finish Mate) *「 」 」 、 合* 致 を 確 定 し ま す 。

7 残りの3つのホイールを前と後ろの車軸に合致 させる

上の手順を繰り返し、車軸とホイールの間 に同心円合致を作成します。

車軸の外側の端面とホイールの外側の面の 間に距離合致を作成します。

OK ✔を合致 (Mate) PropertyManager からクリックします。

8 作成した合致を表示する

Mates フォルダーを Feature Manager から展開します。

作成した合致を表示します。









9 モデルを保存する 保存(Save) 🖩 をメニュー バー ツールバーからクリックします。

レース カーの重量の計算

完成後の車の重さは、55グラムほ どになるはずです。これには、 CO₂カートリッジは含まれていま せん。モデルの重さを確認しま す。質量特性 (Mass Properties) ツールを適用します。

1 評価(Evaluate) タブを CommandManager からクリックし ます。

質量特性(Mass Properties) **並**を評 価ツールバーからクリックしま す。質量特性 (Mass Properties) ダイアログ ボックスが表示され ます。

オプション (Options) ボタンをク リックします。

ユーザー定義設定を使用(Use custom setting) ボックスを選択し ます。

4を小数位数(Decimal place) に選 択します。

OK をクリックします。

質量は 54.9815 グラムです。

注記: すべてのエッジをフィレットしな かった場合、またはフィレットし たエッジが多い場合は質量が異な るかもしれません。



また、アイフック、塗料、デカルや研磨も考慮に入れる必要がありま す。この質量は推定値として使用し、レースの前に必ず完成した車の重 量を測ってください。このレッスンの末尾には、重要な寸法規則のリス トがあります。

注記: 2024 Alloyを使用した車軸部品の質量は.9896グラムです。車軸部品をAISI 304 に変更すると、Race Car の総質量は約3.67 グラム増えます。練習と して、このことを調べてみてください。

レース カーの重量の計算

質量特性(Mass Properties) ダイアログボックスを閉じます。

 モデルを保存する 保存(Save)
 レメニューバーツールバーからクリックします。

レース カーの全長の計算

完成後の車の長さは 210mm 未満、ホ イールは最小 26mm および最大 34mm になるはずです。測定(Measure) ツー ルを適用し、これらのRace Carアセン ブリの測定値を取得しましょう。



1 車の全体長さを測定する

右側面(Right) 団ビューをヘッズアップビュー ツールバーからクリック します。

測定(Measure) ¹ ツールを評価ツールバーからクリックします。 Measure - Race Car ダイアログボックスが表示されます。

Race Carの前のエッジをクリックします。必要に応じて、拡大表示(Zoom in)でエッジを選択します。

Race Car の**後ろのエッジ**をクリックします。注記:点や面ではなく、エッジを選択してください。結果を表示します。



SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

- 注記: Balsa Block の寸法は、223mm x 50mm x 65mm です。車をマシン加工す るために取り付け具を使用する場合は、必ず設計を 210mm 以内にする必 要があります。ほとんどの取り付け具には、Balsa Block の正面を固定 するノーズ プレートがあります。設計が長すぎる場合、エンドミルが破 壊されるか、または取り付け具が破損される可能性があります。
 - 2 Wheel<2>の直径を測定する

選択(Selection)ボックスの内側を右ク リックします。

選択解除(Clear Selections)をクリックします。

前の Wheel<2> の**直径**をクリックします。 Wheel<2> の直径は 32mm です。

- **注記**: ホイールの直径は、26mm から 34mm の間 にする必要があることに注意してください。

🐨 Solid Works 7ァイル(F) 編集	ξ(E) 表示(V) 挿入(I) ツール(T) ウィントゥ(W) ヘルプ(H)	2 🗋 • 🏕 • 🖬 • 🗞 • 🗐 - 🗞 • 🛢 ? • - 🗖 🗙
		表 ドキュアト 797-773 SimulationXpress FloXpress SimulationXpress
アセンフツ レイアクト スカッチ 評価 マー マー マー マー マー マー マー <	Office 製品	
⊕ (⇒) Axle(=)> (Default<\Default>Dit ⊕ (⇒) Axle(=)> (Default<\Default>Dit ⊕ (⇒) (⇒) Meel(2)> (Default<\Default>Dit ⊕ (⇔) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⇔) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⇔) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default<\Default>P ⊕ (⊕) Wheel(2)> (Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Default<\Defaul	I IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
<	*右側面	
SolidWorks Premium 2010		未定義 編集中: アセンフツ 🔢 🥝 👔

3 2つのホイール ハブ間の中心距離を測定する 選択ボックスの内側を右クリックします。

選択解除 (Clear Selections) をクリックします。

前の Wheel<1> の**正面のハブの面**をクリッ クします。

後ろの Wheel<2> の**正面のハブの面**をク リックします。ホイール ハブ間の中心距 離は 135mm です。



Measure - Race Car ダイアログ ボックスを閉じます。



分解図の作成

製造時には、アセンブリの構成部品間に一定の距離を置いて表示し、関係を視覚的に分析することが多くの場合効果的です。アセンブリを分解すると、それぞれの構成部品を離して表示することができます。

分解図は1 つまたは複数の分解ステップで構成されます。分解図は、それが作成されたアセンブリ コンフィギュレーションに保存されます。1 つの コンフィギュレーションは1 つの分解図をもつこ とができます。

分解(Explode) PropertyManagerはアセンブリの分 解図を作成または編集すると、表示されます。

- **注記**: アセンブリが分解されている間はアセンブリに合 致関係を追加できません。
 - 分解図のコンフィギュレーションを作成する 等角投影(Isometric) ② をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。

ConfigurationManager スタブをクリックします。

Default(Default)をConfigurationManagerから右 クリックします。

新規分解図(New Exploded View) アレールをク リックします。分解(Explode) PropertyManager が表示されます。

モデルの右前のWheel<2>をグラフィックス領域でクリックします。トラ イアドが表示されます。

赤/オレンジのトライアド矢印をクリックし、右にドラッグします。

注記: Axle<2> のスペースを残すように、ホイールを十分に離れた位置までド ラッグします。

完了(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスからクリックします。

9		
,分	解	?
>	(L)	
分解	〈テゥフ*(H)	*
分解	(777*(5)	×
設定(T)	\$
1		
7		
* D1	20.00mm	
通	用(P) 完	7(D)
オフ・シ	a)/(0)	~
☑院	ック後、構成部品自 配置(A)	動間
+		
	ウアセンフリの部品を こください(B)	選択し
(#	ワヤンフツの分解を再	使用
	(R)	and the second second





2 分解ステップ2を作成する

モデルの**左前**のWheel<4>をクリックします。トライアドが表示されます。 **赤/オレンジのトライアド**矢印をクリックし、左にドラッグします。 **完了**(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスからクリックします。



3 分解ステップ3を作成する

モデルの右後ろのWheel<1>をクリックします。トライアドが表示されます。 赤/オレンジのトライアド矢印をクリックし、右にドラッグします。Axle<1> のスペースを残すように、ホイールを十分に離れた位置までドラッグし ます。

完了(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスからクリックします。

4 分解ステップ4を作成する

モデルの**左後ろ**のWheel<3>をクリックします。トライアドが表示されます。 **赤/オレンジのトライアド**矢印をクリックし、左にドラッグします。

完了(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスからクリックします。結果を表示します。



5 分解ステップ5を作成する

モデルの前の Axle<2> をクリックします。トライ アドが表示されます。

赤 / オレンジのトライアド矢印をクリックし、右にド ラッグします。

完了(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスか らクリックします。

6 分解ステップ6を作成する

モデルの**右後ろ**の Axle<1> をクリックします。ト ライアドが表示されます。

赤 / オレンジのトライアド矢印をクリックし、右にド ラッグします。

完了(Done)ボタンを設定(Settings)ボックスからクリックします。モデルを表示します。



それぞれの**分解ステップ**(Explode Step)を分解ステップ(Explode Step) ボックスで展開します。結果を表示します。



- 7 ConfigurationManager に戻る OK ✓ を分解(Explode) PropertyManager か らクリックします。
- 8 アセンブリをアニメーション表示する デフォルト (Default) コンフィギュレー ションを展開します。ExpView1 が表示さ れます。

ExplView1 を右クリックします。

収縮のアニメーション(Animate collapse)をクリックします。結果を表示 します。 **再生**(Play)ボタン をアニメーション コントローラ (Animation Controller) ダイア ログ ボックスから クリックします。 Race Car のアニ メーションを確認 します。 アニメーション コントローラ (Animation Controller) ダイア ログ ボックスを閉 じます。

- **10 モデルを保存する** 等角投影(Isometric) **◎**をヘッズアッ プ ビュー ツールバーからクリック します。

保存 (Save) 📓をメニュー バーか らクリックします。

これで、アセンブリでの作業は終わ りました。

次のセクションでは、アセンブリか ら個々の部品を開いて測定ツールを適用します。







11 Race Car Block 部品をアセンブリから開く

(f) Race Car Block<1>を FeatureManager から右クリックします。

部品を開く (Open Part) ●をコンテキスト ツールバーからクリックします。Race Car Block の Feature Manager が表示されます。



12 Race Car アセンブリに戻る

ウィンドウ(Window)、Race Carをメニュー バー メニューからクリックします。Race Car アセンブリが表示されます。

13 Axle 部品をアセンブリから開く

Axle<1>をFeatureManagerから右クリックし ます。

部品を開く (Open Part) 「シーシーンテキストツー ルバーからクリックします。Axleの FeatureManager が表示されます。

14 Axle に測定ツールを適用する

全体長さを測定します。

正面(Front) 「ビューをヘッズアップビュー ツールバーからクリックします。

fキーを押し、モデルをグラフィックス領域に フィットさせます。

測定(Measure) 「リールを評価ツー ルバーからクリックし ます。Measure -Axle ダイアログボッ クスが表示されます。

Axle<1> の**左のエッジ** をクリックします。

必要に応じて、**拡大表** 示(Zoom in)でエッ ジを選択します。

Axle<1>の**右のエッジ**をクリックします。 結果を表示します。





15 Axle の直径を測定する

図のように選択ボックスの内側を**右クリッ** クします。

選択解除(Clear Selections)をクリックします。

右側面(Right) 団ビューをヘッズアップ ビューツールバーからクリックします。

Axle<1>の円周をクリックします。直径は3mmです。

Measure - Axle ダイアログ ボックスを**閉じ**ます。

等角投影(Isometric) [●]ビュー をヘッズアップ ビュー ツール バーからクリックします。





16 Race Car アセンブリに戻る

ウィンドウ(Window)、Race Car をメ ニューバーメニューからクリックします。

Race Car アセンブリが表示されます。



SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

> 17 さまざまなシーンや設定表示を調べてみる ヘッズアップビューツールバーでシーン適用(Apply scene) 「ハントロップダウン矢印をクリックします。 オプションを確認します。

背景 - アンビエント(白)(Backdrop - Ambient White)をクリックします。

グラフィックス領域で結果を表示します。

ベーシック ホワイト (Plain White) をクリッ クします。

グラフィックス領域で結果を表示します。

暖かい感じのキッチン(Warm Kitchen)をクリックします。

ヘッズアップ ビュー ツールバーで**設定表示** (View settings) ジールからドロップダウン 矢印をクリックします。

影付シェイディング表示(Shadows In Shaded Mode) 「アイコンをクリックします。

マウスの中ボタンでモデルを**回転**させます。 結果を表示します。





- 18 モデルを保存する
 - **等角投影**(Isometric)

 をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリック します。
 - **シェイディング**(Shaded) **□**をヘッズアップ ビュー ツールバーからク リックします。



保存(Save) をメニュー バーからクリックします。これで、アセンブ リでの作業は終わりました。CO2 Cartridge Race Car アセンブリの寸 法規則の一部については、以下を参照してください。次のレッスンで は、寸法を含む Race Car アセンブリ図面を作成します。

レース カーの寸法規則

以下は、Race Car Block \geq CO₂カートリッジの穴に対する寸法規則(タイプ R)の一部です。寸法規則を確認し、測定ツールを適用して設計要件が満たされていることを確認してください。



ボディの寸法は、 F1inschools.co.uk サイトの 2009 -2010 Rules and Regulations フォル ダーからコピーしたものです。

Body Dimensions

No.	Structure	Min.	Max.
3a.	Full body length *	170	210
3b.	Body height above the track* (excluding eyelets) including	3	10
30	Body width at side pods*	50	65
3d	Total body width including wheels *	60	85
(all c	limensions stated in millimetres, mm.)		
No.	Structure	Min. Weight	
3e.	Body weight without the CO ₂ cartridge	55.0	
3f. excl	No part of the body should be less th udes air foils / wings	nan 3mm	thick - th
3g.	Maximum body height (including a	erofoils)	60
* A	dditional Notes		
3a. m	easured between front and rear externeties of	body.	
3b. m 3o. m	neasured from track surface to the car body. neasured from side-to-side of the car body - the	side pods	are the
part o outsic	of the car that flanks the sides of the cockpit area le face of the side pods when viewed from the	a of the car side the po	: The ods_must
prese 30X1	nt a surface measuring not less than 30X15 mm Smm will be applied to both side pods and mus	n - a sticke t be 100%	r of visible
when	viewed from the side. Side pods can be conv	ex, concav	e or flat
but ca	apable of taking the F1 in Schools promotional I	ogo decal.	

3d. measured between outside edges of the wheels or body, whichever

s widest

ホイールの寸法は、 Flinschools.co.uk サイトの 2009 -2010 Rules and Regulations フォル ダーからコピーしたものです。

ホイールからボディま での寸法の設計要件は、 F1inschools.co.uk サイト の 2009 - 2010 Rules and Regulations フォルダーか らコピーしたものです。

Wheel Dimensions

4a. All F1 cars must have 4 wheels, two at the front, two at the rear and all wheels must be cylindrical.

4b. All wheels must fit the following criteria:

No.	Structure	Min.	Max.
4c.	Front wheel diameter *	26	34
4d.	Front wheel width *	15	19
	(at surface contact point)		
4e.	Rear wheel diameter *	26	34
4f.	Rear wheel width *	15	19
	(at surface contact point)		
(all c	limensions stated in millimetres, mm.)		

4g. All 4 wheels must touch the racing surface at the same time and all wheels should roll easily.

4h. Wheel dimensions must be consistent with the whole diameter/circumference of the wheel.

4i. A school/college/organised youth group may manufacture their own wheels, as long as they fit within the set specification.

* Additional Notes

4c. & 4e. measured to the extreme outer edges of each wheel. 4d. & 4f. measured between the extreme edges (including any protrusions)

Wheel to Body Dimensions The wheels are not allowed to be inside the car body and 100% of the wheel should be visible from the plan, side and views. *No. Structure* 5a. Front wheel visible Yes / No

5a.	Front wheel visible	Yes/No
	(from the plan/side view)	
5b.	Rear wheel visible	Yes / No
1991.94	(from the plan/side view)	

動力装置の寸法の設計要件 は、Flinschools.co.uk サイト の 2009 - 2010 Rules and Regulations フォルダーか らコピーしたものです。

The fina	event organisers will provide all CO ₂ ca s, national finals and World Championsh	artridges for nip.	the reg
No.	Structure	Min.	Max
6a.	CO ₂ cartridge chamber diameter	19.1	19.9
6b.	Lowest point of chamber to the track surface *	22.5	30
6c.	Depth of hole	50	60
6d.	Wall thickness around cartridge *	3.1	(c) I
6e. prot	No paint is allowed inside the chamber (ect the chamber while painting). Additional Notes	please seal	off or

車体とウィングの寸法の設計 要件は、F1inschools.co.uk サ イトの 2009 - 2010 Rules and Regulations フォルダーからコ ピーしたものです。

Car Body and Wings 8a. The car body including side pods AND rear wing, must be machined from a single piece of balsa wood. Aerofoils at the front may be machined as part of the car body or from a seperate material - non-metallic. 8b. The design of the completed R-TYPE car should resemble an actual F1 car and shall include the following features: An aerofoil on the front nose of the car, an aerofoil on the rear of the car and side pods on both sides of the car No. Structure Min Max. 8c. Rear/Front Wing width 40 65 (where the wing is split by the body of the car, the width is calculated as a sum of both parts.) 8d. Rear/Front wing depth 15 25 8e. Front wing thickness 12 1

Additional Notes

8f. Rear wing thickness

The whole of the front aerofoil when viewed from the side must be in front of the centre line of the front axle. The whole of the rear aerofoil when viewed from the side must be behind the centre line of the rear axle.

3

12

A driver cockpit/driver is an opptional feature.

Designs will be tested and examined for any implants or voids hidden within the car body.

8e/8f. The minimum depth of both front and rear wings is to be measured at the narrowest point on each wing.
SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

Lesson 3 アセンブリ図面の作成

このレッスンを終了すると、以下のことが習得できます:

- Race Car アセンブリの B サイズ シートの図面を作成する
- タスクパネルでパレット表示 (View Palette) を適用する
- 部品表を含む等角投影図を挿入する
- 表示スケールを変更する
- シートスケールを変更する
- 図面シートを追加する
- 図面のタイトルブロックを編集する
- 正面、平面、右側面図を挿入する
- 図面ビューに寸法を挿入する
- 分解状態の等角投影図を作成する

図面

SolidWorksは部品やアセンブリの図面を作成しやすくします。図面は、参照している部品やアセンブリと完全にリンクされています。図面で寸法を変更すると、その変更はモデルに反映されます。同様にモデルを変更すると、図面は自動的に更新されます。

図面は、その対象についての3つのものを伝えます:

- 形状 ビューは、モデルの形状を伝えます。
- サイズ 寸法は、モデルのサイズを伝えます。
- 他の情報 注記は、製造プロセス(例えばドリル、リーマ、貫通穴、 塗装、メッキ、研削、熱処理、バリ取り、その他)に関する情報を伝 えます。

アセンブリ図面を作成する

1 Race Car アセンブリを開く

ファイル (File) 、開く (Open) をクリックするか、または開 く (Open) をメニュー バー ツールバーからクリックします。

参照 (Browse) で Race Car ア センブリ フォルダーまで移動 します。

開く(Open) で Race Car アセンブリを開きます。

Race Car アセンブリの Feature Manager が表示されます。

ファイル名(N):	Race Car.SLDASM	*	₩((0) →
ファイルの種類(T):	アセンフツ(*.asm,*.sldasm)	K	キャンセル
Description:	〈なし〉	he	
ロ ケ	(ックビュー / 選択して開く		参照(F)

2 ANSIアセンブリ図面ドキュメント を作成する 部品 / アセンブリから図面作成 (Make Drawing from Part/ Assembly) IPツールをメ ニューバーツールバーか らクリックします。
標準の図面テンプレートを確 定します。
OK を新規 SolidWorks ド キュメント (New SolidWorks Document) ダイアログ ボック スからクリックします。
OKをシート フォーマット/サ

イズ (Sheet Format/Size) ダイ アログ ボックスからクリック します。



図面シートの内側を右クリックします。

プロパティ(Properties)をクリックします。シートプロパティ(Sheet Properties) ダイアログボックスが表示されます。

レイアクト表示 アノチーナアイラム スウッチ 詳細 28 27 ※	E Office 製品	_	& & & & & & & & & & & & & & & & & & &	6,1 +		- # ×
Image: Second		aq.	慮た道択 (8)			
The factor of the second		-+	组入表示///2/27/包厢 GH1)			
, take		0 B×0	シートフークを補助(E) シートアクジ(通動・F) 解除:決みが高なシイシュ(f)(高な)(G) (回動・F)(の意意)(G) (回動・F)(の意意)(G) (日)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)		•	
			¥		A Race Car	
	· · · ·				RE 14 18 1 / 1	

 3 シートサイズと投影図タイ プを選択します
 B (ANSI) 横 (B (ANSI) Landscape) をシートの フォーマット / サイズ (Sheet Format/Size) に 選択します。
 シートのデフォルトの 名前は、Sheet1です。
 第3角法 (Third angle)

を投影図タイプ (Type of projection) に選択し

ます。

4

名前(N): ジート1 スケール(5): 1 : 5	投影図如7° 〇第1角法(F) ⑦第3角法(T)	次の図面ビューラベル(V): A 次のデータム文字記号(U): A
シートのフォーマット/サイス(R) ・標準シート サイス(A) 信準フォーマットのみ表示(F) 		7%ປັ່ງ
A (ANSI) 積 A (ANSI) 積 B (ANSI) 積 C (ANSI) 積 D (ANSI) 積 E (ANSI) 積	יער-+°(ב)	
b - landscape.slddrt	参照(B)	Pour Copy Krown C
↓ シート フォーマットを表示(D) ○ ユーザー定義シート サイス ^(M)	栁	戦: 431.80mm 縦: 279.40mm
横(W):	Ð:	
次のモデルのユーザー定義プロバティを使用(E)		
= 2m + 4 1	2.4	- OK(O) ++v/t/(C)

シートのスケール (Scale) サイズは 1:5 です。

シートフォーマットを表示(Display sheet format)ボックスを選択します。

OK をシート プロパティ (Sheet Properties) ダイアログボックスからクリックします。図面シートが表示されます。

ドキュメント プロ パティを設定する		8 🖳	
ツール(Tools)、		記号 製	
オプション		FZE SolidWor	・ ksのユーザー オプションを設定しま
(Options)をク		्र व.	
リックするか、	システムオフジョン(S) トギキュメントフ	ኪ/°ティ(D)	
または オプション	■ アノテートアイテム ■ マンテートアイテム	- 全体的な設計規格 ANSI	
(Options) 📰を	中心線/中心マーク DimXpert		
メニューバー	由-テーフ [*] ル		
ツールバーからク			
リックします。			

ドキュメント プロパティ(Document Properties) タブをクリックします。 **ANSI** を全体的な設計規格(Overall drafting standard)に選択します。

SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

Lesson 3: アセンブリ図面の作成

- **注記**: 単位系は、MMGS (mm、 g、秒)です。
 - 5 アノテートアイテムのフォントを設定する Annotations フォルダーをクリックします。

フォント(Font)ボタンをク リックします。フォント選 択(Choose Font)ダイアログ ボックスが表示されます。図 面のフォントを選択します。

MS ゴシック(Century Gothic)をフォント(Font) ボックスから選択します。

標準(Regular)をフォント スタイル(Font Style)ボッ クスから選択します。

ポイント(Points) ボックス を高さ(Height)の領域か ら選択します。

16を選択します。

- 6 フォント選択ダイアログボックスを閉じます OK をクリックします。
- 7 グラフィックス領域に戻る OK をクリックします。

	計規格 - ア/テートアイテム - サオ法 - 中心線/中心マー? - DimXpert - テーフル - 仮想線	全体的な設計規格 ANSI テキスト フォン、(F) MS ゴシック 付属部分
177基式		#/7 ⁵
7#'/h(F);	スタイル(\2)	21.4
フォント(F): Century Gothic	スタイル(Y): 標準	○単位(N) 4.23333333 m OK
74//(F): Century Gothic Contury Gothic Comic Sans MS Courier New The Dotum The Dotum Che	スタ(ル(Y): 標準 詳述 太子 太子 料体	○#1000 4/2333333m OK ○#1000 1000mm 44/24/2 ○#1000 1000mm 44/24/2
7a2/k(F): Century Gothic O Comic Sans MS O Courier New The Dotum The DotumChe Thy 71/	スタイル(Y): 標準 新祥 太子 太子 新体	Characteria (Construction) Characteria (Construction



8 等角投影図を挿入する

パレット表示を使用し、図面ビューを挿入しま す。パレット表示には、選択したモデルの標準3面 図、アノテートアイテムビュー、断面図、フラッ トパターン(板金部品)のイメージが含まれま す。ビューをアクティブな図面シートにドラッグ し、図面ビューを作成できます。

必要に応じて、**パレット表示**(View Palette) **P**タブ をタスク パネルからクリックします。

* 等角投影(*Isometric)アイコンを Sheet1 にドラッ グします。

等角投影図が表示されます。Drawing View1 PropertyManager が表示されます。



9 シートスケールと表示モードを変更する ユーザー定義のスケール使用(Use custom scale)ボッ クスを選択します。

1:1 をドロップダウンメニューから選択します。

シェイディング(Shaded)を表示スタイルボック スからクリックします。



Click **OK v** を Drawing View1 PropertyManager からクリックします。

10 原点を非アクティブにする

必要に応じて、表示(View)をクリックし、原点(Origins)をメニュー バーメニューから選択解除します。



11 タイトルブロックを編集する

図面シートのタイトルには、アセンブリのファイル プロパティにある情報が自動的に入力されます。

シー	h (y-h1)	
	シートフォーマット編集 (F)	
	シートックティフ 維持 (G)	
	解除済み部品をライトウェイト(こ設定 (H)	
	図面シートの追加… 0	

Sheet1 の内側を右クリックします。等角投影図の 内側はクリックしないでください。

シート フォーマット編集

(Edit Sheet Format)を クリックします。 タイトルブロックを **拡大表示**(Zoom in) します。



タイトルボックスの Race Car をダブルクリックします。

22 をドロップダウン メニューから選択します。

OK √を注記(Note)PropertyManager からクリックします。



12 図面に戻る

図面シート編集(Edit Sheet)を右クリックします。

結果を表示します。

- **13 図面をシートにフィットさせる** fキーを押します。
- **14 図面を保存する** 保存(Save) 保存(Save) をクリックします。デフォルトの 名前を確定します。
 - 保存(Save)をクリックします。

部品表の作成

Race Car アセンブリの図面に部品表(BOM) を挿入します。ツール(Tools)、オプション (Options)、ドキュメントプロパティ(Document Properties)、詳細設定(Detailing)で部品表の自 動更新オプションが選択されている場合、アセン ブリの構成部品が追加/削除されると変更が部品 表にも自動的に反映されます。

部品表に影響を与える変更には、構成部品の追加、削除、置き換え、構成部品名やユーザー定義 プロパティの変更などがあります。

🍕 部品表	?
🗸 🗙	
テーフ*ル テンフ*レート(E)	*
bom-standard	
テーブル位置(P)	*
□ ^{アンカーホ°イントに添付} (0)	
部品表917*(Y)	~
⊙ Իップレベルのみ	
○部品のみ	
O12775h	
コンフィキシュレーション(5)	*
✓ Default	
部品コンフィキュレーションの ゲルーフ作(G)	*
部品番号(I)	*
枠(E)	*
レイヤー(L)	*
🥩 -tal- 💌	

1 部品表を作成する

等角投影図の**内側**をクリックします。Drawing View1 PropertyManager が表示されます。

アノテート アイテム(Annotation)タブを CommandManager からクリックします。

テーブル(Tables)、**部品表**(Bill of Materials) をクリックします。部品表(Bill of Materials) PropertyManager が表示されます。デフォルトの設 定を確定します。トップレベルのみ(Top level only)がデフォルトで選択されています。bomstandard がテーブル テンプレート(Table Template) ボックスで選択されています。

OK wを部品表(Bill of Materials) PropertyManager からクリックします。

Sheet1の右上隅の位置をクリックします。 結果を表示します。

- **注記**: シートフォーマットは、新しい図面を開くときに選択します。標準シートフォーマットには、システムプロパティとユーザー定義プロパティへのリンクが含まれています。
 - 2 図面を保存する

保存 🔙 (Save) をクリックします。





R

*平面

800

*左側面

Carlo

*現在

図面に対するシートの追加

1 図面にシートを追加する

シートを追加(Add Sheet)を右クリックします。 等角投影図の内側はクリックしないでください。Sheet2 が表示されます。

パレット表示を使用した正面、平面、右側面図の挿入

1 正面図を挿入する

パレット表示(View Palette) **P**タブをタスク パ ネルからクリックします。

* **正面**(*Front)アイコンを Sheet2 の左下隅にド ラッグします。正面図が表示されます。投影図 PropertyManager が表示されます。

2 平面図を挿入する

正面図の真上の**位置**をクリックします。平面図 が表示されます。

3 右側面図を挿入する

正面図の左横の位置をクリックします。右側面 図が表示されます。

OK ✔ を投影図 PropertyManager からクリックします。3 つの図面ビューを表示します。

4 シート スケールを変更する

Sheet2 の内側を右クリックします。 図面ビューの内側はクリックしな いでください。

プロパティ (Properties) をクリックします。

1:2 をスケール (Scale) に入力します。

OK をシート プロパティ(Sheet Properties)ダイアログ ボックスか らクリックします。

それぞれの図面ビューをクリックし、 適切な位置にドラッグします。



リックし	
<u>፦</u> ኑ ንግለ	71
名前(N): 7h=IL(S):	ŷ−h2



S.

*背面

*底面

- 5 図面を再構築する 再構築(Rebuild) 『
 をメニュー バー ツールバーからクリックします。
- 図面を保存する 6 保存 📓 (Save) をクリックします。



右側面の図面ビュー寸法の挿入

Sheet2の右側面図に寸法を挿入する 1 右側面図を拡大表示(Zoom in)します。 **スマート寸法**(Smart Dimension) ●をスケッチ ツー



ルバーからクリックします。

右側面図で Race Car の**左のエッジ**をクリックします。

注記: エッジを選択し、フィードバック記号アイコンを表示します。

右側面図で Race Car の右のエッジをクリックします。

車の下の位置をクリックし、寸法を配置します。車の全体の寸法は 210mm です。

アセンブリ図面を作成する

 2 正面図に2つの寸法を挿入する f キーを押し、モデルをシートにフィットさせます。 正面図を拡大表示(Zoom in)します。 ホイールの正面左のエッジをクリックします。 ホイールの正面右のエッジをクリックします。 車の下の位置をクリックし、寸法を配置します。 左前のホイールの底面をクリックします。 上のウィングの上面をクリックします。 上のウィングの上面をクリックします。 方法を配置します。
 CK ✓ を寸法(Dimension) PropertyManager からクリックします。 f キーを押し、モデルをシートにフィットさせます。結果を表示します。



- 注記: このレッスンの目的は、完全に寸法付けられた設計図を作成することではありません。どちらかと言えば、製品資料の作成時にエンジニアがたどる基本的な手順の一部が紹介されています。コンテストに必要である場合は、その他の寸法と情報を図面に追加してください。
 - Sheet2 のタイトルブロックを編集する
 図面シートのタイトルには、アセンブリのファイル プロパティにある情報が自動的に入力されます。

シー	h (y-h2)	
	シート、フォーマット編集 (F)	
	シード \$ クティフ `維持 (G)	
	解除済み部品をライトウェイト(こ設定 (H)	
	解除消み部品を71トワェ1トに設定(H)	

<u>Race</u>

重量:

В

尺度: 1:2

Sheet2の内側を右クリックします。図面ビューの内 側はクリックしないでください。

Century Gothic

シートフォーマット編集 (Edit Sheet Format) を クリックします。

タイトルブロックを拡大

表示(Zoom in)します。

Race Car をダブルクリックします。

22 をドロップダウン メニューから選択します。

OK ✔ を注記 (Note) PropertyManager からクリックします。

シート	(シート フォーマット2)
	図面シート編集 (G)
	図100-トの追加(H)
D	⊐t°− Φ

葉数

図面シート編集(Edit Sheet)を右クリックします。

図面を再構築(Rebuild) **し**ます。

SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

- 4 モデルをシートにフィットさせる f キーを押します。
- 5 図面を保存する
 保存 (Save) をクリックします。

アセンブリから部品を開く

Sheet2 から Race Car アセンブリを開く
 正面(Front)ビューの内側を右クリックします。

アセンブリを開く(Open Assembly)をクリックします。Race Car アセンブリが表示されます。

2 Race Car アセンブリ図面に戻る

ファイル (File) 、閉じる (Close) をメニュー バーメニューからクリックします。Race Car 図面が表示されます。

次のセクションでは Sheetl に戻り、分解状態の 等角投影図を作成します。





分解アセンブリの図面 ビューの作成

 Sheet1 に戻る グラフィックス領域の 下にあるSheet1タブを クリックし、Sheet1 に 戻ります。

G (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	テルの"使用中"または最後に保存したコンフィキュレーションを使用(I) モ示するコンフィキュレーションの指定(N):	
	Default	
◎ 分表 水)解状態で表示(E) 状態	
	Display State-1	•

2 分解状態を作成する

等角投影(Isometric)ビューの内側を右クリックします。

プロパティ(Properties)をクリックします。図面ビュープロパティ(Drawing View Properties)ダイアログボックスが表示されます。

分解状態で表示 (Show in exploded state) ボックスを選択します。

OK を図面ビュー プロパティ (Drawing View Properties) ダイアログ ボックスからクリック します。

3 表示スケールを変更する

Sheet1で**等角投影**(Isometric) ビューの内側をクリックします。Drawing View1 PropertyManager が表示されます。

表示スタイル(5)	*
000	
スケール(A)	*
 ○ シートのスケール使用(E) ③ ユーザー定義のスケール 	使用(C)
ユーザー定義・	¥
1:1.5 N	
- NE	

ユーザー定義のスケール使用(Use custom scale)ボックスを選択します。

ユーザー定義(User Defined)を選択します。

1:1.5 を入力します。

OK ✓ を Drawing View1 PropertyManager からクリックします。

4 図面を保存する

保存 (Save) をクリックします。結果を表示します。これで、このプロジェクトの図面のセクションは完成しました。ここでは、Sheet1でトップレベルの部品表を含む分解状態の等角投影図を作成し、Sheet2で寸法の挿入された3つの図面ビューを作成しました。



SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

Lesson 4 PhotoWorks™

このレッスンを終了すると、以下のことが習得できます:

- PhotoWorks アドインをロードする
- PhotoWorks アセンブリのコンフィギュレーションを作成する
- Race Car アセンブリに外観ツールを適用する
- シーンツールを適用する
- Race Car アセンブリをレンダリングする
- Race Car アセンブリにデカル ツールを適用し、編集する
- リアルなイメージを構成する要素を理解し、レンダリングの写実性を 向上させるために変更を加える
- PhotoWorks イメージを保存する

PhotoWorks

PhotoWorksは、3D CAD モデルから写実的なイメージを作成する最高のレ ンダリング ソリューションです。PhotoWorks を利用し、同僚に対して設計 を見やすくするのに役立てましょう。PhotoWorks には、ユーザー定義さ れた照明、外観やテクスチャの大規模なライブラリのほか、部分背景な どの高度な視覚効果が含まれています。

PhotoWorksは、照明付きの既存のシーンでモデルをレンダリングできるようにします。スタジオのいずれかを選択すると、シーンと照明が自動的に追加され、モデルのサイズに合わせてスケール変更されます。デフォルトでは、レンダリングイメージはグラフィックス領域に表示されます。また、印刷物や Web ページのため、イメージをさまざまなフォーマットでファイルに保存することも可能です。

PhotoWorksでは、以下のレンダリング要素を定義、 変更できます。

- シーン
- 外観
- デカル
- 照明
- イメージ出力フォーマット

PhotoWorks の起動

レンダリングは、モデルに外 観、シーン、照明、デカルの情 報を適用するプロセスです。

1 Race Car アセンブリを開く

開く(Open) ፼をメニュー バーツールバーからクリック します。

参照(Browse)で PhotoWorks フォルダーにあるRace Carア センブリの場所まで移動する か、自分で作成したアセンブ リを使用します。

開く(Open) でRace Carアセ ンブリを開きます。

Race Car アセンブリがグラフィックス領域に表示されます。





ファイル名(N):	Race Car.SLDASM	━━━━━━
ファイルの種類(T):	アセンフツ (*.asm;*.sldasm)	++>セル
Description:	〈なし〉	
□ <i>?</i> •	(ッ)ビュー / 選択して開く	参照_(F)
7	(トウェイト(L)	

Race ... 🔍 🕶 Soli

4

キャンセル

PhotoWorks アドインをロードする 2 オプション (Options) 🔲、アドイン ... (Add-ins...) をメ ニューバーツールバーからクリックします。アドイン (Add-ins) ダイアログボックスが表示されます。

PhotoWorks ボックスを選択します。

OK をアドイン (Add-Ins) ダイアログ ボックスからクリックします。

FeatureManager にレンダリングマネー ネルの外観 /PhotoWorks ●タブで更新 されます。

エッジ シェイディング表示 (Shaded With Edges) をヘッズアップ ビュー ツール バーからクリックします。

注記: 正接エッジが表示されます。



アドイン

SolidWorks Simulation

SolidWorks Utilities

■ SolidWorks 7ト・イン

SolidWorks MTS

► OK

Autotrace

TolAnalyst

SolidWorks Toolbox

🔲 🚏 SolidWorks Toolbox Browser

SolidWorks 2D Emulator

SolidWorks XPS Driver

SolidWorks Flow Simulation 2010



3 PhotoWorks ツールバーを表示する

表示(View)、ツールバー (Toolbars) をメニューバーメ ニューからクリックします。

PhotoWorks ボックスを選択しま す。PhotoWorks ツールバーが表示 されます。

利用可能なツールとオプション を確認します。

レンダリングのコンフィギュレーションの作成

レンダリング専用のアセンブリのコンフィ ギュレーションを作成することを推奨しま す。これにより、図面などを変更することな く、アセンブリを変更できます。

 新規コンフィギュレーションを作成する ConfigurationManager 属 タブをクリックし ます。

Race Car を右クリックします。

コンフィギュレーションの追加(Add Configuration)をクリックします。コンフィ ギュレーションの追加 PropertyManager が表 示されます。

注記:新しいコンフィギュレーションは、アクティ ブなコンフィギュレーションをコピーしたも のです。

> **PhotoWorks** をコンフィギュレーション名 (Configuration name) ボックスに入力します。

PhotoWorks を説明(Description) ボックスに 入力します。

OK *e* ションフィギュレーションの追加(Add Configuration)PropertyManager からクリックします。

新しいコンフィギュレーションを表示します。

SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

19 🗳 🖧 🛃	
トゥノ・アセンノッ (Race Gar) 非表示のツレーアイテム	•
1021	•
ツー表示	•
分解 (E) 公認のアニメーション (E)	
コンフィキュレーションの追加(H)	
19 P P P	
ト┓コンフィギュレーションの追加	?
✓ ×	
コンフィキュレーションフプロハプティ	~
コンフィキュレーション名(N):	
PhotoWorks	
注記(D):	
PhotoWorks	
■部品表で使用	
באטא(c):	
A	
<u> </u>	
部品表わりョン(M)	*
部品表に表示する部品名:	^
Race Car.SLDASM	
▶*キュメリト名 ▼	
サフアヤンフリとして使用する際	
の子構成部品表示:	
⊙ 表示	
○非表示	
○昇格	
詳細設定オフ*ション	*
親/子オブション	*

2 新しいPhotoWorks コンフィギュレーションを表示する PhotoWorks コンフィギュレーションを ConfigurationManager でクリックします。 レンダリングマネージャー(Render Manager) ■タブ をクリックします。 シーン、外観、照明フォルダーを展開します。 詳細を確認します。
3 FeatureManager (家タブをクリックします。)

エッジシェイディング表示(Shaded With Edges) *同*を クリックします。

注記: 現在のコンフィギュレーションはPhotoWorksです。 グラフィックス領域に結果を表示します。





外観

PhotoWorksでは、Race Carのモデル作成時に適用 した外観をレンダリングに使用できます。しか し、これが常にレンダリングに最適であるとは言 い切れません。たとえば、Race Car Block のモ デル作成時には、質量を計算できるようにバルサ 材料を使用しました。

レンダリングの場合、車が何で構成されているか ではなく、車がどのように見えるかにより多くの 関心があります。したがって、PhotoWorks では鋼 鉄、銅、アルミニウム、プラスチックなどのエン ジニアリング材料をレンダリングできますが、ゴ ム、なめし革、繊維、塗料などの材料を適用して レンダリングすることも可能です。

🧐 😭 😼	
🔮 色	?
 ✓ × →□ ヘ[*]ーシック 詳細設定 ○ 色/(3-)[*] 	
選択ジオメトリ	~
●構成部品レベルで適用	
○部品ドキュメント レベルで適用	
外額を削除	
□ ê	*
表示プロパティ	*
表示状態(リンりされた)	*

1 タイヤに外観を適用する

外観(Appearance) 『ツールを PhotoWorks ツールバーからク リックします。色(color) PropertyManager が表示さ れます。

ベーシック(Basic)タブを色 (color) PropertyManager から クリックします。





SolidWorks 工業デザインと技術シリーズ

2 部品レベルで変更を適用する

部品、フィーチャー、またはアセンブリレベルで 変更を適用できます。

部品ドキュメント レベルで適用(Apply at part document level)ボックスをクリックします。

3 PhotoWorks コンフィギュレーションに変更を適用する PhotoWorks コンフィギュレーションは、現在アク ティブなコンフィギュレーションです。

当表示状態(This display state) ボックスを選択します。

面の選択(Select Faces)を選択ジオメトリ(Selected Geometry)ボックスでクリックします。







タイヤの**上面**をグラフィックス領 域でクリックします。 選択面が選択ジオメトリ(Selected Geometry)ボックスに表示され ます。



図のように、**外観 /PhotoWorks**(Appearances/ PhotoWorks) シブをタスク パネルからク リックします。 外観(色)フォルダーを展開します。 ゴムフォルダーを展開します。 テクスチャフォルダーをクリックします。

タイヤトレッドをクリックします。tire tread外 観がグラフィックス領域の4つのタイヤに適用 されます。

OK \checkmark をタイヤトレッド PropertyManager から クリックします。

グラフィックス領域の結果を確認します。





SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

- 4 フロントウィングとリアウィング に外観を適用する 外観(Appearance) ・ ツールを PhotoWorks ツールバーからク リックします。色(color) PropertyManager が表示され ます。
- 5 フィーチャー レベルで変更を適用 する 部品、フィーチャー、またはア センブリ レベルで変更を適用 できます。

部品ドキュメント レベルで適用 (Apply at part document level) ボックスをクリックします。

当表示状態(This display state) ボックスを選択します。

フィーチャーの選択 (Select Features) ボックスをクリックします。

色(color)を選択します。

Race Car をフライアウト Feature Manager から展開します。

Race Car Block を展開します。

Boss-Extrude1をクリックします。Boss-Extrude1 は、フロントウィングです。Boss-Extrude1 が選択ジオメトリ(Selected Geometry)ダイア ログボックスに表示されます。

Boss-Extrude2 をクリックします。Boss-Extrude2 は、リア ウィングです。Boss-Extrude2 が選択ジオメトリ(Selected Geometry) ダイアログ ボックスに表示されます。

- **注記**: 色(Color) ダイアログ ボックスで色パレットを使 用し、ユーザー定義の色を選択して作成できます。
- **注記**: 必要に応じて、1 つ目のフィーチャーである Boss-Extrude1 を選択してから、2 つ目の フィーチャーである Boss-Extrude2 に対し て同じ手順を繰り返すことも可能です。





OK

を色(color)

PropertyManager からクリック

します。

結果を表示します。





レンダリング

レンダリングは、モデルに外観、 シーン、照明、デカルの情報を適 用するプロセスです。完全なレン ダリングは、PhotoWorks で設定し たすべてのオプションを適用し ます。

注記: 表示を変更するいずれかの操作 (拡大/縮小、パニング、または 回転)を行うと、レンダリング は削除されます。



1 モデルをレンダリングする レンダリング (Render) W ツールをPhotoWorksツールバーからクリックします。

グラフィックス領域でモデルを確認します。



外観の変更

 Race Car Block の外観を変更する zキーを押し、レンダリングモードを終了します。 外観 (Appearance) ● ツールをクリックします。 色 (color) PropertyManager が表示されます。Race Car が選択ジオメトリ (Selected Geometry) ボック スに表示されます。

部品ドキュメント レベルで適用(Apply at part document level)ボックスをクリックします。

指定表示状態(Specify display state)を表示状態 (Display States) ダイアログ ボックスでクリック します。

<PhotoWorks>をクリックします。

Race Car Block を Race Car のフライアウト FeatureManager からクリックします。

外観(色)フォルダーを展開します。

金属フォルダーを展開します。

銀をクリックします。

つや消し銀をクリックします。

OK ✓ をmatte silver PropertyManager からクリッ クします。

2 モデルをレンダリングする

レンダリング (Render) 『ツールを PhotoWorks ツー ルバーからクリックします。

結果を表示します。









3 モデルを保存する

z キーを押し、レンダリング モードを終了します。 保存(Save) ■をクリックします。

シーン

PhotoWorksシーンは、モデル以 外のレンダリングに表示され るもので構成されます。これ らは、モデルを取り囲む仮想 のボックスまたは球体とみな されます。シーンは、背景、 前景の効果や部分背景で構成 されます。PhotoWorksには、初 期のレンダリングを短時間で 実行しやすくする、多数の定 義済みのシーンがあります。



1 シーンツールを適用する シーン(Scene) シーン ルを Photo Works ツール バーからクリックしま す。シーンエディター (Scene Editor) ダイア ログボックスが表示さ れます。

マネージャー(Manager) タブをクリックします。

スタジオ シーンをク リックします。

反射性材料の床(チェック模様)をクリックします。

適用(Apply)をクリック します。

閉じる (Close) をクリックします。

2 モデルをレンダリングする___

レンダリング(Render) **I**ツールをPhotoWorksツールバーからクリックします。モデルを表示します。

zキーを押し、レンダリングモードを終了します。

ページック シーソ 		
My Documents	反射性材料の床(黒) 反射性材料の床(チェック 模様)	
	ė į	
	工場現場 ケレーがかったアンティーク	
<		
Default: ¥scenes¥01 bas	ic scenes¥00 backdrop – studio room.p2s	



デカル

デカルはモデルに適用されるアートワークです。デカルは部品、フィー チャー、または面のサーフェスに適用されるという点において、テクス チャといくらか似ています。

デカルでは、イメージの一部をマスクアウトすることが可能です。マスクは、下にある部品の材料がデカルイメージを通して表示されるようにします。

デカルは以下を含め、さまざまなイメージファイルから作成できます。

- Windows ビットマップ (*.bmp)
- TIFF (*.tif)
- JPEG (*.jpg)

1 デカルを適用する

新規デカル(New Decal) [■]ツールを PhotoWorks ツールバーからクリック します。

デカル (Decals) PropertyManager が表示さ れます。

必要に応じて、**外観**/ PhotoWorks (Appearances/ PhotoWorks) **●**タブをタ スクパネルでクリックし ます。

図のように、Race Car Blockの**右側**の位置をク リックします。





SolidWorks エ業デザインと技術シリーズ

デカルフォルダーをク リックします。

SolidWorks デカルを クリックします。

デカルが Race Car Block に表示され ます。







当コンフィギュレーション(This configuration)ボッ クスを選択します。

コンフィキュレーション(C) 12当コンフィキュレーション(T) ○全コンフィギュレーション(A) ○指定コンフィギュレーション(5) すべて デカル サイズ/表示方向 ✓アスペウト比固定(F) / 🗙 🚽 幅をフィット(D) 🔜 तप्र-ग्रे 🔕 रज़्ट्रणी 🏹 ताग्रंस-ग्रुग 高さをフィット(E) 212.43107619mm ÷ 選択ジオメトリ S 3 E 92.40137852mm * Race Car Block-1@Race C アスペット比固定:2.30:1 🟡 180.00deg * □ 水平にミラー □ 垂直にミラー マッヒッケ イメージにリセット(5) 投影 ~ ZX ZX ~ 20.00mm \$ -12.50mm *

デカルの位置を変更する

マッピング (Mapping) タブをデ カルPropertyManagerからクリッ クします。

このデカルの位置とスケール は、モデルに適していません。

投影 (Projection) をマッピング (Mapping) ボックスのドロッ プダウン メニューから選択し ます。

ZXを軸 (Axis) 方向のドロップダ ウンメニューから選択します。

20.00mm を水平 (Horizontal) 位置に入力します。

-12.50mm を垂直(Vertical) 位 置に入力します。

180.00degを回転(Rotation)に入力します。

グラフィックス領域の内側をクリックします。結果を表示します。

F

ð G

OK *√*をデカル (Decal) PropertyManager からクリックします。

結果を確認します。

ヒント:既存のファイルからデカルを作成します。イ メージ (Image) タブをクリックします。イ メージ ファイルパス (Image file path)の下に ある**参照**(Browse)ボタンをクリックします。

イメージ・ファイルパス:
 res¥decals¥logo.bmp
参照(B)
テカル保存(D)


1 モデルをレンダリングする

レンダリング(Render) 『ツールをPhotoWorksツールバーからクリックします。

グラフィックス領域にモデルを表示します。



2 モデルを保存する

シェイディング(Shaded) *■*をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリッ クします。

zキーを押し、レンダリングモードを終了します。

保存 (Save) 🖩 をクリックします。

3 レンダリングマネージャーを確認する レンダリングマネージャー(Render Manager) ■ タブをクリックします。 それぞれのフォルダーを展開します。結果を表示します。

デカルの編集

logo <1> を右クリックします。

編集(Edit)をクリックします。デカル (Decals) PropertyManager が表示されます。



💁 マッピング 🚽 🏹 イルミネーション

DS

SolidWorks

2

]デカル / 🗙 -1=

1メージ

デカルフ・レビュー

マッピング (Mapping) タブをクリックます。

グラフィックス表示のデカルフレームを使用し、デカル を移動、サイズ変更、回転します。PropertyManager からデカルの最終位置を確認します。

注記: フレームのエッジまたは内側をドラッグしてイメージを移動、コーナーをドラッグしてサイズを変更、中心のボールをドラッグしてデカルを回転します。



OK *▼*をデカル (Decals) PropertyManager からクリックします。

- 1 FeatureManager に戻る
 - FeatureManager 🛐 タブをクリックします。
- 2 モデルを保存する

保存(Save) *■*をクリックします。これで、このセクションは終了しま す。後は自由にデカル、外観、照明、シーンなどを調べてみてください。



出力オプション

コンピュータ画面へのレンダリングは概して、以下の2つの基本的な理由 のために行われます。

- 外観やシーンの効果を視覚化する。一般的に、これは最終的な出力に 至るまでの中間ステップです。
- イメージをスクリーンキャプチャソフトウェアで取り込み、別のプロ グラムで使用する。このマニュアルのイメージは、スクリーンキャ プチャとして作成されました。

しかし、これらは最終的な出力ではありません。

プリンタへのレンダリング

プリンタに直接レンダリングすることは、プロジェクトのハードコピー イメージを作成するのに役立ちます。キャプションを追加したり、1つの ページに複数のイメージを配置したり、イメージを操作したりすること はできないため、これは制限のあるオプションです。プリンタへのレン ダリングは、Microsoft[®] Word または PowerPoint[®] の図ではハードコピー を画像ファイルに変換する必要が生じるため、役に立ちません。 プリンタへのレンダリングの一般的な用途には、次のようなものが含ま れるかもしれません。

- 製造開始前の製品の展示
- 会議で使用する掲示板
- プロジェクトのレポート

プリンタからレンダリング出力を得るには、SolidWorksの印刷コマンドで はなく、PhotoWorksの印刷コマンドを使用する必要があります。

ファイルへのレンダリング

最も役に立つ出力方法は、イメージをファイルにレンダリングすることです。イメージファイルは Web ページ、トレーニングマニュアル、販売 用パンフレット、PowerPoint[®] プレゼンテーションなど、多数の用途で使 用できます。

レンダリングのイメージファイルは、PhotoWorks ソフトウェアの機能に は含まれない書体や文字飾りを追加し、調整するために別のソフトウェ アで操作できます。これは、ポスト処理段階として知られています。

ファイルの種類

イメージは、次のファイルの種類にレンダリングできます。

- Windows ビットマップ (*.bmp)
- TIFF (*.tif)
- TARGA (*.tga)
- Mental Ray シーンファイル (*.mi)
- JPEG (*.jpg)
- PostScript (*.ps)
- カプセル化した PostScript (*.eps)
- Silicon Graphics 8 ビット RGBA (*.rgb)
- Portable pixmap (*.ppm)
- Utah/Wavefront カラー、タイプA(*.rla)
- Utah/Wavefront カラー、タイプ B(*.rlb)
- Softimage カラー (*.pic)
- Alias カラー (*.alias)
- Abekas/Quantel、PAL (720x576) (*.qntpal)
- Abekas/Quantel、NTSC (720x486) (*.qntntsc)
- Mental images、8 ビットカラー (*.ct)

レンダリングの品質を改善する方法

イメージファイルの品質は、SolidWorks と PhotoWorks の両方で選択した オプションによって変化する可能性があります。一般に、レンダリング の品質とレンダリングの時間は正比例します。イメージの品質を改善す るための選択肢の一部を以下に紹介します。

- **注記**: この PhotoWorks の説明では、これらのオプションのすべては範囲に含ま れていません。PhotoWorks の詳細な情報については、*PhotoWorks Step-By-Step: A Self-Study Guide to Photorealistic Rendering* を入手するために講師ま で問い合わせてください。このガイドは、受講している学校の代理店か ら入手できます。
 - SolidWorksのイメージ品質を改善する PhotoWorksはレンダリングのためにモデルをインポートするときに、 シェイディング表示されたSolidWorksモデルのテソレーションデータ を使用します。シェイディングイメージの品質を高めると、カーブ したサーフェスのギザギザのエッジが減ります。
 - レンダリングのピクセル数を増やす より多くのピクセルをレンダリングするため、インチあたりのドット 数の設定を増やします。
 - レイトレーシングを有効にする
 レイトレーシングは、光線が固体から反射し、また固体を通して屈折 するようにします。
 - より高いアンチェリアシング設定を使用する アンチェリアシングの設定を高くすると、垂直または水平でない エッジのギザギザした外観が減ります。
 - 影の品質を向上させる
 影の品質を向上させると、影のエッジが改善されます。
 - 間接照明を有効にする
 間接照明は、他のサーフェスから光線が反射されたサーフェスに照明
 を追加します。
 - 焦線を有効にする 焦線は、透明な材料を通して屈折した光線によるハイライトを追加す ることで写実性を高めます。
 - グローバルイルミネーションを有効にする
 グローバルイルミネーションは焦線の効果を除き、あらゆる形式の
 間接照明を追加します。これには、色の情報と濃さが含まれます。

レンダリングのピクセル数

最も効果的なファイル サイズで最高品質の出力を得るには、イメージを レンダリングする適切なサイズを決定する必要があります。一般に、 ビットマップ イメージは拡大表示しません。これは、画像の鮮明度が失 われるためです。イメージを縮小表示することは可能ですが、元のファ イルが必要以上に大きくなります。

Dpi と Ppi

インチあたりのドット数(dpi)とインチあたりのピクセル数(ppi)は時 には同義で使用されることもありますが、実際には異なります。インチ あたりのドット数は、直線のインチあたりに印刷されるドット数です。 インチあたりのピクセルは、ディスプレイに投影されるイメージの解像 度を測定したものです。

適切なピクセル数の計算

質問:最終的な出力をレンダリングするためのピクセル数は、どのよう に計算しますか?

答え:出力から後退計算します。

一般的な参考として、Webイメージでは72 dpiの解像度が使用されています。新聞では、125 dpiから170 dpiの解像度が使用されています。優れた品質のパンフレットや雑誌では、200 dpiから400 dpiの解像度が使用されています。書籍の場合、解像度の範囲は概ね175 dpiから350 dpiです。
 PowerPoint プレゼンテーションは通常、96 ppiです。

写真のように見えるイメージをプリンタに出力したい場合は、300、600、または1200 dpi が必要になるかもしれません。

インチあたりのドット数(dpi)単位のプリンタの解像度で希望のインチ サイズを乗算します。

適切なピクセル数は計算して直接入力するか、またはインチあるいはセンチメータ単位のイメージサイズとインチあたりのドット数を指定して結果の計算は PhotoWorks に任せることができます。

例 1

Race Car のレンダリングを Microsoft Word レポートに含め、このレポートを 300 dpi のプリンタで印刷すると仮定します。イメージの幅は 5 インチ、高さは 3.75 インチにします。

希望のイメージ サイズをプリンタの dpi で乗算すると、1500 x 1125 ピク セルという解を得られます。

 レンダリング イメージをデー タ ファイルとして保存する

優れた印刷品質のため、こ のイメージを TIFF ファイル としてレンダリングしま す。この結果、ファイルの サイズは大きくなります が、優れた鮮明度を得られ ます。

レンダリング イメージをデー タファイルとして保存(Render to File) た PhotoWorksツー ルバーからクリックします。

探す場所にRace Carフォル ダーを設定します。

8-bit RGBA TIFFをフォーマットに選択します。

ファイルにRace Car.tifと いう名前を付けます。

PhotoWorks(P) 🐼 🔲 🔜 🖳 🖳 📢 🥐 🌨 🧧 🤻 🍫 🐌 レンダリンゲ イメージをデータ ファイルとして保存 アクティブ・ドキュメントのレンタリング・イメージをデータ ファイルとして保存 レンタリンケ(R) ファイル名(N): Race Car フォーマット(F): 8-bit RGBA TIFF (*.tif) スケジュール(C) キャンセル ∿⊮7°(H) イメージ・サイズ ○ビッセル(P) ○センチメートル(C) ● インチ(I) ● (A) 300 こ トット数/インチ 高き(T): 幅(W): 💲 3.75in 💲 🗹 アスヘツト比固定(F) 1.33:1 5.00in 摂算ファイルサイズ: 6591KB イメージ品質)(低(L))高(H) / 同(H) 低 高) ユーザー定義(U) <u>((()) () () 85</u> ▼ ランレンゲス エンコーディンゲ(RLE)を使用して圧縮 ④色(0) 〇ケレイスケール(G)

アスペクト比固定(Fixed aspect ratio)を選択します。

インチ(Inches) をイメージ サイズ (Image size) に選択します。 5.00 を幅(Width) に入力します。

3.75 を高さ(Height) に入力します。

例 2

レンダリングを PowerPoint プレゼンテーションに含めたいとします。 PowerPoint プレゼンテーションでは、一般に 96 ppi のイメージを使用しま す。イメージの幅は、5.5 インチとします。

同じアスペクト比を維持するため、適切な高さを次のように計算しま す。 $\frac{5}{3.75} = \frac{5.5}{NewHeight}$

これを解くと、 $3.75 \times 5.5 = 5 \times New Height$ または 20.625 = $5 \times New Height = 4.125$

となります。希望のイメージ サイズを 96 dpi で乗算すると、528 x 396 ピ クセルという解を得られます。

ファイルサイズは、約816KBになります。

2 保存して閉じる

開いているファイルをすべて保存して閉じます。

Lesson 5 解析

このレッスンを終了すると、以下のことが習得できます:

- Race Car Block のリア ウィングを変更して質量を増やす
- 測定 (Measure) ツールを適用する
- 質量特性(Mass Properties) ツールを適用する
- SolidWorks SimulationXpress™を Axle-A 部品に適用する
- SolidWorks SimulationXpress™ 解析を保存する
- SolidWorks Flow Simulation[™] を初期の Race Car Block アセンブリに 適用する
- SolidWorks Flow Simulationを最終的なRace Carアセンブリに適用する
- 結果を比較する
- SolidWorks Flow Simulation 解析を保存する

リア ウィングの変更

レッスン2では、Race Carア センブリを作成しました。質 量特性ツールを使用し、塗 料、デカルや研磨などを含ま ない Race Car の質量は 54.98 グラムであると計算しまし た。ここでは、リア ウィング のサイズを大きくして Race Car アセンブリの全質量を増 やします。

ファイル名(N):	Race Car.SLDASM	~	【【】(0) ↓
ファイルの種類(T):	アセンフリ(*.asm;*.sldasm)	*	キャンセル
Description:	<なし>		
<u>□</u> か	(ックビュー / 選択して開く		参照_(F)
□ ,	<u> </u>		

1 Race Car アセンブリを開く

開く(Open) で Race Car アセンブリを開きます。

Race Car アセンブリが表示されます。



SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ*

 Race Car Block 部品を開く Race Car Block を FeatureManager から右クリッ クします。

> 部品を開く (Open Part) シテキスト ツールバーから クリックします。Race Car Block の FeatureManager が表 示されます。

3 リア ウィングを表示する

隠線なし(Hidden Lines Removed) 回をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリッ クします。

右側面 (Right) 個ビューをヘッ ズアップ ビュー ツールバー からクリックします。

fキーを押し、モデルをグラ フィックス領域にフィットさ せます。

ロールバック バー(Rollback bar)を Boss-Extrude2 の 下までドラッグします。

Boss-Extrude2 を展開し ます。

Sketch9を右クリックします。

スケッチ終了(Exit Sketch)
「
をコンテキストツールバーからクリックします。

リア ウィングを拡大表示(Zoom in)します。



4 リアウィングの高さを変更する 8という寸法テキストをダブルク リックします。

10を修正(Modify)ダイアログ ボックスに入力します。

再構築(Rebuild) **『**ツールをク リックします。

縁のチェック マーク ✔ を修正

(Modify) ダイアログボックス でクリックします。

5 リアウィングの幅を変更する 18という寸法テキストをダブルク

リックします。

22を修正(Modify)ダイアログ ボックスに入力します。

再構築(Rebuild) **『**ツールをク リックします。

緑のチェック マーク 🕜 を修正(Modify)ダイアログ ボックスでクリック します。

OK ✓を寸法(Dimension)PropertyManager からクリックします。修正されたリア ウィングの寸法を確認します。

再構築(Rebuild) 『ツールをクリックします。

図のように、**ロールバック バー**(Rollback bar)を VarFillet1の下までドラッグします。

シェイディング(Shaded) ■をヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。

6 モデルを保存する

等角投影(Isometric) **◎** ビューをヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。

保存(Save) 最をメニューバーツールバーからクリッ クします。







7 Race Car アセンブリに戻る

ファイル (File) 、閉じる (Close) をメニュー バー メニューからクリッ クします。Race Car アセンブリが表示されます。

はい(Yes)をクリックし、再構築します。

新しい質量の計算

リア ウィングの高さと幅が変更されました。元の設計と変更された設計 を比較します。質量特性ツールを適用し、Race Carアセンブリ全体の質 量を測定します。

1 質量特性ツールを適用する

評価 (Evaluate) タブをクリックします。

質量特性(Mass Properties) <u>
</u> ツールを 評価ツールバーからクリックします。 質量特性(Mass Properties) ダイアログ ボックスが表示されます。

オプション (Options) ボタンをクリック します。

ユーザー定義設定を使用(Use custom settings)ボックスを選択します。

4を小数(Decimal) 位数に選択します。



OKを質量 / 断面特性のオプ ション (Mass/Section Property Options) ボックスからクリッ クします。

Race Car アセンブリの新し い質量を確認します。新し い質量は、以前の 54.98 グラ ムではなく、約 55.31 グラム です。

閉じる(Close)を質量特性 (Mass Properties)ダイアロ グボックスからクリックし ます。

Race Car アセンブリに対す る設計変更を詳しく調べま す。最終的なコンフィギュ レーションがレース コンテ ストの規定を満たしている ことを確実にします。

測定ツールの適用

測定ツールを適用し、変更 されたリア ウィングを測定 します。リア ウィングは、 Race Car Block で変更され ています。

変更された寸法を確認し ます。

🗊 質量特性					×
印刷(P)	12°-(C)	閉じる(L)	オフジョン(0) 再計算(R)	
出力。	座標系(5): -	- デウォルト			1
	R	ace Car.SLDA	SM		
選打	₹7√7ム(I):				
■非表示のホティ	構成部品を	含む(H)			
☑ウィントウの隅に	出力座標系る	表示(0)			
□ 質量特性の指注	定(M)				
Race Car (Assembl	y Configuratio	n - Default) 4	會 質量特性:		^
出力座標系:デ	フォルト				
質量 = 55.3132 gra	ams 🗲	_			
体積=202867.969	5 立方 ジメー	2			
表面積 = 61946.36	602 刘乂一为个2				
重心:(初大人) X = 0.0006 Y = 12.1600 Z = 99.0175					
慣性主要軸(Princip	al Axes of Ine	ertia)と慣性主	ミモーメント(Princ	ipal Moments of I	
I = (0.0000, I = (0.0000, I = (0.0000), I	-0.0400, 0.99	992)		Px = 28704.0532	
IV = (1.0000), Iz = (0.0000),	-0.0000, -0.0	000) 30)		Py = 2088/1.95 Pz = 227481.557	
慣性モーパント: (gran (重心で計算、出)	is * 平方 ジメ り座標系と整	-9) 列)			
Lxx = 2088/1. Lyx = -0.1248	9298	Lxy = -0.1248 Lyy = 227163) .8684	Lxz = 0.9356 Lyz = -7940.313	
Lzx = 0.9356		Lzy = -7940.3	133	Lzz = 29021.742	_
慣性モーメント:(gram (出力座標系で計	is * 平方	-2)			*
<				>	

 測定ツールを適用する 測定(Measure)
 コツールを評価ツールバーからクリックします。Measure - Race Carダイアログボックスが表示されます。

選択解除(Clear Selections)を選択(Selections) ボックスで右クリックします。

平面(Top) **伊**ビューをヘッズアップ ビュー ツールバーからクリックします。 リア ウィングの幅を測定する
 リア ウィングの前のエッジをク

リックします。

リア ウィングの**後ろのエッジ**を クリックします。22mmが表示さ れます。

 リアウィングの高さを測定する 選択解除(Clear Selections)を選 択(Selections)ボックスで右ク リックします。

右側面 (Right) 団ビューをク リックします。

隠線なし(Hidden Lines Removed) 回をヘッズアップ ビュー ツー ルバーからクリックします。

リア ウィングの**下のエッジ**をク リックします。

リア ウィングの**上の点**をクリッ クします。寸法を確認します。

Measure - Race Car ダイアロ グボックスを**閉じ**ます。





エッジ シェイディング表示(Shaded With Edges) 「シールバーからクリックします。

等角投影(Isometric) **(**ビューをクリックします。

4 モデルを保存する

保存 (Save) 「をメニュー バー ツールバーからクリックします。 ウィンドウ (Window) 、全ウィンドウを閉じる (Close All) をメニュー バー

メニューからクリックします。すべてのモデルが閉じます。

車軸の応力解析

このセクションでは、SolidWorks SimulationXpress™ を使用して Axle-A 部品をすばやく解析します。この部品 は、Race Car アセンブリで使用され ています。解析の実行はすばやく簡単 に行えます。必要なのは以下の 6 つの ステップだけです:

- デフォルトの単位を設定して解析 結果を保存するフォルダーを指定 する
- 2. 拘束を設定する
- 3. 荷重を設定する
- 4. 材料を設定する
- 5. 解析を実行する
- 6. 部品を最適化する(オプション)
- 7. 結果を確認する

Axle-A部品の最初の解析を実行し、その安全性を評価した後で、材料を 変更して解析を再び実行します。



5	0	\bigotimes	
SimulationXpress 解析ウィザート*	FloXpress 解析 ウィザート	DFMXpress 解析 ウィザート	DriveWorksXpress ウィザート

設計解析

SolidWorksで設計(部品)を構築した後、以下のような質問に答えなけれ ばならないかもしれません。

- 部品は壊れないだろうか?
- どんなふうに変形するのだろうか?
- 製品の機能的なパフォーマンスを維持しながら材料を削減することはできないだろうか?

解析ツールが存在しなければ、製品の性能が顧客の期待を満足するもの であるかを確認するためにコストのかかる試作とテストのサイクルを実 行しなければなりません。設計解析は、高価な物理プロトタイプのテス トを行う代わりに、コンピュータ上で短時間かつ低価格で設計サイクル を実行します。製造コストが重要な問題とならない場合も、設計解析は 製品品質に大きなメリットをもたらし、プロトタイプの構築にかかる時 間よりもはるかに短い時間でエンジニアが設計の問題点を検出できま す。また、設計解析は多数の設計オプションのスタディを容易にし、最 適化された設計の開発に役立ちます。

応力解析

応力解析または静解析は、最も一般的な設計解析テストです。この解析 は、載荷中のモデルがどのように変形するかを推測します。部品全体の 変位、ひずみ、応力が材料、拘束、荷重に基づいて計算されます。材料 は、応力があるレベルに到達すると破壊します。異なる材料は、異なる 応力レベルで破壊します。SolidWorks SimulationXpress™ は有限要素法 (FEM)に基づく線形静解析により応力を計算します。

線形静解析は、以下の仮定を基に部品の応力を計算します:

- 線形の仮定:引き起こされる反応は適用される荷重に直接比例するものとします。
- **弾性の仮定**:荷重を取り除くと、部品は元の形状に戻ることを示します。
- 静的仮定:荷重はその最大強度に達するまでゆっくりと、だんだんに 適用されるものとします。

ユーザー インターフェース

SolidWorks SimulationXpress は、部品の解析、部品の最適化、結果の表示の ために材料特性、拘束、荷重を定義する6つのステップで解析手順をガイ ドします。SolidWorks SimulationXpressインターフェースは、以下のコンポー ネントで構成されます。

ようこそ(Welcome) タブ:デフォルトの単位を設定し、解析結果を保存 するフォルダーを設定できるようにします。

拘束(Fixtures) タブ: 部品の面に拘束を設定します。

荷重(Loads) タブ:部品の面に力(集中荷重)または圧力を設定します。

材料(Material) タブ:部品に材料特性を設定します。材料は材料ライブ ラリから選択するか、またはユーザー入力できます。

実行(Run) タブ:デフォルト設定または設定を変更して解析を実行します。 最適化(Optimize) タブ:指定された基準に基づくモデル寸法で最適化します。

結果(Results)タブ:以下の方法で解析結果を可視化します。

- 指定した値より小さい安全率しか持たない危険な領域を表示します。
- モデル内の応力分布を最大または最小の応力を表すアノテートアイテムあり/なしで表示します。
- モデル内の合成変位分布を最大または最小の変位値を表すアノテート アイテムあり / なしで表示します。
- モデルの変形形状を表示します。
- HTML レポートを作成します。
- 解析結果の eDrawings ファイルを作成します。

再解析(Start Over)ボタン:このボタンをクリックすると既存の解析デー タおよび結果が削除され、新しい解析セッションが開始します。 **更新**(Update) ボタン: 拘束 および荷重条件が正しく設 定されている場合は、 SolidWorks SimulationXpress を実行します。荷重または拘 束条件の設定後に条件が正し く設定されていない場合は、 メッセージが表示され、不正 な条件を編集する必要があり ます。また、解析終了後、材 料特性の変更、荷重 / 固定条 件の変更またはモデル寸法の 変更を行った場合にも表示さ れます。

Axle-A 部品の解析

このセクションでは、ダウ ンロードした解析フォル ダーまで参照し、Axle-A 部品を開きます。

Axle-A部品の応力解析を実 行します。

Axle-A 部品は、Race Car アセンブリで使用されてい る車軸の名前を変更した部 品です。





Axle-A 部品を開く

1 Axle-A 部品を開く

開く (Open) ≧をメニュー バーツールバーからクリッ クします。

解析フォルダーがダウン ロードされた**フォルダー**を 選択します。 厭(: ファイルの場所の: 🗀 Analysis 🔽 🔇 🤌 📂 🛄• Ì 🛅 fxp2 最近使った Axle SLDPRT 7711 Axie-ASLDPRT B Race Car Block.SLDPRT デスクトッフ。 WheelSLDPRT ß マイトキュメント ファイル名(N): Axle-A.SLDPRT ✔ 開((0) -* ファイルの種類(T): 部品 (*.prt.*.sldprt) キャンセル

ファイルの種類: 部品と設定します。

Axle-Aをダブルクリックします。Axle-A部品がグラフィックス領域に表示されます。

2 表示方向を変更する

部品が等角投影で表示されていない場合 は、**等角投影**(Isometric) 『ビューをヘッ ズアップ ビュー ツールバーからクリック します。

3 材料を確認する

2024 Alloy を FeatureManager で右クリック します。

材料編集(Edit Material)をクリックします。 物理的な材料特性が材料(Materials)ダイ アログボックスに表示されます。



S 2 2	•	>>
(T		
Sensor	0efault≪Default s tions ∏nv	>_Display S
💫 Fror 💈	∃ 材料編集 (#	4)
Top #	る 物料コンフィギ	コレーション (B)
💫 Rigi	材料除去())
🚽 🗼 Orie	お気に入り管	理 (D)
🕀 💽 Bos		GAONE OLD

🧾 solidworks materials	~	プロパティ 外観 ハッチン	パーユーザー定事	瘍 アフリケーションデータ お気に入り
🗊 🔝 鋼鉄		大学出生		
🗈 🛅 鉄		テジョルト ライフ・ラリの木材	以を編集すること	・仕できません。先ず材料をフーザー定義ライブラリ
🔄 🛅 アルミ合金		にコピーしてから編集し	てください。	
	=	I = \$1 b/ 7 % M	ロロイクローナールルフロルル	4
3 = 1060-H12		C/ // 24 / CM/3	初形寺力 [15]]	±
- } ∃ 1060-H12 棒 (55)		単位(U): S	I - N/m^2 (Pa)	~
3 = 1060-H14		±===11/=>.	0.844	
3 ∃ 1060-H16		10747(1); [7	//== 亚	
3 ∃ 1060-H18		名前(M): 2	024 合金	
		_		
3 1060-0 (55)				
4 1100-H12 棒 (SS)		注記(D):		
		7-7(0);		
			1.00	13674
┋Ξ 1345 合金		ノロハティ	18	
書 1350 合金		5里111余安沢 またいいたと	7.3e+010	N/m*2
書 201.0-T43 断熱金型鋳造 (55)		サム財配単性体制	2.8e+010	N/m^2
3 201.0-T6 断熱金型鋳造 (55)		密度	2800	ka/m^3
▲ 201.0-T7 断熱金型鋳造 (55)		引張強さ	186126000	N/m^2
1 2014 合金		Compressive Strength in	X	N/m^2
2014-0		Yield Strength	75829100	N/m^2
2014-T4		熱膨張率	2.3e-005	K
2014-T6		熱伝導率	140	VW(m•K)
= 2018 合金		比熱	800	J/(kg•K)
= 2024 合全		Material Damping Ratio		N/A
		·		

注記: 2024 Alloy の材料特性は、SimulationXpress で使用します。

4 FeatureManager に戻る

閉じる(Close)を材料(Materials)ダイアログボックスからクリックします。

SolidWorks SimulationXpress

SolidWorksで部品を開いたら、SolidWorks SimulationXpressアプリケーションを起動して直ぐに解析を開始できます。オプション (Options) ダイア ログボックスでは、デフォルトの単位系と解析結果の保存先フォルダー を設定できます。

単位系

以下の表は、SimulationXpressで使用する様々な値の単位系をリストしたものです:

		SI	US 慣性単位 (IPS)	メートル 単位
荷重	力	N (ニュ・トン)	lb (ポンド)	Kgf
	圧力	N/m ²	psi (lb/in ²)	Kgf/cm ²
材料特性	Ex: 弾性係数	N/m ²	psi (lb/in ²)	Kgf/cm ²
	NUXY: ポワソン比	単位なし	単位なし	単位なし
	SIGYLD: 降伏応力	N/m ²	psi (lb/in ²)	Kgf/cm ²
	DENS: 質量密度	Kg/m ³	lb/in ³	Kg/cm ³
結果	相当応力	N/m ²	psi (lb/in ²)	Kgf/cm ²

表 1: Simulation X press で使用する単位系

SimulationXpress の実行と解析オプションの設定

 SolidWorks SimulationXpress を実行する ツール(Tools)、SimulationXpress をメニュー バーメニューからクリックします。

SolidWorks SimulationXpress アプリケーション はようこそ(Welcome) タブが選択された状 態で起動します。

- **ヒント**: CommandManager の評価タブから SimulationXpress 解析ウィザード (SimulationXpress Analysis Wizard) をクリックし、SimulationXpress をす ばやく実行することも可能です。
 - 2 単位系を設定する

オプション(Options) ボタンを ようこそ(Welcome) 画面か らクリックします。

単位系 (System of units) をSI、 (MMGS) に設定します。

結果の保存フォルダー(Results location)を**解析**(Analysis)フ ォルダーに設定します。

OK をクリックします。

次へ (Next) をクリックします。





SimulationXpress	オフ*ション		
単位系(U): 結果保存フォルダー(L): □結果ブカットに最大値	SI c:¥docume~1 と最小値の7/7 OK 、	く eadmin1¥locals ートアイテムを表さ キャン	~1¥temp 元(A) セレ
		× Soli Soli 都のの利ル出 Sir版和	dWorks SimulationXpr idWorks nulationXpress へようこそ nulationXpress しおこかど として両重下で機能するかの 割するのを手伝い、設計サイク でいた早く溶在的な問題を検 するのを手伝います。 nulationXpress では、荷重と なるが多れて名貌や表指 、部品を解析して名貌や表指
		Biring 注記 で が と い で が ど と し で が ど と い で が と し で が と い で が と い で が と い で が と い で が と い し で が と い し で が と い し で が と い し で が し 、 い し で が し 、 い し で が し 、 い し で が し 、 い し で が し 、 い し で が い し で が い し で が と い し 、 い こ い し 、 い し い し い し い し い し い し い い い い つ い い い い い い い い い い い い い	uilation スタディに含められ た。 こ、大部分の解析問題は、設 の最終決定の前に、より正確 と全な現実の前に、より正確 生全な現実のがに、より正確 生全な現実のがに、より正確 になった。 でする記念台的解析製品を必要 ます。 uilation の機能の無料オンライ トレーニングはここをクリック、 てください。 オプション ふ

拘束の設定

1 拘束を設定する

拘束タブがアクティブになります。拘束セクショ ンでは、Axle-A 部品が固定されている位置につ いての情報を集めます。複数の拘束のセットを設 定し、それぞれのセットに複数の面を指定でき ます。

拘束を追加(Add a fixture)ボタンをクリックします。 拘束(Fixture)PropertyManager が表示されます。



SolidWorks

工業デザインと技術シリーズ

2 固定面を選択する

Axle-A 部品の**外側の右面**をク リックします。

図のように、Axle-A部品の**外 側の左面**をクリックします。

Face <1>と Face<2> が固定 ジオメトリ (Fixed Geometry) ボックスに表示されます。

OK ✓ を拘束 (Fixture) PropertyManager からクリック します。更新されたスタディ ツリーを表示します。

注記: 新しい拘束セットを追加するに は、**拘束を追加**(Add a fixture) ボタンをクリックします。



荷重の設定

荷重タブを使用し、部品 に作用する荷重を指定で きます。荷重には、力ま たは圧力のどちらでも使 用できます。

1 つの面または複数の面に 複数の荷重を設定するこ とができます。力の方向 は、平面を基準として、 または選択した面に垂直 に指定できます。圧力 は、常に選択した面に垂 直に適用されます。



荷重を設定する

1 荷重を設定します

次へ(Next)をクリックします。Axle-A部 品に作用する荷重についての情報を収集し ます。複数の力または圧力を指定できま す。それぞれのセットに複数の面を指定で きます。

2 荷重タイプを選択する

力の追加(Add a force)をクリックします。力 (Force) PropertyManager が表示されます。

カを適用する面を選択します 3

図のように、Axle-A 部品の 円筒形面をクリックします。

Face <1> が表示されます。



1 拘束 2 荷重 4 実行 5 結果 6 最適化 部品上で荷重をシュミレーション するために、力、圧力、あるいは 両方を適用します。<u>例</u> **警告**:これらの荷重は一様で一 定であると想定されます。<u>これは</u> 何を意味しますか? 🔁 力の追加 ▶ 圧力を追加

🤆 戻る

D 29-hc

戻る

SolidWorks

工業デザインと技術シリーズ

カの方向と大きさを 4 😽 Axle-A (Default<<[§ 📍 😫 🔶 指定する 🙆 Sensors 力 + \Lambda Annotations 選択された方向 11 2024 Allov 🖌 🗙 -10 (Selected direction) 🔆 Front Plane Right Plane \$17 ボックスをクリック 1. Origin します。 力 ~ E- Boss-Extrude1 面<1> フライアウト FeatureManager から 平面 (Top Plane) を ○垂直 クリックします。 ▶ ④ 選択された方向 Top Plane **反対方向**(Reverse ●アイテム毎 direction) ボックス を選択します。力 単位 の矢印が下向きに SI SI なります。 力 3 力を適用する 5 **1**N を入力します。 ☑ 反対方向 **OK** ✓ を力 (Force) PropertyManager から · Plano クリックします。更 新されたスタディ ツリーを表示し ます。 参照面に垂直 (N): 1 🏄 Simulation Xpress Study (-Default-) 📄 Axle-A □ द 約束 28 固定-1 小部荷重 ↓ 力-1 (アイテム毎: -1 N:)

6 部品に材料を指定する

次へ(Next)をクリックします。 材料タブが開きます。



SimulationXpress は部品 の材料がどのように荷重に反 応するかを予測することを必 要とします。

彭 材料を選択してください

材料の指定

部品の荷重に対する応答は、何で作られているか という材料特性に依存します。SimulationXpress を 使用するには、設計している部品の弾性特性を知 る必要があります。SolidWorks 材料ライブラリから 材料を選択するか、または独自の材料特性を定義 できます。SimulationXpress は、応力解析を実行する ために次の材料特性を使用します。

弾性係数 (EX):線形弾性材料の場合、弾性係数は、 単位ひずみ量を発生させる応力を計算するために 必要です。これは言い換えれば、応力はひずみと 関係しているということを意味します。弾性係数 はYoungが最初に定義したことから、ヤング係数と も呼ばれます。

ポアソン比 (NUXY):一般に、材料は縦方向に伸び ると側面方向へは収縮します。例えば、物体が X 方向へ引張り応力が載荷されている場合、ポアソ ン比 (Poisson's Ratio) NUXY は Y 方向のひずみと X 方向のひずみの比で定義されます。ポアソン比は



無次元量です。設定されていない場合、プログラムはデフォルト値0を使 用します。

降伏強さ(SIGYLD): SimulationXpressでは最小の安全率を計算するために、 これを使用します。SimulationXpress は、von Mises(相当)応力がこの値 に近づくと材料が降伏し始めると想定しています。

質量密度 (DENS):密度とは、単位毎の容積の質量です。質量の単位は US 慣性単位で lb/in³、SI 単位で kg/m³ です。SimulationXpress は質量密度を使 用し、レポート ファイルに部品の質量特性を含めます。

材料の指定

 部品に材料を指定する 材料選択(Choose Material)をクリックします。材料 (Material)ダイアログボックスが表示されます。

2024 合金(2024 Alloy)を選択します。

適用 (Apply) をクリックします。

閉じる(Close)をクリックします。更新されたス タディ ツリーを確認します。緑のチェック マー クは、材料が部品に適用されていることを示して います。



工業デザインと技術シリーズ

SolidWorks

2 解析を実行する

次へ(Next)をクリックします。実行タブが表示されます。

アルミ合金	🔥 プロパティ お気	uz入り		
┋Ξ 1060 合金	****			
1060-H12	7/7+11-1-2	行うの材料を編集するこ	とけできません、失っ	「材料」をフーザー完美ライフ
\Xi 1060-H12 棒 (55)	(z=12°-UT	から編集してください。		11111C= / XE43/1/
E 1060-H14	エージーカイコ	(MA). (00 III/200	k4	
1060-H16		(10): 藤形寺方住鲤	l± 🛛 🗹	
1060-H18	単位(U):	SI - N/m^2 (Pa)	· · ·	
1060-H18 棒 (SS)	אַדריש(ד).	718合全		
1060-0 (55)	3747(1)	7.77 1 32		
1100-H12 棒 (55)	名前(M):	2024 合金		
1100-H16 棒 (55)				
1100-H26 棒 (SS)				
1100-0 棒 (55)	注記(D):			
1345 合金	1-7(0)			
1350 合金	7			
201.0-T43 断熱金型鋳造 (55)	791/1974	値	単位	
201.0-T6 断熱金型鋳造 (SS)	弾性係数	7.3e+010	N/m^2	
D1.0-T7 断熱金型鋳造 (SS)	ホアソン比	0.33	N/A	
D14 合金	せん断弾性係	系数 2.8e+010	N/m^2	
2014-0	密度	2800	kg/m^3	
2014-T4	引張競さ	186126000	0 N/m^2	
2014-T6	Compressive	Strength in X	N/m ²	
018 合金	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	n 75629100 2 3e-005	None 2	
024 音至	熱伝導率	140	VW(m·K)	
2024 合金 (SN)	比熱	800	J/(kg+K)	
2024-0	Material Dam	ping Ratio	N/A	
2024-13	1			
2024-1361				



解析の実行

解析タブは、解析を実行できるようにします。 SimulationXpress は解析モデルが準備されると、 その変位、ひずみおよび応力を計算します。

解析の最初の段階は、メッシュの作成です。 メッシュの作成とは基本的にジオメトリを有限 要素と呼ばれる小さな単純な形状に分割するこ とです。

解析は有限要素を使って、適用された荷重およ び拘束に対するモデルの応答を計算します。 SimulationXpress はモデルの体積、表面積、その 他の形状的特徴に基づいてデフォルトの要素サ イズを推定します。SimulationXpress ではデフォ ルトの要素サイズを使用するか、または異なる 要素サイズを使用するように指定できます。

モデルのメッシュ作成に成功すると、 第2段階が自動的に開始されます。 SimulationXpressは、他の要素との連結 状態を考慮し、各要素の挙動を支配す る方程式を組み立てます。これらの方 程式は、変位を既知量である材料特 性、拘束、荷重条件と関連付けられま す。プログラムは、膨大な数の連立代 数方程式を組み立てます。ソルバと呼 ばれる計算実行プログラムは、各節点 でのX、Y およびZ 方向の変位量を計 算します。





計算された変位量を使って、様々な方向のひずみが計算され、応力が計 算されます。最終的に、プログラムは応力を計算するために数学的な式 を使います。

解析の実行

 デフォルトの設定を使用します。 シミュレーション実行(Run Simulation)をクリックします。結果 および更新されたスタディツリー を確認します。

> 解析が開始されます。解析が完了 すると、実行と結果のタブにチェッ クマークが表示されます。部品の アニメーションをグラフィックス 領域に表示します。

アニメーションを中止する
 アニメーション中止 (Stop animation) をクリックします。



結果の表示

結果の表示は、解析プロセスの重要なス テップです。このステップでは、設計がど の程度まで指定された環境条件に耐えられ るかを評価します。

このステップでは、設計を受け入れてプロ トタイピングに移行するか、設計をさらに 改良するか、または荷重や拘束の追加の セットを試してみるかについての重要な決 定が得られるはずです。

SimulationXpress は安全率の計算に最大 von Mises応力を使用します。この基準では、相 当応力 (von Mises 応力)が材料の降伏応力 に達すると延性材料は降伏を始めるというこ とを定義しています。降伏応力 (SIGYLD) は材料特性として定義されています。 SimulationXpress はある点での安全率 (FOS) の計算を、降伏応力をその点における相当応 力で割ることにより行います。

安全率の値の解釈は、以下のようになります

- ある位置での安全率が1.0未満である時、 その位置において材料は降伏している ことを意味しそのデザインは安全では ありません。
- ある位置での安全率が1.0である時、その 位置において材料がまさに降伏を始め たことを意味します。
- ある位置での安全率が1.0より大きい時、 その位置において材料がまだ降伏して いないことを意味します。
- ある位置に対し、現在の荷重に計算された安全率をかけた荷重を新しく適用すると、その位置で材料が降伏を始めます。



結果の表示

 結果を表示する Stress (vonMises-) Results フォルダー をダブルクリックし ます。結果を確認し ます。

> Displacement(合 成変位-)Results フォルダーをダブル クリックします。結 果を確認します。

Deformation

(-変位 -) Results
 フォルダーをダブル
 クリックします。結
 果を確認します。

Factor of Safety Results フォルダー をダブルクリックし ます。グラフィック ス領域で結果を確認 します。Axle-A部 品は青で表示されま す。青は、FOS が1 よりも大きい位置に 表示されます。

はい、次に進みます (Yes continue)をク リックします。



スタートに
戻る

(二 戻る)
Axle-A 部品の安全率は、約 54.14 です。こ れは、現在の設計が安全である、または過 剰設計されていることを示します。注記: 数値は多少異なることもあります。

2 安全率を変更する

10を安全率(FOS)が次の値より低い領域を 表示します: (Show where factor of safety (FOS) is below) ボックスに入力します。

安全率(FOS)が次の値より低い領域を表示 します:ボックスをクリックします。



次のプロットが表示されま す。青の領域は、10以上の 安全率を持ちます(過剰設 計された領域)。

赤で示されている部分は、 安全率が10より小さい領 域です。すべての領域が青 で表示されています。

結果表示を終了(Done viewing the results)をク リックします。



レポートの実行

SolidWorks SimulationXpressには、結果のレポートを保存する機能があります。この機能は、このプロジェクトまたは類似するプロジェクトでの今後の作業のために、優れた情報のドキュメント化を確実にします。

以下の2つのレポート方式から選択します。

- HTML レポート
- eDrawing ファイル
- 1 今回はレポートを作成しない 次へ (Next) をクリックします。
- **注記**: 練習として、レポートを作成してみてくだ さい。

×	SolidWorks SimulationXpress &
	1 拘束
80 0	2 10里 3 材料 ▲ 実行
	▲ 关门 》 5 結果 》 6 最適化
	結果のレポートを保存することで関 連する将来の仕事や、あるいは装頼以 のブロジェクトのための情報を正確 に文書化することができます。
	レポート方法を次の2つから選んでく ださい:
	ラ HTML レポートを生成
	🔁 eDrawings ファイルを生成
	☑ ¥

モデルの最適化

SolidWorks SimulationXpress は指定された判定基準を満たす、モデル寸法に最適な値を探します。

- 安全率
- 最大応力
- 最大変位

希望の安全率を入力するか、または最大および 最小の許容限界寸法に基づいて安全率を計算す るように SimulationXpress に指定できます。

	拘束	\checkmark
2	荷重	Image: A start of the start
3	材料	Image: A start of the start
4	実行	\checkmark
5	結果	1
6	最適化	
Silシデにま	mulationXpre /結果に基づい ルで大部分の 最適な寸法を調 す。	iss はシミュレーシ iてSolidWorks モ フィーチャーのため 裁別することができ
Ŧ	デルを最適化し	しますか?
0	res	
00	res No	
00	No	
	No No	

変数表	5元 結果表示							
実行	☑最適化							
日変数	τ							
	D1Sketch1 (0.003)	Range	最小	1.5mm	*	最大:	4.5mm	* *
	ここをかりかして追加	安数 🖌						
□ 均声	7							
10.4	ここをクリックして追加	/ 拘束 🗸 🗸						
	レーズ 「 質量	Minimize						

モデルの最適化

モデルを最適化する デフォルトの値を確定します。 次へ(Next)をクリックします。 図のように、3mmの直径寸法を グラフィックス領域で選択し

ます。 OK をパラメータを追加(Add Parameters)ダイアログ ボック スからクリックします。

寸法範囲を受け入れます:最小:1.5mm - 最大:4.5mm 次へ
 (Next) をクリックします。

この時点では、寸法を編集しま せん。**次へ**(Next)をクリック します。





パラメータを追加	X
最適化で使用する	ためにモデル寸法を選択します。
モテル寸法:	D1@Sketch1@Axle-A.Part
ОК	キャンセル ^ルフ°(H)



最適化デザインスタディ の制約条件を指定します。 最小の安全率を指定しま す。**Specify the constraint** (Specify the constraint) をク リックします。 制約条件ドロップダウンメ ニューから**安全率**(Factor of Safety)を選択します。結 果を確認します。 **次へ**(Next)をクリックし ます。

図のように最小列に**10**と入力します。

次へ(Next)をクリックします。

実行(Run the optimization) をクリックします。

結果を確認します。



- 注記: 練習として、実行タブをク リックし、新しい値を使用 して解析を再び実行してみ てください。
 - 2 すべてのモデルを閉じる

メニュー バー メニューから ウィンドウ (Window) 、全 ウィンドウを閉じる (Close All) をクリックします。こ れで、このセクションは終 わります。

	変数表示	結	课表示	
			Initial	Optimal
	D1Sketch1	3mm		1.81009mm
	安全率	54.149	9259	11.677001
	質量	3.5342	29e-007 kg	1.28665e-007 kg
L				
最初のモデルと同 果を表示します。]様に最適化の	り結	SolidWorks	SimulationXpress
			The second second	
モデルにどの寸注	:値を使用しま	ंड	1 拘束	×.
C 加朗店 3mm) 安全率		2 1可里	×
(54,1493)	/, x ± +		3 1/11-1	~
● 最適な値18	1009mm) 🗑	7全	4 大门	~
率(11.677)	1000111119,3	**	6 最適化	
🔁 寸法の編集			最適化スタ	ディの解析結果
🔁 拘束条件の紙	贏集		最初のモデ 果を表示しま	ルと同様に最適化の結 ます。
→ 最適化を実行	Ŧ			
			モデルにどの	の寸法値を使用します
12 法			○ 初期値 (54 1402)	3mm) , 安全率
			(54.1495) C 最適な(直1.81009mm),安全
🔄 戻る	2 29-	一月に戻る	率(11.677)	
SolidWorks Sim	lationXpres	:s 🥝	🔁 寸法の	編集
		×	🛃 拘束条	件の編集
1 拘束 2 荷重		~	🛃 最適化	を実行
3 材料		\checkmark	1 140	
5 結果 🖤				
6 最適化		√		
スタディ パラメー: め、この結果は最 ん。	タが変更された 新ではあります	たせ	🗲 戻る	シ スタートに 戻る
バート 結果を更新するた 再実行する必要力	めに、スタディ があります。	(を		
- (一) 戻る	-وح 🖸	- トーに 戻る		

SolidWorks Flow Simulation

このレッスンでは、SolidWorks Flow Simulation を使用し、初期の Race Car Block アセンブリと最終的な Race Car アセンブリの空力を解析します。このセクションでは、SolidWorks Flow Simulationを仮想の風洞とみなします。

注記: 初期のRace Car Blockアセンブリのコンフィギュレーションは、時間を 節約するために作成済みです。このコンフィギュレーションは、ダウン ロードした Flow Simulation フォルダーにあります。

SolidWorks Flow Simulation とは?

SolidWorks Flow Simulation は、SolidWorks に完全統合された唯一の流体解 析ツールです。このソフトウェアは、ソリッドモデルを直接解析できる ようにします。また、ウィザードを使用することで単位、流体の種類、 流体の物質などを簡単に設定できます。

解析には、いくつかのステップがあります。

- SolidWorks で設計を作成する。
 SolidWorks Flow Simulation は部品、アセンブリ、サブアセンブリ、マル チボディを解析できます。
- SolidWorks Flow Simulation でプロジェクト ファイルを作成する。
 SolidWorks Flow Simulation プロジェクトは問題の設定と結果をすべて 含み、それぞれのプロジェクトは SolidWorks コンフィギュレーション と関連付けられています。
- 3. 解析を実行する。これは、時には解法とも呼ばれます。
- 4. 以下を含む SolidWorks Flow Simulation の結果を表示する。 結果プロット:
 ベクトル、コンター、等値線
 断面プロット、サーフェス、流跡線、等値面 プロセス後の結果:
 XY プロット (Microsoft Excel)
 ゴール (Microsoft Excel)
 サーフェス パラメータ
 点パラメータ
 レポート (Microsoft Word)
 - 参照流体温度

流体解析

流体解析は水や油のような液体や、水素、酸素、空気等の気体の動きを ダイナミックに解析するのに使用します。気象のシミュレーションや津 波情報、自動車の交通量のシミュレーション等にも流体解析が使用され ています。

流体解析の長所は、エネルギーの節約と熱伝導率です。

エネルギーの節約:エンジンの全体的な応力荷重はその構造と重量を解 析することで減らせますが、流体解析では動力出力を改善する燃焼効率 のデータを収集できます。

熱伝導率:エネルギー交換の物理的特性を温度という形で参照します。 たとえば原子炉の場合、放射能の分解によって電気エネルギーが直接発 生するわけではありません。熱エネルギーが水に伝達されて蒸気が発生 し、これによりタービンが駆動されて電気が生じます。

流体解析は、製造産業の様々な分野で使用されています。

- **空気力学を使用した設計や機械** ファンや発電設備の風車
- **冷却と加熱** 熱伝達の可能性の予測
- 流体を扱う機械
 ポンプ、コンプレッサ、バルブ
- **電気機器** コンピュータや精密電気機器の発熱測定
- 輸送機械 車、船舶、航空機(エンジンは別)

設計解析を実行するのはなぜか?

SolidWorksで設計(部品)を構築した後、以下のような質問に答えなけれ ばならないかもしれません。

- 部品は迅速に動作するだろうか?
- 空気の抵抗はどのように処理されるだろうか?
- 製品の機能的なパフォーマンスを維持しながら材料を削減することはできないだろうか?

解析ツールが存在しなければ、製品の性能が顧客の期待を満足するもの であるかを確認するためにコストのかかる試作とテストのサイクルを実 行しなければなりません。その代わりに、設計解析はコンピュータモデ ルを使用して短時間かつ低価格で設計サイクルを実行できるようにしま す。製造コストが重要な問題とならない場合も、設計解析は製品品質に 大きなメリットをもたらし、プロトタイプの構築にかかる時間よりもは るかに短い時間でエンジニアが設計の問題点を検出できるようにしま す。また、設計解析は多数の設計オプションのスタディを容易にし、最 適化された設計の開発に役立ちます。迅速かつ低コストな解析により、 直感ではわからない解決法が明らかになることが多く、設計者が製品の 振る舞いをより良く理解するのに役立ちます。

SolidWorks Flow Simulation 使用前の確認事項

SolidWorks Flow Simulation ソフトウェアがイ ンストールされていることを確認します。 メニューバー メニューから、**ツール、ア**

ドイン をクリックします。

SolidWorks Flow Simulation 2010 ボックス を選択します。

OK をアドイン (Add-Ins) ダイアログボッ クスからクリックします。

- **注記**: Flow Simulation タブがアクティブなドキュ メントと共に Command Manager に表示さ れます。
- **ヒント**: ツールは、Flow Simulation の CommandManager から選択します。





初期の Race Car Block の解析

 Race CarアセンブリをFlow Simulation フォ ルダーから開く
 開く(Open) をメニュー バー ツー ルバーからクリックします。

参照(Browse) で Flow Simulation フォルダーまで移動します。

 Race Car をダブルクリックします。Race Car アセンブリ(Initial Block) コンフィ ギュレーションがグラフィックス領域に 表示されます。Race Car(Initial Block) は、時間を短縮するために既に作成され ています。







Flow Simulation プロジェクトの作成

1 Flow Simulation タブを CommandManager からクリックします。 ウィザード (Wizard) 💎をFlow Simulation の CommandManager からクリックしま す。ウィザード (Wizard) ダイアログ ボックスが表示されます。オプション を確認します。

表示(V)	挿入(I)	ツール(T)	Flow	Simula	tion(O)	ウィント
	▶ 実行	1000 結果 ドがルード	□ 為 \$\$		Flow Simulati	間で弱
	Flow Sir	nulation				
Solid Wo	orks	ファイル(F)	編集	(E)	表示(V)	挿7
♥ ウィザード ● 新規		一般設	ei D: .	Riow		▶実行

ウィザートを使用することによって新規 Simulationプロジェクトが作成されます

ウィザード

Simulati...

新規Flow

Flo

2 プロジェクト名を設定する 新規作成(Create new)ボックスをクリッ クします。

コンフィギュレーション名: Initial Block (1) を受け入れます。

次へ> (Next>) をクリックします。

ウィザート・- フロションフィキュレーション		? 🗙
Computational Domain Computational Domain Computational Domain Computational Domain Computational Domain Find Studomains Fans Fans Fans Fans Fans Fans Fans Fans Control Sources Sources Control Control	ユンフィギュレーション ●新規作成(C) ●	
Results Cut Plots Cut Plots Surface Plots Flow Trajectories	< (戻る(R) 次へ(N) キャンセル ヘルフでH)))))

SW

脑加

アセンブ

- 注記: このプロジェクトで必要 となるすべての解析デー タは、このSolidWorksモデ ルのコンフィギュレー ションに保存されます。
 - 単位系を設定する SI (m-kg-s) を単位系(Unit system)ボックスでクリッ クします。

速度(Velocity/Units)ボッ クスの内側をクリックし ます。

Mile/hour(Mile/hour)を 選択します。

カ(Loads&Motion)オ プ ションが表示されるまでス クロールダウンします。

カフォルダーを展開します。

カ(Force/Units)ボックスの内側をクリックします。

Gram force を選択します。

次へ>(Next>)をクリックします。

単位系(U):					»
システム	パス		ЖЕ	忭	I II
CGS (cm-g-s) FPS (ft-lb-s) IPS (in-lb-s) NMM (mm-g-s) SI (m-kg-s)	定義済み 定義済み 定義済み 定義済み	k k k k	CGS FPS IPS NMI SI (r) (cm-g-s) (ft-lb-s) (in-lb-s) vl (mm-g-s) n-kg-s)	
	上載/月0	SImula	0.54	·	
		BACK I			
ハ フメーダー		甲位	小斑点以下	• 1.0 单位 50	
一 圧力応力		Pa		01	
速度		M		1 1	
質量		Meter/S	econd	1	
長さ		Kilomete	er/hour	1	
— 温度		Mile/hou Knot	11	0	
物理時間		Foot/se	cond	1	
形状		Inch/se	cond		
- 7J		Yard/se	econd		
1 #R		Millimete	er/second		💌 (>>)
		Foot/mir	nute		
く戻る	(B) 次个	力スタム単	尬		н)
		1021		2.4	
長さ		m		31	
/皿/桌 地加速用中学目目		n		1 0	
「日本社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会		2			
加速度		m	ls^2	1 1	-
力			~	0 1	
質量流量		IN	ewton	β1	
マッハ姜女		g	rf	2 1	
角速度		G	ram force	β 1	~
		0	unce-force		
	< 戻る(B) 丨	次/ Pi	ound-force		∿ルフ°(H)
-		K	ilopond		
(注)	0.0 .				
· 111米	(ω). /	0.97		n.e.u.	
CGS I	n (cm-a-s)	の人	音み	LGS (cm-c+e)	
FPS (ft-lb-s)	定義	音み	FPS (ft-lb-s)	
IPS (ir	n-lb-s) (mm-a-s)	定義注	音み 音み	IPS (in-lb-s) NMM (mm-a-	1
SI (m-	kg-s)	定義	音み	SI (m-kg-s)	•)
USA		定義》	資み	USA	
1					
	■作転(C)	名前(4):	Slimkov	(修正)	
	al PRA(W)		or finied s	(red)	
	ハペラメーター		単位小	数点以下 1.0 单	単位 SI = 🔥
物	理時間		s	1 1	
田形状					14
⊟ ∕] Imitin	速度		m/s^2	1 1	
J	ALCOR.		p 🗸	0 101.9	71621
質	量流量		kg/s	3 1	
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	い要知			2 1	
角	速度		rad/s	3 1	
····· (本	徆/血量 物≤≤±π	1	m^3/s	4 1	
)	1元(本致) ·	7	-	4 1	~
	(戻る旧			キャンセル	^///2°(H)
					22.6.2

グラム - カ

グラム - 力とは、地球上にある1グラムの質量の重量とほぼ等しい力の単 位です。しかし、局所の重力加速度、g は地球上の緯度、高度、位置に よって異なります。したがって、正確には1グラム - 力は、重力による加 速が1秒あたりに 9.80665 メートルである位置において1グラムの質量が 作用させる力です。

1 解析タイプと物理特性を設定する

**外部流れ**(External)を解析タイプ(Analysis type)としてクリックします。

**流れのないキャビティーを除外**(Exclude cavities without flow conditions) ボッ クスを選択します。

内部空間の除外(Exclude internal space)ボックスを選択します。

Zを参照軸(Reference axis)に選択します。

**注記**: 参照軸を選択するのは、角速度ベクトルを参照軸と整列できるようにす るためです。

ウィサ ^s ート ^s - 留析タイプ*	解析タイプ [®] 〇内部流れ(I) 今外部流れ(E)	密閉空間を考慮 一流れのないキャビティーを除外(C) 一内部空間の除外(L)	×? ()
	物理特性 固体の熱伝導 ふく射 時間依存 重力 回転		
	参照軸(X): Z	(B) (X^(N)) ++/24/	〔 (従属…(D) 》 ▲ルプ(H)

**注記**: 内部流れ解析は閉ざされた流路を調べる一方で、外部流れ解析は開かれ た流路を調べます。内部流れ解析は、排気マニホールドや自動車のエン ジンなどの解析に使用します。

**次へ>**(Next>)をクリックします。

- 2 デフォルト流体を設定する
  - 気体(Gases)フォルダーを展開します。
  - 空気 (Air) をクリックします。
  - 追加(Add)ボタンをクリックします。
- **ヒント:空気**(Air)をダブルクリックするか、または、これを1つのリストから 別のリストにドラッグ&ドロップすることも可能です。

<ul> <li>気体</li> <li>二酸化炭茶</li> <li>定義済み</li> <li>塩素</li> <li>定義済み</li> <li>空菜</li> <li>定義済み</li> <li>酸素</li> <li>定義済み</li> <li>酸素</li> <li>定義済み</li> <li>酸素</li> <li>定義済み</li> <li>アセン</li> <li>定義済み</li> <li>アレン</li> <li>アシニア</li> <li>定義済み</li> <li>アシニア</li> <li>アシン</li> <li>アシン</li></ul>		流体	JN°Z	~	新規(W)
二酸化炭素 定義済み     塩素 定義済み     水素 定義済み     空素 定義済み     登素 定義済み     登表 定義済み     登表 定義済み     登表 定義済み     ひかった。     ひかった。     ひかった。     マネック・     マネック・		□ 気体			
塩素       定義済み         空素       定義済み         空素       定義済み         空素       定義済み         空素       定義済み         アレン       定義済み         アレン       定義済み         アン       定義済々         アン       アン         アン       定義(なり、)         ア       ア         水(液体)       ア         水(液体)       ア         ホ(ホック・)       ア         ア       ア         ア       ア         ア       ア		二酸化炭素	定義済み		
小未二       定義済み         空末       定義済み         啓末       定義済み         啓末       定義済み         アレン       定義済み         アレン       定義済み         アレン       定義済み         アレン       定義済み         アン       定義済み         「アン       定義済み         「京       アカー         「市       アカー         「京		— 塩素	定義済み		
空素         定義済み           酸素         定義済み           アセン         定義済み           アレン         定義済み           アレン         定義済み           アレン         定義済み           アレン         定義済み           アレン         定義済み           アン         定義済み           アン         定義済み           アン         定義済み           アン         定義済み           「おシール         定義済み           「おシール         定義済み           「アン         定義済み           「なシール         定義済み           「ない         「ホ(市体           「水(液体)         「           水(液体)         「           「流れ特性         値           「流れ9イク・         厚流及び乱流		水素	定義済み		
		窒素	定義済み		
アセトシ       定義済み         アルコン       定義済み         アルコン       定義済み         アンモニア       定義済み         ロメール       定義済み         アンシール       定義済み         ロメール       定義済み         アンシール       定義ス         アントル       定義ス         空気(気(年)       ビ         水(液(体))       ビ         ボル特性       値         満れタイク*       層流及び追流         漫度       □		酸素	定義済み		
- アルコツ       定義済み         - アノモフ       定義済み         - アノモフ       定義済み         - ゴタンール       定義済み         - ゴタン・フォーム       定義済み         - ゴタン・フォーム       定義方(ク・         - ボル特(生)       値         - 流れ特(フ)       厚流及び乱流			定義済み		
アンモニア       定義済み         エタノール       定義済み         エタノール       定義済み         エタン       宇義済み         エタン       宇義済み         アンジェクル       定義済み         「カジェクル法体       デフォルト流体         デフォルト法体       デフォルト法体         デフォル法法体       アンシリ法体         アンジェクト法体       デフォルト法体         デフォルト法(株)       「川豚(下)         「流(本)       ビ         水(液(な))       ビ         流れ特性       値         法れタイク*       層流及び乱流         温度       □			定義済み		
エタノール     定義済み     道加(□)       エタソ     定義済み     道加(□)       アロジェクか流体     デフォルト流体     前原(□)       アウシト流体     デフォルト流体     前原(□)       アウシート流体/実在気体/蒸気     空気(気体)     マ       水(液(本))     マ     ボ       流れ特性     値       流れシイク*     層流及び乱流       遅度     □		- FYEIF	定義済み		
		エタノール	定義済み		
プロジン外流体         デウォルト流体           デウォルト流体         デウォルト流体           デウォルト流体         デウォルト流体           デウォルト流体         東京           マ気(気体)         マ           水(液体)         マ           流れ特性         値           流れ特化         層流及び乱流           湿度         □		「 」 「 」 「 なり	定義済み	~	道加(D)
<b>テ?フォムト流体9イフ*</b> 気体/実在気体/蒸気 空気(気体) 水(液体) 流れ特性 流れ特性 優 同流及び乱流 濃度		プロジェクト流体	デフォルト流体		[削除(B)]
空気(気体) 水(液体) 流れ特性 値 満れ特性 値 満れ特性 値 満れ特性 個 温度		デフォルト流体タイフ*	気体/実在気体/蒸気		
水(液体)           流れ特性         値           流れ特性         値           漬れタイフ*         厚流及び乱流           湿度         □		空気(気体)			
流れ特性         値           流れ特化         /// 個流及び乱流           温度         /// 回流及び乱流	and the	水(液体)			
流れ特性         値           流れ9イフ*         層流及び乱流           温度         回					
<b>流れシイフ*</b> 層流及び乱流 温度		流れ特性	値		
温度		流れタイフ*	層流及び乱流		
		温度			

**注記**: SolidWorks Flow Simulation には、エンジニアリング データベースと呼ば れる、多数の液体や気体のデータベース ライブラリがあります。この データベースを使用し、独自の材料を作成することも可能です。

SolidWorks Flow Simulation では非圧縮性液体または圧縮性ガスのどちらも 解析できますが、両方を一度に実行することはできません。また、プロ グラムで考慮に入れる必要のある、その他の高度な物理特性を指定する ことも可能です。

次へ> (Next>) をクリックします。

#### 3 壁面条件を設定する

デフォルトの値を受け入れ ます。**断熱壁、ラフネス = 0 micrometer**。

**次へ>**(Next>)をクリック します。

4 初期および環境条件を設定 する

> **Z 方向の速度**(Velocity in Z direction)の値ボックスの 内側をダブルクリックし ます。

> -55 mile/h を入力します。これは、約 -24.58 m/s です。

**注記**: マイナス記号は重要です。 この記号は、空気が車に向 かって流れていることを示 します。

> 現実の世界では、車は静 止した空気の中を移動し ます。風洞では、車は静 止した状態で、空気が移 動します。このFlow Simulationの例は、仮想の 風洞とみなせます。車は 静止した状態で、空気が 移動します。

**次へ>**(Next>)をクリック します。

値		0
断熱壁		[
0 micron	neter	_
		_
	((((((()))(())(())(())(())(())(())(())	) (
		_
	a   a a = 90	1
> ++>2	N NV1	H)
	值 街熱壁 O micror	値

ハペラメーター	値
パラメーター定義	ユーザ定義
■ 熱力学パラメーター	
	圧力、温度
- 圧力	101325 Pa
温度	293.2 K
■ 速度パラメーター	
	速度
× 方向の速度	0 mile/h
Y 方向の速度	0 mile/h
	-55 mile/h
▣ 乱流パラメーター	4
,	〔〔〔〔〕〕〕〔〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕〕

#### 5 結果と形状レゾリューションを設定する

結果レゾリューション を**4に設定します**。これにより妥当な時間内に許容 可能な精度の結果が得られます。

ツイリート - 編末とルイスレフ フューツイフ	結果レパ	リューション(日						<u>[</u>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
		,			×.	ł	*		
	最小隙間	罰サイス		. v					
	日本	・キ`ゃッフ°サイ. エーーーナ`キカ	ズの手動語 半照した調	設定(M) Pulusian	44.(~~°(M)				
	最小ギャ	ァッフ [®] サイス*((	्र दे):	R/121777	91×100			1977	
								*	
N CHIMIN	最小壁厚	<mark>」さ</mark> 、壁厚さの手	-動設定(4	4)					
de Eller	21-	チャー寸法を	参照した損	。 長小壁厚さ					
TTT THE	最小壁	享さ(W):						*	
AT HE									
KI BH	□高度な	狭流路リフ <del>フ</del>	1/2/M)		☑薄	版の解像	度を最適(	(Ł(P)	()
		〈戻	3(B)	終了(F		キャンセル		μフ°(H)	

終了(Finish)ボタンをクリックします。

# グラフィックス領域にモデルを表示します

**縮小表示**(Zoom out)を使用し、 グラフィックス領域に計算領 域を表示します。



#### 計算領域

SolidWorks Flow Simulation の計算 は、計算領域と呼ばれるボリュー ム内で実行されます。このボ リュームの境界は、グローバル 座標系の平面と平行になりま す。外部流れでは、計算領域の サイズはモデルのサイズに基づ いて自動的に計算されます。

右の図では、黒枠のボックスが 計算領域を表わしています。



#### 計算領域の変更

以下の理由により、計算領域を変更します。

- サイズ
  計算領域のサイズを減らし、精度を落として
  解析時間を短縮します。より小さな計算領域
  は、計算する流体セルが減ることを意味しま
  す。計算領域のデフォルトサイズを使用する
  と、並みの高速コンピュータでも解析時間が1
  時間を超えることもあります。このような解析
  時間は、講習会では現実的ではありません。
- - インプットデータフォルダーを展開します。



2 計算領域のサイズを設定する 計算領域フォルダーを右ク リックします。

> **定義編集**(Edit Definition)をク リックします。

> サイズ タブで以下の**値**を入力 します。

- X 最小値(X min) =- 0.16 m
- X最大值(X max)=0.16 m
- Y 最小值(Y min) =- 0.15 m
- Y 最大值(Y max)=0.15 m
- Z最小值 (Zmin) =- 0.21 m
- Z最大値(Zmax)=0.31m

**OK** をクリックします。

3 結果

結果の計算領域がグラフィッ クス領域に表示されます。

## ゴールの設定

以下の4つのエンジニアリング ゴールを指定できます。

- グローバルゴール 計算領域全体で計算される 物理パラメータです。
- サーフェスゴール ユーザーの指定したモデル の面で計算される物理パラ メータです。

■ ボリューム ゴール

P 2
 Back (1)
 P 1/2ⁿyh 7²-9
 D 1/2¹yh 7²-9
 D 1/2¹

イズ・境界条件	色設定		
X 最小値00:	-0.16 m	*	с ок
X 最大値(M):	0.16 m	\$	キャンセル
Y 最小値(Y):	-0.15 m	\$	C-11-7
Y 最大値(A):	0.15 m	\$	
Z 最小値(0):	-0.21 m	*	
Z 最大値(Z):	0.31 m	\$	
		trak(R)	



- ユーザーの指定した計算領域内の空間(流体または固体のいずれか) で計算される物理パラメータです。
- 方程式ゴール 指定したゴールのある方程式、または指定したプロジェクトの入力デー タを変数とするパラメータのある方程式で定義されたゴールです。

グローバルゴールを挿入する
 ゴールフォルダーを右クリックします。

**グローバル ゴールの挿入**(Insert Global Goals)をク リックします。グローバル ゴール (Global Goals) PropertyManager が表示されます。

- **ヒント**: PropertyManager ウィンドウの境界を右にドラッ グし、ウィンドウの幅を広げます。これで、パ ラメータ名が読みやすくなります。
  - 2 抗力のゴールを設定する

パラメータ (Parameters) 列の**カのZ成分** (Z - Component of Force) が表示されるまでスクロール ダウンします。

**最大**(Max)ボックスを選択します。

**OK** *● を*グローバル ゴール (Global Goals) PropertyManager からクリックします。更新され た内容をFeatureManagerで確認し ます。

3 2つ目のグローバルゴールを挿入する ゴールフォルダーを右クリック します。

**グローバル ゴールの挿入**(Insert Global Goals)を Flow Simulation 解析ツリーでクリックします。



クローハ・ルコ・ール	1		-	-	-	-	?
1°7x-4-							*
ハッラメーター	最小	平:	最大	質量流	収束	^	
密度					~		
質重流重	-	-		-	~		
速度	H	H	8	8	×	1	
速度(JIX)が方 法度のV式A	H	H	8	8			
本度のバルカ	H	H	H	H			
ノ本)夏リリンクスクリ フェッル形在	H	H	H	H			
47/15X 47/15X	H	H	H	H			
新き店	H	H	H	H			
11、法長さ	H	H	H	H			
1、法律度	H	H	H	H			
利 流エネルキー	H	Ħ	Ħ	H			
乱流消散	Π	Ħ	Ħ	<b>H</b>			
熱流束	Π	Π	Ē		~		
伝熱率		-			~		-
法線方向力					~		
法線方向力のX成分					~		
法線方向力のY成分					~	-	
法線方向力のZ成分					~		
力					~		
力の×成分					~		
力のY成分				-	~		
カのZ成分			1		~		
せん断力			NS		~	V	



4 揚力のゴールを設定する パラメータ(Parameters)列の力のY成 分(Y - Component of Force)が表示されるまでスクロールダウンします。
最大(Max)ボックスを選択します。
OK ✓ をグローバルゴール(Global Goals) PropertyManagerからクリックし ます。更新された内容をFeatureManager で確認します。

° ¥ 1*∋⊀-4-		_				
ハペラメーター	最小	平:	最大	質量流	収束	~
速度のZ成分					~	Π
マッハ娄女	1971 - C				~	
乱流粘性					~	
乱流時間					<b>~</b>	
乱流長さ					¥	
乱流強度					<b>v</b>	
乱流エネルキー					<b>~</b>	
乱流消散					<b>v</b>	
熱流束					<b>~</b>	
伝熱率					<b>v</b>	
法線方向力					~	
法線方向力のX成分					<b>v</b>	
法線方向力のY成分					<b>~</b>	
法線方向力のZ成分					<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	
力					<b>~</b>	
カの×成分					<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	
カのY成分			R		<b>~</b>	
力のZ成分			45		<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	
せん断力				力のY	成分	
せん断力のX成分					~	
せん断力のY成分					~	
せん断力のZ成分					¥	
T. Julor#25			1200		~	

#### 5 ゴールの名前を変更する

2つのゴールアイコンがFlow Simulation解析ツリー に表示されています。

**GG カの Z 成分 1** の名前を **Drag** に変更します。 **GG カの Y 成分 1** の名前を Lift に変更します。



# 解析の実行

 解析を実行する 実行(Run) ▶を Flow Simulation の CommandManager からク

リックします。実行(Run) ダイアログボックスが表示 されます。オプションを確 認します。

実行(Run)ボタンをクリッ クします。

2 ソルバ情報

Solverダイアログボックスが 表示されます。ウィンドウ の左側には、解析の処理中 に実行された各ステップの ログが表示されます。右側 には、情報ウィンドウがあ り、メッシュ情報や解析に 関する各種警告情報が表示 されます。

- **注記**: 解析には、25 分ほどかかり ます。
  - 3 計算を一時停止する

約 60 回の反復計算後に、 **一時中止**(Suspend)

タンをソルバ (Solver)

ツールバーからクリックします。これにより計算が中止されて、様々な タイプのプレビューを調べられるようになります。

また また しートパアルート・ 設品 ・ w Simulation また また たちなか記述の実行 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
実行
起動     「対シュ(M) 前回の結果を利用(T)      東行(F)     閉じる(C)     新規計算(N)     日前算批続(0)     CPU Jモリの使用量     実行マシン(U): このコンピュータ(CADセッション) ▼
使用するCPUの数 計算終了後の結果( 2 3 (V結果ロート ^v (L) 4 (パッチ結果…(B)
<ul> <li>Solver: Initial Block (1)(Race Car.SLDASM)</li> <li>ファイル(F) 計算(C) ビュー(V) 挿入の ウイルドウ(W) ヘルプ</li> <li>・ ハンージー ペン 挿入の ウイルドウ(W) ヘルプ</li> <li>・ ハンー・時中止(Ctrl-S)</li> </ul>

ハッラメーター	値
流体セル	71050
界面セル	3563
反復回数	60
最後の反復が終了	09:16:39
最後の反復にかか	00:00:04
トラヘブル	0.706197
1トラベルに対する反	84
CPU時間	0:3:10
残り計算時間	0:17:47
ステータス	計算

4 速度のプレビュー プレビュー挿入(Insert Preview) wツールをソル バ (Solver) ツールバー でクリックします。設定 プレビュー (Preview Settings) ダイアログボッ クスが表示されます。

> 右側面 (Right Plane) を Plane name (Plane name) に選択します。

**コンター**(Contours)をモード(Mode)に選択します。

**設定**(Settings)タブを設定プ レビュー (Preview Settings) ダイアログ ボックスからク リックします。

**速度**(Velocity)をパラメータ (Parameter) に選択します。 オプションを確認します。 OK をクリックします。

5 プレビュー ボックスを表 示する プロットのプレビュー は、別ウィンドウに表 示されます。 結果を確認します。

注記: スケールは多少異なる こともあります。 プレビュー ウィンドウ を閉じます。

平面完美		OK
平面の名前(N):	Right Plane	キャンセノ
平面オフセット(F):	0 m 👘	~\L7°(F
最小値/最大値 モード		
○ 手動最小/最大(M	) ( 当次一(C)	
● 自動最小/最大(A)	) (ご 速度へうトル(ハ)	

義 設定 イメージ 属性	オプション   領域		OF OF
コンター/等値線 オプション――			
ハ*ラメーター(M):	速度	N	キャンセル
最小值0	速度 速度のX成分	×	^///フ°(H
最大值00	速度のY成分 速度のZ成分 流体温度		
速度ベウトルオプション	全圧	×	
速度最大值(V)	72.8384511 mile/h	<u></u>	
	最小值	最大値	
<5/>	1	1	



6 圧力のプレビュー プレビュー挿入(Insert Preview) シマールをソルバ(Solver) ツールバーでクリックします。設定プレビュー(Preview Settings)ダイアログボック スが表示されます。

> **右側面**(Right Plane)をPlane name に選択します。

> **コンター**(Contours)をモード (Mode)に選択します。



設定 (Settings) タブをクリックします。

**圧力**(Pressure)をパラメータ(Parameter)に選択します。

**OK** をクリックします。

結果を表示します。

プレビュー ウィンドウを**閉じ**ます。

### 7 計算を再開する

プレビュー ウィン ドウを**閉じ**ます。

 一時中止(Suspend)
 ゴボタンをソルバ (Solver)ツール
 バーでクリックし ます。

#### 8 完了

ウィンドウの下に あるステータス バーに、ソルバ (Solver)が終了し たことが表示され ます。



目 ロク 一時中止(Ctrl+S)

ファイル(F) 計算(C) ビュー(V) 挿入(D) ウィントウ(W) ヘル

= ų > O 📌 🖹 🔂 🏁 📈 🔖 🤶

👰 Solver: Initial Block (1)(F	Race Car.SLDA	SM)				
ファイル(F) 計算(C) ビュー(V) 挿	入ወ ሳሪኑካ(W)	∿IL7°(H)				
• • > ¢ 🖉 🗎 🕻		8				
🗎 nþ*			自情報			_ = >
タケモンプ メウン生成功通常終了 メウン生成功通常終了 ドゴ度に行うデータの準備 計算的時 以下の基準を満足したので計算は、 コールが現実しました 計算終了	反復回数 0 120 120 121	Eff           235936, Feb 03           000113, Feb 04           000121, Feb 04           000145, Feb 04           0003554, Feb 04           003908, Feb 04	ハラメーカー 流体セル 実施型の 反复回動機 最後の反复気が終了。 最後の反复気がか トラマ、 レーラマ、NL ジオラる反 CPU#指 ステータス	値 71086 3875 121 003855 000317 142317 142317 142317 142317 85 0・0・23・28 0・0・23・28 0・0・23・28		
			◆ 警告 正常			1996
		d.	 12.			
」 (〒¥18    ■ 山ク 信			 2762	に超級アレキレた	辰(東同話) · 121	

9 ソルバウィンドウを閉じる ファイル (File)、閉じる (Close) をソルバ (Solver) ダイアログ ボックスからクリックします。

🗿 Solver: Initial Block (1)(F	Race Car.SLDA	SM)
ファイル(F) 計算(C) ビュー(V) 挿	እወ ሳለን⊦ን₩)	^µ/7°(H)
現在の結果を保存(U)	▶ 🛱 📈 💸	8
メッセージ	反復回数	日付
メッシュ生成開始 メッシュ生成の通常終了 計算におけるデータの準備		23:58:35 , Feb 03 00:01:13 , Feb 04 00:01:21 , Feb 04
計算開始 以下の基準を満足したので計算は…	0 120	00:01:45 , Feb 04 00:38:54 , Feb 04
計算終了	120	00:39:08 , Feb 04

10 計算領域を非表示する 計算領域フォルダーを右ク リックします。

非表示 (Hide) をクリックします。

11 ドキュメントを保存する





# 結果の表示

計算の終了後は、保存された計算結果を数多くの Flow Simulation オプションを使用し、カスタマイズ された方法でグラフィックス領域に直接表示できま す。結果オプションには、次のものがあります。

- 断面プロット(パラメータ分布の断面図)
- 断面プロット(指定した断面での結果のコン ターを生成)
- 流跡線(流線および粒子の流跡線)
- ゴールプロット(指定したゴールの計算中の 挙動)
- XYプロット(カーブ、スケッチに沿ったパラ メータの変化)
- サーフェスパラメータ(指定したサーフェスでのパラメータを取得)
- 点パラメータ(指定した点でのパラメータを 取得)
- レポート (Microsoft Word にプロジェクトレポー トを出力)
- 結果のアニメーション

ここでは次に、断面プロット、サーフェスプロット、流跡線を表示します。

#### 結果へのアクセス

 必要に応じて結果をロードする 結果(Results)フォルダーを Flow Simulation 解析ツリーで右クリック します。

**結果ロード**(Load Results)をク リックします。結果ロード(Load Results)ダイアログ ボックスが表 示されます。

**注記**: 結果のアンロード(Unload Results) が表示される場合、結果は既にロー ドされています。

1.fldをダブルクリックします。







 ビュー設定を変更 する 結果(Results) フォルダーを右ク リックします。
 ビュー設定(View Settings)をクリッ クします。

1-設定		?
コンター 等値線 ヘットル 流跡線 設定	等値面 オフジョン 座標系 3D7泊ファイル	ОК
/ነ°ラメーター(P):	圧力 💌	通用(A)
最小値(M): 100749.043 Pa	100900 Pa 📰 🏂 🏂	閒((0)
最大値(>(): 102534.963 Pa	101700 Pa 📰 🎉 癒	別名で保存(S)
л°レット(L):	Nº276 0 101	最小値/最大値 リセット(R)
色数(N):	10	パラメーターリスト(L)
-0		キャンセル
		^\µ7*(H)

コンター

(Contours) タブをクリックします。

**圧力**(Pressure)をパラメータ(Parameter)設定のドロップダウンメニューから選択します。

100900 を最小(Min)に入力します。

101700 を最大(Max)に入力します。

**適用**(Apply)ボタンをクリックします。

**OK**をビュー設定(View Settings) ダイアログボックスからクリックします。

注記: ここで、デフォルトの値を使用しない理由は、車に設計変更を加えてから解析を再び実行すると、最小と最大の圧力値が変化するためです。これは、赤で表わされる圧力が2つのプロットで異なることを意味します。それぞれの解析で同じ最小と最大の設定を使用すれば、別々の反復計算後の設計を有意義に比較できるようになります。

#### 3 断面プロットを作成する 断面プロット(Cut Plots)フォルダー を右クリックします。

**挿入**(Insert)をクリックし ます。断面プロット(Cut Plot) PropertyManager が表示されます。 デフォルトで正面が選択されてい ます。

Race Car をフライアウト FeatureManager から展開します。 フィーチャーを確認します。

右側面(Right Plane)をフライアウ トFeatureManagerからクリックしま す。右側面が断面もしくは平らな 面(Section Plane or Planer Face) ボックスに表示されます。

**ビュー設定**(View Settings) ボタンを断面プロット(Cut Plot) PropertyManagerでクリックします。 ビュー設定(View Settings)ダイア ログボックスが表示されます。

**コンター**(Contours)タブを クリックします。

**速度**(Velocity)をパラメー タ(Parameter)設定のド ロップダウンメニューから 選択します。

**適用**(Apply)ボタンをクリ ックします。

OK をビュー設定(View Settings)ダイアログ ボック スからクリックします。

🧐 😭 😫 🧐	E-W Race Car (Initial Block (1)
🐼 断面プロット 🥂	Annotations
🖋 🗶 6d -12	Eights, Cameras and Sc
選択(5)	- 🔆 Top Plane
	Right Plane
Right Plane	● 「够 個定) Race Car Block。 ● 「够 (一) Axle<1> (Axle Long
📌 Om 🤤	⊕-% (-) Axle<2> (Axle Long ⊕-% (-) Wheel<1> (Default<
表示(P) /	⊕-     (-) Wheek(3> (Default(4))
באלר (C)	±-00 Mates
(送)) 等值線(I)	
パットル(V)	
(M) هزيرار (M)	
オフ*ジョン(T) ×	
0545/M	

资定	4120ED /17 /47 /2E185	TE 007 H771W	OK
パラメーター(P): 最小値(M): 0 mile/h	速度		適用(A)
	0 mile/h	<u></u>	闡((0)
最大値(X): 72.0079253 mile/h	72.0079253 mile/h		別名で(保存(S)
ለግራታት ቢን:	እ°レット 6	~	最小値/最大値 リセット(R
色数(₩): 1	0		パラメーターリスト(L)
	4		キャンセル
			~JU7*(H)



- 4 断面プロットを表示する OK ✓ を断面プロット(Cut Plot) PropertyManager からクリックします。 グラフィックス領域でプロットを確認します。
- **注記**: プロット全体を表示するには、**FeatureManager ツリー領域非表示**(Hide FeatureManager Tree Area)タブをクリックする必要があるかもしれません。
  - 5 結果を表示する _
    - 右側面(Right) 団ビューをヘッ ズアップビュー ツールバーから クリックします。結果を確認します。
- **注記**: 必要に応じて、**FeatureManager ツ リー**(FeatureManager tree)タブを クリックし、グラフィックス領域 に速度のスケールを表示します。
- **注記**: モデル周囲の速度の高い領域は、 赤とオレンジで表示されてい ます。





# 6 2つ目の断面プロットを作成する 断面プロットフォルダーを右クリックします。 挿入 (Insert) をクリックします。デフォルトで正面が選択されています。



#### 7 選択平面を変更する

Race CarアセンブリをフライアウトFeatureManager から展開します。

右側面(Right Plane)をフライアウト Feature Manager からクリックします。右側面が断面もしくは平らな 面(Section Plane or Planer Face)ボックスに表示さ れます。

ビュー設定(View Settings)ボタンをクリックします。



**コンター**(Contours) タブをクリックし ます。

8 設定を確認する
 圧力(Pressure)
 をパラメータ
 (Parameter) 設定
 のドロップダウン

メニューから選択します。

しいり。 最小の 100900 の値を確認します。

最大の 101700 の値を確認します。

**適用**(Apply)ボタンをクリックします。



**OK**をビュー設定(View Settings) ダイアログボック スからクリックします。

**OK** ✓ を断面プロット (Cut Plot) PropertyManager からクリックします。Cut Plot 2 が Flow Simulation 解析ツリーに表示されます。

**注記**: 必要に応じて、**FeatureManager ツリー**(FeatureManager tree) タブをクリックしてグラフィックス領域全体 を表示します。



9 2つ目の断面プロットを表示する 右側面(Right) 𝔄 ビューをヘッズアップ ビュー ツールバーからクリッ クします。プロットを確認します。



10 断面プロットを非表示する

Cut Plots フォルダーを右クリックします。

**全て非表示**(Hide All)をクリックしま す。グラフィックス領域でモデルを確 認します。

11 等角投影図を表示する

等角投影 (Isometric) ↓ ⑦ をヘッズアッ プ ビュー ツールバーからクリックし ます。

12 ドキュメントを保存する

保存(Save) 最をメニュー バー ツー ルバーからクリックします。





#### 流跡線

流跡線は流体の流れを表 します。流線は、すべて の点において流速ベクト ルが正接する曲線です。

- **ヒント**: これらの流線は、風洞 内の煙の流れと似てい ます。
  - 流跡線を挿入する 流跡線(Flow Trajectories)
     ◎ ツールをFlow Simulation の CommandManager から クリックします。参照オ プションがアクティブに なります。

**選択解除**(Clear Selections) を選択(Selection)ボック スで右クリックします。

**Race Car Block**の10個の 平らなサーフェスをク リックします。

4つのWheelsの面をクリックします。

**50**を流跡線の数(Number of trajectories)に入力します。





- SolidWorks *工業デザインと技術シリーズ* 
  - **矢印付きのライン**(Line with Arrow)を流跡線の描画 (Draw trajectories)のドロップダウン メニューか ら選択します。

**OK ✓**を流跡線(Flow Trajectories)PropertyManager からクリックします。

### 2 流跡線を表示する

このタイプの表示は、空気がどのように車の周囲 を流れるのかを視覚化するのに役立ちます。

グラフィックス領域でモデルを回転させて、前の ホイールの周囲とブロックの後ろの乱流を表示し ます。

**注記**: 新しい流跡線を挿入するには、**流跡線**(Flow Trajectories) [■] ツールを Simulation ツールバーで クリックします。

# 3 ドキュメントを保存する

保存(Save) 📓をメニュー バー ツールバーからクリックします。





流跡線で実験する方法には、次の2つがあります。

- 既存のプロットの定義を編集する
- 新規プロットを挿入する

複数の流跡線を作成した場合は、これらの流跡 線を個別に表示するか、または複数の流跡線を 同時に表示できます。

ここでは、別の流跡線をいくつか作成します。

1 流跡線を非表示する

Flow Trajectories 1 を右クリックします。 **非表示**(Hide)をクリックします。

#### 2 新しい流跡線のプロットを挿入する

Flow Trajectories フォルダーを右クリックします。

**挿入**(Insert)をクリックします。

選択解除(Clear Selections)を右クリックします。

右側面(Right Plane)をフライアウト Feature Manager からクリックします。

**200** を流跡線の数(Number of trajectories)に入力します。

**線**(Lines)を流跡線の描画(Draw trajectories)のドロップダウンメニューから選択します。

**OK** ✔ を流跡線(Flow Trajectories)PropertyManager からクリックします。

3 右側面図を表示する

右側面(Right) <u></u>ビューをヘッズアップビューツー ルバーからクリックします。








- **注記**: ブロックの前後に乱流が存在することが わかります。
  - **4 別の新しい流跡線のプロットを挿入する** Flow Trajectories 2 を右クリックし ます。

**非表示**(Hide)をクリックします。

Flow Trajectories フォルダーを右ク リックします。

**挿入**(Insert)をクリックします。

**選択解除**(Clear Selections)を右クリック します。

Race Car の正面をクリックします。

**50** を流跡線の数(Number of trajectories)に入力します。

**線**(Lines)を流跡線の描画(Draw trajectories)のド ロップダウンメニューから選択します。

**OK v** を流跡線 (Flow Trajectories) PropertyManagerか らクリックします。

**ヒント**:流跡線の数を減らすと、モデルの周囲に重要な乱流 が存在するかどうかを確認しやすくなります。



開始	末*イント(5)	~
	🕎 X _{Yz} 😥	
02	∰<1>@Race Car Block	
⇒#	50	
*	0.001 m	
オフジ	/ョン(0)	~
	↔ ↔	
÷	ライン 🗸	•
×	2	
660	0.00	
	🕑 CAD 形状を使用(U)	



流跡線は、いくつかの状態を明らかにします。

- Race Carアセンブリのボディの前の赤い色の流跡線は、この領域の圧 力が高いことを示しています。この圧力は、Race Carの速度に影響し ます。
- ホイールの後ろの流跡線はかなりスムーズであり、乱流が存在しない ことを示しています。
- 5 流跡線を全て非表示する
   Flow Trajectories フォルダーを右クリックします。
   全て非表示(Hide All)をクリックします。
- 6 ドキュメントを保存する
   保存(Save)
   保存(Save)
   アックします。



## 定量的な結果

前のサーフェスプロット や流跡線の例は、空気が どのようにボディの周囲 を流れるかを視覚化する のに優れたツールです。 しかし、これらは定量的 というよりも定性的な例 です。次に、より定量 も な結果の解釈に進みま しょう。

**注記**: 次のセクションでは、 Microsoft Excel が必要と なります。

<b>(1)</b>	▶ 実行	によった。 結果 ロートド/アンロート		\$ ♦ 😵	Flow Simulati	置する	₹3 €
品	Flov	v Simulation	R				
6			1-11	12 mgh	生成		

]* <b>−</b> ₩	? 🔀
」〜ル選択 」〜ル ✓ Drag ✓ Lift	⊐~⊮७२⊮४-(F): ] ब्र∧रर ∨
	つ知少5月25%aン 枝蒔曲(B):
	反復回数
	テンプレート(T):
すべて追加(A) <b>すべて削除(R)</b>	goals.xlt 💌
	OK キャンセル ヘルフ [*] (H)

### 1 ゴール プロットを作成する

**ゴール**(Goals) <u>N</u>ツールをFlow Simulationタブからクリックします。 ゴール (Goals) ダイアログ ボックスが表示されます。

**すべて追加**(Add All)ボタンをクリックします。

**OK** をクリックします。

#### 2 Excel スプレッドシート

Microsoft[®] Excelが起動し、スプレッドシートが開きます。最初の3つの列 に、特に注意してください。これらの列には、ゴールの名前、単位(こ こでは、グラム-力)、値が表示されます。

Race Car.SLDASM [Initial Block (1)]								
ゴール名	単位	値	平均値	最小値				
Drag	[p]	-150.2828991	-150.2881854	-150.5283354				
Lift	(p)	9.080182532	8.663085807	8.120552837				
反復回数: 120 解析間隔: 43								



注記: 数値は多少異なることもあります。

#### 3 アセンブリを保存して閉じる

**ファイル**(File)、**保存**(Save)をクリックします。デフォルトの名前を確定します。

**保存**(Save)をクリックします。

**Excel** スプレッドシートを閉じます。

#### 単位、値、結果の解釈

説明したとおり、グラム - 力とは地球上にある1グラムの質量の重量とほ ぼ等しい力の単位です。車に対する抗力は、力です。したがって、抗力 は約-150.11 グラムであると説明するだけでは正しくありません。

結果を正しく説明するには、約150.11 グラム-力の抗力があり、約9.08 グ ラム-力の下向きの揚力があると述べることです。

## 設計の変更

SolidWorks Flow Simulation を使用した Race Car (Initial Block) アセンブリ コンフィギュレーショ ンの解析に基づき、ボディの形状を大幅に改善で きると結論付けられます。

解析を再び実行する最も簡単な方法は、Initial Block 設計の SolidWorks Flow Simulation プロジェ クトをクローンすることです。そうすれば、ゴー ルを追加して計算領域を定義する作業を繰り返す 必要はありませんが、最終的な Race Car のデ フォルト コンフィギュレーションで作成された



新しいフィーチャーに対してプロットを再利用することはできません。

時間を短縮するために、このセクションの最終的なデフォルトコンフィ ギュレーションは既に用意されています。コンフィギュレーションを使 用すると、1つの SolidWorks ファイル内の部品の複数のバージョンを表わ せます。たとえば、フィーチャーを抑制してモデルの寸法値を変更する ことで、別の新規モデルを作成することなく、設計を簡単に変更できます。

**ヒント**: コンフィギュレーションは、異なる値の寸法に変更できます。部品とアセンブリはどちらも、コンフィギュレーションの変更をサポートします。

#### Lesson 5: 解析

#### SolidWorks エ業デザインと技術シリーズ

注記: 車のボディのいくつかの参照面は、最終的なデフォルト コンフィギュレー ションに存在しません。これらの参照面は、ボディにカット フィー チャーやフィレットを適用した際に削除されました。したがって、プ ロットを表示する前に参照を再定義する必要があります。Initial Block コン フィギュレーション内の Axle 部品もアセンブリを修正するために変更さ れています。

## 1 プロジェクトをクローンする

Initial Block (1) コンフィギュレー ションを Flow Simulation 解析ツリーで 右クリックします。

**クローン プロジェクト** (Clone Project) をクリックします。

**既存に追加**(Add to existing)をクリックします。

**デフォルト**(Default)を既存のコン フィギュレーションに選択します。

カローン フロシェクト	? 🗵
○新規作成(C)	
◎ 既存(こ追加(A)	
コンフィキュレーション名(N)	
Initial Block (2)	
既存のコンフィキュレーション(E	).
Default	<b>~</b>
Derault	<b></b>
withwa2211年10-747(E Default で結果北°-(D)	» •

**結果コピー**(Copy results)ボックスを選択します。

**OK** をクリックします。計算領域をリセットするかどうかを確認するメッ セージが表示されます。

いいえ (No) をクリックします。

- 注記: 2つの結果セットを有意義に比較しやすくするため、ここでは同じ計算領 域のサイズを使用します。また、計算領域をリセットするには、対称条 件を再定義する必要があります。このため、作業が増えてしまいます。
  - 2 メッシュ設定をリセットする

「メッシュ設定をリセットしますか?」というメッ セージに対して、はい(Yes)をクリックします。 OK をクリックします。

🛱 🏈 🖽	▶実行	<b>に</b> 結果 ロート [*] アンロート [*]	► **	\$ \$ \$
	していて 実行 実	v Simulation されたタスク記述の	の実行	

## 3 ソルバを実行する

**実行**(Run) ▶ をFlow SimulationのCommandManagerツールバーからクリックします。

**実行**(Run)を実行(Run)ダイアロ グボックスからクリックします。 これには、10分~15分ほどかかり ます。

4 完了

ウィンドウの下にあるステータス バーに、ソルバ (Solver) が終了し たことが表示されます。

ソルバ(Solver)ダイアログ ボック スを閉じます。

実行	? 🛛
記動 ジッシュ(M) 前回の結果を利用(T) 計算実行(5) 新規計算(N) 計算批読(0)	実行(R) 開じる(C) ヘルフ*(H)
CPUよりの使用量 実行マシン(U) このコンピュータ(CADセッシュン) マ 使用するCPUの数 4 マ CPU(P)	
計算終了後の結果処理 記録:1000000000000000000000000000000000000	

Solver: Default(Race Car	.SLDASM)				
e(ル(F) 計算(C) ビュー(V) 挿	入のウィントウ(い)	~JU7*(H)			
• • > O 🖈 🗎 🕻	) 🏁 📈 🔌	8			
) n/*			自情報		
わたージ	反復回数	日付	パラメーター	值	
77.1世紀1958年終7 1世紀に約57-901単値 1世に約57-901単値 1日の時期を見たしたので計算は、 1日の時期を見たしたで計算は、 1算終了	0 151 151 152	0940325, Feb D4 091035, Feb D4 091137, Feb D4 094636, Feb D4 094636, Feb D4 094703, Feb D4	加1920年 第四も04 反復回数 反復回数 最後の反復。 トラへル トラへル に対土 CPU時間 支印時間 ステータス	2003 1004 1004 1004 100 000013 178948 85 0:3352 0:3552 0:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0:0 ン:0 ン	
			<		
			警告		 1/7/1
			正常		
<b>〕</b> 情報 📄 ログ			<	- Har	

# 結果の確認

1 結果をロードする

Flow Simulation 解析ツリー(Flow Simulation analysis tree) 「タブをクリックします。デフォルト コンフィギュレーションの結果を確認します。 デフォルト コンフィギュレーションは、Race Car アセンブリの最終的なコンフィギュレー ションです。





2

流跡線のプロットを作成する
Flow Trajectories フォルダーを右クリックします。
挿入(Insert)をクリックします。
等角投影(Isometric) 『ビューをヘッズアップビュー ツールバーからクリックします。
必要に応じて、選択解除(Clear Selections)を右クリッ

⇒ 等値面
 ⇒ 済路線
 → デルで表示(S)
 → パで7割除(D)
 ※ XY 기カット
 ★ ポイルパラメーター

必要に応じて、**選択解除**(Clear Selections)を右クリッ クします。

Race Car の正面をクリックします。



**50** を流跡線の数(Number of trajectories)に入力します。

**線**(Lines)を流跡線の描画(Draw trajectories)のドロップダウンメニューから選択します。

**OK w** を流跡線(Flow Trajectories) PropertyManager からクリックします。

次の図は、Race Car (Initial Block) と最終 的な Race Car のデフォルトコンフィギュ レーションの2つの流跡線のプロットです。 圧力の領域を確認してください。





#### 3 流跡線プロットを変更する

図のように、グラフィックス 領域でマウス ポインタを**圧力** (Pa) (Pressure (Pa))の上に置 きます。

**圧力 (Pa)**(Pressure (Pa))をク リックします。ドロップダウ ンメニューを確認します。

**速度**(Velocity)をクリックします。

**緑のチェック マーク**をクリッ クします。

新しい流跡線プロットを表示します。







流跡線を全て非表示する
 Flow Trajectories フォルダーを右クリックします。

**全て非表示**(Hide All)をクリックします。

## 5 ドキュメントを<u>保</u>存する

**保存**(Save) **同**をメニュー バー ツールバーから クリックします。

## 定量的な結果

**注記**: 次のセクションでは、 Microsoft[®] Excel が必要と なります。



∃* <b>~</b> ∳	? 🛛
コ [〜] ル選択 「コ [〜] ル 「 Drag 「 Lift	ゴールフィルター(F): すべて ▼
	/ 前外分/ / / / / / / / / / / / / / / / / / /
(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)(日本)	goals.xlt
ОК	キャンセル ヘルフ°(H)

## 1 ゴール プロットを作成する

**ゴール**(Goals) WールをFlow Simulationタブからクリックします。 ゴール(Goals) ダイアログボックスが表示されます。

すべて追加(Add All)ボタンをクリックします。

**OK** をクリックします。

### 2 Excel スプレッドシート

Microsoft[®] Excel が起動し、スプレッドシートが開きます。最初の 3 つの列 に、特に注意してください。これらの列には、ゴールの名前、単位(ここ では、グラム - 力)、値が表示されます。

В	С	D	E	F				
Race Car.SLDASM [Default]								
	_							
ゴール名	単位	値	平均値	最小値				
Drag	[p]	-64.03263036	-63.94424163	-64.11390354				
Lift	[p]	-26.29219783	-26.28678051	-26.44672946				
反復回数: 132 解析間隔: 43								



Race	Car.SL	.DASM	[Initia	Block	(1)]

`~ル名	単位	値	平均値	最小値
rag	[p]	-150.2828991	-150.2881854	-150.5283354
ift	[p]	9.080182532	8.663085807	8.120552837

反復回数: 120

解析間隔: 43

В	С	D	E	F
Race Car.SLDASM [Default]				
	_			
ゴール名	単位	値	平均値	最小値
Drag	[þ]	-64.03263036	-63.94424163	-64.11390354
Lift	[p]	-26.29219783	-26.28678051	-26.44672946
反復回数: 132 解析間隔: 43				

注記: 数値は多少異なることもあります。

新しい設計の抗力の値は、64.03 グラム - 力です。元のブロックの抗力の 値は、150.11 グラム - 力でした。

#### 改善率

改善率を調べるには、以下の方程式を使用します。 (<u>InitialValue - FinalValue</u>)×100= PercentageChange 簡略にするため、小数点以下2桁まで端数を丸めます。方程式を置き換え ると次のような結果になります。 読書の亦更により、拡力が約57249(改善さわました

設計の変更により、抗力が約57.34%改善されました。

#### 揚力の変化

Initial Block 設計では、約 9.02 グラム - 力の上向きの揚力が存在していま した。変更された設計では、約 26.29 グラム - 力の下向きの揚力が存在し ます。これは、高速時に車の前部を下向きに維持するフロントウィング の効果です。

#### 1 Excel を保存して閉じる

**保存**(Save)をクリックします。

Excel スプレッドシートを閉じます。

- ドキュメントを保存する 保存(Save) 協 をメニューバー ツールバーからクリックします。
- 3 すべてのモデルとダイアログ ボックスを閉じる ファイル(File)、閉じる(Close)をクリックします。

## 追加の調査

これまでに習得したテクニックを使用し、追加の設計変更を調べてみて ください。または、さらに良いことには、自分自身の車のボディの設計 開発に着手してみてください。SolidWorks Flow Simulation を仮想の風洞と して使用することで、実際に木材を切る前に多種多様なアイディアや手 法を調べられます。

インターネットを参照し、車の設計に関するアイディアを探してみま しょう。優れた情報源の1つは、以下のサイトです。

http://www.science-of-speed.com

このサイトの Showroom をクリックしてみてください。

SolidWorks と SolidWorks Flow Simulation を一緒に使用すると、数多くの設計を調べやすくなります。楽しんでください。

## SolidWorks Flow Simulation

SolidWorks Flow Simulationを使ったこの短いセッションにより、流体シミュ レーションの主要なコンセプトについて学びました。SolidWorks Flow Simulation により部品またはアセンブリ囲む流体の流れ、熱伝達、荷重に 関する情報を調べることができます。

SolidWorks に完全に統合された唯一の流体シミュレーション製品である SolidWorks Flow Simulation は使い方がきわめて簡単です。設計目標を数値 的基準や反復計算数に置き換えることなく、興味のある問題を選択する だけで解析が行えます。

**エンジニアリング アプリケーション向け物理流体モデルの利用**: SolidWorks Flow Simulationは空気、水、ジュース、アイスクリーム、蜂蜜、溶融プラ スチック、歯磨き、血液など幅広い液体を解析することができ、ほぼあ らゆる業界のエンジニアにとって理想的なツールです。

**実際の使用条件をシミュレート**: SolidWorks Flow Simulation には実際の使用 状況を表現するための各種境界条件が含まれています。

流体解析タスクの自動化: SolidWorks Flow Simulation では各種自動化ツール により解析プロセスを簡素化し、より効率的に作業を進めることができ ます。

**強力かつ直感的な可視化ツールで結果を理解**:解析終了後には、SolidWorks Flow Simulationの各種結果可視化ツールにより、モデルのパフォーマンス について貴重な情報を得ることができます。

**コラボレーションと解析結果の共有**: SolidWorks Flow Simulation は製品開発 プロセスに関与するすべての人の間のコラボレーションと解析結果の共 有を推進します。