

SOLIDWORKS®

SOLIDWORKS Simulation Professional

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 U.S.A.

© 1995-2023, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes SE company, 175 Wyman Street, Waltham, Mass.02451 USA.All Rights Reserved.

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

この製品を DS SolidWorks の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、ライセンス契約書に規定されており、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。

本リリースに含まれる特許、商標、ならびにサードパーティ製ソフトウェアの全リストについては SOLIDWORKS ドキュメンテーションの Legal Notices セクションをご覧ください。

制限付き権限

This clause applies to all acquisitions of Dassault Systèmes Offerings by or for the United States federal government, or by any prime contractor or subcontractor (at any tier) under any contract, grant, cooperative agreement or other activity with the federal government. The software, documentation and any other technical data provided hereunder is commercial in nature and developed solely at private expense. The Software is delivered as "Commercial Computer Software" as defined in DFARS 252.227-7014 (June 1995) or as a "Commercial Item" as defined in FAR 2.101(a) and as such is provided with only such rights as are provided in Dassault Systèmes standard commercial end user license agreement. Technical data is provided with limited rights only as provided in DFAR 252.227-7015 (Nov. 1995) or FAR 52.227-14 (June 1987), whichever is applicable. The terms and conditions of the Dassault Systèmes standard commercial end user license agreement shall pertain to the United States government's use and disclosure of this software, and shall supersede any conflicting contractual terms and conditions. If the DS standard commercial license fails to meet the United States government's needs or is inconsistent in any respect with United States Federal law, the United States government agrees to return this software, unused, to DS. The following additional statement applies only to acquisitions governed by DFARS Subpart 227.4 (October 1988): "Restricted Rights - use, duplication and disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252-227-7013 (Oct. 1988)."

In the event that you receive a request from any agency of the U.S. Government to provide Software with rights beyond those set forth above, you will notify DS SolidWorks of the scope of the request and DS SolidWorks will have five (5) business days to, in its sole discretion, accept or reject such request. Contractor/
Manufacturer: Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451 USA.

文書番号 : PMT2441-JPN

目次

はじめに :

このトレーニング コースについて	2
前提条件	2
トレーニング コースの構成	2
本書の活用方法	2
演習	2
トレーニング ファイルについて	3
Windows®	3
ユーザー インタフェースの外観	3
本書の表記法	3
色の使い方	4
その他の SOLIDWORKS トレーニング リソース	4
ローカル ユーザー グループ	4
SOLIDWORKS Simulation とは	5
SOLIDWORKS Simulation Professional の制約事項	6

Lesson 1: 部品の固有値解析

目標	7
モーダル解析の基本	8
必要な材料特性	10
固有値およびモード形状の例	10
基本周波数	10
ケース スタディ : 音叉	11
プロジェクトの説明	11
解析の手順	11
支持のある固有値解析	12
手順	12
結果	13
周波数結果の後処理	15

支持なしの固有値解析	17
モデルファイルの自動保存	17
剛体モード	19
基本周波数	19
拘束の影響	19
荷重のある固有値解析	19
プレストレスの影響	20
まとめ	21
質問	21
演習 1: 車のサスペンションのバルクヘッドの固有値解析	22
演習 2: 送風機ファンの固有値解析	25
パート 1: 荷重のない解析	25
パート 2: 荷重のある解析	27
デザインスタディ (オプション)	28
まとめ	29
演習 3: インペラーの固有値解析	30
まとめ	31

Lesson 2:

アセンブリの固有値解析

目標	33
ケーススタディ: エンジンマウント	34
プロジェクトの説明	34
解析の手順	34
すべての結合にボンド相互作用条件を適用	34
手順	35
リモート質量	35
質量特性	36
アセンブリ部品の結合	37
ボンドおよびフリー相互作用	39
考察	42
まとめ	43
質問	43
演習 4: 粉体分離器の固有値解析	44
演習 5: 音叉アセンブリの固有値解析	46

Lesson 3:

座屈解析

目標	49
座屈解析	50
線形座屈解析対非線形座屈解析	50
座屈安全率 (BFS) (座屈荷重係数)	51
座屈解析に関する考察	51
ケーススタディ: 粉体分離器	52
プロジェクトの説明	52
解析の手順	52
まとめ	54
座屈荷重の計算	54
結果の検証	55
構造座屈状態と降伏はどちらが先に発生するのか?	55
まとめ	56
質問	56
演習 6:	

	丸椅子の座屈解析.....	57
	演習 7: キャビネット	63
Lesson 4:		
荷重ケース		
	目標.....	69
	荷重ケース.....	70
	ケース スタディ: 足場.....	70
	プロジェクトの説明	70
	解析の手順	71
	初期荷重条件	78
	まとめ.....	82
Lesson 5:		
サブモデリング		
	目標.....	83
	サブモデリング	84
	親スタディ	84
	ケース スタディ: 足場.....	85
	プロジェクトの説明	85
	解析の手順	86
	パート 1: 親スタディ	86
	サブモデリング スタディでの親荷重条件.....	87
	パート 2: 子スタディ	89
	サブモデリング用の構成部品選択	90
	サブモデルの拘束	90
	エネルギー基準誤差プロット	95
	まとめ.....	96
	質問.....	96
Lesson 6:		
トポロジー解析		
	目標.....	97
	トポロジー解析.....	98
	ケース スタディ: 自転車のリア ショックアブゾーバ	98
	プロジェクトの説明.....	98
	解析の手順	99
	ゴールと制約.....	100
	最適な剛性対重量比	100
	最大変位を最小化	101
	質量を最小化	101
	製造制御.....	102
	保持領域を追加	102
	指定厚み制御	102
	離型方向を指定	102
	対称平面を指定	103
	メッシュの影響.....	104
	トポロジー スタディでの荷重条件	106
	スムーズ化されたメッシュのエクスポート	108
	まとめ.....	109
	演習 8: 椅子のトポロジー解析	110

Lesson 7: 熱伝導解析

目標	113
熱伝導解析の基本	114
伝熱の仕組み	115
熱伝導	115
対流熱伝達	116
熱輻射	117
熱伝導解析のための材料特性	118
ケース スタディ: マイクロチップ アセンブリ	119
プロジェクトの説明	119
解析の手順	119
定常熱伝導解析	120
手順	120
界面コンダクタンス	121
断熱	124
初期温度	124
熱伝導結果	124
熱流束	125
熱流束の結果	126
熱量	127
非定常熱伝導解析	127
SOLIDWORKS Flow Simulation からの対流効果のインポート	129
非定常データ センサー	130
結果の比較	131
時間により変化する荷重を用いた非定常解析	132
時間カーブ	133
温度カーブ	133
サーモスタットを用いた非定常熱伝導解析	135
熱伝導解析における対称境界条件	137
まとめ	138
質問	138
演習 9: カップの熱伝導解析	139
まとめ	140

Lesson 8: 輻射による熱伝導解析

目標	141
ケース スタディ: スポットライト アセンブリ	142
プロジェクトの説明	142
解析の手順	143
定常熱伝導解析	143
解析パラメータの確認	148
熱流束の特異性	150
まとめ	151

Lesson 9: 高度な熱応力 2D 簡略化

目標	153
熱応力解析	154
ケース スタディ: 板金膨張エクспанション ジョイント	154

プロジェクトの説明	154
解析の手順	154
熱伝導解析	155
2D 簡略化	155
強制温度条件	160
熱伝導解析におけるメッシュの注意点	160
熱応力解析	163
SOLIDWORKS Flow Simulation からの温度と圧力のインポート	164
ひずみゼロ時の参照温度	164
3D モデル	170
まとめ	172
質問	173
演習 10: マイクロチップ試験アセンブリの熱応力解析	174
熱応力スタディ	177
熱境界条件の変化	178
まとめ	180
演習 11: ガス タンクの熱応力解析	181
演習 12: 熱電冷却器の熱応力解析	186
問題の説明	186
材料	187
荷重条件	188
ゴール	188

Lesson 10: 疲労解析

目標	189
疲労の概念	190
疲労が原因で発生する破壊の段階	190
高サイクル疲労と低サイクル疲労	191
応力 - 寿命 (S-N) ベースの疲労解析	191
疲労荷重	191
ケース スタディ: 圧力容器	193
プロジェクトの説明	193
解析の手順	193
熱伝導スタディ	195
熱応力スタディ	195
静圧力解析スタディ	197
疲労用語	199
S-N カーブ	199
疲労解析スタディ	202
材料の弾性係数から作成	205
一定振幅イベントの相互作用	205
交番応力の計算	205
平均応力補正	206
耐疲労性減少率 (疲労強度減少係数)	208
損傷プロット	208
損傷結果の検証	210
死荷重の疲労スタディ	211
疲労解析の死荷重	211
疲労解析におけるボルト	212
サイクル ピーク 検索	213
まとめ	215

質問	215
演習 13: バasketボール リングの疲労解析	216
演習 14: トレーラー ヒッチの疲労	222
Lesson 11: 変動振幅疲労	
目標	225
ケース スタディ: サスペンション	226
プロジェクトの説明	226
解析の手順	227
考察	228
疲労解析スタディ	229
変動振幅疲労ベント	229
レインフロー サイクル カウント 手法	229
変動荷重カーブ	230
レインフロー カウントの「ピン」数	235
不規則な荷重履歴のノイズ	235
耐疲労性減少率 (疲労強度減少係数)	235
レインフロー マトリックス チャート	239
結果	239
疲労解析の文献	240
まとめ	240
質問	240
Lesson 12: 落下試験解析	
目標	241
落下試験解析	242
ケース スタディ: カメラ	242
プロジェクトの説明	242
解析の手順	242
硬い床の落下試験	243
落下試験パラメータ	244
動解析	245
減衰	246
解析時間	248
結果のグラフ表示	248
線形解析対非線形解析	250
弾力性のある床、弾塑性材料	252
弾塑性材料モデル	254
弾塑性モデルパラメータ	255
弾塑性の結果を処理	256
考察	257
接触相互作用ありの落下試験 (オプション)	257
まとめ	259
演習 15: クリップの落下試験	260
Lesson 13: 最適化解析	
目標	263
最適化解析	264
ケース スタディ: プレス フレーム	264
プロジェクトの説明	264

設計要件	265
解析の手順	265
静解析と固有値解析	265
最適化解析	267
デザインスタディ	267
最適化ゴール	268
設計変数のまとめ	270
制約条件を定義する	270
制約条件の許容値	273
制約条件の定義手順	273
最適化の結果の後処理	274
局所傾向グラフ	278
まとめ	278
演習 16: 片持ち梁の最適化解析	279
演習 17: ヒートシンクの最適化	282

Lesson 14: 圧力容器の解析

目標	283
ケーススタディ: 圧力容器	284
プロジェクトの説明	284
解析の手順	284
応力強さ	286
膜応力と曲げ応力 (応力の線形化)	286
一次応力強さの制限	286
圧力容器の解析	287
荷重ケースの組み合わせ	288
一次一般膜応力強さ	289
マンホールノズルフランジおよびカバー	290
応力の線形化	291
まとめ	294