

SOLIDWORKS®

SOLIDWORKS Simulation Premium:Nonlinear

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts 02451 USA

© 1995-2020, 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 : PMT2144-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
コースの長さ	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	4
色の使い方	4
SOLIDWORKS Simulation とは	5
Premium: 非線形	5
その他の SOLIDWORKS トレーニング リソース	6
ローカル ユーザー グループ	6

非線形解析の概要

はじめに	8
非線形のタイプ	9
幾何学的非線形	10
材料非線形	11
非線形問題の解法	12

幾何学的非線形解析

はじめに	14
微小変位解析	14
大変位解析	15
有限ひずみ解析	16
大変形解析	17
参照	18

材料モデルと構成則

はじめに	20
弾性モデル	20
線形弾性モデル	20
非線形弾性モデル	21
超弾性モデル	22
弾塑性モデル	27
基本特性	27
弾塑性に関する重要な概念	28
弾塑性モデル	32
超弾性ニチノールモデル	36
流れ則	37
線形粘弾性モデル	38
クリープモデル	41
参照	43

非線形有限要素解析の計算手順

概要	46
増分制御方法	46
荷重制御法	46
変位制御法	47
弧長制御法	47
反復法	48
ニュートン・ラフソン法 (NR)	49
修正ニュートン・ラフソン法 (MNR)	50
収束判定条件	51
参照	52

相互作用解析

はじめに	54
コンポーネント相互作用 / ギャップ条件	54
ローカル相互作用 / ギャップ条件	54
ギャップ / 相互作用問題におけるエラー対処方法	56
参照	58

**Lesson 1:
大変位解析**

目的	59
ケース スタディ: ホース クランプ	60
問題の説明	60
プロセスの各段階	60
線形静解析	60
補助境界条件	62
ソルバ	64
幾何学的線形解析: 制限	67
非線形スタディの作成	67
時間カーブ (荷重の関数)	69
固定増分法	69
大変位オプション: 非線形解析	70
解析の失敗: 大き過ぎる荷重ステップ	72
固定時間増分法を使用する短所	73
自動ステップ増分	74
自動ステップのパラメータとオプション	75

Lesson 2: 増分制御方法

詳細設定オプション：ステップ / 許容誤差オプション	75
線形静解析（大变位）	77
まとめ	79
質問	80
目的	83
増分制御方法	84
荷重制御	84
変位制御	84
ケース スタディ：トランポリン	85
プロジェクトの説明	85
プロセスの各段階	85
線形解析	86
薄膜構造	89
非線形解析 -	
荷重制御	90
薄い平坦な薄膜の初期不安定性	92
リスタート機能	95
解析の進捗状況ダイアログボックス	95
薄膜の解析結果	96
非線形解析 -	
変位制御	98
変位制御手法：変位拘束	98
単自由度制御の限界	100
変位制御手法における荷重モード	100
まとめ	104
質問	104

Lesson 3: 非線形静的座屈解析

目的	105
ケース スタディ：円筒形シェル	106
問題の説明	106
プロセスの各段階	106
線形座屈解析	106
線形座屈解析：仮定条件と制限事項	109
線形静解析スタディ	110
非線形対称座屈解析	110
弧長：パラメータ	112
考察	116
対称平衡と非対称平衡の分岐点	117
非線形非対称座屈解析	117
まとめ	121
質問	121
演習 1: 棚の非線形解析	122
問題の説明	122
線形座屈解析	124
非線形座屈解析	125
考察	129
まとめ	129

演習 2: リモコンのボタンの非線形解析	130
問題の説明	130
まとめ	134
Lesson 4:	
塑性変形	
目的	135
塑性変形	136
ケース スタディ: ペーパー クリップ	136
問題の説明	136
プロセスの各段階	136
線形弾性	137
非線形 -von Mises	139
非線形 - Tresca	145
考察	147
応力の精度 (オプション)	148
メッシュの断面表示	150
まとめ	151
質問	151
演習 3: 非線形弾性材料を使用した梁の応力解析	152
問題の説明	152
まとめ	155
演習 4: 油井用パイプの接合部	156
問題の説明	156
材料	158
荷重条件	158
ゴール	158
Lesson 5:	
硬化則	
目的	159
硬化則	160
ケース スタディ: クランク アーム	160
問題の説明	160
プロセスの各段階	160
等方硬化則	160
考察	164
移動硬化則	165
考察	166
まとめ	167
質問	168
Lesson 6:	
ゴムの解析	
目的	169
ケース スタディ: ゴム管	170
問題の説明	170
プロセスの各段階	170
2 定数 Mooney-Rivlin (1 材料曲線)	171
決定係数	176
定数 2 Mooney-Rivlin (2 材料曲線)	177
定数 2 Mooney-Rivlin (3 材料曲線)	179
6 定数 Mooney-Rivlin (3 材料曲線)	181

まとめ	183
質問	183
演習 5: シールの解析	184
問題の説明	184
材料	184
荷重条件	184
モデル化のアプローチ	184
目標	184
Lesson 7:	
非線形相互作用解析	
目的	185
ケース スタディ: ゴム管	186
問題の説明	186
アセンブリの不安定性	192
安定化	192
強制変位の解除	192
静解析の有効性と制限事項	196
まとめ	197
質問	197
演習 6: ギア アセンブリ	198
問題の説明	198
材料	198
荷重条件	198
ゴール	198
Lesson 8:	
板金の成形	
目的	199
曲げ加工	200
ケース スタディ: 板金の曲げ加工	200
問題の説明	200
プロセスの各段階	201
平面ひずみ	202
大ひずみ理論オプション	209
収束の問題	210
自動ステップの問題	210
考察	216
微小ひずみ理論と大ひずみ理論	218
まとめ	220
質問	220
演習 7: 大ひずみ接触シミュレーション - フランジ加工	221
問題の説明	221
材料	221
荷重条件	221
目標	221
付録 A:	
真応力 / 真ひずみと工学応力 / 工学ひずみ	
工学応力 / 工学ひずみ (公称応力 / 公称ひずみ)	224
真応力 / 真ひずみ	224
参照	226