# Load Design ユーザーズマニュアル

Load Design version 0.8



本ソフトウェアは開発途中 (未完成) のソフトウェアです。動作確認などは十分されていません。 いかなる保証もいたしません。また、本書の内容も、十分に確認されていません。間違いなどが 含まれていることがあります。

山内祐一

Copyright © Yuichi Yamauchi. All rights reserved.

本書の一部または全部を再配布することはできません。また、ソフトウェア Load Design は同梱のソフ トウェア使用許諾契約書に記載の条件のもとでお使いください。

Yuichi Yamauchi (山内祐一)

www.load-design.com

用語

アプリケーション "Load Design" で使われる用語です。

- ・プロジェクトファイル: Load Disign プロジェクトのタイトルやコメント、また、モデルファイルや結果 ファイルの名前などを管理しているファイルです。ファイルの拡張子は ".ldproj"です。
- ・モデルデータ: Load Design で有限要素解析を行うのに必要なデータです。要素分割された要素(材料 特性なども含む)や、計算ケース、拘束条件、荷重条件などが含まれます。モデルファイルに書かれま す。また結果ファイルにも計算時のモデルデータが含まれています。
- モデルファイル: Load Design で有限要素解析のモデルデータが書かれているファイルです。テキスト ファイルなので、他のアプリケーションで作成、編集することもできます。プロジェクトファイルでの設 定により、プロジェクトファイルを開くときに自動で読み込むこともできます。(一般的には自動で読み 込むようにします。)ファイルの拡張子は ".ldmodel" です。プロジェクトファイルを使用せずに直接モ デルファイルを開くこともできます。Load Design が書き出すとき、文字コードは Unicode - UTF-8 です。また読み込みは Unicode - UTF-8 または UTF-16 です。
- ・結果ファイル: Load Design で計算したときに作成される計算結果のファイルです。プロジェクトファ イルから読み込んだり、モデルファイルに読み込むことができます。プロジェクトファイルでの設定によ り、プロジェクトファイルを開くときに自動で読み込むこともできます。ただし、プロジェクトファイル やモデルファイルに読み込む場合は、結果ファイル作成時のモデルデータから変化している場合は読み込 むことができません。なお、モデルデータも含んでいるので、プロジェクトファイルやモデルファイルを 使わずに開くこともできます。ファイルの拡張子は ".ldresult"です。
   (注: 結果ファイルは、計算をした Load Design のバージョンと異なるバージョンの Load Design で は一般的に読めません。バージョンが上がった場合は、読むことができなくなります。または、モデル

データを用い、再度計算する必要があります。)

- Card:モデルファイルの一行が Card に相当します。Node Card (節点), Element Card (要素), Case Card (計算ケース), Restraint Card (拘束), Force Card (荷重) などがあります。空の行を Card (Null Card)と呼ぶことがあります。Card を組み合わせてモデルデータを作成します。
- Card Filter:メインウィンドウの Card View や Graphic View に表示する Card を制限するときに用います。結果などの値を計算または表示する場合に、計算/表示を行う Card を制限するときに用いることもあります。
- Card Value, Card Value Expression : Card の特性値や計算結果などの値、またはそれらから計算す る値を表す式です。

# Load Design を使ってみる

# 1. プロジェクトの新規作成

- ・アプリケーション "Load Design" を Finder で開きます。
- .メインメニューの "File" "New Project..." を選択します。ウィンドウ "New Project" が開きます。

000	New Project							
New I	New Project							
Project Name:	サンプルプロジェクト							
Directory:	~/Desktop/サジブルブロジェグト/ Choose							
プロジェクトディレク クトファイル サンプノ	トリ ~/Desktop/サンプルプロジェクト/ が作成され、その中にプロジェ レプロジェクト.ufproj が作成されます。							
Cancel	Apply							

 "Project Name" テキストフィールドに、プロジェクトの名前(プロジェクトファイルのファイル名にな ります。)を入力し、また "Directory" テキストフィールドの右の "Choose..." ボタンを押し、プロジェ クトを作成するディレクトリを選択します。"Create the project directory" チェックボタンが ON に なっていることを確認し、"Apply" ボタンを押します。"Directotry" のパスのディレクトリ内に "Project Name" の名前のディレクトリが作成され、その中に "Project Name.ldproj" のプロジェクト ファイルが作成されます。そして、メインウィンドウ(View type: Project Info)が開きます。

0 0		睯 サンプルプロジ	ェクト.ldproj		$\subset$
ModelEditWindow Save	Project Info	Graphic Mode	View Setting  View Setting	Dummy Case	Card Filter Card Filter
	0000	Crapino mode	new second	0000	Card Finder
Project File Name:	サンプルプロジェクト	.ldproj			
Directory Path:	~/Desktop/サンプル	プロジェクト/			
Project Title:	Load Design サンプ	ルプロジェクト			
Version:	2009/02/11				
Comment:	Load Design のプロジ	ェクト - サンプル			
Model File Name:	サンプルプロジェクト	∽.ldmodel		P H A	Choose
	🗹 Load Model Data	Automaticaly		oad Create	Model File
Result File Name:	サンプルプロジェクト	.ldresult		P H A	Choose
	🗹 Load Result Data	Automaticaly		Load	
Unload Model File o Model File Name is Result File Name is File Name is empty	r Result File to change th necessary. not necessary. If Result I you will be asked the re	ne File Name. Tile Name exist, the ca sult file name when y	ılculation result will writ su calculate model.	e to the file automatical	y, and if Result

- "Project Title", "Version", "Comment" などのテキストフィールドにプロジェクト名、モデルのバージョン情報、コメント文字列を入力します。(すべて任意)("Comment" テキストフィールド内で改行文字を入力するには、"option" キーを押しながら "return" キーを押して下さい。)また、"Model File Name" テキストフィールドにモデルファイルの名前を入力し、"Create Model File" ボタンを押します。"Model File Name.ldmodel"のモデルファイルが作成されます。また、"Result File Name" テキストフィールドに結果ファイルの名前を入力します。(空にしておくこともできます。これが空の場合は、計算をするときに結果ファイルの名前を確認されます。)
- ・上記の入力やモデルファイルの作成が終われば、ツールバーにある "View" ポップアップメニューから "Card View"を選択します。または、メインメニューの "View" から選択することもできます。View が "Card View" に変わります。("Graphic View" にすることもできます。(モデルが空の場合は "Graphic View" には何も表示されません。))なお、ここでプロジェクトファイルに行った変更は現時点ではプロ ジェクトファイルに保存されていません。ツールバーの "Save" ボタン、またはメインメニューの "File"
   - "Save" からプロジェクトファイルとモデルファイルを保存できます。(プロジェクトファイルを開いて いるときは、プロジェクトファイルとモデルファイルが同時に保存されます。)



# 2. 計算モデルの作成

- . 計算モデルはモデルファイルに書き込まれます。モデルファイルはテキストファイルです。
- "Model Edit Window"(ツールバーやメインメニューから開くことができます。)で作成したり、"Card View"で直接入力することもできます。または、他のテキストエディタや表計算などのアプリケーション でモデルデータを作成し、それを"コピー & ペースト"で張り付けることもできます。
- ・モデルデータの詳細は、"モデルデータについて"を参照してください。
- ここでは、"Load Design/sample/sample\_model\_01.txt" からコピーします。
   "sample\_model\_01.txt" をテキストエディタソフトウェアで開き、全体を "コピー"し、"Load Design"の "Card View" でどの行も選択されていない状態で、"ペースト" してください。いずれかの行が選択されている場合は、"esc" キーを押すか、一番下の灰色で "<end>" と表示されている行(または それより下)をクリックすると選択を解除できます。なお、いずれかの行が選択されている状態で "ペースト" すると、選択されている行の上にペーストされます。不要な行は、それらを選択した状態でメイン メニューの "Edit" "Delete" を選択すると消去できます。また、行を編集する場合は、その行をダブル クリックするか、その行を選択した状態で "return" キーを押すと、編集できるようになります。(バッ クスラッシュ "\" 以降(緑色の文字)はコメントです。計算に影響しません。自由に記入、編集できます。)

00	)			睯 サンプルプロジ	ェクト.ldproj		$\bigcirc$
F	-	B	Card View		View Setting		Card Filter
ModelEdi	E tWindow	Save	View	Graphic Mode	View Setting	Case	Card Filter
Row No.	Card				2	0.000	
1	\ Project	File Nar	ne: サンプルプロう	ジェクト.ldproj			<u>A</u>
2							
3	\ Load D	esign サ	ンプルプロジェク	۲			
4							
5							
6	\ LoadDe	sign サ:	ップルモデル (sar	nple/sample_model_01	.txt よりコピー)		
7							
8							
9	\ Cases						
10	Case , ca	se_01,	LINEAR_STATIC,	restraint_01 , force_01	, $ Fx = +10000.0$	D[N]	
11	Case , ca	se_02,	LINEAR_STATIC ,	restraint_01 , force_02	, $ Fx = -10000.0$	[N]	
12	Case , ca	se_03,	LINEAR_STATIC ,	restraint_01 , force_03	, $ Fy  = +10000.0$	)[N]	
13	Case , ca	se_04,	LINEAR_STATIC,	restraint_01 , force_04	, $ Fz = +2000.0[$	N]	
14							r
15	N Mandana						
10	\ Nodes		00.00			05.00	
1/	Node, n	ode_00_	$00_{00}, +0.00$	0000E-03, -50.0000	00E-03, -25.00000	0E-03,	
10	Node n	ode_00_	$00_{01}, +0.00$	00000E-03 -50.0000	002-03, -19.73000	0E-03,	
20	Node n	nde 00	$00_{02}, +0.00$	10000E-03 , -50.0000	00E-03 -9 250000	0E-03, 0E-03	
21	Node n	nde 00	$00_{00}$	00000E-03 -50 0000	00E-03 -4 000000	0E-03	
22	Node , n	nde 00	$00_{05}$ +0.00	00000E-03, -50.0000	00E-03, +0.000000	0F-03	
23	Node , no	ode 00	00 06 +0.00	00000E-03 , -50.0000	00E-03, +4.000000	0E-03.	
24	Node , no	ode 00	00 07 +0.00	00000E-0350.0000	00E-03, +9.250000	0E-03 .	
25	Node , no	ode_00	00_08, , +0.00	00000E-03, -50.0000	00E-03, +14.50000	0E-03,	
26	Node , no	ode_00_	00_09,,+0.00	00000E-03, -50.0000	00E-03, +19.75000	0E-03,	
27	Node , no	ode_00_	00_10,,+0.00	00000E-03, -50.0000	00E-03, +25.00000	0E-03,	
28	Node , no	ode_00_	01_00,,+0.00	00000E-03, -45.3074	64E-03,-25.00000	0E-03,	Ť
Cards	in Windo	w: 7389	) / Total: 7389				Result

- ・一度ファイルを保存します。 ツールバーの "Save" ボタン、またはメインメニューの "File" "Save" か らプロジェクトファイルとモデルファイルを保存できます。
- ・ツールバーの "View" ポップアップメニュー、またはメインメニューの "View" から "Graphic View" を 選択し、モデルをグラフィック表示することができます。ツールバーの "Case" メニューやメインメ ニューの "View" - "Case" で Case を選択すると、"Graphic View" では、その Case での拘束や荷重 を確認できます。("Graphic View" で、(色を変更していない状態では)拘束が茶色、荷重がピンク色 で表示されます。)



- ・メインメニューの "Window" "New Window" で、同じドキュメント(プロジェクトやモデル)のウィン ドウを追加し、同一のドキュメントの複数のウィンドウを開くことができます。各ウィンドウはそれぞ れ表示の設定や表示する部分などを変更することができ、同じモデルを複数のウィンドウで確認しなが ら、モデルの作成、編集、確認などを行うことができます。
- ・ツールバーの右上には、"Card Filter" テキストボックスがあります。(ツールバーに表示する項目、順番 は変更することもできます。)ここに "type:Node"、"type:Element" などと入力すると、それぞれ "Node のみ"、"Element のみ" を表示することができます。Card Filter の詳細は "Card Filter" の項を 参照してください。(例えば、Card Filter テキストボックスに "type:Node" と入力すると節点 (Node)のみが表示されます。"type:Elem" または "type:Element" と入力すると要素(Element)の みが表示されます。



# 3. 計算

メインメニューの "Calculation" - "Run Calculation" を選択します。プロジェクトファイルを開いている場合は "Version" 文字列の確認のダイアログが表示されます。(モデルファイル(拡張子 ".ldmodel" を直接開いている場合は表示されません。)ここで、プロジェクトの "Version" の文字列を変更できます。(これは、"Project Info" View にある "Version" と同じです。計算するときに、毎回確認され、変更/入力することができます。) "Save and Calculate"(保存して計算)または "Calculate without Save"(保存しないで計算) ボタンを押します。

Version: 2009/0	02/11
	Revert
Cancel	Calculate Without Save Save and Calculate

・プロジェクトファイルに結果ファイルの名前が入力されているときは、計算を開始します。また、ここで プロジェクトファイルに結果ファイルの名前が入力されていない場合、またはモデルファイルを直接開い ている場合は、ダイアログが表示され、結果ファイルの名前を入力します。(結果ファイルを保存しない ことも選択できます。(注:現時点では、後で結果ファイルを保存することはできません。))また、計算 終了後に、結果ファイルを読み込むかどうかを指定します。(結果ファイルを読み込むように指定しな かった場合は、計算終了後に手動で結果ファイルを読み込む必要があります。)"OK"ボタンを押すと計 算を開始します。

Save Result File
Result File Path: サンプルプロジェクト.ldresult Change
✓ Load Result Data when calculation done
Cancel OK

・計算が始まると、"Calculation" ウィンドウが表示され、計算の進捗状況が表示されます。計算の途中で、"Pause"(計算の一時停止), "Quit"(計算を途中で終了)することができます。

00	Calculatio	n
サンプルプロジ	ェクト.ldproj	
残り時間:約1分	39秒	Pause Quit
		//

- ・プロジェクトファイルで、または計算時に結果を読み込むように設定した場合は、計算終了時に自動的に 結果が読み込まれます。読み込むように設定していない場合は、メインメニューの "File" - "Load Result Data" を選択し読み込みます。結果を読み込んでいるときは Window 下部ステータスバー右側 に "Result" とピンク色で表示されます。読み込んでいないときは、薄いピンク色で表示されます。
- ・ツールバーの "View Setting" メニュー、またはメインメニューの "View" "View Setting" より、結果 を表示する View Setting を選択すると、その設定により、結果を表示することができます。そのと き、結果を表示する Case を、ツールバーの "Case" メニュー、またはメインメニューの "View" -"Case" メニューにより選択します。View type が "Card View" のとき "View Setting" メニューで "Result" を選択し、メインウィンドウの右端に閉じられている Result Table View を表示すると (ウィ ンドウの右端付近のマウスポインタの形状が変化するところでマウスを左にドラッグすると Result Table View が開きます )、左のペインで Node Card を選択したときは、その Node の変位、Element Card を選択したときは、Von Mises Stress が表示されます。View type が "Graphic View" のとき は "View Setting" メニューで "Displacement"、 "VonMisesStress" または "Displacement & VonMisesStress" を選択すると、それらの結果が表示されます。または、"Card View" や "Graphic View" で、"View Setting" の中の "View Setting..." を選択すると、View Setting シートが現れ、そこ で表示する内容を指定できます。

ModelEditWindow         Save         Card View         Cardhic Mode         View Setting         Case         Card Filter           Row No.         Card Name         Card Filter         Card Filter         Card Filter         Card Filter           S860         Hexa_25_03_04         Fesult Table View         + Split         Values           S860         Hexa_25_04_05         Case_01         +0.43850E+07         +0.37649E+07         +0.24674E+07           S861         Hexa_25_05_05         Case_01         +0.43850E+07         +0.37649E+07         +3.98762E+07           S865         Hexa_25_06_04         Case_03         +5.13966E+07         +3.98762E+07         +3.98762E+07           S866         Hexa_25_07_04         Max         +5.13966E+07         +3.98762E+07         +3.98762E+07           S867         Hexa_25_07_05         Max         +5.13966E+07         +0.10390E+07         +0.0886E+07           S869         Hexa_25_07_05         Max         +5.13966E+07         +0.10390E+07         +0.0886E+07           S870         Hexa_25_09_05         Case_01         +0.12606E+07         +0.10390E+07         +0.0886E+07           S877         Hexa_25_00_05         Case_01         +0.27800E+07         +0.103990E+07         +0.08586E+07	<ul> <li>● ○ ○</li> <li> <sup>(1)</sup> サンプルプロジェクト.ldproj     </li> </ul>							
ModelEditWindow         Save         View         Graphic Mode         View Setting         Case         Card Filter           Row No.         Card Name         (++++)         (+++)         (+++)         (+)         (		日	Card Vie	w 🗘	1++++G1	View Setting	All Cases 🛟	Card Filter
Row No.         Card Name         Result Table View         (+ Split)         Values           S860         Hexa_25_03_04         (ase Name         (ase Oase Name         (ase Oase Name         (ase Oase Oase Oase Oase Oase Oase Oase O	ModelEditWindo	w Save	Vie	w	Graphic Mode	View Setting	Case	Card Filter
5860       Hexa, 25,03,04         5861       Hexa, 25,03,04         5861       Hexa, 25,04,04         5863       Hexa, 25,04,04         5864       Hexa, 25,05,05         5864       Hexa, 25,05,05         5866       Hexa, 25,06,04         5867       Hexa, 25,06,05         5868       Hexa, 25,07,04         5869       Hexa, 25,07,04         5870       Hexa, 25,09,05         5870       Hexa, 25,09,05         5872       Hexa, 25,09,05         5874       Hexa, 25,10,05         5876       Hexa, 25,11,05         5876       Hexa, 25,11,05         5877       Hexa, 25,11,05         5888       Hexa, 25,11,05         5889       Hexa, 25,14,01         5889       Hexa, 25,14,01         5880       Hexa, 25,14,01         5887	Row No. Card N	ame		Result Ta	ble View		😝 Snli	t Values
S861       Hexa_25_03_05         S862       Hexa_25_04_04         S863       Hexa_25_05_04         S864       Hexa_25_05_04         S865       Hexa_25_06_04         S866       Hexa_25_06_04         S867       Hexa_25_06_04         S867       Hexa_25_06_04         S867       Hexa_25_06_05         S867       Hexa_25_06_05         S868       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_06_05         S869       Hexa_25_07_04         S869       Hexa_25_07_05         S860       Hexa_25_08_05         S870       Hexa_25_08_05         S871       Hexa_25_00_05         S874       Hexa_25_10_04         S875       Hexa_25_10_04         S876       Hexa_25_10_05         S876       Hexa_25_11_04         S877       Hexa_25_12_04         S878       Hexa_25_12_04         S880       Hexa_25_13_04         S881       Hexa_25_14_00         S882       Hexa_25_14_00	5860 Hexa	25_03_04	<u>^</u>	Case Nam	•			
S862       Hexa_25_04_04       VonMistress (1)       VonMistress (2)       VonMistress (3)         S863       Hexa_25_05_04       case_01       +0.43850E+07       +0.37649E+07       +0.24674E+07         S865       Hexa_25_06_04       case_02       +1.75546E+07       +1.80037E+07       +1.8209E+07         S866       Hexa_25_06_05       case_03       +5.13066E+07       +0.1309DE+07       +0.9366E+07         S867       Hexa_25_07_04       Max       +5.13066E+07       +0.1039DE+07       +0.9586E+07         S870       Hexa_25_08_04       Max       +5.13066E+07       +0.1039DE+07       +0.95866E+07         S871       Hexa_25_09_04       Kase_01       +0.12606E+07       +0.1039DE+07       +0.95866E+07         S873       Hexa_25_10_04       case_01       +0.27800E+07       +0.24674E+07       +1.18209E+07         S875       Hexa_25_10_04       case_02       +1.15746E+07       +1.18209E+07       +0.38762E+07         S875       Hexa_25_11_04       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         S876       Hexa_25_12_04       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         S879       Hexa_25_14_01       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07	5861 Hexa	25_03_05		Have 25	07 04 (Powr 5969)			
S863       Hexa,25,04,05         S864       Hexa,25,05,04         S865       Hexa,25,06,04         S866       Hexa,25,06,04         S867       Hexa,25,06,04         S867       Hexa,25,06,04         S868       Hexa,25,06,04         S867       Hexa,25,06,04         S868       Hexa,25,07,04         Win       +0.12606E+07         Hexa,25,08,04         S870       Hexa,25,08,04         S871       Hexa,25,09,04         S872       Hexa,25,09,04         S873       Hexa,25,09,04         S874       Hexa,25,09,05         S875       Hexa,25,00,05         S876       Hexa,25,00,05         S877       Hexa,25,00,05         S878       Hexa,25,10,04         S879       Hexa,25,10,04         S876       Hexa,25,11,04         S877       Hexa,25,11,04         S878       Hexa,25,12,05         S888       Hexa,25,14,00         S888       Hexa,25,14,00         S888       Hexa,25,14,00         S888       Hexa,25,14,05         S888       Hexa,25,14,05          Cards in Window::7389 / Total: 7389   <	5862 Hexa	25_04_04		Hexa_25	_07_04 (K0W.5808)	VonMis tross (1)	VonMis tracs (2)	VonMis tracs (2
5864       Hexa_25_05_04       Total Tobaction       Total Tobaction         5865       Hexa_25_06_04       tase_02       th.75546E407       th.80037E407       th.18209E407         5866       Hexa_25_06_05       tase_03       th.175546E407       th.80037E407       th.18209E407         5867       Hexa_25_06_05       tase_04       th.12606E407       th.18309E407       th.9398E407         5869       Hexa_25_07_04       th.118209E407       th.18309E407       th.9398E407       th.9398E407         5869       Hexa_25_08_04       th.12606E407       th.18003E407       th.9398E407       th.905866E407         5873       Hexa_25_09_04       thexa_25_07_05       thexa_25_10_04       thexa_25_10_05       thexa_25_10_04         5874       Hexa_25_10_05       tase_01       th.276806E407       th.912606E407       th.912606E407         5875       Hexa_25_11_04       tase_01       th.927800E407       th.92866E407       th.9397E407         5876       Hexa_25_11_05       tase_01       th.927800E407       th.92867E407       th.90397E407         5876       Hexa_25_11_04       tase_01       th.906976E407       th.906412E407       th.913277E407         5878       Hexa_25_11_05       tase_03       th.977053E407       th.90	5863 Hexa	25_04_05		case 01		+0 43850F+07	+0 37649E+07	+0 24674F+07
5865       Hexa_25_05_05       1115000101       1115000101         5865       Hexa_25_06_04       15.1396661497       +5.39479E+07       +3.98762E+07         5867       Hexa_25_06_05       +xa_25_07_04       +0.12606E+07       +0.10390E+07       +0.05866E+07         5869       Hexa_25_07_05       Hexa_25_07_05       Hexa_25_09_04       +0.12606E+07       +0.10390E+07       +0.05866E+07         5870       Hexa_25_09_04       VonMistress (1)       VonMistress (2)       VonMistress (3)         5873       Hexa_25_10_04       -0.27800E+07       +0.24674E+07       +0.37649E+07         5874       Hexa_25_10_05       -0.4674E+07       +0.37649E+07       +3.98762E+07         5876       Hexa_25_11_05       -0.4       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5878       Hexa_25_12_04       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5879       Hexa_25_13_04       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5880       Hexa_25_14_00       -0.05886       Hexa_25_14_00       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5886       Hexa_25_14_05       -0.05886       -0.05876E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5886       He	5864 Hexa	25_05_04		case_01		+1 75546E+07	+1 80037E+07	+1 18209E+07
5866       Hexa_25_06_04       10.13000ct07       10.10300ct07       +0.05866E407         5867       Hexa_25_07_04       +0.12606E407       +0.10330E407       +0.05866E407         5869       Hexa_25_07_05       Max       +0.12606E407       +0.10330E407       +0.05866E407         5870       Hexa_25_08_05       Hexa_25_09_04       -0.12606E407       +0.10330E407       +0.05866E407         5871       Hexa_25_09_04       -0.27800E407       +0.24674E407       +0.37649E407         5872       Hexa_25_10_04       -0.27800E407       +0.24674E407       +0.37649E407         5874       Hexa_25_10_05       case_02       +1.15746E407       +1.18209E407       +1.80037E407         5876       Hexa_25_11_04       -0.66976E407       +0.06412E407       +0.13277E407         5877       Hexa_25_12_04       -0.06976E407       +0.06412E407       +0.13277E407         5878       Hexa_25_13_04       -0.06976E407       +0.06412E407       +0.13277E407         5880       Hexa_25_14_00       -0.06976E407       +0.06412E407       +0.13277E407         5881       Hexa_25_14_03       -0.06976E407       +0.06412E407       +0.13277E407         5884       Hexa_25_14_05       -0.06976E407       +0.06412E407       +0.13277E407 <td>5865 Hexa</td> <td>25_05_05</td> <td></td> <td>case_02</td> <td></td> <td>+5 13066E+07</td> <td>+5 39479E+07</td> <td>+3.98762E+07</td>	5865 Hexa	25_05_05		case_02		+5 13066E+07	+5 39479E+07	+3.98762E+07
5867 Hexa_25_0_6_05       Normal State	5866 Hexa	25_06_04		case_03		+0 12606E+07	+0 10390E+07	+0.05866E+07
S803 Hexa_25_07_04       Min       +0.12606E+07       +0.0339E+07       +0.05866E+07         S870 Hexa_25_08_05       Hexa_25_09_04       +0.12606E+07       +0.12606E+07       +0.05866E+07         S870 Hexa_25_09_04       S873 Hexa_25_09_05       VonMistress (1)       VonMistress (2)       VonMistress (2)         S874 Hexa_25_10_04       -0.27800E+07       +0.24674E+07       +0.387649E+07       -0.387649E+07         S875 Hexa_25_10_05       -0.26       -1.15746E+07       +1.18209E+07       +1.80037E+07         S876 Hexa_25_11_04       -0.26       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         S877 Hexa_25_12_04       -0.4       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         Max       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         S878 Hexa_25_12_04       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         Max       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         S881 Hexa_25_13_04       -0.05       -0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         S884 Hexa_25_14_00       -0.05       -0.05       -0.05       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         S887 Hexa_25_14_03       -0.05       -0.05       -0.05       -0.05       +0.06976	5867 Hexa	25_06_05		Max		+5 13066E+07	+5 39479E+07	+3.98762E+07
S800 Hexa 25 07 05         5870 Hexa 25 08 04         5871 Hexa 25 09 04         5873 Hexa 25 09 04         5874 Hexa 25 09 05         5874 Hexa 25 10 04         5875 Hexa 25 10 05         5876 Hexa 25 10 04         5877 Hexa 25 10 05         5876 Hexa 25 11 04         5877 Hexa 25 11 05         5878 Hexa 25 11 04         5879 Hexa 25 12 04         5881 Hexa 25 13 05         5882 Hexa 25 14 00         5883 Hexa 25 14 00         5883 Hexa 25 14 01         5884 Hexa 25 14 02         5885 Hexa 25 14 05         5886 Hexa 25 14 05         5887 Hexa 25 14 05         5888 Hexa 25 14 05         5887 Hexa 25 14 05         5	5868 Hexa	25_07_04		Min		+0.12606E+07	+0.10390E+07	+0.05866E+07
5870       Hexa_25_0.8_04         5871       Hexa_25_0.8_05         5872       Hexa_25_0.9_04         5873       Hexa_25_10_04         5874       Hexa_25_10_04         5875       Hexa_25_10_04         5876       Hexa_25_10_04         5877       Hexa_25_10_04         5878       Hexa_25_10_04         5877       Hexa_25_10_04         5878       Hexa_25_11_04         5877       Hexa_25_11_04         5877       Hexa_25_11_04         5877       Hexa_25_11_04         5878       Hexa_25_11_05         5879       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5880       Hexa_25_13_04         5881       Hexa_25_14_00         5882       Hexa_25_14_02         5883       Hexa_25_14_05         7       Cards in Window: 7389 / Total: 7389	5869 Hexa	25_07_05		IVIIII		10.120002101	101105502101	10.050002101
5871       Hexa_25_08_05         5872       Hexa_25_09_04         5873       Hexa_25_09_05         5874       Hexa_25_10_04         5875       Hexa_25_10_05         5876       Hexa_25_10_05         5877       Hexa_25_10_05         5876       Hexa_25_10_05         5877       Hexa_25_11_04         5877       Hexa_25_11_04         5877       Hexa_25_12_05         5878       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5879       Hexa_25_12_04         5880       Hexa_25_14_00         5881       Hexa_25_14_00         5883       Hexa_25_14_05         5886       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5888       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05         5887       Hexa_25_14_05	5870 Hexa	25_08_04		Have 25	07 05 (Pow 5860)			
5872       Hexa_25_09_04       Volminstress (2)       Volminstress (2)       Volminstress (2)         5873       Hexa_25_09_05       +0.27806/e7       +0.27806/e7       +0.37649E407       +0.37649E407         5874       Hexa_25_10_05	5871 Hexa	25_08_05		nexa_25	_07_03 (K0W.3809)	VonMis trass (1)	VonMis tracs (2)	VonMis tracs (2
5873       Hexa_25_09_05       1017000000       1017000000       1017000000         5874       Hexa_25_10_04       case_02       +1.15746E+07       +1.18209E+07       +1.180037E+07         5875       Hexa_25_11_04       case_03       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         5877       Hexa_25_11_04       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5877       Hexa_25_12_04       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         5878       Hexa_25_12_04       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5879       Hexa_25_13_05       Min       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5881       Hexa_25_14_00       5883       Hexa_25_14_03       5884       Hexa_25_14_03       +0.13277E+07         5887       Hexa_25_14_03       10190000000000000000000000000000000000	5872 Hexa	25_09_04		case 01		+0 27800F+07	+0 24674E+07	+0 37649E+07
5874       Hexa_25_10_04       11.005/061 01 11.0017011011 11.001701 11.001701 11.001701 11.001701 11.00170	5873 Hexa	25_09_05		case_01		+1 15746E+07	+1 18209E+07	+1 80037E+07
5875       Hexa_25_10_05       101052t01       101052t01       101052t01         5876       Hexa_25_11_04       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5877       Hexa_25_12_04       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         5879       Hexa_25_12_05       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5880       Hexa_25_13_04       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5880       Hexa_25_14_00       5881       Hexa_25_14_00       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5883       Hexa_25_14_00       5884       Hexa_25_14_02       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5886       Hexa_25_14_03       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5886       Hexa_25_14_02       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5887       Hexa_25_14_03       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         5887       Hexa_25_14_05       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07         Cards in Window: 7389 / Total: 7389       Result       +0.06976E+07       +0.06412E+07       +0.13277E+07	5874 Hexa	25_10_04		case_02		+3 77053E+07	+3.98762E+07	+5.39479E+07
5876       Hexa_25_11_04       Horsoficetion       Horsoficetion       Horsoficetion         5877       Hexa_25_11_05       Horaz       +3.77053E+07       +3.98762E+07       +5.39479E+07         5878       Hexa_25_12_04       Horaz       Horaz       Horaz       Horaz       Horaz         5879       Hexa_25_12_05       Horaz	5875 Hexa	25_10_05		case_03		+0.06976E+07	+0.06412E+07	+0 132775+07
5877 Hexa_25_11_05 5878 Hexa_25_12_04 Min +0.06976E+07 +0.06412E+07 +0.13277E+07 5879 Hexa_25_13_05 5880 Hexa_25_13_05 5882 Hexa_25_14_00 5883 Hexa_25_14_00 5884 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389	5876 Hexa	25_11_04		Lase_04		+3 77053E+07	+3.98762E+07	+5 39479E+07
5878 Hexa_25_12_04 5879 Hexa_25_12_05 5880 Hexa_25_13_04 5881 Hexa_25_14_00 5883 Hexa_25_14_00 5884 Hexa_25_14_02 5886 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389	5877 Hexa	25_11_05		Min		+0.069765+07	+0.06412E+07	+0.13277E+07
5879 Hexa_25_12_05 5880 Hexa_25_13_04 5881 Hexa_25_13_05 5882 Hexa_25_14_00 5883 Hexa_25_14_01 5884 Hexa_25_14_02 5885 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5878 Hexa	25_12_04		IVIIII		+0.005/02+0/	+0.00+121+07	+0.152112+01
5880       Hexa_25_13_04         5881       Hexa_25_13_05         5882       Hexa_25_14_00         5883       Hexa_25_14_01         5884       Hexa_25_14_02         5885       Hexa_25_14_03         5886       Hexa_25_14_04         5887       Hexa_25_14_04         5887       Hexa_25_14_05         Cards in Window: 7389 / Total: 7389	5879 Hexa	25_12_05						
5881       Hexa_25_13_05         5882       Hexa_25_14_00         5883       Hexa_25_14_01         5884       Hexa_25_14_02         5885       Hexa_25_14_04         5886       Hexa_25_14_04         5887       Hexa_25_14_05         Cards in Window: 7389 / Total: 7389       Result	5880 Hexa	25_13_04						
5882 Hexa_25_14_00 5883 Hexa_25_14_01 5884 Hexa_25_14_02 5885 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5881 Hexa	25_13_05						
5883 Hexa_25_14_01 5884 Hexa_25_14_02 5885 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05	5882 Hexa	25_14_00						
5884 Hexa_25_14_02 5885 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5883 Hexa	25_14_01						
5885 Hexa_25_14_03 5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5884 Hexa	25_14_02						
5886 Hexa_25_14_04 5887 Hexa_25_14_05 Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5885 Hexa	25_14_03						
5887 Hexa_25_14_05	5886 Hexa	25_14_04						
Cards in Window: 7389 / Total: 7389 Result	5887 Hexa	25_14_05	Ŧ	1				)+
	Cards in Wi	ndow: 7389	) / Total: 7	389				Result



## 4. その他

- ・結果ファイルを読み込んでいるとき(結果ファイルと接続しているとき)は、モデルデータ(モデルファ イル)を編集することはできません。編集するには、メインメニューの "File" - "Unload Result Data" を選択し、結果ファイルの読み込みを解除します。モデルデータを編集できるようになります。ただし、 結果ファイルには計算時のモデルデータが含まれていますが、計算後、モデルデータを編集すると、異な るモデルデータで計算した結果ファイルは読み込めなくなります。(結果ファイルを単独で開くことはで きます。)
- アプリケーションを終了するには、メインメニューの "Load Design" "Quit Load Design" を選択します。

# モデルデータについて

#### 1. Load Design での有限要素解析について

- ・有限要素解析では、計算対象の構造物などを、単純な形状および変形形態の要素(Element)に分割して、それらの要素の集合として模擬し、荷重を加えた時の構造物の変形や各部の応力などを計算します。(下図参照)なお、すべての要素は節点(Node)(または節点の自由度(DOF)(並進自由度 Tx, Ty, Tz, 回転自由度 Rx, Ry, Rz))を介して他の要素と接続しています。また、拘束条件や荷重条件は節点に対して適用されます。Load Design では、変位法により計算を行います。要素の剛性マトリクスより系全体の剛性マトリクスを作成し、荷重条件、拘束条件を適用し、剛性方程式(変位についての方程式)を解き、全節点の変位を求めます。(その他の荷重や応力などは変位の値を用いて計算されます。)なお、解析の形態は"線形静解析"に限られます。なお、有限要素解析(または有限要素法)の詳細については他の書籍などを参考にしてください。
- Load Design では、単一のモデル内で複数の計算ケース(Case)について計算できます。計算ケースご とに拘束条件、荷重条件を指定できます。なお、要素はすべてのケースに共通です。(計算ケース毎に要 素を変更、増減することはできません。)また、計算ケースごとの節点の変位や要素に加わる力、応力な どが計算されます。
- ・Load Design は無次元で計算します。モデルデータ内の節点の座標、要素の断面積、材料のヤング率、 荷重条件の力などの値は、一貫性を持った単位系での値である必要があります。また、節点の変位や要 素に加わる力、応力などの計算結果はその単位系での値になります。例えば 長さの単位に [m] (メート ル)、 力の単位に [N] (ニュートン) を使うと応力の単位は [N/m<sup>2</sup>] = [Pa] (パスカル) になります。長さ の単位に [mm]、力の単位に [kgf] を使うと、応力の単位は [kgf/mm<sup>2</sup>] になります。
- ・解析するにあたって、計算対象の構造物や荷重形態を模擬するようにモデルデータの作成を行いますが (モデル化)、モデル化は適切に行われる必要があります。要素分割(要素の選択、要素数、要素の形状 など)、拘束条件、荷重条件の設定、線形静解析で良いかどうかの検討などが含まれます。また、要素の 特性や性能についても把握している必要があります。場合によっては Load Design で計算できないこと もあります。





F

有限要素解析モデル

図 - 有限要素解析の概要

#### 2. モデルデータの概要

- モデルデータは、有限要素解析の計算モデルのデータです。有限要素解析の計算に必要なすべての情報を 含みます。これには、計算を行う物の形状(要素分割された要素や節点)、材料特性、計算ケース、拘束 条件、荷重条件などがあります。拘束条件、荷重条件は計算ケース毎に指定します。
- .モデルデータはモデルファイル(拡張子 ".ldmodel")に保存されます。
- モデルファイルはプレインテキスト形式のテキストファイルです。(文字のエンコードは、読み込み: Unicode - UTF-8 または UTF-16、書き込み: Unicode - UTF-8 です。)他のテキストファイルを作 成、編集するソフトウェアを使用して作成することも可能です。
- ・モデルデータは "Card"を組み合わせて作成します。モデルデータの 1行が Card に相当します。空の行 (コメントを含むこともあります。)を Card (Null Card) と呼ぶこともあります。Null Card 以外の Card は複数のカラム (Column)を持っており、コンマ ',' で区切られています。
- ・各行(各 Card)には '\' (バックスラッシュ)の後にコメントを書くことができます。(日本語キーボードでは 'option' キー + '¥' キーで '\' を入力することができます。) コメントは計算結果に影響しません。
- Card (Card Type)には、Node Card (Node Card Type)、Element Card (Element Card Type) 以下省略)、Element Property Card、Case Card、Restraint Card、Force Card (及び Null Card)などがあります。Card の初めのカラムは Card Class の名前 (Card の種類: "Node"、"Rod"、"Quad"、"Case"、"Force" など)で、ここで Card の種類を識別します。(な お、"Rod"、"Quad" は共に Element Card です。)
- Card の 2つめのカラムは "Card名" (Card Name) です。Null Card 以外の Card は Card名を持って おり、他の Card から Card 名で参照されます。(例えば、Element Card は数個の Node を参照して います。) Card名 には、'a-z'、'A-Z'、'0-9'、'\_' (アンダーバー)、および全角文字などが使えます。その 他の半角文字 (!"#\$%&'()\*+,-./:;<=>?@[\]^ `{|}~ や ' '(スペース)) などは使えません。
- Node Card、Element Card、Element Property Card、Case Card については、複数の Card を同じ Card名にすることはできません。Restraint Card や Force Card は、同じ Card名で複数の Card を作成することができます。(Case Card において Restraint Card や Force Card の Card名が指定 されたとき、指定された Card名のすべての Restraint Card や Force Card が適用されます。)
- ・Node Card は、節点の情報です。Element は節点を介して、隣の Element と繋がります。また、拘束 条件や荷重条件は Node に適用されます。
- Element Card は、Rod (棒状の要素)、Quad (4節点の板状の要素)、Hexa (8節点の6面体形状の要素)などがあります。Element Card は、数個の Node Card を参照し、それらを繋いで要素の形状を 指定します。また、Node を介して隣の Element と繋がります。また、Element Property Card を参 照することがあります。
- Element Property Card は、Element Card より参照され、Element の特性などを指定します。これには、RodProp (Rod 要素の特性), ShellProp (Quad などシェル要素の特性), SolidProp (Hexa)

などソリッド要素の特性) があります。Material Card も Element Property Card と呼ばれることが あります。

- Case Card は、計算する Case を定義します。Calculation Type(線形静解析のみ)や、Restraint Card(拘束条件)や Force Card(荷重条件)の名前を指定します。なお、Restraint Card や Force Card は同じ名前の Card が複数存在することがあります。指定している Card名のすべての Restraint Card や Force Card がその Case に適用されます。
- Restraint Card は、Case Card より参照され、Node の自由度の拘束(自由度の固定、または自由度 間の方程式)を指定します。 Case から参照した Restraint Card が、その Case に適用されます。 (同じ Card名の Restraint Card が複数存在することがあります。)なお線形静解析では、構造全体 (または一部)が剛性がない状態で動かないようにいくつかの自由度を拘束する必要があります。
- ・Force Card は、Case Card より参照され、荷重を指定します。Case から参照した Force Card が、 その Case に適用されます。(同じ Card名の Force Card が複数存在することがあります。)
- 基本的には Card は任意の順序で書くことができます。例えば Element Card は Node Card を参照していますが、どちらの Card が前にあってもかまいません。ただし、モデルデータ内の Node Card の順番によって計算時間などが変わることがあります。(詳細は後の "その他("剛性マトリクスのバンド幅、計算誤差、他について")の項を参照してください。)

# 3. 簡単な計算モデルとモデルデータ

図1の計算モデルのモデルデータをモデル1に示します。

モデル1 - モデルデータ

```
、サンプルモデル - (単位系: [mm], [kgf])
\ Cases - 計算ケース
Case, case01, LINEAR_STATIC, restraint01, force01,
\ Nodes - 節点
Node , node01 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 ,
Node, node02, , 0.0, 120.0, 0.0,
Node, node03, , 0.0, 0.0, -60.0,
Node, node04, , 0.0, 120.0, -60.0,
Node, node05, , 100.0, 0.0, 0.0,
Node, node06, , 100.0, 120.0, 0.0,
\ Elements - 要素
Rod, rod01, rodProp01, node01, node05,
Rod, rod02, rodProp01, node02, node06,
Rod, rod03, rodProp01, node03, node05,
Rod, rod04, rodProp01, node04, node06,
Rod, rod05, rodProp01, node05, node06,
Rod, rod06, rodProp01, node01, node06,
\ Element Property, Material – 要素特性と材料特性
RodProp, rodProp01, material01, 50.0,
Material, material01, 7000.0, 0.3,
\ Restraints - 拘束
FixNode, restraint01, node01, 1, 1, 1, 0, 0, 0,
FixNode, restraint01, node02, 1, 1, 1, 0, 0, 0,
FixNode, restraint01, node03, 1, 1, 1, 0, 0, 0,
FixNode, restraint01, node04, 1, 1, 1, 0, 0, 0,
\ Forces - 荷重
Force, force01, node05, , 30.0, 40.0, -50.0, , , ,
Force , force01 , node06 , , 0.0 , 0.0 , -60.0 , , , ,
\ end
```



・'\' (バックスラッシュ) 以降(改行まで) はコメントです。次のように、有効な Card の後にコメントを 入力することもできます。

```
∖ サンプルモデル – ( 単位系: [mm], [kgf] )
```

Node, node01,,0.0,0.0,0.0, \ Card の後にもコメントを記入できます。

・次の "Node" Card は、"nodeO1" という名前の節点(座標(x, y, z) = (0.0, 0.0, 0.0))を定義しま す。

Node , node01 , , 0.0 , 0.0 , 0.0 ,

 ・次の "Rod" Card は "rod01" という名前の Rod 要素を定義します。なお、"rod01" の両端の節点は "node01" および "node05" です。Rod の特性(断面積や材料のヤング率)は "rodProp01" を参照し ます。

Rod, rod01, rodProp01, node01, node05,

- 、次の "RodProp" Card は "rodProp01" という名前の Rod の特性(断面積: 50.0 [mm<sup>2</sup>])を定義します。
   なお、材料特性は "material01" を参照します。
- ・"Material" Card は "material01" という名前の材料特性(ヤング率: 7000.0[kg/mm<sup>2</sup>]、ポアソン比: 0.3)を定義します。

RodProp , rodProp01 , material01 , 50.0 , Material , material01 , 7000.0 , 0.3 , ・次の "Case" Card は "case01" という名前の Case (計算の種類: "LINEAR\_STATIC" (線形静解析))
 を定義します。拘束条件 は "restraint01"、荷重条件は "force01" を参照します。

Case, case01, LINEAR\_STATIC, restraint01, force01,

- 次の "FixNode" Card は "restraint01" という名前で、節点 "node01" の自由度 Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz
   (Tx, Ty, Tz:並進自由度、Rx, Ry, Rz:回転自由度)のうち、Tx, Ty, Tz を固定します。(Rx, Ry, Rz は 固定しません。)
- モデル1 には "restraint01" という名前の Restraint Card が複数あります。"case01" で
   "restraint01" が指定されていますが、この場合、"restraint01" の名前のすべての拘束がその Case に
   適用されます。
- ・なお線形静解析では、構造全体(または一部)が剛性がない状態で動かないように固定する必要があります。

FixNode, restraint01, node01, 1, 1, 1, 0, 0, 0,

- ・次の "Force" Card は "force01" という名前で、節点 "node05" に荷重 (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz) = (+30, +40, -50, 0, 0, 0) [kgf] を加えます。
- モデル1 には "force01" という名前の Force Card が複数あります。"case01" で "force01" が指定されていますが、この場合、"force01" の名前のすべての荷重がその Case に適用されます。

Force , force01 , node05 , , 30.0 , 40.0 , -50.0 , , , ,

#### 4. 各 Card Class について

. Card Class ごとの詳細は、"Card Class" の項を参照してください。

# Load Design の使用方法

# 1. Load Design のユーザインターフェース

#### メインウィンドウ - 共通

00	0				睯 サンプルプロジ	ェクト.ldproj				$\bigcirc$
F		日	Card View	•	1+++C1	View Setting		Car	d Filter	
ModelEd	litWindow	Save	View		Graphic Mode	View Setting	Case		ard Filter	
Row No.	Card					-				
1	\ Project	File Nam	ie: サンプルブ	゚ロジェ:	クト.ldproj					4
2										
3	\ Load D	esign サン	ップルプロジュ	クト						
4										
5										
6	\ LoadDe	sign サン	/プルモデル(	sample	/sample_model_01	l.txt よりコピー)				
7										
8										
9	\ Cases									
10	Case , ca	se_01, L	INEAR_STATI	IC , rest	raint_01 , force_01	Fx = +10000.0	[N]			
11	Case , ca	se_02 , L	INEAR_STATI	IC , rest	raint_01 , force_02	$P_{x} = -10000.0$	[N]			
12	Case , ca	se_03 , L	INEAR_STATI	IC , rest	raint_01 , force_03	Fy = +10000.0	[N]			
13	Case , ca	se_04 , L	INEAR_STATI	IC , rest	raint_01 , force_04	$F_{z} = +2000.0[1]$	N]			
14										r
15										
16	\ Nodes									
17	Node , no	ode_00_0	00_00 , , +0.	.00000	DOE-03, -50.0000	00E-03, -25.000000	DE-03,			
18	Node , no	ode_00_0	00_01,,+0.	.00000	DOE-03, -50.0000	00E-03,-19.750000	DE-03,			
19	Node , no	ode_00_0	00_02,,+0.	.00000	DOE-03, -50.0000	00E-03,-14.500000	DE-03,			
20	Node , no	ode_00_0	00_03,,+0.	.00000	DOE-03, -50.0000	00E-03, -9.250000	DE-03,			
21	Node, no	ode_00_0	00_04 , , +0.	.000000	00E-03,-50.0000	00E-03, -4.0000000	)E-03,			
22	Node , no	ode_00_0	00_05,,+0.	.000000	UUE-U3, -50.0000	UUE-03, +0.000000	UE-03,			
23	Node, no	ode_00_0	0.07, +0.	.000000	JUE-U3, -50.0000	UUE-03, +4.000000	UE-U3,			
24	Node, no	bae_00_0	0_07,,+0.	00000	JUE-03, -50.0000	UUE-03, +9.250000	UE-03,			
25	Node, no	00_00_0	0_08,,+0.	000000	JUE-03, -50.0000	UUE-03, +14.50000	UE-U3,			
26	Node, no	ode_00_0	10_09,,+0.	000000	JUE-03, -50.0000	00E-03, +19.75000	UE-U3,			
27	Node, no	ode_00_0	JU_IU, , +0.	000000	UUE-U3, -50.0000	OUE-03, +25.00000	UE-03,			
28	Noue, no	Jue_00_0	J1_00, , +0.		JUE-US, -45.3074	042-03, -25.000000	JE-03,			
Cards	s in Windo	w: 7389	/ Total: 7389	9				_	Result	//.

#### ・ツールバー

- ・"Model Edit Window" ボタン: "Model Edit Window" を開きます。
- ・"Save" ボタン:プロジェクトファイル、モデルファイルを保存します。
- ・"View Type" ポップアップメニュー: View Type を変更します。
- ・"Graphic Mode" スイッチボタン : Graphic View において、マウスのモードを指定します。 ("Arrow" : Card (Node や Element など)の選択 / "Translate" : 移動 / "Rotate 1" : 回転 1 / "Rotate 2" : 回転 2 / "Scale" : 拡大縮小 )
- "View Setting" メニュー: Card View / Graphic View において、それぞれの View の既定の設定のセットを適用します。または "View Setting シート"を表示します。
- "Case" ポップアップメニュー: Case (計算ケース)を指定します。指定した Case に関係する Card のみが Card View や Graphic View に表示されます。Case を特に指定しないときは "---"を 選択します。すべての Case を選択する場合は "All Cases" を選択します。単一の Case を選択す

る場合は("Some Cases" サブメニューの外にある) それぞれの Case 名を選択します。複数の Case を選択する場合は "Some Cases" サブメニュー内のそれぞれの Case 名を選択します。Case が指定されている場合は、その Case で有効な Card のみが Card View や Graphic View に表示 されます。(指定された Case で使用されない Force Card や Restraint Card は表示されなくな ります。)

- ・ "Card Filter" テキストフィールド: Card Filter をセットします。Card Filter がセットされている 場合は、Card Filter に適合した Card のみが Card View や Graphic View に表示されます。
- ステータスバー:ウィンドウ下部の領域です。左側にモデルの Card の数(Total)と、ウィンドウに表示されている Card (Card Filter および Case メニューに制限された Card)の数(Cards in Window)が表示されます。また右側に結果ファイルを読み込んでいるかどうかが表示されます。(結果ファイルを読み込んでいるときは "Result" インジケータが濃いピンク色で表示されます。結果ファイルを読み込んでいないときは "Result" インジケータが薄いピンク色で表示されます。)

00	0			8	サンフ	プルプロジ	ェクト.ldproj				$\bigcirc$
F	00	問	Card View	•	+ <b></b>	Gt	View Setting	All Cases		Card Filter	
ModelEd	ditWindow	Save	View		Graphic	Mode	View Setting	Case		Card Filter	
Row No.	Card					Result 1	Table View		👄 Split	Values	
1	\ Project	File Na	me: サンプルフ	ロジェクト	·I 💧	Case Na	me				
2				<b>A</b> 1	U	node_0	0_00_03 (Row:20)				
3	\ Load D	esign v	בפטלאלפי	19 F	- 11	_		Displac	ement-Tx	Displaceme	nt
4					- 11	case_0	1	+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
5					- 11	case 02	2	+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
6	\ LoadDe	esign v	シブルモデル (	sample/sa		case 0	3	+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
						case 04	4	+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
8						Max		+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
9	\ Cases					Min		+0.00	000E+00	+0.00000	E+0
10	Case, ca	se_01,	LINEAR_STAT	iC , restrair	ו						
11	Case, ca	se_02 ,	LINEAR_STAT	ic, restrair	າ						
12	Case, ca	se_03,	LINEAR_STAT	IC , restrair	າ						
13	Case , ca	se_04 ,	LINEAR_STAT	IC , restrair	า						
14						ŕ					
15											
16	\ Nodes										
17	Node , n	ode_00	_00_00,,+0	.0000000E							
18	Node , n	ode_00	_00_01, , +0	.0000000E							
19	Node , n	ode_00	_00_02,,+0	.0000000E							
20	Node , h	ode_00	$00_03$ , +0.	0000000E							
21	Node , n	ode_00	_00_04,,+0	0000000E							
22	Node , n	ode_00	_00_05,,+0	00000000E							
23	Node , n	ode_00	_00_06,,+0	0000000E							
24	Node , n	ode_00		0000000E							
20	Node , n	ode_00		00000000							
20	Node , n	ode_00	00 10 .00	00000000							
27	Node n	ode_00	$00_{10}, +0$	00000000	Ų						
20	Noue, n	Jue_00	$01_00, +0.$	.0000000E	1					Dec. In	2
Cards	s in Windo	w: 738	9 / Total: 738	9						Résult	

・Result Table View : View Type が "Card View" または "Graphic View" のとき、(初期状態では) ウィンドウ右端に Result Table View が閉じられています。ウィンドウの右端のマウスポインタの形状 が変化するところでマウスを左にドラッグすると Result Table View が開きます。Result Table View は、そのウィンドウの (左側にある) Card View または Graphic View で選択されている Card の結果 などの値を表形式で表示します。"Values" ボタンを押すと Result Table View に表示する値 (Card Value)を設定できます。"⇔ Split" ボタンを押すと、分割方向(左右分割/上下分割)を変更できま す。

#### メインメニュー

・"File" メニュー

	・"New Project":新規プロジェクトを作成します
New Project New Model 第N Open 第O Open Recent ►	・"New Model":新規モデルウィンドウを開きます。 ・"Open":ファイルを指定して開きます。
Close 第W Save 第S Save As 合第S Save Model File To Revert to Saved	<ul> <li>・"Open Recent":最近使ったファイルを開きます。</li> <li>・"Close":ウィンドウを閉じます。</li> <li>・"Save":ファイルを保存します。</li> <li>"Save As ":ファイルを別名で保存します。</li> </ul>
Load Result Data Unload Result Data	を直接開いているときのみ使用できます。
File Lock	・"Save Model File To" :(プロジェクトなどの)モデルデー タを別名で保存します。
Page Setup	・"Revert to Saved" : 最後に保存した状態に戻します。
	・"Load Result Data": プロジェクトファイルやモデルファイ

ルに結果ファイルを読み込みます。

・"Unload Result Data": 結果ファイルの読み込みを解除します。

・"File Lock": 選択しているウィンドウのモデルデータを一時的に編集できないようにします。

・ "Page Setup..." / "Print...": 使用できません。

・"Edit" メニュー

取り消す	ЖZ
やり直す	ΰ₩Ζ
Cut	жx
Сору	жc
Paste	жv
Insert	жı
Delete	¥ 🗵
Select All	ЖA
Find	►
特殊文字	∵жт

・"Undo": 直前のモデルデータに対する操作を取り消します。

・"Redo": "Undo"の取り消しを行います。
 ・"Cut": 選択範囲をクリップボードにコピーし、選択範囲は消去します。なお、'option' キーを押しながら実行すると、タブ区切りの文字列としてクリップボードにコピーします。
 ・"Copy": 選択範囲をクリップボードにコピーします。なお、'option' キーを押しながら実行すると、タブ区切りの文字列としてクリップボードにコピーします。
 ・"Paste": クリップボード内のデータをペーストします。なお、'option' キーを押しながら実行すると、クリップボード内の文

字列をタブ区切りの文字列としてペーストします。

・ "Delete": 選択範囲を消去します。

・ "Select All": すべてを選択します。

- ・ "Find" メニュー
  - ・"Find...":検索パネルを表示します。
  - "Find Next" / "Find Previous":検索パネルに入力された検索文字列を順方向 / 逆方向に検索 します。
  - ・ "Use Selection for Find": 選択範囲の文字列を検索文字列にセットします。
  - ・ "Scroll to Selection": 選択範囲が見えるようにスクロールします。(Card View のみ)

・"View" メニュー



・"Card View" / "Graphic View" / "Project Info" ( / "Result Info" ): View Type を変更します。ツールバー上の "View Type" メニューと同じです。

."Move Mode": Graphic View において、マウスのモードを指定 します。ツールバー上の "Graphic Mode" スイッチボタンと同じで す。("Arrow": Card (Node や Element など)の選択 /
"Translate":移動 / "Rotate 1":回転 1 / "Rotate 2":回転 2 /
"Scale": 拡大縮小 )

・"View Setting": Card View、Graphic View において、それぞ れの View の既定の設定のセットを適用します。または "View Setting シート"を表示します。ツールバー上の "View Setting" メ

ニューと同じです。

- "Case" メニュー: Case (計算ケース)を指定します。指定した Case に関係する Card のみが Card View、Graphic View また Result Table View に表示されます。ツールバー上の "Case" ポップアップメニューと同じです。Case を特に指定しないときは "---"を選択します。すべての Case を選択する場合は "All Cases"を選択します。単一の Case を選択する場合は ("Some Cases" サブメニューの外にある)それぞれの Case 名を選択します。複数の Case を選択する場合 は "Some Cases" サブメニュー内のそれぞれの Case 名を選択します。Case が指定されている場 合は、その Case で有効な Card のみが Card View や Graphic View に表示されます。(指定され た Case で使用されない Force Card や Restraint Card は表示されなくなります。)
- "Fit in View": Graphic View において、モデルが Graphic View にフィットするように、表示位置、大きさをを調整します。
- ・ "Set Direction" メニュー : Graphic View において、モデルの表示する角度を指定の方向に変更し ます。また Graphic View にフィットするように表示位置、大きさを調整します。

Open Model Edit Window				
Retry All Error Cards	₩R			
Fine Error Card	►			

・"Open Model Edit Window": "Model Edit Window" を表示します。Card の追加などが行えます。

・"Retry All Error Cards" : すべての Error Card を、 Card の内容を変更せずに、(再度)登録することを試み ます。Error Card のエラーが、Card 名の競合によるも

のであって、競合の原因となった他の Card などが変更されて

いるときなどは、この操作によりエラーがなくなることがあります。

・"Find Error Card" メニュー

- ・"Next Error Card" / "Previous Error Card":順方向 / 逆方向に Error Card を検索します。 Error Card がなければ、"hasError" ("Card Filter"の項を参照してください)が YES の Card を検索します。
- ・"Next Incomplete Card" / "Previous Incomplete Card":順方向 / 逆方向に "hasError" ("Card Filter"の項を参照してください) が YES の Card を検索します。

. "Tool" メニュー

Merge Nodes on Same Location... Divide Elements... ・"Merge Node on Same Location…":同じ位置
 (または距離が指定された値以下)の複数の節点
 (Node)を統合します。(同じ位置の Node が複数ある場合、一つを残し、他は消去します。)詳細
 は "Tool - Merge Nodes on Same Location"の項

を参照してください。

- "Divide Elements...": Element を分割(例えば Quad 要素は 2x2, 3x3 など、Hexa 要素は 2x2x2, 3x3x3 など)します。分割した結果のモデルデータはクリップボードに書き出されます。
   詳細は "Tool Divide Elements"の項を参照してください。
- ・"Calculation" メニュー

・"Check Model":解析モデルのチェックを行います。

Run Calculation

Check Model

・"Run Calculation":解析モデルの計算を行います。

・"Window" メニュー

New Window	ΩΩ
Minimize	ЖM
Bring All to Front	
Calculation Window	
√ サンプルプロジェクト	.ldproj

・"New Window":選択されているウィンドウと同じド キュメントの新しいウィンドウを表示します。各ウィ ンドウはそれぞれ表示の設定や表示する部分などを変 更することができ、同じモデルを複数のウィンドウで 確認しながら、モデルの作成、編集、確認、計算結果 の確認などを行うことができます。なお、モデルを編 集したとき、すべてのウィンドウに対して更新が行わ れます。(例えば、Card View で Node Card を追加 したとき、直ちに Graphic View に追加した Node が表

示されます。)

- ・"Minimize" : ウィンドウを Dock に入れます。
- ・ "Bring All to Front": Load Design のすべてのウィンドウを前面に表示します。
- ・"Calculation Window": "Calculation" ウィンドウを表示します。

・"Help" メニュー : ヘルプメニュー

Load Design Help

# メインウィンドウ - Card View

00	)				睯 サンプルプロジ	ェクト.ldproj		$\odot$
		<b>I</b>	Card View	v 🗘	1++++G1	View Setting	\$	Card Filter
ModelEdit	e L Window	Save	View	,	Graphic Mode	View Setting	Case	Card Filter
Row No. C	ard							
1 \	Project F	ile Nar	ne: サンプル	プロジェ	クト.ldproj			<u> </u>
2								
3 \	Load De	sign サ	ンプルプロジ	ェクト				
4								
5								
6 \	LoadDes	ign サン	ップルモデル	( sample	e/sample_model_01	txt よりコピー)		
7								
8								
9 \	Cases							
	.ase , cas	e_01,	LINEAR_STA	TIC , res	traint_01 , force_01	1, Y = +10000.0	/[N]	
110	.ase , cas	e_02,	LINEAR_STA	TIC, res	traint_01 , force_02	$F_{x} = -10000.0$	[N]	
12 0	ase, cas	e_03,	LINEAR_STA	TIC, res	traint_01 , force_03	r = +10000.0	n I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	
14	.ase, cas	e_04,	LINEAR_STA	nc, res	traint_01, force_04	$r_{1} = +2000.0[1]$		
15								
16	Nodes							
17 N	lode . no	de 00	00 00 +	0.00000	00E-0350.0000	00E-0325.00000	DE-03.	
18 N	lode , no	de 00	00 01 +	0.00000	00E-03, -50,0000	00E-03, -19.750000	DE-03.	
19 N	lode , no	de_00	00_02 , , +	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, -14.50000	DE-03,	
20 N	lode , no	de_00_	00_03, , +	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, -9.250000	DE-03,	
21 N	lode , no	de_00_	00_04,,+	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, -4.000000	DE-03,	
22 N	lode , no	de_00_	00_05,,+	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, +0.000000	OE-03,	
23 N	lode , no	de_00_	00_06,,+	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, +4.000000	0E-03,	
24 N	lode , no	de_00_	00_07 , , +	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, +9.250000	0E-03,	
25 N	lode , no	de_00_	00_08,,+	0.00000	00E-03,-50.0000	00E-03, +14.50000	0E-03,	
26 N	lode , no	de_00_	00_09,,+	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, +19.75000	0E-03,	
27 N	lode , no	de_00_	00_10,,+	0.00000	00E-03, -50.0000	00E-03, +25.00000	OE-03,	
28 N	lode , no	de_00_	01_00,,+	0.00000	00E-03,-45.3074	64E-03,-25.00000	DE-03,	Ť
Cards i	n Windov	v: 7389	/ Total: 73	89				Result

- ·初期状態では、モデルデータをテキスト形式で表示します。
- ・ "View Setting" メニューで、表示する項目(行番号、Card の内容、Card 名、エラーの内容)を設定で きます。また Result Table View で表示する値(Card Value)をセットできます。
- ・ "Card Filter" や "Case" メニューで Card Filter、Case が指定されている場合は、それらに適合した Card のみが Card View に表示されます。



 (初期状態では)右側に Result Table View が閉じられています。Result Table View を開くと、Card View で選択した Card の計算結果などの値を Result Table View に表示できます。

# メインウィンドウ - Graphic View





- ・モデル(Node、Element、Force、Restraint など)をグラフィックで表示します。計算結果などのス カラー値(Von Mises 応力など)をカラーコンター図で表示したり、変位(変形)を表示することもで きます。
- ・ツールバー上の "Graphic Mode" スイッチボタン、またはメインメニューの "View" "Move Mode" メニューにより、マウスのモード("Arrow": Card (Node や Element など)の選択 / "Translate": 移動 / "Rotate 1":回転1 / "Rotate 2":回転2 / "Scale":拡大縮小)を指定します。モードが "Arrow"のときは、グラフィックビューの Node や Element などの上でクリックするとその Card が 選択されます。ドラッグするとその範囲の Card (Node や Element 他)が選択されます。モードが "Translate"、"Rotate 1"、"Rotate 2"、"Scale" のときは、グラフィックビュー上でドラッグすると表 示しているモデルを移動、回転、拡大縮小できます。("Translate"、"Rorate 1" は、マウスをドラッグ した方向(上下左右)に移動、回転します。"Rotate 2" はマウスを左右にドラッグすると、その方向に 回転します。"Scale" はマウスを上下にドラッグすると拡大/縮小します。)
- "View Setting" メニューで、表示する方法(Element の色、Force や Restraint の表示の ON/OFF、 変位(変形)表示の ON/OFF、カラーコンター表示の ON/OFF と表示する値など)を設定できます。な お、(Card View とは異なり) Graphic View の View Setting シートでは Result Table View で表示 する値をセットできません。Result Table View 右上の "Values" ボタンからセットして下さい。
- ・"Card Filter" や "Case" メニューで Card Filter、Case が指定されている場合は、それらに適合した Card のみが Graphic View に表示されます。"Case" メニューで Case を指定したとき、荷重は、指定 した Case の ("ForceSet" Card を用いている場合は、係数なども考慮した)荷重条件を表示します。



 (初期状態では)右側に Result Table View が閉じられています。Result Table View を開くと、 Graphic View で選択した Card の計算結果などの値を Result Table View に表示できます。

#### メインウィンドウ - Project Info View (プロジェクトファイルを開いている時のみ)

	💱 サンプルプロジェクト.ldproj
elEditWindow Save	Project Info       Image: Constraint of the section of t
Project File Name:	・ サンプルプロジェクト.ldproj
Directory Path:	: ~/Desktop/サンプルプロジェクト/
Project Title:	: Load Design サンプルプロジェクト
Version:	: 2009/02/11
Comment:	Load Design 00 L 9 ± 9 F - 900 / 10
Model File Name:	・サンプルプロジェクト.ldmodel PHA Choose
	Load Model Data Automaticaly
Result File Name:	■ Load Model Data Automaticaly Unload Create Model File : サンプルプロジェクト.ldresult P H A Choose
Result File Name:	■ Load Model Data Automaticaly : サンプルプロジェクト.ldresult ■ Load Result Data Automaticaly Load Load
Result File Name: Unload Model File o Model File Name is Result File Name is File Name is empty,	■ Load Model Data Automaticaly : サンプルプロジェクト.ldresult ■ Load Result Data Automaticaly ■ Load Result Data Automaticaly or Result File to change the File Name. is necessary. If Result File Name exist, the calculation result will write to the file automatically, and if Result , you will be asked the result file name when you calculate model.

- . プロジェクトファイルの情報を表示します。
- ・プロジェクトタイトル、Version 文字列、コメント文字列の他、モデルファイルや結果ファイルのファイ ル名(ファイルパス)や、(結果ファイルがあれば)結果ファイルを自動で読み込むかどうかなどをセッ トします。なお、コメント文字列のテキストフィールド内で改行文字を入力するには、"option" キーを 押しながら "return" キーを押して下さい。
- 新規プロジェクトを作成するときは、モデルファイル名を入力して、"Create Model File" ボタンを押す と、モデルファイルを作成します。既にモデルファイルがあるときは、 ファイル名を入力し、"Load" ボ タンを押し、読み込むこともできます。一般に "Load Model Data Automatically" チェックボタン は ON にします。(ON にすると、プロジェクトファイルを開いたときに、モデルファイルを自動で読み込 みます。)
- ・結果ファイルの名前が入力されているとき、計算を行うとこのファイル名で結果ファイルを作成します。
   (結果ファイル名が入力されていないときは、計算を行うときに結果ファイルの名前を確認します。)
   "Load Result Data Automatically" チェックボタン が ON のときは、プロジェクトファイルを開いたときに結果ファイルがあれば、また読み込みに成功した場合は自動で読み込みます。(結果ファイルがあるにも関わらず、読み込まれない場合は "Load" ボタンを押して下さい。原因などが表示されます。)
- . Project Info View 中の "P", "H", "A" また "Choose..." などのボタンは動作しません。

# メインウィンドウ - Result Info View(結果ファイルを開いている時のみ)

000		🍞 サンプルプロジ	ェクト.ldresult			$\bigcirc$
	Result Info 📫		View Setting 🔻		Card Fil	ter
ModelEditWindow Save	View	Graphic Mode	View Setting	Case	Card	Filter
Project Title:	Load Design サンプル	ルプロジェクト				
Version:	2009/02/11					
Comment:	Load Design のプロジ	ェクト - サンプル				
						_
Calculation Error:	エラーはめりません。					
				_	Re	sult //

. 結果ファイルの情報を表示します。

#### Model Edit Window

Action: Add
Target Card: Load Card Class: Node Card Name: Coord System: X:
Card Class: Node
Card Name:
Coord System:
X:
· · ·
Y:
Z:
Comment:
Overwrite when already exist
Clear Add

. Card の追加などができます。

# 2. 新規プロジェクト、または新規モデルの作成

#### 新規プロジェクトの作成

.メインメニューの "File" - "New Project..." を選択します。ウィンドウ "New Project" が開きます。

000	New Project	
New F	Project	
Project Name: Directory:	~/ ✓ Create the project directory	Choose
Cancel		Apply

"Project Name" テキストフィールドに、プロジェクトの名前(プロジェクトファイルのファイル名になります。)を入力し、また "Directory" テキストフィールドの右の "Choose..." ボタンを押し、プロジェクトを作成するディレクトリを選択します。または、"Directory" テキストフィールドにディレクトリのパスを入力します。"Create the project directory" チェックボタンの ON/OFF を選択し、"Apply" ボタンを押します。"Create the project directory" チェックボタンが ON のときは、 "Directotry" のパスのディレクトリ内に "Project Name" の名前のディレクトリが作成され、その中に "Project Name.ldproj" のプロジェクトファイルが作成されます。"Create the project directory" チェックボタンが OFF のときは、 "Directotry" のパスのディレクトリ内に "Project Name.ldproj" のプロジェクトファイルが作成されます。そして、メインウィンドウ(View type: Project Info)が開きます。

00	睯 サンプルプロジェクト.ldproj	$\bigcirc$
	Project Info 🔹 💽 🛧 💠 😋 🛟 View Setting 💌 Dummy Case 🛊 Card Filter	
ModelEditWindow Save	View Graphic Mode View Setting Case Card Filte	r
		_
Project File Name	e: サンプルプロジェクト.ldproj	
Directory Path	n: ~/Desktop/サンプルプロジェクト/	
Project Title	sr [	1
Version	2000/02/10	1
version	. 2009/02/10	
Comment	c	
Model File Name	2: サンプルプロジェクト.ldmodel PHA Choose	
	Load Model Data Automaticaly     Load     Create Model File	
Result File Name	e: サンプルプロジェクト.ldresult PHA Choose	
	✓ Load Result Data Automaticaly	
Unload Model File Model File Name i	or Result File to change the File Name.	
Result File Name i File Name is empt	is not necessary. If Result File Name exist, the calculation result will write to the file automatically, and if Result to you will be acked the result file name when you calculate model	
the numers empt	y, ye has a set of the nume many ye cardonate model.	

- "Project Title", "Version", "Comment" などのテキストフィールドにプロジェクトファイル、モデルの バージョン情報、コメント文字列を入力します。(すべて任意)("Comment" テキストフィールド内で 改行文字を入力するには、"option" キーを押しながら "return" キーを押して下さい。)また、"Model File Name" テキストフィールドにモデルファイルの名前(またはファイルパス)を入力し、"Create Model File" ボタンを押します。"Model File Name.ldmodel"のモデルファイルが作成されます。(既に モデルファイルがあるときは、ファイル名を入力し、"Load" ボタンを押し、読み込むこともできま す。"Result File Name" テキストフィールドに結果ファイルの名前(またはファイルパス)を入力しま す。(空にしておくこともできます。)これが入力してある場合は、計算をするとこのファイル名で結果 ファイルを作成します。
- ・上記の入力やモデルファイルの作成、読み込みが終われば、ツールバーにある "View" ポップアップメニューから "Card View" を選択します。または、メインメニューの "View" から選択することもできます。
   す。View が "Card View" に変わります。("Graphic View" にすることもできます。(モデルが空の場合は "Graphic View" には何も表示されません。))なお、ここでプロジェクトファイルに行った変更は現時点ではプロジェクトファイルに保存されていません。ツールバーの "Save" ボタン、またはメインメニューの "File" "Save" からプロジェクトファイルとモデルファイルを保存できます。(プロジェクトファイルを開いているときは、プロジェクトファイルとモデルファイルが同時に保存されます。)

#### 新規モデルの作成

・新規モデルを作成するには、メインメニューの "File" - "New Model" を選択します。空のモデルファイ ルが作成されます。

#### 3. 既存プロジェクト、既存モデル、または結果ファイルの読み込み

・既存プロジェクト、既存モデル、または結果ファイルを開くときは、"Filnder" 上でダブルクリックして 下さい。またはメインメニューの "Flle" - "Open..." を選択し、Open ダイアログで開くファイルを選択 して下さい。

#### 4. モデルの作成(モデルの入力,編集)

- ・空白行を入力(追加)するにはメインメニューの "Edit" "Insert"(または "艹" + "I" キー)を選択して 下さい。行(Card)が選択されていれば、その上に挿入されます。行が選択されていなければ、モデル データの最後に追加されます。
- Card Table の行の上でダブルクリック、または行が選択された状態で "return" キーを押すと、その行 を変更できます。(直接入力)なお、Graphic View で Card (Node, Element など、Graphic で表示 されているもの)をダブルクリックしたときなどは、ツールバー下に入力用のテキストフィールドが表示 されます。
- "Model Edit Window"を用いて Card を入力できます。追加するには Model Edit Window の "Action" ポップアップメニューで "Add"を選択します。 行(Card)が選択されていれば、その位置に 追加されます。行が選択されていなければ、モデルデータの最後に追加されます。なお、"Model Edit Window" はツールバーのボタン、またはメインメニューの "Model" - "Open Model Edit Window" で 表示できます。
- 他のアプリケーション(テキストエディタ、表計算ソフトウェア、また各種プログラミング言語など)で 作成したデータをペーストすることができます。テキストエディタでモデルデータをコピー(メインメ ニューの "編集" - "コピー"を選択)し、Load Design で挿入したい位置の行を選択した状態でペースト (メインメニューの "Edit" - "Paste"を選択)します。また、表計算ソフトウェアからペーストするとき は、表計算ソフトウェアでコピーした後、Load Design で挿入したい位置の行を選択した状態 で、"option" キーを押しながら "ペースト"("option" キーを押しながらファイルメニューの "Edit" -"Paste as Tab-Separated"を選択、または "#" + "option" + "V" キー)します。(注: この操作 ("option" キーを押しながら "ペースト")は、カラムが "Tab"で区切られたテキストデータ(下図参 照)を Load Design にペーストするときに使用します。(多くの表計算ソフトでは、"Tab"で区切った 文字列としてコピーされます。))なお、Load Design から表計算ソフトウェアにモデルデータをコピー するときには、Load Design で "option" キーを押しながらコピーをし、表計算ソフトウェアでペース トすると、表計算ソフトでセル毎に分かれてペーストされます。(注: "option" キーを押しながら "コ ピー" または "切り取り"は、モデルデータの Card のカラムを "Tab" で区切った文字列をクリップボー ドにコピーします。)

0	0 0		ŧ	デルデータ.table				
	Α	В	С	D	E	F	G	Å
1	∖ Nodes							Γ
2	Node	Node_00_00_00		+0.000000E-03	-50.00000E-03	-25.000000E-03		
3	Node	Node_00_00_01		+0.000000E-03	-50.00000E-03	-14.500000E-03		
4	Node	Node_00_00_02		+0.000000E-03	-50.00000E-03	-4.000000E-03		U
5	Node	Node_00_00_03		+0.000000E-03	-50.00000E-03	+4.000000E-03		
6	Node	Node_00_00_04		+0.000000E-03	-50.00000E-03	+14.500000E-03		
7	Node	Node_00_00_05		+0.000000E-03	-50.00000E-03	+25.00000E-03		
8	Node	Node_00_01_00		+0.000000E-03	-40.614927E-03	-25.000000E-03		1
9	Node	Node_00_01_01		+0.000000E-03	-40.614927E-03	-14.500000E-03		
10	Node	Node_00_01_02		+0.000000E-03	-40.614927E-03	-4.000000E-03		1
11	Node	Node_00_01_03		+0.000000E-03	-40.614927E-03	+4.000000E-03		
12	Node	Node_00_01_04		+0.000000E-03	-40.614927E-03	+14.500000E-03		
13	Node	Node_00_01_05		+0.000000E-03	-40.614927E-03	+25.00000E-03		
14	Node	Node_00_02_00		+0.000000E-03	-27.076618E-03	-25.00000E-03		
15	Node	Node_00_02_01		+0.000000E-03	-27.076618E-03	-14.500000E-03		
16	Node	Node_00_02_02		+0.000000E-03	-27.076618E-03	-4.000000E-03		1
17	Node	Node_00_02_03		+0.000000E-03	-27.076618E-03	+4.000000E-03		¥
<€		+++++++		******			)+	
								1

(表計算ソフトウェア上のモデルデータ)

 ・ツールバーまたはメインメニューの "View Setting" メニューから "Model with Error" を選択すると、 エラーが "Error / Warning" の列に表示されます。("View Setting" の詳細については、"Card View での結果の表示 (Result Table View での表示) と View Setting" の項を参照してください。)また、 メインメニューの "Model" - "Find Error Card" - "Next Error Card/Previous Error Card" などを選 択すると、次の(または前の) Error Card を選択します。エラーがある場合は修正する必要があります。

#### 5. Card Filter、Case Menu について

- "Card Filter" テキストフィールドに "type:Node" や "type:Element" などの文字列を入力することにより、Card View や Graphic View で表示する Card を制限することができます。Card Filter の文字列については、"Card Filter について"を参照してください。
- "Case Menu"で計算ケースを指定すると、その Case で使われていない Card ( Case Card, Restraint Card, 及び Force Card ) が Card View や Graphic View で表示されなくなります。また Graphic View では、指定された Case の( "ForceSet" Card を用いている場合は、係数なども考慮し た)荷重条件が表示されます。また、Result Table View で、Case Menu に指定された Case の値が 表示されます。

# 6. 計算

- ・モデルのチェックをするには、メインメニューの "Calculation" "Check Model" を選択します。
- ・計算を行うには、メインメニューの "Calculation" "Run Calculation" を選択します。プロジェクト ファイルを開いている場合は "Version" 文字列の確認のダイアログが表示されます。(モデルファイル

(拡張子 ".ldmodel" を直接開いている場合は表示されません。) ここで、プロジェクトの "Version" の 文字列を変更できます。(これは、"Project Info" View にある "Version" と同じです。計算するとき に、毎回確認され、変更、入力することができます。) "Save and Calculate"(保存して計算)または "Calculate without Save"(保存しないで計算)ボタンを押します。

Version: 2009/	02/11
	Revert
Cancel	Calculate Without Save Save and Calculate

・プロジェクトファイルに結果ファイルの名前が入力されているときは、計算を開始します。また、ここで プロジェクトファイルに結果ファイルの名前が入力されていない場合、またはモデルファイルを直接開い ている場合は、ダイアログが表示され、結果ファイルの名前を入力します。(結果ファイルを保存しない ことも選択できます。(注:現時点では、後で結果ファイルを保存することはできません。))また、計算 終了後に、結果ファイルを読み込むかどうかを指定します。(結果ファイルを読み込むように指定しな かった場合は、計算終了後に手動で結果ファイルを読み込む必要があります。)"OK"ボタンを押すと計 算を開始します。

▼ Save Result File Result File Path: サンプルプロジェクト.ldresult	Change
✓ Load Result Data when calculation done	
Cancel	ОК

・計算が始まると、"Calculation" ウィンドウが表示され、計算の進捗状況が表示されます。計算の途中 で、"Pause"(計算の一時停止), "Quit"(計算を途中で終了)することができます。

Calculation
dproj
Pause Quit

・プロジェクトファイル、または計算時に結果を読み込むように設定した場合は、計算終了時に自動的に 結果が読み込まれます。読み込むように設定していない場合は、メインメニューの "File" - "Load Result Data"を選択し読み込みます。結果を読み込んでいるときはウィンドウ下部のステータスバー右 側に "Result" とピンク色で表示されます。読み込んでいないときは、薄いピンク色で表示されます。

#### 7. Card View での結果の表示 (Result Table View での表示)と View Setting

- Card View で、ツールバーまたはメインメニューの "View Setting" メニューから、 "Model"、 "Model with Error"、または "Result" を選択すると View Setting を変更できます。 "Result" にした場合は、 Card View で選択している Card の結果 (Node の変位、Element の Von Mises 応力) が "Result Table View" に表示されます。(Result Table View は、初期状態では Card View の右側に閉じられて います。Result Table View の開き方は "1. Load Design のインターフェース"の項を参照してください。)
- ・ツールバーまたはメインメニューの "View Setting" メニューから "View Setting…"を選択すると、 Card View の "View Setting シート"が開きます。("View Setting" メニュー中の "Model"、"Model with Error"、 "Result" は、この View Setting の既定のセットです。) Card View に表示する列や Result Table View に表示する内容を変更できます。"Values" テキストフィールド内で改行文字を入力 するには、"option" キーを押しながら "return" キーを押して下さい。
- ・Result Table View に表示する内容は、Result Table View 右上にある "Values…" ボタンを押して表示 されるシートでも設定できます。
- Result Table View に表示する内容の指定方法("Values"の欄に記入する文字列)や、Result Table
   View についての詳細は、"Result Table View での表示"の項を参考にしてください。

#### 8. Graphic View での結果の表示 と View Setting

- Graphic View で、 ツールバーまたはメインメニューの "View Setting" メニューから、 "Model"、 "Displacement"、 "VonMisesStress" または "Displacement & VonMisesStress" を 選択すると View Setting を変更できます。 "Displacement"、 "VonMisesStress" などを選択した場合は、変形(節点の変位)や Von Mises 応力による色を適用して表示します。
- ・ツールバーまたはメインメニューの "View Setting" メニューから "View Setting…"を選択すると、 Card View の "View Setting シート"が開きます。("View Setting" メニュー中の "Model"、"Displacement"、"VonMisesStress"、"Displacement & VonMisesStress" は、この View Setting の既定のセットです。) Card View に表示する列や Result Table View に表示する内容 を変更できます。
- Graphic View では View Setting で Result Table View の設定はできませんが、Graphic View でも Result Table View を使用できます。Result Table View に表示する内容は、Result Table 右上にある "Values..." ボタンを押して表示されるシートで設定できます。 Graphic View で選択している Card の 結果などが Result Table View に表示されます。
Result Table View に表示する内容の指定方法("Values"の欄に記入する文字列)や、Result Table View についての詳細は、"Result Table View での表示"の項を参考にしてください。

#### 9. Result Table View での表示

- Result Table View には、計算結果などを表示します。ただし、計算結果以外の値も表示できます。指定された値を Case ごとに表示します。なお表示する Case はツールバーやメインメニューの "Case Menu" で設定します。(Case Menu については、"Card Filter、Case Menu について"の項も参照してください。) 複数の Case が指定されているときは、最大値、及び最小値も表示します。Case Menu で "---"を選択しているときは、Case には依存しない値を表示します。
- Result Table View は、初期状態では Card View や Graphic View の右側に閉じられています。
   Result Table View の開き方は "1. Load Design のインターフェース"の項を参照してください。
- 初期状態では Result Table View は Card View や Graphic View の右側(左右に分割)にあります
   が、 Result Table 右上にある "⇔ Split" ボタンを押すと Card View や Graphic View の下側(上下に 分割)に移動できます。再度、"⇔ Split" ボタンを押すと右側に戻ります。
- Result Table View の表示内容は Result Table 右上にある "Values..." ボタンを押して表示されるシートで設定できます。(シート上の "Values" テキストフィールド内で改行文字を入力するには、"option" キーを押しながら "return" キーを押して下さい。)また Card View に付属している Result Table View では、Card View の View Setting でも表示内容を設定できます。
- Result Table View の表示内容は、Card Value Expression のリスト(Card Value Expression List) で指定します。"例 2"のように、Card Filter を指定し、選択している Card により表示する値(Card Value Expression)を変更することができます。Card Value Expression List の詳細は "Card Value Expression List について"を参照して下さい。

\ 例 1 - 複数の Card Value Expression (カンマ区切り / 最後はセミコロン ';')
 VonMisesStress, RodForce;

#### \ 例 2 – Card Filter で、選択している Card により表示する値を変更する場合

#(type:Node) : Displacement; #(type:Element) : VonMisesStress, ElementNodeForce; #(class:Rod) : RodForce;

 ・メインメニューの "Edit" - "Copy" で、Result Table View の選択してある行をクリップボードにコピー できます。タブ区切りでコピーするには、'option' キーを押しながら、メインメニューの "Edit" -"Copy as Tab-Separated" でコピーします。

# Card Filter について

### 1. Card Filter について

- Card Filter は、メインウィンドウの Card View や Graphic View に表示する Card を制限するときに 用います。結果などの値を計算または表示する場合に、計算/表示を行う Card を制限するときに用いる こともあります。
- Card Filter は Card Filter Function と演算子("&"(論理積)、"|"(論理和)、"!"(否定))及び"()"(括 弧)を組み合せて指定します。
- Card Filter Function には引数を用いないもの、1個用いるもの、2個用いるものなどがあります。書式 は次の通りです。引数を持つ Card Filter Function は、引数の前に ':'(コロン)があります。文字 ':' も Card Filter Function の一部です。(':' の前に空白文字などを入れることはできません。)なお、引 数の文字列内に特殊な文字を含む場合は、引数を '"'(ダブルコーテーション)で囲みます。

hasError	\ Function: "hasError" – 引数なし
type:Node	\ Function: "type:" – 引数 1個 ("Node")
column:2 contain:"_x00_"	\ Function: "column:contain:" – 引数 2個("2"と "_x00_")

・Card Filter Function には、次のものがあります。

書式	説明
type: <cardtype></cardtype>	Card Type が指定された Card Type のとき YES
	(Card Type には "Node", "Element" または
	"Elem", "ElementProp", または "ElemProp",
	"Case", "Restraint", "Force", "Null" を指定しま
	す。)
	例: type:Elem
class: <cardclass></cardclass>	Card Class が指定された Card Class のときYES
	例: class:Hexa
hasError	Card Type が Error Card、またはその他のエラー
	があるとき YES
	例: hasError
case: <casename></casename>	指定された Case で使われる Card のとき YES
	(すべての Node や Element は YES)
	例: case:case_01

書式	説明
caseArray:{ <casename1>, <casename2>, }</casename2></casename1>	指定された Case (複数) のいずれかで使われる
	Card のとき YES
	(すべての Node や Element は YES)
	例: caseArray:{
contain:<文字列>	指定された文字列を含むとき YES
	例: contain:"node_x00_"
column: <column番号> contain:&lt;文字列&gt;</column番号>	指定された Column が、指定された文字列を含む
	とき YES
	例: column:2 contain:"_x00_"

 . 演算子("&"(論理積)、"|"(論理和)、"!"(否定))は次のように使用します。"&"や"|"は 2個以上の Card Filter をつなげることができます。

演算子	書式	説明
& (論理積)	<cardfilter1> &amp; <cardfilter2></cardfilter2></cardfilter1>	"&" で連なったすべての Card Filter
	<cardfilter1> &amp; <cardfilter2> &amp; <cardfilter3></cardfilter3></cardfilter2></cardfilter1>	が YES のとき YES
(論理和)	<cardfilter1>   <cardfilter2></cardfilter2></cardfilter1>	" " で連なった Card Filter のうち
	<cardfilter1>   <cardfilter2>   <cardfilter3></cardfilter3></cardfilter2></cardfilter1>	1つでも YES であれば YES
!(否定)	! <cardfilter></cardfilter>	Card Filter が NO であれば YES

- ・括弧"()"で囲まれた範囲は先に計算されます。
- ・演算子("&"(論理積)、"|"(論理和)、"!"(否定))と 括弧"()"の優先順位は次の通りです。(注:"&"と "|"の優先順位は同じです。同じ階層で"&"と"|"が共存することはできません。先に計算する方を括弧 で囲む必要があります。)

(優先順位:高) 括弧 "()" > 否定 "!" > 論理積 "&" 及び 論理和 "|" (優先順位:低)

. Card Filter の例を示します。

hasError	\ エラーを持つ Card		
type:Node	\ Card Type: Node Card Type の Card		
column:2 contain:"_x00_"	\ 2 番目の Column が文字列 "_x00_" を含む Card		
type:Elem & !class:Rod	\ Class: Rod 以外の Element Card Type の Card		
hasError & ( type:Node   type:Elem )			
\ Node Card Type または Element Card Type でエラーを含む Card			

## Card Value Expression について

#### 1. Card Value Expression の概要

 Card Value Expression は Card から直接得ることができる値(Node の位置、変位、Element の応 力など)や、それらの値を含む計算の式です。 例えば次のようなものです。Card や Case が指定され ると、実際の値が計算されます。(Case の指定は、計算結果などを使用する値のときなどに必要です。)

VonMisesStress	\ Card から直接得る値
SectionArea * YoungsModulus	\ 簡単な演算を含む式(断面積 × ヤング率)

- Graphic View で、Color Scale を用いて要素の応力などの値を表示するときや、Result Table View で Card 毎の値を表示するときに用います。(Result Table View では Card Value Expression List を指定します。Card Value Expression List は、複数の Card Value Expression のリストです。詳細 は後の "Card Value Expression List について"の項を参照してください。)
- Card Value Expression が返す値 (Card Value)は、スカラーではなく、複数の値の配列の場合があ ります。例えば Node の変位は { Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz } (並進自由度 Tx, Ty, Tz, 回転自由度 Rx, Ry, Rz)の 6個の値を持ちます。また Element の Von Mises 応力は、Element の複数の位置での値を含 む配列です。複数の位置がベクトルなどを持つ場合もあります。詳細は後の "Card Value Type につい て"及び "Card Value Expression について"の項を参照してください。

### 2. Card Value Type について

- Card Value Type は、Card から直接得ることができる値のタイプ(名称)です。 Card から得られる Card Value Type は Card の Class などにより異なります。例えば、Node は "Location" (Node の 位置), "Displacement" (変位)、Rod は "SectioinArea" (断面積), "VonMisesStress" (Von Mises 応力) などを返すことができます。
- Card Value Type の値は、(単一の値ではなく)複数の値の配列の場合があります。(単一の値の場合 もあります。)最大 3次元の配列で、Point、Section Point、Vector Value を次元に持ちます。各次元 の大きさは、"Number of Points"、"Number of Section Points"、"Number of Vector Values" で す。Number of Points、Number of Section Points、Number of Vector Values は Card Class や Card Value Type などにより異なります。Card Value の値の総数は("Number of Points" × "Number of Section Points" × "Number of Vector Values")です。例えば、Hexa の Card Value Type: "ElementStress"(要素の応力)は、各 Point(Node 8点)につき、Vector Value: σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy(6個の値)の、合計 48 個の値を返します。

#### 参考:

#### C言語の

double aCardValue[NumberOfPoints][NumberOfSectionPoints][NumberOfVectorValues]; で定義された配列に似ています。

次元	説明
Point	Element Card などで、Element 上の位置により変わる値などで、位置を表します。 一般的には、要素を構成する Node の位置を表しますが、応力評価点などを指定した 場合などは要素を構成する Node の位置と異なる場合があります。
	Element Card 以外の Card では、一般的にこの次元はありません。( Number of Points = 1 )
	Card Class や Card Value Type により異なります。該当する Card Class の項を参照して下さい。
	例: Hexa 要素で Card Value Type: VonMisesStress の Card Value において、 Number of Points は 8 ( 要素を構成する Node の数に一致 ) で、各 Point での値 は、要素(Hexa)を構成する Node の位置での Von Mises 応力です。
Section Point	多くの場合、この次元はありません。( Number of Section Points = 1 )
	一般的に Quad Card (シェル要素) の表面/裏面など、同じ Point(Node)上で複数 の応力評価点などがある場合の位置などを表します。
	Card Class や Card Value Type により異なります。 該当する Card Class の項を 参照して下さい。
	例: Quad 要素で Card Value Type: VonMisesStress@shellFace の Card Value にお いて、Number of Section Points は 2 ( なお、Number of Points は 4 ( 要素を構 成する Node の数に一致 ) ) で、各 Section Point での値は、表面/裏面での Von Mises 応力です。
Vector Value	Card Value Type により Vector Value の数が決まります。Card(Card Class など)には依存しません。
	例: Card Value Type: Displacement (変位) の Number of Vector Values は 6(並進 自由度 Tx, Ty, Tz, 回転自由度 Rx, Ry, Rz)です。
	Card Value Type: VonMisesStress(Von Mises 応力)や SectionArea(断面積) などの Number of Vector Values は 1(スカラー値)です。
	Card Value Type: ElementStress(要素の応力)の Number of Vector Values は 6(σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy)です。

Card Value Type は Major Card Value Type ( "VonMisesStress" など)のみ、または Major Card Value Type と Minor Card Value Type ( "@shellFace" など)を組み合わせて指定します。多くの場合 Major Card Value Type のみで良いですが、一部 Minor Card Value Type を指定する必要がある場合があります。例えば、Quad 要素では、表面と裏面で要素の応力が異なるため、"ElementStress" ( 要素の応力 σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy )を得るには
 "ElementStress@shellFace" と指定します。なお、Quad 要素では、 "VonMisesStress" ( Von Mises 応力)も表面と裏面で異なりますが、単に "VonMisesStress" と指定した場合は表面/裏面での値の最大値が返ります。( 詳細は Card ごとの説明を参照して下さい。)

・Card が返すことができる Card Value Type は Card Class に依存します。Card Class 毎の Card Value Type については、Card Class の項を参照して下さい。

#### 3. Card Value Expression について

 Card Value Expression は Card Value Type などより構成された式で、"+" (加算)、"-" (減算)、" (乗 算)、/ (除算) や "()" (括弧) などを使用することもできます。例えば次のようなものがあります。(現時 点で、演算の種類は加減乗除などの簡単な演算のみです。)

VonMisesStress	\ 単一の Card Value Type
SectionArea * YoungsModulus	\ 簡単な演算を含む式 ( 断面積 × ヤング率 )

 . "+"、 "-"、 "\*"、 "/" (加減乗除) の計算では、演算子の前後の Card Value の Number of Points、 Number of Section Points、Number of Vector Values は各々、一致するか、1 である必要があり ます。一方が 1 で他方が 1 以外の場合は、それが他方(1 ではない方)の大きさに拡張され、それぞれ の成分ごとに "+"、 "-"、 "\*"、 "/" の演算が行われます。

#### 4. Card Value Expression List について

 Card Value Expression List は、複数の Card Value Expression のリストです。対象となる Card を 制限する Card Filter を指定することもできます。Result Table View で Card 毎の値を表示するとき に用います。例を下に示します。(Card Value Expression List は複数の行になることがあります。下 の "例 2" では、2行が Card Value Expression List です。 \ 例 1 \ 複数の Card Value Expression VonMisesStress, RodForce; \ 例 2 \ Card Filter で対象の Card により表示する値を変更 \ ( Card Type が Node のときは Displacement, Element のときは VonMisesStress ) #(type:Node) : Displacement; #(type:Element) : VonMisesStress;

 Card Value Expression List は次の 2通りの書式を連ねたものです。最後の文字はセミコロン ';' で す。'#( <Card Filter> ):' 内、及び <Card Value Expression> 内以外の場所では任意の位置で改行する ことができます。( 改行は影響しません。) なお、Card Value Expression はカンマ ',' で区切り、複数 続けることができます。

\ 書式 1 - Card Filter なし <CardValueExpression-1>, <CardValueExpression-2>;

\書式 2 - Card Filter あり #( <CardFilter> ): <CardValueExpression-1>, <CardValueExpression-2>;

 . "書式 1" の Card Filter がない場合、その後(';' まで)の Card Value Expression は任意の Card に 対して有効です。"書式 2" の Card Filter がある場合、その後(';' まで)の Card Value Expression は <Card Filter> に適合した Card に対して有効です。複数の行(';' で区切られたブロック)がある場 合は、各ブロックで有効な Card Value Expression がすべて有効になります。

# **Card Class**

### 1. それぞれの Card Class の概要

以下の Card Class があります。

Card Type	Card Class	説明	
Node	Node	節点を定義します。	
Element	Rod	ロッド要素を定義します。	
	Quad	四辺形シェル要素を定義します。	
	Hexa	六面体ソリッド要素を定義します。	
	RodProp	ロッド要素のプロパティを定義します。	
	ShellProp	シェル要素のプロパティを定義します。	
Element Prop	SolidProp	ソリッド要素のプロパティを定義します。	
	Material	要素の材料特性を定義します。	
Case	Case	計算ケースを定義します。	
Restraint	RestraintSet	複数の名前の拘束条件を集めた拘束条件を定義します。	
	FixNode	節点の複数の自由度を拘束する拘束条件を定義します。	
	ForceDisp	節点の自由度の強制変位の拘束条件を定義します。	
	RestraintEquation	拘束方程式(自由度間の方程式)を定義します。	
Force	ForceSet	複数の名前の荷重条件を集めた荷重条件を定義します。	
	Force	節点に荷重を加える荷重条件を定義します。	

### 2. Column Type について

Card の各 Column は、次の Column Type のいずれかです。

Column Type	説明		
Card 名	定義する Card の Card 名 ( Column No: 2 ) や、他の Card を参照するときの Card 名を指定する時などに使用します。 例: pode 120 r60 40		
	n01234567		
	01234567		

Column Type	説明
	実数値。節点の座標、材料特性、荷重などの値を指定するときに使用します。
	例:
実数	+12.34
	-0.1234
	12.34E+06
	真偽値。YES("1" または "YES" )、NO("0" または "NO")を指定します。FixNode
	Card で拘束の ON / OFF を指定するときなどに使用します。
具偽値 	
(BOOL)	VFS(ON)の場合:"1" または "YFS"
	NO(OFF)の場合:"O"または"NO"
	Ty Tz Rx Ry Rz)で指定します。Node 名と方向(TX など(大文字))の間に文字
	·(@) を入れます。
自由度	
	node_01@TX
	node_120_r60_40@RZ
	Card で指定された文字列を指定するときに使用します。
文字列	例:
	LINEAR_STATIC

なお、Card名 には、'a-z'、'A-Z'、'0-9'、'\_' (アンダーバー)、および全角文字などが使えます。その他の 半角文字 (!"#\$%&'()\*+,-./:;<=>?@[\]^`{|}~ や ' '(スペース) ) などは使えません。

### 3. それぞれの Card Class

次頁以降

# Node

(Card Type: Node Card Type)

#### \*節点の定義\*



Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Node"		Card Class 名
2	<node name=""></node>	Card 名	定義する Node の Card 名
3	空白		
4	<location x=""></location>	実数	X 座標
5	<location y=""></location>	実数	Y 座標
6	<location z=""></location>	実数	Z 座標

説明:

・Node 名: <Node Name> の節点を定義します。

· <Node Name> は Element Card, Force Card, Restraint Card から参照されます。

対応する Card Value Type :

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
Location	<なし>	1.1.3	節点の座標 { X , Y , Z }
Displacement	<なし>	1.1.6	節点の変位 { Tx,Ty,Tz,Rx,Ry,Rz }

Size は順に <Number of Points>・<Number of Section Points>・<Number of Vector Values> です。

# Rod

( Card Type: Element Card Type )

\*ロッド要素の定義\*

```
\ フォーマット
Rod , <Element Name> , <RodProp Name> , <Node Name 1> , <Node Name 2> ,
\ 例
```

Rod , rod\_01 , rodProp\_01 , node\_01 , node\_02 ,



Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Rod"		Card Class 名
2	<element name=""></element>	Card 名	定義する Rod の Card 名
3	<rodprop name=""></rodprop>	Card 名	RodProp Card 名 (Rod のプロパティ)
4	<node 1="" name=""></node>	Card 名	Node 1 の Card 名
5	<node 2="" name=""></node>	Card 名	Node 2 の Card 名

説明:

- ・Element 名: <Element Name>、両端の節点: <Node Name 1>, <Node Name 2> のロッド要素を定 義します。
- · Rod 要素は軸方向(引張り/圧縮)の剛性を持ちます。曲げ剛性、せん断剛性、ねじり剛性は持ちません。
- ・ロッドの断面積、材料特性は Card 名: <RodProp Name> の Card を参照します。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
Length	<なし>	1.1.1	Rod の長さ(節点間距離)
SectionArea	<なし>	1.1.1	Rod の断面積
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 <i>ν</i>
RodForce	<なし>	2.1.1	Rod に加わっている力 軸力(+ : 引張り / - : 圧縮) (計算点: 節点位置)
VonMisesStress	<なし>	2.1.1	Von Mises 応力 (計算点: 節点位置)
ElementStress	<なし>	2.1.6	要素内応力 { σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy } ( 計算点: 節点位置 )
ElementStrain	<なし>	2.1.6	要素内歪み { ε x, ε y, ε z, ε yz, ε zx, ε xy } (計算点: 節点位置)
ElementNodeForce	<なし>	2.1.6	要素が節点より受けている力 { Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz }

Size は順に <Number of Points>.<Number of Section Points>.<Number of Vector Values> です。

- ・Card Value Type "ElementStress", "ElementStrain" の座標系は要素座標系です。
- ・Card Value Type "ElementNodeForce" の座標系は全体座標系です。
- ・要素座標系は、x軸が <Node 1> から <Node 2> の向きです。(y軸、z軸は x-y-z が右手系をなす任意の向きです。)
- ・Card Value Type "ElementStress" は ox 以外すべて 0 (ゼロ) です。
- ・Card Value Type "ElementStrain" は  $\varepsilon$  yz,  $\varepsilon$  zx,  $\varepsilon$  xy は 0 (ゼロ) で、 $\varepsilon$  y =  $\varepsilon$  z = - $\nu$ ・ $\varepsilon$  xです。(こ こで  $\nu$  はポアソン比)

### Quad

この要素は検証中の要素です。計算結果、その他が変更されることがあります。

(Card Type: Element Card Type)

\*四辺形シェル要素の定義\*

"フォーマット"の項で複数行に分かれていますが、実際には一つの Card を複数行に分けることはできません。



Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Quad"		Card Class 名
2	<element name=""></element>	Card 名	定義する Quad の Card 名
3	<shellprop name=""></shellprop>	Card 名	ShellProp Card 名 (Shell のプロパティ)
4	<node 1="" name=""></node>	Card 名	Node 1 の Card 名
5	<node 2="" name=""></node>	Card 名	Node 2 の Card 名
6	<node 3="" name=""></node>	Card 名	Node 3 の Card 名

Column No.	Column	Column Type	説明
7	<node 4="" name=""></node>	Card 名	Node 4 の Card 名

説明:

- Element 名: <Element Name>、4つの頂点の節点: <Node Name 1>, <Node Name 2>, <Node</li>
   Name 3>, <Node Name 4>の四辺形シェル要素を定義します。なお Node 1, 2, 3, 4 の位置は、図の
   ように Quad 要素を一周するようになっている必要があります。
- . 板厚、材料特性は Card 名: <ShellProp Name> の Card を参照します。
- . すべての節点が同一面内にない場合、曲面の形状は双一次曲面になります。
- ・節点の法線まわりの回転剛性は基本的にはありません。(ただし、剛性方程式を解く時にエラーが起きないように小さな剛性が加えられています。)節点に法線まわりの大きなモーメントが加わらないようにする必要があります。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
Thickness	<なし>	1.1.1	板厚 t
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 <i>ν</i>
ShellForce	<なし>	4.1.9	Shell に加わっている力 { Fx/l, Fy/l, Fz/l, Fyz/l, Fzx/l, Fxy/l, Mx/l, My/l, Mxy/l } ( 計算点: 節点位置 )
VonMisesStress	<なし>	4.1.1	Von Mises 応力 - 両面の最大値 (計算点: 節点位置)
	@shellFace	4.2.1	Von Mises 応力 - 表面/裏面 (計算点: 節点位置)
ElementStress	@shellFace	4.2.6	要素内応力 - 表面/裏面 { σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy } ( 計算点: 節点位置 )
ElementStrain	@shellFace	4.2.6	要素内歪み - 表面/裏面 { ε x, ε y, ε z, ε yz, ε zx, ε xy } (計算点:節点位置)
ElementNodeForce	<なし>	4.1.6	要素が節点より受けている力 { Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz }

Size は順に <Number of Points>・<Number of Section Points>・<Number of Vector Values> です。

- ・Card Value Type "ElementStress", "ElementStrain" の座標系は要素座標系です。
- ・Card Value Type "ElementNodeForce" の座標系は全体座標系です。
- ・面上の任意の位置での要素座標系は、<Node 1, 4 の中点> から <Node 2, 3 の中点> へのベクトル Ref
   Vector において、

z 軸:法線方向 - Node 1, 2, 3, 4 で右ネジが進む向きを正

x 軸: z 軸に垂直で z軸 と Ref Vector を含む面内のベクトル(Ref Vector に近い向き)

y 軸:z軸(正方向)のベクトルと Ref Vector ベクトルの外積の向き

とする座標系です。

- ・ Card Value Type "ElementStress", "ElementStrain" は Minor Card Value Type "@shellFace" の指 定が必要です。
- ・Minor Card Value Type "@shellFace"を指定した時、Section Point: 1 は要素座標系 z軸 側 (マイ ナス側) / Section Point: 2 は同 z軸 + 側 (プラス側) の表面での値です。
- ・Card Value Type "VonMisesStress" で Minor Card Value Type "@shellFace" を指定しないとき は、両側の表面の応力の大きい方の値になります。

# Hexa

( Card Type: Element Card Type )

```
*六面体要素の定義*
```

"フォーマット", "例"の項で複数行に分かれていますが、実際には一つの Card を複数行に分けることはできません。



Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Hexa"		Card Class 名
2	<element name=""></element>	Card 名	定義する Hexa の Card 名
3	<slidprop name=""></slidprop>	Card 名	SolidProp Card 名 (Solid のプロパティ)
4	<node 1="" name=""></node>	Card 名	Node 1 の Card 名
5	<node 2="" name=""></node>	Card 名	Node 2 の Card 名
6	<node 3="" name=""></node>	Card 名	Node 3 の Card 名
7	<node 4="" name=""></node>	Card 名	Node 4 の Card 名

Column No.	Column	Column Type	説明
8	<node 5="" name=""></node>	Card 名	Node 5 の Card 名
9	<node 6="" name=""></node>	Card 名	Node 6 の Card 名
10	<node 7="" name=""></node>	Card 名	Node 7 の Card 名
11	<node 8="" name=""></node>	Card 名	Node 8 の Card 名

説明:

- Element 名: <Element Name>、8つの頂点の節点: <Node Name 1>, <Node Name 2>, <Node Name 3>, ..., <Node Name 8> の六面体要素を定義します。 なお Node 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 の位置 は、図のように、Node 1, 2, 3, 4、Node 5, 6, 7, 8 が Hexa 要素の対する面を一周し、また Node 5, 6, 7, 8 は Node 1, 2, 3, 4 の右ネジの進む向きの側にある必要があります。
- ・材料特性は Card 名: <SolidProp Name> の Card を参照します。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
Volume	<なし>	1.1.1	Hexa の体積
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 <i>v</i>
VonMisesStress	<なし>	2.1.1	Von Mises 応力 (計算点: 節点位置)
ElementStress	<なし>	2.1.6	要素内応力 { σx, σy, σz, σyz, σzx, σxy } ( 計算点: 節点位置 )
ElementStrain	<なし>	2.1.6	要素内歪み { ε x, ε y, ε z, ε yz, ε zx, ε xy } (計算点: 節点位置)
ElementNodeForce	<なし>	2.1.6	要素が節点より受けている力 { Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz }

Size は順に <Number of Points><<Number of Section Points><<Number of Vector Values> です。

Card Value Type "ElementStress", "ElementStrain"の座標系は全体座標系です。(要素座標系は全体 座標系に一致します。)

・Card Value Type "ElementNodeForce" の座標系は全体座標系です。

# RodProp

( Card Type: Element Prop Card Type )

\*ロッドのプロパティの定義\*

\ フォーマット

RodProp , <RodProp Name> , <Material Name> , <Section Area> ,

#### \例

RodProp, rodProp\_01, material\_01, 10.0,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"RodProp"		Card Class 名
2	<rodprop name=""></rodprop>	Card 名	定義する RodProp の Card 名
3	<material name=""></material>	Card 名	Material Card 名(材料特性)
4	<section area=""></section>	実数	ロッドの断面積

説明:

・Element Prop 名: <RodProp Name> のロッドのプロパティを定義します。

. <RodProp Name> は Rod Card から参照されます。

. 材料特性は Card 名: <Material Name> の Card を参照します。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
SectionArea	<なし>	1.1.1	Rod の断面積
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 <i>ν</i>

Size は順に <Number of Points>·<Number of Section Points>·<Number of Vector Values> です。

# ShellProp

( Card Type: Element Prop Card Type )

\*シェルのプロパティの定義\*

ヽフォーマット ShellProp , <ShellProp Name> , <Material Name> , <Thickness> ,

#### \例

ShellProp , shellProp\_01 , material\_01 , 0.10 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"ShellProp"		Card Class 名
2	<shellprop name=""></shellprop>	Card 名	定義する ShellProp の Card 名
3	<material name=""></material>	Card 名	Material Card 名(材料特性)
4	<thickness></thickness>	実数	シェルの板厚 t

説明:

・Element Prop 名: <RodProp Name> のシェルのプロパティを定義します。

. <ShellProp Name> は Quad Card から参照されます。

. 材料特性は Card 名: <Material Name> の Card を参照します。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type	Minor Card Value Type	Size	説明
Thickness	<なし>	1.1.1	シェルの板厚 t
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 <i>ν</i>

Size は順に <Number of Points>·<Number of Section Points>·<Number of Vector Values> です。

# SolidProp

( Card Type: Element Prop Card Type )

\*ソリッドのプロパティの定義\*

ヽフォーマット SolidProp , <SolidProp Name> , <Material Name> ,

#### \例

SolidProp , solidProp\_01 , material\_01 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"SolidProp"		Card Class 名
2	<solidprop name=""></solidprop>	Card 名	定義する SolidProp の Card 名
3	<material name=""></material>	Card 名	Material Card 名(材料特性)

説明:

- ・Element Prop 名: <SolidProp Name> のソリッドのプロパティを定義します。
- . <SolidProp Name> は Hexa Card から参照されます。
- ・材料特性は Card 名: <Material Name> の Card を参照します。

対応する Card Value Type :

Major Card Value Type Minor Card Value Type		Size	説明
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 ν

Size は順に <Number of Points>・<Number of Section Points>・<Number of Vector Values> です。

# Material

( Card Type: Element Prop Card Type )

\*材料特性の定義\*

### \ フォーマット

Material , <Material Name> , <Youngs Modulus> , <Poissons Ratio> ,

#### \ 例

Material , material\_01 , 210.0E+09 , 0.3 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"SolidProp"		Card Class 名
2	<solidprop name=""></solidprop>	Card 名	定義する Material の Card 名
3	<material name=""></material>	実数	ヤング率 E
4	<poissons ratio=""></poissons>	実数	ポアソン比 ν

説明:

・Element Prop 名: <Material Name> の材料特性を定義します。

・<Material Name> は ElementProp Card (RodProp, ShellProp, SolidProp)から参照されます。

対応する Card Value Type:

Major Card Value Type Minor Card Value Type		Size	説明
YoungsModulus	<なし>	1.1.1	ヤング率 E
PoissonsRatio	<なし>	1.1.1	ポアソン比 ν

Size は順に <Number of Points>.<Number of Section Points>.<Number of Vector Values> です。

### Case

( Card Type: Case Card Type )

\*計算ケースの定義\*

\ フォーマット
 Case, <Case Name>, <Analysis Type>, <Restraint Name>, <Force Name>,
 \ 例
 Case, case\_01, LINEAR\_STATIC, restraint\_01, force\_01,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Case"		Card Class 名
2	<case name=""></case>	Card 名	定義する Case の Card 名
3	<analysis type=""></analysis>	文字列	解析のタイプ "LINEAR_STATIC" (線形静解析) のみ
4	<restraint name=""></restraint>	Card 名	適用する Restraint の Card 名(拘束条件)
5	<force name=""></force>	Card 名	適用する Force の Card 名(荷重条件)

説明:

- ・Case 名: <Case Name> の計算ケースを定義します。
- ・<Analysis Type> は "LINEAR\_STATIC" (線形静解析) のみです。
- ・モデルデータ内で定義されているすべての Element Card が計算対象になります。
- ・<Restraint Name> の拘束条件、<Force Name> の荷重条件を適用します。

対応する Card Value Type : なし

## ForceSet

( Card Type: Force Card Type )

\*荷重セットの定義\*

#### \例

ForceSet , force\_101 , 1.50 , force\_01 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"ForceSet"		Card Class 名
2	<force name=""></force>	Card 名	定義する Force の Card 名
3	<factor></factor>	実数	荷重 <force name-chilld=""> の係数</force>
4	<force name-child=""></force>	Card 名	係数 <factor> を乗じられる Force の Card 名</factor>

説明:

- ・Force 名: <Force Name> の荷重を定義します。
- . Case Card、または他の "ForceSet" Card から参照されます。
- Case Card、または他の "ForceSet" Card で指定されたとき、荷重 <Force Name-child> に係数
   <Factor> を荷重が適用されます。
- ・ 複数の同じ Card 名の Force Card が存在することができます。"ForceSet" Card と "Force" Card が 同じ名前でもかまいません。
- <Force Name-child> に、別の "ForceSet" Card の(または "含む") Force Card 名を指定できます。ただし、循環参照(ある Card 名の "ForceSet" Card から参照される Force Card ("ForceSet" Card)をたどっていったときに、元の Card 名が参照される) していてはいけません。
- ・次のようにすると、荷重 force\_Acceleration\_x, force\_Acceleration\_y, force\_Acceleration\_z, … に 係数を加えた荷重として、荷重 force\_case\_Braking を定義できます。

#### \荷重:force\_case\_Braking

```
ForceSet, force_case_Braking, -9.80665, force_Acceleration_x,\ ax = -9.80665ForceSet, force_case_Braking, 0.0, force_Acceleration_y,\ ay = 0.0ForceSet, force_case_Braking, -9.80665, force_Acceleration_z,\ az = -9.80665......
```

対応する Card Value Type : なし

### Force

(Card Type: Force Card Type)

\*節点荷重の定義\*

\ フォーマット Force , <Force Name> , <Node Name> , , <Fx> , <Fy> , <Fz> , <Mx> , <My> , <Mz> , \ 例

Force , force\_01 , node\_01 , , 100.0 , 200.0, -300.0 , , , ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"Force"		Card Class 名
2	<force name=""></force>	Card 名	定義する Force の Card 名
3	<node name=""></node>	Card 名	荷重を加える Node の Card 名
4	空白		
5	<fx></fx>	実数	荷重 Fx
6	<fy></fy>	実数	荷重 Fy
7	<fz></fz>	実数	荷重 Fz
8	<mx></mx>	実数	モーメント荷重 Mx
9	<my></my>	実数	モーメント荷重 My
10	<mz></mz>	実数	モーメント荷重 Mz

説明:

- ・Force 名: <Force Name> の荷重を定義します。
- ・Case Card、または "ForceSet" Card から参照されます。
- ・節点 <Node Name> に、荷重 Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz を加えます。Fx ~ Mz の値が 0.0 の場合は空白 にすることができます。

対応する Card Value Type : なし

# RestraintSet

( Card Type: Restraint Card Type )

\*拘束セットの定義\*

ヽフォーマット RestraintSet , <Restraint Name> , <Restraint Name-child> ,

#### \ 例

RestraintSet , restraint\_101 , restraint\_01 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"RestraintSet"		Card Class 名
2	<restraint name=""></restraint>	Card 名	定義する Restraint の Card 名
3	<restraint name-<br="">child&gt;</restraint>	Card 名	適用される Restraint の Card 名

説明:

- . Restraint 名: <Restraint Name> の拘束を定義します。
- . Case Card、または他の "RestraintSet" Card から参照されます。
- ・Case Card、または他の "RestraintSet" Card で指定されたとき、拘束 <Restraint Name-child> が 適用されます。
- ・複数の同じ Card 名の Restraint Card が存在することができます。"RestraintSet" Card と
   "FixNode" Card, "RestraintEquation" Card などの他の Restraint Card が同じ名前でもかまいません。
- <Restraint Name-child> に、別の "RestraintSet" Card の(または "含む") Restraint Card 名を指 定できます。ただし、循環参照(ある Card 名の "RestraintSet" Card から参照される Restraint Card ("RestraintSet" Card) をたどっていったときに、元の Card 名が参照される) していてはいけ ません。
- ・次のようにすると、拘束 restraint\_01, restraint\_02, restraint\_03 を組み合わせた拘束として、拘束 restraint\_101 を定義できます。

```
\ 拘束 : restraint_101
```

```
RestraintSet , restraint_101 , restraint_01 ,
RestraintSet , restraint_101 , restraint_02 ,
RestraintSet , restraint_101 , restraint_03 ,
```

対応する Card Value Type : なし

## FixNode

( Card Type: Restraint Card Type )

#### \*節点拘束の定義\*

#### \ フォーマット

FixNode , <Restraint Name> , <Node Name> , <Flag Tx> , <Flag Ty> , <Flag Tz> , <Flag Rx> , <Flag Ry> , <Flag Rz> ,

#### \ 例

FixNode , restraint\_01 , node\_01 , 1 , 1 , 1 , 0 , 0 , 0 ,

"フォーマット"の項で複数行に分かれていますが、実際には一つの Card を複数行に分けることはできません。

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"FixNode"		Card Class 名
2	<restraint name=""></restraint>	Card 名	定義する Restraint の Card 名
3	<node name=""></node>	Card 名	拘束する Node の Card 名
4	<flag tx=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Tx を拘束するかどうか
5	<flag ty=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Ty を拘束するかどうか
6	<flag tz=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Tz を拘束するかどうか
7	<flag rx=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Rx を拘束するかどうか
8	<flag ry=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Ry を拘束するかどうか
9	<flag rz=""></flag>	Bool 值	節点の自由度 Rz を拘束するかどうか

説明:

- ・Restraint 名: <Restraint Name> の拘束を定義します。
- . Case Card、または "RestraintSet" Card から参照されます。
- ・節点 <Node Name>の自由度 Tx, Ty, Tz, Rx ,Ry, Rz を、<Flag Tx> ~ <Flag Rz> に従って拘束します。なお、拘束する場合は対応する Flag を "YES" または "1" にします。拘束しない場合は対応する Flag を "NO"、"O"、または空白にします。
- ある計算ケースで適用される複数の Restraint Card が、単一の自由度(節点の Tx, Ty, ..., Rz)を重複して拘束することはできません。ただし "FixNode" 間でのみ重複することができます。つまり、ある計算ケースにおいて、"FixNode" が拘束する自由度は、他の "FixNode" が拘束する自由度と重複すること

ができますが、他の "ForceDisp" や "RestraintEquation" が拘束する自由度と重複することはできま せん。

対応する Card Value Type : なし

# ForceDisp

( Card Type: Restraint Card Type )

\* 強制変位拘束の定義\*

ヽフォーマット ForceDisp, <Restraint Name> , <Restraint DOF> , <Value> ,

#### \例

ForceDisp , restraint\_01 , node\_01@TX , 0.55 ,

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"ForceDisp"		Card Class 名
2	<restraint name=""></restraint>	Card 名	定義する Restraint の Card 名
3	<restraint dof=""></restraint>	自由度	拘束する自由度 (例: node_01@TX , node_02@RZ)
4	<value></value>	実数	拘束する自由度の強制変位値

説明:

- ・Restraint 名: <Restraint Name> の拘束を定義します。
- . Case Card、または "RestraintSet" Card から参照されます。
- ・節点の自由度 <Restraint DOF> を、<Value> で指定された値に拘束します。
- ある計算ケースにおいて "ForceDisp" が拘束する自由度は、この計算ケースにおいて有効なすべての Restraint Card は拘束する自由度と一致することはできません。(計算ケースで適用される複数の Restraint Card が、単一の自由度(節点の Tx, Ty, ..., Rz)を重複して拘束することはできません。た だし "FixNode" 間でのみ重複することができます。)

対応する Card Value Type : なし

### RestraintEquation

( Card Type: Restraint Card Type )

\*拘束方程式の定義\*

"フォーマット", "例" の項で複数行に分かれていますが、実際には一つの Card を複数行に分けることはできません。

Column No.	Column	Column Type	説明
1	"RestraintEquation"		Card Class 名
2	<restraint name=""></restraint>	Card 名	定義する Restraint の Card 名
3	<value></value>	実数	<restraint dof=""> の係数</restraint>
4	<restraint dof=""></restraint>	自由度	拘束する自由度(従属自由度)
5	<value 1=""></value>	実数	<dof 1=""> の係数</dof>
6	<dof 1=""></dof>	自由度	独立自由度 1
7	<value 2=""></value>	実数	<dof 2=""> の係数(オプション)</dof>
6	<dof 2=""></dof>	自由度	独立自由度 2(オプション)
•••			
	<value n=""></value>	実数	<dof n=""> の係数(オプション)</dof>
	<dof n=""></dof>	自由度	独立自由度 N(オプション)

説明:

- ・Restraint 名: <Restraint Name> の拘束を定義します。
- ・Case Card、または "RestraintSet" Card から参照されます。
- ・節点の自由度 <Restraint DOF>(従属自由度)は、次式の通りの N 個(N は 1 以上)の独立自由度
   (<DOF 1> ~ <DOF N>)による線形方程式が適用され、この従属自由度 <Restraint DOF> は剛性方程

式から取り除かれます。なお、<Value 2>, <DOF 2> 以降はオプションです。(増減できます。) <Value 1>, <DOF 1> は必須です。

#### \ 拘束方程式

<Value>  $\times$  <Restraint DOF> + <Value 1>  $\times$  <DOF 1> + ••• + <Value N>  $\times$  <DOF N> = 0

\または

<Restraint DOF> = - ( <Value 1> × <DOF 1> + ••• + <Value N> × <DOF N> )  $\div$  <Value>

- ある計算ケースにおいて "RestraintEquation" が拘束する自由度は、この計算ケースにおいて有効なす べての Restraint Card は拘束する自由度と一致することはできません。(計算ケースで適用される複数 の Restraint Card が、単一の自由度(節点の Tx, Ty, ..., Rz)を重複して拘束することはできません。
   ただし "FixNode" 間でのみ重複することができます。)
- ・適切な方程式を使用してください。例えば、下の node\_01, node\_02, node\_03 において、node\_02 の自由度 Tx を node\_01, node\_03 の Tx から内分される変位にしようとする場合、"正しい拘束方程 式"の換わりに"間違った拘束方程式"のようにしたときは node\_01, node\_02, node\_03 に不正な荷 重が付加されたような間違った計算結果になります。一般的に、計算時にエラーなどは生じません。十 分注意してください。(参考: "RestraintEquation"を使用している節点(独立自由度,従属自由度)や、 要素全体が剛体変位をしないように"FixNode" Card などで拘束している節点(に接続している Element)の荷重(拘束の反力)の合力などを詳しく調べると分かることもあります。)

\ 例:正しい拘束方程式と間違った拘束方程式

\Node(同一直線上にあり、y座標のみ異なる3つの節点。)

Node , node\_01 , , 0.0 , 100.0 , 0.0 , Node , node\_02 , , 0.0 , 106.0 , 0.0 , Node , node\_03 , , 0.0 , 110.0 , 0.0 ,

\ 正しい拘束方程式 (node\_02 の変位 Tx を node\_01 と node\_03 の Tx を内分する変位とする。)
\ node\_02@TX = 0.4 × node\_01@TX + 0.6 × node\_02@TX
RestraintEquation , restraint\_01 , -10.0 , node\_02@TX , +4.0 , node\_01@TX ,

+6.0 , node\_03@TX ,

```
\ 間違った拘束方程式("+4.0" と "+6.0" が逆)
RestraintEquation, restraint_01, -10.0, node_02@TX, +6.0, node_01@TX, +4.0, node_03@TX,
```

対応する Card Value Type:なし

### その他の機能

#### 1. Tool - Merge Nodes on Same Location について

Node Merge Distance	e: 1.0E-08
Option	: Keep Node Above
	Use Node Name List to Keep in Clipboard
	Keep Removed Node Card as Comment
This function will merg 'Node Merge Distance' location to Clipboard v Select some node card	ge selected nodes on same location or close than ' ( or just search and write Node Name List on same when you push "Write List to Clipboard" ). Is in a document window and set 'Node Merce
This function will mery 'Node Merge Distance' location to Clipboard & Select some node card Distance', then 'apply' will be kept and other: Node Name on Elemer ( kept and removed ) w See more in 'Help'.	ge selected nodes on same location or close than ' ( or just search and write Node Name List on same when you push "Write List to Clipboard" ). Is in a document window and set 'Node Merge . When several nodes exist on same location, one node s will be removed from the model. Also Removed nt Cards, Force Cards, etc. will be changed. Node List will be written in clipboard as Log.

- ・選択した Node の中で、同じ位置(または距離が指定された値以下)の複数の節点(Node)を統合します。(同じ位置の Node が複数ある場合、一つを残し、他は消去します。)なお、消去される Node を参照していた Element Card, Force Card, Restraint Card などの消去される Node を参照している部分は、統合で残される Node に変更されます。
- ・"Node Merge Distance" テキストフィールドに、同じ位置と判断する Node 間の距離を入力します。
- "Option" ポップアップメニューの"Keep Node Above" / "Keep Node Below"で、同じ位置の Node が見つかったときに、先にある Node を残すか、後にある Node を残すかを選択できます。ま た、"Use Node Name List to Keep in Clipboard"をチェックすると、クリップボード内の Card を 残すようにします。あらかじめ Card 名のリスト (Card 名を改行文字またはカンマで区切ったテキス ト)をクリップボードにコピーしておきます。
- "Write List to Clipboard"ボタンを押すと、同じ位置の Node のリストをクリップボードに書き出します。同じ行の Node Card 名が、同じ位置にある Node のリストで、左にある Node が(同じ設定で Apply を押したときに)残されます。"Apply"ボタンを押したときに、統合される Node を確認できます。
- ・ "Apply" ボタンを押すと、統合を実行し、統合した Node のリスト("Write List to Clipboard" ボタン を押したときに書き出されるものと同じです)をクリップボードに書き出します。
- ・モデルの作成において、複雑な形状を、複数の領域に分け、それらの領域の境界の Node の位置を同じ にしておき、それをこの機能で接続することができます。

#### 2. Tool - Divide Elements について

	Divide Elements
Number of dividing:	2 ( for 1 direction )
This function will divide Select some element car dividing' above, then 'ap written in clipboard. You done ( Don't 'Cut' becau cards. ), then 'Paste' the See more in 'Help'.	selected elements into 'Number of dividing'. ds in a document window and input 'Number of iply'. The model text of divided elements will be a can delete selected cards after this functioin se the clipboard will be overwrite by selected model text written in clipboard.

この機能は、本アプリケーションの検証、動作確認などのために作成されました。この機能を使 用して要素を細かくすることを前提とせず、初めから適正な分割でモデルを作成することを推奨 します。

- ・選択した Element を分割(例えば Quad 要素は 2x2, 3x3 など、Hexa 要素は 2x2x2, 3x3x3 など, Rod 要素は分割しません。)します。分割した結果のモデルデータはクリップボードに書き出されます。 実際のモデルは変更されません。
- ・選択した Card の中に Quad 要素や Hexa 要素があれば、その要素を構成する Node の Node Card 名、及び Node の位置より、要素を分割するときに追加する Node を作成し、それをクリップボードに 書き出します。(追加する Node の位置は、要素を構成していた Node を(直線で)内挿した位置になり ます。また、追加する Node の Card 名は、分割する要素を構成していた Node の名前を連ねた形の名 前(一般的に非常に長い名前になります)になります。)(要素を構成する Node は選択範囲に含まれて いる必要はありません。)また、Quad 要素や Hexa 要素は分割され、分割した Element Card がク リップボードに書き出されます。(分割された(後の) Element Card の名前は、分割前の Element Card の名前の後に番号を追加した形の名前になります。)なお、Quad 要素や Hexa 要素以外の Card は、そのままクリップボードに書き出されます。ただし、変更されずに書き出された Card / 要素の分割 で追加された Node Card / 分割された Element Card は、それぞれまとめて書き出されます。
- ・荷重(Force Card)や拘束(Restraint Card)は、変更(追加など)されません。分割前の荷重点、 拘束点のみが荷重、拘束され、要素の分割で追加された Node に荷重や拘束などは追加されません。追 加された Node に合わせて、荷重や拘束の追加または再作成が必要になることがあります。
- ・選択していた Card を消去し、クリップボードに書き出されたモデルデータを追加すると、分割したモデルになります。(なお、選択している Card を消去するときは、メインメニューの "Edit" "Delete" を使用して下さい。"Edit" - "Cut"を使用すると、書き出されたクリップボード内のモデルデータが失われます。)テキストエディタソフトウェアなどにペーストし、確認、変更などをすることもできます。
- ・選択していた Card を消去し、書き出されたモデルデータをそのままの順番で追加した場合は、一般的 に、剛性マトリクスのバンド幅は非常に大きくなります。
- 分割して変更されたモデルを、("Undo"以外の方法で) Element を統合して、元の分割前のモデルにすることはできません。("Undo"は、ファイルを閉じるた後は使用できません。)分割前のモデルデータをあらかじめ保存しておくことを推奨します。

その他

## 1. 剛性マトリクスのバンド幅、他について

注: 以下の情報は、Load Design ver.0.8.1.5 についての情報です。将来の Load Design で変わることが あります。

- Load Design ver.0.8.1.5 において、開発途中ですが Node のオーダリング(全体の剛性マトリクスでの Node(自由度)順序の並び替え)の機能が実装されました。これは剛性マトリクスのバンド幅に影響し、バンド幅が小さいほど、使用メモリは少なく計算時間は短くなります。(この機能の開発を継続する予定です。)
- ・剛性方程式において同一の拘束条件の計算ケース(同一の Restraint Card 名を指定している Case Card)はまとめて計算されますが、同一の拘束条件の計算ケースがモデルデータ内で連続している必要 はありません。間に異なる拘束条件の Case がある場合も、同一の拘束条件の Case はまとめて計算さ れます。
- . 剛性方程式の計算は IEEE 754 64bit (倍精度浮動小数点数)で行われます。

## サポートについて

## 1. サポートについて

Web ページ <u>http://www.load-design.com</u>/ を参照してください。

## 改訂履歴

- ・2009/2/17 : Load Design version 0.8 ユーザーズマニュアル 作成
- ・2009/5/20:一部改訂(誤記修正·その他)(ver 0.8.0.3)
- ・2009/7/7:一部改訂(拘束と荷重の表示方法変更による注釈の追加)(ver 0.8.1)
- ・2011/8/10:一部改訂(サンプルモデルデータの間違いの修正)(ver 0.8.1.4.2)
- ・2011/10/5: Node オーダリングと計算ケースの順序に関する変更(主に page 74)(ver 0.8.1.5)