

ADVENTURE on Windows

A set of single-CPU ADVENTURE modules running on Microsoft Windows

Version: Beta 0.43b

プログラム使用マニュアル

March 2018

ADVENTURE Project

**Copyright (C) 2002 Shinobu Yoshimura, University of Tokyo, the Japan Society for the
Promotion of Science (JSPS)**

Copyright (C) 2003-2009,2012, 2015-2018 ADVENTURE Project All Rights Reserved

目次

1.	概要	4
1.1.	サポートするモジュールと機能.....	4
2.	稼動環境.....	5
3.	インストールと設定.....	6
3.1.	Windows8 / 8.1 / 10 での実行について	6
4.	エージェントとユーザと ADVENTURE システムとの関係	7
4.1.	エージェントの提供する/しないサービス.....	7
4.2.	画面構成	8
4.3.	操作の順序	9
4.4.	不要操作の防止.....	10
4.5.	ユーザ管理について.....	10
5.	解析ケースとは何か.....	11
6.	応力解析の操作説明.....	12
6.1.	elShape.iag の読み込み	12
6.2.	パッチとメッシュの生成.....	15
6.3.	物性値の設定と境界条件の設定.....	18
6.4.	ソルバーの実行.....	25
6.5.	結果表示	28
7.	その他の機能の説明.....	31
7.1.	解析ケースの新規作成と保存.....	31
7.2.	形状モデルの読み込みと表面パッチ/メッシュ表示等.....	35
7.3.	境界条件設定機能.....	37
7.4.	領域分割機能.....	39
7.5.	ソルバー実行機能.....	40
7.6.	結果可視化機能.....	42
8.	GUI ツールの単独利用方法	43
8.1.	BCAgent の単独利用方法.....	43
8.2.	Visualtool の単独利用方法	45
9.	サンプルファイル.....	46
10.	任意の形状ファイルによる解析.....	47
10.1.	IGES ファイル.....	47
10.2.	表面パッチファイル.....	48
10.2.1.	シングルボリューム用表面パッチファイル (pch)	48
10.2.2.	マルチボリューム用表面パッチファイル (pcm)	48
10.3.	ADVENTURE_CAD 用形状記述ファイル.....	49
10.4.	四面体メッシュファイル.....	49
11.	ログとワークフォルダ.....	50
11.1.	ログ	50
11.2.	ワークフォルダ.....	50
12.	ヒープメモリの最大値の修正.....	51
13.	アンインストールの方法.....	51
14.	FAQ.....	52
15.	既知の不具合.....	52
16.	[Appendix.1]. 設定ファイル書式	53

16.1.	共通設定ファイル.....	53
17.	[Appendix.2]. *.gm3d スクリプトファイルのフォーマット	54
17.1.	sheet	54
17.2.	circle.....	54
17.3.	extrude	54
17.4.	revolve	54
17.5.	box	54
17.6.	add.....	54
17.7.	subtract.....	55

※本マニュアルに記載の製品名等の固有名詞は、それぞれ各社の商標もしくは登録商標です。

1. 概要

本プログラムは、ADVENTURE Solid を中心とする ADVENTURE の各モジュールを Microsoft Windows(以下 Windows)用に移植して、1 CPU で利用できるようにしたものであり、次のような特徴を持ちます。

- (1) ADVENTURE コマンド入力を全て ADVENTURE_iAgent とほぼ同等の GUI 操作で行うことができます。
- (2) ユーザの意図に基づいて操作プランを生成し、そのプランに従ってユーザをパッチ生成から結果表示までトータルにナビゲートします。
- (3) 本バージョンでは ADVENTURE_Solid ソルバーのうち線形弾性応力解析機能に対応します。非線形解析機能や熱応力機能には対応していません。
- (4) マシンの稼動状況の表示は出来ませんので、Windows のタスクマネージャをご利用下さい。

本プログラムが提供する、エージェントというユーザインタフェースは従来のソフトにはあまり見られないものです。ADVENTURE とユーザの間に介在して ADVENTURE の利用をより快適なものにするようにユーザに語りかけるソフトがエージェントであるとお考え下さい。

1.1. サポートするモジュールと機能

表 1-1 に本プログラムでサポートする ADVENTURE モジュールと具体的ツール名を示します。

表 1-1 サポートモジュール

機能	モジュール名	ツール名	バージョン
表面パッチ生成	TriPatch Ver.1.8	maskMelon.exe	1.2
		ckpach.exe	1.2*
		mcpach.exe	1.00
		mrpach.exe	1.01
メッシュ生成	CAD Ver. 0.11b	advcad.exe	0.1**
		advtmesh9p.exe	0.9
		advtmesh9m.exe	0.9
		advtmesh9s.exe	0.91
境界条件貼り付け	Bctool Ver. 1.02	faceOfMesh.exe	1.02
		makepch.exe	1.02
領域分割	Metis Ver.1.0	adventure_metis.exe	1.0***
応力解析	Solid Ver.1.21	advsolid-s.exe	1.21
		makefem2.exe	1.02
		hddmmrg.exe	表示無し

注*:Windows のセキュリティ機構上問題が無いようにファイル名を変更しています。

注**:ADVENTURE_CAD は正確にはリリースされている Ver. 0.11b の pcm 出力のフォーマットの間違いを修正したものです。

注***:ADVENTURE_Metis は正確には Ver. 1.0 を改造して MPI を不要にしたバージョンです。

サポートする機能は以下のものです。

- (1) ADVENTURE_Solid の提供する線形弾性応力解析機能(但し、熱応力解析機能は除きます)。
- (2) 入力可能なモデルは所定の条件を満足する IGES ファイル、ADVENTURE_CAD の形状モデルファイル(*.gm3d)、ADVENTURE フォーマットの表面パッチ(*.pch)及び ADVENTURE フォーマットの四面体メッシュ(*.msh)です。所定の条件を満足すれば、複数の形状モデルを入力として扱い、別々の材料定数を指定することも可能です。
- (3) 境界条件貼り付け GUI ツール BCAgent の単独利用(この境界条件貼り付けツールは Windows 用に開発したものです)。
- (4) 結果可視化 GUI ツールの単独利用(この結果可視化ツールは Windows 用に開発したものです)。
- (5) エージェント機能は Linux 版の iAgent と良く似ていますが、若干の機能の違いがあります。

2. 稼働環境

本プログラムは、以下の環境で動作します。

- (1) OS
Windows Vista / 7 / 8 / 8.1 / 10
- (2) コンパイラ
コンパイル済みで提供されますので不要です。

3. インストールと設定

インストールは、32bit OS の場合は AdvOnWin0_43b_32.zip を、64bit OS の場合は AdvOnWin0_43b_64.zip を、それぞれ展開するだけで完了です。展開すると AdvOnWin0_43b というフォルダが作成され、このフォルダがインストールフォルダとなります。インストールフォルダは任意の場所に移動していただいてもかまいません。

ADVENTURE On Windows を起動する際は、インストールフォルダにある runAdvOnWinJ.bat(日本語版)または runAdvOnWinE.bat(英語版)を実行してください。

3.1. Windows8 / 8.1 / 10 での実行について

ADVENTURE On Windows を起動する際に実行する runAdvOnWinJ.bat や runAdvOnWinE.bat などのファイルは、Windows 8 / 8.1 / 10 で実行すると図 3.1-1 の画面が表示される場合があります。これは、起動しようとしたアプリケーションに危険性がないか確認する画面で、はじめて実行する場合などに表示されるものです。図 3.1-1 の画面で「詳細情報」の部分をクリックすると、図 3.1-2 の画面に変わります。図 3.1-2 の画面で「実行」をクリックすると ADVENTURE On Windows を起動できます。

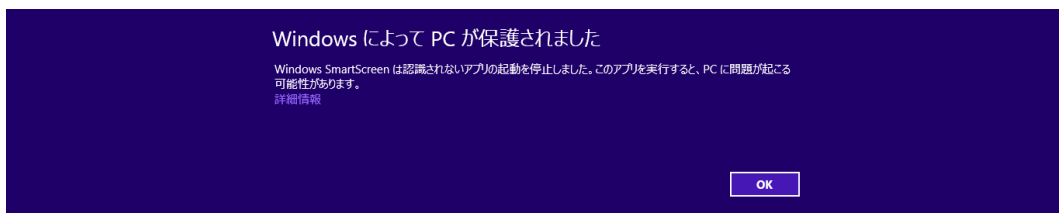


図 3.1-1 バッチファイルの実行時に表示される画面

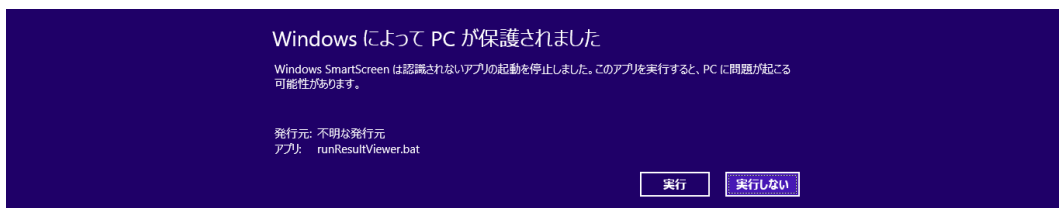


図 3.1-2 「詳細情報」をクリックしたあとの表示画面

4. エージェントとユーザと ADVENTURE システムとの関係

ADVENTURE モジュールの多くは、コマンドライン用のツールとして提供されています。そのため、ユーザは解析を行う問題の把握のほかに、各コマンドの使用方法や、それらの操作手順についての知識も必要とされます。

エージェントは、ユーザの意思を解釈して解析プランを作成し、そのプランに従って ADVENTURE の各モジュールを呼び出し、その結果をユーザに提示することで、操作上の煩雑さを減らし、ユーザが円滑に解析を行うことができることを目的としています。また解析プランと、ユーザの全ての操作とパラメータの値、解析結果を解析ケースとして維持管理し、保存や読み込みをすることが出来ます。

エージェントとユーザ、ADVENTURE システムとの関係を図にしてみると、図 4-1 のようになります。

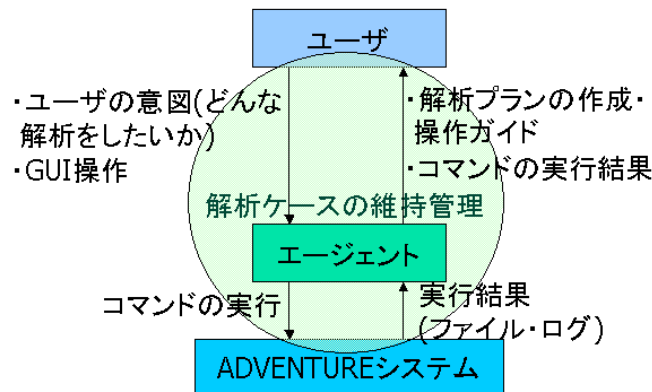


図 4-1 ユーザとエージェントと ADVENTURE システムとの関係

4.1. エージェントの提供する/しないサービス

具体的にエージェントが提供するサービスは以下のとおりです。

- 解析タイプに応じた解析手順の生成と提示
- 各種パラメータの入力インターフェースの提供
- ADVENTURE システムの各モジュールの実行
- BCAgent・使用時の操作手順の提示
- 解析プランとユーザの全操作とその結果を解析ケースにリアルタイムに記憶
- 解析プランのファイルへの保存とファイルからの読み込み
- 任意のステージでの解析ケースの中断・再開
- 日本語と英語のバイリンガル

以下の機能については、現在提供していません。

- メッシュ生成やソルバー実行等の ADVENTURE 各モジュールの中断・再開
- プラン外の操作による、解析プランの自動再構築
- 操作の取消
- 前回終了時に行っていた解析の、再起動時の自動再開
- 使用マシンの稼動状況 (CPU 使用率・メモリ使用率) の表示

4.2. 画面構成

インストールフォルダにある `runAdvOnWinJ.bat` を実行すると、一瞬フラッシュウィンドウが表示された後、図 4.2-1 のような挨拶のウィンドウが出てきます。「スタート」ボタンをクリックすると、エージェントの各種ウィンドウが表示されます。



図 4.2-1 挨拶の画面

英語で起動するときは、インストールフォルダにある `runAdvOnWinE.bat` を実行してください。英語版の起動時画面は図 4.2-2 のようになります。

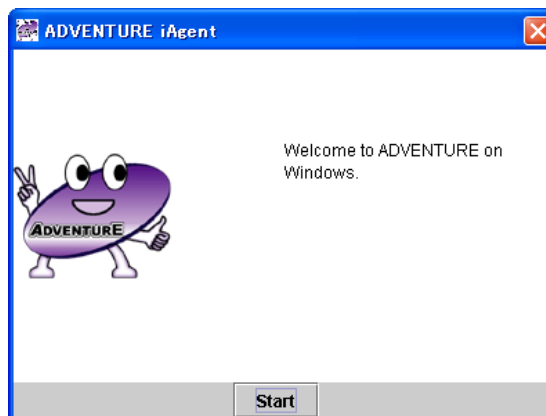


図 4.2-2 英語版の挨拶の画面

図 4.2-3 に初期画面を示します。

- a) メニューウィンドウ

解析に関する全ての操作を呼び出すためのウィンドウです。ウィンドウ下部には、現在の解析タイプが表示されています。起動時には自動的にデフォルトの解析タイプが設定されますことをご承知おきください。
メニュー項目とその説明は、7章の説明をお読みください。
- b) メッセージウィンドウ

エージェントからのアドバイス(具体的な操作方法や、現在の操作に関する情報)が表示されます。
- c) 手順ガイドウィンドウ

現在の操作プランを表示しています。各項目の横のボタンをクリックすると、その項目での操作の概要がメッセージウィンドウに表示されます。

以上の窓以外に、操作に応じて、ADVENTURE の情報やエラー情報を表示する窓が画面中央に表示されることがあります。

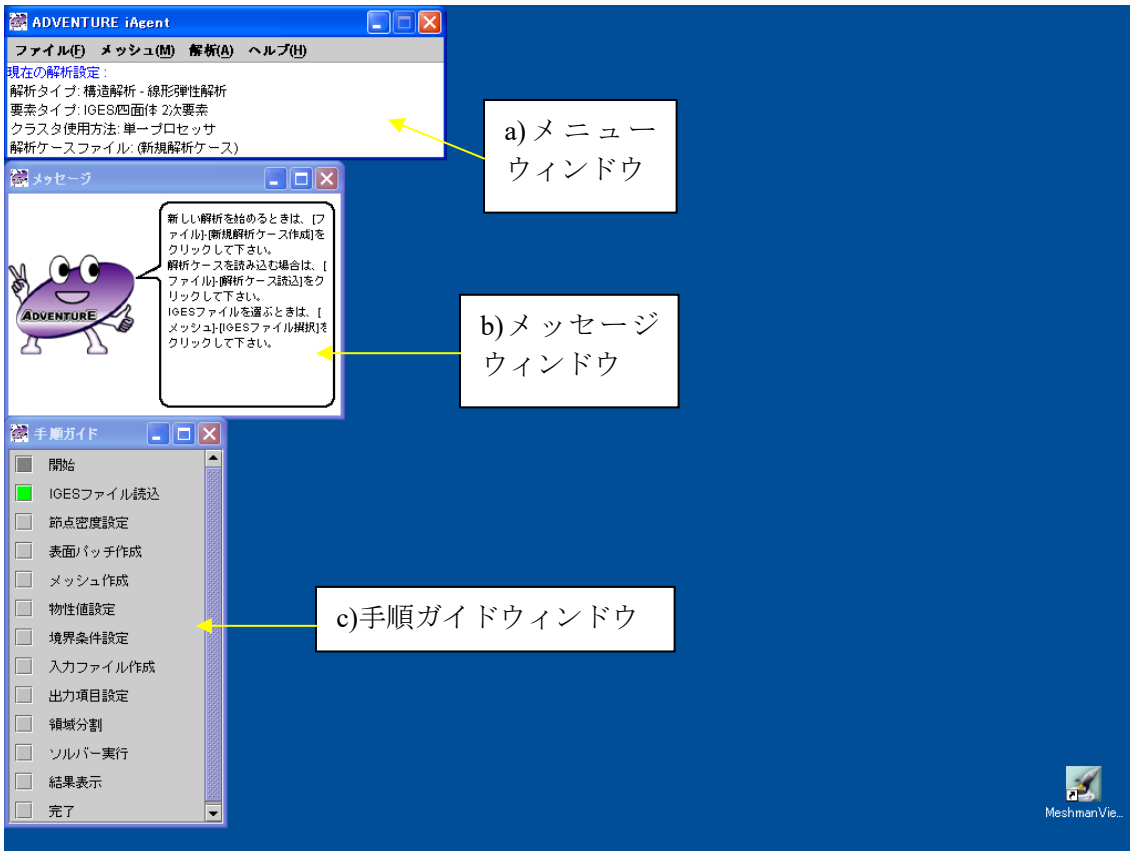


図 4.2-3 初期画面

4.3. 操作の順序

手順ガイドウィンドウに表示された操作は、ほとんどがそれ以前の操作の結果を必要としています。そのため、ある操作を、事前に必要な操作を飛ばして行おうとすると、図 4.3-1 のウィンドウが出ることがあります。

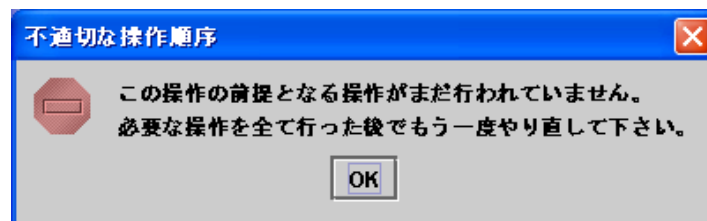


図 4.3-1 不適切な操作順序

このウィンドウが出てきた場合は、手順ガイドウィンドウを見て、飛ばした操作手順がないかどうか確認してください。

4.4. 不要操作の防止

手順ガイドウィンドウに表示された解析プランの各操作は、現在の解析タイプに応じた、必要十分な操作です。そのため、解析プランにない操作を行うと、図 4.4-1 のようなウィンドウが出る場合があります。

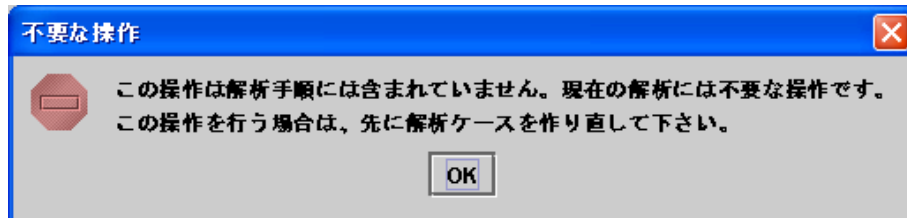


図 4.4-1 不要な操作

このウィンドウが出た場合は、行った操作は本来不要な操作ですので、もしこの操作を必要とするようであれば、解析ケースの設定が不適切であると思われます。その場合は、新たな解析ケースを作り、適切な解析プランを選んでください。

解析ケースについての詳細は、5 章をご覧ください。

4.5. ユーザ管理について

エージェントに対して行ったユーザの操作は、エージェント内部で、ユーザ固有の操作履歴として蓄積されます。

将来のバージョンでは、蓄積された情報を元に、ユーザの使用状況に合わせたサービスを提供する可能性があります。

5. 解析ケースとは何か

エージェントは、“解析ケース”という単位で、解析作業全体を管理しています。一般的には「プロジェクト」と呼ばれている概念です。

解析ケースとして管理しているものは、

- 解析タイプと、それをもとに作成された解析プラン
- ユーザが行った操作
- ユーザの操作で入力された設定値
- 自動的に作成された ADVENTURE の各モジュール用のファイル名とファイルそのもの(全てのファイルを含みます)

です。

エージェントには、解析ケースを保存する機能と、その保存結果を読み込んで、保存時の状態を復元する機能があります。このとき、ADVENTURE の各モジュール用のファイルも自動的に保存・読み込みが行われます。

この機能を使うことで、ユーザは気軽に解析プランを中断・再開することが出来ます。但し、この中断とはソルバーなどが走っている最中の中断ではありませんので、ご注意ください。

解析ケースを保存するには、“ファイル(F)”→“解析ケース保存(S)”を選びます。ファイル選択ウィンドウが出てきますので、保存するフォルダを選び、ファイル名を入力してください。ファイル名の末尾が“.iag”でないときは、自動的に解析ケースファイルの拡張子である“.iag”が付きます。

このとき、自動的に作成された ADVENTURE のモジュール用のファイルについては、“(ファイル名).files”というフォルダが同じフォルダに作成され、その中に保存されます。

例えば、マイ ドキュメント¥data フォルダに、analysis.iag という名前で解析ケースを保存した場合、マイ ドキュメント¥data¥analysis.files というフォルダが自動的に作成され、その中に、各モジュール用のファイルがコピーされます。

解析ケースを読み込むときは、“ファイル(F)”→“解析ケース読込(O)”を選び、ファイル選択ダイアログで.iag ファイルを選んでください。保存されていたプランや設定値、ファイルが自動的に保存時の状態になり、そのまま解析を再開できます。

以前のファイルに上書きして保存する場合は“ファイル(F)”→“解析ケース保存(S)”を、別の名前で保存する場合は“ファイル(F)”→“解析ケースの別名保存(A)”を選んでください。

なお、.iag ファイルのフォーマットは、Java のシリアライズ機構を使って workingMemory.AnalysisCase クラスを出力したもので、他言語での使用は考慮しておりません。

6. 応力解析の操作説明

最初に ADVENTURE の単位系について説明します。ADVENTURE は単位系に依存しない設計になっておりますので、どのような単位系でも問題なく解析が出来ます。但し、単位同士の整合性については各自注意を払って下さい。応力解析用の物性値を入力するときのデフォルト値は kg-mm 系を想定したものです。

エージェントの起動直後は、事前に管理者またはユーザが設定した標準の解析タイプに従って、新規の解析ケースと解析プランを自動的に用意します。標準の解析タイプの設定方法については Appendix.1 をご覧下さい。

現在実行中の解析設定は、メインウィンドウのメニューの下に表示されています(図 6-1)。現在のものとは異なる解析を行いたい場合は、新たに解析ケースを作成して、どのような問題の解析を行いたいのかを、エージェントに知らせる必要があります。

ここでは、初回利用時に戸惑わないようにまず、インストールフォルダの下の samples フォルダに用意した elShape.iag という解析ケースを用いて、操作方法を説明します。一般的な操作方法については、その後に補足します。

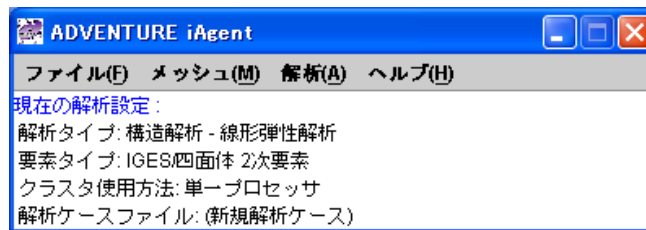


図 6-1 現在実行中の解析設定

6.1. elShape.iag の読み込み

elShape.iag は ADVENTURE 公式サンプルの一つである L 字型形状についての解析ケースです。この解析ケースには結果の可視化までの情報が含まれておりますので、いきなり解析結果を表示することも可能です。また他の任意の操作をランダムに実行してもエラーは起きません。そのため、初回で操作方法に習熟されていないユーザに利用しやすくなっております。

elShape.iag 解析ケースを読み込むときは、メニューウィンドウの”ファイル(F)”→”解析ケース読み込み(Q)”を選んで下さい。すると図 6.1-1 のようにインストールフォルダが表示されます。

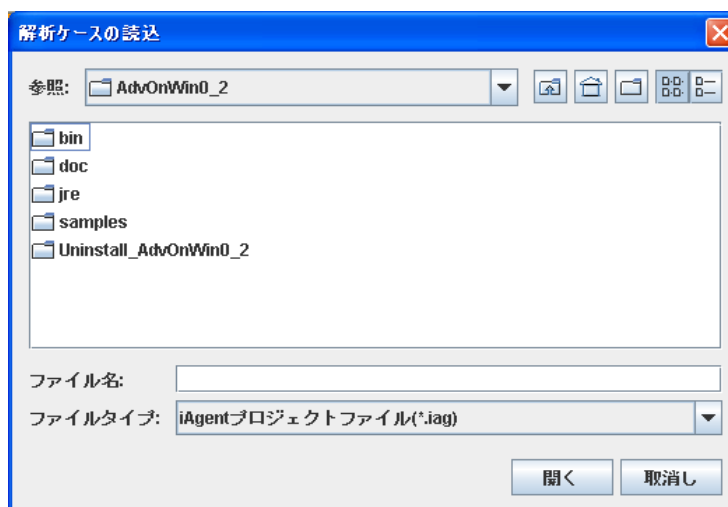


図 6.1-1 解析ケースの読み込み画面

samples フォルダを選択して「開く」ボタンをクリックするか、もしくは samples フォルダをダブルクリックして下さい(図 6.1-2)。

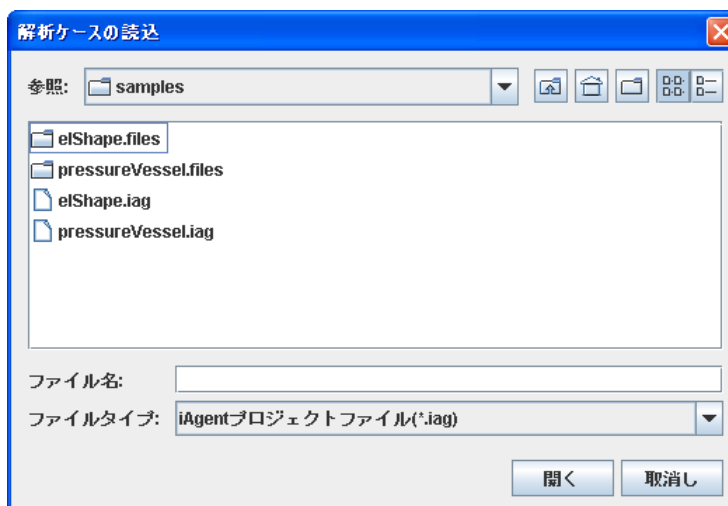


図 6.1-2 samples フォルダの中

更に e1Shape.iag ファイルを選択して「開く」ボタンをクリックするか、e1Shape.iag をダブルクリックして下さい。図 6.1-3 のようになります。メッセージウィンドウに「作業は全て完了しました、、、」とあるようにこの解析ケースでは全ての手順が完了しています。手順ガイドウィンドウでも一番下の「完了」ステップが現在位置を意味する緑色になっています。

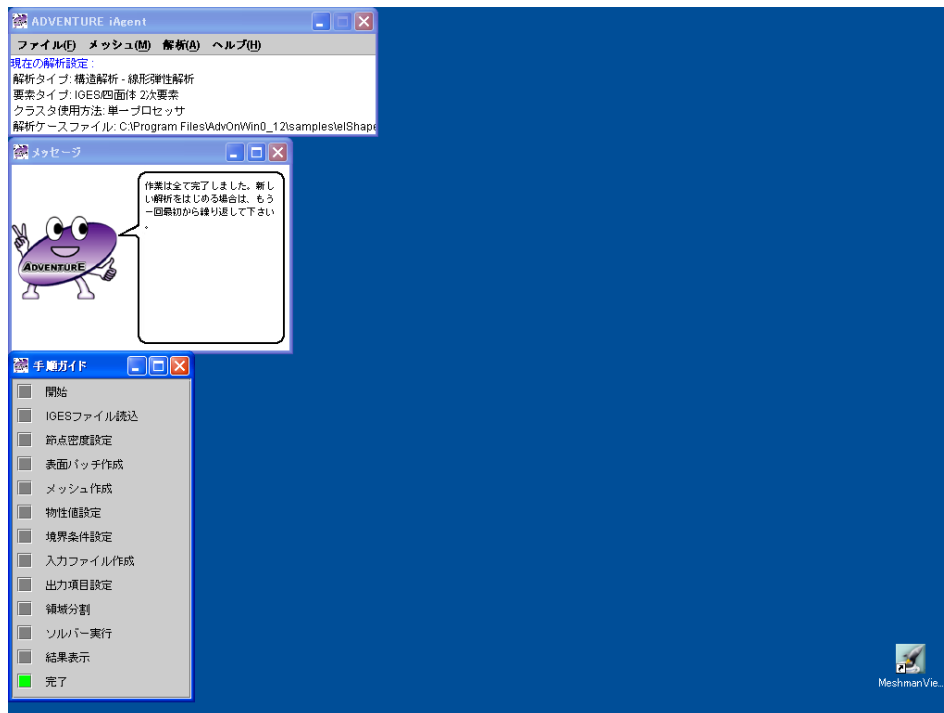


図 6.1-3 elShape 解析ケース読み込み直後

この elShape 解析ケースは IGES ファイルを最初の入力として四面体二次要素のメッシュを生成し、線形弾性解析を行うものです。それではまず解析結果を少しながめて見ます。メニューウィンドウの”解析(A)”→”結果表示(V)”を選択して下さい。

図 6.1-4 が表示されますので「OK」ボタンをクリックして下さい。

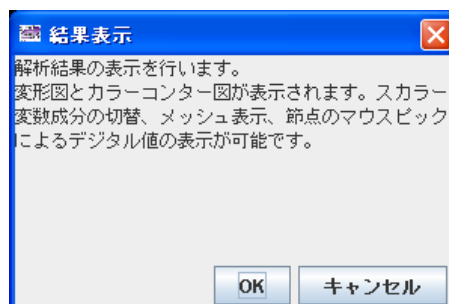


図 6.1-4 解析結果表示メニュー選択後のダイアログ

図 6.1-5 のように Visualtool の窓が表示され、解析結果のうち x 方向変位が色コンターで表示されます。デフォルトの変形拡大率 1.0 で変形もさせています。変位の最大値/最小値も確認することができます。

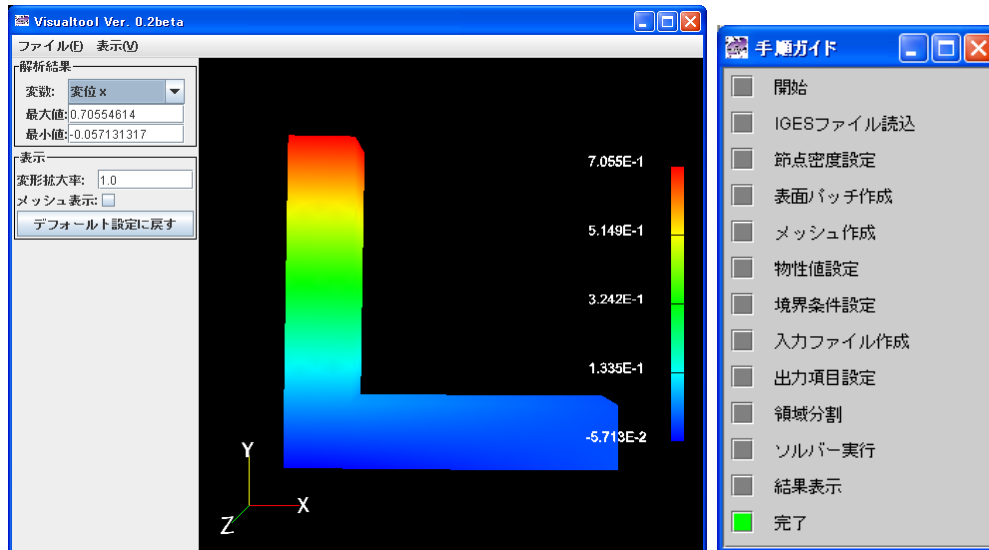


図 6.1-5 解析結果表示 図 6.1-6 解析結果表示完了後

詳細な操作方法は後ほど説明することにして、解析手順の最初に戻ってみましょう。
Visualtool 窓の”ファイル(F)”→”終了(X)”で結果表示を終了して下さい。

6.2. パッチとメッシュの生成

詳細な操作方法は後ほど説明することにして、解析手順の最初に戻ってきましょう。

手順ガイドウィンドウは図 6.2-1 のようになっておりますので、操作手順の先頭にある「IGES ファイル読み」の左の灰色のボタンをクリックして下さい。ボタンが緑色に変わり、メッセージウィンドウの内容が「IGES ファイルを選んで下さい」に変わります。このように任意のステップの指示内容を確認することができます。

それでは IGES ファイルを読み込みます。メニューウィンドウの”メッシュ(M)”→”IGES ファイル選択(I)”を選んで下さい。図 6.2-2 が表示されます。「追加」ボタンを押すと、ファイル選択ウィンドウが開きます。マイ ドキュメントに advOnWin というフォルダが自動的に作成されていることをご確認下さい。ここには Error.log を自動保存します。このマイ ドキュメントからインストールフォルダへ移動して下さい。更に samples フォルダに入ると図 6.2-2 のように表示されますので、elShape.igs を選択して「開く」をクリックすると elShape.igs がリストに追加されます。「OK」ボタンを押して下さい。複数材料で構成される物体の解析をおこなう場合は同様にして複数の形状データをリストに追加します。

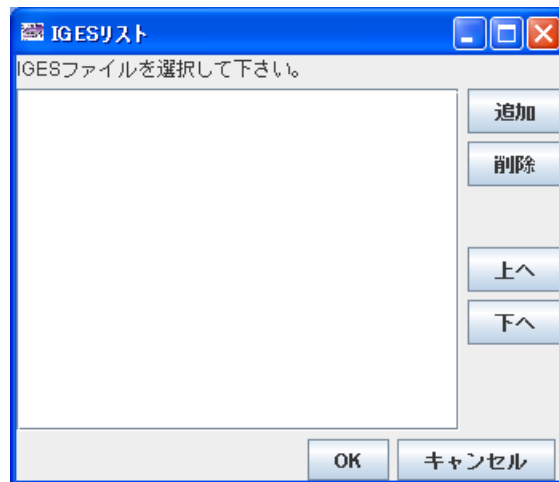


図 6.2-1 IGES ファイル選択

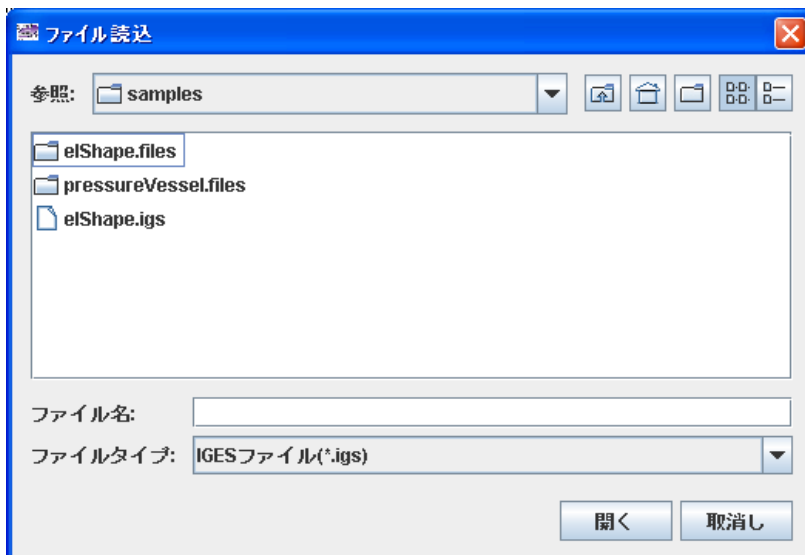


図 6.2-2 elShape.igs ファイルの選択

次は、節点間隔の設定です。”メッシュ(M)”→”節点密度設定(D)”を選びます(図 6.2-3)。「基本節点間隔」に 3.0 が表示されているのは、この解析ケースにより解析したときの入力値が 3.0 ということです。このように解析ケースには入力した数値も保存してあります。他に何も数値が表示されていないのは、節点間隔が一樣ということです。節点間隔の 3 乗がメッシュ数に利いてきますので、解析が可能かという点でその値の選定は注意が必要です。この elShape の寸法は、最も長い辺が約 50mm、断面形状が 10mm x 10mm ですので、3.0 であればそんなに要素数は多くならないと考えられます。

数値は変更せずに、「OK」ボタンをクリックして下さい。

次は、表面パッチの作成です。”メッシュ(M)”→”表面パッチ作成(P)”を選ぶと、パッチ作成のウィンドウ(図 6.2-4)が出てくるので、「OK」ボタンをクリックして、パッチ作成を開始します。

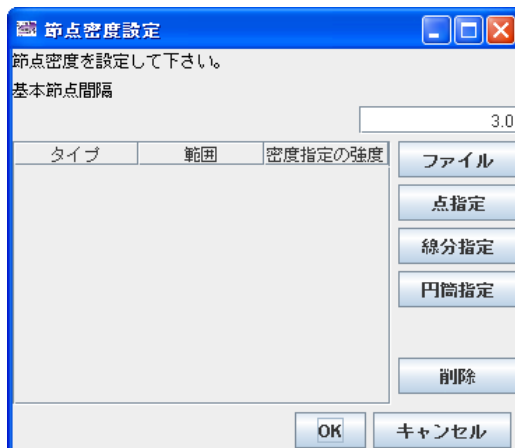


図 6.2-3 基本節点間隔の設定

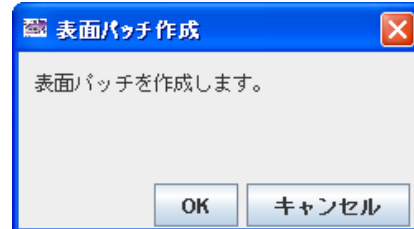


図 6.2-4 表面パッチの作成

次にメッシュを作成します。”メッシュ(M)”→”メッシュ作成(M)”を選ぶと、メッシュ作成のウィンドウ(図 6.2-5)が出てくるので、”OK”をクリックして、メッシュ作成を開始します。”表面形状を補正する”のチェックボタンにチェックすることで表面形状が自動補正され、安定してメッシュが生成されます。ただしモデル形状によっては、メッシュの節点間隔が設定した値より細くなることもあるので、設定を優先したい場合(補正を希望しない場合)はチェックをはずしてください。

作成中の経過を図 6.2-6 のように報告してきます。

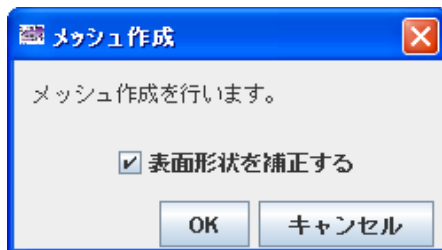


図 6.2-5 メッシュの作成

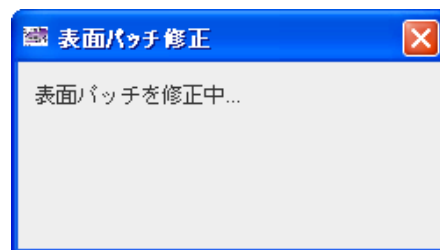


図 6.2-6 メッシュの作成

メッシュ作成が終了すると、図 6.2-7 のようにメッシュ情報が表示されますので「OK」ボタンをクリックして下さい。以上で、パッチとメッシュの作成が完了しました。続いて、物性値の設定と、境界条件の設定を行います。

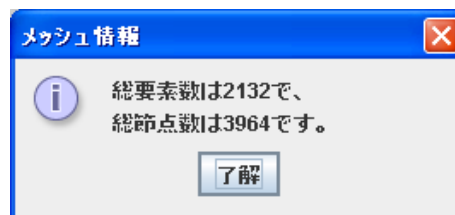


図 6.2-7 メッシュ情報の表示

6.3. 物性値の設定と境界条件の設定

物性値は、“解析(A)”→“物性値設定(M)”→“構造解析(S)”から入力します(図 6.3-1)。こちらでもサンプルで既に与えた数値が入っておりますので、そのまま「OK」ボタンをクリックして下さい。もし図 6.2-1 のダイアログで例えば2個の形状ファイルを指定した場合には図 6.3-2 のように材料 ID0 と材料 ID1 というタブにそれぞれの材料定数の値を入力することになります。

図 6.3-1 物性値の入力

図 6.3-2 物性値の入力 (複数材料の場合)

灰色になっている項目は、現在の解析タイプ(線形弾性解析)では設定不要な値です。また、重力の影響を考慮した解析を行う場合は、一番下にある“重力の効果を考慮する”にチェックをつけてください。複数材料で構成される物体の解析をおこなう場合は各“材料”タブにそれぞれの材料の物性値を設定してください。

次に境界条件の設定を行います。境界条件の設定は、新規開発した BCAgent という GUI モジュールを用いて行い、エージェントは操作手順をガイドします。

まず、“解析(A)”→“境界条件設定(B)”を選ぶと、図 6.3-3 のウィンドウが出てきます。

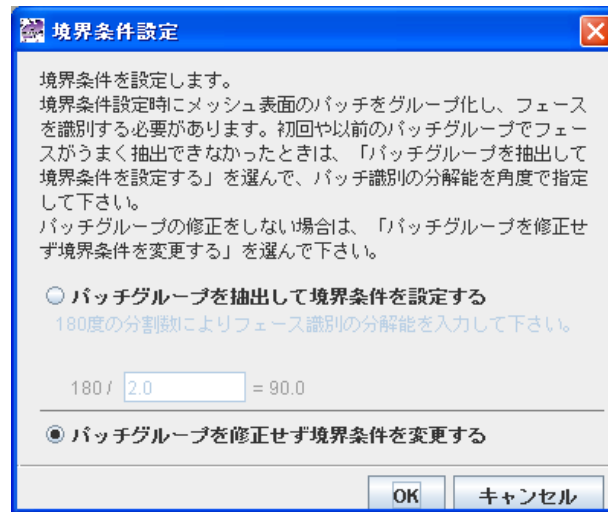


図 6.3-3 elShape 解析ケースにおいて境界条件設定ダイアログ表示直後の図

ADVENTURE のメッシュが CAD の位相情報を持っていないため、作成したメッシュから表面三角形を抽出した後、メッシュ表面の三角形の法線方向を元に表面パッチをいくつかのフェースに分けます。この分類をすることで、フェース単位で境界条件を貼り付けることができます。そのグループ分けの分解能として法線方向間の角度を取ります。実際には 180 度を何分割するかという整数値を入力します。この数値が大きい程、フェース分解能が細かくなります。図 6.3-3 の elShape 解析ケースの場合、一度この表面パッチの分類を済ませておきますので、「パッチグループを修正せず境界条件を変更する」の方が選択されていますが、「パッチグループを抽出して境界条件を設定する」のラジオボタンを選択すると図 6.3-4 のようになります。

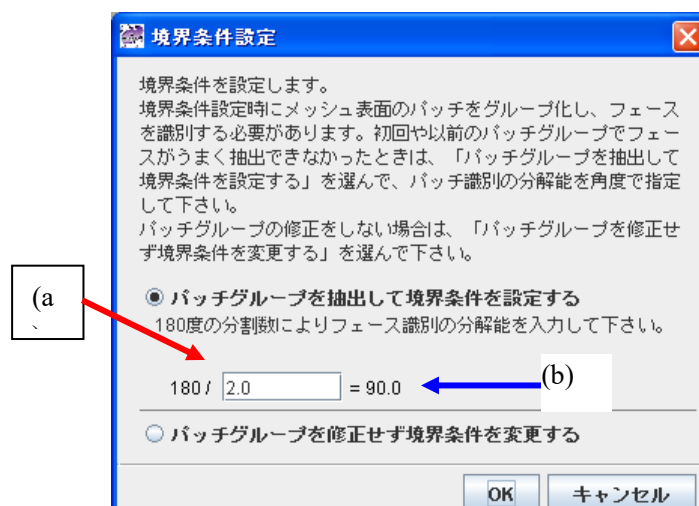


図 6.3-4 メッシュのフェースのグループ化パラメータの入力

(a)に除数を指定します。数値を入力後、Enter キーを押すことで、実際の分解能を示す角度が右(b)に表示されます。「OK」ボタンを押すと、自動的にフェース分類が行われ、BCAgent が起動します(図 6.3-5)。

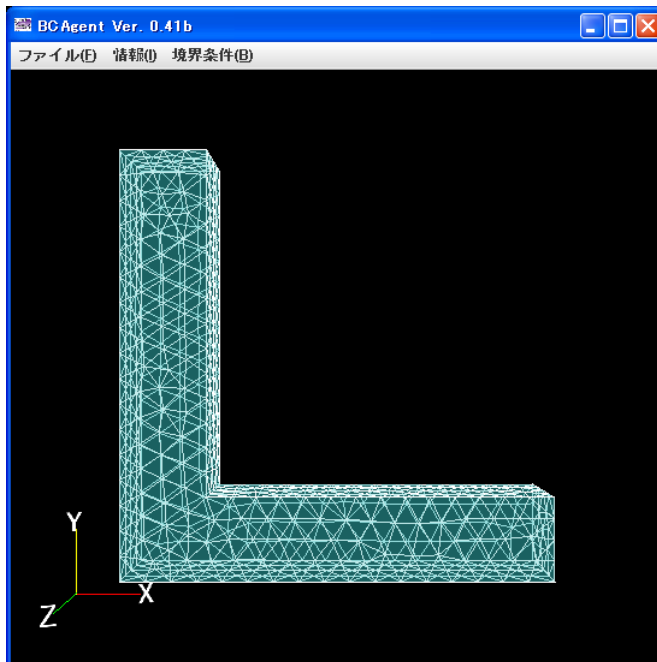


図 6.3-5 BC Agent の起動

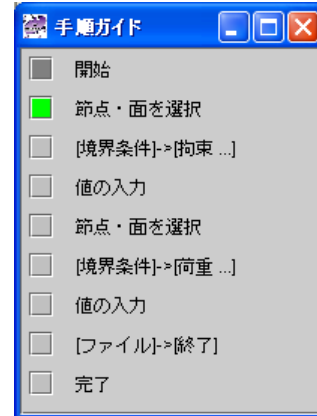


図 6.3-6 BC Agent の手順

このとき、自動的に手順ガイドウィンドウが、それまでの解析手順の表示から、BC Agent の操作手順へと変わります(図 6.3-6)。以降の操作は、この操作手順と、解説を表示するメッセージウィンドウを見ながら操作してください。

モデルの回転はマウスの左ボタンのドラッグ、拡大縮小は、マウスホイール、真ん中のボタンまたは左右両方のボタンを同時に押してドラッグします。移動はマウスの右ボタンのドラッグで行います。

フェースや節点の選択はマウスの左ボタンで物体をクリックするだけです。図 6.3-7 のように選択したフェースが緑色に、それと同時に選択した節点が黒色に変化します。

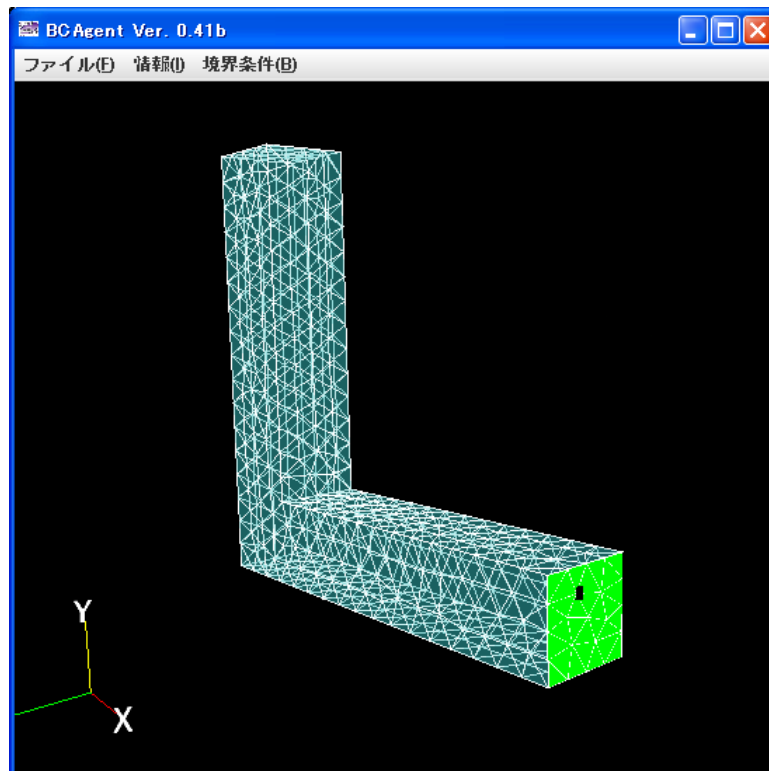


図 6.3-7 BC Agent 画面

手順ガイドウィンドウでは拘束の設定が先になっていますので、先に拘束の設定方法について説明します。面/点を選択した後で、BC Agent のメニューで”境界条件(B)”→”拘束(面)(F)”を選択すれば、その面に対して拘束を指定することができます(図 6.3-8)。実は、拘束の設定は強制変位の設定も兼ねています。拘束する方向のみをチェックして、ゼロを指定すると拘束になります。ゼロ以外の値を入力すると強制変位の指定となります。

同じ面/点選択で”境界条件(B)”→”拘束(点)(D)”を選択すると、図 6.3-9 のように節点での拘束/強制変位を指定することができます。

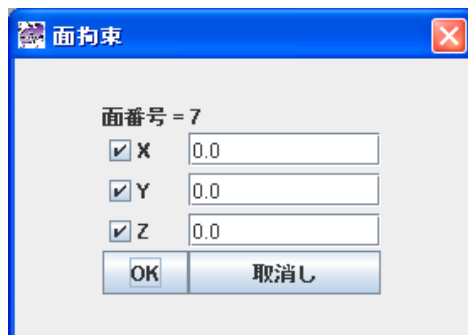


図 6.3-8 面拘束の指定

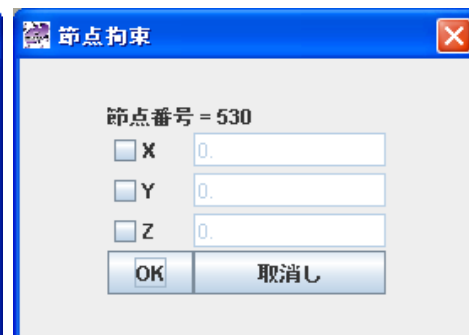


図 6.3-9 点拘束の指定

次は荷重です。同様に面/点を選択します(図 6.3-10)。

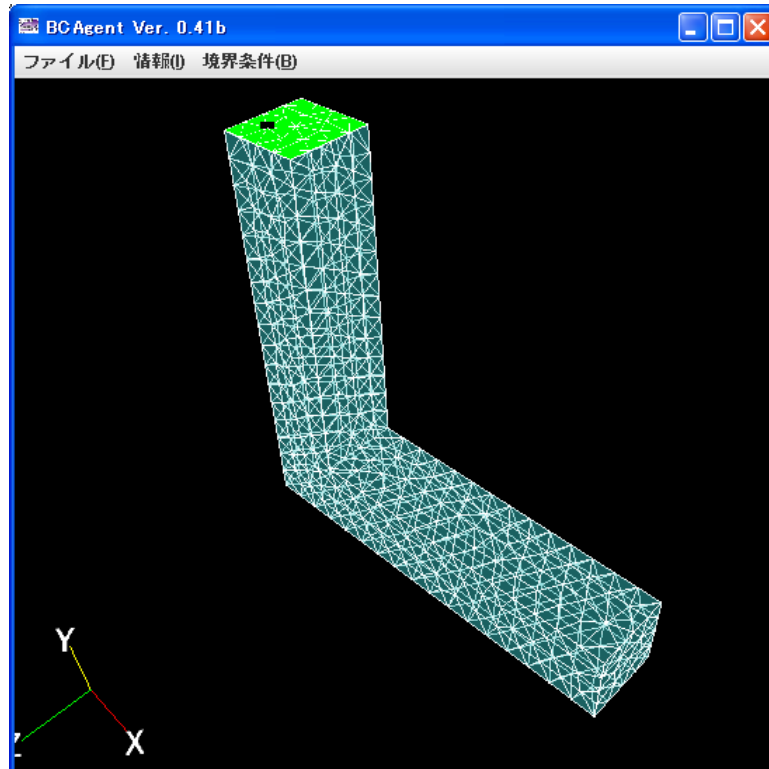


図 6.3-10 荷重を設定する面/点の指定

”境界条件(B)”→”荷重(面)(L)”を選択すると、図 6.3-11 のように、面に対して荷重を指定することができます。X、Y または Z のうち必要な方向にチェックして、荷重ベクトルの各成分を入力して下さい。面の場合は単位面積当りの荷重ですのでご注意ください。また少なくとも一つはゼロ以外の値を入力して下さい。全てゼロですと警告が出ます(図 6.3-12)。

その他に面に垂直な荷重を負荷することが可能です。この場合、図 6.3-13 のように「垂直方向」をチェックすると、X、Y 及び Z は選択不能になります。

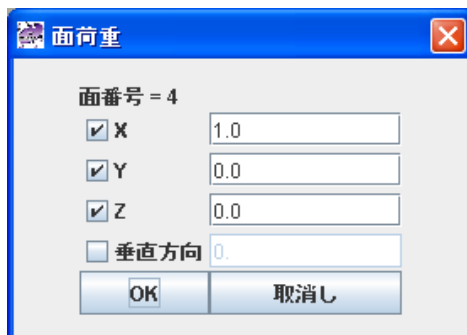


図 6.3-11 面荷重の指定

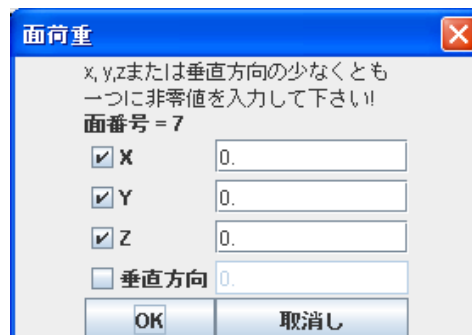


図 6.3-12 全て零のときの警告

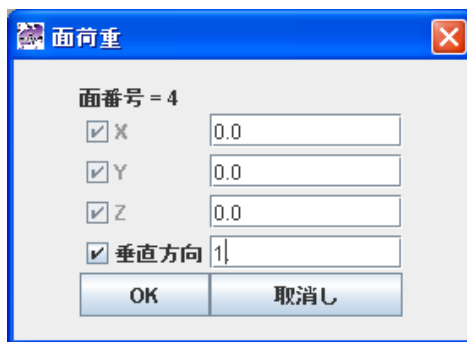


図 6.3-13 面に垂直な荷重の指定

同じ面/点選択で”境界条件(B)”→”荷重(点)(N)”を選択すると、図 6.3-14 のように節点での荷重を指定することができます。

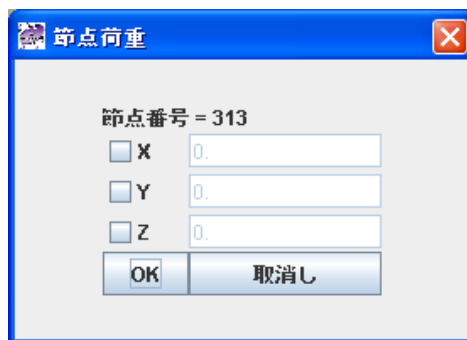


図 6.3-14 節点荷重の指定

設定した内容の確認は BCAGENT のメニューで”情報(I)”→”境界条件(B)”で行うことができます(図 6.3-15)。3 行目～5 行目にフェース 4 への荷重(X 方向に 1.0)、6 行目～8 行目にフェース 7 への拘束(XYZ 方向を完全拘束)を記述してあります。先頭行は重力加速度の値ですが、これは物性値の入力窓(図 6.3-1)で「重力の効果を考慮する」にチェックしない限り有効とはなりません。境界条件の設定が終わったら BCAGENT のメニューで”ファイル(F)”→”終了(X)”を選択して BCAGENT を終了してください。境界条件は自動的にファイルに保存されエージェントに認識されるので、ユーザがファイルに保存する操作を行う必要はありません。



図 6.3-15 境界条件の確認

境界条件設定操作でいくつかのテキストファイルが出来ます。続いて、”解析(A)”→”ソルバー入力ファイル作成(C)”を選び、バイナリの一体型インプットファイルを作成する(図 6.3-16)ことで、物性値と境界条件の貼り付けは完了します。

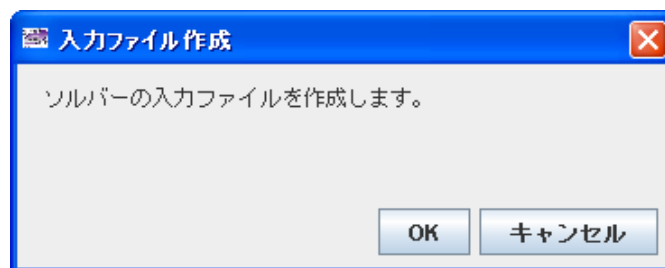


図 6.3-16 ソルバー入力ファイル作成

6.4. ソルバーの実行

ソルバーの実行の前に、「結果表示項目の決定」と「領域分割」を行う必要があります。

結果表示項目の設定は、メニューウィンドウの”解析(A)”→”ソルバー出力設定(O)”→”構造解析(S)”により開始します(図 6.4-1)。表示されている項目のうち、黒で表示されているものが現在の解析タイプで有効なものです。全ての有効な結果表示項目チェックをつけ、「OK」ボタンをクリックして下さい。

領域分割は本来並列解析にのみ必要なものですが、ADVENTURE_Solid のソフトの特性上シングル解析でも必要となりますことをご了解下さい。メインメニューの”解析(A)”→”領域分割(D)”を選択して下さい(図 6.4-2)。

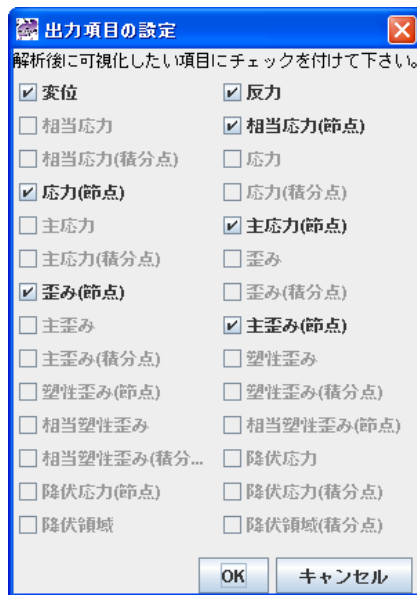


図 6.4-1 結果表示項目の選択

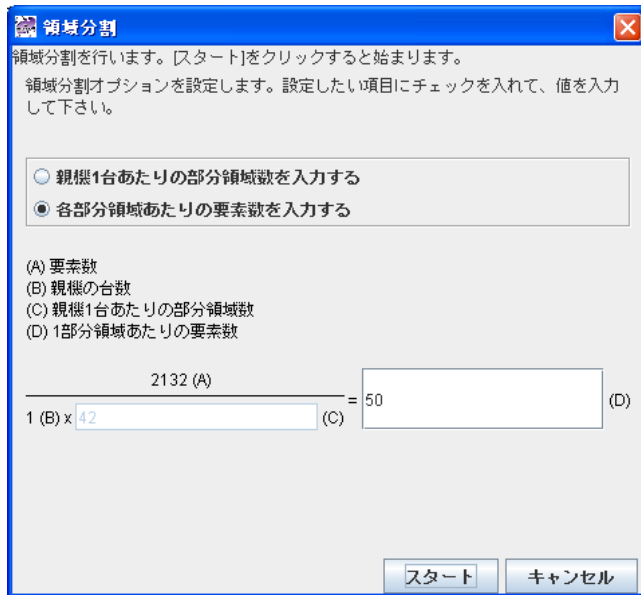


図 6.4-2 領域分割

領域分割のオプションがありますが、我々が推奨する BDD ソルバーを使用する限りは、何も変更せずに、「スタート」ボタンをクリックして下さい。

以上の操作が終わったら、ソルバーによる計算を開始します。”解析(A)”→”ソルバー実行(R)”を選ぶと、図 6.4-3 のようなウィンドウが出てきます。

ソルバーにさまざまなオプションを与える場合には、このウィンドウで設定します。設定されなかった項目については、ソルバーの標準の設定で解析が行われます。

多くの場合は、そのまま「スタート」ボタンをクリックするだけで良いです。その場合はデフォルトの BDD タイプが選択されます。参考迄に Pentium Mobile 1.3GHz、搭載メモリ 1GB、OS Windows XP のノート PC で解析したときの所要時間を表 6.4-1 に示します。尚、計算時間は OS 固有サービスの実行の有無、ハードディスクの残容量やウイルス監視ソフト等の影響を受けますので、あくまで目安としてご理解下さい。ちなみにサンプル解析ケースの elShape だと同じマシンで計算時間 3 秒、使用メモリ 22MB、収束迄の繰り返し回数 26 でした(BDD)。

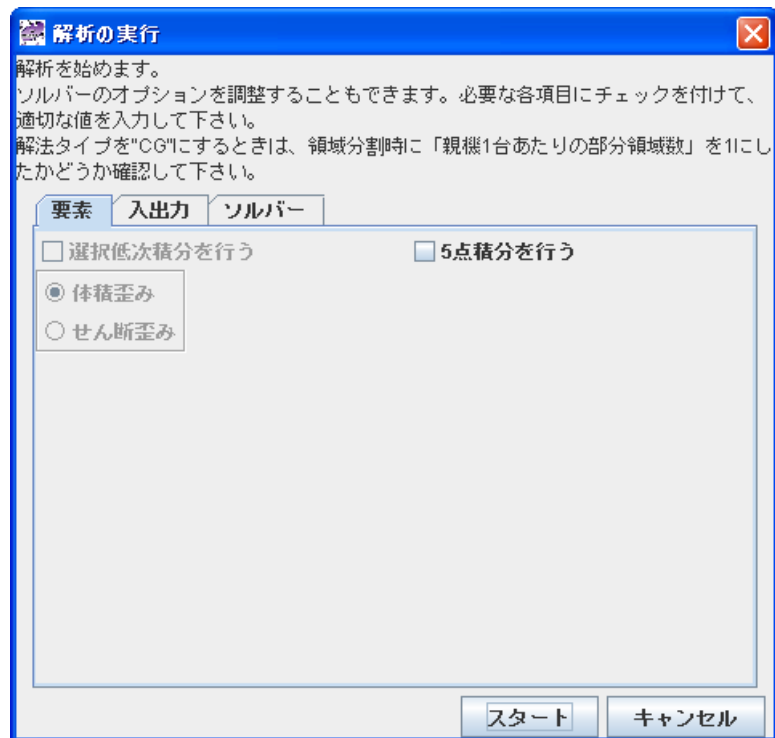


図 6.4-3 ソルバーオプションの設定

表 6.4-1 各解法の解析所要時間
(参考値 総要素数 56,977、総節点数 84,947 の L 字型の曲げの場合)

解法	時間(秒)	使用メモリ (Mbytes)	収束回数	時間/反復 (秒)
BDD	158	640	40	4.0
BDD-DIAG	139	429	43	3.2
HDDM	1109	343	2140	0.5
CG(1CPU=1 領域)	660	174	3727	0.2
HDDM(剛性マトリクスを記憶しない)	17175 (4 時間 46 分)	55	2140	8.0

「スタート」ボタンをクリックすると、ソルバーの計算が開始されます。解析中は図 6.4-4 のようなウィンドウが出ます。

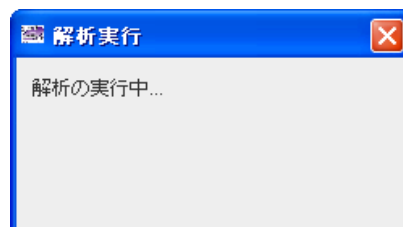


図 6.4-4 解析実行中

ソルバーの中断はタスクマネージャの「プロセス」タブで advsolid-s.exe というプロセスを強制終了して下さい。その際、図 6.4-5 のような表示が出ますので「詳細を見る」ボタンをクリックして頂くと、中断迄の収束状況を確認することができます(図 6.4-6)。

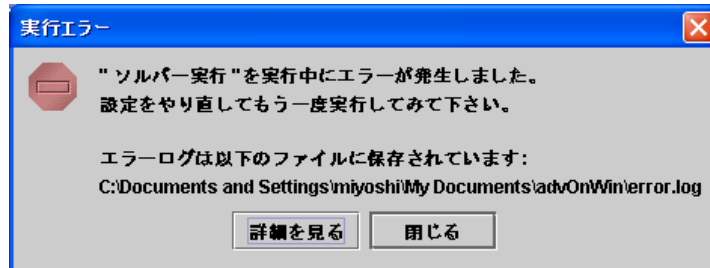


図 6.4-5 タスクマネージャで中断したときのエラー表示

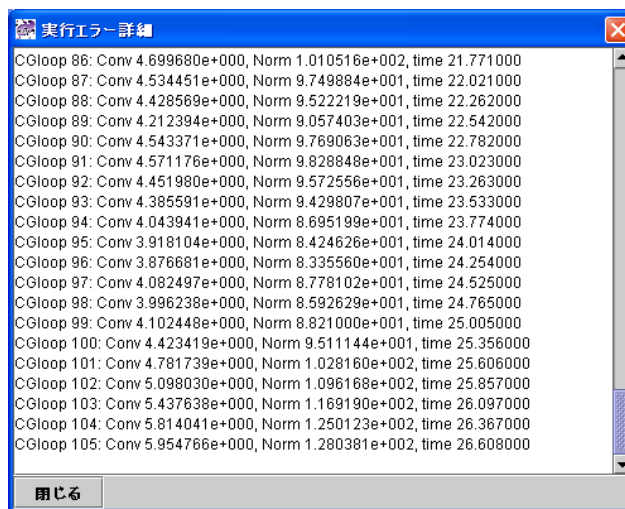


図 6.4-6 中断迄の収束状況

6.5. 結果表示

結果の表示は、Visualtool という GUI モジュールを用いて行います。メニューで”解析(A)” → ”結果表示(V)”を選ぶと、確認のウィンドウ(図 6.5-1)が出ます。

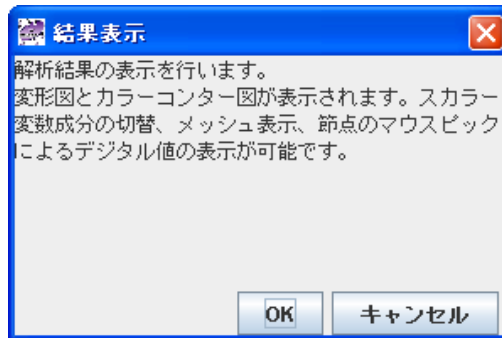


図 6.5-1 可視化開始ウィンドウ

このウィンドウで Visualtool の機能を説明しています。「OK」ボタンをクリックすると Visualtool が起動します(図 6.5-2)。BCAgent を起動したときと違って、手順ガイドウィンドウは、Visualtool の操作手順に変わりません。操作方法が単純なのと操作方法の順序を事前に規定することが難しいためです。図 6.5-2 に表示された結果は elShape 解析ケースそのままのものです。再現されるかどうか確認して下さい。

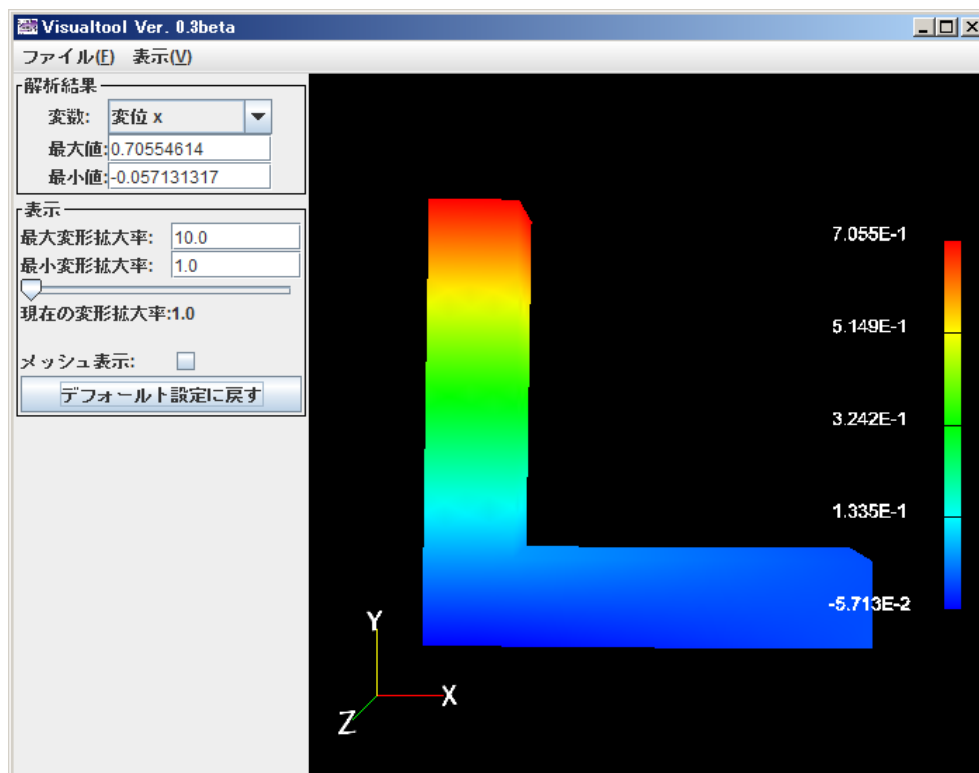


図 6.5-2 Visualtool 起動時(各数値は elShape 解析ケースのまま)

Visualtool は起動時において結果の 1 成分をカラーコンター表示しています。この例では「解析結果」のブロックの「変数」というラベルの右に示すとおり、x 方向変位が表示され

ています。その下に x 方向変位の最大値と最小値が示されています。更に下の「表示」ブロックには「現在の変形拡大率:1.0」と表示されています。L 字型の垂直部が幾分右に傾斜しているのが分かるかと思えます。更にその下にメッシュ表示というチェックボックスがあります。これをチェックするとメッシュも同時表示されます(図 6.5-3)。表示直後だとメッシュが見にくいので少し傾けてあります。

回転等のマウス操作は BCAgent と同じで、モデルの回転はマウスの左ボタンのドラッグ、拡大縮小は、マウスホイール、真ん中のボタンまたは左右両方のボタンを同時に押しでのドラッグ、移動はマウスの右ボタンのドラッグで行います。

メッシュ表示はチェックボックスをもう一度クリックすると解除されます。

変形拡大率を変更するときは、「最大変形拡大率」と「最小変形拡大率」の 2 つの入力欄と、その下にあるスライダーを使用します。スライダーのつまみをマウスでドラッグすると、「最大変形拡大率」と「最小変形拡大率」に入力した値の範囲内で変形拡大率を変えながら表示することができます(図 6.5-4)。変形前を表示したいときは、変形拡大率を 0 にします。色々操作して表示方法を変更した後、初期の表示に戻りたいときは表示ブロックの「デフォルト設定に戻す」ボタンをクリックします。

また表示成分を切り替えるときは「解析結果」ブロックの「変数」の右にあるコンボボックスをプルダウンして他の変数リストを表示してからクリックにより選択して切り替えます(図 6.5-5)。設定パネルになくてメニューにのみある機能で重要なものは「表示(V)」→「節点ピックモード(N)」です。これによりマウスピックした節点の座標値及びカラー表示された変数のその節点における値を表示することができます。図 6.5-5 に示すとおり、設定パネルに節点情報というブロックが追加され、節点番号などの値が表示されます。尚、ピックした節点は図中青色部に示すとおり、黄色にハイライトされます。

以上でサンプル解析ケース elShape.iag を用いた応力解析の操作説明を終わります。

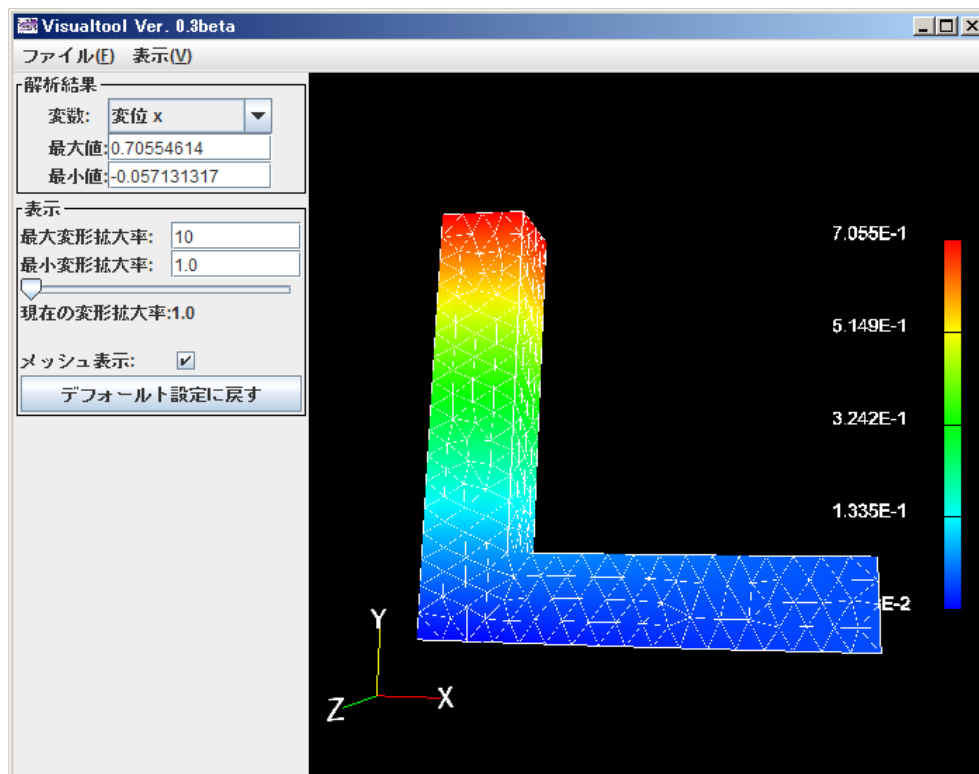


図 6.5-3 Visualtool でメッシュの同時表示(各数値は elShape 解析ケースのまま)

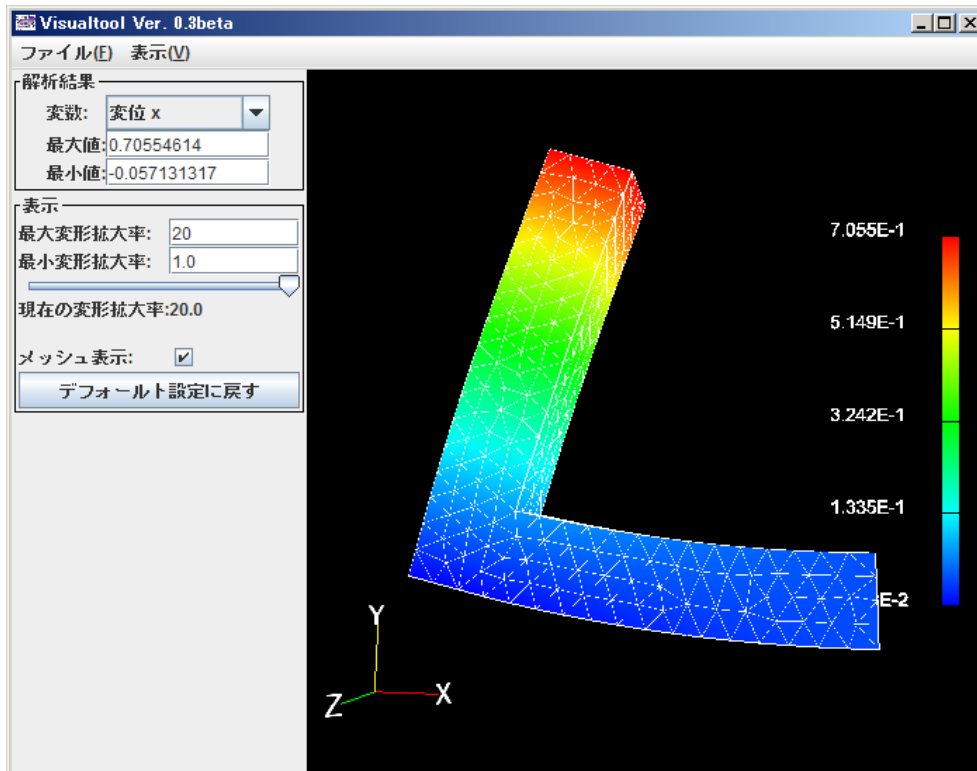


図 6.5-4 Visualtool で変形拡大率を変更した表示

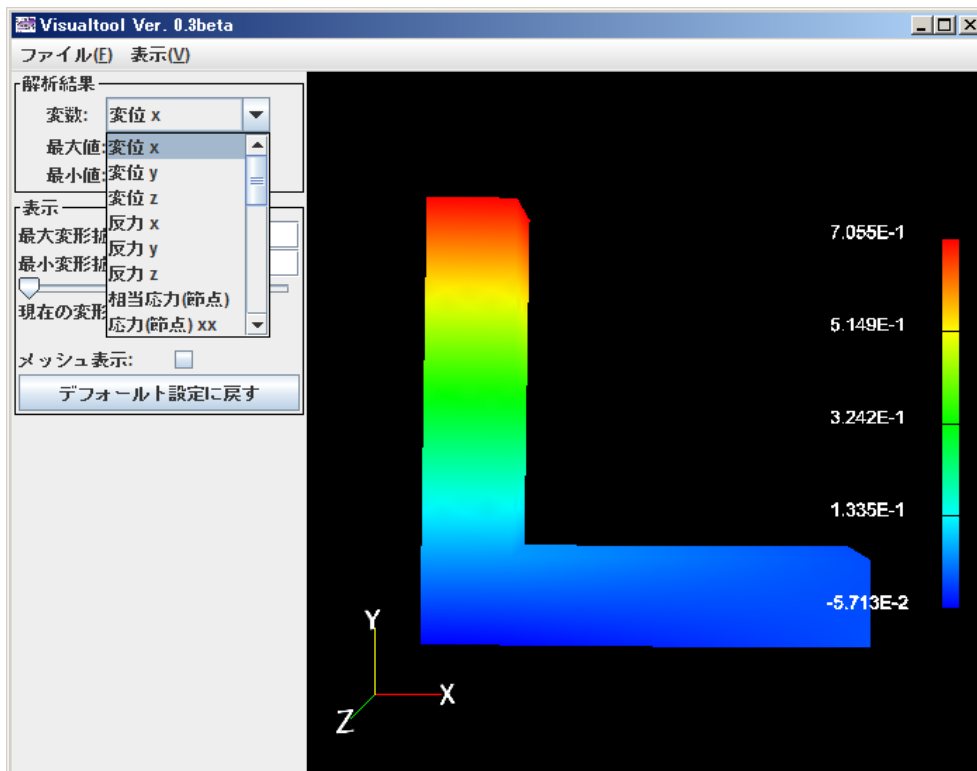


図 6.5-5 表示する変数の切り替え(各数値は e1Shape 解析ケースのまま)

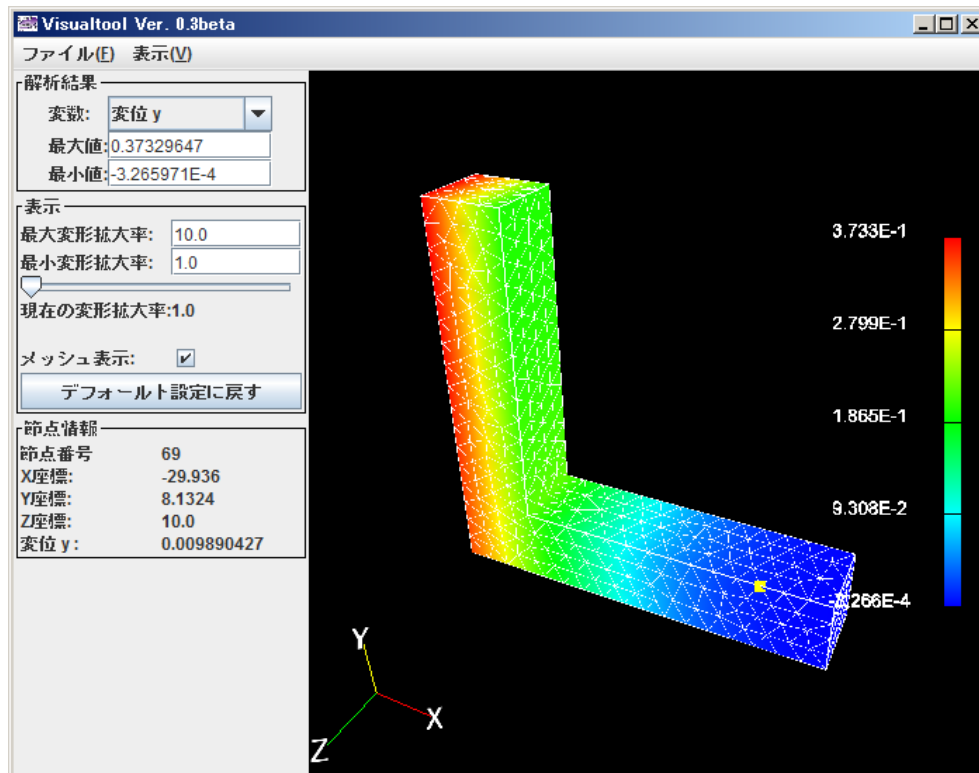


図 6.5-6 節点における情報の表示(各数値は elShape 解析ケースのまま)

7. その他の機能の説明

7.1. 解析ケースの新規作成と保存

形状ファイルとして IGES ファイル以外を利用するときや四面体一次要素を使用して解析するときには、解析ケースを新規作成する必要があります。新しい解析を始める場合は、メニューウィンドウの”ファイル(F)”→”新規解析ケース作成(N)”を選ぶと、現在の解析ケースを保存するかどうか聞いてきます(図 7.1-1)ので、保存する必要がある場合は、「はい」を押して保存してください。そうでないときは「いいえ」を押してください。

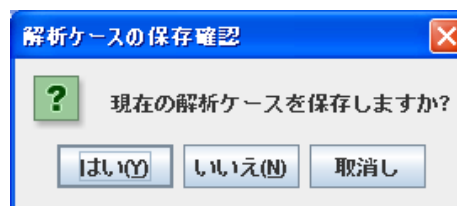


図 7.1-1 解析ケースの保存の確認

次のウィンドウから、解析ケース作成のために、ユーザの意図をエージェントが問いかけ始めます。「次へ>」ボタンをクリックして次のステージへ進んでください(図 7.1-2)。

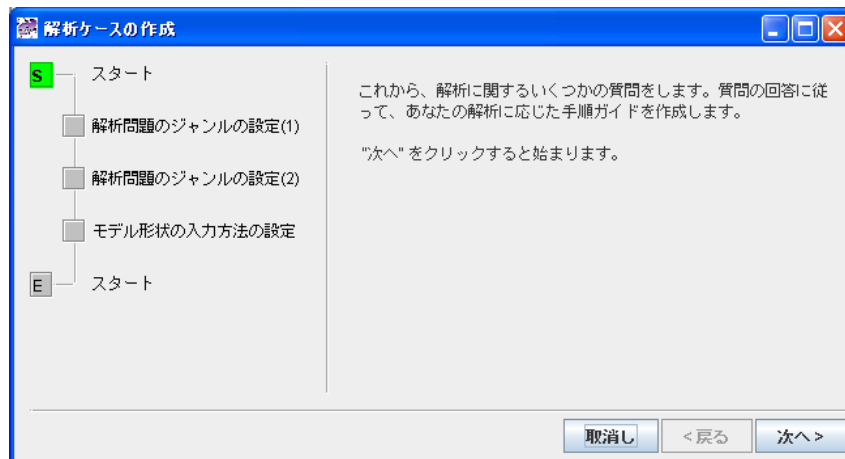


図 7.1-2 ユーザの意図の問いかけ開始

最初に、どのタイプの問題を解析するかを選びますが、現在のところサポートしているのは構造解析のみなので、そのまま「次へ>」ボタンをクリックして下さい(図 7.1-3)。次に、構造解析のタイプを選ぶのですが、現在、線形弾性解析しかサポートしていませんので、これもまた「次へ>」ボタンをクリックして下さい(図 7.1-4)。

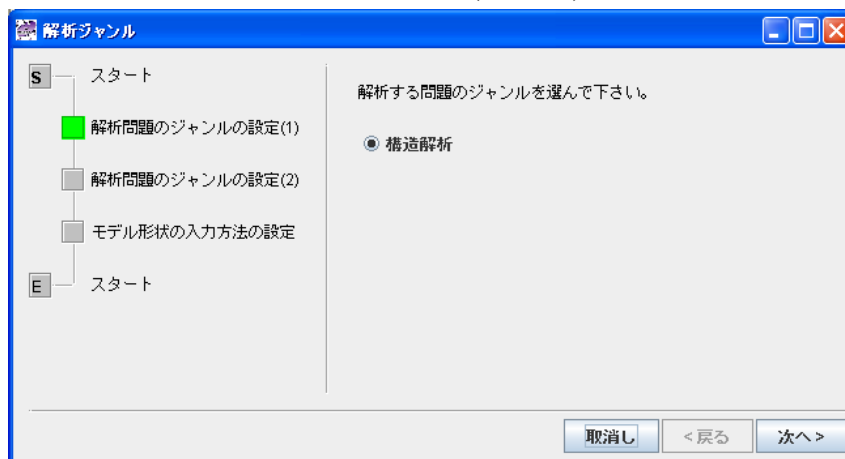


図 7.1-3 ユーザの意図の問いかけその 2

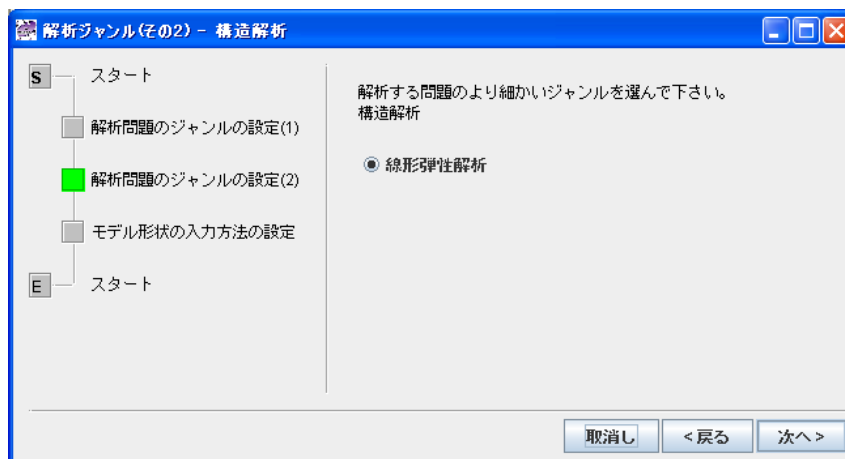


図 7.1-4 ユーザの意図の問いかけその 3

最後に表示される図 7.1-5 では 2 つの指定を行います。入力するモデルのタイプ(形状モデルブロック)と使用する要素のタイプ(解析モデル)です。入力可能なモデルは CAD モデルである IGES ファイル、ADVENTURE フォーマットのメッシュファイル(*.msh)、表面パッチ(*.pch, *.pcm)及び ADVENTURE_CAD の形状表現スクリプト(*.gm3d)の 4 種類です。対応している IGES ファイルフォーマットについては 10.1 項で説明します。

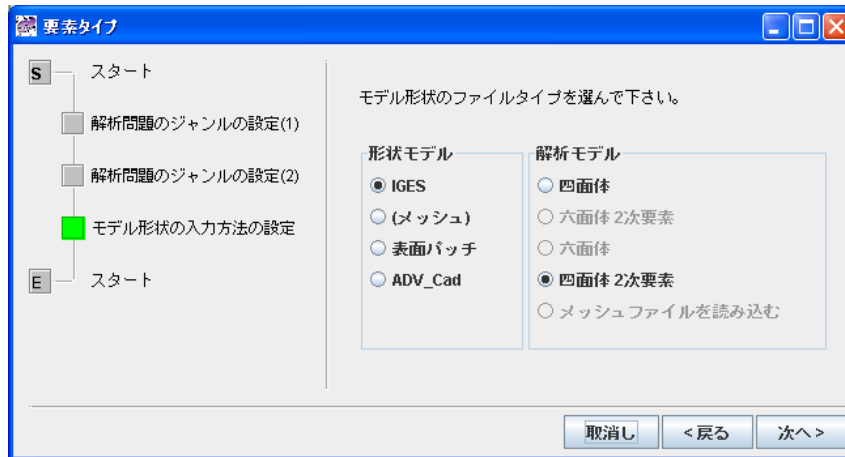


図 7.1-5 ユーザの意図の問いかけその 4

要素タイプは四面体一次要素と二次要素に対応しています。四面体は四面体一次要素の意味です。形状モデルと解析モデルそれぞれで選択をした後、「次へ>」ボタンをクリックして下さい。形状モデルでもし「メッシュ」を選択すると図 7.1-6 のように「解析モデル」ブロックの表示が変わります。

「次へ>」ボタンをクリック後、メニューウィンドウの表示が図 7.1-7 のように変わります。これ以降はエージェントの指示に従って操作をして下さい。

解析ケースを保存するときは、メニューウィンドウの”ファイル(F)”→”解析ケースの別名保存(A)”または、”ファイル(F)”→”解析ケースの保存(S)”を選択します。後者を選んで初回であれば、図 7.1-8 のように解析ケースの保存ダイアログが表示されますので、解析ケースファイル名(*.iag)を指定して下さい。”.iag”はつけなくても自動的に付加されます。

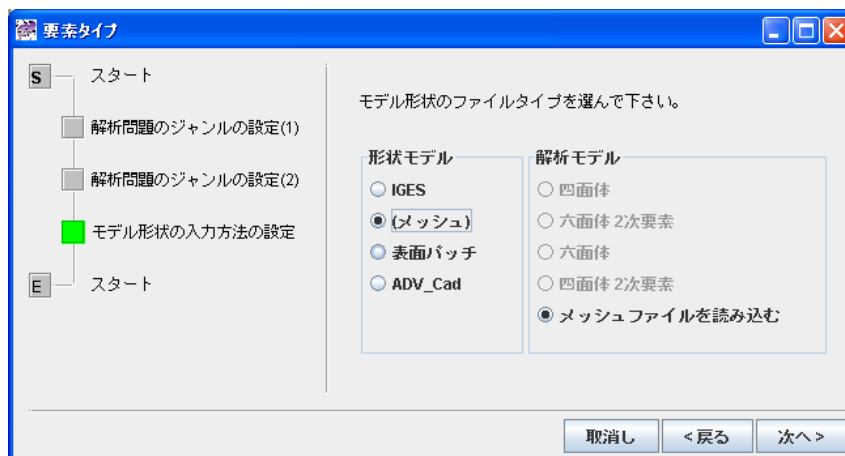


図 7.1-6 ユーザの意図の問いかけその 4-2

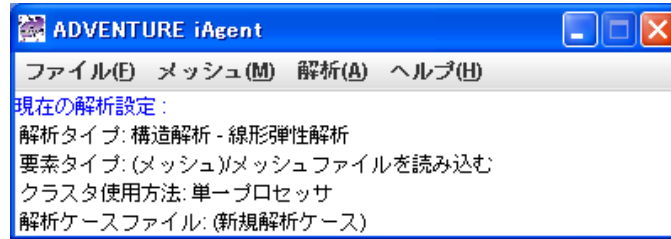


図 7.1-7 変更された解析ケース

別名保存が完了すると図 7.1-9 が表示されますので「了解」ボタンをクリックして下さい。
上書き保存の場合も同様な図が表示されます。

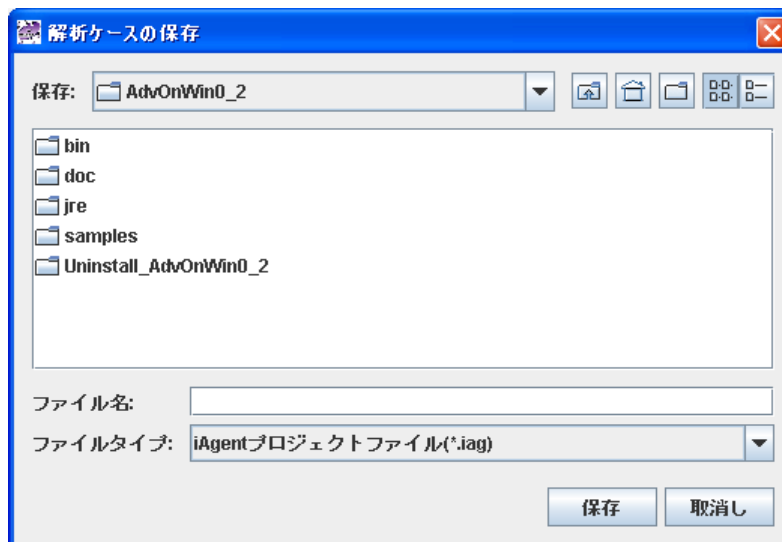


図 7.1-8 解析ケースの別名保存ダイアログ

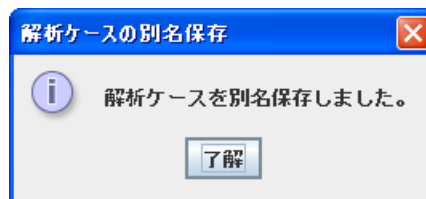


図 7.1-9 解析ケースの別名保存完了

7.2. 形状モデルの読み込みと表面パッチ/メッシュ表示等

“メッシュ(M)”→”AdvCAD ファイル選択(C)”

ADVENTURE_CAD 用の形状記述スクリプトファイル(*.gm3d)を選択します。この機能は Ver. 0.2 で追加されました。この操作の前には、形状モデルとして ADV_Cad ファイルを読み込むような新規解析ケースを作成しておく必要があります。新規解析ケース作成の要領は 7.1 節をお読み下さい。*.gm3d フォーマットに従った形状モデルの作り方を Appendix 2 に示します。

“メッシュ(M)”→”表面パッチ作成(P)”

このメニューを選択すると、IGES ファイルを選択しているときは、ADVENTURE_TriPatch を使って IGES ファイルから表面パッチ(*.pcm)を、ADVENTURE_CAD 用の形状記述ファイル(*.gm3d)を選択しているときは、ADVENTURE_CAD を使って、*.gm3d ファイルから表面パッチを作成します。後者の機能は Ver. 0.2 で追加されました。

“メッシュ(M)”→”表面パッチ表示(P)”

Windows の場合はインストールフォルダ内の iAgent.conf の中で

```
VRMLViewer = c:/Program Files/Meshman_ViewerV0_8/Meshman_ViewerVer.0.8beta.exe
```

のように指定します。

Linux の場合はインストールフォルダ内の iAgent.conf.linux の中で

```
VRMLViewer = /usr/local/Meshman_ViewerV0_7/Meshman_ViewerVer.0.7beta
```

のように指定します。

”=”の右に指定したプログラムに表面パッチファイル Solid.pcm の絶対パスが第一引数として渡されます。この仕様を満足するプログラムでしたら、ご利用可能です。指定後に本プログラムを再起動すると変更が反映されます。ご利用可能な表示プログラムとしては現在のところ株式会社インサイトの Meshman_Viewer(無償)がございます。

“メッシュ(M)”→”メッシュ表示(P)”

表面パッチと同じプログラムを指定します。即ち利用可能な表示プログラムは*.mshと*.pcmの両方に対応している必要があります。

“メッシュ(M)”→”表面パッチ読込(R)”

表面パッチを読み込みます。図 7.1-10 に示すダイアログにて、表面パッチファイルを指定します。この操作の前には、形状モデルとして表面パッチファイルを読み込むような新規解析ケースを作成しておく必要があります。新規解析ケース作成の要領は 7.1 節をお読み下さい。

“メッシュ(M)”→”メッシュ読込(L)”

メッシュを読み込みます。図 7.1-11 に示すダイアログにて、メッシュファイルを指定します。この操作の前には、形状モデルとしてメッシュファイルを読み込むような新規解析ケースを作成しておく必要があります。新規解析ケース作成の要領は 7.1 節をお読み下さい。

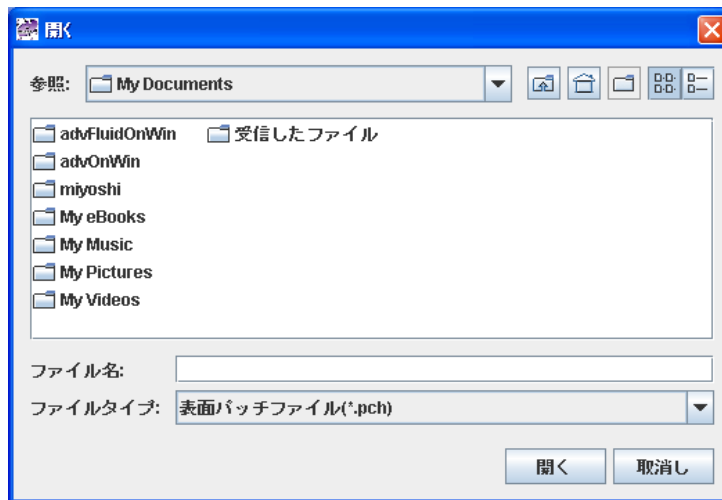


図 7.1-10 表面パッチファイルの読み込み

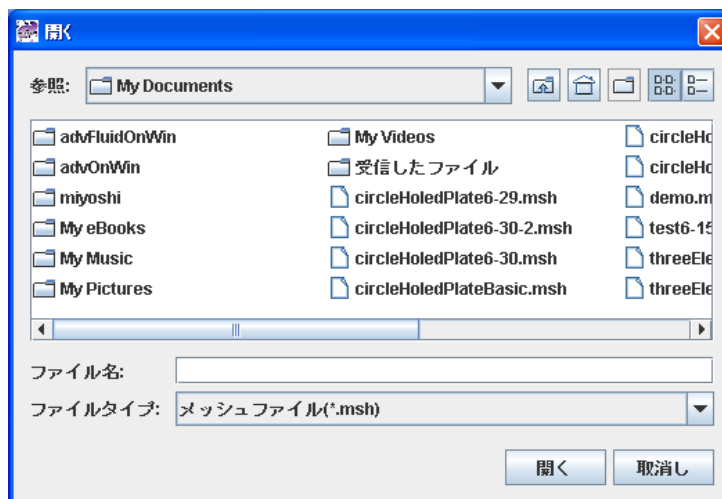


図 7.1-11 メッシュファイルの読み込み

7.3. 境界条件設定機能

BCAgent の機能について追加説明します。

“ファイル(F)”→”*.pch と *.pcg を開く(O)”

これは BCAgent 単独で利用するときのみに利用する機能です。エージェントにより BCAgent を起動するときには使いません。

“ファイル(F)”→”条件を上書き保存(S)”

これも BCAgent 単独で利用するときのみに利用する機能です。エージェントにより BCAgent を起動するときには条件は自動的に所定のファイルに保存されます。

“情報(I)”→”モデル情報(M)”

図 7.3-1 に示すようなモデル情報が表示されます。

モデル情報	
ファイル名(pch)	C:\DOCUME~1\miyoshi\LOCALS~1\Temp\advOnWin\templSolid_2.0.pch
ファイル名(pcg)	C:\DOCUME~1\miyoshi\LOCALS~1\Temp\advOnWin\templSolid_2.0.pcg
節点数	533
表面三角形の数	1062
近接三角形の接続ティビティ	13 530 14
ピックアップした面番号	7
ピックアップした節点番号	530

図 7.3-1 モデル情報の表示

“情報(I)”→”境界条件(B)”

図 7.3-2 に示すように、現在設定されている境界条件を一覧表示で確認することができます。

```

gravity 0.0 0.0 -9800.0
boundary 6
tracOnFaceGroup 4 0 0 1.0
tracOnFaceGroup 4 0 1 0.0
tracOnFaceGroup 4 0 2 0.0
dispOnFaceGroup 7 0 0 0.0
dispOnFaceGroup 7 0 1 0.0
dispOnFaceGroup 7 0 2 0.0

```

図 7.3-2 境界条件の確認

“情報(I)”→”面情報(F)”

図 7.3-3 に示すように、そのときに選択していた面に含まれる節点リストを表示/取得することが出来ます。データはコピーアンドペーストで取得して下さい。左の列がゼロから始まるメッシュの全節点番号(表面パッチの節点番号ではありません)。右の列

は各行で左の節点番号が今選択した面に含まれているかどうかを示しています。1 なら含まれており、0 なら含まれておりません。

この書式は表計算ソフトでの処理が便利のように考えられています。反力計算結果と合わせて利用することで、選択した面の反力合計を求めることが可能になります。

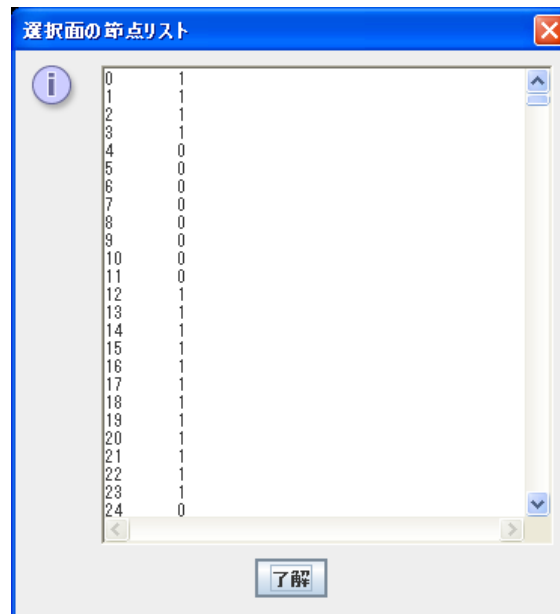


図 7.3-3 選択面の節点リスト

“境界条件(B)”→”境界条件をクリア(C)”

図 7.3-4 の確認ダイアログが出ますので、良ければ「了解」ボタンをクリックして下さい。全ての境界条件がクリアされます。

“境界条件(B)”→”重力加速度(G)”

図 7.3-5 の重力加速度設定ダイアログに重力加速度ベクトルの各成分を入力した上で。

「OK」ボタンをクリックして下さい。尚、この機能は「6.3 物性値の設定と境界条件の設定」において「重力の効果を考慮する」というところにチェックした場合にのみ有効になります。

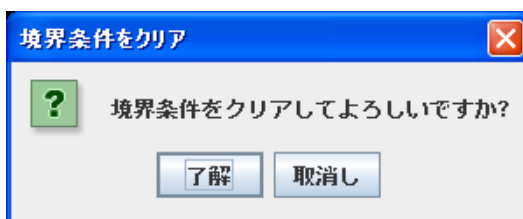


図 7.3-4 境界条件のクリアの確認

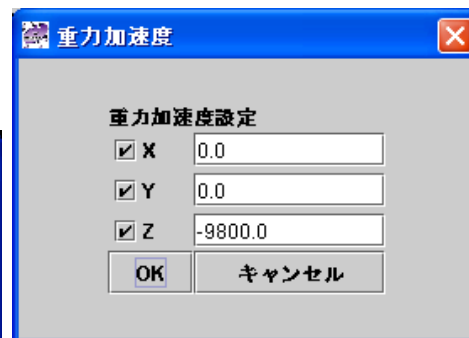


図 7.3-5 重力加速度の設定

7.4. 領域分割機能

領域分割機能についてはソルバーでCG法を用いるときは注意が必要です。1台当りの部分領域数は1と決められております。メインメニューの”解析(A)”→”領域分割(D)”を選択した後に表示されるダイアログ(図 6.4-2)で、「親機 1 台あたりの部分領域数を入力する」のラジオボタンをチェックします。すると今まで入力不可能だった(C)欄の親機 1 台あたりの部分領域数が入力可能に変わりますので、1を入力して下さい(図 7.4-1)。

領域分割

領域分割を行います。[スタート]をクリックすると始まります。
領域分割オプションを設定します。設定したい項目にチェックを入れて、値を入力して下さい。

親機1台あたりの部分領域数を入力する
 各部分領域あたりの要素数を入力する

(A) 要素数
 (B) 親機の台数
 (C) 親機1台あたりの部分領域数
 (D) 1部分領域あたりの要素数

2132 (A)

1 (B) x | 1 | (C) = 2132 (D)

スタート キャンセル

図 7.4-1 CG 法のときの領域分割の設定

そのとき(D)欄の数字は数式が成り立つように自動的に変化します。

7.5. ソルバー実行機能

ソルバーオプション設定ダイアログで説明から漏れていたことについて説明します。「要素」タブでは、要素に関するオプションを設定できます(図 7.5-1)。

- 「5点積分を行う」にチェックすると要素積分において5点積分を行います(四面体二次要素のときのみ設定可能)。

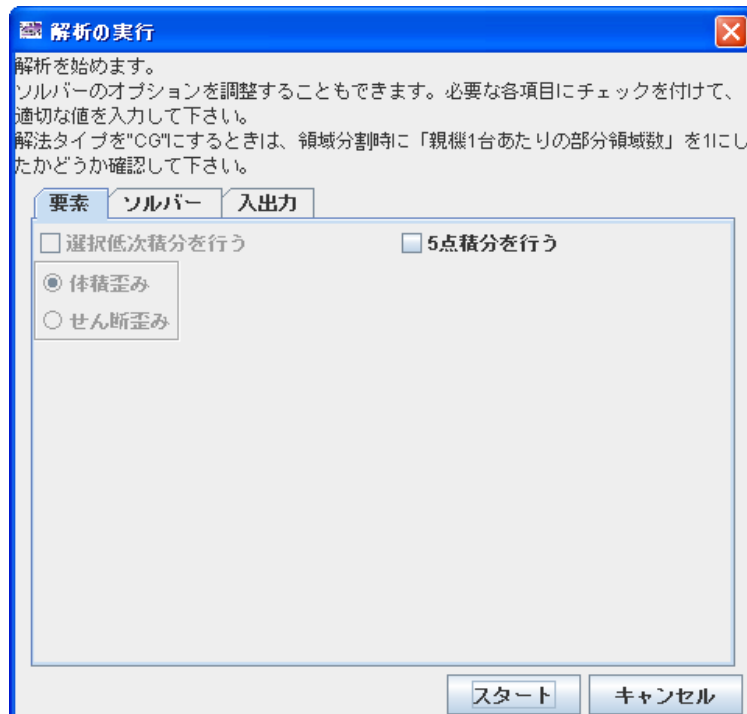


図 7.5-1 解析実行における要素に関するオプションの設定

「入出力」タブ(図 7.5-2)では、ファイル入出力に関する、次のような設定が行えます。

- 「並列にファイル入出力を行う」にチェックをすると各プロセスで並列にファイル入出力を行います(単独機で実行する場合を想定していますのでこのオプションは現在無効です)
- 各プロセスが使用可能な最大メモリサイズの設定が出来ます

「ソルバー」タブ(図 7.5-3)では、以下のようなソルバー・反復法の設定が出来ます。

- 「解法タイプ」をチェックするとソルバーの種類
- 「CG 反復収束値」をチェックすると CG 法反復時の収束判定のトレランス
- 「最大 CG 反復数」をチェックすると CG 反復回数の上限值
- 「剛性マトリックスを記憶しない」で剛性マトリックスを記憶しないことによる省メモリ化(HDDM ソルバーのときのみ有効)
- 「正則化パラメータ」をチェックすると Neumann-Neumann 前処理の正則化パラメータを指定可能(BDD ソルバーのときのみ有効)
- 「ニュートン反復の収束値」をチェックすると全体の収束判定のトレランスの設定(非線形解析のときのみなので現在使用できません)
- 「最大ニュートン反復数」をチェックすると非線形ループの反復回数の上限を設定可能(非線形解析のときのみなので現在使用できません)

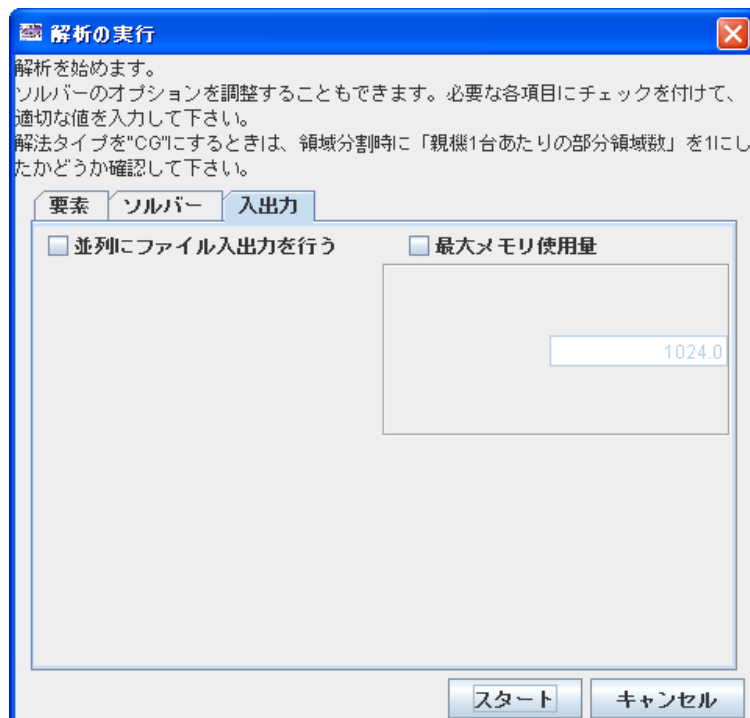


図 7.5-2 解析実行における入出力に関するオプションの設定

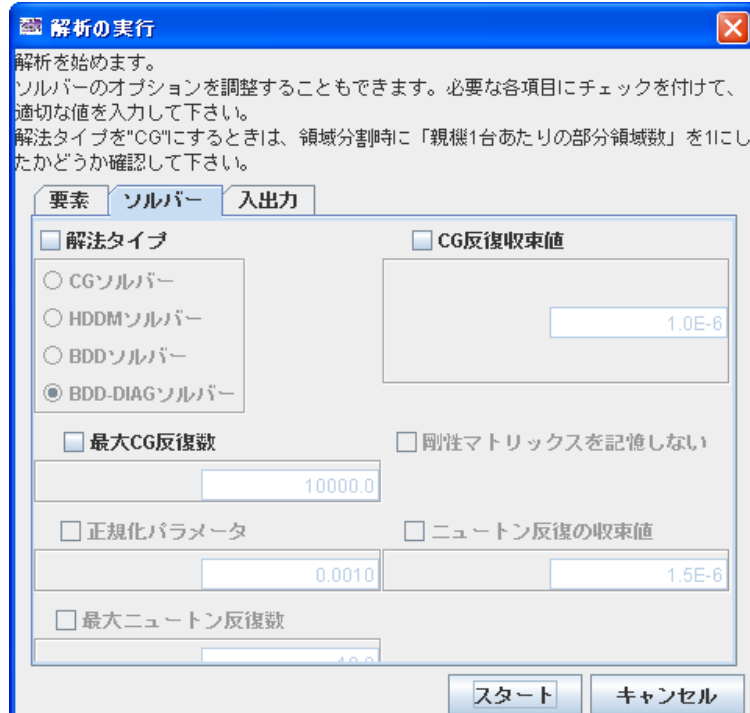


図 7.5-3 解析実行におけるソルバーに関するオプションの設定

7.6. 結果可視化機能

Visualtool の機能について追加説明します。

“ファイル(F)”→“画像を保存(S)”

可視化エリアの画像をキャプチャして JPEG フォーマットで保存することが出来ます (図 7.6-1)。

“表示(V)”→“投影法(P)” →“正投影図(O)”

視点位置に依存しない平行な投影に切り替えることが出来ます。ズームは不可能になります(図 7.6-2)。

“表示(V)”→“投影法(P)” →“透視図(P)”

遠近感のある透視図に切り替えることが出来ます。こちらがデフォルトです。

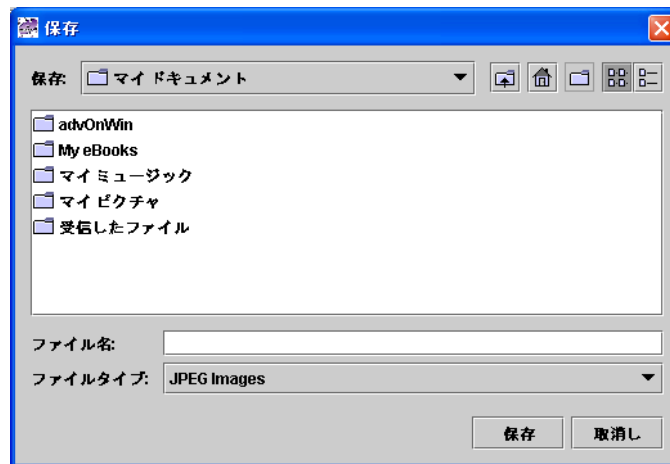


図 7.6-1 画像保存ファイルの指定

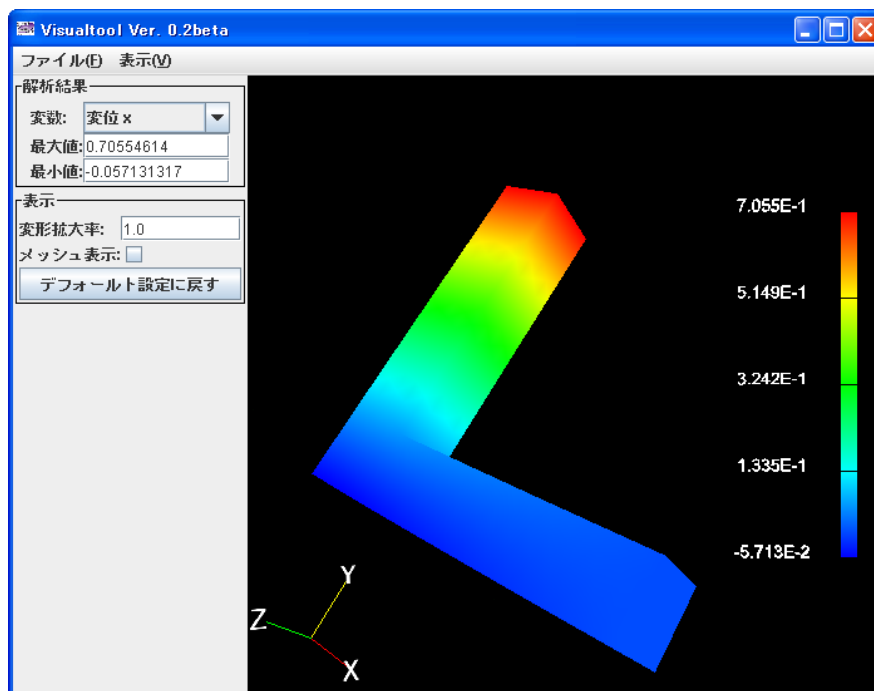


図 7.6-2 正投影図

8. GUI ツールの単独利用方法

8.1. BCAGENT の単独利用方法

インストールフォルダにある runBCAgent.bat をダブルクリックしますと図 8.1-1 が表示されます。

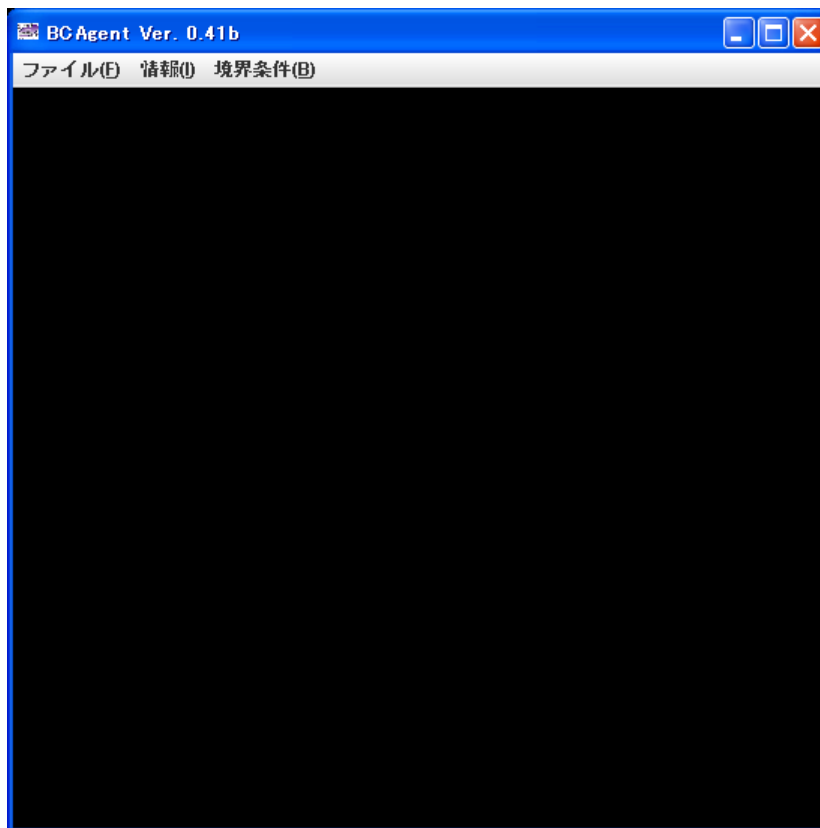


図 8.1-1 BCAGENT 単独起動直後

そしてメニューで”ファイル(F)”→”*.pch と *.pcg を開く(O)”を選択して下さい。例えば samples フォルダの中の cShape_2.0.pch と cShape_2.0.pcg を順に指定して下さい。表面パッチが読み込まれ、表示されます(図 8.1-2)。境界条件を設定してからメニューの”ファイル(F)”→”条件を別名保存(S)”を選択すると図 8.1-3 のダイアログが表示されますので、境界条件ファイルの名前を指定して下さい。拡張子の cnd は自動的に補われます。

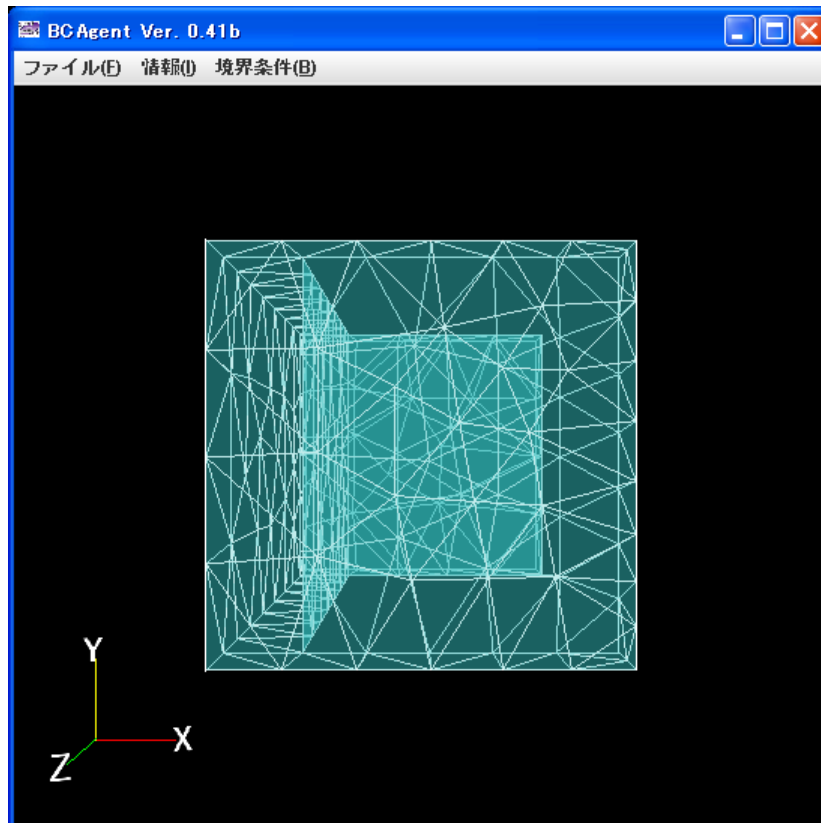


図 8.1-2 *.pch と *.pcg 読み込み直後

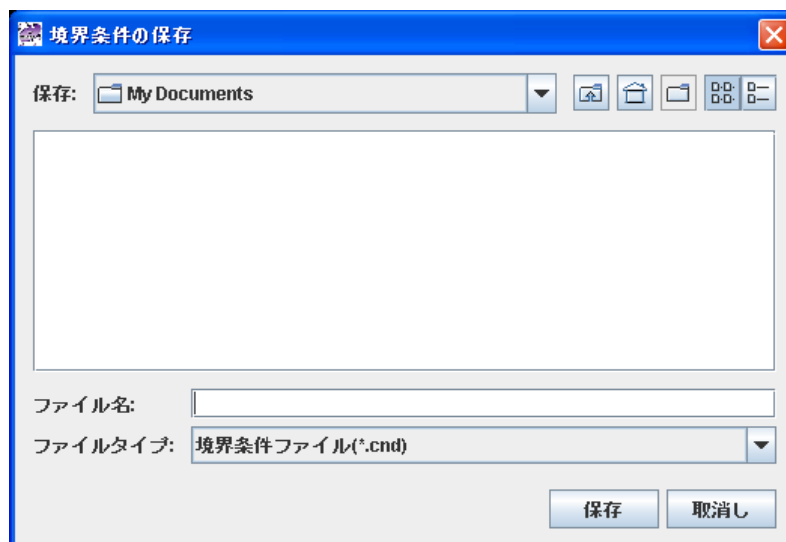


図 8.1-3 境界条件ファイル(cnd)保存指定ダイアログ

8.2. Visualtool の単独利用方法

インストールフォルダにある runResultViewer.bat をダブルクリックしますと図 8.2-1 が表示されます。runResultViewer.bat の 10 行目に記述してある samples¥initialize.list というファイルの中に読み込むべきメッシュファイルと結果ファイル名が記述されています。

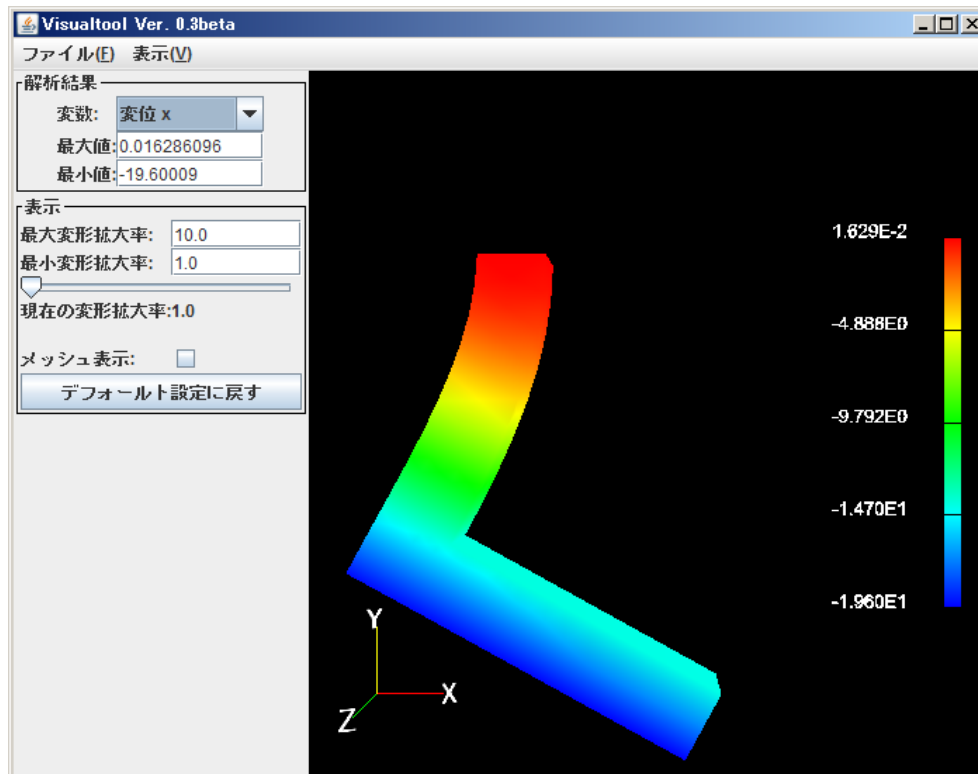


図 8.2-1 Visualtool 単独起動直後

9. サンプルファイル

サンプルファイルは ADVENTURE on Windows をインストールしたフォルダの下の samples というフォルダの中に用意してあります。表 9-1 にサンプルファイル一覧を示します。

表 9-1 サンプルファイル

ファイル名(又はフォルダ名)	説明
elShape.igs	L 字形状の IGES ファイルです。
elShape.iag	L 字形状の IGES ファイルによる解析ケースファイルです。
elShape.files¥	この中のファイルは全て elShape.iag 解析ケースの関連ファイルです。 一つでも削除すると解析ケースが読み込めなくなりますので注意して下さい。 この解析ケースでは実行が全て終了してしますので、この解析ケースを読み込むと、計算せずに結果のみ表示することが出来ます。
cShape で始まる 4 つのファイル	境界条件貼り付けツール機能の単独利用の場合のサンプルファイルです。
Solid.msh initialize.list Displacement.dat NodalStress.dat MaximumNodalPrincipalStress.dat	結果可視化ツール機能の単独利用の場合のサンプルファイルです。
test_1.gm3d test_2.gm3d test_3.gm3d test_4.gm3d test_5.gm3d test_6.gm3d test_7.gm3d triPrism.gm3d	ADVENTURE_CAD 用の形状記述スクリプトファイル*.gm3d のサンプルファイルです。
pressureVessel.igs	円筒の両端に半球の蓋のついた形状の IGES ファイルです。
test_1.iag	形状ファイルとして test_1.gm3d を使用した解析ケースファイルです。
test_1.files¥	この中のファイルは全て test_1.iag 解析ケースの関連ファイルです。 この解析ケースでは実行が全て終了してしますので、この解析ケースを読み込むと、計算せずに結果のみ表示することが出来ます。

10. 任意の形状ファイルによる解析

10.1. IGES ファイル

利用可能な IGES ファイルには制約があります。以下は ADVENTURE_TriPatch のマニュアルからの抜粋です。

*** 抜粋開始 ***

- (1) IGES 仕様書 Ver5.3 に準拠。(ASCII フォーマット)
- (2) NURBS (有理化 B スプライン) 曲面ベースのソリッドの入力に対応。
 - ・ IGES データが、ソリッド作成されている場合、エンティティ番号 186 が存在する
 - ・ エンティティ番号 186 が存在しない場合、本プログラムでは、エラーとなる。
- (3) 本プログラムは、以下の CAD から出力される IGES ファイルを想定している。
 - a. I-DEAS Master Serise 8
 - b. MicroCADAM V4R2
 - c. 他の DESIGNBASE をカーネルとする CAD

(4) 対応しているエンティティ

No	エンティティ番号	エンティティ名
1	100	円弧
2	110	線
3	124	変換マトリックス
4	126	有理化 B スプラインカーブ
5	128	有理化 B スプラインサーフェース
6	186	多様体ソリッド B-Rep オブジェクト
7	502	頂点
8	504	辺
9	508	ループ
10	510	面
11	514	シェル

*** 抜粋終了 ***

尚、DESIGNBASE をカーネルとする CAD については

<http://www.ricoh.co.jp/designbase/partner/main.html>

に 2004/3/31 現在の情報が記載されております。

10.2. 表面パッチファイル

表面パッチファイルは、シングルボリューム用のもの(pch ファイル)と、マルチボリューム用のもの(pcm ファイル)があります。

10.2.1. シングルボリューム用表面パッチファイル (pch)

- ・ 表面パッチの各領域 (ボリューム) のコネクティビティは、形状の外からみて右周りです。
- ・ 拡張子は pch です。

NV	頂点数
x[0] y[0] z[0]	頂点座標 (NV 行)
x[1] y[1] z[1]	
x[2] y[2] z[2]	
～ 省略 ～	
x[NV-1] y[NV-1] z[NV-1]	
NP	←表面パッチ数、予備(0 を入力)、予備 (0 を入力) パッチコネクティビティ (NP 行)
e1[0] e2[0] e3[0]	
e1[1] e2[1] e3[1]	
e1[2] e2[2] e3[2]	
～ 省略 ～	
e1[NP-1] e2[NP-1] e3[NP-1]	

10.2.2. マルチボリューム用表面パッチファイル (pcm)

- ・ 表面パッチの各領域 (ボリューム) のコネクティビティは、形状の外からみて右周りです。
- ・ 拡張子は pcm です。

NV 0 NR	頂点数、予備 (0 を入力)、領域数
x[0] y[0] z[0]	頂点座標 (NV 行)
x[1] y[1] z[1]	
x[2] y[2] z[2]	
～ 省略 ～	
x[NV-1] y[NV-1] z[NV-1]	
(以下のブロック NR 回繰り返し)	
NP 0 0	表面パッチ数、予備(0 を入力)、予備 (0 を入力) パッチコネクティビティ (NP 行)
e1[0] e2[0] e3[0]	
e1[1] e2[1] e3[1]	
e1[2] e2[2] e3[2]	
～ 省略 ～	
e1[NP-1] e2[NP-1] e3[NP-1]	

10.3. ADVENTURE_CAD 用形状記述ファイル

拡張子は*.gm3d です。フォーマットを Appendix 2 で説明します。

10.4. 四面体メッシュファイル

拡張子は msh です。節点番号、要素番号とも 0 から始まります。四面体のコネクティビティを図 10.4-1 に示します。四面体二次要素を例にとると以下の通りになります。

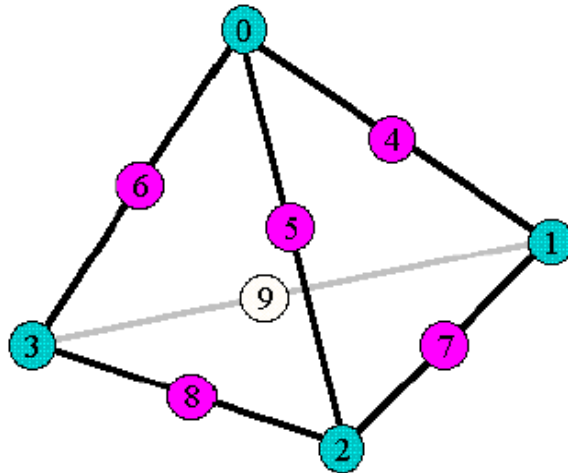


図 10.4-1 ADVENTURE の四面体要素コネクティビティ

3313 ->1 行目、総要素数

28 0 23 259 851 852 853 854 855 856 ->3313 行のデータ、0 番目から 3312 番目の要素
中略

5588 ->総節点数

-2.5 -2.5 0 ->5588 行のデータ、0 番目から 5587 番目の節点座標値
後略

11. ログとワークフォルダ

11.1. ログ

各 ADVENTURE モジュール/ツールの実行ログは「マイ ドキュメント」の下に advOnWin というフォルダが作成され、その中に保存されます。ADVENTURE モジュール/ツールの詳細な情報が必要なときはこれらのファイルを御覧下さい。表 11-1 にモジュール名/ツール名とログファイル名の関係を示します。

表 11-1 ADVENTURE on Windows のログファイル名

機能	モジュール名/ツール名	ログファイル名
表面パッチ生成	TriPatch	CreatePatch.log
表面パッチ生成	CAD	CreatePatchFromGm3d.log
表面パッチ表示	外部 Viewer	ViewSurfaceVRML.log
表面パッチ修正	advtmesh9p.exe	CorrectPatch.log
一次要素メッシュ生成	advtmesh9m.exe	GenerateMesh.log
二次要素メッシュへ変換	advtmesh9s.exe	AttachSecondNode.log
メッシュ表示	外部 Viewer	ViewMeshVRML.log
表面抽出	faceOfMesh.exe/makepch.exe	CreateSurfaceGroup.log
入力ファイル作成	makefem.exe	ConvertAdvIO.log
領域分割	adventure_metis.exe	ExecDomainDecomposeForWin.log
応力解析	advsolid-s.exe	ExecSolverForWin.log
結果のテキスト化	hddmmrg.exe	ExecHddmMerg.log
エラーの発生したモジュールが何であれ、エラーメッセージを残す		error.log

エージェント自体のログは、ADVENTURE on Windows の起動時に表示されるコマンドプロンプトに出力されます。バグが生じてログレポートが必要となった場合は、コマンドプロンプトに出力されている内容をコピーしてください。

11.2. ワークフォルダ

本プログラム使用中に

Documents and Settings¥あなたのユーザ名¥Local Settings¥Temp¥advOnWin¥temp¥に作業用のファイルが自動作成されます。このフォルダのファイルは本プログラム実行中に消すとエラーの原因となりますのでご注意ください。本プログラム終了後は削除しても問題ありません。

12. ヒープメモリの最大値の修正

解析する問題の規模によってはエージェント部(特に Visualtool)のヒープメモリが不足することがあります。そのときの症状はプログラムの反応がなくなるということです。もし 11 章によりエージェント自体のログが見られるようになっていれば、ログの末尾付近に

```
java.lang.OutOfMemoryError
```

と表示されます。そのときは runAdvOnWinJ.bat(または runAdvOnWinE.bat)の中で、「-Xmx1000M」の箇所を編集してください。この記述は、ヒープメモリの最大値を M バイト単位で指定するものです。約 3G バイトに設定する場合は、「-Xmx3000M」としてください。(32bit OS では約 1.5G バイトまでしか指定できませんのでご注意ください)

13. アンインストールの方法

アンインストールは、インストールフォルダを削除すれば完了します。

14. FAQ

表 14-1 に FAQ を示します。

表 14-1 FAQ

#	質問	回答
1	メニュー操作よりも、Windows ウィザードのように次のステップの画面が直接出てくる操作方法にしてみられないか?	本ソフトは慣れたらウィザードやガイダンスに頼らずに、普通のソフトとして利用できるという iAgent の思想に基づくものですので、変更はできません。
2	領域分割数の適切な値を教えてください	ADVENTURE_Solid のマニュアルに記載された推奨値範囲内の値の一つを採用しております。範囲については ADVENTURE_Solid のマニュアルを御覧ください。CG 法についてはご注意ください(7.4 節)。
3	節点密度設定ダイアログでは密度入力をした後で、Tab キーでフォーカス移動が出来ない。	数字を入力できる欄 (TextField) からフォーカス移動するには、Ctrl を押しながら Tab キーを押して下さい。Shift と Ctrl を押しながら Tab キーを押すと TextField から逆向きにフォーカス移動出来ます。
4	Visualtool で投影法を正投影図にするとズームが出来なくなる。	正投影図は視点が無限大なので、これが仕様です。しかしながら、視野を変更する等の方法で可能かも知れません。調査中です。
5	表面パッチ生成、境界条件設定または結果表示の時に「有害なスクリプトが含まれている」という警告表示がされるが大丈夫か?	ADVENTURE の他のモジュール起動に以下の 3 種類のスクリプトを使用しておりますが危険性はありません。 ADVENTURE_TriPatch.js msh2pch.js hddmmrg_all.js hddmmrg_all.sh

15. 既知の不具合

特にありません。

16. [Appendix.1]. 設定ファイル書式

16.1. 共通設定ファイル

共通設定ファイルは、エージェントを使用する全てのユーザに共通の設定ファイルです。現バージョンでは、設定ツールが存在しないため、テキストエディタで書き換える必要があります。

共通設定ファイルは本プログラムインストールフォルダ¥iAgent.conf です。現バージョンでの設定項目は、以下のとおりです。

*DefaultAnalysis	=	(標準の解析タイプ)
*DefaultParallel	=	(標準のクラスタ使用法・先頭は小文字です)
*DefaultMesh	=	(標準の解析モデル作成法)
*DefaultModel	=	(標準の入力モデルタイプ)
TriPatch.PatchGenerator	=	cscript.exe (ADVENTURE_TriPatch.js の相対パス)
TetMesh.PatchMerger	=	(mrpach.exe の相対パス)
TetMesh.PatchCorrector	=	(advtmesh9p.exe の相対パス)
TetMesh.MeshGenerator	=	(advtmesh9m.exe の相対パス)
BCtool.SurfaceGroup	=	cscript.exe (msh2pch.js の相対パス)
BCtool.MakeFEMInput	=	(makefem.exe の相対パス)
Metis.DomainDecomposer	=	(adventure_metis.exe の相対パス)
Solid.Solver	=	(advsolid-s.exe の相対パス)
Solid.HddmMerg	=	cscript.exe (hddmmrg_all.js の相対パス)
VRMLViewer	=	(パッチ/メッシュビューワの実行ファイルのフルパス)

注)先頭が # で始まる行・空行はコメントとして無視されます。

現バージョンでサポートしている「解析タイプ」・「入力モデルタイプ」・「解析モデル作成法」は、それぞれ以下のとおりです。

解析タイプ

- Solid.LinearElastic (線形弾性解析/a-1)

入力モデルタイプ

- IGES (IGES ファイルを読み込む/g-1)
- Patch (表面パッチファイルを読み込む/g-2)
- LoadMesh (メッシュファイルを読み込む/g-3)

解析モデル作成法

- Tetra (四面体 1 次要素/m-1)
- Tetra20 (四面体 2 次要素/m-2)
- ReadMeshFile (メッシュファイルを読み込む/m-3)

入力モデルタイプに **LoadMesh** を指定するときは、解析モデル作成法には必ず **ReadMeshFile** を指定して下さい。他の組み合わせですと動作上の不具合が生じます。

17. [Appendix.2]. *.gm3d スクリプトファイルのフォーマット

この付録では*.gm3d スクリプトファイルのフォーマットを説明します。*.gm3d の実例はインストールフォルダの下に samples フォルダに test_1.gm3d から test_7.gm3d 及び triPrism.gm3d を用意しました。test_N.gm3d は節点密度 3~5 で表面パッチ作成を行って下さい。

17.1. sheet

多角形をなす点列です。全ての点を同一平面上に置くこと。後述の extrude と組み合わせて使用します。

```
sheet number_of_point point0(x, y, z) point1(x, y, z) ...
```

点列の座標値:pointN

17.2. circle

円形をなす点列です。全ての点を同一平面上に置くこと。後述の extrude と組み合わせて使用します。

```
circle center_vector(x, y, z) x_vector(x, y, z) z_vector(x, y, z) num_div
```

中心の位置:center_vector

半径:x_vector の長さ

多角形の角数:num_div

17.3. extrude

登録された sheet や circle を押し出して立体にする機能を持ちます。単独では使いません。

```
extrude vector(x, y, z)
```

押し出し方向:vector

17.4. revolve

回転により平面形状から立体を作成します。登録した sheet や circle をある軸の回りに回転して回転体を作成します。

```
revolve axis_point0(x, y, z) axis_point1(x, y, z) num_div
```

回転軸:axis_point0 から axis_point1 を結ぶ直線

回転体の近似度:num_div。もし 30 なら周方向に 30 分割します。

17.5. box

直方体を作成します。

```
box origin_point(x, y, z) extent_vector(x, y, z)
```

origin_point:最も座標値の小さい頂点の座標です。

extent_vector:origin_point から最も座標値の大きい頂点への相対座標です。

17.6. add

和の集合演算をします。前 2 つの形状(A)と(B)に適用されます。(A)と(B)は例えば circle、または circle を extrude したものの。

```
(A)
```

```
(B)
```

add

17.7. subtract

差の集合演算をします。前2つの形状に(A) - (B)が適用されます。

(A)

(B)

subtract