

# FrontISTR 解析マニュアル

FrontISTR Commons

2025 年 11 月 6 日

## 目次

1	FrontISTR 解析マニュアル	1
1.1	マニュアルリスト	2
1.2	本マニュアルの記載内容	2
1.2.1	全体制御データ概要	2
1.2.2	入力規則	2
1.2.3	ヘッダー一覧	3
1.3	単一領域メッシュデータ	3
1.3.1	単一メッシュデータ概要	3
1.3.2	入力規則	4
1.3.3	単一領域メッシュデータのヘッダー一覧	4
1.4	解析制御データ	6
1.4.1	解析制御データ概要	6
1.4.2	入力規則	7
1.4.3	解析制御データ	8

## 1 FrontISTR 解析マニュアル



本ソフトウェアは文部科学省次世代 IT 基盤構築のための研究開発「イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクトによる成果をシーズとして、継続的に開発されている並列有限要素解析プログラムです。本ソフトウェアを無償または営利目的でご使用になる場合、「MIT ライセンス」をご了承頂くことが前提となります。

項目	説明
ソフトウェア名称	FrontISTR
バージョン	5.6
ライセンス形態	MIT License

項目	説明
問い合わせ先	一般社団法人 FrontISTR Commons 東京都文京区弥生二丁目 11 番 16 号 (東京大学大学院工学系研究科 総合研究機構内)E-mail : support@frontistr.org

## 1.1 マニュアルリスト

- イン트로ダクション
- インストールマニュアル
- 理論マニュアル
- 解析マニュアル
- チュートリアル
- FAQ

本マニュアルでは、大規模並列 FEM 非線形構造解析プログラム FrontISTR のデータ入力方法と実行方法を説明します。

## 1.2 本マニュアルの記載内容

- 解析の流れと入出力データの概略 (新マニュアル)
- 要素ライブラリおよび材料データ, ステップ制御 (新マニュアル)
- 全体制御データ
- 単一領域メッシュデータ
- 解析制御データ
- ユーザーサブルーチン (新マニュアル) ## 全体制御データ

個別のヘッダーの記述は新マニュアルに移行しました。ここには概要とデータ定義例のみ記載しています。

### 1.2.1 全体制御データ概要

全体制御データは、FrontISTR に対する入出力ファイルのファイル名を定義するものである。

全体制御データファイルの特徴は以下のとおりである。

- 自由書式に基づく ASCII 形式のファイルである。
- “!” で始まるヘッダーとそれに続くデータから構成されている。
- ヘッダーの記述の順番は基本的に自由である。
- データの区切り記号には “,” を使用する。

### 1.2.2 入力規則

全体制御データファイルは、ヘッダー行、データ行、コメント行から構成される。

ヘッダー行には必ず一つのヘッダーが含まれる。

**ヘッダー** 全体制御データファイル内で、データの意味とデータブロックを特定する。行頭が “!” で始まる場合、ヘッダーであるとみなされる。

**ヘッダー行** ヘッダーとそれに伴うパラメータを記述する。ヘッダー行はヘッダーで始まっていなければならない。パラメータが必要な場合は、“,” を用いてその後に続けなければならない。パラメータが値をとる場合は、パラメータの後に “=” が続き、その後に値を記述する。ヘッダー行を複数行にわたって記述することはできない。

**データ行** ヘッダー行の次の行から開始され、必要なデータを記述する。データ行は複数行にわたる可能性があるが、それは各ヘッダーで定義されるデータ記述の規則により決定される。データ行は必要ない場合もある。

**区切り文字** データの区切り文字にはカンマ “,” を用いる。

**空白の扱い** 空白は無視される。

**名前** 名前に使用可能な文字は、アンダースコア “\_”、ハイフン “-”、英数字 “a-z A-Z 0-9” であるが、最初の一文字は “\_” または英字 “a-z A-Z” で始まっていなければならない。大文字小文字の区別はなく、内部的にはすべて大文字として扱われる。また、名前の最大長は 63 文字である。

**ファイル名** ファイル名に使用可能な文字は、アンダースコア “\_”、ハイフン “-”、ピリオド “.”、スラッシュ “/”、英数字 “a-z A-Z 0-9” である。ファイル名は、特に記述がない限りパスを含んでもよい。相対パス、絶対パスのいずれも指定可能である。また、ファイル名の最大長は 1023 文字である。

**浮動小数点データ** 指数はあってもなくてもよい。指数の前には、“E” または “e” の記号をつけなければならない。“E” または “e” どちらを使用してもかまわない。“D” または “d” は使用不可。

**!!, # コメント行** 行頭が “!!” または “#” で始まる行はコメント行とみなされ、無視される。コメント行はファイル中の任意の位置に挿入でき、その数に制限はない。

### 1.2.3 ヘッダー一覧

全体制御データは以下のヘッダーによって構成されている。

ヘッダー名	内容
!CONTROL	解析制御データ定義
!MESH	メッシュデータ定義
!RESTART	リスタートデータ定義
!RESULT](https://frontistr-commons.github.io/frontistr-commons/docs/keywords/keyword_reference/dat/result.html)   解析結果データ	
DIR‘	

## 1.3 単一領域メッシュデータ

個別のヘッダーの記述は新マニュアルに移行しました。ここには概要とデータ定義例のみ記載しています。

### 1.3.1 単一メッシュデータ概要

FrontISTR のメッシュデータ取得には、単一領域メッシュデータファイルを入力する方法と並列処理するために分散メッシュデータファイルを入力する方法の二通りがある。

ここでは、単一領域メッシュデータについて記述する。

単一領域メッシュデータの特徴は以下のとおりである。

- 自由書式に基づく ASCII 形式のファイルである。
- “!” で始まるヘッダーとそれに続くデータから構成されている。
- ヘッダーの記述の順番は基本的に自由である。

- データの区切り記号には“,”を使用する。

### 1.3.2 入力規則

単一領域メッシュデータファイルは、ヘッダー行、データ行、コメント行から構成される。

ヘッダー行には必ず1つのヘッダーが含まれる。

**ヘッダー** 単一領域メッシュデータファイル内で、データの意味とデータブロックを特定する。

行頭が“!”で始まる場合、ヘッダーであるとみなされる。

**ヘッダー行** ヘッダーとそれに伴うパラメータの内容を記述する。

ヘッダー行はヘッダーで始まっていなければならない。パラメータが必要な場合は、“,”を用いてその後に続けなければならない。

パラメータが値をとる場合は、パラメータの後に“=”が続き、その後に値を記述する。ヘッダー行を複数行にわたって記述することはできない。

**データ行** ヘッダー行の次の行から開始され、必要なデータを記述する。

データ行は複数行にわたる可能性があるが、それは各ヘッダーで定義されるデータ記述の規則により決定される。

データ行は必要ない場合もある。

**区切り文字** データの区切り文字にはカンマ“,”を用いる。

**空白の扱い** 空白は無視される。

**名前** 名前に使用可能な文字は、アンダースコア“\_”、ハイフン“-”、英数字“a-z A-Z 0-9”であるが、最初の一文  
字は“\_”または英字“a-z A-Z”で始まっていなければならない。大文字小文字の区別はなく、内部的にはすべて大文字として扱われる。

また、名前の最大長は63文字である。

**ファイル名** ファイル名に使用可能な文字は、アンダースコア“\_”、ハイフン“-”、ピリオド“.”、スラッシュ“/”、英  
数字“a-z A-Z 0-9”である。

ファイル名は、特に記述がない限りパスを含んでもよい。相対パス、絶対パスのいずれも指定可能である。

また、ファイル名の最大長は1023文字である。

**浮動小数点データ** 指数はあってもなくてもよい。指数の前には、“E”または“e”の記号をつけなければならない。

“E”または“e”どちらを使用してもかまわない。“D”または“d”は使用不可。

**!!, # コメント行** 行頭が“!!”または“#”で始まる行はコメント行とみなされ、無視される。

コメント行はファイル中の任意の位置に挿入でき、その数に制限はない。

### 1.3.3 単一領域メッシュデータのヘッダー一覧

単一領域メッシュデータは以下のヘッダーにより構成されている。

ヘッダー名	内容
!AMPLITUDE	非定常荷重
!EGROUP	要素グループ
!ELEMENT	要素情報
!EQUATION	拘束点情報
!HEADER	メッシュデータのタイトル
!MATERIAL	材料情報
!NGROUP	節点グループ
!NODE	節点情報

ヘッダー名	内容
!SECTION	セクション情報
!SGROUP	面グループ
!ZERO	絶対零度
!CONTACT PAIR	接触面ペア
!END	読み込み終了

各ヘッダーには、パラメータとそれぞれのヘッダーに対応したデータの項目がある。

以下、上記各ヘッダーについてデータ作成例とともに簡単に説明する。データ作成例の右端に示している番号は上記表の説明番号である。

### 1.3.3.1 メッシュデータ例

!HEADER M1-5  
TEST MODEL CTRL10

!NODE M1-9  
1, 0.00000E+00, 0.00000E+00, 0.00000E+00  
2, 0.50000E+01, 0.00000E+00, 0.00000E+00  
3, 0.10000E+02, 0.00000E+00, 0.00000E+00  
... ..

!ELEMENT,TYPE=351 M1-3  
1, 1, 2, 4, 34, 35, 37  
2, 2, 5, 4, 35, 38, 37  
3, 2, 3, 5, 35, 36, 38

!SECTION, TYPE=SOLID, EGRP=ALL, MATERIAL=M1 M1-9  
1.0

!MATERIAL, NAME=M1, ITEM=2 M1-6  
!ITEM=1, SUBITEM=2  
2.1E5, 0.3  
!ITEM=2, SUBITEM=1  
7.8e-6

!NGROUP, NGRP=FIX, GENERATE M1-7  
2 , 2 , 1  
3 , 3 , 1  
1 , 1 , 1  
69 , 69 , 1

67 , 67 , 1

!NGROUP, NGRP=CL1

M1-8

50

!END

M1-13

## 1.4 解析制御データ

個別のヘッダーの記述は新マニュアルに移行しました。ここには概要とデータ定義例のみ記載しています。

### 1.4.1 解析制御データ概要

FrontISTR は、解析制御データファイルを入力して、下図に示す計算制御データ、ソルバー制御データおよびポスト処理（可視化）制御データを取得し、解析計算を実施する。

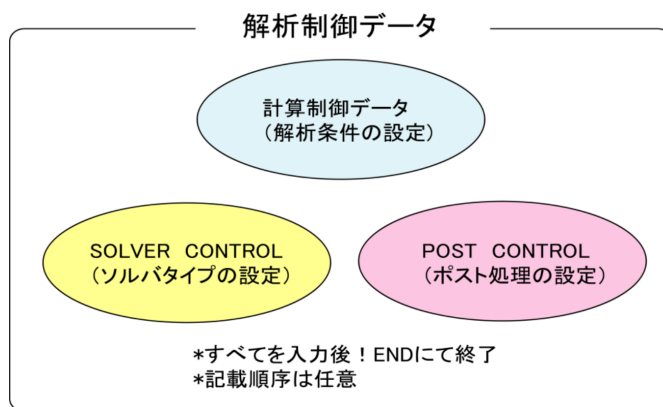


図 1 解析制御データ

解析制御データファイルの特徴は以下のとおりである。

- ・ 自由書式に基づく ASCII 形式のファイルである。
- ・ “!” で始まるヘッダーとそれに続くデータから構成されている。
- ・ ヘッダーの記述の順番は基本的に自由である。
- ・ データの区切り記号には “,” を使用する。
- ・ ファイル内は大きく分けて 3 つのゾーンに分かれている。
- ・ ファイルの最後に “!END” を入力して終了とする。

#### 1.4.1.1 解析制御データ例

```
##### 計算制御データ部分 #####
### Control File for HEAT solver
!SOLUTION,TYPE=HEAT
!FIXTEMP
XMIN, 0.0
```

XMAX, 500.0

##### ソルバー制御データ部分 #####

### Solver Control

!SOLVER,METHOD=CG,PRECOND=1,ITERLOG=NO,TIMELOG=NO

100, 1

1.0e-8,1.0,0.0

##### ポスト制御(可視化)データ部分 #####

### Post Control

!WRITE,RESULT

!WRITE,VISUAL

!VISUAL, method=PSR

!surface\_num = 1

!surface 1

!surface\_style = 1

!display\_method 1

!color\_comp\_name = TEMPERATURE

!color\_subcomp = 1

!output\_type = BMP

!x\_resolution = 500

!y\_resolution = 500

!num\_of\_lights = 1

!position\_of\_lights = -20.0, 5.8, 80.0

!viewpoint = -20.0 10.0 8.0

!up\_direction = 0.0 0.0 1.0

!ambient\_coef= 0.3

!diffuse\_coef= 0.7

!specular\_coef= 0.5

!color\_mapping\_style= 1

!!interval\_mapping= -0.01, 0.02

!color\_mapping\_bar\_on = 1

!scale\_marking\_on = 1

!num\_of\_scale = 5

!font\_size = 1.5

!font\_color = 1.0 1.0 1.0

#### 1.4.2 入力規則

解析制御データは、ヘッダー行、データ行、コメント行から構成される。

ヘッダー行には必ず一つのヘッダーが含まれる。

ヘッダー 解析制御データ内で、データの意味とデータブロックを特定する。

行頭が“!”で始まる場合、ヘッダーであるとみなされる。

**ヘッダー行** ヘッダーとそれに伴うパラメータを記述する。

ヘッダー行はヘッダーで始まっていなければならない。パラメータが必要な場合は、“,” を用いてその後に続けなければならない。パラメータが値をとる場合は、パラメータの後に“=” が続き、その後に値を記述する。

ヘッダー行を複数行にわたって記述することはできない。

**データ行** ヘッダー行の次の行から開始され、必要なデータを記述する。

データ行は複数行にわたる可能性があるが、それは各ヘッダーで定義されるデータ記述の規則により決定される。

データ行は必要ない場合もある。

**区切り文字** データの区切り文字にはカンマ“,”を用いる。

**空白の扱い** 空白は無視される。

**名前** 名前に使用可能な文字は、アンダースコア“\_”、ハイフン“-”、英数字“a-z A-Z 0-9”であるが、最初の一文  
字は“\_”または英字“a-z A-Z”で始まっていなければならない。大文字小文字の区別はなく、内部的にはすべ  
て大文字として扱われる。

また、名前の最大長は 63 文字である。

**ファイル名** ファイル名に使用可能な文字は、アンダースコア“\_”、ハイフン“-”、ピリオド“.”、スラッシュ“/”、英  
数字“a-z A-Z 0-9”である。

ファイル名は、特に記述がない限りパスを含んでもよい。相対パス、絶対パスのいずれも指定可能である。

また、ファイル名の最大長は 1023 文字である。

**浮動小数点データ** 指数はあってもなくてもよい。指数の前には、“E”または“e”の記号をつけなければならない。

“E”または“e”どちらを使用してもかまわない。

**コメント行** 行頭が“!”または“#”で始まる行はコメント行とみなされ、無視される。

コメント行はファイル中の任意の位置に挿入でき、その数に制限はない。

**!END** メッシュデータの終端

このヘッダーが表れると、メッシュデータの読み込みを終了する。

### 1.4.3 解析制御データ

#### 1.4.3.1 計算制御データのヘッダー一覧

FrontISTR では、計算制御データに使用できる境界条件として以下のものがあげられる。

- 分布荷重条件 (物体力, 圧力荷重, 重力, 遠心力)
- 集中荷重条件
- 熱荷重
- 単点拘束条件 (SPC 条件)
- ばね境界条件
- 接触
- 集中熱流束
- 分布熱流束
- 対流熱伝達境界
- 輻射熱伝達境界
- 規定温度境界

上記境界条件の定義方法は、メッシュデータ同様に“!”ヘッダーの形式で定義する。

以下、表 7.3.1 に全解析に共通な制御データのヘッダー一覧を示し、表 7.3.2 から解析種別別のヘッダー一覧を示す。



\*\* 表 7.3.1 全解析に共通な制御データ \*\*

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!VERSION	ソルバーバージョン番号		1-1
!SOLUTION	解析の種別の指定	必須	1-2
!WRITE,VISUAL	可視化データ出力の指定		1-3
!WRITE,RESULT	解析結果データ出力の指定		1-4
!WRITE,LOG	結果出力の指定		1-5
!OUTPUT_VIS	可視化データ出力制御		1-6
!OUTPUT_RES	解析結果データ出力制御		1-7
!RESTART	リスタートの制御		1-8
!ECHO	エコー出力		1-9
!ORIENTATION	局所座標系の定義		1-10
!SECTION	セクションの局所座標系の定義		1-11
!END	制御データの指定の終了		1-12
!OUTPUT_SSTYPE	結果出力の応力ひずみ測度の指定		1-13
!INITIAL_CONDITION	初期条件の指定		1-14

\*\* 表 7.3.2 静解析用制御データ \*\*

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!STATIC	静解析の制御		2-1
!MATERIAL	材料名		2-2
!ELASTIC	弾性材料物性		2-2-1
!PLASTIC	塑性材料物性		2-2-2
!HYPERELASTIC	超弾性材料物性		2-2-3
!VISCOELASTIC	粘弾性材料物性		2-2-4
!CREEP	クリープ材料物性		2-2-5
!DENSITY	質量密度		2-2-6
!EXPANSION_COEFF	線膨張係数		2-2-7
!TRS	粘弾性温度依存性		2-2-8
!FLUID	流体物性		2-2-9
!USER_MATERIAL	ユーザー定義材料		2-2-10
!BOUNDARY	変位境界条件		2-3
!SPRING	ばね境界条件		2-3-1
!CLOAD	集中荷重		2-4
!DLOAD	分布荷重		2-5
!ULOAD	ユーザー定義外部荷重		2-6
!CONTACT_ALGO	接触解析アルゴリズム		2-7
!CONTACT	接触		2-8
!TEMPERATURE	熱応力解析における節点温度		2-9
!REFTEMP	熱応力解析における参照温度		2-10
!STEP	解析ステップ制御		2-11

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!AUTOINC_PARAM	自動増分制御		2-12
!TIME_POINTS	計算及び出力時刻の指定		2-13
!CONTACT_PARAM	接触判定制御		2-14

\*\* 表 7.3.3 固有値解析用制御データ \*\*

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!EIGEN	固有値解析の制御	固有値解析で必須	3-1

\*\* 表 7.3.4 熱伝導解析用制御データ \*\*

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!HEAT	熱伝導解析の制御	熱伝導解析で必須	4-1
!FIXTEMP	節点温度		4-2
!CFLUX	節点に与える集中熱流束		4-3
!DFLUX	要素面に与える分布熱流束/内部発熱		4-4
!SFLUX	面グループによる分布熱流束		4-5
!FILM	境界面に与える熱伝達係数		4-6
!SFILM	面グループによる熱伝達係数		4-7
!RADIATE	境界面に与える輻射係数		4-8
!SRADIATE	面グループによる輻射係数		4-9
!WELD_LINE	溶接線		4-10

\*\* 表 7.3.5 動解析用制御データ \*\*

ヘッダー	意味	備考	説明番号
!DYNAMIC	動解析の制御	動解析で必須	5-1
!VELOCITY	速度境界条件		5-2
!ACCELERATION	加速度境界条件		5-3
!COUPLE	連成面定義	連成解析で必要	5-4
!EIGENREAD	固有値・固有モードの指定	周波数応答解析で必須	5-5
!FLOAD	周波数応答解析用集中荷重の定義		5-6

各ヘッダーには、パラメータとそれぞれのヘッダーに対応したデータの項目がある。

以下、上記各ヘッダーについて、解析種別別にデータ作成例とともに説明する。上記表の説明番号はデータ作成例の右端に示している番号である。

### 1.4.3.2 全解析に共通な制御データ

#### 1.4.3.2.1 解析制御データ例

### Control File for FISTR

!VERSION	1-1
5	
!SOLUTION, TYPE=STATIC	1-2
!WRITE, VISUAL	1-3
!WRITE, RESULT	1-4
!ECHO	1-9
!BOUNDARY	2-3
FIX, 1, 3, 0.0	
!CLOAD	2-4
CL1, 3, -1.0	
!END	1-12

#### 1.4.3.2.2 ヘッダーの説明

##### 1-1 !VERSION

ソルバーバージョンを示す。

##### 1-2 !SOLUTION, TYPE=STATIC

TYPE = 解析の種類

##### 1-3 !WRITE, VISUAL

メモリ渡しビジュアライザーによる可視化データの出力

記載するだけでファイルを出力

##### 1-4 !WRITE, RESULT

解析結果データの出力

記載するだけでファイルを出力

##### 1-6 !ECHO

節点データ、要素データおよび材料データをログファイルに出力

記載するだけでファイルに出力

##### 1-8 !END

制御データの終わりを示す

### 1.4.3.3 静解析制御データ

#### 1.4.3.3.1 静解析制御データ例

```
### Control File for FISTR
!SOLUTION, TYPE=STATIC          1-2
!WRITE, VISUAL                   1-3
!WRITE, RESULT                   1-4
!ECHO                            1-9
!MATERIAL, NAME=M1              2-2
!ELASTIC, TYPE=ISOTROPIC        2-2-1
    210000.0, 0.3
!BOUNDARY                       2-3
    FIX, 1, 3, 0.0
!SPRING 2-3-1
    200, 1, 0.03
!CLOAD 2-4
    CL1, 3, -1.0
!DLOAD 2-5
    1, P1, 1.0
!TEMPERATURE                    2-9
    1, 10.0
!REFTEMP                        2-10
!STEP, CONVERG=1.E-5, MAXITER=30 2-11
!END                            1-12
```

#### 1.4.3.3.2 ヘッダーの説明

- 赤字は例に記載されている数値、
- 表 2 行目の英字は変数名をあらわす。

2-1 !STATIC

静解析方法の設定

2-2 !MATERIAL

材料物性の定義

NAME=材料物性の名前

2-2-1 !ELASTIC, TYPE=ISOTROPIC

## 弾性物質の定義

TYPE = 弾性タイプ

ヤング率	ポアソン比
YOUNG_MODULUS	POISSON_RATIO
210000.0	0.3

## 2-3 !BOUNDARY

変位境界条件の定義

節点番号または節点グループ名	拘束自由度の開始番号	拘束自由度の終了番号	拘束値
NODE_ID	DOF_idS	DOF_idE	Value
FIX,	1,	3,	0.0

## 2-3-1 !SPRING

ばね境界条件の定義

節点番号またはグループ名	拘束自由度	ばね定数
NODE_ID	DOF_id	Value
200,	1,	0.03

## 2-4 !CLOAD

集中荷重の定義

節点番号または節点グループ名	自由度番号	荷重値
NODE_ID	DOF_id	Value
CL1,	3,	-1.0

## 2-5 !DLOAD

分布荷重の定義

要素番号または要素グループ名	荷重タイプ番号	荷重パラメータ
ELEMENT_ID	LOAD_type	param
1,	P1,	1.0

## 2-9 !TEMPERATURE

熱応力解析に用いる節点温度の指定

節点番号または節点グループ名	温度
NODE_ID	Temp_Value
1,	10

## 2-10 !REFTEMP

熱応力解析における参照温度の定義

## 2-11 !STEP

非線形静解析の制御 (線形解析の場合省略可)

収束値判定閾値 (デフォルト:1.0E-06)	サブステップ数 (AMP がある場合、AMP が優先)	最大反復計算回数	時間関数名 (AMPLITUDE で指定)
CONVERG 1.0E-05	SUBSTEPS 10	MAXITER 30	AMP

## 1.4.3.4 固有値解析制御データ

### 1.4.3.4.1 固有値解析制御データ例

```

#### Control File for FISTR
!SOLUTION, TYPE=EIGEN          1-2
!WRITE, VISUAL                 1-3
!WRITE, RESULT                 1-4
!ECHO                          1-9
!EIGEN                         3-1
    3, 1.0E-8, 60
!BOUNDARY                     2-3
    FIX, 1, 2, 0.0
!END                           1-12

```

### 1.4.3.4.2 ヘッダーの説明

- 赤字は例に記載されている数値

## 3-1 !EIGEN

固有値解析のパラメータ設定

固有値数	許容差	最大反復数
NSET	tolerance	LCZMAX
3,	1.0E-08,	60

2-3 !BOUNDARY (静解析におけるものと同一)

変位境界条件の定義

節点番号または節点グループ名	拘束自由度の開始番号	拘束自由度の終了番号	拘束値
NODE_ID	DOF_idS	DOF_idE	Value
FIX,	1,	3,	0.0

#### 1.4.3.5 熱伝導解析制御データ

##### 1.4.3.5.1 熱伝導解析制御データ例

#### Control File for FISTR

!SOLUTION, TYPE=HEAT	1-2
!WRITE, VISUAL	1-3
!WRITE, RESULT	1-4
!ECHO	1-9
!HEAT	4-1
!FIXTEMP	4-2
XMIN, 0.0	
XMAX, 500.0	
!CFLUX	4-3
ALL, 1.0E-3	
!DFLUX	4-4
ALL, S1, 1.0	
!SFLUX	4-5
SURF, 1.0	
!FILM	4-6
FSURF, F1, 1.0, 800	
!SFILM	4-7
SFSURF, 1.0, 800.0	
!RADIATE	4-8
RSURF, R1, 1.0E-9, 800.0	
!SRADIATE	4-9
RSURF, R1, 1.0E-9, 800.0	
!END	1-12

1.4.3.5.2 ヘッダーの説明

- 赤字は例に記載されている数値

4-1 !HEAT

計算に関する制御データの定義

!HEAT  
( デー タ な し ) ----- 定 常 計 算  
!HEAT  
0.0 ----- 定 常 計 算  
!HEAT  
10.0 , 3600.0 ----- 固 定 時 間 増 分 非 定 常 計 算  
!HEAT  
10.0 , 3600.0 , 1.0 ----- 自 動 時 間 増 分 非 定 常 計 算  
!HEAT  
10.0 , 3600.0 , 1.0 , 20.0 ----- 自 動 時 間 増 分 非 定 常 計 算

4-2 !FIXTEMP

節点グループ名または節点番号と固定温度

4-3 !CFLUX

節点にあたる集中熱流束の定義

節点グループ名または節点番号	熱流束値
NODE_GRP_NAME	Value
ALL,	1.0E-03

4-4 !DFLUX

要素の面にあたる分布熱流束と内部発熱の定義

要素グループ名または要素番号	荷重タイプ番号	熱流束値
ELEMENT_GRP_NAME	LOAD_type	Value
ALL,	S1,	1.0

荷重パラメータ

荷重タイプ番号	作用面	パラメータ
BF	要素全体	発熱量
S1	第 1 面	熱流束値
S2	第 2 面	熱流束値



荷重タイプ番号	作用面	パラメータ
S3	第 3 面	熱流束値
S4	第 4 面	熱流束値
S5	第 5 面	熱流束値
S6	第 6 面	熱流束値
S0	シェル面	熱流束値

#### 4-5 !SFLUX

面グループによる分布熱流束の定義

面グループ名	熱流束値
SURFACE_GRP_NAME	Value
SURF,	1.0

#### 4-6 !FILM

境界面にあたえる熱伝達係数の定義

要素グループ名または要素番号	荷重タイプ番号	熱伝達係数	雰囲気温度
ELEMENT_GRP_NAME	LOAD_type	Value	Sink
FSURF,	F1,	1.0,	800.0

荷重パラメータ

荷重タイプ番号	作用面	パラメータ
F1	第 1 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F2	第 2 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F3	第 3 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F4	第 4 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F5	第 5 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F6	第 6 面	熱伝達係数と雰囲気温度
F0	シェル面	熱伝達係数と雰囲気温度

#### 4-7 !SFILM

面グループによる熱伝達係数の定義

面グループ名	熱伝達率	雰囲気温度
SURFACE_GRP_NAME	Value	Sink
SFSURF,	1.0,	800.0

#### 4-8 !RADIATE

境界面にあたえる輻射係数の定義

要素グループ名または要素番号	荷重タイプ番号	輻射係数	雰囲気温度
ELEMENT_GRP_NAME	LOAD_type	Value	Sink
RSURF,	R1,	1.0E-09,	800.0

荷重パラメータ

荷重タイプ番号	作用面	パラメータ
R1	第 1 面	輻射係数と雰囲気温度
R2	第 2 面	輻射係数と雰囲気温度
R3	第 3 面	輻射係数と雰囲気温度
R4	第 4 面	輻射係数と雰囲気温度
R5	第 5 面	輻射係数と雰囲気温度
R6	第 6 面	輻射係数と雰囲気温度
R0	シェル面	輻射係数と雰囲気温度

#### 4-9 !SRADIATE

面グループによる輻射係数の定義

面グループ名	輻射係数	雰囲気温度
SURFACE_GRP_NAME	Value	Sink
SRSURF,	1.0E-09,	800.0

#### 1.4.3.6 動解析制御データ

##### 1.4.3.6.1 動解析制御データ例

```

#### Control File for FISTR
!SOLUTION, TYPE=DYNAMIC
!DYNAMIC, TYPE=NONLINEAR
1 , 1
0.0 , 1.0 , 500 , 1.0000e-5
0.5 , 0.25
1 , 1 , 0.0 , 0.0
100 , 5 , 1
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0

```

!BOUNDARY, AMP=AMP1	2-3
FIX, 1, 3, 0.0	
!CLOAD, AMP=AMP1	2-4
CL1, 3, -1.0	
!COUPLE, TYPE=1	5-4
SCOUPLE	
!STEP, CONVERG=1.E-6, MAXITER=20	2-11
!END	1-12

#### 1.4.3.6.2 ヘッダーの説明

◆非線形動解析の制御（線形解析の場合省略可、陽解法の場合は不要）\* 赤字は例に記載されている数値、\* 表 2 行目の英字は変数名をあらわす。

##### 5-1 !DYNAMIC

線形動解析の制御を行う。

運動方程式の解法	解析の種類
idx_eqa	idx_resp
11	1

解析開始時間	解析終了時間	全 STEP 数	時間増分
t_start	t_end	n_step	t_delta
0.0	1.0	500	1.0000e-5

Newmark- $i\beta$ 法のパラメータ $\gamma$	Newmark- $\beta$ 法のパラメータ $\beta$
gamma	beta
0.5	0.25

質量マトリックスの種類	減衰の種類	Rayleigh 減衰のパラメータ Rm	Rayleigh 減衰のパラメータ Rk
idx_mas	idx_dmp	ray_m	ray_k
1	1	0.0	0.0

結果出力間隔	モニタリング節点番号または節点グループ名	変位モニタリングの結果出力間隔
nout	node_monit_1	nout_monit
100	55	1

出力制御変位	出力制御速度	出力制御加速度	出力制御反力	出力制御ひずみ	出力制御応力
iout_list(1)	iout_list(2)	iout_list(3)	iout_list(4)	iout_list(5)	iout_list(6)
0	0	0	0	0	0

## 2-3 !BOUNDARY (静解析におけるものと同一)

変位境界条件の定義

節点番号または節点グループ名	拘束自由度の開始番号	拘束自由度の終了番号	拘束値
NODE_ID	DOF_idS	DOF_idE	Value
FIX,	1,	3,	0.0

## 2-4 !CLOAD (静解析におけるものと同一)

集中荷重の定義

節点番号または節点グループ名	自由度番号	荷重値
NODE_ID	DOF_id	Value
CL1,	3,	-1.0

## 5-4 !COUPLE, TYPE=1

連成面の定義

連成する面グループ名
COUPLING_SURFACE_ID
SCOUPLE

## 2-11 !STEP, CONVERG=1.E-10, ITMAX=20

非線形静解析の制御 (線形解析の場合省略可、陽解法の場合は不要)

収束値判定閾値 (デフォルト:1.0E-06)	サブステップ数 (AMP がある場合、AMP が優先)	最大反復計算回数
CONVERG	SUBSTEPS	ITMAX
1.0E-10		20

### 1.4.3.7 動解析 (周波数応答解析) 制御データ

1.4.3.7.1 動解析 (周波数応答解析) 制御データ例

```
!SOLUTION, TYPE=DYNAMIC                                1-2
!DYNAMIC                                                  5-1
  11 , 2
  14000, 16000, 20, 15000.0
  0.0, 6.6e-5
  1, 1, 0.0, 7.2E-7
  10, 2, 1
  1, 1, 1, 1, 1, 1
!EIGENREAD                                              5-5
  eigen0.log
  1, 5
!FLOAD, LOAD CASE=2                                    5-6
  __PickedSet5, 2, 1.0
!FLOAD, LOAD CASE=2
  __PickedSet6, 2, 1.0
```

1.4.3.7.2 ヘッダーの説明

- 赤字は例に記載されている数値、
- 表 2 行目の英字は変数名をあらわす。

5-1 !DYNAMIC

周波数応答解析の設定を行う。

1.4.3.8 ソルバー制御データ

運動方程式の解法 解析の種類	
idx_eqa	idx_resp
11	2

下限周波数	上限周波数	応答計算点数	変位を測定する周波数
f_start	f_end	n_freq	f_disp
14000	16000	20	15000.0

実時間での開始時間 実時間での終了時間	
t_start	t_end
0.0	6.6e-5

質量マトリックスの種類	減衰の種類	Rayleigh 減衰のパラメータ Rm	Rayleigh 減衰のパラメータ Rk
idx_mas	idx_dmp	ray_m	ray_k
1	1	0.0	7.2E-7

時間空間でのサンプリング数	可視化データ出力指定 (1:モード空間, 2:物理空間)	周波数空間モニタリング節点 ID
nout	vistype	nodeout
10	2	1

出力制御変位	出力制御速度	出力制御加速度	出力制御無視	出力制御無視	出力制御無視
iout_list(1)	iout_list(2)	iout_list(3)	iout_list(4)	iout_list(5)	iout_list(6)
1	1	1	1	1	1

## 5-5 !EIGENREAD

周波数応答解析に用いる固有値・固有モードの指定

固有値解析のログファイル名
eigenlog_filename
eigen0.log

固有値解析に使用する指定モード始点	固有値解析に使用する指定モード終点
start_mode	end_mode
1	5

## 5-6 !FLOAD

周波数応答解析用集中荷重の定義

節点番号または節点グループ名または面グループ名	自由度番号	荷重値
NODE_ID	DOF_id	Value
_PickedSet5	2	1.0

### 1.4.3.9 ソルバー制御データ

#### 1.4.3.9.1 ソルバー制御データ例

### ### SOLVER CONTROL

```
!SOLVER, METHOD=CG, PRECOND=1, ITERLOG=YES, TIMELOG=YES      6-1
10000, 1                                                         6-2
1.0e-8, 1.0, 0.0                                                6-3
```

#### 1.4.3.9.2 ヘッダーの説明

- 赤字は例に記載されている数値

##### 6-1 !SOLVER,

```
METHOD=      解析方法
                (CG、BiCGSTAB、GMRES、GPBiCGなどがある)
TIMELOG=       ソルバー計算時間出力の有無
MPCMETHOD=     多点拘束処理の手法
                (1: ペナルティ法、2: MPC-CG法(非推奨)、3: 陽的自由度消去法)
DUMPTYPE=      行列ダンプ型式
DUMPEXIT=      行列ダンプ直後にプログラムを終了するか
```

以下のパラメータは解析方法で直接法を選択するとすべて無視される。

```
PRECOND=       前処理の手法
ITERLOG=       ソルバー収束履歴出力の有無
SCALING=       行列の対角成分が1となるスケーリングの有無
USEJAD=        ベクトル機向けオーダリングの有無
ESTCOND=       条件数推定の頻度
                (指定された反復回数ごと、および、反復終了時に推定を実施。0の場合は推定なし。)
```

##### 6-2

反復回数,	前処理の繰り返し数,	クリロフ部分空間数	マルチカラーの色数	前処理セットアップ情報の再利用回数
NITER	iterPREMAX	NREST	NCOLOR_IN	RECYCLEPRE
10000	1			

##### 6-3

打ち切り誤差,	前処理行列計算時の対角成分の倍率,	未使用
RESID	SIGMA_DIAG	SIGMA
1.0e-8,	1.0,	0.0

#### 1.4.3.10 ポスト処理(可視化)制御データ

以下にポスト処理（可視化）制御データの例とその内容を示す。

#### 1.4.3.10.1 可視化制御データ例

- 各説明番号 (P1-0, P1-1 等) はのちの詳細説明の番号とリンクしている。
- **P1-XX** は共通データ、**P2-XX** はレンダリングのためのパラメータをあらわす。

なおレンダリングについては output\_type=BMP のときのみ有効となる。

- surface\_style が !surface\_style=2(等値面)、!surface\_style=3 (ユーザー指定曲面) の場合、別途設定が必要となる。その記載については共通データ後にまとめて記載する。(P3-XX は!surface\_style=2 における等値面での説明。P4-XX は!surface\_style=3 におけるユーザー指定曲面での説明。)
- !!のように!が2つ記載されているものはコメント文と認識され解析に影響を及ぼさない。

### Post Control	説明番号
!VISUAL, method=PSR	P1-0
!surface_num = 1	P1-1
!surface 1	P1-2
!surface_style = 1	P1-3
!display_method = 1	P1-4
!color_comp_name = STRESS	P1-5
!colorsubcomp_name	P1-6
!color_comp 7	P1-7
!!color_subcomp = 1	P1-8
!iso_number	P1-9
!specified_color	P1-10
!deform_display_on = 1	P1-11
!deform_comp_name	P1-12
!deform_comp	P1-13
!deform_scale = 9.9e-1	P1-14
!initial_style = 1	P1-15
!deform_style = 3	P1-16
!initial_line_color	P1-17
!deform_line_color	P1-18
!output_type = BMP	P1-19
!x_resolution = 500	P2-1
!y_resolution = 500	P2-2
!num_of_lights = 1	P2-3
!position_of_lights = -20.0, 5.8, 80.0	P2-4
!viewpoint = -20.0 -10.0 5.0	P2-5
!look_at_point	P2-6
!up_direction = 0.0 0.0 1.0	P2-7
!ambient_coef= 0.3	P2-8
!diffuse_coef= 0.7	P2-9



!specular_coef= 0.5	P2-10
!color_mapping_style= 1	P2-11
!!interval_mapping_num	P2-12
!interval_mapping= -0.01, 0.02	P2-13
!rotate_style = 2	P2-14
!rotate_num_of_frames	P2-15
!color_mapping_bar_on = 1	P2-16
!scale_marking_on = 1	P2-17
!num_of_scale = 5	P2-18
!font_size = 1.5	P2-19
!font_color = 1.0 1.0 1.0	P2-20
!background_color	P2-21
!isoline_color	P2-22
!boundary_line_on	P2-23
!color_system_type	P2-24
!fixed_range_on = 1	P2-25
!range_value = -1.E-2, 1.E-2	P2-26

#### 1.4.3.10.2 共通データ一覧 (P1-1 から P1-19)

番号	キーワード	型	内容
P1-0	!VISUAL		可視化手法の指定
P1-1	surface_num		1 つのサーフェスレンダリング内のサーフェス数
P1-2	surface		サーフェスの内容の設定
P1-3	surface_style	integer	表面タイプの指定 (省略値: 1)1: 境界表面 2: 等値面 3: 方程式によるユーザー定義の曲面
P1-4	display_method	integer	表示方法 (省略値: 1)1: 色コードの表示 2: 境界線表示 3: 色コード及び境界線表示 4: 指定色一色の表示 5: 色分けにによる等値線表示
P1-5	color_comp_name	character(100)	変数名とカラーマップとの対応 (省略値: 第一変数名)

番号	キーワード	型	内容
P1-6	color_subcomp_name	character(4)	変数がベクトルの時、表示するコンポーネントを指定する。(省略値: x) norm: ベクトルのノルム x: x 成分 y: y 成分 z: z 成分
P1-7	color_comp	integer	変数名に識別番号をつける (省略値: 0)
P1-8	color_subcomp	integer	変数の自由度が 1 以上の時、表示される自由度番号を指定する。0: ノルム (省略値: 1)
P1-9	iso_number	integer	等値線数を指定する。(省略値: 5)
P1-10	specified_color	real	display_method = 4 の時のカラーを指定する $0.0 < \text{specified\_color} < 1.0$
P1-11	!deform_display_on	integer	変形の有無を指定する。1: on, 0: off (省略値: 0)
P1-12	!deform_comp_name	character(100)	変形を指定する際の採用する属性を指定する。(省略値: DISPLACEMENT という名の変数)
P1-13	!deform__comp	integer	変形を指定する際の変数の識別番号 (省略値: 0)
P1-14	!deform_scale	real	変形を表示する際の変位スケールを指定する。 Default:自動 $\text{standard\_scale} = 0.1 * \sqrt{x\_range2 + y\_range2 + z\_range2} / \text{max\_deformuser\_defined}$ $\text{real\_scale} = \text{standard\_scale} * \text{deform\_scale}$
P1-15	! initial_style	integer	変形表示のタイプを指定する (省略値: 1)0: 無し 1: 実線メッシュ (指定がなければ青で表示)2: グレー塗りつぶし 3: シェーディング (物理属性をカラー対応させる)4: 点線メッシュ (指定がなければ青で表示)

番号	キーワード	型	内容
P1-16	!deform_style	integer	初期、変形後の形状表示スタイルを指定する (省略値: 4)0: 無し 1: 実線メッシュ (指定がなければ青で表示)2: グレー塗りつぶし 3: シェーディング (物理属性をカラー対応させる)4: 点線メッシュ (指定がなければ青で表示)
P1-17	!initial_line_color	real (3)	初期メッシュを表示する際のカラーを指定する。これは実線、点線両者を含む。(省略値: 青 (0.0, 0.0, 1.0))
P1-18	!deform_line_color	real (3)	変形メッシュを表示する際のカラーを指定する。これは実線、点線両者を含む。(黄色 (1.0, 1.0, 0.0))
P1-19	output_type	character(3)	出力ファイルの型を指定する。(省略値: AVS)AVS: AVS 用 UCD データ (物体表面上のみ)BMP: イメージデータ (BMP フォーマット)COMPLETE_AVS: AVS 用 UCD データCOMPLETE_REORDER_AVS: 節点・要素番号を並び替えSEPARATE_COMPLETE_AVS: 分割領域ごとCOMPLETE_MICROAVS: 物理量スカラー出力FSTR_FEMAP_NEUTRAL: FEMAP 用ニュートラルファイル

#### 1.4.3.10.3 レンダリングデータ一覧 (P2-1 から P2-26)

(output\_type = BMP の時のみ有効)

	キーワード	型	内容
P2-1	x_resolution	integer	最終図の幅を指定する。(省略値: 512)
P2-2	y_resolution	integer	最終図の高さを指定する。(省略値: 512)
P2-3	num_of_lights	integer	照明の個数を指定する。(省略値: 1)
P2-4	position_of_lights	real(:)	照明の位置を座標で指定する。 (省略値: 正面真上) 指定方法 !position_of_lights= x, y, z (例) !position_of_lights=100.0, 2
P2-5	viewpoint	real(3)	視点の位置を座標で指定する。 (省略値: $x = (x_{min} + x_{max})/2.0$ $y = (y_{min} + 1.5 * (y_{max} - y_{min})z = z_{min} + 1.5 * (z_{max} - z_{min})$ )
P2-6	look_at_point	real(3)	視線の位置を指定する。(省略値: データの中心)
P2-7	up_direction	real(3)	Viewpoint, look_at_point and up_direction にてビューフレームを定義する。(省略値: 0.0, 0.0, 1.0)
P2-8	ambient_coef	real	周囲の明るさを指定する。(省略値: 0.3)

	キーワード	型	内容
P2-9	diffuse_coef	real	乱反射光の強さを係数にて指定する。(省略値: 0.7)
P2-10	specular_coef	real	鏡面反射の強さを係数にて指定する。(省略値: 0.6)
P2-11	color_mapping_style	integer	カラーマップの方法を指定する。(省略値: 1) 1: 完全線形マップ (全色を RGB に線形に写像する) 2: クリップ線形マップ (mincolor から maxcolor) を RGB カラー空間に写像する。3: 非線形カラーマップ (全領域を複数の区間に分割し、区間ごとに線形マップを行う) 4: 最適自動調整 (データの分布を統計処理してカラーマップを決定する)
P2-12	interval_mapping_num	integer	color_mapping_style = 3 の時の区間数を指定する。

	キーワード	型	内容
P2-13	interval_mapping	real(:)	<p>color_mapping_style = 2 or 3 の時の区 間位置とカラー 番号を指定す る。</p> <p>color_mapping_style=2 の場合 !interval_mapping=[minimum If color_mapping_style=3 の場合 !interval_mapping=[区間, 対</p>
P2-14	rotate_style	integer	<p>注意：1 行内に 記述すること。</p> <p>アニメーション の回転軸を指定 する。1: x 軸 で回転する。2: y 軸で回転す る。3: z 軸で回 転する。4: 特 に視点を指定し てアニメーショ ンする。(8 フ レーム)</p>
P2-15	rotate_num_of_frames	integer	<p>アニメーション のサイクルを指 定する。</p> <p>(rotate_style = 1, 2, 3) (省 略値: 8)</p>
P2-16	color_mapping_bar_on	integer	<p>カラーマップ バーの有無を指 定する。0: off 1: on 省略値: 0</p>
P2-17	scale_marking_on	integer	<p>カラーマップ バーに値の表示 の有無を指定す る。0: off 1: on 省略値: 0</p>

	キーワード	型	内容
P2-18	num_of_scale	integer	カラーバーのメモリの数を指定する。(省略値: 3)
P2-19	font_size	real	カラーマップバーの値表示の際のフォントサイズを指定する。範囲: 1.0-4.0 (省略値: 1.0)
P2-20	font_color	real(3)	カラーマップバーの値表示の際の表示色を指定する。(省略値: 1.0, 1.0, 1.0 (白))
P2-21	background_color	real(3)	背景色を指定する。(省略値: 0.0, 0.0, 0.0 (黒))
P2-22	isoline_color	real(3)	等値線の色を指定する。(省略値: その値と同じ色)
P2-23	boundary_line_on	integer	データの地域を表示の有無を指定する。0: off 1: on 省略値: 0
P2-24	color_system_type	integer	カラーマップのスタイルを指定する (省略値: 1)1: (青-赤)(昇順に)2: レインボーマップ (赤から紫へ昇順に)3: (黒-白)(昇順に).

	キーワード	型	内容
P2-25	fixed_range_on	integer	カラーマップの方法を他のタイムステップに対して保持するか否かを指定する。0: off 1: on (省略値: 0)
P2-26	range_value	real(2)	区間を指定する。

#### 1.4.3.10.4 surface\_style の設定値別データ一覧

(等値面 (surface\_style=2) の場合)

	キーワード	型	内容
P3-1	data_comp_name	character(100)	等値面の属性に名前をつける。
P3-2	data_subcomp_name	character(4)	変数がベクトルの時、表示するコンポーネントを指定する。(省略値: x)norm: ベクトルのノルム x: x 成分 y: y 成分 z: z 成分
P3-3	data_comp	integer	変数名に識別番号をつける (省略値: 0)
P3-4	data_subcomp	integer	変数の自由度が 1 以上の時、表示される自由度番号を指定する。0: ノルム (省略値: 1)
P3-5	iso_value	real	等値面の値を指定する。

(ユーザーの方程式指定による曲面 (surface\_sytle = 3) の場合)

	キーワード	型	内容
P4-1	method	integer	曲面の属性を指定する。(省略値: 5)1: 球面 2: 楕円曲面 3: 双曲面 4: 方物面 5: 一般的な 2 次曲面
P4-2	point	real(3)	method = 1, 2, 3, or 4 の時の中心の座標を指定する。(省略値: 0.0, 0.0, 0.0)
P4-3	radius	real	method = 1 の時の半径を指定する。(省略値: 1.0)
P4-4	length	real	method = 2, 3, 又は 4) の時の径の長さを指定する。注意: 楕円曲面の場合一つの径の長さは 1.0 である。
P4-5	coef	real	method=5 の時、2 次曲面の係数を指定する。coef[1]x <sup>2</sup> + coef[2]y <sup>2</sup> + coef[3]z <sup>2</sup> + coef[4]xy + coef[5]xz + coef[6]yz + coef[7]x + coef[8]y + coef[9]z + coef[10]=0 例: coef=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0, -10.0 これは y=10.0 という平面を意味する。