

文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発  
「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」

RSS21 フリーソフトウェア

# HEC ミドルウェア (HEC-MW)

PC クラスタ用ライブラリ型 HEC-MW  
(hecmw-PC-cluster) バージョン 2.01

## 並列可視化ライブラリ 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「革新的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物です。本ソフトウェアを無償でご使用になる場合「RSS21フリーソフトウェア使用許諾条件」をご了承頂くことが前提となります。営利目的の場合には別途契約の締結が必要です。これらの契約で明示されていない事項に関して、或いは、これらの契約が存在しない状況においては、本ソフトウェアは著作権法など、関係法令により、保護されています。

お問い合わせ先

(公開／契約窓口) (財)生産技術研究奨励会

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1

(ソフトウェア管理元) 東京大学生産技術研究所 計算科学技術連携研究センター

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1

Fax : 03-5452-6662

E-mail : software@rss21.iis.u-tokyo.ac.jp

### 3 HEC-MW 可視化パラメータ

#### 3.1 書式とコントロールパラメータ

##### (1) 可視化手法の指定

```
!VISUAL, method=PSR, visual_start_step=2, visual_interval_step=5, visual_end_step=20
```

!VISUAL をキーワードとして新規可視化手法を指定する。

パラメーター:

- method: 可視化手法の選択
  - PSR – 並列サーフェスレンダリング
  - PVR – 並列ボリュームレンダリング
  - PST – 並列ストリームライン
- visual\_start\_step: 可視化処理を始めるタイムステップ番号を指定する。  
省略値: -1
- visual\_end\_step: 可視化処理を終了するタイムステップ番号を指定する。  
省略値: = visual\_start\_step
- visual\_interval\_step: 可視化処理を行うタイムステップの間隔を指定する。  
省略値: 1

##### (2) 可視化コントロールファイルの書式

形式は以下の通り。

- a. 1ファイル内に複数の可視化手法を指定できる。
- b. 可視化開始、終了、間隔は可視化手法毎に個別に設定できる。
- c. 1つの可視化手法に対して何回でも異なったパラメータでの指定ができる。
- d. パラメータ指定は順序不同である。
- e. ほとんどのパラメータには省略値が用意されている。
- f. !! 又は # で始まる行はコメント行である。

## 3.2 PSR モジュールのパラメータ設定

PSR では 1 枚の画像の中に複数種類の画像を取り込むことができる。例えば複数の等値面や、複数の平面の切り口での等値線を描ける。キーワード `!SURFACE` は 1 つの属性の面を指定できる。そしていくつの属性を使うかを初めに指定しなければならない。

例) 2 つの等値線と 2 つの平面との切り口を描くには以下のように指定する。

```
!surface_num =4
```

に続いてそれぞれの属性を 4 回繰り返して指定する。

```
!SURFACE . . .
```

PSR のコントロールパラメータは以下の通り。

### 3.2.1 PSR モジュールのパラメータ

#### (1) 共通データ

キーワード	型	内容
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定義の曲面
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. 色分けによる等値線表示
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)
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
color_comp	integer	変数名に識別番号をつける (省略値: 0)
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)
Iso_number	integer	等値線数を指定する。 (省略値: 5)
specified_color	real	display_method = 4 の時のカラーを指定する。 $0.0 < \text{specified\_color} < 1.0$
deform_display_on	integer	変形の有無を指定する。 1: on 0: off (省略値: 0)
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)
deform_comp	integer	変形を指定する際の変数の識別番号 (省略値: 0)
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 $\text{standard\_scale} = 0.1 \quad *$ $\sqrt{x\_range^2 + y\_range^2 + z\_range^2} / \text{max\_deform}$

		user_defined: real_scale= standard_scale * deform_scale
Initial_style	integer	変形表示のタイプを指定する(省略値: 1) 0: 無 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)
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 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)
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))
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))
deform_num_of _frames	integer	Deformation アニメーションのサイクルを指定する。 (deform_display_on=1) (省略値: 8)
Output_type	character(20)	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) COMPLETE_AVS: AVS 用 UCD データ BMP: イメージデータ(BMP フォーマット) FSTR_FEMAP_NEUTRAL: FEMAP 用ニュートラルフ ァイル VIS_FEMAP_NEUTRAL: FEMAP 用ニュートラルフ ァイル(物体表面上のみ)

(2) 等値面 (surface\_style=2) の場合

キーワード	型	内容
Data_comp_name	character(100)	等値面の属性に名前をつける。
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
Data_comp	integer	変数名に識別番号をつける (省略値: 0)
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)
iso_value	real	等値面の値を指定する。

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

キーワード	型	内容
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
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)
Radius	real	method = 1 の時の半径を指定する。(省略値: 1.0)
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。
coef	real	method=5 の時、2 次曲面の係数を指定する。 $\text{coef}[1]x^2 + \text{coef}[2]y^2 + \text{coef}[3]z^2 + \text{coef}[4]xy + \text{coef}[5]xz + \text{coef}[6]yz + \text{coef}[7]x + \text{coef}[8]y + \text{coef}[9]z + \text{coef}[10]=0$ 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。

(4) レンダリングのためのパラメータを指定する。 (output\_type = BMP の時のみ有効)

キーワード	型	内容
x_resolution	integer	最終図の幅を指定する。(省略値: 512)
y_resolution	integer	最終図の高さを指定する。(省略値: 512)
num_of_lights	integer	照明の個数を指定する。(省略値: 1)
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, x, y, z, ... 例) !position_of_lights=100.0, 200.0, 0.0
viewpoint	real(3)	視点の位置を座標で指定する。 (省略値: $x = (x_{min} + x_{max})/2.0$ $y = y_{min} + 1.5 * (y_{max} - y_{min})$ $z = z_{min} + 1.5 * (z_{max} - z_{min})$ )
look_at_point	real(3)	視線の位置を指定する。 (省略値: データの中心)
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)
ambient_coef	real	周囲の明るさを指定する。(省略値: 0.3)
diffuse_coef	real	乱反射光の強さを係数にて指定する。(省略値 0.7)
specular_coef	real	鏡面反射の強さを係数にて指定する。(省略値 0.6)
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カラーペースに写像する。 3: 非線形カラーマップ (全領域を複数の区間に分割し、区間ごとには線形マップを行う) 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)
interval_mapping_num	integer	color_mapping_style = 3 の時の区間の数を指定する。
interval_mapping	real(:)	color_mapping_style = 2 or 3 の時の区間位置とカラー番号を指定する。 color_mapping_style = 2 の場合 !interval_mapping = [minimum color], [maximum color] If color_mapping_style = 3 の場合 !interval_mapping= [区間,対応するカラー値],...指定回繰り返し 注意: 1 行内に記述すること。
rotate_style	integer	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)
rotate_num_of_frames	integer	Rotation アニメーションのサイクルを指定する。(rotate_style = 1, 2, 3) (省略値: 8)
color_mapping_bar_on	integer	カラーマップバーの有無を指定する。 0: off 1: on 省略値:0
scale_marking_on	integer	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
num_of_scale	integer	カラーバーのメモリの数を指定する。(省略値:3)
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)
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))
background_color	real(3)	背景色を指定する。(省略値: 0.0, 0.0, 0.0 (黒))
isoline_color	read (3)	等値線の色を指定する。(省略値:その値と同じ色)
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
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).
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)
Range_value	real (2)	区間を指定する。

### 3.2.2 パラメータの設定例

#### (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

例： 図 18 は 4つのサーフェスがあり、2つは等値面で  $pressure=1000.0$  と  $pressure=-1000.0$  2つは平面の切り口で  $z=-1.0$  と  $z=1.0$

```
!surface_num = 4
```

#### (2) !surface

サーフェスの内容を設定する。

例： 図 19 は 4つのサーフェスがありその内容は以下の通りである。

```
!surface_num = 2
!SURFACE
!surface_style=2
!data_comp_name =   press
!iso_value   = 1000.0
!display_method = 4
!specified_color = 0.45
!output_type  = BMP
!SURFACE
!surface_style=2
!data_comp_name =   press
!iso_value   = -1000.0
!display_method = 4
!specified_color = 0.67
```

#### (3) !surface\_style

サーフェスのスタイルを指定する。

- 1: 境界面
- 2: 等値面
- 3: 任意の 2 次曲面

$$\begin{aligned} &coef[1]x^2 + coef[2]y^2 + coef[3]z^2 + coef[4]xy + coef[5]xz \\ &+ coef[6]yz + coef[7]x + coef[8]y + coef[9]z + coef[10]=0 \end{aligned}$$

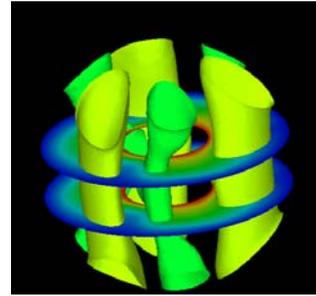


図. 18: surface\_num の設定例

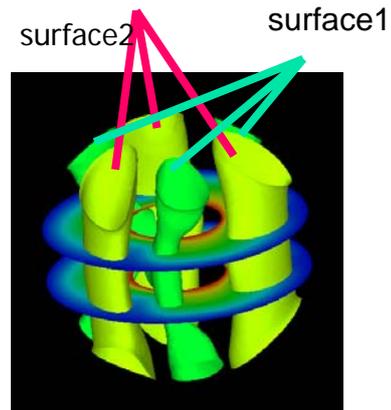


図. 19: surface の設定例



図. 20: surface\_style の設定例

(2) **!color\_comp\_name !color\_comp !color\_subcomp**

物理量からカラーマップへの対応を指定する。HECMW\_IO にてまず、必要な物理量やその自由度番号に名前をつける。これにより HECMW の結果データの構造体 node\_label(:)や nn\_dof(:)に名前がはいる。

Then you can define which one you hope to map into color by

**!color\_comp\_name** (文字列、省略値：初めの変数)

例： **!color\_comp\_name = pressure**

**!color\_comp** (整数、省略値：0)

物理量の識別番号 (0 以上の整数)

例： **!color\_comp = 2**

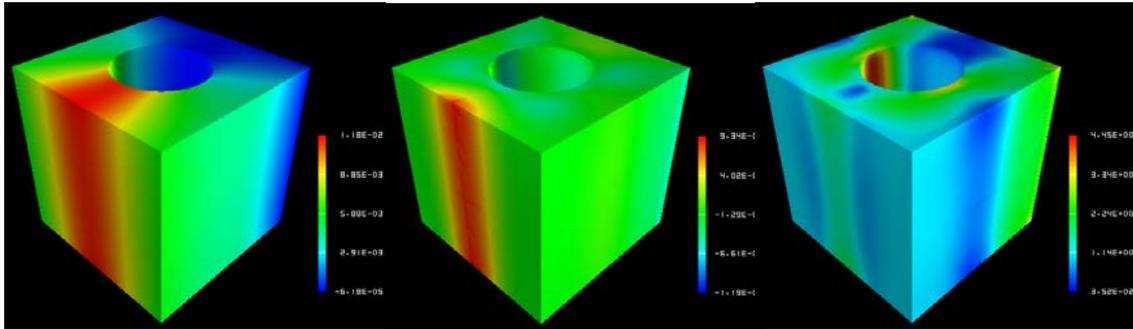
**!color\_subcomp** (整数、省略値：1)

物理量がベクトル量のような自由度数 1 以上の時、その自由度番号

例： **!color\_subcomp = 0**

構造解析において例えば

物理量	変位	ひずみ	応力
自由度数	3	6	7

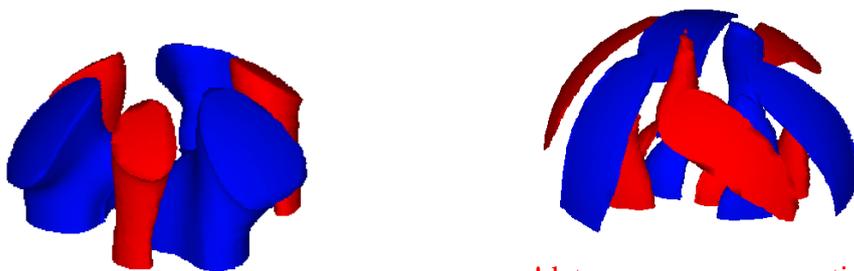


```
!color_comp_name=displacement  !color_comp_name=strain  !color_comp = 3
!color_subcomp = 1              !color_subcomp_name = 1  !color_subcomp = 7
```

図 22: color\_comp, color\_subcomp および color\_comp\_name の設定例

(3) **!data\_comp\_name !data\_comp !data\_subcomp**

surface\_style=2 の時、可視化する等値面の物理量を指定する。



```
!data_comp_name=pressure
```

```
!data_comp_name=vorticity
!data_subcomp=3
```

図 23: data\_comp, data\_subcomp 及び data\_comp\_name の設定例

(4) **!method**

面との切り口を指定する際、その面の設定方法を指定する。

```

!surface_num =2
!surface
!surface_style = 3
!method=5
!coef=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, -0.35
!color_comp_name = temperature
!surface
!surface_style = 3
!method=5
!coef=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.35
!color_comp_name = temperature

```

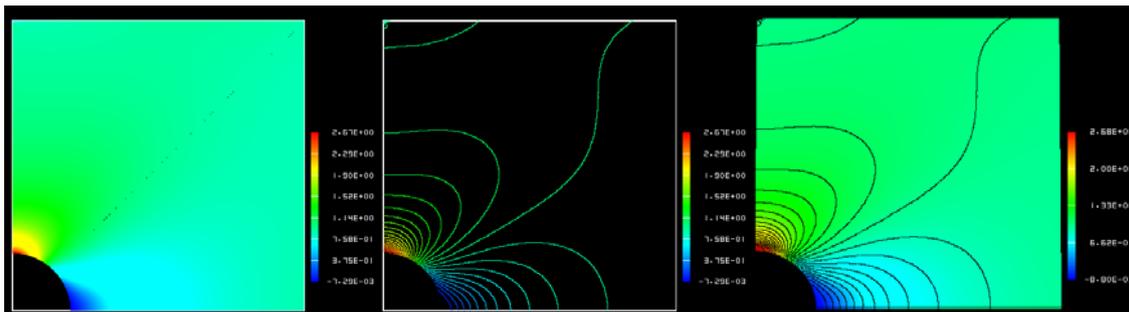
図 24: method の設定例

これにより平面  $z=0.35$  と  $z=-0.35$  の断面が可視化される。

#### (5) !display\_method

表示方法 (省略値: 1)

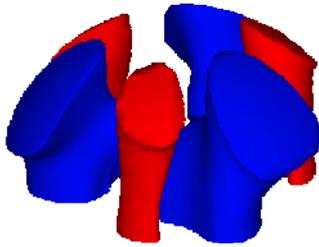
1. 色コードの表示
2. 境界線表示
3. 色コード及び境界線表示
4. 指定色一色の表示
5. 色分けによる等値線表示



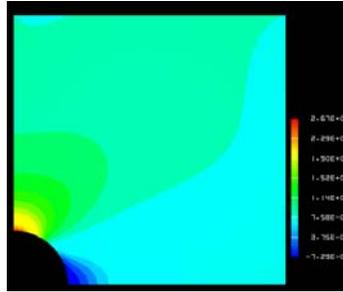
!display\_method=1

!display\_method=2

!display\_method=3



`!display method=4`

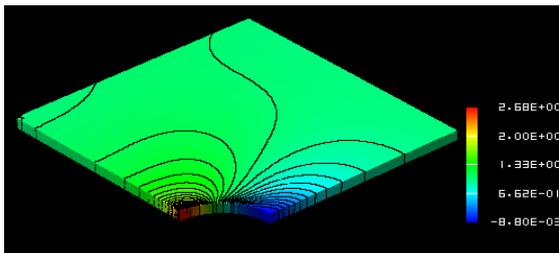


`!display method=5`

図 25: `display_method` の設定例

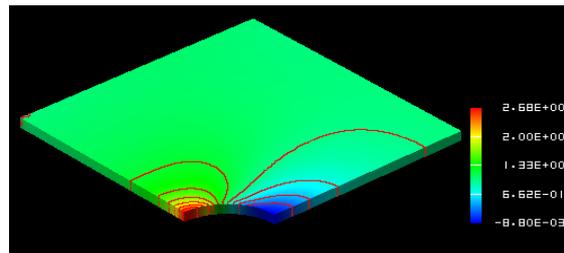
(6) `!isoline_number` and `!isoline_color`

`display_method=2,3` 又は `5` の時



`!isoline_number = 30`

`!isoline_color = 0.0, 0.0, 0.0`



`!isoline_number = 10`

`!isoline_color = 1.0, 0.0, 0.0`

図. 26: `isoline_number` と `isoline_color` の設定例

(10) `!initial_style` and `!deform_style`

初期の形状、変形後の形状の表示スタイルを指定する。

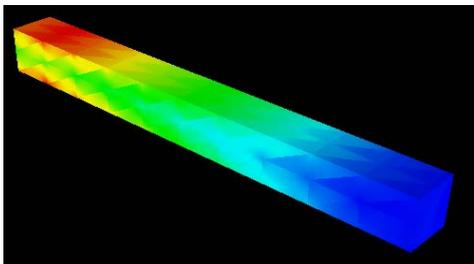
- 0: 無
- 1: 実線メッシュ(指定がなければ青で表示)
- 2: グレー塗りつぶし
- 3: シェーディング  
(物理属性をカラー対応させる)
- 4: 点線メッシュ(指定がなければ青で表示)

(11) `!deform_scale`

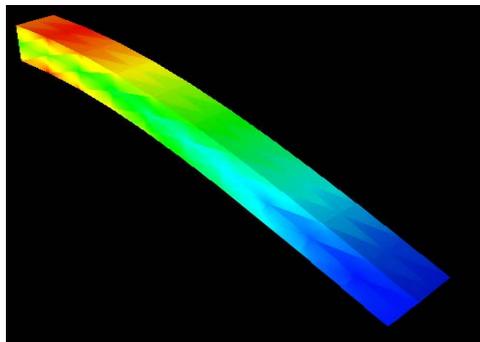
変形を表示する際の変位スケールを指定する。

Default: 自動

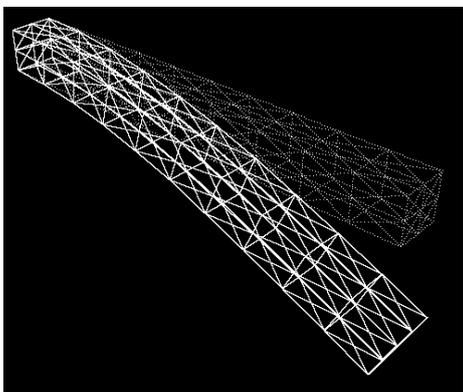
$$\text{standard\_scale} = 0.1 * \sqrt{x\_range^2 + y\_range^2 + z\_range^2} / \text{max\_deform}$$



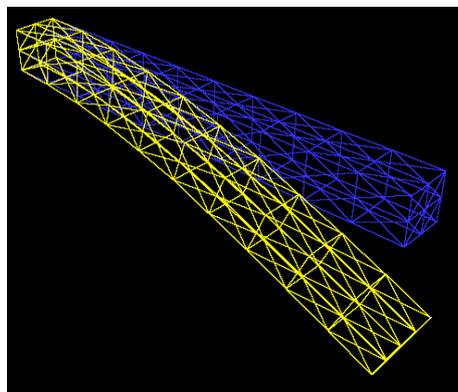
!initial\_style=2  
!deform\_style = 0



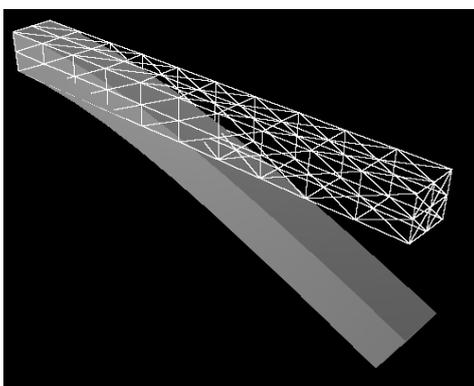
!initial\_style=0  
!deform\_style = 2



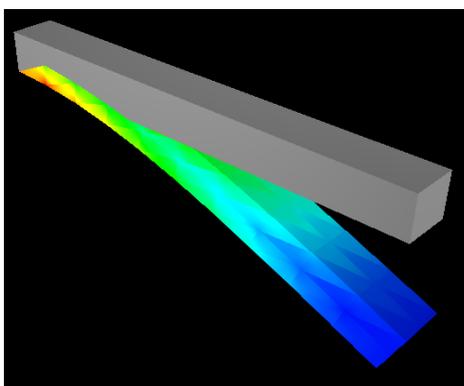
!initial\_style=4  
!deform\_style = 1  
!initial\_line\_color = 1.0, 1.0, 1.0



!initial\_style=1  
!deform\_style = 1 **NASTRAN style**  
!initial\_line\_color = default



!initial\_style=1  
!deform style = 2



!initial\_style=2  
!deform style = 3

図 27: display styles の設定例