

## Altair HyperMesh 9.0 機能拡張の仕様書

### 「要素座標系表示および変更機能」

1. 概要 .....	2
2. 対応バージョン .....	2
3. 開発・動作環境 .....	2
4. 追加要望 .....	2
5. マクロの仕様について.....	2

## 1. 概要

本仕様書は、以前納品した「要素座標系表示および変更機能」に対して、御社から頂いた改善要望を元に、改良を行ったマクロの仕様を取りまとめたものです。

## 2. 対応バージョン

HyperMesh 9.0

## 3. 開発・動作環境

Windows XP

## 4. 追加要望

御社から頂いたご要望は以下の 2 点です。

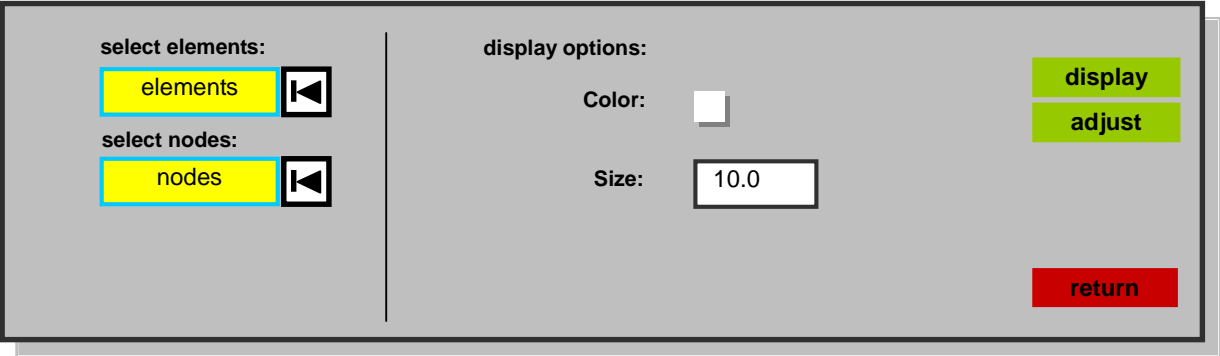
- ◇ **座標系確認機能:**  
表示される要素座標系の表示を見やすくする。  
⇒対応内容:座標系のサイズ並びに表示色をマクロから変更できるようにしました。表示される要素座標系の 1 軸方向は、NASTRAN での定義と一致するようにロジックを変更しました。
- ◇ **座標系変更機能:**  
1回の処理で変更可能な要素の範囲を、“1列”から“複数列”に拡張する。また、2つの節点の選択により、要素座標系の方向を変更できるようにする。  
⇒対応内容:選択範囲の制限を1列から複数の要素に変更しました。また、2つの節点の選択によるベクトル方向の指示により、要素座標系の 1 軸方向を揃えるように変更しました。

## 5. マクロの仕様について

既存のマクロの仕様を元に、上記 4. に挙げた要望を実現するために改修した仕様内容を以降にまとめました。

5.1. GUIについて

本機能を実行するための GUI のイメージを下記に載せます。また、下表に各ボタンの機能概要を載せます。



Display and Edit of Element System パネル・イメージ図

Display and Edit of Shell Element System パネル		
select elements:	elements	要素座標系の表示・統一を行うための要素群を選択します。
	display	要素座標系を各要素上に表示します。
select nodes:	nodes	要素座標系の 1 軸方向を定義するための 2 つの節点を選択します。
	adjust	2 つの節点により定義された方向を 1 軸方向として、elements で選択された要素の要素座標系の向きを揃えます。
color	カラーパレット	座標系の表示色を設定します。
size	入力フィールド	座標系の表示サイズを設定します。
	return	パネルを閉じ、マクロを終了します。 (終了時に表示中の要素座標を非表示にします。)

## 5.2. 仕様

### 《仕様-1》対象要素タイプ

本マクロの実行対象は、4 節点四角形シェル要素のみです。実行時に、他のタイプの要素が選択された場合は、作業から除外されます。

### 《仕様-2》マクロの起動と終了

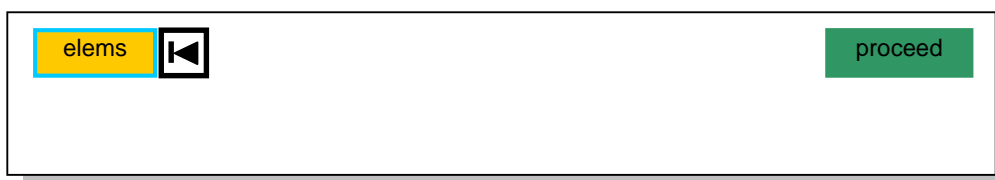
Utility タブ内のマクロ (User) ページにある **Shell Elem System** ボタンをクリックすると、前項目に載せたメニュー・パネルが表示されます。

(パネル内の **return** ボタンをクリックするとメニューが終了します。)

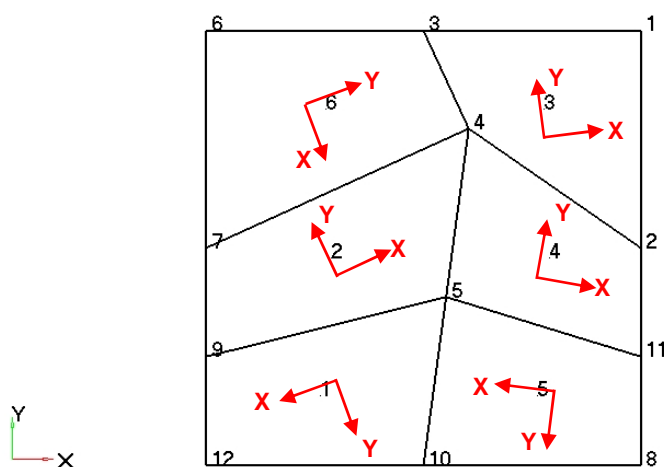
### 《仕様-3》要素座標系の表示

1. **select elements:** の直ぐ下の **elements** ボタンをクリックすると、下記のような要素選択用のパネルに切り替わります。

複数の 4 節点四角形要素の選択が可能です。



2. グラフィックス画面より、対象となる 4 節点四角形要素を選択した後、**proceed** ボタンをクリックして選択パネルを終了します。(4 節点四角形要素以外の要素が選択された場合は無視されます。)
3. パネル右側の **display** ボタンをクリックすると、要素の中心位置に要素座標系が表示されます。



CQUAD4	1	0	5	9	12	10
CQUAD4	2	0	9	5	4	7
CQUAD4	3	0	4	2	1	3
CQUAD4	4	0	5	11	2	4
CQUAD4	5	0	11	5	10	8
CQUAD4	6	0	6	7	4	3

表示する座標系の原点位置は各要素の中心( $X_{mid}$ ,  $Y_{mid}$ ,  $Z_{mid}$ )とします。

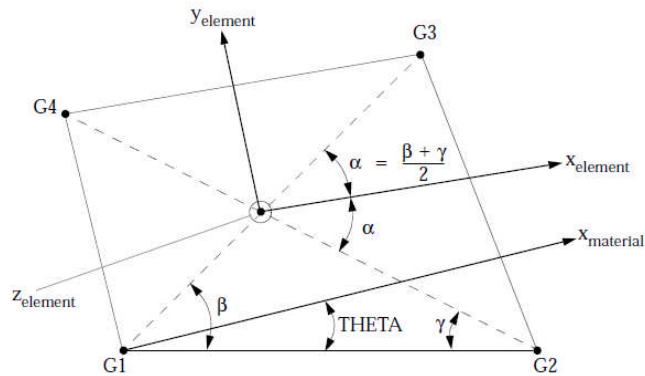
$$X_{mid} = (X_{G1} + X_{G2} + X_{G3} + X_{G4}) / 4$$

$$Y_{mid} = (Y_{G1} + Y_{G2} + Y_{G3} + Y_{G4}) / 4$$

$$Z_{mid} = (Z_{G1} + Z_{G2} + Z_{G3} + Z_{G4}) / 4$$

表示する要素座標系の各軸方向の向きは、下图の  $X_{element}$ - $Y_{element}$  と一致するものとします。

(1 軸は、要素の構成節点内の第 2 節点と要素中心位置、そして第 3 節点によって定義される角の 1/2 の角度の方向です。2 軸は、1 軸に直交し、要素の第 3 節点が XY 面上の点として定義される方向とします。)



4. **display options:** の下の **color:** 右側のボタン ■ 部分をクリックして座標系の表示色を選択します。

初期の表示色は白とします。

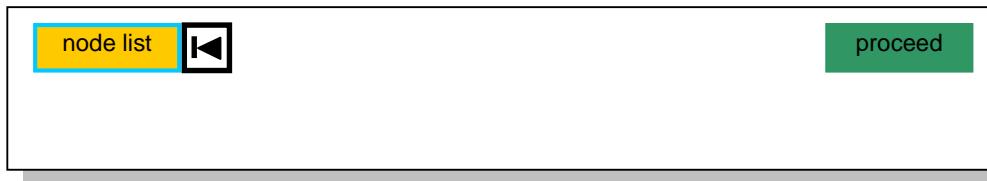
5. **size:** フィールドに座標系の表示サイズを入力します。

要素座標系の初期サイズは、選択した要素のエッジ長さの 50%とします。

要素座標系の XYZ の文字の大きさ(フォントサイズ)は、HyperMesh の option メニュー内のパラメーター **graphics font** により設定されます。

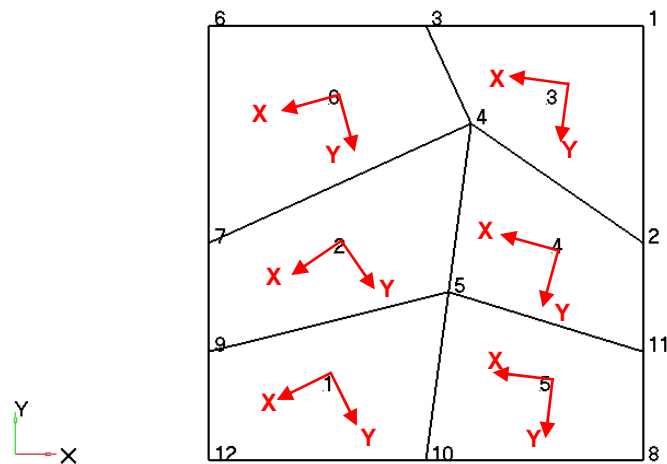
#### 《仕様-4》座標系の統一

1. **select elements:** の直ぐ下の **elements** ボタンをクリックし、グラフィックス画面より要素座標系を変更したい 4 節点四角形要素を選択します。選択できたら **proceed** ボタンをクリックしてパネルを終了します。
2. **select nodes:** 直ぐ下の **nodes** ボタンをクリックすると、下記のような節点選択用のパネルが表示されます。画面より方向ベクトルを指定するための 2 つの節点を順番に選択します。



選択された節点はハイライト表示されます。選択した節点の順番により、ベクトル方向が定義されます。もし、節点の選択した順番を確認したいときは、**node list** をクリックし、表示されるポップアップウィンドウより **show node order** ボタンをクリックします。

3. パネル右側の **adjust** ボタンをクリックし、要素座標系の向きを統一します。



CQUAD4	1	0	5	9	12	10
CQUAD4	2	0	4	7	9	5
CQUAD4	3	0	1	3	4	2
CQUAD4	4	0	2	4	5	11
CQUAD4	5	0	11	5	10	8
CQUAD4	6	0	3	6	7	4

指定した方向ベクトルに対し、直交する面上に位置する要素を選択した場合、一番長いエッジの方向が座標系の 1 軸方向に選ばれてしまいます。同じ面上に配置された要素ごとに統一を実施してください。

指定したベクトルと選択された各要素の構成節点の周り順によって決まるベクトルとの差をとり、一番差が小さいベクトルの方向を 1 軸として定義します。従って、法線方向は変更されません。

#### 《仕様-5》追加

座標系の統一機能を使用した際、変更された要素座標系の向きが確認しやすいように、変更された要素上に修正後の要素座標系を表示するようにします。

#### <注意>

要素座標系の表示色を変更する際、必ず要素座標系が表示されているのを確認してから変更ボタンをクリックしてください。

本機能を起動した際、HyperMesh の持つ標準のメニューと同じ形式でメニューが表示されます。要素や節点を選択するには、必ず **elements** **nodes** ボタンをクリックして選択パネルに移動してから、選択を行ってください。もし、Shift キー等を併用してエンティティ選択を実行してしまったときは、一時的に本マクロメニューが使用できなくなります。Esc キーを押してマクロを終了するか、アイコンをクリックして他の機能を起動してみてください。