

造船設計における上流3D-CADと下流 3D-CADのデータ関係に関する研究 そのⅡ 船殻エラー可視化ツール成果報告



本研究は、一般財団法人日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより研究支援を受けて実施しております

三菱重工業株式会社
常石造船株式会社
株式会社大島造船所
株式会社エスイーエー創研
株式会社CIMクリエーション
一般財団法人日本海事協会

2015年3月31日

目次

1. 開発の背景及び目的
2. 実施体制
3. モデル定義エラーと変換エラー
4. 機能紹介

1. 開発の背景及び目的

(1) 背景

NUPAS⇒MATESの船殻データ関係は、「船殻システム成果報告」のとおり“製品レベルでの実用的な船殻データ関係”を実現した。

しかし、実際の変換作業では、様々なエラーが発生することもあり、これを完全に手当する必要があるが、これには主にNUPASモデルを入念にチェックし改修しなければならず、それには相応の時間と労力を必要とする。

(2) 目的

変換時のエラーを3Dモデル上に表示し、3D-CAD上で見るだけでは発見し難いモデル定義不良箇所や、変換システムの不具合等を可視化することでユーザを支援し変換作業効率を向上させる。

2. 実施体制

- 研究名称 : 造船設計における上流3D-CADと下流3D-CADの
データ関係に関する研究開発 そのⅡ
- 研究期間 : 2013年11月1日 ~ 2015年3月31日
- 研究実施者 : 三菱重工業株式会社
常石造船株式会社
- アドバイザー : 株式会社大島造船所
株式会社エスイーエー創研
株式会社CIMクリエーション
- 事務局 : 一般財団法人日本海事協会
- 目的 : 上流設計3D-CAD(NUPAS-CADMATIC)と
下流設計3D-CAD(MATES)の異なるデータ
様式の関係についての研究と開発

3. モデル定義エラーと変換エラー

(1) モデル定義エラー (NUPAS)

- 必要な参照(部材取合い)属性が設定されていない
- 必要なユーザ属性が設定されていない
- モデル(部材)の干渉(重なり)

(2) 変換エラー

◆ 出力PGMでのエラー (NUPAS ⇒ 中間ファイル)

- MATESで必要な参照(部材取合い)情報を生成できない
- マッピング設定が不適切
- 部材重複 (重なりや部分干渉)

◆ 取込PGMでのエラー (中間ファイル ⇒ MATES)

- 参照情報不正、循環参照あり
- 座標値不正
- 属性パラメータ不正

4. 機能紹介

(1) 画面構成

The screenshot shows the NM ErrorViewer v1.04.0 interface. The main window displays a 3D model of a ship's hull structure. The interface is divided into several panels:

- メニューバー (Menu Bar):** Located at the top of the window.
- 3Dビュー (3D View):** The central area showing the 3D model of the hull.
- モデル検索パネル (Model Search Panel):** Located on the right side, containing search buttons and a dropdown menu.
- モデル(部材)属性リスト (Model (Part) Attribute List):** Located on the right side, below the search panel, displaying properties for the selected part.
- 出力エラー / 取込エラーリスト / 変換情報 (Output/Error/Import List / Conversion Information):** Located at the bottom, containing two tables.
- NUPAS モデル構造ツリー (NUPAS Model Structure Tree):** Located on the left side, showing a hierarchical tree of the model's components.
- MATES 参照要素ツリー (MATES Reference Element Tree):** Located on the left side, below the NUPAS tree, showing a list of reference elements.

出力エラー / 取込エラーリスト (Output/Error/Import List):

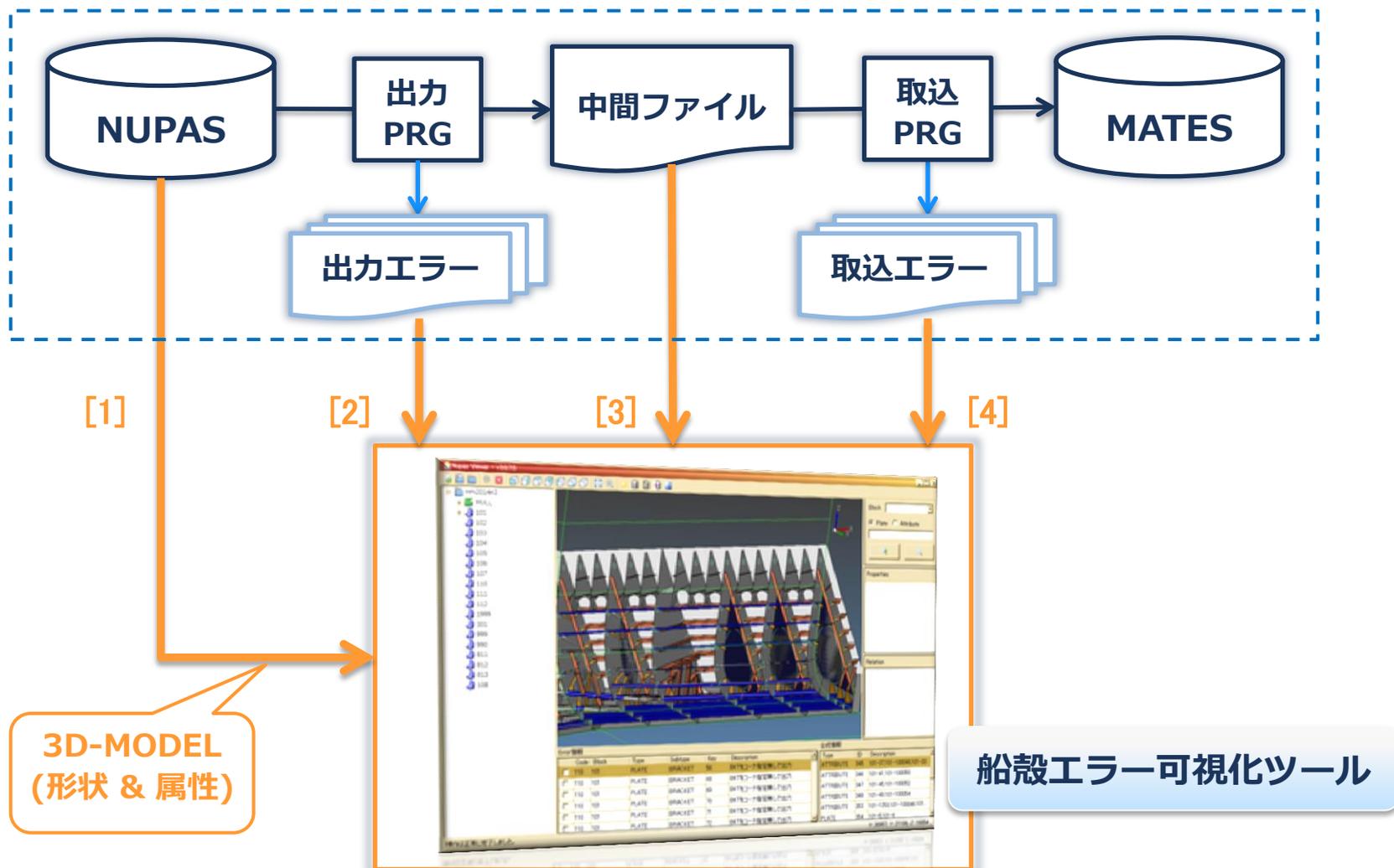
| Block | Type | Subtype | Key | Code | Description |
|------------------------------|-----------|---------|-----|------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 801 | ATTRIBUTE | PROFILE | 90 | 301 | 参照相手なし |
| <input type="checkbox"/> 801 | ATTRIBUTE | PROFILE | 104 | 301 | 参照相手なし |
| <input type="checkbox"/> 801 | ATTRIBUTE | PROFILE | 160 | 301 | 参照相手なし |
| <input type="checkbox"/> 801 | ATTRIBUTE | PROFILE | 171 | 301 | 参照相手なし |
| <input type="checkbox"/> 801 | ATTRIBUTE | PROFILE | 327 | 301 | 参照相手なし |

合成変換情報 (Composite Conversion Information):

| Type | MATES Type | ID | Description |
|-------|------------|----|--------------|
| PLATE | DBASE | 3 | 801-2.801... |
| PLATE | DBASE | 4 | 804-34.80... |
| PLATE | DBASE | 5 | 804-34.80... |
| PLATE | DBASE | 6 | 802-61.85... |
| PLATE | DBASE | 7 | 802-10.83... |

4. 機能紹介

(2) 変換の流れとエラー可視化



4. 機能紹介

(3) 可視化対象

[1] NUPASモデルの取り込み後

- 3Dモデル表示 + モデル構造ツリー表示 + 個別モデル属性リスト表示
- Reference Plane 上の板部材のハイライト表示
- 参照(部材取合い)属性の3Dモデル上への可視化
- 参照(部材取合い)属性の未定義箇所(HIGHLIGHT)のハイライト表示
- ユーザ属性定義済みモデル(部材)のハイライト表示
- モデル(部材)干渉(重なり)箇所のハイライト表示

[2] 出力エラーの取り込み後

- 出力エラー内容の一覧表示
- 出力エラー毎の当該モデル(部材)ハイライト表示 ... 一覧表示とリンク

[3] 中間ファイルの取り込み後

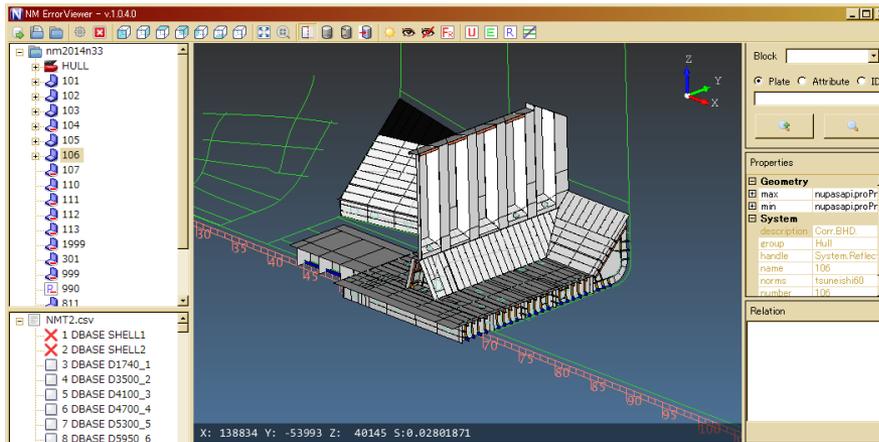
- MATES参照要素(構造面、JNTL、FELN)生成結果の3D表示 + 参照要素ツリー表示
- MATES参照要素生成時に合成したNUPASモデル(部材)一覧表示

[4] 取込エラーの取り込み後

- 取込エラー内容の一覧表示
- 出力エラー毎の当該モデル(部材)ハイライト表示 ... 一覧表示とリンク

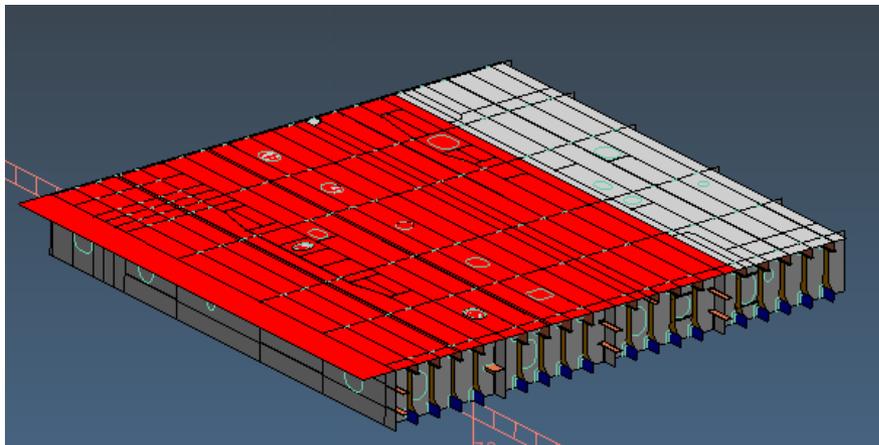
4. 機能紹介

[1] NUPASモデルに対する機能



3D Viewer の基本機能

- 3Dモデル表示
- モデル(部材)構造ツリー表示 (3Dモデルとリンク)
- モデル(部材)属性リスト表示
- マウスのみでの表示回転/移動/ズーム
- ワイヤーフレーム/半透明などの表示切替
- モデル(部材)毎の表示/非表示切替
- 表示範囲クリッピング
- モデル(部材)検索 & ズームイン
- 表示方向ワンタッチ変更
- など

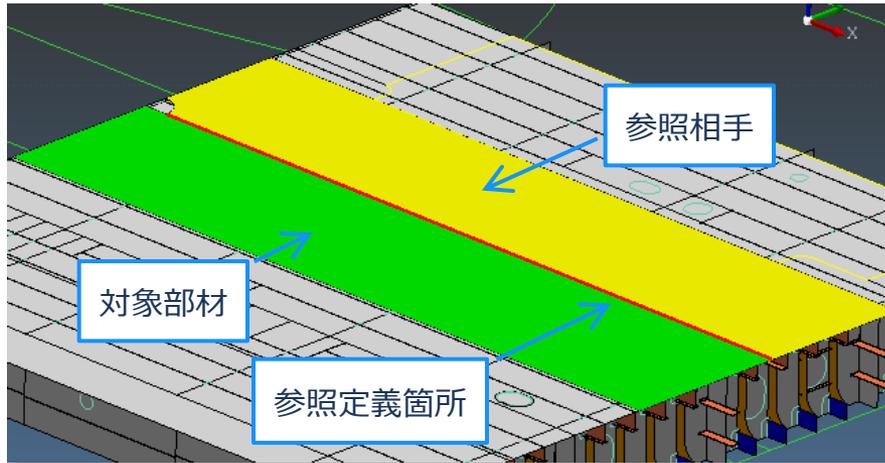


Reference Plane 上のモデル(板部材)を ハイライト表示

Reference Plane は、MATESの構造面を生成するための重要な情報

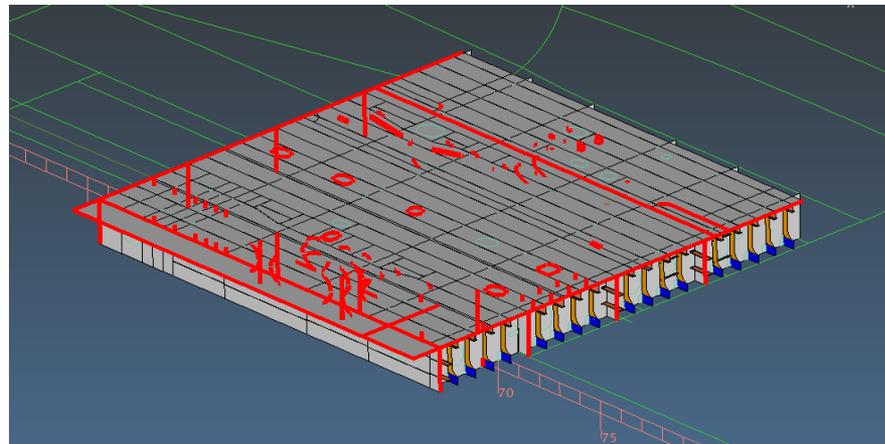
4. 機能紹介

[1] NUPASモデルに対する機能



参照(部材取合い)属性の可視化

参照属性定義箇所と参照相手部材がハイライト表示される

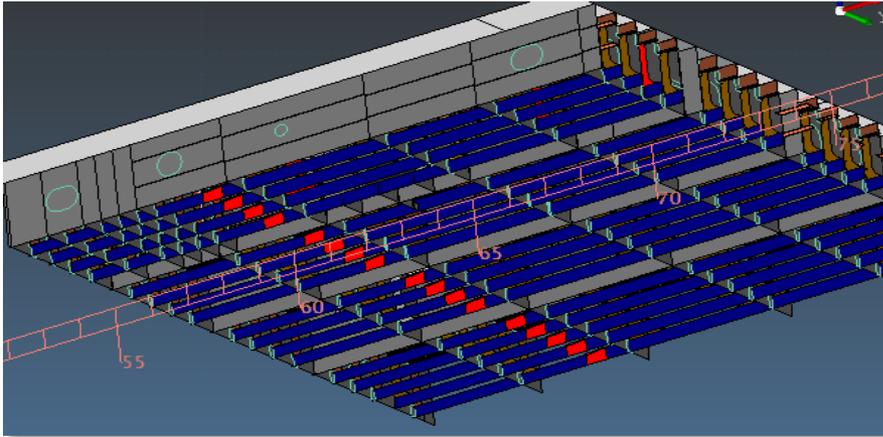


参照(部材取合い)属性の未定義箇所のハイライト表示

NM連係では、MATESの部材取合情報を適切に変換することが最も重要

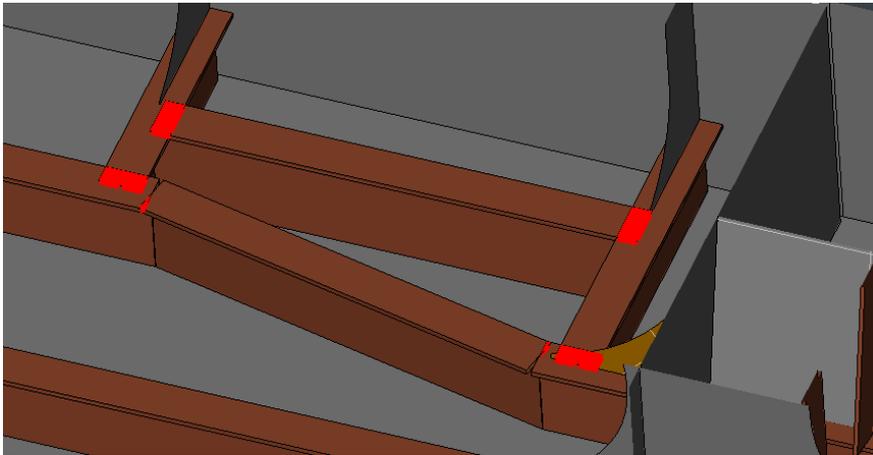
4. 機能紹介

[1] NUPASモデルに対する機能



ユーザ属性定義済みモデル(部材)のハイライト表示

MATES属性として変換する必要があるが
NUPASモデルに保持できない属性情報が
幾つかある
これらはNUPASモデルのユーザ属性とし
て定義されなければならない(変換ルール)

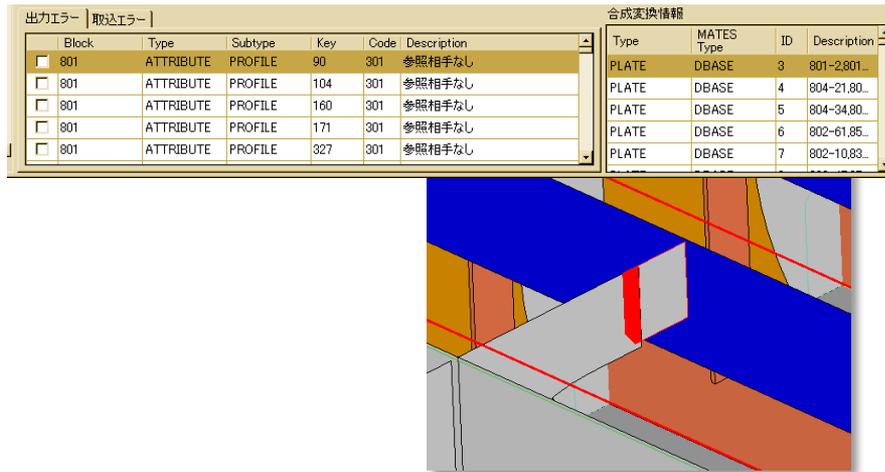


モデル(部材)の干渉(重なり)チェック

モデル(部材)の重なり箇所を検出しハイライ
ト表示する

4. 機能紹介

[2] 出力エラー(NUPAS⇒中間ファイル)に対する機能

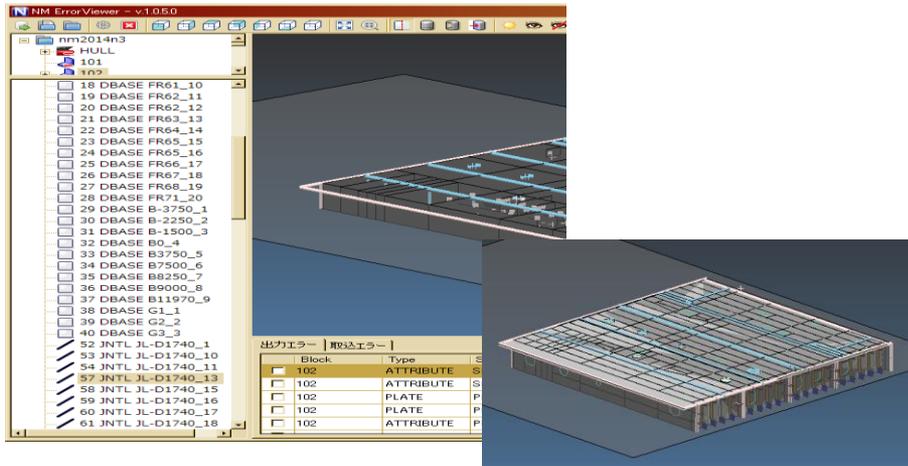


出力エラー内容の一覧表示 & エラー部材のハイライト表示

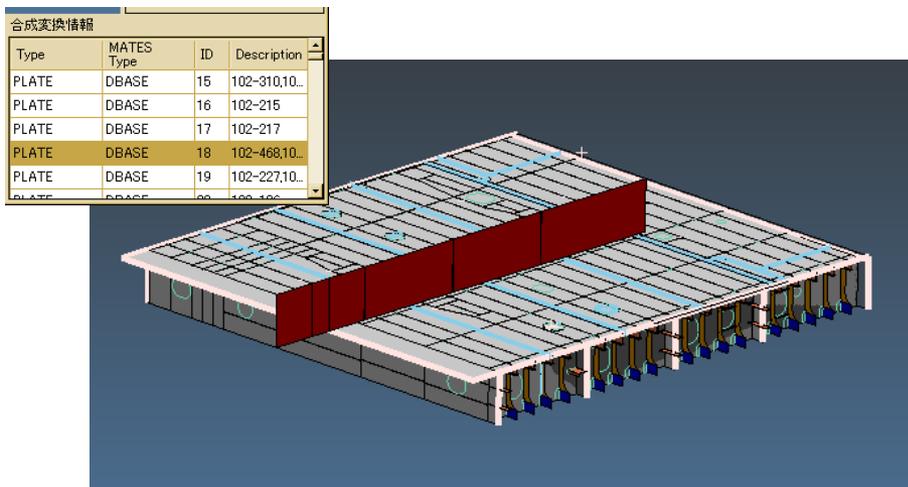
各エラー行をクリックすると、当該エラー部材がハイライト表示される

4. 機能紹介

[3] 中間ファイルに対する機能



(NUPASモデルとの重ね合せ表示)



MATES参照要素生成状況の可視化

出力PGMで自動生成された以下のMATES参照要素を3Dビューに表示する

- 構造面(DBASE)
- 接合線(JNTL)
- 自由縁線(FELN)

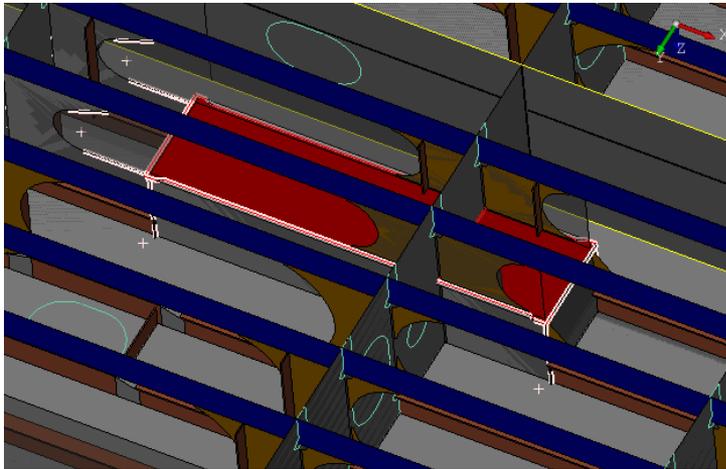
参照要素生成時に使用したNUPASモデルの一覧表示

当該モデル(部材)のハイライト表示

4. 機能紹介

[4] 取込エラー(中間ファイル⇒MATES)に対する機能

| 出力エラー 取込エラー | | 合成実換情報 | | | | |
|-------------------------------------|-------------|--|------------|-------|-------------|---------------|
| Mod ID | Description | Type | MATES Type | ID | Description | |
| <input type="checkbox"/> | 3 | !!! BOUNDARY_ELEMENT、BOUDNARY_POINTでPLTE領域が開けない!!! | PLATE | DBASE | 3 | 990-1,102- |
| <input type="checkbox"/> | 4 | !!! BASE_POINTが構造面上にない!!! | PLATE | DBASE | 4 | 102-229 |
| <input type="checkbox"/> | 5 | !!! エンド点が存在しない!!! | PLATE | DBASE | 5 | 102-247 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 6 | !!! BASE_POINTの位置はKLの対象外である!!! | PLATE | DBASE | 6 | 102-195,10... |
| <input type="checkbox"/> | 7 | !!! BASE_POINTの位置はKLの対象外である!!! | PLATE | DBASE | 7 | 102-236 |



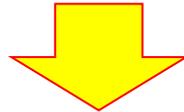
取込エラー内容の一覧表示 & エラー部材のハイライト表示

各エラー行をクリックすると、当該エラー部材がハイライト表示される

研究成果:

本ツール開発により、以下の運用支援環境を整備した。

- NUPASモデル不具合の容易かつ早期な検出
- 変換時のエラー把握と的確なモデル改修を支援
- モデル不具合か変換PGM不具合かの切り分けが容易
- 変換PGMの不具合の迅速な報告と改修



本ツールを総合テストに適用し、変換作業効率の向上に有効であることを確認した。

- ✓ エラー原因を容易に判別できた
- ✓ モデル不具合箇所の検索時間が半減し、モデル改修が効率的に行えた
- ✓ 変換PGM不具合を的確に報告でき、変換PGMの迅速な改修ができた
- ✓ 総合的な変換作業時間を大幅に短縮することができた

終