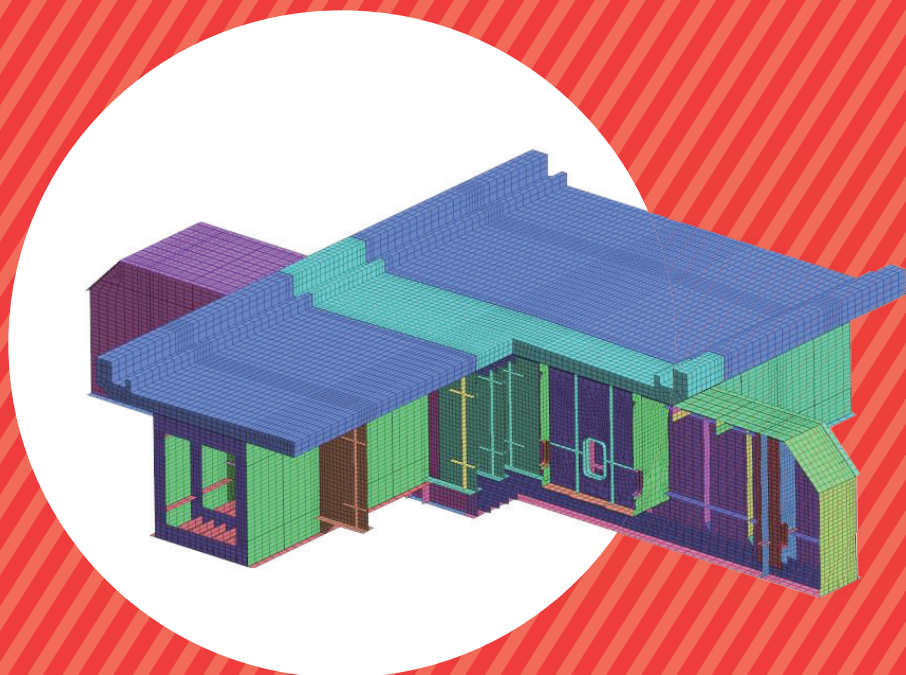


03 FEA NX 構造事例



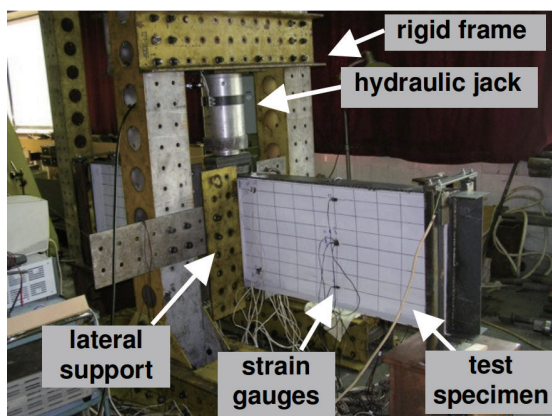
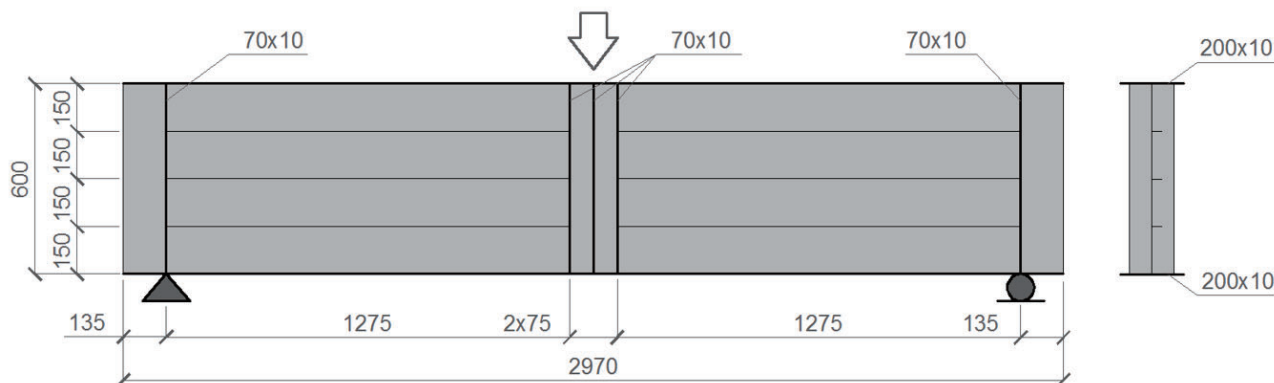
03

FEA NX

構造事例

1. 鋼構造座屈解析事例
2. 幾何非線形性(接触解析)
3. 組積壁(レンガ)の挙動解析
4. 座屈拘束ブレース
5. RC単純梁3次元非線形解析
6. 単純梁3次元非線形解析
7. 組積造の古建築の非線形解析モデル
8. 鋼構造耐火解析事例(鋼構造耐火設計指針)
9. マスコンの温度応力解析
10. 解析事例(上下水道耐震設計)

幾何非線形で局部座屈表現

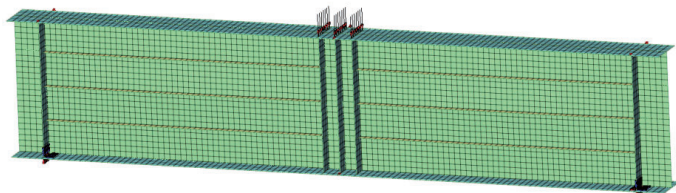


ウェブの破壊実験

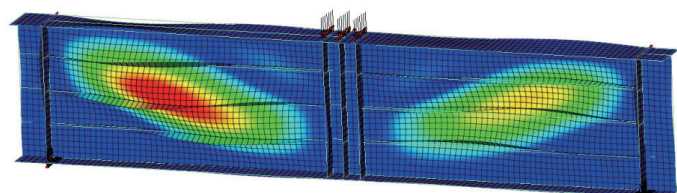
参考論文:

László Gergely VIGH, László DUNAI. Advanced stability analysis of regular stiffened plates and complex plated elements. Proc. of SDSS' Rio 2010 International Colloquium on Stability and Ductility of Steel Structures. Rio de Janeiro, 2010. pp. 81-100.

デフォルト荷重

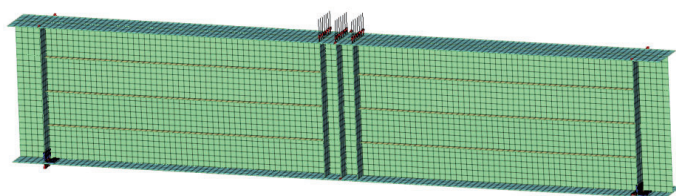


線形座屈モード出力



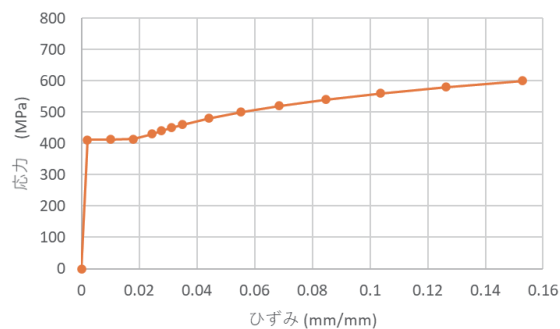
ステップ 1. 線形座屈解析

線形座屈モードによる荷重+初期不整形状

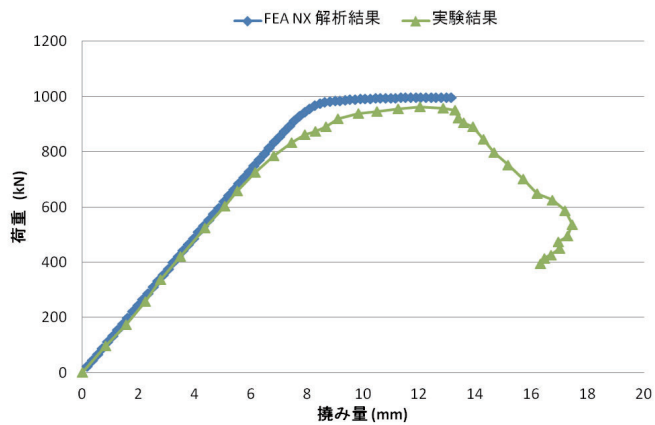


実験の応力・ひずみを適用

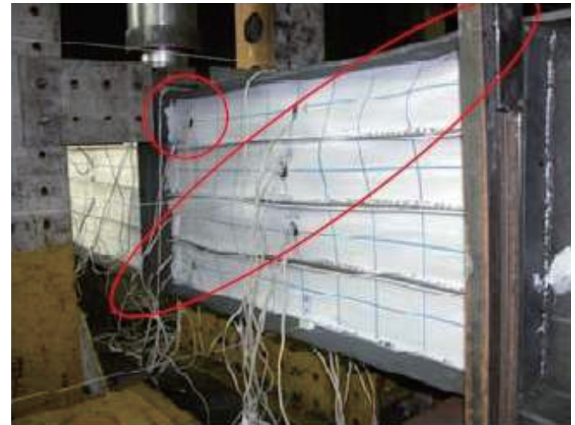
鋼材の応力・ひずみ曲線



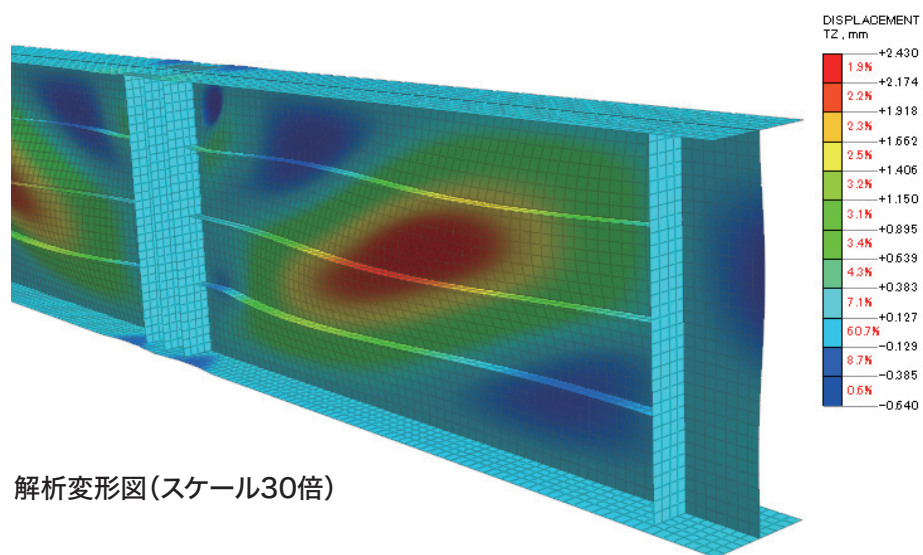
ステップ 2. 非線形座屈解析(幾何非線形)



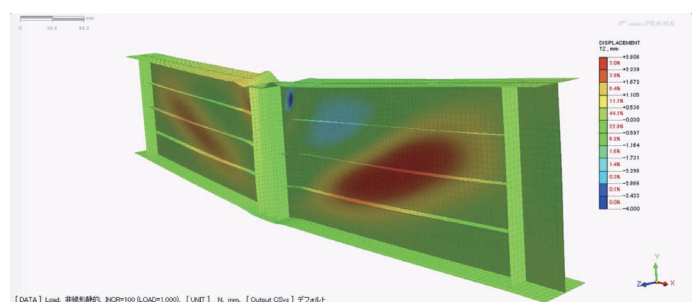
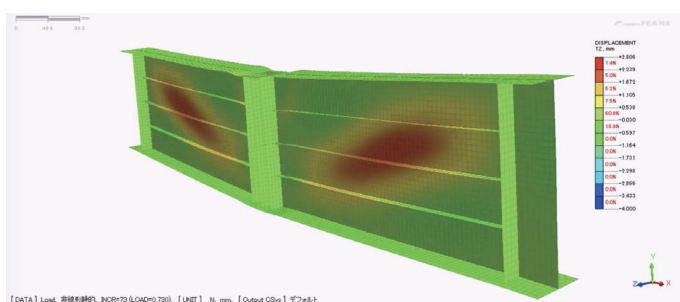
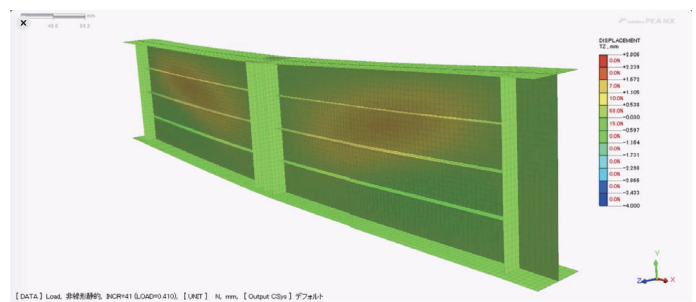
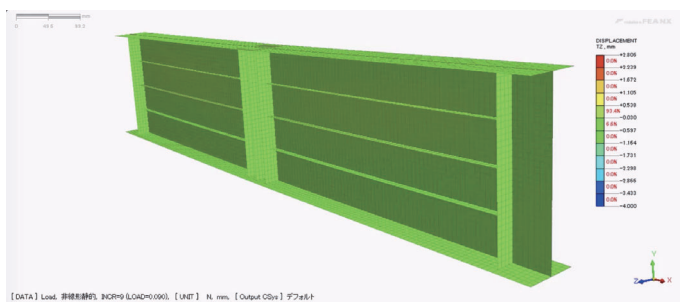
局所座屈の実験と解析結果

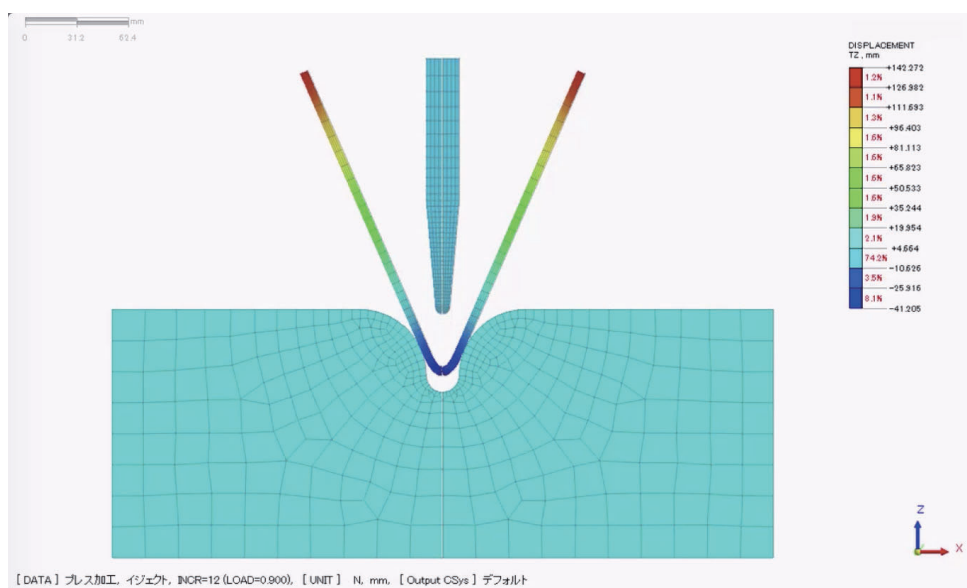
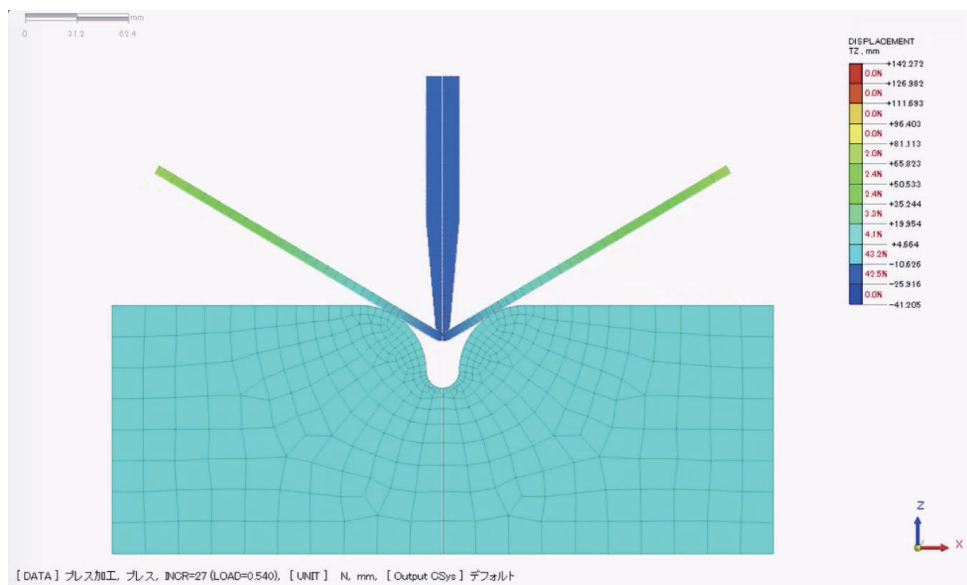
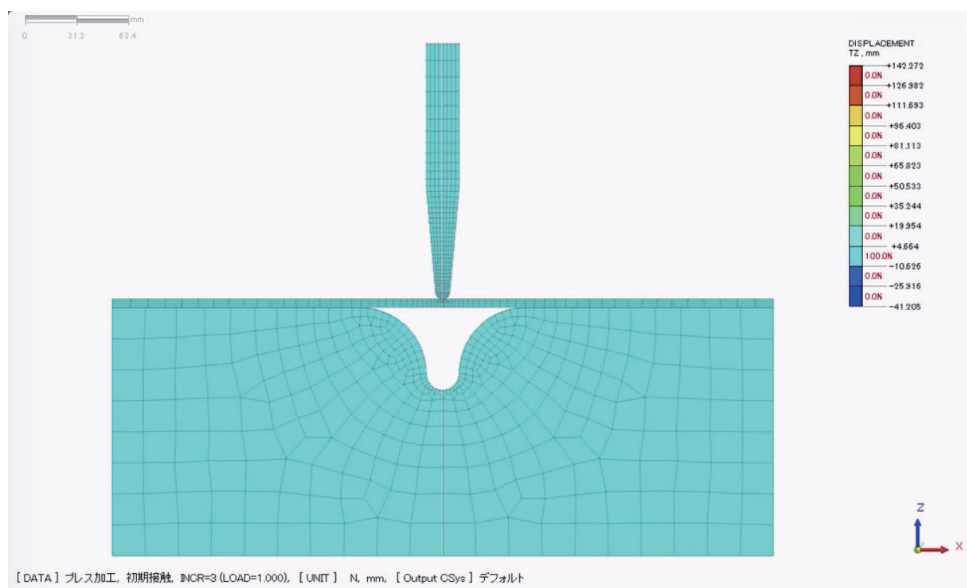


破壊写真



解析変形図(スケール30倍)





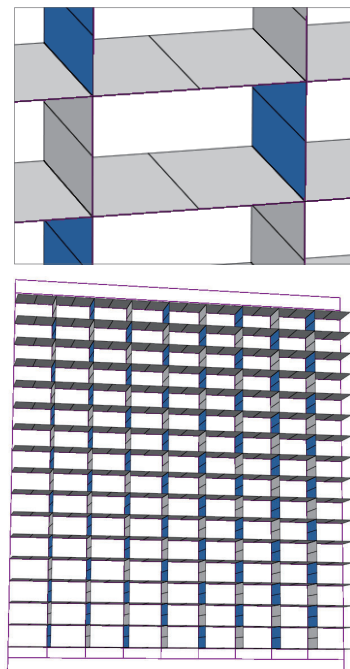
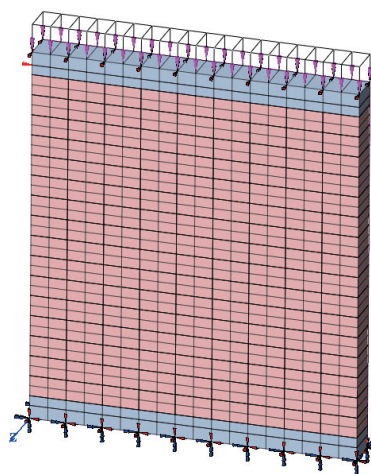
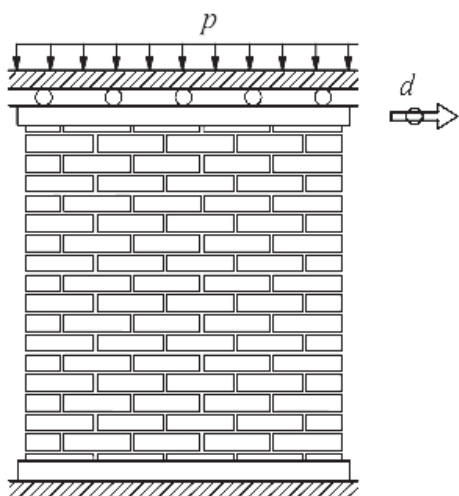
面タイプジョイント要素の非線形性考慮

解析及びモデリング概要

- 組積レンガとモルタル間の異質材料の接触面の摩擦スリップと変形形状の非線形挙動を把握
- 組積レンガは弾性挙動、モルタルは界面要素(Combined cracking-shearing crushing model)でモデリング

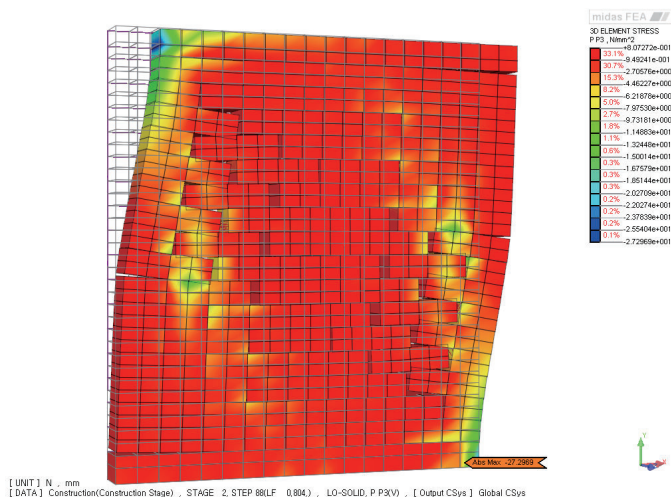
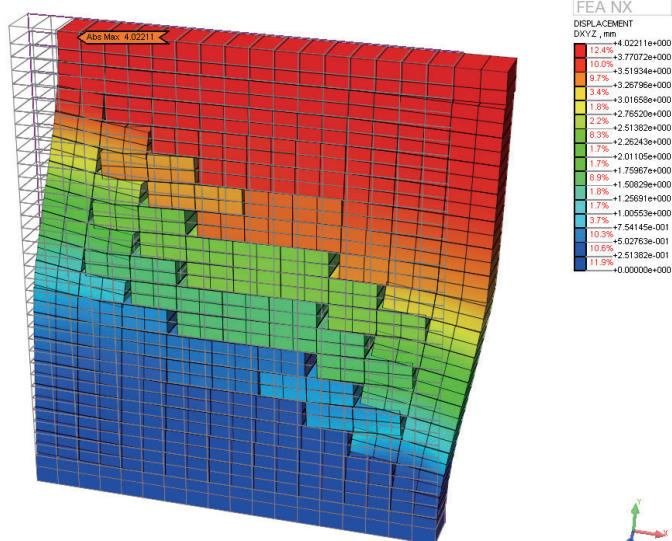
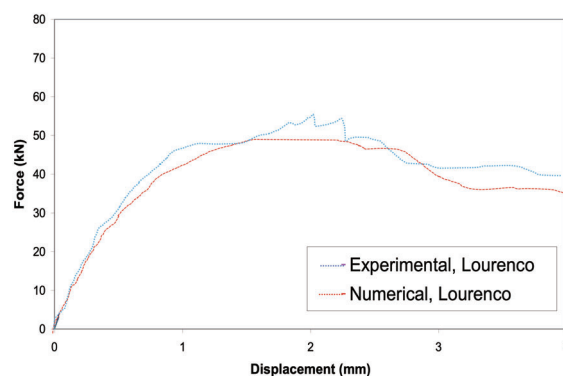
荷重概要

- 床は支点拘束、上部は鉛直方向で拘束
- 垂直圧縮荷重の载荷、以降、一方向で変位制御で水平荷重の载荷



解析結果及び結論

- 引張りひ割れの壁の中心から端 部に進行
- 荷重と変位の非線形挙動が実験と同様に進行

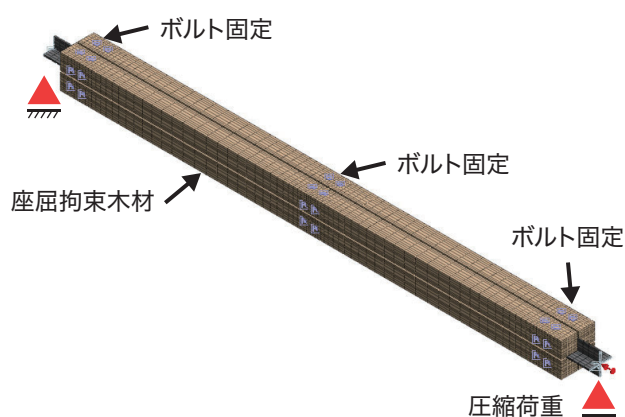


複合材料非線形性+接触

鉄骨のみモデル

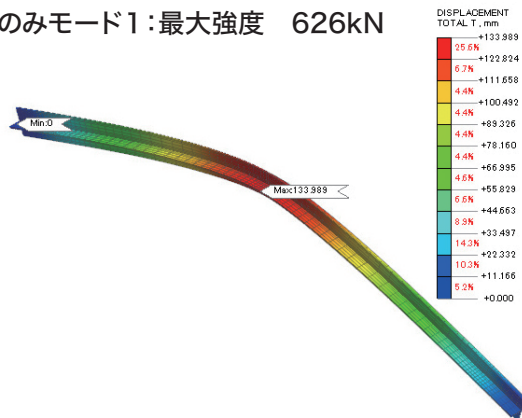


鉄骨+座屈拘束モデル



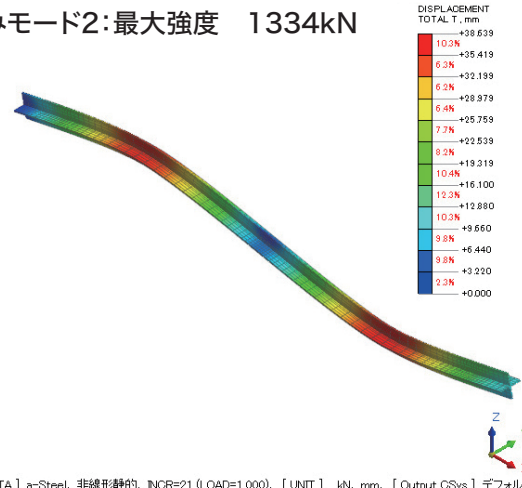
高次モードのほうが強度が高い

鉄骨のみモード1:最大強度 626kN



[DATA] a-Steel, 非線形静的, INCR=20 (LOAD=1.000), [UNIT] kN, mm, [Output CSys] デフォルト

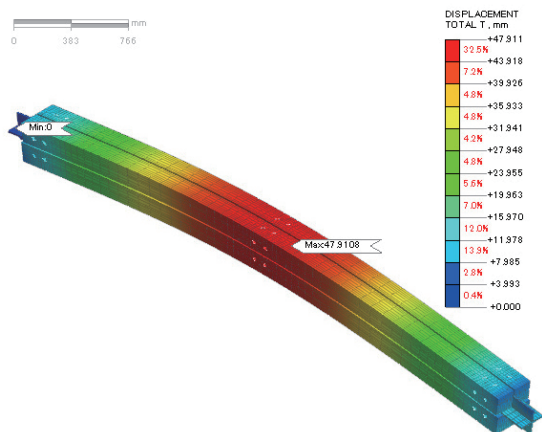
鉄骨のみモード2:最大強度 1334kN



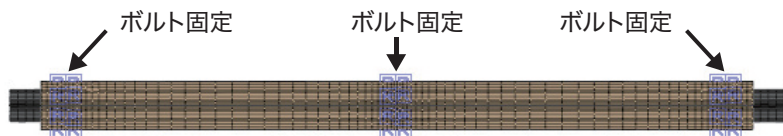
[DATA] a-Steel, 非線形静的, INCR=21 (LOAD=1.000), [UNIT] kN, mm, [Output CSys] デフォルト

危険モードを避けるようにボルトを配置

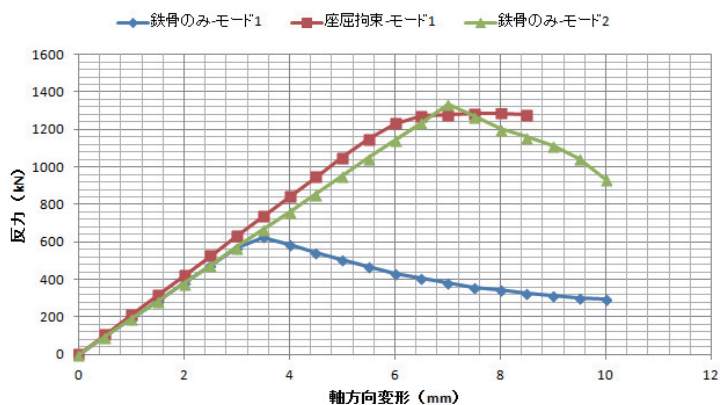
座屈拘束モード1:最大強度 1290kN



[DATA] a, 載荷, INCR=19 (LOAD=0.850), [UNIT] kN, mm, [Output CSys] デフォルト

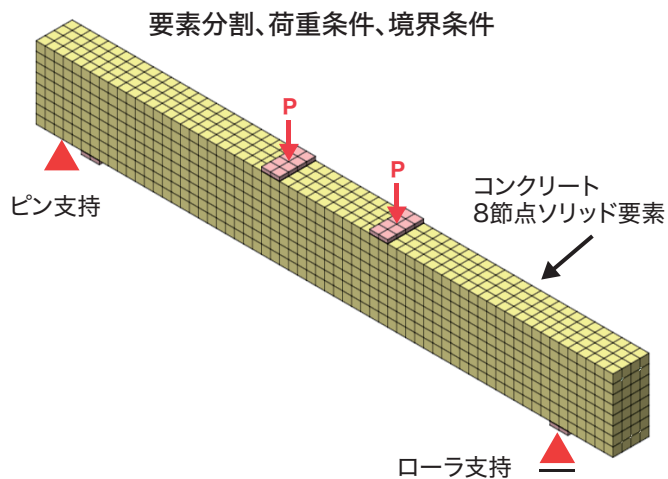


座屈拘束の効果

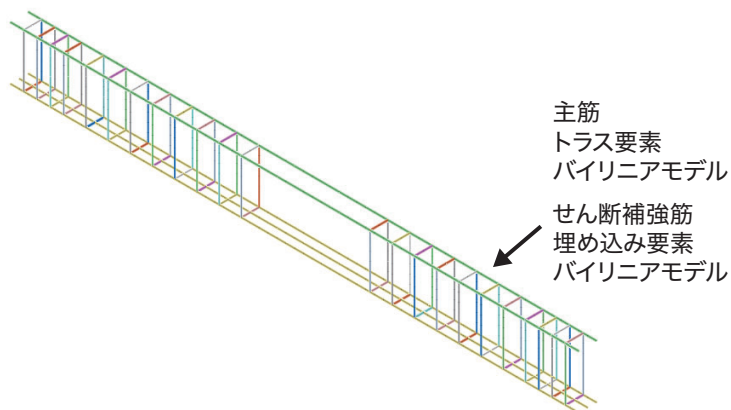


充実した材料非線形モデル

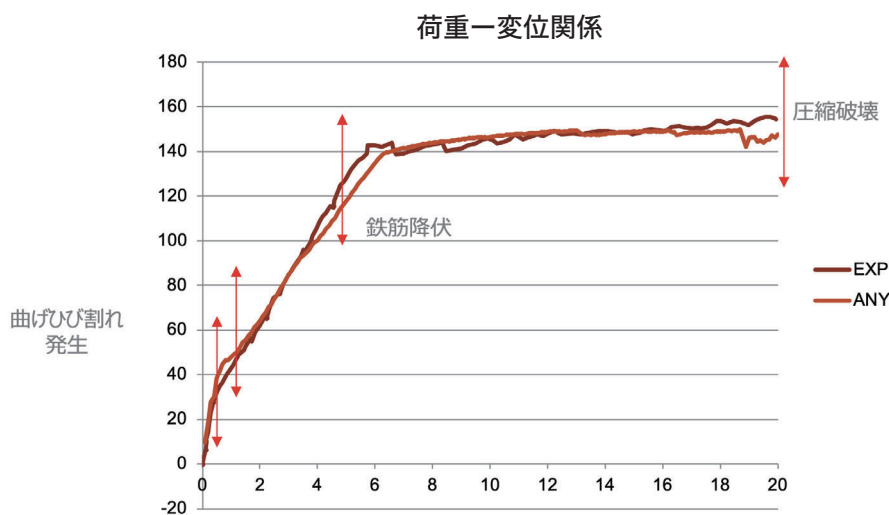
全体メッシュ分割



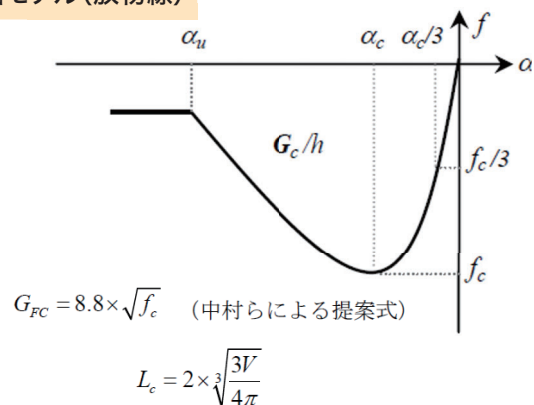
鉄筋モデル



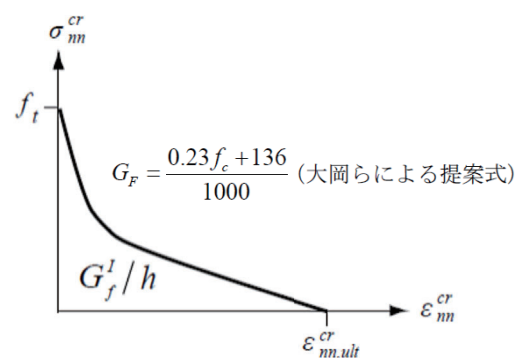
実験結果を再現



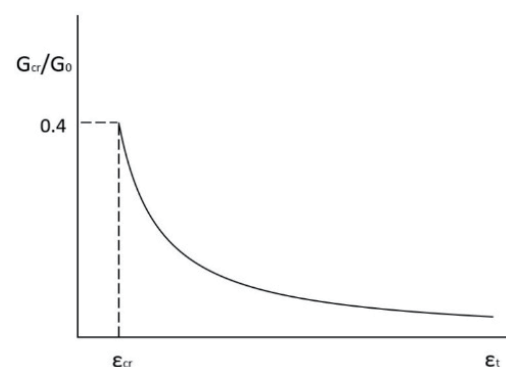
圧縮モデル(放物線)



引張り軟化モデル(Hordijk)

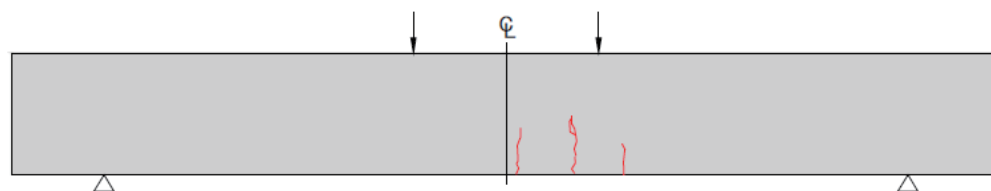


せん断剛性のAl-Mahaidiモデル

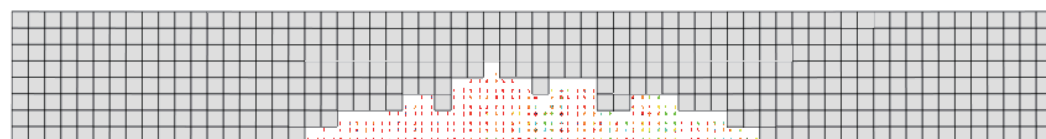


実験結果を再現

荷重40kN時



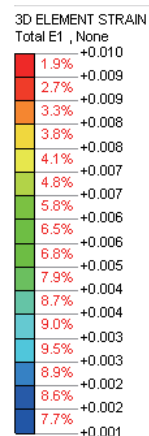
実験ひび割れ図



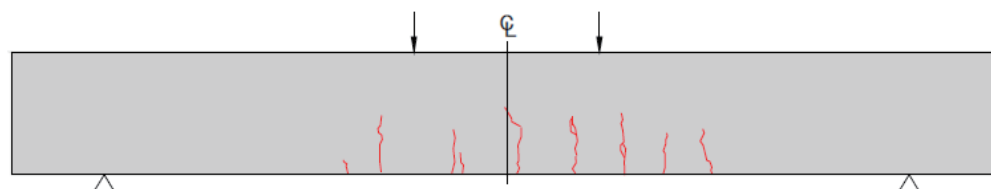
ひび割れ図



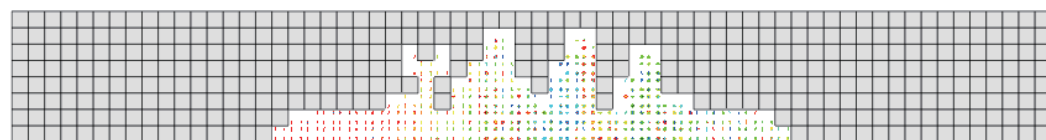
最大主ひずみコンター図



荷重60kN時



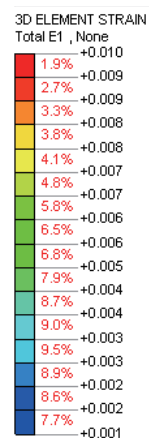
実験ひび割れ図



ひび割れ図

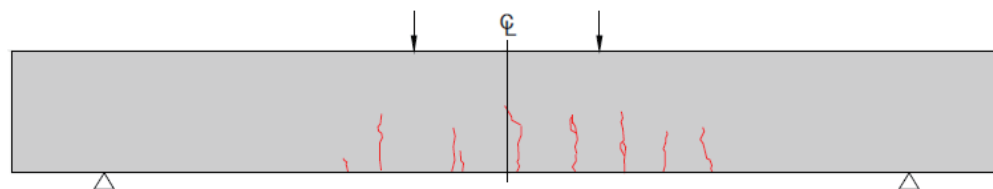


最大主ひずみコンター図

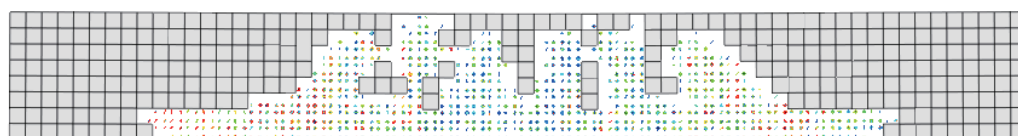


実験結果を再現

荷重120kN時



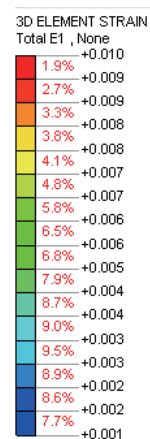
実験ひび割れ図



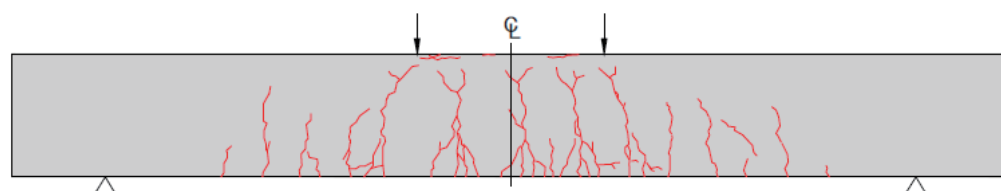
ひび割れ図



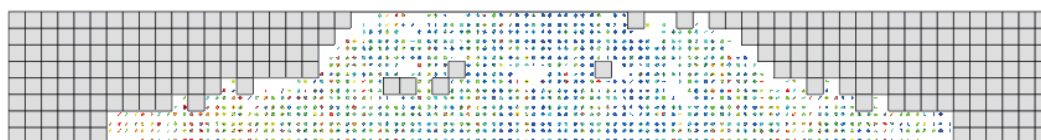
最大主ひずみコンター図



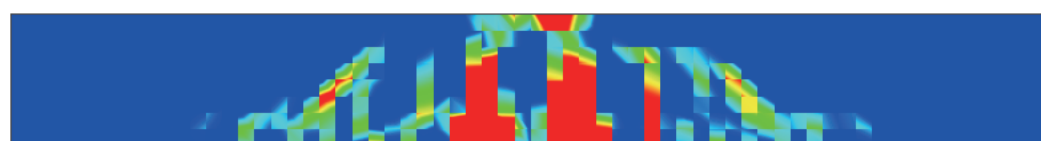
荷重170kN時



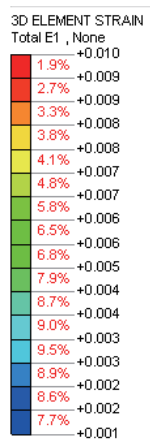
実験ひび割れ図



ひび割れ図



最大主ひずみコンター図

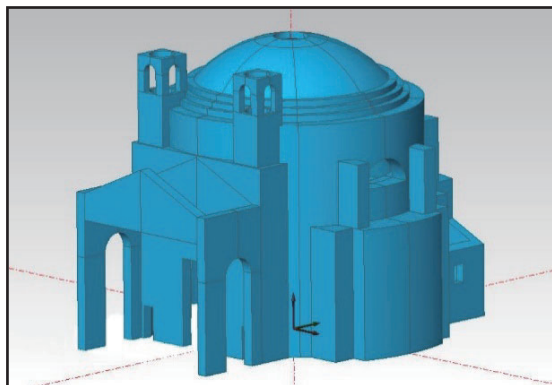
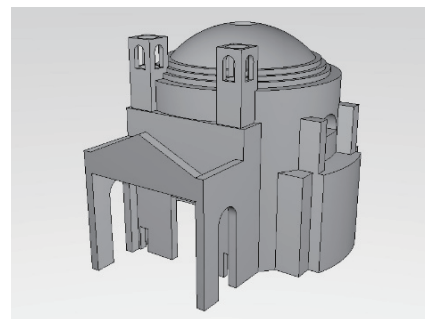
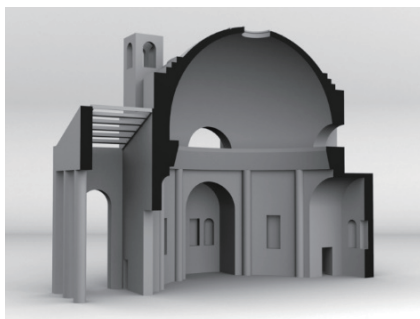


7. 組積造の古建築の非線形解析モデル I

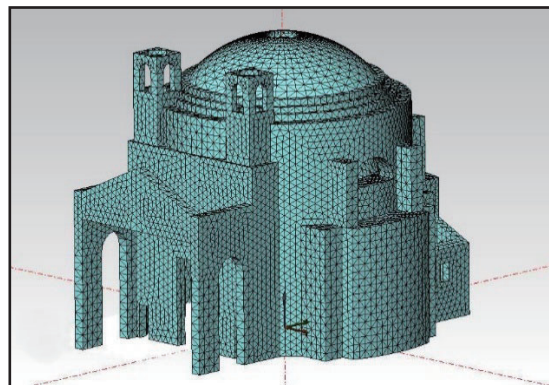
FEA NX

- アンドレア・パラディオのヴィラバルバーロ(Villa Barbaro)寺院(フランスでの事例)
- 建造物の自重、固定荷重及び支点沈下荷重を考慮し、線形解析及び非線形解析(ひび割れ解析)を遂行

モデリング概要



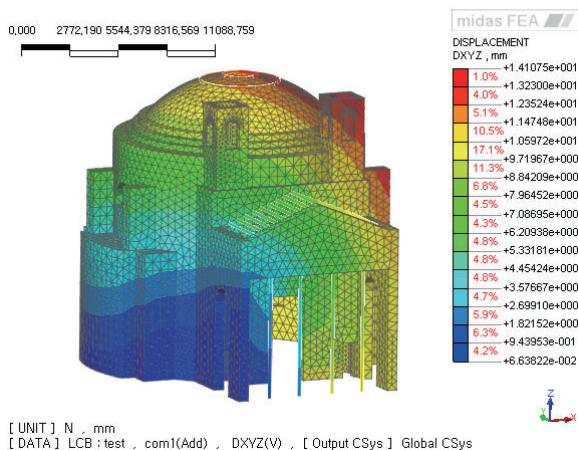
実験ひび割れ図



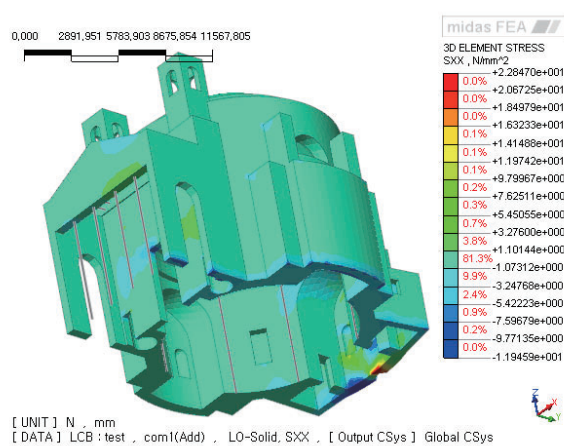
メッシュ図

線形解析

変位



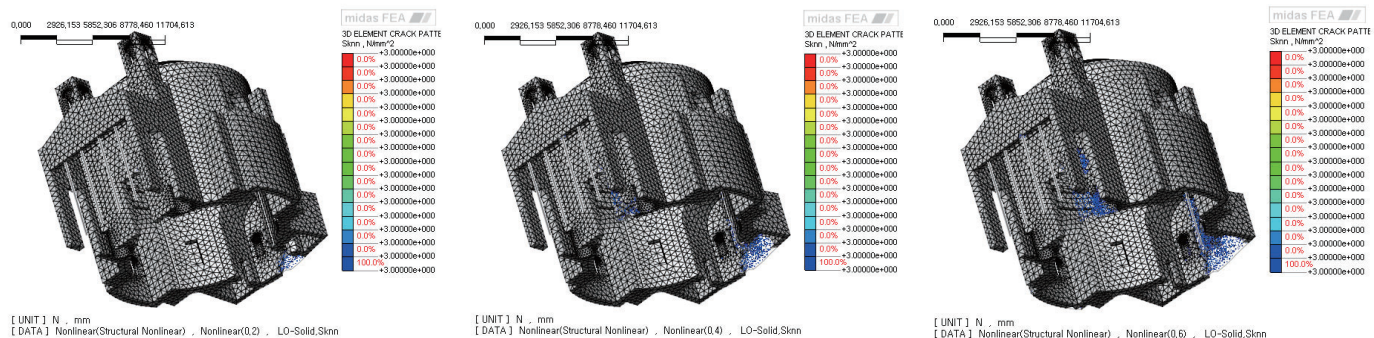
応力



- 支点沈下による変位発生
- 線形解析の応力集中部を参考に、ひび割れが発生する位置が予測できる

7. 組積造の古建築の非線形解析モデル II

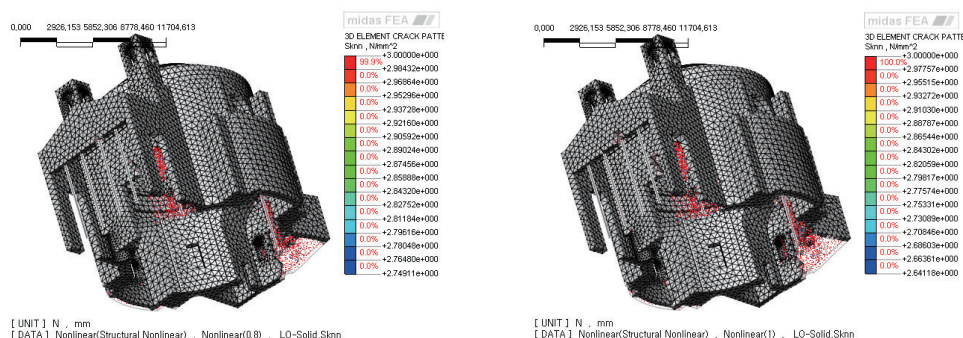
FEA NX



STEP.1

STEP.2

STEP.3

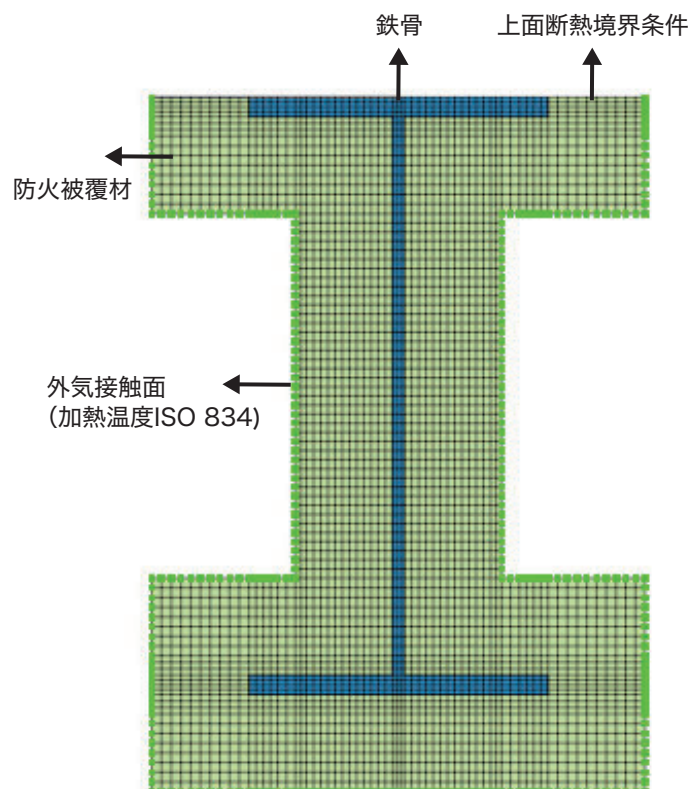


STEP.4

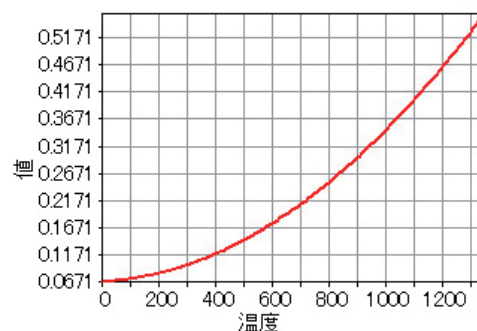
STEP.5

8. 鋼構造耐火解析事例(鋼構造耐火設計指針) I

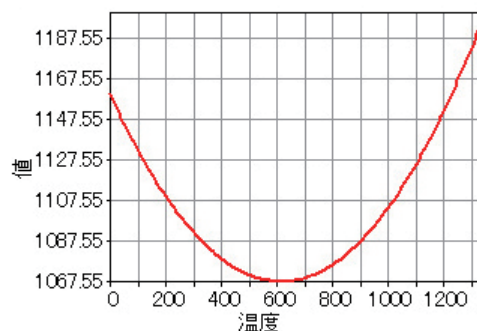
FEA NX

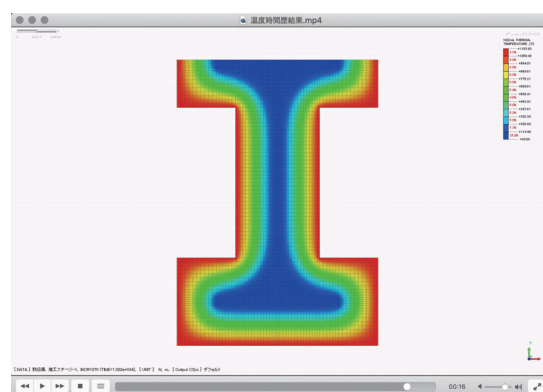
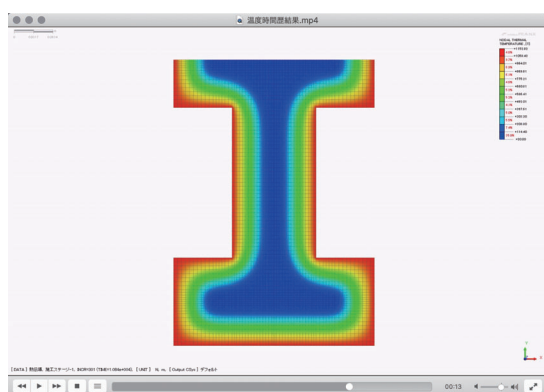
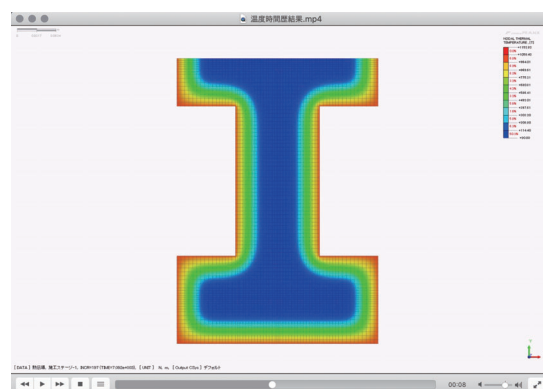
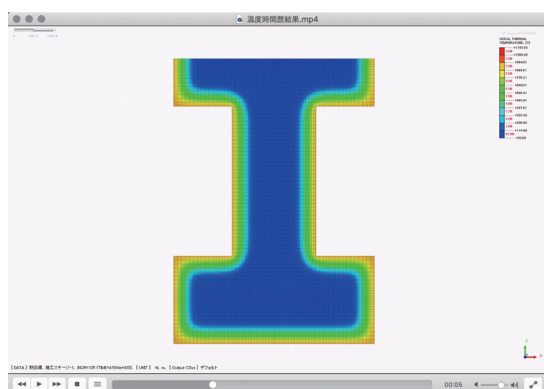
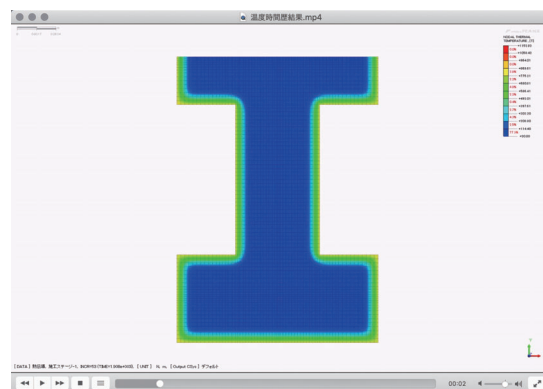
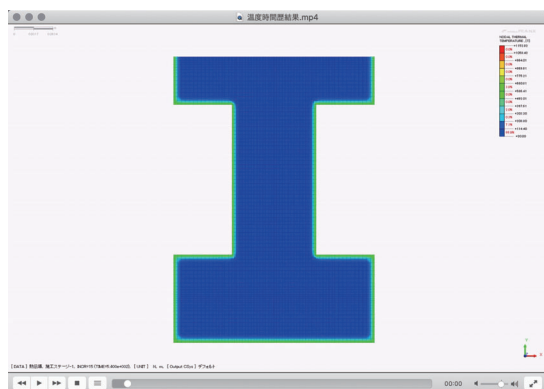


耐火被覆材の温度依存熱伝達率

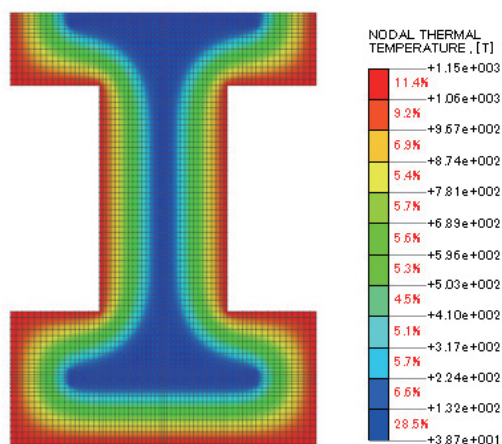


耐火被覆材の温度依存比熱

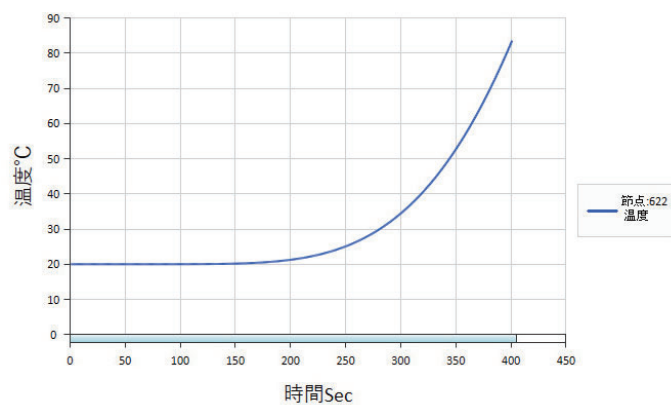


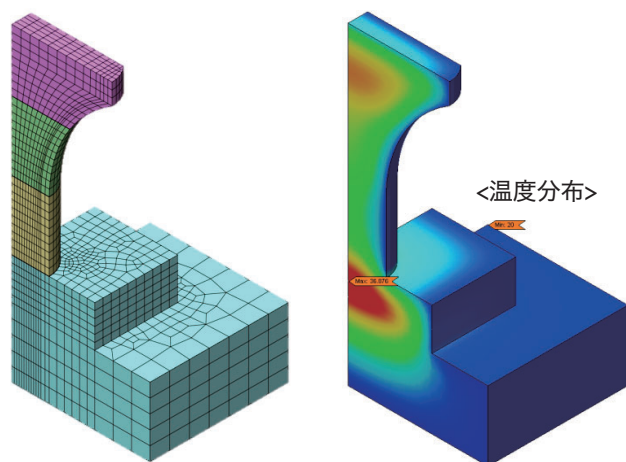


最終温度分布(4時間後)

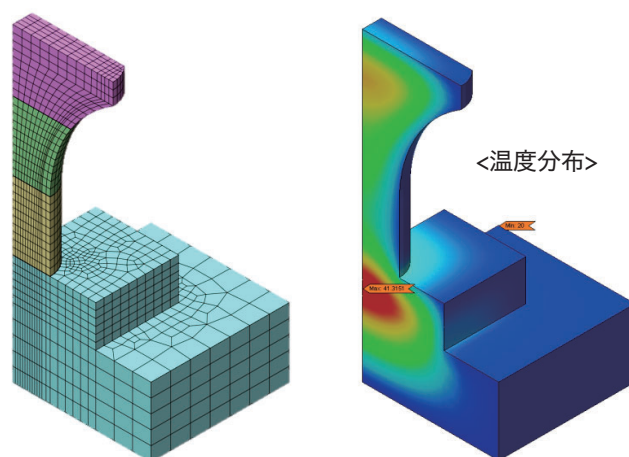


鉄骨の温度履歴結果(FEA NXグラフ機能)

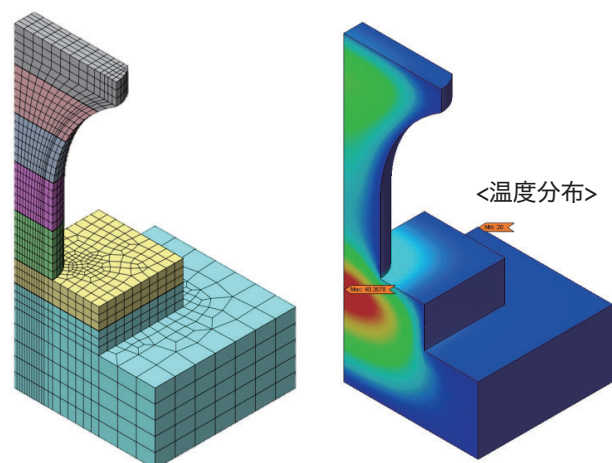




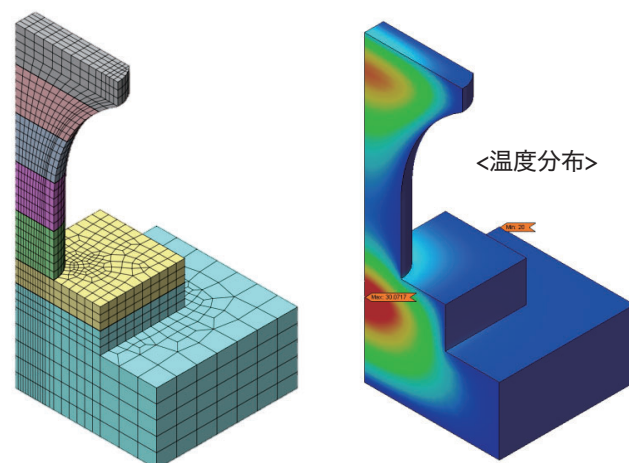
Case 1
打設高さ5m、普通ポルトランドセメント、鋼材型枠



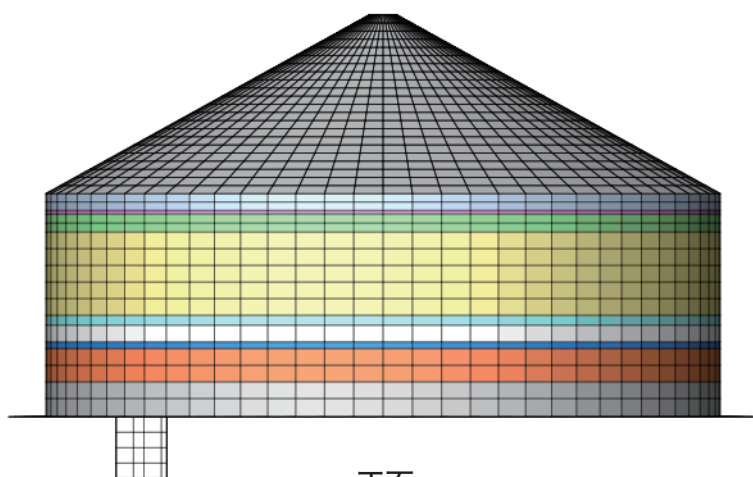
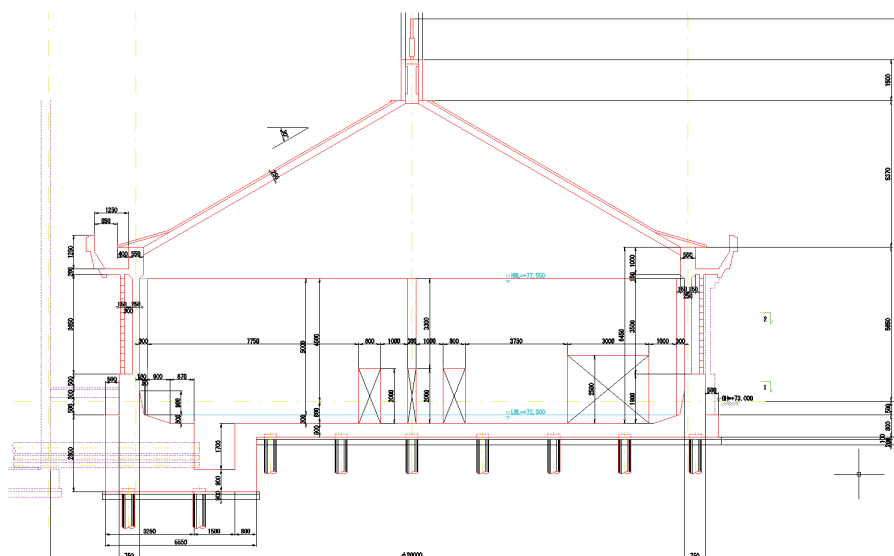
Case 2
打設高さ5m、低発熱セメント、鋼材型枠



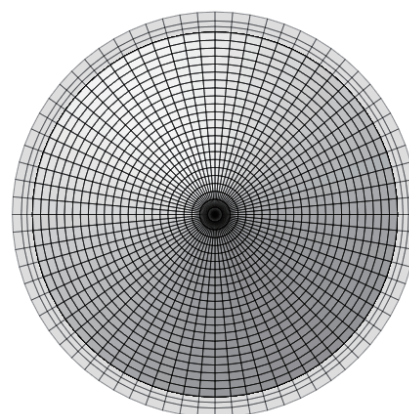
Case 4
打設高さ3m、低発熱セメント、合板型枠



Case 3
打設高さ3m、普通ポルトランドセメント、鋼材型枠



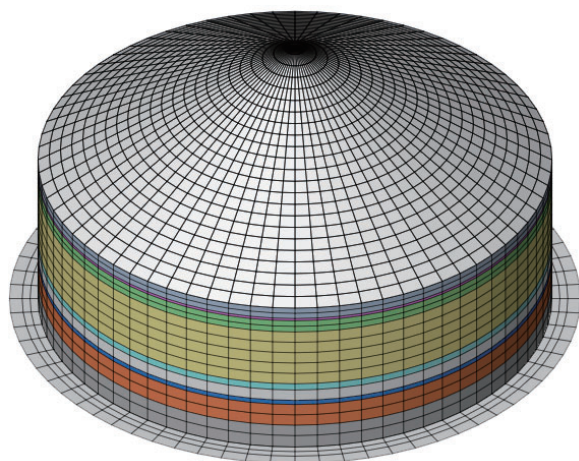
正面



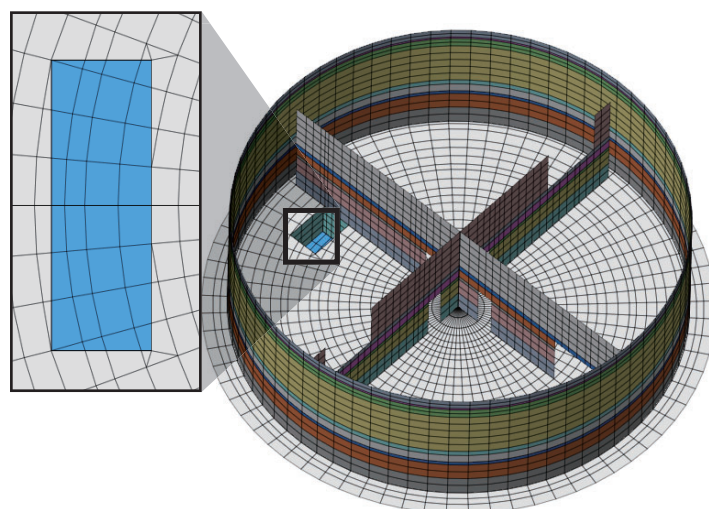
上部

メッシュ形状

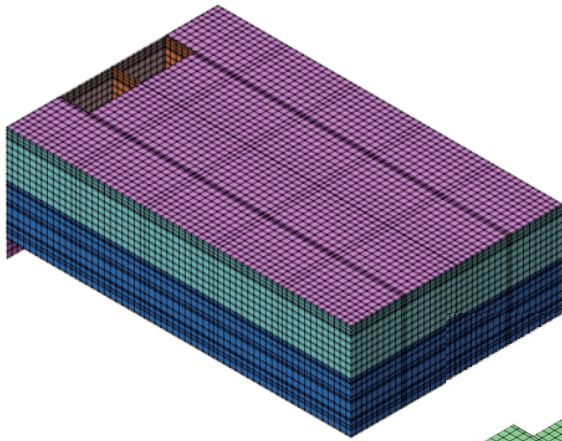
拡大図



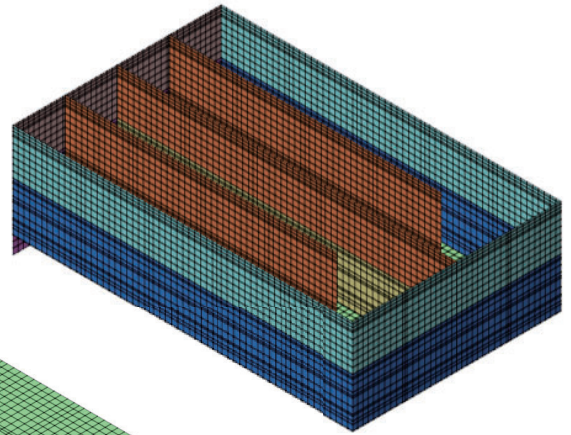
アイソメ表示-外観



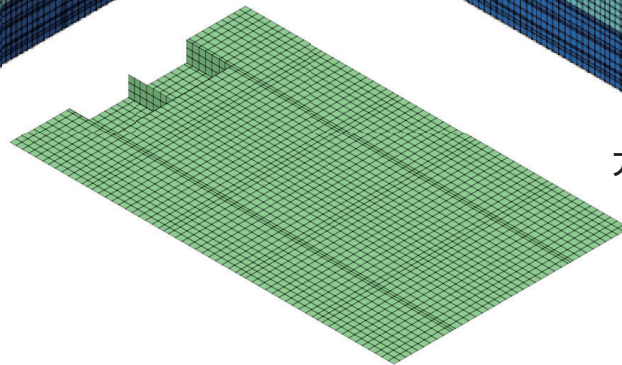
アイソメ表示-内観



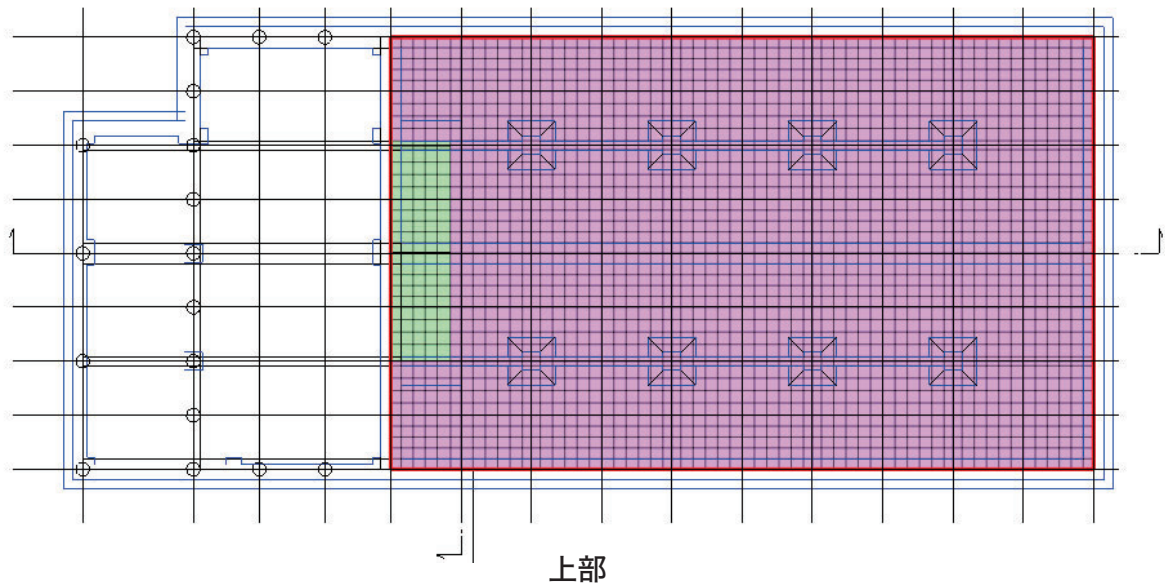
アイソメ表示-外観



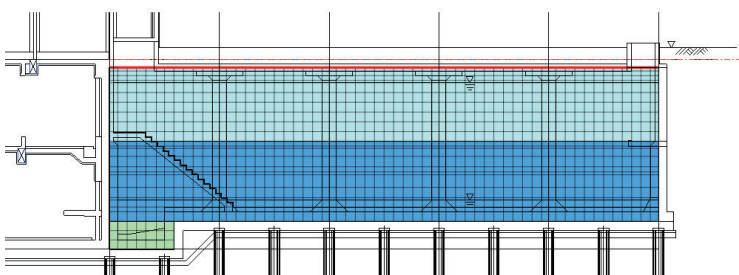
アイソメ表示-内観



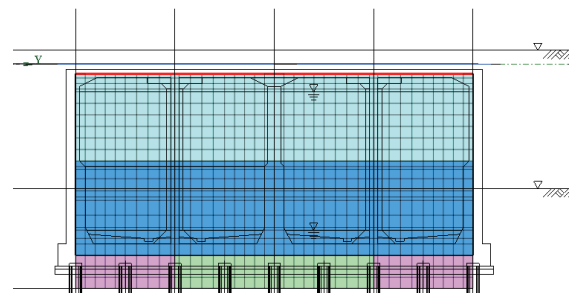
底版



上部



上部



側面

主な解析機能			販売定価	年間技術サービス (保守)費用
FEA NX 基本モジュール (Pre/Post, 構造&地盤線形)			1,800,000 円	360,000 円
構造解析 オプション	非線形解析	鋼材材料	300,000 円	60,000 円
		コンクリート材料(1必須, 1+2)	900,000 円	180,000 円
	フレーム非線形解析		300,000 円	60,000 円
	接触解析		600,000 円	120,000 円
	熱応力解析	熱応力	300,000 円	60,000 円
		熱伝達(1必須, 1+2)	300,000 円	60,000 円
	疲労解析		600,000 円	120,000 円
地盤解析 オプション	非線形解析(地盤材料)		300,000 円	60,000 円
	圧密解析		300,000 円	60,000 円
	浸透流解析		300,000 円	60,000 円
	完全連成解析(浸透流解析,圧密解析必要)		500,000 円	100,000 円
	斜面安定解析		300,000 円	60,000 円
	2D/1D等価線形解析 (1D液化化 判定)		300,000 円	60,000 円
動的解析 オプション	線形		500,000 円	100,000 円
	非線形(1必須, 1+2)		700,000 円	140,000 円
CAD インタフェース オプション	ACIS、STEP、IGES どれか一つ		100,000 円	20,000 円
	CATIA V4、CATIA V5 どれか一つ		300,000 円	60,000 円
	Pro/E、Inventor、Solid Works、Unigraphics どれか一つ		150,000 円	30,000 円
GPUオプション	グラフィックカード演算機能対応		500,000 円	100,000 円
Webライセンス	Web ライセンス認証版		30%	30%

下記の金額はすべて税抜表示となります。

※ FEA NXのWeb認証版は全て上記製品購入定価及びMODS金額から30%割増になります。

※ 初年度のMODS保守は必須です。

※ MODS保守には未加入期間を設けられません。未加入期間があっても次回のお申込では未加入期間も遡ります。

※ 記載された販売価格や内容は予告なしに変更する場合があります。

※ アカデミック版は、上記の販売定価と技術サービス(保守)費用が50%割引になります。

FEA NX



株式会社マイダスアイティジャパン

〒101-0021 東京都千代田区外神田5-3-1 秋葉原OSビル7F

TEL 03-5817-0787 | FAX 03-5817-0784 | E-mail g.support@midasit.com | URL <https://jp.midasuser.com/geotech>