

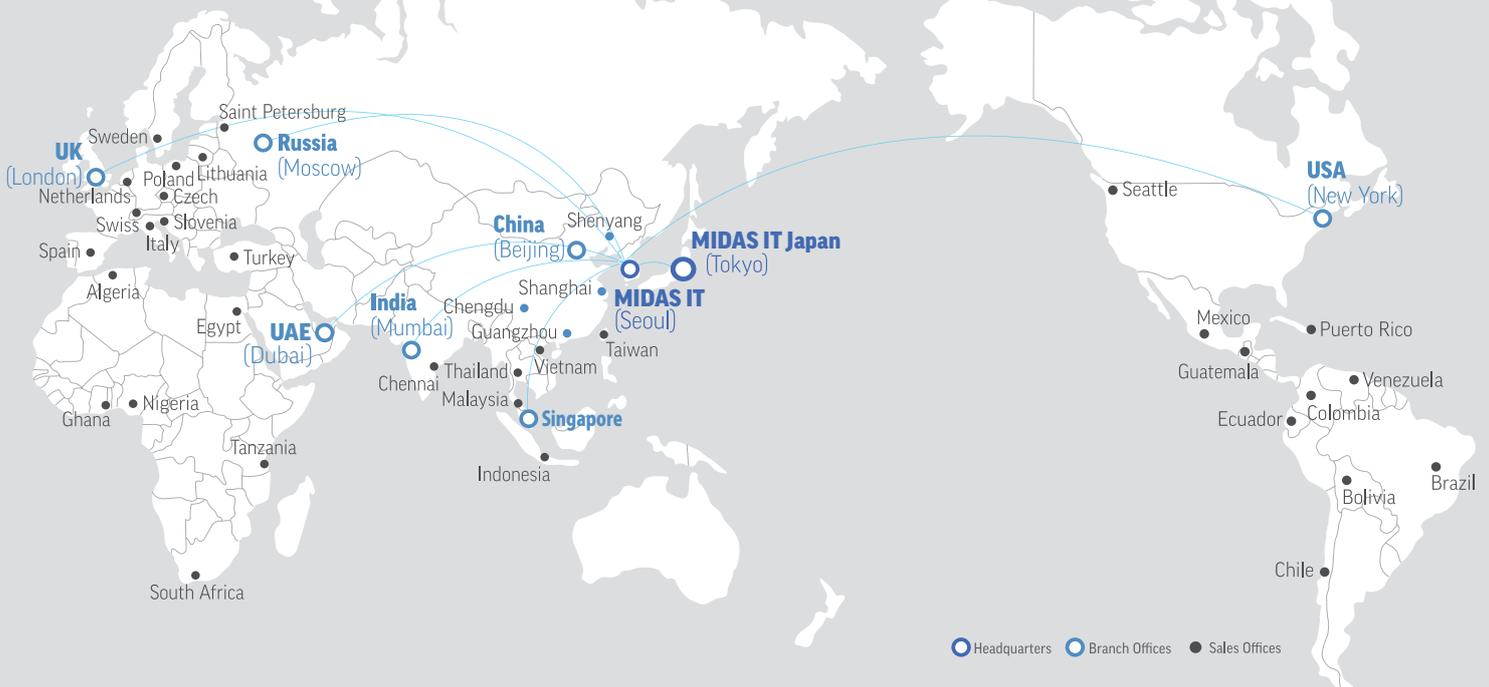


midas **eGen**
Think Evolution with eGen

任意形状建物の
一貫構造計算
プログラム

Global Leader in Providing Engineering Solutions & Services

MIDAS ITは世界の技術者を支援します。



世界 構造解析分野市場占有率1位(midas Gen/iGen)
韓国 建築分野/土木分野/地盤分野CAEソフト占有率 1 位
中国 土木/地盤構造解析分野市場占有率 1 位 (midas Civil, midas GTS)

建設業界	No.1	現地法人	8
海外代理店	35	使用国	110

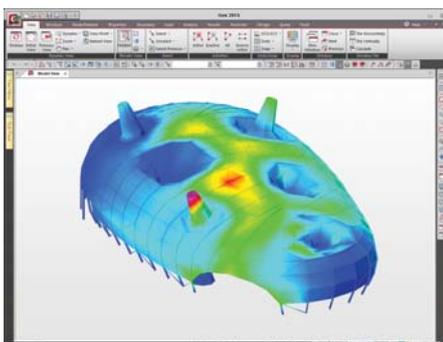
About MIDAS IT

MIDAS ITは、工学技術用ソフトウェア開発および普及、そして構造分野のエンジニアリングサービスとウェブビジネス統合ソリューションを提供する会社です。

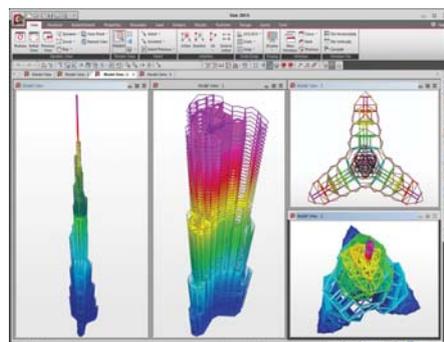
2000年9月に設立、現在は約600名のグローバル専門技術者が在籍し、日本、アメリカ、中国、インド、ロシア、イギリス、ドバイ、シンガポールの現地法人や35ヶ国の代理店など、全世界ネットワークを通し、110ヶ国に工学技術用ソフトウェアを販売する世界的な企業として成長を遂げました。

また、技術者の皆様の技術力向上のために各分野別に技術講座を実施しており、今後もこのような技術講座を定期的に開催していきたいと考えております。

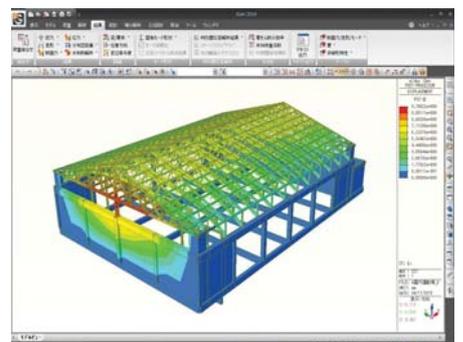
このようなセミナーに是非ともご参加頂けますようお願い申し上げます。



Japan Pavilion (Shanghai EXPO)



Burj Khalifa (UAE)



Wooden Gymnasium (Japan)

CONTENTS

Session.1

02-03

Why midas eGen

Session.2

04-11

層不整形建物の計算に関する技術資料

- 概要

- 層グループの概念

- 層不整形に起因する計算上処理が必要な項目

- 層不整形の計算及び処理方法

Why midas eGen

任意形状建物の一貫構造計算プログラム

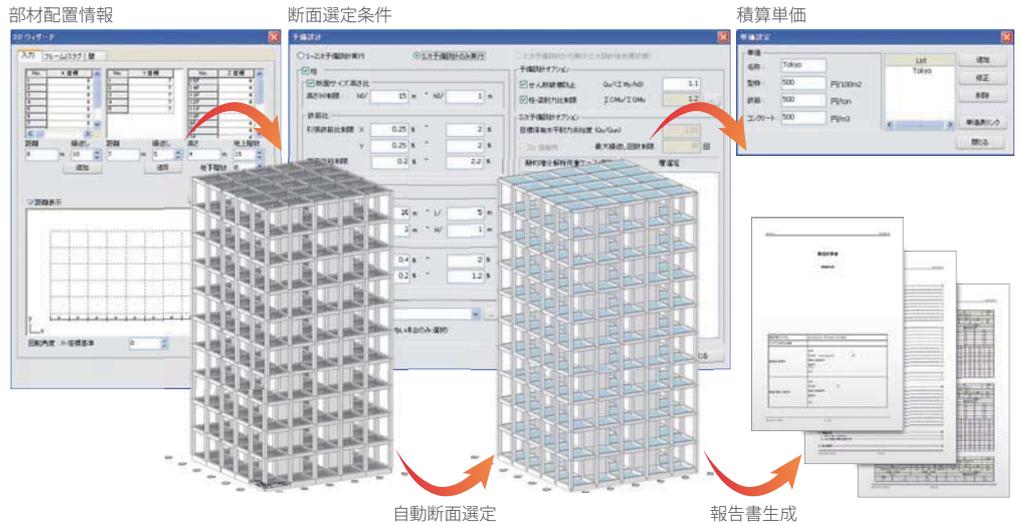
01. 予備設計機能

※最適化モジュール

施工コストを考慮した最適な部材断面を自動で選定します。構造計算の立案を強力にサポートします。

機能概要

- 許容応力度設計における柱と梁の断面サイズと配筋を自動で選定します。
- 自動グルーピング機能により、部材符号が自動で割り当てられます。
- 最適化の目的関数には施工コストと建物重量が選択できます。
- 予備設計の結果は報告書で素早く確認できます。



03. ターゲットDs

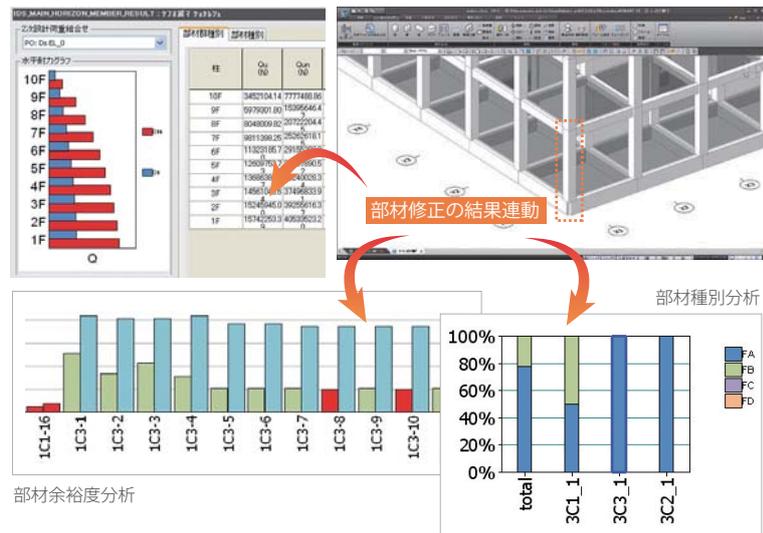
※最適化モジュール

部材の修正による断面検定結果や部材種別、Ds値の変化を予測する機能です。目標とするDs値と部材構成を素早くスタディすることができます。

機能概要

- 断面検定結果及び耐力余裕度が視覚的に確認できます。
- 部材種別のパラメータや部材群の構成比率を視覚的に確認できます。
- 部材の修正による結果の予測をグラフとテーブルで素早く確認できます。
- 3Dモデルと連動しているため直感的に操作できます。

Ds値分析

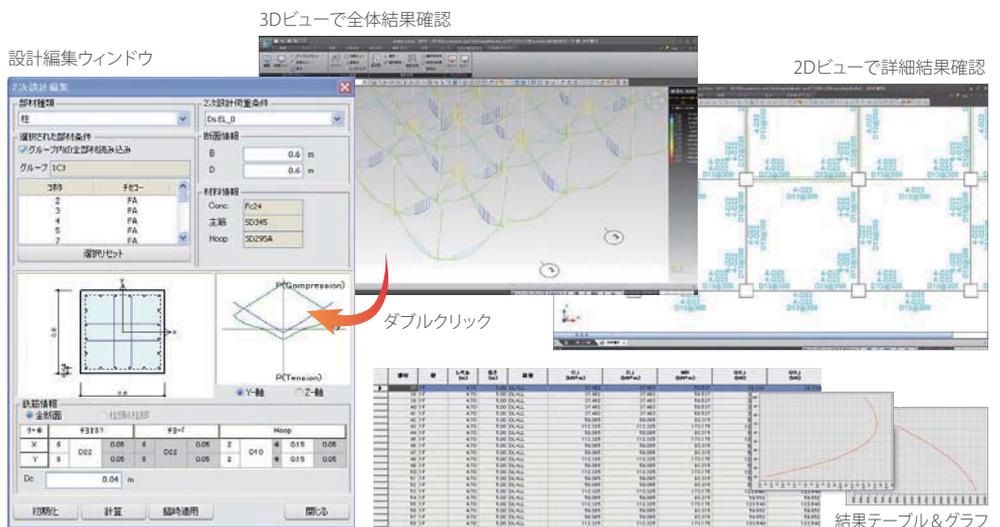


05. 素早い結果確認・設計編集機能

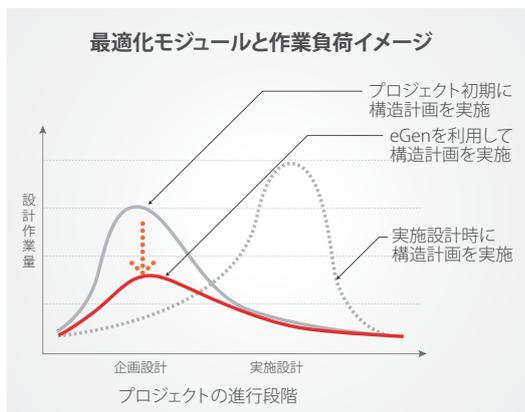
“設計編集機能”を利用することにより修正結果を予測しながら断面を編集したり、“3D×2Dビュー機能”により3次元と2次元で総合的に結果を確認できます。

機能概要

- モデルビューで直接部材を指定して、部材の編集を行うことができます。
- 設計編集ウィンドウの部材修正結果の予測はモデルビューで素早く確認することができます。
- 詳細な計算結果はテーブルやグラフで確認することができます。



02. 保有耐力自動補強機能



[作業の流れ]

補強対象の選択

- ・加力方向の選択
- ・補強対象層の選択
- ・補強対象除外部材の選択

目標保有水平耐力の設定

- ・保有水平耐力の余裕度設定

制約条件の設定

- ・部材ランクの保持条件
- ・せん断破壊の防止条件
- ・柱梁耐力比制限
- ・繰り返し回数制限

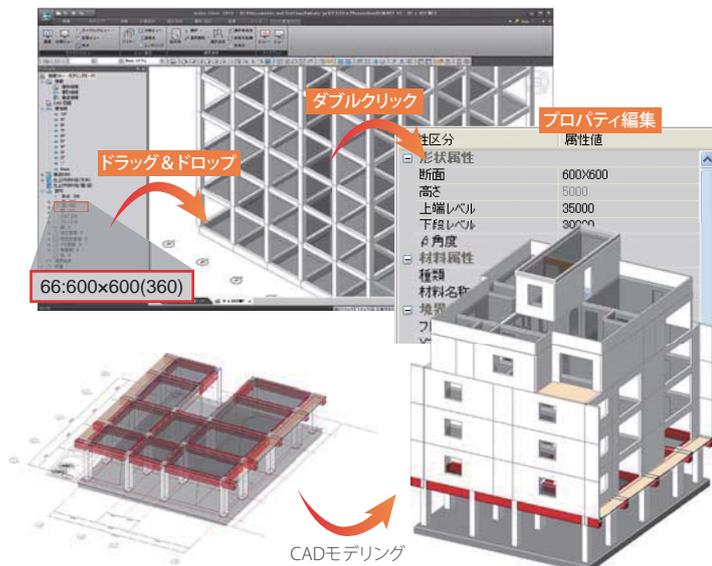
※最適化モジュール

ヒンジが発生した部材を自動的に抽出して補強します。保有水平耐力計算における断面選定のトライ&エラーによる繰り返し作業を軽減出来ます。

機能概要

- ・柱部材と梁部材が補強対象となります。
- ・せん断破壊した部材のせん断耐力の補強を自動計算します。
- ・曲げ降伏した部材の曲げ耐力の補強を自動計算します。

04. 多様で直感的なモデリング機能/保有耐力計算結果の改善(改良壁要素)



CAD基盤の新しいモデリング機能を搭載しています。3Dモデルを直接指定して部材のプロパティ編集や割り当てができ、直感的でわかりやすいモデリングをサポートします。

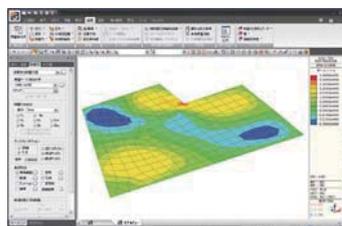
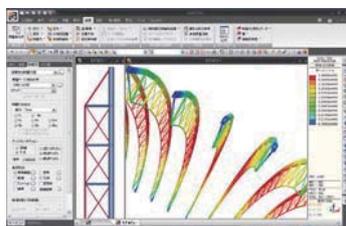
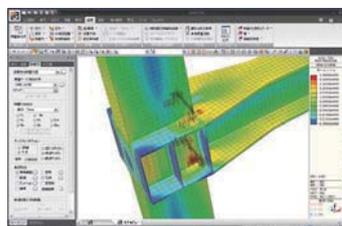
モデリング機能

- ・CADモデリング
CAD図面を下図として活用した新概念のモデリング機能
- ・3Dウィザード
グリッド入力方式で基本となる架構データを作成

改良壁要素

多スパンにわたる耐震壁の耐力を全体で1つの壁として評価出来ます。連スパン壁の解析上の局所的な崩壊を防止出来ます。

06. スラブの自動FEM解析/汎用構造解析『iGen』との連携



汎用解析ソフトiGenと連携させることにより、eGenの建物データを利用して様々な解析が行えます。

解析機能

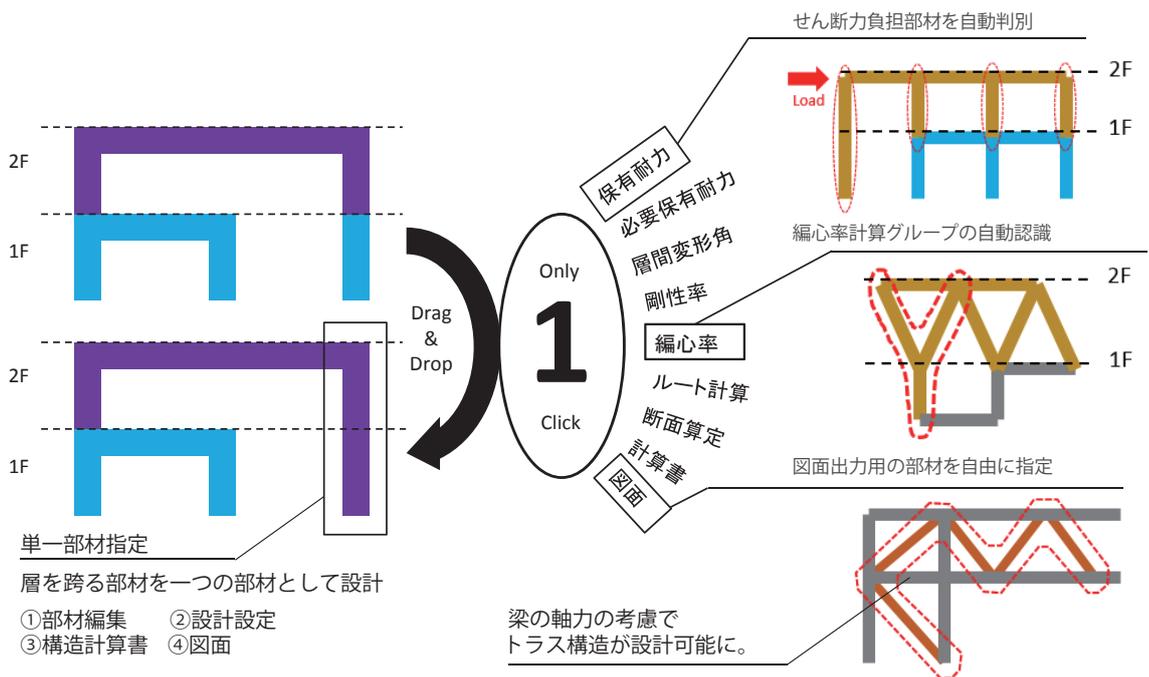
- ・免震/制振解析
- ・静的非線形解析
- ・幾何学的非線形解析
- ・動的フレーム非線形解析
- ・座屈解析
- ・レンガ造解析
- ・静的線形解析
- ・静的非線形フレーム解析
- ・動的線形解析
- ・施工段階解析
- ・水和熱解析

1.概要

建築基準法では層は高さで一義的に定義され、層に関連する計算は層単位で計算されます。従って、層の構成が不明確な構造物の設計においては、モデルの簡略化及び別途の手計算による設計が用いられてきました。

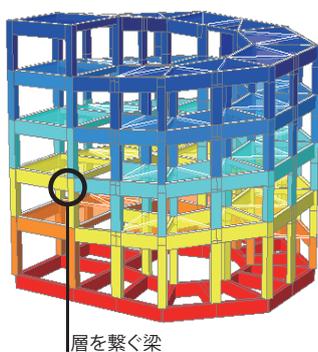
midas eGenは、自由な3Dモデリング技術及び部材別層グループ指定概念に基づいて、設計者が別途考慮してきた層不整形の計算方法を反映し自動処理することにより、層不整形を素早く合理的に設計できるソフトとして開発されています。

簡単な層指定だけで全ての層別結果が連動

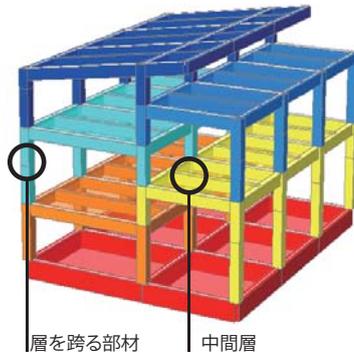


層不整形モデルの例

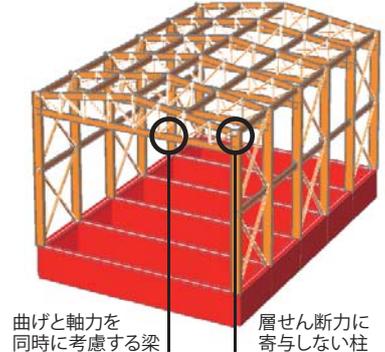
*ランブウェイ



*スキップフロア



*トラス構造



2.層グループの概念

midas eGenでは全ての部材について所属する層をDrag & Drop方式で簡単に指定できるようになっており、その指定層を層グループといいます。

層グループは、地震力の分担可否により大きく鉛直部材と水平部材に分類されます。

鉛直部材：地震力を負担する部材

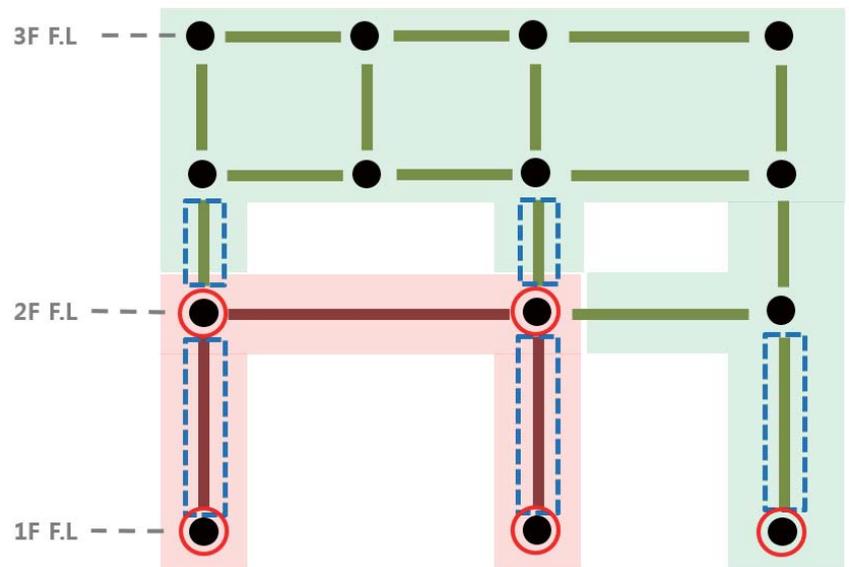
- 柱及びブレースの鉛直部材の判定基準異なる層グループが共有している節点(以下、重複節点と呼びます)を基準とし、重複節点から上層に設置される部材を各層の鉛直部材と定義します。

- 壁の鉛直部材の判定基準(荷重壁や雑壁は除外)

下端の二つの節点が全て重複節点の場合に当該層の鉛直部材として判定されます。

平部材：鉛直部材以外の全ての部材

層グループ



3.層不整形に起因する計算上処理が必要な項目

計算上処理が必要な項目	ページ
A. 地震荷重の扱い	p.6
B. 構造心移動	p.6
C. スラブのダイアフラム	p.6
D. 保有水平耐力	p.7
E. 層間変形角	p.7
F. 編心率	p.9
G. 必要保有水平耐力	p.10
H. その他：構造計算書の出力	p.11

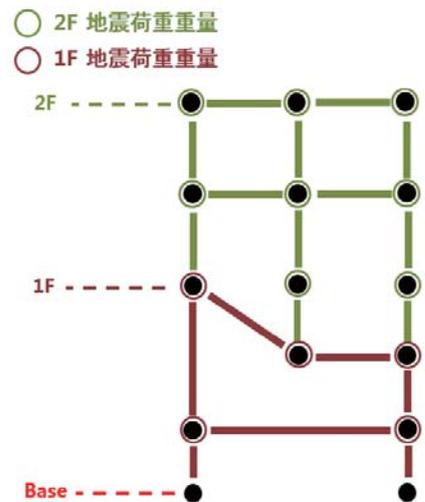
4. 層不整形の計算及び処理方法

A. 地震荷重の扱い

各節点の所属層を判断し、該当層に一括に反映されます。(右図参照)

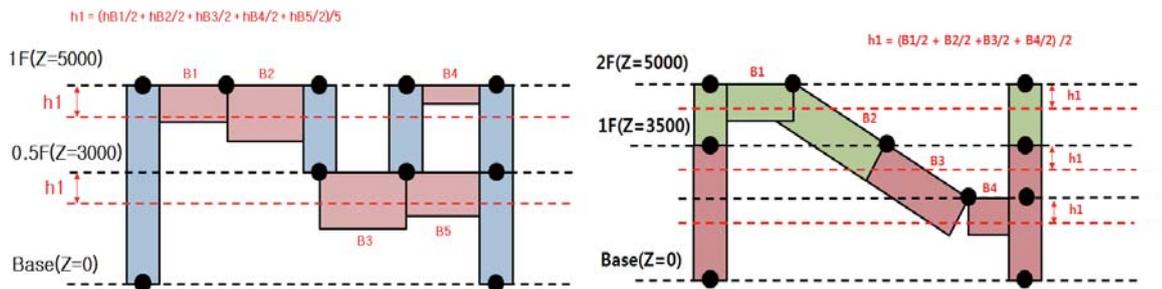
B. 構造心移動

層不整形の構造物において合理的な解析モデルを作るためには、中間部材や傾斜部材に対し繊細な構造心移動が必要となります。MIDAS eGen では、層と関係なく各梁のレベル毎に構造心移動距離が設定可能です。また、傾斜部材の構造心移動も考慮しています。(下図参照)

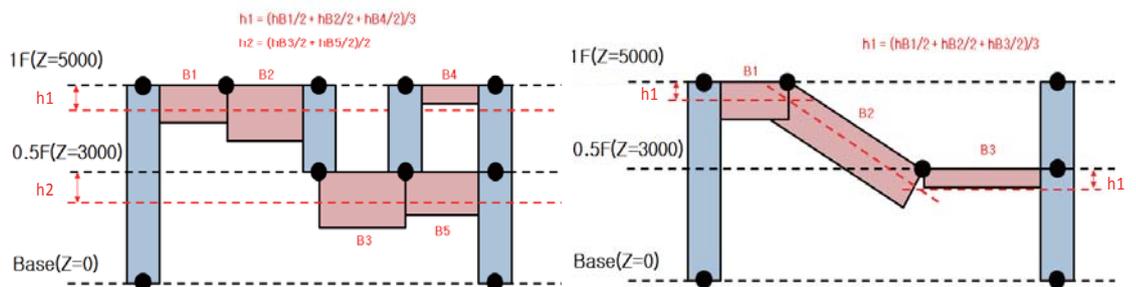


a. 層別一括適用した場合

- 梁 h_{B1} : 梁B1の高さ
- 柱 h_1 : 1Fレベルにある節点の構造心移動距離
- H_2 : 0.5Fレベルにある節点の構造心移動距離



b. 梁のレベル毎に区分



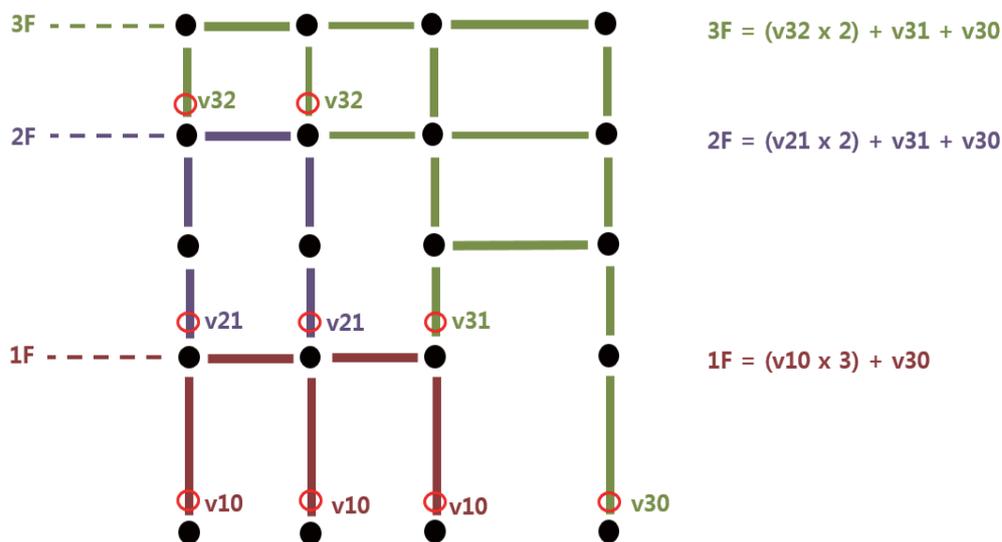
C. スラブの剛床仮定

スラブに連結された梁や柱の所属層が異なる場合、正しい層別地震荷重を計算することが難しいため、ダイアフラムを解除し各節点に地震荷重を載荷します。

D. 保有水平耐力

基本的に各層で“鉛直部材”と自動指定された部材のせん断力の合計が保有水平耐力となります。下記の図で例えると、各層毎に赤い丸が付けられた柱が各層の鉛直部材となり、これらから発生したせん断力が各層に荷載される地震力に釣合うという仮定に基づいて層せん断力を自動計算します。

ex) v32 : 2層部材と連結されている3層の鉛直部材に発生するせん断力



E. 層間変形角

層不整形の構造物では様々な幾何形状の柱が配置されます。

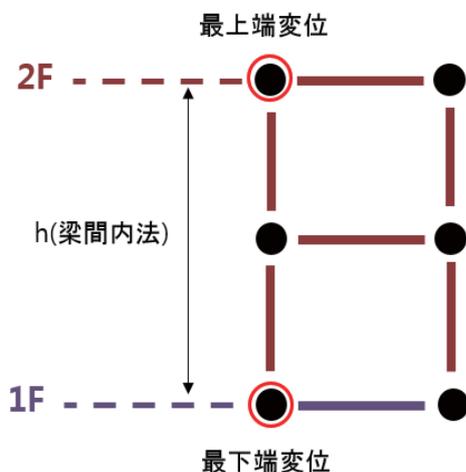
midas eGenでは柱の連結条件や層情報を考慮し、層間変形角を計算するための柱グループを自動判断します。

ex) v32 : 2層部材と連結されている3層の鉛直部材に発生するせん断力

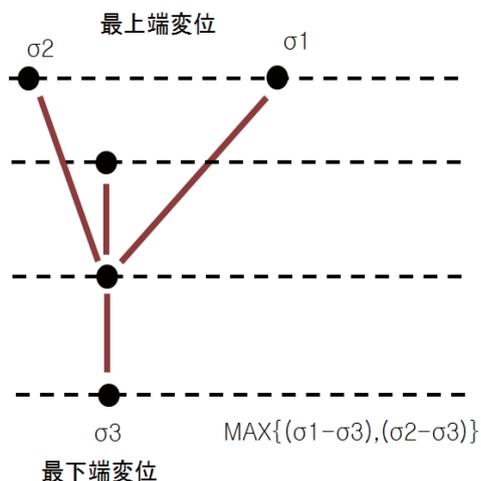
a. 分割された柱に対する層間変形角の計算

層を跨る部材または多方向に分割されている部材は、複数の要素を一つの構造体と見なして計算を行います。

CASE1: 層を跨る場合



CASE2: 多方向に分割された場合

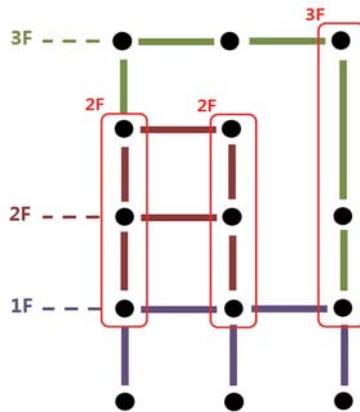


b. 計算グループの区分

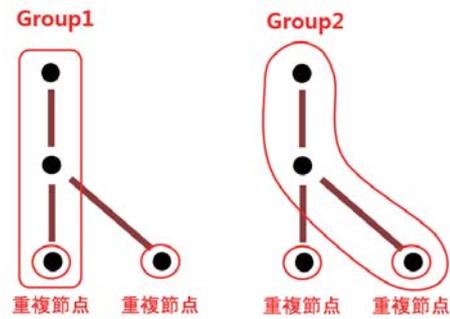
層間変形角計算グループの条件を示します。

- 最下端の柱の下端節点が重複節点の柱のグループを層間変形角を同一に計算するグループとします。
- 柱同士の共有節点で下向き(鉛直方向基準)の柱はグループで除外されます。
- 重複節点を下端節点として共有する柱同士は基本的に同一のグループになりません。

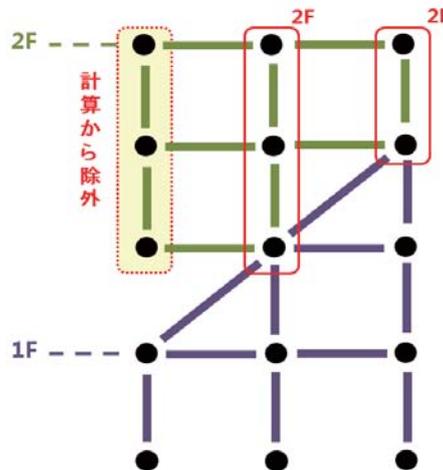
CASE1: 下記の図のように層を指定した場合、層間変形角計算用グループは三つ



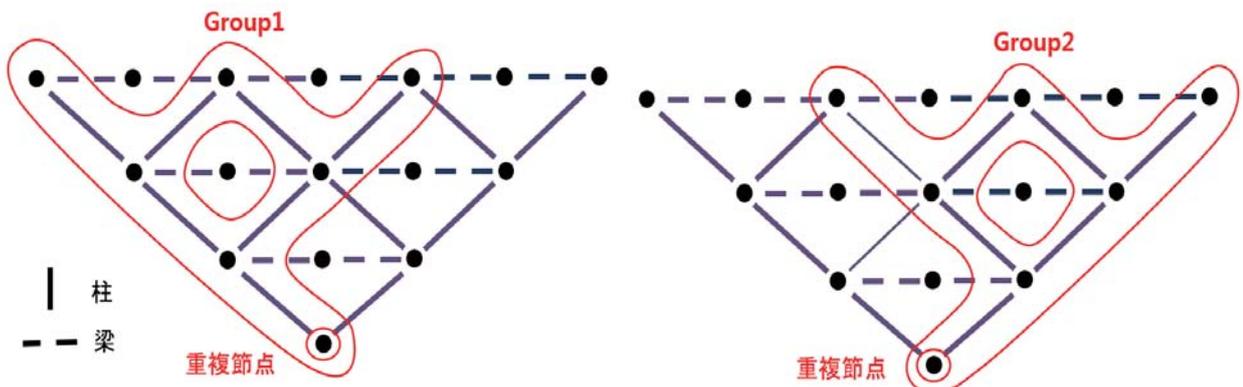
CASE2: 一つの節点到複数の異なる方向に連結されている場合、連結状態を考慮してグループを分類



CASE3: 下端に重複節点で連結されていない柱は、計算から除外



CASE4: 重複節点到複数の柱が連結されている場合、層間変形角計算用グループは下記のように区分

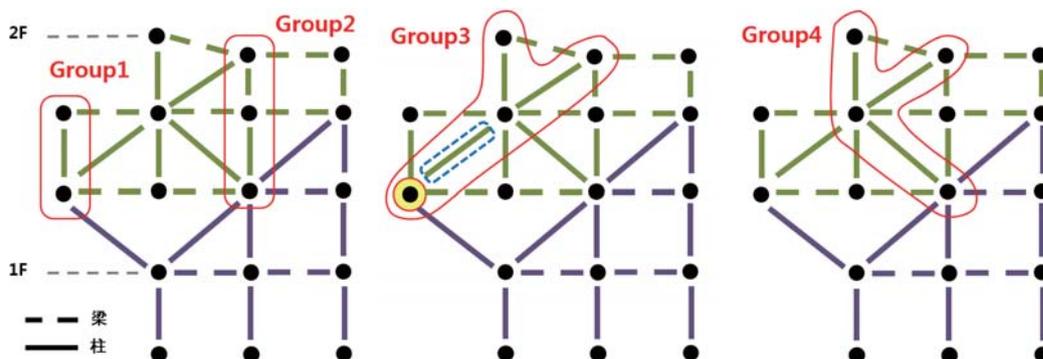


F. 偏心率

偏心率の計算では、柱以外にも壁、ブレースを含め層間変形角と同様に偏心率計算グループを自動認識します。このグループを基準に各グループ毎のせん断力、平面位置、変形を自動計算します。

a. 柱

1. 計算グループは層間変形角と同様



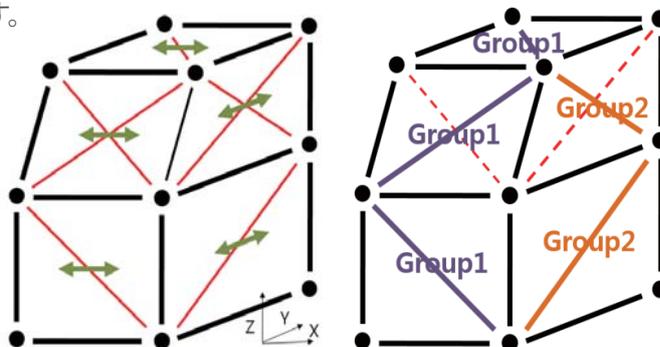
2. 偏心率計算グループのせん断力や平面位置

上記の図(偏心率グループ3参照)で例えると、鉛直部材は重複節点に連結された柱になります。柱は、鉛直部材に力が集中することを想定し、鉛直部材のせん断力及び柱脚部の座標を偏心率計算に用います。

b. ブレース

1. 偏心率計算グループ

ブレースは、所属する構面を自動認識し、構面が持つ水平ベクトルにより偏心率計算グループを区分します。



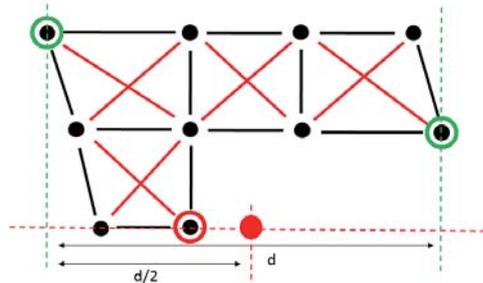
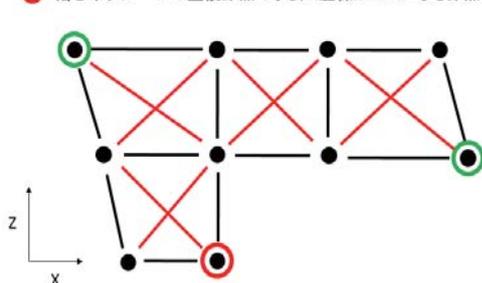
2. 平面位置

基本的なルールは下記のようになります。同一の構面をなすブレース群は、水平力を構面全体で受け持つことを想定し、グループ全体の中心を平面位置として自動計算します

● 平面座標上、距離がMAXになる節点二つを探索

● 偏心率グループの重複節点のうち、Z座標がMINIになる節点を探索

● 投影し、両端の中央を偏心率計算グループの座標にする。

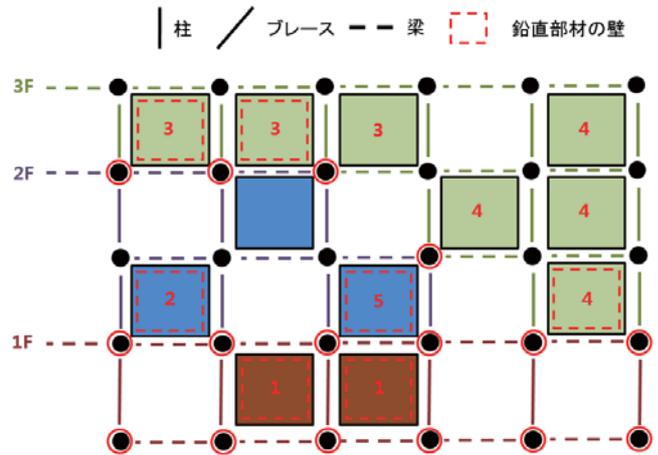


c. 耐震壁

1. 偏心率計算グループ

耐震壁は両端節点を共有する壁同士を同一の計算グループとして扱います。同一の偏心率グループの耐震壁の例は右図の番号のようになります。また、ブレースと同様に、両端節点を共有していても、同一平面上にない壁同士は同一グループとして扱いません。

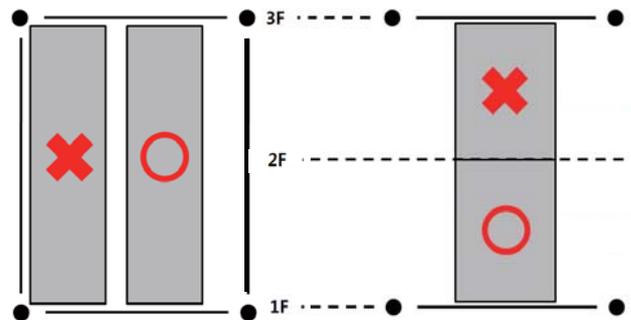
2. 偏心率計算グループの平面位置
ブレースと同様になります。



d. 雑壁

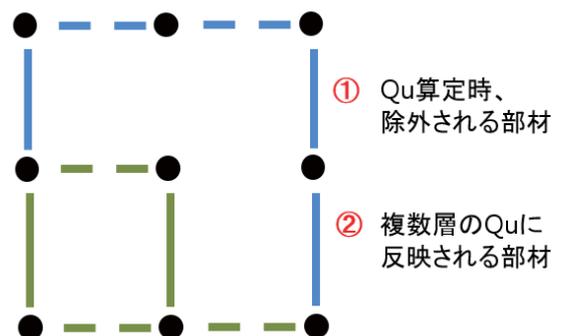
1. 偏心率計算グループ

雑壁は、構造部材では無いので、偏心率計算グループには含まれません。但し、個別の部材としては下記のような条件で偏心率計算に含まれます。
・柱と隣接していない雑壁
・下部の両端が梁及びスラブに接している雑壁



G. 必要保有水平耐力

基本的に Q_u の計算時に反映される層指定の概念は Q_{un} の計算時にも同様に反映されます。
(右図参照)



a. D_s 算定

β_u の計算

Q_u 算定時に除外される部材は、計算から除外されます。複数層の Q_u に反映される部材は同じく複数層の β_u の計算に考慮されます。

部材種別の計算

全ての部材に対してそれぞれ計算します。
 Q_u 算定時に除外される部材は、計算から除外されます。複数層の Q_u に反映される部材は同じく複数層の β_u の計算に考慮されます。

H. その他: 構造計算書の出力

構造計算書に出力したい図(床伏図や軸組図など)の形式をユーザーが指定することができます。

図出力オプション

伏図出力 軸組図出力

名前入力

指定方法

断面位置: m

可視範囲: m

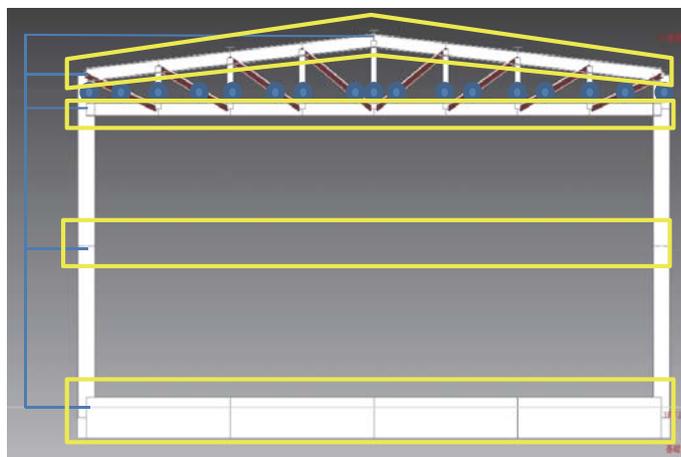
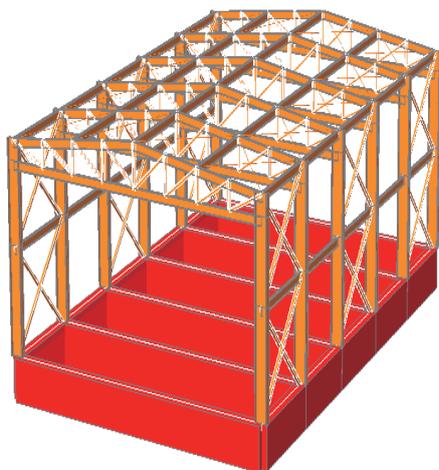
直接指定伏図リスト

名前	形式	内容(mm or 部材番...)
h=2500	高さ入力	2.50*1.25
トラス(上弦材...	部材選択	27 96 97to109by2 17...
トラス(下弦材...	部材選択	65 72 77 98to108by2...

追加 削除 閉じる

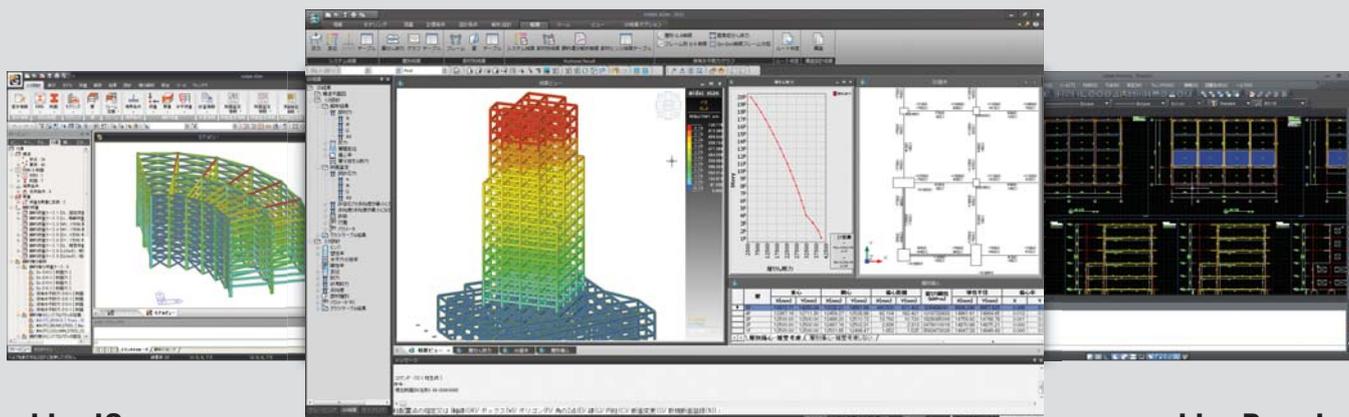
伏図出力オプションの指定方法は3つあります。

- ① 高さ入力
断面位置(高さレベル)と可視範囲を入力します。
左図を例にすると、h=2500 設定のように中間層を
図に表現することができます。
- ② 部材指定
図に出力する部材を直接指定します。
いろんな部材が密になる(例えばトラス構造)の場合、
図や文字の重なりを防ぎながら有効に図に表現する
ことが可能です。
- ③ 層指定
図に出力する層を直接指定します。





MIDAS Total Solution 建築分野プログラム



midas iGen

任意形状構造物の汎用構造解析
及び許容応力度計算

midas iGenは、汎用構造解析プログラムと建築構造物を対象とした最適設計ツールを統合した構造解析システムです。どのような形状でもモデリングが可能で、静的解析、板・ソリッド要素などのFEM解析、免・制震、材料・幾何非線形解析、増分解析など多様な解析を効率よく行うことができます。

midas eGen

任意形状建物の一貫構造計算CAD基盤モデリング

midas eGenは、一貫構造計算と構造計画機能を特化させたSMARTな構造設計プログラムです。CAD基盤の新しいモデリング機能や、簡単に便利な作業環境を提供します。そして、最適化モジュールによる構造設計の効率化を図ります。

midas Drawing

建築構造図面の自動生成プログラム

midas Drawingは情報基盤CADです。midas eGenから3次元の構造モデル情報を取得し、ワンクリックで、伏図・軸組図・部材リスト図を自動生成することができます。実施設計レベルの図面品質はもちろん、構造計算書との整合性を確保します。また自動縮尺機能など一般的なCAD作図・編集においても、より便利な機能が搭載されています。

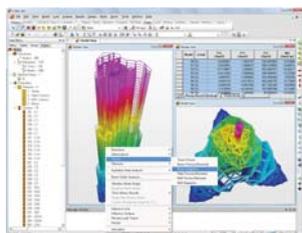
MIDAS Family Programs

MIDAS 製品紹介

MIDAS Family Program は
最先端CAE(Computer Aided Engineering)ソリューションです。

建築分野

Building Engineering



midas eGen

任意形状建物の一貫構造計算
CAD基盤モデリング

midas Drawing

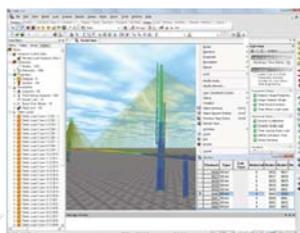
建築構造図面の自動生成
プログラム

midas iGen

任意形状構造物の汎用構造解析
及び許容応力度計算

土木

Bridge Engineering



midas Civil

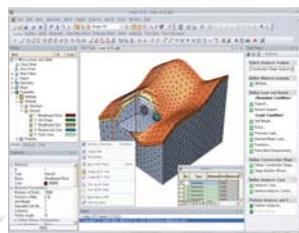
土木分野の汎用構造解析
および最適設計システム

midas FEA

建設分野の非線形解析
および詳細解析システム

地盤

Geotechnical Engineering



SoilWorks

2次元地盤汎用解析/設計
プログラム

SoilWorks for FLIP

液状化解析プログラム
FLIP用のプリ・ポスト

SoilWorks for LIQCA

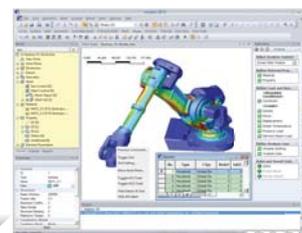
液状化解析プログラム
LIQCA用のプリ・ポスト

GTS NX

3次元地盤汎用解析
プログラム

機械

Mechanical Engineering



midas NX

機械分野の
汎用構造解析システム

midas FX+

有限要素解析汎用の
プリ・ポスト処理プログラム



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 03-5817-0783 | FAX 03-5817-0780 | e-mail b.support@midasit.com

Copyright© Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights reserved.

<http://jp.midasUser.com/building>