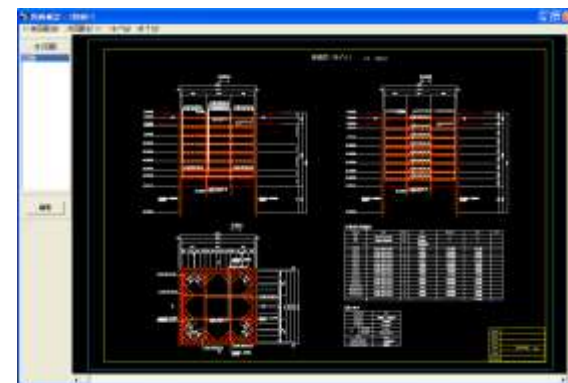
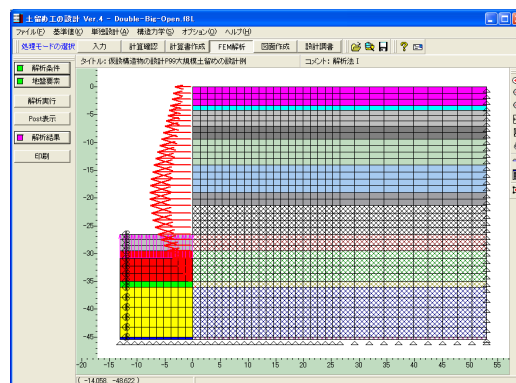
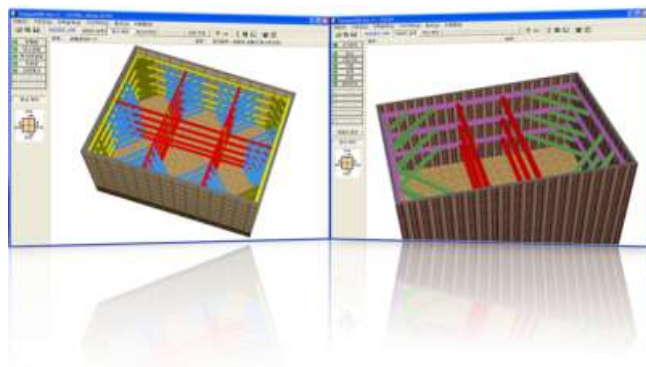


# 仮設（土留め工）

## V. 周辺地盤への影響検討



# 仮設指針の目次

## 8.周辺構造物への影響に関する検討・・・・・・・・・・ V 部

### 9.土留め壁の設計

9-1.設計一般・・・・・・・・・・ 終了

9-2.土留め壁および中間杭の支持力

9-3.掘削底面の安定・・・・・・・・・・ 終了

9-4.慣用法による土留め壁の設計・・・・・・・・・・ 終了

9-5.弾塑性法による土留め壁の設計・・・・・・・・・・ 終了

9-6.土留め壁の部材設計

12.自立式土留めの設計・・・・・・・・・・ 終了

### 14.その他の設計

14-1.控え杭タイロッド式土留めの設計

14-2.偏土圧が作用する土留めの設計・・・・・・・・・・ 終了

# 「道路土工・仮設構造物指針」におけるFEMの取組み

## 2. 設 計

### 2-8. 周辺地盤への影響に関する検討・・・・・・・・・・・・・・57

#### (1) 周辺構造物への影響に関する検討

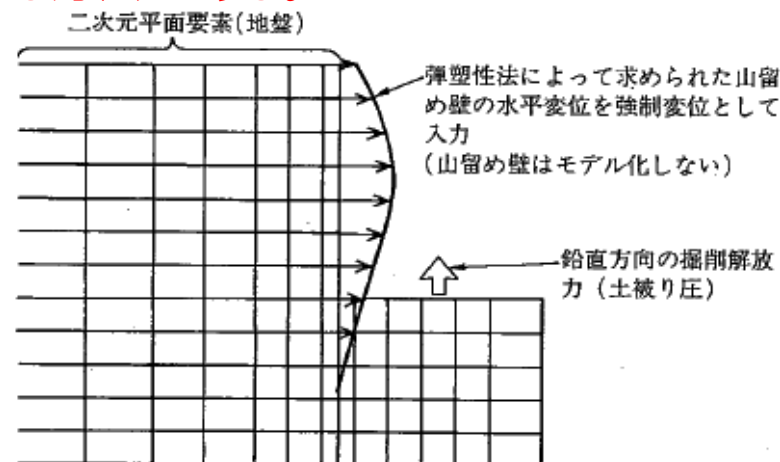
#### (2) 近接程度の判定

#### (3) 周辺地盤への影響の検討

##### 1) 土留め壁の変形に伴う地盤変形の推定

##### C) 有限要素法等の数値解析による方法

土留め背面地盤の変形の推定に用いられる有限要素法の考え方として、地盤と土留め壁および支保工全体をモデル化して解析する方法、地盤のみモデル化し、弾塑性法などで計算した壁体変位を入力し、地盤変形を計算する方法がある。



弾塑性法による変位を強制的に与える方法

# 「道路土工・仮設構造物指針」におけるFEMの取組み

## 2-14. 偏土圧が作用する土留めの設計・・・・・・・・・・・・・166

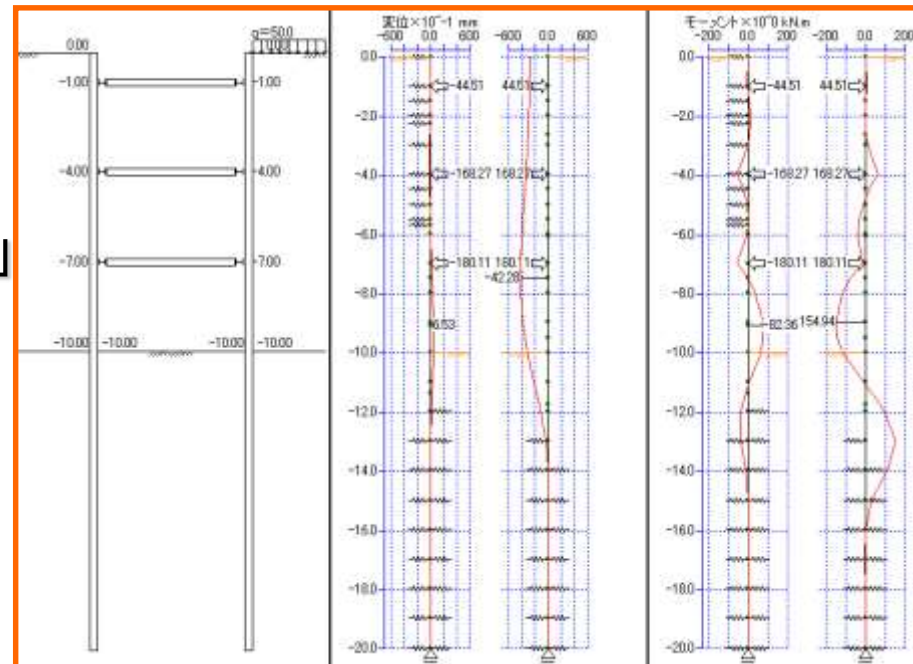
(1) 偏土圧が作用する土留め

(2) 偏土圧が作用する土留めの設計法

1) はりバネモデルによる両壁一体解析

※「土留め工の設計(Standard版以上)」

弾塑性解析にて対応



## 2) 有限要素法を用いた解析

FEM解析を用いて逐次解析を行うことで、周辺地盤の挙動等も考慮した偏土圧が作用する土留めの挙動を推定する。ただし、FEM結果にばらつきが大きく、設計に用いる場合は地盤物性値について十分な検討を行わなければならない。

# 「山留め設計施工指針」におけるFEMの取組み

## 第5章. 周辺への影響検討

### 5. 2 山留め壁変位による周辺への影響・・・・・・・・・・228

#### 5. 2. 1 地表面沈下量

#### (3) 有限要素法(FEM)による強制変位法

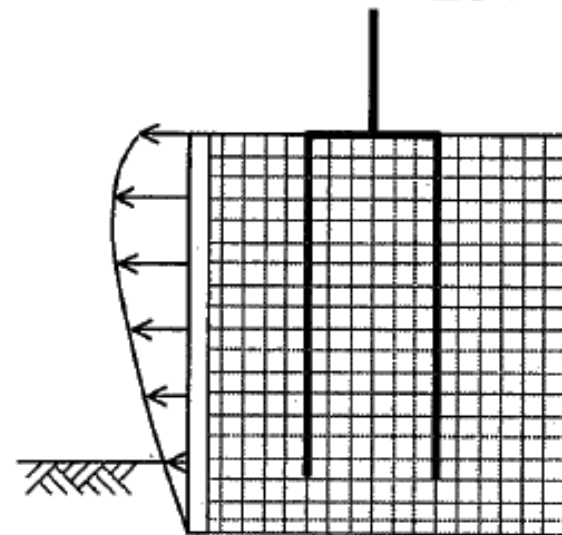
*FEMによる方法として、周辺地盤をモデル化し山留め壁との境界面上に山留め計算によって求められた山留め壁変位を強制変位として入力し、周辺地盤挙動を予測する方法を基本とする。*

### 5. 2. 2 近接構造物・地中埋設物への影響・・・・・・・・・・234

#### (2)有限要素法(FEM)による全体解析から求めるもの

#### (c)既設構造物を含む地盤～構造物

一体として解析する方法(一体解析法)



(c) 一体解析による付加応力の算定法

# 「鉄道構造物等設計標準・同解説」におけるFEMの取組み

## 4章. 設 計

### 4. 5. 土留め工の設計

#### 4. 5. 9. 周辺構造物の変形量の推定・・・・・・・・・・・・・・・・・・244

#### 5) 数値解析による詳細な予測手法

##### (3) 周辺地盤への影響の検討

##### a) 解析の種類

##### b) 土の応力～ひずみ関係

##### c) 有限要素モデル化

通常、地盤と土留め壁などの構造物を一体としたモデルで解くことが望ましいが、簡易的な方法として、地盤だけを有限要素法でモデル化し、土留め壁の変位を別途弾塑性法により求め、その変位を地盤に強制変位として与えて周辺地盤の変位量を求める方法が用いられることが多い。

#### 参考資料-8. 有限要素解析を用いた掘削に伴う周辺地盤の影響度評価・・404

文献:「近接工事設計施工マニュアル」2004年12月 JR東日本

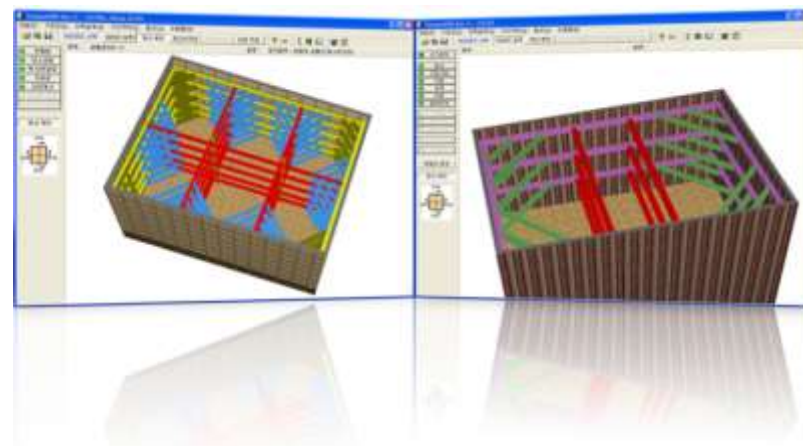
#### 4. 3 既設構造物の変位の推定・・・・・・・・・・・・・・・・・・95



# 検討方法

掘削は地下埋設物や土留め壁背面の既設構造物等の周辺構造物に与える影響が大きいため、事前にその影響について十分な調査・検討が必要です。

本製品がサポートしている影響検討方法は下表の通りです。



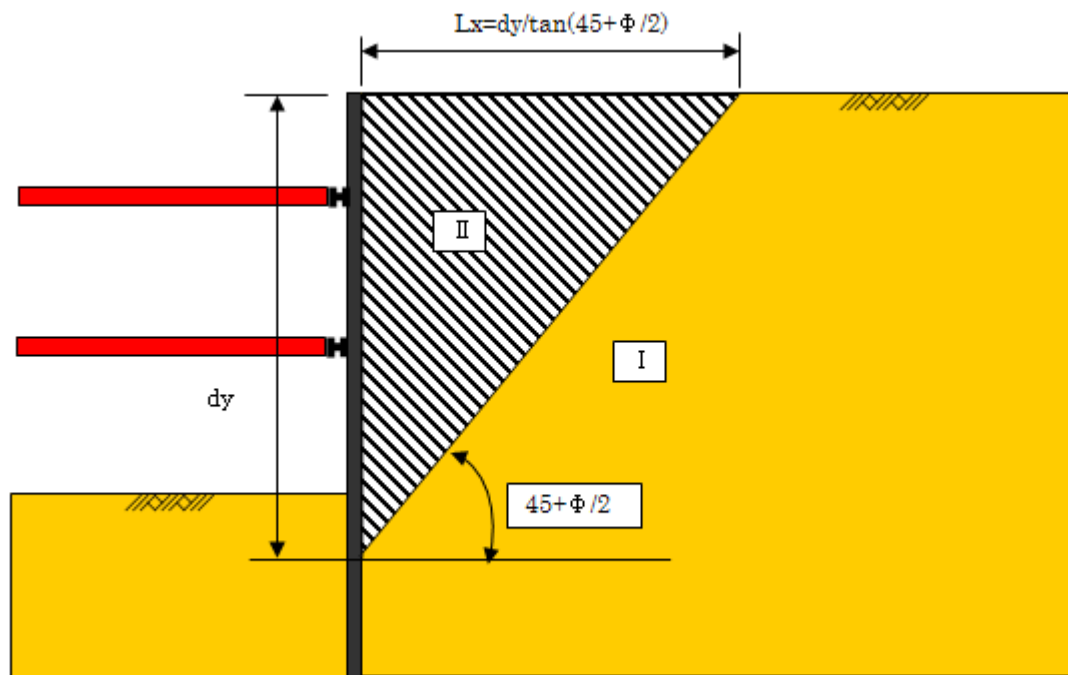
| 検討項目              | Lite版 | Standard・Advanced版 |
|-------------------|-------|--------------------|
| (1)近接程度の判定        | ○     | ○                  |
| (2)簡易予測法による予測     | ○     | ○                  |
| (3)周辺沈下量の概算値による予測 | ×     | ○                  |
| (4)有限要素法(FEM)     | ×     | ○                  |

# 近接程度の判定

周辺構造物への影響に関する検討を行うに際して、まず初めに、近接程度の判定を行う必要があります。本製品では、

- ①土留め壁のたわみに起因する影響範囲(砂質土地盤)
- ②土留め壁のたわみに起因する影響範囲(粘性土地盤)
- ③土留め壁の引抜きを行う場合の影響範囲

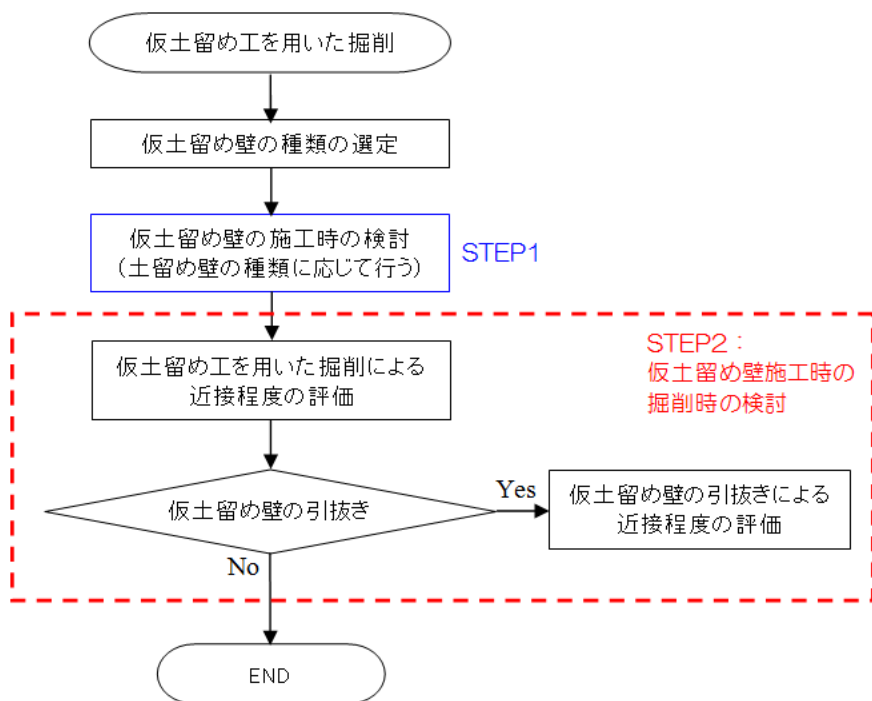
について検討できます。地表面上に照査点を設定し、その照査点が影響範囲と想定される領域Ⅱ(図1の斜線部)にあるか否かを判定します。



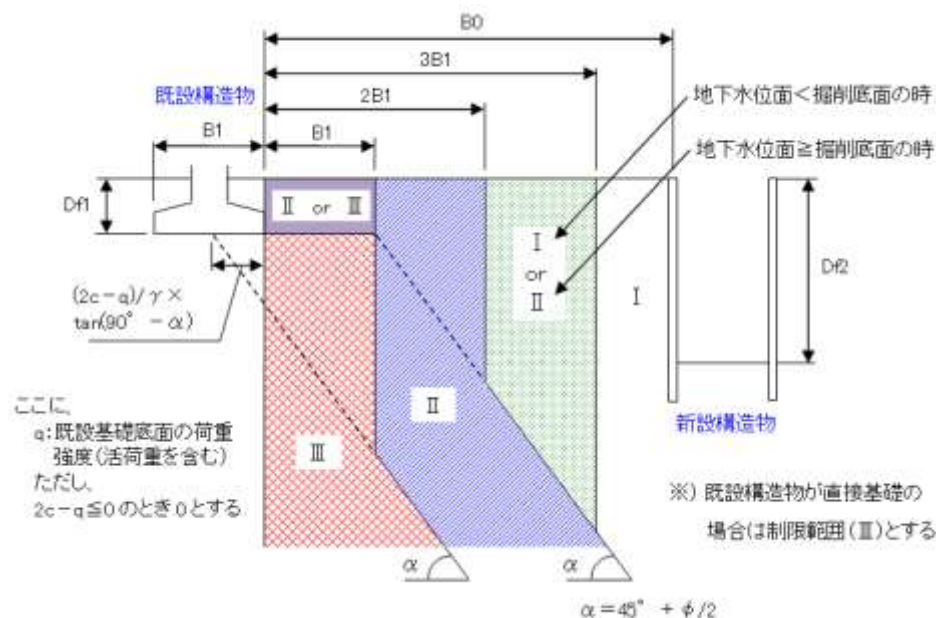


# 近接程度の判定 (都市部鉄道構造物の近接施工対策マニュアル)

近接程度の判定としてVer.11では新たに「都市部鉄道構造物の近接施工対策マニュアル(鉄道総合技術研究所 平成19年1月)」の方法に対応しました。  
『施工時』『掘削時』『引き抜き時』の検討を行うことができます。



▲近接程度の評価フロー

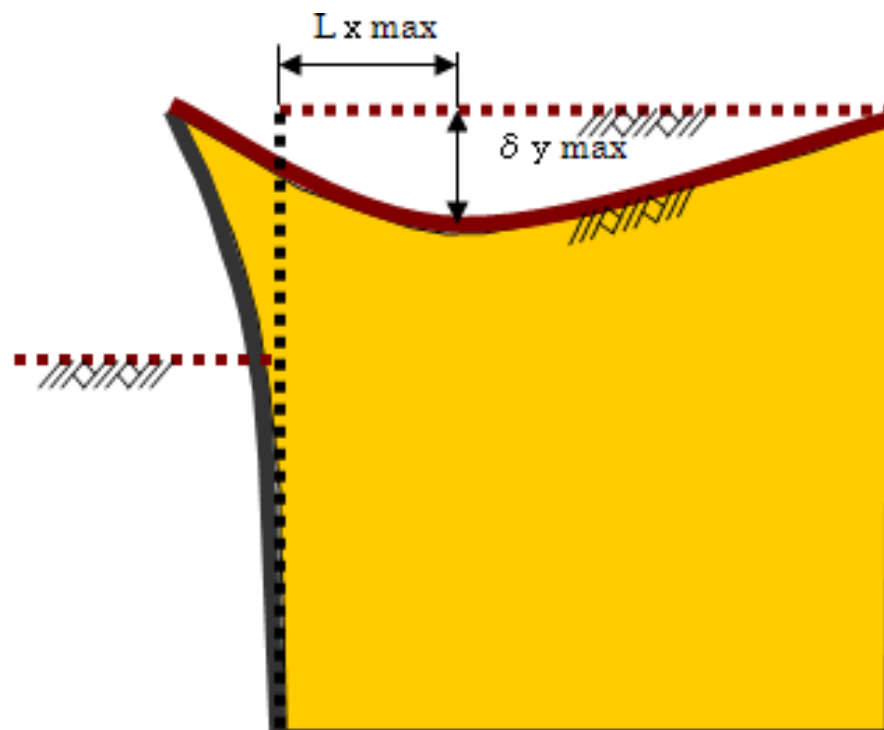


▲近接程度の判定 (掘削時)

# 簡易予測法

鉄道構造物等設計標準・同解説  
開削トンネル 平成13年3月 財団法人  
鉄道総合技術研究所P.247に示  
されている考え方で、掘削断面が一  
般的な現場を対象に、最大沈下量推  
定図、並びに、最大沈下発生位置推  
定図から、図に示すような背面地盤  
の最大沈下量( $\delta y_{max}$ )、発生位置  
( $Lx_{max}$ )を推定します。

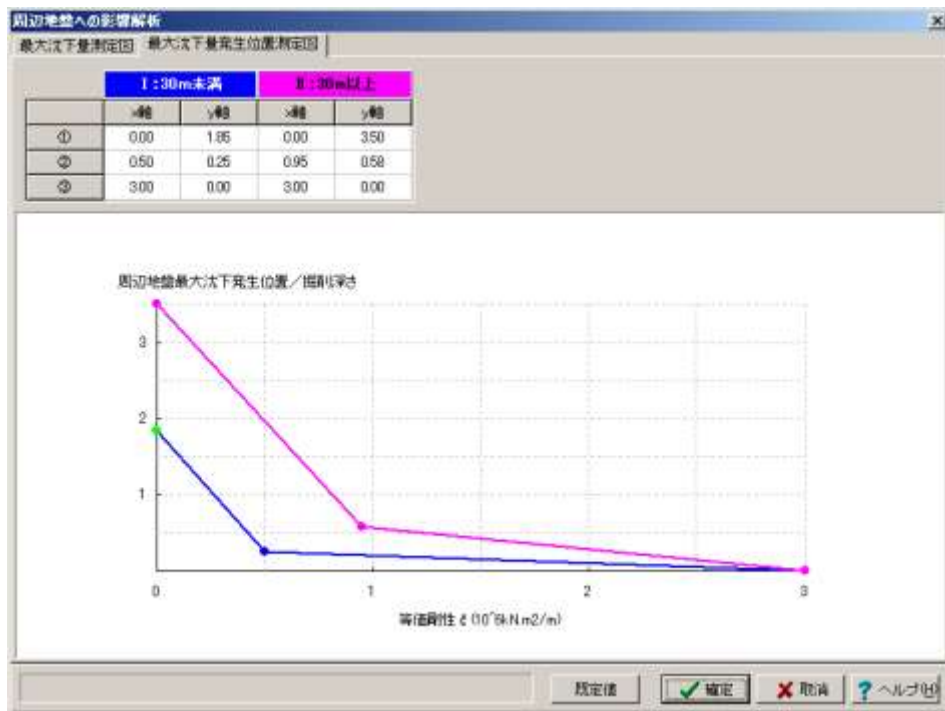
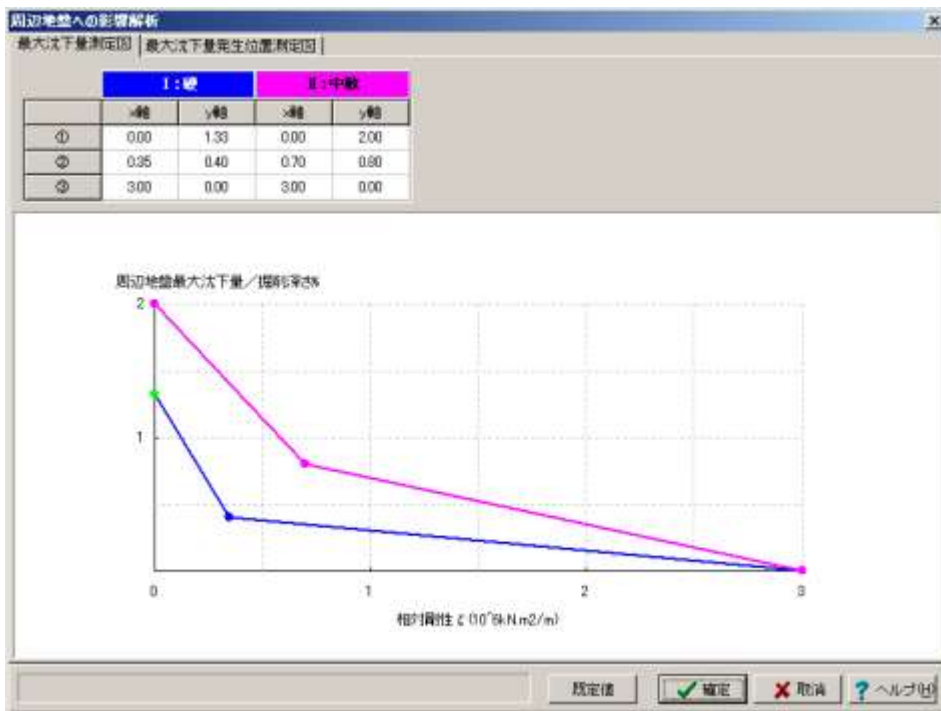
本予測法は、2006年制定トンネル  
標準示方書開削工法編 平成18年7  
月 社団法人土木学会でも紹介され  
ています。



# 簡易予測法

最大沈下量測定図より  
(周辺地盤最大沈下量/掘削深さ)%  
を求める。

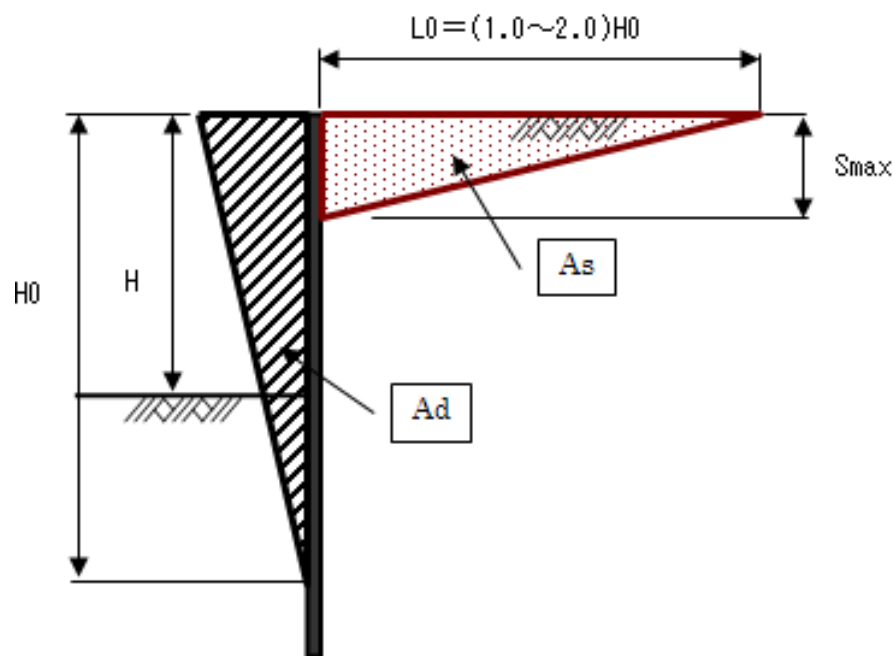
最大沈下量発生位置測定図より  
(最大沈下量発生位置/掘削深さ)  
を求める。



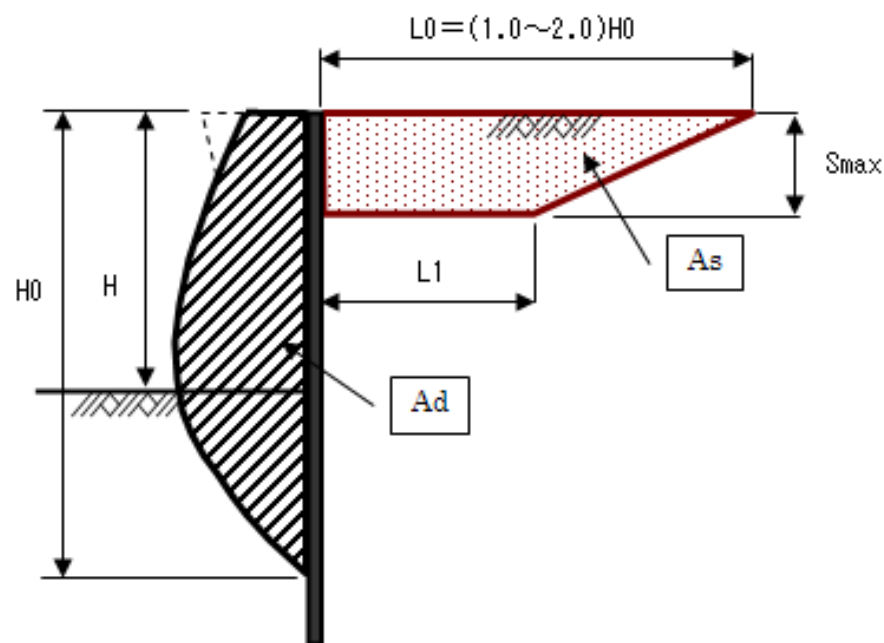
# 概算予測法

山留め設計施工指針 2002年 社団法人 日本建築学会P.228の考え方で、土留め壁の変形によって発生する沈下量の概算値を計算します。ただし、本計算は、弾塑性法解析による土留め壁の変位に対してのみ検討することができます。

図(a)(b)に示すように、土留め壁の変形面積(斜線部 $A_d$ )に相当する沈下面積(点々部 $A_s$ )が、1次掘削時は三角形、2次掘削時以降は台形状となるものと仮定します。この沈下形状から、照査点における鉛直変位、傾斜角を算出し、許容値を満足しているか否かを判定します。



▲図(a) 1次掘削時

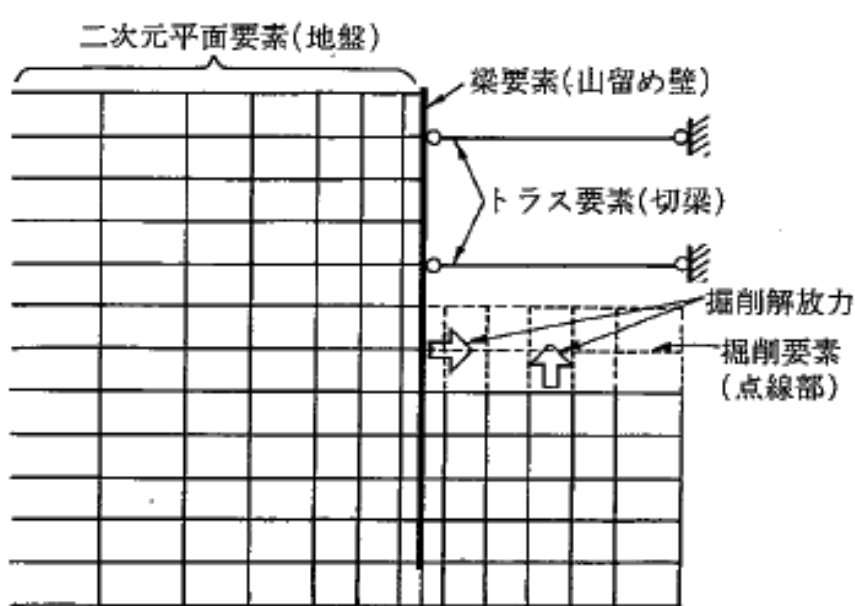


▲図(b) 2次掘削時以降

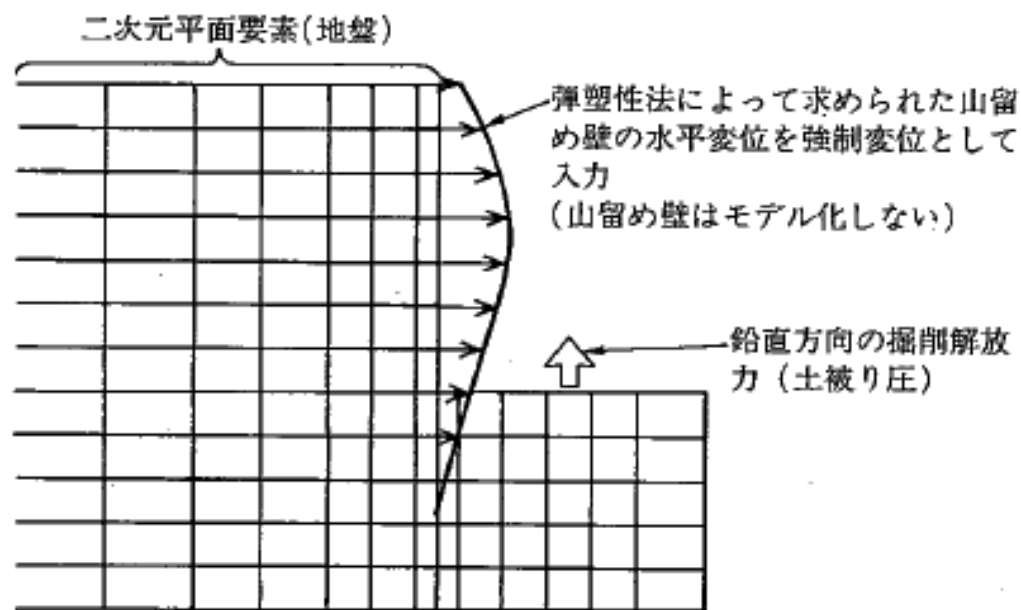
# 有限要素法(FEM)による予測法

仮設指針P.61、建築学会P.233では、土留め背面地盤の変形の推定に用いられる有限要素法の考え方として、

- ①地盤と土留め壁および支保工全体をモデル化して解析する方法
  - ②地盤のみモデル化し、弾塑性法などで計算した壁体変位を強制変位で与えて地盤変形を計算する方法
- の2つの方法が示されています。



山留め壁を考慮した逐次掘削解析による方法

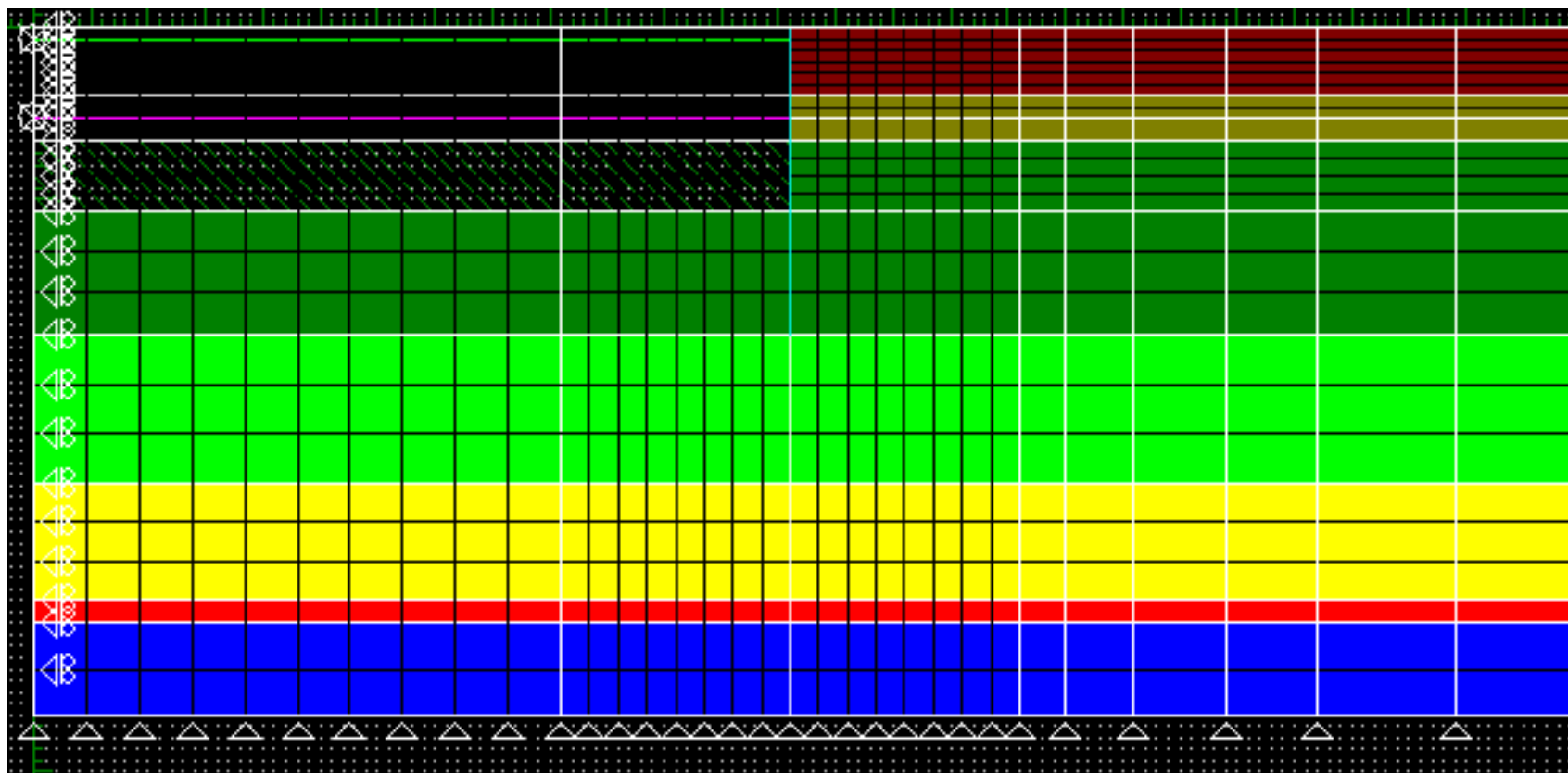


弾塑性法による変位を強制的に与える方法

# ① 逐次解析法

地盤と土留め壁および支保工全体をモデル化して解析する方法で、**逐次解析法(節点力解放法)**とも呼ばれています。

支保工、土留め壁、周辺地盤を含む全体をモデル化し、整合性のとれた入力値を与えるのが難しく、また、土留め壁変位の計算値と実測値の比較例も少ないとして、今のところ、あまり検討されていないようです。

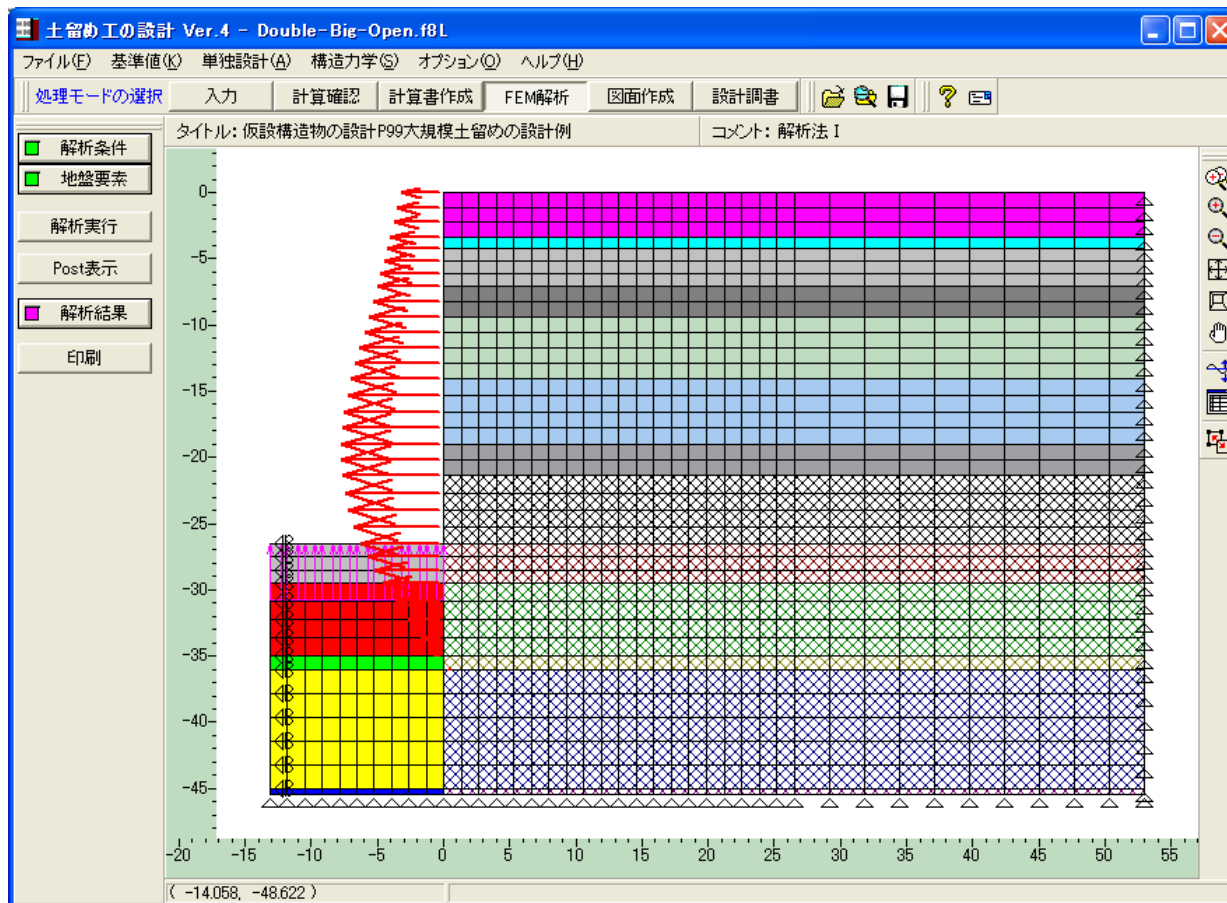




## ②強制変位法

地盤のみモデル化し、弾塑性法などで計算した壁体変位を強制変位で与えて地盤変形を計算する方法です。

本製品では②の方法に対応しております。ちなみに、山留め設計施工指針では「**強制変位法**」と呼ばれています。

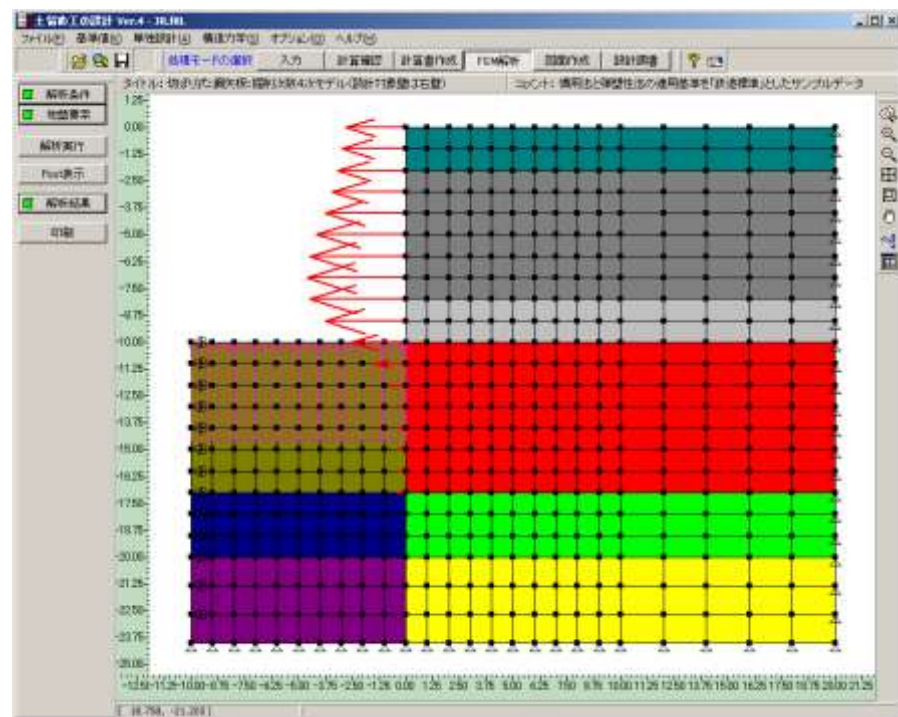
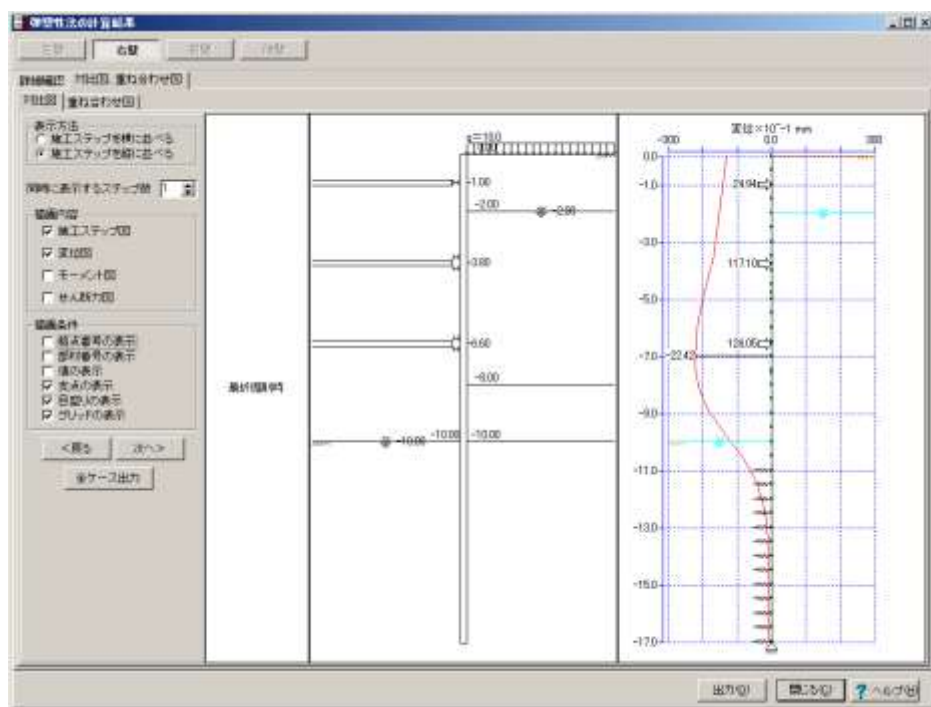


# 両解析法の比較

| 項目  | 逐次解析法   | 強制変位法  |
|-----|---|--|
| 長所  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・解析上、かなり実際の施工段階を疑似できる。</li> <li>・適切な自重解析ができれば、近接構造物の影響を考慮できる。</li> <li>・土の構成則も考慮可能。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・梁バネモデルで解析した変位、施工途中での観測施工では実測値を入力することができる。</li> <li>・背面地盤内の地下水を別途考慮しなくてよい。</li> <li>・土の構成式の考慮では、増分ひずみのみでの評価となる。</li> </ul>              |
| 短所  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土留め壁の変位に合うような入力定数の設定が必要。</li> <li>・背面側側圧として、土圧、水圧の両者を考慮する必要がある。</li> <li>・リバウンドは、鉛直方向力の解放として考慮されるが、2次元解析では、3次元の広がりを考慮しにくい。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土留め壁の変位に隣接構造物の影響を考慮しにくい。</li> <li>・地盤内の応力は、増分応力のみ算定されるため、不明確となる。</li> <li>・リバウンドは、鉛直方向力の解放として考慮されるが、2次元解析では、3次元の広がりを考慮しにくい。</li> </ul> |
| 留意点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的な掘削条件で土留め壁の変形が合うことを事前に確認する必要がある(比較例が少ない)。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・背面地盤内の増加応力は引張り力として求められるが、許容できる(自重を考慮すると圧縮力)範囲などの確認が必要。</li> </ul>  |

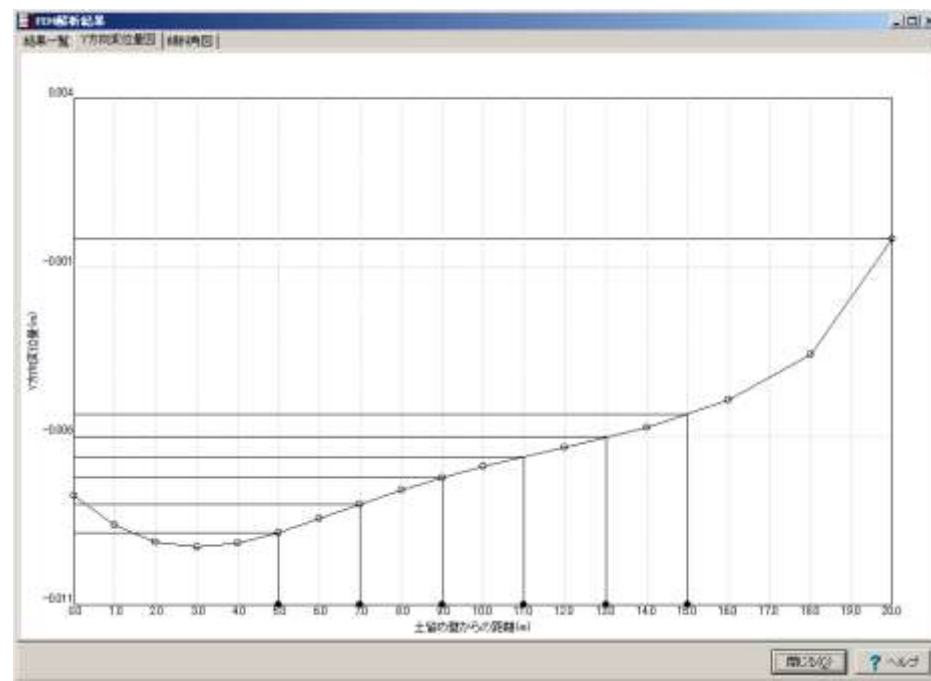
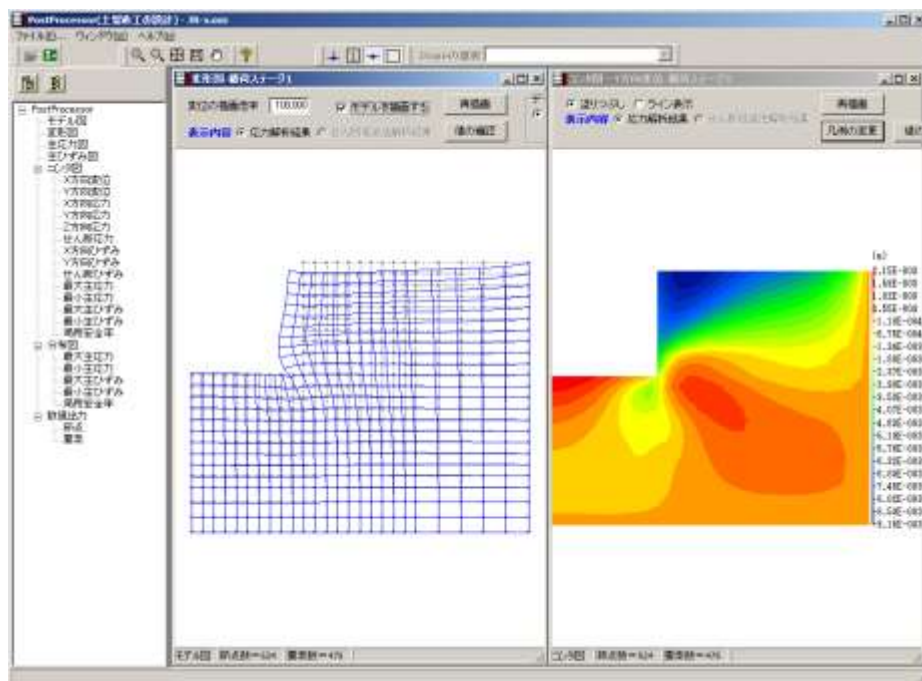
# 土留め工の設計における強制変位法

左図に示す弾塑性解析結果である土留め壁変位を、右図のようにFEM解析モデルに強制変位として与え、掘削底面には、必要に応じて鉛直方向の掘削解放力(土被り圧)を作用させます。メッシュ分割、解析条件(境界条件)などは、デフォルトである程度信頼のおける解析条件を生成できるように配慮していますが、設計者の判断で自由に設定することができます。なお、地盤の構成則は「線形弾性」に限定しています。



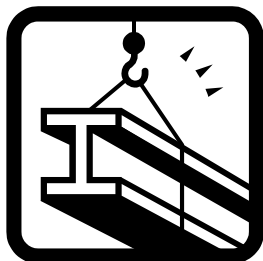
# 強制変位法による解析結果

左図がFEM解析結果である変位図とY方向コンタ図です。この変位図から、地表面のY方向変位のみをプロットしたものが右図です。照査点における変位が、許容鉛直変位、許容傾斜角を満足しているか否かを判定します。



※ 当社「GeoFEAS2D」用のデータを保存することができます。

# プログラムによる操作説明



## 周辺地盤検討演習

# 近接する既設構造物への影響

近接する既設構造物への影響は、まず既設構造物位置の地盤変位量を求め、その相対変位量や絶対変位量から構造物の沈下、傾斜、水平移動の概略の値を設定し有害な影響を及ぼすかを判断する。判断が難しい場合は、近接構造物の付加応力を算定し判断することもある（山留め設計施工指針；建築学会P.234より）。

付加応力を算定する方法として次の3種類の方法が考えられる。

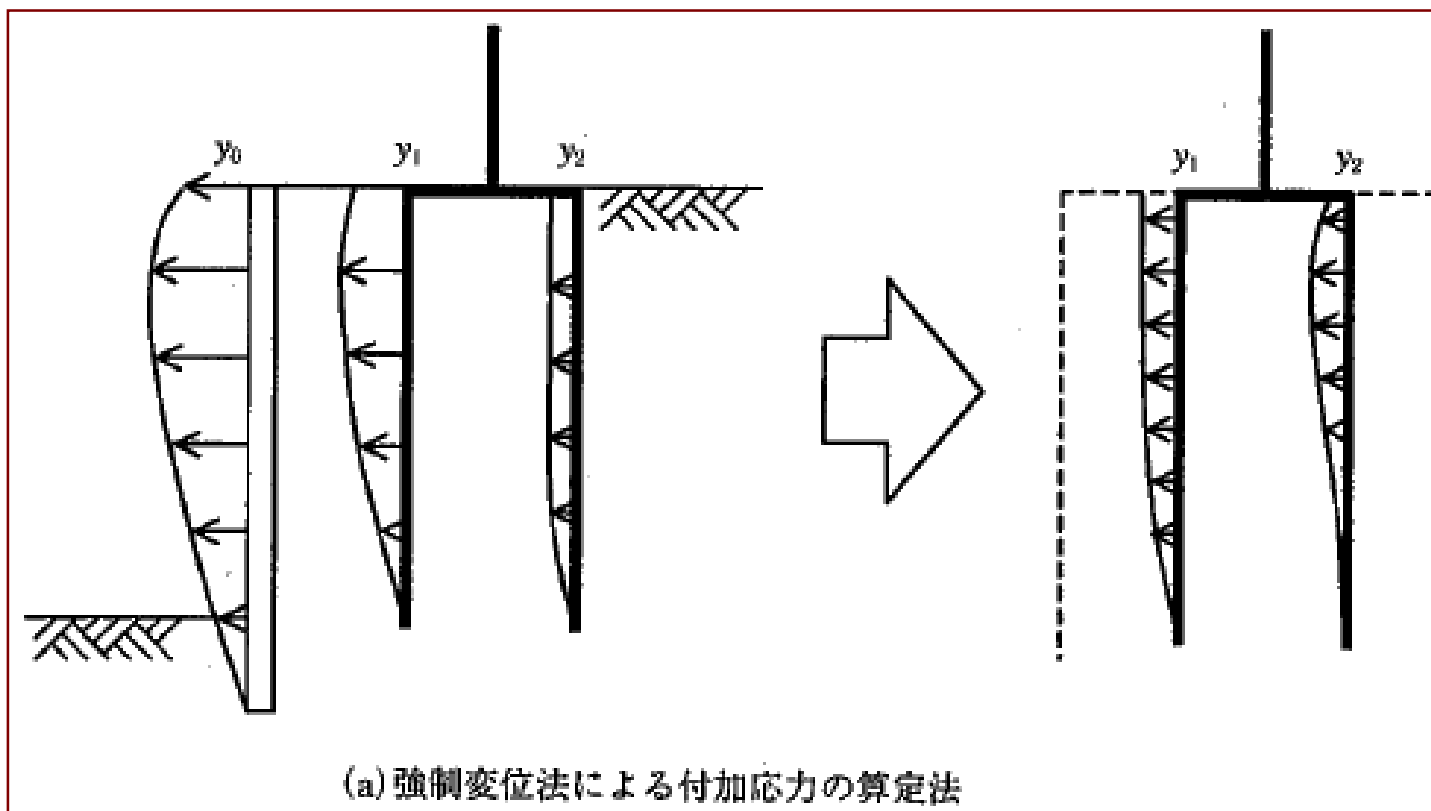
- (a) 構造物位置での地盤変位を既設構造物に強制変位として入力する方法  
→【強制変位法】
- (b) 構造物位置での地盤変位から荷重を算定し既設構造物に入力する方法  
→【応答変位法】
- (c) 既設構造物を含む地盤～構造を一体として解析する方法  
→【一体解析法】



# 近接する既設構造物への影響(強制変位法)

(a) 構造物位置での地盤変位を既設構造物に強制変位として入力する方法  
→【強制変位法】

構造物位置での地盤変位を、強制変形として構造物に与え、付加応力を算定する方法である。既設構造物の規模と剛性が小さく、その存在が地盤変位に殆ど影響しない場合に用いられる。



# 近接する既設構造物への影響(応答変位法)

(b) 構造物位置での地盤変位から荷重を算定し既設構造物に入力する方法  
→【応答変位法】

構造物位置での地盤変位( $y$ )を求め、地盤反力係数を仮定し、下式により荷重を算定して既設構造物に荷重として入力する方法である。

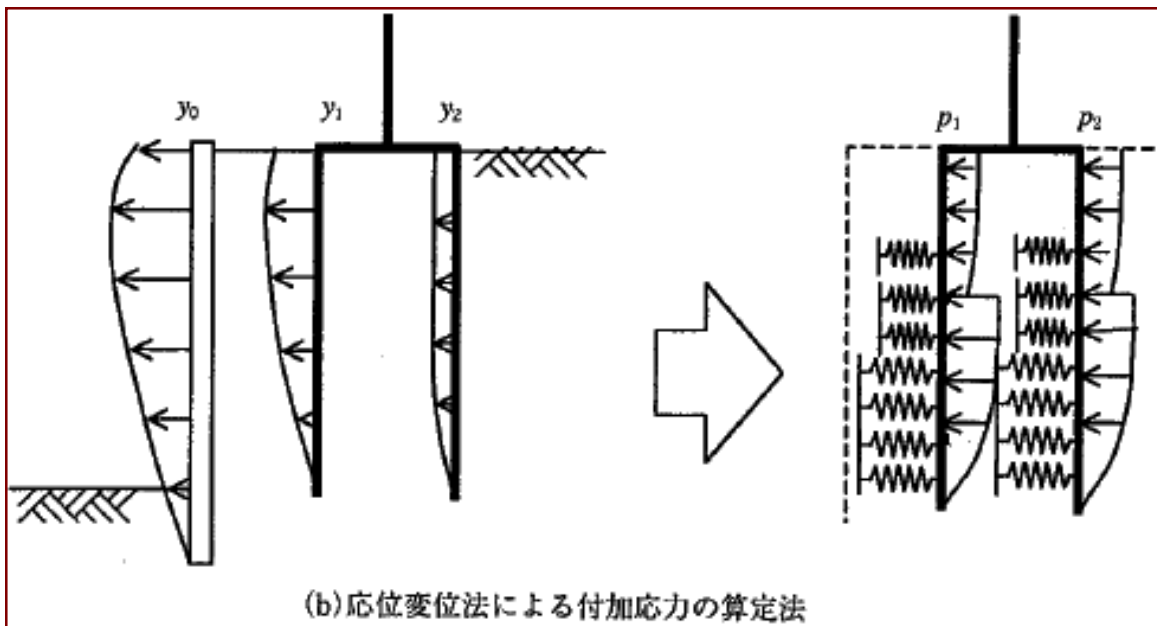
地盤変位を一度荷重に置き直して載荷することで、構造物の剛性の影響をある程度考慮することができる。既設構造物の規模と剛性が大きく、地盤変位と既設構造物の変位が異なる予想される場合や地盤と既設構造物が相互に影響し合うと考えられる場合に用いられる。

$$p_i = k_i \times y_i$$

$p_i$ : 応答荷重(kN/m<sup>2</sup>)

$k_i$ : 地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$y_i$ : 地盤変位(m)



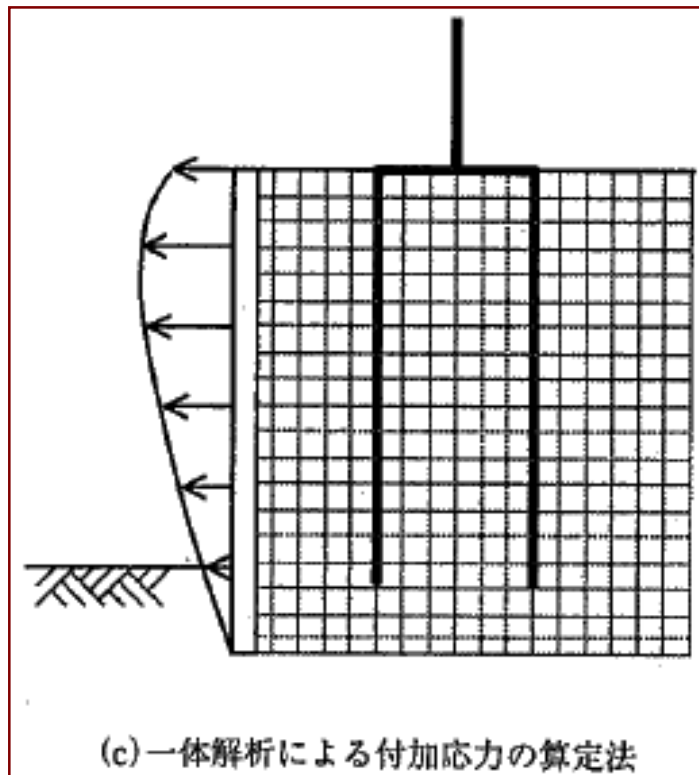
# 近接する既設構造物への影響(一体解析法)

(c) 既設構造物を含む地盤～構造物を一体として解析する方法

→【一体解析法】

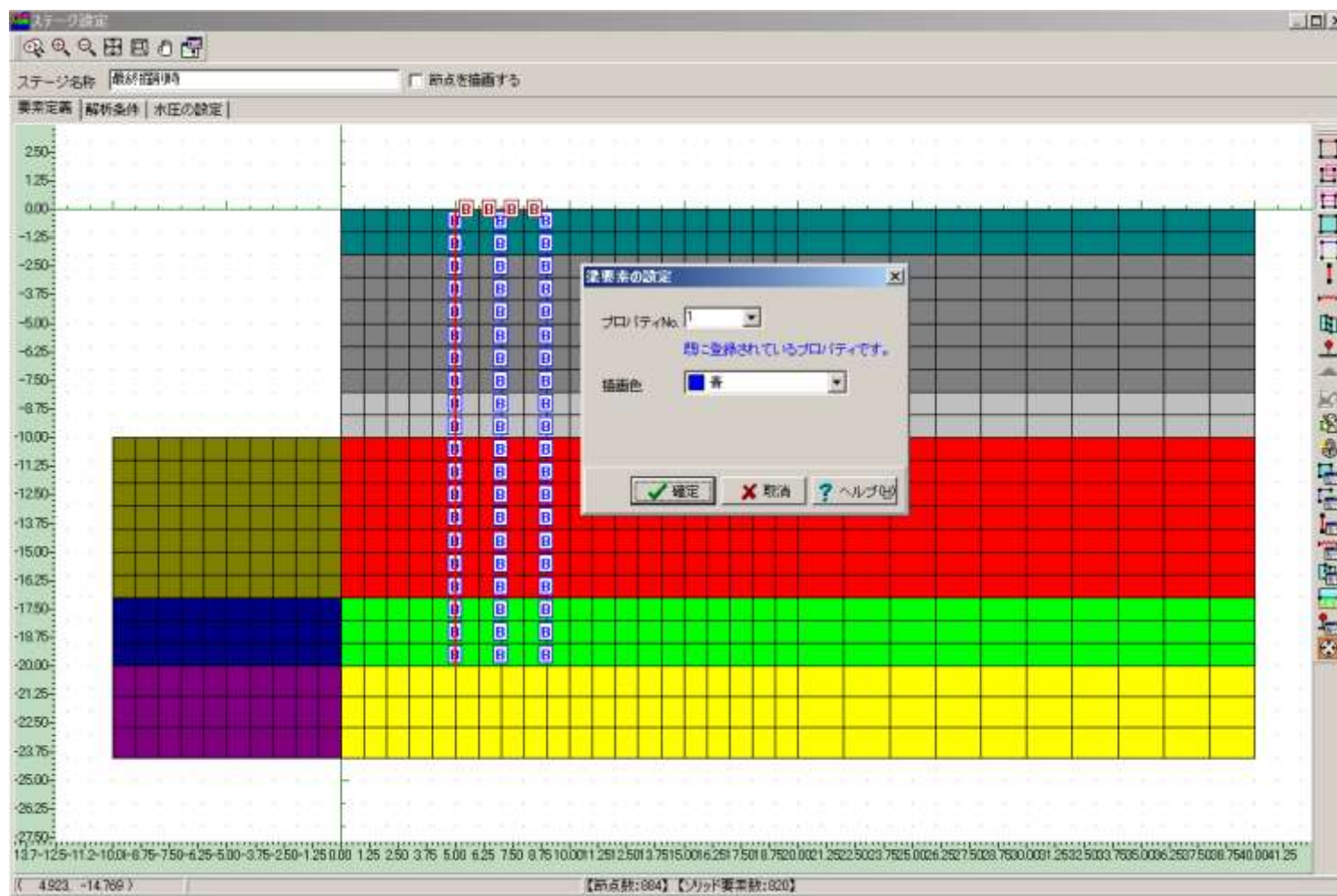
既設構造物を含む地盤～構造物を一体として解析する方法であり、有限要素法による解析になる。

解析方法は、前述の有限要素法による強制変位法の周辺地盤内に既設構造物をモデル化することで行われる。



# 一体解析法での検討例(要素定義)

- (1) 弾塑性地盤解析(GeoFEAS2D)で、土留め工で生成したデータを読み込む。
- (2) ステージ設計の要素定義で既設構造物(杭基礎)を梁部材として設定する。



# 一体解析法での検討例(要素定義)

## (3) 既設杭基礎の断面諸量

### ①フーチング基礎

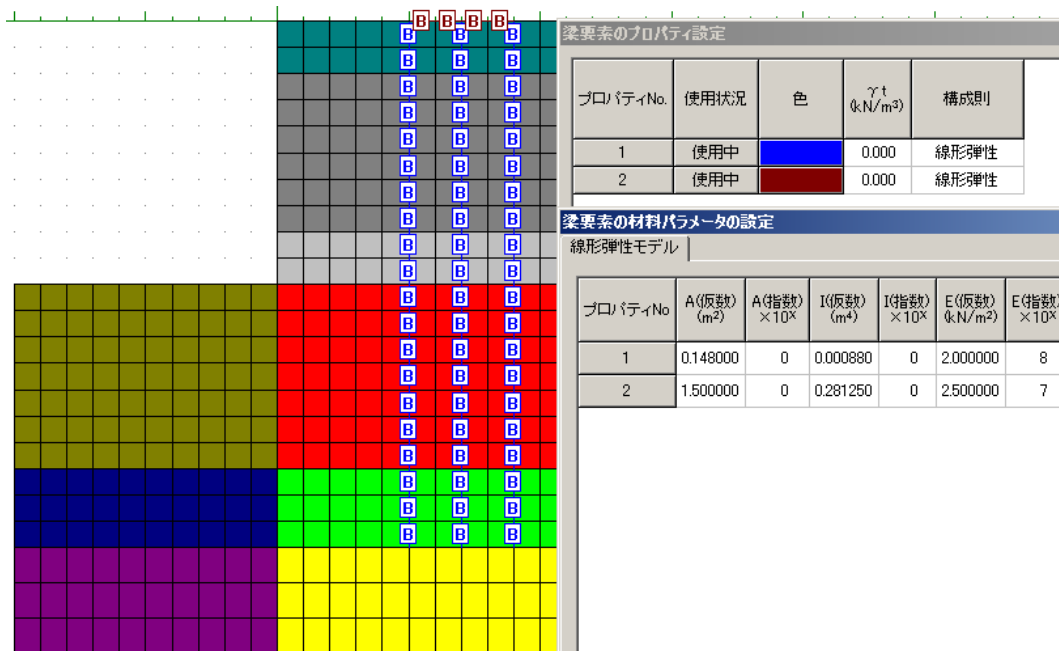
幅1.0m、高さ1.5mの矩形断面とする。

$A=1.0 \times 1.5=1.50\text{m}^2$ 、 $I=(1.0 \times 1.5^3)/12=0.28125\text{m}^4$ 、 $E=2.5 \times 10^7\text{kN/m}^2$

### ②鋼管杭

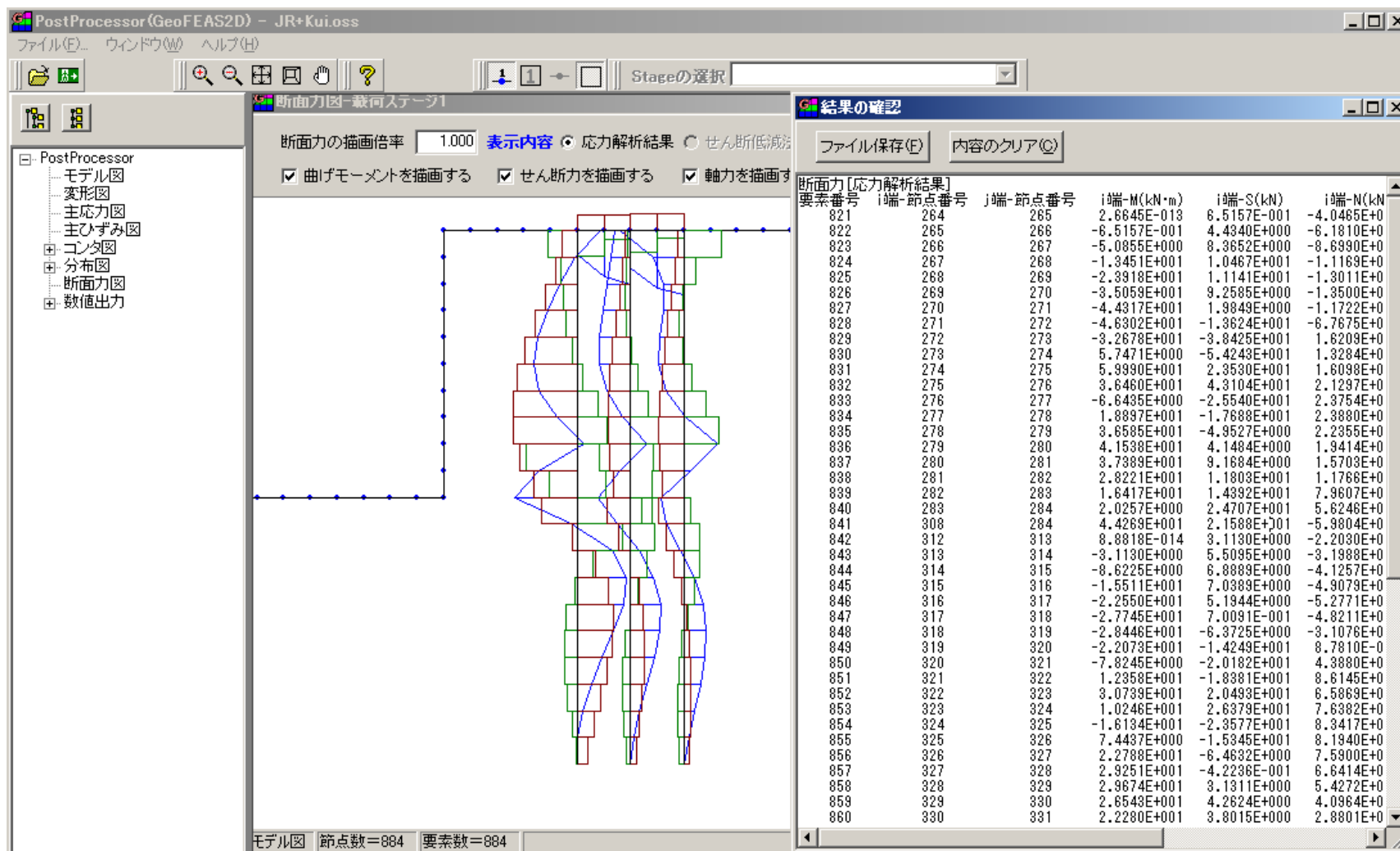
$\Phi=700\text{mm}$ 、厚さ $t=12\text{mm}$ の鋼管杭が、奥行きに1.75mピッチにあるものとします。

$A=259.4\text{cm}^2/1.75\text{m}=0.014811\text{m}^2$ 、 $I=154 \times 10^3\text{cm}^2/1.75\text{m}=0.00088\text{m}^4$ 、 $E=2.0 \times 10^8\text{kN/m}^2$



# 一体解析法での検討例(断面力図)

## (4) 杭基礎の断面力を確認する。





## V.周辺地盤への影響検討



土留め掘削問題に対する  
FEM解析の適用について

# 始めに

- 有限要素法等の数値解析手法の研究開発により,土留め工における各種の力学挙動の詳細な数値解析を行うことが可能となった。
- 土留め工の力学挙動には理論的・経験的に今なお不明な部分が多くある。
- 土留め工の情報化施工をより有効なものとするために,事前設計での予測精度の向上が重要。

# 研究目的

- 事前設計での予測精度の向上のためには過去の事例との比較・検討や、未解決な力学挙動の実証研究は必要とされる。
- 地盤材料の構成則が土留め掘削の解析結果に及ぼす影響を照査し、適切な構成側の適用について研究するものである。

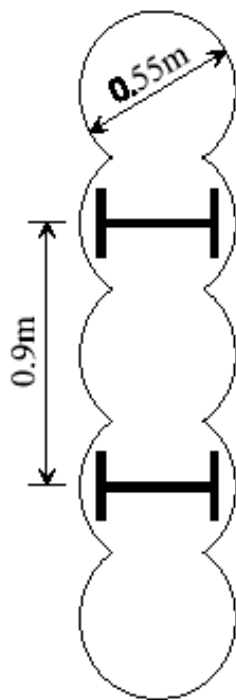
# 過去の事例( 實松<sub>(さねまつ)</sub>から1998 )

## 工事の概要

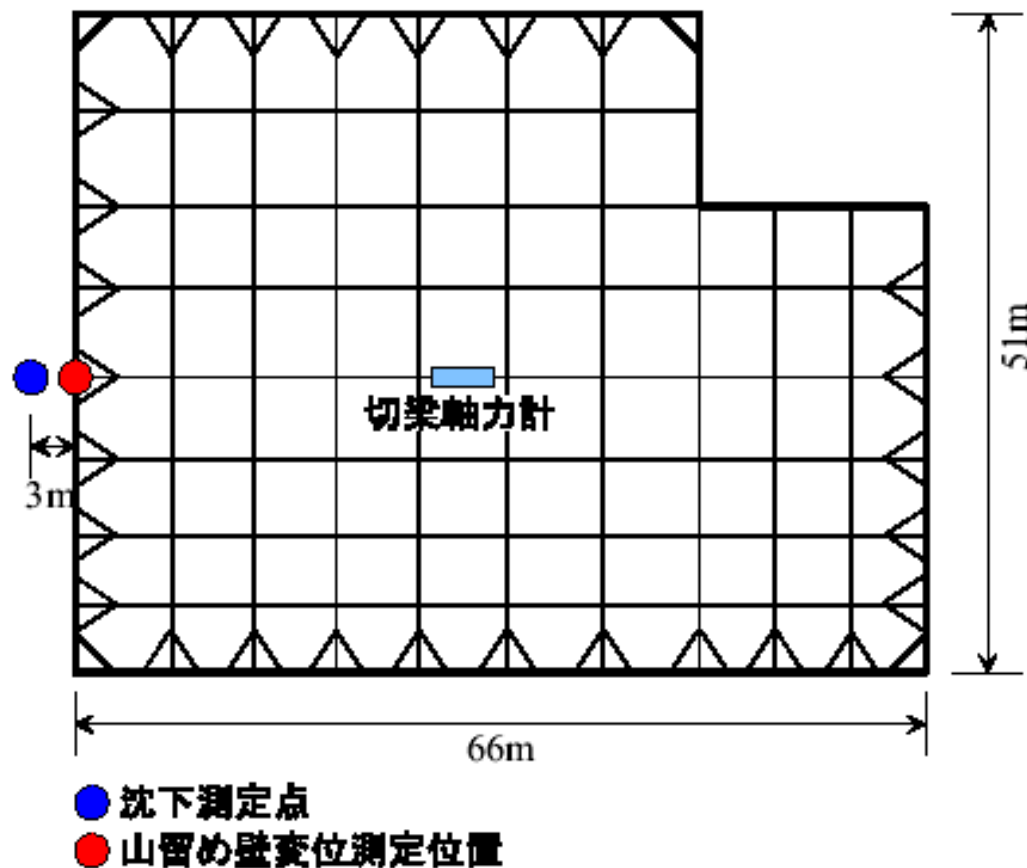
ソイルセメント柱列壁

L=13.5m

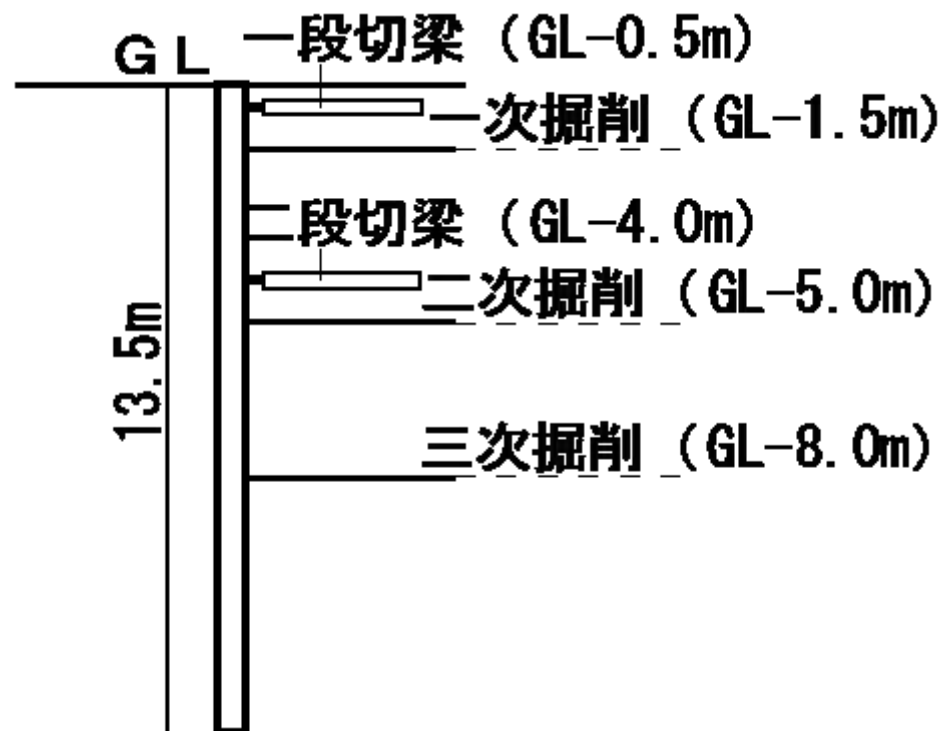
芯材：H-396×199×7×11



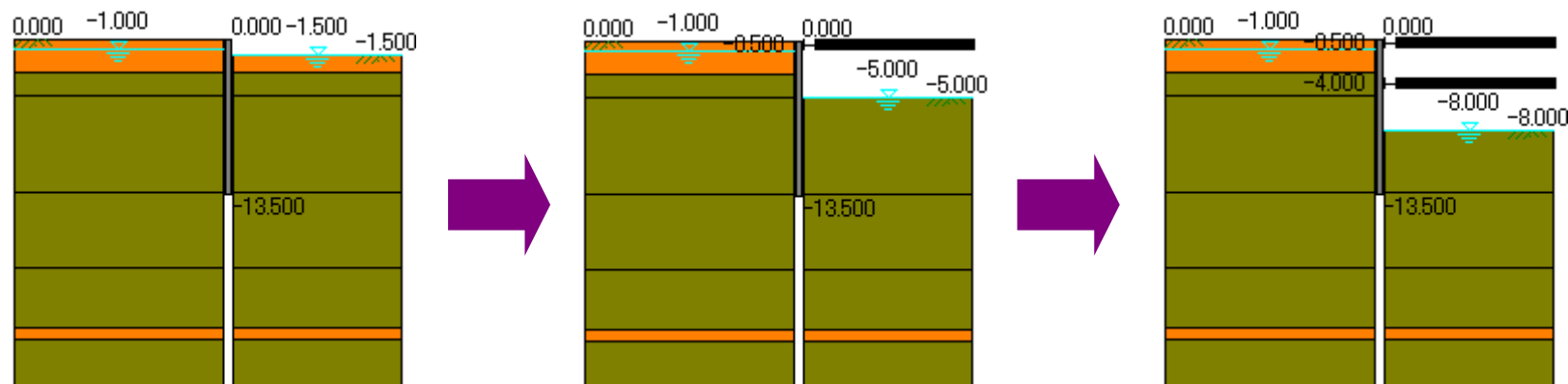
## 平面図



# 過去の事例( 實松<sub>(さねまつ)</sub>ら1998)

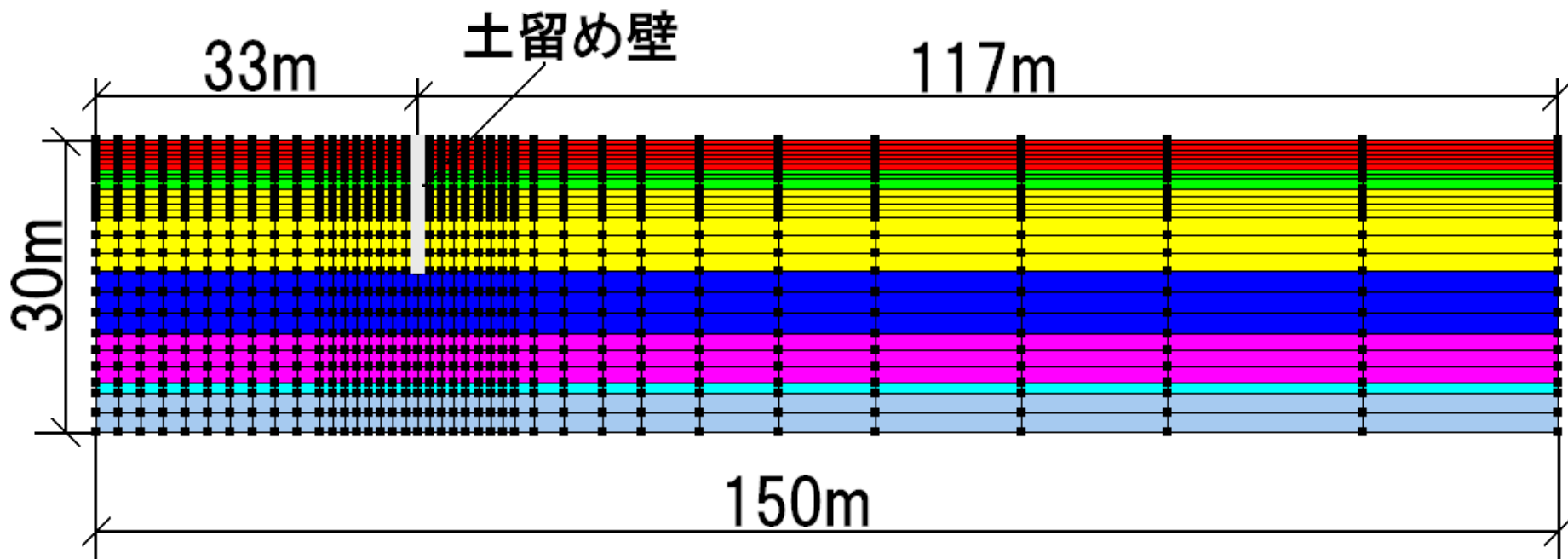


- 土留め支保工：切梁二段
- 一段切梁  
H-300×300×10×15
- 二段切梁  
350×350×12×19
- プレロード
- 一段切梁：60tf
- 二段切梁：120tf



# 要素分割

土留め架構断面の半分をモデル化し、背面に117m、深度方向に30mの地盤を仮定し、解析範囲として二次元平面ひずみ問題とした。





# 弾性解析モデル(材料プロパティ)

弾性係数は埋土・砂に関しては $N$ 値, シルト・土丹においては一軸圧縮強さにより, 弾性解析において比較的よく使われる下式により算出した。

## ■ 弾性係数

●埋土・砂:  $E = 2.8N(\text{MPa})$  ( $N$ : 標準貫入 $N$ 値)  
(近接施工技術総覧、道路橋示方書)

●シルト・土丹:  $E = 105q_u$  ( $q_u$ : 一軸圧縮強度)  
(港湾の施設の技術上の基準)

## ■ ポアソン比

●埋土・砂 : 0.33

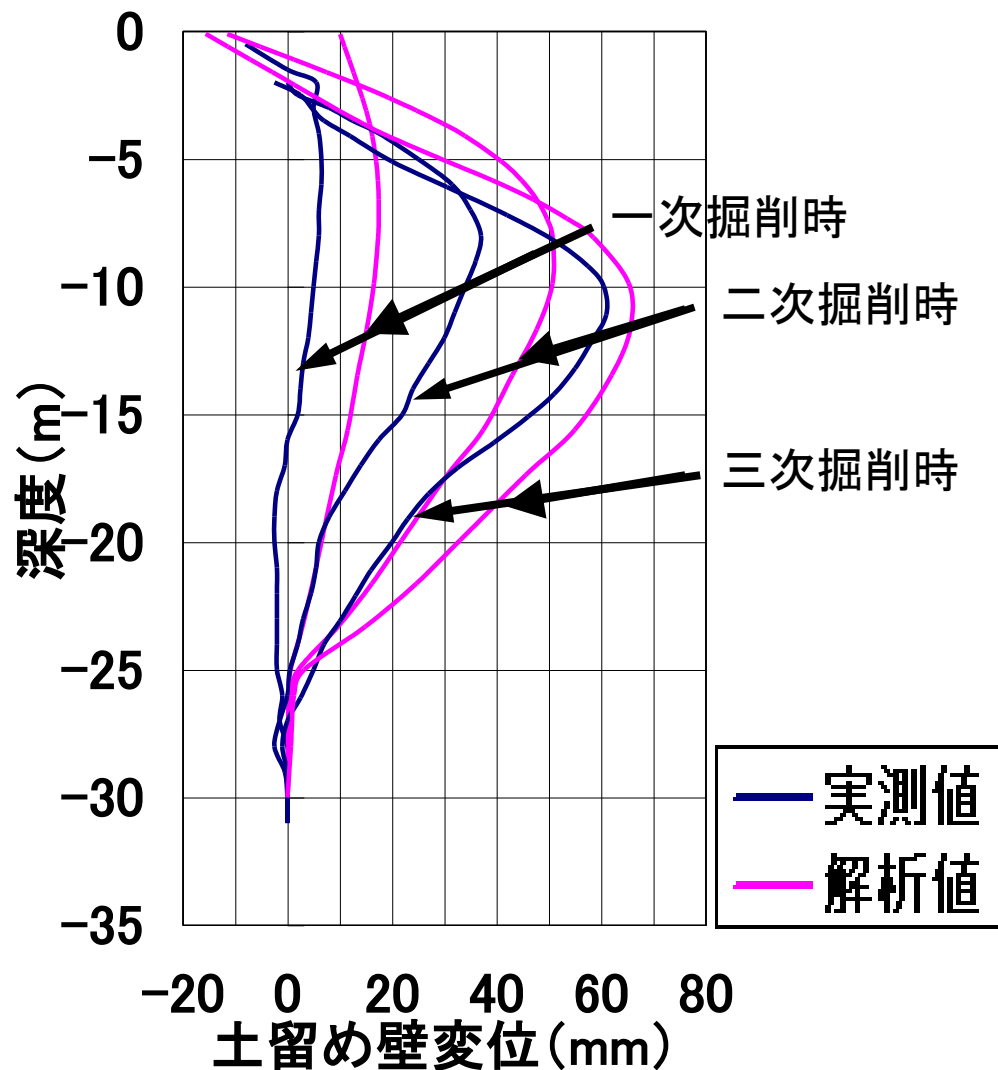
●シルト・土丹: 0.45

# 弾性解析モデル(材料プロパティ)

| 地層         | 深度<br>(m) | 単位体積重量<br>$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 弾性係数<br>E (MPa) | ポアソン比<br>$\nu$ |
|------------|-----------|---|-----------------|----------------|
| 埋土(B)      | 0.0~3.0   | 14.7                                    | 16.8            | 0.33           |
| シルト(Ac1)   | 3.0~5.0   | 15.4                                    | 3.8             | 0.45           |
| シルト(Ac2-1) | 5.0~13.4  | 14.2                                    | 7.7             | 0.45           |
| シルト(Ac2-2) | 13.4~19.9 | 13.7                                    | 11.1            | 0.45           |
| シルト(Ac2-3) | 19.9~25.0 | 14.4                                    | 15.4            | 0.45           |
| 細砂(As)     | 25.0~26.0 | 17.7                                    | 56.0            | 0.33           |
| 土丹(Dc)     | 26.0~30.0 | 19.1                                    | 388.5           | 0.45           |

弾性モデルの材料定数

# 弾性解析モデル(解析結果)

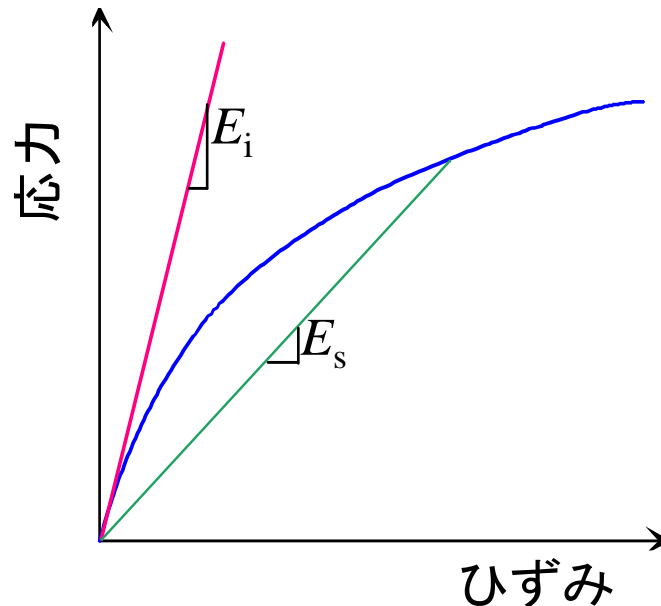


■ 各掘削段階の土留め壁の変形の実測値に対する解析値の倍率は以下の通りである。

- 一次掘削時: 2.4倍
- 二次掘削時: 1.4倍
- 三次掘削時: 1.1倍

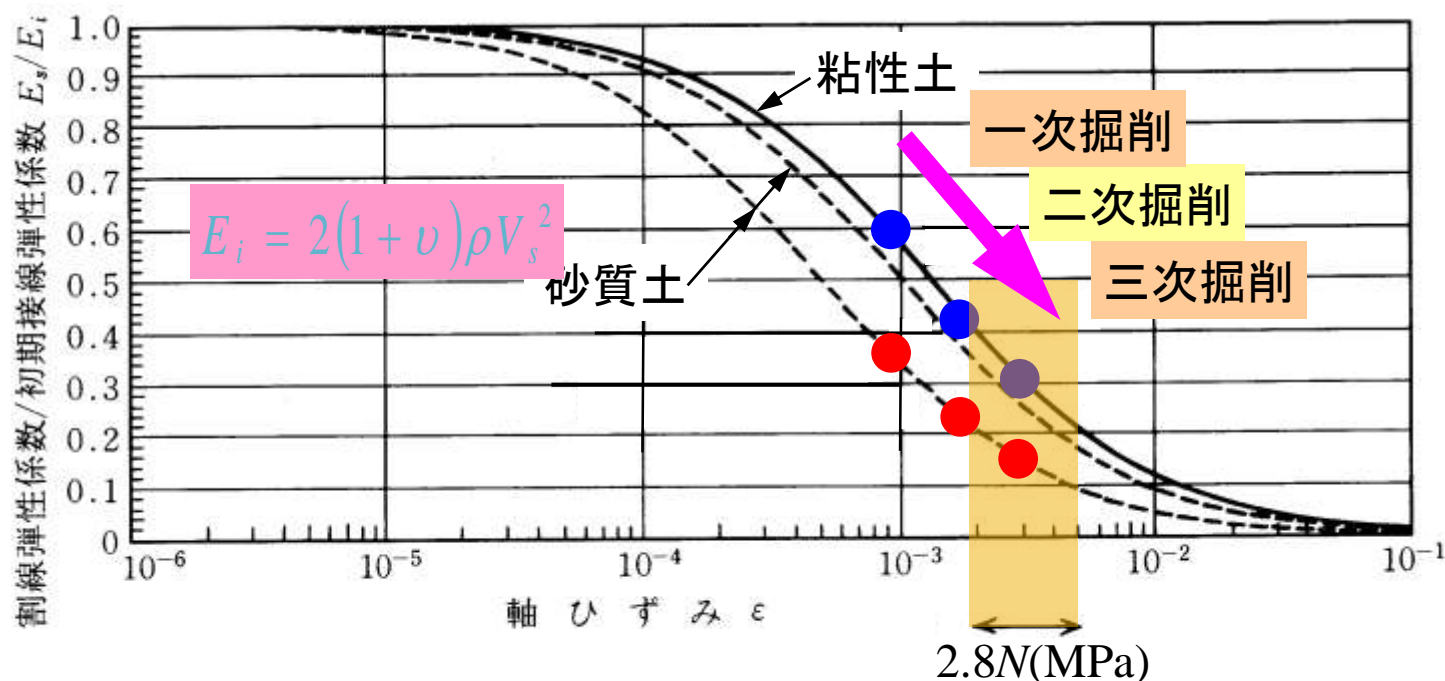
# 逆解析で求めた弾性係数による解析モデル

弾性モデルを用いた場合、土留め壁の変位において実測値と解析値の誤差が大きかった。原因として、全掘削ケースで同一の弾性係数を用いたために、下図に示す弾性係数のひずみ依存性を全く考慮できていないためではないかと判断した。



# 逆解析で求めた弾性係数による解析モデル

弾性係数がひずみレベルに依存することから、下図のひずみレベルと変形係数(弾性係数)の関係より、弾性係数を逆算することにした。



ひずみレベルと変形係数の関係(瀬谷ら、1997)

## 逆解析で求めた弾性係数による解析モデル(低減率)

| 地層          | 深度<br>(m) | $E_i$<br>(MPa) | 一次掘削<br>$E_s/E_i$ | 二次掘削<br>$E_s/E_i$ | 三次掘削<br>$E_s/E_i$ |
|-------------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 埋土 (B)      | 0.0-3.0   | 249.4          | 0.38              | 0.21              | 0.17              |
| シルト (Ac1)   | 3.0-5.0   | 65.6           | 0.60              | 0.41              | 0.33              |
| シルト (Ac2-1) | 5.0-13.4  | 23.7           | 0.60              | 0.41              | 0.33              |
| シルト (Ac2-2) | 13.4-19.9 | 29.3           | 0.60              | 0.41              | 0.33              |
| シルト (Ac2-3) | 19.9-25.0 | 77.7           | 0.60              | 0.41              | 0.33              |
| 細砂 (As)     | 25.0-26.0 | 231.7          | 0.38              | 0.21              | 0.17              |
| 泥岩 (Dc)     | 26.0-30.0 | 1968.5         | 0.60              | 0.41              | 0.33              |

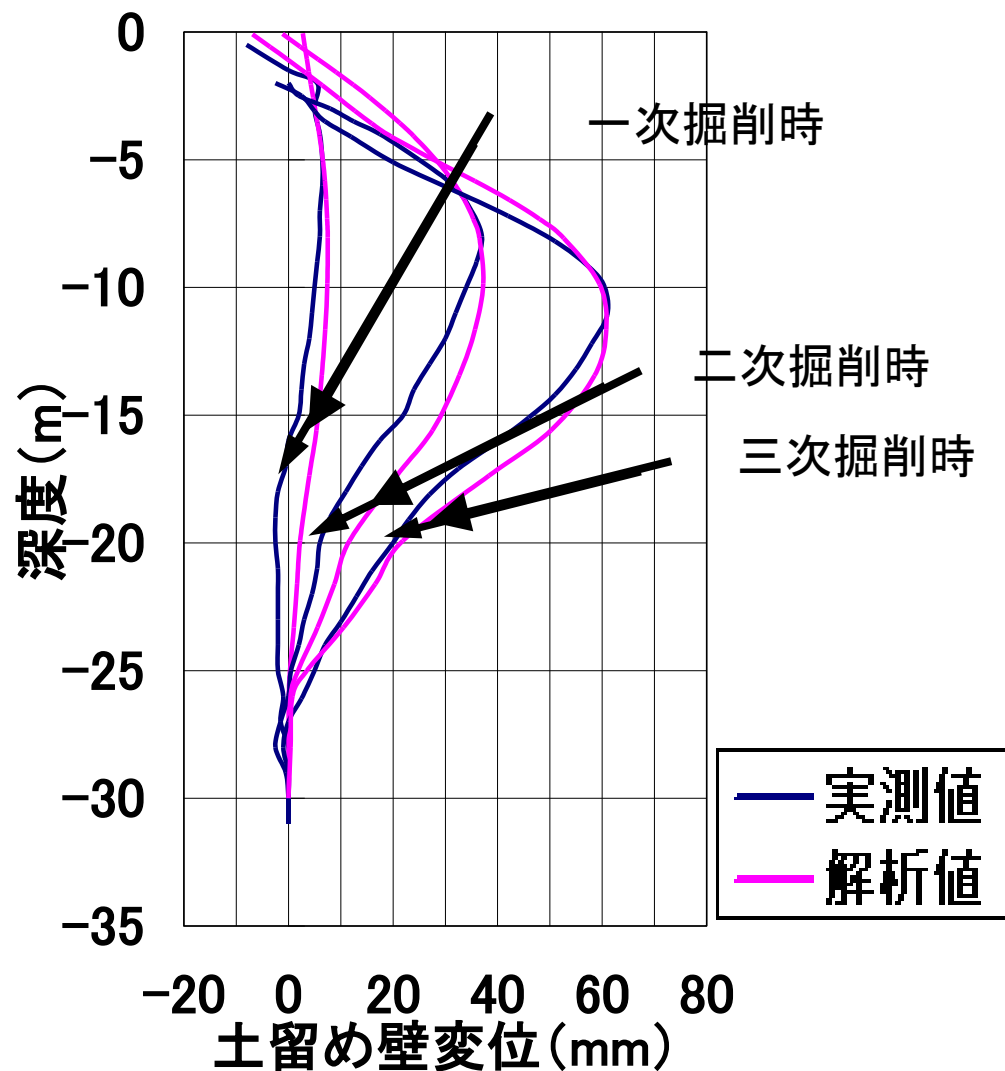
## 逆解析で求めた弾性係数による解析モデル(弾性係数)

| 地層         | 深度<br>(m) | 初期接線<br>弾性係数<br>$E_i$ (MPa) | 一次掘削時             | 二次掘削時             | 三次掘削時             |
|------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|            |           |                             | 弾性係数<br>$E$ (MPa) | 弾性係数<br>$E$ (MPa) | 弾性係数<br>$E$ (MPa) |
| 埋土(B)      | 0.0~3.0   | 249.4                       | 94.8(0.38)        | 52.4(0.21)        | 42.4(0.17)        |
| シルト(Ac1)   | 3.0~5.0   | 65.6                        | 39.4(0.6)         | 26.9(0.41)        | 21.6(0.33)        |
| シルト(Ac2-1) | 5.0~13.4  | 23.7                        | 14.2(0.6)         | 9.72(0.41)        | 7.82(0.33)        |
| シルト(Ac2-2) | 13.4~19.9 | 29.3                        | 17.6(0.6)         | 12.0(0.41)        | 9.67(0.33)        |
| シルト(Ac2-3) | 19.9~25.0 | 77.7                        | 46.6(0.6)         | 31.9(0.41)        | 25.6(0.33)        |
| 細砂(As)     | 25.0~26.0 | 231.7                       | 88.0(0.38)        | 48.6(0.21)        | 39.4(0.17)        |
| 土丹(Dc)     | 26.0~30.0 | 1968.5                      | 1180(0.6)         | 807(0.41)         | 650(0.33)         |

逆算した弾性係数



## 逆解析で求めた弾性係数による解析モデル(解析結果)



弾性係数を調整した結果、変形の実測値と解析値を比べると、深さ方向の分布はほぼ同じくなり、最大値が一致した。

# 非線形弾性解析Duncan-Changモデル

Duncan-Changモデルは軸差応力と接線弾性係数の関係として下式で定義されており、双曲線による応力ひずみ関係の非線形性と拘束圧による剛性変化の影響を考慮したモデル

■ 初期弾性係数：

$$E_i = K \cdot P_a \left( \frac{\sigma_3}{P_a} \right)^n$$

■ 接線弾性係数：

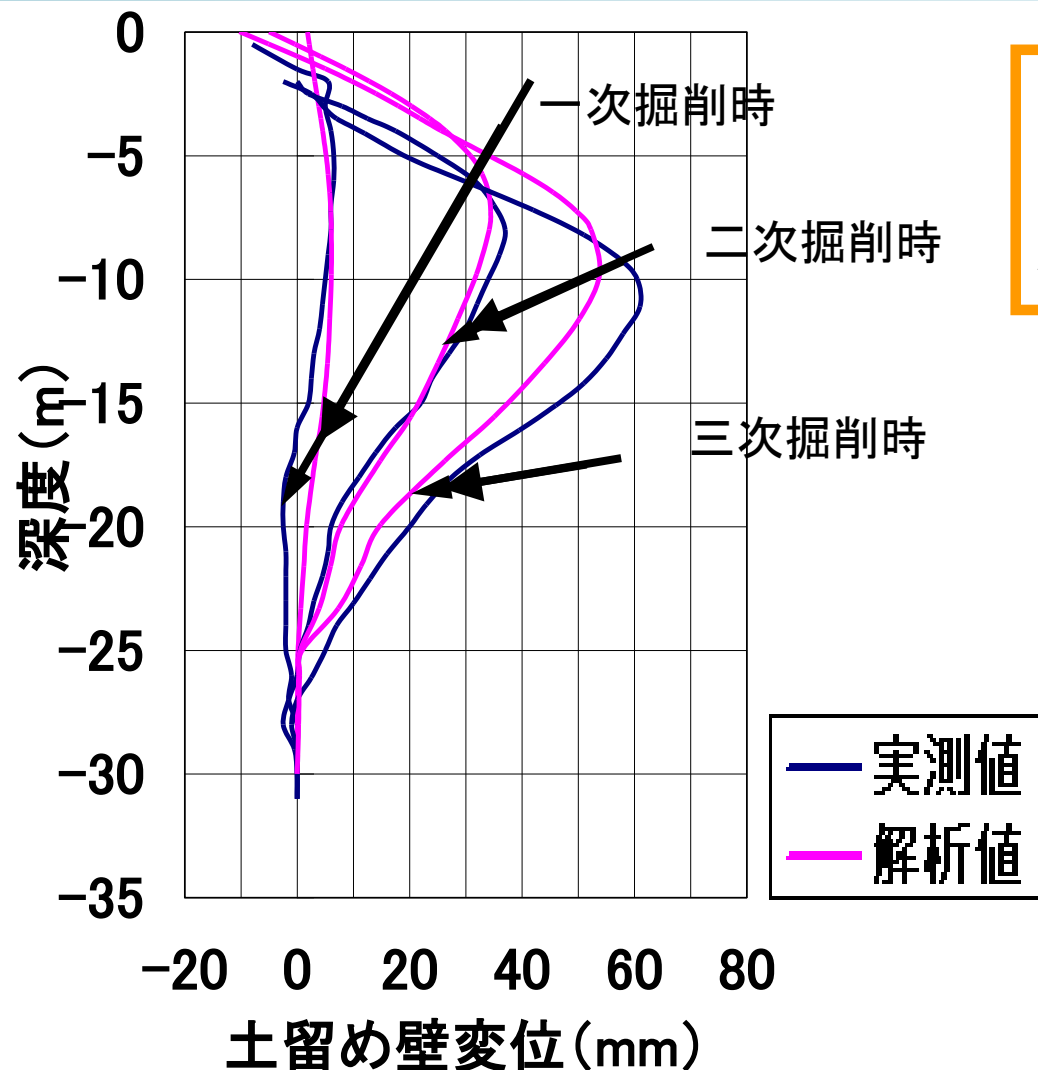
$$E_t = \left\{ 1 - \frac{R_f (1 - \sin \phi) (\sigma_1 - \sigma_3)}{2c \cdot \cos \phi + 2\sigma_3 \sin \phi} \right\} \cdot E_i$$

# 非線形弾性解析Duncan-Changモデル

| 地層         | 深度<br>(m) | 単位体積重量<br>$\gamma$ (tf/m <sup>3</sup> ) | ポアソン比<br>$\nu$ | せん断波速度<br>$V_s$ (m/sec) | K     | n   | 粘着力<br>$c$ (KPa) | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | Rf  |
|------------|-----------|---|----------------|-------------------------|-------|-----|------------------|---------------------|-----|
| 埋土(B)      | 0.0~3.0   | 1.50                                    | 0.33           | 250.0                   | 7520  | 0.5 | 0                | 25                  | 1.0 |
| シルト(Ac1)   | 3.0~5.0   | 1.57                                    | 0.45           | 120.0                   | 934   | 0.5 | 16               | 9.9                 | 1.0 |
| シルト(Ac2-1) | 5.0~13.4  | 1.45                                    | 0.45           | 75.0                    | 211   | 1.0 | 32               | 0                   | 1.0 |
| シルト(Ac2-2) | 13.4~19.9 | 1.40                                    | 0.45           | 85.0                    | 120   | 1.0 | 49               | 9.8                 | 1.0 |
| シルト(Ac2-3) | 19.9~25.0 | 1.47                                    | 0.45           | 135.0                   | 290   | 1.0 | 72               | 1.2                 | 1.0 |
| 細砂(As)     | 25.0~26.0 | 1.80                                    | 0.33           | 220.0                   | 1716  | 0.5 | 0                | 35                  | 1.0 |
| 土丹(Dc)     | 26.0~30.0 | 1.95                                    | 0.45           | 590.0                   | 10646 | 0.5 | 185              | 0                   | 1.0 |

D-Cモデルの材料定数

# 非線形弾性解析Duncan-Changモデル(解析結果)

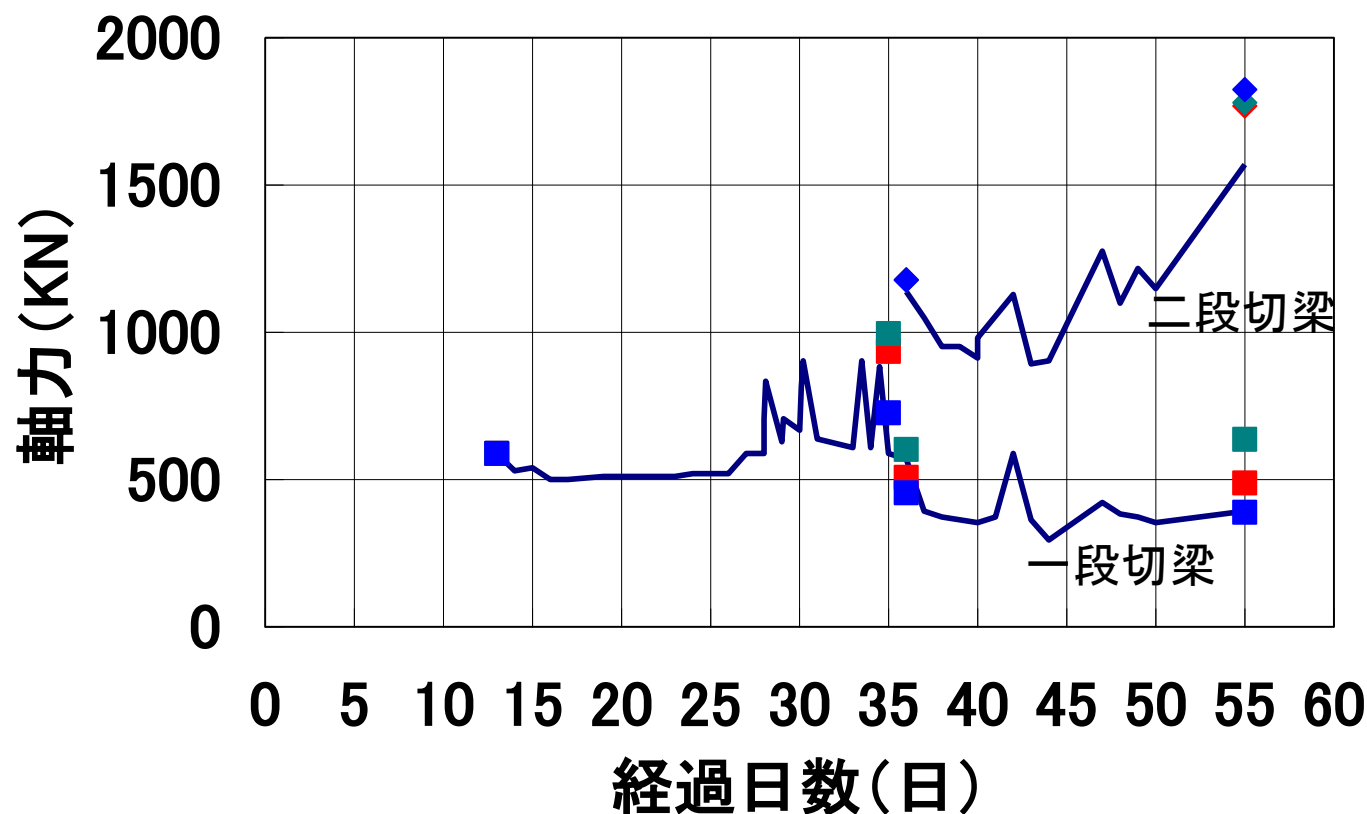


全掘削段階において解析値が実測値に近い結果が得られた。

## 検討結果(軸力の比較)

どのモデルも実測値と近い解析結果が得られたが、その中でもD-Cモデルが実測値に近い値を示していると考えられる。

— 実測値   ■ ◆ 弾性モデル   ■ ◆ 弾性モデル(調整後)   ■ ◆ D-Cモデル



## おわりに

- 弾性モデルを用いる場合、土留め壁の変位の実測値とほぼ一致する解析値を得るために、掘削段階ごとに地盤の弾性係数を調整することが必要であることが分かった。
- Duncan-Changモデルは弾性係数のひずみレベル依存性を考慮できるため、1セットの材料定数を用いて全掘削段階において実測値とほぼ同じ解析結果が得られることが明らかとなった。
- 事例との比較検証例を増やし、土留め掘削問題に最も適した地盤の構成則を提案したいと考える。

## VI. Q&A

Q.

自身で登録した鋼材を常にプログラムで使用することはできませんか？

A.

可能です。以下の手順でお試し下さい。

1. 「鋼材登録プログラム」を起動し、鋼材データのマスターファイルを修正または追加をします。

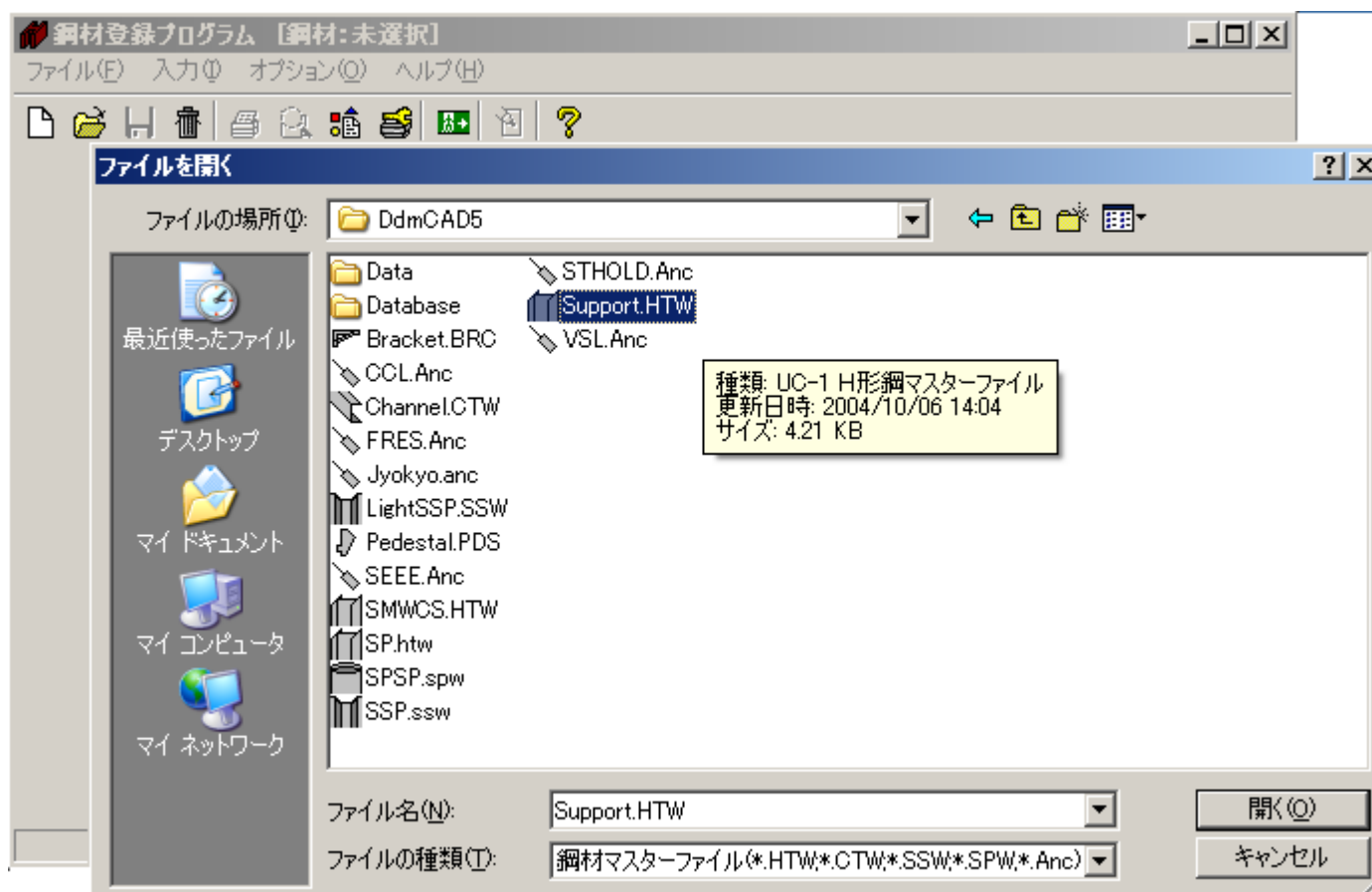
鋼材登録プログラムは、Tech-統合環境支援ツール  
(<http://www.forum8.co.jp/tech/mightyhoka0-tech.htm#togo>)からダウンロードして下さい。

土留め工の設計Ver.5に対応している登録プログラムは、「鋼材登録プログラムVer.5」です。



## VI. Q&A

2. 「土留め工の設計」フォルダにある鋼材マスターファイル、または、「鋼材登録プログラム」フォルダにある鋼材マスターファイルを読み込んで修正・追加するか、新規で作成することによって、新しい鋼材マスターファイルを作ってください。



## VI. Q&A

3. 「土留め工の設計」を起動し、[基準値]－[鋼材]－[鋼材テーブル初期設定]で、各テーブルファイルのファイル名称を書き換えることで、次回の起動時から、新しい鋼材マスターファイルを読むことができます。

鋼材テーブル初期設定

| 種類   | 部材    | 初期テーブルファイル                                    |
|------|-------|---|
| 土留め壁 | 親杭    | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SP.htw       |
|      | 鋼矢板   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SSP.ssw      |
|      | 鋼管矢板  | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SPSP.spw     |
|      | SMW芯材 | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SMWCS.htw    |
|      | 軽量鋼矢板 | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\LightSSP.SSW |
| 支保工  | H形鋼   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\Support.htw  |
| アンカー | 溝形鋼   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\Channel.ctw  |
|      | 引張材   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\VSL.anc      |
|      | ブラケット | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\Bracket.brc  |
| 控え杭  | 台座    | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\Pedestal.pds |
|      | H鋼杭   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SP.htw       |
|      | 鋼矢板   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SSP.ssw      |
|      | 鋼管杭   | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SPSP.spw     |
|      | 鋼管矢板  | D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\SPSP.spw     |

※上のリストより初期テーブルファイルを変更したい部材を選択し、下の参照ボタンより変更してください。

初期テーブルファイルの変更

D:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD5\Support.htw 参照...

確定 取消 ヘルプ(H)

## VI. Q&A

Q.

アンカー鉛直力を土留め壁に作用させると親杭の応力検討では軸力として考慮しており、支持力の検討でも考慮されているが、計算確認を押した時に支持力から決定される根入れ長に反映されない。1度鉛直力を算出してから、土留め壁に作用する鉛直力として入力するしかないでしょうか？

A.

ご指摘の通りです。

誠に申し訳ございませんが出来ません。今後の検討課題扱いとさせて頂きたいと考えています。

プログラムの処理の流れとして、必要根入れ長を検討する段階では、アンカー規模が決定されておりません。そのために、正確な鉛直分力が決定できないというのが理由です。