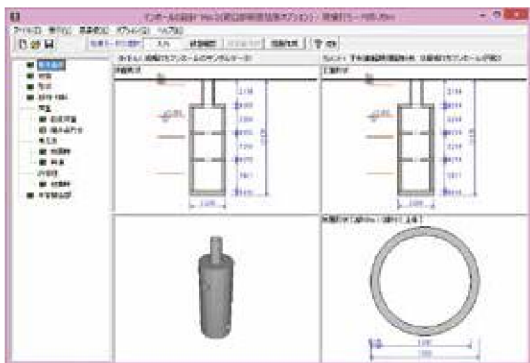


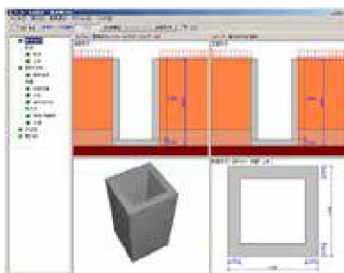
# 下水道管渠施設に付帯する構造物設計

## マンホールの設計

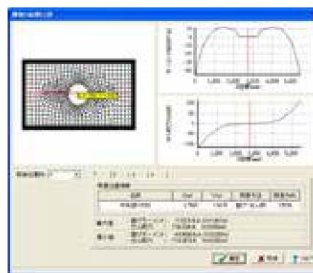
### ▼メイン画面



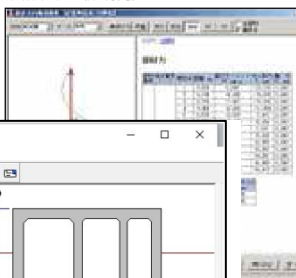
### ▼集水桝



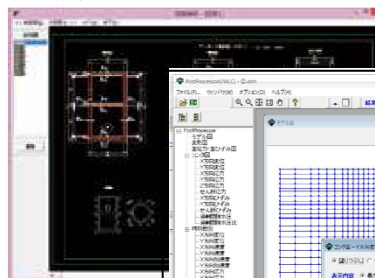
### ▼開口部照査位置の検討画面



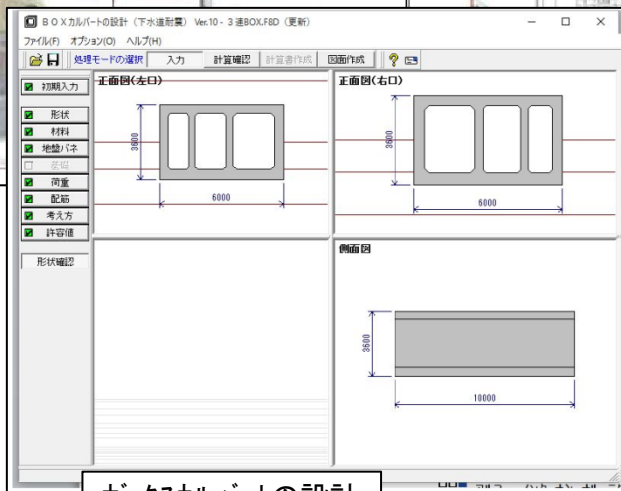
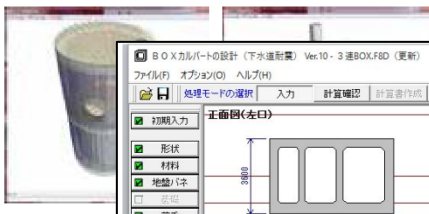
### ▼結果確認(部材力)



### ▼図面作成

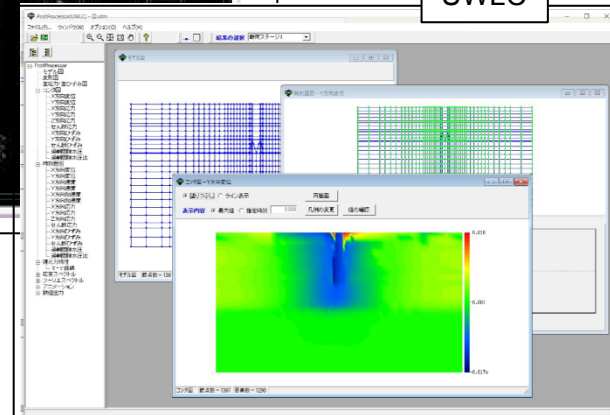


### ▼3D配筋ビューワ



## ボックスカルバートの設計

## UWLC



アルファ・インターナショナル・テクノロジー - 株式会社

今橋正次郎

# ~~~ 目 次 ~~~

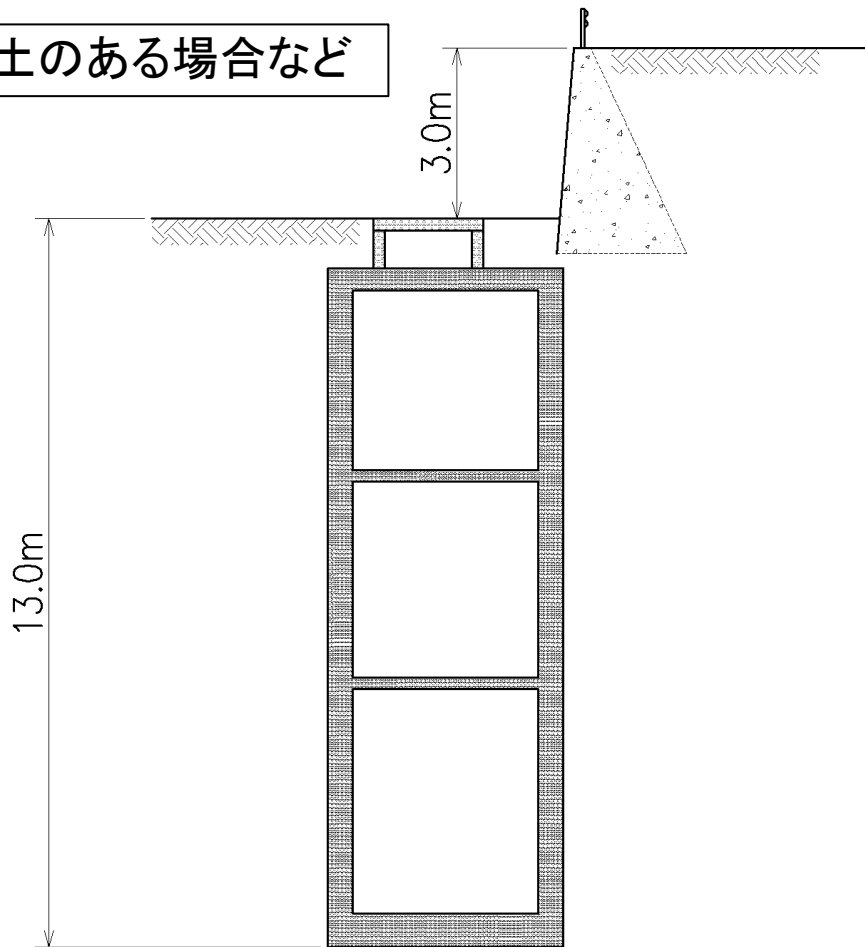
1. 下水道マンホールの計算例
  - 1-1 偏圧のあるケースについて
  - 1-2 開口部のモデル化と計算について
  - 1-3 特殊例について
  
2. 動的解析( UWLC )によるMHの浮き上がり
  
3. 補強時のモデル化へのフィードバックについて

# 1. 下水道マンホールの計算例

---

## 1-1. 偏圧のあるケースについて

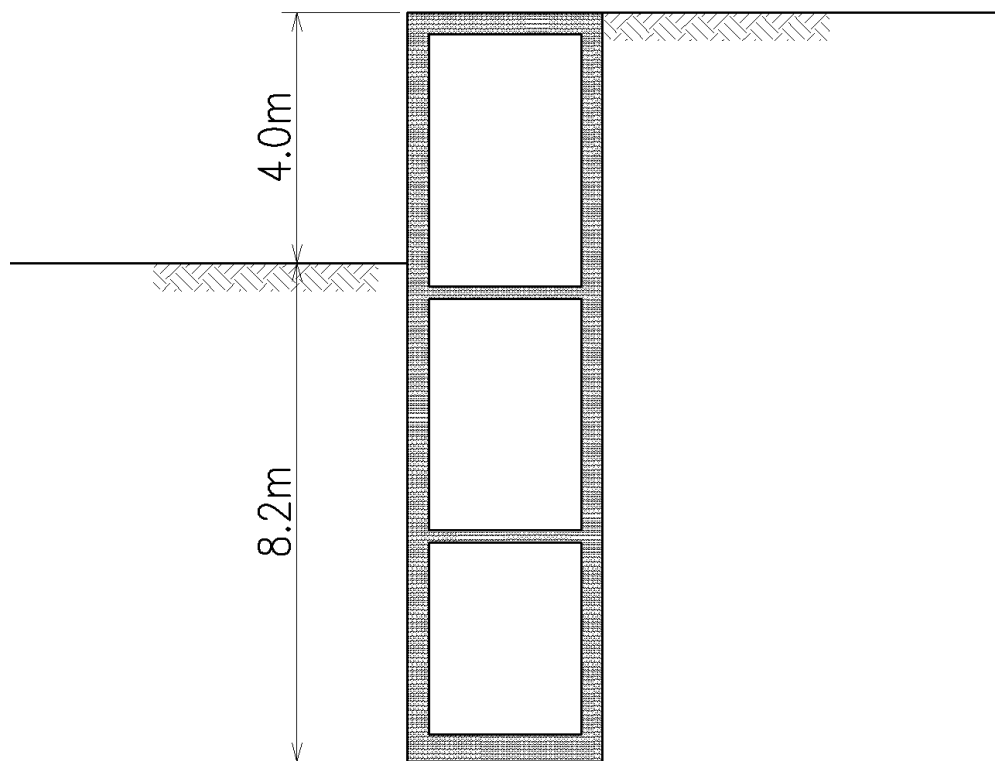
タイプ(a) : 盛土のある場合など



# 1. 下水道マンホールの計算例

## 1-1. 偏圧のあるケースについて

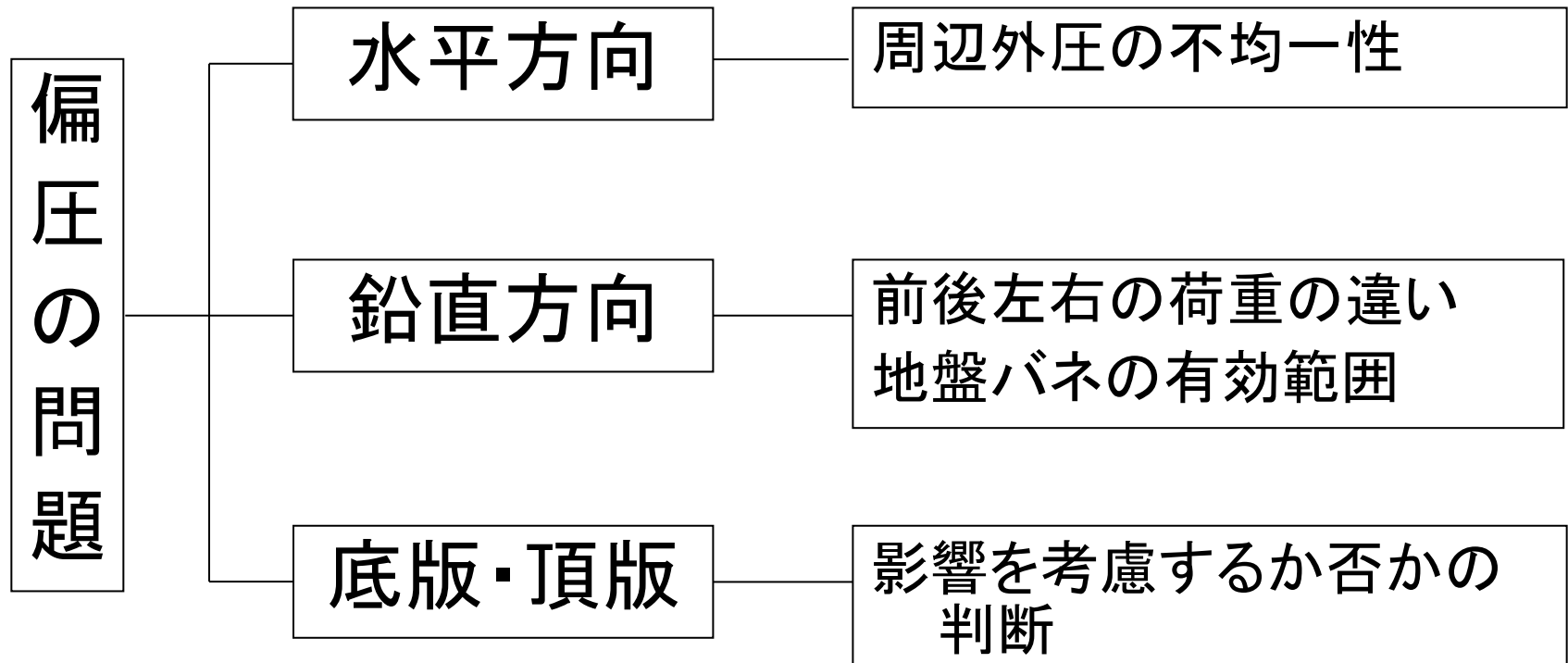
タイプ(b) : 段切などで一部に背面土砂がない場合



# 1. 下水道マンホールの計算例

---

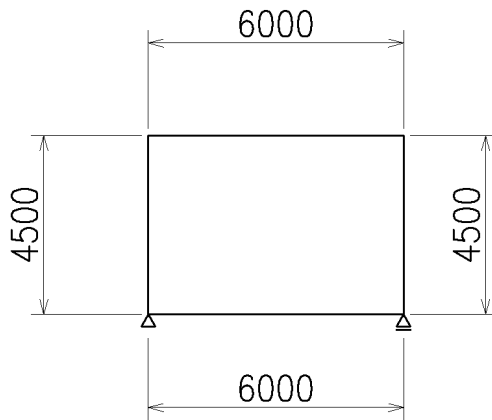
## 1-1. 偏圧のあるケースについて



# 1. 下水道マンホールの計算例

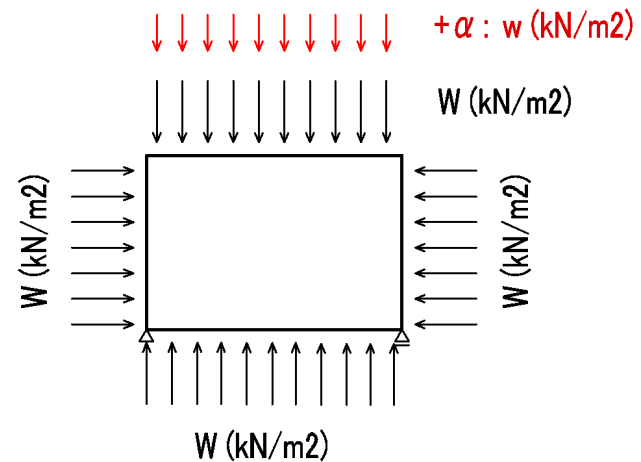
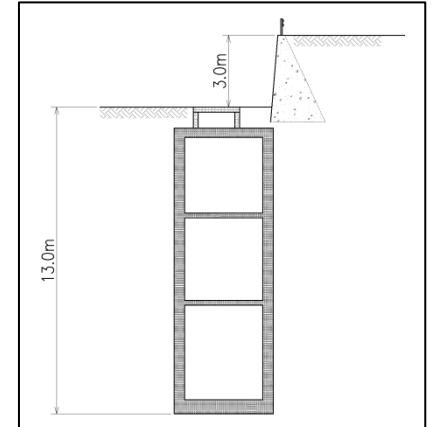
- 偏圧ケース：水平方向

水平断面モデル



タイプ(a)

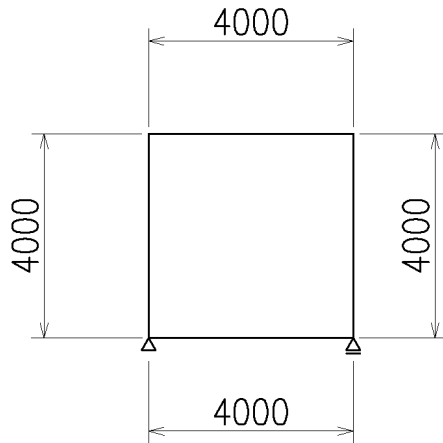
荷重図



# 1. 下水道マンホールの計算例

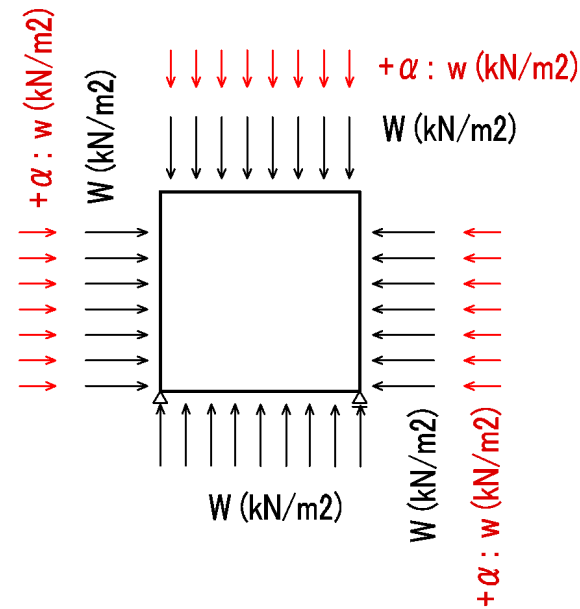
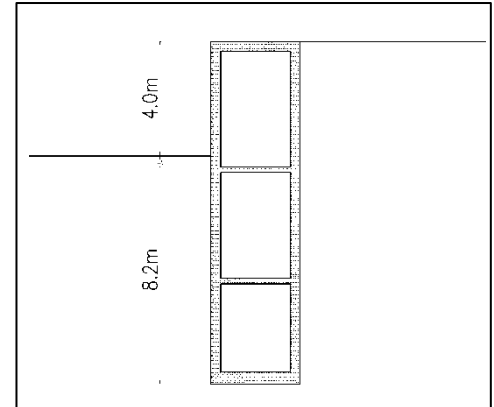
- 偏圧ケース：水平方向

水平断面モデル



タイプ(b)

荷重図



# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・マンホールの設計ver5

The screenshot displays the 'マンホールの設計 Ver.5(開口部照査拡張オプション) - 特マン例.f9m' software interface. The main window shows the design of a manhole with the following details:

- タイトル:** 現場打ちマンホールのサンプルデータ4
- コメント:** 特殊入孔構造計算の手引き 構造計算例 矩形入孔
- 側面形状 (Side View):** Shows a vertical cross-section of the manhole. The total height is 18,000 mm. The opening height is 12,000 mm. The opening width is 4,500 mm. The ground level (GL) is at an elevation of 7,575 mm. The manhole is divided into three sections with heights of 3,000 mm, 3,100 mm, and 3,100 mm. The bottom of the manhole is at an elevation of 0.600 mm.
- 正面形状 (Front View):** Shows a horizontal cross-section of the manhole. The total width is 6,000 mm. The opening width is 4,500 mm. The ground level (GL) is at an elevation of 7,575 mm. The manhole is divided into three sections with widths of 3,000 mm, 3,100 mm, and 3,100 mm. The bottom of the manhole is at an elevation of 0.600 mm.
- 断面形状 [部材No.1 (頂版) 上縁] (Cross-section [Member No.1 (Top Plate) Top Edge]):** Shows a top-down view of the manhole. The total width is 6,000 mm and the total height is 4,500 mm. The opening is a square with a side length of 4,500 mm.

The software interface includes a menu bar with options like '計算確認' (Calculation Confirmation) and '図面作成' (Drawing Creation). A left sidebar contains a list of design parameters, including '基本条件' (Basic Conditions), '地盤' (Soil), '形状' (Shape), '部材・材料' (Member/Material), '解析条件' (Analysis Conditions), '荷重' (Load), '考え方' (Design Approach), '許容値' (Allowable Values), and '開口部' (Opening).



# 1. 下水道マンホールの計算例

## • マンホールの設計ver5

[構造解析] のモード

水平方向構造解析 (計算単位系: S I 単位)

位置: 節点9 | 方向: 前後方向 | ケース: レベル1 | 構造行列: 荷重 | 反力 | 変位 | BM | AF | SF |  全部材 |  着目点

荷重データ

分布パネケース [0]  
支点ケース番号 [1]

荷重種類	部材 (格点) 番号	P 1	P 2	L 1	L 2
水平分布	1 3	52.213	52.213	0.000	0.000
鉛直分布	4 6	47.160	47.160	0.000	0.000
水平分布	7 9	-47.160	-47.160	0.000	0.000
鉛直分布	10 12	-47.160	-47.160	0.000	0.000

単位系切替 | **保存** | 出力... | 閉じる(O) | ? ヘルプ

[表示単位系: S I 単位] | ( 5.394 2.577 )

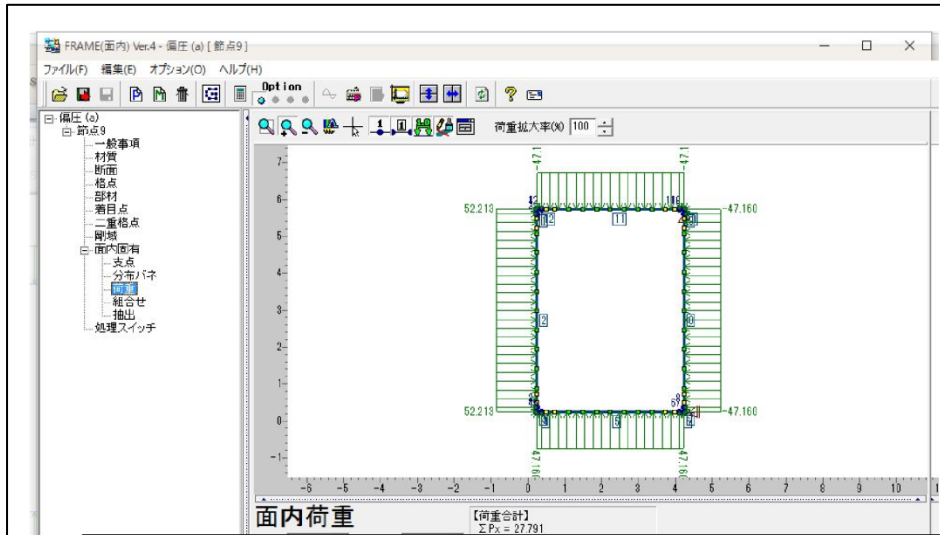
FRAME面内のデータを出力する

ファイル名 "節点9.\$O1" に保存

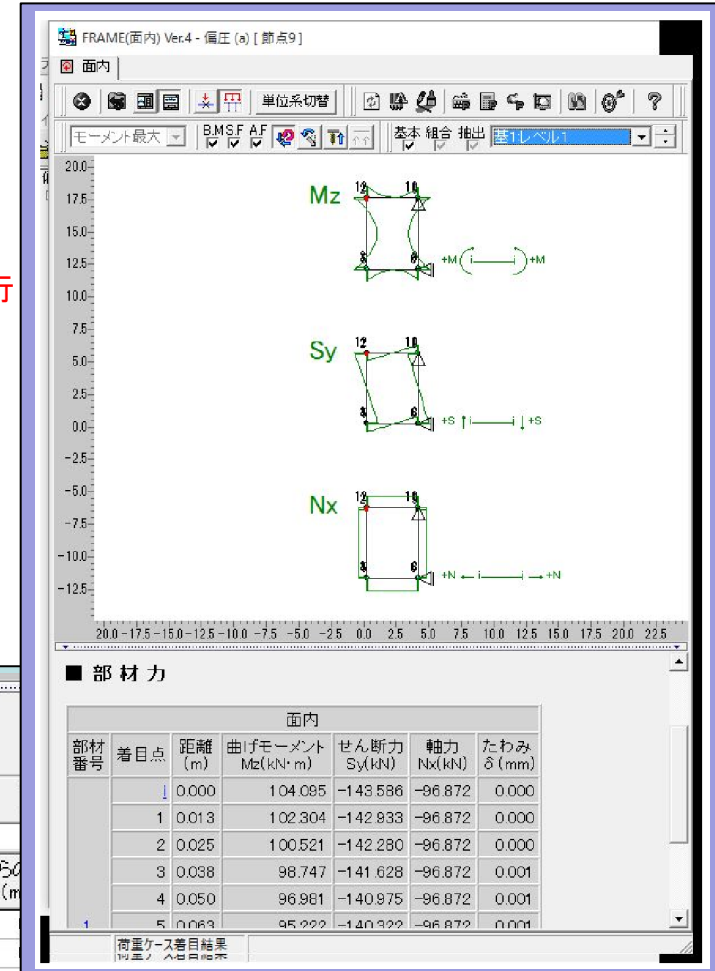
# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・FRAME (面内) ver4

保存したファイル "節点9.\$O1" を開く



計算実行



面内荷重

【荷重合計】  
 $\Sigma Px = 27.791$   
 $\Sigma Py = 0.000$

支点: Case1 分布パネ: なし

ケース追加 ケースコピー ケース削除 合成荷重ケース 荷重シミュレート 反転荷重シミュレート

ケース番号: 1 etail: レベル1

番号	荷重コード	部材	(部材)	端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	端からの距離 (m)	端からの距離 (m)
1	13	1	3	52.213	52.213	0.000	
2	14	4	6	47.160	47.160	0.000	
3	13	7	9	-47.160	-47.160	0.000	0.000
4	14	10	12	-47.160	-47.160	0.000	0.000

CAPS NUM 8:21:05

# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・RC断面計算 ver7

照査を要する着目点の断面照査を行う

The screenshot shows the 'RC断面計算 Ver.7' software interface. The window title is 'RC断面計算 Ver.7 - 水平方向の例.rc7'. The interface includes a menu bar (ファイル(F), 編集(E), 入力(I), 結果確認(R), 基準値(K), オプション(O), ヘルプ(H)), a toolbar, and a tree view on the left. The tree view lists various levels and points, with 'Case10: 節点8 (点1) 閉合' selected. The central area shows a diagram of a rectangular manhole with a width of 1000 and a height of 200. The right panel displays settings for 'Case10: 節点8 (点1) 閉合', including material properties and reinforcement details. A table at the bottom right shows design and allowable stress values.

Case10: 節点8 (点1) 閉合

再描画(F5) ステム(%) 100 前(B) 後(A) ヘルプ(H)

材料書増係数(Reset/AllReset体物挿入) 150 Reset

コンクリート設計基準強度(N/mm<sup>2</sup>) 24 AllReset

鉄筋規格 SD295A

PC鋼材種類1 フレシネ 12W7 (SWPR1)  使用する

PC鋼材種類2 フレシネ 12W7 (SWPR1)  使用する

外ケーブル種類 フレシネ 12W7 (SWPR1)  使用する

鋼板規格 SS400  使用する

炭素繊維シート 高弾性型目付量300  使用する

コック   鉄筋	
設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	
許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
許	

※コンクリートの設計基準強度は以下に影響します。  
・コンクリートの応力ひずみ曲線  
・炭素繊維シートを巻立てたコンクリートの応力ひずみ曲線

# 1. 下水道マンホールの計算例

---

- 偏圧ケース：水平方向計算時の流れ

1. 偏圧荷重の算定



2. マンホールの設計ver5で基準面での計算を行う

照査する節点番号のモデル出力 (\*.SO1ファイル)



3. フレーム(面内)ver4で読み込み偏荷重を設定し、計算を実行

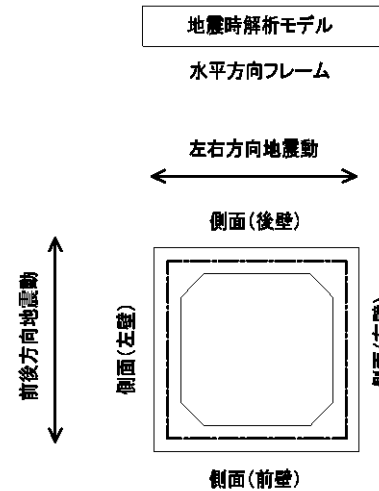
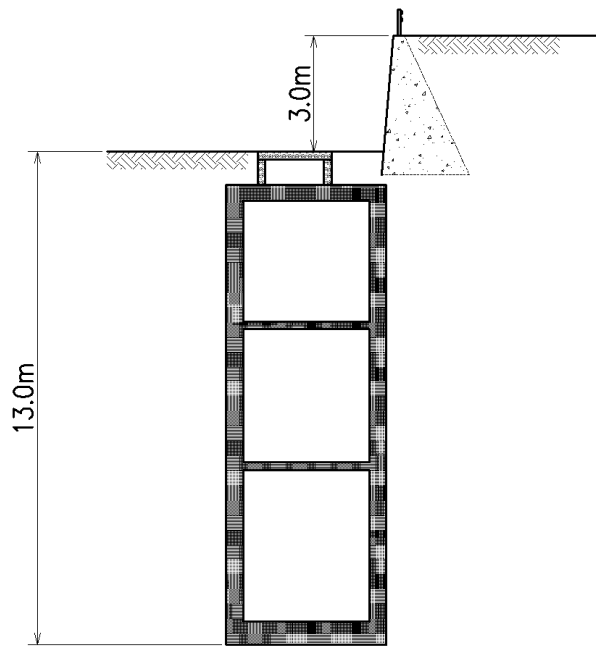


4. RC断面計算で所定のフォーマットに断面力を入力

**照査完了**

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 偏圧ケース (a) : 鉛直方向

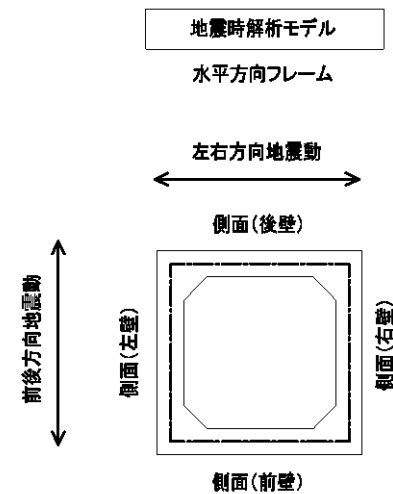
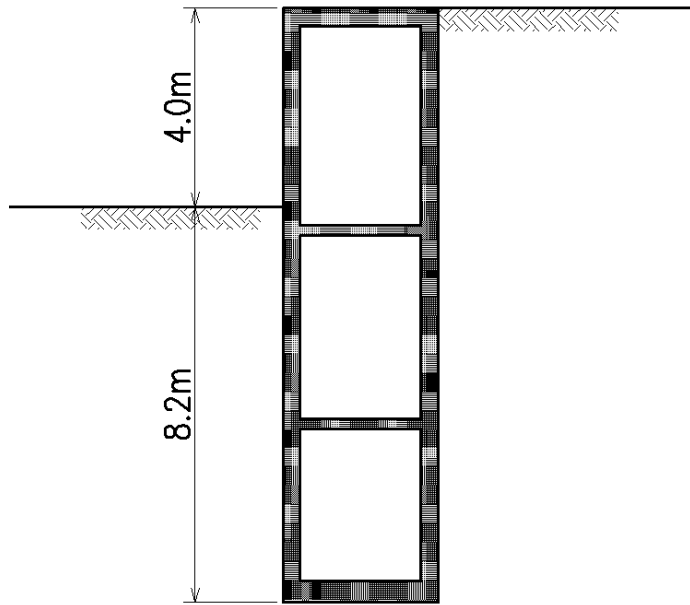


前後方向: 基面で標準計算

左右方向: 盛土荷重加算で計算

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 偏圧ケース (b) : 鉛直方向



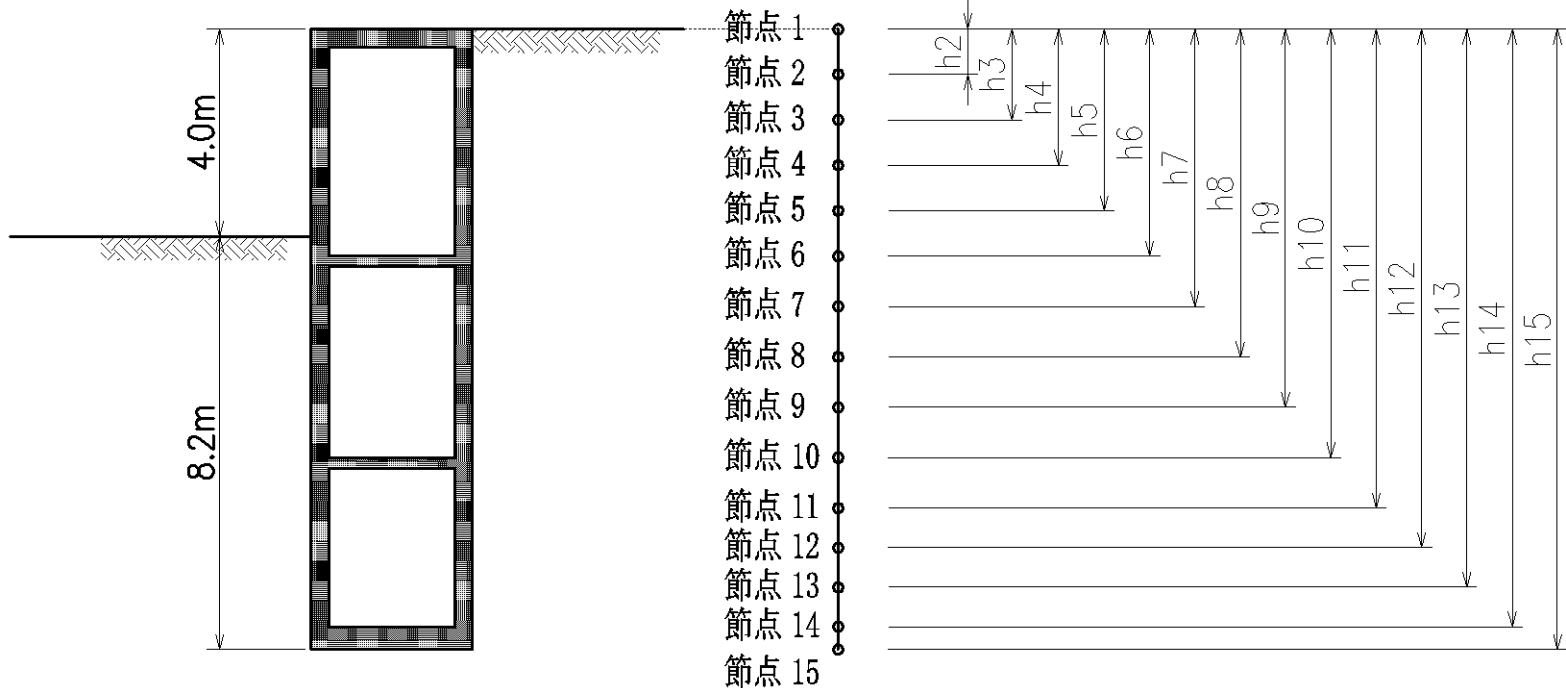
前後方向: 基面で標準計算

左右方向: 基面で標準計算

※地盤バネ変更

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 偏圧ケース (b) : 鉛直方向

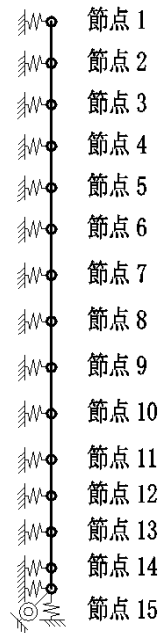


# 1. 下水道マンホールの計算例

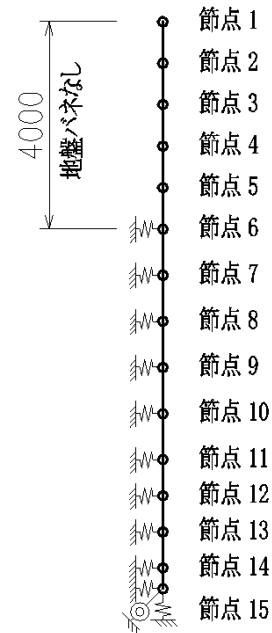
- 偏圧ケース (b) : 鉛直方向

鉛直方向解析モデル

前後方向



左右方向

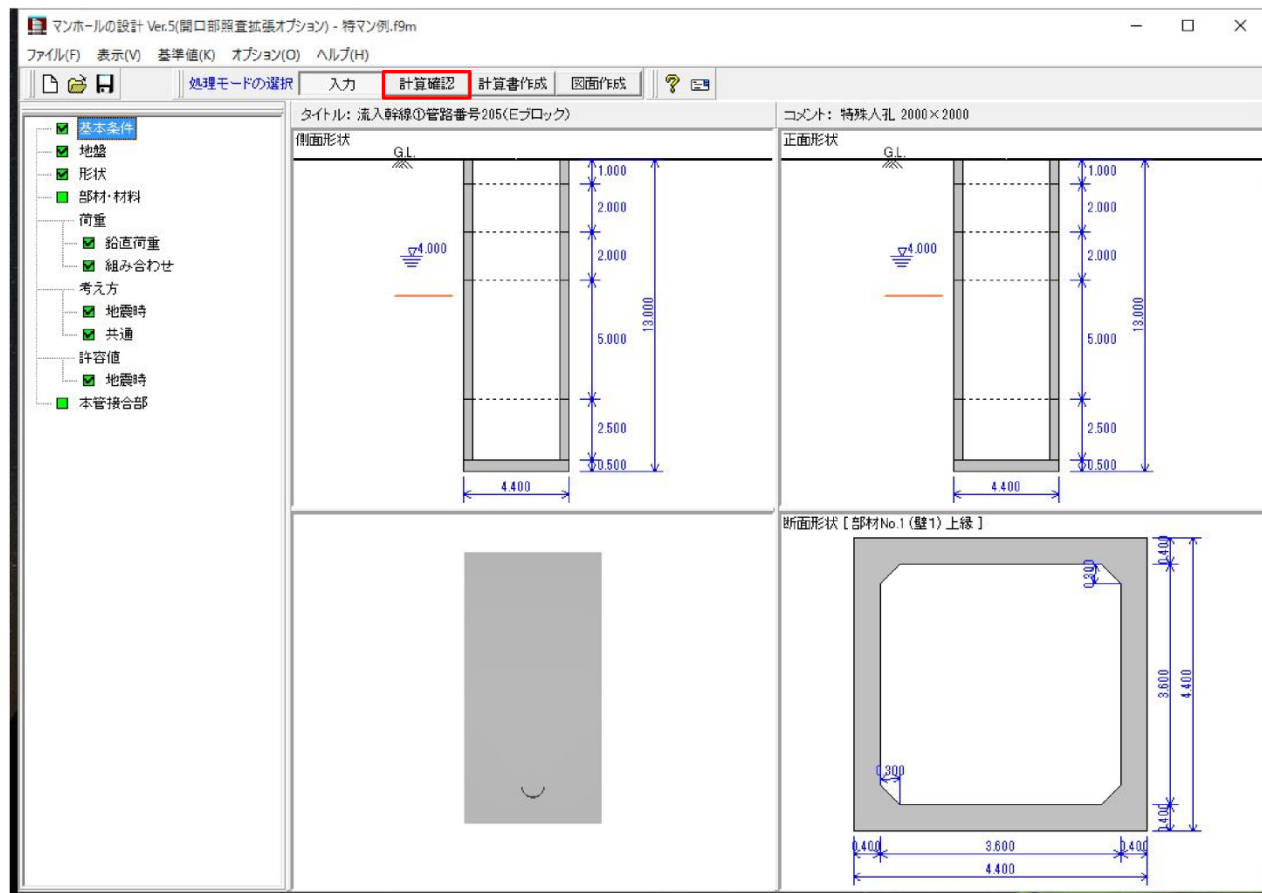




# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・マンホールの設計ver5

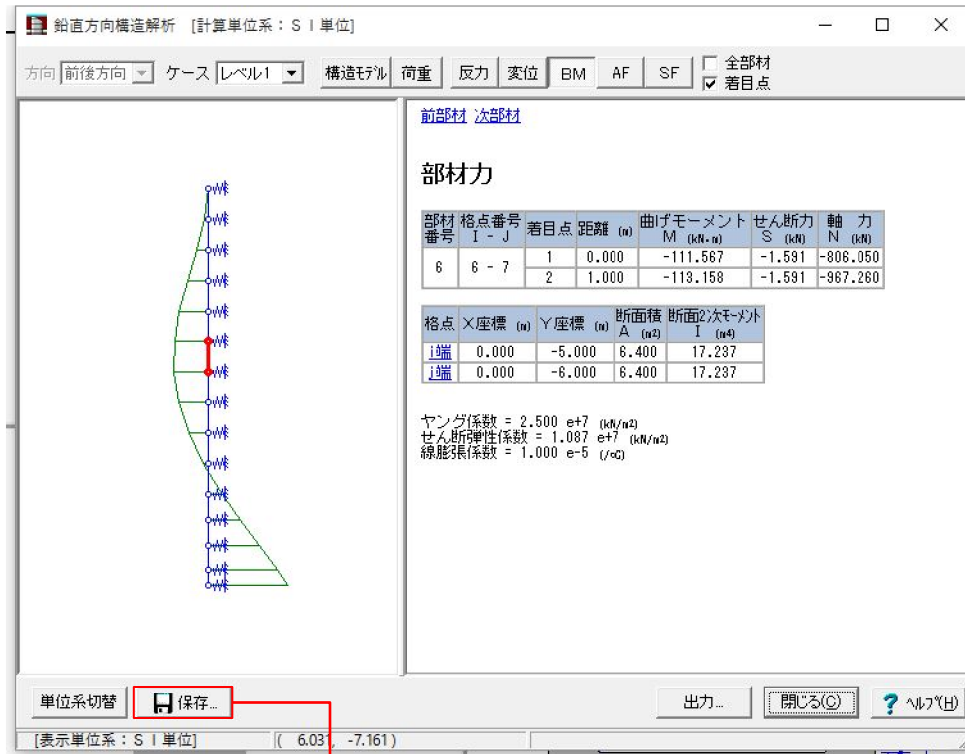
まずは、標準基面で普通に計算する。



# 1. 下水道マンホールの計算例

## • マンホールの設計ver5

[構造解析] のモード



FRAME面内のデータを出力する

ファイル名 "〇〇鉛直方向.\$01" に保存

# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・FRAME (面内) ver4

FRAME(面内) Ver.4 - ①鉛直方向 [ 左右方向 L1 ]

ファイル(F) 編集(E) オプション(O) ヘルプ(H)

Option

①鉛直方向

- 前後方向L1(確認用)
- 前後方向L2(確認用)
- 左右方向 L1
  - 一般事項
  - 材質
  - 断面
  - 格点
  - 部材
  - 着目点
  - 二重格点
  - 剛域
  - 面内固有
    - 分布力
    - 荷重
    - 組合せ
    - 抽出
  - 処理スイッチ
- 左右方向 L2
  - 一般事項
  - 材質
  - 断面
  - 格点
  - 部材
  - 着目点
  - 二重格点
  - 剛域
  - 面内固有
  - 処理スイッチ

2.50  
1.25  
0.00  
-1.25  
-2.50  
-3.75  
-5.00  
-6.25  
-7.50  
-8.75  
-10.00  
-11.25  
-12.50  
-13.75  
-15.00  
-16.25

10|-8.75|-7.50|-6.25|-5.00|-3.75|-2.50|-1.25|0.00|1.25|2.50|3.75|5.00|6.25|7.50|8.75

**面内支点**

ケース追加  ケースコピー  ケース削除 (H) ハネ支点チェック

ケース番号: 1 タイム:

番号	格点番号	支点コード	Kx(kN/m)	Ky(kN/m)	Kr
1	1	5	2.65435000E+004	0.00000000E+000	0.001
2	2	5	2.65435000E+004	0.00000000E+000	0.001
3	3	5	2.65435000E+004	0.00000000E+000	0.001
4	4	5	2.65435000E+004	0.00000000E+000	0.001
5	5	5	2.57388000E+004	0.00000000E+000	0.001

S | 単位 CAPS NUM 11:05:48

支点条件  
削除



FRAME(面内) Ver.4 - ①鉛直方向 [ 左右方向 L1 ]

ファイル(F) 編集(E) オプション(O) ヘルプ(H)

Option

①鉛直方向

- 前後方向L1(確認用)
- 前後方向L2(確認用)
- 左右方向 L1
  - 一般事項
  - 材質
  - 断面
  - 格点
  - 部材
  - 着目点
  - 二重格点
  - 剛域
  - 面内固有
    - 分布力
    - 荷重
    - 組合せ
    - 抽出
  - 処理スイッチ
- 左右方向 L2
  - 一般事項
  - 材質
  - 断面
  - 格点
  - 部材
  - 着目点
  - 二重格点
  - 剛域
  - 面内固有
  - 処理スイッチ

2.50  
1.25  
0.00  
-1.25  
-2.50  
-3.75  
-5.00  
-6.25  
-7.50  
-8.75  
-10.00  
-11.25  
-12.50  
-13.75  
-15.00  
-16.25

10|-8.75|-7.50|-6.25|-5.00|-3.75|-2.50|-1.25|0.00|1.25|2.50|3.75|5.00|6.25|7.50|8.75

**面内支点**

ケース追加  ケースコピー  ケース削除 (H) ハネ支点チェック

ケース番号: 1 タイム:

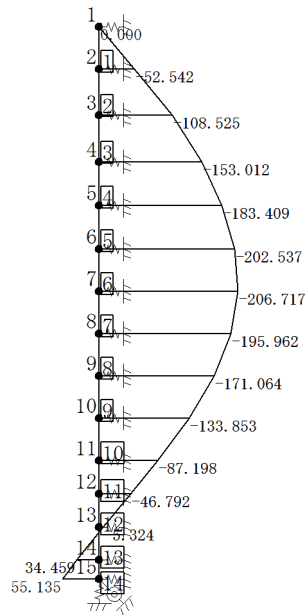
番号	格点番号	支点コード	Kx(kN/m)	Ky(kN/m)	Kr
1	6	5	2.63439000E+004	0.00000000E+000	0.001
2	7	5	2.69490000E+004	0.00000000E+000	0.001
3	8	5	2.69490000E+004	0.00000000E+000	0.001
4	9	5	2.69490000E+004	0.00000000E+000	0.001
5	10	5	2.69490000E+004	0.00000000E+000	0.001

S | 単位 格点番号: 1~ CAPS NUM 11:07:00

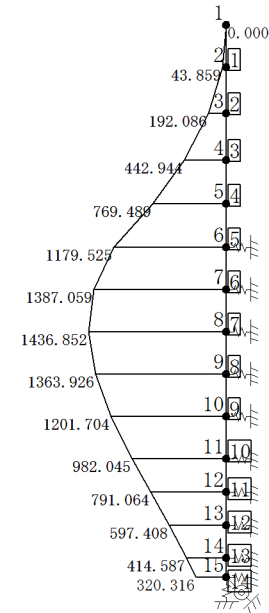
# 1. 下水道マンホールの計算例

## • FRAME (面内) ver4

全節点に地盤バネあり:前後方向



地盤バネなしの範囲あり:左右方向



# 1. 下水道マンホールの計算例

## • RC断面計算 ver7

照査を要する着目点の断面照査を行う

RC断面計算 Ver.7 - ①鉛直方向の照査L1 L2[完].rc7

ファイル(F) 編集(E) 入力(I) 結果確認(R) 基準値(K) オプション(O) ヘルプ(H)

①鉛直方向:レベル1  
... 節点1  
... 節点2  
... 節点3  
... 節点4  
... 節点5  
... 節点6上  
... 節点6下  
... 節点7  
... 節点8  
... 節点9  
... 節点10  
... 節点11上  
... 節点11下  
... 節点12  
... 節点13  
... 節点14

②鉛直方向:レベル2  
... 節点1  
... 節点2  
... 節点3  
... 節点4  
... 節点5  
... 節点6上  
... 節点6下  
... 節点7  
... 節点8  
... 節点9  
... 節点10  
... 節点11上  
... 節点11下  
... 節点12  
... 節点13  
... 節点14

Case9: 節点8

再描画(F5) スムーズ(%) 100 前(B) 後(A) ヘルプ(H)

寸法 | 材料 | 主鉄筋 | 計算設定 | 許容応力度法 |

Type1  Type2 注) 未使用データ欄には0.0などを入力してください

	位置d(m)	種類	本数/枚数	配置タイプ	分布長(m)	分布角(度)	(未使用)	横位置(m)	(未使用)
1	0.0700	1	7.000	2	3.8400	0.0000	---	0.0000	---
2	0.3300	1	7.000	2	3.8000	0.0000	---	0.0000	---
3	4.3300	1	7.000	2	3.8400	0.0000	---	0.0000	---
4	4.0700	1	7.000	2	3.8400	0.0000	---	0.0000	---
5	2.2000	1	7.000	2	3.8400	90.0000	---	-1.2800	---
6	2.2000	1	5.000	2	2.2270	90.0000	---	-1.0700	---
7	2.2000	1	7.000	2	3.8400	90.0000	---	1.2800	---
8	2.2000	1	5.000	2	2.2270	90.0000	---	1.0700	---
9									
10									

ΣAs計算 Σ 104.550

SI単位 -99.9999~ 99.9999

# 1. 下水道マンホールの計算例

---

- ・ 偏圧ケース：鉛直方向計算時の流れ

1.加減する偏圧荷重があれば算定



2.マンホールの設計ver5で基準面での計算を行う

鉛直方向のモデル出力 (\*.SO1ファイル)



3.フレーム(面内)ver4で読み込み地盤バネを調整し計算を実行



4.RC断面計算で所定のフォーマットに断面力を入力

**照査完了**

# 1. 下水道マンホールの計算例

---

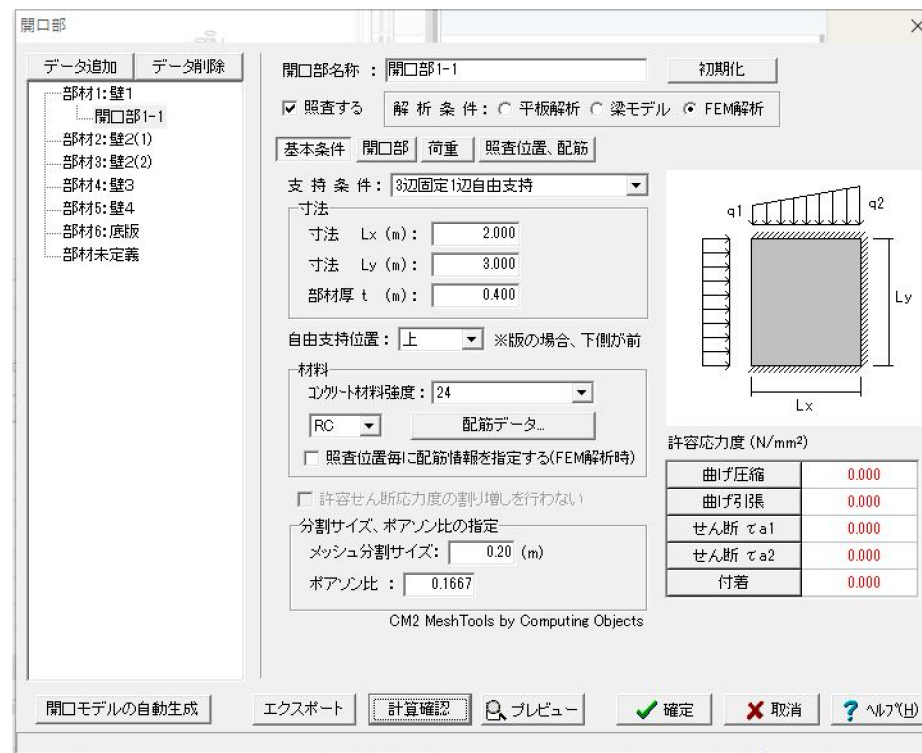
- 偏圧ケース：円形マンホールの場合

円形マンホールの場合も、偏圧がある場合は水平方向・鉛直方向ともに矩形と同様に直角2方向の検証が必要

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 開口部のモデル化と計算について

## ■ マンホールの設計ver5



壁面の開口計算を支援するルーチンが標準装備されている



# 1. 下水道マンホールの計算例

---

- 開口部のモデル化と計算について

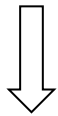
※ 地震時も考慮した開口部を平面フレームモデルとして扱う場合について説明する

可能な限りパッケージソフトの力を借りるため、マンホールの設計では側壁を水平方向ラーメンモデルとし、開口位置で強制的に側壁を分断する



分断位置で必ず節点が設けられ、水平方向の断面モデルが生成されるため

作成された閉合した断面モデルを元にFRAME（面内）で開口モデルを作成し断面力を計算する

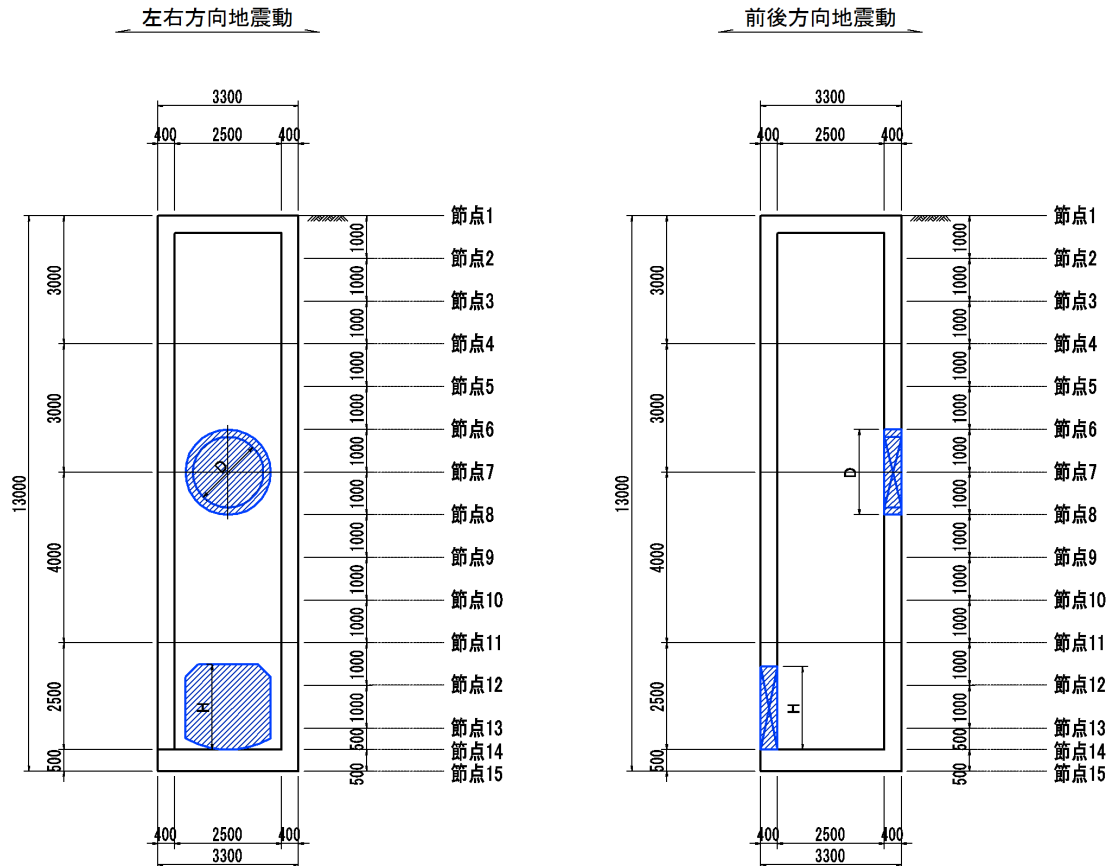


照査断面力を抽出し、RC断面計算により照査する

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 開口部のモデル化と計算について

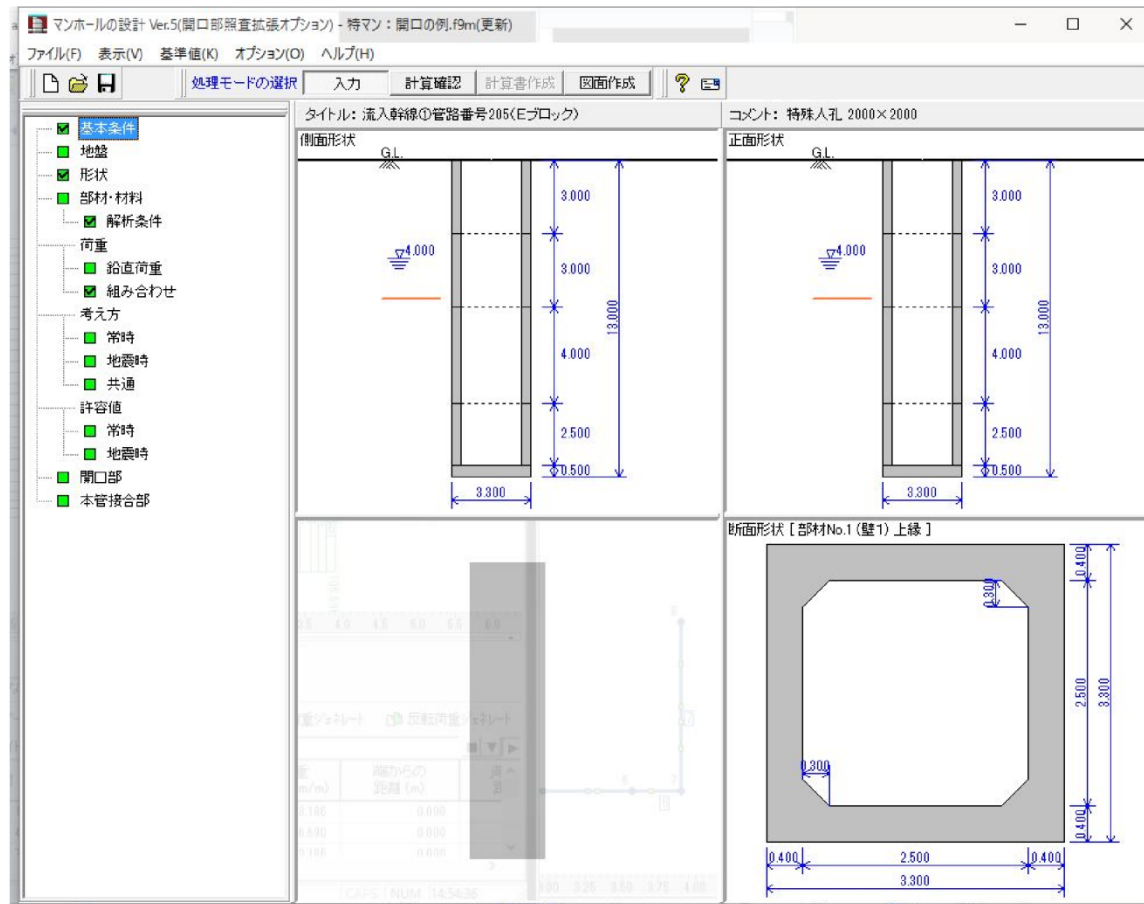
※ 開口部を平面フレームモデルとして扱う場合について説明する



# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・マンホールの設計ver5

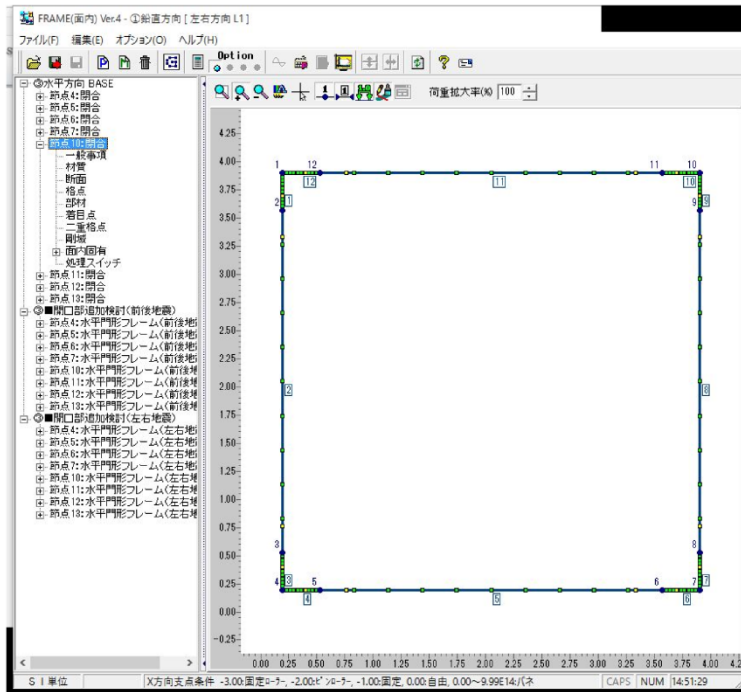
※ 開口位置で側壁を分断したデータでマンホール計算を行う。



# 1. 下水道マンホールの計算例

## • FRAME (面内) ver4

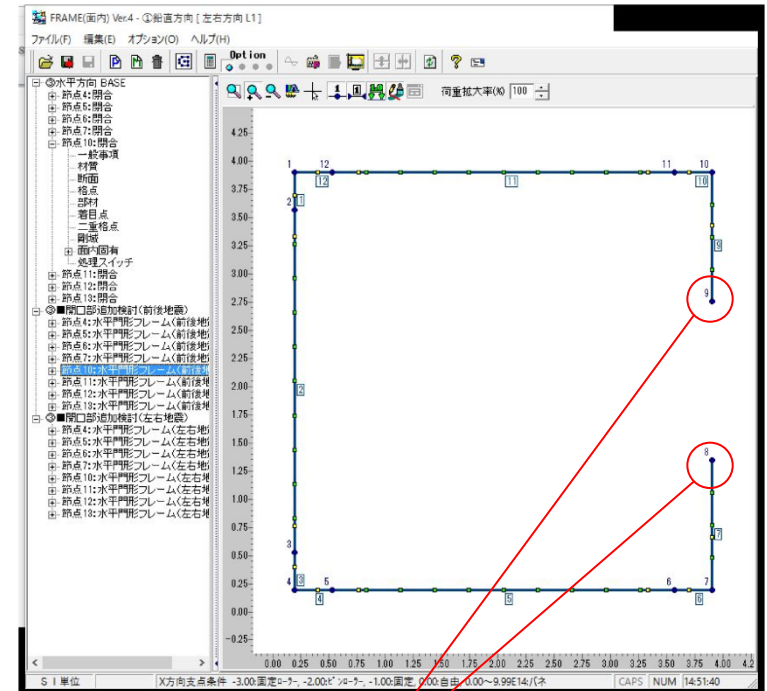
マンホール計算から引継いだ任意位置の計算モデル



開口処理



開口条件をセットしたモデル

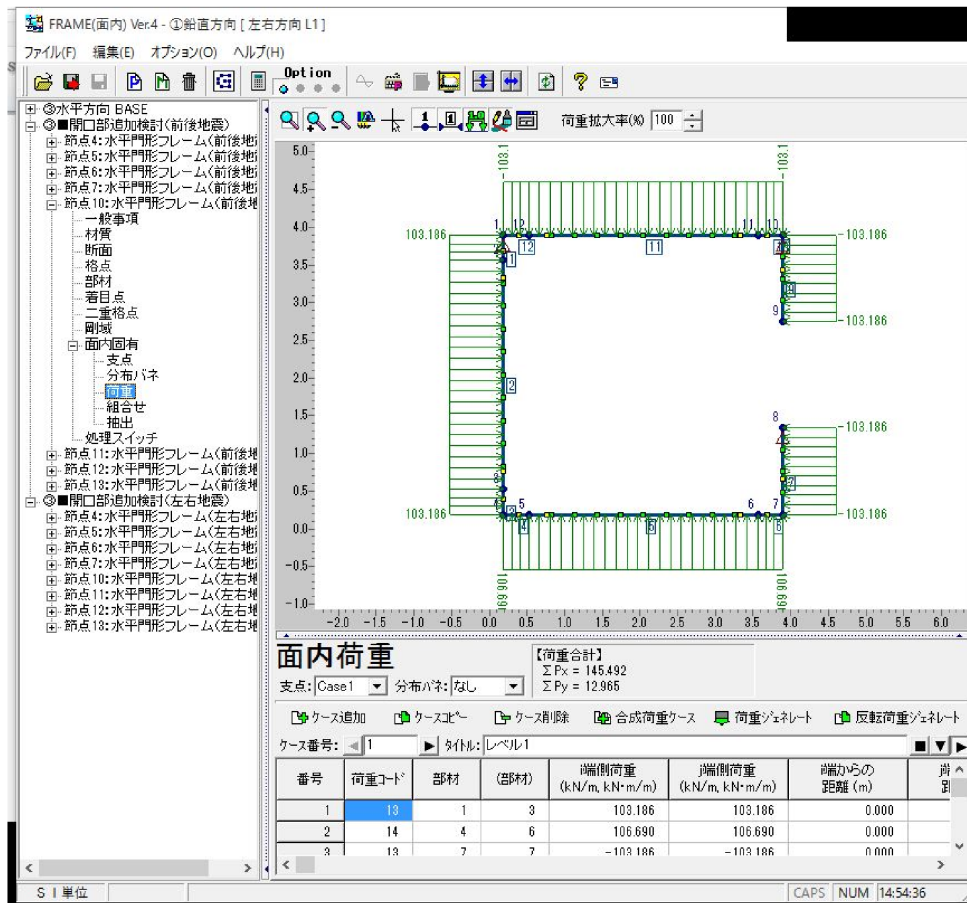


開口部の支点条件には、実態に合うバネ値を設定する

# 1. 下水道マンホールの計算例

## • FRAME (面内) ver4

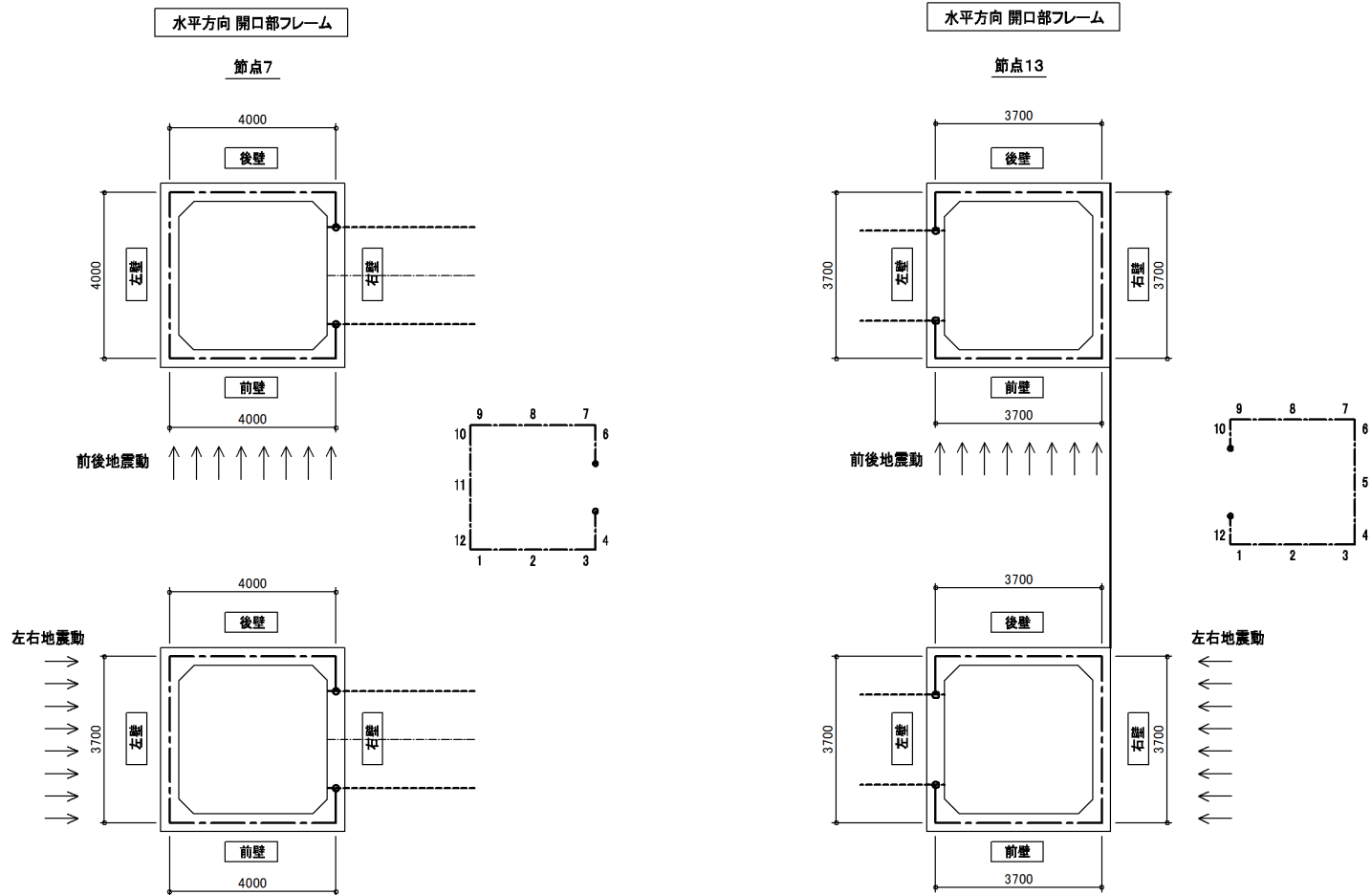
※ 荷重はマンホール計算から引き継いでいる  
(常時、地震時それぞれ別でモデルが用意される)



前後方向・左右方向の2  
方向の処理を必要とする  
ケースがほとんどである  
が、まずどちらかのモデ  
ルを作成しそのモデルを  
コピーして残りの荷重を  
セットする方が楽に処理  
できる

# 1. 下水道マンホールの計算例

- 開口モデルの具体例：矩形

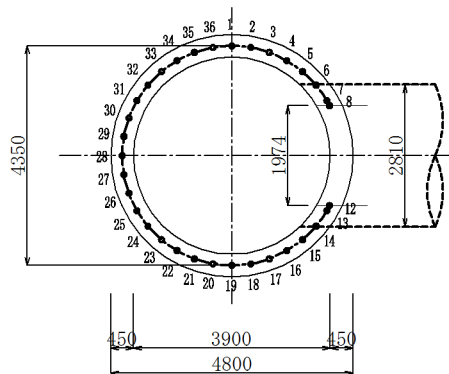


# 1. 下水道マンホールの計算例

- 開口モデルの具体例：円形

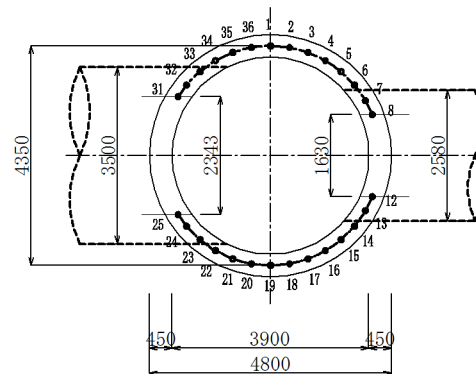
[ 円形のモデル例 ]

側壁 CASE1



2方向 (→↓) の荷重で検証する

側壁 CASE2



1方向の荷重 (↓) で検証する

# 1. 下水道マンホールの計算例

---

- 開口モデルの計算

以下の作業は、偏圧の計算に同様の計算を行う



# 1. 下水道マンホールの計算例

---

- ・ 開口部の水平フレーム計算の流れ

1. 開口のモデルをCADで図化する (FRAM入力が楽になる)



2. マンホールの設計ver5で標準の計算を行う

照査する節点番号のモデル出力 (\*. \$O1ファイル)



3. フレーム (面内) ver4で読み込み開口条件を設定、計算実行



4. RC断面計算で所定のフォーマットに断面力を入力

**照査完了**

# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・ 特殊例について：大規模マンホール

マンホール規模が大きく、開口径が5mを超えるなど比較的大きい場合に水平方向フレームでは、一般部の断面では開口部がもたない状況がでてくるが、このような場合は、開口の直上にリング梁を入れて（構成して）縦方向の一方スラブで受け持たせる様にとすると助かる場合がある

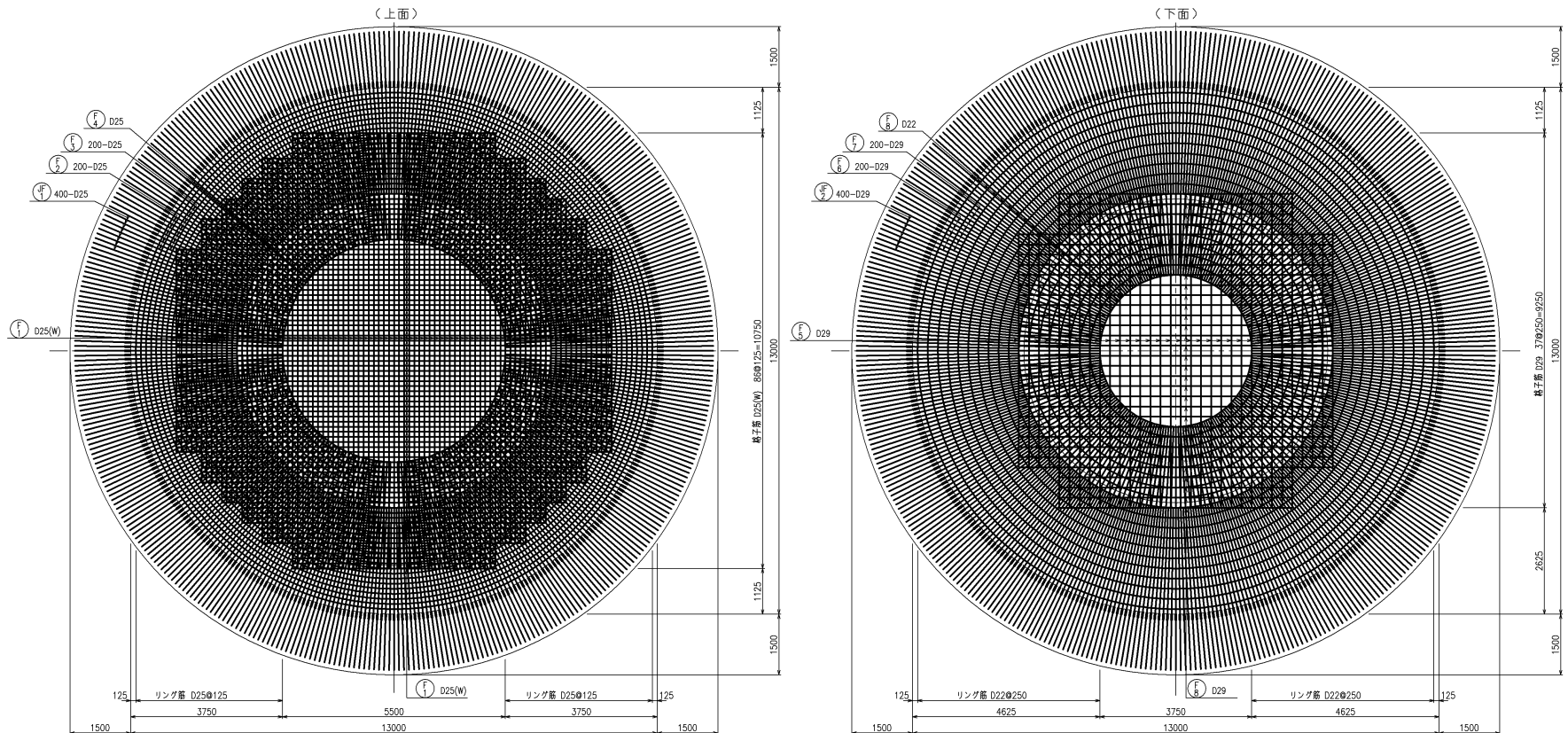
※ これは、側壁の解析条件で設定できる



# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・ 特殊例について：大規模マンホール

円版の配筋：等方性円版から求められる断面力に対する配筋は、放射状に配置するのが基本  
(本来は円版解析で決定された鉄筋の規格ピッチは放射筋とそれに直交するように配置する)

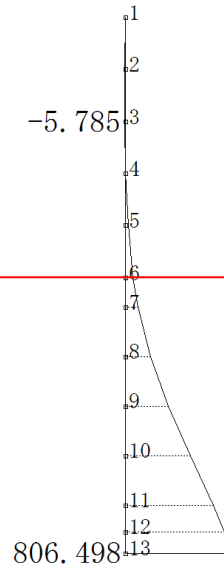
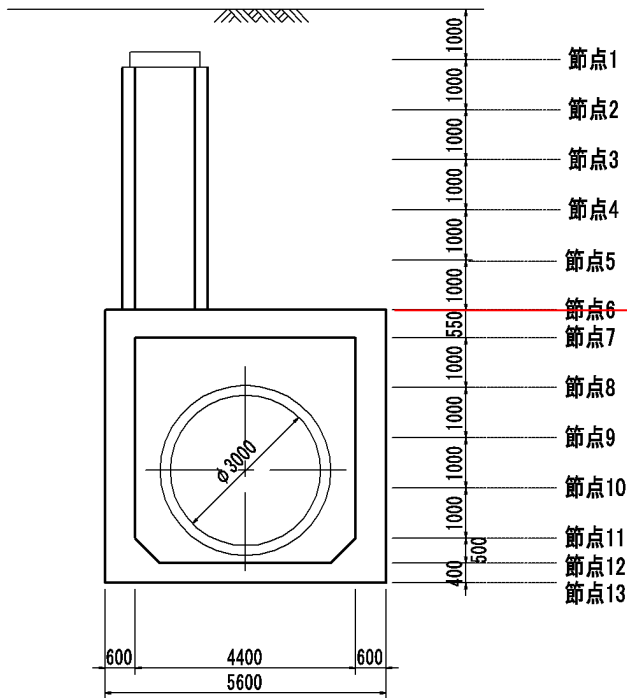


# 1. 下水道マンホールの計算例

- 特殊例について： 躯体に長い首がある場合の付け根

鉛直方向の解析モデルとしては一体で計算できるが、首だけ独立して解析したい場合

曲げモーメント (kN.m)



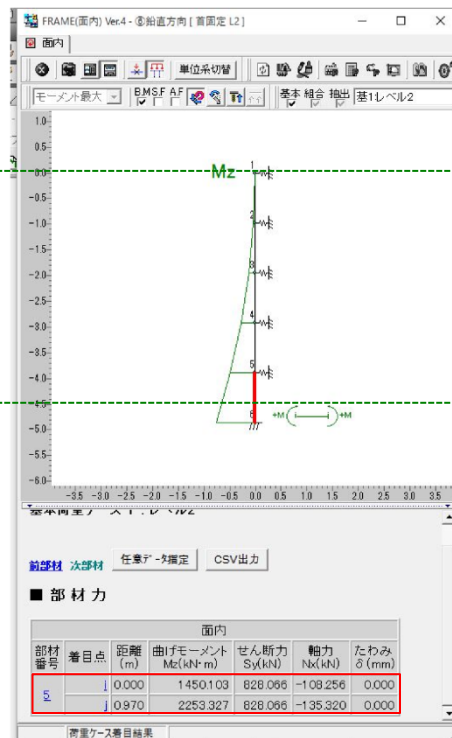
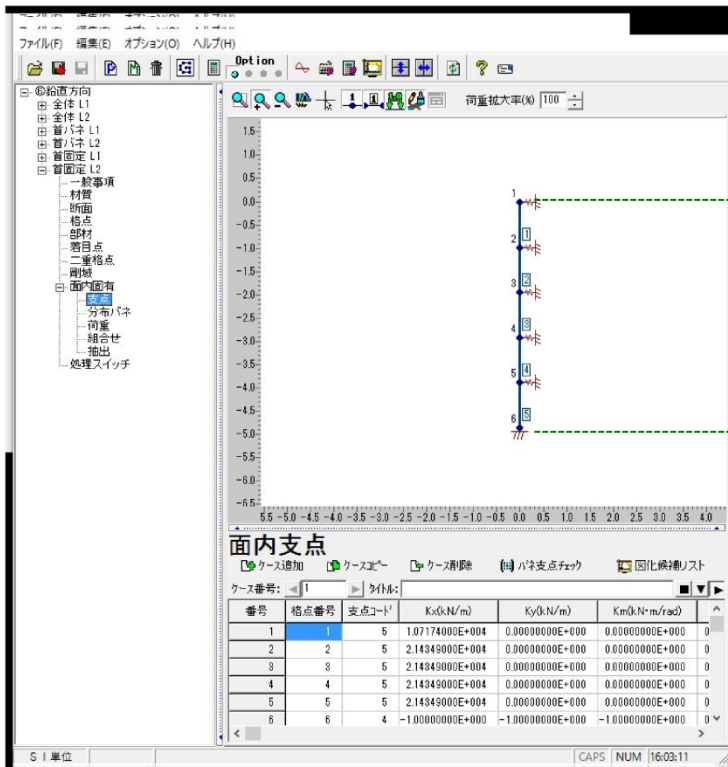
節点番号	軸力 (kN)		曲げモーメント $M_i$ (kN.m)	せん断力 $S_i$ (kN)
	$N_i$ (上)	$N_i$ (下)		
1	0.0000	0.0000	0.0000	-3.8477
2	27.0642	27.0642	-3.7323	-2.1164
3	54.1284	54.1284	-5.7852	6.8302
4	81.1927	81.1927	0.8400	20.7857
5	108.2569	108.2569	21.0021	37.5401
6	135.3211	135.3211	57.4160	62.3826
7	496.7745	496.7745	91.7264	104.1058
8	746.6966	746.6966	188.0242	147.9364
9	996.6186	996.6186	324.8654	177.0404
10	1246.5407	1246.5407	488.6278	185.2168
11	1496.4627	1496.4627	659.9533	170.6402
12	1650.6412	1650.6412	745.2734	153.0625
13	1913.5164	1913.5164	806.4984	153.0625

# 1. 下水道マンホールの計算例

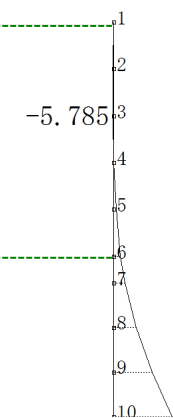
## ・特殊例について： 躯体に長い首がある場合の付け根

マンホールの設計プログラムから吐き出した鉛直方向モデルを修正して解析！

躯体本体に固定された構造として独立して計算すると、断面力は大きくなる傾向にある



曲げモーメント (kN.m)

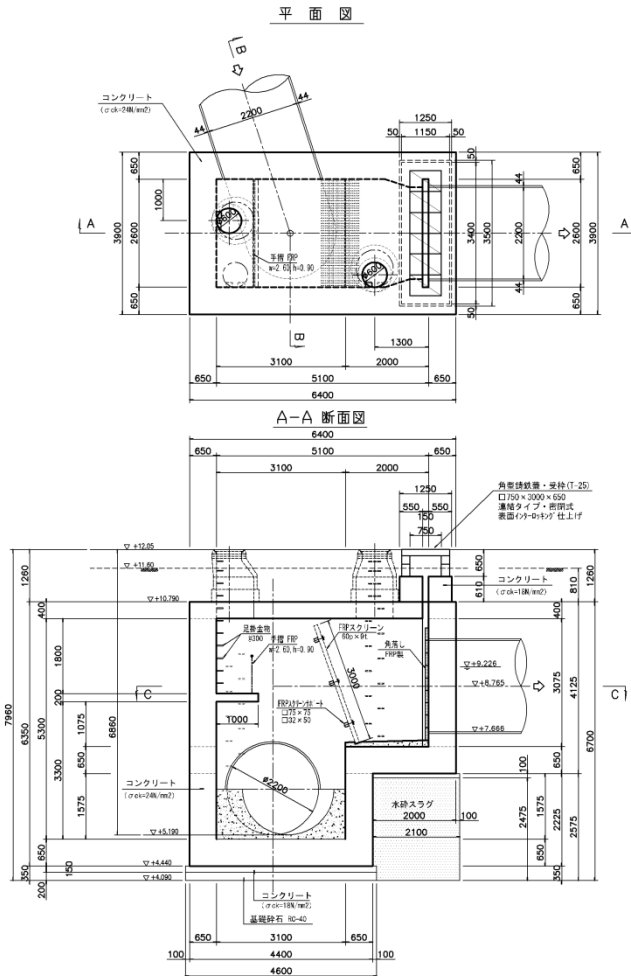


節点番号	軸力 (kN)		曲げモーメント $M_i$ (kN.m)	せん断力 $S_i$ (kN)
	NI (上)	NI (下)		
1	0.0000	0.0000	0.0000	-3.8477
2	27.0642	27.0642	-3.7323	-2.1164
3	54.1284	54.1284	-5.7852	6.8302
4	81.1927	81.1927	0.8400	20.7857
5	108.2569	108.2569	21.0021	37.5401
6	135.3211	135.3211	57.4160	62.3826

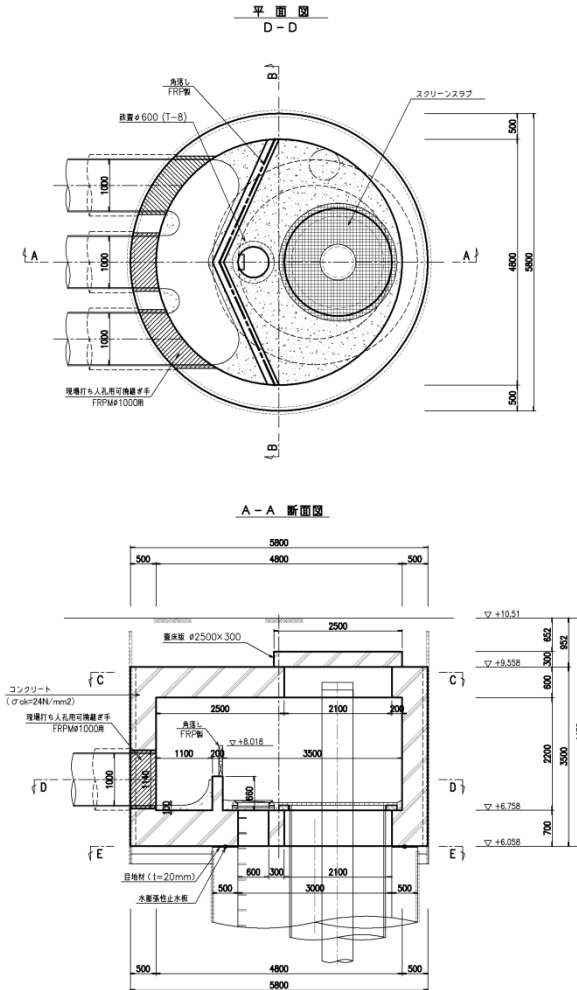
# 1. 下水道マンホールの計算例

## ・ 特殊例について：特殊形状のパターン

下部がマンホールサイズが小さく  
底版が2つあるようなパターン



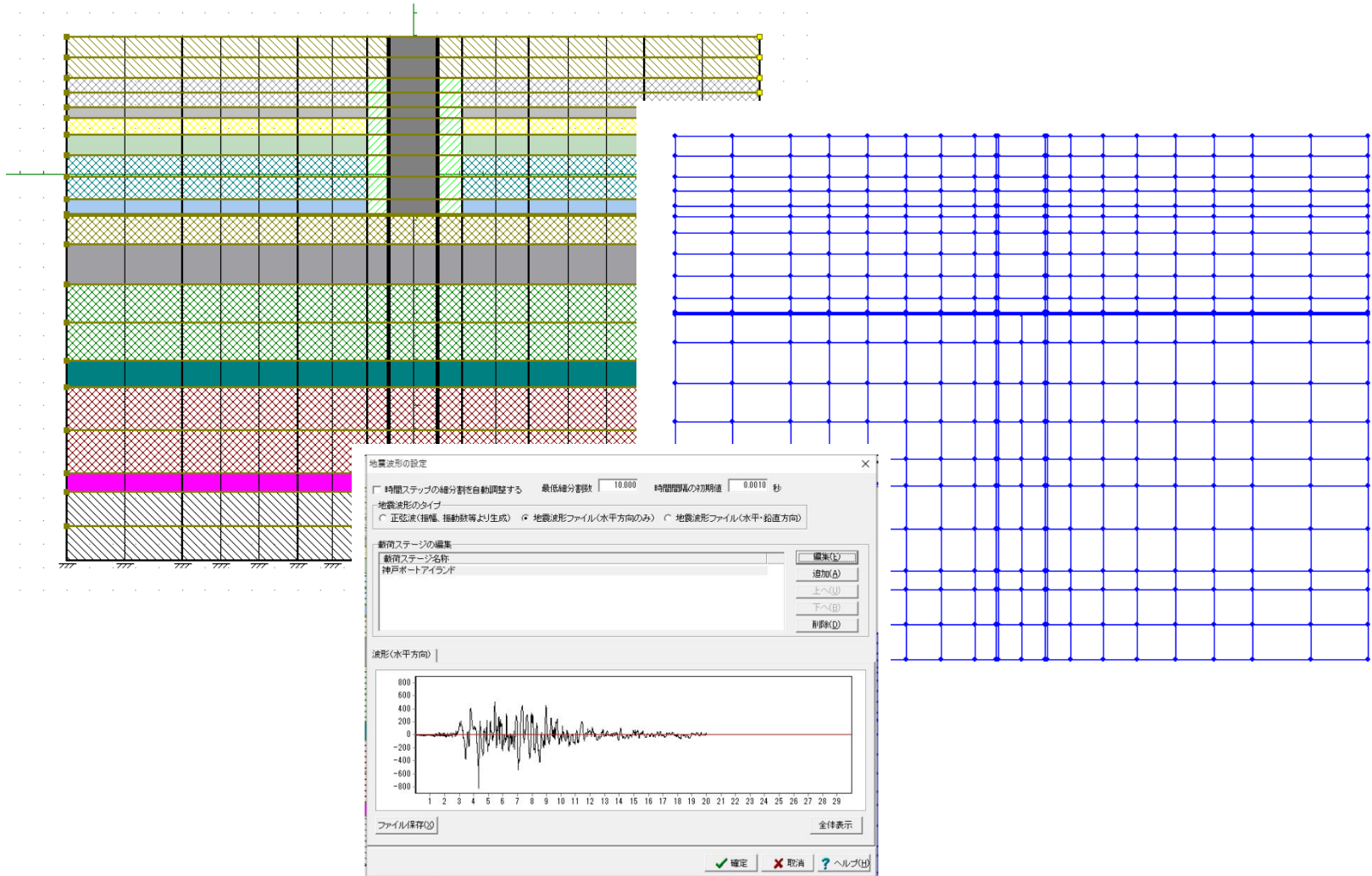
底版に開口があるようなパターン





# 2. 動的解析 ( UWLC ) によるMHの浮き上がり

## • 計算のモデル





## 2. 動的解析 ( UWLC ) によるMHの浮き上がり

---

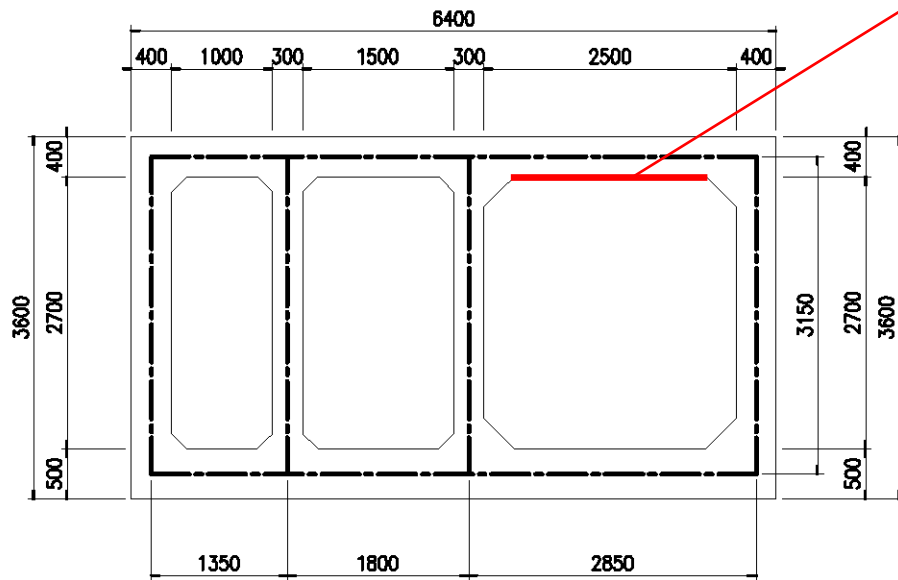
- 試算結果

試算結果のアニメーション

### 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

- ボックスカルバートの計算

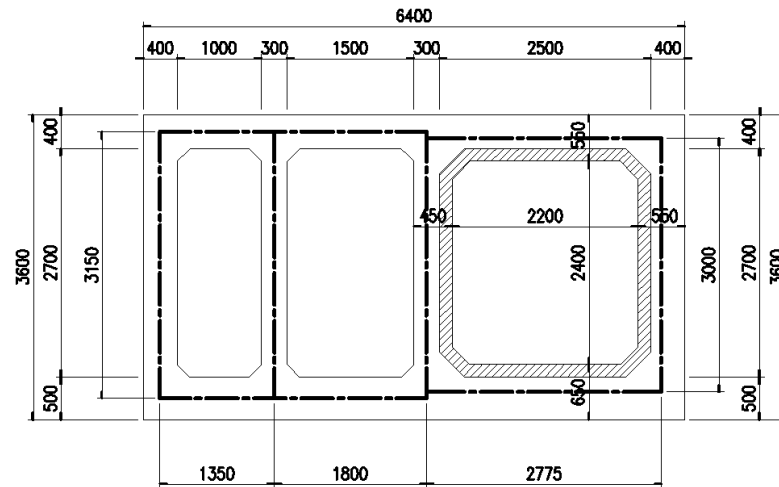
3連ボックスカルバート



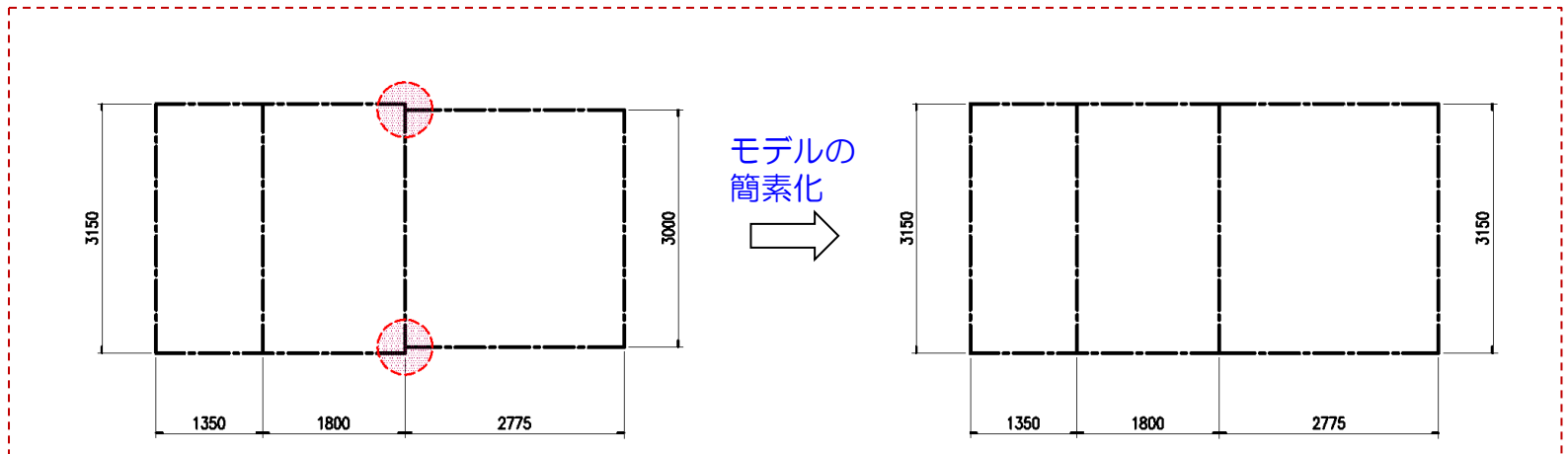
# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## • ボックスカルバートの計算

≫ ダメージ部の補強



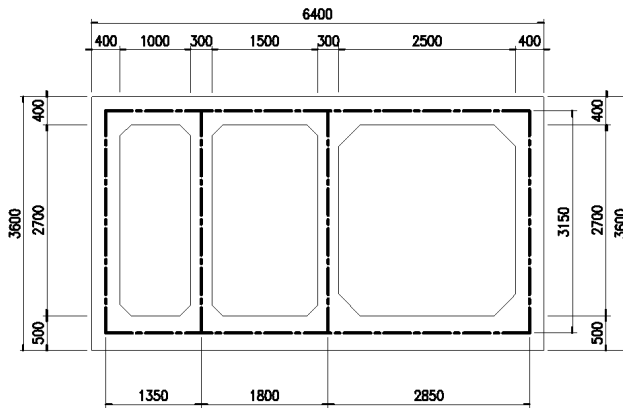
再モデル化



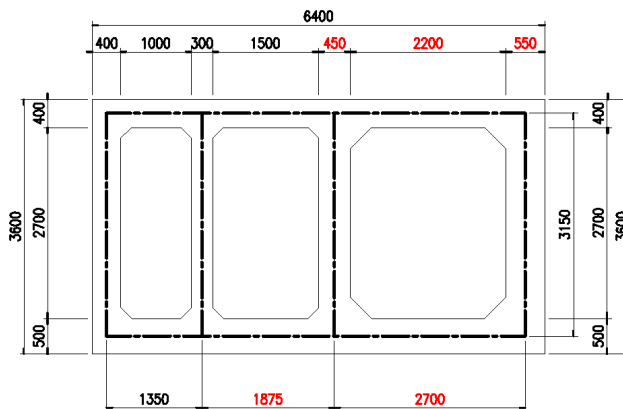
# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## ・ボックスカルバートの計算

>> 既存BOX断面



>> 補強BOX断面

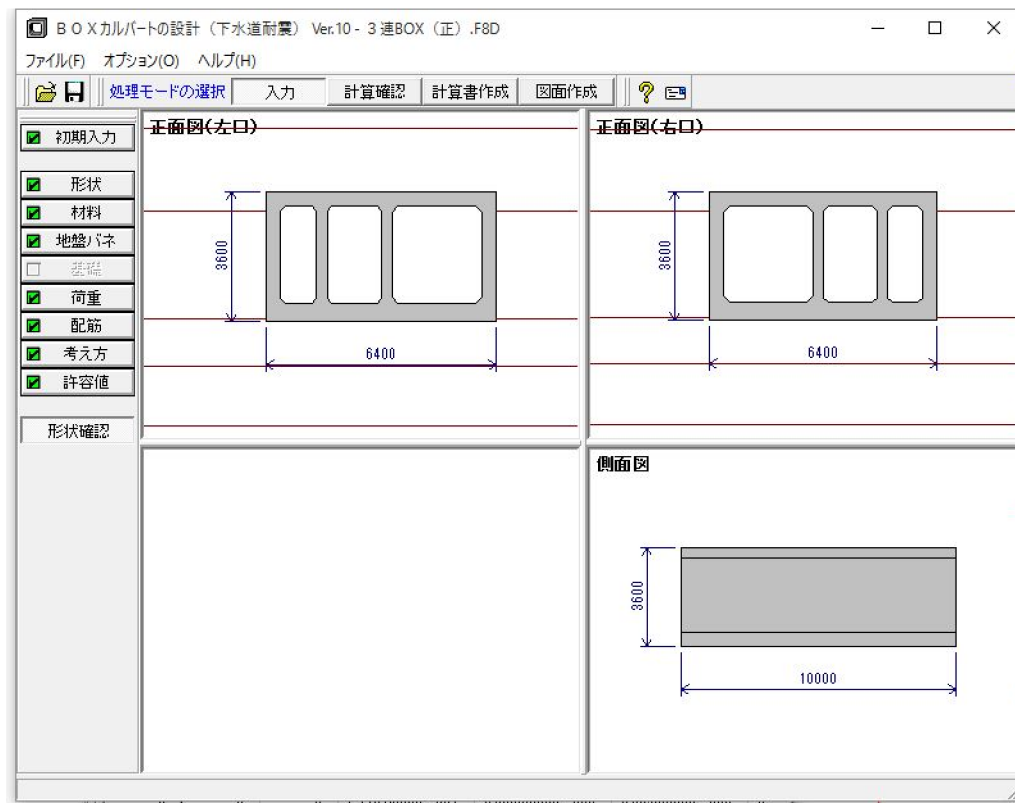


その他条件設定を行い  
ボックスカルバートの計算を行う

# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## ・ボックスカルバートの計算

### ● 正向き地震動の断面データ入力

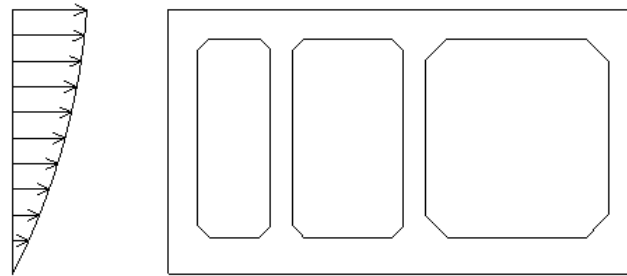


### 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

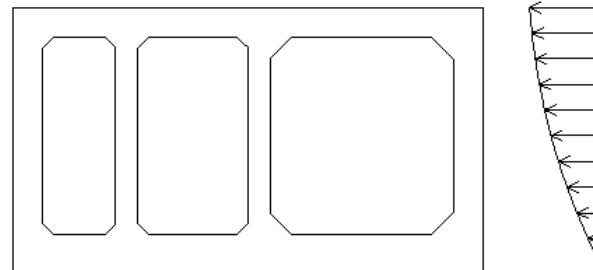
---

- ボックスカルバートの計算

正向き地震動



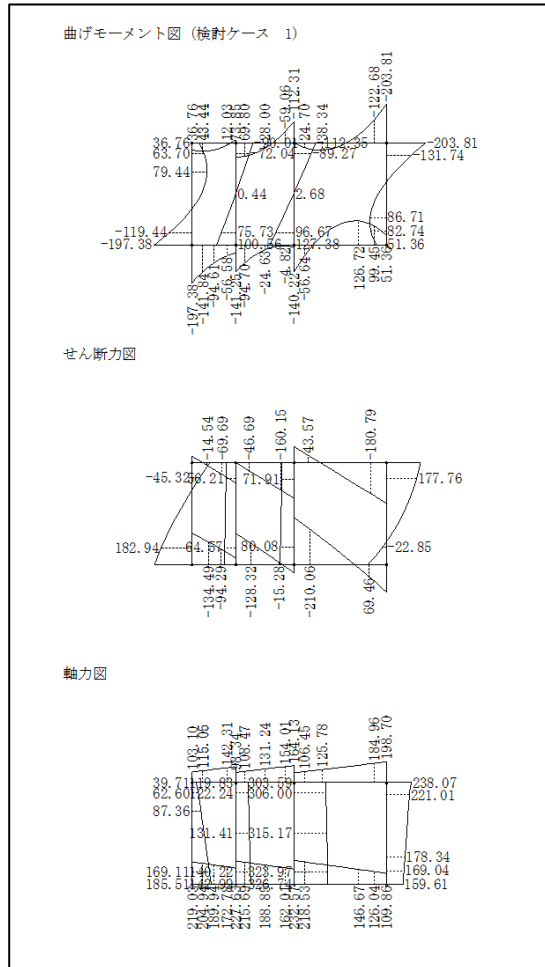
反転地震動



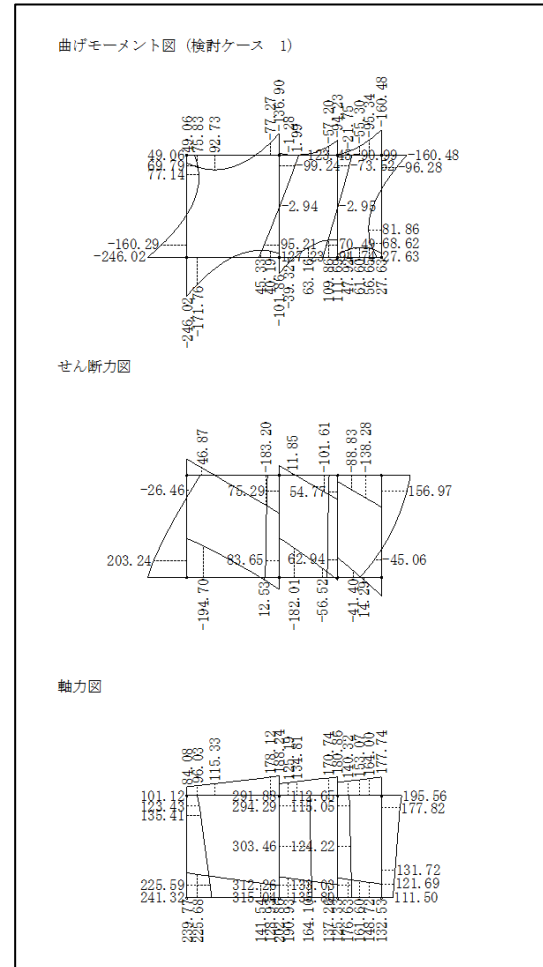
# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

- ボックスカルバートの計算

>> 正向地震動



<< 反転地震動



# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## ・ボックスカルバートの計算

■ 断面力を整理する（照査数が多くなるため、傾向をつかみ照査断面力を抽出する）

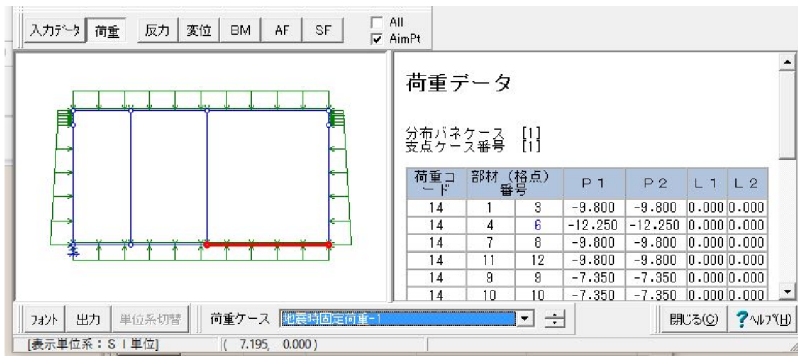
部 材	照査位置	地震動 左→右			地震動 左←右(反転)			照査断面力			
		M(kN.m)	N(kN)	S(kN)	M(kN.m)	N(kN)	S(kN)	部位	M(kN.m)	N(kN)	S(kN)
頂版(左側)	左端部	-29.40	144.40	84.40	-83.10	138.30	-163.50	左端部	-83.10	138.30	
	H/2点 L	-5.40	148.40	15.30	-21.10	134.30	-94.30	H/2点 L	-21.10	134.30	-94.30
	支間部	-4.60	149.60					支間部	-4.60	149.60	
	H/2点 R	-4.60	149.60	-4.60	-9.50	133.10	-74.50	H/2点 R	-9.50	133.10	-74.50
	右隅部	-20.00	153.20	-66.50	0.29	143.60	-47.40	右隅部	-20.00	153.20	
頂版(中側)	左隅部	2.60	153.20	-66.50				左隅部	2.60	153.20	
					-12.90	143.60	-47.40		-12.90	143.60	
	H/2点 L	-1.80	141.80	-39.30	-5.80	140.00	14.60	H/2点 L	-1.80	141.80	-39.30
	支間部				-5.10	141.00		支間部	-5.10	141.00	
	H/2点 R	-8.50	143.00	-59.10	-9.20	138.80	34.40	H/2点 R	-8.50	143.00	-59.10
頂版(右側)	右隅部	-49.50	146.70	140.00	-76.30	156.80	-190.70	右隅部	-76.30	156.80	
	左隅部	-49.50	146.70	140.00	-76.30	156.80	-190.70	左隅部	-76.30	156.80	
	H/2点 R	24.50	132.40	72.00	-2.20	152.90	-122.70	H/2点 R	24.50	152.90	-122.70
	支間部	42.60	136.50		49.10	146.70		支間部	49.10	146.70	
	H/2点 L	-18.00	144.30	-132.00	27.10	140.90	81.30	H/2点 L	-18.00	144.30	-132.00
底版(左側)	右端部	-106.70	148.70	-207.20	-35.10	136.50	156.50	右端部	-106.70	148.70	
	左端部	-132.00	240.30	-285.10	-11.80	98.20	17.60	左端部	-132.00	240.30	
	H/2点 L	-23.20	217.10	-127.90	-8.70	121.20	-8.80	H/2点 L	-23.20	217.10	-127.90
	支間部							支間部	0.00	0.00	
	H/2点 R	-18.50	215.40	-117.30	-9.10	122.90	-11.30	H/2点 R	-18.50	215.40	-117.30
底版(中側)	右隅部	-18.00	213.50	-102.20	-23.50	143.70	-50.80	右隅部	-18.00	213.50	
	左隅部	-18.00	213.50	-102.20	-23.50	143.70	-50.80	左隅部	-23.50	143.70	
	H/2点 L	4.00	192.50	8.00	-10.90	146.50	-48.00	H/2点 L	-10.90	146.50	-48.00
	支間部	4.10	195.70					支間部	4.10	195.70	
	H/2点 R	3.60	190.80	16.10	-12.80	148.10	-52.70	H/2点 R	-12.80	148.10	-52.70
底版(右側)	右隅部	-62.20	192.10	-174.30	-56.00	169.80	190.20	右隅部	-62.20	192.10	
	左隅部	-62.20	192.10	-174.30	-56.00	169.80	190.20	左隅部	-62.20	192.10	
	H/2点 L	6.10	169.30	-90.10	49.90	166.20	100.80	H/2点 L	49.90	166.20	100.80
	支間部	37.70	139.60		75.50	185.50		支間部	75.50	185.50	
	H/2点 R	25.50	112.00	41.80	-1.60	223.70	-196.70	H/2点 R	-1.60	223.70	-196.70



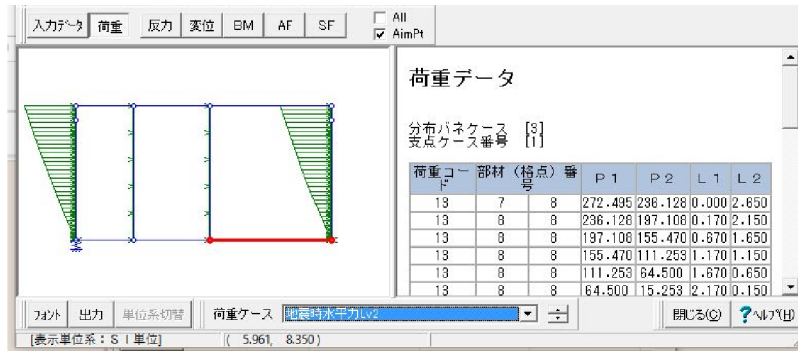
# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## ・ボックスカルバートの計算

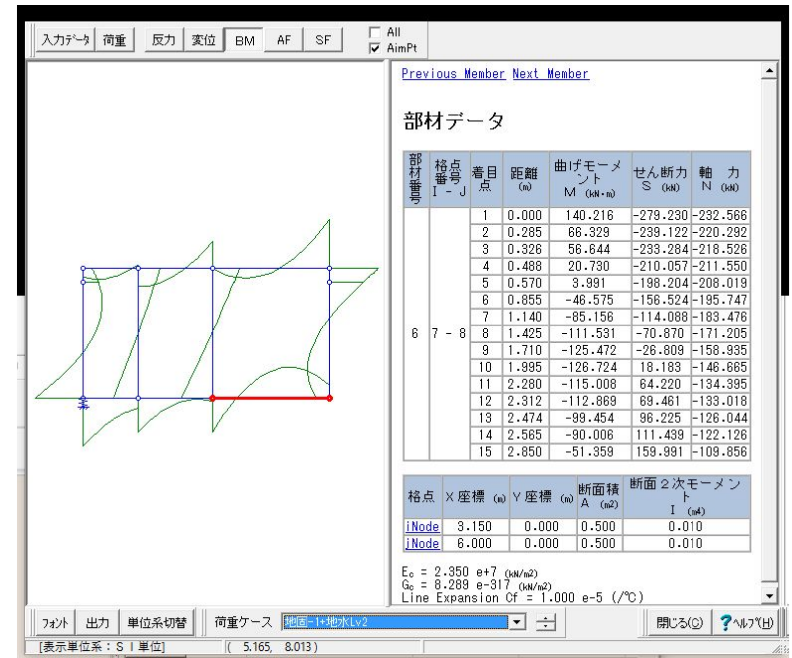
### ● 地震時固定荷重



### ● 地震時水平力



### ■ 地震時断面力

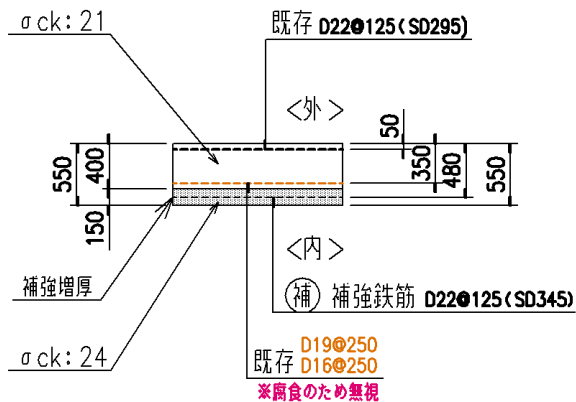


正しい部材諸元で計算したい場合は  
FRAME (面内) でデータを作成し  
計算する

# 3. 既存構造物の補強計算へのソフト利用

## ・ 断面照査

[ 補強断面の一例 ]




### ■ RC断面計算ソフト を使用して計算する

下水構造物では、在来資材の強度で全体を一つの様なRC断面として扱うケースが多い。

### ■ UC-win/Section を使用して計算する

複合材料の合成断面の計算が可能  
綿密な照査により、過大補修の抑止につながり、  
下水道施設修繕における事業規模全体で見ると、  
大きなコスト縮減に寄与する可能性あり。

ご静聴ありがとうございました

 アルファ・インターナショナル・テクノロジー - 株式会社

今橋正次郎