

コンクリート2次製品雨水貯留槽 「M.V.P.システム」について

環境の世紀 確かな煌めき



株式会社 **ホクコン**

<http://www.hokukon.co.jp/>

CONTENTS

1. 「M.V.P.システム」の概要
2. 「M.V.P.システム」の設計
3. 「M.V.P.システム」の施工
4. 「M.V.P.システム」の実績



1. 「M.V.P.システム」の概要



開発趣旨

◇ 水害の要因

- 流域の保水・遊水機能の低下

開発による雨水の浸透が阻害

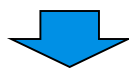
- 従来の治水対策では不十分

河川改修が開発のスピードに追い付かない



- 雨水貯留施設の需要増加

現場打ちでの問題点多数



- コンクリート2次製品で規格化



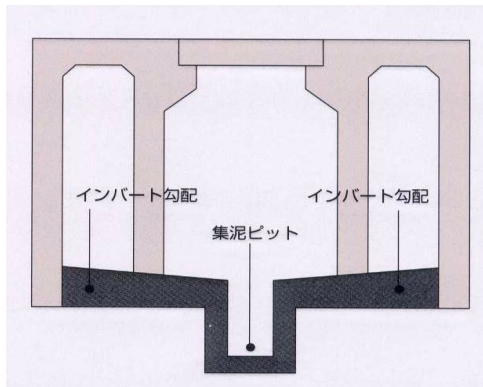
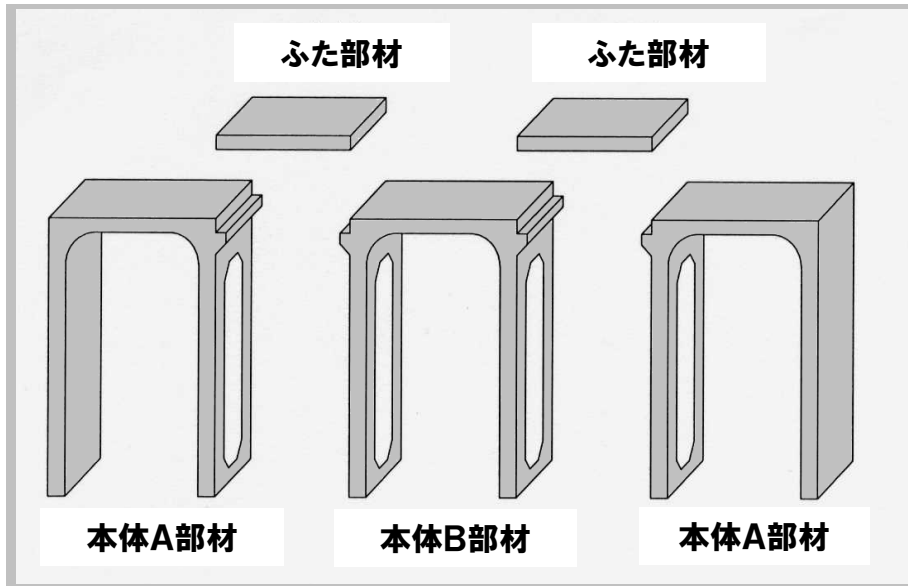
開発目標

◇技術審査証明について

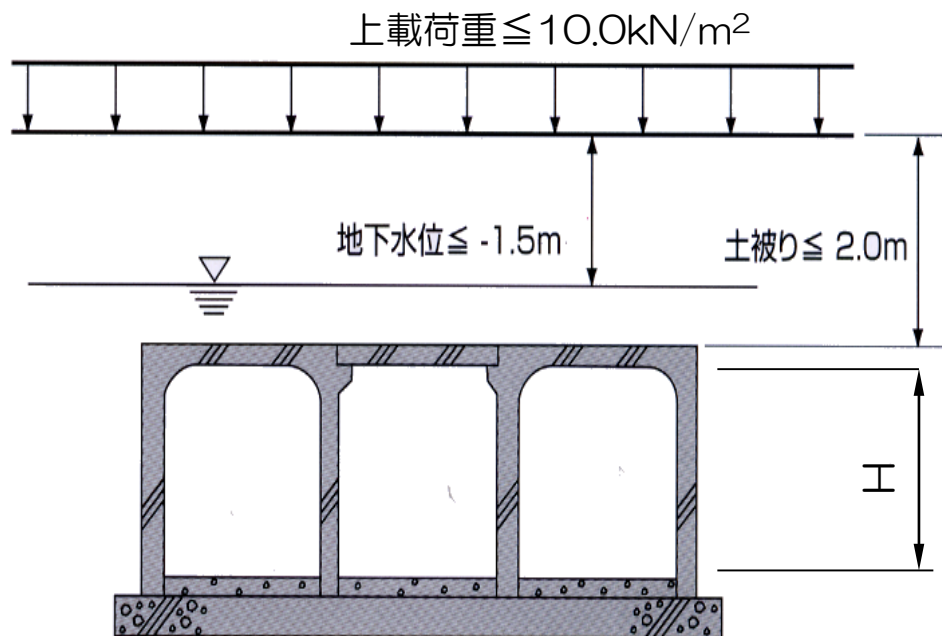


審査項目	審査事項	審査方法
構造安定性	<p>「M.V.P.システム」の設計が、「プレキャスト式雨水地下貯留施設 技術マニュアル」((財)下水道新技術推進機構)によっていること。</p> <p>また、その設計により建設した施設が、レベル1地震動に対しては、耐震性能1を満足し、レベル2地震動に対しては、耐震性能2を満足していること。</p> <p>耐震性能1…地震後に機能を保持し、地震後にも機能が健全で、補修をしないで使用が可能である。</p> <p>耐震性能2…地震後に機能が短時間で回復でき、補強を必要としない。</p>	設計ならびに実物大載荷実験による構造耐力性能・変形性能が左記基準を満足していること。
施工性	<p>① 場所打ち工法に比べ、工期を短縮できること。</p> <p>② 場所打ち工法に比べ、省力化できること。</p>	<p>「M.V.P.システム」の施工現場を対象にした調査において、工期が短縮されていること。</p> <p>上記の工程から算出される延べ作業員数の調査において、減数されていること。</p>
プレキャスト部材組合せの単純性	本体部材、ふた部材、端面部材の単純な組合せによって、自由な大きさの施設を建設できること。	図面、施工実績の調査による。
維持管理の利便性に配慮した造形性	<p>① 施設の長手方向には各列とも、底部に勾配、溝、ピットが形成できること。</p> <p>② 内部空間が見通ししやすいように配慮されていること。</p>	図面、施工実績の調査による。

製品概要



製品規格



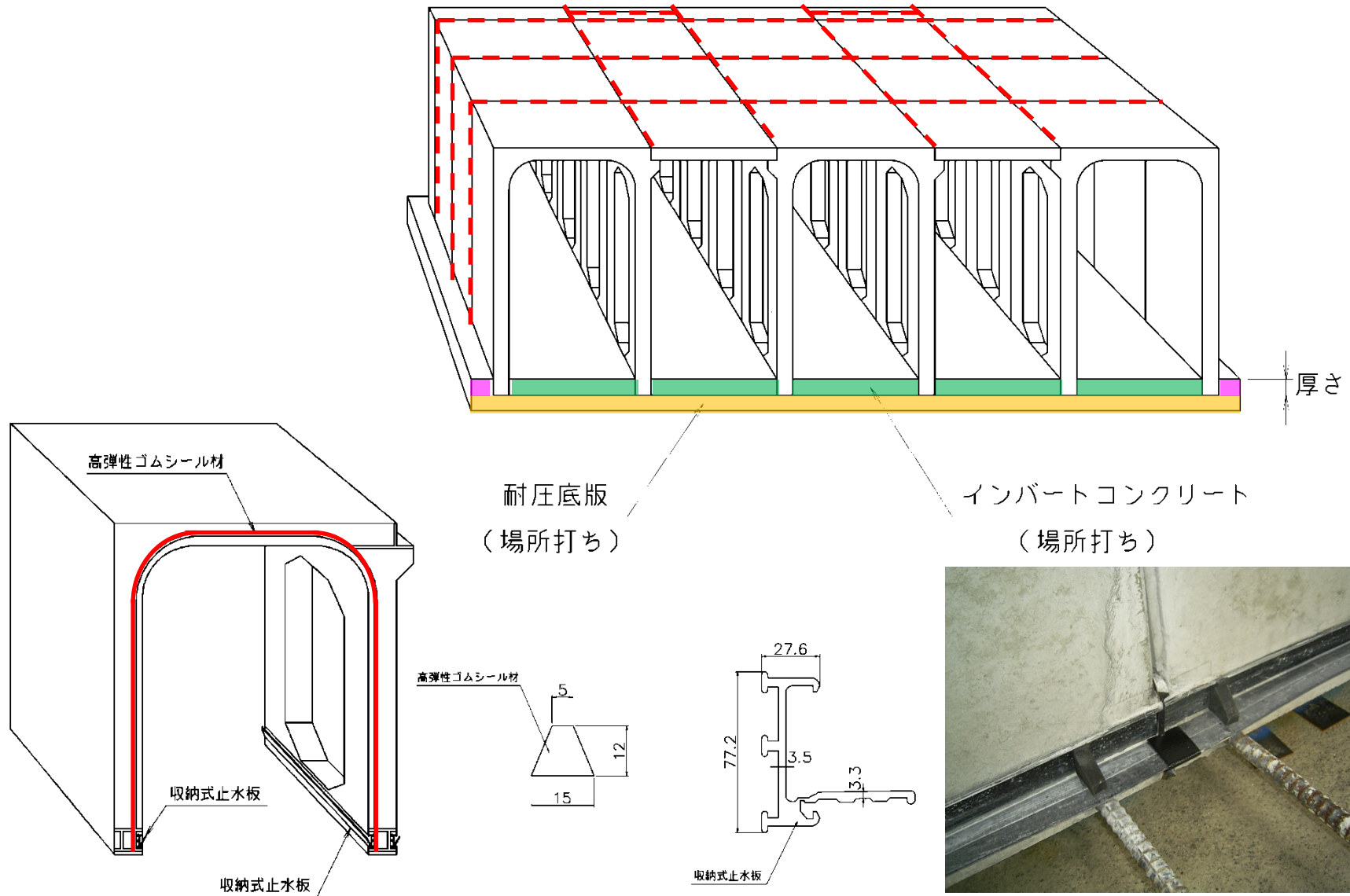
凸形状施工例



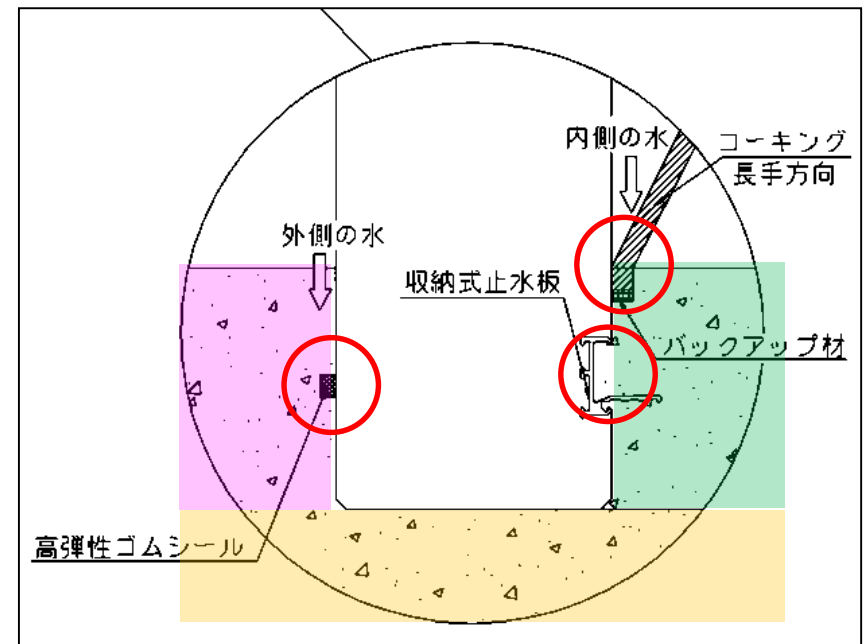
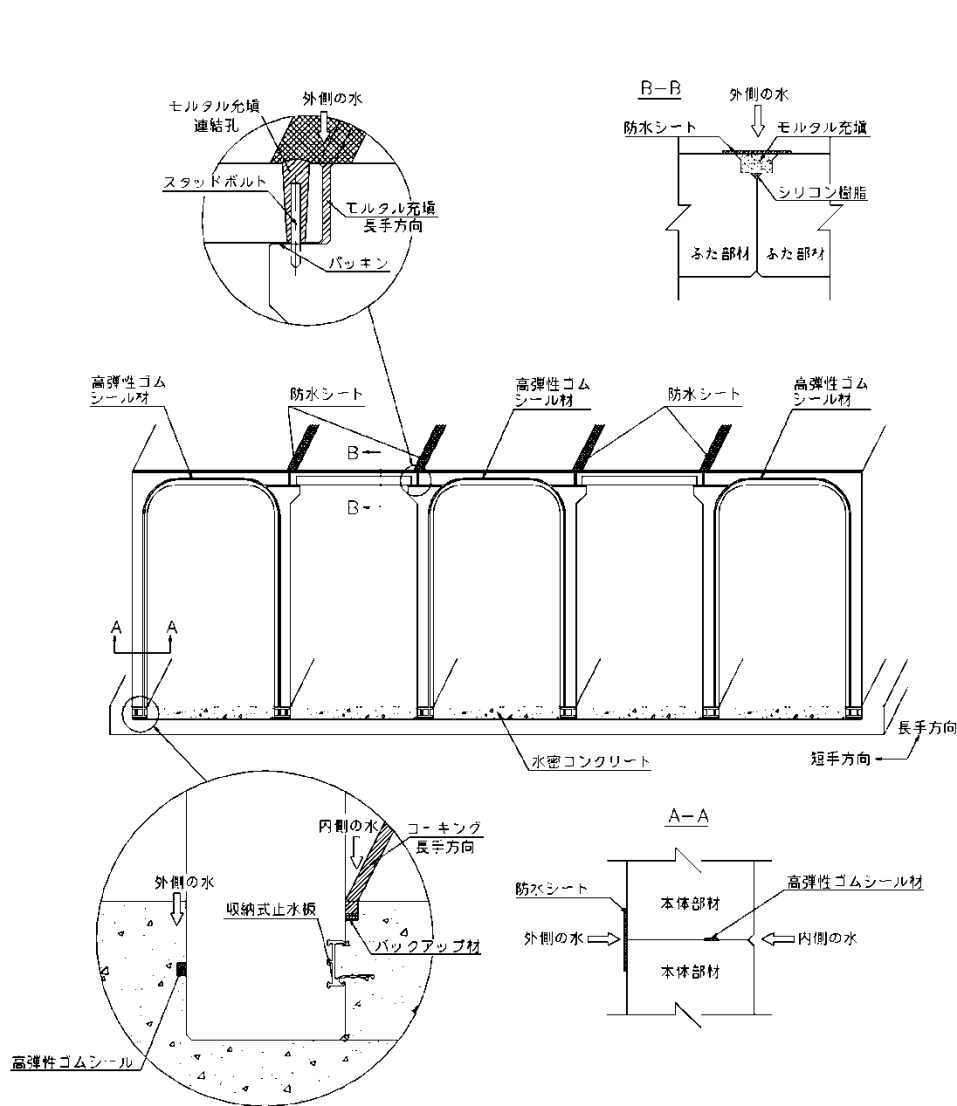
ポンプピット例

- ◇製品規格 : H-1500 ~ H-4500 (7規格)
- ◇土被り範囲 : 0.0m ~ 2.0m
- ◇上載荷重 : 0.0 ~ 10.0 kN/m², T-25対応相談
- ◇地下水位 : GL-1.5 m以下

M.V.P.システムの止水について



M.V.P.システムの止水について



M.V.P.システムの止水について



2. 「M.V.P.システム」の設計



M.V.P.システムの構造設計について

3. 1. 1 構造設計の設計方針

M.V.P.システムの設計は、許容応力度法により行う。耐震設計については、応答変位法、または震度法により応力解析する。

3. 1. 2 構造設計

M.V.P.システムの構造設計に関しては、計画貯留量、敷地条件、地盤条件、および施工条件等の計画諸元に適合した形状寸法を検討し、構造解析によって発生する断面力を算定して、部材の安全性を照査するとともに、雨水貯留施設に必要な流入部、流出部、点検孔等の各施設を合理的に、かつ機能的に配置する。



実物大実験風景

M.V.P.システムの材料強度について

3. 1. 5 材料強度および許容応力度

(1) 材料強度および許容応力度は、以下に示すとおりとする。

① コンクリート

表 3.1.1 コンクリートの材料強度および許容応力度

(a) プレキャスト部材	設計基準強度	$\sigma_{ck} =$	40.0	N/mm ²
	許容圧縮応力度	$\sigma_{ca} =$	14.0	N/mm ²
	許容せん断応力度	$\tau_a =$	0.55	N/mm ²
(b) 耐圧底版	設計基準強度	$\sigma_{ck} =$	21.0	N/mm ²
	許容圧縮応力度	$\sigma_{ca} =$	8.0	N/mm ²
	許容せん断応力度	$\tau_a =$	0.425	N/mm ²

② 鉄筋

表 3.1.2 鉄筋の許容応力度

		SD295A	SD345	単位
一般部の場合	許容引張応力度	$\sigma_{sa} =$	180	N/mm ²
水中にある場合	許容引張応力度	$\sigma_{sa} =$	160	N/mm ²
重ね継手長を算出する場合	許容引張応力度	$\sigma_{sa} =$	180	N/mm ²

③ 連結ボルト

表 3.1.3 連結ボルトの許容応力度

F11T	許容せん断応力度	350	N/mm ²
F4T	許容せん断応力度	90	N/mm ²

(2) ヤング係数は、以下に示すとおりとする。

表 3.1.4 ヤング係数 (N/mm²)

プレキャスト部材	3.10×10^4
耐圧底版	2.35×10^4
鉄筋	2.1×10^5

(3) 地震時荷重や特殊荷重を考慮する場合、許容応力度を割増する。

表 3.1.5 許容応力度の割増

荷重の組合せ	割増係数
常時荷重	1.0
地震時荷重	1.5
施工時荷重	1.65

- コンクリート標準示方書
- 道路橋示方書
- 鋼構造設計基準

M.V.P.システムの鉄筋かぶりについて

鉄筋のかぶりは、腐食性環境にある場合として、「コンクリート標準示方書」に準拠し、以下のように算定する。

表 3.1.6 鉄筋かぶり

	算定式	最小値 (mm)
プレキャスト部材 (開口無側壁・頂版部)	$\alpha \cdot k \cdot C_{01} = 0.8 \times 0.8 \times 40$	26
プレキャスト部材 (開口有側壁)	$\alpha \cdot k \cdot C_{02} = 0.8 \times 0.8 \times 50$	32
耐圧底版	$\alpha \cdot k \cdot C_{01} = 1.0 \times 1.0 \times 40$	40

ここに、 α : コンクリートの設計基準強度に応じた係数

$$\alpha = 0.8 \quad (\sigma_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2)$$

$$\alpha = 1.0 \quad (18 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2)$$

k : プレキャスト製品に対するかぶりの低減率 (=0.8)

C_{01} : 基本かぶり (腐食性環境にあるスラブのかぶり = 40mm)

C_{02} : 基本かぶり (腐食性環境にあるはりのかぶり = 50mm)

• コンクリート標準示方書

M.V.P.システムの設計荷重について

3. 1. 6 荷重および荷重の組合せ

(1) 活荷重

活荷重は、 10kN/m^2 の群集荷重を標準とする。

(2) 死荷重

死荷重は、土砂、地下水位、および自重を考慮する。

(3) 常時荷重の設定は下記による。

表 3.1.7 荷重設定一覧

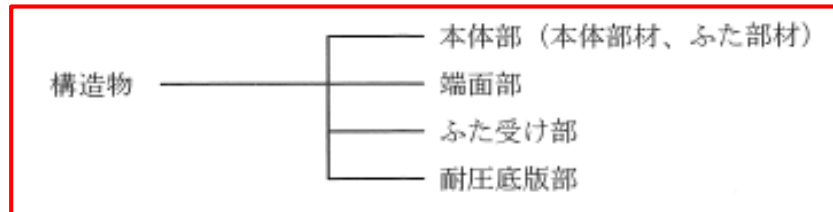
a. 死荷重	鉄筋コンクリート、コンクリート、アスファルト、碎石、土砂
b. 活荷重	群集荷重 (q) [T 荷重 (短期)]
c. 水圧	地下水による水圧
d. 水平土圧	静止土圧 ($K_0=0.5$)
e. 浮力	最も不利となるように設定する。

表 3.1.8 単位体積重量

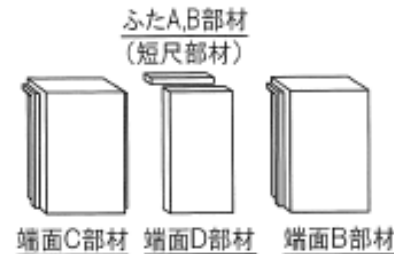
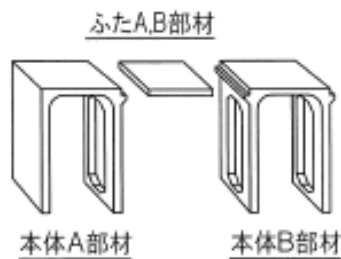
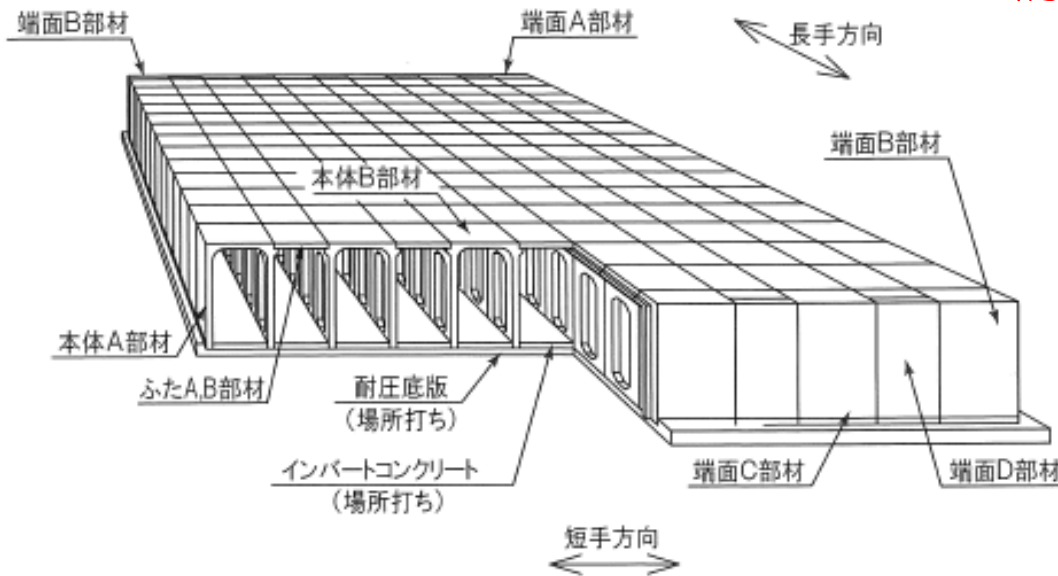
材 料	単位体積重量 (kN/m^3)
砂質土	19.0
粘性土	18.0
水	10.0
鉄筋コンクリート	24.5
無筋コンクリート	23.0
アスファルト	22.5

活荷重については現場状況により
T荷重 (T-25, T-14) も検討します。

M.V.P.システムの構造解析について

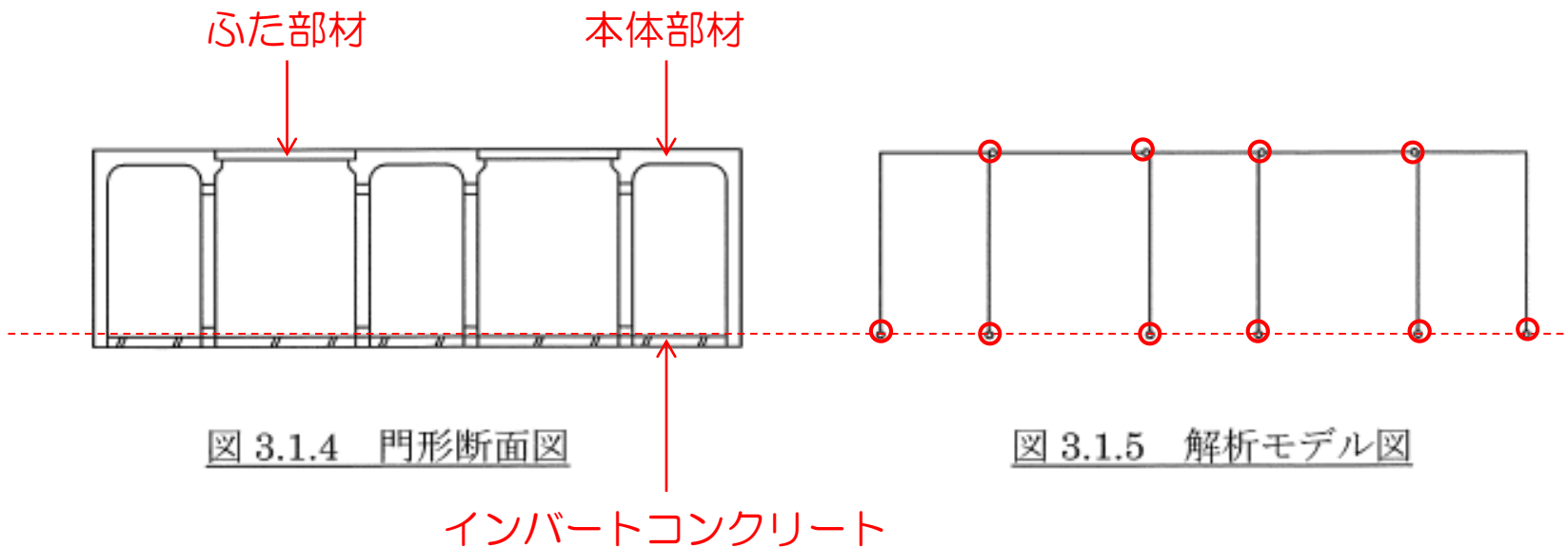


構造物を4つのセクションに
分割して解析します。



M.V.P.システムの構造解析について

① 本体部



○：ピン結合

M.V.P.システムの構造解析について

②端面部

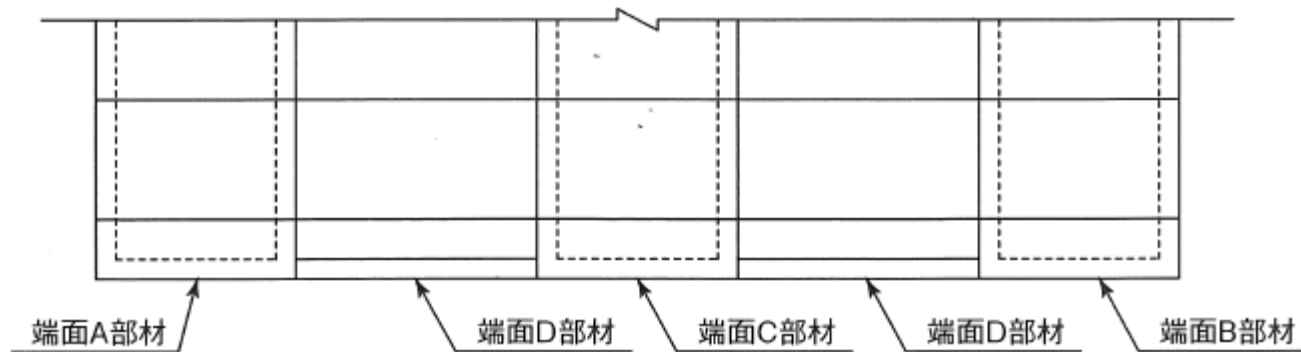
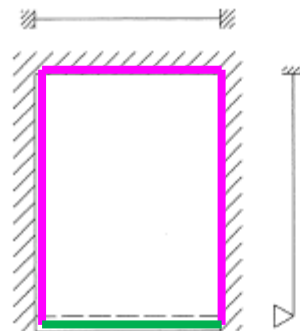


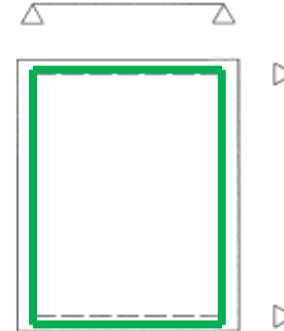
図 3.1.6 端面部平面図

3辺固定 1辺単純支持

4辺単純支持



端面 A,B,C 部材



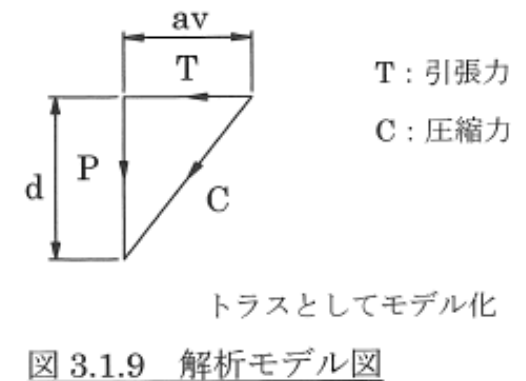
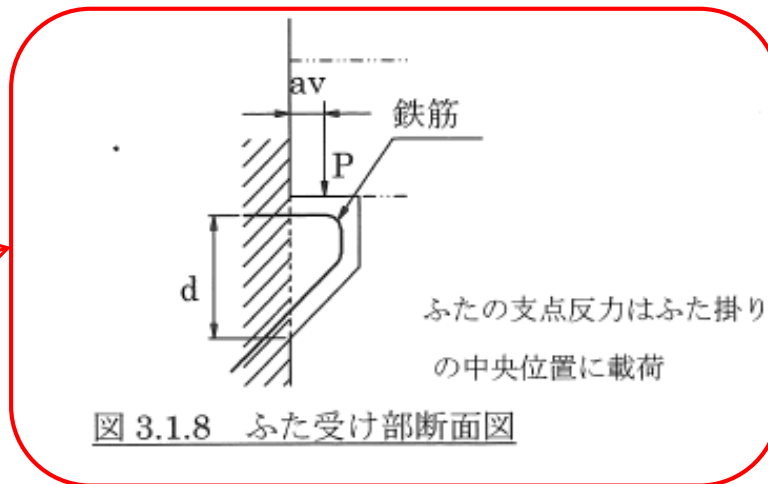
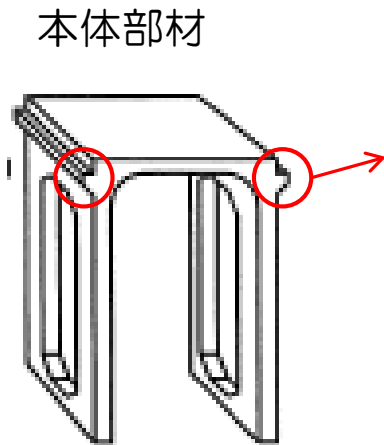
端面 D 部材

— 固定端
— 単純支持

図 3.1.7 端面解析モデル図

M.V.P.システムの構造解析について

③ふた受け部



コーベル形状で解析

M.V.P.システムの構造解析について

④耐圧底板部

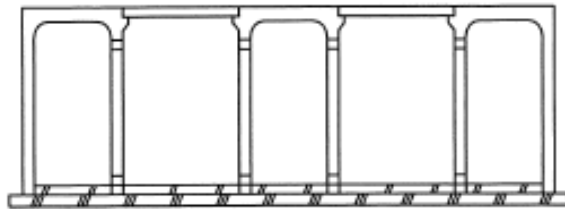
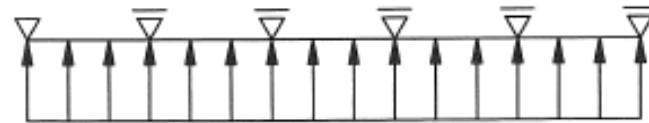


図 3.1.10 門形断面図



底板反力

図 3.1.11 解析モデル図

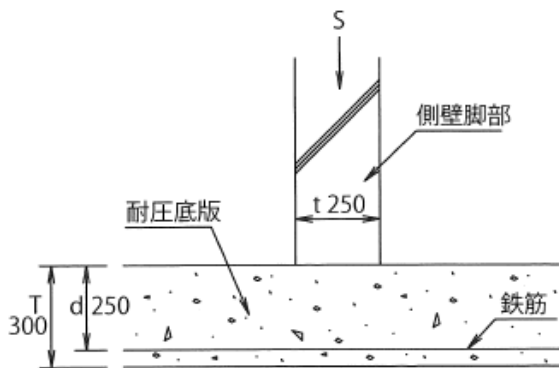
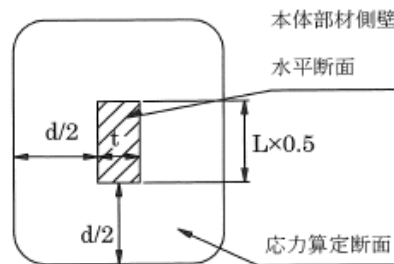


図 3.1.12 本体側壁脚部



L : 製品長

0.5 : 開口比率 (= 開口幅 / 製品長)

$$\tau = \frac{S \cdot L}{1.5 \cdot b_o \cdot j} < \tau_a$$

ここに、 τ : 押し抜きせん断応力度

τ_a : 許容押し抜きせん断応力度

S : 壁に作用する軸力

$b_o = 2 \cdot (t + 0.5 \cdot L) + \pi \cdot d$

$j = (7/8) d$

図 3.1.13 検討断面図

押し抜きせん断のチェック

M.V.P.システムの浮上り検討について

(1) 地下水位の高い場合には、浮力に対する検討を行い、安全でない場合には、浮力対策を行うものとする。

浮力に対する検討は、施設が空の状態、施設の自重、および死荷重と浮力とを比較することにより行う。

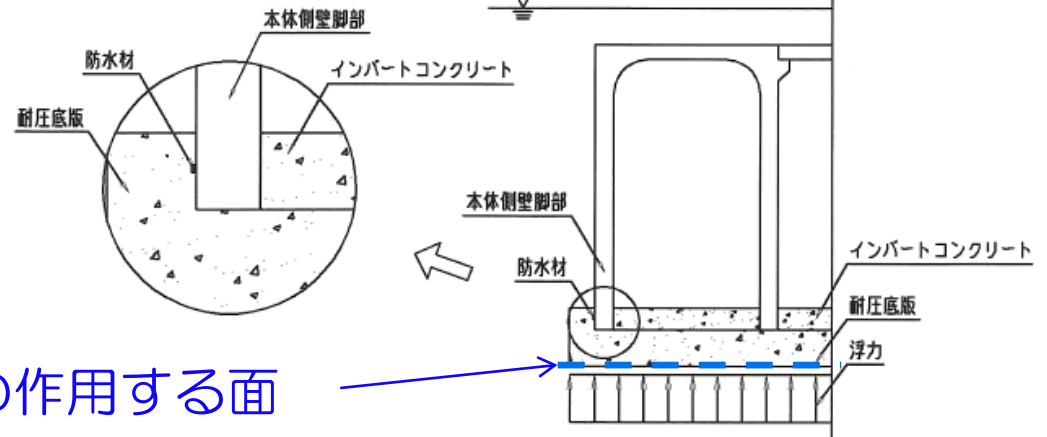
(2) 浮上りに対する安全率 F_s は、下式により算出する。

$$F_s = \frac{W_s + W_B}{U_s}$$

ここに、 W_s : 上載土の全重量
 W_B : 躯体の自重
 U_s : 躯体底面に作用する浮力

(3) 浮上りに対する安全率 F_s は、1.2 以上でなければならない。

浮上り計算式



浮力の作用する面

図 3.1.21 浮力作用図

3. 「M.V.P.システム」の施工



M.V.P.システムの施工フロー

施工フロー



M.V.P.システムの施工

基礎コンクリート打設



M.V.P.システムの施工

耐圧底板の打設



M.V.P.システムの施工

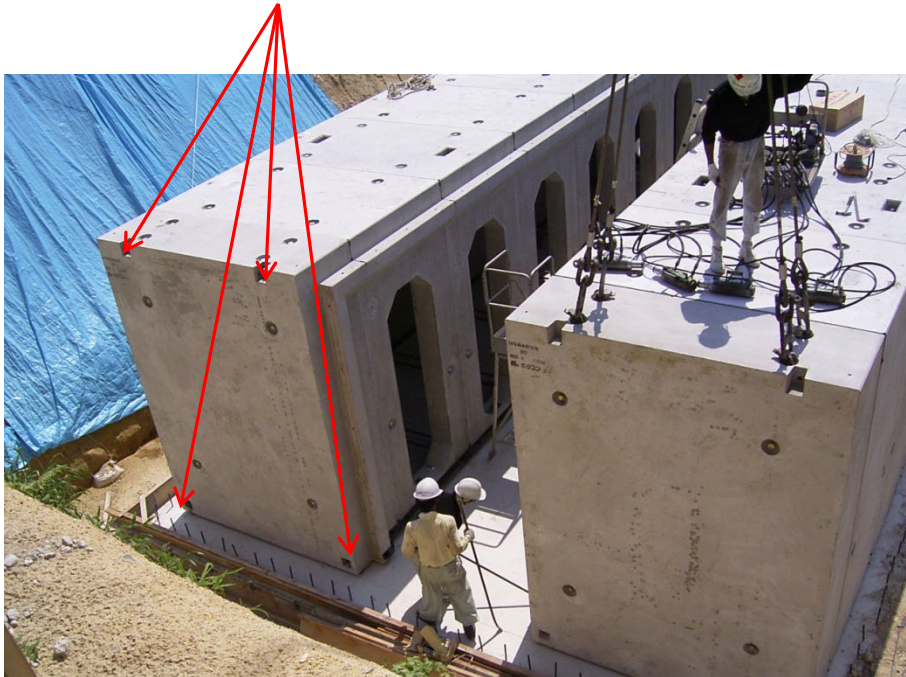
本体部材の据付、組立



M.V.P.システムの施工

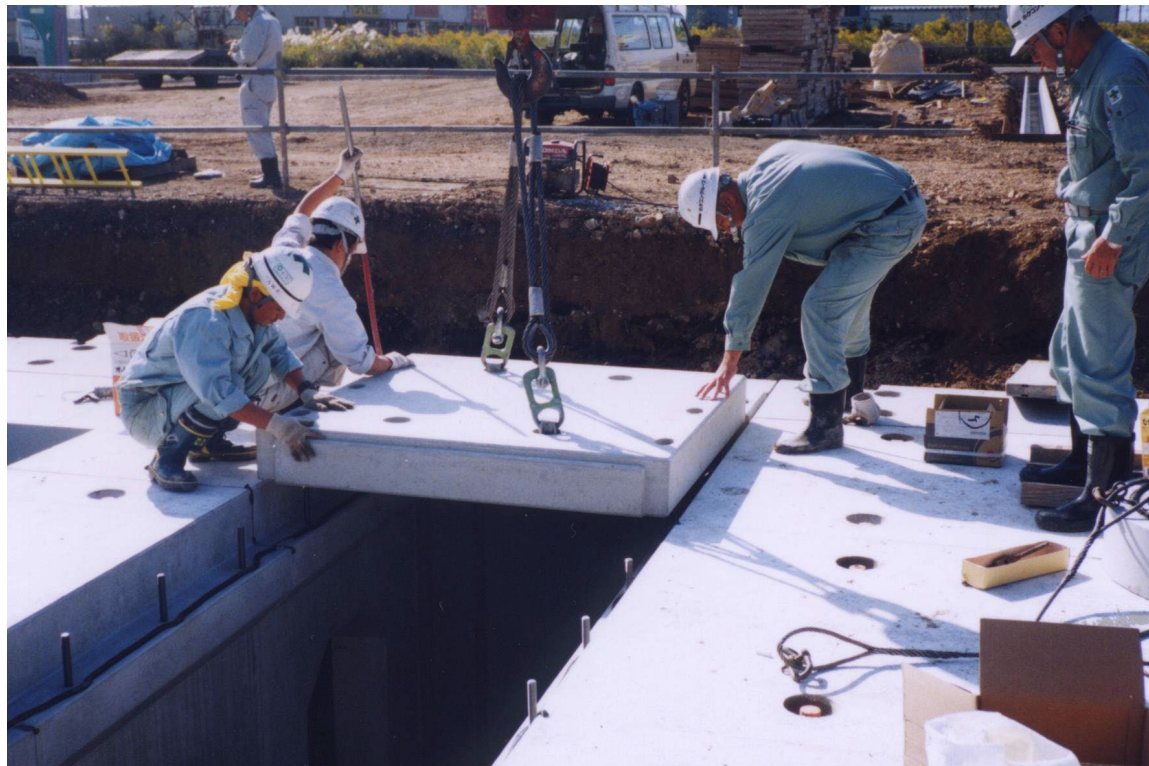
端面部材の据付、組立

緊張用箇所



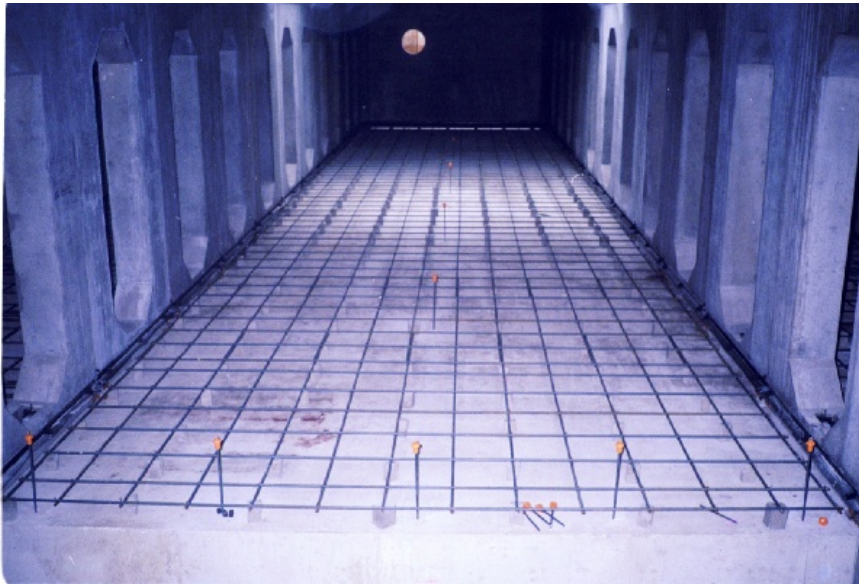
M.V.P.システムの施工

ふた部材の据付、組立



M.V.P.システムの施工

インバートコンクリート打設



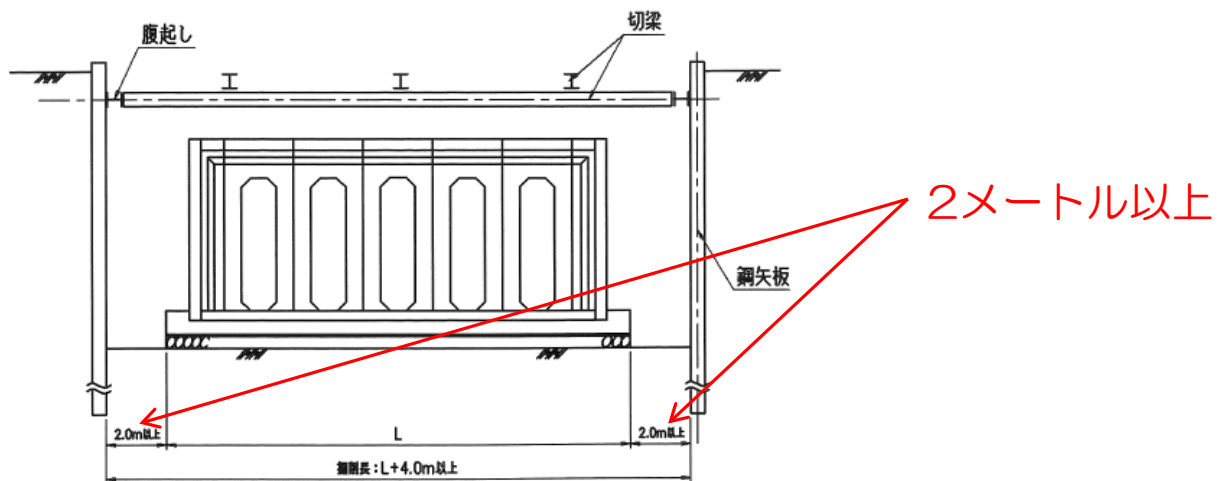
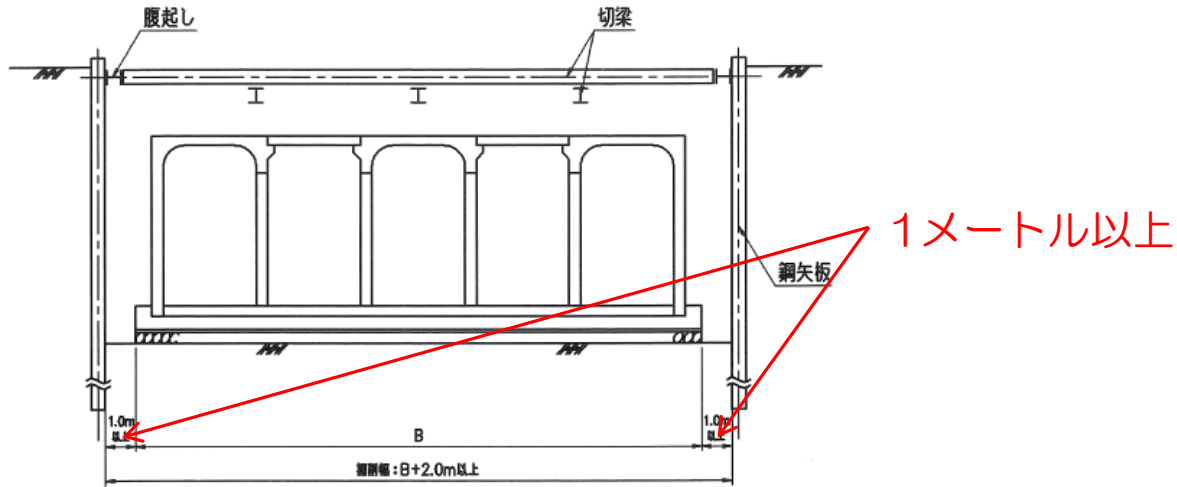
M.V.P.システムの施工

防水工（外面防水例）



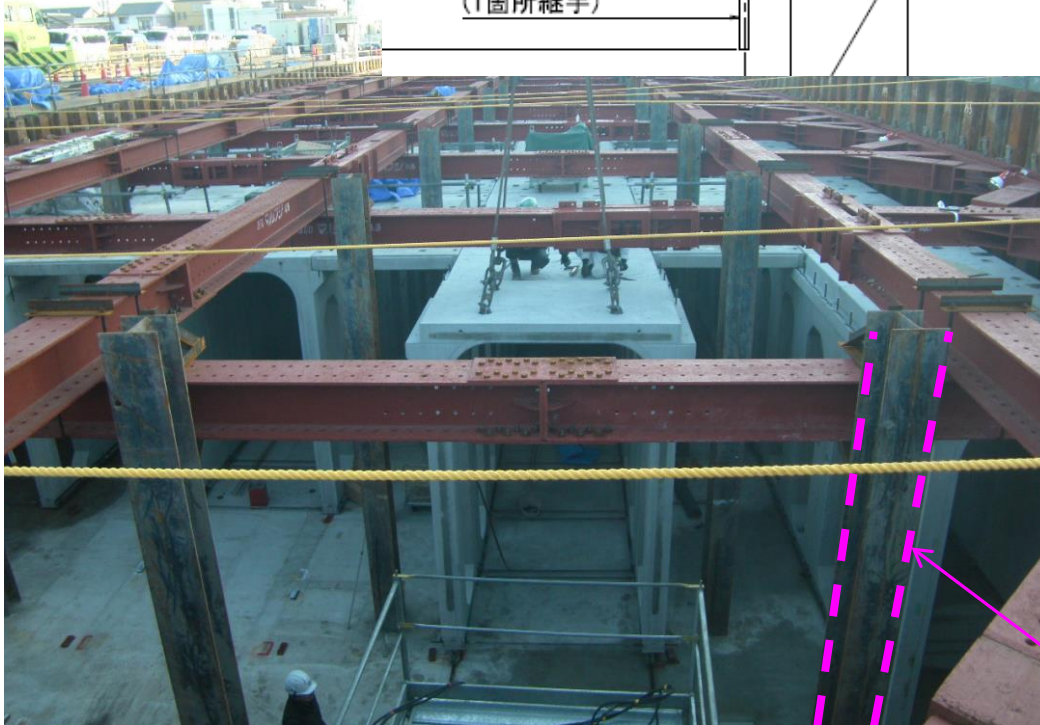
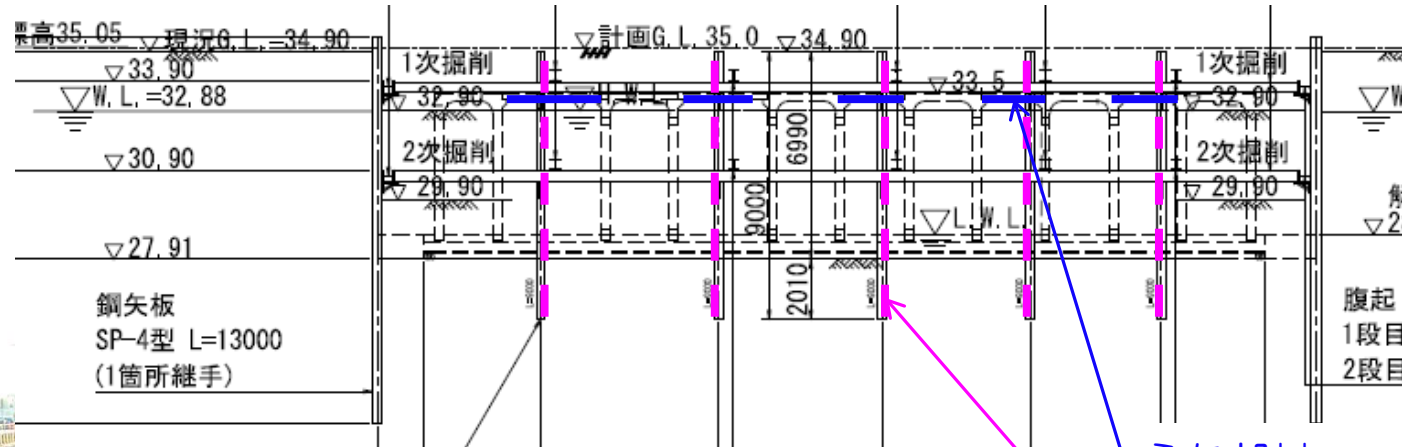
M.V.P.システムの施工の注意点

土留工の施工に関して



M.V.P.システムの施工の注意点

土留工の施工に関して



ふた部材

中間杭



中間杭の処理例

中間杭

M.V.P.システムの施工の注意点

据付工の施工に関して

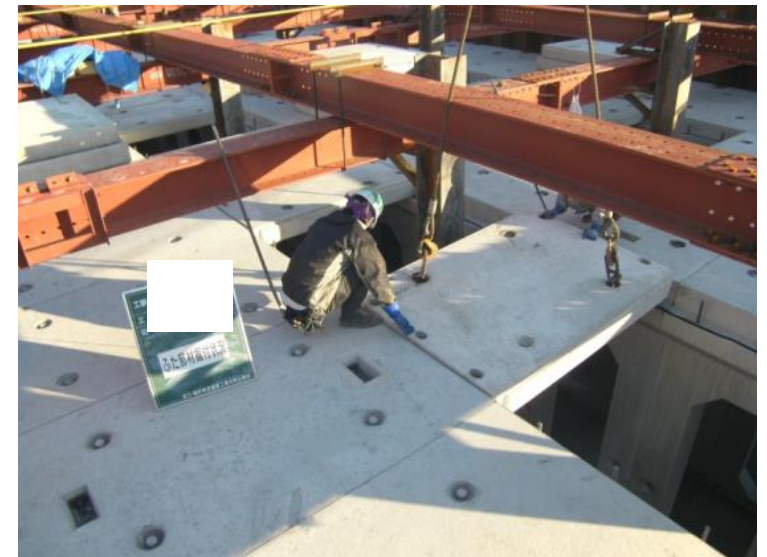
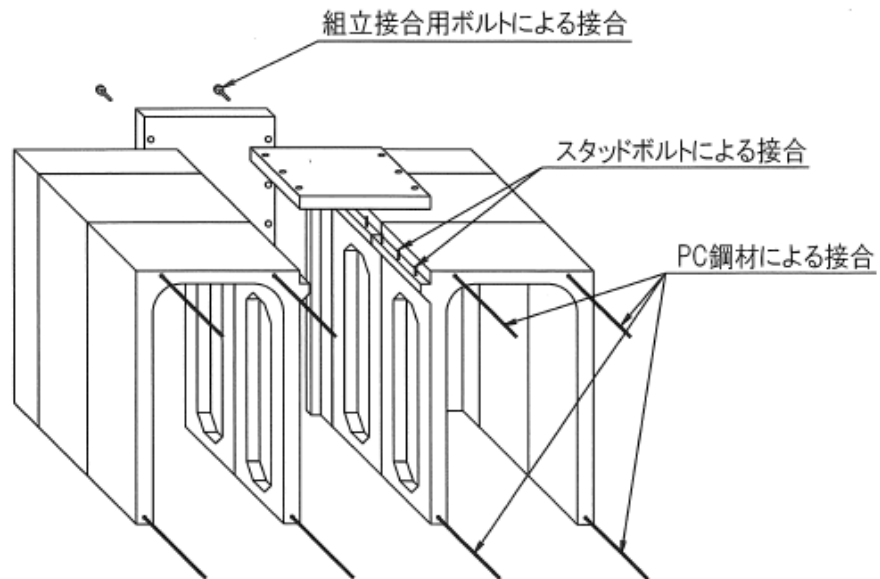


耐圧底板上にクレーンを設置した例



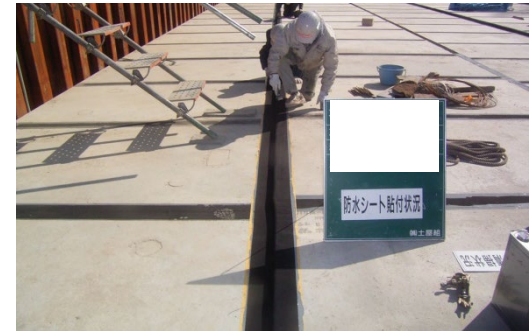
M.V.P.システムの施工の注意点

組立工の施工に関して



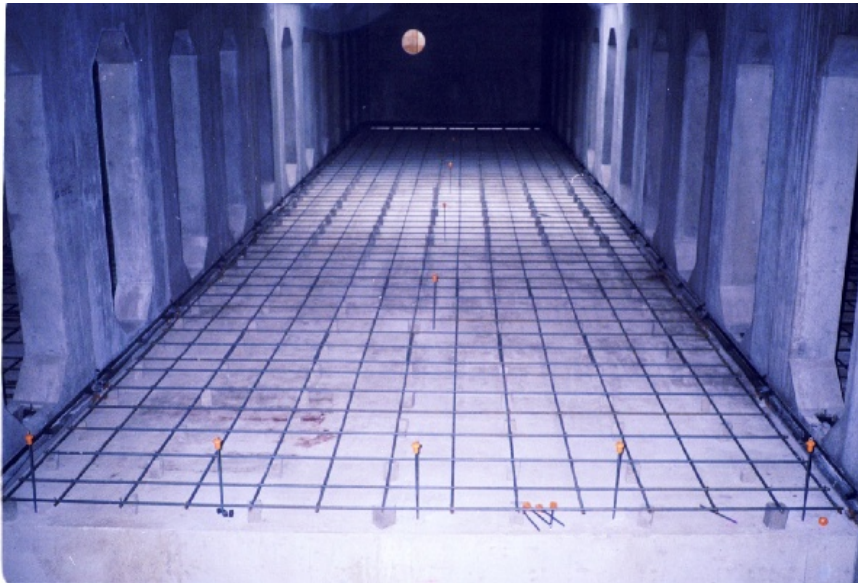
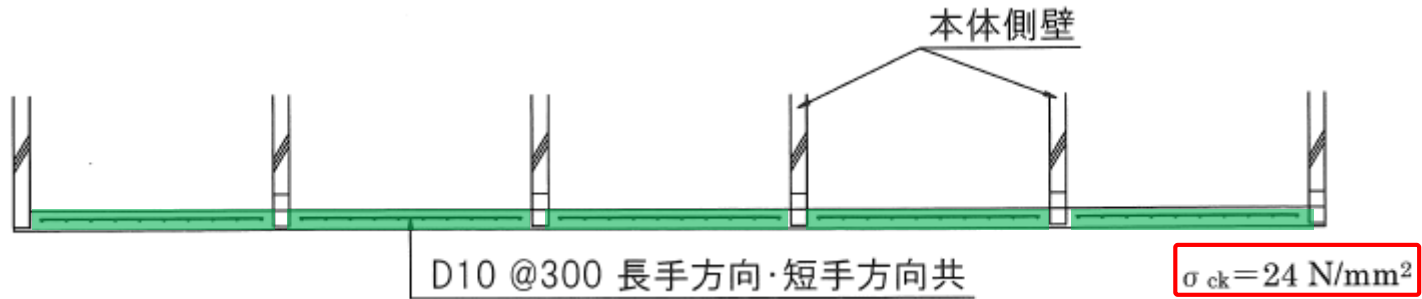
M.V.P.システムの施工の注意点

目地工の施工に関して



M.V.P.システムの施工の注意点

インバートコンクリート工の施工に関して



M.V.P.システムの施工の注意点

埋戻しの施工に関して



- 埋戻し時期
- 埋戻し材料
- まき出し厚
- 締固め方法

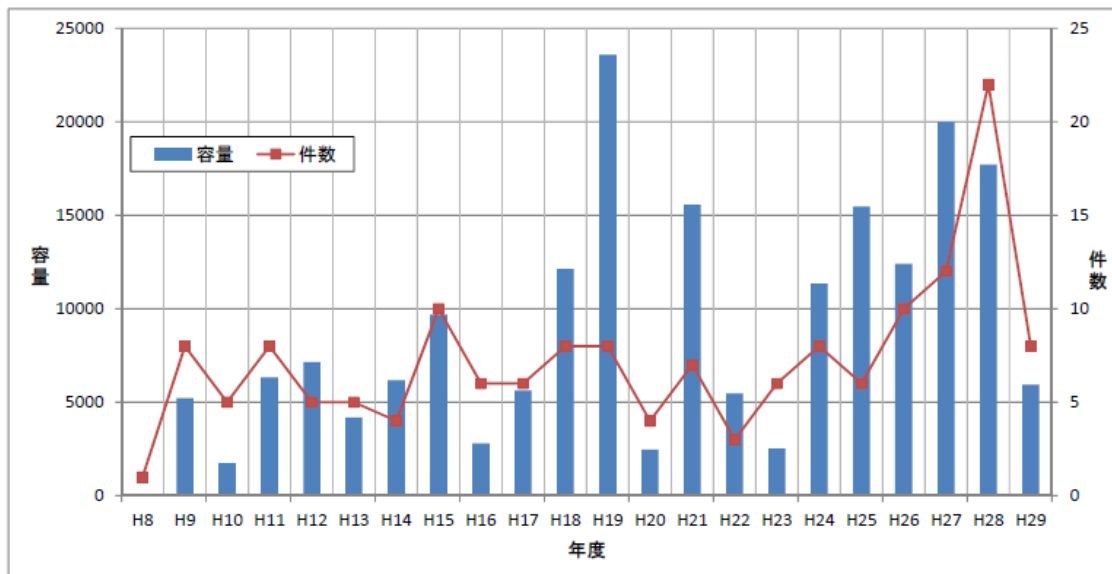
4. 「M.V.P.システム」の実績



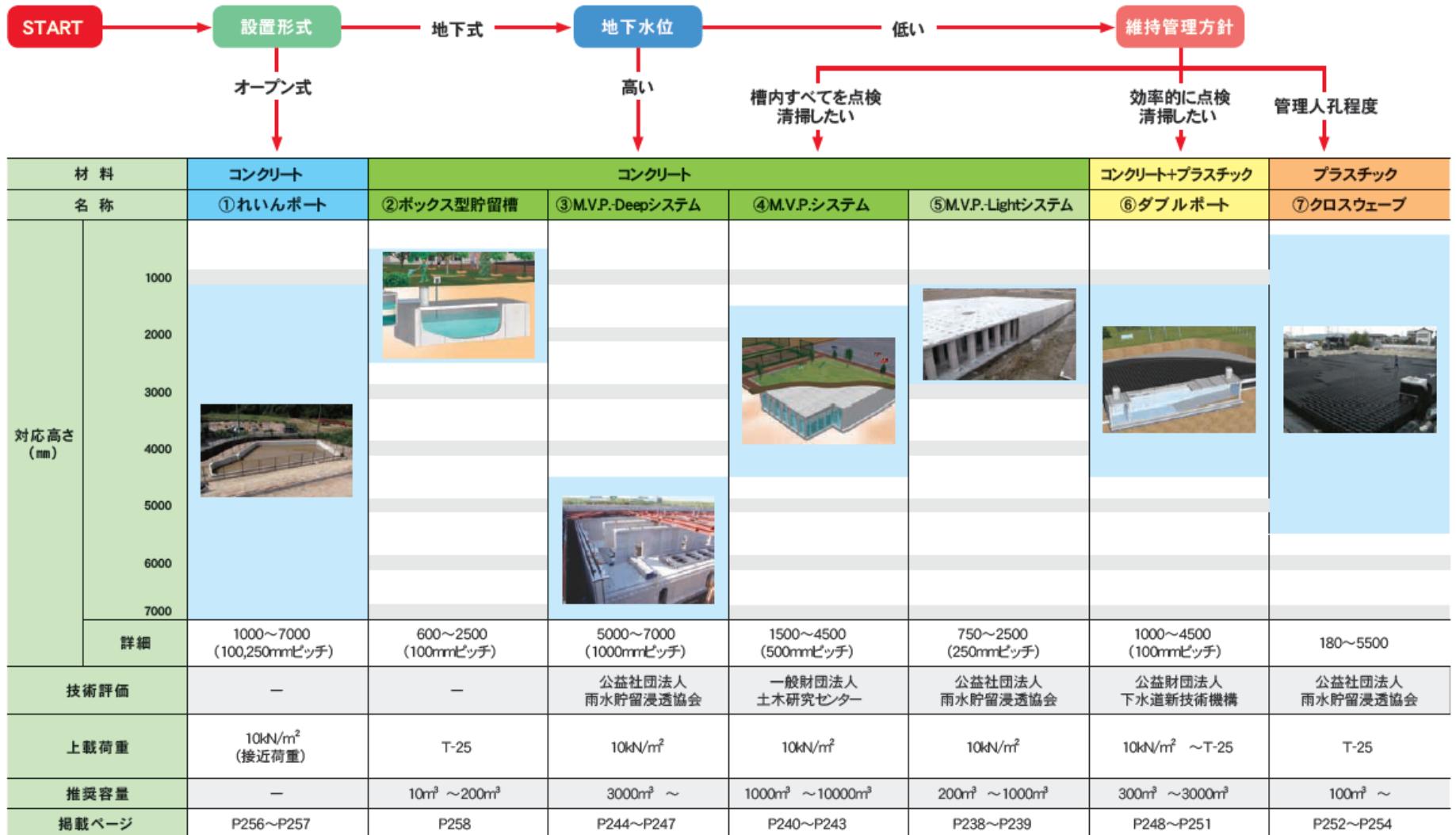
M.V.P.システムの施工実績について

累計施工件数：160 件（2017年12月現在）

累計施工容量：193,549 m³



M.V.P.システムのその他のラインナップ



※⑤M.V.P. Lightシステムについては「標準防水タイプ」「シート防水タイプ」があります。地下水位が基礎地盤より高い場合は「シート防水タイプ」の提案となります。

ホクコン製品の施工事例の紹介

HP

<http://www.hokukon.co.jp/>

施工事例サイト

「施工事例サイト Hokukon MAGAZINE」

最後までご視聴ありがとうございました

