

# 『狭隘な施工条件での基礎補強』

～マイクロパイル技術～

高耐カマイクロパイル研究会

稲富芳寿

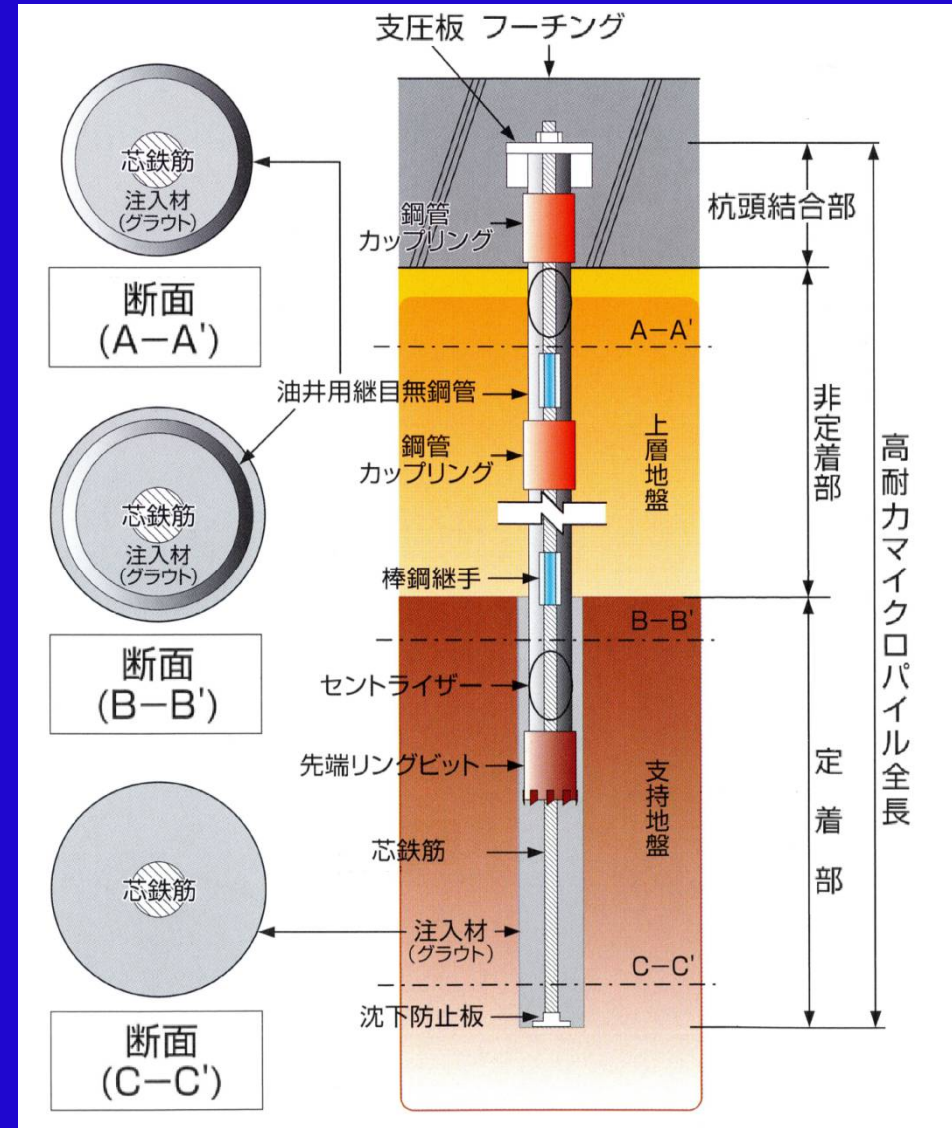
## 目次

### 【マイクロパイル工法】

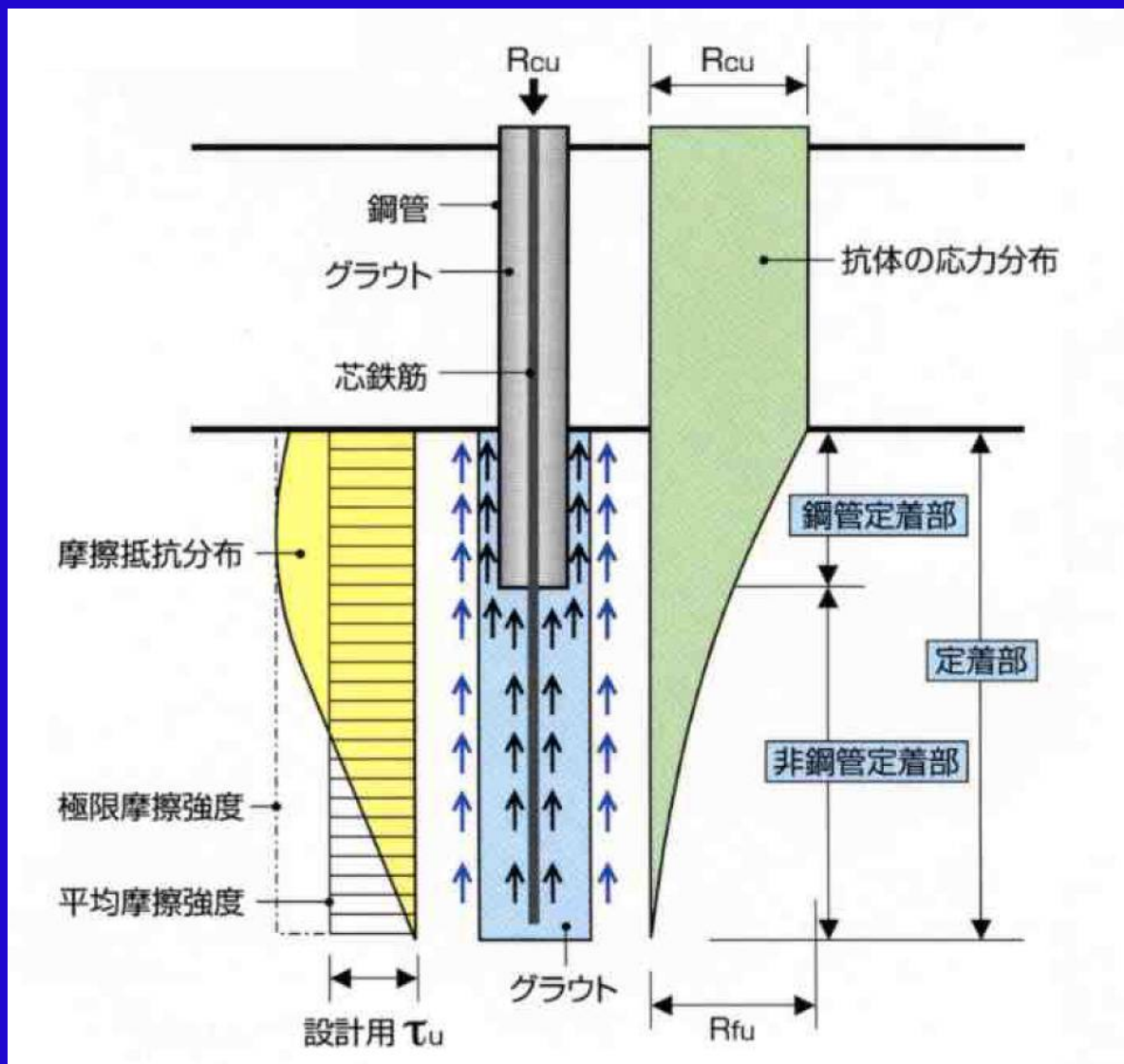
1. 高耐カマイクロパイルとは
2. 工法概要
3. 施工実績統計
4. 施工事例紹介

# 1. 高耐力マイクロパイルとは

従来のマイクロパイル技術にグラウンドアンカー工法で用いられている削孔技術やグラウト加圧注入技術を取り入れ、補強材として異形鉄筋と鋼管の両方を組み合わせることで、小口径でも高耐力・高支持力を発揮できる杭。



# 【高耐カマイクロパイルの支持力機構】



## 2. 工法概要

# 1) 工法概要

| 概要  | 概念図 | 構造細部 |
|---|-----|------|
| <p>杭体となる鋼管をケーシングとして孔壁を保護しながら地盤を削孔し、定着部補強用の異形棒鋼を挿入した後、鋼管内部および<u>良好な支持層内にグラウトを加圧注入することにより、摩擦抵抗の大きいアンカーを形成する</u></p> |     |      |

摩擦強度：場所打ち杭の2倍以上



## 2) 使用材料



使用材料：鋼管、先端ビット、杭頭鋼管、芯鉄筋  
鋼管種類  $\phi 177.8\text{mm-t}10.36\text{mm}$ 、 $t12.65\text{mm}$   
 $\phi 219.1\text{mm-t}11.43\text{mm}$

### 3) 削孔用ビットの種類



普通土用



硬質地盤用

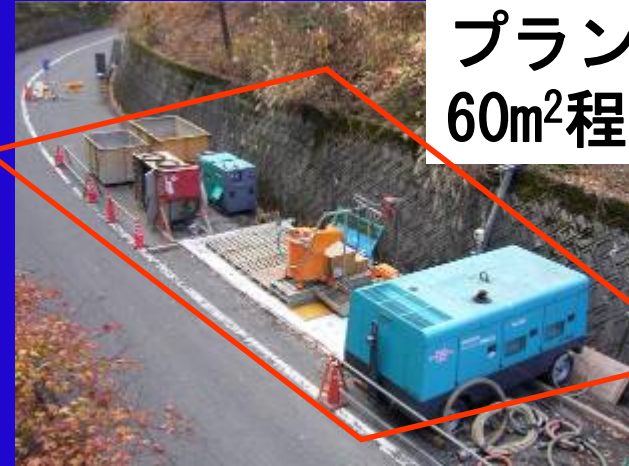


## 4) 施工設備

削孔機  
クローラ  
タイプ  
(7~12t級)



プラント  
60m<sup>2</sup>程度



削孔機  
スキッド  
タイプ



ドリルユニット  
(3t程度)

+ パワーユニット  
(2t程度)

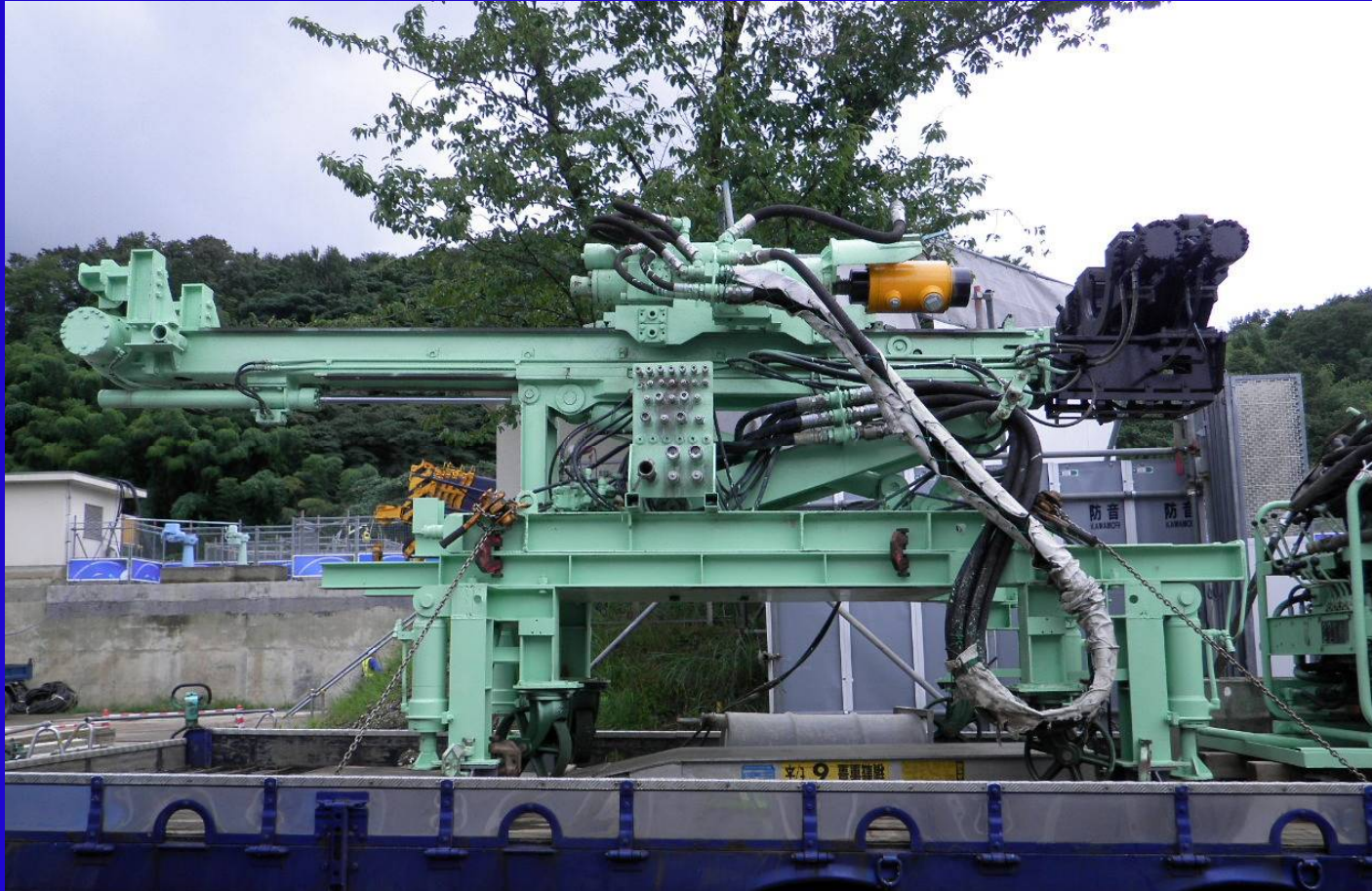
## 5) 削孔機の種類①：クローラタイプ



H=3.9m : 適用鋼管長 1.0m  
H=4.5m~5.0m : 適用鋼管長 1.5m  
H=6.0m~7.0m : 適用鋼管長 2.0m  
機械重量 約12 t

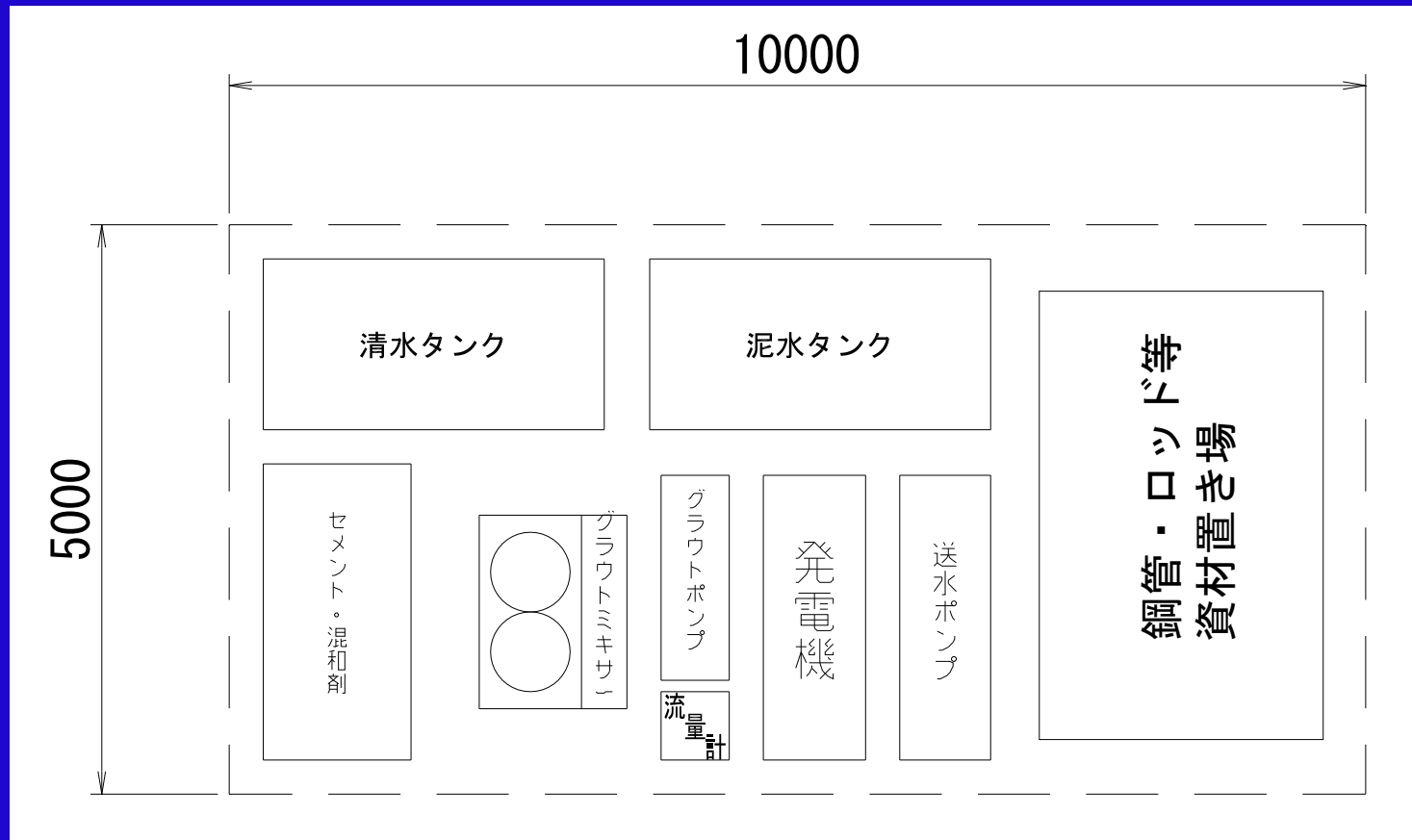


## 6) 削孔機の種類②：スキッドタイプ



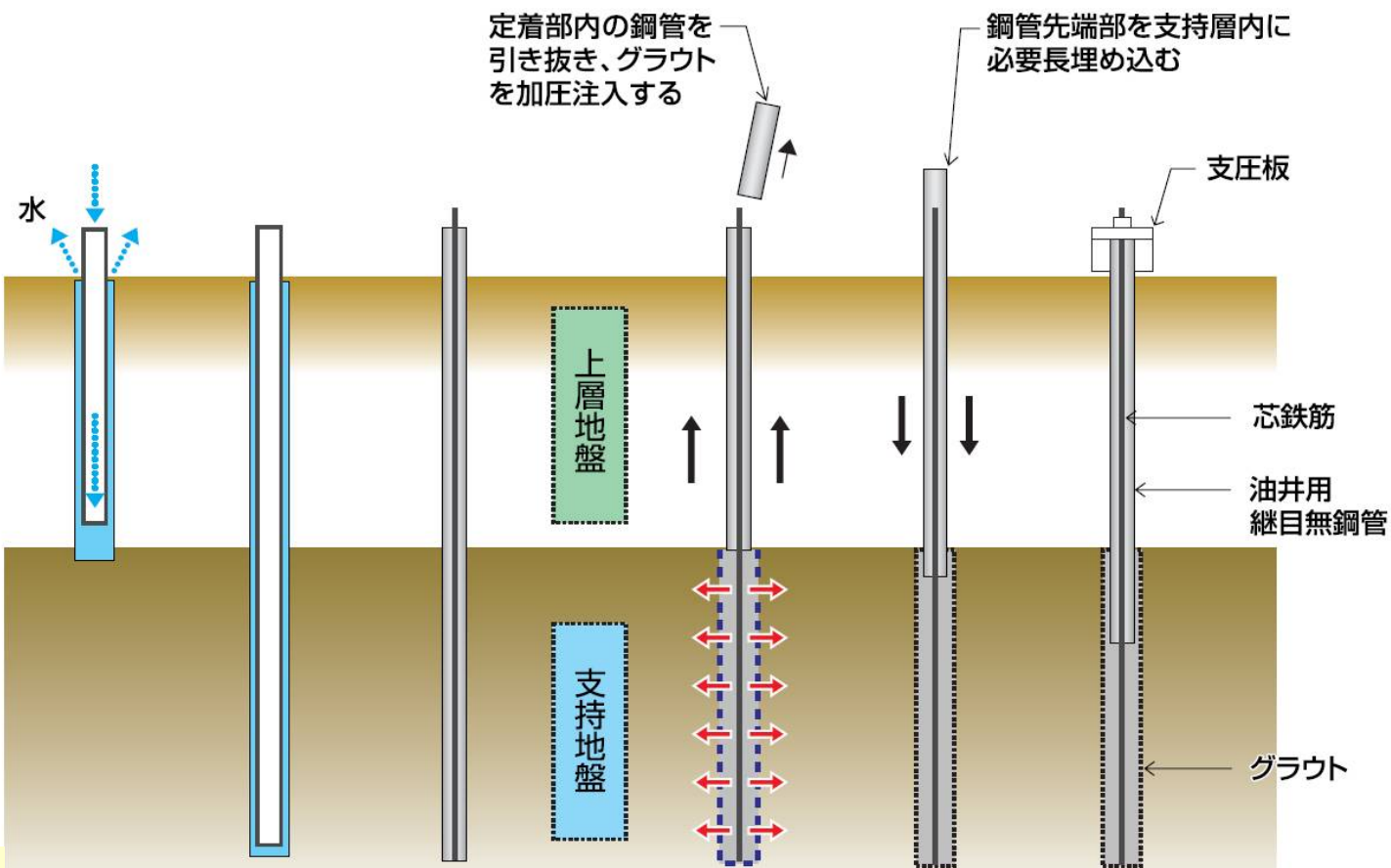
適用鋼管長 1.5m  
機械重量 約3.5 t

# 7) プラント設備



プラント設備

# 8) 施工フロー



カップリング



先端リングビット



# 施工フロー① 削孔

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



# 施工フロー② 孔内洗浄

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理





# 施工フロー③ 芯鉄筋挿入

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



# 施工フロー④ グラウト1次注入

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



溢流グラウトの比重が管理値以内に入ったことを確認し、鋼管内のグラウト充填終了



# 施工フロー⑤ 鋼管引抜き+グラウト2次注入

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜き

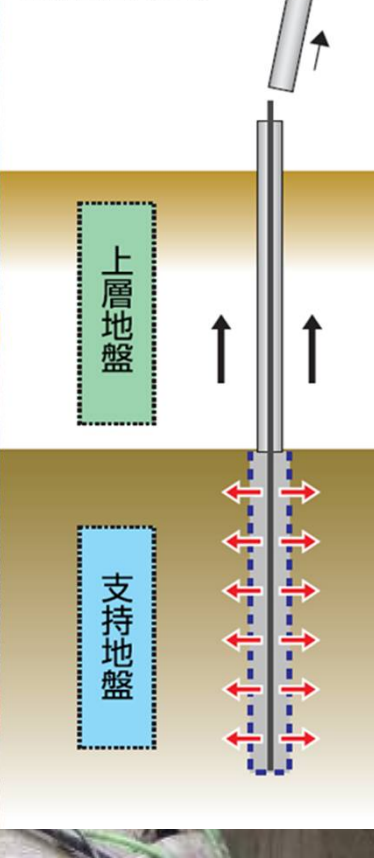
グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



定着部内の鋼管を引き抜き、グラウトを加圧注入する



グラウトが地盤と接した状態となるよう定着長相当分の鋼管を引抜き、グラウトを加圧注入する。



# 施工フロー⑥ 鋼管再挿入

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



定着部内に設計で決められた長さ(1m以上)分の鋼管を再挿入する。

# 施工フロー⑦ 杭頭処理

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

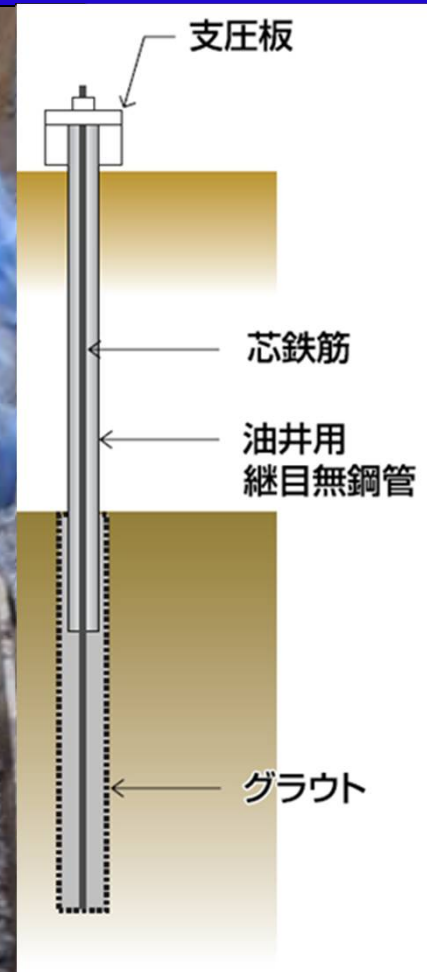
グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



杭頭鋼管を取り付ける

# 施工フロー⑧ 杭施工完了

削孔

孔内洗浄

芯鉄筋挿入

グラウト1次注入

鋼管引抜

グラウト2次注入

鋼管再挿入

杭頭処理



## 9) 高耐力マイクロパイル工法選定の目安

○従来工法が困難あるいは施工費がかかる場合

施工条件：上空制限、狭隘地施工、地中障害

桁下、架空線影響、屋内

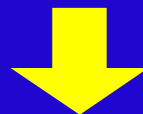
狭隘地

既設構造物への近接影響

埋設物への影響

地盤条件：玉石・岩盤への対応

運搬条件：運搬路が狭い



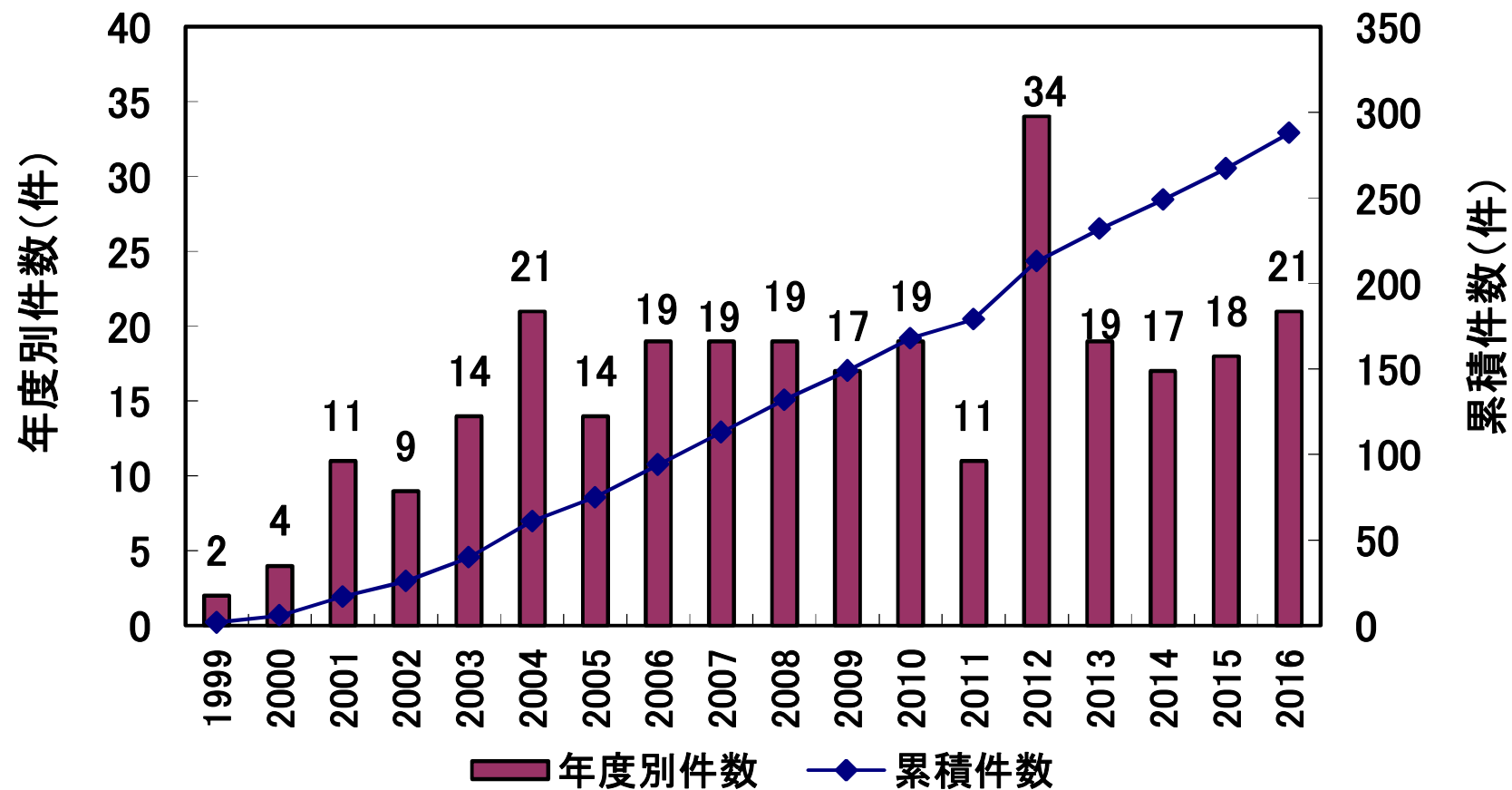
マイクロパイルが有効

### 3. 施工実績統計



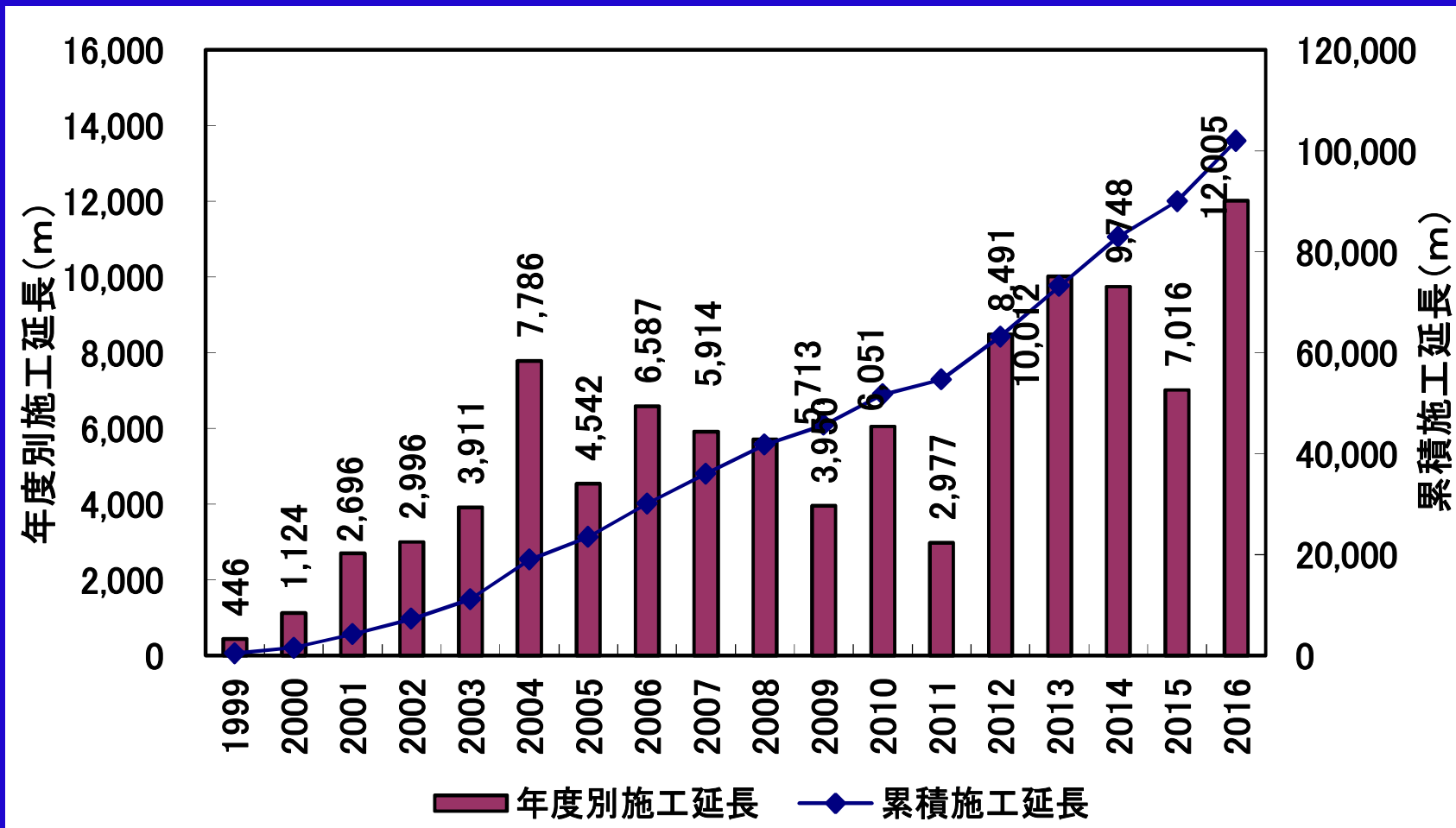
# 1) 施工件数

【H28年度末時点累計 **288件**】

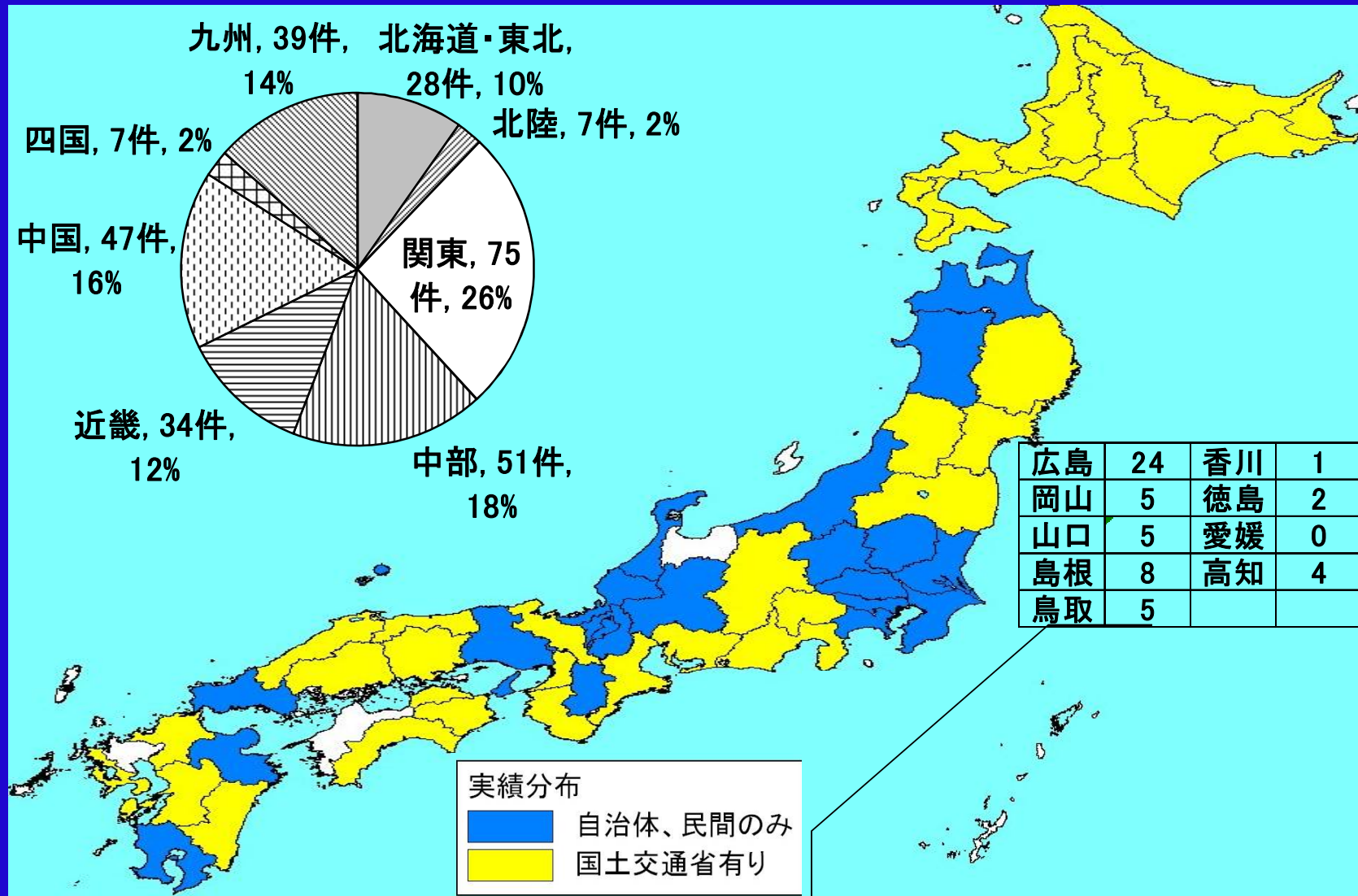


## 2) 施工杭長

【H28年度末時点累計 101,965m】

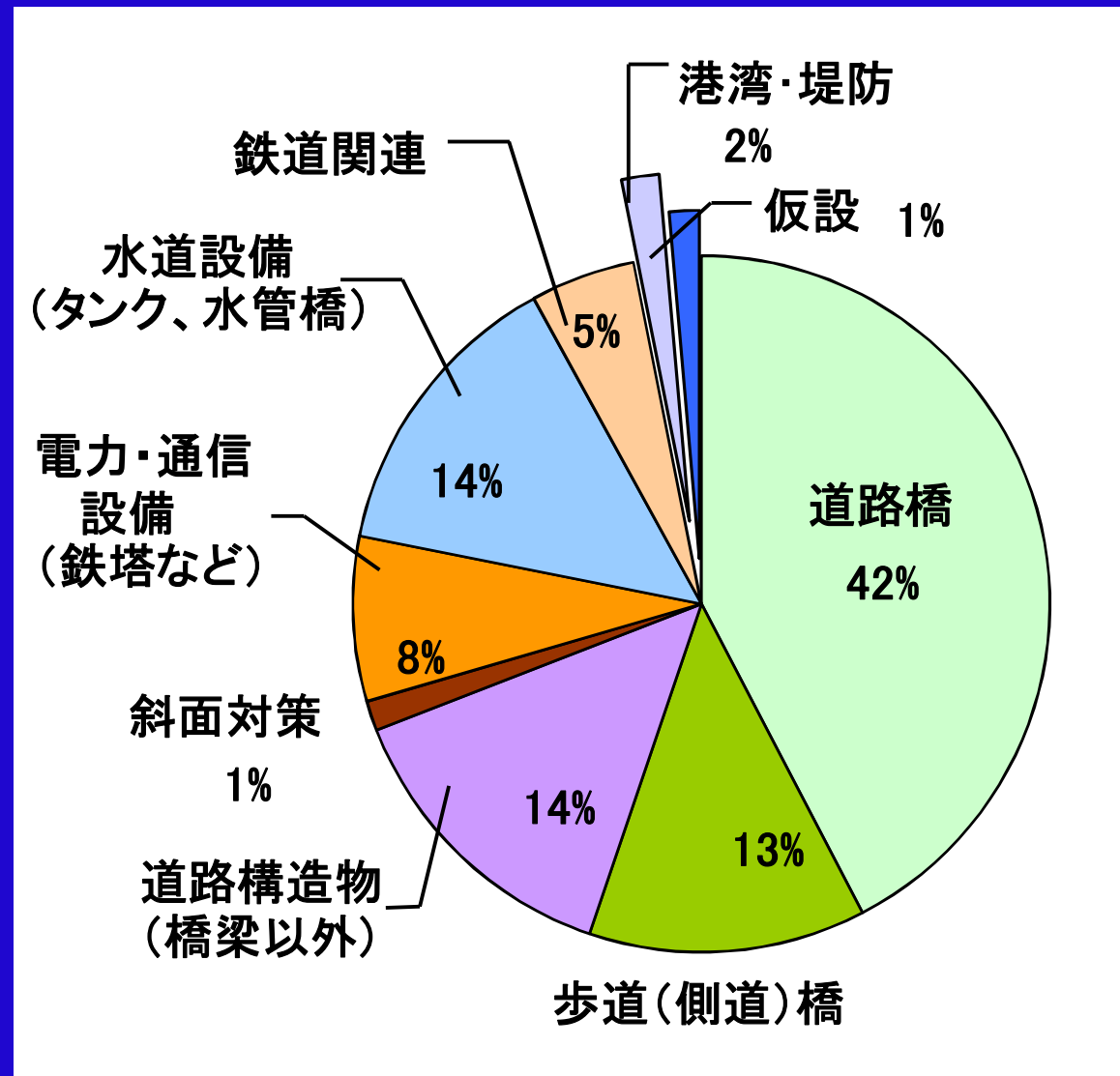


### 3) 施工実績分布



【H28年度】東北・北海道：4件、関東：7件、中部：6件  
近畿2件、中国：1件、四国：1件

## 4) 施工実績分布



【H28年度】

橋梁補強 : 3件  
歩道橋 : 3件  
道路関連 : 3件  
斜面補強 : 1件  
電力関連 : 2件  
水道関連 : 6件  
鉄道関連 : 2件  
津波避難施設 : 1件



## 4. 施工事例

- 4-1 道路橋耐震補強
- 4-2 道路拡幅
- 4-3 水管橋耐震補強
- 4-4 水道タンク耐震補強
- 4-5 津波避難タワー

# 4-1 道路橋耐震補強

発注者：国土交通省

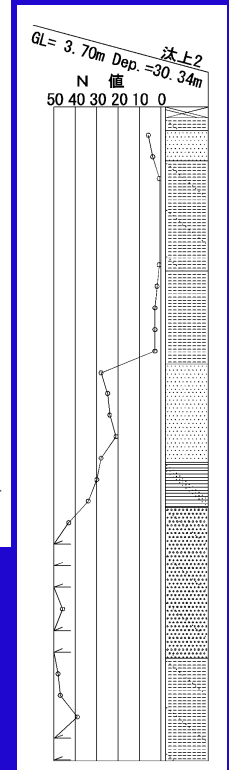
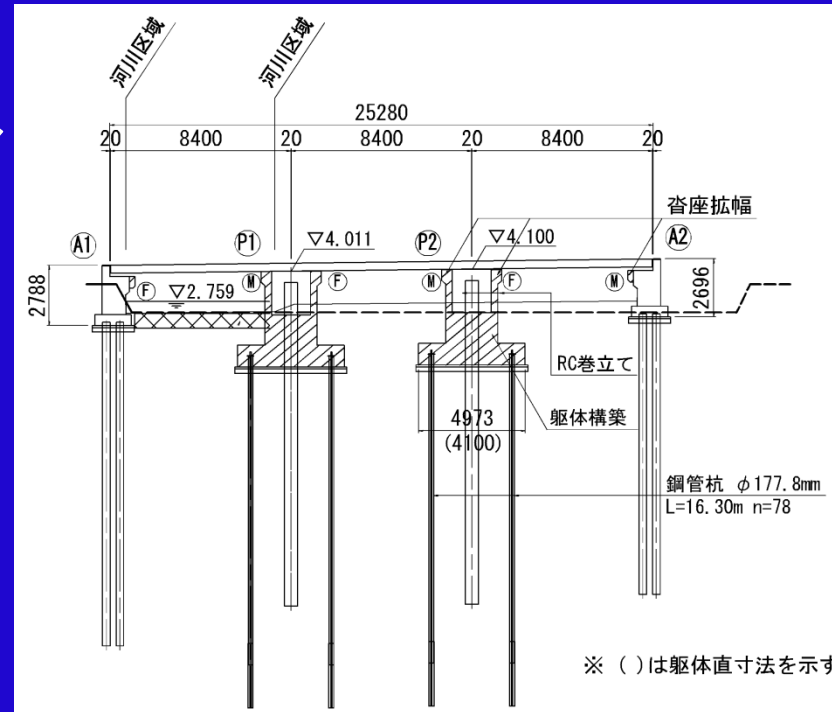
場所：三重県

工事概要：

○パイルベント橋脚

○耐震補強

○壁式橋脚への  
形式変更





全 景



施工前



施工中



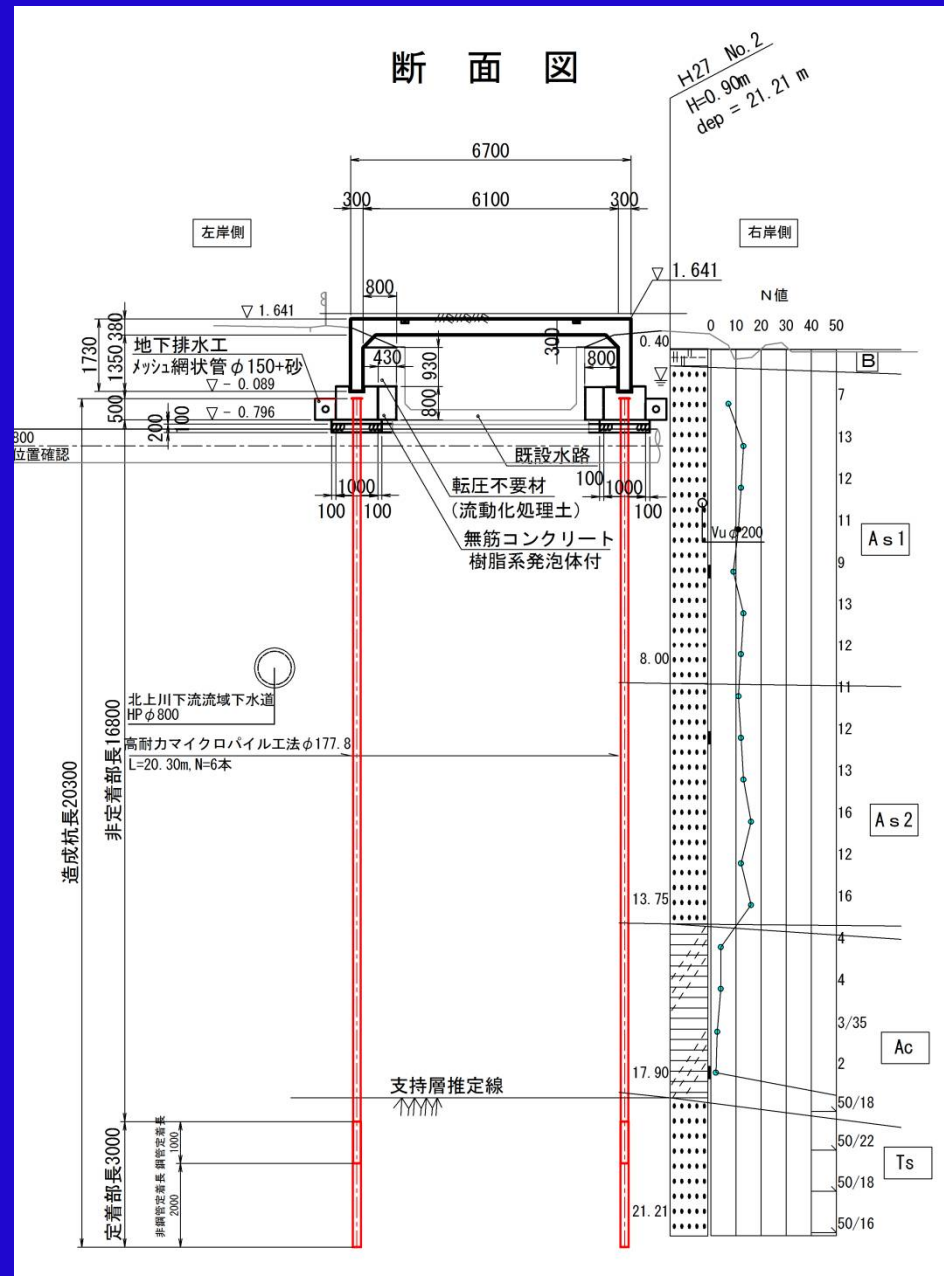
完了

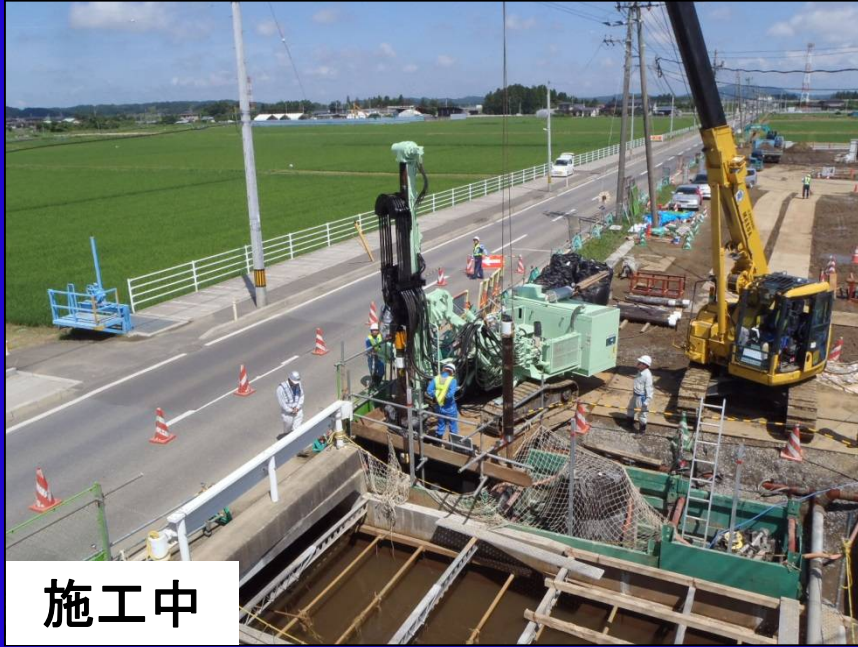


# 4-2 道路拡幅

発注者：国土交通省  
 場所：宮城県  
 工事概要：

- 門型カルバート
- 新設
- 震災復興住宅地整備
- 路側、民家近接
- 病院隣接





施工中



施工中

病院



施工中

民家側



完了

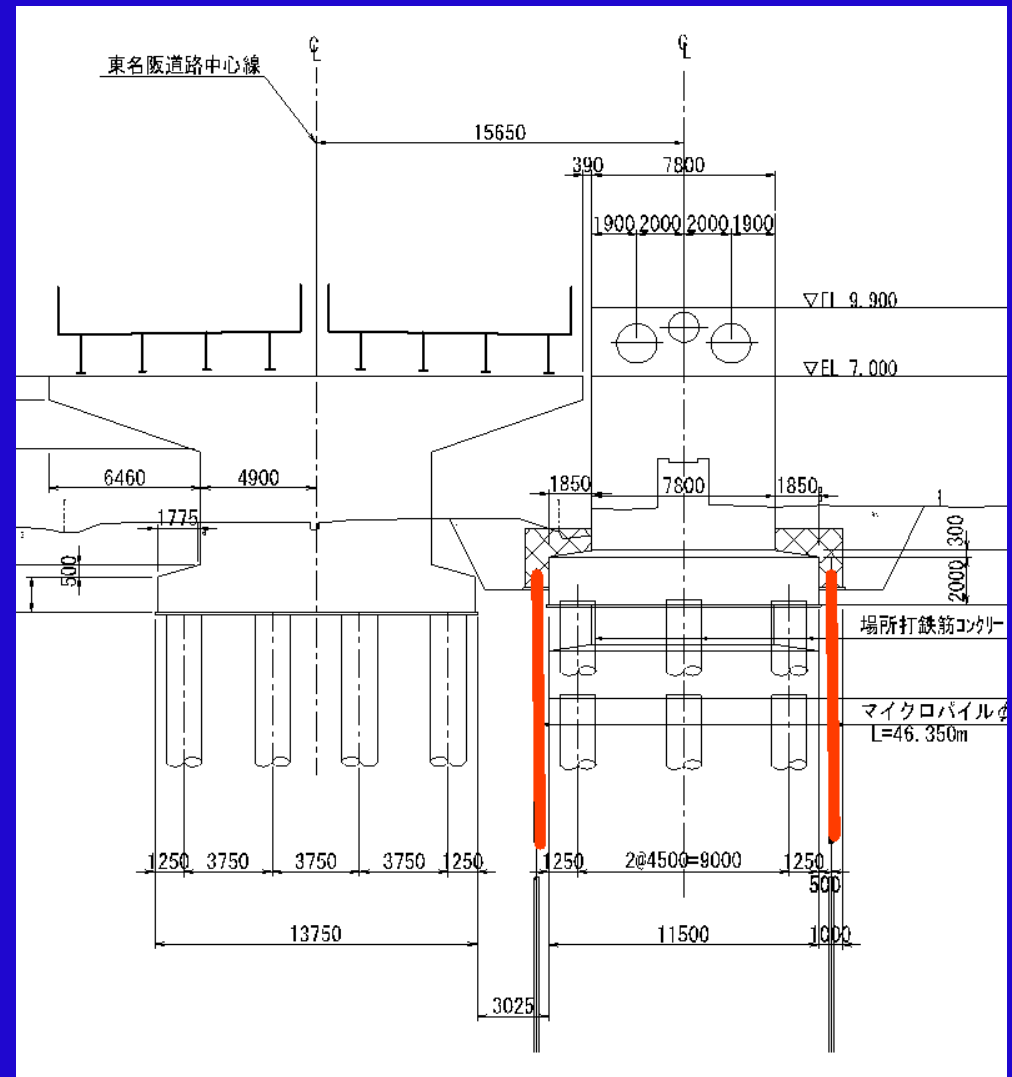
## 4-3 水管橋耐震補強

発注者：水資源機構

場所：三重県

工事概要：

- 水管橋橋台
- 耐震補強
- 高速道路隣接
- 杭長約50m







施工前  
全景



施工中



施工中



完了



## 4-4 PCタンク耐震補強

発注者：坂戸・鶴ヶ島  
水道企業団  
(埼玉県)

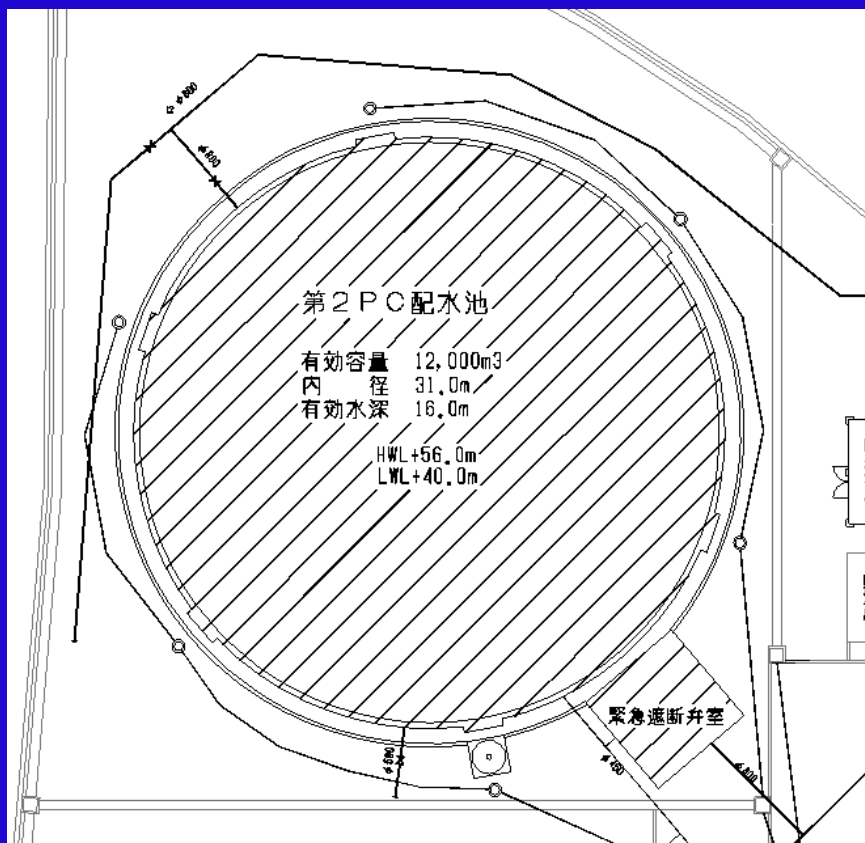
場所：埼玉県  
鶴ヶ島市

工事概要：

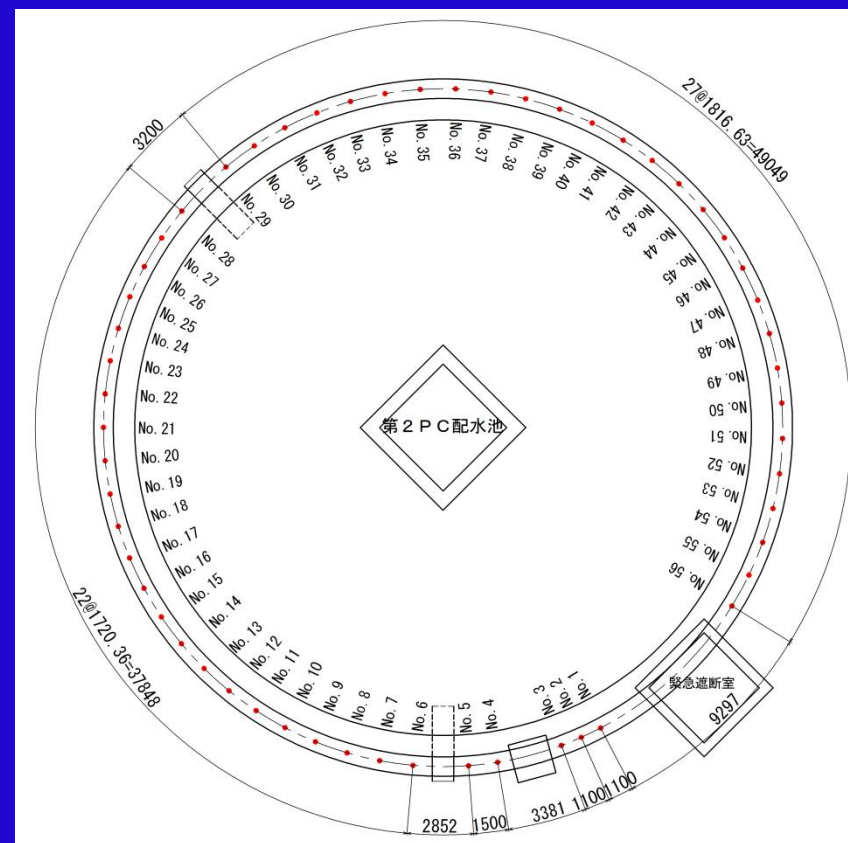
- PCタンク
- 耐震補強
- 外周増杭



施工前全景



有効容量 : 12,000m<sup>3</sup>  
 内径 : 31m  
 有効水深 : 16m



杭本数 : 56本  
 杭間間隔 : 1100~3381mm





プラント



施工中



施工中



完了

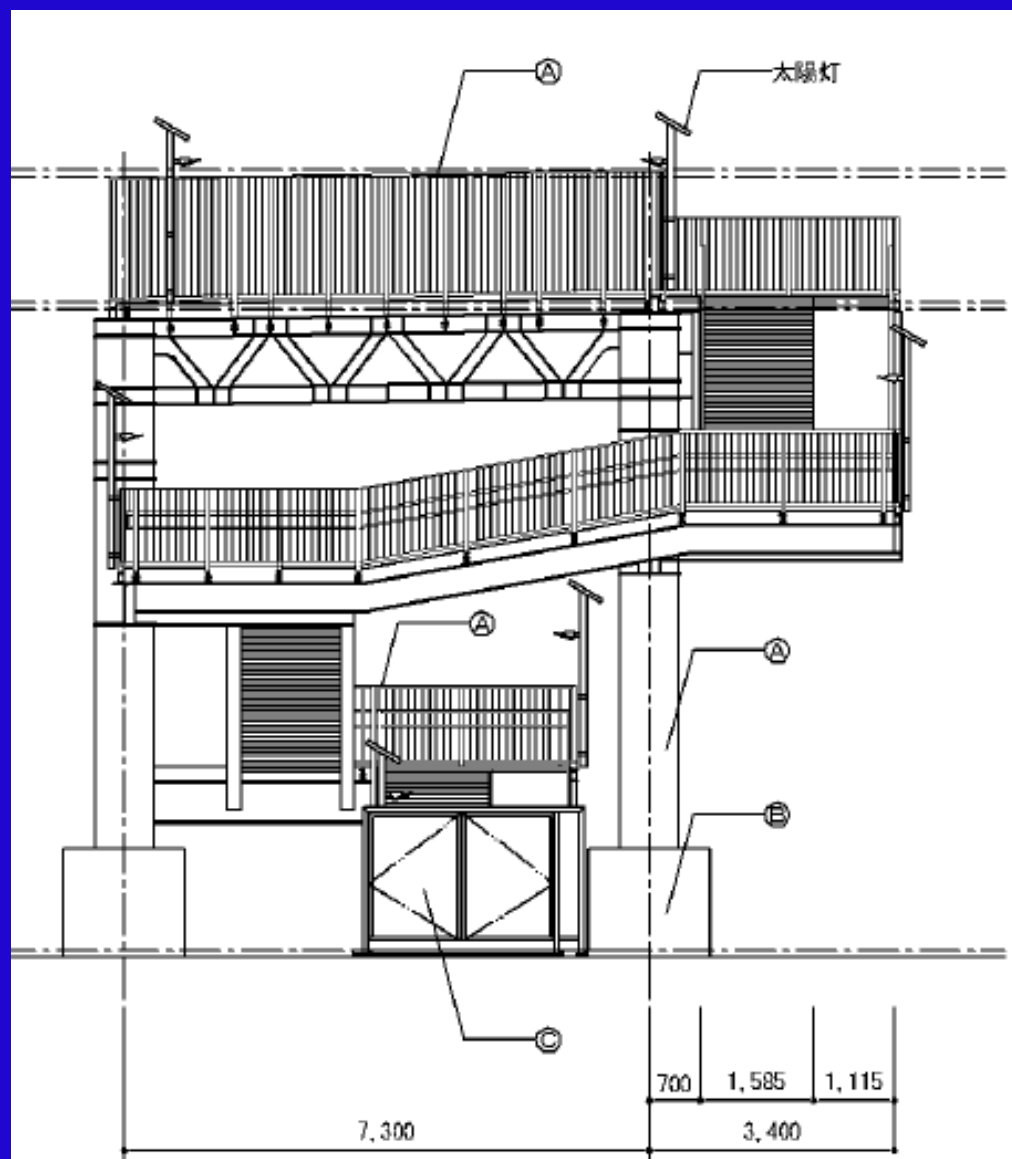
## 4-5 津波避難タワー

発注者：牧之原市  
(静岡県)

場所：静岡県

工事概要：

- 津波避難タワー
- 民地近接狭隘地
- 玉石、岩盤







施工中



完了



完成

御清聴ありがとうございました。

END

40