

令和2年9月30日

土研新技術ショーケース 2020 in 東京

株式会社フジタ

# NEW 高耐カマイクロパイル工法 (新しい杭基礎工法)

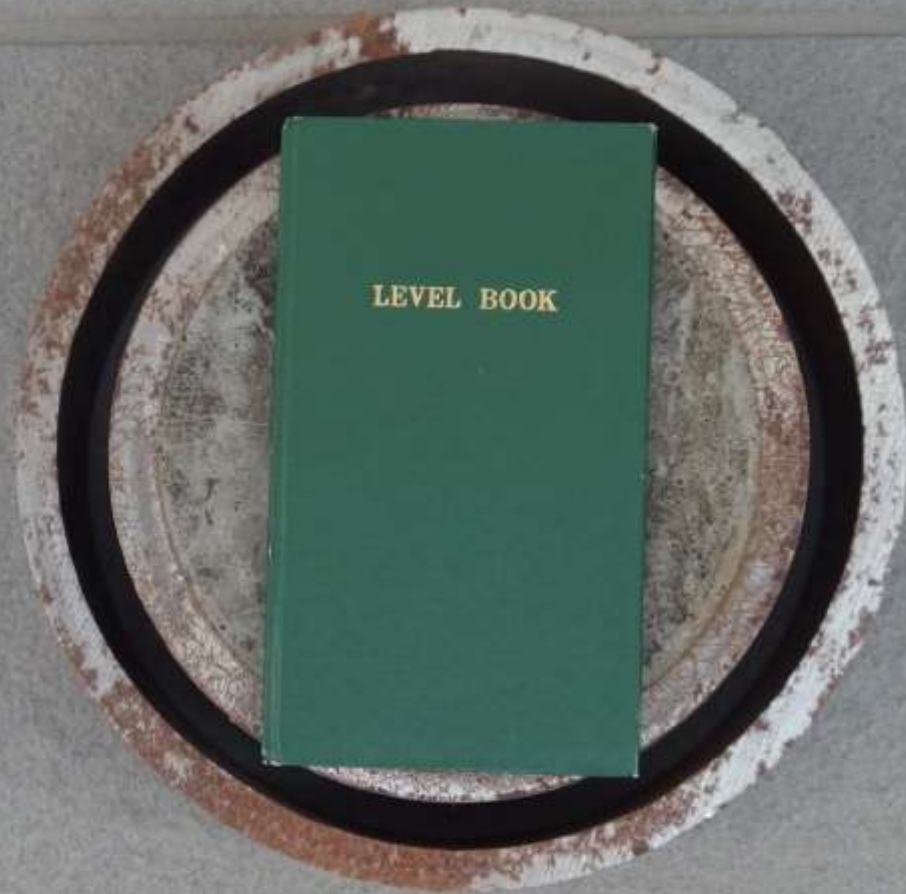
【厳しい条件下で施工可能な技術】

独立行政法人土木研究所

日立造船鉄構株式会社

株式会社フジタ 相良昌男

# NEW高耐久マイクロパイル

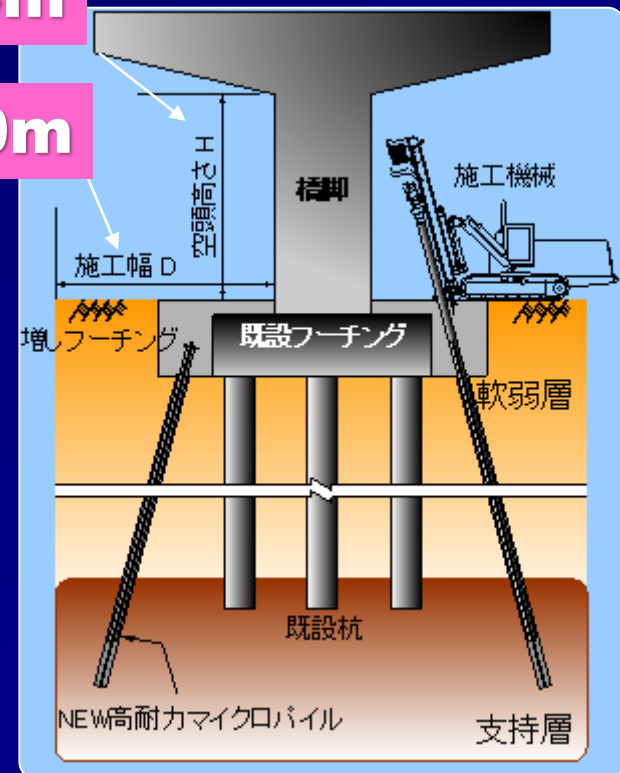


# NEW高耐力マイクロパイルとは

- 「狭い」and「低い」場所でも施工できる細径の杭
- 細いけど力持ち  
(高耐力・高支持力)

4.5m

3.0m



↓  
細マッチョ!?



NEW高耐力マイクロパイル

# 従来工法による既設基礎の耐震補強の例

鉄筋かご建込み

削孔状況





# 『NEW』&『高耐力』&『マイクロパイル』

## ■マイクロパイル

- 杭径が300mm以下の杭の総称

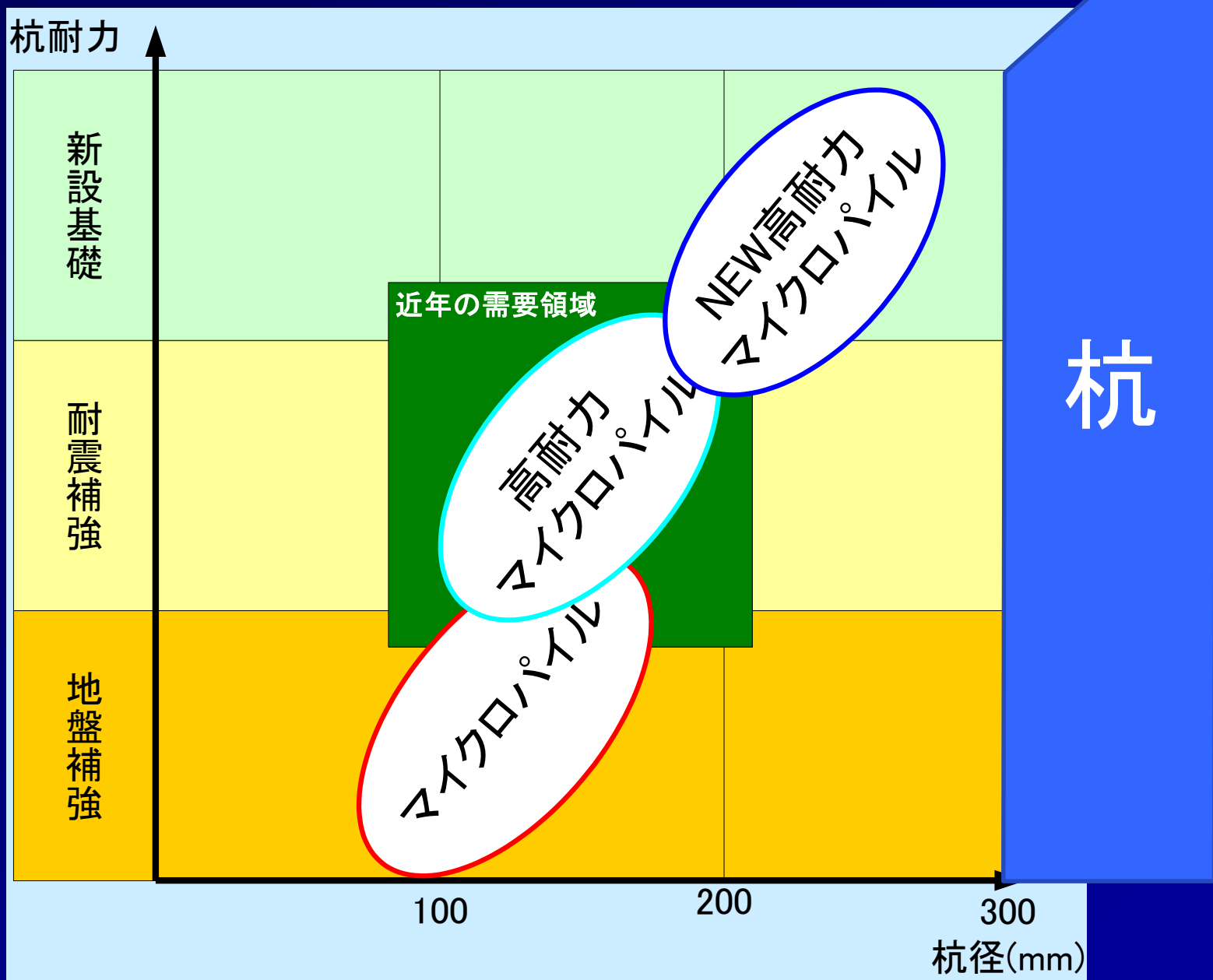
## ■高耐力マイクロパイル

- マイクロパイルの中でも高耐力・高支持力

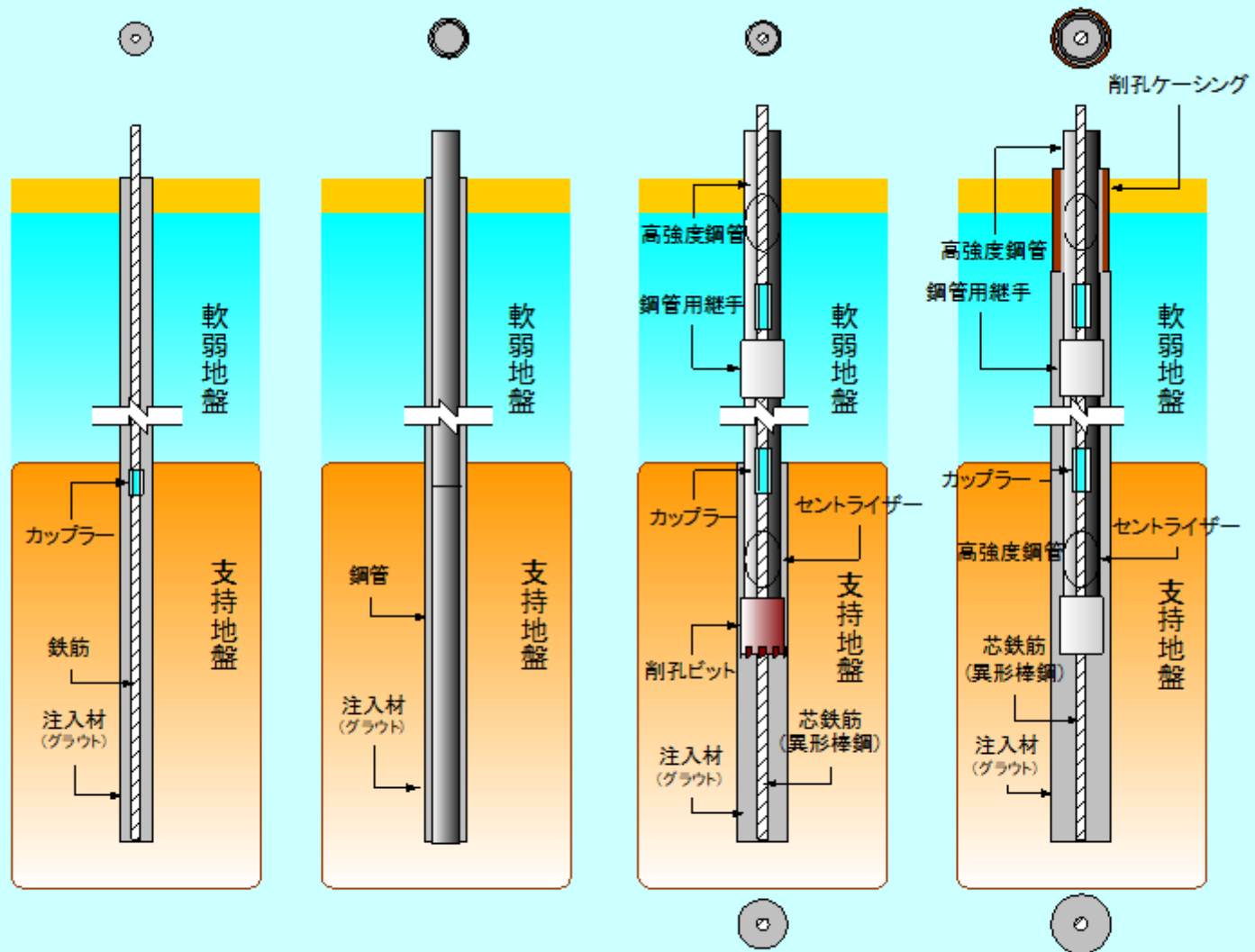
## ■NEW高耐力マイクロパイル

- 高耐力マイクロパイルを改良し、更に支持力等を改善

# 『NEW』&『高耐久』&『マイクロパイル』



# マイクロパイルの分類



(a)マイクロパイル  
(鉄筋のみ)

(b)マイクロパイル  
(鋼管のみ)

(c)高耐カマイクロパイル  
(鉄筋+高強度鋼管)

(d)NEW高耐カマイクロパイル  
(鉄筋+高強度鋼管)

株式会社フジタ

高耐カマイクロパイルとは？

---



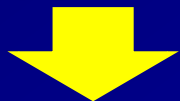
# 高耐力マイクロパイルの概要

＝従来のマイクロパイルの技術

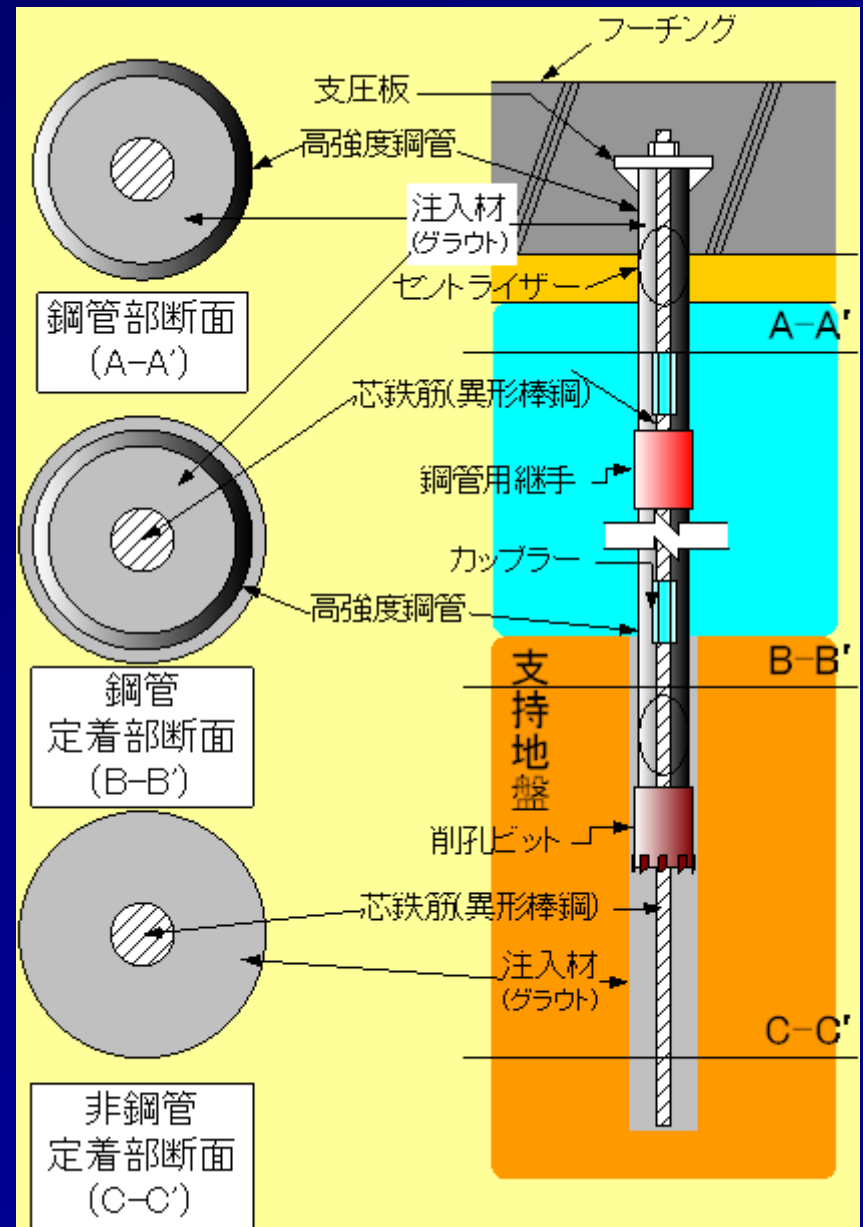
- + 注入材の加圧注入技術
- + 補強材として異形棒鋼
- + 高強度の鋼管

＝小口径でも  
高耐力・高支持力  
(1000kN以上を有する)

定着部のグラウトと支持地盤の摩擦により支持

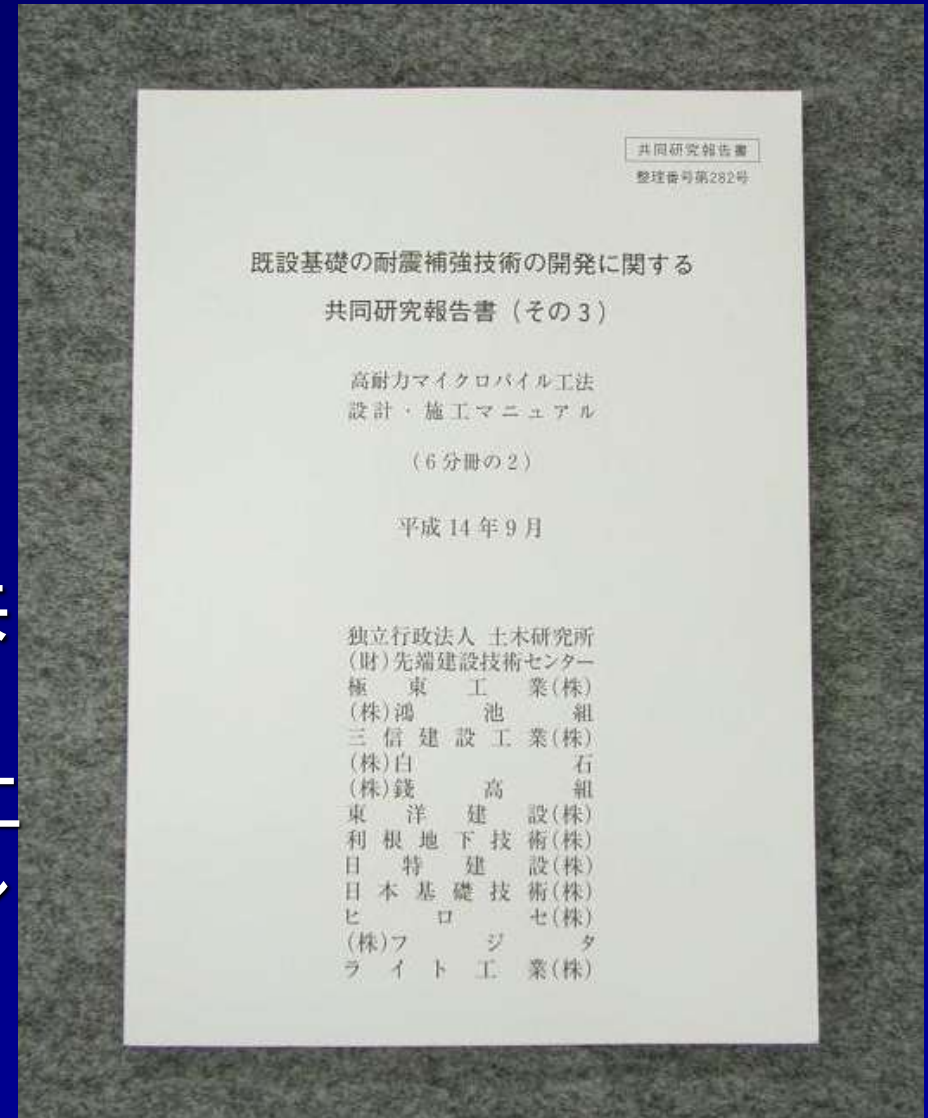


既設基礎の耐震補強用



# 高耐力マイクロパイル(共同研究)

- 耐震補強の設計・施工マニュアル
- 共同研究報告書  
– 整理番号282号
- 既設基礎の耐震補強技術の開発に関する共同研究報告書(その3)  
– 高耐力マイクロパイル工法設計・施工マニュアル(6分冊の2)



株式会社フジタ

# NEW高耐久マイクロパイル とは？

---

# 研究開発の背景

## 急速施工立体交差工法 Hi-FLASH工法



NEW高耐カマイクロパイル

# 研究開発の背景と目的

渋滞が問題となっている交差点の多くは地盤が軟弱な大都市圏



立体交差の 急速施工と二次渋滞緩和を目的とした基礎杭工法として、高耐カマイクロパイル工法(以下、HMP)に着目

背景



官民共同研究((独)土木研究所、日立造船、フジタ)  
「交差点立体化路上短縮技術の開発(2003.1-2005.3)」  
において、特に橋台の基礎杭としてHMPの適用を検討



従来のHMPと比べて、  
より効果的・合理的な対応を図ることを目的

目的

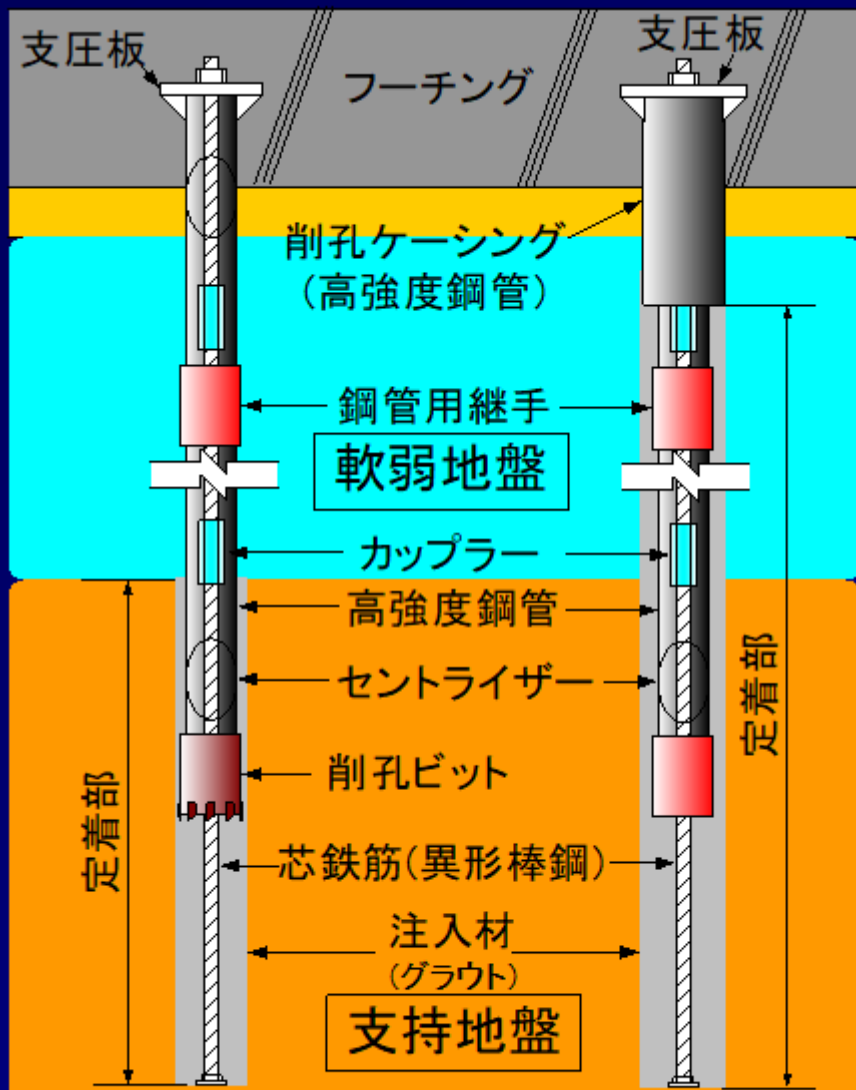


NEW高耐カマイクロパイル(以下、NEW-HMP)  
の研究開発を実施

実施



# NEW高耐カマイクロパイル



## HMPとの相違点

- 杭全長にわたりグラウトを加圧注入することにより周面摩擦力度が増加
- 杭の上層部に削孔用鋼管を存置することで、水平抵抗、曲げ耐力および靱性をコントロール可能



# 主な特長

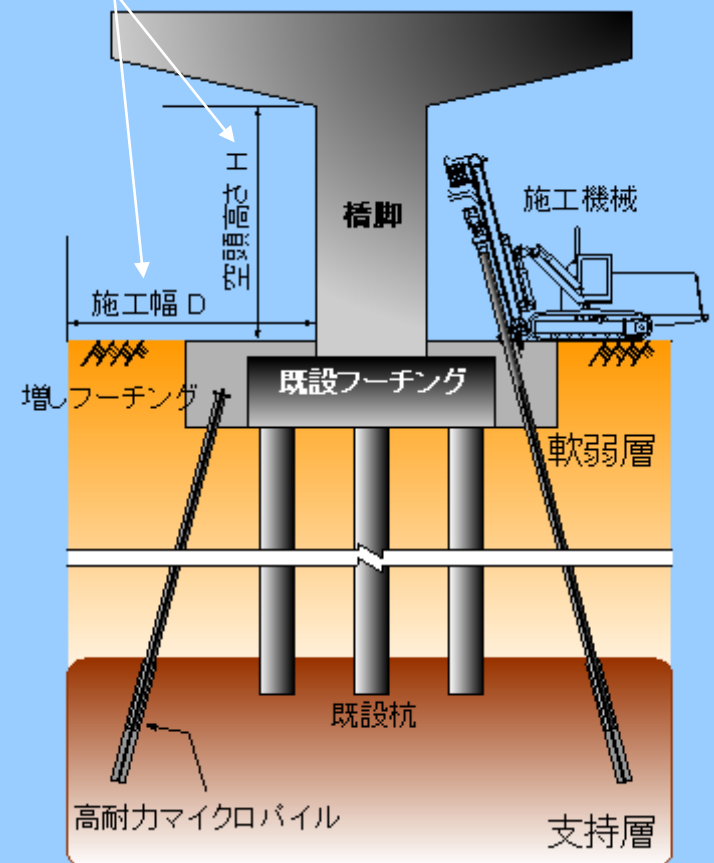
## ■設計面

- ・ **細径でも高耐力・高支持力**
- ・ 基礎フーチングが小さくなる
- ・ 押込み・引抜き両方に有効
- ・ 水平力に対して斜杭が有効

## ■施工面

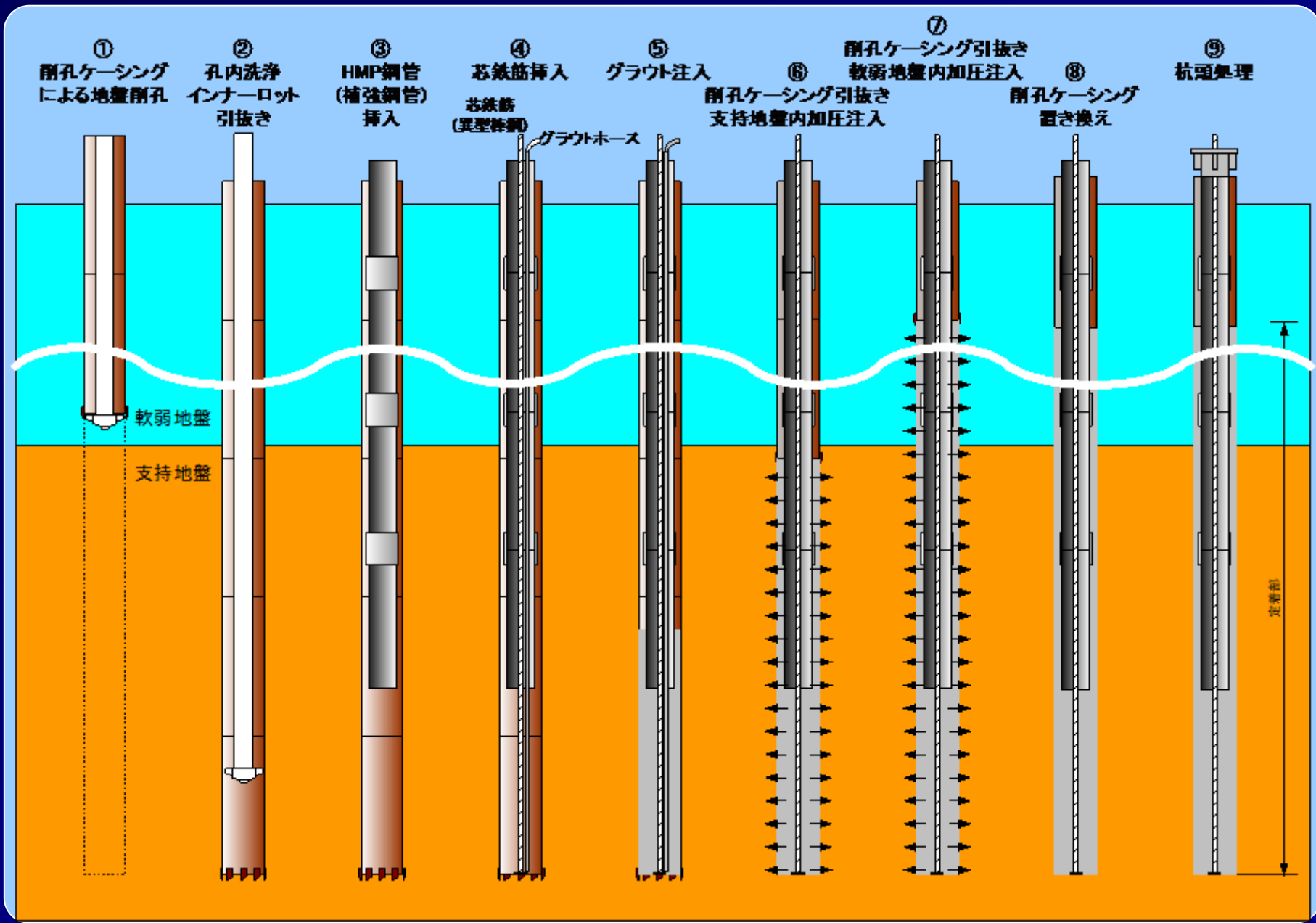
- ・ **狭いスペースで施工可能**
- ・ 騒音・振動が小さい
- ・ 既存構造物の影響が小さい
- ・ 機材搬入が容易
- ・ 掘削土量が少ない

4.5m

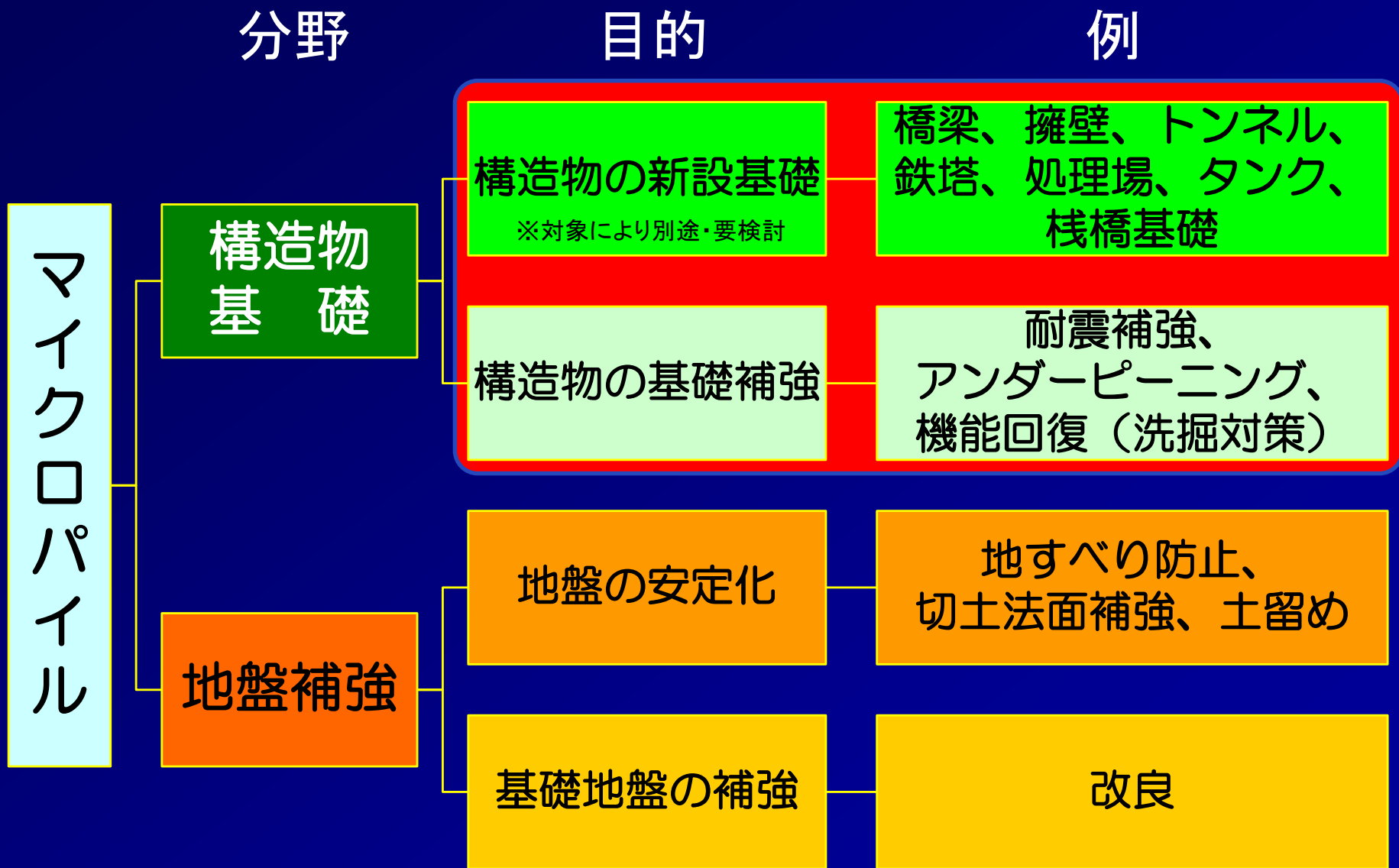


高耐力マイクロパイル &  
NEW高耐力マイクロパイル 共通

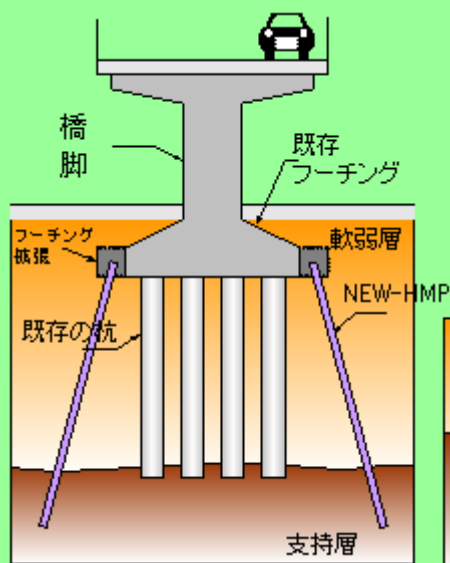
# 施工手順



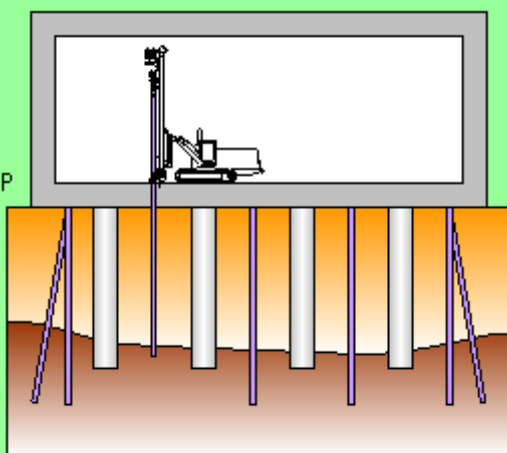
# 適用範囲



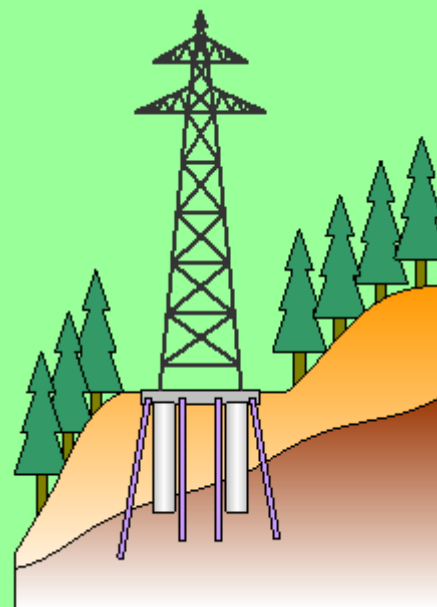
# 構造物の基礎補強



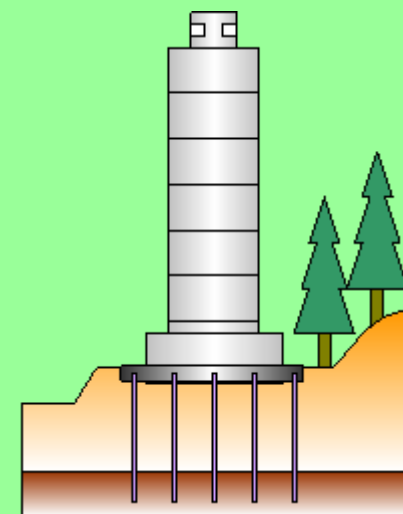
橋脚基礎の  
補強



配水池等  
構造物基礎の補強

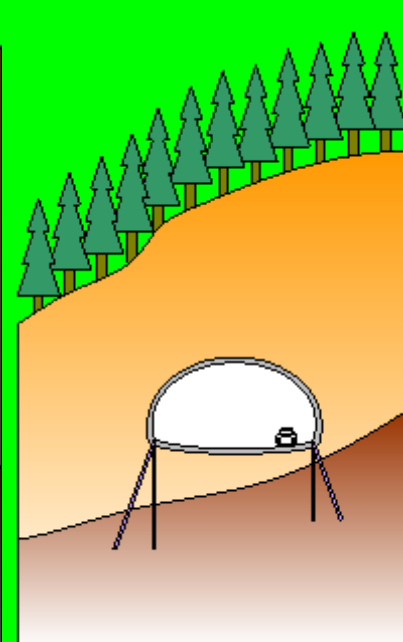
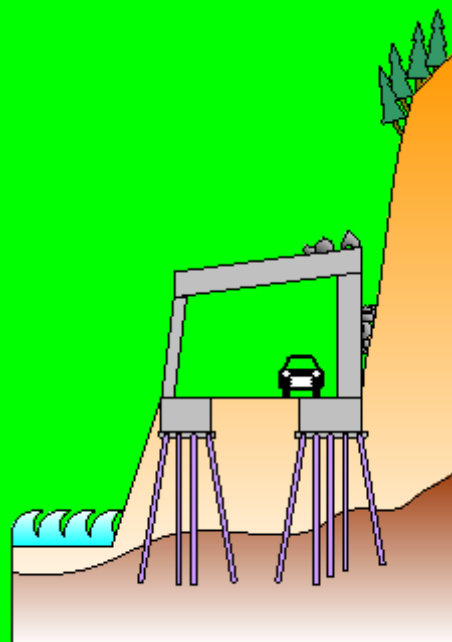
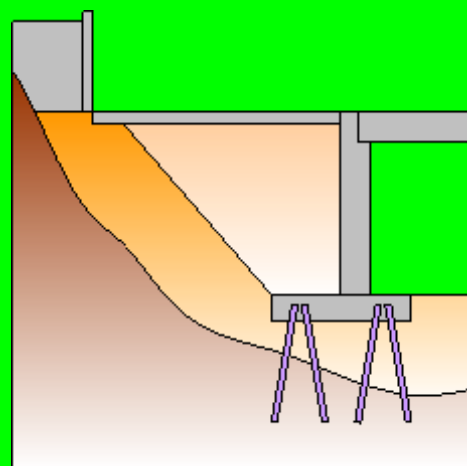
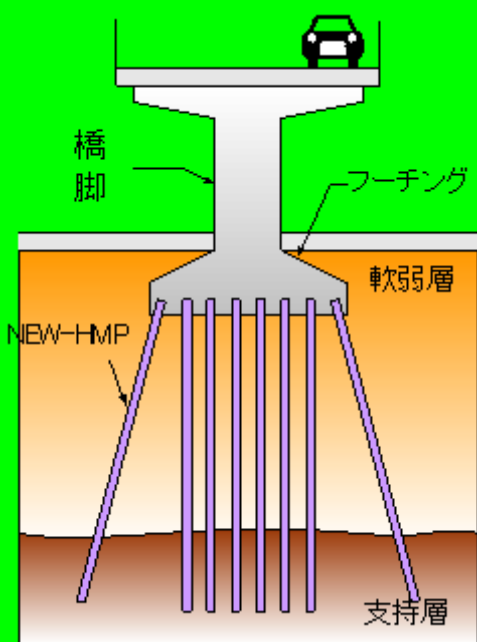


鉄塔基礎  
の補強



構造物基礎  
の補強

# 構造物の新設基礎



橋脚基礎  
(別途・要検討)

擁壁・橋台基礎

ロックシェッド  
擁壁基礎

トンネル脚部  
補強

株式会社フジタ

# 杭の引抜き試験

---

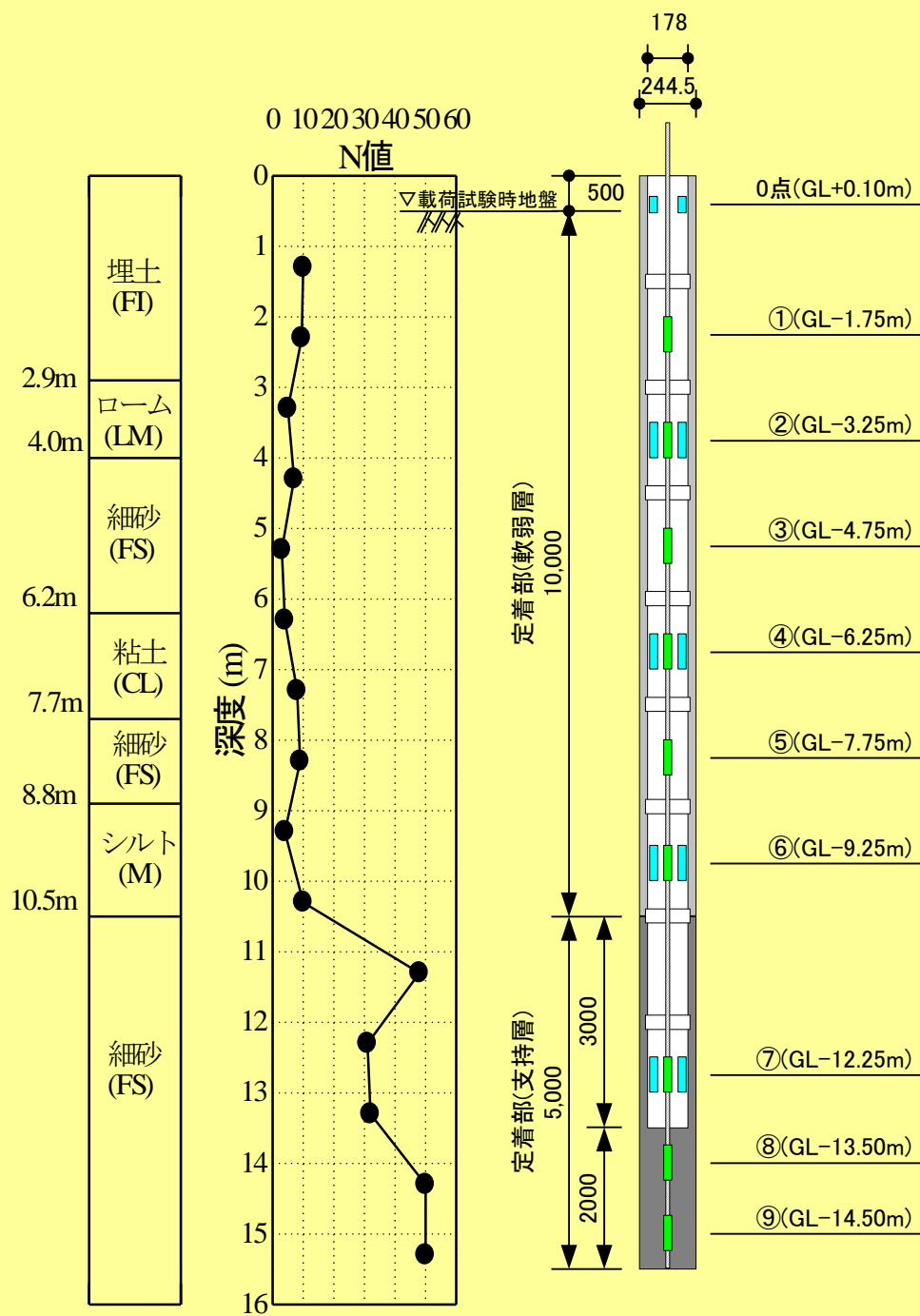
杭の支持力確認



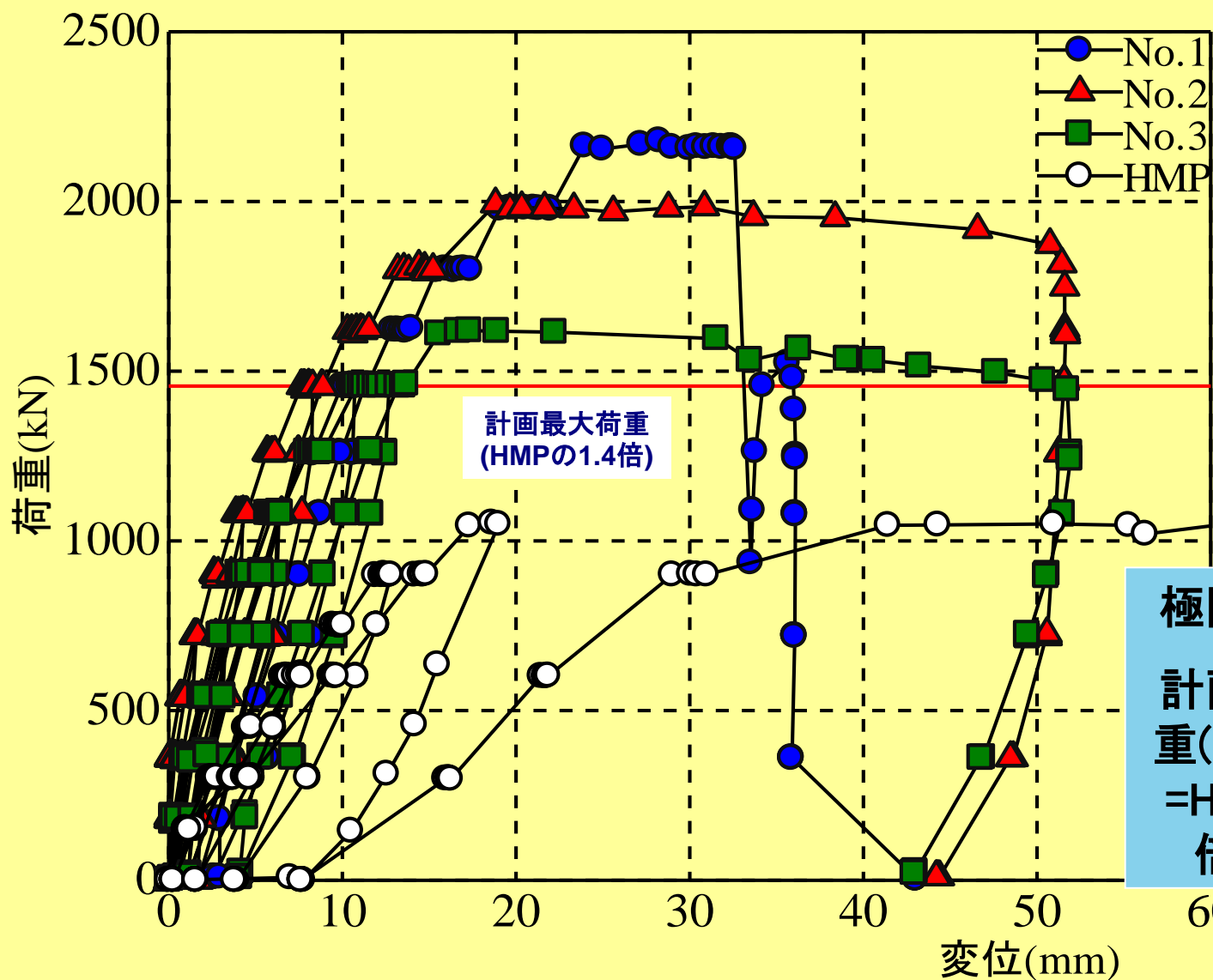
# 性能確認試験(引抜き試験)実施状況



# 載荷杭概要



# 試験結果(荷重-変位)



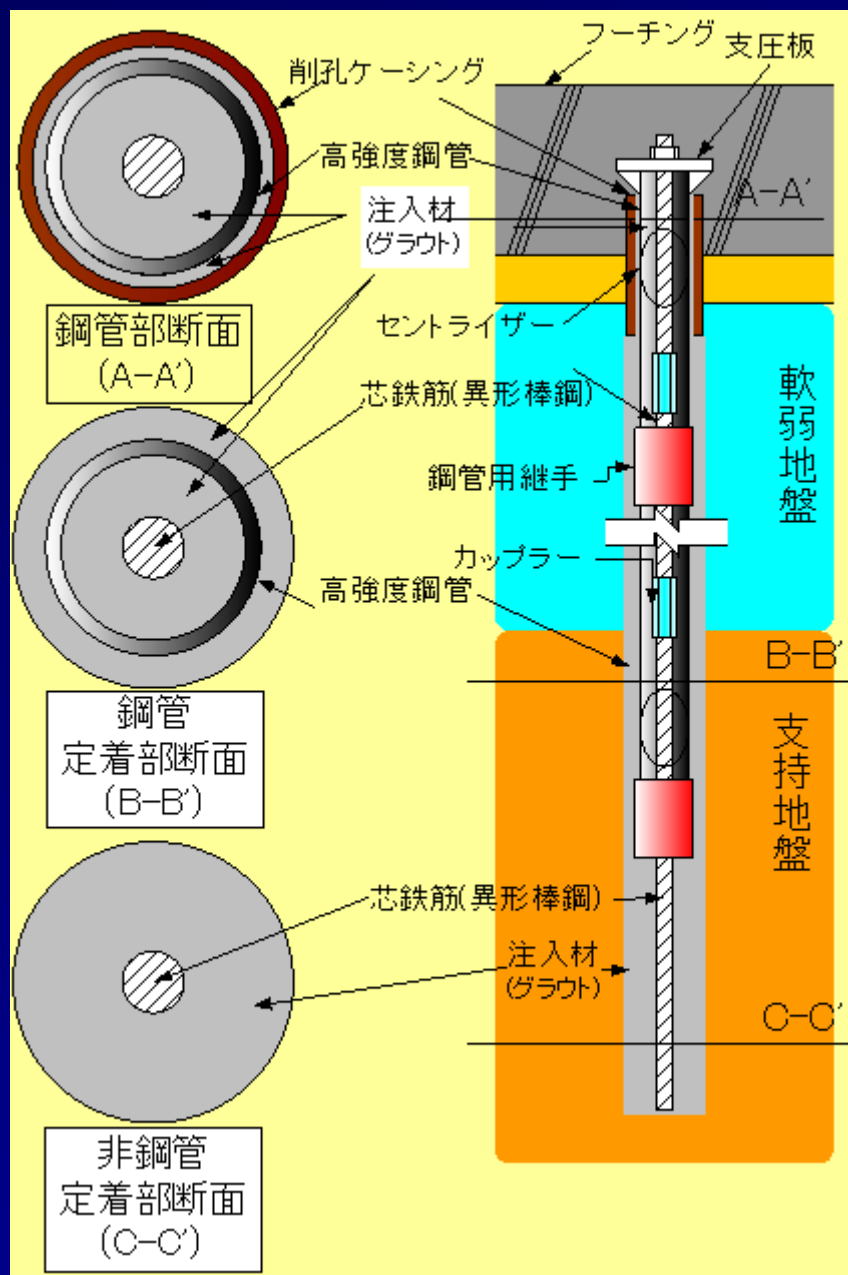
極限荷重は  
計画最大荷  
重(設計荷重  
=HMPの1.4  
倍)以上

株式会社フジタ

# 曲げ試験

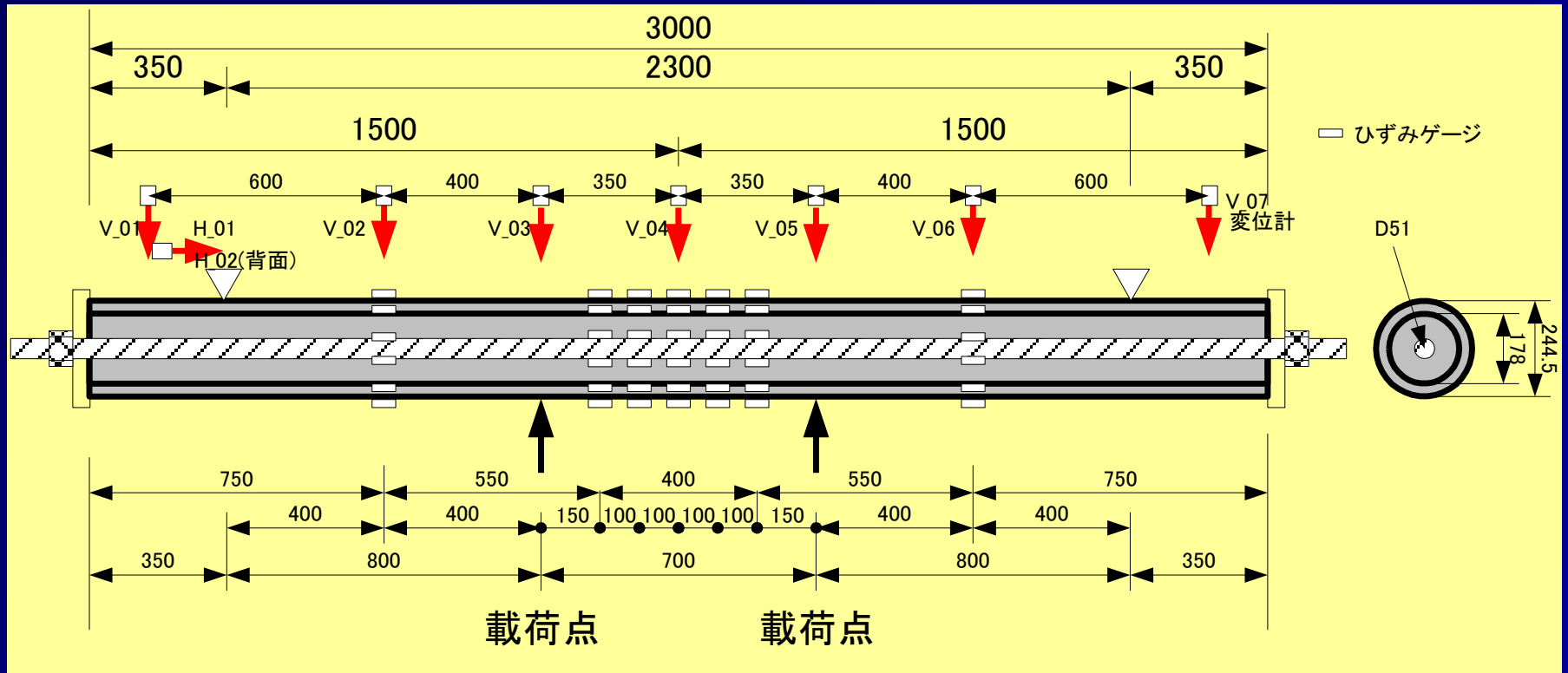
杭体の曲げ剛性を確認

# NEW高耐カマイクロパイル





# 試験体概要

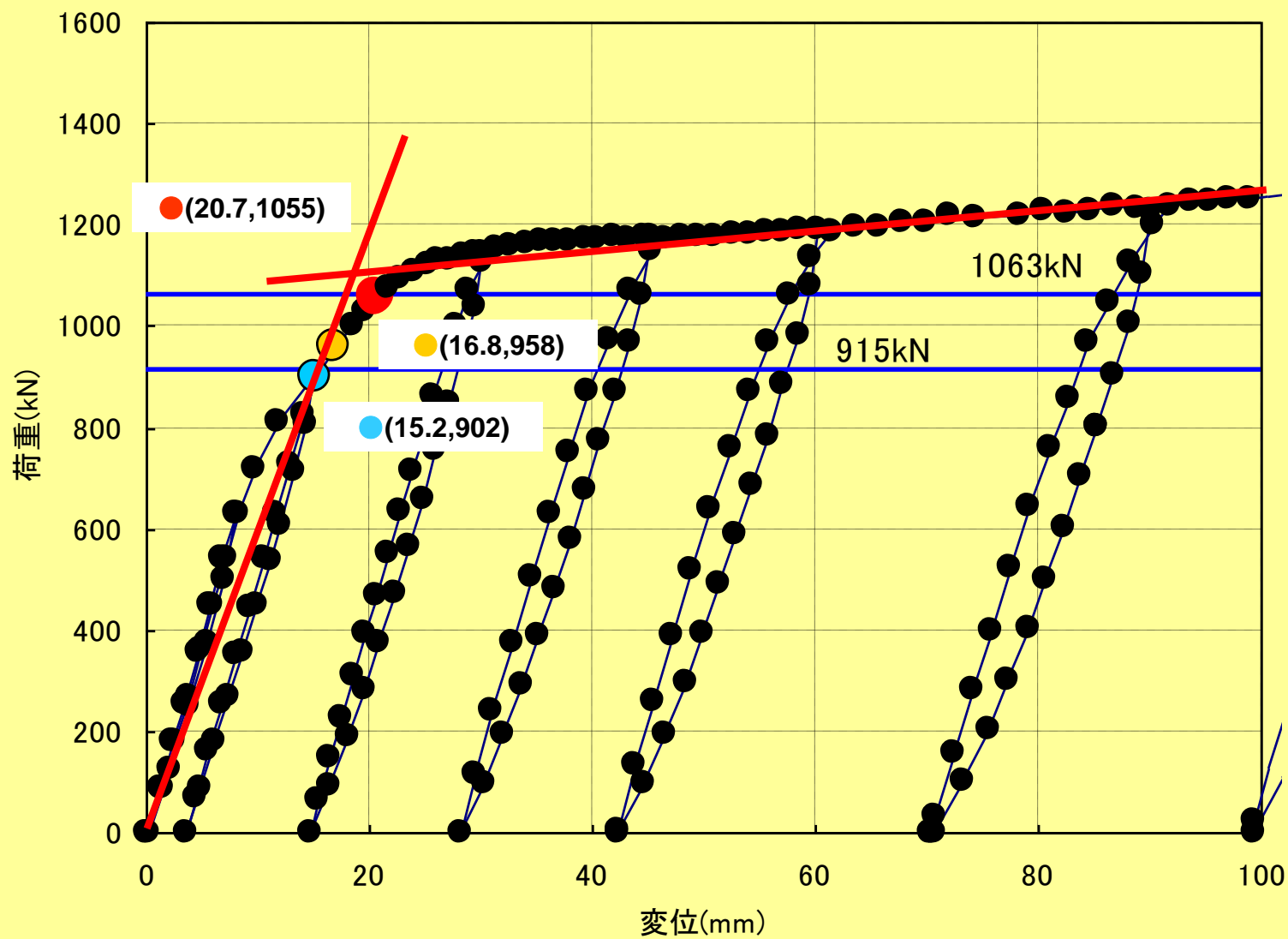




# 試験状況



# 試験結果(荷重-変位)



# 試験結果のまとめ

## ●杭の引抜き試験

- 軟弱層における周面摩擦力度は、場所打ち杭の周面摩擦抵抗を満足
- 支持層における周面摩擦力度は、高耐力マイクロパイプと同様にグラウンド・アンカーの周面摩擦抵抗を満足

## ●曲げ試験

- NEW高耐力マイクロパイプには靱性があり、変形性能に優れていることが分かった
- 設計値 $\leq$ 試験値 $\Rightarrow$ 設計時には、NEW-HMP部材を削孔ケーシング、補強鋼管、芯鉄筋、グラウト材からなる等価曲げ剛性として求めることが可能



設計荷重を満足

株式会社フジタ

# NEW高耐カマイクロパイル 施工事例

---

擁壁基礎の例



# 施工事例





施工前





# 機械設置





# 機械設置





削孔





削孔完了





# 鋼管

工事名	警視庁多摩西警察署(飯橋)庁舎(H18)新築工事
撮影箇所	西側擁壁・マイコン工
鋼管マキング	
7φ1.0m = 7.0m	
平成 年 月 日	
施工者	万沙・せと建設共同企業体 立会者





# 芯鉄筋

工事名	警視庁多摩西警察署(仮称)庁舎(H18)新築工事
撮影箇所	西側擁壁 マイクロピエ
鉄筋用スペーサ 3個/本	
平成 年 月 日	
施工者	アヲ・せきと建設共同企業体 立会者



# 鋼管挿入



工事名	警視庁多摩西警察署 (仮称)庁舎(H18)新築工事
工種	マイクロパイル工
測点	西側擁壁杭NO 37-R
<b>鋼管挿入状況</b>	
11/3	フジタセキと建設共同株式会社



# 鉄筋挿入

37-R



工事名	警視庁多摩西警察署 (仮称)庁舎(H18)新築工事
工種	マイクロパイル工
測点	西側擁壁杭NO 37-R
<b>芯鉄筋挿入状況</b>	
11/3	フジタ・セキと建設共同企業

36L



# グラウト材練混ぜ

工事名	警視庁多摩西警察署 (仮称)庁舎(H18)新築工事		
工種	マイクロバイル工	測点	西側擁壁
97-			
<b>グラウト 練り混ぜ状況</b>			
11/4			
エヌエフ建設共同企業体			



# グラウト材一次注入

工事名	警視庁多摩西警察署 (仮称)庁舎(H18)新築工事
工種	マイクロパイル工
測点	西側擁壁杭NO47-L
グラウト注入状況 (一次注入)	
溢流グラウト採取	
11/4	フジタ・セキと建設共同企業社





# グラウト材加圧注入



工事名	警視庁多摩西警察署 (仮称)庁舎(H18)新築工事
工種	マイクロパイル工
測点	西側擁壁杭NO.40-L
<b>グラウト加圧注入状況 (ケーシング3m引抜時)</b>	
11/7	ラジタ/せきと建設共同企業体



施工完了

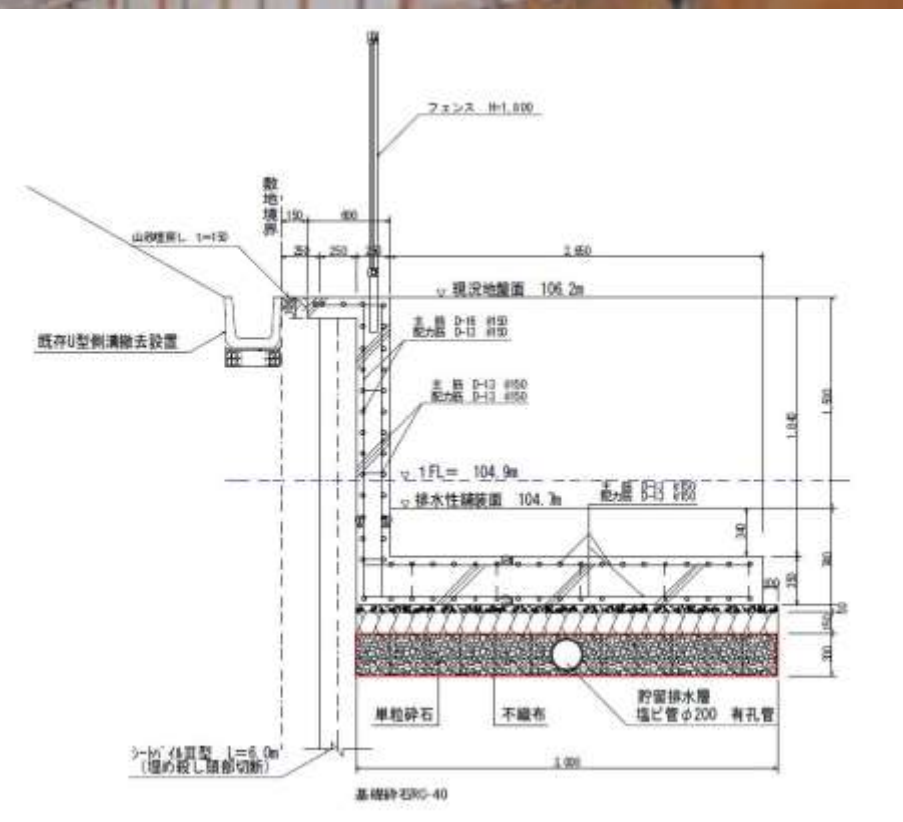




施工完了



# 施工完了



# 適用条件

適用条件	低空頭、狭小スペース、橋桁の直下での施工および基礎の拡大幅に制約がある場合に適する。
必要な 施工ヤード	最小桁下空間:4.5m (削孔機種、杭配置条件による) 最小施工幅:3.0m (削孔機種、杭配置条件による) 注入プラント・泥排水処理プラント占有面積: 各々30m <sup>2</sup> 程度 (泥排水処理プラント規模は施工条件による)
適用範囲	最大深度:50m 杭径:150~300mm (標準補強鋼管径 178mm)
土質条件	硬岩、軟岩、礫質土、砂質土、シルト、粘性土、有機質土

高耐カマイクロパイル &  
NEW高耐カマイクロパイル 共通

株式会社フジタ

**THE END**

---

Thank you for your attention!!