

NEW 高耐久マイクロパイル工法

NEW 高耐力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

Question ?

「狭い」および「高さ制限がある」
等々の現場における
杭施工の従来工法は？

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



厳しい条件下で施工可能な技術

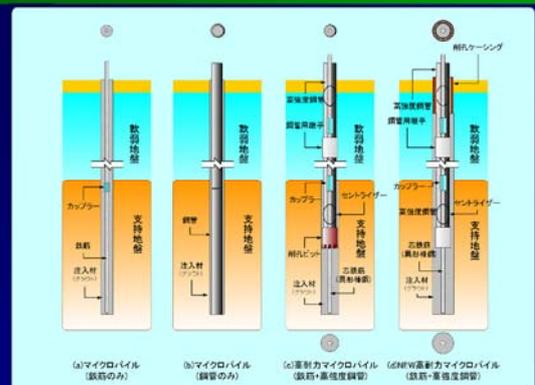
NEW 高耐力マイクロパイル工法

- マイクロパイル
- ↓
- 高耐力マイクロパイル
- ↓
- NEW高耐力マイクロパイル

『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

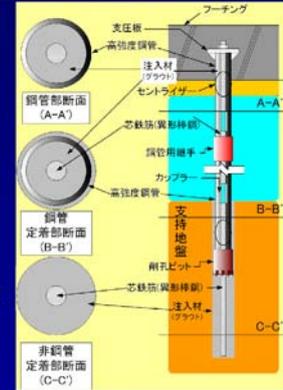
マイクロパイルの分類



高耐久マイクロパイルとは？

高耐久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
 高耐久・高支持力
 (1000kN以上を有する)



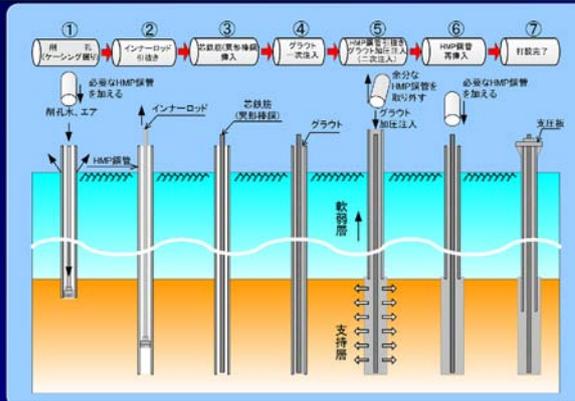
定着部のグラウトと支持地盤の摩擦により支持

高耐久マイクロパイル(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)
 - 高耐久マイクロパイル工法設計・施工マニュアル(6分冊の2)



施工手順



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



研究開発の背景と目的

FUJITA

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、高耐久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高耐久マイクロパイル(以下、NEW-HMP)
の研究開発を実施

実施

NEW高耐久マイクロパイル

FUJITA



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

高耐久マイクロパイル | NEW高耐久マイクロパイル

主な特長

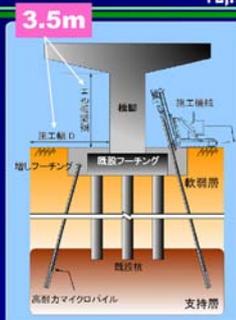
FUJITA

■ 設計面

- 細径でも高耐久・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

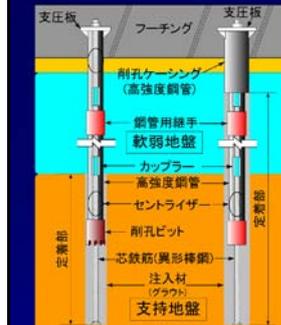


高耐久マイクロパイル &
NEW高耐久マイクロパイル 共通

NEW高耐久マイクロパイルの特長

FUJITA

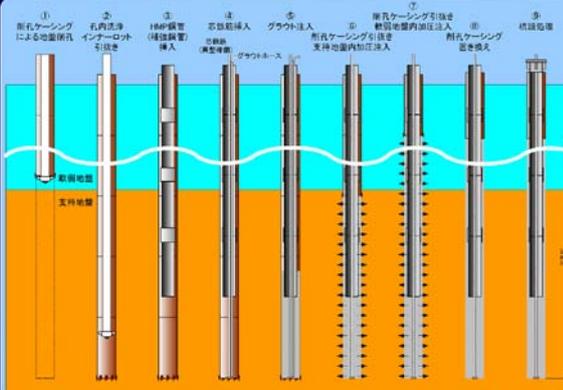
1. NEW-HMPは、HMP工法と比べて杭径が大きく、また、軟弱層においても周面摩擦力が期待できるなど、HMPよりも杭の支持力が大きい(HMPの設計では、軟弱層での周面摩擦は考慮していない)
2. 杭径が大きいため、HMPよりも鉛直支持力および水平耐力が増大する
3. HMPに比べて杭全体の本数を減減ることが可能で、工期短縮・コストダウンが期待できる



高耐久マイクロパイル | NEW高耐久マイクロパイル

施工手順

FUJITA



FUJITA

杭の引抜き試験

杭の支持力確認

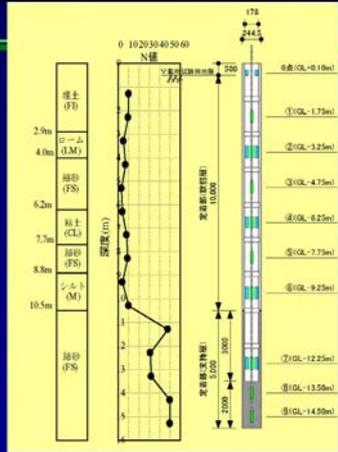
性能確認試験(引抜き試験)実施状況

FUJITT



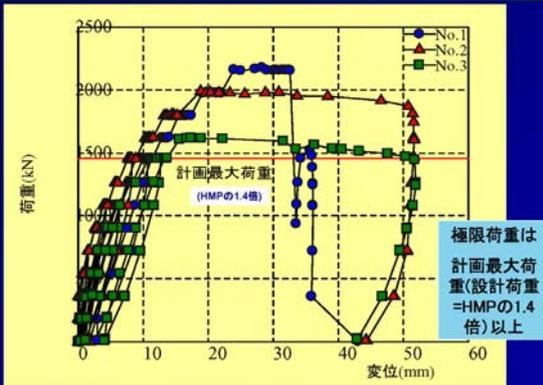
載荷杭概要

FUJITT



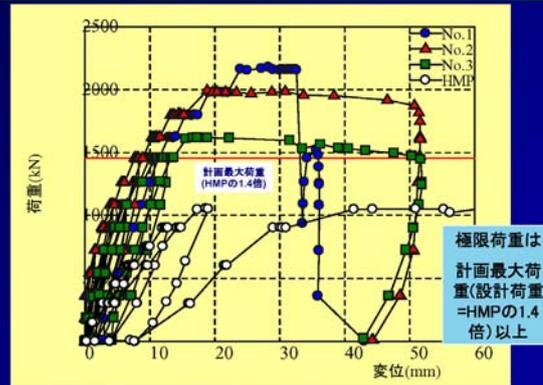
試験結果(荷重-変位)

FUJITT



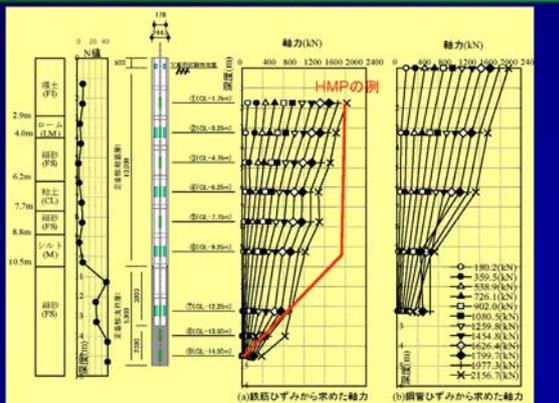
試験結果(荷重-変位)

FUJITT



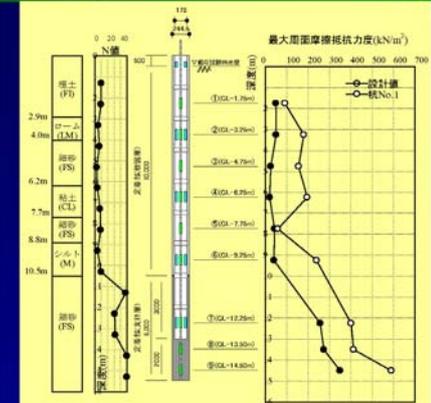
試験結果(軸力分布)

FUJITT



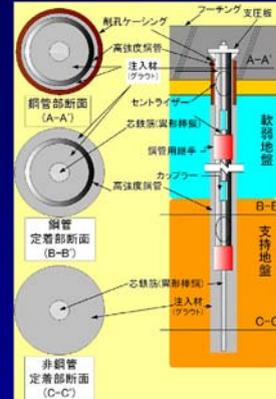
試験結果(周面摩擦抵抗力度)

FUJITT

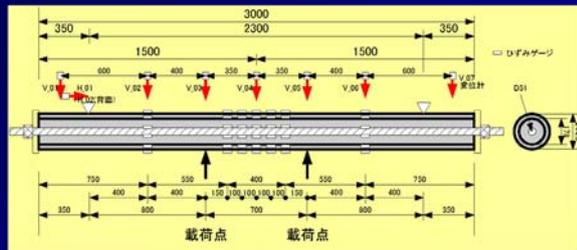


曲げ試験

杭体の曲げ剛性を確認



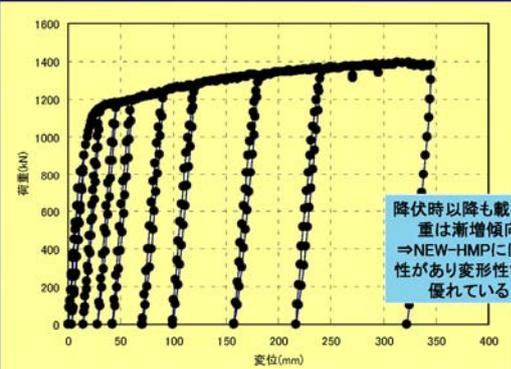
試験体概要



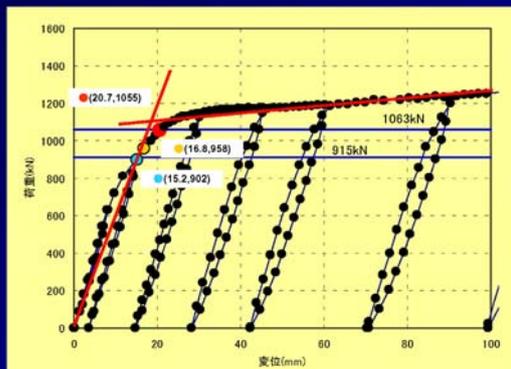
試験状況



試験結果(荷重-変位)

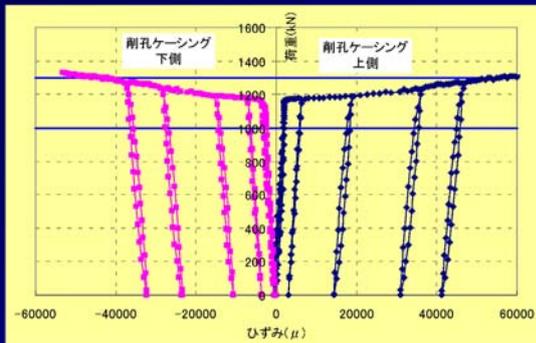


試験結果(荷重-変位)



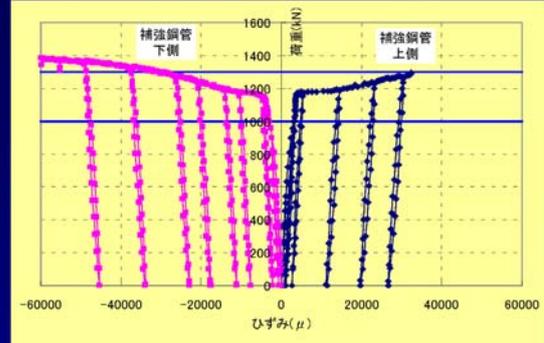
試験結果(荷重-ひずみ)

FUJITA



試験結果(荷重-ひずみ)

FUJITA



試験結果のまとめ

FUJITA

● 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、高耐久マイクロパイル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高耐久マイクロパイルには靱性があり、変形性能に優れていることが分かった
- 設計値 ≤ 試験値 ⇒ 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

適用条件

FUJITA

| | |
|----------|---|
| 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: 3.5m (削孔機種、杭配置条件による) 最小施工幅: 2.5m (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 ² 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 |

高耐久マイクロパイル & NEW高耐久マイクロパイル 共通

条件による適用の考え方

FUJITA

| 条件 | 高耐久マイクロパイル | NEW高耐久マイクロパイル |
|--------------------------|---------------|---------------|
| 1本当たりの支持力を大きく取りたい | HMP ≤ NEW-HMP | |
| 設計上、杭本数と杭配置の自由度が高い | △ | ○ |
| 中間層にネガティブフリクションの層がある | ○ | × |
| 中間層で非常に透水性が高く地下水の流れが速い場合 | ○ | △ |

FUJITA

THE END

Thank you for your attention!!