

第10回民間技術交流会
2014年9月8日(月)

国土交通省 中部地方整備局
丸の内庁舎 第一会議室

Kui Taishin - SSP工法

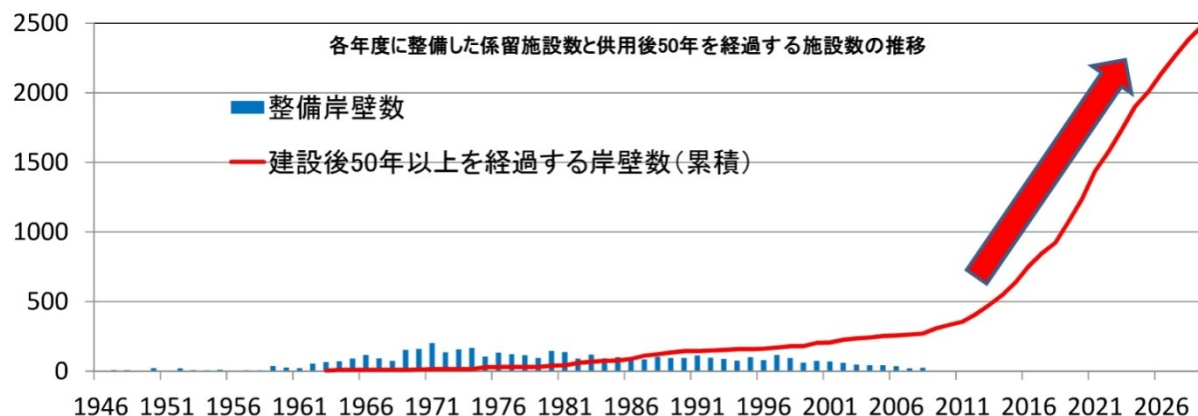
～ 栈橋・ドルフィンの増深化、耐震化工法 ～



係留施設は、

- ◆ 高度経済成長期に多く整備され、施設の老朽化が進行
- ◆ 建設後50年以上の施設が2030年には約53%に急増

老朽化
対策



栈橋脚柱部鉄筋露出

出典:国土交通省 港湾施設の維持管理等に関する検討会 第1回配布資料

- ◆ 東日本大震災が発生。大規模地震の逼迫性が指摘
- ◆ 大規模災害時にも機能確保。国土強靱化の推進

防災・減災
耐震化

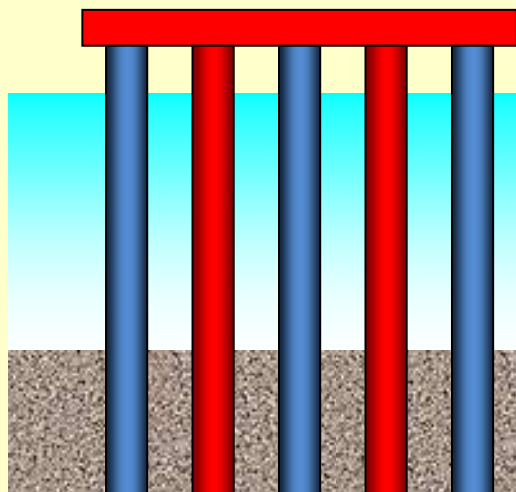
- ◆ コンテナ船の大型化に対応(国際コンテナ戦略港湾)
- ◆ 効率的な海上輸送網を形成(国際バルク戦略港湾)

高規格化
増深化

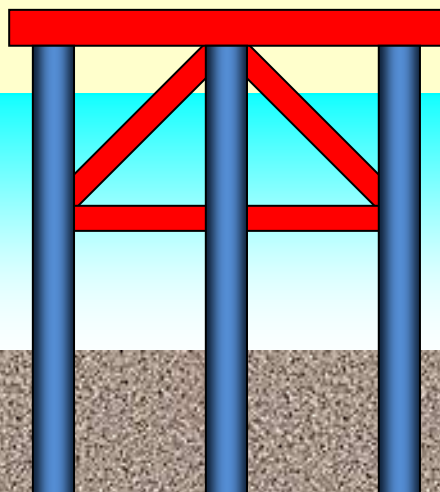
従来の対応



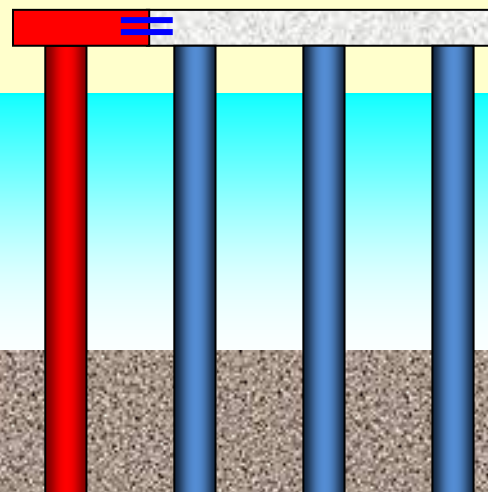
【中間増杭工法】



【中間ブレス工法】



【前面増杭工法】



・エプロン上の工事が必要

・水中作業が必要

・工期が長い

課題

栈橋やドルフィンの供用に支障

提案

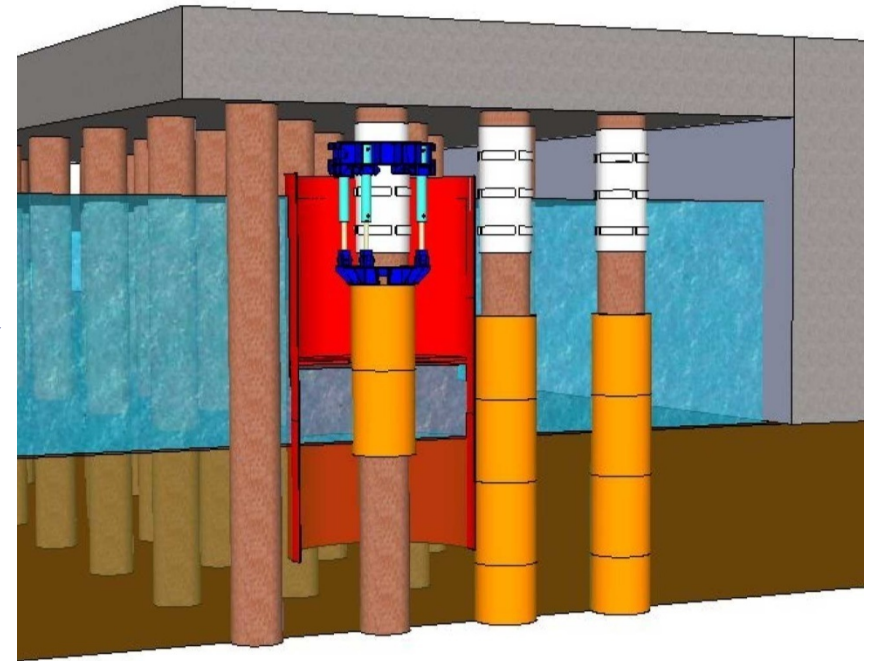
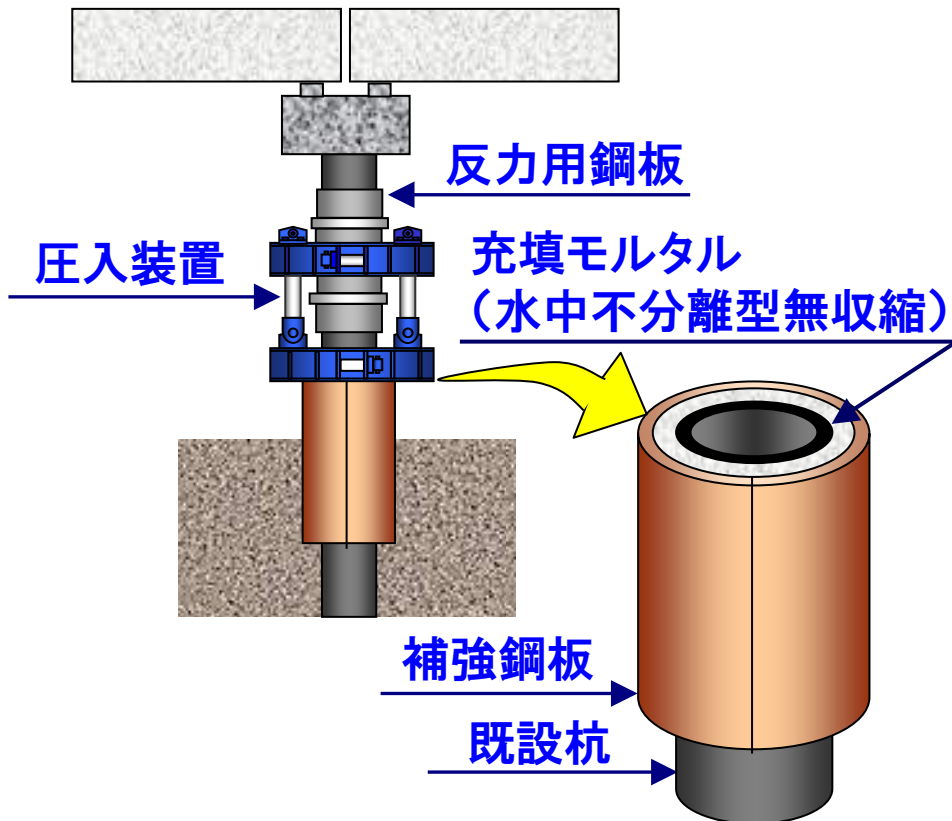
供用しながら補強可能な工法
『 Kui Taishin - SSP工法 』



Kui Taishin-SSP工法 (Super Strengthening Pile Bents)

杭の圧入鋼板巻立てによる耐震補強工法。

補強鋼板を既設杭に巻き立て、圧入し、水中不分離型無収縮モルタルにより既設杭と一体化することによって、その耐震性能の向上を図る。



NETIS登録No. KT-000101-V
有用な新技術『準推奨技術』



1964年 新潟地震



落 橋

1995年 兵庫県南部地震



橋脚の倒壊

1996年 道路橋示方書の改訂

マグニチュード7級の
内陸直下型の地震に対しても
耐震性を確保すること

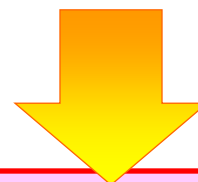
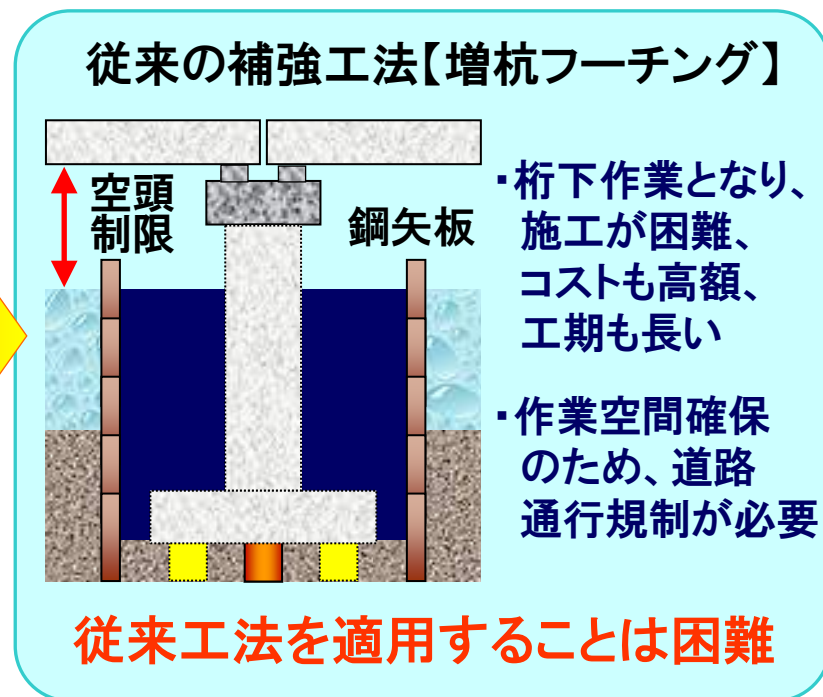
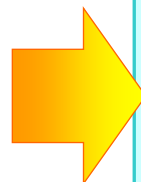
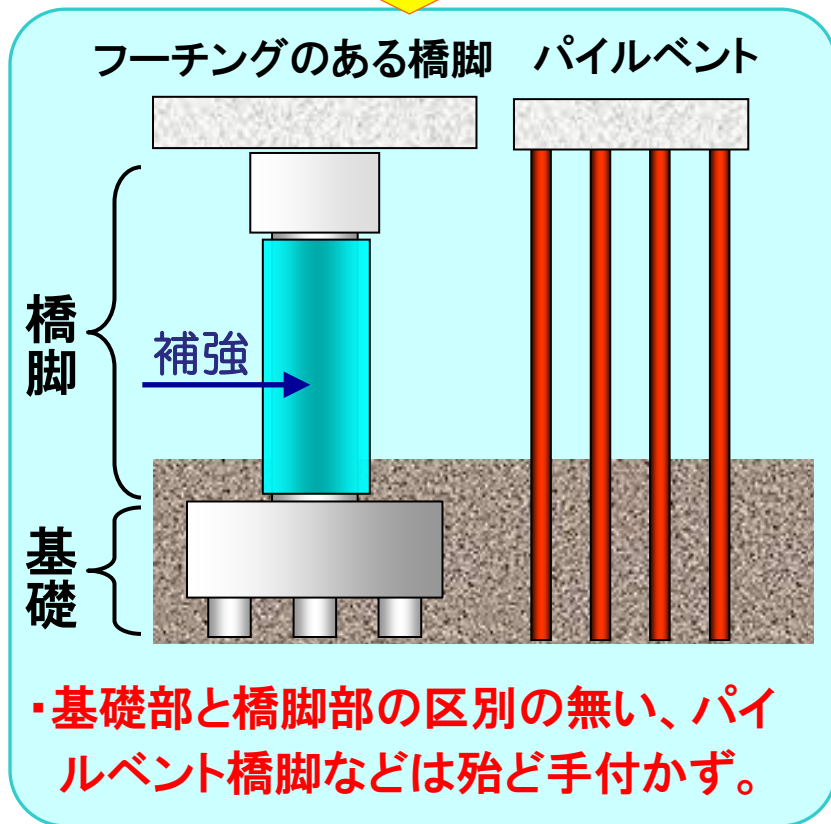
既設基礎の耐震性向上

- ・損傷の発見が困難
- ・損傷が生じた場合には、
補修が大規模になることを考慮

工法開発の背景



しかし…



そこで課題を
解決するために…

(独)土木研究所、民間12社、(財)先端建設技術センター
「既設基礎の耐震補強技術の開発に関する共同研究」(平成11年度から3年間)
『 **Kui Taishin - SSP工法** 』を開発

施工概要



工事名: 一般国道357号辰巳橋
(山側)耐震補強工事

発注者: 国土交通省 関東地方整備局
川崎国道事務所

工期: H19.1.17~H20.3.25

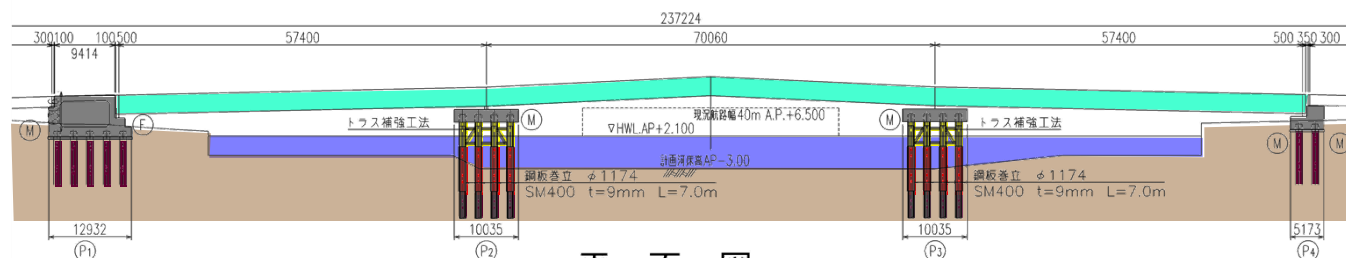
工事場所: 東京都江東区辰巳3丁目~
東京都江東区東雲2丁目



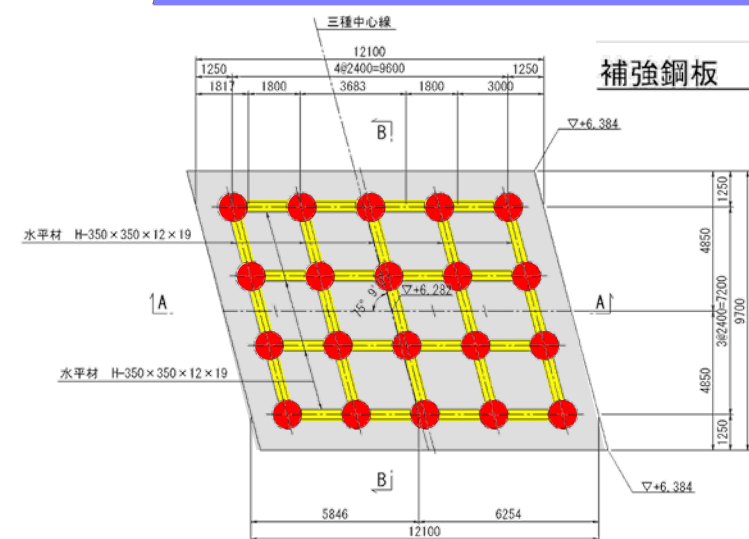
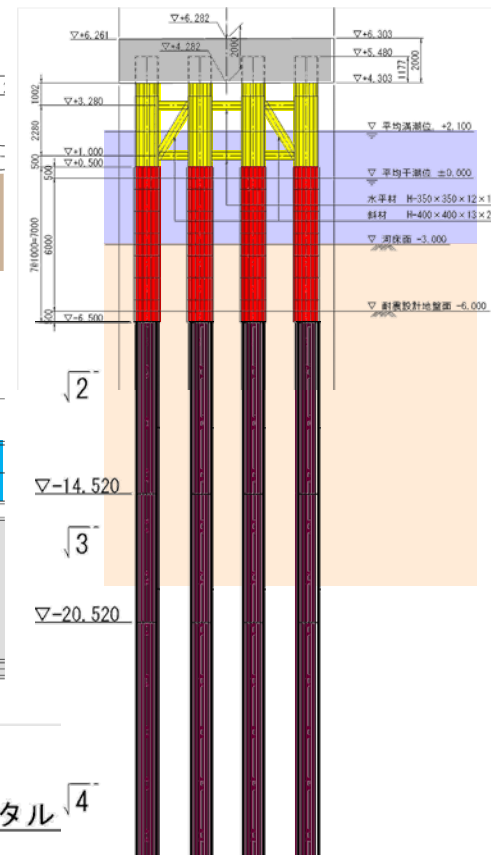
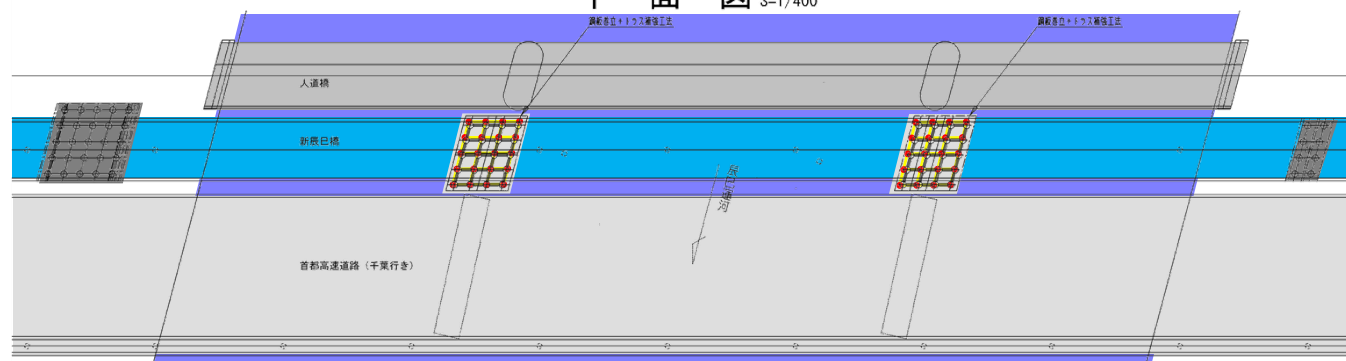
施工概要



側面図 S=1/400



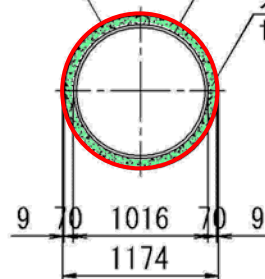
平面図 S=1/400



補強鋼板 t=9mm

既設鋼管杭 t=22mm

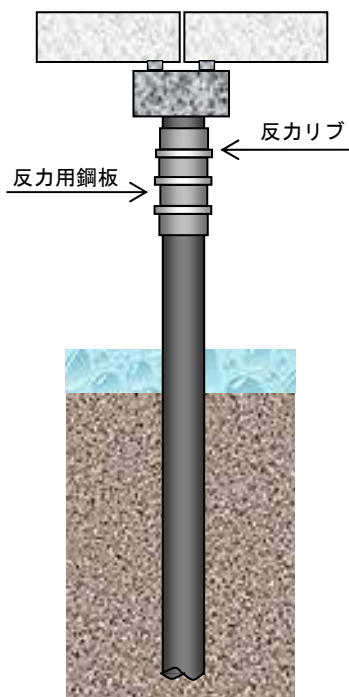
水中不分離型無収縮モルタル
t=70mm



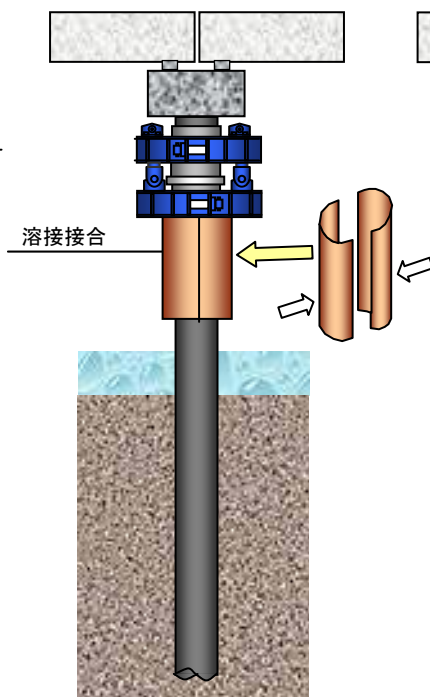
▽-49.520

6.SSP工法の施工順序図

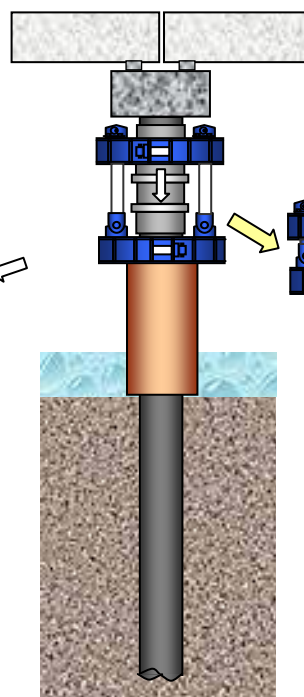
①反力用鋼板の設置



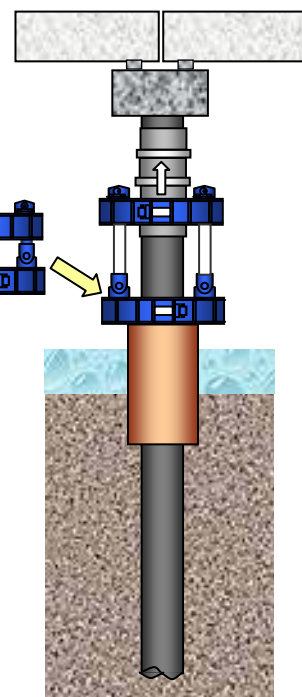
②圧入装置と補強鋼板の設置



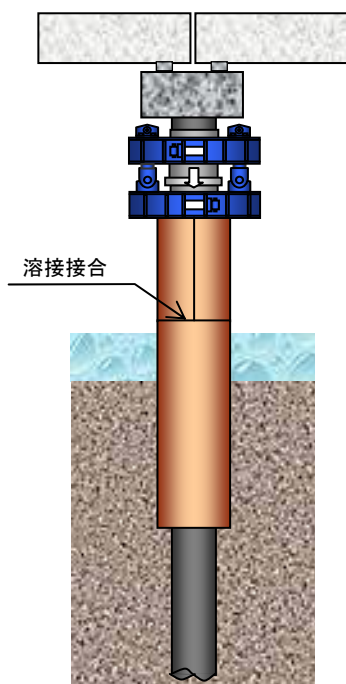
③補強鋼板の圧入



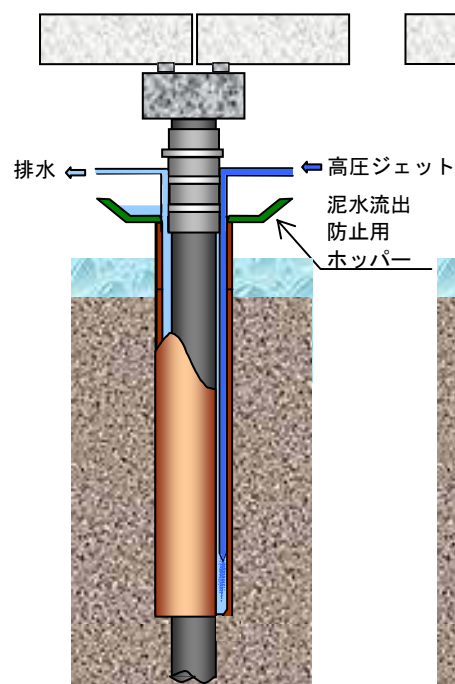
④ジャッキの移動



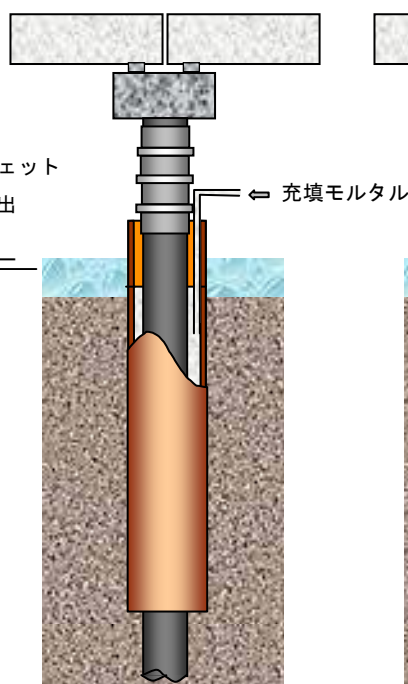
⑤次の補強鋼板の接合・圧入



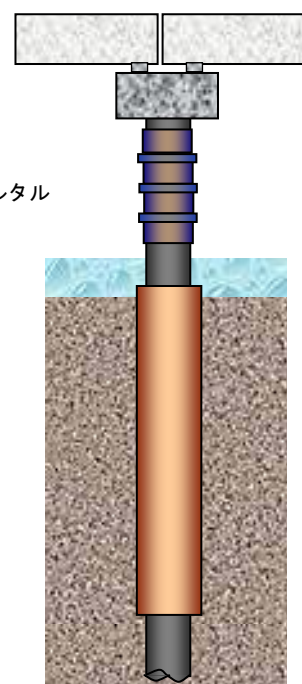
⑥高圧ジェットによる洗浄



⑦充填モルタルの充填



⑧完成



※一般的に圧入には高圧ジェットを併用し、排土します。

※圧入および洗浄時に高圧ジェットにより排出される泥水は、補強ブロック上部にホッパーを設けて河川への流出を防止します。

① 反力用鋼板設置



② 圧入装置設置



③ 補強鋼板設置



④ 補強鋼板設置、溶接



⑤ 補強鋼板圧入



⑥ 高圧ジェットによる洗浄



⑦ 充填モルタルの充填



⑧ 完 成



① 既設構造物を供用しながら施工可能

⇒床版、梁下での作業であり、エプロン上の作業が不要

② 大規模な仮設が不要であり、経済性に優れる

⇒圧入装置、補強鋼板など資機材が分割され、小型軽量であり、狭い空間での施工性に優れ、仮棧橋・仮締切や大型重機が不要



圧入装置は
水没可能
潮待ち作業
で不経済な
仮設不要

これまでの研究内容



● 圧入装置の作動耐圧試験

試作機により、施工上必要な作動試験と1000kNの耐圧試験を実施し、圧入装置の作動、盛り替え、耐圧状況を確認。



● 実証実験

実施工と同様の手順で行い、高圧ウォータージェット併用により補強鋼板を深さ9mまで圧入。実験終了後、補強杭を引抜き、切断して断面を確認し、良好な圧入精度とモルタル充填状況を確認。



これまでの研究内容



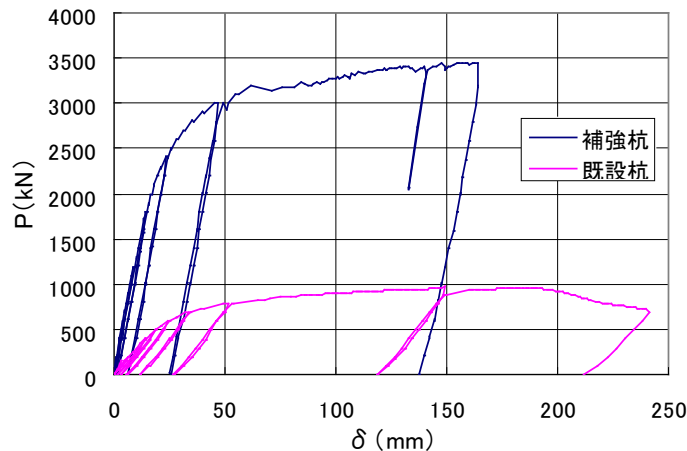
● 曲げ耐力試験(鋼管杭・PC杭)

既設杭と補強鋼管の間にモルタルを充填した複合構造物を、多サイクル載荷方式で曲げ耐力試験を実施。試験結果より、補強後の耐力は、補強前に比べ、向上していることを確認。(鋼管杭:約3倍、PC杭:約11倍)

【鋼管杭】



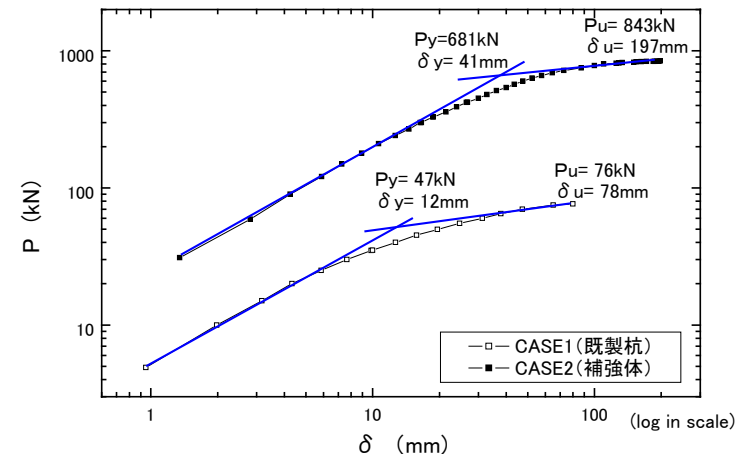
荷重-変位関係



【PC杭】



(log in scale)



施工実績：90件（2014.7現在、施工中含む）

道路橋 耐震補強（54件）



一般国道357号辰巳橋(山側)耐震補強工事
国交省関東地整川崎国道(事):(H19.1～H20.3)

水管橋 耐震補強（29件）



三滝川水管橋下部工耐震補強工事
三重県企業庁:(H19.9～H20.3)

鉄道橋 耐震補強（2件）



コンクリート支柱基礎杭耐震補強工事
東京モノレール(株):(H20.2～H21.7)



国道9号逢浜橋橋梁補修工事
国交省中国地整松江国道(事):
(H22.9～H24.6)

通信専用橋 耐震補強（1件）



佐倉(耐震補強)通信設備総合工事
NTTインフラネット(株):(H21.11～H22.3)

その他

防錆補修（2件）

摩擦杭補強（2件）

愛知県、静岡県、三重県内の施工実績：24件

愛知県：8件

名古屋市：4件

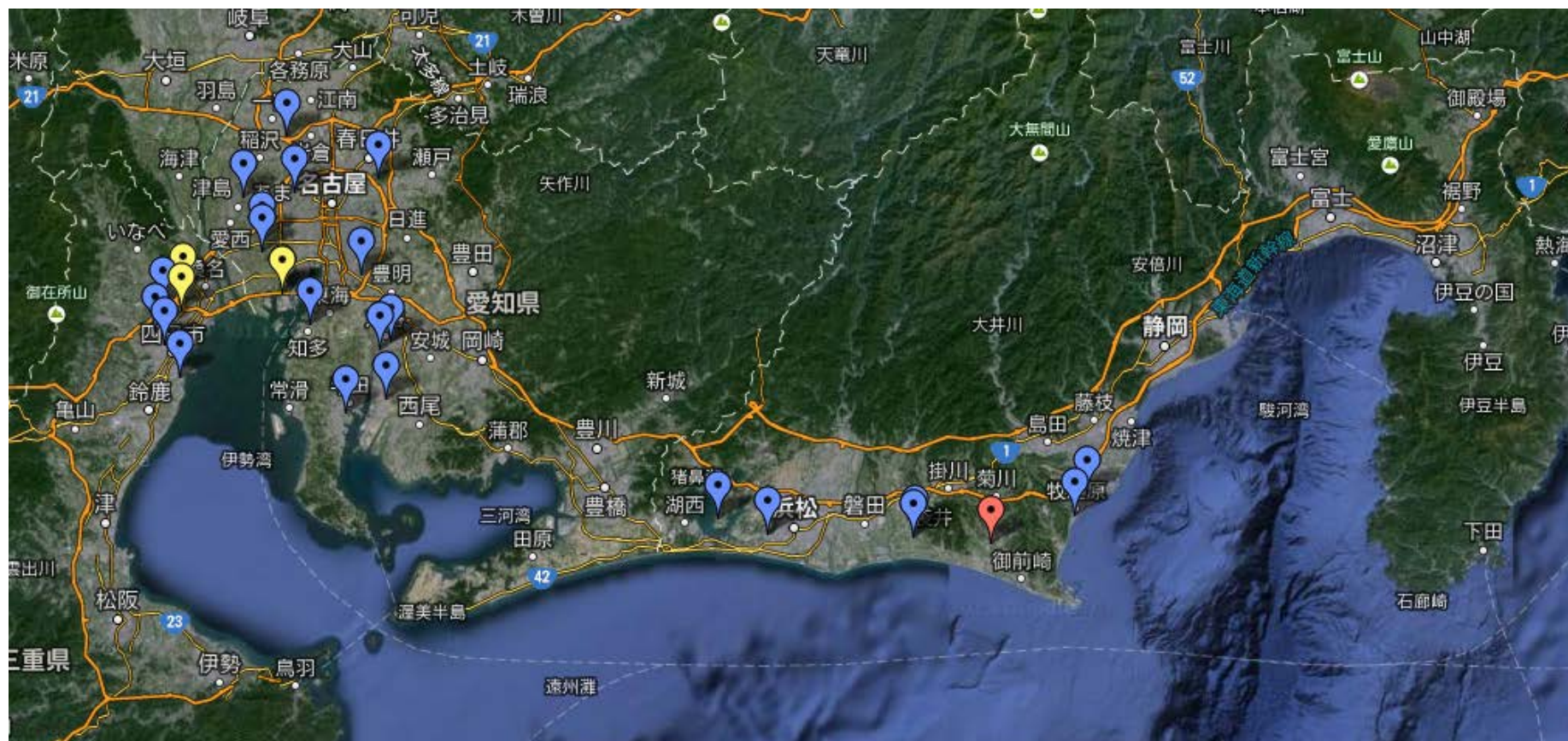
碧南市：1件

静岡県：5件

浜松市：1件

三重県：3件

四日市市：2件



施工事例



工事名：

海上部R1型、R2型支柱耐震補強工事

発注者：東京モノレール株式会社

工事場所：東京都品川区東大井1丁目
～東品川4丁目地先

工期：

平成22年2月2日～平成24年1月31日

請負業者：

モノレールエンジニアリング株式会社



東京モノレール
大井競馬場前駅

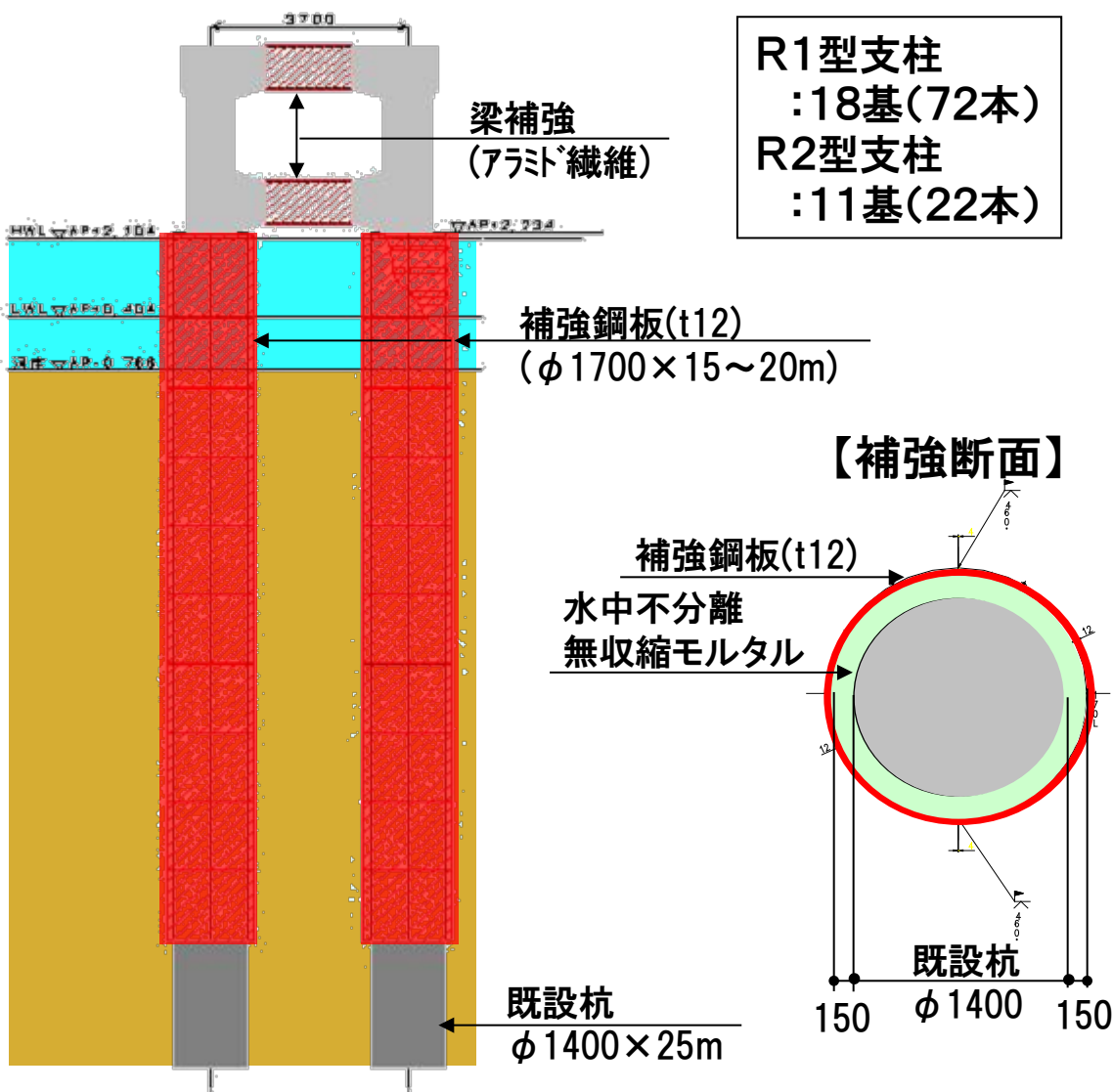
東京モノレール
天王洲アイル駅

施工延長(約900m)

東京国際空港(羽田)

レインボー
ブリッジ

施工事例



施工事例



Kui Taishin-SSP工法は、
道路橋、水管橋、鉄道橋において、
多くの実績を積み重ねている杭の耐震補強技術であり、
栈橋をはじめとする杭式の港湾施設の改良(増深化、耐震化)にも貢献できると確信しております。



【栈 橋】



【シーバース(ドルフィン・連絡橋)】



【進入灯橋梁】

ご清聴ありがとうございました。

問合せ先



オリエンタル白石 株式会社

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

本社 施工・技術本部 技術部

TEL:03 - 6220 - 0637

名古屋営業支店

TEL:052 - 202 - 3002