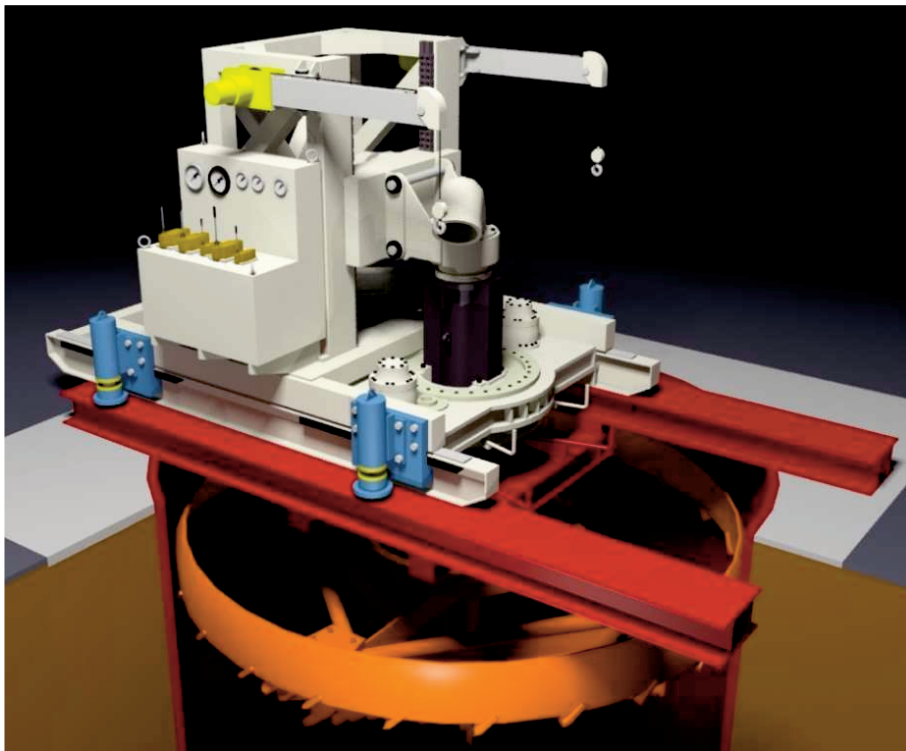


『超低空頭場所打ち杭工法』による 狭隘箇所での施工



目次

1. はじめに
2. 工法概要
3. 工法の優位性
4. 施工実績



目次

1. はじめに
2. 工法概要
3. 工法の優位性
4. 施工実績



1.はじめに

道路橋改良・耐震補強工事等において、狭隘な施工箇所では場所打ち杭を施工する場合、既往の工法では機械が大きく、杭工事のために車線交通規制を行う必要がありました。

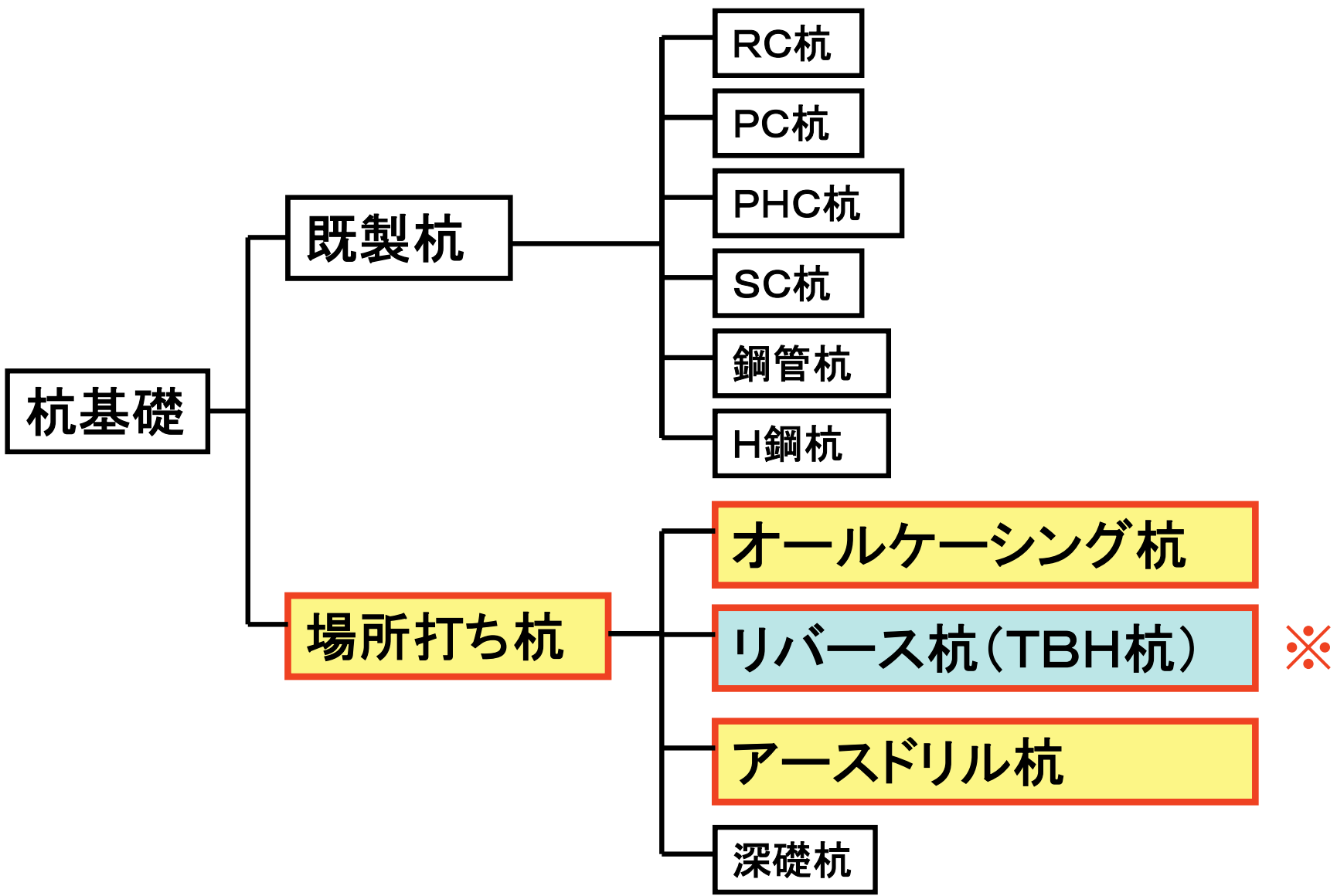
そこで、狭隘かつ超低空頭な施工条件でも、杭径 $\phi 3.0\text{m}$ までの大口径掘削が可能となる超低空頭場所打ち杭工法（コンパクトリバーブス JET-18）を開発しました。

本発表では、本工法の優位性と施工事例について報告します。



鉄 建

杭基礎の分類



リバーササーキュレーションドリル工法概要

①口元管設置

②掘削

③一次スライム処理

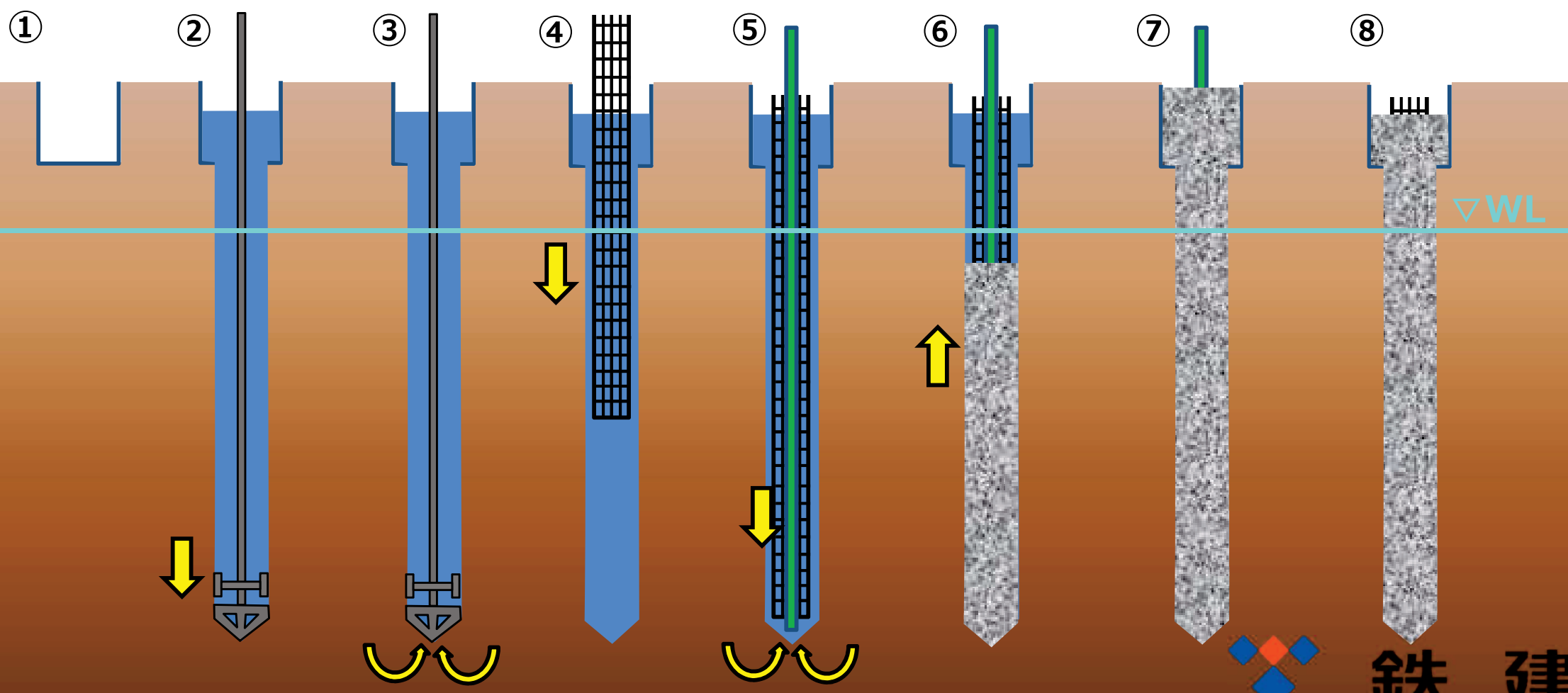
④鉄筋かご建込み

⑤トミー管挿入
二次スライム処理

⑥コンクリート打設

⑦コンクリート打設完了（余盛）

⑧杭頭処理



鉄建

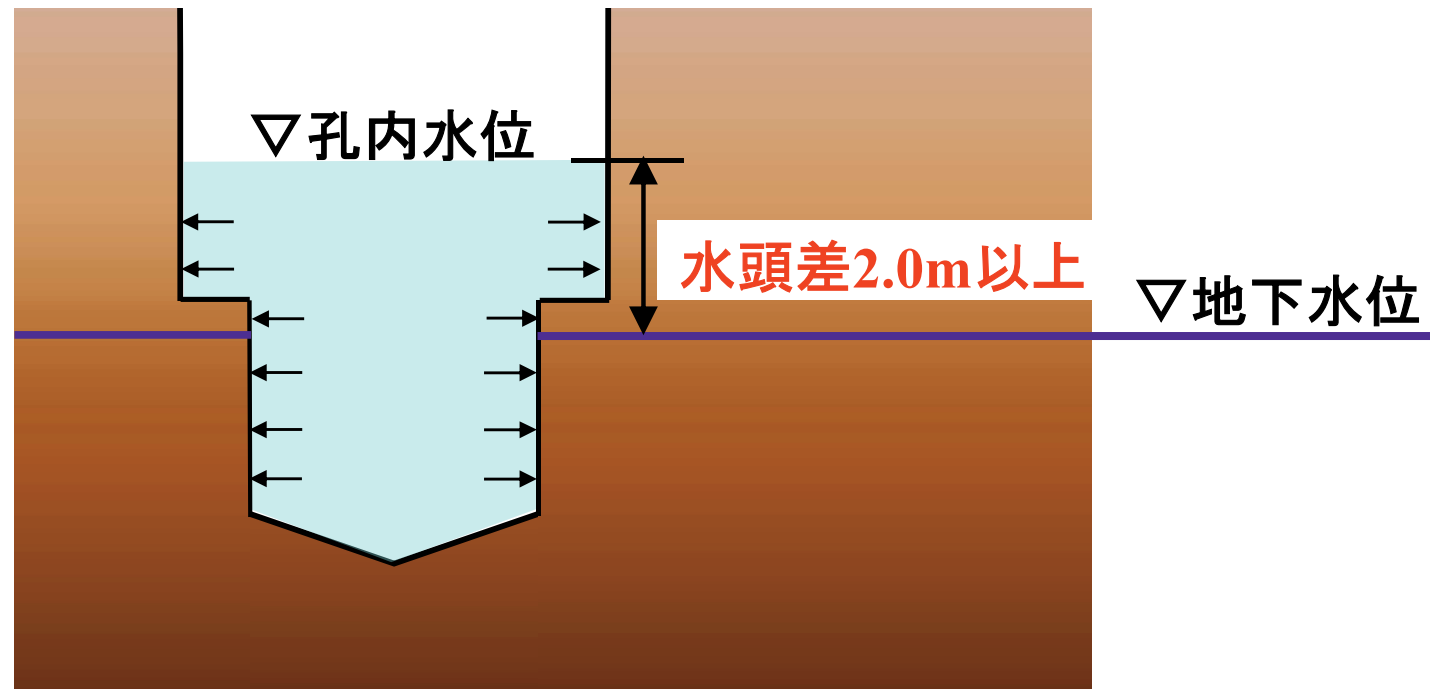
孔壁の保護について

- ・表層部はスタンドパイプやライナープレート等により防護
- ・それ以深は、孔壁に形成されたマッドケーキと孔内水と地下水との水頭差により防護



※孔内水位を地下水位より2m以上高く確保することにより、孔壁に水圧が作用し孔壁の崩壊を防ぐ

孔内水位を保持することが重要

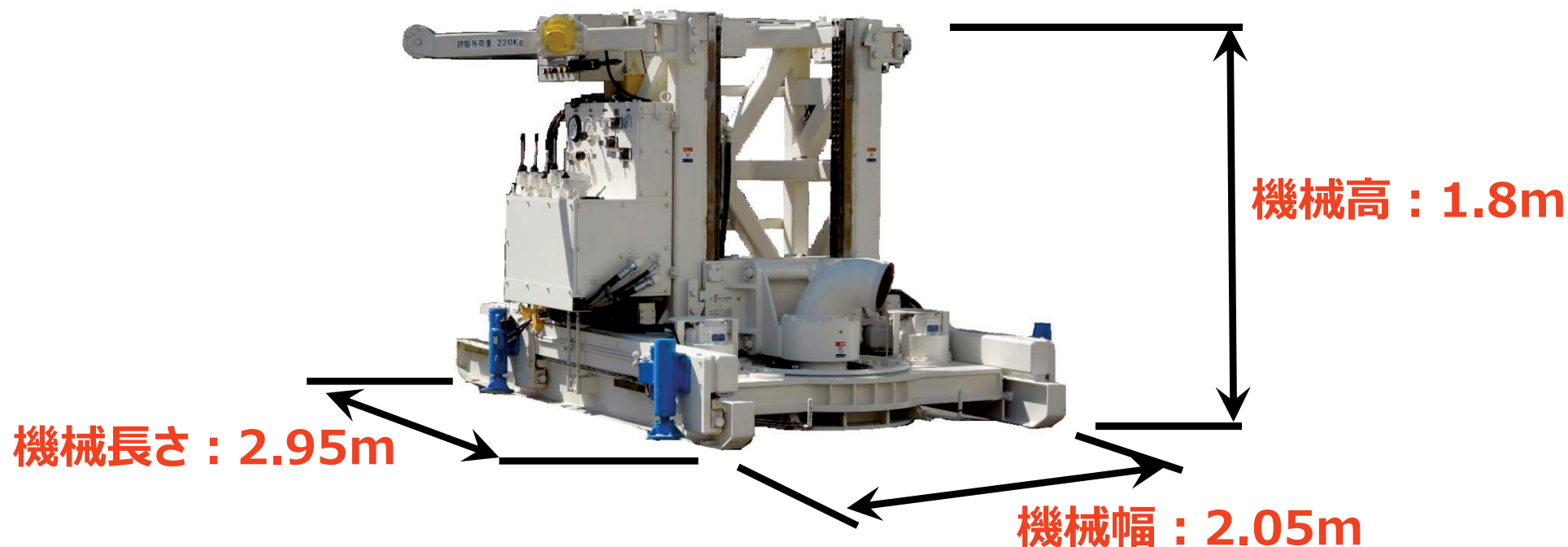


目次

1. はじめに
2. 工法概要
3. 工法の優位性
4. 施工実績



2. 工法概要（機械諸元）



機械名称	コンパクトリバーズ JET18タイプ (C-JET18)
形式	ターンテーブル式リバーズサキュレーションドリル
穿孔能力	深度50m, 杭径φ800 ~ 3000mm
原動機	油圧ユニット用, 30KW, 4P
スピンドル回転数	LOW 7.5rpm, HIGH 15rpm
スピンドルトルク	LOW 29.4kN-m HIGH 14.7kN-m
スピンドル内径	200mm(8B)
フィードストローク	1100mm
フィードロード	MAX 98kN (上昇, 下降)
適用ロッド	Φ200mm(8B)×L 1000mm(125kg/m)
質量(掘削機本体)	約4000kg
(油圧ユニット)	約1100kg (作動油230 L含む)



鉄 建

2. 工法概要（従来機からの改良点）

- ・駆動モーターの位置・方法（トップドライブ式 ⇒ ターテーブル式）
- ・1本当りのロッド長を1.5mから1.0mに変更
⇒ 駆動モーターをロッド側部に2台配置することにより、超低空頭下フィードストロークを1.1m確保し、掘削トルクを従来機の約1.7倍にアップし、大口径掘削に対応

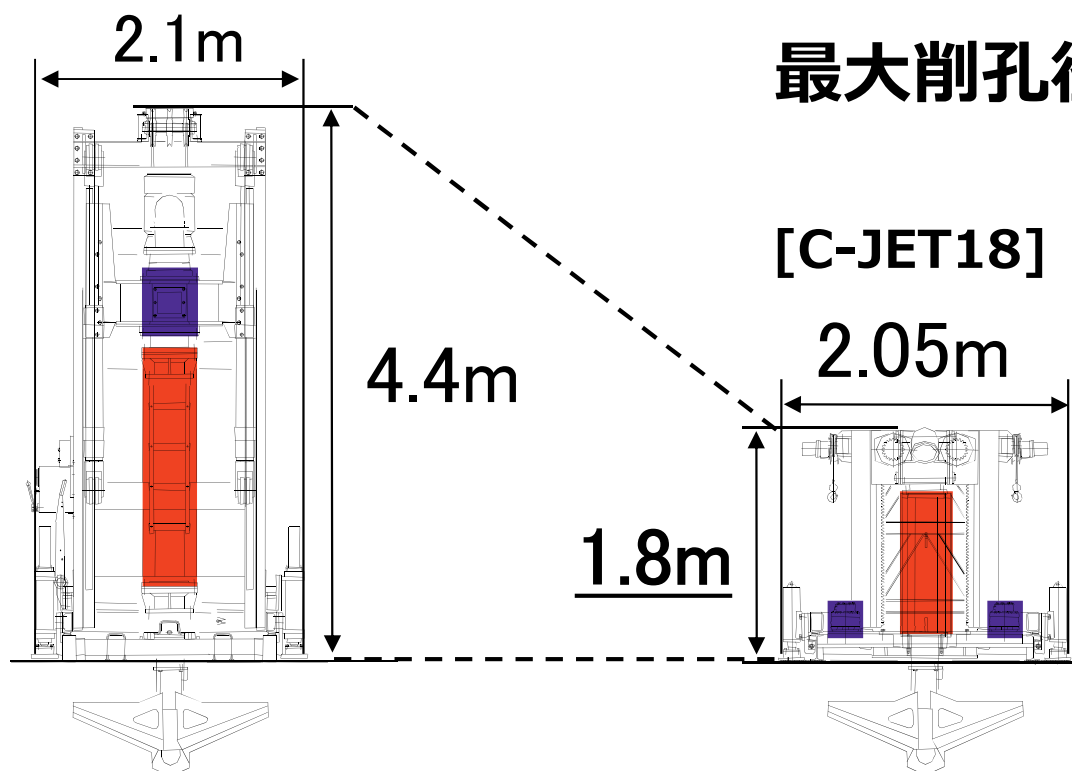
【従来の掘削機械】

最大削孔径：～Φ2000

[TBH-8]

駆動モーター

ロッド1.5m



【本掘削機械】機械高さは従来機の4割程度

最大削孔径：～Φ3000

[C-JET18]

ロッド1.0m

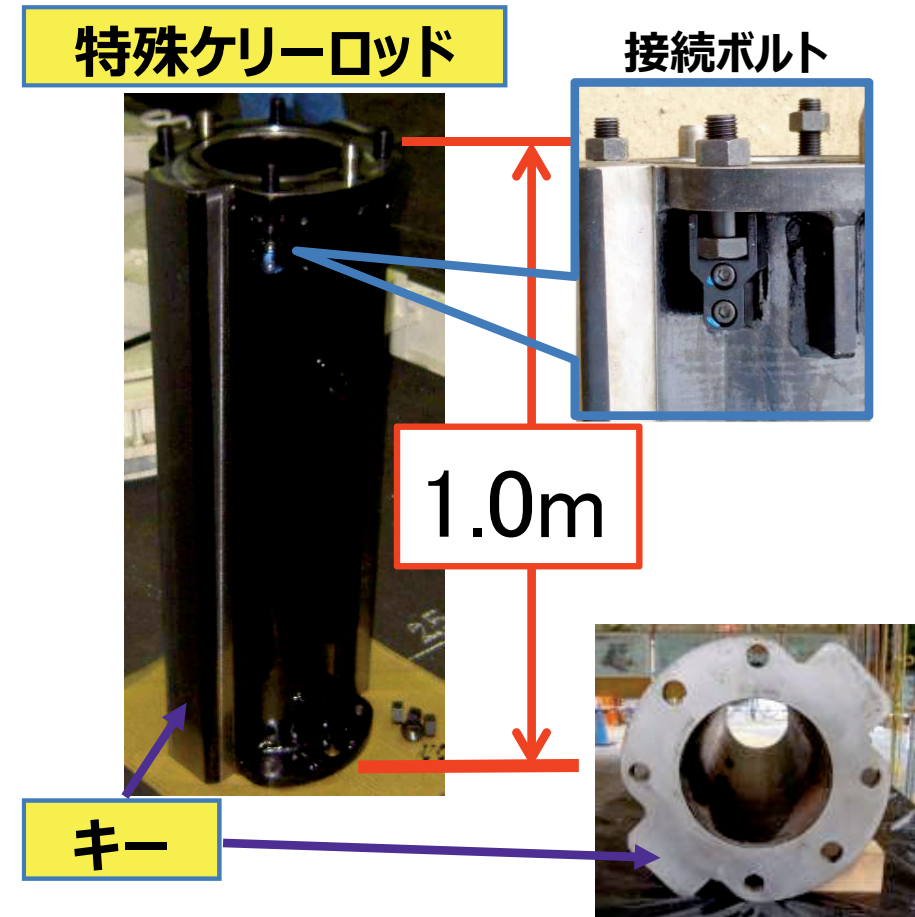
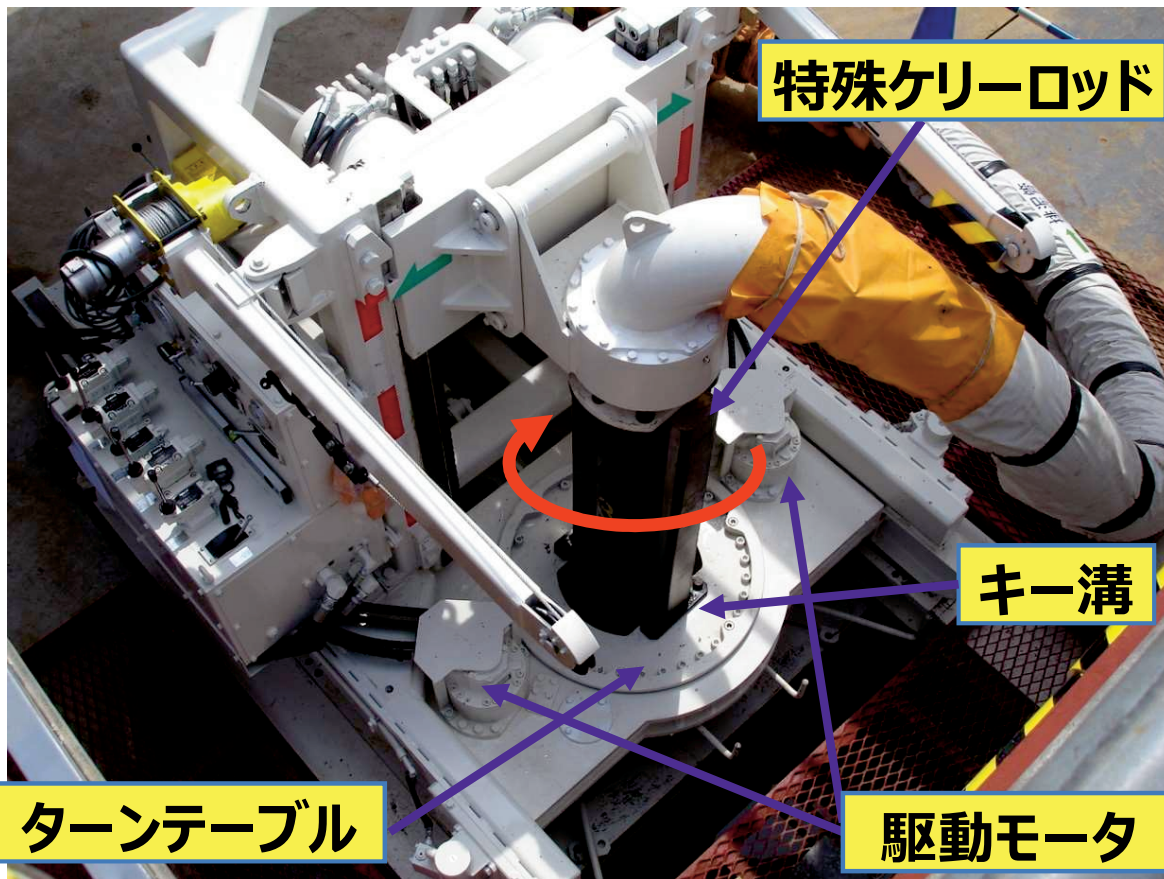
駆動モーター



鉄建

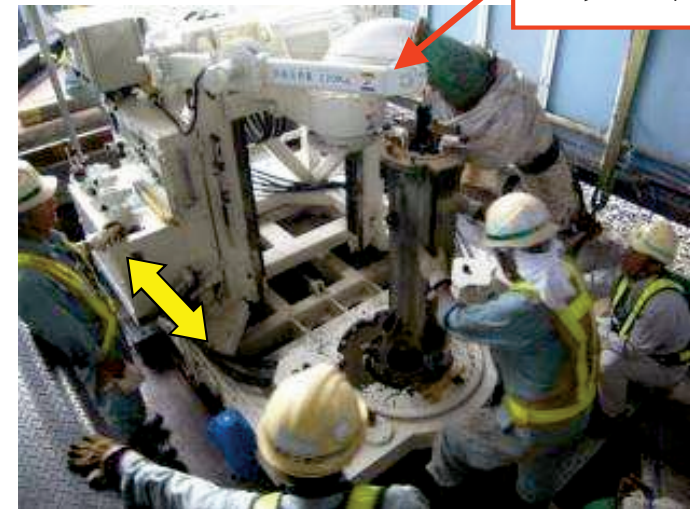
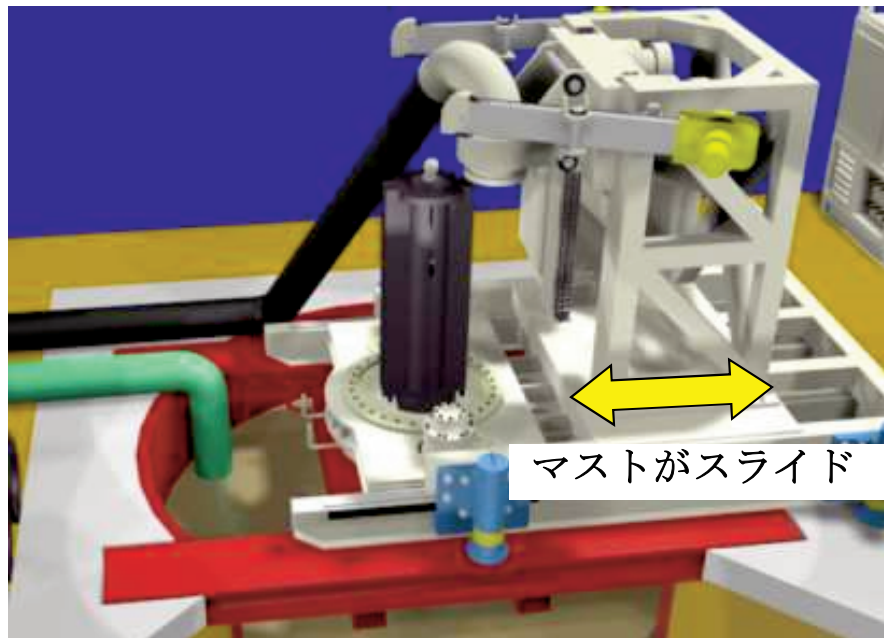
2. 工法概要（掘削機の駆動方法：ターンテーブル）

- 掘削ロッドはターンテーブルにあるキー溝に噛み合わせるキーを取付けた特殊ケリーロッドを使用し、掘削時には回転トルクをターンテーブルからロッドへ伝達し、同時にロッドを下方に降下させる
- ロッドの接続作業は、ターンテーブルと同じ高さでボルト締め込み作業が必要
⇒差込み困難なため、予め接続用ボルトをフランジに取り付ける



2. 工法概要（ロッドの接続方法と自走移動）

- ・ロッドの接続：マストを後方にスライドさせてスイベルをロッド芯からずらし、ウインチでロッド吊込み接続を行う
⇒フィードが機械より高くない（天井の低い所でも可）
- ・自走移動：ベースフレームにスライドジャッキとレベリングジャッキを装備
⇒尺取虫方式での自走が可能（間口の狭い入り口等でも可）



マストスライド、ロッド接続状況

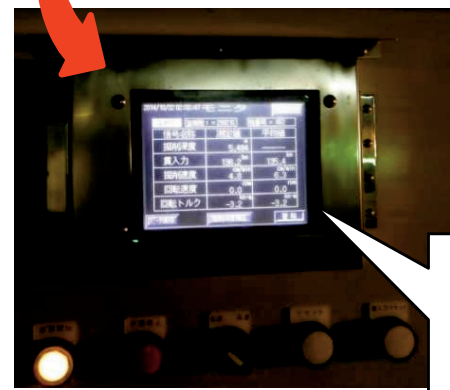
2. 工法概要（掘削管理のシステム化）

掘削管理システム：

掘削中の掘削深度、貫入力、掘削速度、ビットの回転速度および回転トルクの施工データをリアルタイムに表示。掘削深度毎の計測値の履歴を土質柱状図状図と並べて表示し、地層毎の変化を確認することも可能



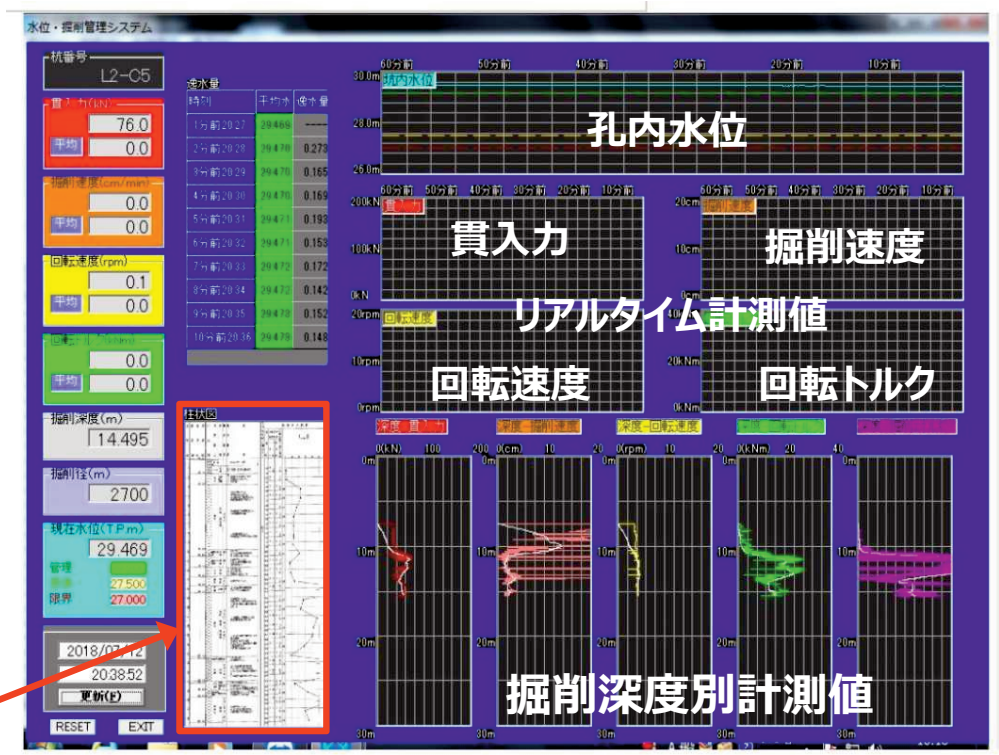
掘削管理システム（マシン搭載）



マシホ[®]用モニタ

掘削深度、掘削速度、貫入力、回転速度、回転トルクを表示

土質柱状図



施工情報を視覚化し、記録が可能

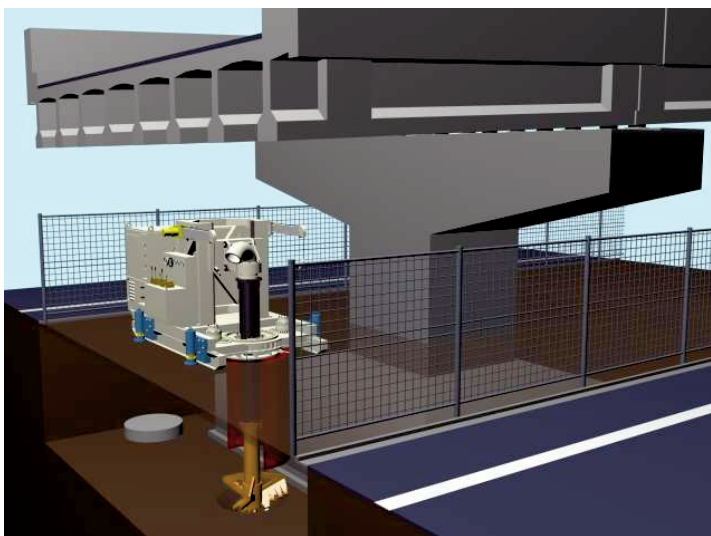
目次

1. はじめに
2. 工法概要
3. 工法の優位性
4. 施工実績



3. 工法の優位性（適用箇所について）

- これまで深礎工法以外に施工方法がなかったような**狭隘な作業空間**での場所打ち杭施工
- 道路高架の拡幅・耐震補強工事や駅改良工事など、**既往のインフラ機能を維持しながら**の杭施工
- **杭径3mまでの大口径杭**の施工



道路高架下施工例

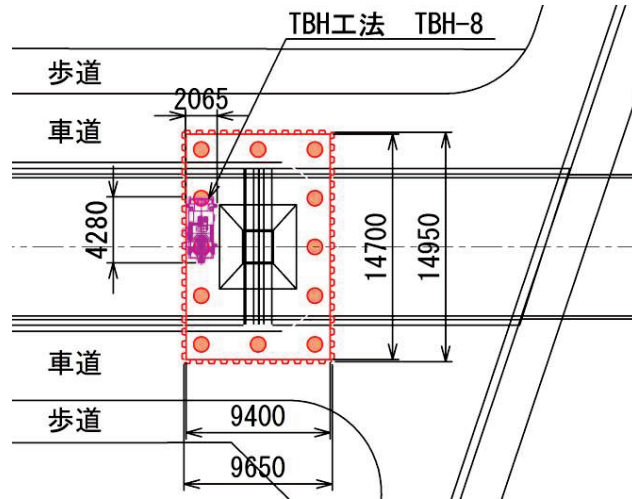


ホーム下施工例

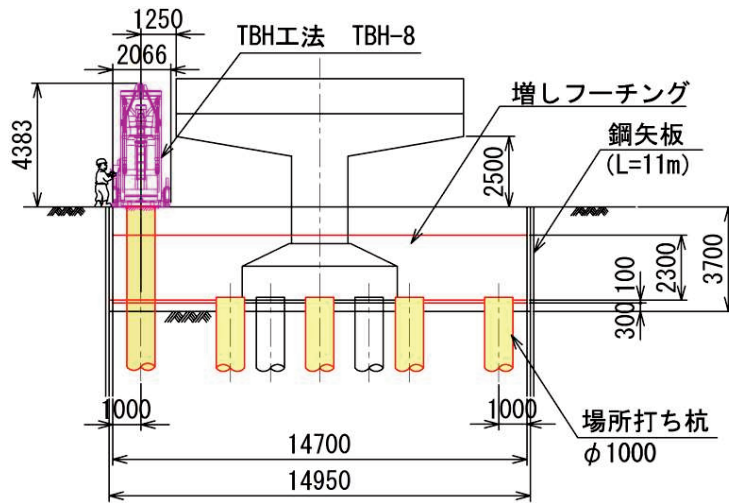
3. 工法の優位性（従来工法との比較）

道路橋脚耐震補強 試算例

TBH-8（従来工法）平面図

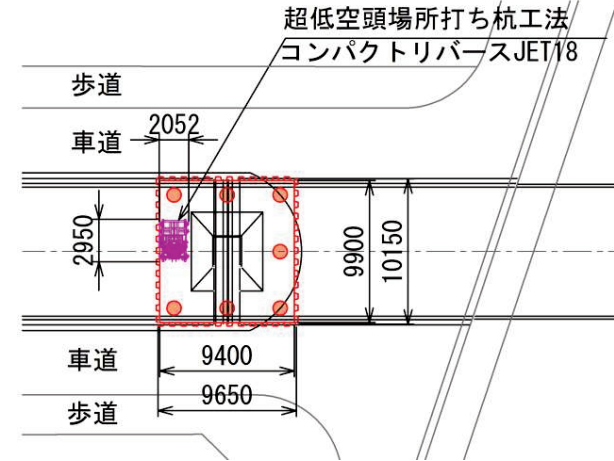


断面図

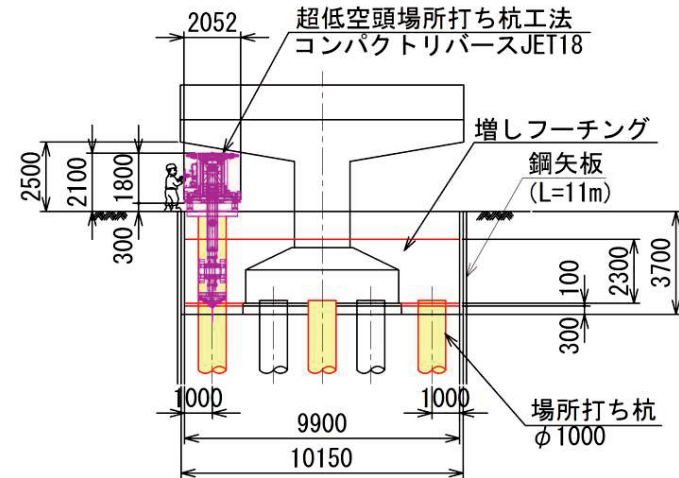


C-JET18

平面図



断面図



※ 従来工法では、梁下（H=2.5m）に掘削機が入らないため、仮設工および増しフーチングの施工量が多くなる。



鉄建

3. 工法の優位性（従来工法との比較）

道路橋脚耐震補強 試算例

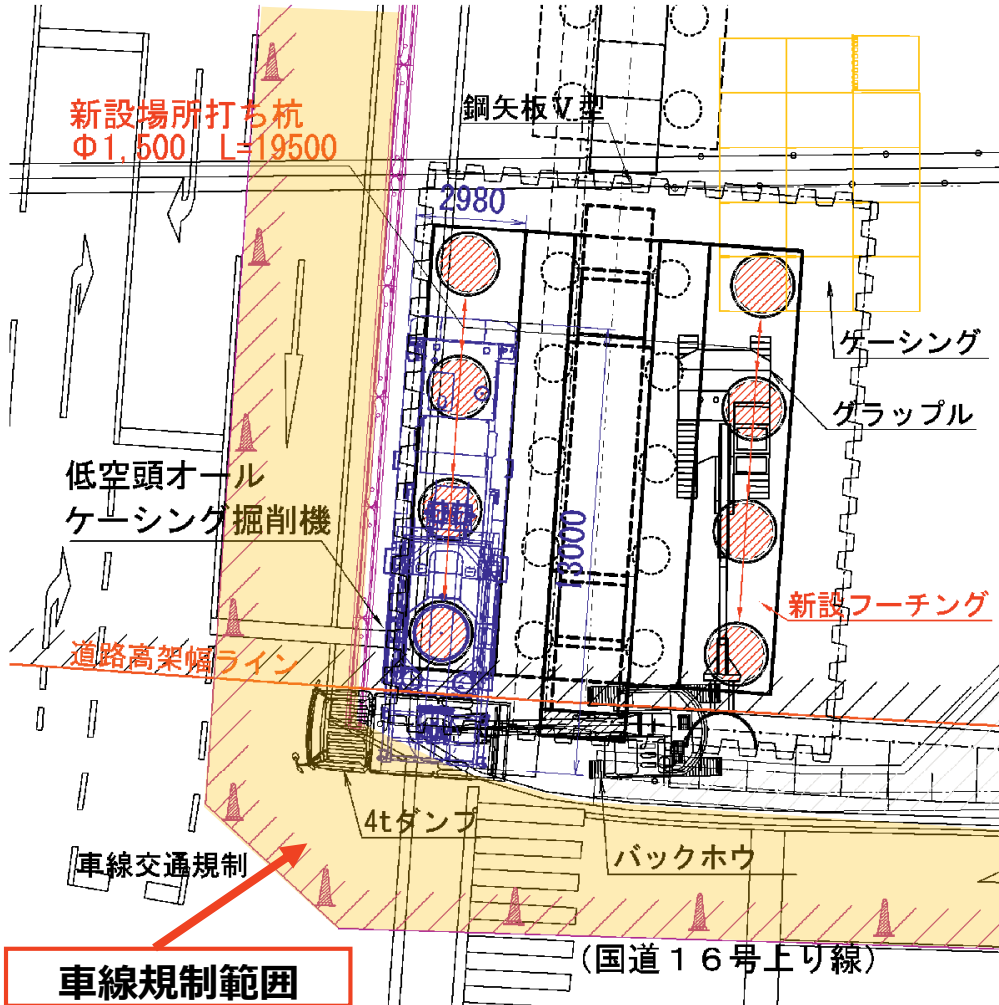
	C-JET18	TBH-8
仮設工	土留め工 : 436壁m2 掘削工 : 302m3 埋戻し工 : 94m3 TBH-8に対して64~80%	土留め工 : 541壁m2 掘削工 : 473m3 埋戻し工 : 141m3 車道部は夜間施工
躯体工 (増しフーチング)	157m3 TBH-8に対して60%	261m3
場所打ち杭 (L=10m)	施工延長 : 80m (n=8本) TBH-8に対して67%	施工延長 : 120m (n=12本)

※ C-JET18の方が、仮設工、躯体工ともに施工数量が60~80%のため、TBH-8（従来工法）と比べて、**工期は2割短縮、工事費は4割削減**

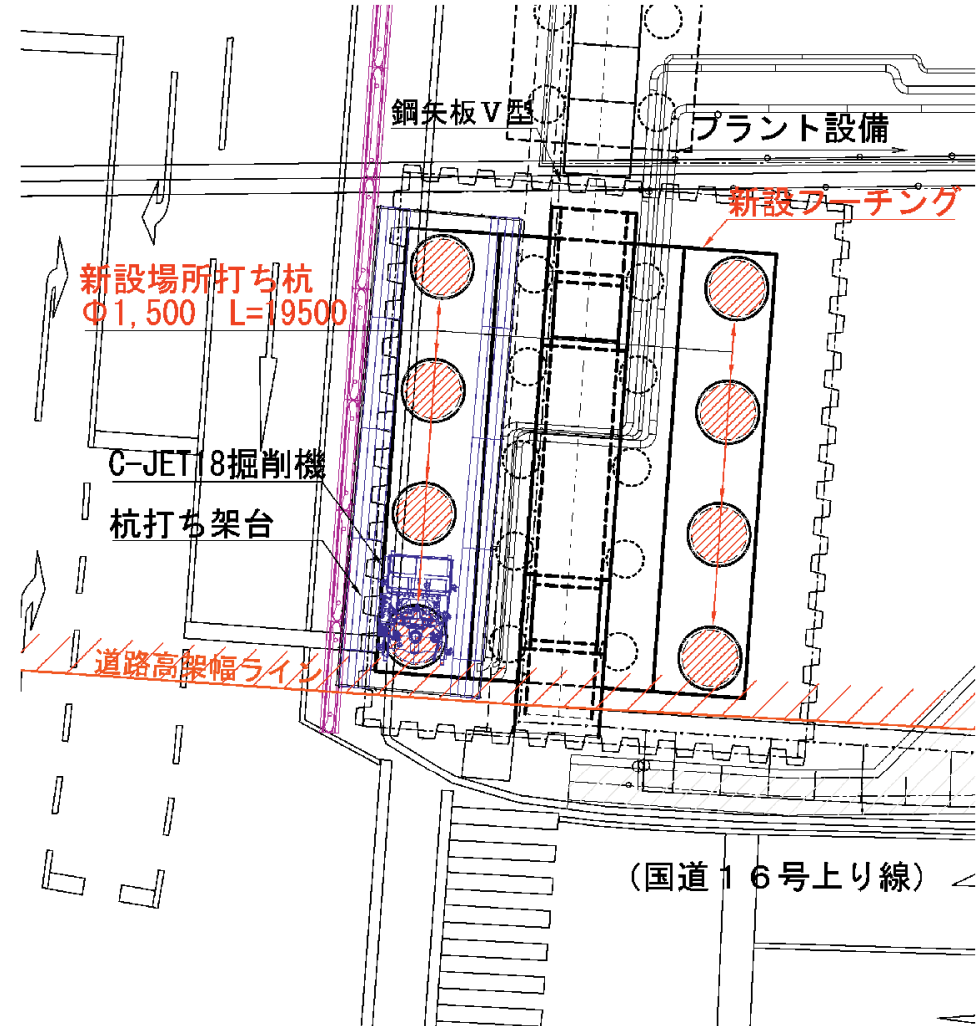


3. 工法の優位性（適用例）

道路橋脚耐震補強工事 適用例



低空頭オールケーシング工法 適用例



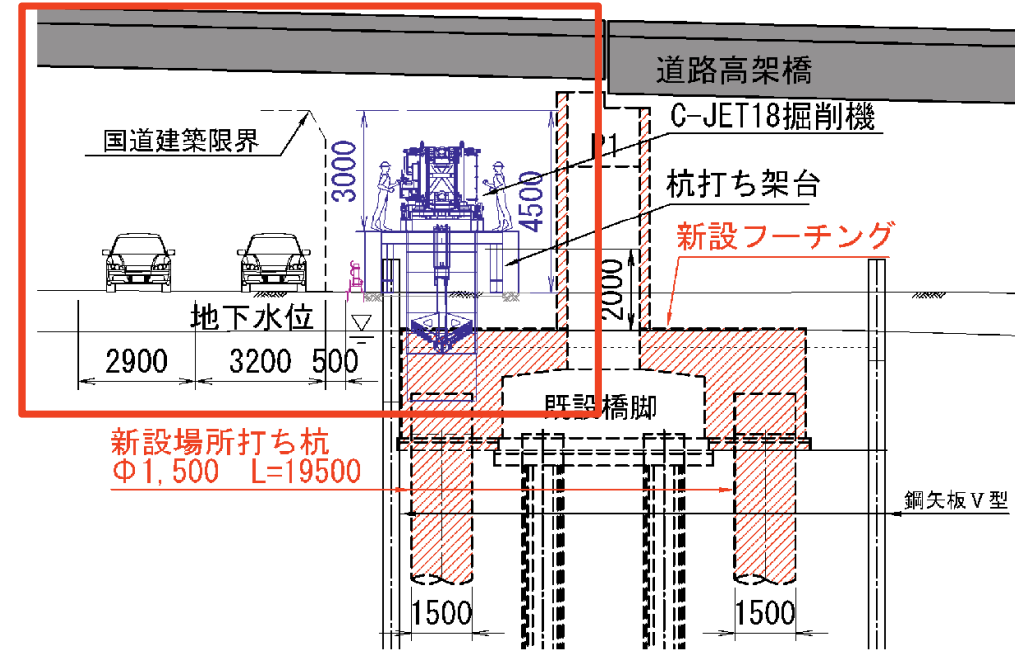
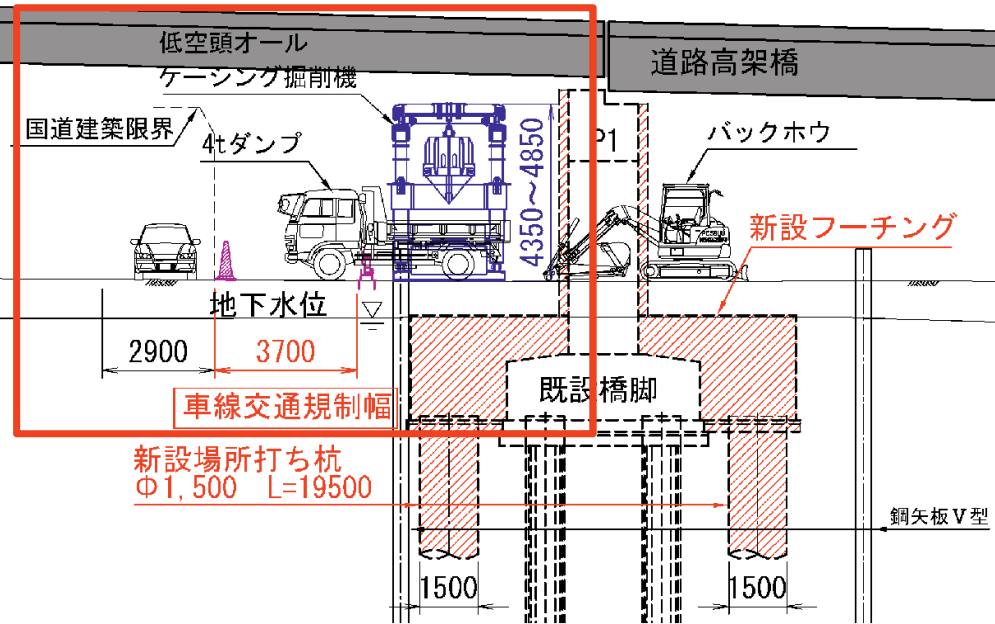
C-JET18 適用例



鉄建

3. 工法の優位性（適用例）

道路橋脚耐震補強工事 適用例



低空頭オールケーシング工法 適用例

C-JET18 適用例

- C-JET18を使用した場合、**車線規制幅を最小限に抑えて耐震補強用の増し杭の施工が可能となった**

目次

1. はじめに
2. 工法概要
3. 工法の優位性
4. 施工実績

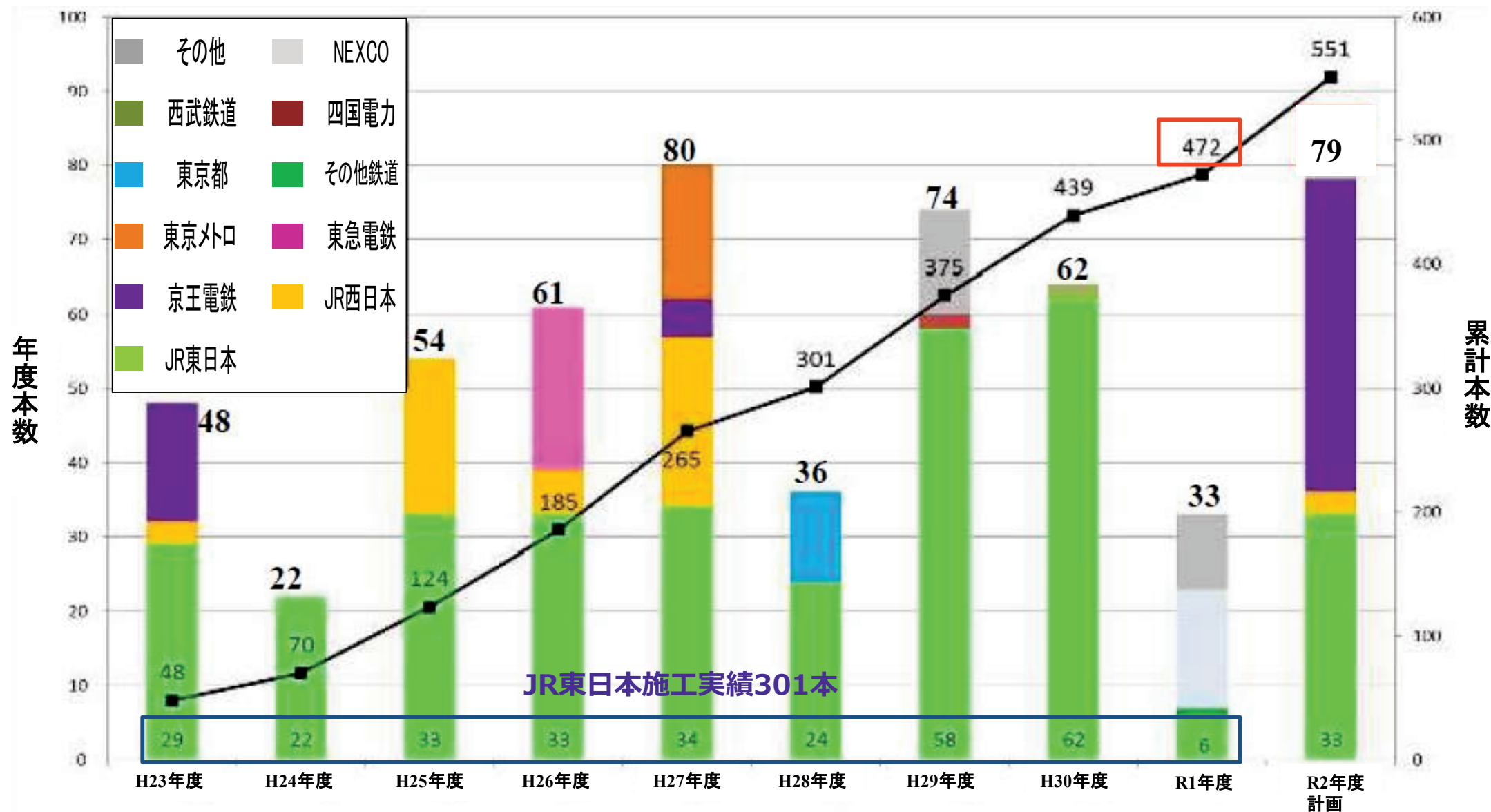


4.施工実績

工事件名他	発注者	施工者	施工時期	概要		
				杭径 (m)	杭長 (m)	本数
つつじが丘駅改良工事	京王電鉄	大林組	H22.5	1.5、1.8	18	16
大崎駅南乗換えこ線橋拡幅	JR東日本	鉄建建設	H22.12~23.3	1.1、1.2	12	9
千葉駅改良工事	JR東日本	鉄建建設	H24.3~27.9	1.5~3.0	38	86
広島駅橋上駅新築	JR西日本	大林組	H25.1~28.6	1.0~2.4	27	50
祐天寺駅	東急電鉄	鹿島建設	H26.3~4	0.7	8	22
川崎駅改良工事	JR東日本	鉄建建設	H26.10~28.8	2.2~2.8	26	34
代々木上原	東京地下鉄	大林組	H27.3~8	1.3	18.5	18
京王線下北沢立体交差事業	京王電鉄	大成建設	H27.7~28.1	2.5~3.0	19.0	5
御茶ノ水駅改良	JR東日本	鹿島建設	H28.5~29.3	2.6~2.8	33.7	8
環状8号高井戸北陸橋長寿命化	東京都	奥村組	H28.10~28.12	1.0	10.0	12
渋谷駅改良(南)	JR東日本	鉄建建設	H29.3~29.5	1.0~1.5	14.1	11
原宿駅改良	JR東日本	鉄建建設	H29.7~30.1	1.8~2.1	21.0	8
特別高圧送電線(新改線54他建替)工事	四国電力	四電工	H29.10~29.12	2.0	30.0	2
飯田橋駅改良	JR東日本	鉄建建設	H29.11~30.7	3.0	22.9	10
新宿駅中央盛土部改良他※	JR東日本	鉄建建設	H29.12~	2.7	28.6	50
南部線上丸子こ線橋架替他	JR東日本	鉄建建設	H30.3~30.9	1.2	15.0	21
西武鉄道池袋ビル建替え計画に伴う区道上空デッキ工事	西武鉄道	西武建設	H30.10~30.11	3.0	41.4	2
品川新駅東側通路	JR東日本	大林組	H30.11~31.1	2.7~2.8	18.5	6
品川駅北口広場	JR東日本	鉄建建設	R1.7~	2.5	16.0	54
いわき市役所耐震改修	いわき市	大成建設	R1.8~1.10	1.5	10.0	10
千葉加曽利高架橋基礎	NEXCO東日本	鉄建建設	R1.9~2.3	1.5	25.0	16

4. 施工実績

施工実績本数の推移



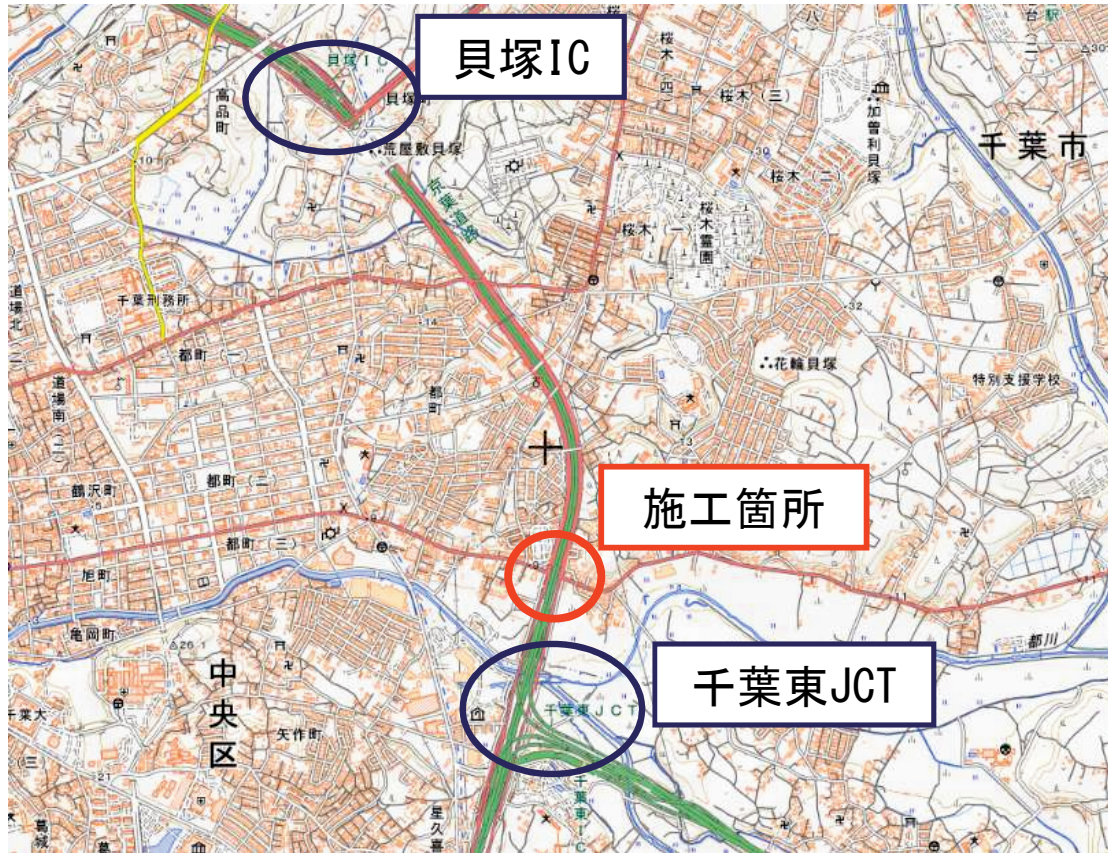
472本中 JR東日本: 301本(約 6割)
 その他鉄道: 117本(約 3割)、民間事業者: 54本(約 1割)



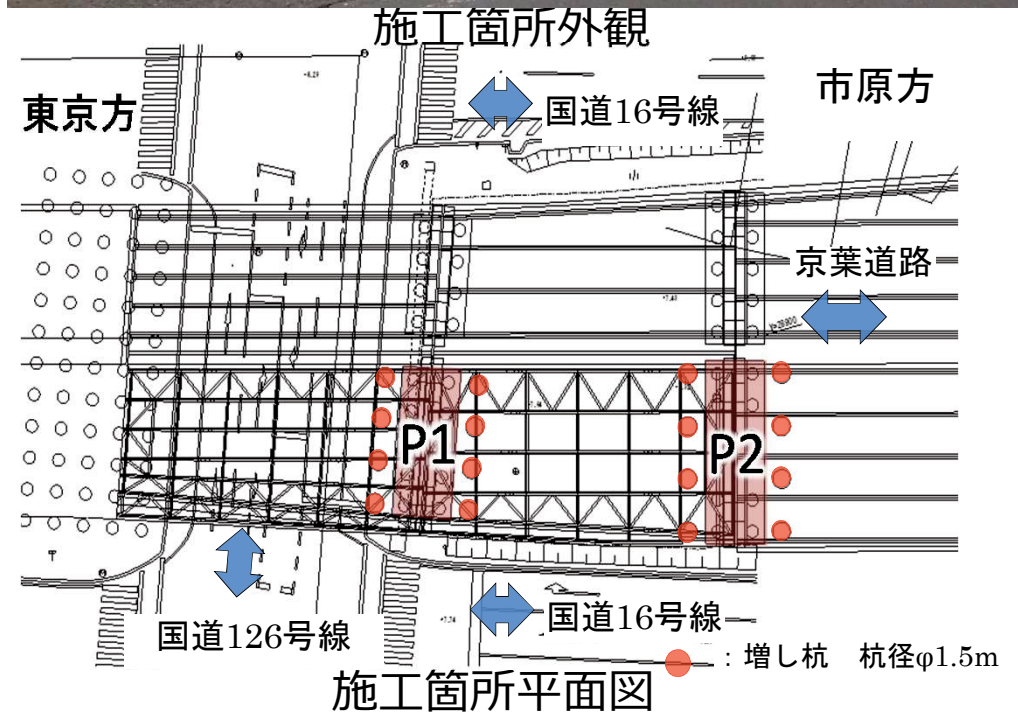
鉄建

施工事例①：千葉加曽利高架橋の耐震補強工事

既設道路高架橋 耐震補強工事
Φ1500 L = 19.5m×8本
L = 25.0m×8本

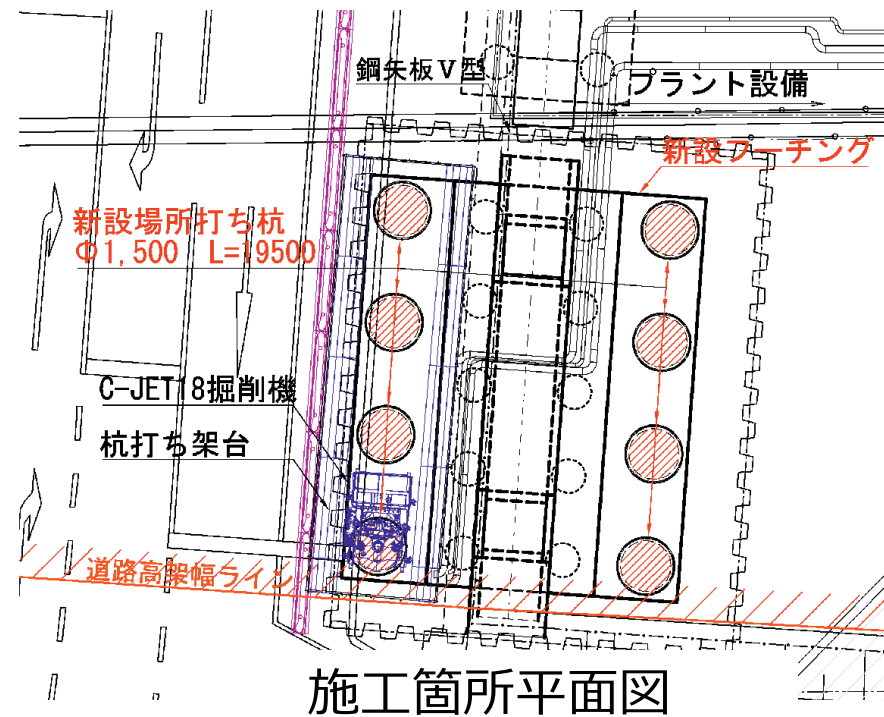
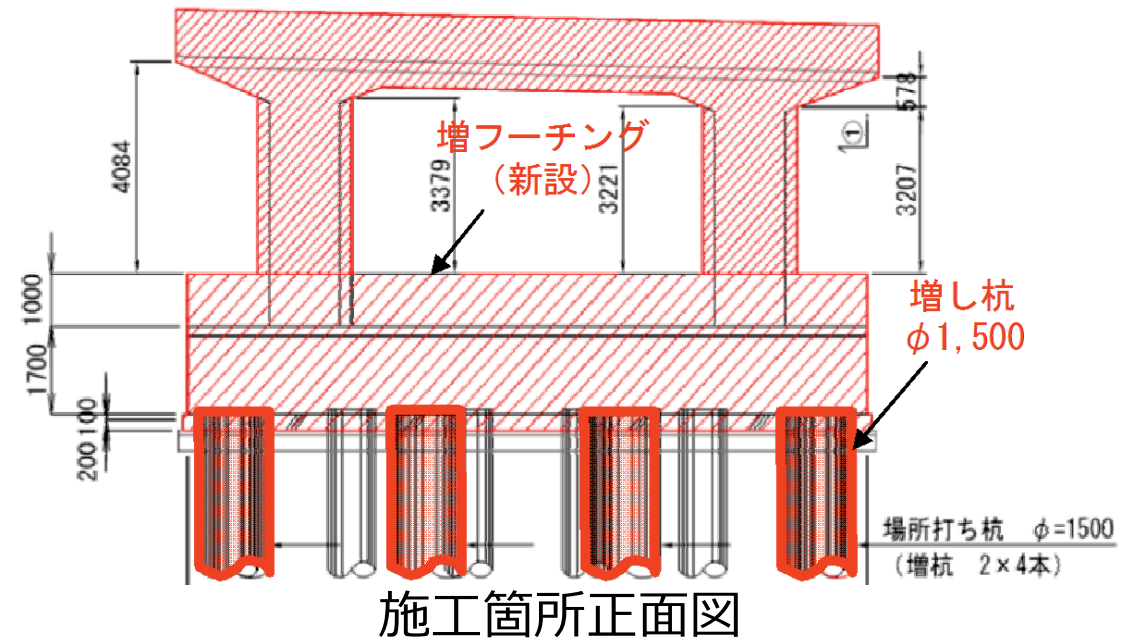
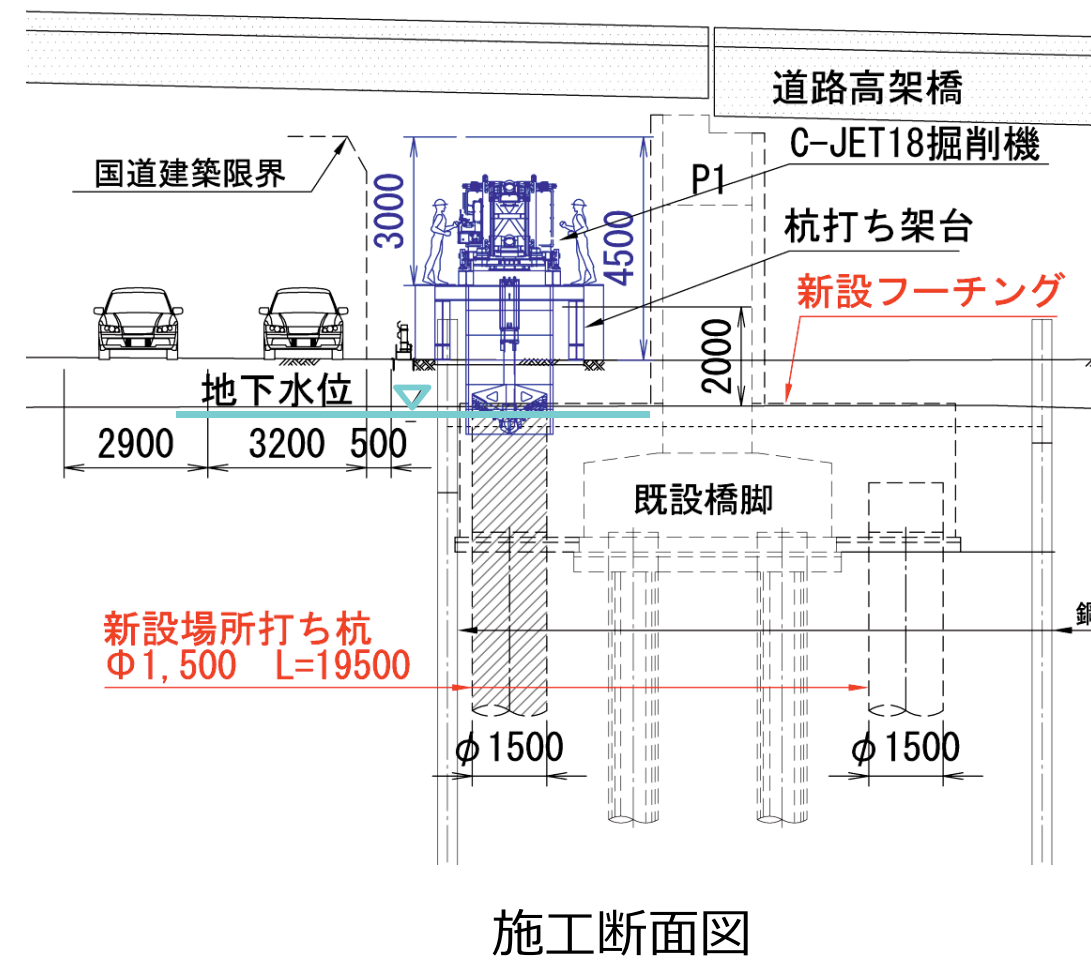


施工箇所位置図

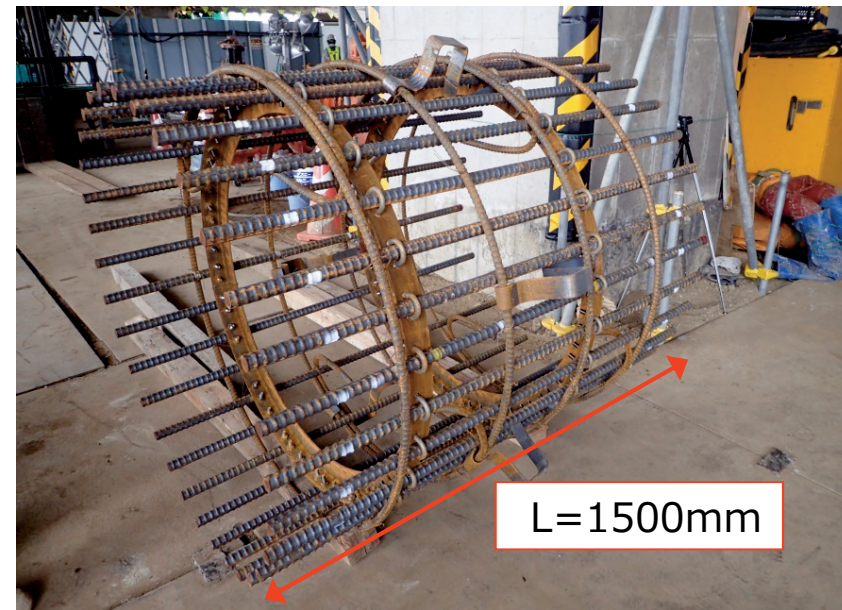
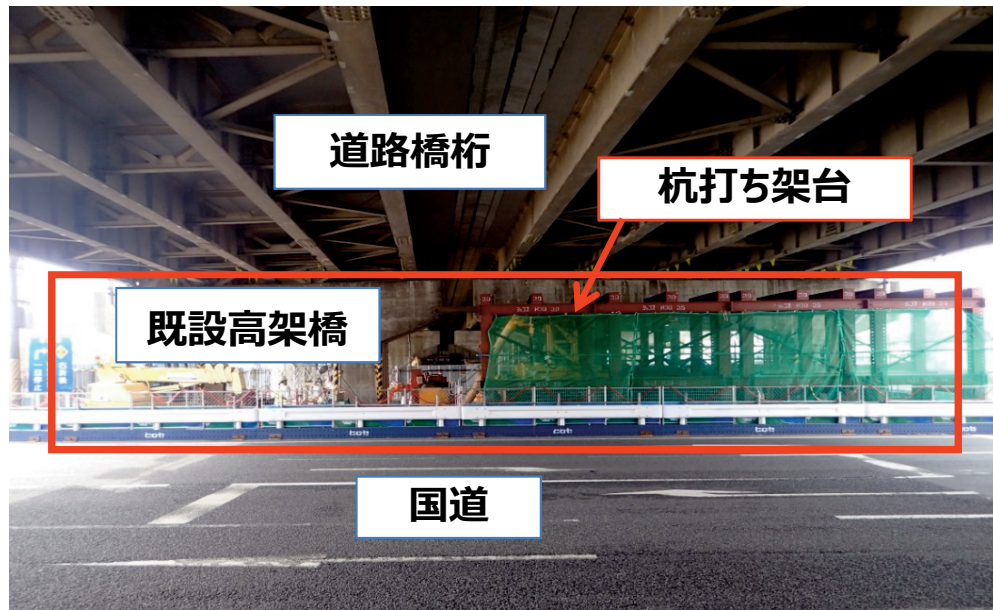


施工箇所平面図

施工事例①：千葉加曽利高架橋の耐震補強工事



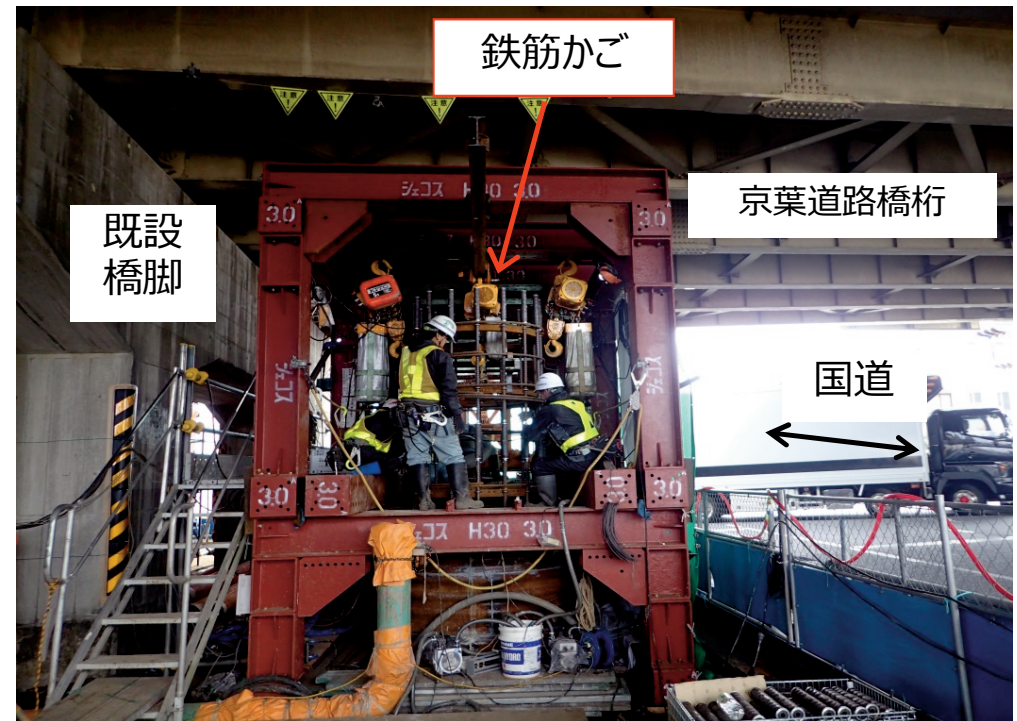
施工事例①：千葉加曽利高架橋の耐震補強工事



短尺の鉄筋かごを架台の中で吊上げ、機械式継手を用いて継ぎ足しながら建て込みを行った。



掘削状況



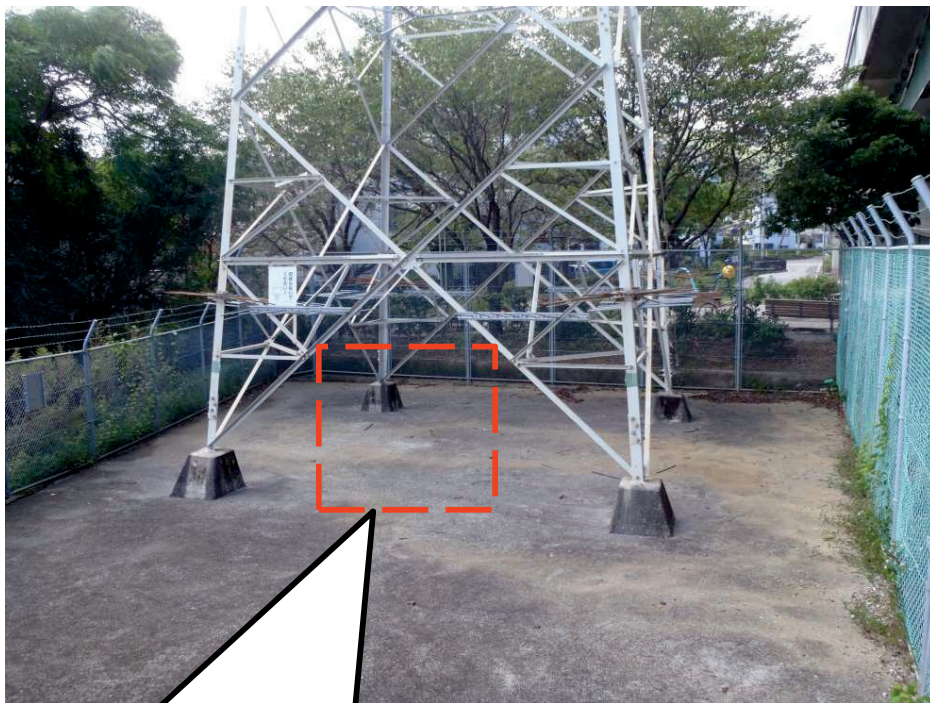
鉄筋かご建て込み状況

施工事例②：（鉄塔建替え）

鉄塔建替え

Φ2000 L=30m（2箇所）

現状の鉄塔



※開口部が2m程度のため、
一般的な機械の搬入が困難

鉄塔の建替え（イメージ）



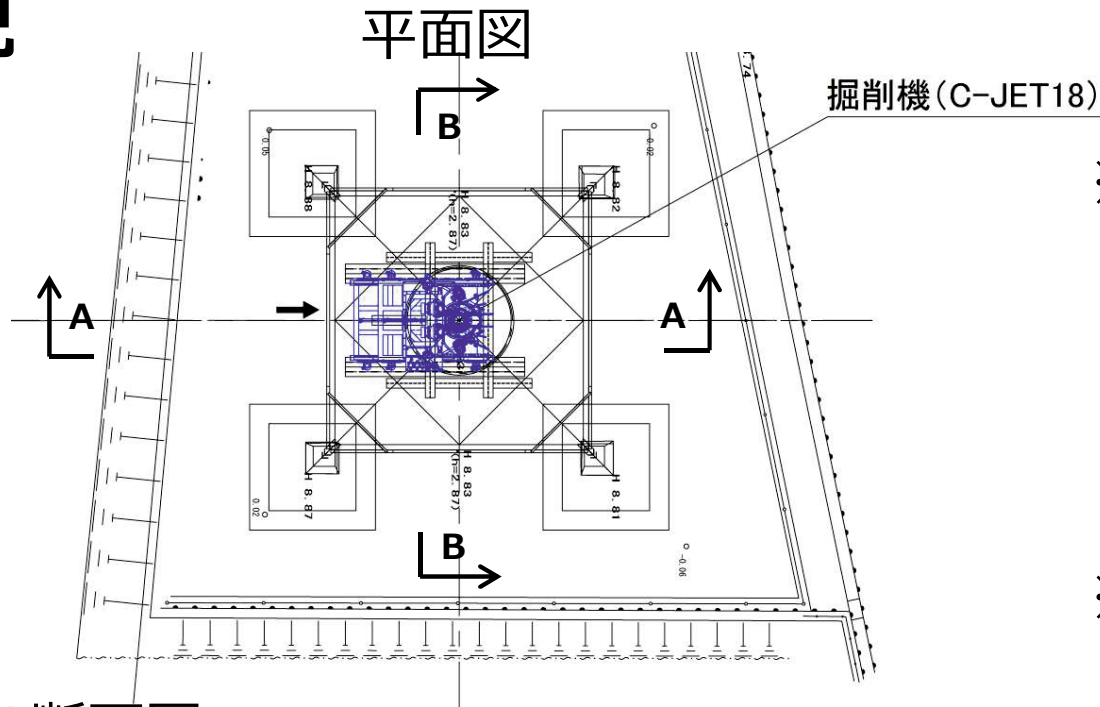
基礎杭施工
φ2000



鉄 建

施工事例②：（鉄塔建替え）

掘削状況

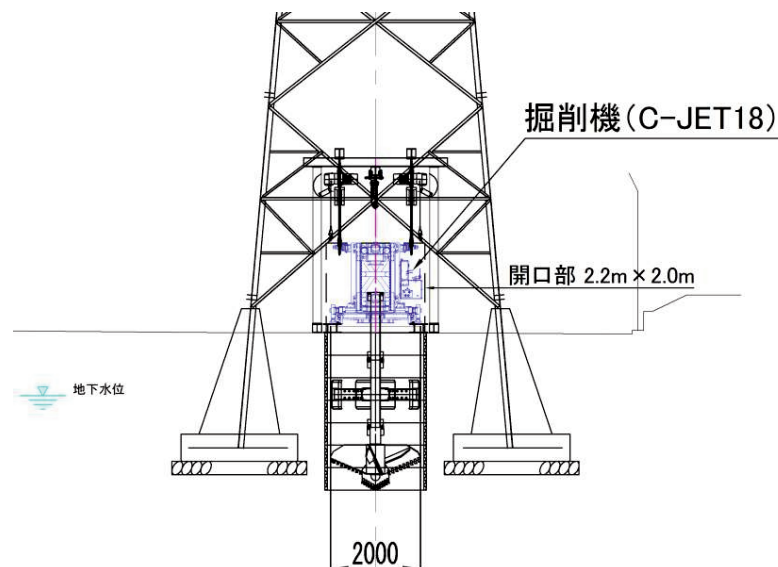
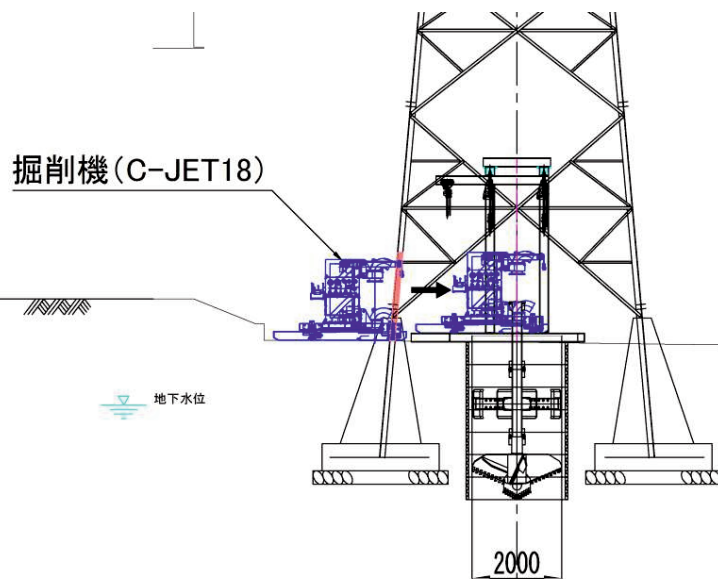


※ 一般的な機械を搬入する場合
⇒地盤を掘削し搬入口の間口を広げる
⇒周辺環境や地下水位により、採用不可

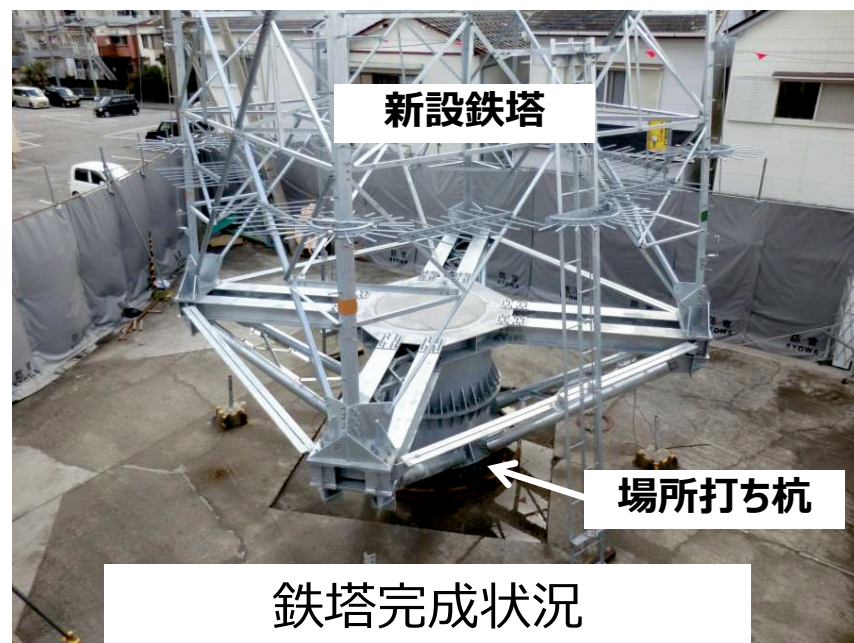
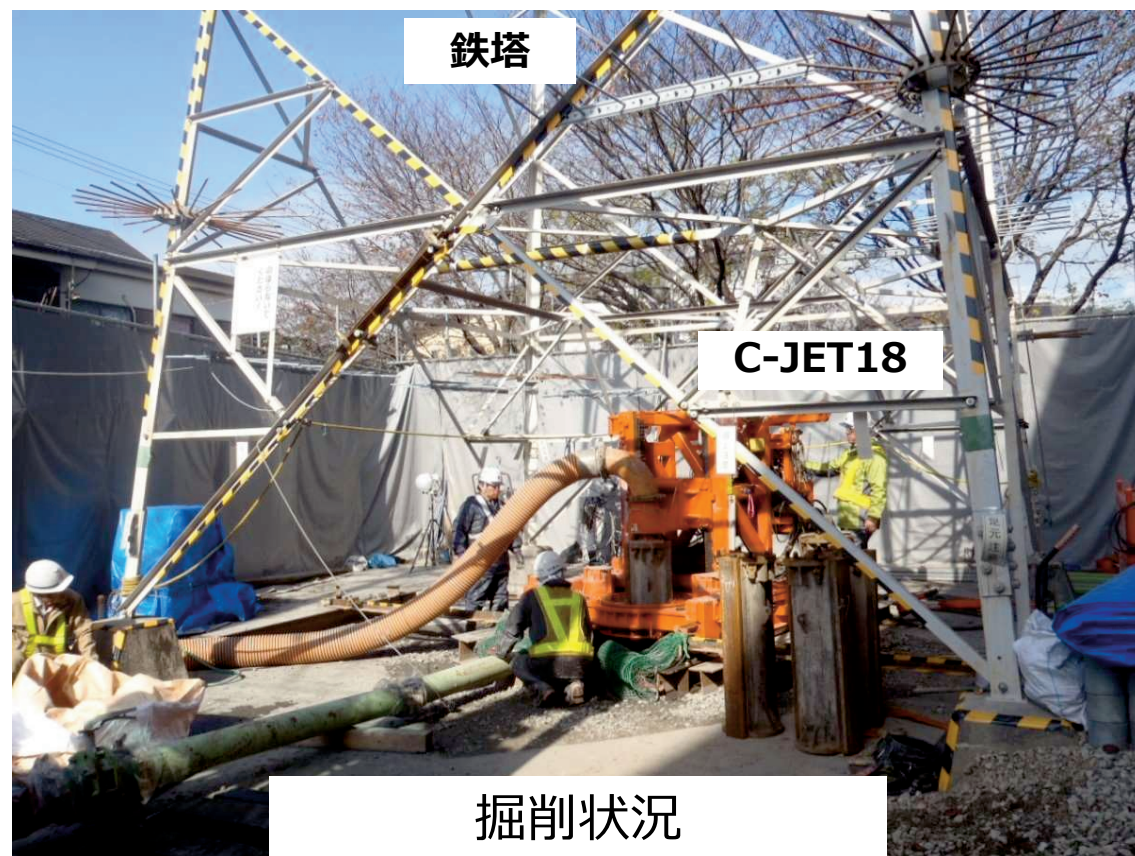
※ 機械搬入が困難な場合
⇒深礎杭（止水注入実施）
コスト・工期とも大

A-A断面図

B-B断面図



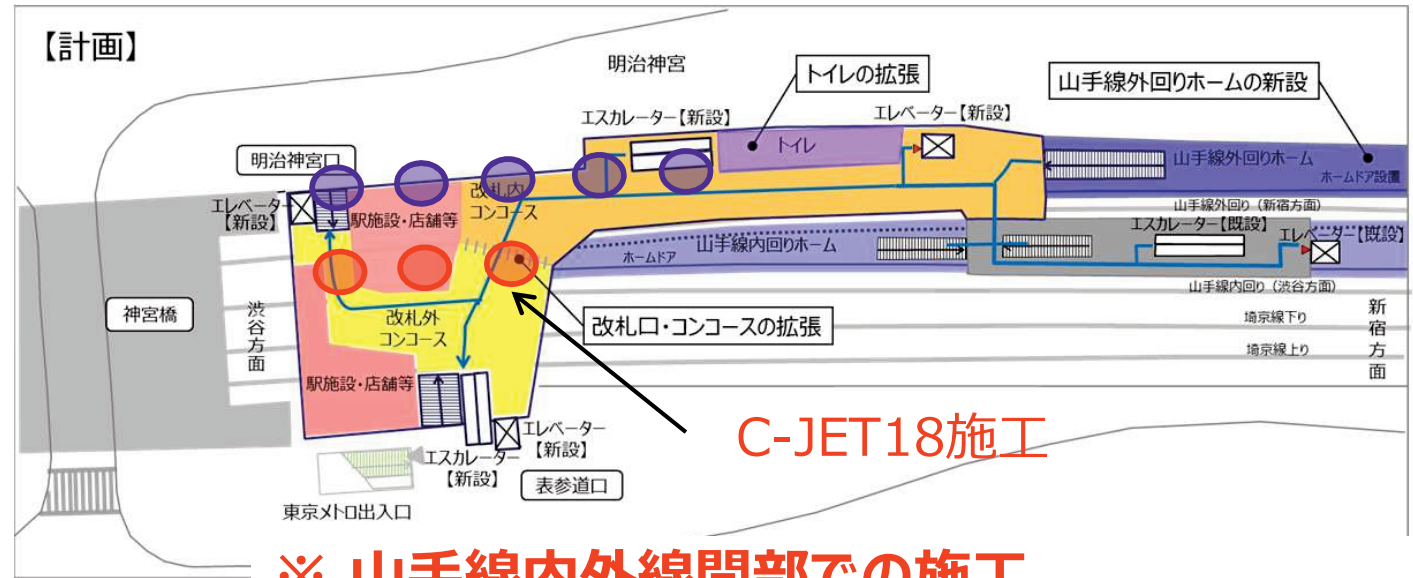
施工事例②：（鉄塔建替え）



施工事例③：原宿駅改良工事



駅外観（明治神宮側）



※ 山手線内外線間部での施工
杭径φ2.1m, L=18.3m, n=3本



施工箇所全景

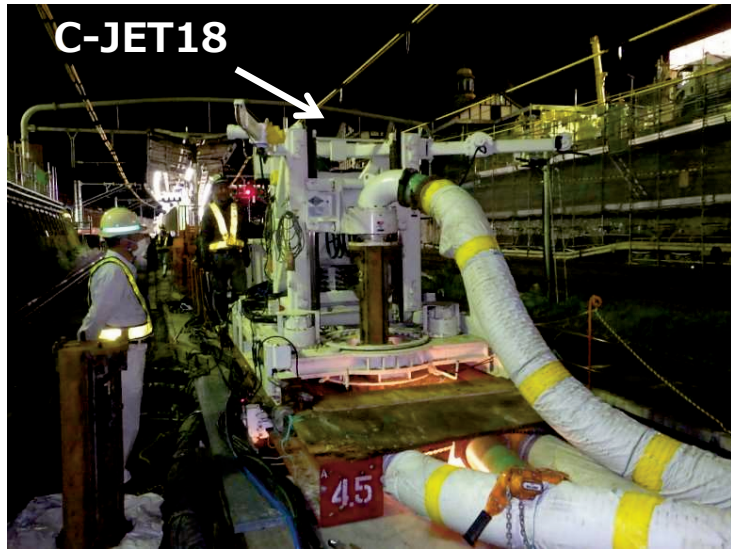


掘削ビット投入状況



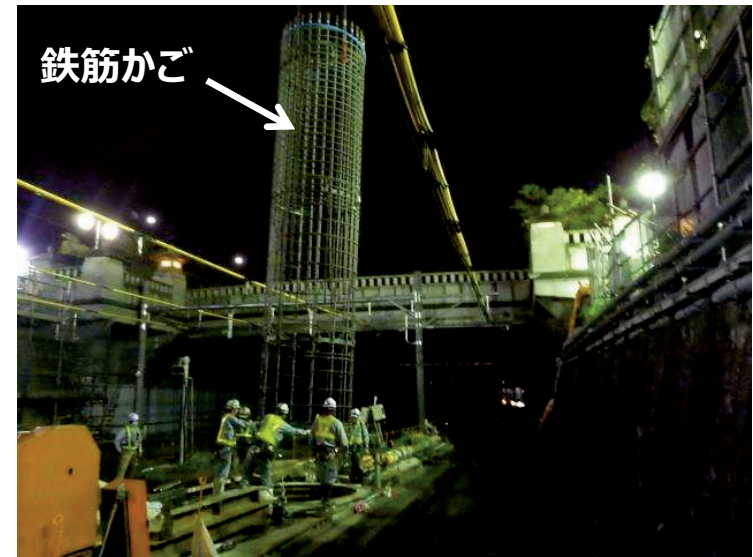
鉄建

施工事例③：原宿駅改良工事



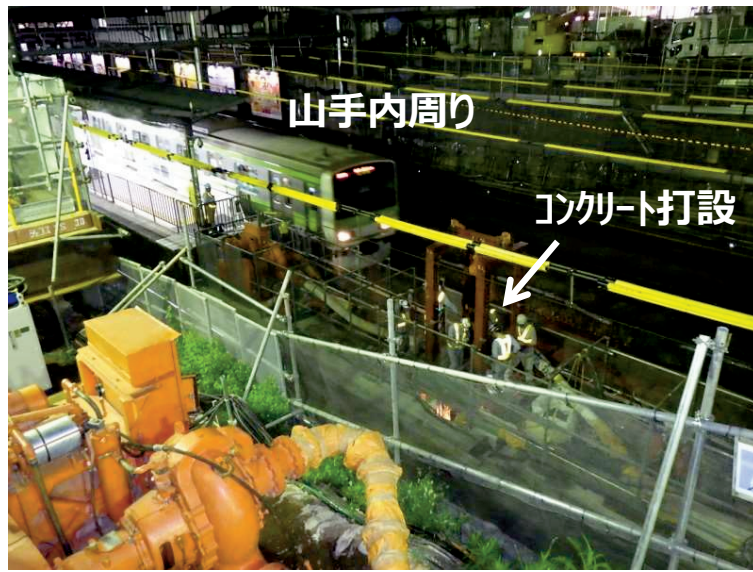
C-JET18

掘削状況



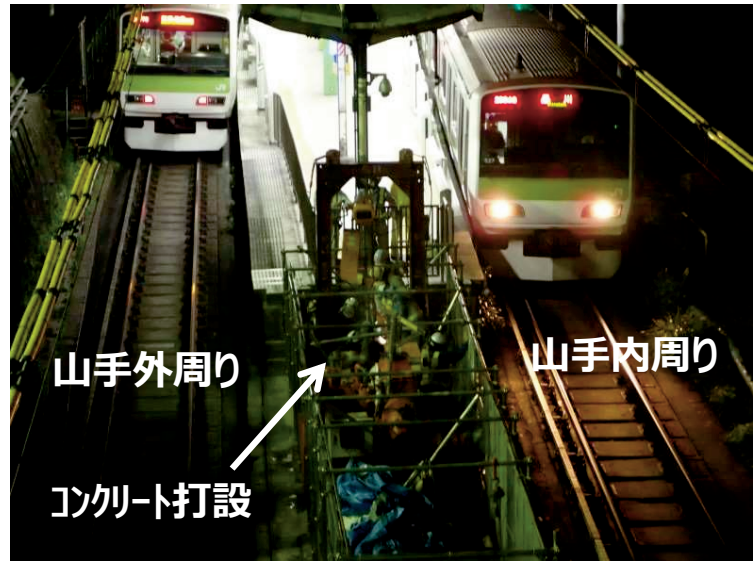
鉄筋かご

鉄筋かご投入状況



山手内周り

コンクリート打設



山手外周り

コンクリート打設

山手内周り

コンクリート打設状況



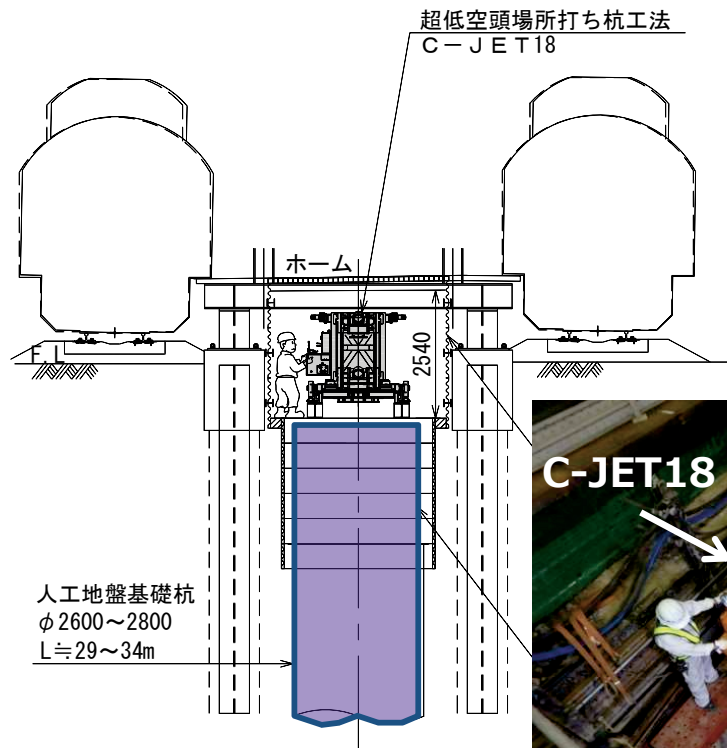
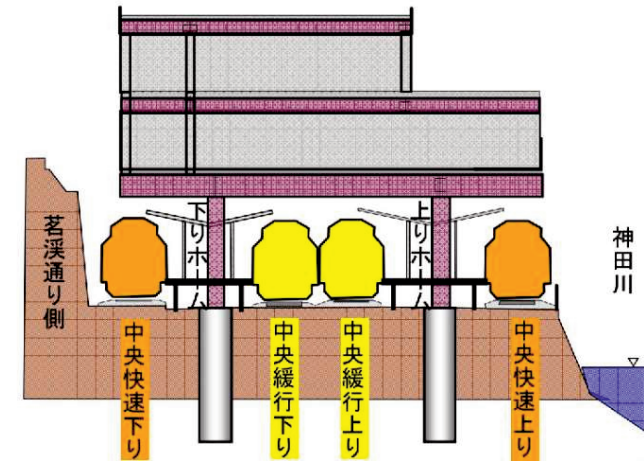
鉄 建

施工事例④：御茶ノ水駅改良工事

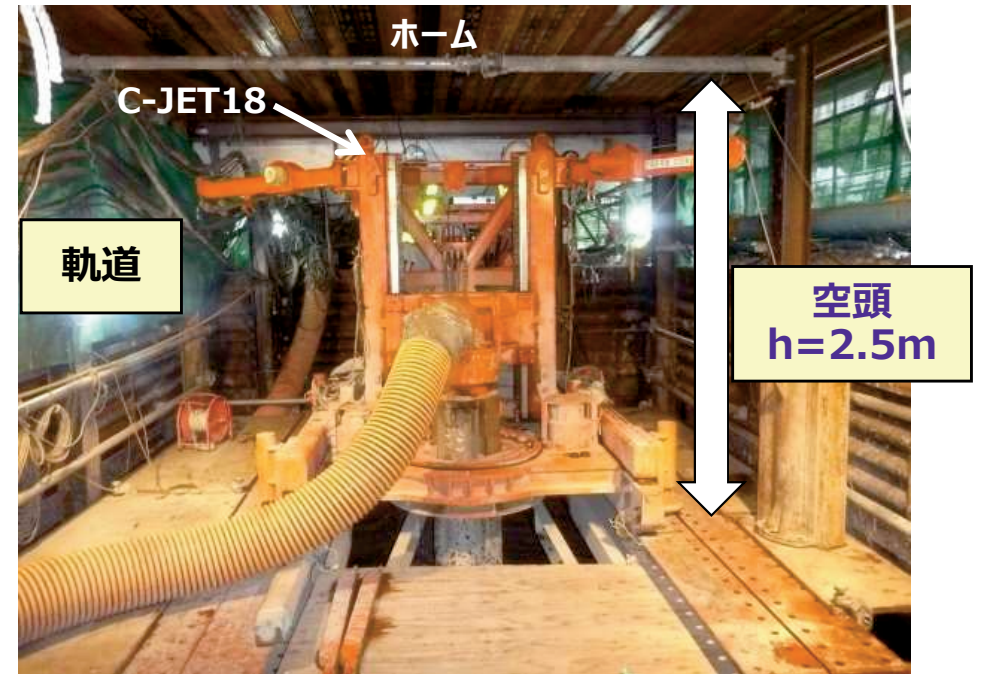
超低空頭場所打ち杭工法で施工
(他社施工)

ホーム下施工

Φ2600~2800 L = 29~34m×8本



掘削機設置状況



掘削状況

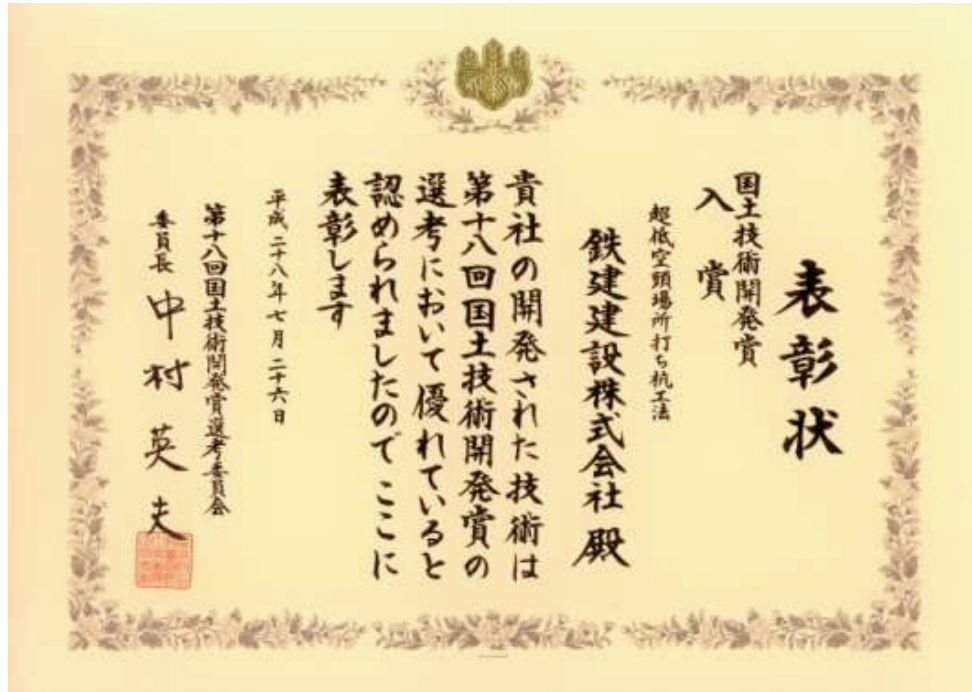


鉄建

その他

第18回 国土技術開発賞 入賞 (H28.7.26受賞)

応募者：鉄建建設(株)、東日本旅客鉄道(株)
共同開発者：(株)東亜利根ボーリング



2020年度内のNETIS登録を目指しています。



鉄 建

ご清聴ありがとうございました



鉄建建設のブースはE-3 です。

