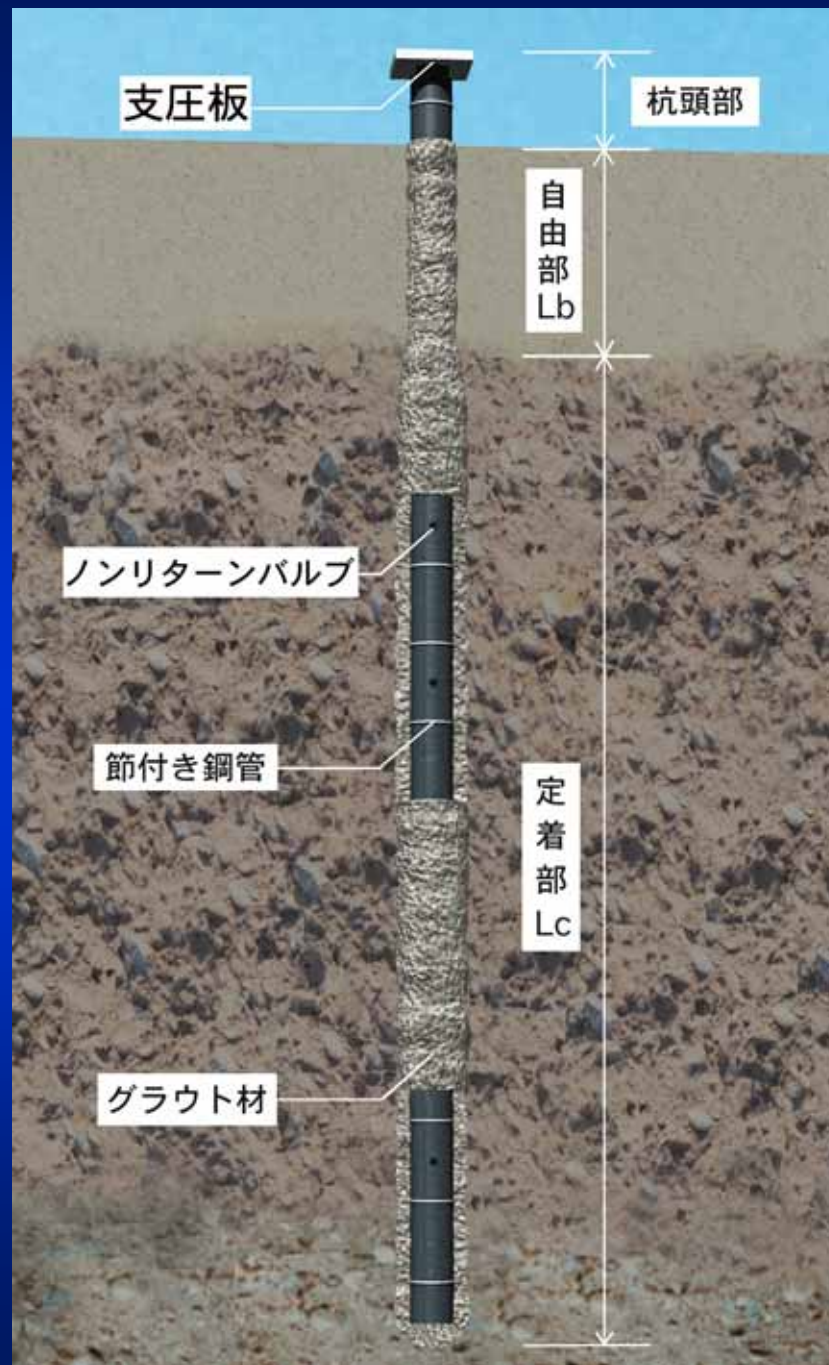


STマイクロパイルの概要と施工事例

平成 22 年 3 月

日本基礎技術株式会社



■マイクロパイルとは

- ・小口径 ($\phi 300\text{mm}$ 以下) の
場所打ち杭や埋込み杭の総称

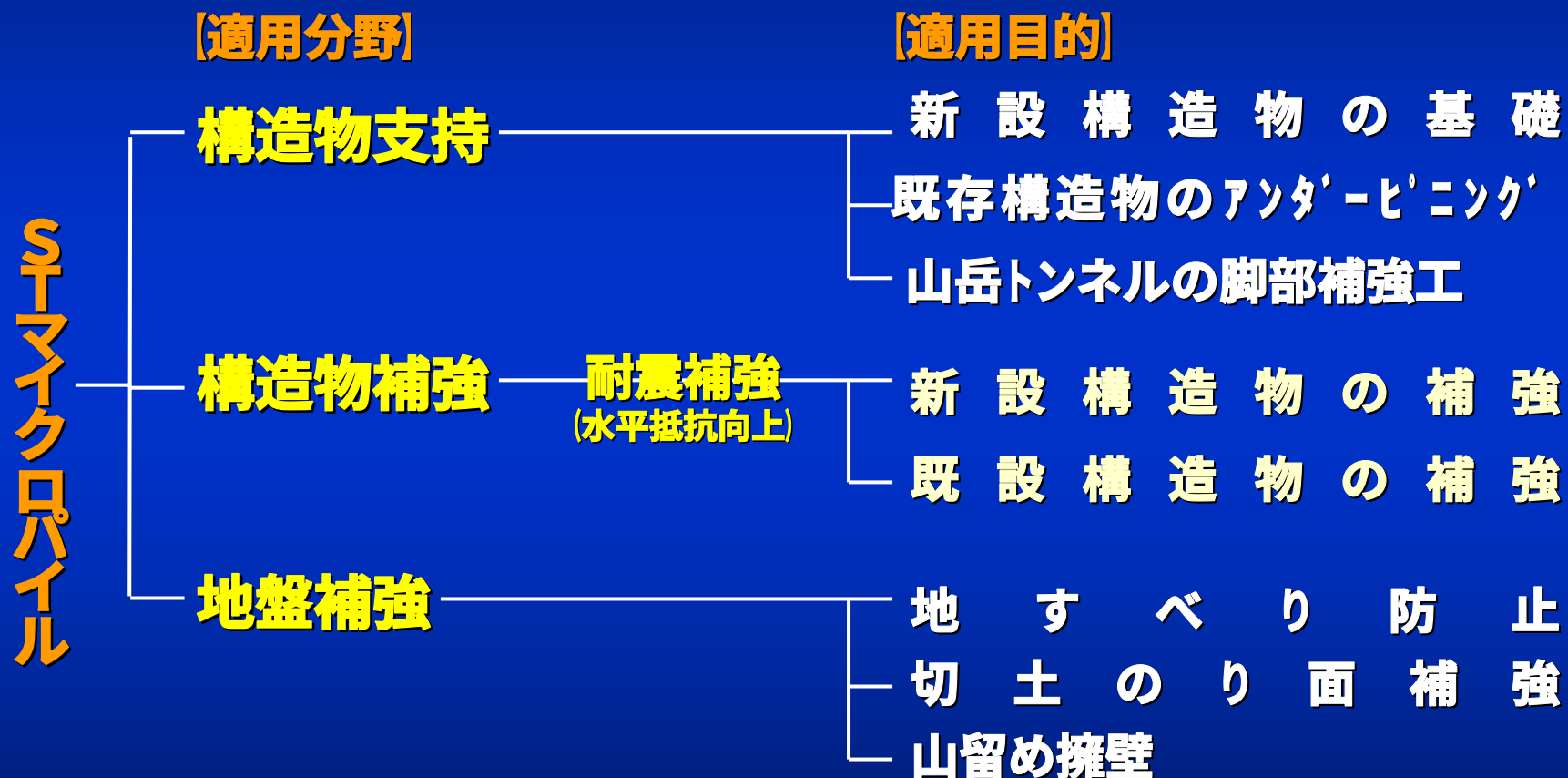
- ・補強材として鋼管や異形鉄筋を
使用します。

※STマイクロパイル工法は鋼管を使用します。

- ・グラウト材の加圧注入により
地山との定着を確実にを行います。

- ・STマイクロパイル工法は、都市狹隘地、
地下空間、山岳傾斜地等の限られた施
工空間、厳しい環境条件下での施工を対
象として開発した小口径の杭工法です。

■STマイクロパイルの適用分野



マイクロパイルの市場

- ・低空頭または作業スペースの狭い空間での杭

低空等 MIN3.6m 狭小スペース MIN3.5m (機械長さ)

(削孔機機種及び杭の配列状況によるまた仮設スペースを除く。)

都市狭隘地、地下空間、山岳傾斜地、土留締地内、1車線規制等の
厳しい条件で施工可能

- ・仮設杭

トンネル坑内での脚部及び底盤補強として！！

- ・永久構造物の補強

橋脚・鉄塔の補強として！！

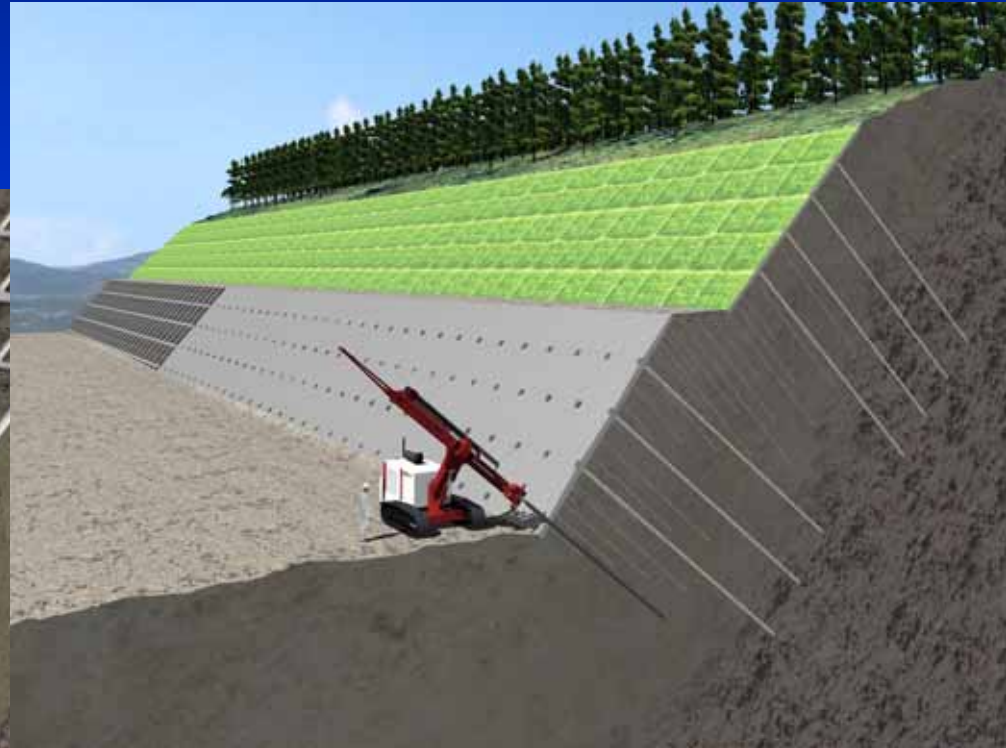
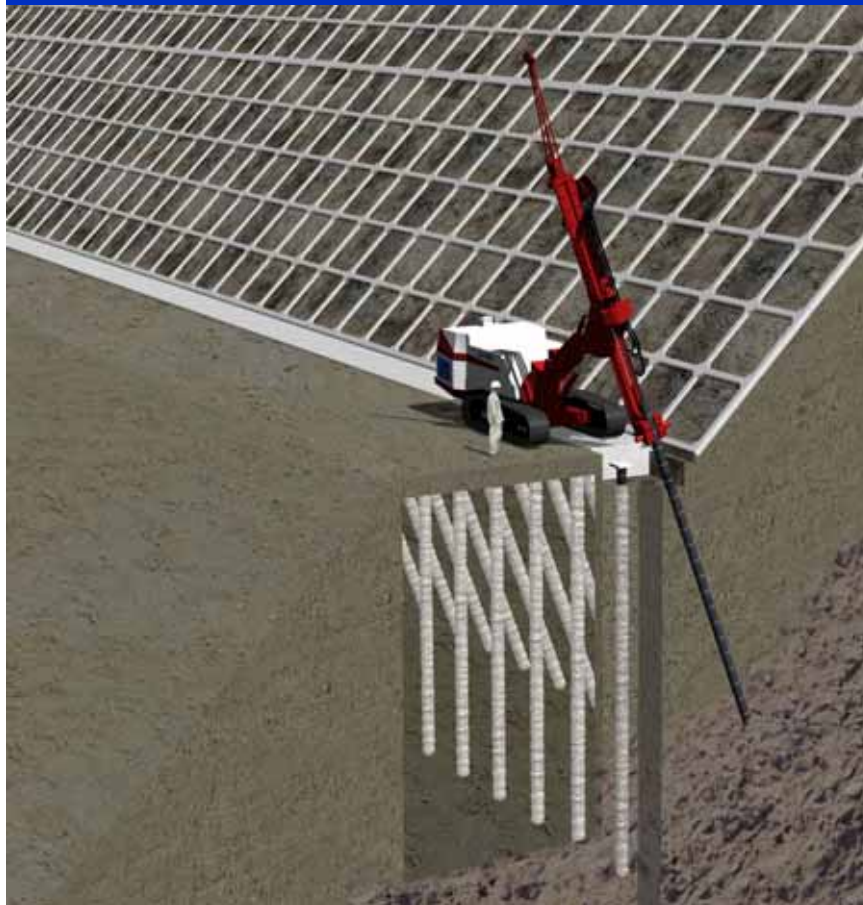
- ・新設構造物の地耐力増強

■適用例/耐震補強

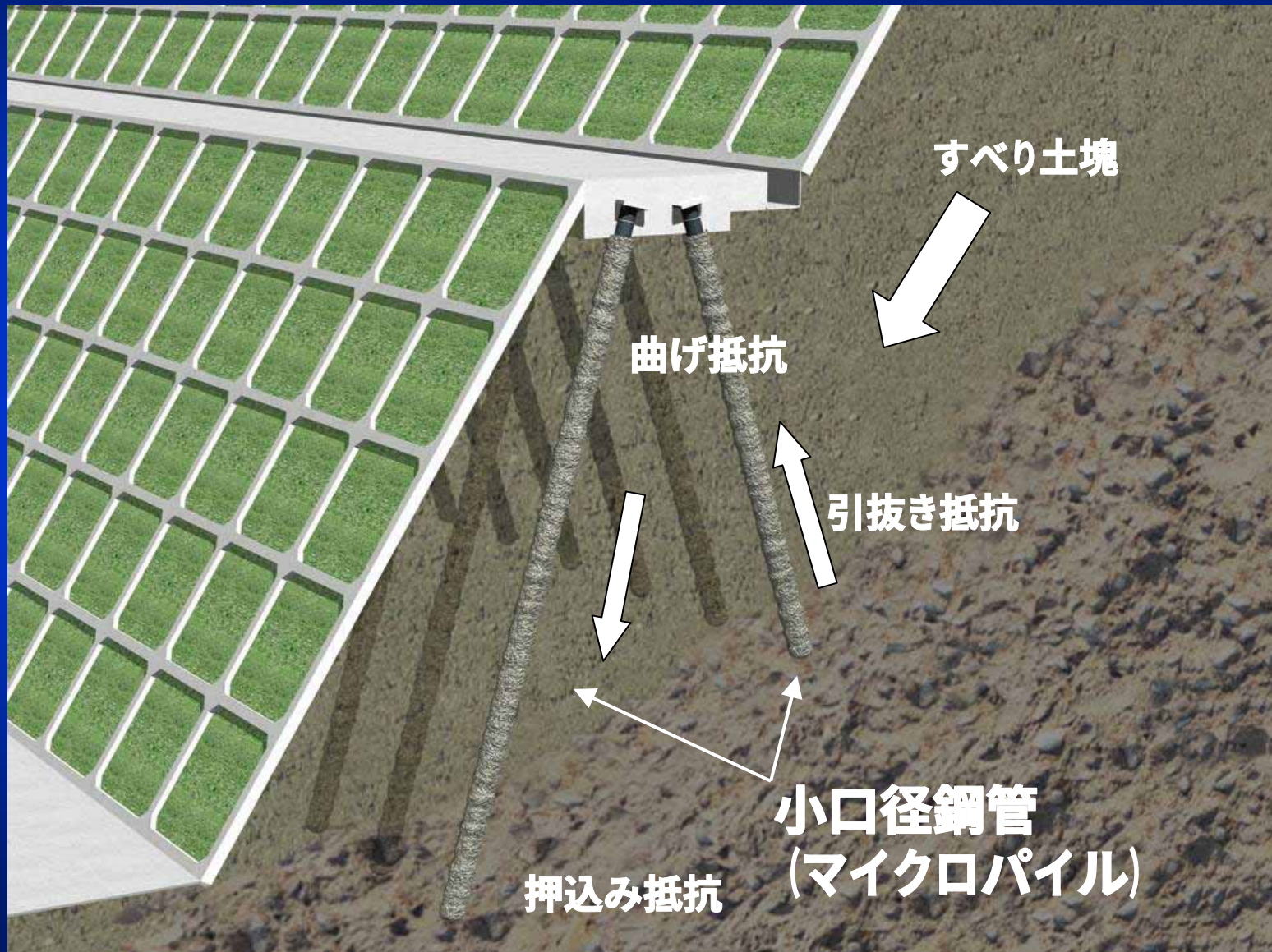


小口径鋼管を用いた斜面補強システムに関する共同研究

先端建設技術センターと民間14社（設計・材料WG、施工WG）



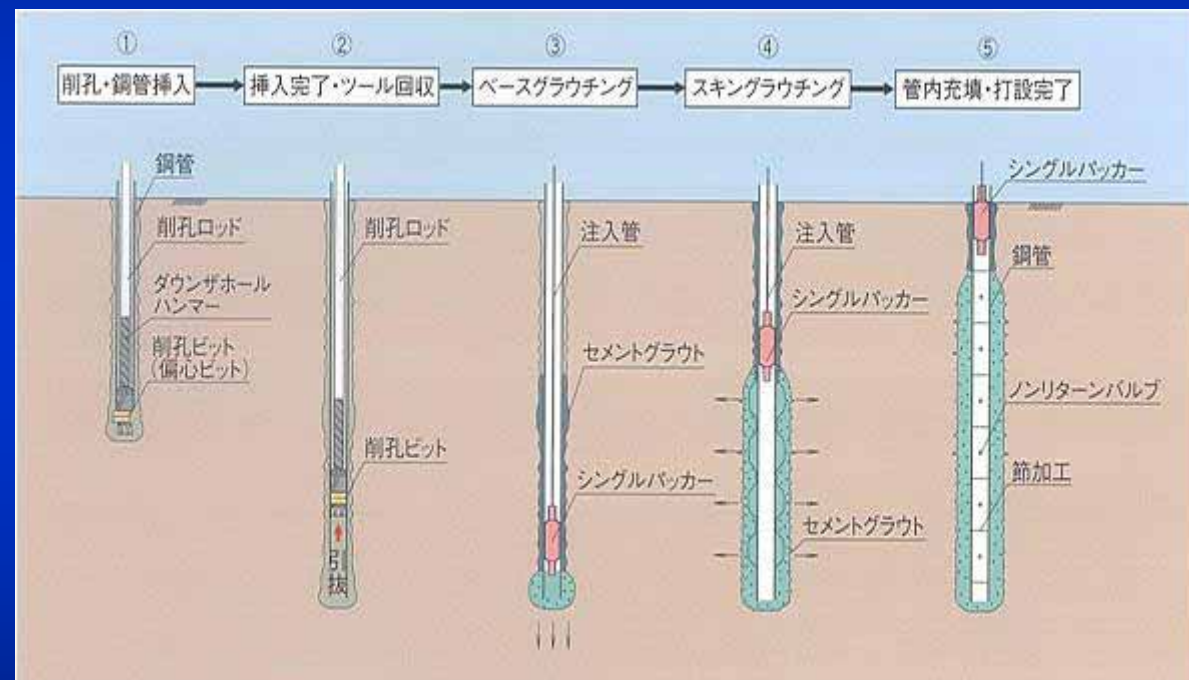
■組杭抑止杭工法



STマイクロパイル工法

TYPE-Ⅰ

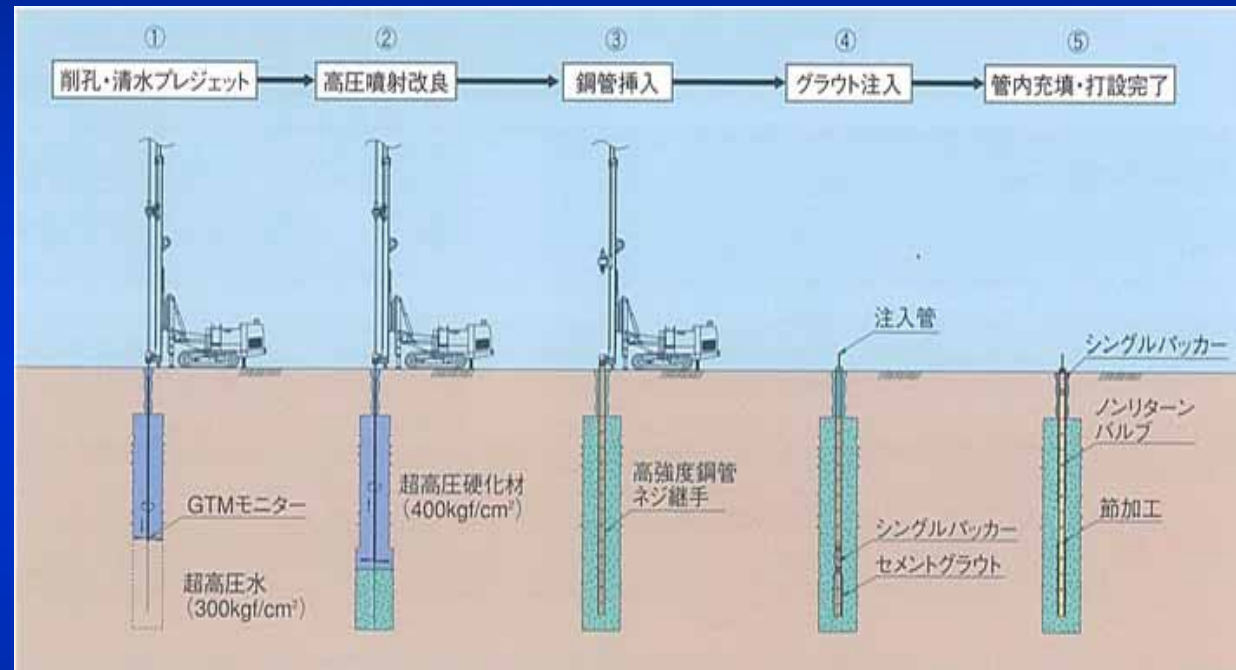
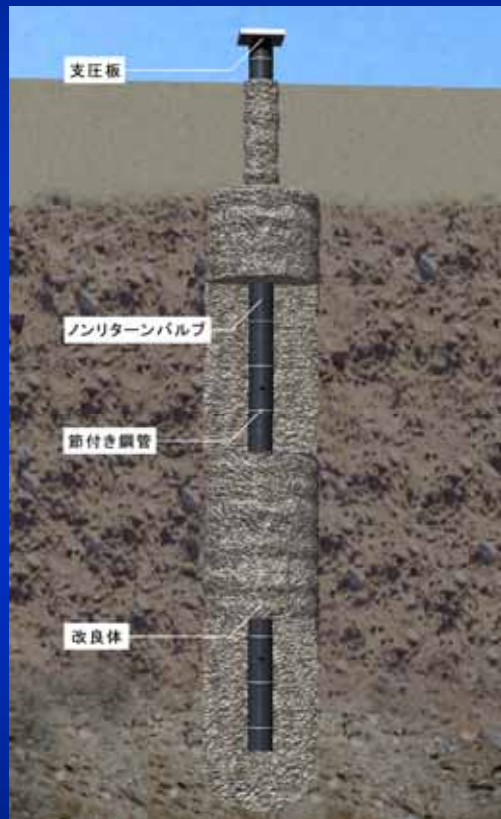
工法概要図



☆マイクロパイル鋼管を外管としダウンザホールハンマを併用した二重管施工。
☆シングルパッカーを使用した注入。

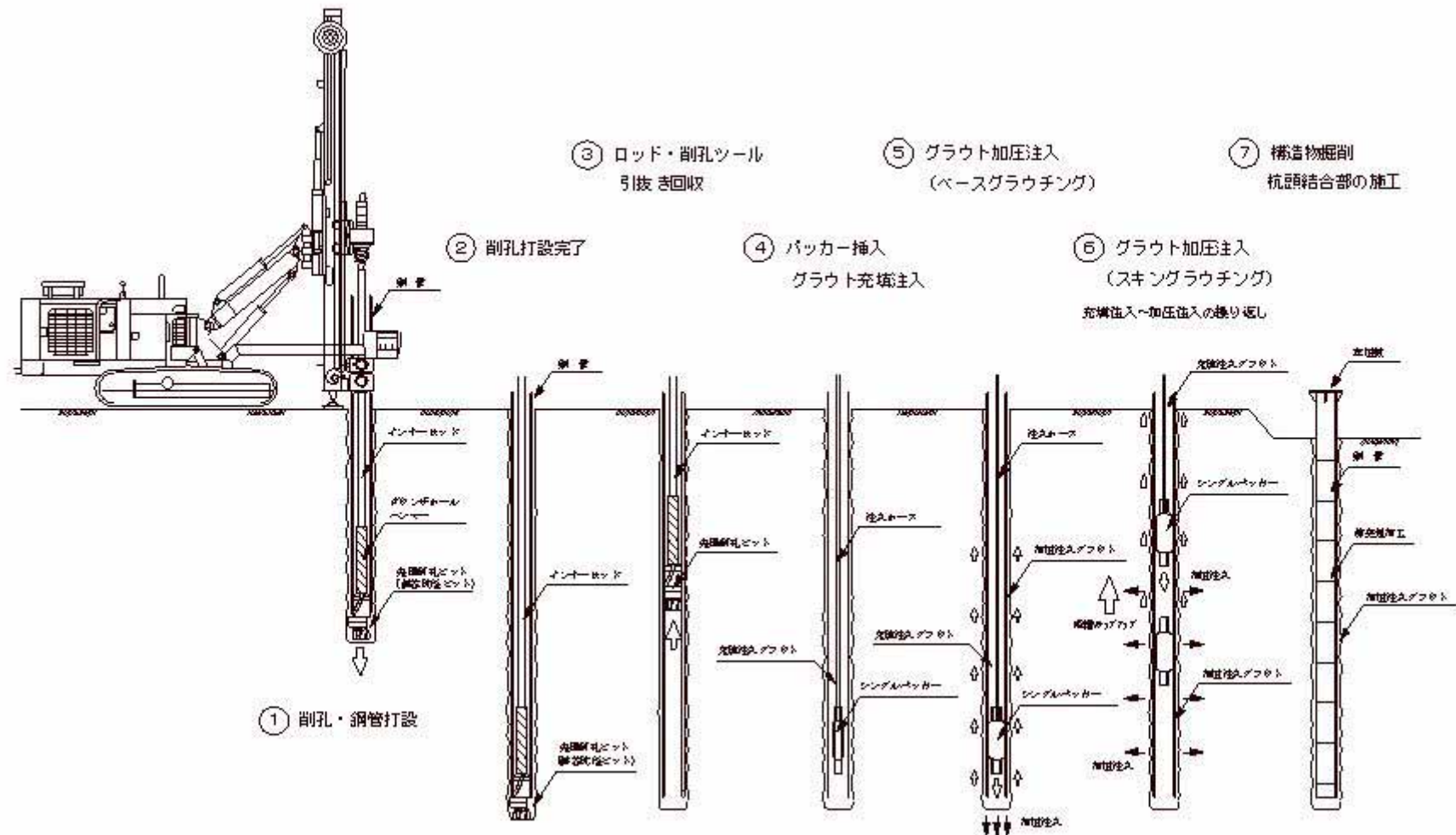
STマイクロパイル工法

TYPE-II

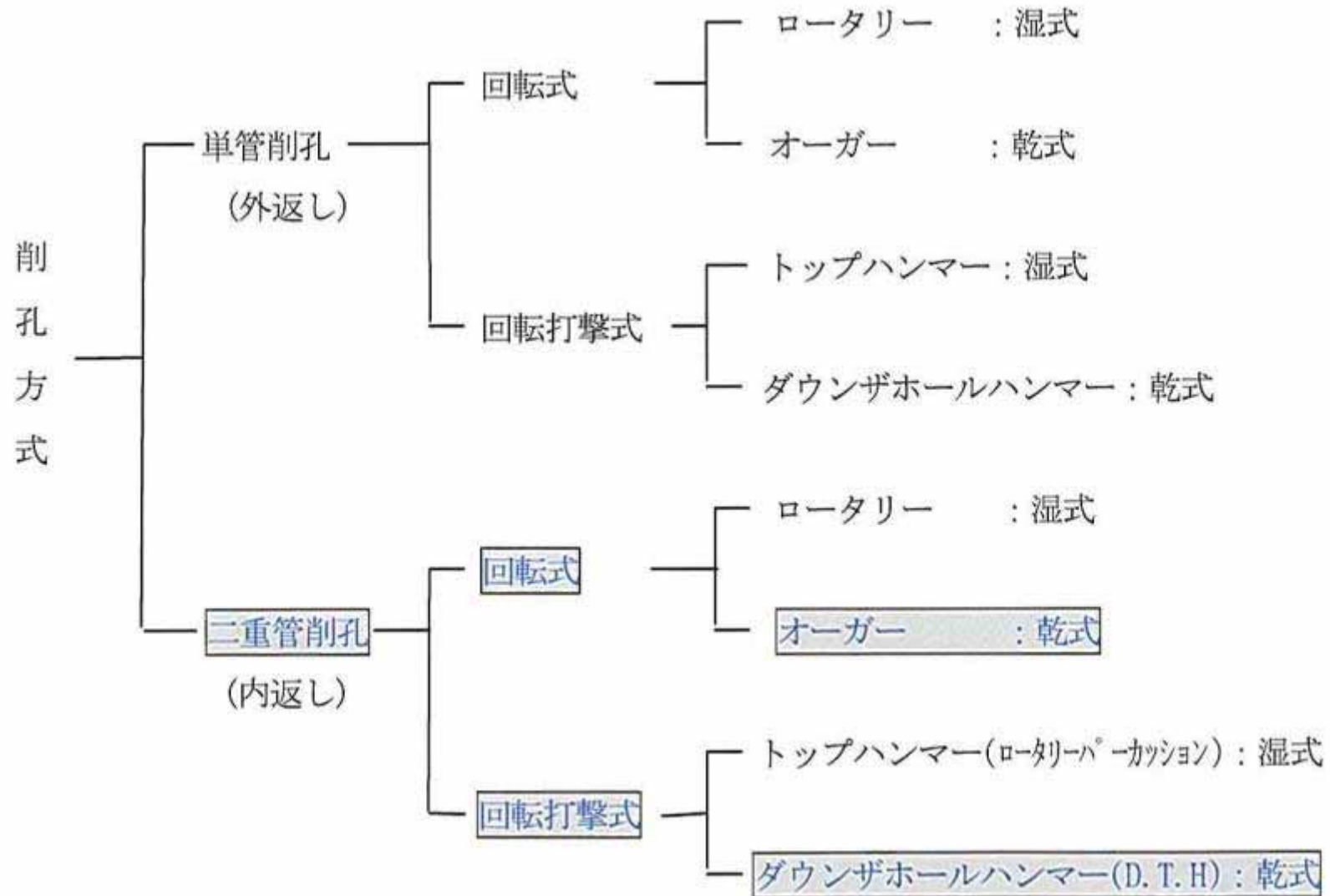


- ☆ジェットグラウトにより改良体を築造し、鋼管を再挿入する。
- ☆地盤改良体を有効径とする大きな地盤大きな地盤の鉛直および水平支持力を得ることができる。
- ☆地盤支持力は大きな有効径の改良体が受け持ち、杭体応力は高強度な節付鋼管が負担する。

STマイクロパイル施工手順

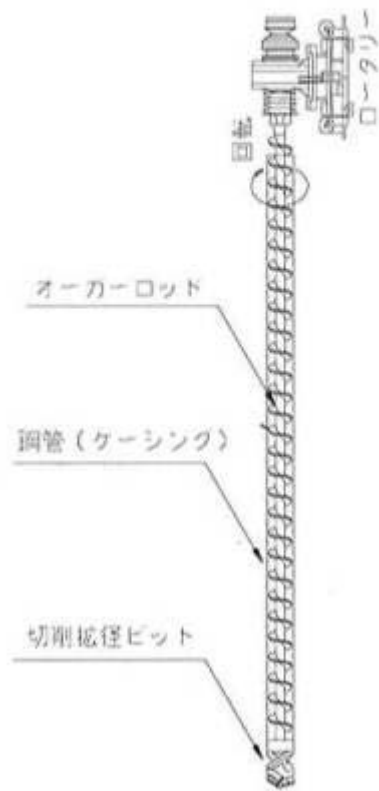


削孔方式の分類



回転式オーガー削孔

回転式
オーガー削孔
乾式・右回転

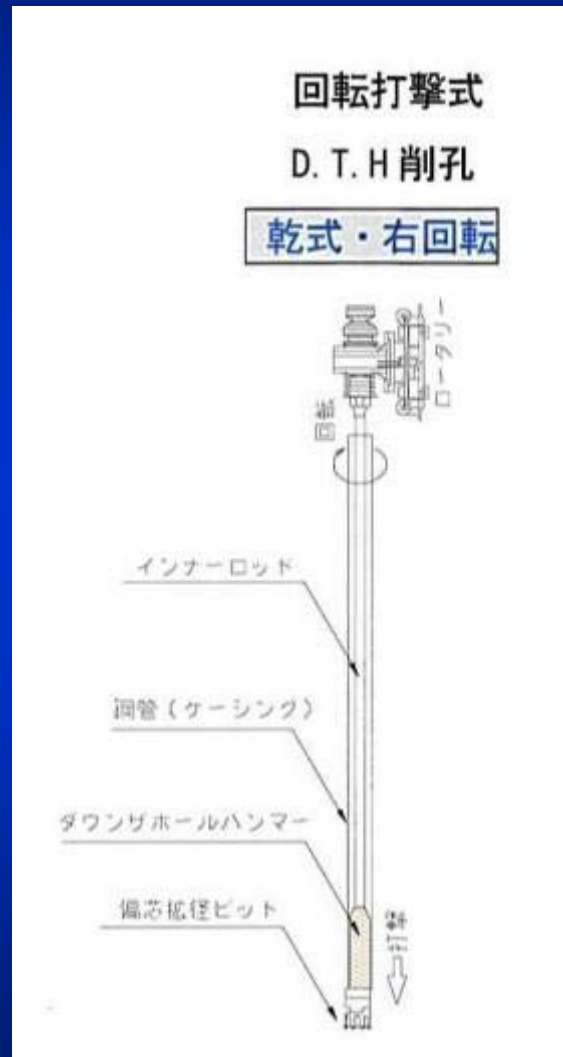


削孔ツール装備状況



削孔・排土状況

回転打撃式削孔 (ダウンザホールハンマー)

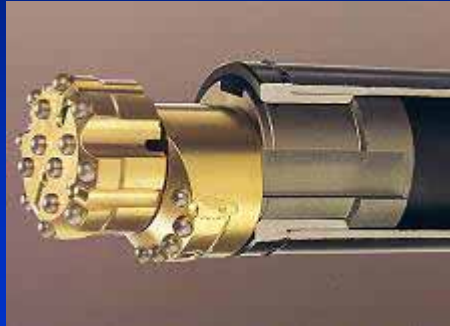


削孔状況



偏心拡張ビット

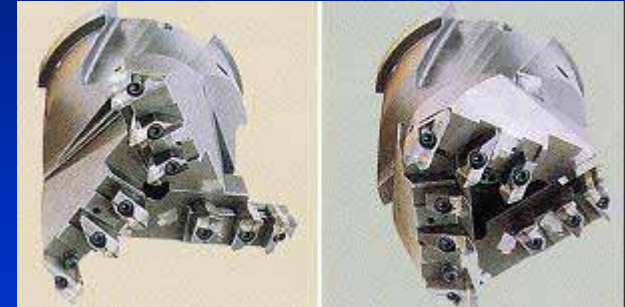
削孔ビットの種類



偏芯拡径ビット



分割スライド型



非偏芯切削拡径ビット



全ロスト型



リングロスト (トップ
ハンマー用)



リングロスト (D・T・H用)

施工機械の種類

削孔機械の標準仕様

削孔機種	適用杭径 ϕ (mm)	空頭制限(m) 施工必要高さ	使用鋼管長 (m/本)
SM405	100～300	11.2m以上	6m/本
SM400	100～300	6.2m以上	3m/本
SM400-S	100～300	4.2m以上	1.5m/本
SM103	100～225	3.5m以上	1.5m/本

(注) 1. 空頭制限3.5m未満は、1mの鋼管の使用を検討する。

2. SM400-Sは、空頭制限によっては2.0m/本の鋼管が利用可能。

施工機械



SM-405



SM-400



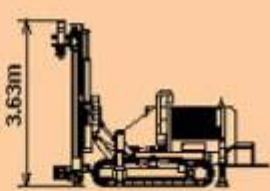
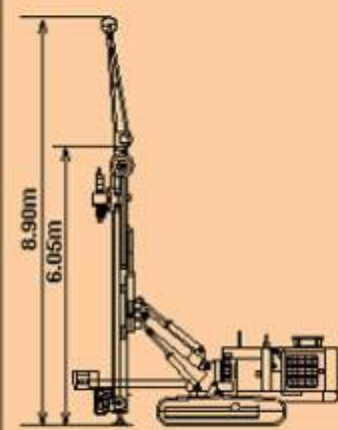
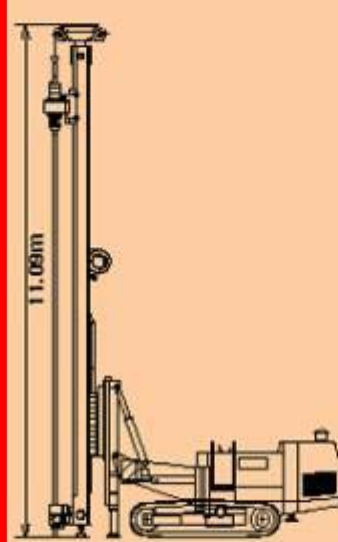
SM-103



SM400-S

■施工機械一覧

施工機械概要図

		SM-103	SM-400	SM-405/5-8	CM-40JM
					
エンジン出力	単位 PS/rpm	57/2300	139/2100	152/2200	160/2100
機体寸法(運搬時)(L×W×H)	m	3.4×1.1×2.1	5.2×2.3×2.6	6.4×2.5×2.9	7.5×2.5~3.8×3.1
本体重量	kN	44(4.5t)	10.5(11t)	181(18.5t)	348(35t)
引き抜き力	kN	61.85(6.3t)	79.4(8.1t)	85(8.7t)	85(8.7t)
ストローク長	m	2.0	4.0	8.0	18.5
ロータリー最大トルク	kN・m	9.15(0.9t・m)	11.9(1.2t・m)	14.9(1.5t・m)	23.3(2.3t・m)
杭長	R m	R ≤ 20	R ≤ 30	R ≤ 40	R ≤ 60
杭径	mm	100~225	100~300	100~300	100~200

STマイクロパイル使用材料

・鋼管杭

一般構造用炭素鋼管 STK540

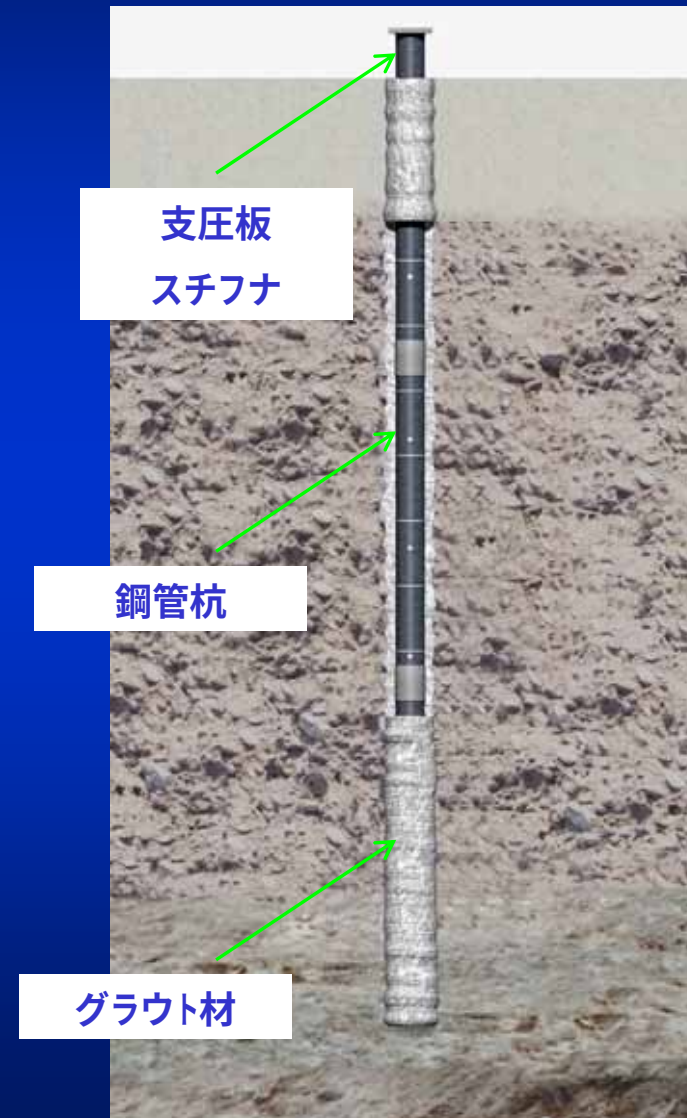
高張力鋼管 STK590

・支圧板・スチフナ

溶接構造用圧延鋼材 SM490

・セメントミルク

グラウト材 普通ポルトランドセメント



鋼管杭のサイズ

STマイクロパイル適用可能な鋼管サイズ

鋼管外径Ds (mm)	鋼管肉厚 t (mm)	単位長さ (m)
165.2	7.1	1.5～6.0 施工条件に 応じて検討
216.3	12.0	
267.4	12.0	

標準品としては1.5m・2.0m・3.0m・(6.0m)の単杭ですが、
調整管として1.0mもあります。

節突起加工・ノンリターンバルブ

・鋼管の付着性能の向上のため、
ビード溶接による節突起加工を施します。

・グラウト注入の確実性からノンリターン
バルブ (逆止弁) が装着されています。



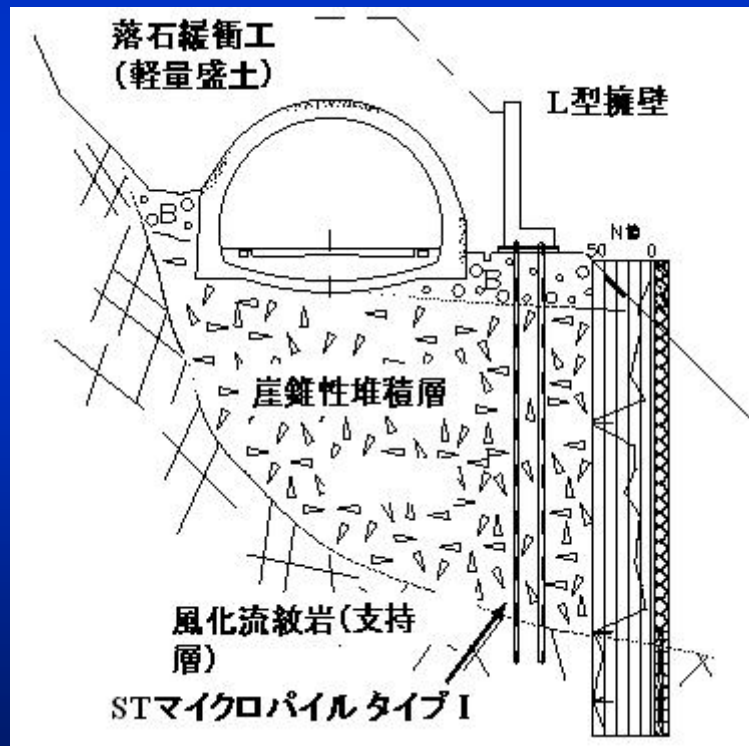
節突起加工
(ビード溶接)

ノンリターンバルブ

施 工 事 例

施工事例① 山岳傾斜地での擁壁の基礎杭

山岳トンネル坑口部周辺の防災工事において、L型擁壁の基礎としてSTマイクロパイルが採用されました。狭隘な施工現場において、仮設費を含めたトータルの縮減と、掘削が困難な地盤条件における施工性が評価され、STマイクロパイル工法が選定されました。



【目的】

落石緩衝工支持のための
L型擁壁の基礎杭

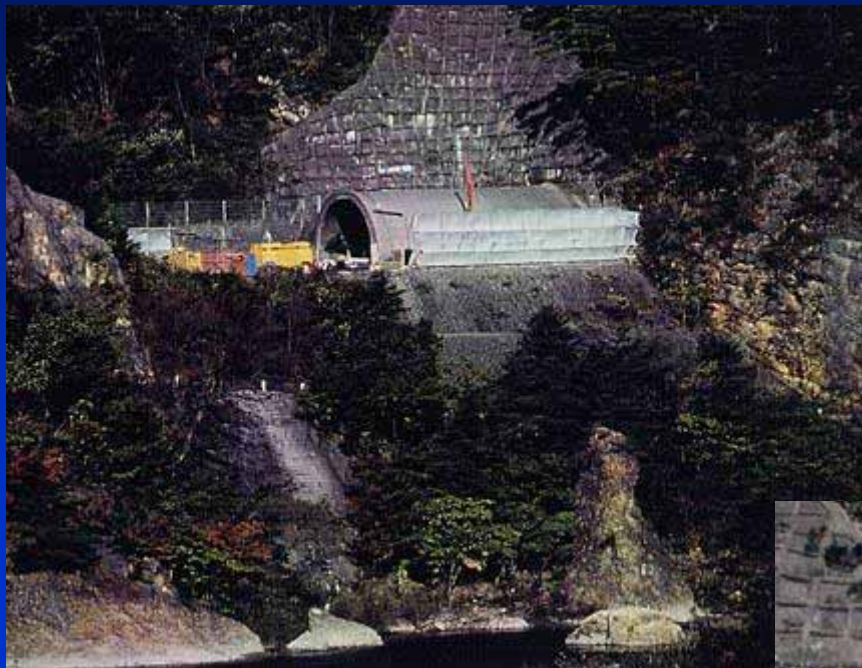
【マイクロパイル諸元】

鋼管径 216.3mm

鋼 種 STK400

杭 長 16.5m～18.0m

杭本数 22本



【施工場所の全景】

【選定の理由】

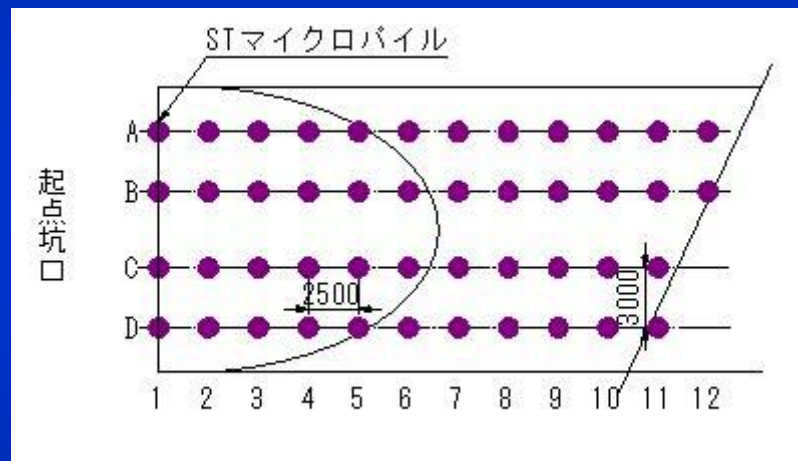
- ①山岳傾斜地
- ②施工幅員も3mと制限
- ③仮栈橋等が不要
- ④支持層が軟岩、中間層に転石・玉石層



【削孔状況】

施工事例② トンネル坑口部における底盤の補強工事

トンネル坑口部における地耐力増強を目的としたトンネル底盤補強工事に、削孔機で小型で大きな杭体の耐力を確保できるSTマイクロパイルが採用されました。補強が必要と判断されたトンネル坑口に杭を打設し、インバートコンクリートと杭頭部の鋼管とを連結し、直接トンネル本体を支持して補強した。施工は、削孔機SM-103をダウンザホール仕様として実施した。



工事名:道路改良UTトンネル工事

工事概要:トンネル坑口部底盤補強

鋼管径:165.2mm

杭 長:3.0m~20.0m

杭本数:46本



【施工場所の全景】

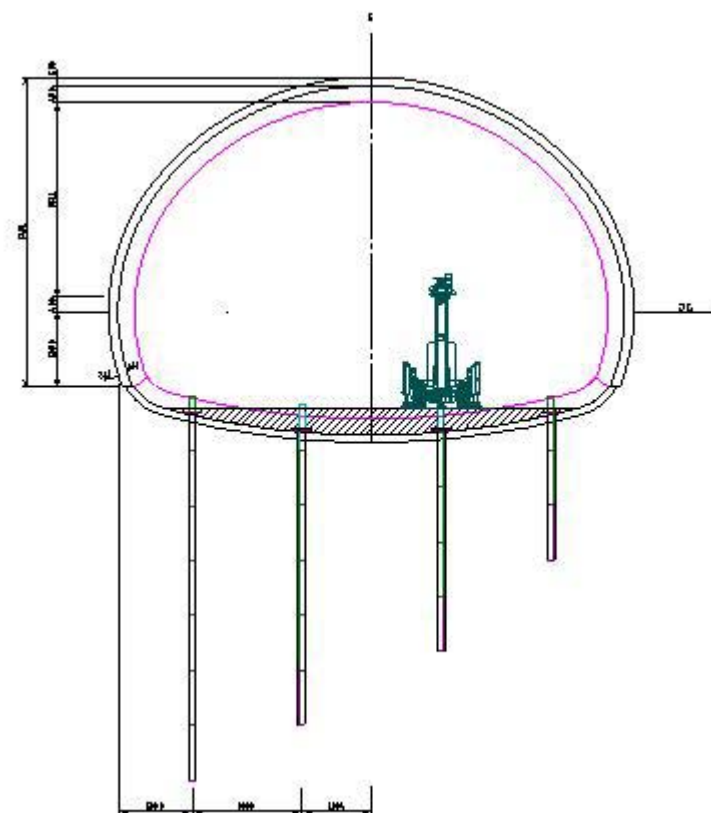


【削孔状況】



【鋼管継足し状況】

【削孔イメージ図】





【注入状況】



【注入完了】



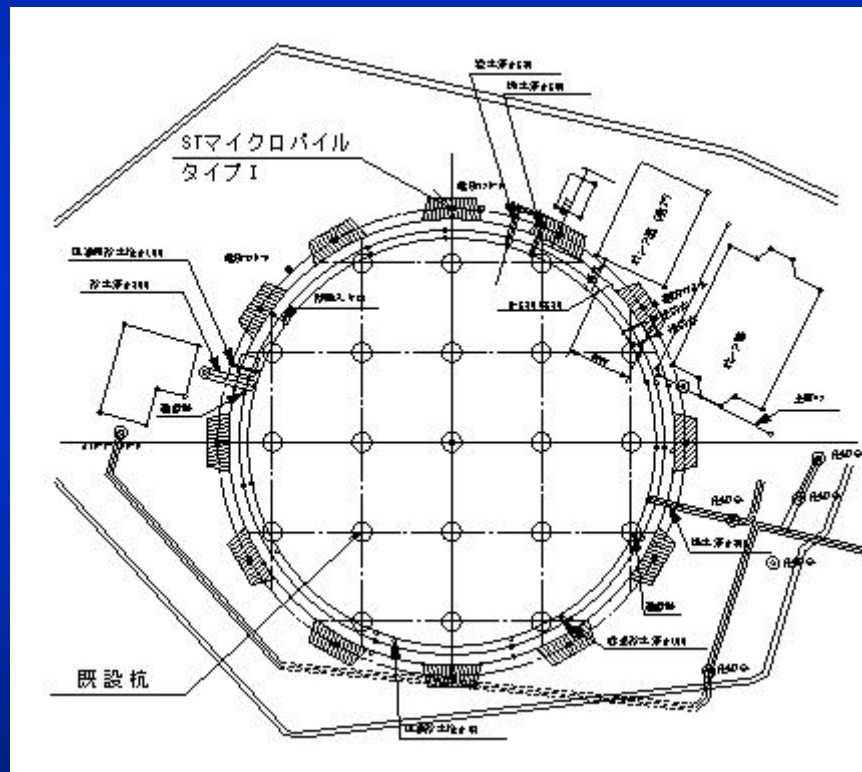
〔頭部処理状況〕



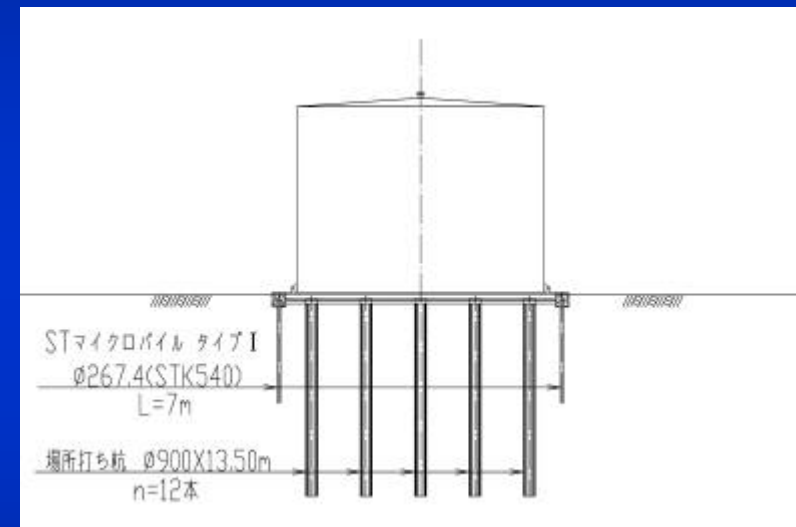
〔施工完了〕

施工事例③ 貯水槽での耐震補強工事

貯水槽の耐震補強工事において、既設杭の補強 (増し杭) としてSTマイクロパイルが採用されました。周辺が民家、狭隘な施工現場において、STマイクロパイル工法が選定されました。施工は、削孔機SM-400をオーガー仕様として実施しました。



【施工平面図】



【施工断面図】

工事名称: T貯水槽耐震補強工事
工事概要: 既設貯水槽耐震補強工事

鋼管径 : 267.4mm
杭長 : L=7.0m/本
杭本数 : 12本



【施工場所】

【施工場所】





【削孔状況】

地質状況: 粘性土、砂礫層

削孔方式: オーガーと切削拡径ビット



【削孔状況】

施工事例④ 道路盛土斜面の補強対策工

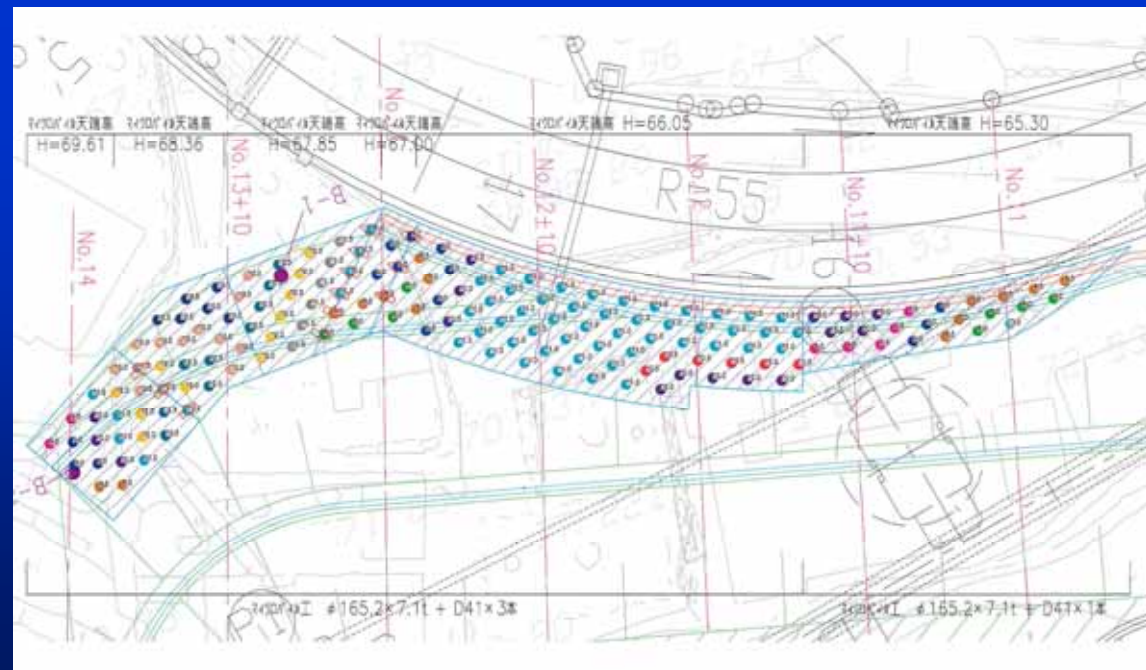
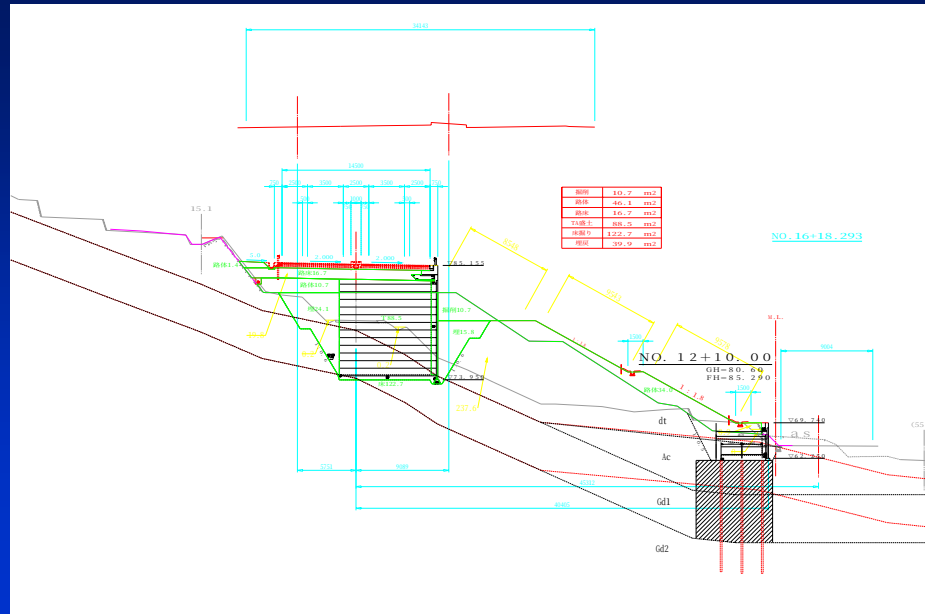
工事概要 : 道路盛土斜面の補強安定対策

工 期 : 平成16年6月～7月末

施工数量 : STマイクロパイル (STK400 $\Phi 165.2\text{mm} \times t7.1$)

N=168本, $\Sigma L=1793.5\text{m}$ (L=7.0m～13.5m)







[施工場所全景]





【施工状況】

【芯材D41】



施工事例⑤ 地すべり対策工事

工事概要 : コンパクトな削孔機でヘリ輸送及びアンカーと同一機械での施工

工 期 : 平成16年6月～9月

施工数量 : STマイクロパイル (STK400 $\Phi 216.3\text{mm} \times t10.3$)

N=10本, $\Sigma L=60.0\text{m}$ (L=6.0m/本)





【施工状況】



【施工状況】

施工事例⑥ 導坑内からのコンパクトな専用削孔機での基礎杭施工

工事概要 : トンネル坑口脚部補強用基礎杭

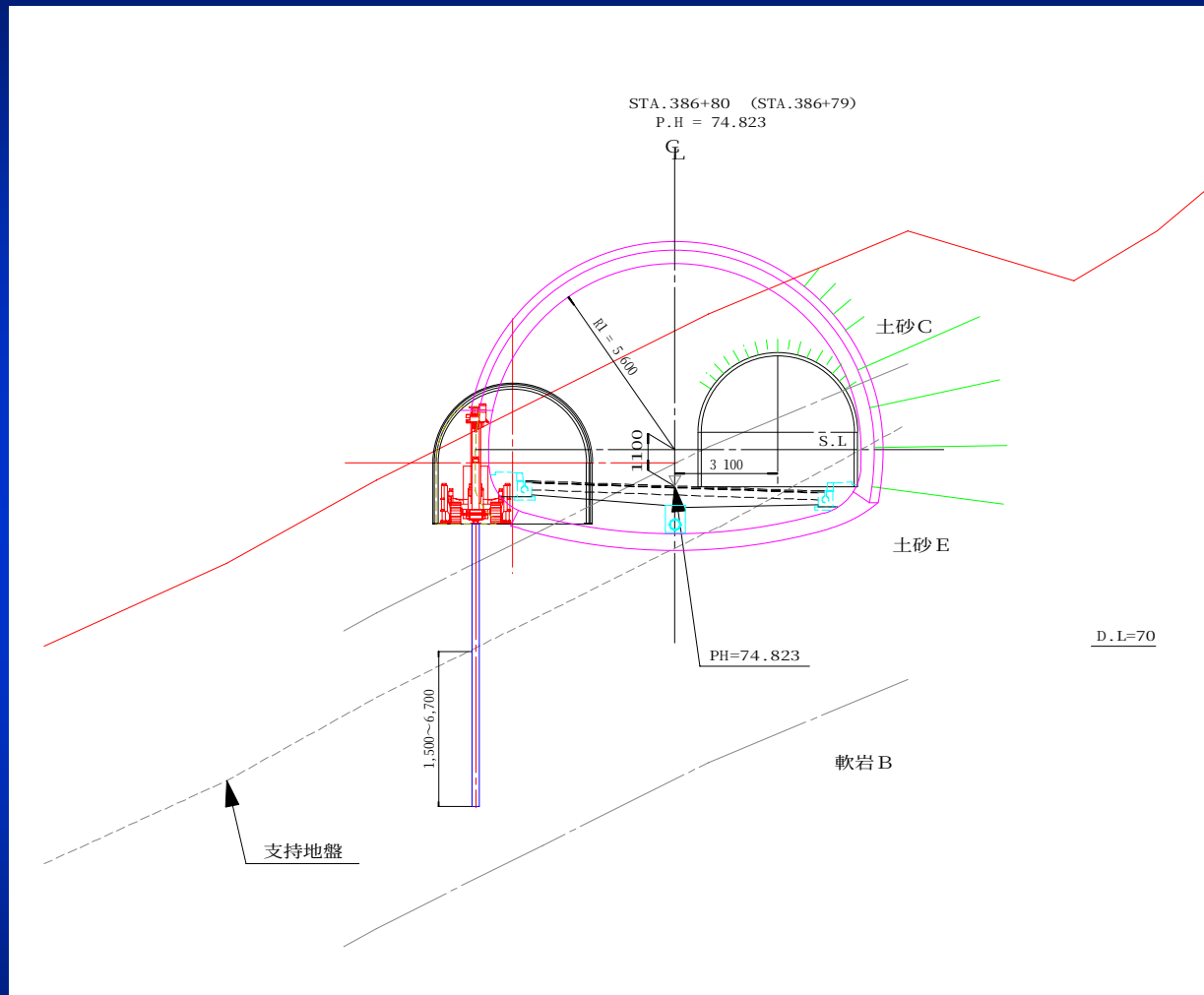
工 期 : 平成16年4月～5月

施工数量 : STマイクロパイル (STK400 $\Phi 216.3\text{mm} \times t10.3$)

N=10本, $\Sigma L=70.5\text{m}$ (L=6.0m～9.0m)



【施工断面図】



現場周辺状況:トンネル導坑内での

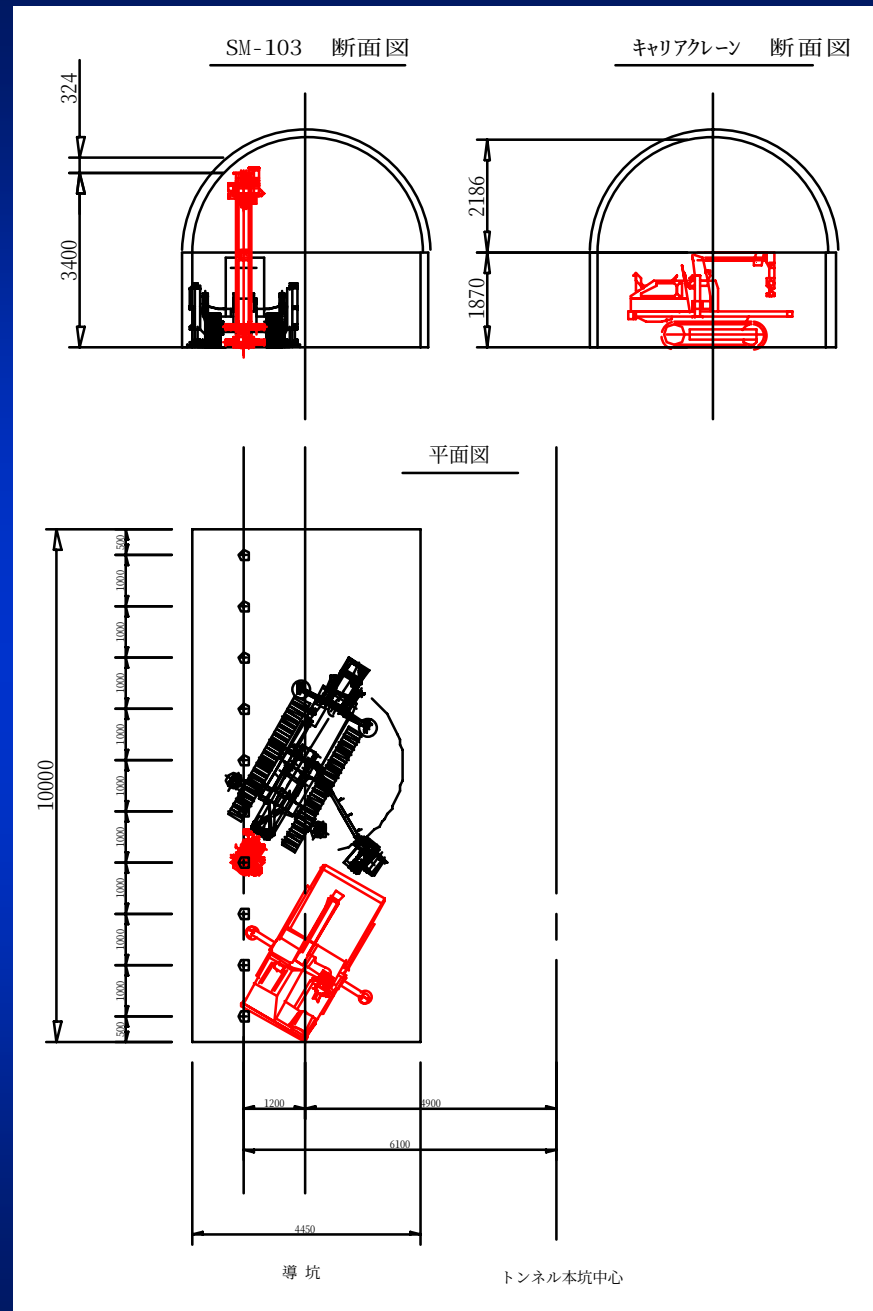
施工 高さH=4.0m

地質状況:土砂化泥岩、泥岩、凝灰岩

削孔方式 :ダウンザホールハン
マー と拡張ビット

TYPE :TYPE-1

【機械施工配置図】



STマイクロパイルの概要と施工事例

E N D

日本基礎技術株式会社