

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No. 12	適用分野	斜面補強	参考資料
道路盛土斜面の補強対策工				
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	国土交通省中部地方整備局		
	工事名	M地区道路建設工事に伴う道路盛土斜面の補強対策工事		
	工事場所	愛知県豊田市		
	工期	平成 16年 6月～ 7月		
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	道路盛土斜面の補強・安定対策工		
	杭本数N=	168本	総延長ΣL= 1793.5m	
	杭 長	杭 長 L= 7.0m/本～13.5m/本		
	鋼管長	鋼管長 L1= 1.0m/本～3.0m/本		
	鋼管仕様	STK400 φ165.2 t=7.1		
	使用削孔機	インガ-ソラント		
	削孔方式	拡径ビットシステム		
	削孔地盤	粘性土・玉石 軟岩		
工事の特徴	本工事は、道路盛土地盤・斜面の補強・安定対策としてSTマイクロパイルを施工したものである。当初は、機械攪拌工法による深層地盤改良工法を主体とした検討が行われていたが、その後の調査等により当該地区には転石が多数混在していることが確認された。転石の混在により機械攪拌工法では十分な地盤改良が不可能と判断され、検討の結果、STマイクロパイルタイプの採用となった。山岳トンネルの坑口斜面安定対策等で多くの実績がある垂直縫地工法と同様に、せん断補強を主体とした斜面安定対策工である。本工法の採用により、多数の転石が混在する地盤条件においても確実な斜面安定対策が行われ、地盤改良工法に比べて工期を短縮している。			
長所	本工法の採用により、施工中も含めた地盤の緩みを最小限に抑制できた。二重管削孔による鋼管杭の直接打設により、転石混じり層などの複雑な地盤にも柔軟に対応できる。グラウト加圧注入により確実な地盤改良効果が得られる。			
留意事項	地盤条件・施工条件および使用目的に応じ、鋼管仕様および補強芯材の使用等を検討する必要がある。			
備考				

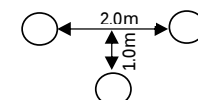
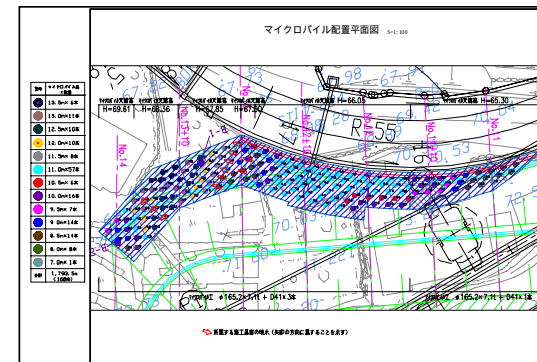
施工平面図	
施工断面図	
施工状況写真	

STマイクロパイル配置間隔

STマイクロパイル

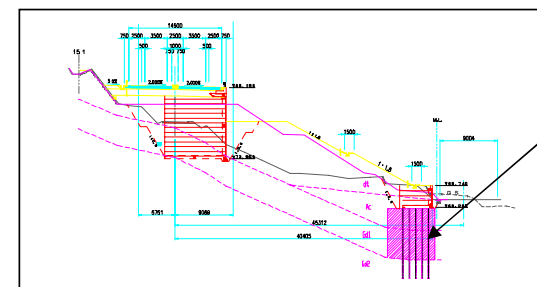
補強鉄筋材 D41× 3本/束

施工平面図



STマイクロパイル配置間隔

施工断面図



STマイクロパイル



施工状況写真

補強鉄筋材 D41 x 3本/束

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No. 14	適用分野	斜面補強	参考資料
コンパクトな削孔機でのヘリ輸送及びアンカーと同一機械での施工				
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	電気化学工業株式会社		
	工事名	Y発電所地滑り対策工事		
	工事場所	長野県北安曇郡		
	工期	平成16年7月～8月		
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	アンカー付鋼管抑止杭		
	杭本数N= 10本	総延長ΣL= 60.0m		
	杭 長	杭 長 L= 6.0m/本		
	鋼管長	鋼管長 L1= 1.0m/本～2.0m/本 (1.5m主体)		
	鋼管仕様	STK400 φ216.3 t=10.3		
	使用削孔機	TRP-60 (スキットタイプ)		
	削孔方式	拡径ビットシステム		
工事の特徴	削孔地盤	砂質土 軟岩		
	本工法は水力発電所送水管基礎部の地滑り抑止杭として採用となった。 本工事は、山岳地内の崖地であり、搬入路の確保が不可能なため、ヘリコプター（輸送重量3.0以下）での搬入となっている。 工事内容としては、杭頭部にグラウンドアンカーを施したアンカー付抑止杭である。 ヘリコプターでの輸送から、軽量・コンパクトな施工機械の選定が必要となり、また、輸送コスト及び工期の縮減から、同一の機械設備によるアンカー及び杭の施工が必須条件となった。 以上から、STマイクロパイルの採用及びスキット型削孔機の使用となった。削孔機TRP-60はベースマシン重量は4.5程度であるが、2分割の分解が可能のため、ヘリ輸送の障害とはならず、スムーズな施工が行われた。 また、現地は容易に工事用水の供給及び排水処理が不可能なため、エアーによる無水での削孔が可能な本工法は最適であった。			
長所	本工法の採用により、同一機械設備でのアンカー・杭の施工が可能となり、ヘリコプターによる輸送単価の大幅な縮減が可能となった。			
留意事項	ヘリ輸送（今回は、輸送荷重3ton以下）での制約条件より、大型コンプレッサーの使用が困難となる場合があり、削孔径・削孔長さ・削孔スリの状況に応じて、小型コンプレッサーの2台連結等の対策検討が必要となる。			
備考				

施工断面図

施工状況写真

施工断面図



施工状況写真

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.15	参考資料
小口径二重鋼管を用いた地すべり抑止杭		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	民間工事
	工事名	N団地のり面地すべり抑止杭
	工事場所	徳島県鳴門市
	工期	平成17年4月～9月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり抑止杭
	杭本数N=	51本 総延長ΣL= 883.0m
	杭 長	杭 長 L=12.0m/本～19.0m/本
	鋼管長	鋼管長 L1=1.0m/本～3.0m/本
	鋼管仕様	STK540 外管φ267.4 t=12.0 内管φ216.3 t=12.0(一部使用)
	使用削孔機	BG-7 (NK-5)
	削孔方式	ダウンザホールハンマー先行削孔方式
工事の特徴	削孔地盤	軟岩・硬岩
	本工事は、地すべり抑止杭としてマイクロパイルが採用となったものである。今回の現場条件としては、長大のり面の小段(幅5.0m)を利用した抑止杭となっている。施工場所への搬入はのり尻からの搬入斜路を利用して機材・資材の運搬を行うものである。 以上の施工条件を満足できる工法として、STマイクロパイル工法が採用となった。特徴としては、比較的大きな抑止力が必要な部分にはφ267.4鋼管の中にφ216.3鋼管を挿入した二重鋼管を用いた抑止杭となっている。 施工は経済性・施工条件の適合性等を検討し、通常のSTマイクロパイル専用機は使用せず、機動性の良い万能型大口径ボーリングマシンBG-7を、今回の現場条件を満足できる様、コンパクトにしたNK-5の使用となった。また、削孔方法は削孔対象地盤が自立性のある岩盤と判断し、ダウンザホールハンマーによる先行削孔となった。	
長所	本工法の採用により、非常にコンパクトな設備で抑止杭の施工が可能となった。また、資材運搬についてもSTマイクロパイルを採用することで狭隘な搬入斜路においても運搬可能であった。	
留意事項	今回の削孔対象地盤は自立性の高い地盤であったため、先行削孔は可能であったが、先行削孔が不可能な場合STマイクロパイル専用機による施工が必要となる。	
備考		



削孔状況



注入プラント全景

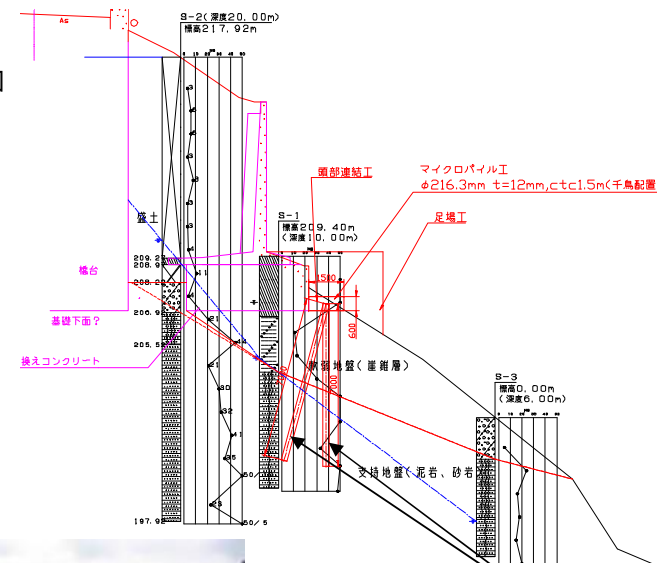
施工状況写真

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.17	参考資料
STマイクロパイルを使用した組杭抑止杭		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	国土交通省
	工事名	国道1号線管内整備事業S地区補強杭工事
	工事場所	静岡県榛原郡
	工期	平成17年9月～10月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり抑止杭(組杭抑止杭)
	杭本数N=	33本 総延長ΣL= 231.0m
	杭 長	杭 長 L=7.0m/本
	鋼管長	鋼管長 L1=1.0m/本～2.0m/本
	鋼管仕様	STKT590 φ216.3 t=12.0
	使用削孔機	TRP60 ローターリーパーカッションスキットタイプ
	削孔方式	拡径ビットシステム
工事の特徴	削孔地盤	砂質土・軟岩
	国道一号線浜松市支戸呂橋の橋台補強工事で、橋台に近接する擁壁の変状が認められたため、擁壁の変状防止を目的とし採用された。 現地は橋台下の急峻な法面で軽微な単管足場での施工が可能な工法であり、ある程度の抑止力を必要とするため、組杭抑止杭によるSTマイクロパイル工法が採用された。 国道1号線の駐車帯を利用して25t吊りクレーンで機資材を足場上に投入しての作業となったが、国道を占有することなく投入可能であった。 組杭施工は直杭・斜杭の千鳥施工となるが、特に斜杭施工についても、事前の打設位置の確認が行われていたため、施工に支障はなく行われた。 φ267.4 L=3.0m鋼管を二重管とし鋼管継ぎ足しが行われたが、小型クレーン(ミニクレーン)を使用し、十分対応は可能であった。	
長所	削孔機は2.5t/台程度のロータリーパーカッション式スキットドリル改造型を使用したため、分解することなく、25t吊りクレーンで投入は可能であった。	
留意事項	今回のような、狭隘箇所での施工用にロータリーパーカッション式スキットタイプの削孔機及びミニクレーンでの施工は可能ではあるが、STマイクロパイル用に削孔機の改造が必要となり、また、カニクレーンでの鋼管継ぎ足し等では、歩掛りは通常より下がることとなる。	
備考		

施工断面図

施工断面図



STマイクロパイル



直杭施工



斜杭施工

施工状況写真

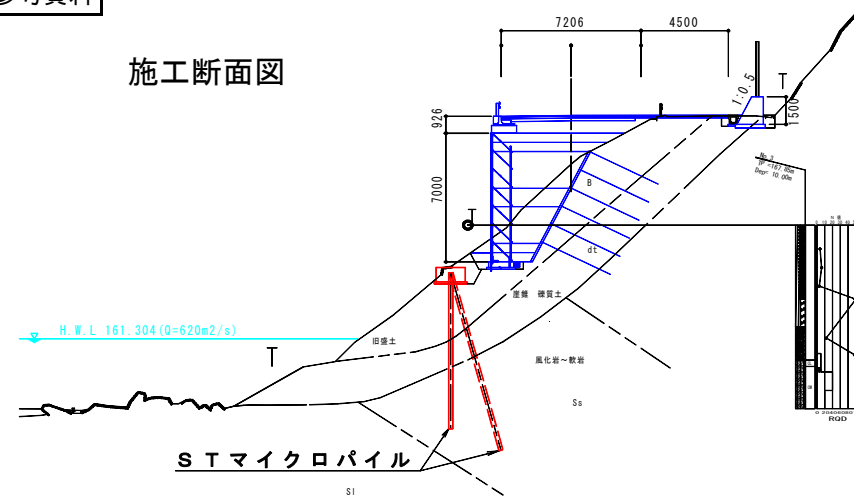
STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.29	参考資料
STマイクロパイルを使用した組杭抑止杭		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	民間土木
	工事名	斜面変状対策工事
	工事場所	北海道
	工期	平成18年10月～11月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり抑止杭(組杭抑止杭;二重鋼管)
	杭本数N=	32本 総延長ΣL= 717.0m
	杭 長	杭 長 直杭＝21.0m/本、斜杭＝23.5m/本
	鋼管長	鋼管長 L＝3.0m/本
	鋼管仕様	STK400・STK540、 外管＝φ267.4mm、内管＝φ216.3mm
	使用削孔機	SM400 自走式ロータリー削孔タイプ
	削孔方式	切削拡径ビットシステム(回転式・乾式二重管削孔)
	削孔地盤	土砂・河川堆積物(軟弱粘性土)・軟岩
工事の特徴	本工事は、大型機械の搬入が困難な狭隘箇所における斜面変状対策において、STマイクロパイルを用いた組杭抑止杭を施工したものである。グラウンドアンカー工、地盤改良工、抑止杭工(鉄管;径500mm)等と比較検討の結果、抑止効果・施工工期(鋼管材料の納期)・経済性に優れるとして、STマイクロパイル工法を用いた二重管式組杭抑止杭が採用された。地盤条件は、土砂・軟弱な粘性土・軟岩であり、切削拡径ビットとオーガーロッドを用いた乾式二重管削孔方式を採用した。また、施工性・品質を考慮して、杭頭連結部材にはプレキャスト(スプライスカップ)部材を採用した。施工基盤を掘削整形後に、プレキャスト部材(高さ0.7m×幅1.2m×長さ2.4m N=16個)を設置・緊張・連結し、敷鉄板等で養生後にSTマイクロパイルによる直杭および斜杭の打設を行った。抑止杭の打設後には、無収縮モルタルを充填し、STマイクロパイルと杭頭連結部材を一体化させている。	
長所	・組杭抑止杭工法は、斜杭および直杭を千鳥配列に打設し、斜杭と直杭の杭頭を連結した組杭構造として、すべり力に対して曲げ・せん断および杭軸抵抗を発揮させることにより、小口径にも拘わらず大きな抑止効果がある。小型の施工機械で狭隘な場所でも施工できる。乾式二重管削孔により、複雑な地盤条件に柔軟に対応でき、地山の乱れも少ない。	
留意事項	・組杭抑止杭工法は、杭頭連結部は剛結合(固定)とする。杭頭部に作用する押し込み力、引き抜き力、水平力およびモーメントの全ての外力に対して所定の品質を確保することが重要となる。また、斜杭の施工精度確保等を考慮して、品質に優れたプレキャスト部材の使用が望ましい。	
備考		

施工断面図		
		施工状況写真(全景)
		杭頭連結部材の設置状況
直杭施工		削孔ビット
		内管挿入状況

STマイクロパイル工法施工報告

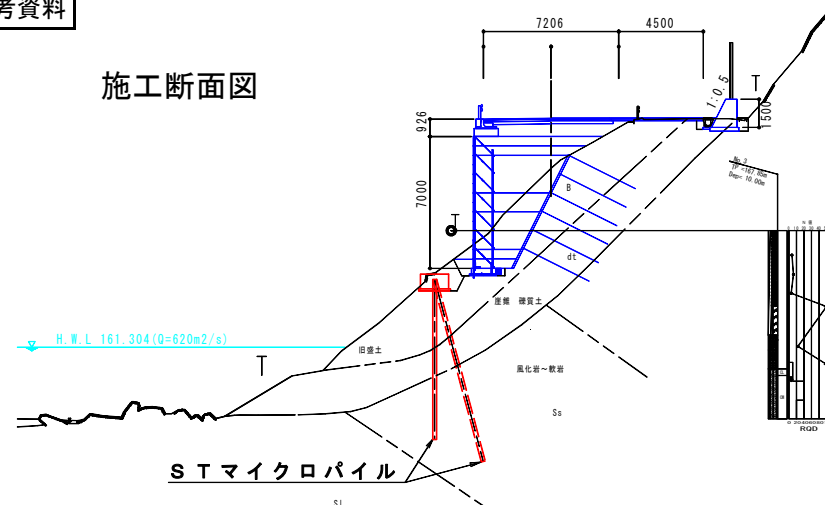
報告No.	No.36	参考資料
軽量盛土工法下部の抑止工として用いられたSTマイクロパイル		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	愛媛県八幡浜地方局 大洲土木事務所
	工事名	(主)小田河辺大洲線 地方道路交付金工事
	工事場所	愛媛県大洲市
	工期	平成18年11月～平成19年7月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	軽量盛土工法の基礎杭
	杭本数	8本 総延長 78.5m
	杭 長	杭 長 L=8.5m/本～12.5m/本
	鋼管長	鋼管長 L1=1.5m/本～32.0m/本
	鋼管仕様	STK540 φ216.3 t=12.0
	使用削孔機	SM401
	削孔方式	リングロストビットシステム
工事の特徴	削孔地盤	砂質土・玉石・礫質土及び軟岩
	当初設計において、軽量盛土下部斜面の抑止工として、吹付法枠およびアンカー工が採用されていた。 現地踏査及び調査ボーリングの結果、基岩盤が深く、既往盛土部は想定以上に緩いしまり具合であり、空隙も多く、当初工法では、緊張時に法枠が損傷することが考えられた。 その為、当初工法の見直しを提案し、 1. 受圧板+アンカー工法 2. STマイクロパイルによる組杭抑止杭 3. 鋼管杭(φ500) の3工法にて比較検討を行い、経済性、施工性に優れる当工法が採用されることとなった。 施工箇所は、河川近接の急峻な場所であるが、経済性・施工条件の適合性を検討し、仮設盛土を行い、STマイクロパイル専用機 SM401 による施工とした。	
長所	河川と近接した施工であり、玉石・転石混じり層・空隙の多い層・水の多い層についても、二重管削孔である為、孔壁の崩壊もなく、スムーズな施工であった。	
留意事項	玉石層の削孔においては、施工精度の確保に注意が必要である。 斜杭の削孔においては、精度確保の為、治具を使用した。	
備考		



STマイクロパイル工法施工報告

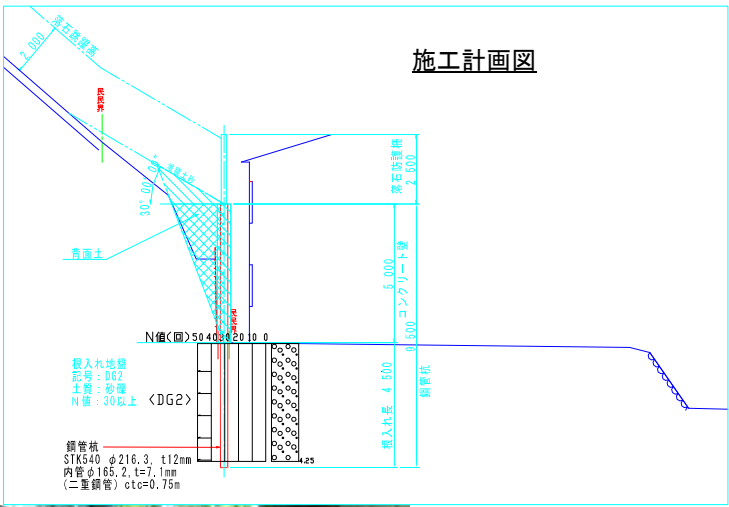
報告No.	No.39	参考資料
軽量盛土工法下部の抑止工として用いられたSTマイクロパイル		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	愛媛県八幡浜地方局 大洲土木事務所
	工事名	交道改第90号の4他（主）小田河辺大洲線 地方道路交付金工事
	工事場所	愛媛県大洲市
	工期	平成19年10月～平成19年12月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地滑り抑止杭
	杭本数	7本 総延長 99.5m
	杭 長	杭 長 L=11.5m/本～17.0m/本
	鋼管長	鋼管長 L1=1.5m/本～3.0m/本
	鋼管仕様	STK540 φ216.3 t=12.0
	使用削孔機	SM401
	削孔方式	リングロストビットシステム
工事の特徴	削孔地盤	砂質土・玉石・礫質土及び軟岩
	当初設計において、軽量盛土下部斜面の抑止工として、吹付法枠およびアンカー工が採用されていた。 現地踏査及び調査ボーリングの結果、基岩盤が深く、既往盛土部は想定以上に緩いしまり具合であり、空隙も多く、当初工法では、緊張時に法枠が損傷することが考えられた。 その為、当初工法の見直しを提案し、 1. 受圧板+アンカー工法 2. STマイクロパイルによる組杭抑止杭 3. 鋼管杭（φ500） の3工法にて比較検討を行い、経済性、施工性に優れる当工法が採用されることとなった。 施工箇所は、河川近接の急峻な場所であるが、経済性・施工条件の適合性を検討し、仮設盛土を行い、STマイクロパイル専用機 SM401 による施工とした。 全体数量としては、杭本数15本であるが、今回は残りの7本の施工となった。	
長所	空隙が多く、また孔壁の自立が難しい地質であり、通常のダウンサールハンマ工法では削孔が困難な場所であるが、二重管削孔である為、無事施工を行えた。	
留意事項	玉石層の削孔においては、ジャミングに注意が必要である。 空隙が多く、グラウト注入量が多くなることが予想されたが、ValviQを使用する事により、当初数量7.55m ³ を8.06m ³ とわずかな増量におさえることが出来た。	
備考		

施工断面図



STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.42	参考資料	
急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵として用いられたSTマイクロパイル			
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	長野県 松本建設事務所	
	工事名	平成20年度 国補 急傾斜地崩壊対策工事	
	工事場所	長野県松本市	
	工期	平成20年3月～7月	
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵	
	杭本数	17本	総延長 76.5m
	杭 長	杭 長 L=4.5m/本	
	鋼管長	鋼管長 L= 9.5m/本 (杭長:4.5m、法留柵長:5.0m)	
	鋼管仕様	外管:STK540 φ216.3 t=12.0、内管:STK540 φ165.2 t=7.1	
	使用削孔機	ロータリー式 (TBM)	
	削孔方式	リングロストビットシステム	
	削孔地盤	岩塊玉石	
工事の特徴	本工法は、急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵としてSTマイクロパイルが採用となったものである。 主な採用理由: ①敷地境界制限により、直接法面への補強施工ができないため、杭工法を採用。 ②作業スペース(民家との距離約1.0m)が狭く、足場施工となるため、小型削孔機による施工が可能な工法を採用。 ③削孔土質が岩塊玉石であり、しかも民家と距離が約1.0mと非常に近いため、削孔孔壁の安定を考慮したダウンザホールハンマーによる二重管削孔工法を採用。 ④法留柵として高強度の鋼材が必要なため、二重管構造にも対応可能な高張力鋼管工法を採用。 以上より、他工法にない、特殊工法として、STマイクロパイルが採用になった。		
長所	民家と近接した施工や岩塊玉石についても、二重管削孔方式により孔壁の崩壊もなく、スムーズな施工が可能となった。		
留意事項	削孔においては、粉塵対策に留意する必要がある。 本現場では、近接家屋への飛散養生はもとより、オーガー付のロッドを使用することで、粉塵の飛散を極力抑えることで対応した。		
備考			



施工計画図



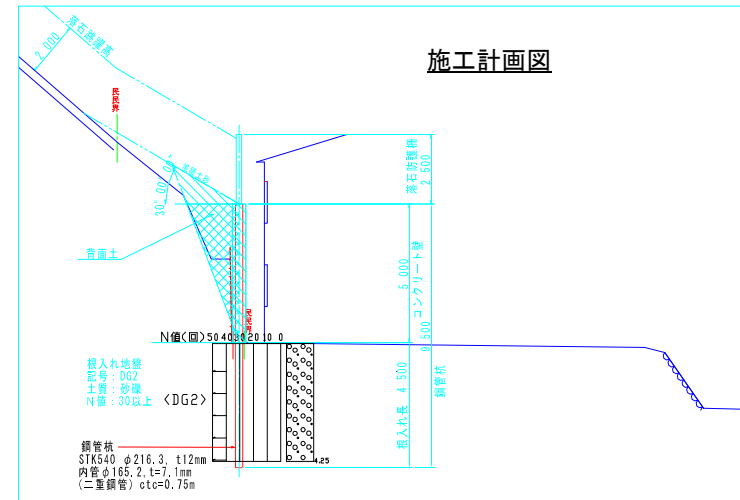
竣工状況
(落石防護柵工は未施工)



現場全景



施工状況



竣工状況
(落石防護柵は未施工)

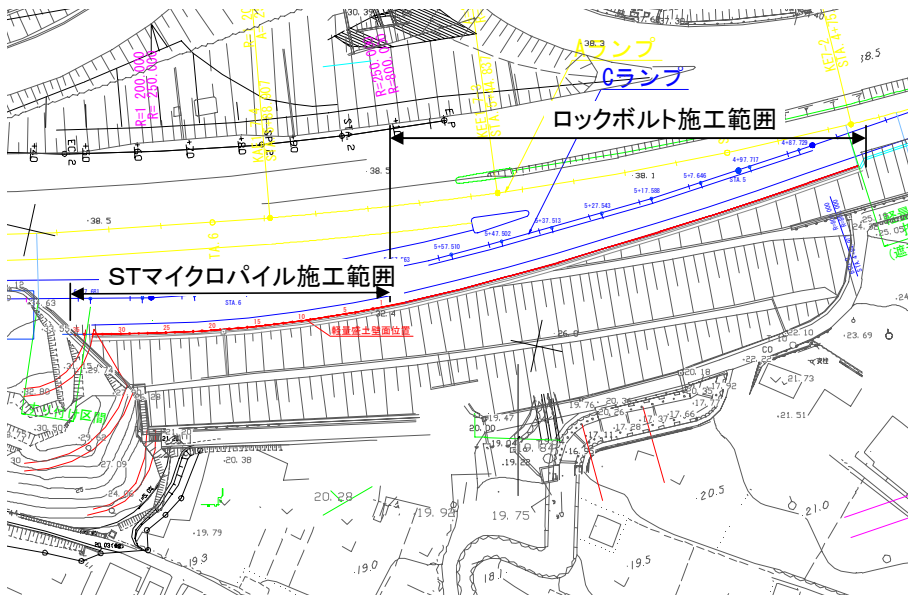


現場全景



施工状況

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.48	参考資料
高速道路拡幅に伴うFCB基礎の補強工事(タイプⅠ)		施工平面図
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者 民間	
	工事名 H自動車道 Kインターチェンジ工事	
	工事場所 和歌山県海南市	
	工期 平成20年10月～平成21年1月	
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途 基礎杭(タイプⅠ)	
	杭本数 N= 35本 総延長 ΣL= 262.5m	
	杭 長 L=7.5m/本	
	鋼管長 1.5m/本	
	鋼管仕様 STKT590 φ216.3 t=12.0	
	使用削孔機 削孔SM103	
削孔方式 切削拡張ビットシステム(オーガー方式)		
削孔地盤 盛土(土砂性)		
工事の特徴	本工事は、H自動車道インターチェンジ工事の拡幅工事において軽量盛土(FCB)を施工する為の地盤の支持力補強を行う工事である。既設高速道路との関連で大型機械の搬入が困難な施工条件において、基礎杭の施工ができる工法として、STマイクロパイル工法タイプⅠが採用された。	
長所	・自走式の施工機械設備により、施工性が良い。 ・地耐圧が小さく(600g/cm ²)、大型機械の進入が困難な地盤条件でも施工できる。 ・既製の鋼管杭で機械式ネジ継手使用 品質管理は良い。 ・杭径、施工機械が小さく、施工時に近接構造物への影響が少なく、環境にも配慮されている。	
留意事項	・対象地盤の地質状況を事前に確認しておく必要がある。 ・障害物の状況、地下埋設物との離隔等を考慮して、適切な造成・削孔方式を選定する必要がある。 ・排泥処理が必要となる場合には、運搬経路等を事前に検討する必要がある。	
備考		

	
作業状況	設置完了



作業状況



設置完了

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.51
急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵として用いられたSTマイクロパイル	
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者 長野県 松本建設事務所
	工事名 平成20年度 国補 総合流域防災(急傾斜)工事
	工事場所 長野県松本市宮淵
	工期 平成20年12月～平成21年3月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途 急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵
	杭本数 25本 総延長 112.5m
	杭 長 杭 長 L=4.5m/本
	鋼管長 鋼管長 L= 9.5m/本 (杭長:4.5m、法留柵長:5.0m)
	鋼管仕様 外管:STK540 φ216.3 t=12.0、内管:STK540 φ165.2 t=7.1
	使用削孔機 ローター式(TBM)
削孔方式	リングロストビットシステム
	削孔地盤 岩塊玉石
工事の特徴	本工法は、急傾斜地崩壊対策の鋼管杭法留柵としてSTマイクロパイルが採用となったものである。 主な採用理由: ①用地の関係で、法面施工ができないので、杭工法を採用。 ②作業スペース(民家との距離約1.0m)が狭く、足場施工なので、小型削孔機工法を採用。 ③削孔土質が岩塊玉石であり、しかも民家と距離が約1.0mと非常に近いので、ダウンザホールハンマーによる二重管削孔工法を採用。 ④法留柵としての、高強度の鋼管材が必要なので、高張力鋼管の二重管工法を採用。 以上より、他工法にない、特殊工法として、STマイクロパイルが採用になった。
長所	民家と近接した施工であり、岩塊玉石についても、二重管削孔である為、孔壁の崩壊もなく、スムーズな施工であった。
留意事項	削孔においては、オーガーロッド等を使用し、粉塵対策に留意する必要がある。本現場では、近接家屋への飛散養生はもとより、オーガー付のロッドを使用することで、粉塵の飛散を極力抑えることで対応した。
備考	

参考資料

施工図面・写真等



竣工状況



施工状況

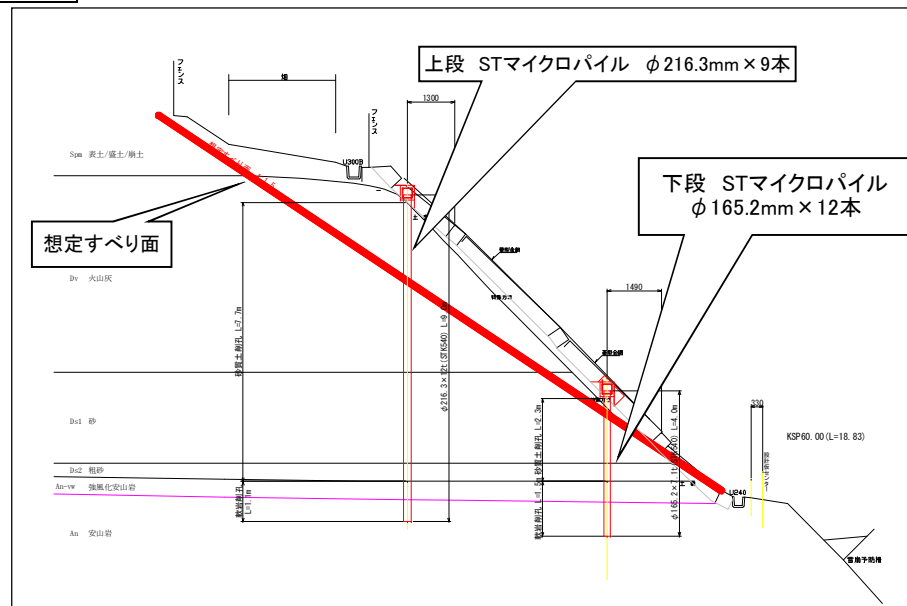


二重鋼管建込み状況

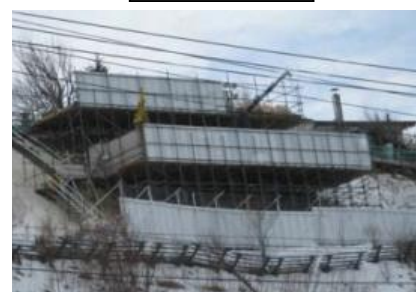
STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	52	参考資料	断面図
急傾斜地崩壊対策の抑止杭として用いられたSTマイクロパイル			
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	北海道 網走土木現業所	
	工事名	網走台町地区道単急傾斜地崩壊防止工事	
	工事場所	北海道網走市	
	工期	平成21年1月5日～平成21年2月28日	
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	急傾斜地崩壊防止対策(抑止杭)	
	杭本数	上段:N= 9本 総延長 $\Sigma L=81$ m, 下段:N=12本 総延長 $\Sigma L=48$ m	
	杭 長	上段:L=9.0m/本, 下段:L=4.0m/本	
	鋼管長	上段:L=9.0m/本(下杭1.5m/本×1本+中杭1.5m/本×4本 +上杭1.5m/本×1本) 下段:L=4.0m/本(下杭1.5m/本×1本+中杭1.5m/本×1本 +上杭1.0m/本×1本)	
	鋼管仕様	上段:STK540 $\phi 216.3\text{mm} \times 12\text{mm}$ 下段:STK540 $\phi 165.2\text{mm} \times 7.1\text{mm}$	
	使用削孔機	RPD100-SL級(改造) ロータリーパーカッションドリル・スキッド型	
	削孔方式	ダウンザホールハンマ(拡張ビット仕様)	
	削孔地盤	火山灰・砂・安山岩	
工事の特徴	当該地では既設対策施設(大枠工+グラウンドアンカー工)において変状が確認されていた。そのため崩壊防止施設の補修・改良を行うことを目的としている。 原因の調査・抑止効果の調査により、補強対策が必要であるものと判断され、変状原因および現場条件等の比較検討の結果、マイクロパイル工が採用されたものである。 施工現場状況 ① マイクロパイル打設位置は、既設対策工の法枠内である。 ② 作業床は急傾斜地に位置し、単管足場上(幅4.5m)での作業となる。 ③ 地質は上位より火山灰・砂・安山岩である。 ④ 急傾斜地の上方および下方には民家等が隣接する。 ⑤ 気象条件は、最低気温-10度C以下となる。 住宅等が隣接していることから施工開始時、振動・騒音測定を行い、周辺環境への影響が少なく問題ないレベルであることを確認した。 マイクロパイル施工後、杭頭剛結合とするために、鉄筋コンクリート構造(現場吹付法枠)で杭頭を連結した。		
	長所	現場条件より大型施工機化の使用が困難であった。 小型の施工機械を採用しており、25tonラフタークレーンにて荷卸が可能である。 崩壊性地山から硬質地盤まで複雑な地盤条件を二重管削孔でのダウンザホールハンマ方式で柔軟に施工することが可能である。 杭径が小さく、既設構造物に悪影響を与えず補強が可能である。	
留意事項	RPD100-SL級 スキッド型・右回転の改造仕様。 寒冷地での施工であるため、グラウト混和剤はグラウンドアンカー工で使用実績の多い混和剤(高性能減水剤(非AE))を用いた。		
備考			

断面図



作業足場全景



上段施工状況



下段施工状況

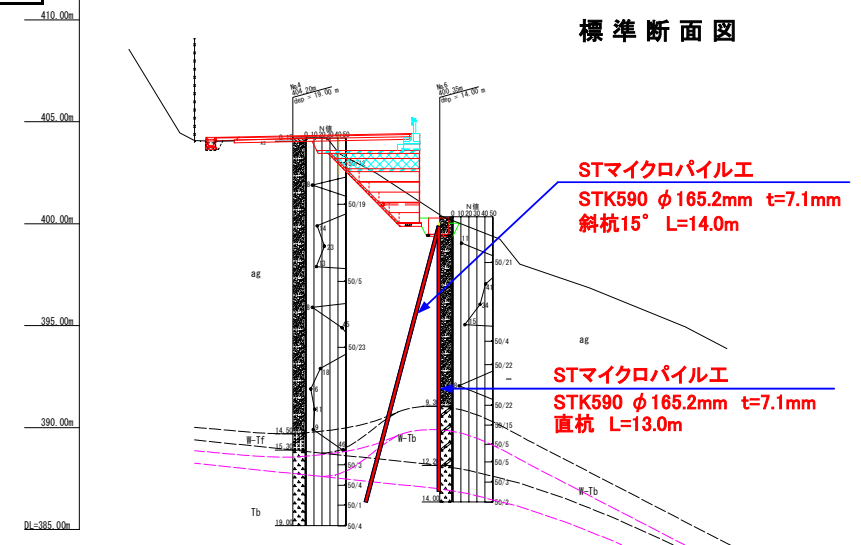


杭打設完了



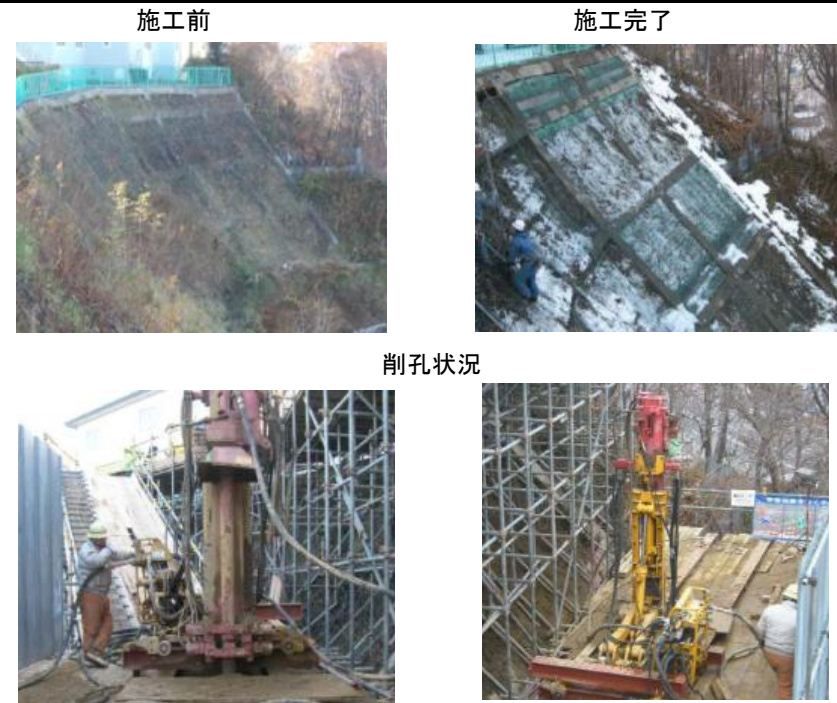
STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.63	参考資料
軽量盛土下部に抑止工として用いられたSTマイクロパイル		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	大分県宇佐土木事務所
	工事名	平成20年度 道改単宇第3-2号道路改良工事
	工事場所	大分県宇佐市
	工期	平成21年11月～平成22年2月
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり抑止杭
	杭本数	29本(直杭15本、斜杭14本) 総延長 $\Sigma L=391m$
	杭 長	直杭 L=12.5m/本 斜杭 L=13.5m/本
	鋼管長	直杭 L=13.0m/本 斜杭 L=14.0m/本
	鋼管仕様	STK590 $\phi 165.2mm$ $t=7.1mm$
	使用削孔機	SM-103
	削孔方式	リングロストビットシステム
工事の特徴	削孔地盤	礫混り土、岩塊・玉石、軟岩
	軽量盛土構築後における、斜面のすべりに対する安全率が満足しないことから、抑止工の検討が行われた。検討案としては、STマイクロパイル工、鉄筋挿入工＋吹付法枠工、鋼管杭工の3案が選定され、比較検討の結果、経済性をはじめ総合的に評価の高い、STマイクロパイル工法が採用された。 施工箇所は急峻な場所であったが、搬入路と施工ヤードを整備し、専用削孔機SM-103を搬入し施工した。 土質は、岩塊・玉石を非常に多く混える層であったため、リングロストビットシステムが採用となった。	
	長所	岩塊・玉石(転石)を多く混える層であったが、リングロストビットシステムを用いた二重管削孔であったため、大きなトラブルもなくスムーズな施工ができた。
	留意事項	岩塊・玉石層での施工においては、削孔角度や偏芯の施工精度確保に注意が必要。
備考		

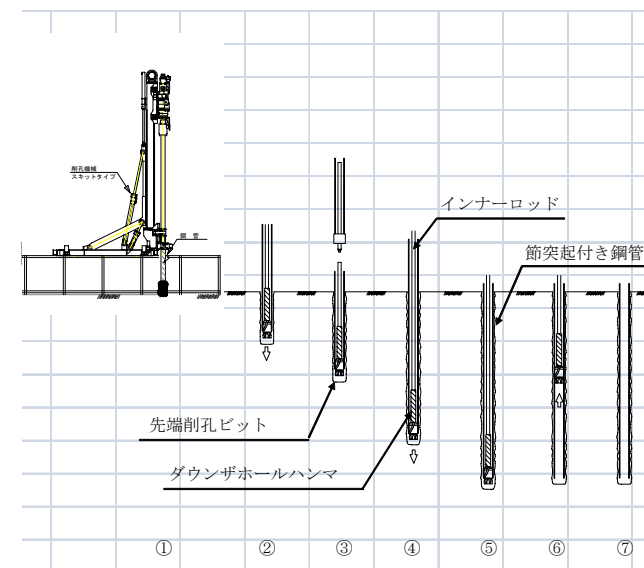


STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.77
急傾斜地の抑止杭を目的としたSTマイクロパイル	
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者 北海道 オホーツク振興局
	工事名 網走台町地区道単急傾斜地崩壊防止工事
	工事場所 北海道網走市台町
	工期 H22年10月28日～H22年12月28日
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途 急傾斜地の抑止杭
	杭本数 16本 総延長 $\Sigma L=104.0m$
	杭 長 $L=4.0m, 9.0m$
	鋼管長 $L=4.0m, 9.0m$ ($L=1.0\sim 1.5m$ /本使用)
	鋼管仕様 STKT590 $\phi 216.3mm \times 12mm \cdot \phi 165.2mm \times 7.1mm$ (設計: STK540)
	使用削孔機 RPD-75-H3(改造機)
	削孔方式 拡径ビット(DH)仕様
工事の特徴	削孔地盤 砂礫～軟岩
	・当該地では既設崩壊防止対策施設(法枠工+グラウンドアンカー工)の変状補修・改良を行うことを目的として、平成20年度から継続工事として発注された。 施工現場状況 ① マイクロパイル打設位置は、既設対策工の法枠内である。 ② 作業床は急傾斜地に位置し、単管足場上(幅4.5m)での作業となる。 ③ 地質は上位より火山灰・砂・安山岩である。 ④ 急傾斜地の上方および下方には民家等が隣接する。 ⑤ 気象条件は、最低気温-10度C以下となる。 ⑥ 住宅等が隣接していることから施工開始時、振動・騒音測定を行い、周辺環境への影響が少なく問題ないレベルであることを確認している。 ⑦ マイクロパイル施工後、杭頭剛結合とするために、鉄筋コンクリート構造で杭頭を連結した。
長所	・スキットタイプの小型機械で施工が可能で移動作業等が容易である。 ・急傾斜地でも仮設が容易な単管足場にて作業できる。 ・杭径が小さく、既設構造物に悪影響を与えず補強が可能である。
留意事項	・マイクロパイル注入時、鋼管が持ち上がらないように、鋼管の上がり防止措置を施す。
備考	・強風化軟岩部・帯水層での削孔中スライムのつまりが多くあり、排土が困難になる場合もある。



施工状況図



STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.87	参考資料	
急傾斜地崩壊対策の抑止杭として用いられたSTマイクロパイル			
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	北海道オホーツク総合振興局 網走建設管理部	
	工事名	平成22年度施行 網走台町地区 急傾斜地崩壊防止工事1工区(債務)	
	工事場所	北海道網走市	
	工期	平成23年5月9日～平成23年8月27日	
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	急傾斜地斜面の安定対策	
	杭本数	69本 総延長 ΣL=445.5m	
	杭 長	L=4.0m、8.5m、9.0m	
	鋼管長	L=4.0m、8.5m、9.0m (L=1.0～1.5m/本使用)	
	鋼管仕様	STKT590 φ216.3mm×12mm、φ165.2mm×7.1mm (設計:STK540)	
	使用削孔機	RPD-75-H3 (改造機)	
	削孔方式	拡径ビット(DH)仕様	
削孔地盤	砂質土・軟岩		
工事の特徴	当該地では既設対策施設(大枠工+グラウンドアンカー工)において変状が確認されていた。そのため崩壊防止施設の補修・改良を行うことを目的としている。 原因の調査・抑止効果の調査により、補強対策が必要であるものと判断され、変状原因および現場条件等の比較検討の結果、マイクロパイル工が採用されたものである。		
	施工現場状況 ① マイクロパイル打設位置は、既設対策工の法枠内である。 ② 作業床は急傾斜地に位置し、単管足場上(幅4.5m)での作業となる。 ③ 地質は上位より火山灰・砂・安山岩である。 ④ 急傾斜地の上方および下方には民家等が隣接する。 ⑤ 住宅等が隣接していることから施工開始時、振動・騒音測定を行い、周辺環境への影響が少なく問題ないレベルであることを確認した。 ⑥ マイクロパイル施工後、杭頭剛結合とするために、鉄筋コンクリート構造(現場吹付法枠)で杭頭を連結した。		
長所	・スキットタイプの小型施工機械を採用しており、荷下し、移動作業が容易である。 ・崩壊性地山から硬質地盤まで複雑な地盤条件を二重管削孔でのダウンザホールハンマ方式で柔軟に施工することが可能である。 ・杭径が小さく、既設構造物に影響を与えず補強が可能である。		
留意事項	・グラウト加圧注入時の鋼管の浮き上がりに注意する。ここではパイプサポートにて浮上がり防止措置を施した。 ・法面の脆弱部からミルクが逸脱しないか監視を行う。		
備考			

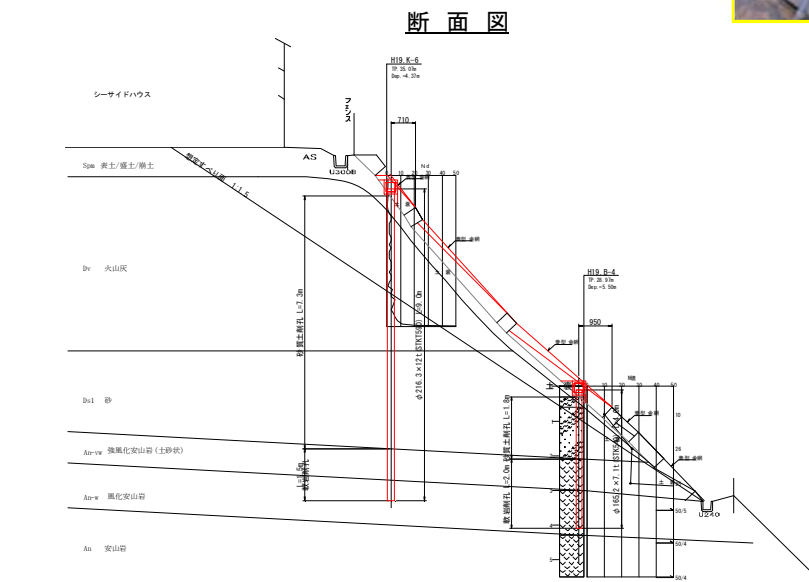
削孔状況

鋼管吊込み状況

2セット施工状況

杭打設完了

断面図



STマイクロパイル工法施工報告

報告No.		No.100	参考資料	配置図
急傾斜地の崩壊防止対策				
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	北海道オホーツク総合振興局		
	工事名	網走台町地区 急傾斜地崩壊防止工事2工区		
	工事場所	北海道網走市		
	工期	平成24年5月10日～平成24年7月9日		
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	急傾斜地の崩壊防止抑止杭		
	杭本数	φ216.3 × 9本、φ165.2 × 8本 計 17本		
	杭 長	φ216.3 × 9.0m、φ165.2 × 4.0m		
	鋼管長	同上		
	鋼管仕様	拡張ビット用		
		φ216.3 上杭＝1.5m 中杭＝1.5m 下杭＝1.5m		
		φ165.2 上杭＝1.0m 中杭＝1.5m 下杭＝1.5m		
	使用削孔機	ロータリーパーカッションドリル スキッドタイプ(改造仕様)		
工事の特徴	削孔方式	拡張ビットによるダウンザホールハンマー		
	削孔地盤	強風化軟岩・風化軟岩		
		以下の条件より、軽量の削孔機（スキッド型）により抑止杭を施工出来る「STマイクロパイル工法」が採用となった。 ①施工箇所は、急傾斜地の中腹に位置している。 ②住宅地に近接する現場条件より、各作業とも最小限の仮設設備での作業と必要あり。 （継続工事であるが初年度に騒音・振動調査を行い、周辺環境への影響が問題ないことを確認している。） ③施工箇所の上部・下部ともに住宅地であり、大型のクレーンを設置できず、大口径ボーリングマシンの搬入が困難である。 ④既設大枠工は存置し、枠内に抑止杭を造成する方針であるため、杭配置条件から小口径鋼管杭が有利となる。 STマイクロパイルでの削孔設備は、25tクレーンで荷下ろし楊重が可能。		
長所		○小型軽量機械（スキッド型：重量2.5t程度）での施工に対するメリット ・足場は単管足場であり、非常に小規模な仮設備での施工が可能 ・クレーンでの荷降ろし等に有利である ・斜面上での作業であるため、斜面への影響を極力低減できる ○乾式削孔であるため、以下のメリットがある ・排泥処理が非常に少なく、排泥処理に伴う濁水処理等の設備も不要。 ・乾式削孔は周辺地下水位への影響が少なく、斜面安定の観点からも施工には適している		
	留意事項	斜面変状を観測しながら施工。 抑止杭は「抑え杭」として検討。		
備考				

抑止杭配置図

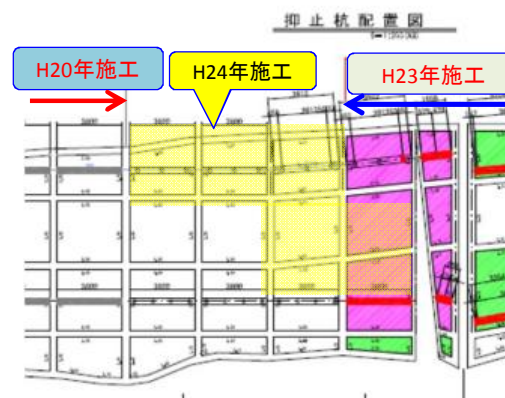
施工完了全景

杭施工完了

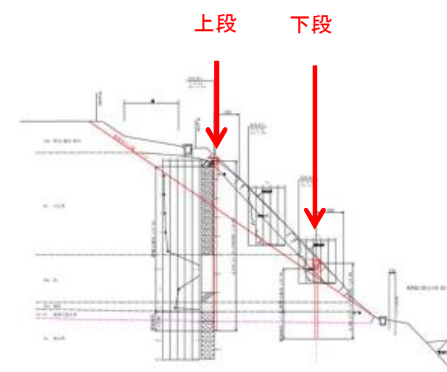
STマイクロパイル

シート養生 (防音対策)

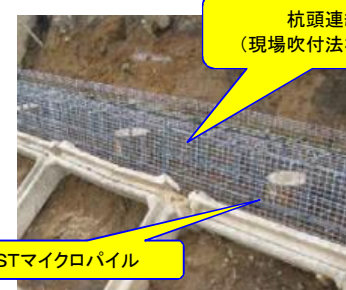
油圧バッカーを使用しての注入作業



施工完了全景



杭施工完了



STマイクロパイル

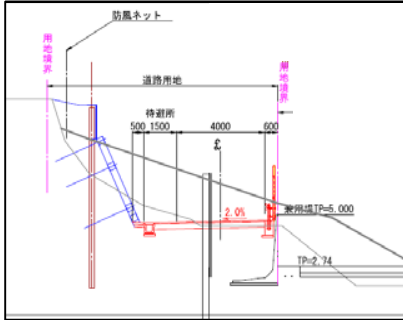


シート養生(防音対策)

油圧パッカーを使用しての注入作業

STマイクロパイル工法施工報告

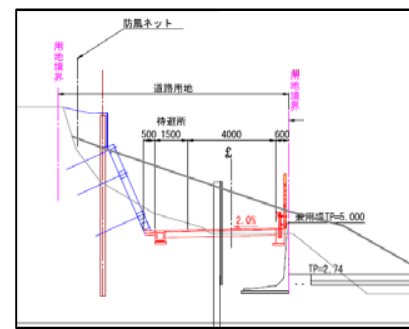
報告No.	No.252	参考資料
被災した斜面上の抑止杭工事		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	宮城県石巻市
	工事名	石巻半島部・河北・川北・雄勝・牡鹿地域 漁業集落防災機能強化事業他整備工事(本庁地域 祝田地区)
	工事場所	宮城県石巻市
	工期	令和2年5月25日～令和2年11月15日
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	斜面補強
	杭本数	36本 総延長 328.5m
	杭 長	8.0m～10.5m/本
	鋼管長	(上杭)1.0～1.5m (中杭)1.5m (下杭)1.0～1.5m
	鋼管仕様	設計材質: ①STKT590 φ267.4 t=12.0, ②STKT590 φ216.3 t=12.0
	使用削孔機	パーカッションドリル(スキッド) RPD75SL ベース
	削孔方式	二重管乾式削孔(リングロストビットシステム)
	削孔地盤	レキ質土、軟岩、中硬岩
工事の特徴	・東日本大震災により被災した漁業集落整備工事のうち、集落道新設のため法面を掘削中に地山の崩落が発生した。 ・比較的急勾配の傾斜地で施工ヤードが広く取れない状況での杭工のため、大型機械での施工が困難であることから小型機械で施工が可能なSTマイクロパイル工法が採用された。 ・杭頭部には残存型枠を併用し、吹付モルタルにより結合した。	
長所	・施工箇所が住宅等に近接していたが、比較的低騒音であるDTH方式の削孔システムであることで、防音シートおよびメッシュシートを足場に取付ける程度の仮設でも、周辺への影響を低減できた。	
留意事項	・斜面上からの削孔であったため杭削孔位置は傾斜しており、事前の研りにより杭芯のズレを防いだ。また、孔口付近が緩みにより安定しない場合はセメンテーションを行い、杭打設位置の精度確保した。	
備考	・抑止杭として採用されているため頭部をコンクリートで連結しており、杭頭処理は行っていない。	


平面図

標準断面図

施工全景

施工状況

杭頭結合施工状況



標準断面図



施工全景



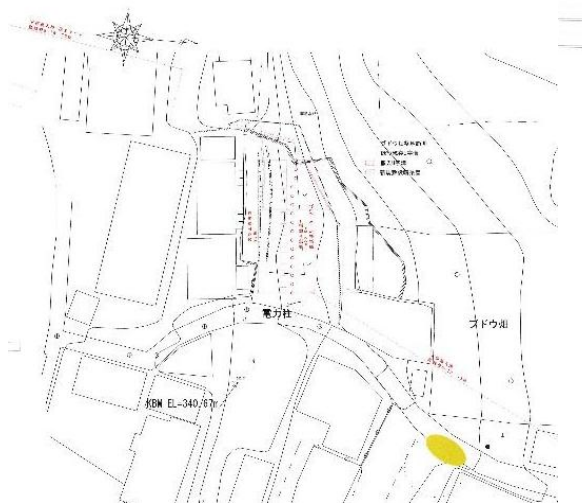
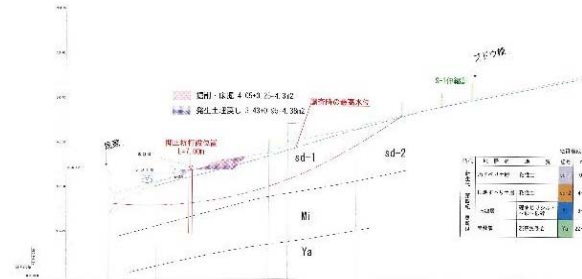
施工状況



杭頭結合施工状況

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.267	参考資料
切盛土+敷鉄板足場上でクローラー削孔機による抑止杭工		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	長野県中野市 農業振興課
	工事名	R2年7月豪雨緊急自然災害防止対策事業大俣地区地すべり対策工事
	工事場所	中野市大俣
	工期	R3.2.16～R3.9.30
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり対策用 抑止杭
	杭本数	16本 総延長 112m
	杭 長	L=7.0m/本
	鋼管長	上杭1.5m、中杭2.0m×2本、下杭1.5m
	鋼管仕様	Φ216.3 t=12 リングロストビット仕様 頭部支圧板無し
	使用削孔機	SM-9
	削孔方式	ダウンザホールハンマー2重管乾式削孔(リングロストビット仕様)
	削孔地盤	粘性土～礫質土
工事の特徴	【概要】 ・R2.7月豪雨にて住宅地に隣接した傾斜地ブドウ畑に地すべりが生じ、斜面下方の住宅が被災した。この辺りは地すべり地のように、近傍までは地すべり指定地域であったが、被災地は指定外地域である。現場周辺は田畑、果樹園となっており、それらの地主の住宅が併設または近傍に建設されている。昔ながらの集落のため道が狭隘であり、大型車両は通行不可。小型車両による小運搬が必要であると共に、大型の削孔機は搬入不可。小型機械も現場までは自走が必要。発注者及び地元住民からは、梅雨・台風時期までには対策工を完了させて欲しいと強い要望がある。 【特徴】 ・鋼管杭+泥水掘り工法からSTMP+ダウンザホールハンマー工法へ設計変更(理由は下記”長所”参照) ・搬入路及び施工スペースが狭隘+手狭なため、小型削孔機を用いた施工方法 【施工方法】 ・削孔方式はリングロストビットシステムを用いたダウンザホールハンマー方式	
	【概要】 ・短尺鋼管をネジ継手で延長していくので、狭隘地での材料搬入に有利であり、継手部の現場で要求される施工技術・品質結果にバラツキが無い。 ・仮設工(足場工)を必要としなかったこと、鋼管溶接の非破壊検査が不要なため、当初設計と比較し工程が有利である。 ・泥水プラントが不要の為、プラント設備がコンパクトになる。	
留意事項	・現場搬入路が狭隘路+急傾斜のため、車両・機械の接触及び滑動・暴走による人体のケガ・住宅施設の破損等の安全対策。 ・住宅地への粉塵、汚泥水、騒音対策。 ・セメントミルクのリーク対策。	
備考		



施工完了(始点側)



施工前

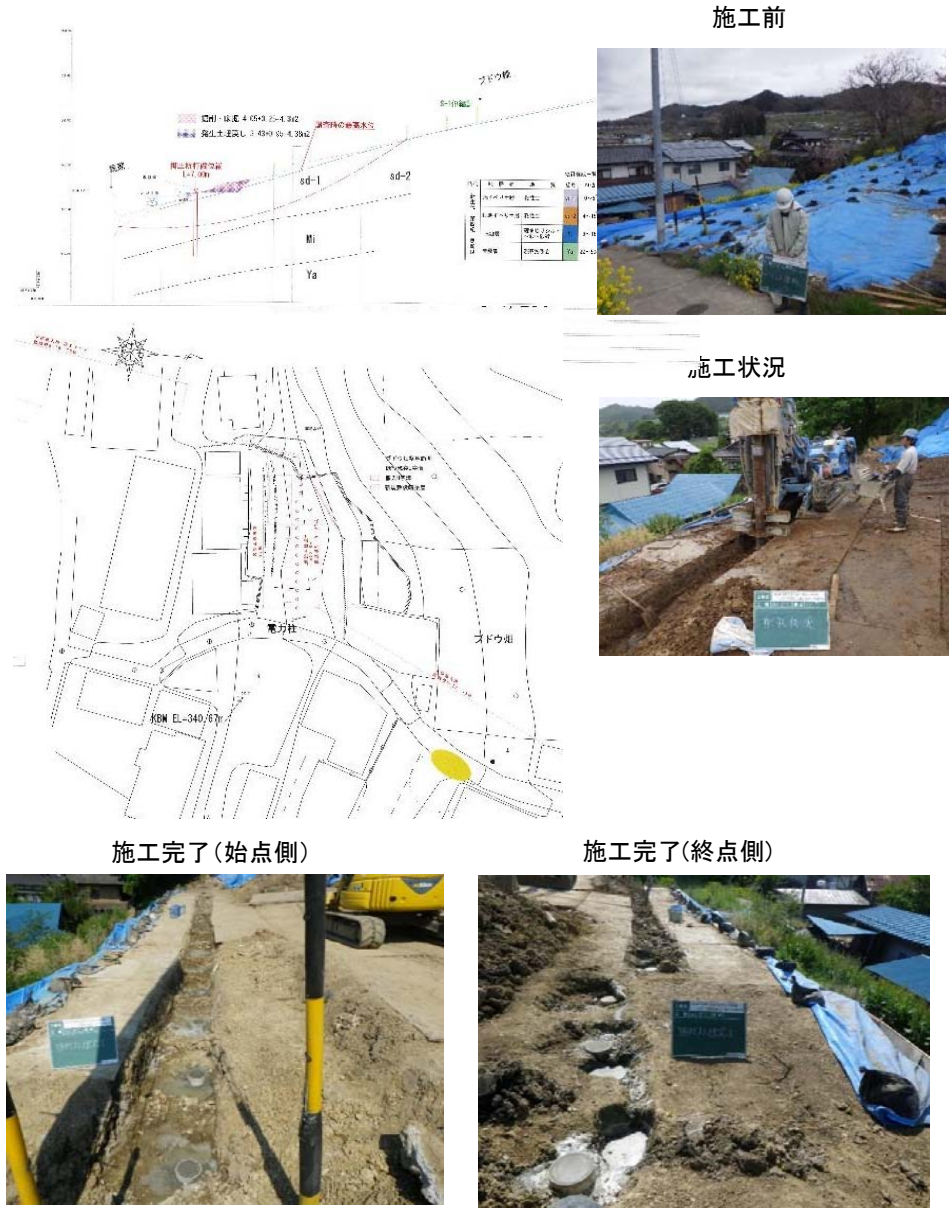


施工状況

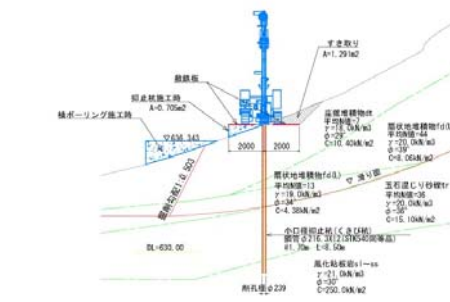


施工完了(終点側)



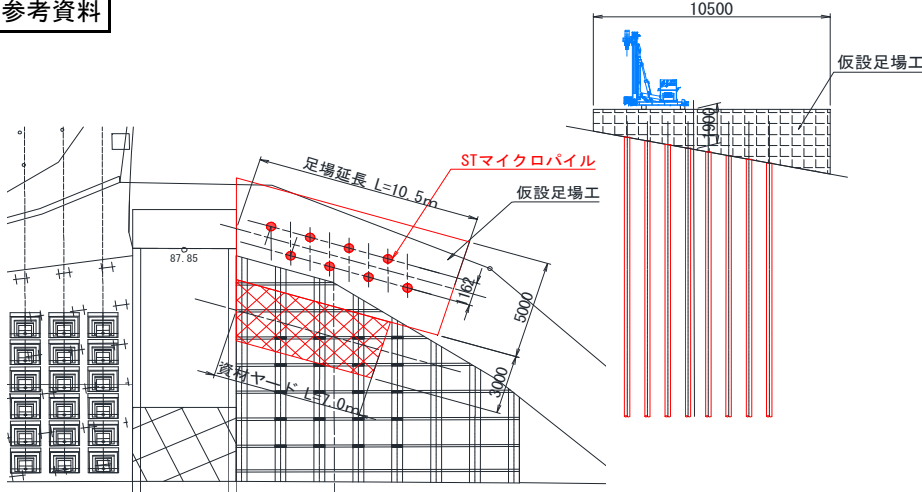


STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.271	参考資料	平面図
地すべり抑止杭			
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	丹波山村役場	
	工事名	丹波山村新庁舎建設事業 斜面对策工事	
	工事場所	山梨県北都留郡	
	工期	令和3年8月2日～令和3年8月31日	
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	地すべり抑止杭	
	杭本数	18本	総延長 153.0m
	杭 長	8.5m/本	
	鋼管長	(上杭)1.0m～1.5m(中杭)1.0m(下杭)1.0m～1.5m	
	鋼管仕様	STK540 φ216.3mm t=12mm	
	使用削孔機	SM-6	
	削孔方式	乾式二重管削孔(リングロストビットシステム)	
	削孔地盤	礫、軟岩	
工事の特徴	・新庁舎建設時の法面掘削に伴う地すべり抑止杭工事。 ・斜面上への搬入や作業ヤードに制限があり、大型機械での施工が困難であった。 ・斜路造成等施工方法を考慮して、小型機械で施工が可能なマイクロパイル工法が採用された。		
長所	・法面上で比較的狭いエリアでも施工が可能であり、掘削ボリュームを抑えることができた。		
留意事項	・杭の接合部(ジョイント部)を千鳥配置として、交互になるように配置した。		
備考			
		断面図(A-A)	断面図(B-B)
			
			
		施工状況	施工状況

STマイクロパイル工法施工報告

報告No.	No.318	参考資料
高速道路のり面補強		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	民間
	工事名	令和2年度自動車道(特定更新等) K地区のり面補強工事
	工事場所	佐賀県小城市
	工期	令和6年3月12日～令和6年4月19日
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	のり面抑止杭
	杭本数	8本 総延長 148.0m
	杭 長	L=17.50～19.00m/本
	鋼管長	(上杭)1.5m (中杭)1.0～1.5m (下杭)1.5m
	鋼管仕様	設計材質:STKT590 φ216.3 t=12.0
	使用削孔機	スキッド
	削孔方式	乾式二重管削孔(リングロストビットシステム)
	削孔地盤	礫混じり粘性土＋軟岩
工事の特徴	・本工事はのり面の補強工事である。	
	・現場は高速道路ののり面上である。施工ヤードが狭隘であること、支持地盤が硬質地盤であること、現場進入路が狭く中型車以下での資機材運搬が必要になることなどから、小型機械で施工でき、硬質地盤に対応できるSTマイクロパイルが採用された。	
	・本工事ではくさび式足場を設置し、軽量なスキッドタイプの削孔機(重量:3.5t)で施工した。 ・土砂や泥水などの飛散による第三者被害防止に配慮し、飛散防止対策を行い施工した。	
長所	・狭隘スペースでも施工可能。 ・硬質地盤でも施工可能。	
留意事項		
備考		

	
	
施工場所	施工状況全景
	
削孔状況	完成



施工場所



施工状況全景



削孔状況



完成

STマイクロパイル工法施工報告

報告No. No.349		参考資料
アンカー付き山留式擁壁		
企業者・工事名 施工場所・工期	企業者	民間
	工事名	高速道路のり面災害復旧工事(2023年度)
	工事場所	滋賀県甲賀市土山町笹路地内
	工期	令和5年12月12日～令和7年7月13日
使用用途・杭数量 鋼管長・鋼管仕様 使用機械・削孔方法 削孔地盤	使用用途	山留式擁壁
	杭本数	12本 総延長 168.0m
	杭 長	L=14.0m/本
	鋼管長	(上杭)2.0m (中杭)2.0m (下杭)2.0m
	鋼管仕様	STK590 φ267.4 t=12mm
	使用削孔機	RPD160C
	削孔方式	先行削孔 φ318.5mm
工事の特徴	・アンカー付き山留式擁壁である。	
	・高さ7mを超えるアンカー付き山留式擁壁の親杭の施工にSTマイクロパイル工法を採用した。	
	・本施工場所であるのり面災害で崩壊した箇所には、もともと補強土壁工が施工されており、材料の敷金網等が存置されている状況であったため、既存のリングロスシステムではその部分を削孔できない可能性が課題であったことから、削孔可能な削孔システムを検討し施工を行った。	
長所	・地盤や障害物等条件により、削孔機械や削孔方法を選択できる。	
留意事項	先行削孔時の出来形精度(特に鉛直性)に留意して施工を行った。	
備考		

図-1_横断面図

図-2_展開図

写真-1_削孔状況

写真-2_施工完了