

無足場ロックボルト工法 (KT-010077-VE)

※このデータは国土交通省新技術登録-NE T I Sの登録内容をもとに作成しています。

副 題：無足場削孔機(アンカーロックマシーン)によるロックボルト工法

開発会社：大昌建設株式会社

区 分：工法

アブストラクト

本技術は高所法面、急斜面、ダム工事などのロックボルト工にて足場を必要としない削孔を行う工法で、従来は足場を組み立て、ラフテレーンクレーン等で削孔用装置を搬送・設置し、削孔を実施していた。本技術の活用により安全性の向上、工期短縮、コスト縮減が期待出来る。

概 要

概 要

①何について何をする技術なのか？

高所法面、急斜面、ダム工事現場な どのロックボルト工にて足場を必要としない削孔を行う工法。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

足場を組み立てラフテレーンクレーン等で削孔 用装置を搬送・設置し、削孔工事を実施していた。

③公共工事のどこに摘要出来るか？

- ・法面保護工事
- ・急傾斜地崩落防止工事
- ・斜面安定工事
- ・擁壁の補強工事

●概要

- ・削孔専用の無足場削孔機(アンカーロックマシーン)と斜面上部の推定崩落線上より奥に設置されたアンカーをワイヤーロープで確実に固定し、無足場並びにラジコンによる遠隔操作で作業を行うロックボルト工法である。
- ・駆動装置は、ピストン型エアモーターによる油圧ポンプ 2 台を使用し、あらゆる斜面形状にも対応出来る。
- ・専用のドリフタを装備しているので、あらゆる岩質の法面を削孔出来る。
- ・バランスブレード、フェアリーダにて安全に斜面に張り付くようにした。
- ・主ウィンチは、ネガチブブレーキを採用しているので、ウィンチ操作(巻き取り、巻き戻し)をしていない時、空気圧縮機のエンジンが停止している時、油圧回路の圧力が減少した時でも自動的にブレーキが作動する機構である。
- ・足下が崩れても、安全率 10 倍以上の主ワイヤーロープ 2 本で支えているため安全です。
- ・斜面上部の推定崩落線上より奥に設置するアンカーには、【生立木の根株】【埋め込みアンカー】【コンクリートアンカー】【グラウンドアンカー】【ロックボルト】【重量置き換えアンカー】の方法があり、アンカー一箇所につき機械総重量の 1.5 倍以上のアンカー強度を設定。



無足場削孔機（アンカーロックマシーン）

【アンカーロックマシーン 仕様】

項目	単位	仕様
機械総重量	kg	4,200
全体寸法	mm	全長:5,100 全幅(作業姿勢):2,970 全幅(運搬姿勢):2,270 全高(運搬姿勢):2,600
最大登坂角度	度	90(垂直)
走行速度	km/h	0.3(登坂時)・1.0(平地走行時)
駆動装置	-	形式:ピストン型エアモーター 定格出力:5.0ps×2台 油圧ポンプ:10.0 ㍓/min×2台
走行装置	-	ゴムクローラ型
主ウィンチ	-	動力巻き取り巻き戻し形
操作方法	-	遠隔操作(ラジコン)
空圧ドリフタ	-	形式:PD200(古河削岩機) 打撃数:1,550bpm 消費量:16.5m ³ /min 重量:180kg 全長:1,020mm
ガイドシェル	-	形式:ZC9592(古河削岩機) 全長:5,100mm フィード長:3,710mm ガイドスイング:左右各 55° ガイドスライド長:1,000mm
ガイドシェル保持ブーム	-	形式:左右旋回前後起伏式・旋回角度:左右各 35° (油圧シリンダ式)
使用機械	-	コンプレッサー1台

評価						
建設技術審査証明		他機関の評価結果		有		
事前審査	有	事後評価	試行実証評価		活用効果評	有
有用な新技術	推奨技術			準推奨技術		
	評価促進技術			活用促進技術		
旧実施要領における技術の位置付け	活用促進技術(旧)			設計比較対象技術		
	少実績優良技術					
適用期間等	-VE:平成29年3月17日~					

分類	
分類 1	共通工(991) - 法面工(271) - その他
分類 2	
分類 3	
分類 4	
分類 5	

新規性及び期待される効果

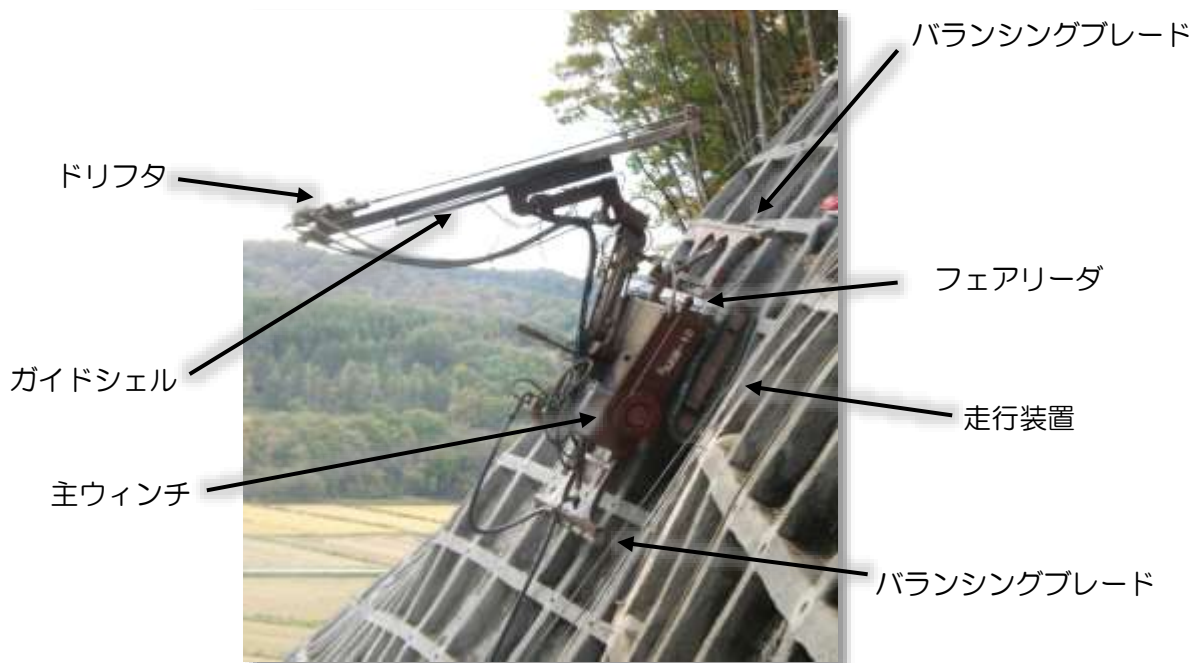
①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較をして何を改善したのか?)

足場を必要としない削孔工法。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・足場の設置・撤去が省けるので高所危険作業の軽減ができる。
- ・工事費が約4%縮減できる。
- ・工期が約52%短縮となる。
- ・高所の垂直斜面はもちろんオーバーハングの斜面でも登降坂でき、任意の場所に削孔出来ます。
- ・ラジコン操作により走行、削孔作業も安全に作業出来ます。
- ・コンクリートフレームの梁1本でも簡単に走行削孔出来ます。
- ・高所急傾斜地(O 1:n)、の工事を機械化による施工を可能とした。

【無足場削孔機(アンカーロックマシーン)装置名称】



適用条件

①自然条件

- ・制限はありません。
- ・垂直斜面(1：0)まで可能

②現場条件

法面にて無足場削孔機の機体を支えるアンカー、ワイヤーロープとして生立木の根株、埋め込みアンカー、コンクリートアンカー、アースアンカー又はロックボルト使用アンカー、重量置換アンカー等を用いて2カ所設置(ウインチ2基装備)し機械総重量の2.5倍以上(1カ所1.25倍以上)の安全率を持った強度のアンカーを設置できる事。ワイヤーロープの安全率は労働安全衛生規則より静荷重に対して10倍以上の安全率とする。

③技術提供可能地域

技術提供地域については制限なし

④関係法令等

- ・知的財産基本法(H14/12/4)
- ・地すべり等防止法(S33/3/31)
- ・急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(S44/7/1)
- ・公共工事の品質確保の推進に関する法律(H17/4.1)
- ・労働安全衛生規則第27条、第518条の2、第519条の2、第520条、第521条の2、第522条、第534条、第537条、第538条

適用範囲

①適用可能な範囲

土質条件=硬岩○ 軟岩○ レキ質土○ 砂質土○ シルト○ 粘性土○ 有機質○

②特に効果の高い適用範囲

高所法面,急傾斜地(垂直斜面でも可能)

③適用できない範囲

機体を支えるアンカーが設置できない場合。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用先

- ・地すべり対策技術協会「地すべり対策技術設計 実施要領」(S61/4)
- ・建設省河川局砂防部「急傾斜地崩壊防止工事技術指標」(H8/7)
- ・(社)日本道路協会「道路、のり面工・斜面安定工指標」(H11/3)
- ・地盤工業会「グラウトアンカー設計・施工基準・同解説」(H12/3)
- ・国土交通省大臣官房技術調査課「国土交通省土木工事積算基準」(H16)

留意事項

①設計時

機体を支えるアンカーの設置については設置周辺の傾斜角及び現場周辺の施工期間、規模等を考慮してアンカーを選定する。特に斜面の崩壊は一般的に斜面の剪断保持力が斜面自重に耐えきれなくなったときに発生し普通、斜面から3~5mの浅い層(表層)で発生する事が多く、これを推定崩落線としアンカーの設置は推定崩落線上より奥の斜面角部からの距離で斜面の崩落する恐れのある推定崩落線の倍で数十メートルより奥を設計する。

②施工時

- ・設置するアンカーは、事前にアンカー強度試験を行い、試験荷重は機体総重量の 1.5 倍以上である事。
- ・アンカー設置場所は、設計時に定められた推定崩落線より奥の斜面角部から推定崩落線までの倍で数十メートルより奥に設置する。
- ・当社独自の特別技能講習終了証が必要。
- ・上下作業の禁止。
- ・ロープ足場装置の安全確認と転倒・転落・墜落・挟まり災害防止に努める。
- ・ロックボルト締め付け時トルクを確認しながら行う。
- ・ヘッドキャップ内の防錆処理は十分行う。

③維持管理等

- ・打設後のロックボルトや、周辺の地山、構造物に変化がないか確認する。
- ・機体の特定自主検査の実施(油圧式共通機体)

④その他

特になし

従来技術との比較

活用の効果		
比較する従来技術	従来削孔工法	
項目	活用の効果	比較の根拠
経済性	向上(3.81%)	A(I)足場組立、解体費用がなくなる。
工程	短縮(51.85%)	足場の組立、解体がなくなる。
品質	同程度	
安全性	向上	足場の組立、解体時の危険を防止
施工性	同程度	
周辺環境への影響	同程度	
自由設定項目 1		
自由設定項目 2		
追加項目、技術の 7°-11°等	本工法は、足場を設置せずにロックボルトの施工が迅速かつ安全に施工できます。足場の設置・撤去の作業がなくなるので、工期短縮・省力化を可能とします。遠隔操作にて高所の垂直斜面・オーバーハングの斜面でも登降坂でき、任意の場所に削孔できます。	
コストタイプ コストタイプの種類		

活用効果の根拠			
基準とする数量	100	単位	本
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	2,711,080 円	2,818,450 円	3.81%
工程	13 日	27 日	51.85%

新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	適用
削孔工	削孔長:3m,地質:軟岩, 無足場削孔機使用 による軟岩(I)掘削	100	本	24,706円	2,470,600 円	2005年千葉県労務単 価物価を用いる
準備工	アンカー、ワイヤーロ ープ設置撤去	3	箇所	80,160円	240,480円	2005年千葉県労務単 価物価を用いる

従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	適用
従来削孔工	削孔長:3m,地質:軟岩, ボーリングマシーン 使用	100	本	7,813円	781,300円	2005年千葉県労務 単価物価を用いる
足場設置・ 撤去工	単管足場	810	空 m ³	2,515円	2,037,150円	2005年千葉県労務 単価物価を用いる

施工単価

無足場削孔機(アンカーロックマシーン)は、土質条件・現場条件により労務費・材料費・運転費又は、1日の作業効率が異なります。従って現場毎の個別歩掛値を作成する必要があります。

【条件】

- ①土質:軟岩 ②削孔径:65mm ③削孔長:3m ④法面:フレーム ⑤法幅:18m,法長:18m以上
⑥法面勾配:傾斜角度 60度~75度(1:0.576~1:0.266) ⑦削孔本数:100本(削孔ピッチ:2m)
⑧無足場削孔機の作業効率:0.7(普通) ⑨無足場削孔機の日当たりの削孔量:30m

削孔工参考単価(平成17年度公共工事設計労務単価,2005/09建設物価を用いる)

- 1本当たりの参考単価:¥27,110-(L=3m,準備工を含む)
- 1m当たりの参考単価:¥9,037-(,準備工を含む)

削孔工(アンカーロックマシーン使用)の参考単価

工種	項目	仕様	数量	単位	参考単価(円)	参考金額(円)	摘要
削孔	土木一般世話役		0.43	人	19,200	8,256	千葉県労務単価
	運転工(特殊)		0.43	人	17,000	7,310	千葉県労務単価
	法面工		0.86	人	17,600	15,136	千葉県労務単価
	機械損料	無足場削孔機	0.43	日	69,500	29,885	建設機械等損料査定表第③欄使用
	空気圧縮機運転	エンジン掛コンプレッサー 吐 18-19m ³ /min	0.43	日	9,900	4,257	千葉県建設物価(2005)
	諸雑費		27	%		17,508	
	小計					82,252	10m 当たり参考単価
	計		100	本	24,706	2,470,600	L=3m
準備工	土木一般世話役		0.5	人	19,200	9,600	千葉県労務単価
	法面工		3.25	人	17,600	57,200	千葉県労務単価
	諸雑費		20	%		13,360	
	小計					80,160	1箇所当たりの施工単価
	計		3	箇所	80,160	240,480	
合計						2,711,080	L=3m 100本
1本当たりの参考単価						27,111	(L=3m,地質=軟岩,削孔径:φ65)
1m当たりの参考単価						9,037	(L=3m,地質=軟岩,削孔径:φ65)

施工方法

施工方法

①施工打ち合わせ(工程及び安全を考慮した、全体の打ち合わせ)

②ミーティング(作業開始前)→⑥へ

③アンカー選定・設置(工事着手前)

斜面上部の推定崩落線上より奥に、生立木の根株・埋め込みアンカー・コンクリートアンカー・グラウンドアンカー・ロックボルト・重量置換アンカーより選定する。

④アンカー引張試験(工事着手前に一箇所につき試験荷重は機体総重量の1.5倍以上を実施)

不合格の時→③へ

⑤アンカー決定

⑥始業点検・地山点検・アンカーの点検(作業開始前)

⑦削孔作業開始(作業範囲の明確化)→⑨へ

無足場削孔機(アンカーロックマシンの主ウィンチのワイヤーロープ端部を斜面上部のアンカーに確実に固定してウィンチを巻き上げ登坂して行く、又はウィンチを巻下げ降下して行くため、急斜面でも機体を保持し作業を行うことができる。

⑧アンカーの移動(施工箇所移動)→⑦へ(作業概略図のAからB,C,D・・・と移動)

施工箇所移動図のA斜面上部に向かって登坂し上部作業箇所にて機体保持後、作業を行い、降坂・機体保持後作業を行う。作業エリアの作業が完了後次のB斜面に設置したアンカーに確実に主ワイヤーロープの端部を固定し斜面上部に向かって登坂し上部より下部に向かって作業を行う。このようにAから順次BCDとアンカーに主ワイヤーロープの端部を掛け替えて作業を行う。

⑨1日の作業終了→②へ

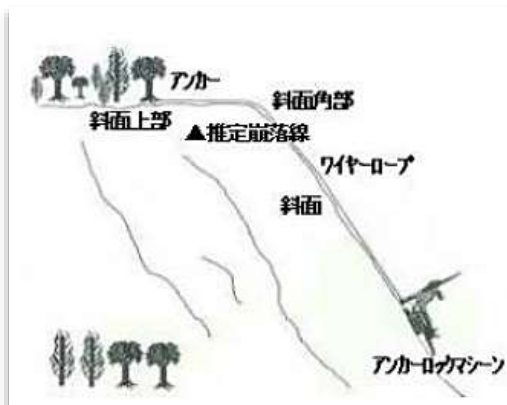
⑩全作業終了



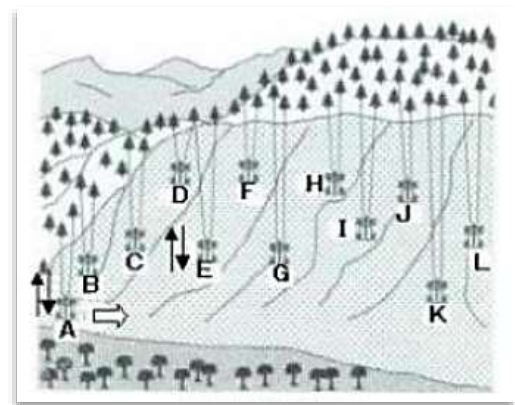
アンカー選定作業(生立木の根株測定)



生立木使用のアンカー引張試験作業



【施工箇所断面図】



【施工箇所移動図】



無足場削孔機（アンカーロックマシン）による削孔作業
【施工概略】

今後の課題とその対応計画

①今後の課題

- ・更なるコスト縮減。
- ・安全性の向上。

②対応計画

- ・機械の施工操作性の向上を目指す開発

特許・審査証明

特許・実用新案

種類	特許の有無	特許番号	
特許	有り	特許第 2008978 号	
特許詳細	特許情報無し		
実用新案	特許の有無	実施権	特許番号
	無し		
備考			

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		

その他の制度等による証明

制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果

問合せ先・その他

情報		
開発年	登録年月日	最終更新年月日
1995	2001/07/24	2016/05/25

キーワード	自由記入
安全・安心、コスト縮減・生産性の向上	無足場 削孔機 ロックボルト

開発目標
省力化、経済性の向上、安全性の向上

問い合わせ先	
開発体制	開発会社
	大昌建設株式会社

技 術

会社	大昌建設株式会社		
部署	技術開発室	担当者	岡本俊仁
住所	〒297-0029 千葉県茂原市高師 8 番地 2		
TEL	0475-36-7700	FAX	0475-36-7300
E-mail	info@taisho-kk.com	URL	http://taisho-kk.com/

営 業

会社	大昌建設株式会社		
部署	営業部	担当者	岡本俊仁
住所	〒297-0029 千葉県茂原市高師 8 番地 2		
TEL	0475-36-7700	FAX	0475-36-7300
E-mail	info@taisho-kk.com	URL	http://taisho-kk.com/

その他問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-mail	URL

実績			
販売件数	国土交通省	その他公共機関	民間等
		9 件	79 件

実験等実施状況

試験設備としてクライミングタワーを設け主ウィンチのブレーキテストを実施している。



試験設備:クライミングタワー

添付資料・参考文献

添付資料

- ・「パンフレット」
- ・「特許申請書写し」
- ・「アンカー設置要領」
- ・「安定度試算」
- ・「建設機械等損料査定表」
- ・「標準積算資料」
- ・「準備工積算資料」
- ・「施工実績(サンプリング)」

参考文献

その他(写真及びタイトル)



無足場削孔機(アンカーロックマシン)