

参考資料

- ・ 事業概要説明資料
- ・ 外部委員からの提供資料
- ・ 打合せの中に委員より示されたレグドリルの施工方法の図とボーリングマシンの作業構台の事例について

以下の URL で示す。

レグドリルの施工方法（クレーン式ドリル、定置式ドリル、ロープ足場）参考図（鉄筋挿入工）

[地山補強土工法の施工・地山補強土工法 総合技術情報サイト \(japan-hokyoudo.jp\)](http://japan-hokyoudo.jp)

法面作業用足場の参考

[法面作業構台マルチアングル工法 | NISSO \(nisso-sangyo.co.jp\)](http://nisso-sangyo.co.jp)

- ・ 外部委員への事前の助言依頼（回答）事前の助言依頼について

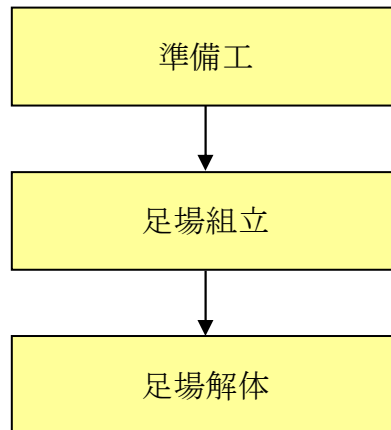






足場工（単管足場）

【施工フロー】



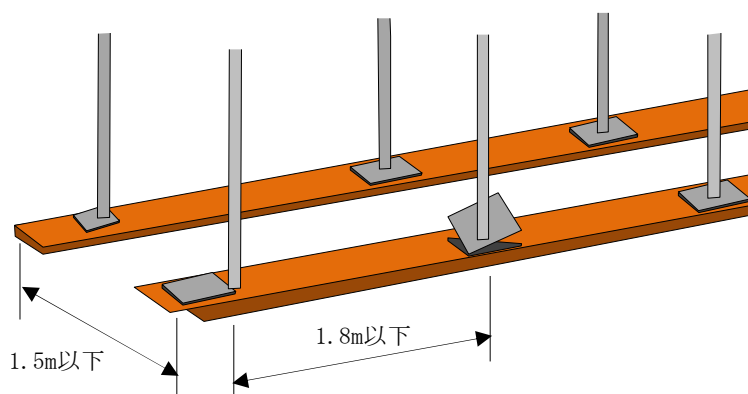
施工手順

1) 準備工

- ・ ボーリングマシンの重量等から、足場の構造計算を行ない組立を行う。高さ、昇降設備、昇降場所を含めた計画を立て施工図面を作成する。
- ・ 足場材は、4t不整地運搬車にて、施工ヤードまで運搬し、4.9tクローラクレーンにて吊り降ろす。

2) 足場組立

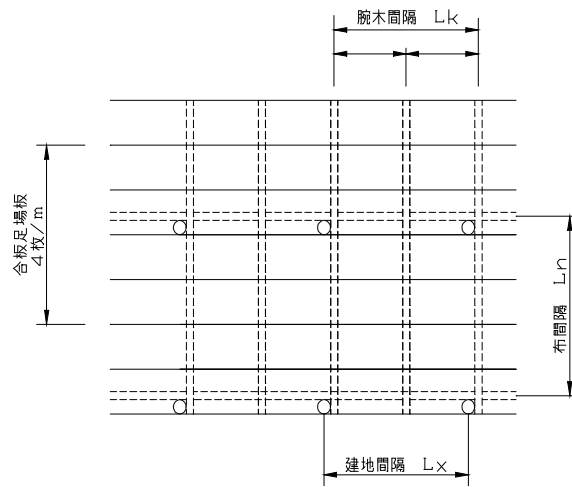
- ・ 足場を建てる場所の不陸均しを行い、図面に従って足場板を設置する。
- ・ 施工図に従い足場板に建地位置の墨出しをする。
- ・ ベース金具を配置し足場板に釘留め固定する。
- ・ ベース金具に建地パイプを立てる。
- ・ 建地の間隔は、構造計算より、決定する。(けた方向を1.8m以下、はり方向を1.5m以下とする。)



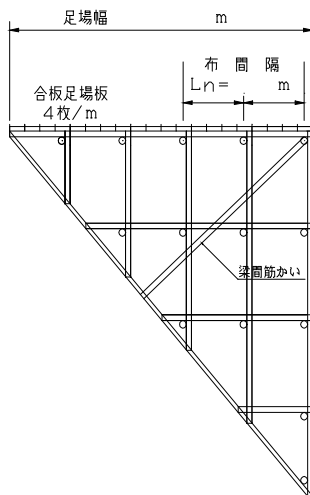
- ・ 仮支柱を取り付け建地の安定を図る。
- ・ 布パイプを取り付けるが、1段目の布パイプは地上2m以下の位置に取付けを行い、水平にクランプで緊結する。
- ・ 根がらみパイプを取り付け通りを確認する。
- ・ 建地の垂直、通りに注意を払い腕木を取り付ける。また、腕木の間隔は1.5m以下にする。
- ・ 1段目に足場板を敷く。
- ・ 足場板は三点以上による指示とし、番線により腕木に固定する。また、幅はアンカー工で4.5m以上を確保する。
- ・ 手摺を取り付ける。
- ・ 手摺の高さは100cm以上とし、中さん、幅木を取り付ける。
- ・ 壁繋ぎを取り付ける。
- ・ 取付け位置は垂直方向5m以内、水平方向5.5m以内とする。
- ・ 建地の垂直に注意を払い筋交いを取り付ける。
- ・ 1段目の作業床で2段目の布を取り付ける。
- ・ 腕木、足場板の取付けと、1段目と同様の手順で行う。
- ・ 2段目以降は安全帯を着用して作業をする。
- ・ 設置完了後に脚部の活動、沈下の有無及び補強の確認を行う。

足場組立図

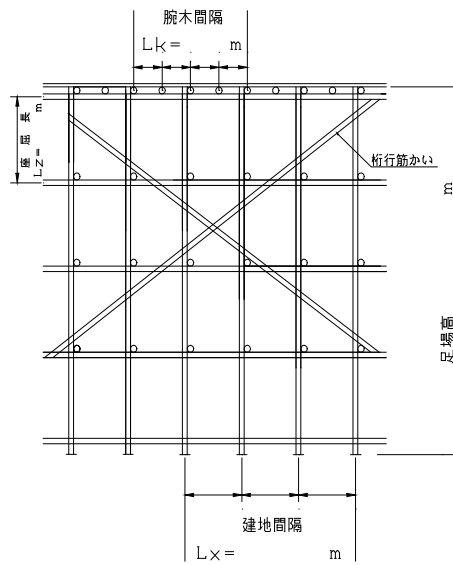
平面図



側面図



正面図



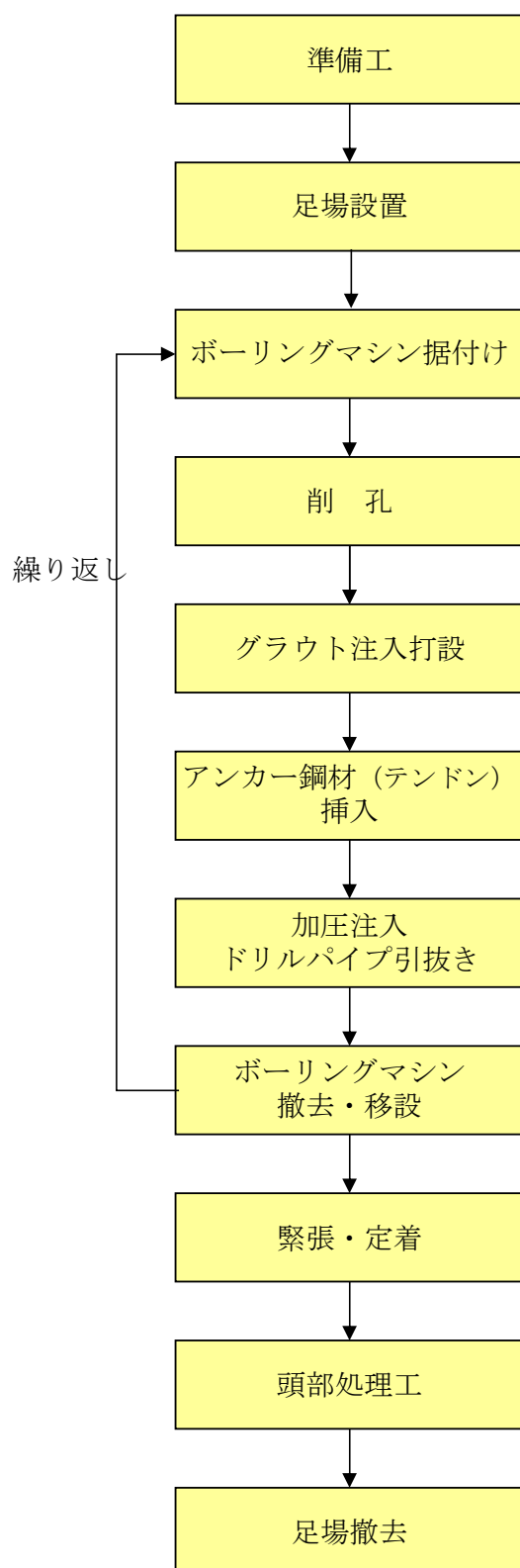
3) 足場解体

- 安全帯を使用するための親綱を設置する。
- 上から順序良く解体し、部材はクローラークレーンで吊り降ろす。
- 足場金具（クランプ）は部材ごとに布バケツに入れ、降ろす。
- 足場解体後に番線くずのゴミを拾い片付けを行う。



アンカー工

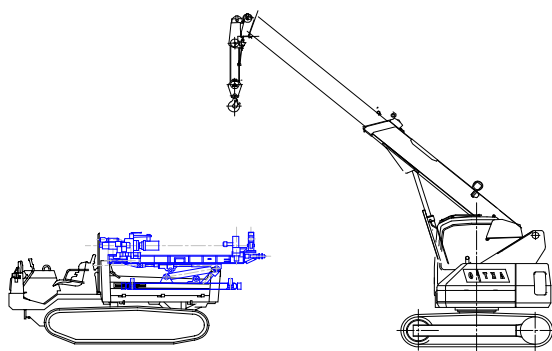
【施工フロー】



施工手順

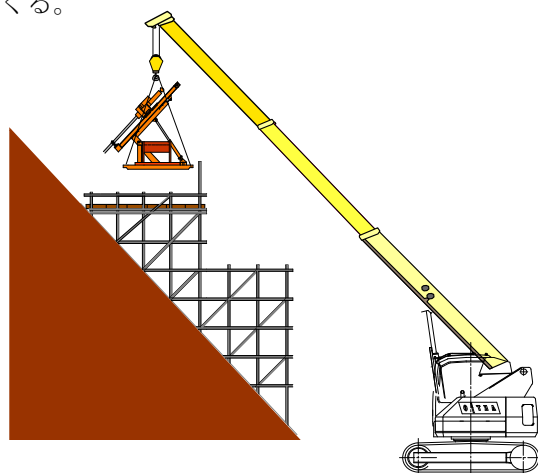
1) 準備工

- ・ 機械の搬入としては、4 t 不整地運搬車により、施工ヤードまで運搬し、4.9tクローラークレーンにて、荷揚げ等を行う。
- ・ プラントは、法面下部に設置し、ホースにて延長する。



2) 足場設置・ボーリングマシン据付け

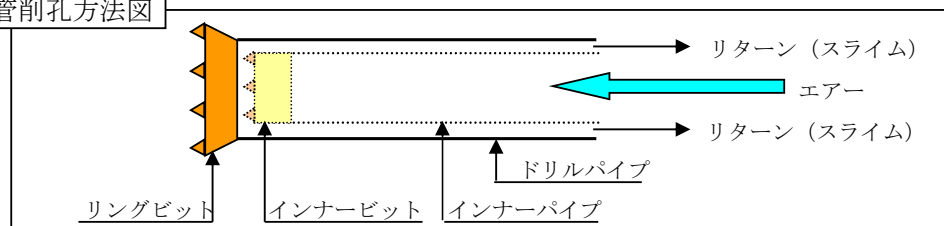
- ・ ボーリングマシン設置作業足場を単管パイプ及び足場板にて設置する。
- ・ ボーリングマシンの据付はクローラークレーンにて行い、玉掛け作業には十分注意を払いゆっくりと足場の上に水平に降ろす。
- ・ 作業足場幅は4.5mを確保し、下から組み上げ上部よりアンカー施工とともに、解体しながら降りてくる。



3) 削孔工

- ・ 削孔は、ロータリーパーカッション（スキット）式のボーリングマシンを使用する。
- ・ 位置出しされたポイントに削孔機を移動し、アンカー口元の位置・アンカー軸との水平角及び傾斜をスラント等により確認を行う。
- ・ 削孔は二重管式ロータリーパーカッション削孔にて行い、エアーを使用しスライムを排出しながら所定の深度まで削孔する。
- ・ 削孔作業はドリルパイプ、インナーパイプそれぞれにリビングビット・インナービットを取り付ける。（φ115mm）
- ・ パーカッション（打撃）＋ロータリー（回転）に推力を加え、所定の深度まで削孔する。
- ・ 削孔径は、115mmで行いケーシングを使つての2重管掘りとし清水を使つて削孔する。
- ・ 所定深度まで削孔後、削孔機にて内管を回収する。
- ・ 削孔長に応じたドリルパイプを用意し検尺棒により削孔長の確認を行う。
- ・ スライムの排出は、エアーリフトにより行い、特にアンカー体と孔壁の間のスライムを排出させるため、入念に孔内洗浄を行った後アンカーテンドンを挿入する。
- ・ 削孔中、削孔地盤に変化が認められた場合は、直ちに監督員に報告し協議する。

二重管削孔方法図



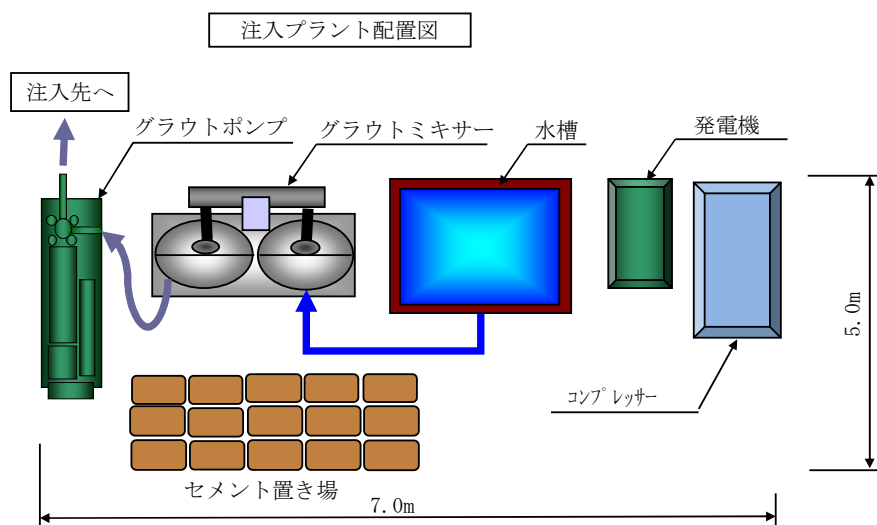
4) グラウト注入打設

- ・ 注入は、現場練りとし、1バッチ250リットル練り程度の高速ミキサーで攪拌し、モルタル用ポンプでセメントペーストを圧送する。
- ・ プラントより圧送されたセメントペーストは、注入ホースを使用し注入する。
- ・ 削孔完了後十分に孔内のスライムを除去したのちケーシングパイプ内に注入ホースを孔低まで挿入し、セメントミルクを注入する。
- ・ 孔口より流出されたミルクが注入前の濃度と同じ程度になったのを目視確認した時点で注入完了とする。
- ・ 大幅なセメントミルクの逸脱がある場合は、注入作業を中止し、監督員と協議す

セメントミルク配合				
	普通セメント	水	混和材	W/C
比率	1	0.48	0.02	50.0%
1m ³ 当たり	1230kg	588kg	24.6L	50.0%

※ { セメントの比重 3.15
混和材の比重 1.13
とした場合

設計基準強度 $\geq 24\text{N/mm}^2$

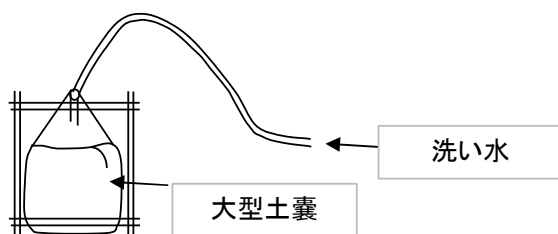


5) アンカー鋼材（テンドン）挿入

- ・ 注入完了後、あらかじめ加工されたテンドンを挿入する。この時テンドンを引きずり傷つけないようにする。

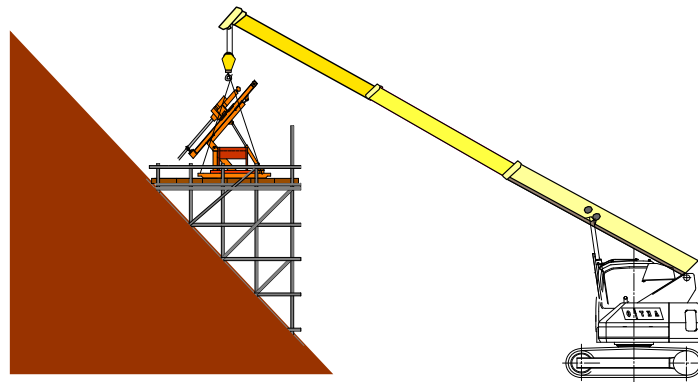
6) 加圧注入・ドリルパイプ引き抜き

- ・ ドリルパイプの回収を削孔機にて行い、アンカー定着長部にて加圧注入をする。
- ・ 加圧注入は、定着地盤やテンドン鋼材の付着を効果的にする。
- ・ 加圧注入完了した後、順次ドリルパイプを補足注入をしながら回収する。
- ・ 注入完了後発生するポンプ、ミキサーの洗い水(セメント分含む)は、大型土のうに集め産廃処理を行う。



7) ボーリングマシンの撤去・移設

- ・ グラウト注入完了後、次孔に移動する。横移動は、自走によるが、段移動は、4.9t クローラレーンにて、行う。



8) 緊張・定着

- ・ アンカーの施工が終わった箇所は、足場を幅1.5m程度に組み替えておき、緊張作業を行う。
- ・ 緊張は、セメントミルクの養生期間後に行う。養生は、セメントミルクの圧縮強度が 24N/mm^2 以上に達してからとし、普通セメントを使用した場合一般に7日程度となっている。
- ・ その後品質保証試験の緊張を行い変位特性を確認後、定着を行う。
- ・ 定着金具及びくさびは、清潔で錆や泥の付着した物はこれを取り除いた状態とし、これを使用する。また、テンドンに付着したセメント等も取り除いた状態とする。
- ・ 緊張試験計画書は、別途提出する。

9) 頭部処理工

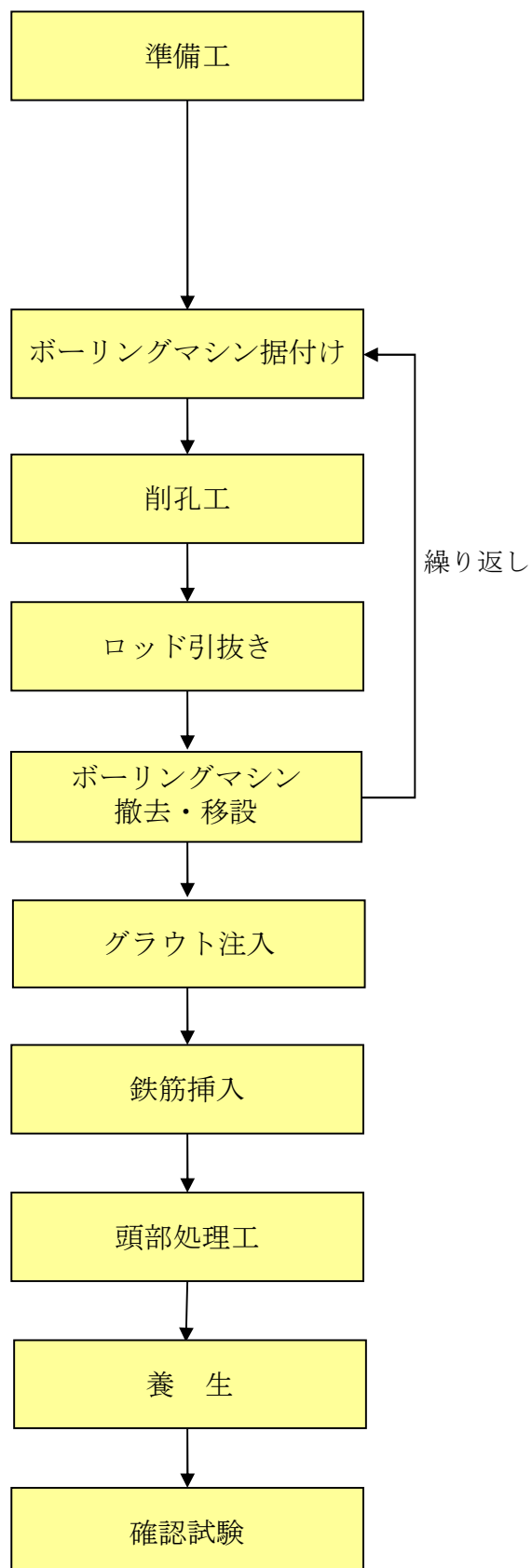
- ・ 定着完了後、鋼線頭部余長部を切断しヘッドキャップを被せ、内部に防錆油を充填させ保護を行う。

10) 足場撤去

- ・ 頭部処理工完了後、機材を撤去し足場の解体撤去作業を行う。

鉄筋挿入工

【施工フロー】



施工手順

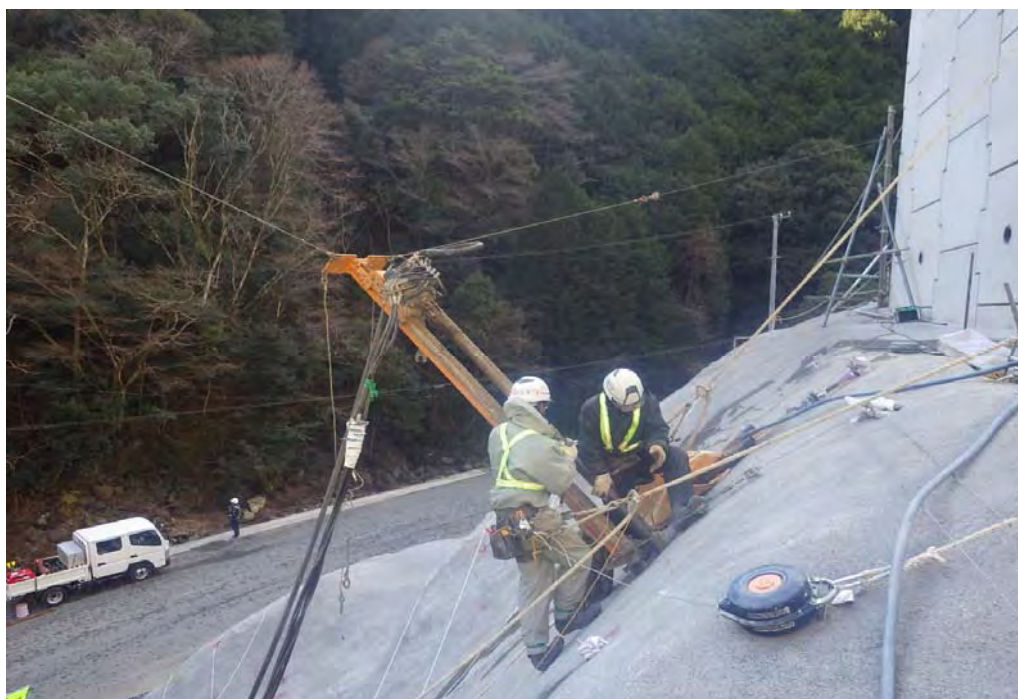
1) 準備工

- ・ アンカー工に同じ。

2) 機械据付・削孔工

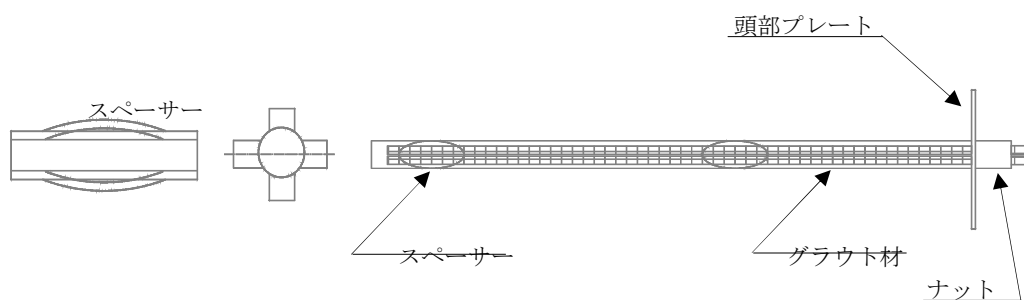
削孔機は、SD油圧式3号機を用いて行う。削孔径は、 $\phi 90\text{mm}$ とし、ワイヤーロープ及び電動ウィンチを使用し機械本体を固定後、目的の場所に移動させ削孔を行う。削孔角はスラントルールにより確認し、削孔軸の許容誤差は $\pm 2.5^\circ$ 度とする。

※削孔は土質によりダウンザホールハンマーでの先行削孔を行い、二次削孔でケーシング挿入する場合もある。



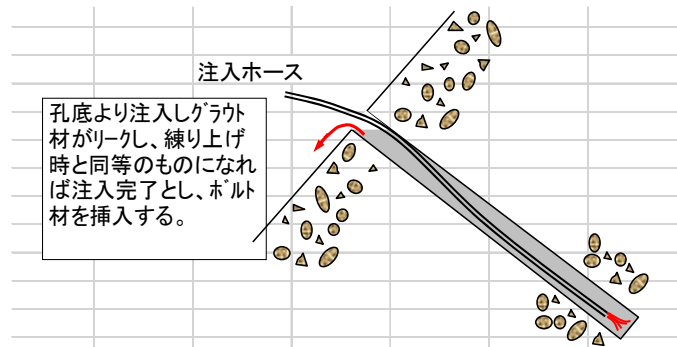
3) 鉄筋挿入

- ・ 鉄筋の挿入は所定の位置に正確に行い、注入材が硬化するまで鉄筋が動かないように保持する。
- ・ 補強材が削孔の中心に位置するようにスペーサーを最低2箇所以上取り付ける。



4) グラウト注入打設

- ・ 注入は、現場練りとし、1バッチ250リットル練り程度の高速ミキサーで攪拌し、モルタル用ポンプでセメントペーストを圧送する。
- ・ プラントより圧送されたセメントペーストは、注入ホースを使用し注入する。
- ・ 削孔完了後十分に孔内のスライムを除去したのちケーシングパイプ内に注入ホースを孔低まで挿入し、セメントミルクを注入する。
- ・ 孔口より流出されたミルクが注入前の濃度と同じ程度になったのを目視確認した時点で注入完了とする。
- ・ 大幅なセメントミルクの逸脱がある場合は、注入作業を中止し、監督員と協議する。



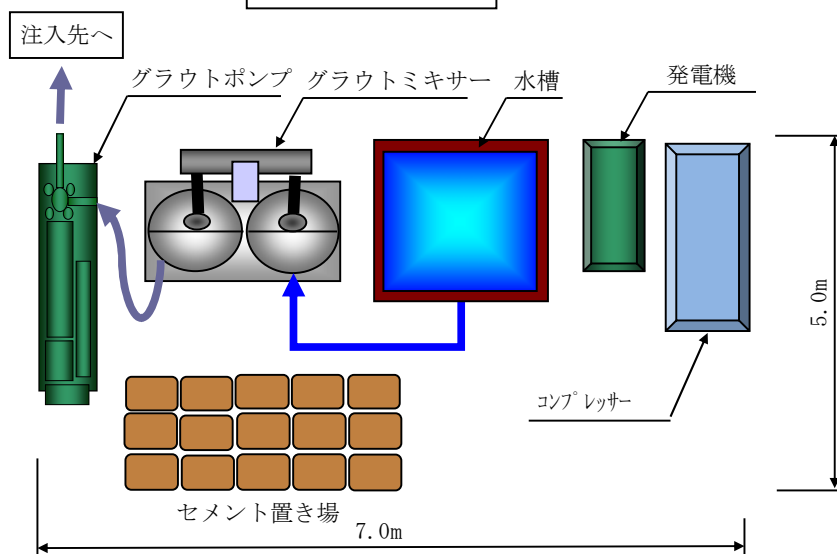
セメントミルク配合

	普通セメント	水	混和材	W/C
比率	1	0.48	0.02	50.0%
1m ³ 当たり	1230kg	588kg	24.6L	50.0%

※ { セメントの比重 3.15
混和材の比重 1.13
とした場合

設計基準強度 $\geq 24\text{N/mm}^2$

注入プラント配置図

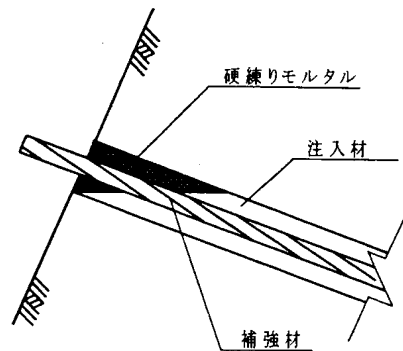


5) ボーリングマシン撤去・移設

- ・ ボーリングマシンの移設は、ウインチ・レバーブロック等を利用して行う。
- ・ 大幅な移動は、クローラクレーンを利用する。

6) 頭部処理工

- ・ ナットを固定し結合した後にヘッドキャップを被せ、内部に防錆油を充填させ有害な錆が発生しないように保護を行う。
- ・ 注入完了後、空隙およびプレート背面には固練りモルタルを詰める。



頭部背面処理の方法

7) 養生

- ・ セメントミルク充填後の一定期間、硬化に必要な温度及び湿度に保ち、有害な作用の影響を受けないように、養生する。

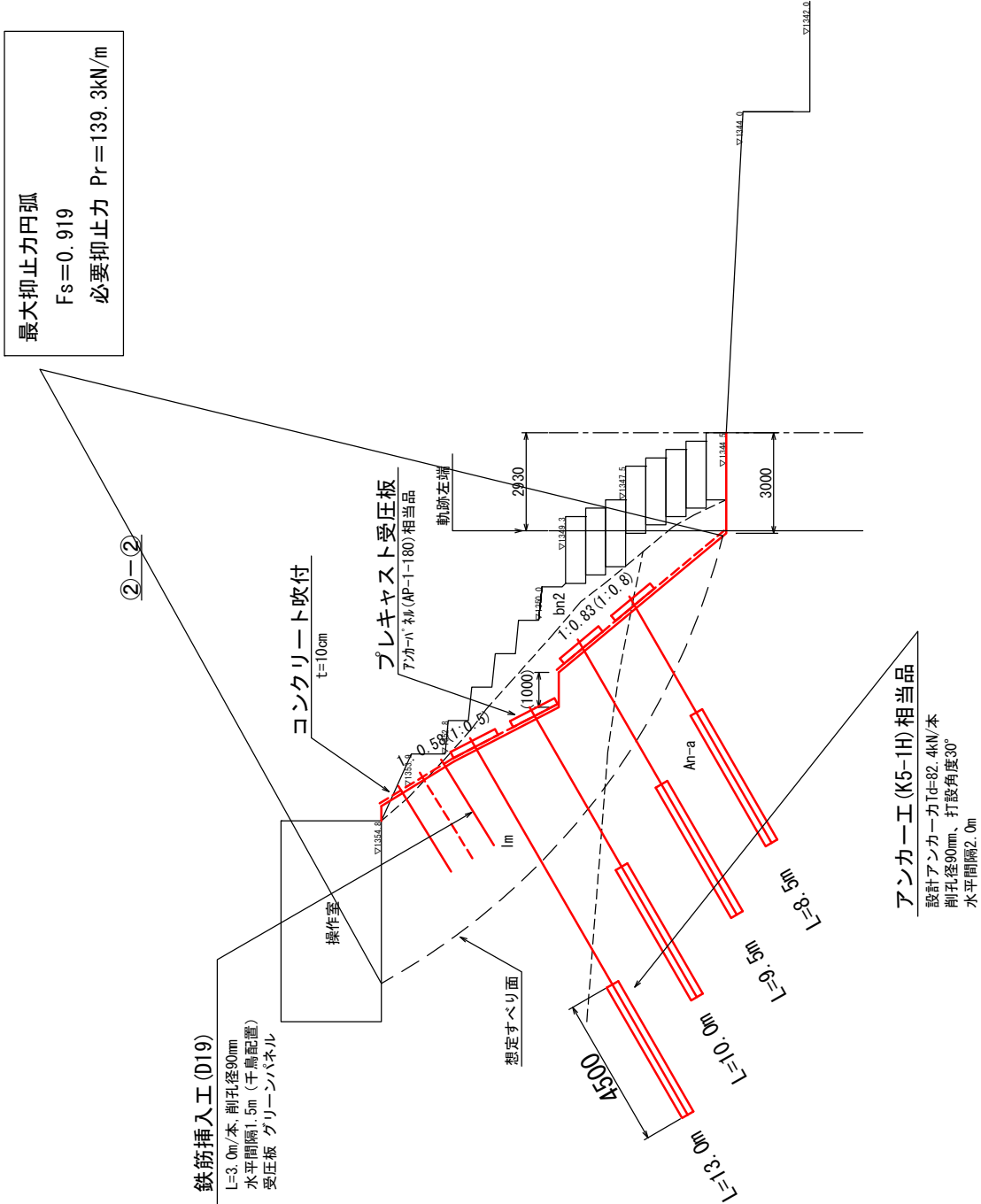
8) 確認試験

- ・ 試験実施は、セメントミルクの養生期間後に行う。養生は、セメントミルクの圧縮強度が 24N/mm^2 以上に達してからとする。
- ・ 試験計画については、別途提出する。

横断面図(1) S=1:100

計画安全率Fs=1.20

【 アンカー工(案)：②-②断面 】



④外部委員への事前の助言依頼（回答）事前の助言依頼について

三方原用水二期地区（6号開渠盛土）

依頼内容：

対策工法についても記載しておりますが、下記のような懸案事項があり工法選定、施工計画についてコンサルも大変苦慮しているところです。現場を見ていないのに大変恐縮ですが、事前になにか助言や指導をいただけると僥倖です。

- ・搬入路が狭小かつ、現場も仮設ヤードの確保が難しいため、大型施工機械での対策が困難。
- ・案1のジオテキスタイルの場合、水路底面の対策もしなければならぬ。しかし水路は上工水がのっているため、非かんがい期に週1日6時間程度しか断水しての作業できないため、そのような条件で対策できる工法があるのか。
- ・案3の軽量盛土の場合、約12,000 m³程の残土が生じるため、施工費の増大、搬出先確保、上記の現場条件による搬出作業の手間の増大等問題がある。

大本組 工藤委員より

本対策は、盛土部に滑りが発生するため、盛土部の軽量化もしくは滑り面への抑止対策だと思われる。

以下は、初見での意見である。

対策案について

- ・比較案1（補強土壁+軽量骨材(発泡ガラス軽量盛土材)(ジオテキスタイル+スーパーソル)）について

対策範囲は水路敷上部となっているが、比較案3の範囲まで必要なのではないかと？（対策費が増大になるのではないかと？）

また、週1日6時間では非かんがい期での施工完了は困難だと思う。流量が不明だが、水路内にパイプを設置し、それを仮水路として断水不要とする案や管理用道路にパイプを設置してポンプで切り回しを行うなどで断水不要とする等の方策が本案を行うために必要だと思う。

- ・比較案2（既設盛土の補強対策(鉄筋挿入工・ミニアンカー)）：

本案は鉄道盛土部の耐震補強対策に採用されている工法で、直接滑り抑止となっているため、確実な効果があるように思う。

詳細な検討をしていないが、盛土上部（水路敷のあたり）は、アンカーでなく、軽量による対策がいいように思う。

- ・比較案3（軽量盛土(EDO・EPS 工法)）：

EPS 工法は非常に施工性が高く、断面が一様であるほど、更に施工性は向上する。しかし、非常に軽量なため、地下水が EPS より上に上がらないような措置（水抜き）が必須となる。経年による水抜きの閉塞や気象変動による地下水位の上昇があると浮上することも考えられる。

また、今回は EPS 上部に道路等の構造物（重し）が無いようだが、そのような場合でも問題ないのか確認する必要があると思う。

掘削残土については、場所によって、施工費及び運搬・処理費が高額となる。想定でもこの費用を対策費に盛り込んでおく必要があるのではないかと思います。

西松建設 大木委員より

対策案について

- ・比較案 1 には水路上部だけで良いのか疑問が残ります。
- ・比較案 2 は水路を生かしながらできるというメリットはあるのではないかと思います。
- ・比較案 3 は工藤さんが言われるように残土処理の手間、特に運搬路がろくに確保できない場所であればその施工計画を現実的なものとしてよく検討しておく必要があります。
- ・比較案 1, 3 とも水路の切回しに相当な手間がかかるということと、その切回しの方法を十分に検討しておく必要があります。
- ・単純な 1m 当たりの施工費比較は非常に危険で、発注してから施工業者が入ったら現実にはできないなどということが発生しそうだと思います。
- ・現実的なのは比較案 2 のようにも思います。現時点で詳細な施工計画までできないと思いますが、もう少し具体的なところまで詰めておく必要があるように思います。

4.2.5 施工上の留意点の整理

	施工上の留意点の整理	備考
仮設計画	アンカー工施工における仮設計画・施工手順について ・ある程度のところまでは、資機材をトレーラーとクレーンで持ち込めると思う。一番近くの法尻に荷物を楊重できる状態であれば、足場を架設し、そこから足場を延ばし、自走式のボーリングマシンを載せれば、施工可能ではないか。上の方については、人力で施工（レッグドリル工法）できると思う。	
	アンカー工施工における仮設計画について（モノレールによる楊重） ・モノレールを使ってはどうか。また、そこまで重くないボーリングマシンであれば、ステージに入れて、足場上を移動用パレットで動かす方法もある。足場を2段にする時にスロープを作り、そこから持ち上げることもできると思う。狭い場所でも対応できると思う	
施工計画	アンカーの機械施工・人力施工等の施工方法（区分）について ・施工方法に関わるが、5.0～6.0mの削孔であれば、ハンドドリルで人力施工できると思うが、Dg-1層まで入れなければならないとなると、ボーリングマシンが必要になる。	
	比較案1, 3における土砂搬出の検討について 現場状況から、ダンプトラックを走らせるのは厳しいと思う。通行止め等の処置をしてから施工しないと、土砂の搬出は厳しい。また、どのように水路を生かしながら施工するか検討しなければならず、補強土壁の場合、掘削して、盛土材を入れないといけないということで、やはり現実的ではない。	
安全対策	施工場所付近の第三者への安全対策について 石積みの上の斜面で施工する時、物の落下や第三者災害が起こらないようにしなければならない。	

添付資料

業務計画書

(当初・第1回変更)

業務打合せ記録簿

(初回・第2回・第3回・最終回)