

プレストレストコンクリート
VSL 工法
現場緊張作業トラブル対処方法 建築編

平成29年8月



V S L 協 会

まえがき

昨今、会員事業所の方々から、VSL工法の現場緊張工事において、さまざまなトラブルに対する問い合わせが寄せられ、このたびVSL建築技術部会においては、これらに応えるべく、現場緊張作業トラブル対処方法を発刊することになりました。

建築技術部会では、各委員の所属企業より収集したトラブル事例を体系化し、その対処方法について討議を重ね、図解とともにわかりやすくまとめました。

尚、現場の施工条件は千差万別のため、ここに記載した方法で全てのトラブルが問題なく解決できる訳ではありません。各現場の状況を加味した上で慎重に対応することが必要です。

本書を新人作業員への教育や、作業手順の確認に、またプレストレストコンクリートに携わる関係者の現場緊張作業時のトラブル防止やトラブル発生時の適切な対処に役立てていただければ幸いです。

平成 29年 8月

編 集 VSL協会建築技術部会

部会委員長	(株)建 研	吉 田 雅 彦			
委 員	大成建設(株)	末 木 達 也	委 員	川田建設(株)	加 治 喜 久 夫
	同 上	稲 田 博 文		(株)安部日鋼工業	竹 中 秀 樹
	(株)竹中工務店	太 田 義 弘		SMCプレコンクリート(株)	山 川 亨
	(株)大林組	野 村 潤		巴機械工業(株)	荒 尾 宣 夫
	鹿島建設(株)	尾 崎 悦 広		VSL JAPAN(株)	双 石 充 朗
	(株)ピーエス三菱	和 智 美 徳		同 上	関 口 尚 明
	同 上	宿 谷 直 基		同 上	南 伊 三 男
	(株)建 研	小 湊 真			(順不同)
	オリエンタル白石(株)	岩 淵 健			
	(株)富士ピー・エス	川 村 幸 一			
	同 上	吉 村 誠	事 務 局	VSL JAPAN(株)	太 田 隆 治

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法 建築編

目次

緊張準備中	不具合事例	ページ
準備-1	油圧ポンプが作動しない	1
準備-2	ジャッキが動かない	2
準備-3	緊張スペースが無い	3
準備-4	FJジャッキのセットがうまくできない	4
準備-5	緊張時の余長が足りない	5
緊張作業中	不具合事例	ページ
作業-1	緊張作業時にポンプがとまる	6
作業-2	急激な圧力の上昇(チェアプレートへの向きによるトラブル)	7
作業-3	くさび・グリッパーによるストランドの滑り、グリッパーのストランド引き込み量のばらつき	8
作業-4	伸び管理におけるトラブル(伸びが足りない場合)	9
作業-5	伸び管理におけるトラブル(異常に伸びた場合)	10
作業-6	ジャッキと圧力計が正常に作動しない	11
緊張完了後	不具合事例	ページ
完了-1	緊張完了後ジャッキが外れない	12
完了-2	油圧ホースが外れない	13
完了-3	異常にくさびが入り込む	14
完了-4	くさびに段差が生じる	15
くさび外し手順	状況	ページ
くさび外し手順-1	スリーブ有り・余長が長い場合(モノストランドジャッキ使用)	16
くさび外し手順-2	スリーブ無し・余長が長い場合(マルチストランドジャッキ使用)	17
くさび外し手順-3	スリーブ無し・余長が長い場合(モノストランド用ジャッキ使用)	18
くさび外し手順-4	スリーブ無し・余長が長い・ストランドの戻りが大きい場合(仮グリッパーを使用)	19
くさび外し手順-5	スリーブ無し・余長が長い・ストランドの戻りが大きい場合(ディテンションチェアを使用)	20・21
くさび外し手順-6	スリーブ無し・余長が短い・FJジャッキ使用可能な場合(マルチストランドFJジャッキ使用)	22
くさび外し手順-7	スリーブ無し・余長が短い・FJジャッキ使用可能な場合(モノストランド用ジャッキ使用)	23
グリッパー外し手順	状況	ページ
グリッパー外し手順-1	余長が長い場合	24・25
グリッパー外し手順-2	余長が短い場合	26・27
くさび・グリッパー外し機材	状況	ページ
機材-1	くさび外し(スリーブ有りに使用)	28
機材-2	くさび外し(スリーブ無しに使用)	29
機材-3	くさび・グリッパー外し(コマ・クシ型チェア)	30

※ FJジャッキはフロントエンドジャッキを示す

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法	準備-1
-----------------------------	-------------

緊張準備中	不具合事例	油圧ポンプが作動しない
--------------	--------------	--------------------

要因

- 1) 1次側電源の接続不良(単相、低圧など)
- 2) サーマルスイッチ作動(過負荷、過電流など)

対処方法

- 1) 1次側電源の接続不良(単相、低圧など)



・200V、3相、4芯の確認を行う。間違っていれば接続し直す



- 2) サーマルスイッチ作動(過負荷、過電流など)



・過電流によりサーマルリレーが作動している場合があります。点検扉をあげ、マグネットスイッチボックス内のサーマルリレーのリセットボタンを点検し、とび出していれば矢印の方向に押しして下さい

VEP-0.75kw



リセットボタン

VEP-2.2kw



リセットボタン

VEP-3.7kw



リセットボタン

防止策			
------------	--	--	--

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 試運転	動作確認	・取扱説明書の内容確認	

緊張準備中

不具合事例

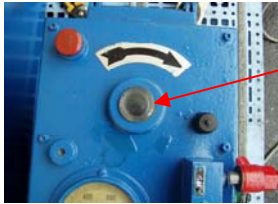
ジャッキが動かない

要因

- 1) 油圧ポンプモーターの回転方向が逆
- 2) 油圧ホースの接続不良
- 3) オイル量不足、エア抜き

対処方法

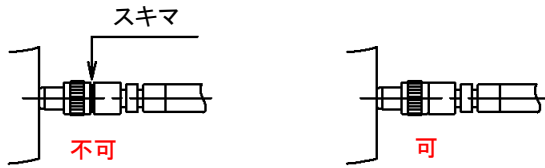
- 1) 油圧ポンプモーターの回転方向を目視で確認する



こののぞき穴から回転方向を確認する

- 2) 油圧ホースの接続方法

カップラーとホースの色を合わせ、確実に絞め込む

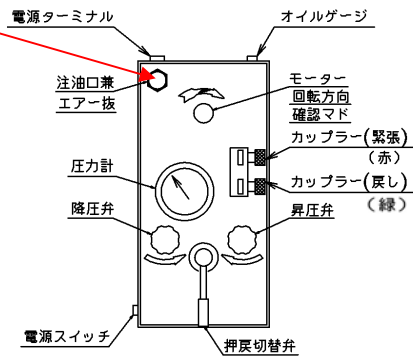


- 3) オイルゲージにてオイル量を確認する

エア抜きをゆるめる。(搬送時は閉める)



オイルゲージ



VEP-0.75

*使用オイル: 一般油圧作動油 ISO VG32
(ガソリンスタンドで購入可)

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 試運転	動作確認	・取扱説明書の内容確認	

緊張準備中

不具合事例

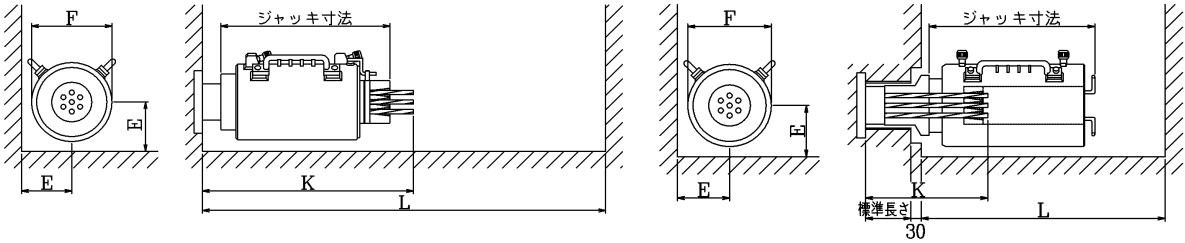
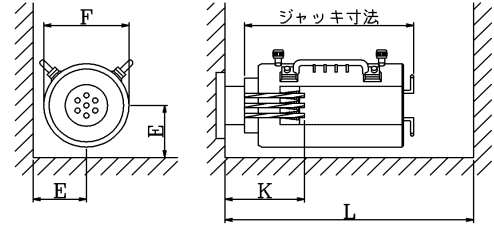
緊張スペースが無い

要因

- 1) 検討不足
- 2) 打合せ不足

対処方法

- 1) 標準ジャッキからフロントエンドジャッキに変更する



VSL標準ジャッキの作業空間 (単位:mm)

ジャッキ名称	ストローク	E	F	K	L
ZPE-100	200	145	230	660	1,165
ZPE-100	200	145	230	685	1,215
ZPE-170	200	180	299	670	1,180
ZPE-170	400	180	299	875	1,590

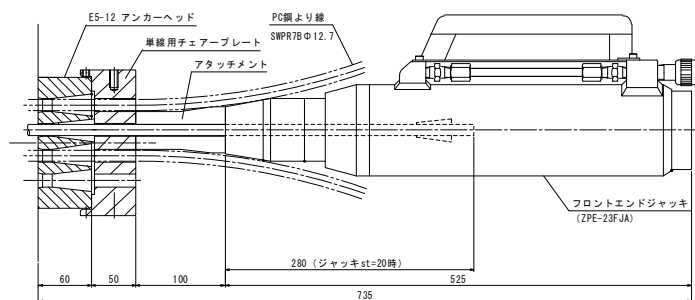
VSLフロントエンドジャッキの作業空間 (単位:mm)

ジャッキ名称	ストローク	E	F	K	L
ZPE-70FJ	200	135	205	250	690
				(スリーブ付の場合)	390
ZPE-100FJ	220	150	240	265	735
				(スリーブ付の場合)	415
ZPE-170FJ	220	190	318	280	770
				(スリーブ付の場合)	440
ZPE-170FJ	400	190	318	280	950
				(スリーブ付の場合)	440

- 2) 協議の上、緊張スペースを確保する

- 3) モノストランド用ジャッキによる単線引きとする

この方法を採用する場合、導入力等の管理が困難で、緊張力の再計算をする必要があり、作業も困難であるため、計画段階ではなるべく避けたほうが良い



E5-12単線緊張状態

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張計画	作業計画図	・緊張作業空間の確保	

緊張準備中

不具合事例

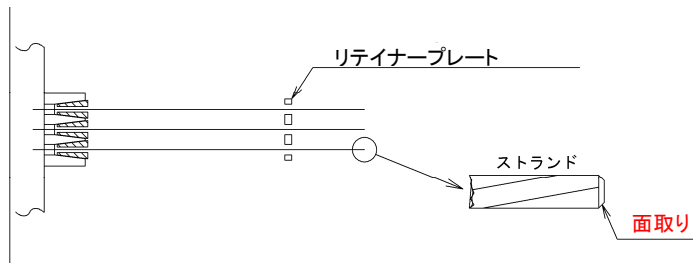
FJジャッキのセットがうまくできない

要因

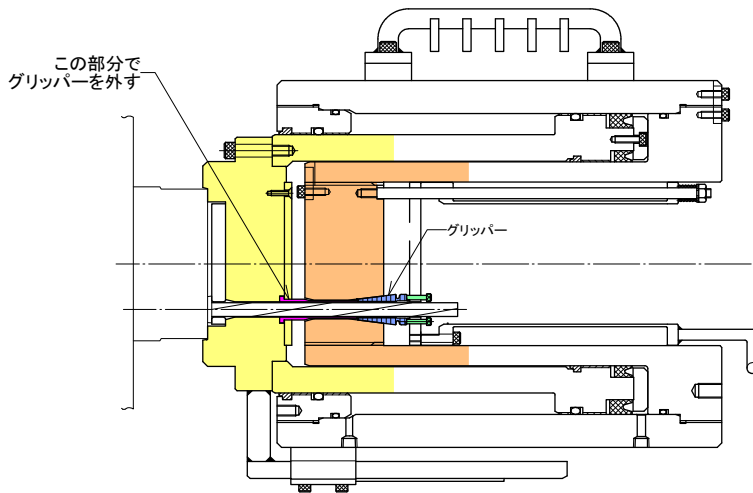
- 1) スtrand先端面取り忘れ
- 2) グリッパープレートの損傷

対処方法

- 1) スtrandの先端面をグラインダー等で面取りする



- 2) フロントエンドジャッキはプリングヘッドとグリッパーが内蔵されているジャッキです。面取りをしていないストランドを無理に挿入するとジャッキ内部のグリッパーが損傷する原因となります。グリッパープレートが損傷した場合は、VSLに報告しジャッキを交換する必要があります。



フロントエンドジャッキの内部構造

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張計画	施工前準備	・FJジャッキ取扱説明書の内容を確認しストランド先端面をチェック	

緊張準備中

不具合事例

緊張時の余長が足りない

要因

- 1) 発注ミス
- 2) 緊張前に誤ってストランドを切断

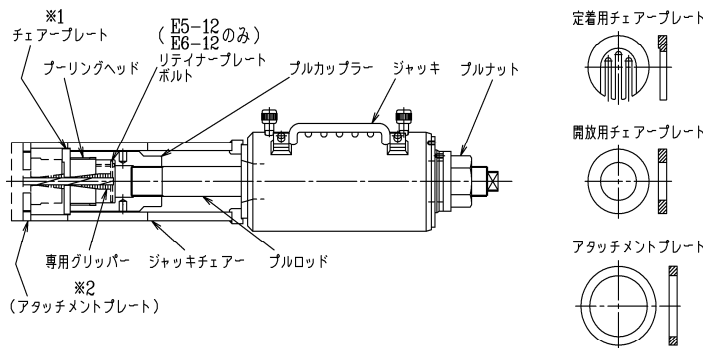
対処方法

- 1) FJジャッキや特殊緊張チェアーによる緊張を検討する
 一般に余長が短い場合はFJジャッキによる緊張作業を行います。さらにケーブル余長が短い場合には特殊緊張チェアーを用いて緊張作業ができますがスリーブ付には対応しておりません。
 (特殊緊張チェアーは、VSL JAPAN(株)にご相談ください)

FJジャッキのケーブル余長(アンカーヘッドからの出寸法)

緊張ユニット	FJジャッキ	ケーブル余長	
		スリーブ無	スリーブ有
E5-2,3,4 E6-3	ZPE-70FJ	200mm以上	340mm以上
E5-7,E6-4	ZPE-100FJ	210mm以上	360mm以上
E5-12、E6-7	ZPE-170FJ	220mm以上	380mm以上

特殊緊張チェアー部品名称図



- ※1 チェアープレートには定着用と開放用があります。
- ※2 旧タイプアンカーヘッド,永久アンカーのジョイントプレートがある場合はアタッチメントプレートで高さをそろえる。

- 2) 協議の上ストランドを入れ替える

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張計画	施工前準備	・緊張済みの表示ルールを決める	

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法	作業-1
-----------------------------	-------------

緊張作業中	不具合事例	緊張作業時にポンプがとまる
--------------	--------------	----------------------

要因

1) 圧力スイッチの設定が低い

対処方法

1) 圧力スイッチの設定が低い



圧力がある程度上がって、ある圧力になるとモーターがとまる場合、圧力スイッチが作動しています
点検扉を開け、圧力スイッチを高圧側に調整して下さい



VEP-0.75kw



VEP-2.2kw



VEP-3.7kw

凡例

ジャッキの名称	単位	ZPE-70	ZPE-100	ZPE-170	ZPE-180	ZPE-280
最大緊張力	kN	700	1,000	1,700	1,800	2,800
最大ストローク	mm	200	200	200	200	200
最大緊張圧力	Mpa	58.3	47.1	59.2	62.7	61.9
緊張側受圧面積	cm ²	120.0	212.1	287.3	287.3	452.4
適用ユニット		E5-2,3,4 E6-2,3	E5-3,4,7 E6-4	E5-12 E6-7	E5-12 E6-7	E5-19 E6-12

ジャッキの名称	単位	ZPE-70FJ	ZPE-100FJ	ZPE-170FJ		
最大緊張力	kN	700	1,000	1,700		
最大ストローク	mm	220	220	220		
最大緊張圧力	Mpa	58.9	55.1	61.5		
緊張側受圧面積	cm ²	118.8	181.4	276.5		
適用ユニット		E5-2,3,4 E6-3	E5-7 E6-4	E5-12 E6-7		

注意！！

VSL工法設計施工基準(平成27年12月)P93、94、95に各ジャッキの最大緊張圧力が記載してありますので、それを上回らないようにして下さい

防止策			
------------	--	--	--

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 試運転	動作確認	・取扱説明書の内容確認	

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法 **作業-2**

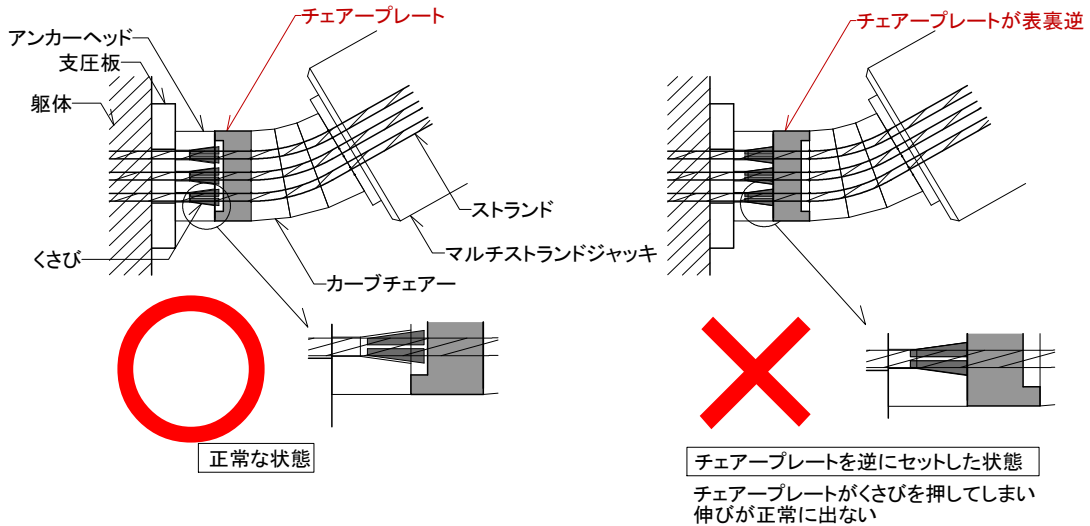
緊張作業中 **不具合事例** **急激な圧力の上昇
(チェアープレートの向きによるトラブル)**

症状

ストロークが伸びずにマンメーターの圧力が急激に上がった

要因

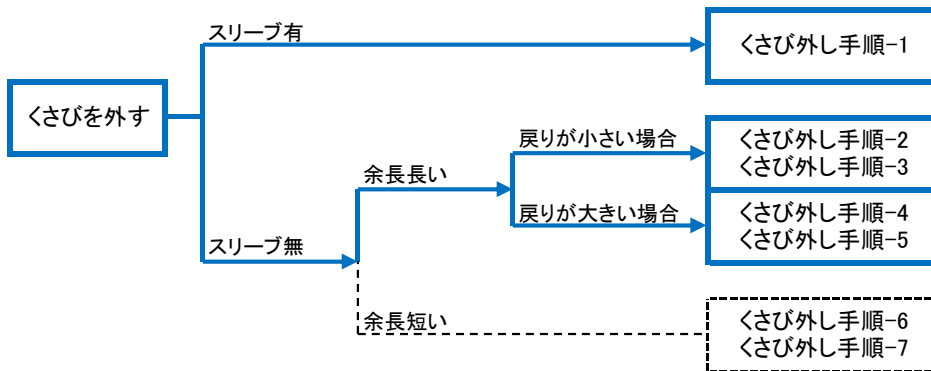
- 1) チェアープレートの向きを逆にして緊張を行った
- 2) カーブチェアーの代わりに付属品以外を使用した(アンカーヘッド等)



対処方法

- 1) くさび外し手順を参考に除荷方法の検討を行う
- 2) 検討結果に従いシリンダーを戻し、除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



- 3) くさび、ケーブルの交換を行い、再度緊張を行う

防止策

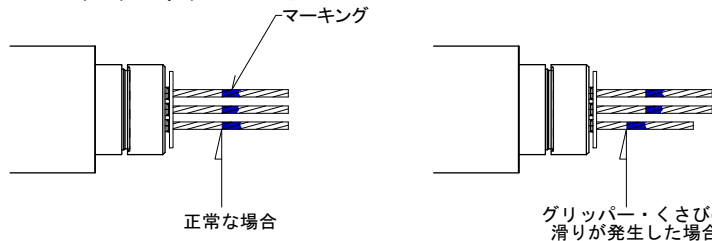
作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張作業	チェアープレートセット	<ul style="list-style-type: none"> ・取扱説明書の内容確認 ・チェアープレートの向きがわかるようにマーキングを行う ・チェアープレートの向きを確認後、取り付ける 	

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法	作業-3
-----------------------------	-------------

緊張作業中	不具合事例	くさび・グリッパーによるストランドの滑り グリッパーのストランド引き込み量のばらつき
--------------	--------------	---

症状

PCケーブルのマーキングにずれが生じた



要因

- 1) くさび・ストランド・アンカーヘッドに錆が発生した
- 2) グリッパーのメンテナンス不良
- 3) くさび・グリッパーのセット不良
- 4) くさび・グリッパーのサイズ・仕様違い

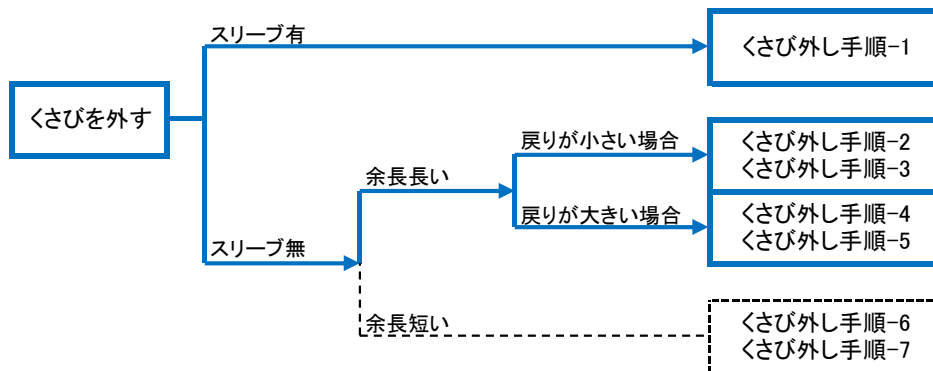
※グリッパーのストランド引き込み量のばらつきについて

平成24年10月発行のVSL工法緊張手順書には「引き込み量の差が伸び量の2.0%以上の場合は、張力を開放しアンカーヘッドとくさびを取り替えて再緊張する。」とあるので、ばらつきが発生した場合は差を計測し、再緊張が必要かどうか判断する

対処方法

- 1) くさび外し手順を参考に除荷方法の検討を行う
- 2) 検討結果に従いシンダーを戻し、除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



- 3) 再緊張計画を立て、再緊張を行う

防止策			
作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1	材料搬入	材料の養生 ・PCケーブルはシート等で養生する ・くさび、アンカーヘッドは室内に保管する	
2	緊張準備	機材始業前点検 くさびセット ・グリッパーの形状・錆の確認を行う ・セット時、くさびの大きさ、刻印を確認する	
3	緊張作業	緊張 ・グリッパーのセット状態を確認する	

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法	作業-4
-----------------------------	-------------

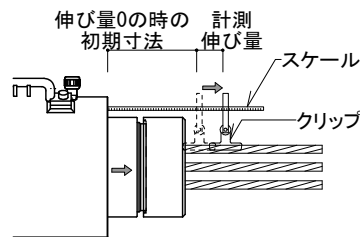
緊張作業中	不具合事例	伸び管理におけるトラブル (伸びが足りない場合)
--------------	--------------	-------------------------------------

要因

- 1) 計測間違い
- 2) 緊張計算の間違い
- 3) シース内の閉塞(ノロ等)
- 4) 錆・シースのつぶれ(不確定要素)

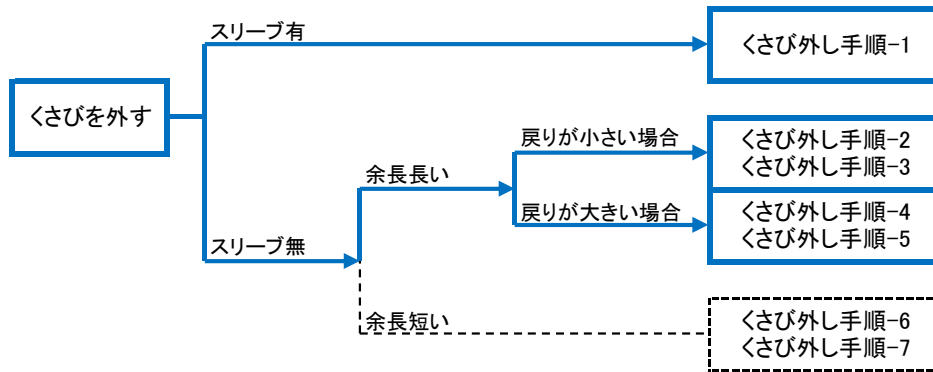
対処方法

- 1) 計測の間違いがないか確認する
標準的な伸び量の計測方法は下図による



- 2) 緊張計算書を見直し、間違いを発見した場合は再計算を行い、現状の伸びと合っているか確認を行う
- 3) 伸び量からシース内の閉塞位置を算出し、以下の対応を行う
 - ① くさび外し手順を参考に除荷方法の検討を行う
 - ② 検討結果に従いシリンダーを戻し、除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



- ③ 除荷後、梁側面を研りシース内のノロを除去して修復する
- ④ 再緊張計画を立て、再緊張を行う

防止策			
作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1	緊張準備	緊張計算書作成	・ケーブル種類・本数・緊張力・ケーブル長等の確認
2	コンクリート工事	コンクリート打設	・パイプレーターの掛け方を確認・周知徹底する
3	緊張作業	伸び量計測	・伸び測定方法が計画通りか確認する

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法	作業-5
----------------------	------

緊張作業中	不具合事例	伸び管理におけるトラブル (異常に伸びた場合)
-------	-------	----------------------------

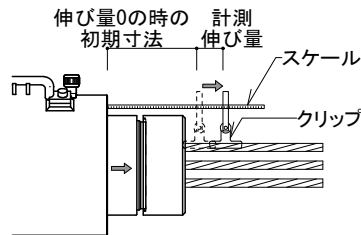
要因

- 1) 計測間違い
- 2) 緊張計算の間違い
- 3) スtrandの滑り
- 4) 固定端側の異常(くさび式)

対処方法

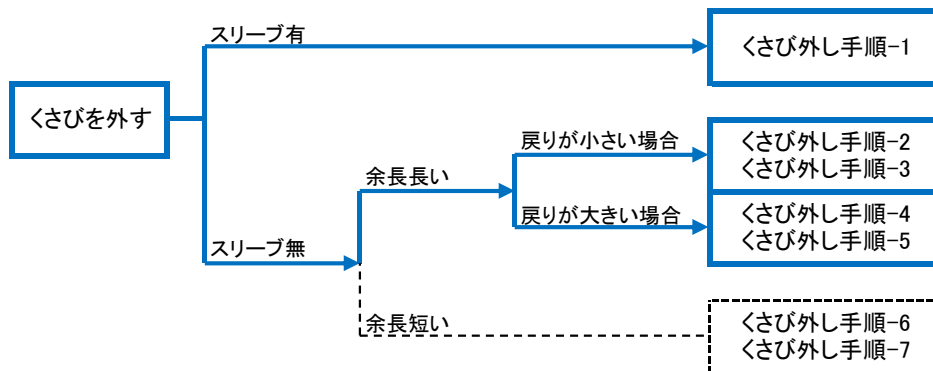
- 1) 計測の間違いがないか確認する

標準的な伸び量の計測方法は下図による



- 2) 緊張計算書を見直し、間違いを発見した場合は再計算を行い、現状の伸びと合っているか確認を行う
- 3) スtrandの滑りの有無を確認し、滑りが発生していた場合は以下の手順により復旧する
 - ① 緊張側で滑りが発生した場合、滑りが発生したstrandにのみグリッパーをつけて緊張を行い、他のstrandと伸びを揃える。その後、全てのstrandにグリッパーをつけて緊張を行う
 - ② ①の作業で復旧できない場合や固定端側のくさびに滑りが発生した場合はくさび外し手順を参考に除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



- ③ ②を行った場合は再緊張計画を立て、再緊張を行う

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 材料搬入	材料の養生	・PCケーブルはシート等で養生する ・くさび、アンカーヘッドは室内に保管する	
2 緊張準備	緊張計算書作成	・ケーブル種類・本数・緊張力・ケーブル長さ等の確認	
3 緊張作業	伸び量計測	・伸び測定方法が計画通りか確認する	

VSL工法 現場緊張作業トラブル対処方法

作業-6

緊張作業中

不具合事例

ジャッキと圧力計が正常に作動しない

症状

- 1) ポンプの圧力計は上がるけれど、ジャッキが伸びず、ジャッキの圧力計も上がらない
→ジャッキの押し側赤の継手が良く締まっていない
- 2) ポンプの圧力が上がり、ジャッキの圧力計も上がるけれど、ジャッキが伸びない
→ジャッキの戻り側緑の継手が良く締まっていない
- 3) ポンプの圧力が上がり、ジャッキも伸びるけれど、ジャッキの圧力計が上がらない
→ジャッキの圧力計の継手が良く締まっていない

要因

- 1) 油圧ホースの接続不良
- 2) ジョイントボールの詰まり

対処方法

上記の症状によりジョイント部を確認して緩んでいる部分をパイレン等でしっかりと締め付けてください
ゴミが詰まったときにも作動油が流れなくなる場合もあります、油圧ホースの接続部の弁の詰まりを清掃し
パイレン等でしっかりと締め付けることで正常に作動するようになります

隙間が出来ないように締め付ける



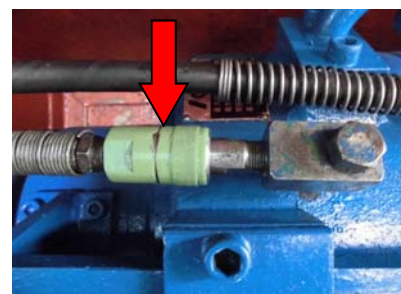
油圧のホース接続 (170tonジャッキ)



正しい接続状態 (170tonジャッキ)



油圧のホース接続 (280tonジャッキ)



正しい接続状態 (280tonジャッキ)

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 運転時	油圧ホース接続時	・ジャッキ、ポンプの接続部の色とホースの色を合わせて接続	

緊張完了後

不具合事例

緊張完了後ジャッキが外れない

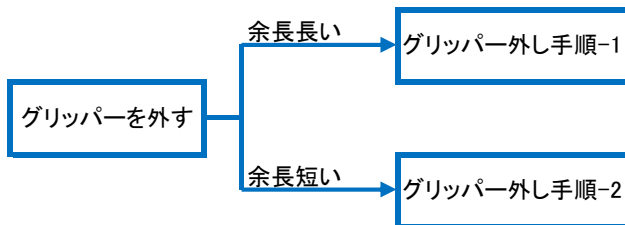
要因

- 1) 知識・確認不足(ストロークの出し忘れ等)
- 2) くさびの入れ忘れや外れ、ストランドの滑りにより、ストランドが定着せずストロークを戻してもグリッパーが緩まなかった

対処方法

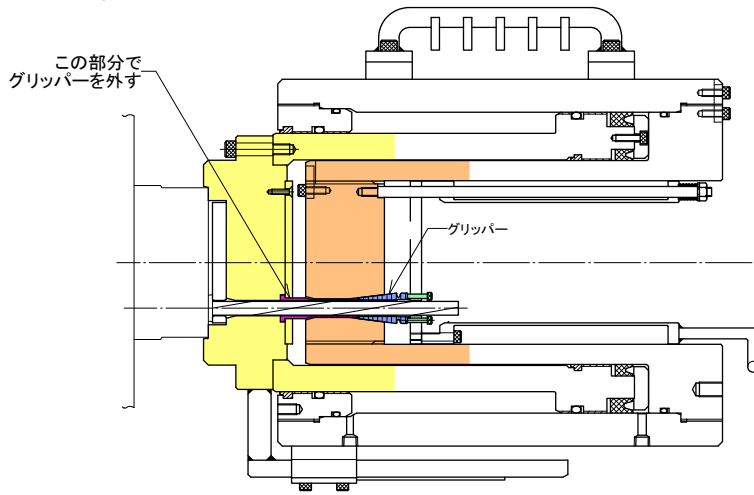
- 1) グリッパー外し手順を参考に対処方法の検討を行う
- 2) 検討結果に従いグリッパーを外す

グリッパー外し工法選定フロー



- 3) ストランドが定着していない場合は、作業-2~5に準じてくさびを外し、除荷を行う
- 4) 再緊張計画を立て、再緊張を行う

※ フロントエンドジャッキはストロークを戻した段階で強制的にグリッパーを外すため、グリッパーが緩まずジャッキが外れないというトラブルは発生しない



フロントエンドジャッキ

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張準備	くさびセット	・くさびが全てのストランドに確実に取り付けられているか 確認する	

緊張完了後

不具合事例

油圧ホースが外れない

症状

緊張終了後油圧ホースを取り外す時に外れない

要因

- 1) 残存圧力がある
- 2) 油圧ホースの接続不良

対処方法

- 1) 残存圧力により油圧ホースが外れない場合は、電源スイッチOFFの状態ですし戻し切換え弁のみを2回程度 押、戻、作動すると圧力が抜け、ホースが外れる



油圧ポンプ



電源スイッチ

- 2) 作業終了後は清掃してカップラーのキャップを付ける。(ゴミが混入すると作動不良の原因になる)



油圧ポンプ カップラーキャップ



ジャッキ カップラーキャップ

- 3) ポンプは濡らさないこと

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 運転時	緊張完了時	・油圧の圧力を完全に戻してからポンプの電源を止める	

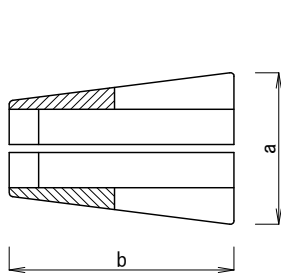
緊張完了後

不具合事例

異常にくさびが入り込む

要因

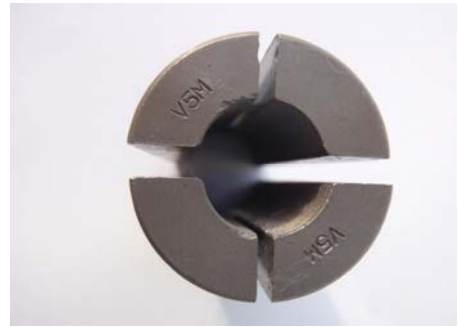
- 1) スtrand径に合わないくさびを使用した



くさび標準寸法 (mm)

呼称	直径	長さ	鋼線径	くさび刻印
	aφ	b		
E5A	26.2	40	φ 12.4	—
E5B	26.2	40	φ 12.7	V5M
E6	29.7	43	φ 15.2	V6M
E7	35.7	55.5	φ 17.8	V7
E8	39.6	65	φ 19.3	V8
E9	44.5	75	φ 21.8	V9
E11	60.5	100	φ 28.6	V286

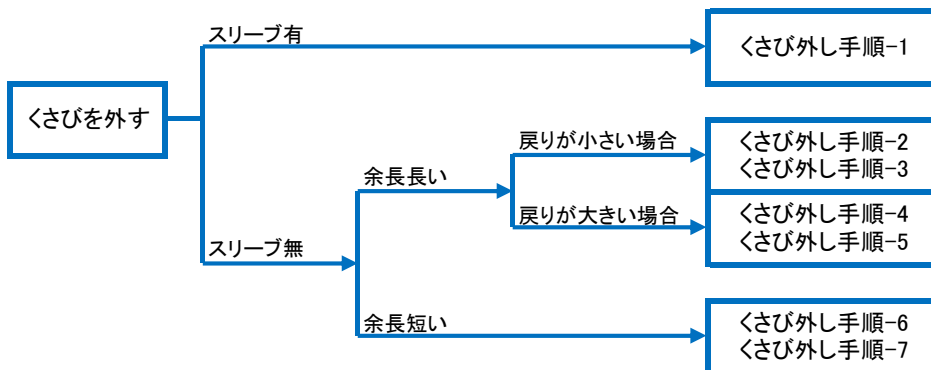
刻印例



対処方法

- 1) くさび外し手順を参考に対処方法の検討を行う
- 2) 検討結果に従い、除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



- 3) 再緊張計画を立て、再緊張を行う

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張段取り	くさびセット	・セット時、くさびの大きさ、刻印を確認する	

緊張完了後

不具合事例

くさびに段差が生じる

要因

- 1) くさび挿入時にしっかりと打ち込み用パイプで打ち込まれていなかった
- 2) 支圧板とジャッキ芯の軸芯がずれていた
- 3) 緊張定着具を固定定着具として使用した場合のくさびのセット不良

VSL工法設計施工基準(平成27年12月)のP.100にくさび段差の許容値が記載されているので確認を行う

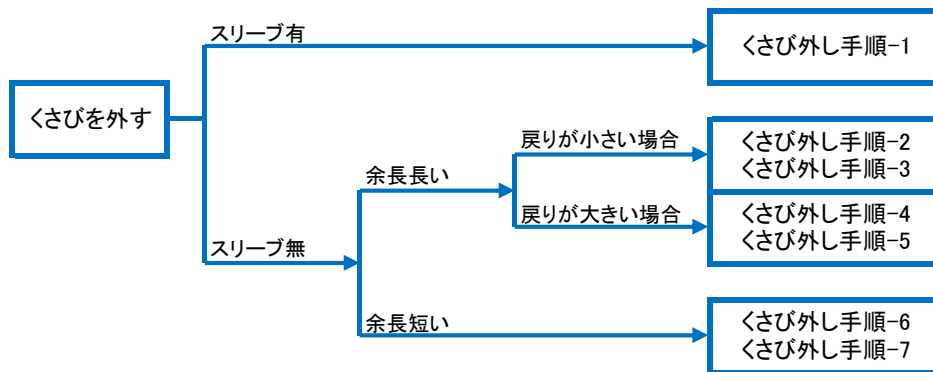
くさび段差の最大値

PC鋼より線	(mm)	
	くさび長さ	段差の最大値
φ 12.7	40	4
φ 15.2	43	4
φ 17.8 (太径シングルストランド)	52	2.5
φ 19.3 (太径シングルストランド)	65	3
φ 21.8 (太径シングルストランド)	75	3.5
φ 28.6 (太径シングルストランド)	100	5

対処方法

- 1) くさび外し手順を参考に対処方法の検討を行う
- 2) 検討結果に従い、除荷を行う

くさび外し工法選定フロー



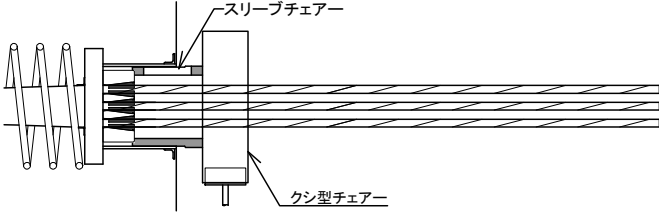
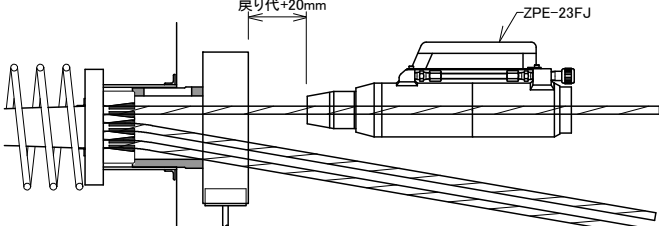
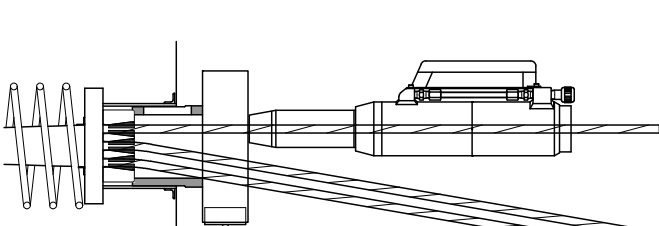
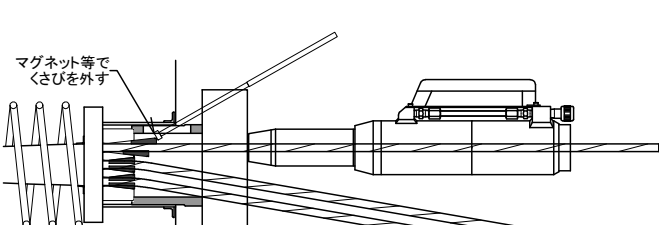
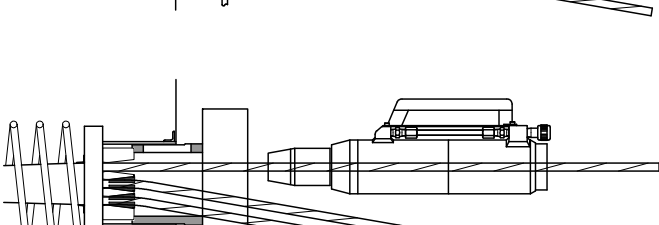
- 3) 再緊張計画を立て、再緊張を行う
固定定着具にはリテイナープレートを使用し、しっかり締め付ける

防止策

作業工程	作業内容	チェック項目	指示・実行者
1 緊張準備	くさびセット	・固定端側のくさびが確実にセットされているか確認を行う ・固定側にはリテイナープレートを必ず使用する	
2 緊張作業	ジャッキセット	・ジャッキのセットが確実にされているか確認を行う	

VSL工法 くさび外し手順-1

スリーブ有り・余長が長い場合

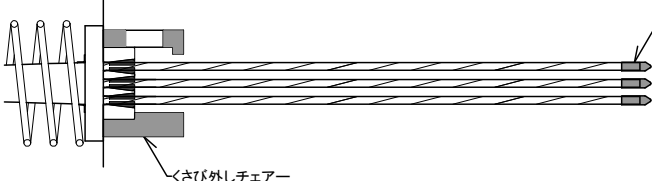
使用機材	モノストランドジャッキ(ZPE-23FJ) ・ スリーブチェアー ・ クシ型チェアー	
①	 <p>スリーブチェアー クシ型チェアー</p>	コマとクシ型チェアーを取り付ける
②	 <p>戻り代+20mm ZPE-23FJ</p>	戻り代を見込んでZPE-23FJを取り付ける
③		ジャッキストロークを伸ばす
④	 <p>マグネット等でくさびを外す</p>	最大荷重を超えないように注意して荷重をゆっくり上げ、くさびを外す
⑤		ポンプの減圧弁を操作して減圧する
注意事項		
<ul style="list-style-type: none"> 各機器の操作は取扱説明書に従う 		
<ul style="list-style-type: none"> クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる 		
<ul style="list-style-type: none"> ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する 		
<ul style="list-style-type: none"> スリーブチェアーには確認用切り欠き部があるので、その真上にクシ型チェアーを乗せない 		
<ul style="list-style-type: none"> ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする 		
<ul style="list-style-type: none"> 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること 		
<ul style="list-style-type: none"> 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う 		

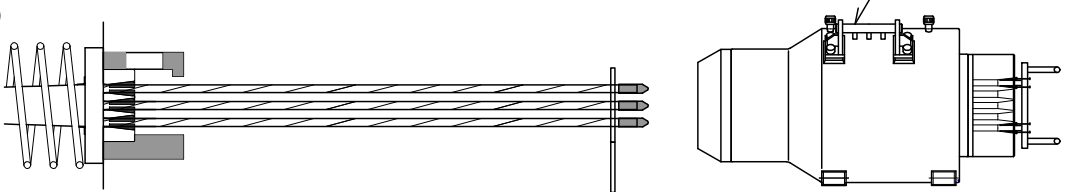
VSL工法 くさび外し手順-2

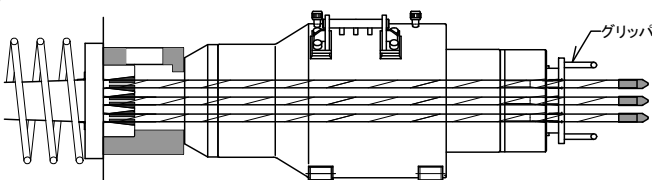
スリーブ無し・余長が長い場合(マルチストランドジャッキ使用)

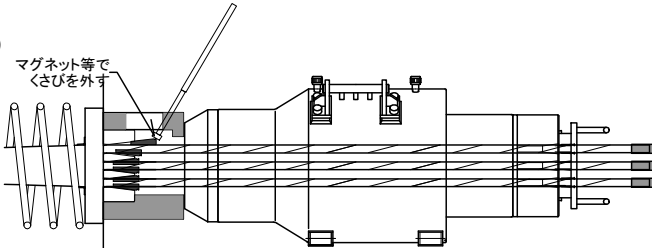
使用機材

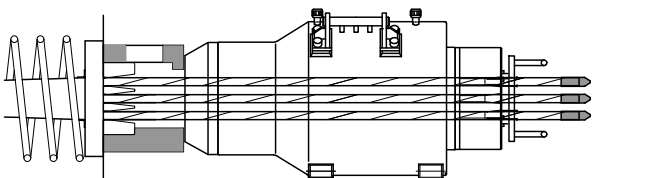
マルチストランドジャッキ ・ くさび外しチェアー

- ①
 

ガイドキャップを取り付け、くさび外しチェアーを取り付ける
- ②
 

マルチストランドジャッキ
ガイドフォークで捌いてジャッキを取り付ける
- ③
 

グリッパープレートを引き上げる
グリッパープレートを引き上げ、戻し量を考慮してストロークを伸ばす
- ④
 

マグネット等でくさびを外す
最大荷重を超えないように注意して荷重をゆっくり上げ、くさびを浮かせ取り外す
- ⑤
 

減圧弁を操作して、減圧する

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

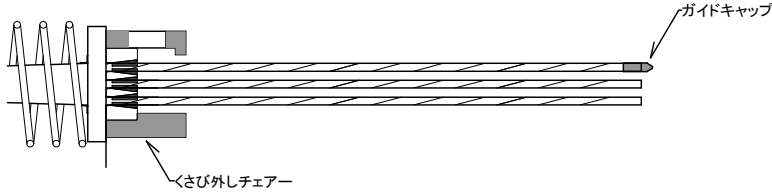
VSL工法 くさび外し手順-3

スリーブ無し・余長が長い場合(モノストランド用ジャッキ使用)

使用機材

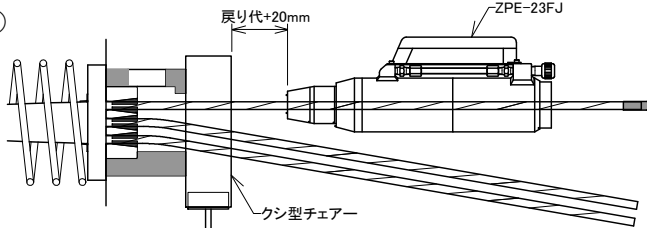
モノストランドジャッキ(ZPE-23FJ)・くさび外しチェアー・クシ型チェアー

①



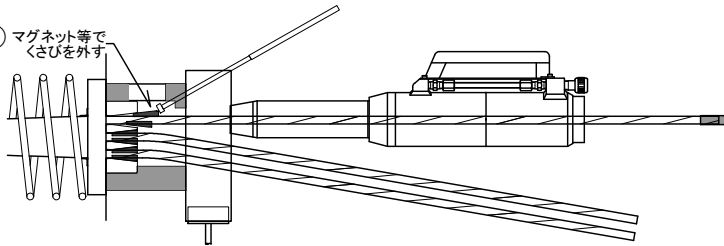
ガイドキャップを取り付け、くさび外しチェアーを取り付ける

②



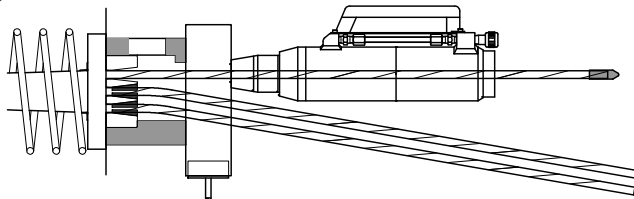
クシ型チェアーを取り付け、戻り代を見込んでジャッキをセットする

③



戻り量を考慮してストロークを伸ばす。最大荷重を超えないように注意してゆっくり荷重を上げ、グリッパを解放する

④



減圧弁を操作してジャッキを戻す

注意事項

- 各機器の操作は取扱説明書に従う
- クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる
- ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- くさび外しチェアーには確認用切り欠き部があるので、その真上にクシ型チェアーを乗せない
- ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

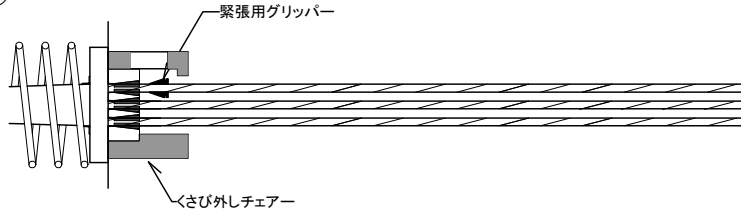
VSL工法 くさび外し手順-4

スリーブ無し・余長が長い・ストランドの戻りが大きい場合(仮グリッパーを使用)

使用機材

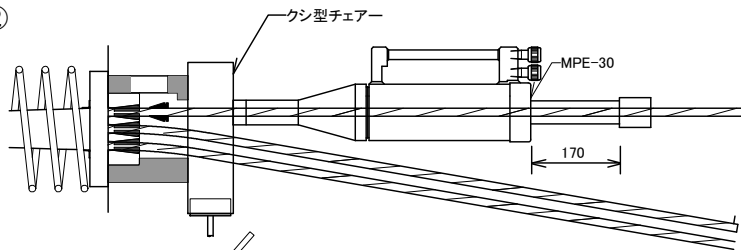
モノストランド用ジャッキ ・ くさび外しチェアー ・ クシ型チェアー ・ 緊張用グリッパー

①



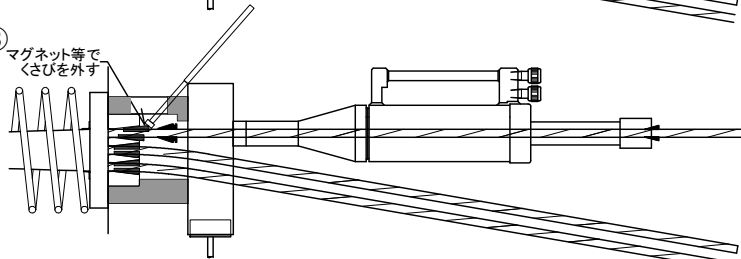
緊張用グリッパーを入れ、くさび外しチェアーを取り付ける

②



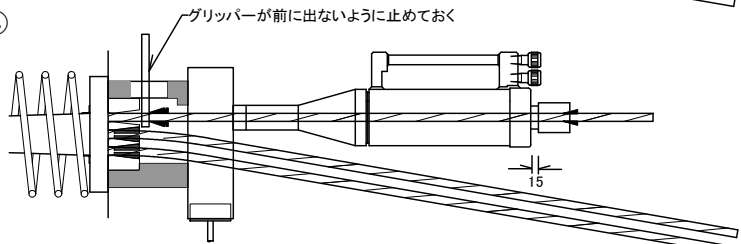
クシ型チェアーを取り付け、ジャッキをセットし、ストロークを170まで伸ばす。余長が短い場合はZPE-23FJAでも代用可能

③



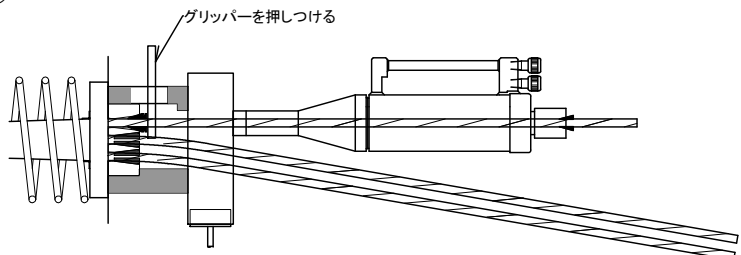
ブリックヘッドに定着用くさびを入れ、最大荷重を超えないように注意して荷重をゆっくり上げ、ストロークを伸ばしくさびを開放し、外す

④



減圧弁を操作して、ジャッキストロークを15mmまで戻す
グリッパーは前に出ないようにする

⑤



グリッパーを押し付けて、減圧し、ストランドの荷重をグリッパーで受け、ジャッキを開放する。以後張力がなくなるまで繰り返す

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ くさび外しチェアーには確認用切り欠き部があるので、その真上にクシ型チェアーを乗せない
- ・ ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

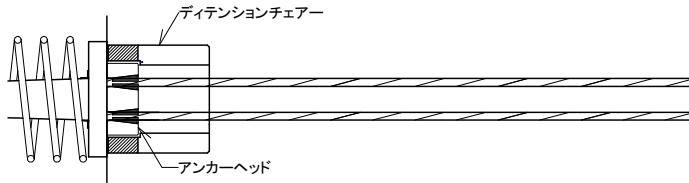
VSL工法 くさび外し手順-5

スリーブ無し・余長が長い・ストランドの戻りが大きい場合(ディテンションチェアー使用)

使用機材

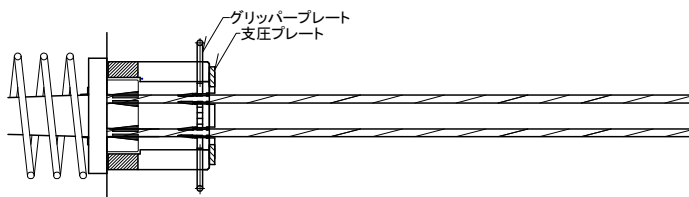
マルチストランドジャッキ ・ ディテンションチェアー ・ グリッパープレート

① 準備



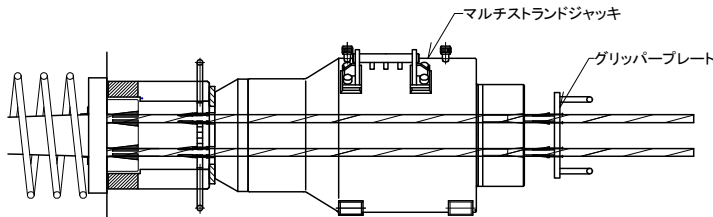
アンカーヘッドにディテンションチェアーを取り付ける

② 準備



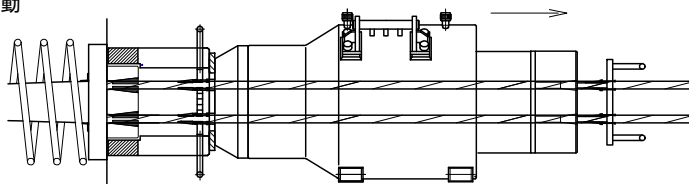
グリッパープレート・支圧プレートを取り付ける

③ 準備



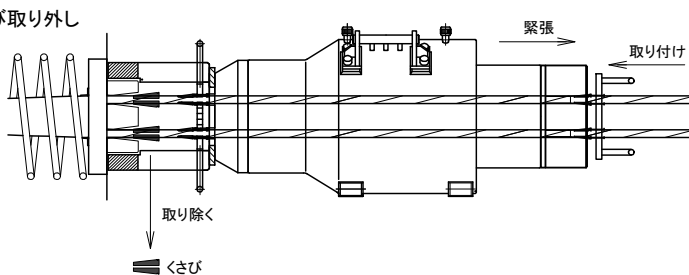
油圧ジャッキを取り付ける
(注)ジャッキ用グリッパープレートはジャッキ側ヘッドに取り付けけない

④ 空作動



油圧ジャッキのストロークを、150mmまで伸ばす

⑤ くさび取り外し

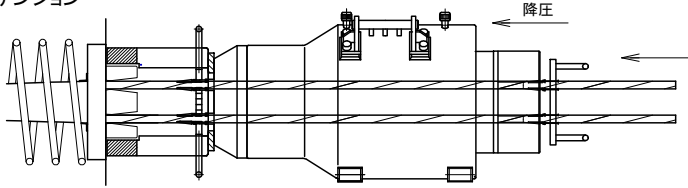


(1)ジャッキ用グリッパープレートを取り付ける
(2)油圧ジャッキ押し作動。
(ジャッキ側ヘッドに荷重移行)
(注)最大荷重を超えないよう注意して荷重を上げる
(3)くさびを取り除く

VSL工法 くさび外し手順-5

スリーブ無し・余長が長い・ストランドの戻りが大きい場合(ディテンションチェア使用)

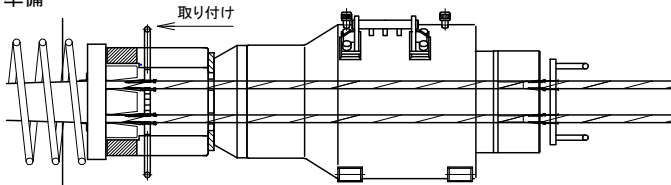
⑥ ディテンション



油圧ジャッキ降圧作動にて、ストロークを約50mmまで戻す

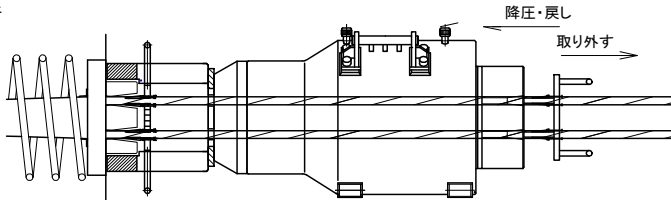
(注)グリッパープレートがアンカーヘッド側に移動しないように処置をする

⑦ 定着準備



グリッパープレートをアンカーヘッドに、平行に強く押し込む

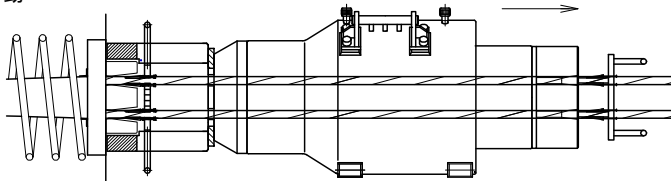
⑧ 定着



(1)油圧ジャッキ降圧・戻し作動にて、ストロークをゼロまで戻す
(アンカーヘッドに荷重移行)

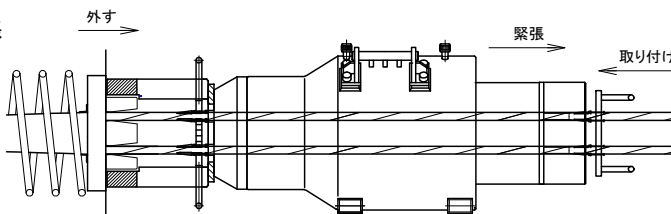
(2)ジャッキ用グリッパープレートを
取り外す

⑨ 空作動



油圧ジャッキのストロークを、150mm
まで伸ばす

⑩ 緊張



(1)ジャッキ用グリッパープレートを
取り付ける

(2)油圧ジャッキ押し作動
(ジャッキ側ヘッドに荷重移行)

(注)最大荷重を超えないよう注意して
荷重を上げる

(3)グリッパープレートをアンカーヘッド
から外す

※⑥～⑩を繰り返す

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ 各段階ごとのストローク長さに注意すること
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

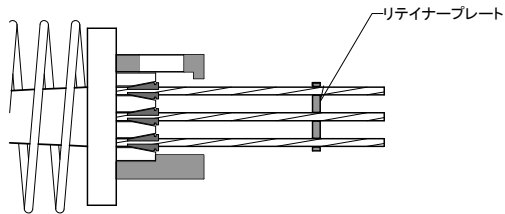
VSL工法 くさび外し手順-6

スリーブ無し・余長が短い・FJジャッキ使用可能な場合(マルチストランドFJジャッキ使用)

使用機材

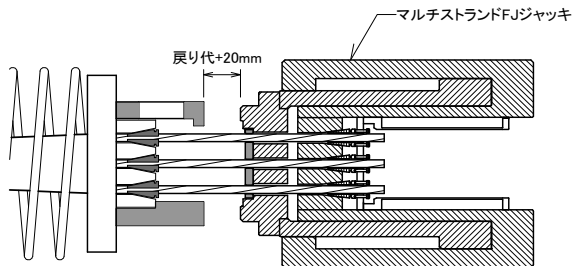
マルチストランドFJジャッキ ・ くさび外しチェアー ・ リテーナープレート

①



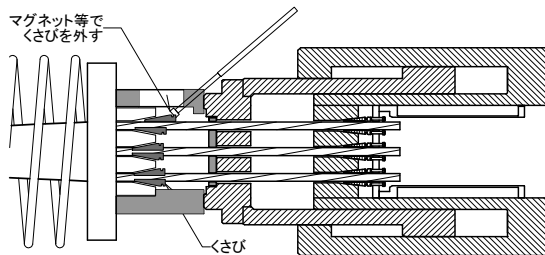
くさび外しチェアー及び、リテーナープレートを取り付ける

②



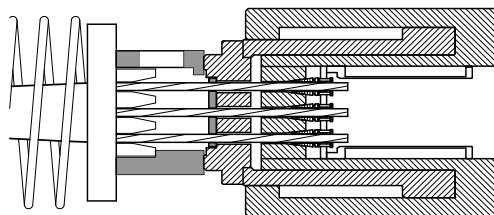
戻り代を見込んでジャッキをセットする

③



戻り量を考慮してストロークを伸ばす
最大荷重を超えないように注意して
ゆっくり荷重をあげ、くさびを外す

④



ストロークを戻しジャッキを開放する

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ ジャッキをくさび外しチェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

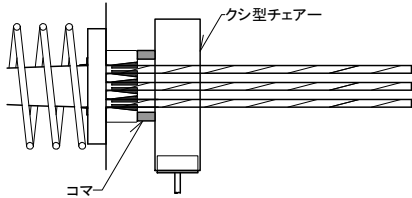
VSL工法 くさび外し手順-7

スリーブ無し・余長が短い・FJジャッキ使用可能な場合(モノストランド用ジャッキ使用)

使用機材

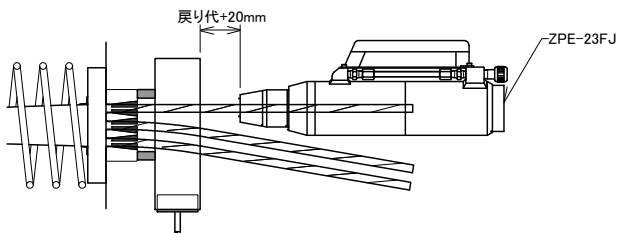
モノストランド用ジャッキ ・ コマ ・ クシ型チェアー

①



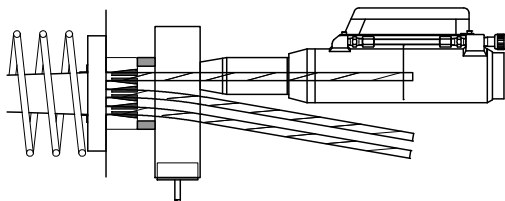
コマとクシ型チェアーを取り付ける

②



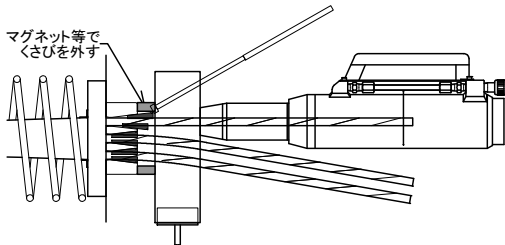
戻り代を見込んでZPE-23FJを取り付ける

③



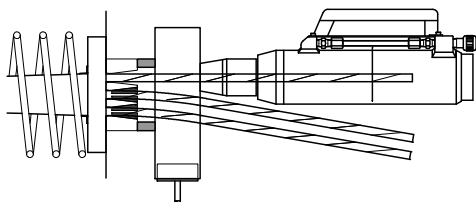
ジャッキストロークを伸ばす

④



最大荷重を超えないように注意してゆっくり荷重を上げ、くさびを外す

⑤



ポンプの減圧弁を操作して減圧する

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ くさび外しチェアーには確認用切り欠き部があるので、その真上にクシ型チェアーを乗せない
- ・ ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したくさびが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

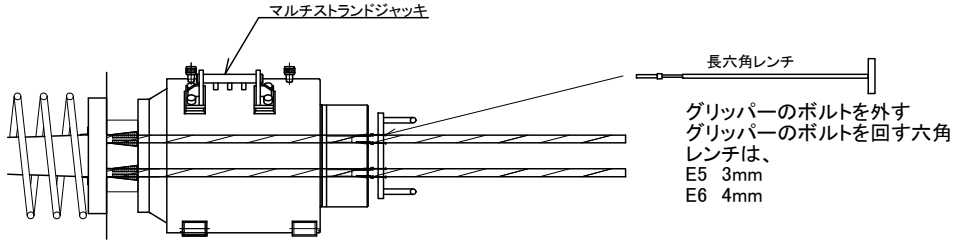
VSL工法 グリッパー外し手順-1

余長が長い場合

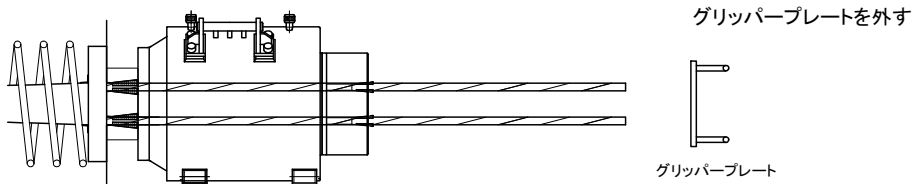
使用機材

モノストランド用ジャッキ ・ コマ ・ クシ型チェアー

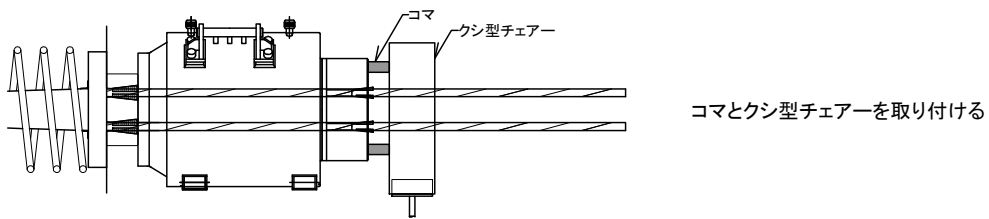
①



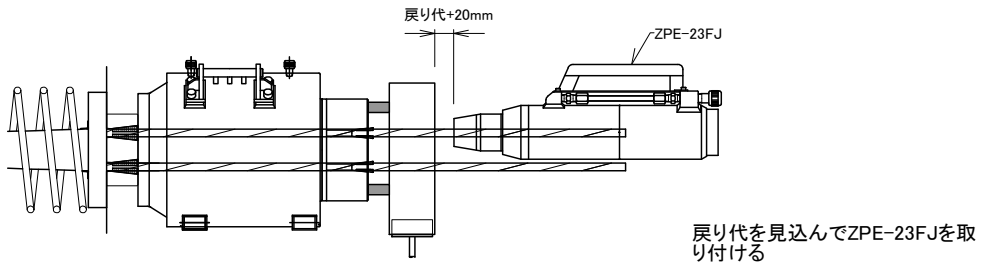
②



③



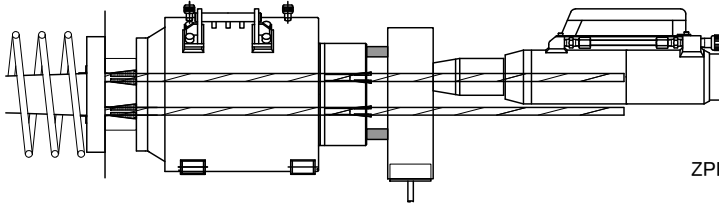
④



VSL工法 グリッパー外し手順－1

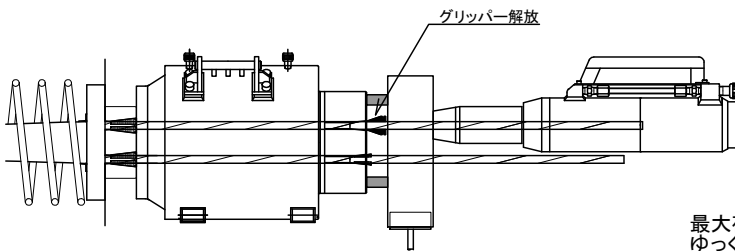
余長が長い場合

⑤



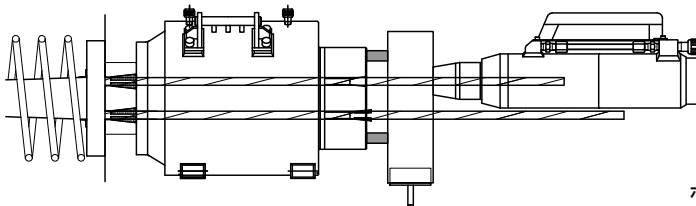
ZPE-23FJのストロークを伸ばす

⑥



最大荷重を超えないように注意して
ゆっくり荷重を上げ、グリッパーを
解放する

⑦



ポンプの減圧弁を開きゆっくり減圧
する。1ストロークで足りない場合
は、再びグリッパーを入れる

注意事項

- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ クシ型チェアーがコマの上をしっかり乗っているか確認する
- ・ ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したグリッパーが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

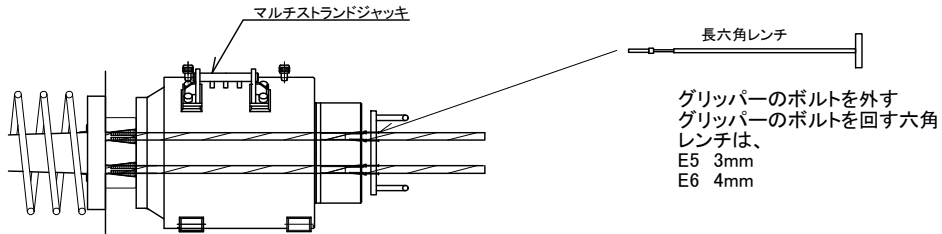
VSL工法 グリッパー外し手順-2

余長が短い場合

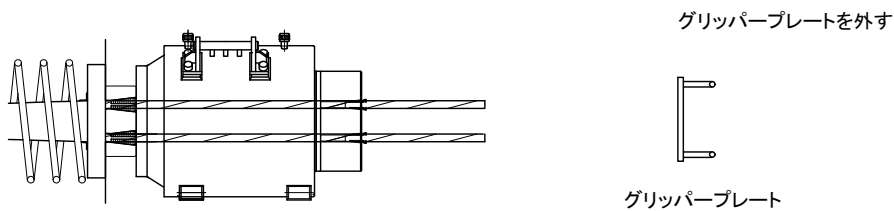
使用機材

モノストランド用ジャッキ ・ クシ型チェアー ・ カプラー
延長ストランド ・ ジャッキチェアー

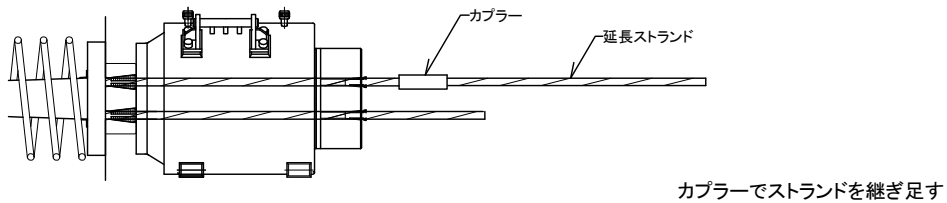
①



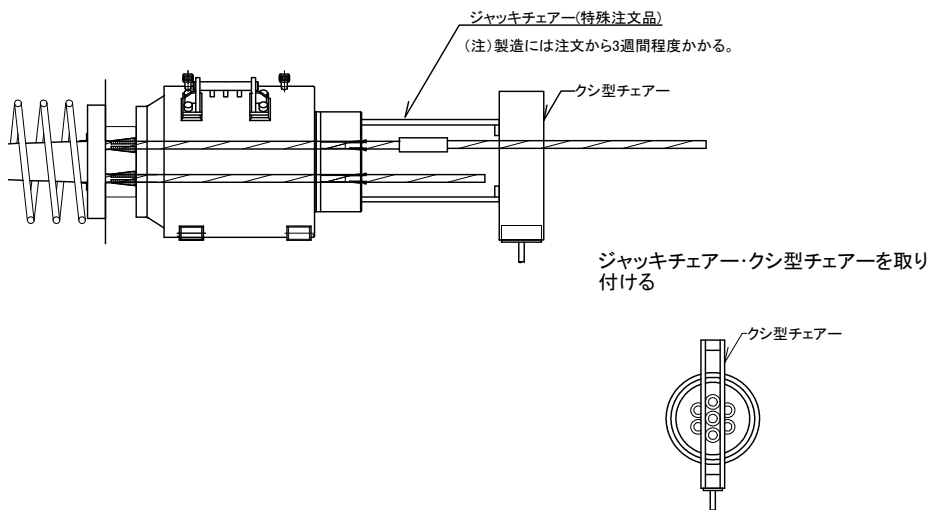
②



③



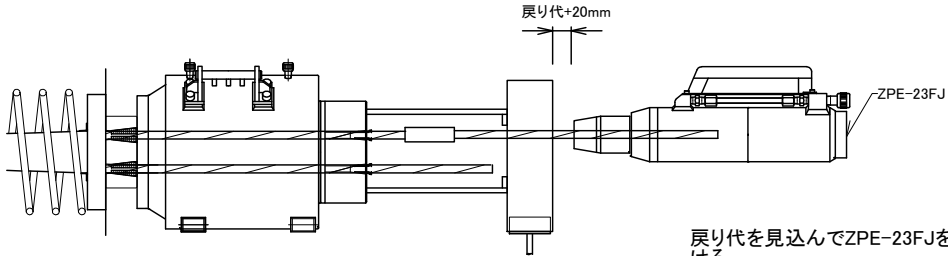
④



VSL工法 グリッパー外し手順-2

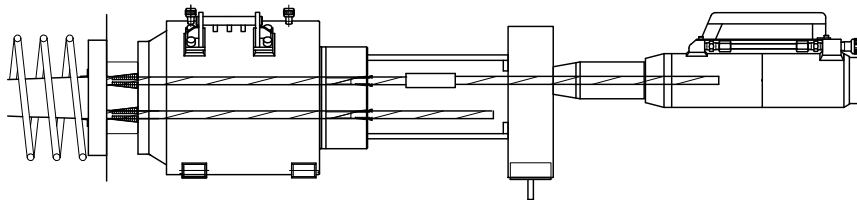
余長が短い場合

⑤



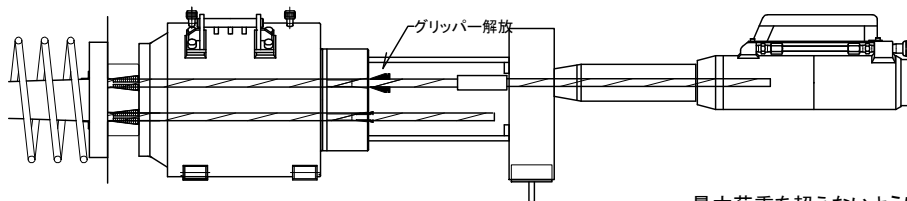
戻り代を見込んでZPE-23FJを取り付ける

⑥



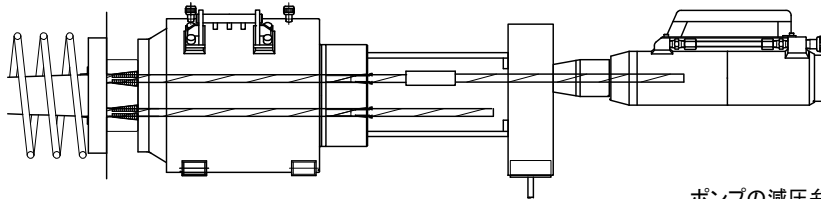
ZPE-23FJのストロークを伸ばす

⑦



最大荷重を超えないように注意して
ゆっくり荷重を上げ、グリッパーを
解放する

⑧



ポンプの減圧弁を開きゆっくり減圧
する。1ストロークで足りない場合
は、再びグリッパーを入れる

注意事項

- ・ ジャッキチェアーは特殊注文品となり、発注から3週間程度の期日が必要
- ・ 各機器の操作は取扱説明書に従う
- ・ クシ型チェアーの芯と鋼線の芯を合わせる
- ・ ジャッキセットする前にジャッキのストロークが完全に戻っているか確認する
- ・ ジャッキをクシ形チェアーからケーブルの戻り代+20mm分だけ離してセットする
- ・ 加圧時、最大圧力を超えないように注意すること
- ・ 取り外したグリッパーが落下しないようにネット等の落下防止策を行う

VSL工法 くさび・グリッパー外し 機材-1

スリーブチェア(スリーブ有りに使用)

該当手順

くさび外し手順-1

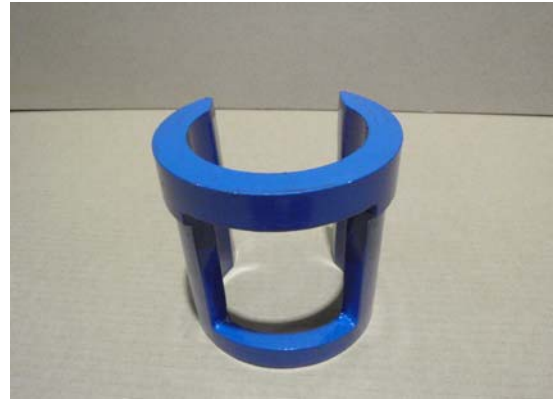
パーツ

スリーブチェア(シングルストランド用ジャッキで使用)

開口側



窓側

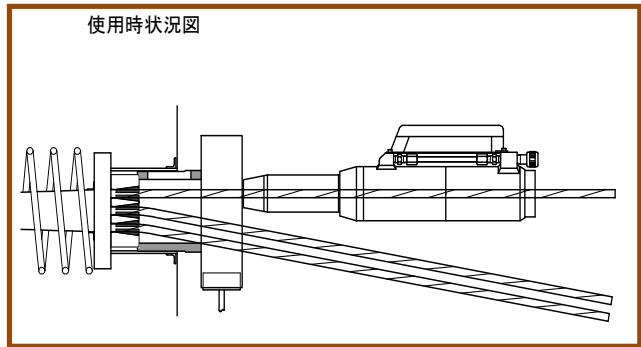


使用状況

チェアセット前状況(スリーブ付き支圧板+アンカーヘッド)



使用時状況図



開口側



窓側



※使用時はクシ型チェアを併用して使用する(機材-3参照)

VSL工法 くさび・グリッパー外し 機材-2

くさび外しチェアー(スリーブ無しに使用)

該当手順

くさび外し手順-3, 4, 5, 7

パーツ

くさび外しチェアー(マルチストランド用ジャッキで使用)

開口側



窓側

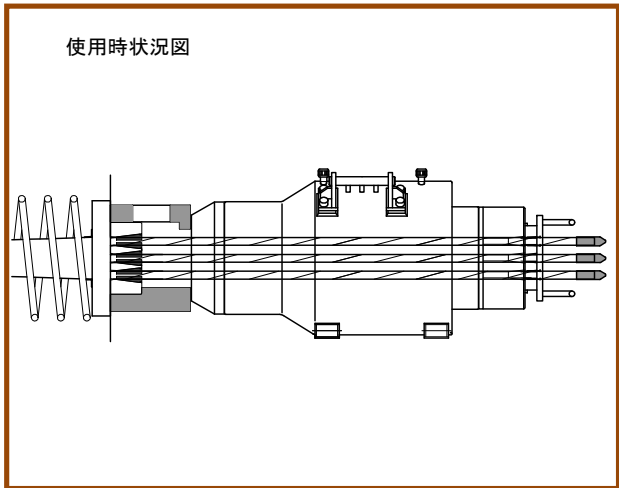


使用状況

使用前状況(支圧板+アンカーヘッド)



使用時状況図



くさび外しチェアーセット状況

開口側



窓側



VSL工法 くさび・グリッパー外し 機材-3

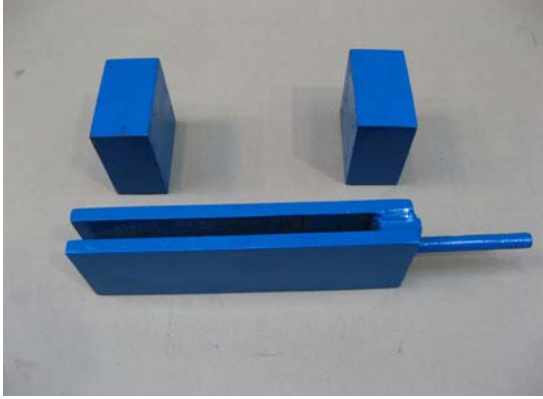
クシ型チェアー・コマ

該当手順

くさび外し手順-1, 2, 4, 5, 8 グリッパー外し手順-1, 2

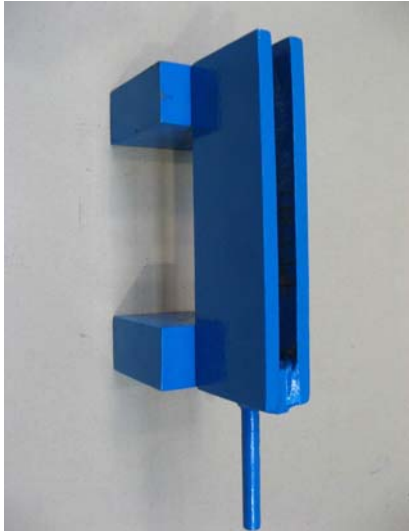
パーツ

上 コマ 下 クシ型チェアー

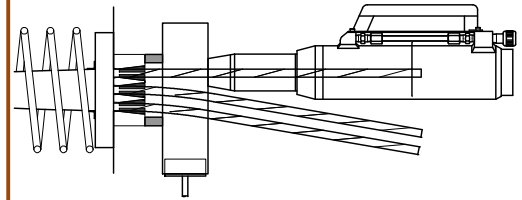


使用状況

クシ型チェアー+コマセット状況



使用時状況図



くさび外しチェアー(スリーブ無し)セット状況



スリーブチェアー(スリーブ有り)セット状況

