

V S L工法
緊 張 手 順 書
建築編

令和6年6月



V S L協会

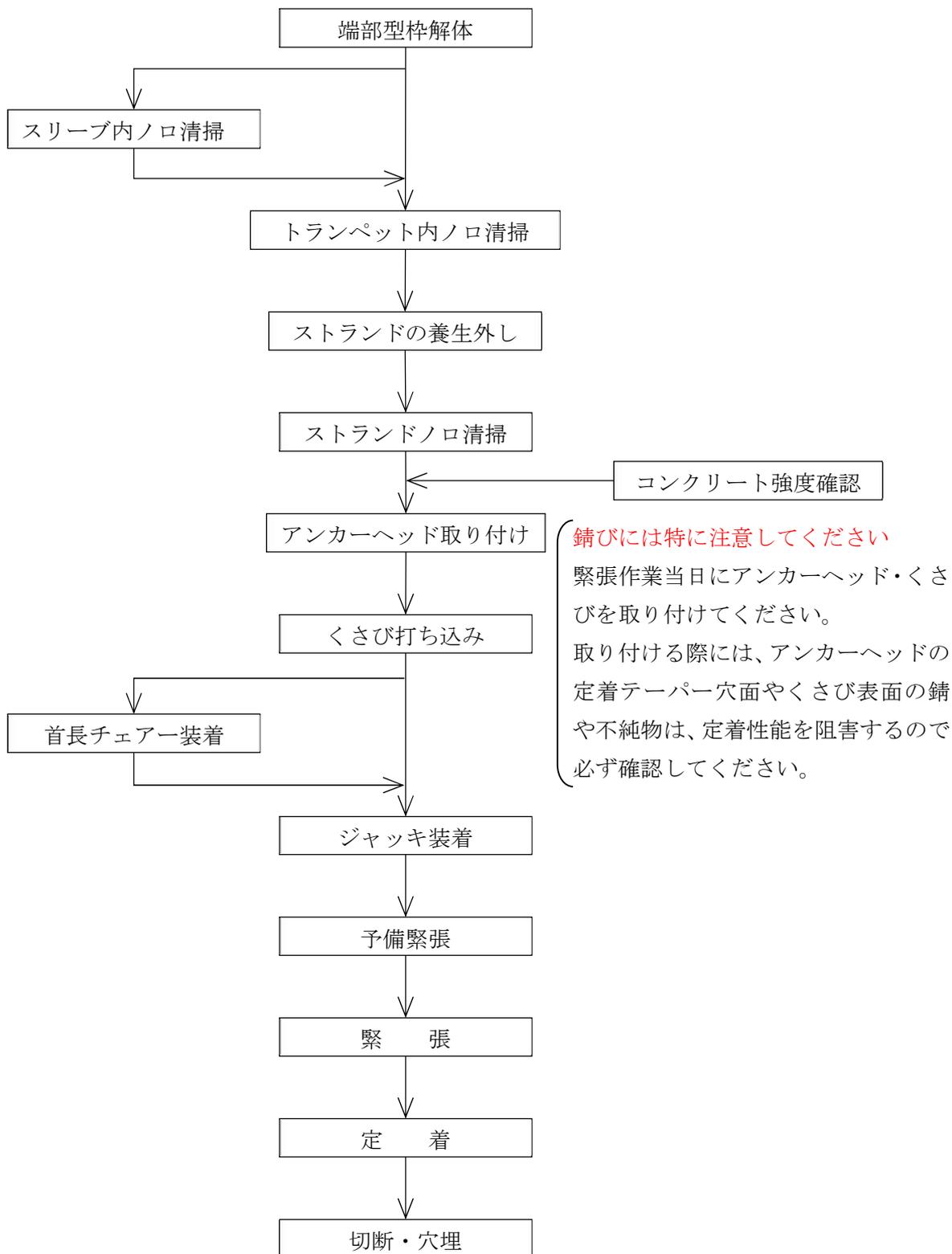
目 次

§	1. 片引き緊張	
	1.1 緊張作業フロー	1
	V S L ジャッキによる緊張手順図	2
	1.2 各作業	
	1) スリーブ内ノロ清掃	3
	2) トランペット内ノロ清掃	3
	3) ストランドの養生外し	3
	4) ストランドのノロ清掃	3
	5) アンカーヘッド取付け	4
	6) くさび取付け	5
	7) 首長チェアー取付け	5
	8) ジャッキ装着	8
	9) カラーマーク吹き付け	9
	10) 緊張	10
	11) 盛代え	12
	12) 定着	13
	13) 切断・穴埋め	13
§	2. 両引き緊張	
	2.1 両側から同時に緊張する場合のフロー	14
	2.1.1 各作業	
	1) 予備緊張	14
	2) 本緊張	14
	2.2 片側で最大緊張まで緊張するフロー	15
	2.2.1 各作業	
	1) 予備緊張	16
	2) B側：定着・解放	16
	3) A側緊張	16
	4) 定着	16
	5) B側緊張・定着	16
§	3. 参考資料	
	3.1 V S L 油圧ジャッキ検査成績表	17
	3.2 緊張管理図例	18
	3.3 ケーブルの伸び量計算方法	19
	3.4 セットロスについて	21
	3.5 定着部の摩擦係数	24
	3.6 ジャッキ内伸び量	25

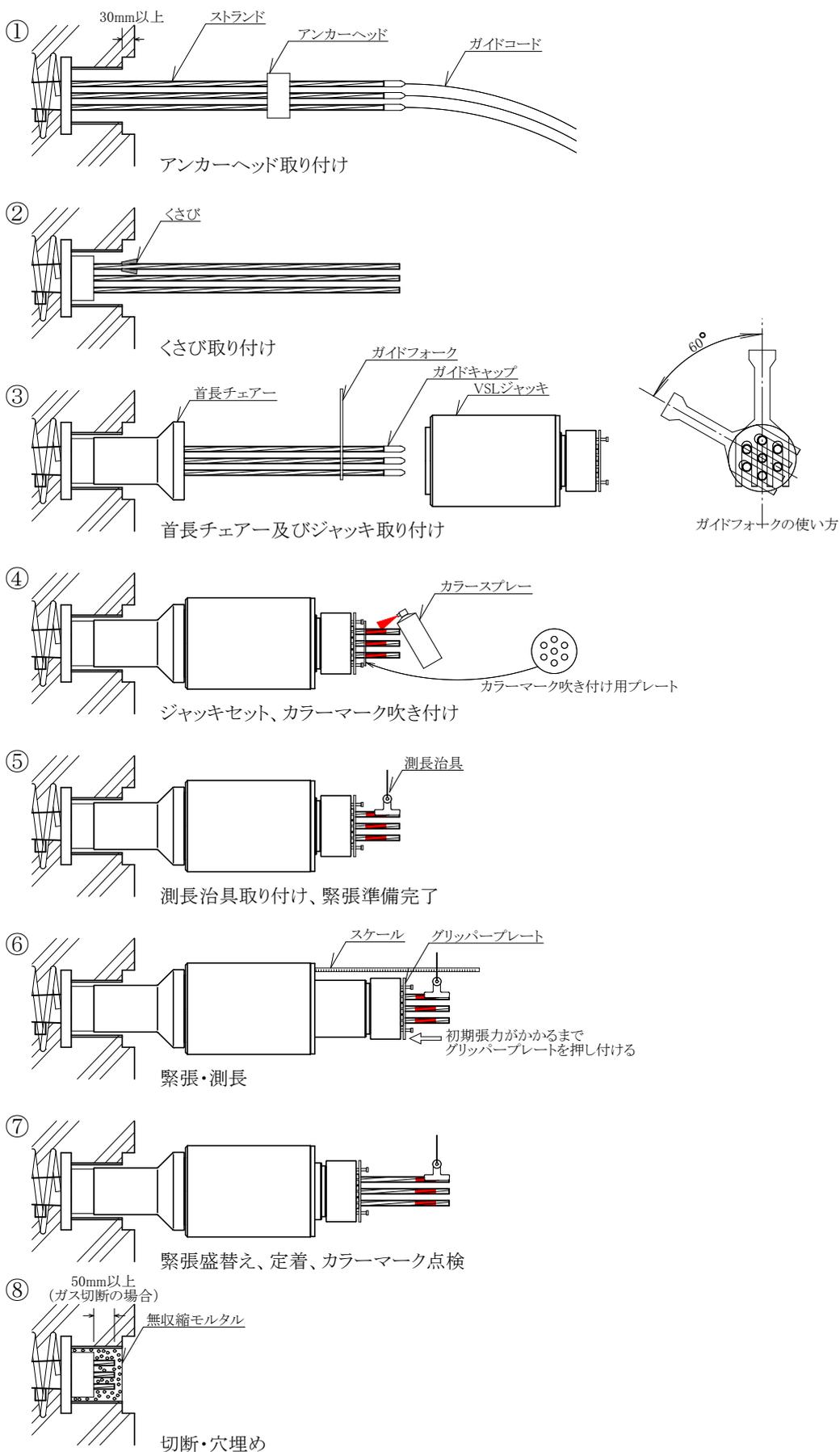
§ 1. 片引き緊張

1.1 緊張作業フロー

スリーブ付支圧板の場合



VSLジャッキによる緊張手順図



1.2 各作業

1)スリーブ内ノロ清掃

型枠を解体したのち、ストランドを持ち上げてスリーブ内のノロのこぼれを清掃する。ノロは、ドライバー等でつつくと簡単に取れる。

アンカーヘッドの取付に支障のない程度のこぼれで有れば、そのまま残して置いても良い。

2)トランペット内ノロ清掃

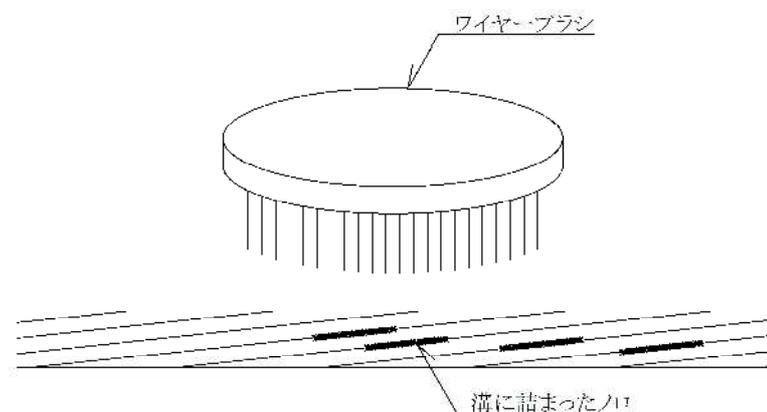
スリーブ内と同様にストランドを持ち上げ、トランペット内のノロのこぼれを清掃する。

3)ストランドの養生外し

ケーブル配線時に、余長部分をコンクリート打設等の汚れから保護するために、ビニールシート、スパイラルシース、サニーホース等を用いて養生を行う。この養生材を撤去し、ストランドの状態を確認する

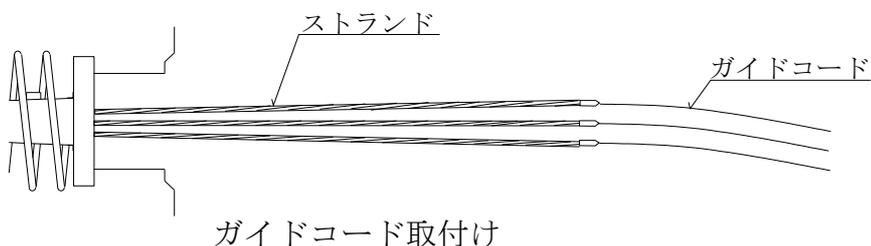
4)ストランドのノロ清掃

養生を外したストランドを点検しノロ等付着していたら清掃する。清掃は、ワイヤーブラシなどで行う。ストランドの溝に付着している場合があるので、丁寧に除去する。



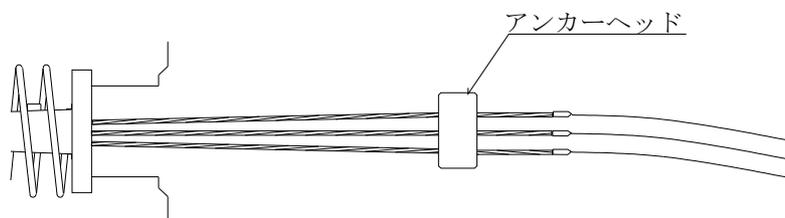
5)アンカーヘッド取付け

清掃の終わったストランドの先端にガイドコードを取り付ける。

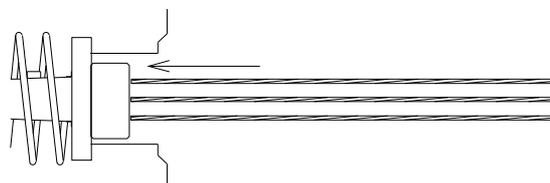


ガイドコードには、φ6mmのワイヤーロープが付いていて、先端をほぐれないようにハンダで固めてある。

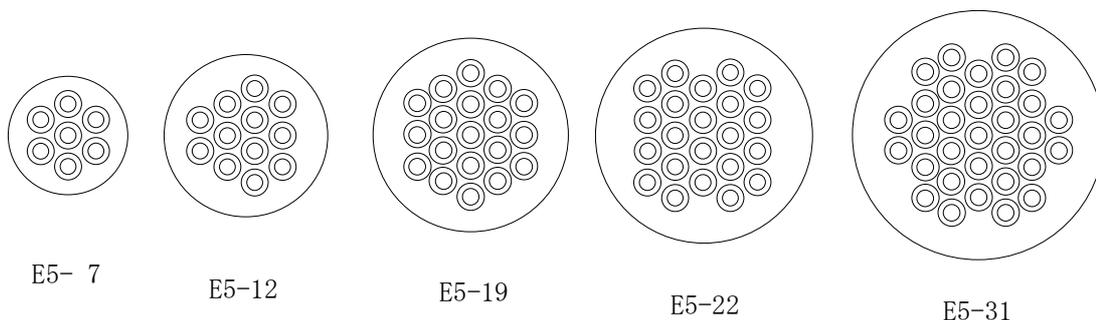
その先端をアンカーヘッドのテーパ穴に通す。その時、ストランドが短い範囲で交差しないようにする。



支圧板に密着するように押し付ける。この時点でガイドコードは外す。



アンカーヘッド取付け



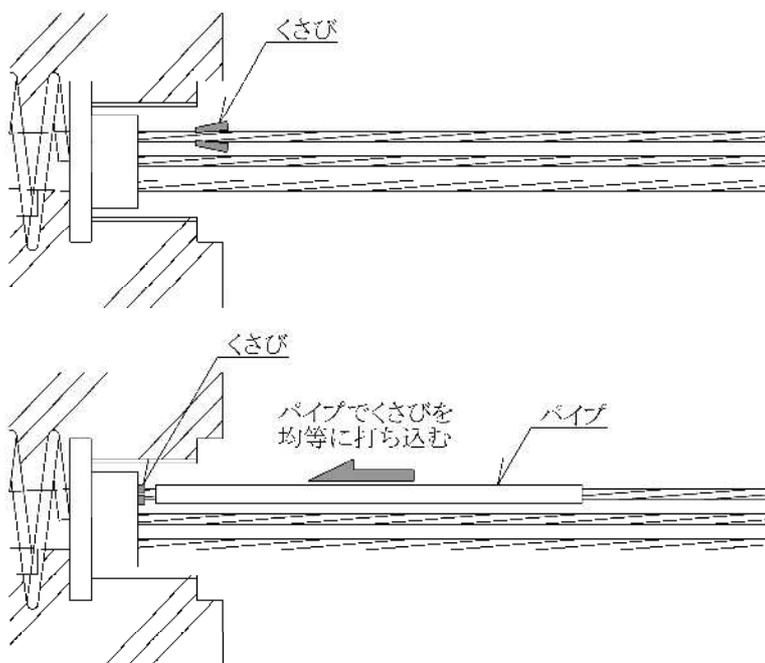
○アンカーヘッドを取り付けるときは、穴の並びが上図のようになるように取り付ける。

これは、ジャッキをまっすぐに吊ったとき、ジャッキの穴のパターンがこのようになっているためである。緊張前のアンカーヘッドは、よじって回転させることも出来るが、なるべくこのパターンになるように取り付ける。

(註：E6-12は、上図E5-12の逆になっている場合があるのでジャッキで確認し、逆になっていれば左右逆に取り付ける。)

6) くさび取付け

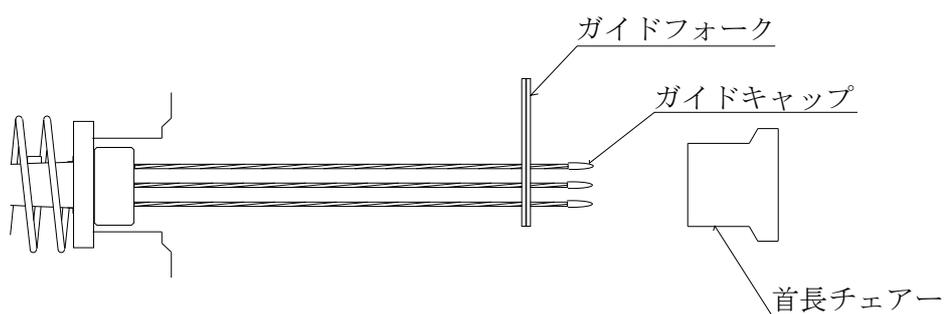
アンカーヘッドを支圧板に密着させ、上部側のくさびを取り付ける。上部側のくさびを先に取り付けると、アンカーヘッドが支圧板から離れなくなる。この状態で全てのくさびを取り付け、パイプで均等に打ち込む。打ち込まれたくさびの2片が平らになっているか確認する。



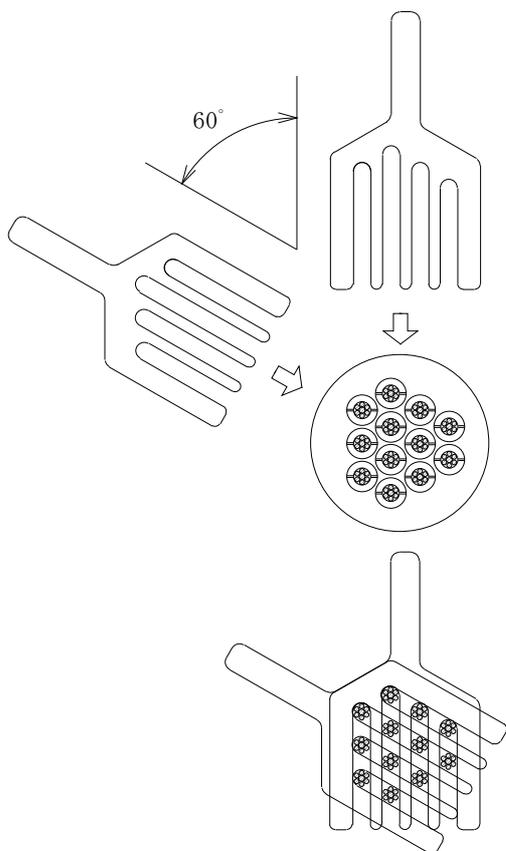
7) 首長チェアー取付け

くさびを打ち込んだら、ストランドの先端にガイドキャップを取り付ける。

その後、ガイドフォークでストランドを揃え、ストランドのパターンをチェアーの穴のパターンに合わせる。



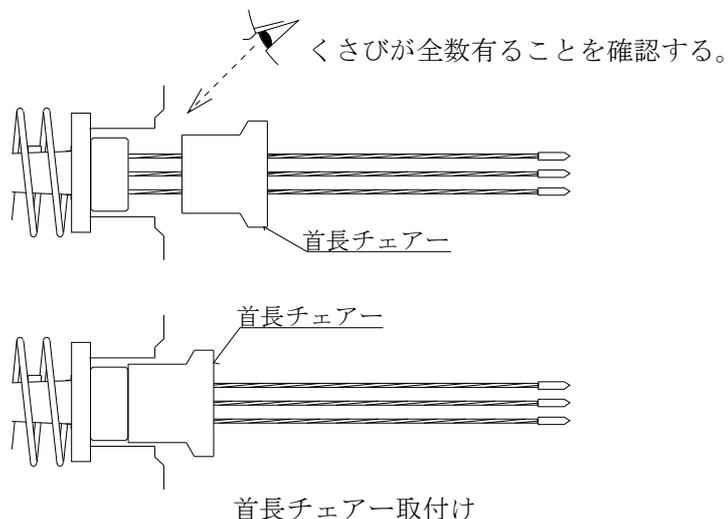
○ E 5 - 1 2 の場合の
ガイドフォークの使い方



ガイドフォークは、2枚で一組となっている。まず一枚をアンカーヘッドの際で、縦方向から挿入し、二枚目を60°方向から挿入する。その二枚がズレないように両手で持って首長チェアーの穴に合わせる。

ガイドフォークは各ユニット毎にあり、E 5用とE 6用とある。また、55本用等の大容量のジャッキになると別の装着用治具が必要になる。

首長チェアーをアンカーヘッドに密着させる。その時すでにとりつけてあるくさびが全数有ることを確認し、くさびが全てあれば、コンコンと2〜3度たたき、首長チェアーでくさびを押し込むようにする。



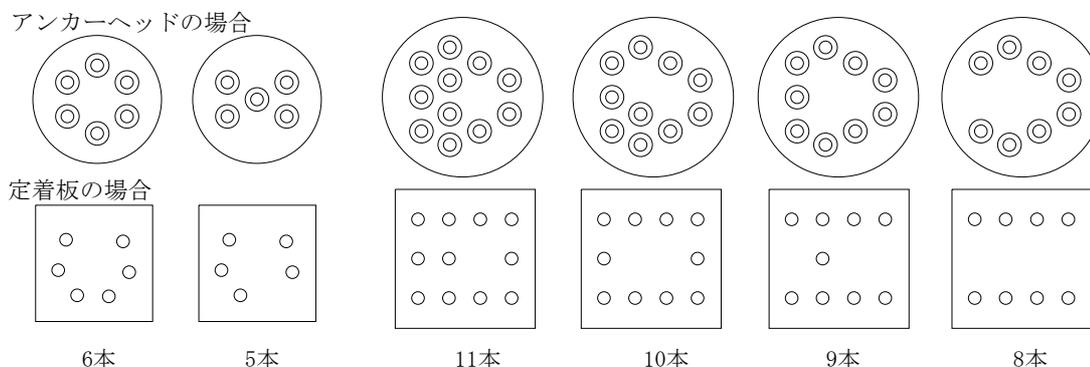
○取り付けたくさびを何らかの事情で外したい場合

アンカーヘッドが支圧板に密着していて、くさびをパイプで打ち込んだ場合は、手で外すことは不可能である。この場合は、外すための治具と専用のジャッキが必要となる。パイプで打ち込む時は外す必要の無いことを確認して打ち込む。

手で取り付けただけの場合は、アンカーヘッドが支圧板に密着していても、くさびを回すことが出来れば、外すことが出来る。なぜなら、くさびの歯はタップで切り出しているため、ネジになっている。ネジを外す方向に回せば取れてくる。もっと緩い場合は、ストランドを揺すれば自然に取れて来る。

少しでも張力が導入されている場合は、くさび取り外し用の専用のチェアーを使用する。

○定着体の穴をフルに使用しない場合のパターン例

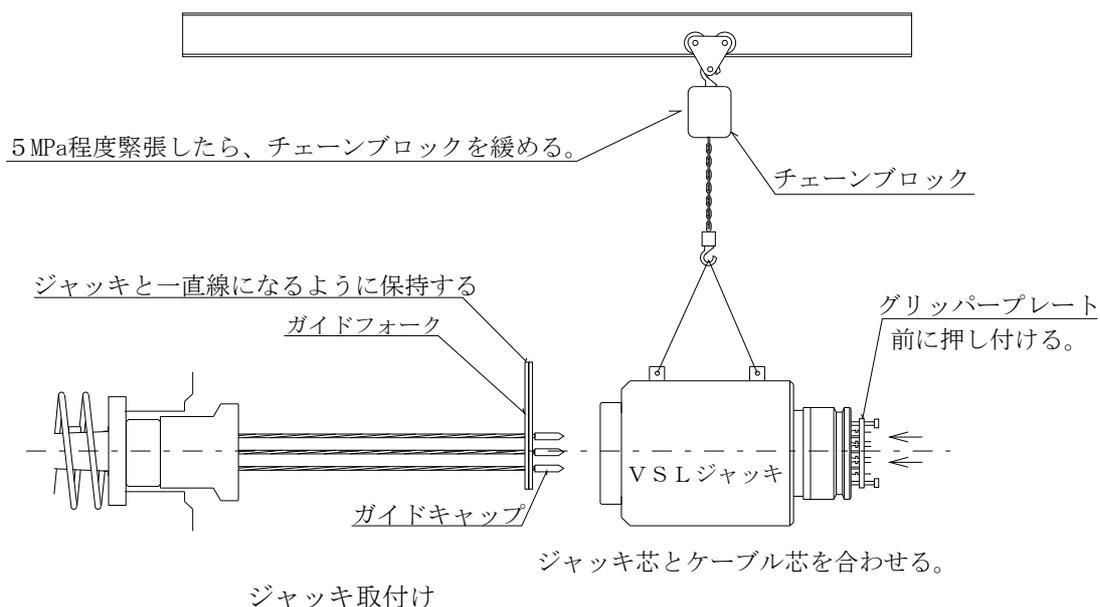


註：できるだけ上下左右が対称になるようにする。

8) ジャッキ装着

首長チェアーを取り付けた後、ジャッキを装着する。ジャッキを装着する前に、グリッパプレートを外し、グリッパーの外周と、プリングヘッドのテーパー穴にグリッパースプレーを吹き付ける。グリッパースプレーの塗布は、朝の仕事の掛かりと、午後の掛かりに吹き付ける。グリッパプレートの取り付けボルトは、グリッパーの先端が約 1 cm テーパー穴に入る程度まで締める。

ジャッキの装着は首長チェアーの装着と同じように、ガイドフォークを使用し、ストランドのパターンをジャッキのパターンに合わせる。



○ガイドフォークは、出来るだけストランドの先端に持って行く。

ストランドの長さが違う場合、一番長いストランドのガイドキャップがジャッキのどの穴に入るか見極めて挿入する。

ジャッキのグリッパプレートは、外した状態でジャッキにストランドを通す。その後、ジャッキ後部にグリッパプレートを取り付ける。

ジャッキ芯とケーブル芯を合わせ、ジャッキを前進させ、全てのガイドキャップの先端がジャッキの穴に入ったら、ガイドフォークを外す。そのままジャッキ芯を合わせながらジャッキをアンカーヘッドに押し付ける。ガイドキャップがグリッパプレートの穴からでてくるので、グリッパプレートを押さえつけず、ジャッキのみを押す。ジャッキが首長チェアーに到達したら、グリッパプレートをジャッキ側に押し付けると、ジャッキは後ろに下がらなくなる。

その後、チェーンブロックを操作してジャッキを水平にする。ジャッキが高すぎると緊張時にジャッキが下がり、チェーンブロックを引っ張り、足場パイプを曲げることがあるので、注意する。

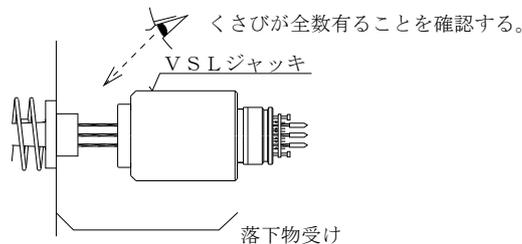
○スリーブ管が付いて無い支圧板の場合の注意事項

スリーブ管の付いて無い支圧板の場合、くさびを首長チェアーで押し込むことは出来ないため、ジャッキの装着時にジャッキのジャッキチェアーでくさびを押し込むようにする。

アンカーヘッドの手前10 cm程度で、くさびの確認をし、全数が異常なく有れば、そのままジャッキをアンカーヘッドにドンとぶつけるようにしてくさびを押し込み、グリッパプレートを押し付ける。特に、上向きでのジャッキ装着では、ジャッキを装着するときにストランドが揺れるため、くさびが抜け落ちやすい。ジャッキをアンカーヘッドに当てるときは、念入りに点検する。

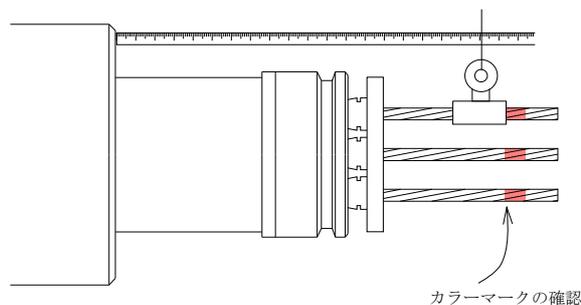
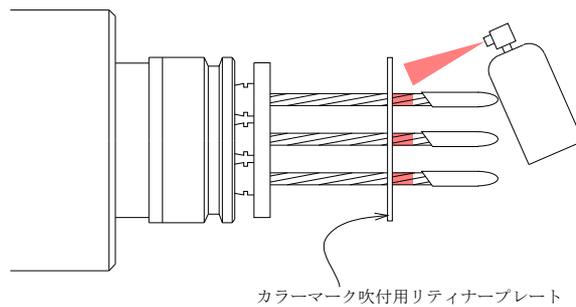
また、両引きの場合、片側でセット完了しても、逆側のセット時にストランドを押し込んでしまい、反対側のくさびが外れる事がある。このような事の無いように、両端の連絡は密にする必要がある。

外れたくさびが落下して紛失しないように、舟などで受けておくとかくさびが外れたことの発見にも有効である。



9) カラーマーク吹き付け

ジャッキをセットした後、ジャッキの後部に出ているストランドにカラースプレーでマーキングを行なう。これは、緊張時のグリッパーの噛み込みのタイミングのずれや、定着時のプルインに異常が無いことを確認するためである。



○カラーマークに差が生じた場合

①緊張時

グリッパーの噛み込みのタイミングがずれて緊張時に差が生じた場合、その差が伸び量の2.0%以内であれば、そのまま緊張する。2.0%を越えた場合は、一旦ジャッキを除荷してグリッパープレートを外し、遅れているストランドだけに個別のグリッパーを取り付けて、伸び量をあわせる。

差が出るのは初期張力の時点で、グリッパープレートに遊びがある場合なので、初期張力がかかるまで、グリッパープレートをプリングヘッドに押し付けて再緊張する。

②定着後

定着時にカラーマークに差が生じるのは、アンカーヘッドのくさびが正常な機能をせず、各ストランドのセット量が異なった場合である。このような場合の原因としては、アンカーヘッドのテーパー穴やくさびの外周の錆や、くさびの歯形に硬い異物が付着していることが考えられる。この場合の差も伸び量の2.0%以内であれば、修正する必要は無い。2.0%以上の場合は、くさび取り外しチェアーを使用してストランドの張力を開放し、アンカーヘッドとくさびを取り替えて再緊張する。

カラーマークのずれが、伸び量の2.0%以内であれば、そのままとしたのは、テンドンの緊張力は0.9Pyを越えないのが原則であるが、2.0%越えてストランドによって、0.92Pyとなっても破断には到らないとの判断である。

10)緊張

①緊張前準備

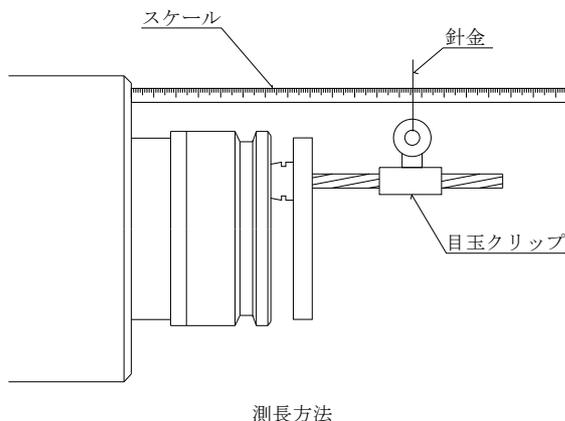
ジャッキを装着したらホースを接続する。ホースは緊張側が赤、戻し側が青、油圧計が黄色(或いは無色)に着色してあるのでその通りに接続する。ポンプ側の継ぎ手はオイルシール無し(巴継手)であり、ジャッキ側の継ぎ手はオイルシールして有る(理研継手)ので、間違えないようにする。ポンプ側の継ぎ手は外すと油が漏れるため、ジャッキの移動時もジャッキ側のみを外し、ポンプのホースはつけたままにする。ポンプの電源を入れる前に、押戻切替弁の中立、昇圧弁の全開、降圧弁全開を確認する。電源を入れ、ポンプを起動する。モーターの回転方向は、ポンプの上に矢印で表してあるが、上から見て時計回りが正しい。回転が正しくない場合は、動力を繋ぎ変えて正しい回転にする。

②予備緊張

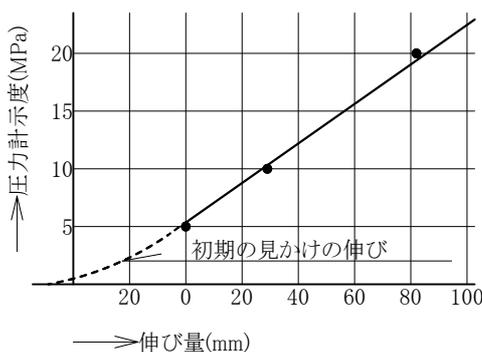
シース内の鋼材のタルミを取るために、最大緊張力の10%程度、通常は、5MPa程度まで予備緊張する。まず押戻切替弁を押しにし、降圧弁を全閉にして、スイッチを入れる。モーターを回転させながら昇圧弁を絞っていくと、ストロークが伸びてくる。このとき、ジャッキのグリッパープレートは、ジャッキに押し付けておく。5MPaで一旦停止する。

この時を伸びの原点とする。伸び量の計測は、ある一本のストランドの伸びを計測する。ジャッキラムで計測する場合は、プリングヘッドのグリッパーの喰い込み量を計算した伸び量に加算する必要がある。

標準的な伸び量の計測は下図のようである。

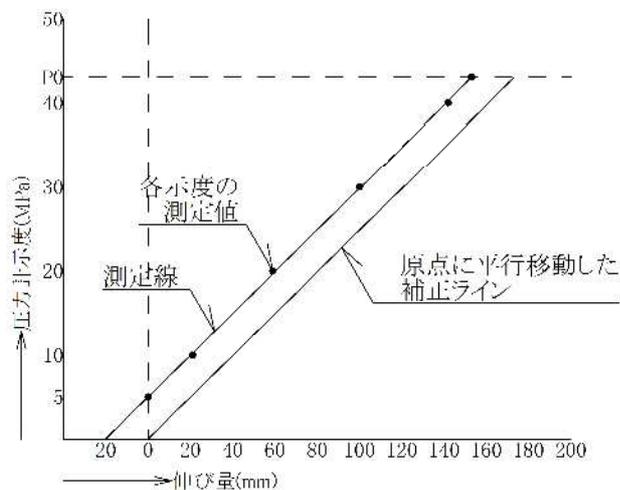


○シース内のストランドのタルミは、5MPa 程度でとることが出来る。ケーブル長さや形状にもよるが、初期の段階の伸びは、下図のようになっている。



③本緊張

原点を決めたら、本緊張に入る。本緊張中は、通常 10MPa 毎に加圧を止め、伸び量を記録し、伸びと圧力との関係を表すグラフを作成する。伸び量に異常が無ければ最終緊張力まで緊張する。最終伸び量はグラフの上で原点を補正して求める。

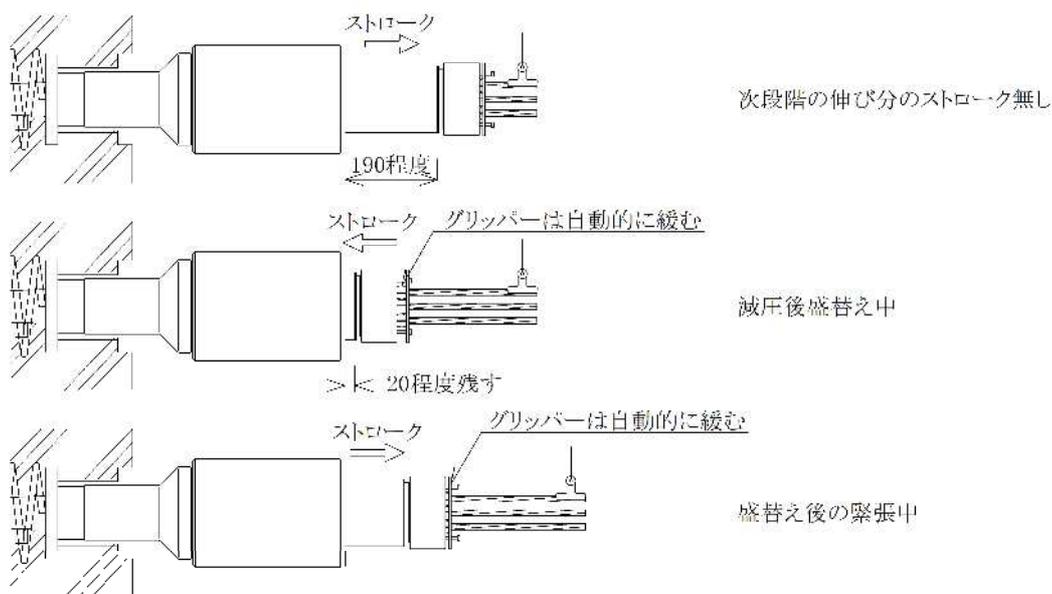


11)盛代え

ケーブル長さが長く、1ストロークで引ききれない場合は、ジャッキストロークを盛代える。ジャッキのシリンダー部分をスケールで測り、200mmストロークジャッキであれば、190mm程度で盛代える。段階的に緊張していると、次の段階でストロークが不足しそうな事は分かるので、その時点で盛代える。

加圧を停止し伸び量を計測したら、降圧弁を開いて減圧する。減圧は5MPa程度残してセット量を計測する。5MPa残すのは、圧力を零にすると、ジャッキが自重で下がってしまい、正確な計測が出来なくなるためである。計測値はセット量6mmにジャッキ内の長さ分の伸び量が加算され、通常は8～10mmである。

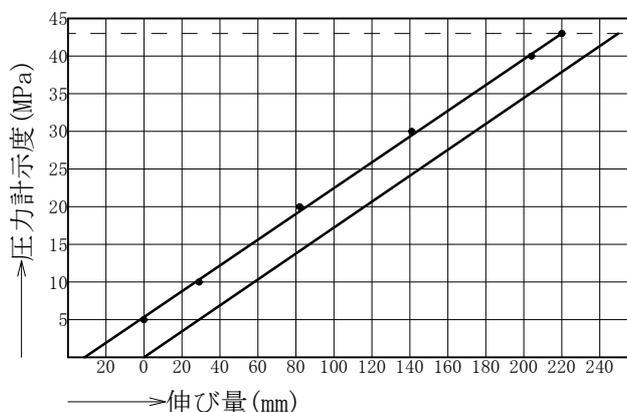
その後、押戻切換弁を戻しにいれ、ストロークを戻す。ストロークが戻り始めれば、グリッパーは解放される。ジャッキを前に押し付けながらストロークを戻し、2cm残して停止し、グリッパースプレートをジャッキに押し付け、グリッパーを揃える。そのまま盛代え後の緊張に入る。ストロークを2cm残すのは、再緊張時にグリッパーの噛み込み不良などのトラブル時に再び解放出来る戻り代を残すためである。



○盛代え後の伸び量は、伸び測定値に盛代え前の最大緊張力まで加圧した時点の伸び量を加算する。加算が面倒な場合は、クリップの位置を移動して、盛代え前の最大伸び量に合わせても良い。

緊張記録

盛代え前			
MPa	mm		
5	0		
10	29	盛代え後	
20	82	kN	mm
30	141	30	141
0	130	40	204
盛代え		43	220



12)定着

最大緊張力に達し、伸び量に異常がなければ、定着する。

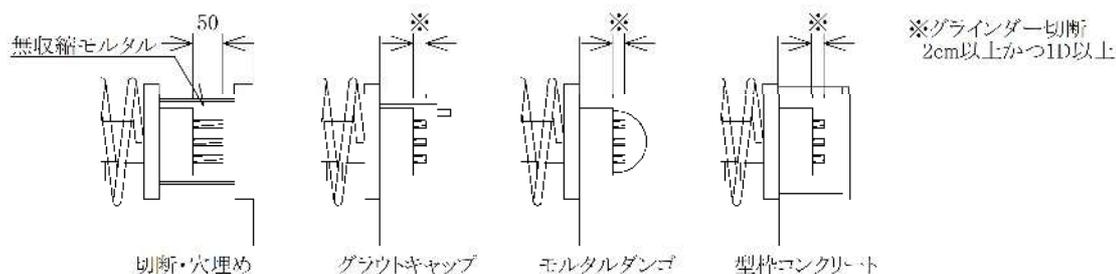
定着は、降圧弁のバルブを徐々に反時計方向にまわす。圧力計が 5MPa 程度で一旦停止し、セット量の確認のため、伸び量を計測する。セット量も異常が無くカラスプリーのマークにも異常が無ければ、押戻切換弁を戻しに入れ、降圧弁を時計方向に回して閉じるとストロークが戻り始め、グリッパーが緩む。

ストロークを 2 cm 残して停止し、必要であれば、ホースをジャッキから外す。

その後、グリッパーが噛まないようにグリッパープレートのハンドルを引っ張ってジャッキをストランドから抜き取る。

13)切断・穴埋め

一つの梁、あるいは一グループの緊張が完了して、伸びに異常の無いことを確認して、余長のストランドを切断する。アンカーヘッドからの切断寸法は、ガス切断の場合は、5 cm 以上、グラインダー等での切断の場合は、2 cm 以上かつ 1D 以上 (D: ストランド径) とする。スリーブ付支圧板の場合は、ガス切断となる。その後スリーブ内に無収縮性のモルタルを充填する。スリーブ管無しの場合の場合は、グラウトキャップを使用したり、モルタルでダンゴを作り、グラウトが漏れないようにする。



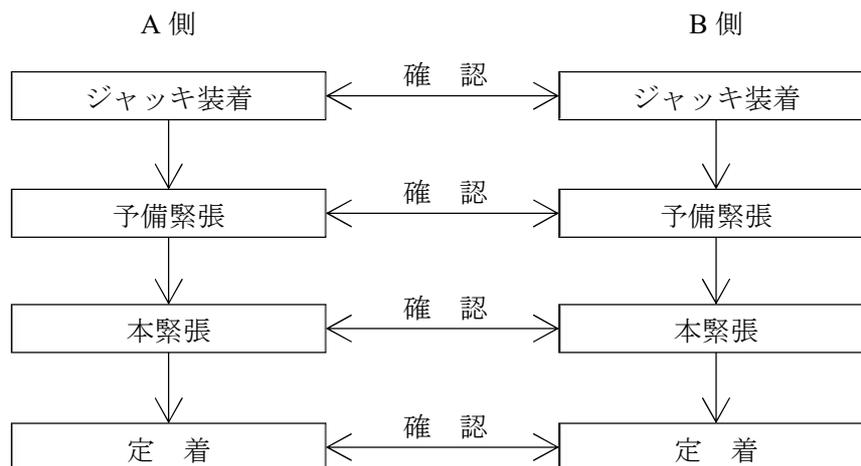
§ 2. 両引き緊張

両引き緊張には、次の二通りの方法がある。

- 1) 両端から同時に同じ荷重ずつ最大荷重まで緊張する。
- 2) 片側で最大荷重まで緊張し、その後逆端から緊張する。

2.1 両側から同時に緊張する場合のフロー

ジャッキ装着までは片引きと同じ手順で行う。



2.1.1 各作業

1) 予備緊張

A側、B側共ジャッキの装着を確認して同時に最大緊張力の10%程度の予備緊張を行う。この時を伸びの原点とする。

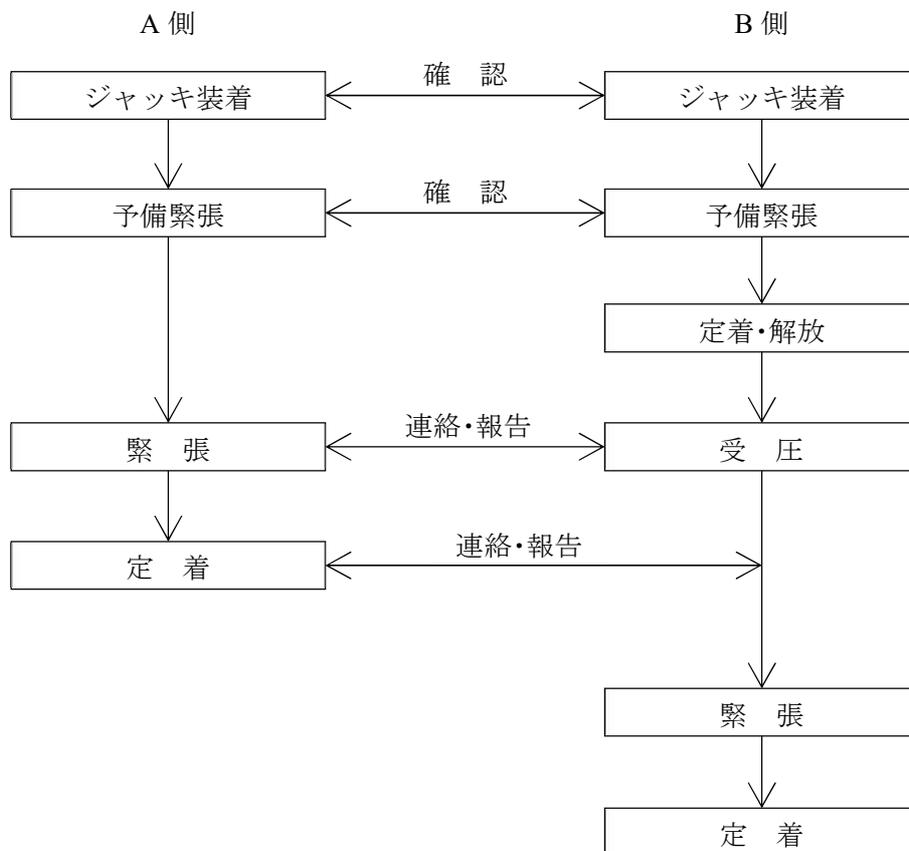
2) 本緊張

原点を決めたら本緊張に入る。本緊張の荷重段階は片引きと同じである。但し両側の伸び量を加算して伸びグラフに記入する。加圧も両側を同時に行い、同じ荷重で緊張する。

- 緊張計算は、両引きの状態では計算しなければならない。両側のケーブル形状が対称な場合、中央まで計算して2倍すればよい。対称でない場合は両端から計算し、緊張力のつり合い点を見つけて、そこまでの伸び量の計算をする必要が有る。

2.2 片側で最大荷重まで緊張するフロー

ジャッキ装着までは片引きと同じ手順で行う。



2.2.1 各作業

1) 予備緊張

A側、B側共ジャッキの装着を確認して同時に最大緊張力の10%程度の予備緊張を行う。この場合は、受圧時にくさびが脱落しないよう、また、ジャッキチェアーによりくさびを揃える目的もある。

2) B側：定着・解放

B側を一旦定着しジャッキを解放する。

3) A側緊張

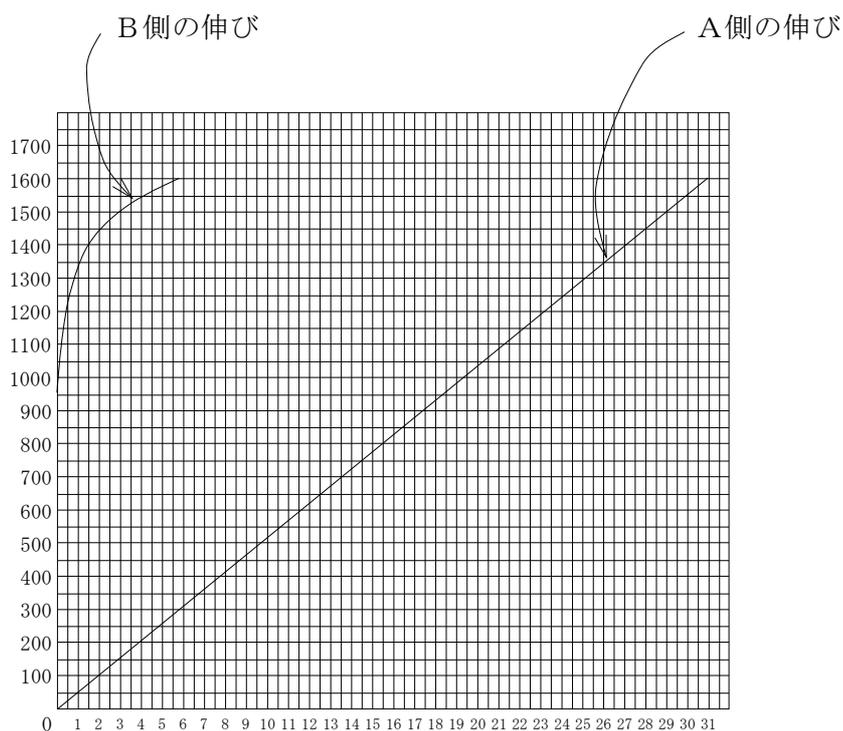
A側で緊張を行う。緊張段階は片引きと同じである。

4) 定着

A側で最大緊張力まで緊張したのち定着する。

5) B側緊張・定着

B側の緊張をする。B側の緊張は、A側で緊張してあるため、伝達張力まで急速に圧力が上昇する。伸びが開始すると、圧力の上昇は少し遅くなる。荷重と伸びの関係は、最初は立ち、次第に寝てくる。最大緊張力に達したら定着する。A側、B側共、定着時の測長は片引きと同じに行う。



両引きの場合の伸びグラフの例

§ 3. 参考資料

3.1 V S L油圧ジャッキ検査成績表

V S Lジャパン(株)の油圧機器製造管理会社である、巴機械工業株式会社での油圧ジャッキ検査は、検査機にジャッキをはさみ、ジャッキに油を送って検定するため、検査成績表の圧力計示度にはジャッキ内の摩擦抵抗も含まれている。

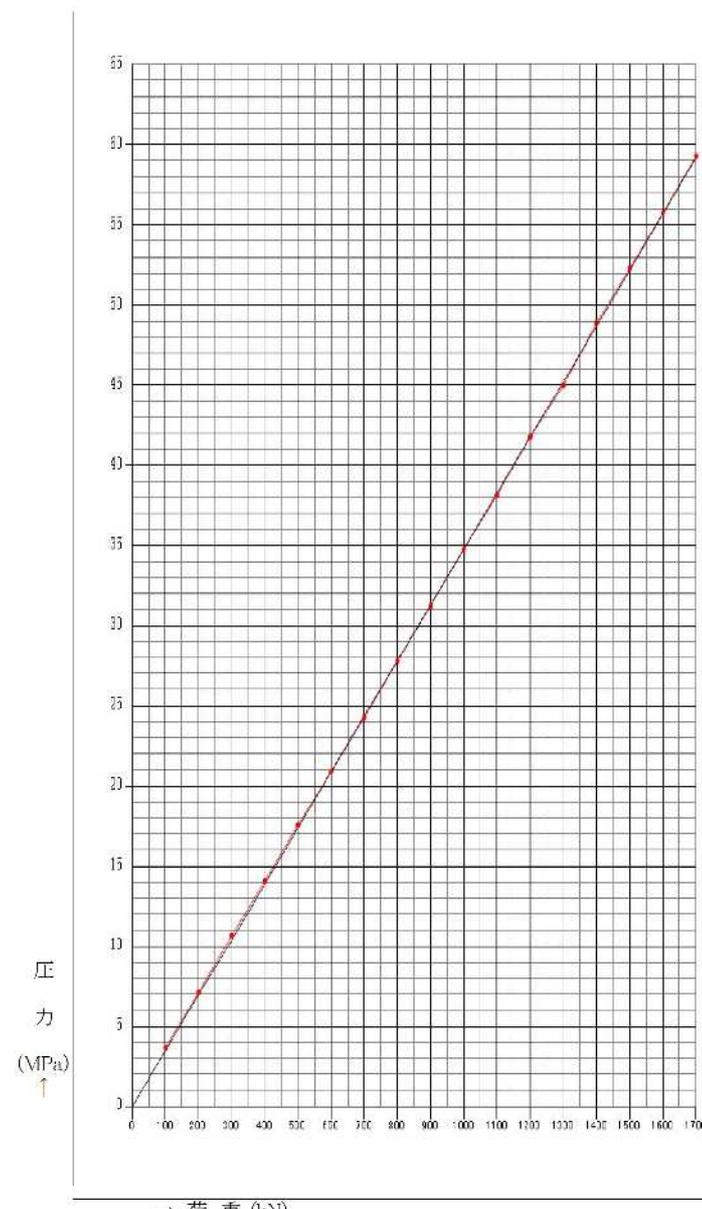
ジャッキの受入の際は、機番と仕様が一致しているか確認する

〇〇 株式会社殿

年 月 日

V S L油圧ジャッキ検査成績表

現場名 △△△△新築工事



↑ 圧力 (MPa)

→ 荷重 (kN)

ジャッキ

型式 ZPE-170×200
機番 00000000

圧力計

機番 00000000

油圧ポンプユニット

機種 00000000

仕様

最大緊張荷重 1700 kN
緊張側受圧面積 287.3 cm²
最高圧力 59.2 MPa
ストローク 200 mm

荷重検査結果

荷重 kN	理論圧力 MPa	圧力計示度 MPa
100	3.5	3.7
200	7.0	7.1
300	10.4	10.7
400	13.9	14.1
500	17.4	17.6
600	20.9	20.9
700	24.4	24.3
800	27.8	27.8
900	31.3	31.3
1000	34.8	34.8
1100	38.3	38.2
1200	41.8	41.8
1300	45.2	45.0
1400	48.7	48.9
1500	52.2	52.3
1600	55.7	55.8
1700	59.2	59.3

巴機械工業株式会社

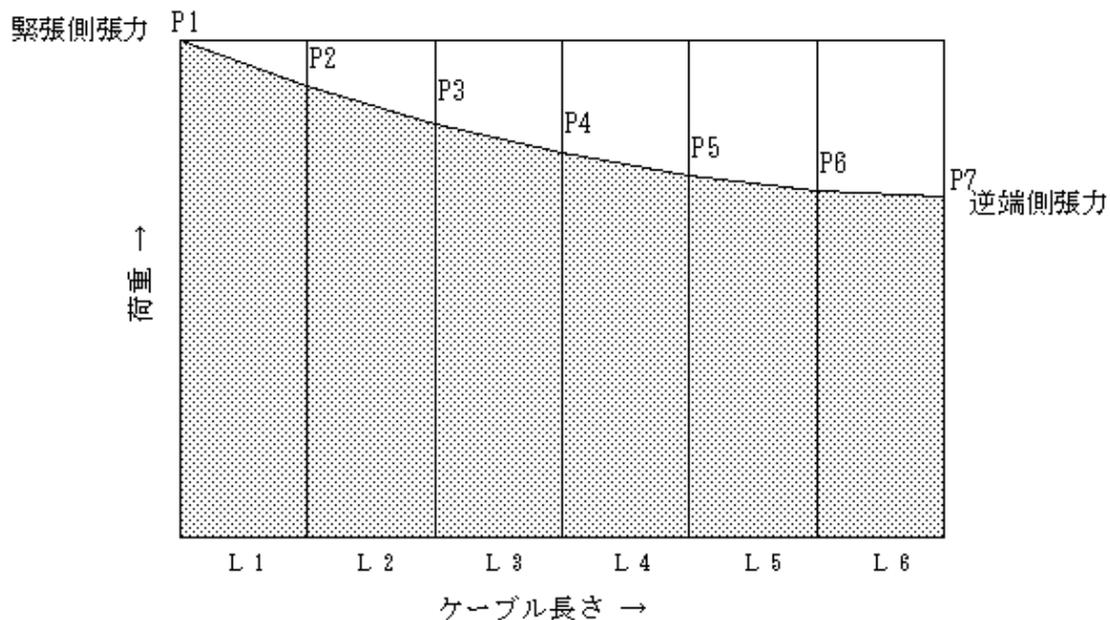
鎌倉市笹田1-14-5

TEL. 0467 39 1802 検査印

FAX. 0467-39-1812

3.3 ケーブル伸び量の算出方法

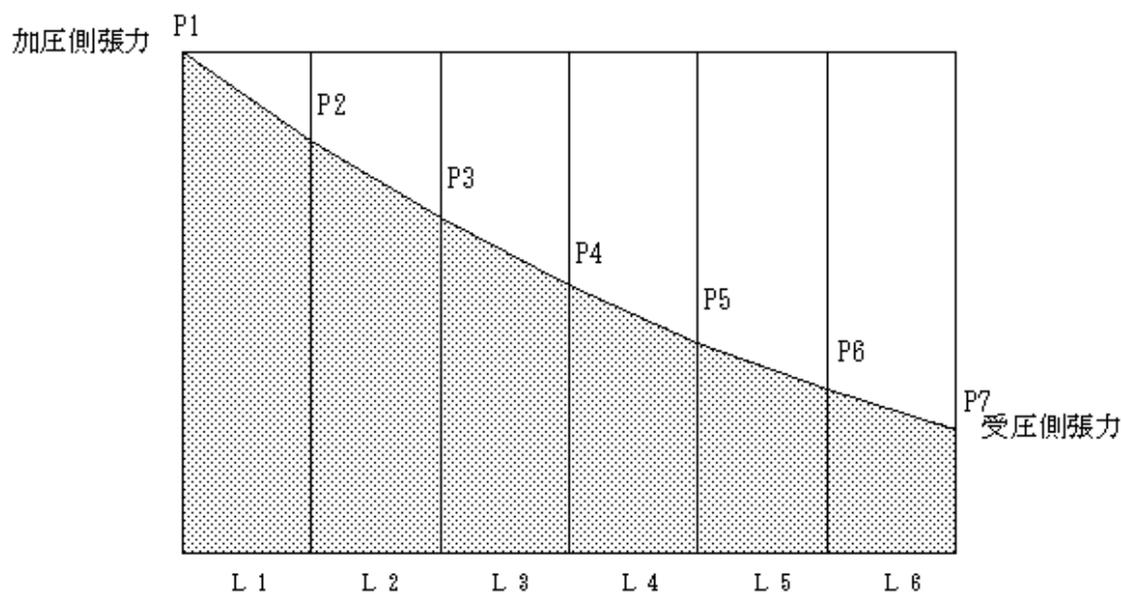
ケーブルの伸び量 δL は、 $(P \cdot L) / (E \cdot A)$ で求められる。ヤング係数と断面積は定数であるから、伸び量は、荷重とケーブル長さの積、つまり面積で表すことができる。



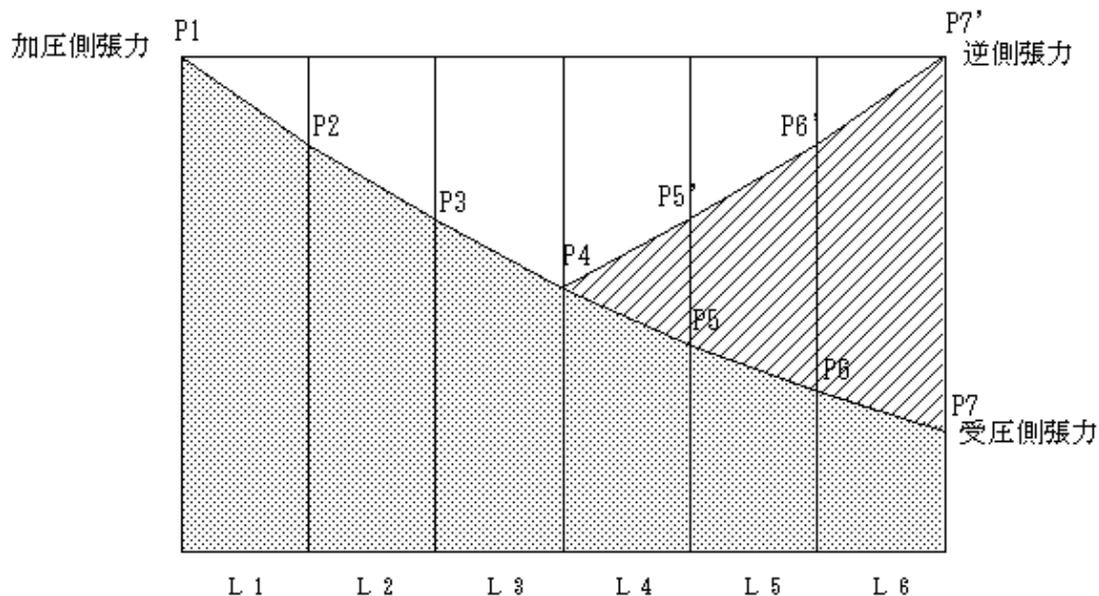
上図のハッチの部分の面積が伸び量である。つまり摩擦抵抗が小さいほど伸びが大きく、摩擦抵抗が大きいほど、伸びは小さくなる。

○両引きの場合は、下図のようになる。

- ・加圧側からの緊張が完了した状況



- ・加圧側からの緊張後、受圧側からの緊張が完了した状況



上図の斜線ハッチの部分の面積が、受圧側から緊張したときの伸び量となる。

加圧側からの伸び量 $\delta L1$ は

$$\delta L1 = B / (E \cdot A)$$

で求められ、このとき B は

$$B = (P1+P2)/2 \times L1 + (P2+P3)/2 \times L2 + (P3+P4)/2 \times L3 + (P4+P5)/2 \times L4 + (P5+P6)/2 \times L5 + (P6+P7)/2 \times L6$$

となる。

また、逆側からの伸び量 $\delta L2$ は

$$\delta L2 = C / (E \cdot A)$$

で求められ、このとき C は

$$C = (P5'-P5) \times L4/2 + ((P5'-P5)+(P6'-P6)) \times L5/2 + ((P6'-P6)+(P7'-P7)) \times L6/2$$

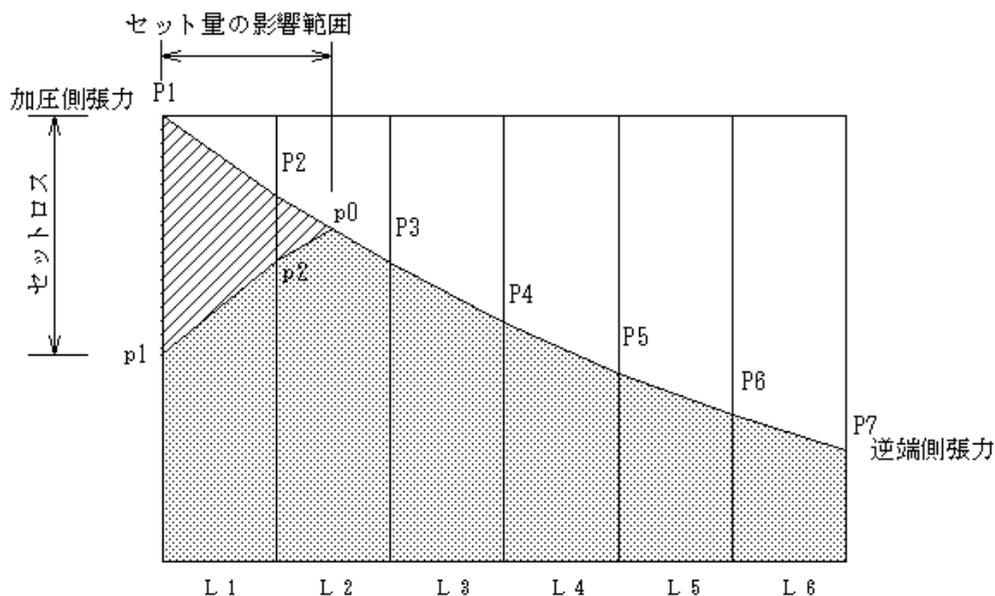
となる。

3.4 セットロスの影響

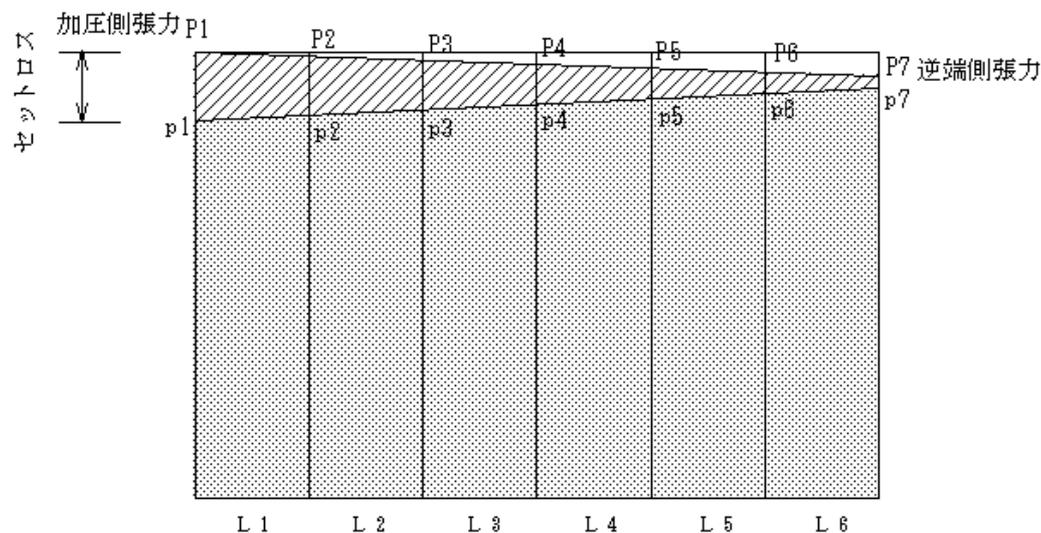
V S L工法のように、くさびで定着する工法は、必ずセットロスがおきる。

PC 鋼材の定着時における定着具のセット（滑り・戻り）により引張力の減少が発生し、これをセットロスと言う。V S L工法の場合、Eタイプのアンカーヘッドで、セット量は6 mmである。

ECF スtrandをダブルアクションジャッキで緊張・定着したときのセット量は、9 mmである。

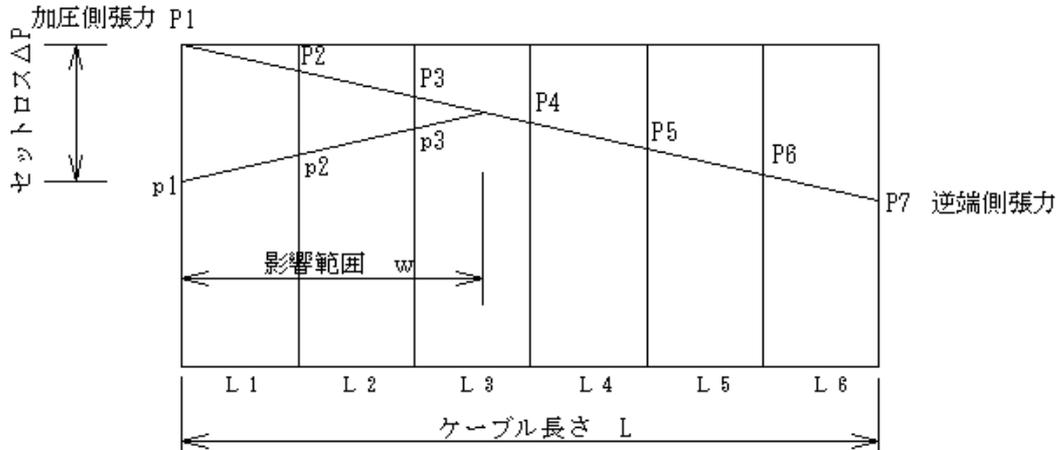


上図の斜線ハッチの部分が発セットによるセットロスの範囲である。ケーブルの摩擦が大きい場合は、セットロスの影響は緊張端の近傍だけであるが、摩擦が緩い場合またはケーブル長さが短い場合には逆端にまで影響する場合がある。



○セットロスの影響範囲の略算法

張力の減少が直線的であるとして、セットロスの影響は下記の式で算出できる。



$$w = \sqrt{\frac{\Delta l_c \cdot E_s \cdot A_s}{\Delta p}}$$

$$\Delta P = 2 \cdot \Delta p \cdot w$$

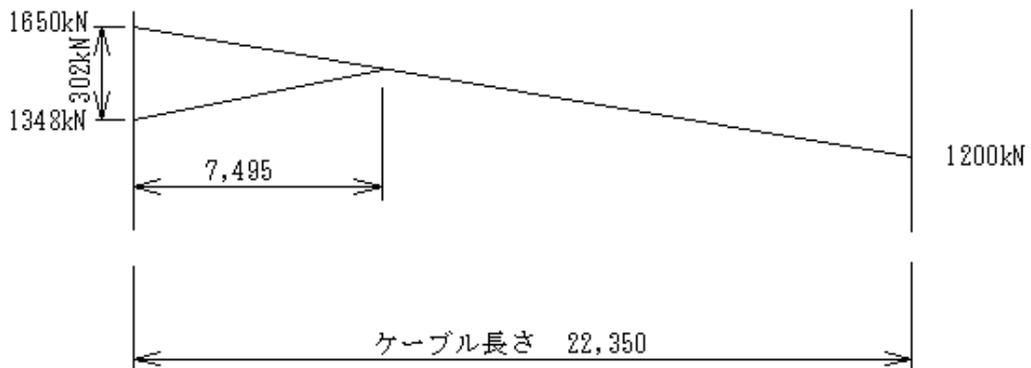
但し、

Δl_c :	セット量	6mm
E_s :	PC 鋼材のヤング係数	191000N/mm ²
A_s :	PC 鋼材の断面積	mm ²
Δp :	ケーブル張力の 1mm 当たりの減少量	N/mm ² = (P1-P7)/L

○計算例

ケーブル長さ と 緊張力分布 を 下図 と する。

ケーブルは、E5-12 鋼材断面積は、1184.5 mm² である。



$$w = \sqrt{(5 \times 191 \times 1184.5) / ((1650 - 1200) / 22350)} = 7,495$$

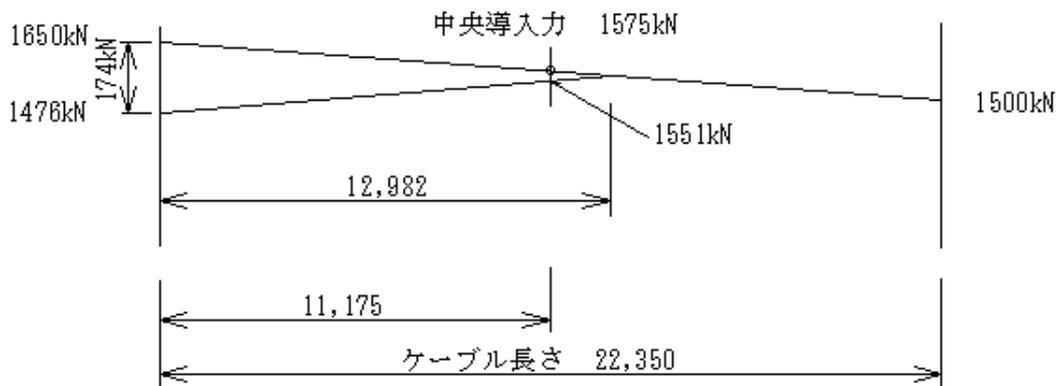
$$\Delta P = 2 \times ((1650 - 1200) / 22350) \times 7495 = 302 \text{ kN}$$

○セットロスが中央の導入力に影響する場合の処置

・計算例

ケーブル長さ と 緊張力分布 を 下図 とする。

ケーブルは、E5-12 鋼材断面積は、1184.5 mm² である。



$$w = \sqrt{(5 \times 191 \times 1184.5) / ((1650 - 1500) / 22350)} = 12,982$$

$$\Delta P = 2 \times ((1650 - 1500) / 22350) \times 12,982 = 174 \text{ kN}$$

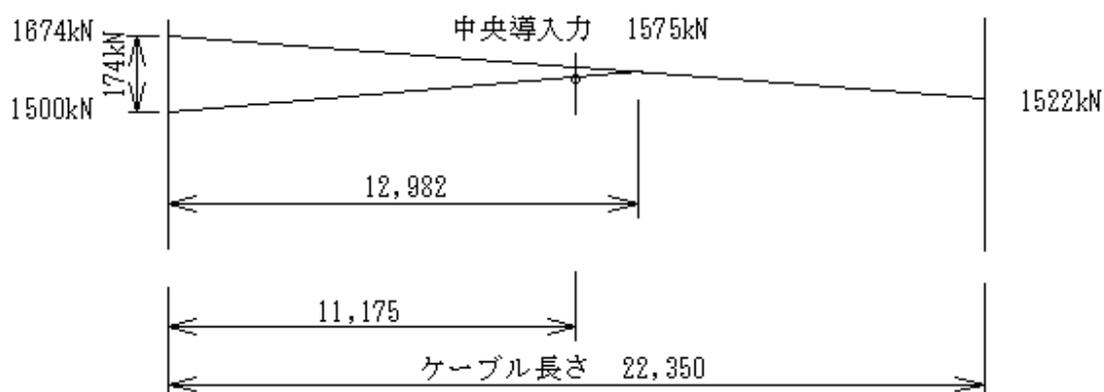
中央(緊張端から 11,175 の位置)でのセットロスにより低下した張力

$$1476 + (1650 - 1500) / 22350 \times 11175 = 1551 \text{ kN}$$

中央に必要な導入力は、1575kN であるから、1575 - 1551 = 24kN 不足する。

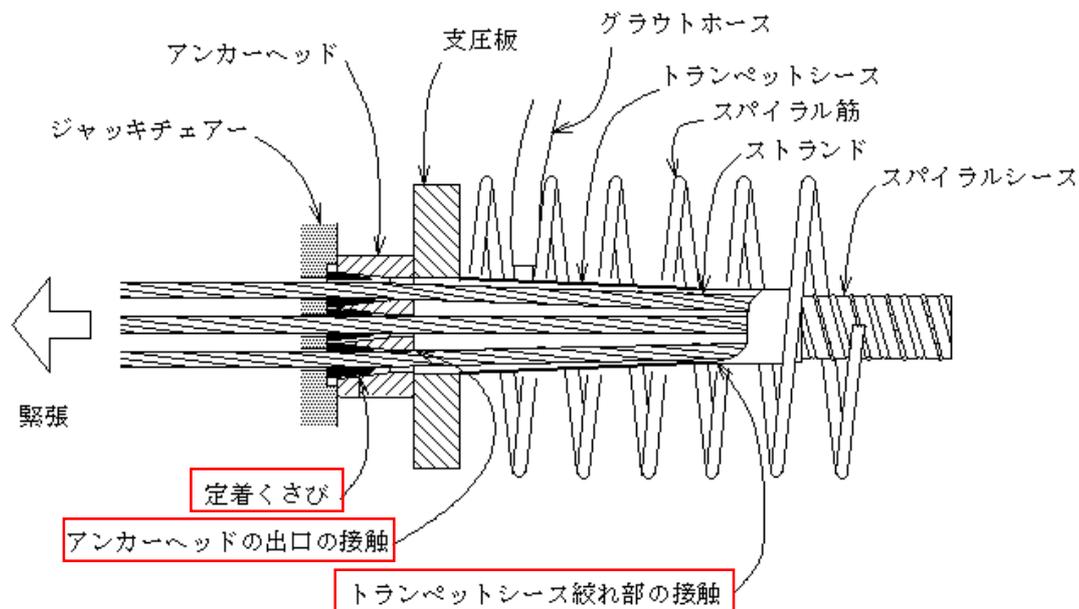
この不足分を補うために、端部緊張力を 24kN 加算して、1674kN で緊張する。

そのときの緊張力分布は下図になる。



3.5 定着具の摩擦損失

VSL工法は、緊張したストランドが戻る力を利用して定着している。ストランドが戻る時、くさびを確実に引き込むために、緊張時はくさびとストランドが適当な摩擦で接触している。この摩擦と、トランペットシースの絞れた部分やアンカーヘッドの支圧板側の出口で、ストランドに摩擦が発生し、これらの損失を合計したものを3%としている。



緊張時の定着体付近図

また、カーブチェアー使用の場合は、別途係数を加算する。

3.6 ジャッキ内伸び量

緊張計算で算出する伸び量は、緊張側の支圧板面から固定端までの躯体内部のケーブルに、支圧板から緊張ジャッキ背面のプリングヘッドまでのジャッキ内伸び量を加算する必要がある。

そのときのジャッキの掴み代は、VSL 設計施工基準の、8.1 各種 VSL ジャッキと緊張余長及び掴み代に図解してある。このジャッキ毎の掴み代で伸び量を算出する。

伸び量 $\delta L = (P \cdot L) / (A \cdot E)$ である。

但し、

P = ジャッキ端の緊張荷重 支圧板位置での張力 / 0.97kN

L = ジャッキ内掴み代 mm

E = ヤング係数 通常は 191kN/mm²

A = 鋼材の断面積 mm²

この伸びを、シース内の伸びに加えて緊張管理図を作成する。

○ ジャッキ内伸び量考慮した伸び量の計算例

ケーブルは E5-12 とし、スリーブ付支圧板とする。

なお、計算に使用する数値は、以下のとおりとする。

鋼材断面積(A) : 1,184.5 mm²

ヤング係数(E) : 191,000N/mm²

初緊張力(P) : 1,543kN

作業緊張力と緊張端の支圧板から固定端までの伸びは以下の通りとする。

作業緊張力(P₀) : $P_0 = 1,543 / 0.97 = 1,591\text{kN}$

伸び量 (ΔL) : 103.8mm

・ ジャッキ内伸び量

ジャッキ内長さは、施工基準（令和4年12月版）137頁のE5-12(首長)の掴み代730(=L')を使用する。その場合のジャッキ内伸び量は以下の通りである。

$$\delta L' = (P \cdot L') / (A \cdot E) = (1,543 \times 10^3 \times 730) / (1,184.5 \times 191,000) = 5.0\text{mm}$$

・ 合計伸び量

$$\Sigma \delta L = \delta L + \delta L' = 103.8 + 5.0 = 108.8\text{mm}$$



V S L工法緊張手順書 建築編

発行日 平成 10 年 初版
平成 11 年 10 月改訂
平成 12 年 9 月改訂
平成 16 年 4 月改訂
平成 16 年 9 月改訂
平成 16 年 12 月改訂
平成 17 年 8 月改訂
平成 18 年 7 月改訂
平成 18 年 12 月改訂
平成 19 年 10 月改訂
令和 6 年 4 月改訂

発 行 V S L 協会
〒160-0023
東京都新宿区西新宿 3-2-4
J R E 西新宿テラス 10 階
V S L ジャパン株式会社内
TEL 03(3346)8913(代)
FAX 03(3345)9153