

V S L 工 法

アイ エス エル

1. 工法の概要

VSL (Vorspann System Losinger) 工法に用いられる P C 鋼より線は、7 本より 12.4 mm および 7 本より 12.7 mm の 2 種類である。1 ケーブル当りに使用するストランドの本数は、1 本から 31 本まで任意の本数を使用することができるが、便宜上ケーブルの本数あるいは定着具の種類としては、1 本、3 本、7 本、12 本、19 本、22 本、31 本の 7 種類がある。なお、わが国ではまだ製品化されていないが 55 本まで使用することが可能である。

定着方式としてはくさび方式をとっており、アンカーヘッドのテーパの付いた孔にストランドを 1 本ずつくさびで定着する。

この他 VSL 工法としては、ストランドの末端にグリップを圧着したものを用いて、ケーブルの接続あるいは固定側定着を行うこともできる。ケーブルの接続方法としては、ケーブルの途中で接続するもの（可動接続具）と緊張端部で接続するもの（固定接続具）とがある。なお、グリップを圧着する場合には専用の圧着機を用いる。

さらに、片側から緊張する場合の固定側定着具としては、上記のグリップ方式のほかに、ストランドをループ状に曲げ加工し U 形の鋼板に巻き付けコンクリートに埋込み定着する方法もある。この場合には、ストランドの加工に所定の曲げ半径が得られるような VSL ストランドベンダーが使用される。

緊張作業は、センターホール式の VSL ジャッキを用いて行う。この際、ジャッキのラム後端において緊張用のくさびを用いてストランドをつかむ方法をとっている。緊張時のくさびの定着方法としては、緊張時にジャッキチェアー部でアンカーヘッドを支えておいてストランドを引張り、緊張完了後ジャッキをゆるめることによって自動的に全部のくさびがストランドを定着するようになっている。このため、再度鋼線を引張ることによ

てくさびは解放されることもでき、したがって再緊張をすることも容易である。

また、ジャッキチェアーを替えることによって、くさび定着したアンカーヘッドもろとも引張ることにより、セット量に対する補正を行うことができる。

VSL 工法は、従来一般に使用されている定着工法に比べて、大型ケーブルを用いることができケーブル本数を少なくすることが可能で、橋梁のみならず建築構造物にも多く用いられている。原子力施設の容器のように大きなプレストレスを必要とする構造物にも適し、この目的のために 55 本用のものが開発されている。

さらに、VSL 工法の一つとしては、グラウンドアンカータイプに、ロックアンカーとアルビウムアンカー（沖積層アンカー）があるが、岩あるいは土層への定着機構は別として本体構造への定着方式は前述のものと同じのものである。

2. 定着具

緊張端側の定着具としてくさび定着の E タイプがある

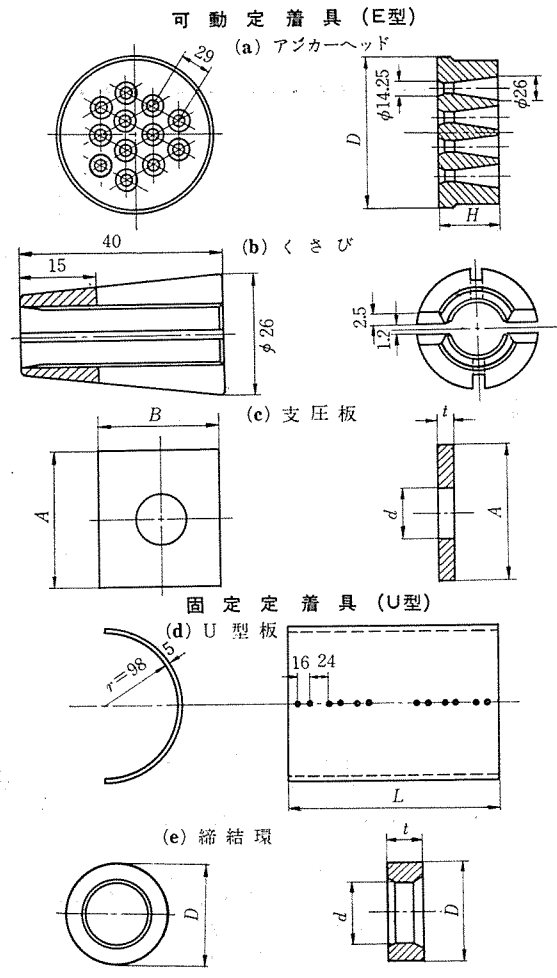


図-1 定着具の寸法

り、固定端側の定着具として埋め込み方式でループ定着のUタイプとグリップを用いるPタイプとがある。

表-1 定着具の種類

定着具の種類	定着具部品の名称	PC鋼より線の本数
可動定着具	E 5-1 アンカーヘッド, くさび, 支圧板	1本
	E 5-3 "	2~3本
	E 5-7 "	4~7本
	E 5-12 "	8~12本
	E 5-19 "	13~19本
	E 5-22 "	20~22本
	E 5-31 "	23~31本
固定定着具	U 5-3 U型板, 締結環	2~3本
	U 5-7 "	4~7本
	U 5-12 "	8~12本
	U 5-19 "	13~19本
	U 5-22 "	20~22本
	U 5-31 "	23~31本
固定定着具	P 5-1 グリップ, 定着板	1本
	P 5-3 "	2~3本
	P 5-7 "	4~7本
	P 5-12 "	8~12本

表-2 定着具の寸法
可動定着具の寸法 (E型) (単位: mm)

定着具の種類	アンカーヘッド		支圧板				備考	
	孔数(個)	D	H	A	B	t		d
E 5-1	1	42	45	80	80	15	15	くさびは 全種共通
E 5-3	3	80	60	130	130	15	51	
E 5-7	7	110	60	190	190	25	74	
E 5-12	12	150	60	270	240	30	104	
E 5-19	19	180	75	310	310	40	135	
E 5-22	22	200	85	350	350	55	150	
E 5-31	31	230	100	400	400	70	172	

固定定着具の寸法 (U型) (単位: mm)

定着具の種類	U型板	締結環		
	長さL	外径D	内径d	厚さt
U 5-3	70	60	40	30
U 5-7	160	80	50	30
U 5-12	280	108	68	40
U 5-19	380	140	80	40
U 5-22	490	145	85	40
U 5-31	640	160	100	40

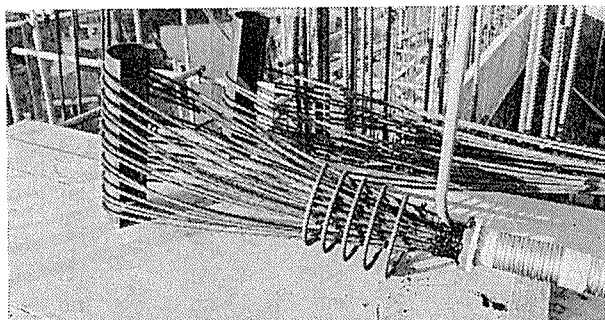


写真-1 固定定着具 (U5-31)

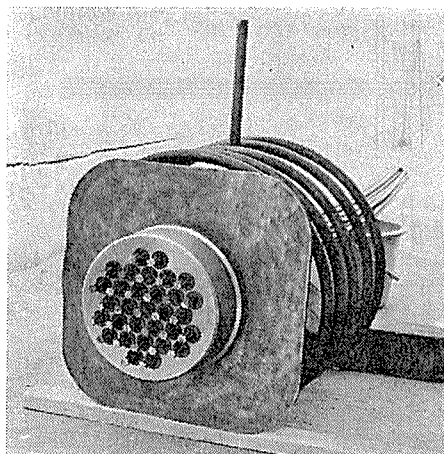
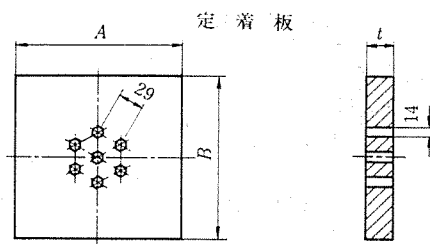


写真-2 可動定着具 (E 5-31)

表-3 定着板の寸法 (単位: mm)



定着具の種類	A (mm)	B (mm)	t (mm)	孔数
P 5-1	80	80	15	1
P 5-3	130	130	20	3
P 5-7	190	190	30	7
P 5-12	270	240	45	12

本工法に用いられる定着具の種類および寸法を表-1, 2, 3 に示す。

3. 緊張方法

図-2 に緊張作業の手順を示す。本工法ではジャッキチェア一部で緊張時にアンカーヘッドを支えくさびが移動するようになっている。図-3 にその定着機構を示す。

4. PC 鋼材およびシース

本工法に使用するPC鋼材は JIS G 3536 に適合すPC鋼より線で7本より 12.4 mm および7本より 12.7 mm の2種類である。

シースの内径について表-6 に示す。特に太径のシースについてはコンクリート打設時の変形や破損のないよう注意する必要がある。

5. 使用ジャッキ

VSL ジャッキの性能は表-5 に緊張時の余長およびジャッキ空間について表-7 に示す。

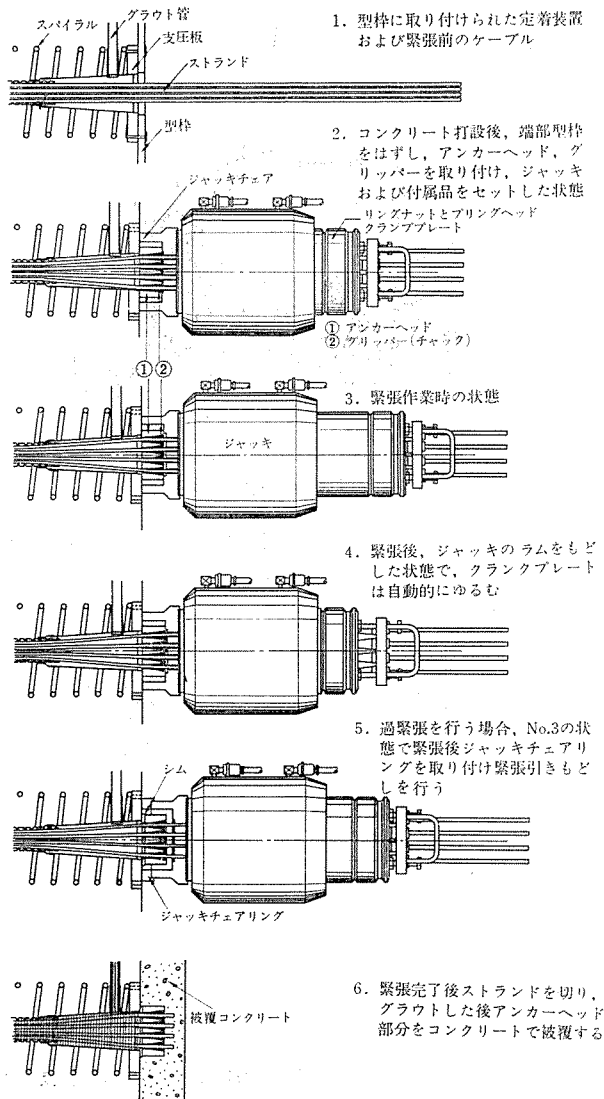


図-2 緊張方法

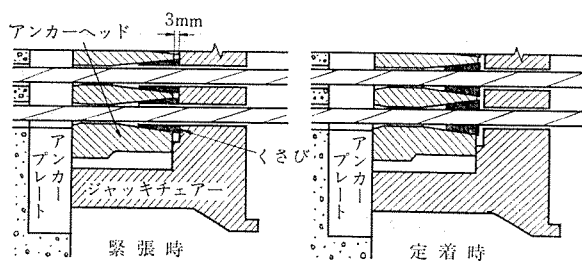


図-3 緊張時の定着機構

表-4 PC 鋼より線の品質

呼び名	引張荷重 (kg)	降伏荷重 ⁽¹⁾ (kg)	破断時伸び (%)	レラクセーション ⁽²⁾ (%)
7本より 12.4mm	16300 以上	13900 以上	3.5 以上	3.5 以下
7本より 12.7mm	18700 以上	15900 以上	3.5 以上	3.5 以下

(1) 降伏荷重は残留ひずみ 0.2% に対する荷重とする
 (2) レラクセーション—降伏荷重の 80% の引張力をかけ 10 時間後のレラクセーションを測定する。

表-6 PC ケーブルの種類およびシース径

呼称	ケーブル構成 (φ12.4mm の本数)	ケーブル断面積 (mm ²)	ケーブル重量 (kg/m)	ケーブル引張力 (t)		シース内径 (mm)	
				引張荷重	降伏荷重		
E 5-1	1	93	0.74	16.3	13.9	20	
	E 5-3	2	186	1.47	32.6	27.8	30
		3	279	2.21	48.9	41.7	35
E 5-7	4	372	2.94	65.2	55.6	40	
	5	465	3.68	81.5	69.5	40	
	6	557	4.41	97.4	83.4	45	
	7	650	5.15	114.1	97.3	45	
E 5-12	8	743	5.88	130.4	111.2	50	
	9	836	6.62	146.7	125.1	55	
	10	929	7.35	163.0	139.0	60	
	11	1022	8.09	179.3	152.9	60	
	12	1115	8.82	195.6	166.8	60	
E 5-22	13	1208	9.56	211.9	180.7	65	
	14	1301	10.29	228.2	194.6	65	
	15	1394	11.03	244.5	208.5	70	
	16	1486	11.76	260.8	222.4	70	
	17	1579	12.50	277.1	236.3	75	
	18	1672	13.23	293.4	250.2	75	
	19	1765	13.97	309.7	264.1	75	
E 5-22	20	1858	14.70	326.0	278.0	80	
	21	1951	15.44	342.3	291.9	80	
	22	2044	16.17	358.6	305.8	80	
E 5-31	23	2137	16.91	374.9	319.7	80	
	24	2230	17.64	391.2	333.6	90	
	25	2323	18.38	407.5	347.5	90	
	26	2415	19.11	423.8	361.4	90	
	27	2508	19.85	440.1	375.3	100	
	28	2601	20.58	456.4	389.2	100	
	29	2694	21.32	472.7	403.1	100	
	30	2787	22.05	489.0	417.0	100	
	31	2880	22.79	505.3	430.7	100	
	E 5-55*	55	5110	40.43	896.5	764.5	

表-5 ジャッキの性能

項目	種別	ZPE-1	ZPE-3	ZPE-7	ZPE-12	ZPE-19	ZPE-31	ZPE-31S
		最大緊張力	t	32	50	100	140	270
最大ストローク	mm	250	160	160	170	100	100	200
受圧面積	cm ²	58.3	103.6	203.6	298.4	500.3	695.1	—
ジャッキ外径 (D)	mm	140	200	280	350	390	450	450
ジャッキ長さ (H)	mm	405	330	385	395	404	410	410
センターホール内径 (Dc)	mm	25	52	72	105	138	172	107

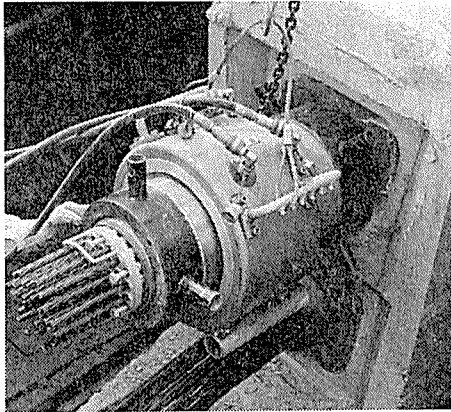
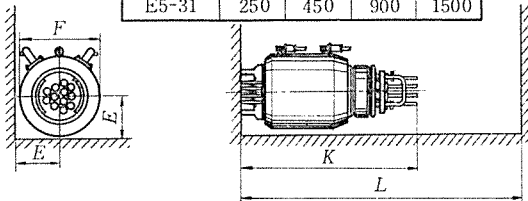


写真-3 ジャッキ装着状況

表-7 緊張時の余長および空間 (単位: mm)

タイプ	E	F	K	L
E5-1	120	200	700	1100
E5-3	120	200	700	1100
E5-7	160	200	800	1300
E5-12	200	350	800	1300
E5-19	220	390	900	1500
E5-22	250	450	900	1500
E5-31	250	450	900	1500



6. 特 長

- (1) この種の工法の中では1ケーブルあたりの緊張力が最大である。
- (2) PCケーブルの接続が可能である。
- (3) 再緊張が可能である。

(4) セットロス小さくまたこのセット量の補正もできる。

(5) 両端緊張のケーブルでは、あらかじめシースだけを配置しコンクリート打設後、PC鋼線を通して緊張することができる。

(6) PC鋼より線のループ加工、グリップの圧着等の加工作業は現場で行うことができる。

7. 注 意 事 項

(1) 定着具のタイプはくさび定着なので、アンカーヘッドの孔、くさび、PC鋼より線等に定着性を害するようなさびの発生や、油、ごみ、モルタル等の付着がないよう、その管理に十分注意する必要がある。

(2) PCケーブルの緊張力の大きいタイプではアンカーヘッドや定着板はかなりの重量になるのでその定位置への据えつけは十分強固にする必要がある。またケーブル重量も重くなるのでシース支持台は強固なものを使用し適正な間隔に配置するようにし、特に緊張端近くでは正確に支持するよう注意する。

(3) 太径のシースはコンクリート打設に変形や破損のないようなものを選ぶ必要がある。

(4) 1ケーブル当りの使用鋼材が多いタイプではPC鋼より線がもつれることのないように束ねる必要がある。

(5) 緊張作業時大型ジャッキの取扱いについて事前に検討し十分な対策を立てておくようにする。

(6) 詳細については、土木学会(コンクリートライブラリー, 第33号), VSL工法設計施工指針(案)を参照のこと。

◀刊行物案内▶

PCくい基礎の最近の進歩

—PCくいの正しい使い方—

体 裁: A4判 246 ページ
 定 価: 2000 円 (会員特価 1800 円) 送料 600 円
 内 容: 1) PCくい, 2) PCくい基礎の設計, 3) PCくいの施工, 4) 超高強度コンクリートくい, 超大径くい
 お申込みは代金を添え, (社)プレストレストコンクリート技術会協へ