

シングルストランド工法設計施工基準 【SK 工法】

日鉄SGワイヤ株式会社

ま え が き

「SK工法」は、シングルスランドPC鋼より線を対象として、鈴木金属工業株式会社（現：日鉄SGワイヤ株式会社）が開発したポストテンション方式の定着工法であり、土木構造物や建築構造物などに広く使用されています。プレストレストコンクリート技術の発展に伴い、PC鋼材の太径化や高強度化、施工の省力化や工期短縮などの要求に沿った工法として開発されたものです。

この設計施工基準は、土木学会や日本建築学会の諸基準に準拠し、また、JIS規格の改定などに従って整備するものとして、プレストレストコンクリート構造物の設計施工に供することを目的にとりまとめております。

今後、技術の改良や進歩に合わせて内容を更新し、併せて記載内容の充実を図る所存ですので、ご要望など頂けましたら幸いです。

2025 年 10 月
日鉄 SG ワイヤ株式会社

目 次

まえがき

1 章 適用範囲	1
2 章 材料	1
2. 1 PC鋼より線	1
2. 1. 1 PC鋼より線の規格、径	1
2. 1. 2 PC鋼より線の機械的性質	2
2. 2 プレグラウトPC鋼材	3
2. 2. 1 プレグラウトPC鋼材の仕様	3
2. 2. 2 プレグラウトPC鋼材の機械的性質	4
2. 2. 3 プレグラウトPC鋼材の種類と特性	4
2. 3 SUPROストランド	5
2. 3. 1 SUPROストランドの仕様	5
2. 3. 2 SUPROストランドの機械的性質	6
2. 3. 3 被覆材、充填剤の物性及び特性	6
2. 4 定着具	8
2. 4. 1 くさび型定着具	8
2. 4. 2 補正ナット付き定着具	10
2. 4. 3 圧着グリップ	11
2. 4. 4 プレテン用カブラ	12
2. 4. 5 ポステン用カブラ	13
2. 5 支圧板	14
2. 5. 1 正方形支圧板の形状寸法	14
2. 5. 2 長方形支圧板の形状寸法	15
2. 5. 3 SUPROストランド使用時の配置	16
2. 5. 4 プレグラウトPC鋼材用支圧板の形状と寸法	17
2. 6 シース	18
3 章 設計	19
3. 1 引張応力度の制限値	19
3. 2 PC鋼より線のヤング係数	19
3. 3 コンクリート端切欠き部の標準寸法	20
3. 4 定着具部の補強	21
3. 5 定着具の最小配置間隔および最小縁端距離	22
3. 6 プレストレス力の決定	23
3. 6. 1 コンクリートの弾性変形	23
3. 6. 2 PC鋼より線とシース間の摩擦係数	24

3. 6. 3	P C 鋼より線を定着する際のすべり込み量(セット量)	2 5
3. 6. 4	セット量による緊張力の減少	2 5
3. 6. 5	クリープ、乾燥収縮による減少	2 7
3. 6. 6	P C 鋼より線のリラクセーションの影響による減少	2 7
3. 6. 7	ケーブルの曲げ半径 (最小曲げ半径)	2 8
4 章	施工	2 9
4. 1	ジャッキ	2 9
4. 1. 1	S K ジャッキの特徴	2 9
4. 1. 2	S K ジャッキの構造および名称	3 0
4. 1. 3	外付型ジャッキの種類および性能	3 1
4. 1. 4	内蔵型ジャッキの種類および性能	3 2
4. 1. 5	ジャッキの緊張時作業空間	3 3
4. 1. 6	ジャッキ先端部の寸法	3 4
4. 1. 7	ジャッキの適用可能な P C 鋼より線	3 5
4. 1. 8	ジャッキ用付属部品	3 5
4. 1. 9	ジャッキの点検と整備	3 7
4. 2	ポンプ	3 9
4. 2. 1	S K ポンプの特徴	3 9
4. 2. 2	S K ポンプの種類および性能	3 9
4. 2. 3	S K ポンプの構造および名称	4 0
4. 2. 4	ポンプ用付属部品	4 1
4. 2. 5	ポンプの点検と補修	4 2
4. 3	高圧ホースによるジャッキとポンプの接続	4 3
4. 4	緊張装置の操作手順	4 4
4. 4. 1	L E P 型および S E P 型ポンプによるジャッキ操作	4 4
4. 5	緊張作業の確認事項	4 8
4. 5. 1	プレストレスを与えてよい時のコンクリート強度	4 8
4. 5. 2	P C 鋼より線および緊張定着機材の組合せ	4 8
4. 5. 3	緊張作業に必要な P C 鋼より線の余長	4 9
4. 6	緊張作業	5 1
4. 6. 1	P C 鋼より線の取扱い	5 1
4. 6. 2	P C 鋼より線の挿入	5 2
4. 6. 3	緊張作業の注意事項	5 3
4. 7	緊張管理	5 5
4. 7. 1	緊張力の精度確認	5 5
4. 7. 2	定着具およびジャッキ内部の摩擦損失	5 6

4. 7. 3	緊張側圧力示度と引張力の関係	5 7
4. 7. 4	ウェッジ押込み力の標準値	5 9
4. 7. 5	P C 鋼より線の伸び量の求め方	6 1
4. 7. 6	P C 鋼より線の伸び量の測定例	6 8
4. 8	緊張後の作業	6 9
4. 8. 1	グラウト作業	6 9
4. 8. 2	P C 鋼より線余長部の切断	6 9
4. 8. 3	定着部保護処置	6 9
4. 8. 4	プレグラウト鋼材の端部処理	7 0

資料

資料 1	ジャッキポンプのトラブルと処置	7 2
資料 2	ポステン用カブラの使用方法	7 4
資料 3	セット量の測定方法	7 7

1 章 適用範囲

この基準は、日鉄ＳＧワイヤ株式会社のシングルスランド工法（以下ＳＫ工法という）を用いたプレストレストコンクリート構造物について、設計及び施工の必要事項を示したものである。

本基準に示されていない事項は、以下の最新版の基準に従うものとする。

- ・ プレストレストコンクリート工法設計施工指針（コンクリートライブラリー66）（土木学会）
- ・ コンクリート標準示方書（設計編・施工編）（土木学会）
- ・ コンクリート標準示方書（規準編）（土木学会）
- ・ 道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編）（日本道路協会）
- ・ 道路橋示方書・同解説（Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編）（日本道路協会）
- ・ プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説（日本建築学会）
- ・ ＰＣグラウト＆プレグラウトＰＣ鋼材・施工マニュアル（改訂版）
（プレストレスト・コンクリート建設業協会）

ＳＫ工法は、１本のＰＣ鋼より線を専用ジャッキで緊張し、１組のくさび型定着具にて定着するシステムである。

2 章 材料

2.1 ＰＣ鋼より線

2.1.1 ＰＣ鋼より線の規格、径

ＰＣ鋼より線の種類、径、許容差、公称断面積および単位質量を、表 2-1-1 に示す。

ＳＫ工法に用いるＰＣ鋼より線は日本工業規格（ＪＩＳ Ｇ 3536）に規定されているＰＣ鋼より線のうち、７本より線及び１９本より線とする。

ＰＣ鋼より線の断面形状を、図 2-1-1 に示す。１９本より線はシール形である。

また、ＰＣ鋼より線のより方向は、７本より線および１９本より線共にＳよりである。

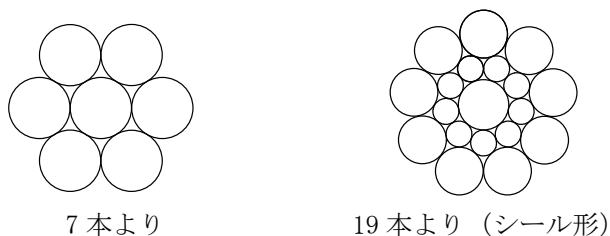


図 2-1-1 ＰＣ鋼より線の断面形状

表 2-1-1 P C 鋼より線の規格

記 号	呼 び 名	径 (mm)	許容差 (mm)	公称断面積 (mm ²)	単位質量 (kg/m)
SWPR7AN	7 本より 12.4mm	12.4	+0.4 -0.2	92.90	0.729
SWPR7AL	7 本より 15.2mm	15.2	+0.4 -0.2	138.7	1.101
SWPR7BN	7 本より 12.7mm	12.7	+0.4 -0.2	98.71	0.774
SWPR7BL	7 本より 15.2mm	15.2	+0.4 -0.2	138.7	1.101
SWPR19N SWPR19L	19 本より 17.8mm	17.8	+0.6 -0.25	208.4	1.652
	19 本より 19.3mm	19.3	+0.6 -0.25	243.7	1.931
	19 本より 21.8mm	21.8	+0.6 -0.25	312.9	2.482
	19 本より 28.6mm	28.6	+0.6 -0.25	532.4	4.229

2.1.2 P C 鋼より線の機械的性質

P C 鋼より線の機械的性質を、表 2-1-2 に示す。

表 2-1-2 P C 鋼より線の機械的性質

記 号	呼 び 名	最大試験力 (kN)	0.2%永久伸 びに対する 試験力 (kN)	破断時伸び ※ ¹ (%)	リラクセーション値 ※ ² (%)	
					N	L
SWPR7AN	7 本より 12.4mm	160 以上	136 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
SWPR7AL	7 本より 15.2mm	240 以上	204 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
SWPR7BN	7 本より 12.7mm	183 以上	156 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
SWPR7BL	7 本より 15.2mm	261 以上	222 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
SWPR19N SWPR19L	19 本より 17.8mm	387 以上	330 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
	19 本より 19.3mm	451 以上	387 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
	19 本より 21.8mm	573 以上	495 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下
	19 本より 28.6mm	949 以上	807 以上	3.5 以上	8.0 以下	2.5 以下

※ 1 破断時伸びは標点距離 600mm 以上における値とする。

※ 2 リラクセーション値は JIS G 3536 の規定に基づき、最大試験力の 70%に相当する値を初期試験力として測定した 1000 時間後の試験力低下率を示す。

2.2 プレグラウトP C鋼材

2.2.1 プレグラウトP C鋼材の仕様

プレグラウトP C鋼材の呼び名、公称断面積、シースの仕様および単位質量を表 2-2-1 に、形状を図 2-2-1 に示す。

プレグラウトP C鋼材は、P C鋼材の表面に未硬化の常温硬化性エポキシ樹脂を塗布した上に高密度ポリエチレンで被覆し、その表面を凹凸形状に加工したものである。この樹脂は、温度履歴および時間の経過とともに硬化する特性を有しており、緊張作業時までは未硬化の状態を維持し、その後硬化する。このことにより部材コンクリートとP C鋼材が一体化され、現場でのグラウト作業が不要となる。

表 2-2-1 プレグラウトP C鋼材の仕様

呼び名	公称 断面積 (mm ²)*1	シーソ外径(mm)		シーソ リブ径 (mm)	シーソ 厚さ (mm)	単位 質量 (g/m)
		凹部 +2.0 -1.5	凸部 ±2.0			
19 本より 17.8mm	208.4	20.5	25.0	31.0 以下	1.0 以上	1,900
19 本より 19.3mm	243.7	21.5	26.0	33.0 以下	1.0 以上	2,200
19 本より 21.8mm	312.9	24.5	29.0	36.0 以下	1.0 以上	2,810
19 本より 28.6mm	532.4	31.5	36.0	45.0 以下	1.2 以上	4,740

*1 公称断面積は被覆前のP C鋼より線の断面積

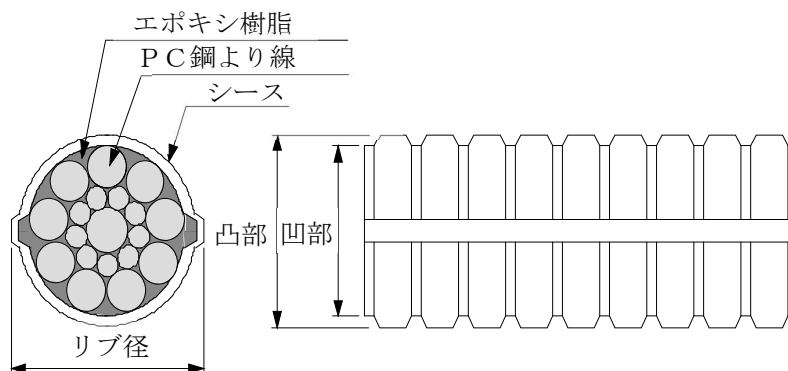


図 2-2-1 プレグラウトP C鋼材の形状

2.2.2 プレグラウトP C鋼材の機械的性質

プレグラウトP C鋼材に使用するP C鋼より線の機械的性質を、表 2-2-2 に示す。

表 2-2-2 P C鋼より線の機械的性質

呼び名	最大試験力 (kN)	0.2%永久伸 びに対する 試験力 (kN)	伸び (%)	リラクセーション値 1000 時間 (%)
19 本より 17.8mm	387 以上	330 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 19.3mm	451 以上	387 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 21.8mm	573 以上	495 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 28.6mm	949 以上	807 以上	3.5 以上	2.5 以下

2.2.3 プレグラウトP C鋼材の種類と特性

プレグラウト用樹脂の種類と特性を、表 2-2-3(1)および表 2-2-3 (2)に示す。

プレグラウトP C鋼材の種類および特性は、『エポキシ樹脂を用いた高機能P C鋼材を使用するプレストレストコンクリート設計施工指針（案）』（土木学会）のプレグラウトP C鋼材編の基準による。湿気硬化型および熱硬化型の2種類について、それぞれの特性を以下に示す。

表 2-2-3(1) 湿気硬化型樹脂の特性

種類	シース色	樹脂色	硬化 収縮率 (%)	デュロメー タ D硬さ	硬化促進試験	
					促進試験後 の粘度 (Pa・S)	促進試験 の条件
湿気 硬化型	バイオレット	白	1.0 以下	タイプD 50 以上	150 ～ 600	2%水添加後 90℃×48 時間

表 2-2-3(2) 熱硬化型樹脂の特性

種類	シー ス色	樹脂色	未硬化時の ちょう度	硬化 収縮率 (%)	デュロメー タ D硬さ	促進硬化試験		
						未硬化時 間 (時間)	硬化時 間 (時間)	温度 (℃)
熱硬化型 (超高温タイプ)	ベ ージュ	緑	300 以上	1.0 以下	タイプD 50 以上	45 以上	150 以下	95

2.3 SUPROストランド

2.3.1 SUPROストランドの仕様

SUPROストランドの呼び名、公称断面積、充填被覆材の仕様および単位質量を表 2-3-1(1) に示す。また、被覆材、充填剤の使用材料を表 2-3-1(2) に示す。

SUPROストランドとは、熱可塑性樹脂を内部空隙に充填し、かつ、同時に外面を完全被覆した超耐久性PC鋼より線である。PC鋼より線を原形のまま、より線の内部に樹脂を低温加圧注入する特殊な製造方法により、PC鋼より線本来の物理的性能を変えず、7本より線はもとより19本より線の被覆を可能とした。SUPROストランドには、表面硬度がエポキシ樹脂の80～90%程度の硬度である標準型（SB型）と、エポキシ樹脂と同程度の硬質型（NB型）がある。

表 2-3-1(1) SUPROストランドの仕様

型	呼び名	公称 断面積 (mm ²)	標準外径 (mm)	充填被覆の仕様		標準単 位質量 (g/m)
				標準被覆厚さ (mm)	リブ高さ (mm)	
SB	19本より 17.8mm	208.4	19.1	0.5	0.15	1,694
	19本より 19.2mm	243.7	20.6	0.5	0.15	1,972
	19本より 21.8mm	312.9	23.1	0.5	0.15	2,532
	19本より 28.6mm	532.4	30.1	0.6	0.15	4,311
NB	19本より 17.8mm	208.4	19.1	0.5	0.15	1,723
	19本より 19.3mm	243.7	20.6	0.5	0.15	2,011
	19本より 21.8mm	312.9	23.1	0.5	0.15	2,577
	19本より 28.6mm	532.4	30.1	0.6	0.15	4,403

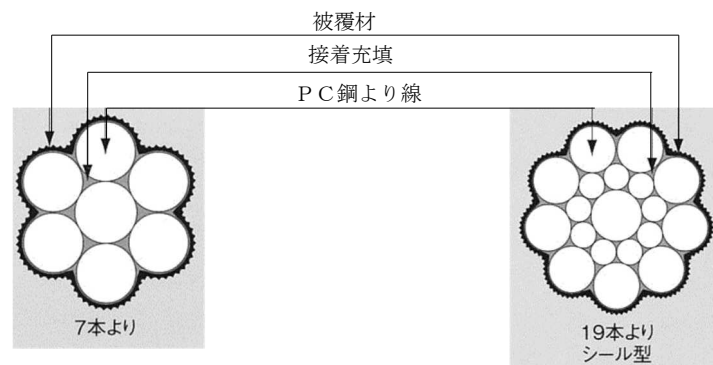


図 2-3-1 SUPROストランドの形状

表 2-3-1(2) SUPROストランド充填剤、被覆材の使用材料

	接着充填剤	被覆材
SB型	低密度ポリエチレン系特殊樹脂	高密度ポリエチレン系特殊樹脂
NB型	低密度ポリエチレン系特殊樹脂	高耐久ポリエステル系硬質特殊樹脂

2.3.2 SUPROストランドの機械的性質

SUPROストランドに使用するPC鋼より線の機械的性質を、表 2-3-2 に示す。

表 2-3-2 PC鋼より線の機械的性質

呼び名	最大試験力 (kN)	0.2%永久伸び に対する 試験力 (kN)	伸び (%)	リラクション値 1000 時間 (%)
19 本より 17.8mm	387 以上	330 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 19.3mm	451 以上	387 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 21.8mm	573 以上	495 以上	3.5 以上	2.5 以下
19 本より 28.6mm	949 以上	807 以上	3.5 以上	2.5 以下

2.3.3 被覆材、充填剤の物性および特性

被覆材、充填剤の物性を表 2-3-3(1)に、耐薬品性試験結果を表 2-3-3(2)に示す。

表 2-3-3(1) SUPROストランドの被覆材、充填剤の物性

	試験項目	単 位	S B (標準型)		N B (硬質型)	
			試験方法	物 性	試験方法	物 性
充 填 剤	密 度	g/cm ³	ASTM D792	0.91～0.92	ASTM D 792	0.89～0.92
	引張強度	MPa	ASTM D 638	20 以上	ASTM D 638	20 以上
	破断伸び	%	ASTM D 638	500 以上	ASTM D 638	500 以上
	表面硬度	デュロメータ D	ASTM D 2240	45 以上	ASTM D 2240	40 以上
	ビカット軟化点	℃	ASTM D 1525	80 以上	ASTM D 1525	60 以上
	耐 寒	℃	JIS C 3005	-60 以下	JIS C 3005	-60 以下
被 覆 材	密 度	g/cm ³	JIS K 7112	0.94～0.96	ASTM D 792	1.22～1.30
	引張強度	MPa	JIS C 3005	20 以上	JIS C 3005	20 以上
	破断伸び	%	JIS C 3005	700 以上	JIS C 3005	200 以上
	衝撃強度	J/m	ASTM D 256	30 以上	ASTM D 256	150 以上
	衝撃強度	J/m	ASTM D 256	30 以上	ASTM D 256	150 以上
	表面硬度	デュロメータ D	JIS K 7215	60 以上	JIS K 7215	65 以上
	ビカット軟化点	℃	JIS K 7206	120 以上	JIS K 7205	150 以上
	耐 寒	℃	JIS C 3005	-60 以下	JIS C 3005	-60 以下

表 2-3-3(2) SUPROストランドの被覆材の耐薬品性

薬品の種類		試験結果
酸 類	酢酸 (50%)	○
	酢酸 (100%)	△
	塩酸 (20%)	◎
	塩酸 (38%)	◎
	硫酸 (30%)	◎
	硫酸 (98%)	△
	りん酸 (75%)	◎
	マレイン酸	◎
	過酸化水素 (30%)	○
	次亜塩素酸	◎
	過マンガン酸カリウム	◎
アルカリ類	水酸化ナトリウム	◎
	水酸化カリウム	◎
	炭酸ナトリウム	◎
塩 類	塩化ナトリウム	◎
有機溶剤・他	クレゾール	○
	グリセリン	◎
	メタノール	○
	エタノール	○

注：各溶液に 100 時間(常温)浸漬後、膨潤、変色、変形等を観察

◎：ほとんど変化無し

○：わずかに変化する

△：ある程度変化するので注意を要する

2.4 定着具

2.4.1 くさび型定着具

くさび型定着具の材質を表 2-4-1 に示す。21.8mm 用以下の寸法を表 2-4-2(1)に、外観と形状を図 2-4-1(1)に示す。28.6mm 用の寸法を表 2-4-2(2)に、外観と形状を図 2-4-1(2)に示す。くさび型定着具の刃部分を写真 2-4-1 に示す。

くさび型定着具は、緊張側及び固定側いずれもスリーブおよびウェッジから成り、くさび機構により PC 鋼より線をグリップするものである。

SUPRO ストランド用のウェッジは、普通鋼材用に比べて刃高が高く、ピッチが広く設計されている。スリーブ寸法は同一である。

表 2-4-1 くさび型定着具の材質

部品名	JIS 記号	名称	材質
スリーブ ウェッジ	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C, S55C
	JIS G4053	機械構造用合金鋼鋼材	SCM415 相当 SCM435 相当

表 2-4-2(1) くさび型定着具の寸法 (21.8mm 用以下)

呼び名	記号		スリーブ			ウェッジ		質量 (kg)
			a	ϕb	ϕc	d	ϕe	
	普通鋼材用	SUPRO 用	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
7 本より 12.4mm	T13	T13S	45	42	15.0	45	26.0	0.45
7 本より 12.7mm								
7 本より 15.2mm	T15	T15S	50	45	20.0	50	32.0	0.56
19 本より 17.8mm	T18	T18S	60	50	22.5	60	36.5	0.81
19 本より 19.3mm	T19	T19S	65	55	24.0	65	39.5	1.03
19 本より 21.8mm	T22	T22S	75	65	26.5	75	44.5	1.73

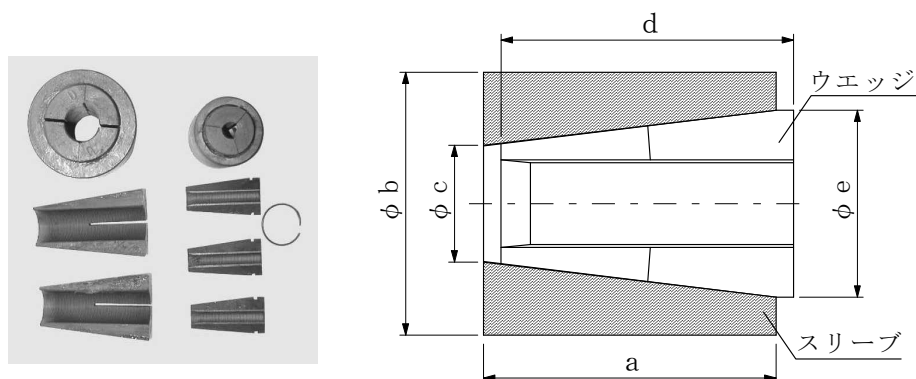
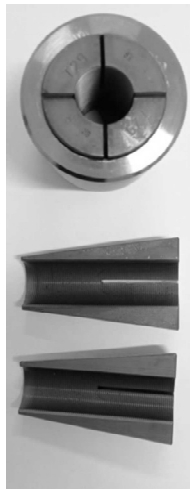


図 2-4-1(1) くさび型定着具の外観と形状 (21.8mm 以下)

表 2-4-2(2) くさび型定着具の寸法 (28.6mm 用)

呼び名	適用鋼材	記号	スリーブ			ウェッジ		質量 (kg)
			a (mm)	ϕb (mm)	ϕc (mm)	d (mm)	ϕe (mm)	
19 本より 28.6mm	普通鋼材用	T29	100	80	35.0	100	59.0	3.45
	S U P R O 用	T29S	100	80	35.0	100	55.7	3.45



普通鋼材用



S U P R O 用

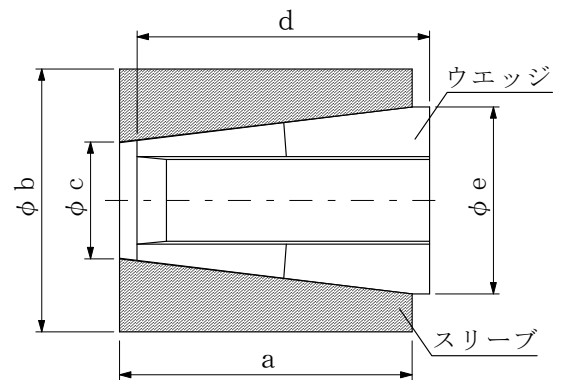
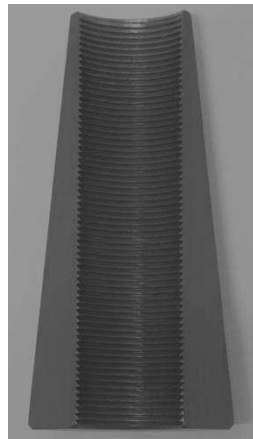


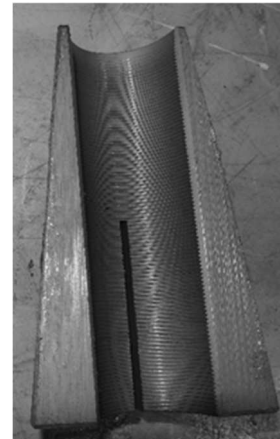
図 2-4-1(2) くさび型定着具の外観と形状 (28.6mm)



S U P R O 用くさび
21.8mm 用以下 2 つ割
(刃高が高くピッチが広い)



S U P R O 用くさび
28.6mm 用 3 つ割
(刃高が高くピッチが広い)



普通鋼材用くさび

写真 2-4-1 くさび型定着具

2.4.2 補正ナット付き定着具

補正ナット付き定着具の寸法を表 2-4-2(1)に、形状を図 2-4-2 に、材質を表 2-4-2(2)に示す。

表 2-4-2(1) 補正ナット付き定着具の寸法

呼び名	記号	スリーブ		補正ナット		質量 (kg)
		a (mm)	ϕb (mm)	c (mm)	ϕd (mm)	
19 本より 17.8mm	R18	60	50	25	70	1.13
19 本より 19.3mm	R19	65	55	25	80	1.55
19 本より 21.8mm	R22	75	65	30	90	2.39
19 本より 28.6mm	R29	100	80	40	118	5.28

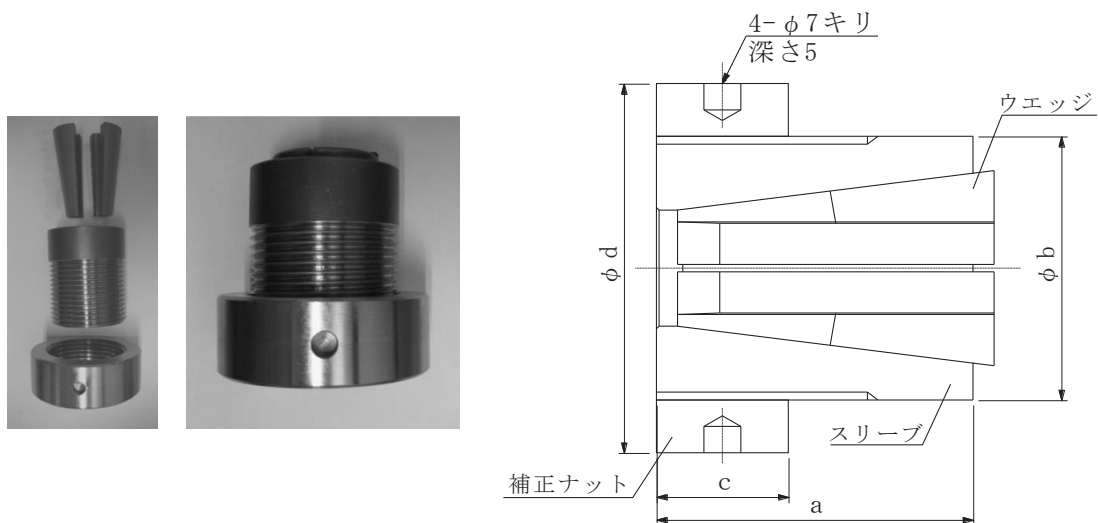


図 2-4-2 補正ナット付き定着具の外観と形状

表 2-4-2 (2) 補正ナット付き定着具の材質

部品名	JIS 記号	名称	材質
スリーブ ウェッジ	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C, S55C
	JIS G4053	機械構造用合金鋼鋼材	SCM435 相当 SCM415 相当
補正ナット	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C

2.4.3 圧着グリップ

圧着グリップの寸法を表 2-4-3(1)および表 2-4-3(2)に、外観と形状を図 2-4-3 に、材質を表 2-4-3(3)に示す。

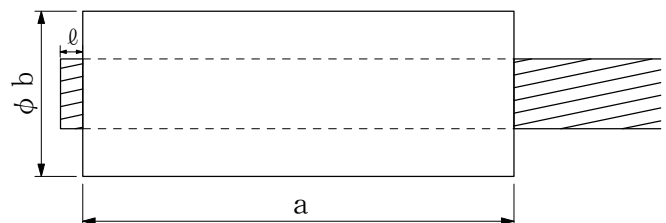
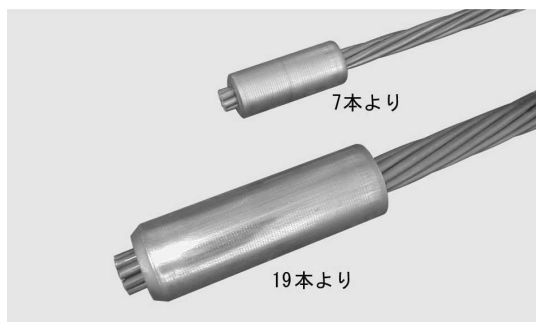
圧着グリップはP C鋼より線とスリーブとをダイス押し出しにより圧着させた構造となっており、主として固定端側に使用される。

表 2-4-3(1) 圧着グリップの寸法

呼び名	記号	a (mm)	ϕb (mm)	質量 (kg)
7 本より 12.4mm	C13	55	25.5	0.15
7 本より 12.7mm				
7 本より 15.2mm	C15	70	30.5	0.31
19 本より 17.8mm	C18	95	35	0.55
19 本より 19.3mm	C19	115	38	0.77
19 本より 21.8mm	C22	135	43	1.11
19 本より 28.6mm	C29	140	54	1.74

表 2-4-3(2) プレグラウト圧着グリップの寸法

呼び名	記号	a (mm)	ϕb (mm)	質量 (kg)
19 本より 21.8 mm	CP22	146	43	1.2
19 本より 28.6 mm	CP29	159	54	1.8



ℓ : 突き出し量 5～20mm

図 2-4-3 圧着グリップの外観と形状

表 2-4-3(3) 圧着グリップの材質

部品名	JIS 記号	名称	材質
圧着グリップ	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C
	JIS G4053	機械構造用合金鋼鋼材	SCM435 相当

2.4.4 プレテン用カプラ

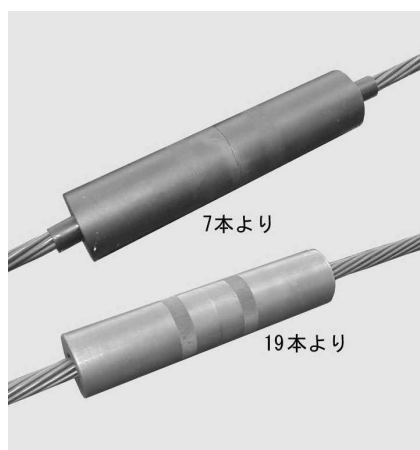
プレテン用カプラの寸法を表 2-4-4 に、外観と形状を図 2-3-4 に示す。

本接続具は 2 本の P C 鋼より線をつなぐ目的で 2 個の定着具を一体化した構造となっており、常時、ウェッジを押す為のスプリングを内蔵しているので、P C 鋼より線を単に差し込むだけで容易に接続することが可能である。主にプレテンション工場での P C 鋼より線の接続に用いる。

表 2-4-4 プレテン用カプラの寸法

呼び名	記号	a (mm)	ϕb (mm)	C※ (mm)	質量 (kg)
7 本より 12.4mm	J13	206	45	95	2.09
7 本より 12.7mm					
7 本より 15.2mm	J15	248	54	105	3.00
19 本より 17.8mm	J18	243	55	120	3.20
19 本より 19.3mm	J19	268	60	130	4.48
19 本より 21.8mm	J22	278	65	135	5.64
19 本より 28.6mm	J29	300	80	160	8.15

※ P C 鋼より線必要長さ



接続具の材質については 8 頁、表 2-4-1 に同じ。

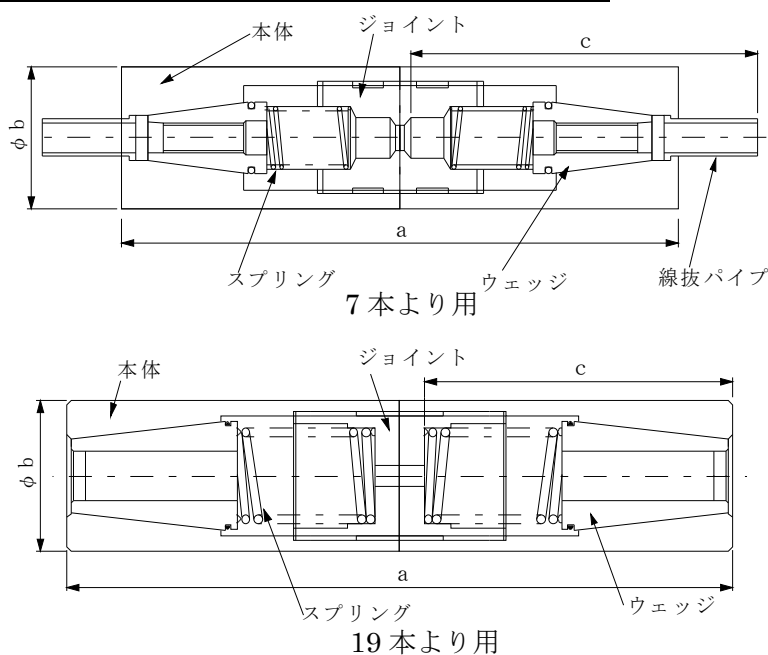


図 2-4-4 プレテン用カプラの外観と形状

2.4.5 ポステン用カブラ

ポステン用カブラの寸法を表 2-4-5(1)に、材質を表 2-4-5(2)に示す。
外観と形状を図 2-4-5 に示す。

この接続具は、分割施工する P C 鋼より線の接続に用いる。取付け方法は資料 2 を参照。

一次側定着具を先に緊張定着し、その後二次側定着具、本体（パイプ状部品）を取付け、ワイヤを押し込み緊張可能状態にする。

一次側端面は本体と同一面にあるが、二次側端面は本体より凸部となっており外観が異なるので注意する。

表 2-4-5 (1) ポステン用カブラの寸法

呼び名	記号	a (mm)	ϕb (mm)	c [※] (mm)	質量 (kg)
19 本より 17.8mm	H18	170	65	90	3.37
19 本より 19.3mm	H19	180	70	95	4.18
19 本より 21.8mm	H22	200	80	105	6.12
19 本より 28.6mm	H29	270	100	140	7.80

※ P C 鋼より線必要長さ

表 2-4-5(2) ポステン用カブラの材質

部品名	JIS 記号	名称	材質
スリーブ	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C, S55C
	JIS G4053	機械構造用合金鋼鋼材	SCM435 相当
ウェッジ			SCM415 相当
本体	JIS G4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S45C 相当

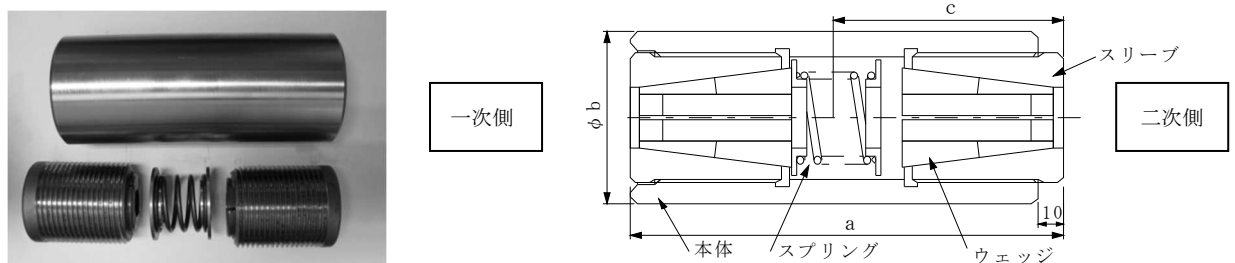


図 2-4-5 ポステン用カブラの外観と形状

2.5 支圧板

S K工法用の支圧板（アンカプレート）について記す。

材質は、JIS G3101 に規定する一般構造用圧延鋼材 SS400 とする。

2.5.1 正方形支圧板の形状寸法

(1) 正方形埋込型支圧板の寸法を表 2-5-1(1) に、外観と形状を図 2-5-1(1) に示す。

(2) 正方形後付型支圧板の寸法を表 2-5-1(2) に、外観と形状を図 2-5-1(2) に示す。

埋込型支圧板は、コンクリート打設時に予め取付けてコンクリート端面と同一面で使用するものであり、後付型支圧板は、グラウト孔を有しコンクリート部材製作後に取付けて使用するものである。

表 2-5-1(1) 正方形埋込型支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	ϕb (mm)	ϕc (mm)	t (mm)	質量 (kg)
7 本より 12.4mm	90	21.4	25.4	19	1.3
7 本より 12.7mm					
7 本より 15.2mm					
19 本より 17.8mm	120	23.0	27.2	25	2.9
19 本より 19.3mm					
19 本より 21.8mm	135	26.0	34.0	28	4.1
19 本より 28.6mm	165	36.0	42.7	32	6.9

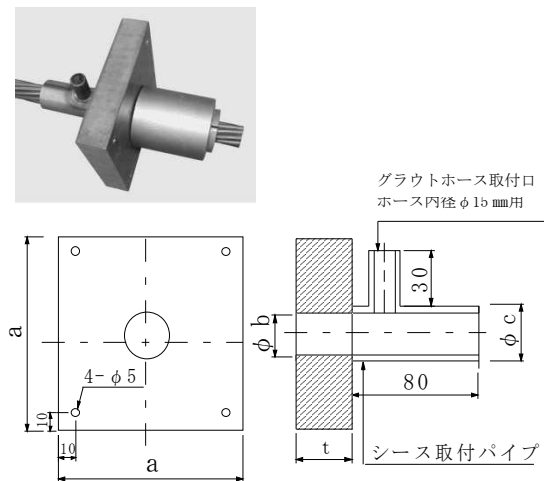


図 2-5-1(1) 正方形埋込型支圧板の形状

表 2-5-1(2) 正方形後付型支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	ϕb (mm)	ϕc (mm)	d (mm)	ϕe (mm)	m (mm)	t (mm)	質量 (kg)
7 本より 12.4mm	90	18	35	23	12	9.5	19	1.2
7 本より 12.7mm								
7 本より 15.2mm								
19 本より 17.8mm	120	23	48	31	15	12.5	25	2.7
19 本より 19.3mm								
19 本より 21.8mm	135	26	54	34	15	14.0	28	3.8
19 本より 28.6mm	165	36	72	42	15	16.0	32	6.4

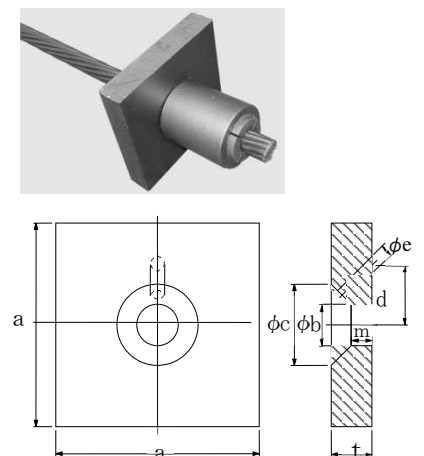


図 2-5-1(2) 正方形後付型支圧板の形状

2.5.2 長方形支圧板の形状寸法

- (1) 長方形埋込型支圧板の寸法を表 2-5-2(1)に、形状を図 2-5-2(1)に示す。
- (2) 長方形後付型支圧板の寸法を表 2-5-2(2)に、形状を図 2-5-2(2)に示す。

正方形支圧板と同様、埋込型支圧板はコンクリート端面と同一面で使用するものであり、後付型支圧板は、グラウト孔を有しコンクリート部材製作後に取付けて使用するものである。

表 2-5-2(1) 長方形埋込型支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	b (mm)	ϕc (mm)	ϕd (mm)	t (mm)	質量 (kg)
19 本より 17.8mm	160	90	23	27.2	25	2.9
19 本より 19.3mm	160	90	23	27.2	28	3.2
19 本より 21.8mm	180	100	26	34.0	32	4.5
19 本より 28.6mm	220	125	36	42.7	38	8.2

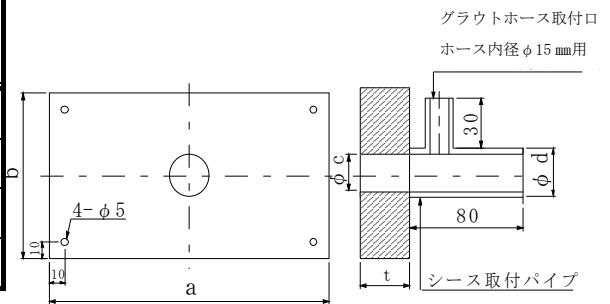


図 2-5-2(1) 長方形埋込型支圧板の形状

表 2-5-2(2) 長方形後付型支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	b (mm)	ϕc (mm)	ϕd (mm)	e (mm)	m (mm)	t (mm)	質量 (kg)
19 本より 17.8mm	160	90	23	48	30	12.5	25	2.7
19 本より 19.3mm	160	90	23	48	34	12.5	28	3.0
19 本より 21.8mm	180	100	26	54	40	14.0	32	4.3
19 本より 28.6mm	220	125	36	72	48	16.0	38	7.7

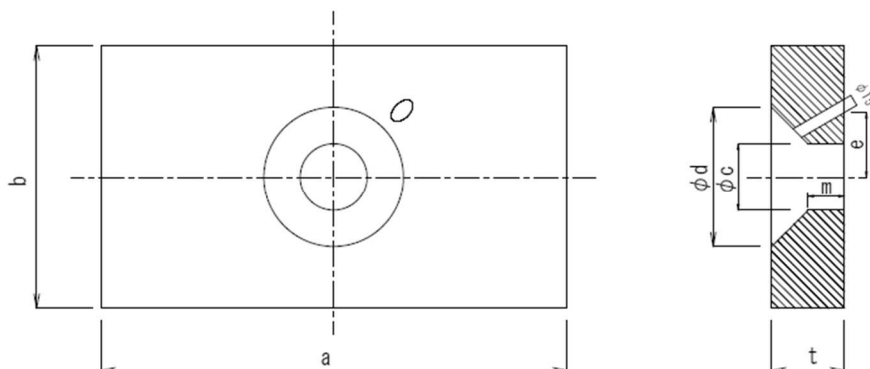


図 2-5-2(2) 長方形後付型支圧板の形状

2.5.3 SUPROストランド使用時の配慮

埋設型支圧板を用いる場合でSUPROストランドを後挿入する場合には、SUPROストランドの被覆に損傷を与えないよう、適切な防護を施す必要がある。

埋設型支圧板を用いる場合でSUPROストランドを後挿入する場合、SUPROストランドの被覆が、支圧板の孔角部で損傷を生じる恐れがある。したがって、以下に示すような防護措置を施す必要がある。

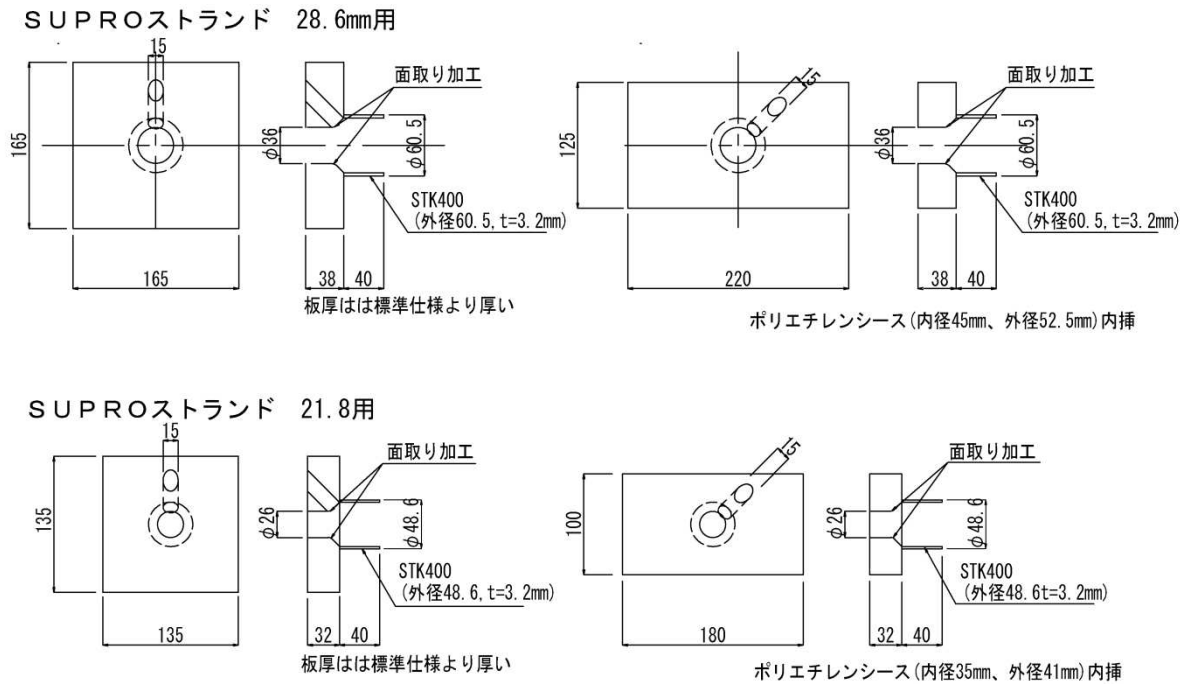


図 2-5-3 SUPROストランドの被覆防護仕様支圧板

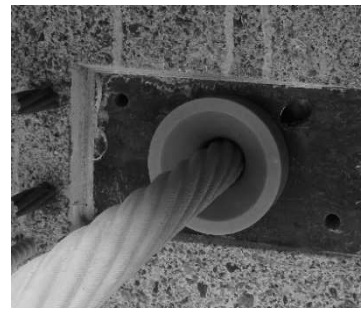


写真 2-5-3(1) 傷防護治具の一例

写真 2-5-3(2) 傷防護治具の使用状況

2.5.4 プレグラウトP C鋼材用支圧板の形状寸法

(1) プレグラウトP C鋼材用正方形支圧板

プレグラウトP C鋼材用正方形支圧板の寸法を表 2-5-4(1)に、形状を図 2-5-4(1)に示す。

(2) プレグラウトP C鋼材用長方形支圧板

プレグラウトP C鋼材用長方形支圧板の寸法を表 2-5-4(2)に、形状を図 2-5-4(2)に示す。

表 2-5-4(1) プレグラウトP C鋼材用正方形支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	ϕb (mm)	t (mm)	質量 (kg)
19 本より 17.8mm	120	31	25	2.7
19 本より 19.3mm	120	33	25	2.7
19 本より 21.8mm	135	36	28	3.8
19 本より 28.6mm	165	45	32	6.4

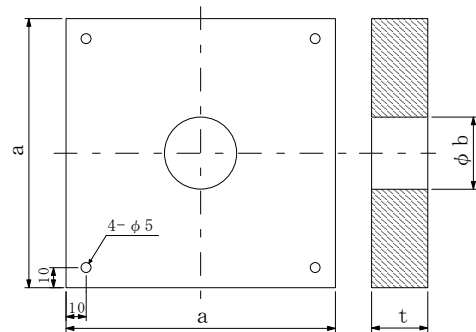


図 2-5-4(1) プレグラウトP C鋼材用正方形支圧板の形状

表 2-5-4(2) プレグラウトP C鋼材用長方形支圧板の寸法

呼び名	a (mm)	b (mm)	ϕc (mm)	t (mm)	質量 (kg)
19 本より 17.8mm	160	90	31	25	2.7
19 本より 19.3mm	160	90	33	28	3.0
19 本より 21.8mm	180	100	36	32	4.2
19 本より 28.6mm	220	125	45	38	7.7

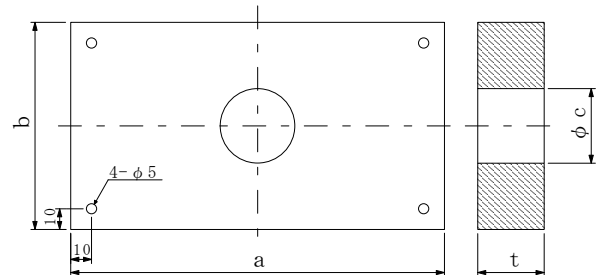


図 2-5-4(2) プレグラウトP C鋼材用長方形支圧板の形状

2.6 シース

鋼製シースの標準内径を、表 2-6(1)に示す。

ポリエチレンシースの標準内径を、表 2-6(2)に示す。

シースはコンクリート打設中に容易に変形せず、継ぎ目等から打設時のコンクリートが入り込まないようにする。

表 2-6(1) 鋼製シースの標準内径

適用鋼材	呼び名	標準内径 (mm)
普通鋼材用、 SUPRO用	7 本より 12.4mm	26
	7 本より 12.7mm	
	7 本より 15.2mm	
	19 本より 17.8mm	28
	19 本より 19.3mm	
	19 本より 21.8mm	
	19 本より 28.6mm	45

表 2-6(2) ポリエチレンシースの標準内径

適用鋼材	呼び名	標準内径 (mm)
普通鋼材用、SUPRO用	7 本より 12.7mm	35
	7 本より 15.2mm	
普通鋼材用、SUPRO用	19 本より 17.8mm	
	19 本より 19.3mm	
	19 本より 21.8mm	
プレグラウト用	19 本より 28.6mm	45
普通鋼材用、SUPRO用		55
プレグラウト用		

3 章 設計

3.1 引張応力度の制限値

P C 鋼より線の引張応力度の制限値を、表 3-1 に示す。

P C 鋼より線の許容引張力は、道路橋示方書・同解説および日本建築学会プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説に基づいている。

表 3-1 P C 鋼より線の許容引張力

(単位：kN)

記号	呼び名	道路橋示方書・同解説 緊張材の許容引張力			日本建築学会 P C 規準 許容引張力	
		プレストレス中	プレストレス直後	設計荷重作用時	プレストレス導入時	定着完了時
		0.8Pu 0.9Py の小さい方 (0.9Py)	0.7Pu 0.85Py の小さい方 (0.7Pu)	0.6Pu 0.75Py の小さい方 (0.6Pu)	0.75Pu 0.85Py の小さい方 (0.85Py)	0.7Pu 0.8Py の小さい方 (0.8Py)
SWPR7AL	7 本より 12.4mm	123	112	96	116	109
	7 本より 15.2mm	184	168	144	173	163
SWPR7BL	7 本より 12.7mm	140	128	110	133	125
	7 本より 15.2mm	199	183	157	188	177
SWPR19N	19 本より 17.8mm	297	271	232	280	264
SWPR19L	19 本より 19.3mm	349	316	271	329	310
	19 本より 21.8mm	446	401	344	421	396
	19 本より 28.6mm	726	664	569	686	646

(注 1) Pu：P C 鋼より線の規格最大試験力

Py：P C 鋼より線の 0.2%永久伸びに対する試験力の規格値

3.2 P C 鋼より線のヤング係数

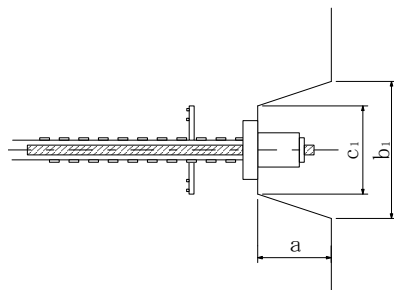
設計計算に用いる P C 鋼より線のヤング係数は、195,000N/mm² としてよい。

3.3 コンクリート端切欠部の標準寸法

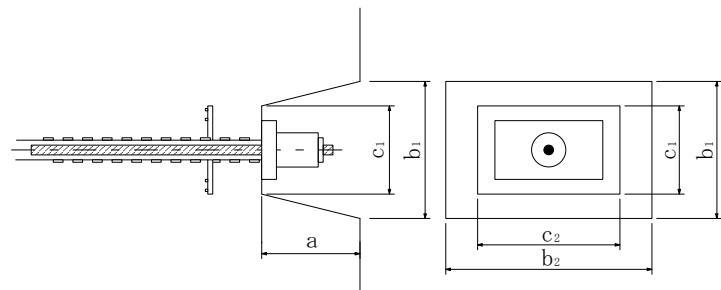
コンクリート端切欠部の標準寸法を表 3-3 に、コンクリート端切欠部形状を図 3-3 に示す。

表 3-3 コンクリート端切欠部の標準寸法（単位：mm）

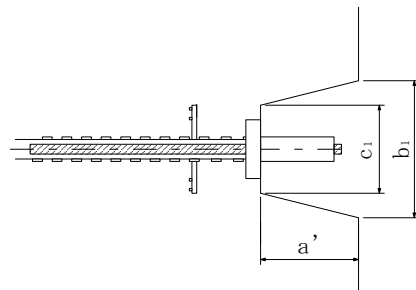
形状	呼び名	a		a'		b ₁	b ₂	c ₁	c ₂
		埋込型	後付型	埋込型	後付型				
正方形	7 本より 12.4mm	85	100	95	110	125		100	
	7 本より 12.7mm	85	100	95	110	125		100	
	7 本より 15.2mm	95	120	110	130	135		110	
	19 本より 17.8mm	110	135	135	160	170		140	
	19 本より 19.3mm	115	145	145	175	170		140	
	19 本より 21.8mm	130	160	175	210	190		155	
	19 本より 28.6mm	160	200	250	290	230		185	
長方形	19 本より 17.8mm	110	135	135	160	140	210	110	180
	19 本より 19.3mm	115	145	145	175	140	210	110	180
	19 本より 21.8mm	130	160	175	210	155	235	120	200
	19 本より 28.6mm	160	200	250	290	190	285	145	240



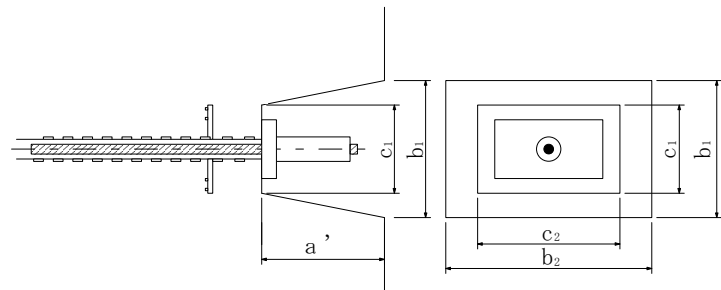
【埋込型-定着具】



【後付型-定着具】



【埋込型-圧着グリップ】



【後付型-圧着グリップ】

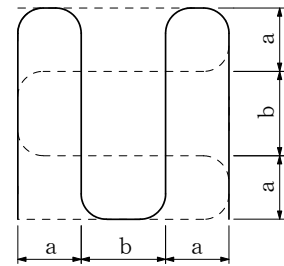
図 3-3 コンクリート端切欠部形状

3.4 定着具部の補強

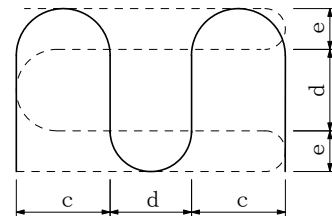
定着具背面の補強筋（グリッド筋）の寸法を表 3-4(1)に、形状を図 3-4(1)に、配置位置を図 3-4(2)に、材質を表 3-4(2)に示す。

表 3-4(1) 補強筋（グリッド筋）の寸法

呼び名	正方形 (mm)			長方形 (mm)			
	a	b	径	c	d	e	径
7 本より 12.4mm	30	40	$\phi 6$	/			
7 本より 12.7mm							
7 本より 15.2mm	30	40	$\phi 6$				
19 本より 17.8mm	40	55	$\phi 6$	65	55	30	$\phi 6$
19 本より 19.3mm	40	55	$\phi 9$	65	55	30	$\phi 9$
19 本より 21.8mm	50	60	D10	70	60	30	D10
19 本より 28.6mm	65	70	D10	85	70	40	D10



【正方形】



【長方形】

図 3-4(1) 補強筋（グリッド筋）の形状

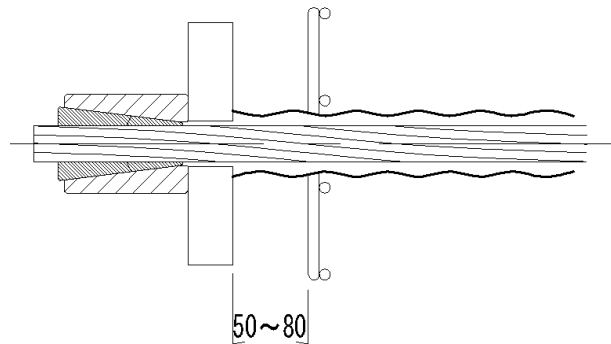


図 3-4(2) 補強筋（グリッド筋）の配置位置

表 3-4(2) 補強筋（グリッド筋）の材質

部品名	JIS 記号	名称	材質
補強筋 (グリッド筋)	JIS G3112	鉄筋コンクリート棒鋼	SD345
			SD295
			SR235

3.5 定着具の最小配置間隔および最小縁端距離

定着具の最小配置間隔および最小縁端距離の寸法を表 3-5 および形状を図 3-5 に示す。

床版類で寸法に余裕がある場合は、床版厚 d と最小間隔 c の数値を入れ替えることができる。例えば、導入時コンクリート強度 27N/mm^2 で $\phi 28.6$ 正方形支圧板の場合 $c=290$ 、 $d=240$ の値を $c=240$ 、 $d=290$ にすることが出来る。

表 3-5 定着具の最小配置間隔および最小縁端距離 (単位 : mm)

プレストレス 導入時のコン クリート強度 (N/mm^2)	呼び名	桁類						床版類			
		正方形		長方形				正方形		長方形	
		a	b	a	b	a'	b'	c	d	c	d
24	7 本より 12.4mm	100	60	160	80	90	45	120	120	160	90
	7 本より 12.7mm										
	7 本より 15.2mm	110	60	190	95	120	60	120	120	190	120
	19 本より 17.8mm	160	80	210	105	120	60	170	150	210	120
	19 本より 19.3mm	180	90	240	120	140	70	200	175	240	140
	19 本より 21.8mm	200	100	270	135	150	75	220	200	270	150
	19 本より 28.6mm	250	125	350	175	200	100	290	250	350	220
27	19 本より 17.8mm	160	80	210	105	120	60	160	160	210	120
	19 本より 19.3mm	180	90	240	120	140	70	200	170	240	140
	19 本より 21.8mm	200	100	270	135	150	75	230	180	270	150
	19 本より 28.6mm	250	125	350	175	200	100	290	240	350	200
32	19 本より 17.8mm	150	75	190	95	110	55	150	150	190	110
	19 本より 19.3mm	170	85	220	110	130	65	180	160	220	130
	19 本より 21.8mm	190	95	250	125	140	70	220	170	250	140
	19 本より 28.6mm	240	120	330	165	190	95	250	230	330	190
40 以上	19 本より 17.8mm	130	70	160	80	100	50	130	140	160	100
	19 本より 19.3mm	140	70	190	95	110	55	140	140	190	110
	19 本より 21.8mm	160	80	220	110	120	60	160	160	220	120
	19 本より 28.6mm	200	100	280	140	170	85	200	200	280	170

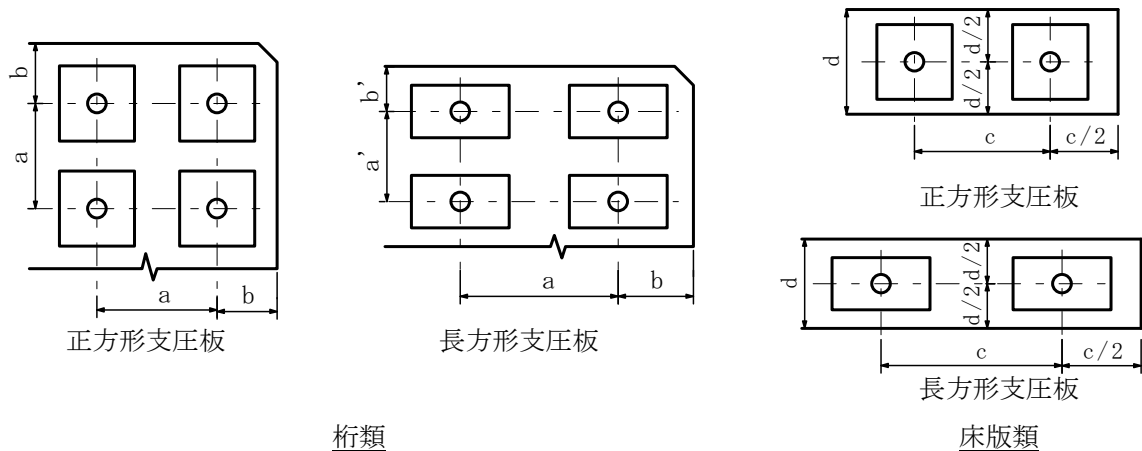


図 3-5 定着具の最小配置間隔および最小縁端距離

3.6 プレストレス力の決定

(1) 緊張直後のプレストレス

初期緊張力に 1) コンクリートの弾性変形, 2) P C 鋼より線とシースの摩擦, 3) 定着具のセットロスを考慮して算出する。

(2) 有効プレストレス

緊張直後のプレストレスに 1) コンクリートのクリープおよび乾燥収縮, 2) P C 鋼材のリラクセーションを考慮して算出する。

プレストレスの算定に当たっては、道路橋示方書・同解説および日本建築学会プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説に従うものとする。

3.6.1 コンクリートの弾性変形

コンクリートの弾性変形による P C 鋼より線の引張応力度の減少量は、道路橋示方書・同解説（Ⅲ コンクリート橋・コンクリート部材編）にしたがって算出する。

3.6.2 P C鋼より線とシース間の摩擦係数

P C鋼より線とシース間の摩擦係数は表 3-6-2 の値を標準とする。

表 3-6-2 ケーブルの摩擦係数

	グラウト工法		プレグラウト工法	
	鋼製シース	ポリエチレンシース	主ケーブル	横締ケーブル
ケーブルの角度変化に対する 摩擦係数 μ (1/ rad)	0.3	0.3	0.3	0.1
ケーブルの長さに対する 摩擦係数 λ (1/m)	0.004	0.004	0.004	0.003

※SUPROストランドはグラウト工法に同じ

一般にシースとの摩擦によるP C鋼より線の引張力の減少は、P C鋼より線の図心線の角変化に関係する項とP C鋼より線の長さに関係する項とに分けて次式で表すことが出来る。

$$P_x = P_i \cdot e^{-(\mu \alpha_x + \lambda L_x)}$$

記号

- P_i : 緊張端におけるP C鋼材引張力 (k N)
 P_x : 緊張端から x の位置におけるP C鋼材引張力 (k N)
 μ : P C鋼材の角変化に対する摩擦係数 (1 / rad)
 λ : P C鋼材単位長さ当りに対する摩擦係数 (1 / m)
 α_x : 緊張端から x の位置までのP C鋼材の全角変化 (rad)
 L_x : 緊張端から x の位置までのP C鋼材の全長さ (m)

ただし、 $(\mu \alpha_x + \lambda L_x)$ の値が小さい時は次の近似式を用いてもよい。

$$P_x = P_i \cdot (1 - \mu \alpha_x - \lambda L_x)$$

標準セツト量を表 3-6-3 に示す。

呼び名	セット量の標準値 S (mm)	
	普通鋼材、プレグラウト P C 鋼材	SUPRO ストランド
7 本より 12.7mm	3.0	—
7 本より 15.2mm	3.0	—
19 本より 17.8mm	3.5	4.5
19 本より 19.3mm	3.5	4.5
19 本より 21.8mm	4.0	6.0
19 本より 28.6mm	5.0	10.0

セツト量と緊張力の減少との関係についての応力分布図を図 3-6-4 に示す。

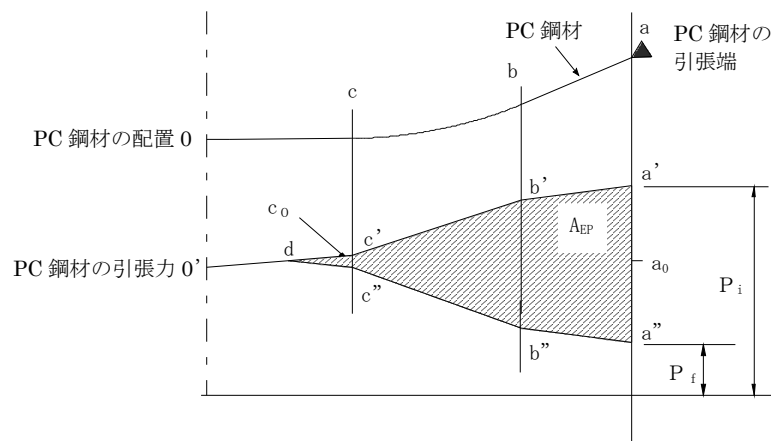
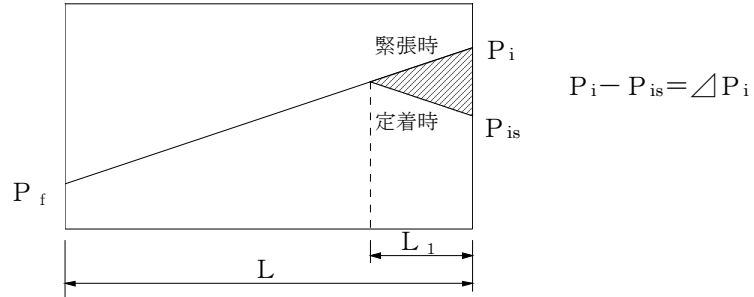


図 3-6-4 P C 鋼材の配置と P C 鋼材の応力分布図

25

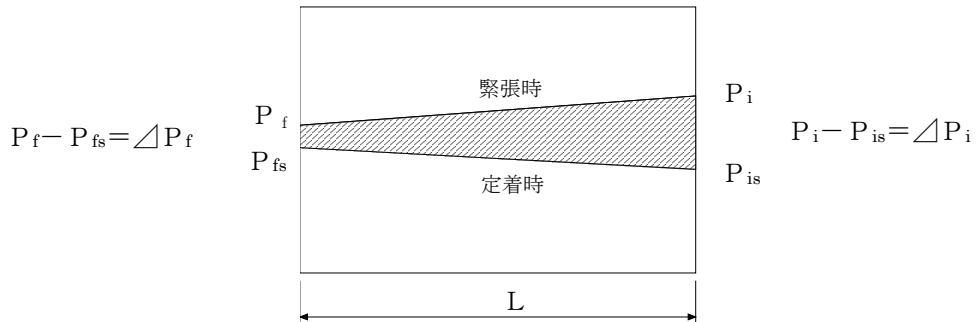
P C 鋼より線を定着する際のセット量に対する緊張力の減少量 $\triangle P_i$ は次式で表される。

① $L \geq L_1$ の場合



$$\triangle P_i = \frac{2S}{L_1 \times 10^6} E_p \cdot A_p \quad L_1 = \sqrt{\frac{S \cdot E_p \cdot A_p}{(\mu \cdot \Delta \alpha + \lambda) P_i \times 10^6}}$$

② $L \leq L_1$ の場合



$$\triangle P_i = \frac{S}{L \times 10^6} E_p \cdot A_p + P_i (\mu \cdot \Delta \alpha + \lambda) L$$

$$\triangle P_f = \frac{S}{L \times 10^6} E_p \cdot A_p - P_i (\mu \cdot \Delta \alpha + \lambda) L$$

【記号】

S = セット量 (mm)

E_p = P C 鋼より線のヤング係数 (N/mm²)

A_p = P C 鋼より線の公称断面積 (mm²)

L = 緊張材の長さ (m)

L_1 = セットが及ぶ距離 (m)

$\triangle P_i$ = セットによる緊張端の引張り損失量

$\Delta \alpha$ = 単位長さ当たりの角度変化 (rad/m)

3.6.5 クリープ・乾燥収縮による減少

コンクリートのクリープ・乾燥収縮によるプレストレスの減少量は、道路橋示方書・同解説コンクリート橋編にしたがって算出するものとする。

3.6.6 P C 鋼より線のリラクセーションの影響による減少

P C 鋼より線の見かけのリラクセーション率の標準値を表 3-6-6(1)に示す。また、P C 鋼より線のリラクセーション規格値を表 3-6-6(2)に示す。

表 3-6-6(1) P C 鋼より線の見掛けのリラクセーション率

	見掛けのリラクセーション率 γ
通常品 (N)	5 %
低リラクセーション品 (L)	1.5 %

表 3-6-6(2) P C 鋼より線のリラクセーション規格値

	リラクセーション規格値 γ
通常品 (N)	8 %
低リラクセーション品 (L)	2.5 %

※リラクセーション規格値は JIS G 3536 の規定に基づき、最大試験力の下限値の 70%に相当する値を初期試験力として測定した 1000 時間後の試験力低下率を示す。

3.6.7 ケーブルの曲げ半径（最小曲げ半径）

ケーブルを曲線状に配置する場合の曲げ半径を表 3-6-7 に示す。一般的にはこの値を最小とする。P C 鋼より線は、定着具の支圧面から 400 mm 以上を直線状に配置するものとする。

表 3-6-7 ケーブルを曲線状に配置する場合の曲げ半径

呼び名	最小配置曲げ半径 (m)
7 本より 12.7mm	2.7
7 本より 15.2mm	3.2
19 本より 17.8mm	3.1
19 本より 19.3mm	3.3
19 本より 21.8mm	3.8
19 本より 28.6mm	5.1

曲線状に配置されたケーブルを緊張すると、P C 鋼より線を曲げることによって各素線に生じる曲げ応力と、緊張による引張応力とが合成される。この合成された最大応力が降伏点を越えないことを条件とし、緊張による引張応力は最大で降伏点の 90% とすれば、ケーブルの曲線配置によって生じる曲げ応力を降伏点の 10% 以下におさえる必要がある。

P C 鋼より線のヤング係数を E_p 、芯線の素線径を d とすると、上記の条件から定まる最小曲げ半径 R は次の式で表される。 σ_{py} は降伏点応力度である。

$$R = \frac{E_p \times d}{2 \times 0.1 \times \sigma_{py}}$$

4 章 施工

4.1 ジャッキ

4.1.1 S Kジャッキの特徴

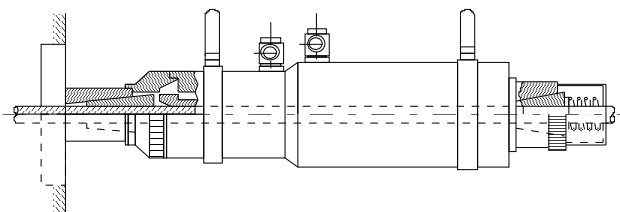
S Kジャッキには外付型と内蔵型があり、その特徴は次の通りである。

[共通]

- (1) ジャッキはセンタホール型を基本構造とし、コンパクトに設計されており、軽量で取扱いが容易である。
- (2) ジャッキを定着具にセットする際には、定着具に合わせた専用アダプタをジャッキ先端に使用しているため、センタのずれを生ずることがない。
- (3) ホースは、ジャッキの左右両側いずれからも差し込み接続が可能である。また、接続部は回転自由なため、ジャッキの取扱いが便利である。

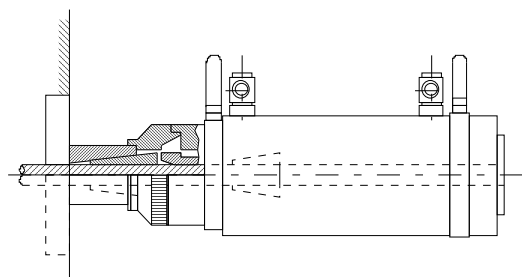
[外付型ジャッキ]

- (1) 緊張用ウェッジはジャッキ後部に装着されているため、ウェッジの保守、点検および交換が容易である。
- (2) P C 鋼より線がグリップされている状況を目視で容易に確認でき、安全である。
- (3) ジャッキの先端アダプタと緊張用ウェッジを交換することにより、7 本より (12.4mm～15.2mm) および 19 本より (17.8mm～28.6 mm) の緊張を行うことができる。



[内蔵型ジャッキ]

- (1) 外付型ジャッキに比べ、緊張用ウェッジが定着具に近いので、緊張余長を短くできる。このため P C 鋼より線の余長は、例えば片引きの場合、21.8mm が 305mm、28.6mm が 350mm、外付型ジャッキより短くなる。
- (2) ジャッキの先端アダプタと緊張用ウェッジを交換することにより、19 本より (17.8mm～28.6 mm) の緊張を行うことができる。



4.1.2 SKジャッキの構造および名称

SKジャッキは油圧シリンダに対して後方に突出するように作動する。ジャッキの緊張用ウェッジにより、PC鋼より線に緊張力を与えるセンタホール型ジャッキである。

SKジャッキの構造名称について外付型ジャッキを図4-1-2(1)に、内蔵型ジャッキを図4-1-2(2)に示す。

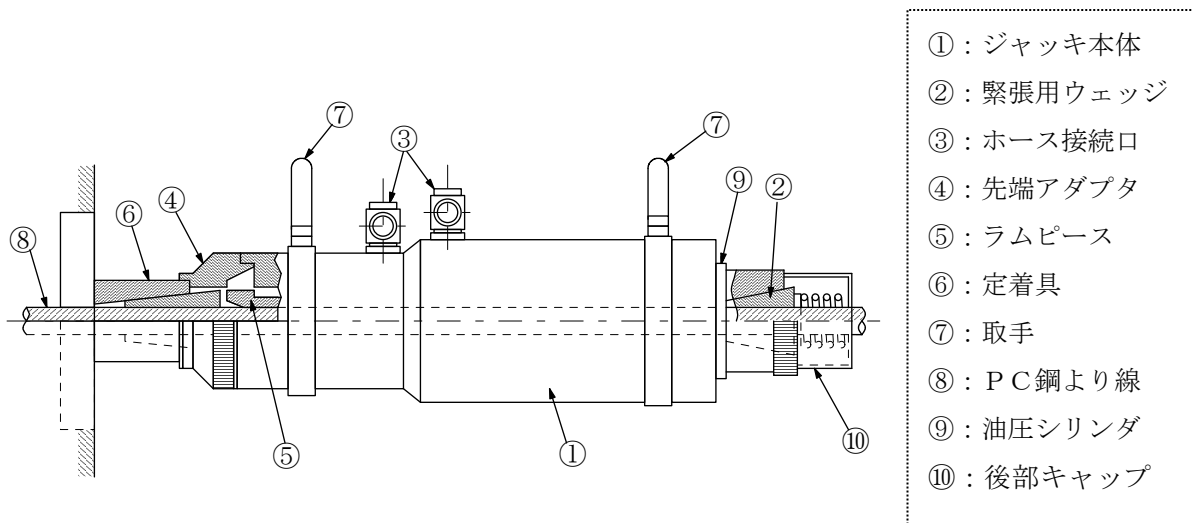


図4-1-2(1) 外付型ジャッキの構造および名称

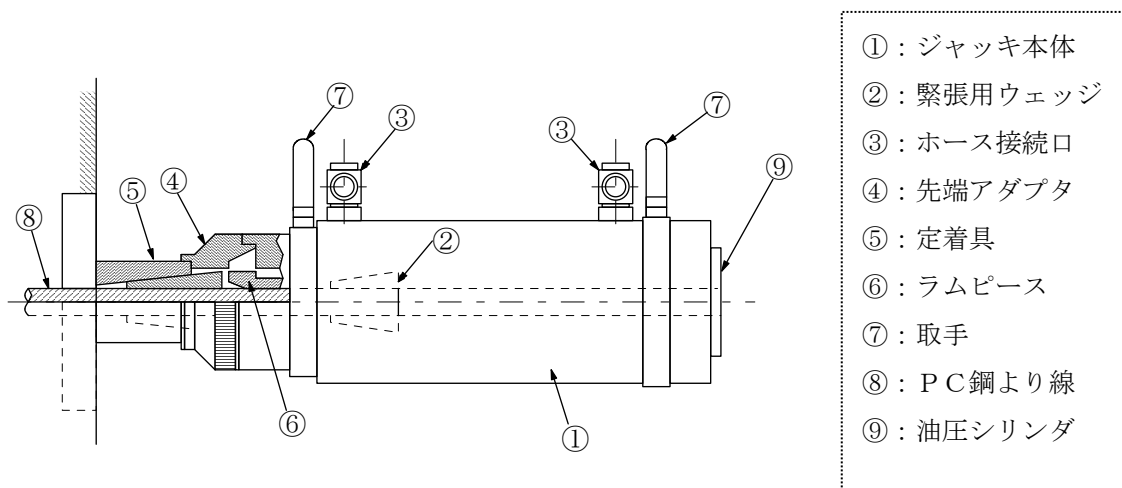


図4-1-2(2) 内蔵型ジャッキの構造および名称

4.1.3 外付型ジャッキの種類および性能

外付型ジャッキの外観を写真 4-1-3 に、種類および性能を表 4-1-3 に示す。



写真 4-1-3 外付型ジャッキ

表 4-1-3 外付型ジャッキの種類および性能

ジャッキ機種		最大 緊張力 (kN)	ストローク (mm)	受圧 面積 (mm ²)	作動 圧力 (MPa)	所要 油量 (cc)	ジャッキ 胴径 (mm)	全長 (mm)	質量 (kg)
SK150-200	緊張	150	200	3280	44.8	657	95	570	28
	押込		20	1920	10.3		86		
SK220-200	緊張	220	200	3770	59.6	754	98	575	23
	押込		20	2210	22.2		78		
SK350-150	緊張	350	150	4980	68.9	747	115	535	31
	押込		20	2410	14.7		90		
SK500-110	緊張	500	110	7350	68.0	807	135	510	38
	押込		20	4065	24.6		110		
SK500-150	緊張	500	150	7350	68.0	1100	135	550	41
	押込		20	4065	24.6		110		
SK500-200	緊張	500	200	7350	68.0	1470	135	605	46
	押込		20	4065	24.6		110		
SK800-150	緊張	800	150	11938	67.0	1800	165	625	60
	押込		30	3893	38.5		115		
SK800-170	緊張	800	170	11938	67.0	2000	165	645	64
	押込		30	3893	38.5		115		

※機種名の名称、例えば SK500-200 は、500 がジャッキの容量(kN)、200 がストローク(mm)を示す。

4.1.4 内蔵型ジャッキの種類および性能

内蔵型ジャッキの外観を写真 4-1-4 に、種類および性能を表 4-1-4 に示す。



写真 4-1-4 内蔵型ジャッキ

表 4-1-4 内蔵型ジャッキの種類および性能

ジャッキ機種		最大 緊張力 (kN)	ストローク (mm)	受圧 面積 (mm ²)	作動 圧力 (MPa)	所要 油量 (cc)	ジャッキ 胴径 (mm)	全長 (mm)	質量 (kg)
SKN500-200	緊張	500	200	7226	69.2	1450	160	485	55
	押込		20	2830	20.0				
SKN800-150	緊張	784	150	12170	65.7	2500	220	525	102
	押込		30	3436	43.7				
SKN800-200	緊張	784	200	12170	65.7	2500	220	565	125
	押込		30	3436	43.7				

※機種名の名称、例えば SKN500-200 は、N が内蔵型ジャッキ、500 がジャッキの容量(kN)、200 がストローク(mm)を示す。

4.1.5 ジャッキの緊張時作業空間

S K工法用ジャッキでP C鋼より線を緊張する際の作業空間。

(1) 外付型ジャッキの寸法測定個所を図 4-1-5(1)に、寸法を表 4-1-5(1)に示す。

(2) 内蔵型ジャッキの寸法測定個所を図 4-1-5(2)に、寸法を表 4-1-5(2)に示す。

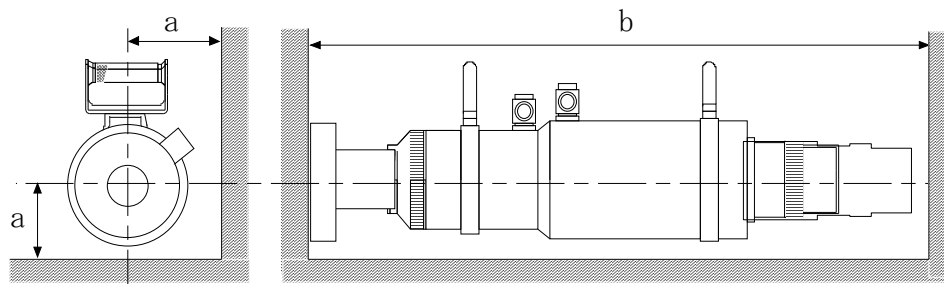


図 4-1-5(1) 外付型ジャッキの作業空間寸法測定個所

表 4-1-5(1) 外付型ジャッキの作業空間寸法

外付型		ジャッキ機種				
		SK150	SK220	SK350	SK500	SK800
寸法	a(mm)	70	70	75	90	100
	b(mm)	1220	1220	1220	1340	1480

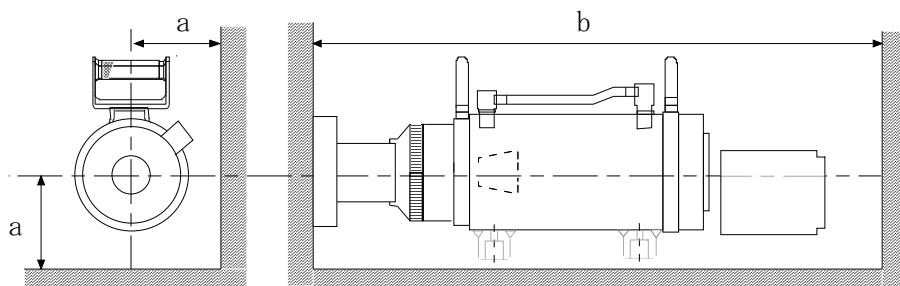


図 4-1-5(2) 内蔵型ジャッキの作業空間寸法測定個所

表 4-1-5(2) 内蔵型ジャッキの作業空間寸法

内蔵型		ジャッキ機種	
		SKN500	SKN800
寸法	a(mm)	100	130
	b(mm)	910	1050

4.1.6 ジャッキ先端部の寸法

先端部の寸法について外付型ジャッキを表 4-1-6(1)に、内蔵型ジャッキを表 4-1-6(2)に示す。また、寸法測定箇所について外付型ジャッキを図 4-1-6(1)に、内蔵型ジャッキを図 4-1-6(2)に示す。

表 4-1-6(1) 外付型ジャッキ先端部寸法

ジャッキ 機種	A (mm)	A' (mm)	B (mm)	C (mm)
SK150	—	115	86	8
SK220	—	90	78	8
SK350	65	90	90	8
SK500	70	100	110	11
SK800	80	115	115	10

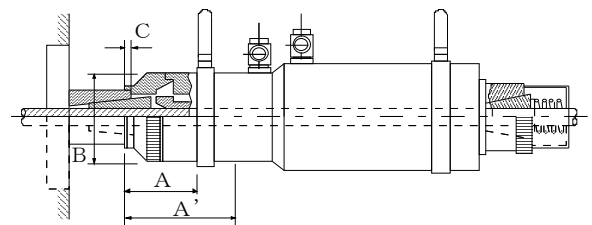


図 4-1-6(1) 外付型先端部寸法測定箇所

表 4-1-6(2) 内蔵型ジャッキ先端部寸法

ジャッキ 機種	A (mm)	B (mm)	C (mm)
SKN500	125	110	8
SKN800	170	120	8

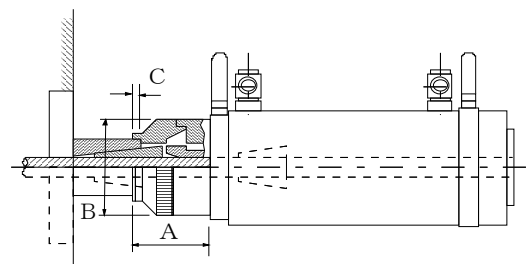


図 4-1-6(2) 内蔵型先端部寸法測定箇所

4.1.7 ジャッキの適用可能なP C鋼より線

ジャッキの適用可能なP C鋼より線の径を表 4-1-7 に示す。

表 4-1-7 ジャッキの適用可能なP C鋼より線の径

呼び名	ジャッキ機種						
	SK150	SK220	SK350	SK500	SKN500	SK800	SKN800
7 本より 12.4 mm	○	○					
7 本より 12.7 mm	○	○					
7 本より 15.2 mm		○	○				
19 本より 17.8 mm			○	○	○		
19 本より 19.3 mm				○	○		
19 本より 21.8 mm				○	○		
19 本より 28.6 mm						○	○

4.1.8 ジャッキ用付属部品

(1) ラムピース

ラムピースは定着を行う時の押込み部品である。ラムピースについて外付型ジャッキ用および内蔵型ジャッキ〔SKN500〕用を写真 4-1-8(1)に、内蔵型ジャッキ〔SKN800〕用を写真 4-1-8(2)に示す。



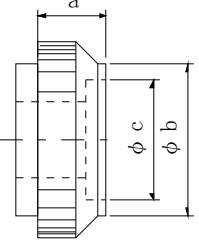
写真 4-1-8(1) ラムピース〔外付型 SK500・内蔵型 SKN500〕

写真 4-1-8(2) ラムピース〔内蔵型 SKN800〕

(2) 先端アダプタ

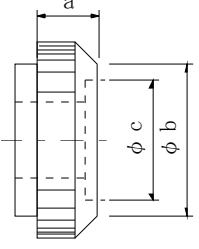
先端アダプタ〔一般型〕について外付型ジャッキ用を表 4-1-8(1)に、内蔵型ジャッキ用を表 4-1-8(2)に示す。

表 4-1-8(1) 外付型ジャッキ用先端アダプタ

ジャッキ機種	呼び名	a (mm)	ϕb (mm)	ϕc (mm)	形状
SK150-200	7 本より 12.4mm	30	60	43	
	7 本より 12.7mm				
SK220-200	7 本より 15.2mm	30	60	46	
SK350-150	7 本より 15.2 mm	35	60	46	
	19 本より 17.8mm	40	70	51	
	19 本より 19.3mm	41	70	56	
SK500-110	19 本より 17.8mm	42	70	51	
SK500-150	19 本より 19.3mm	42	70	56	
SK500-200	19 本より 21.8mm	42	80	66	
SK800-150 SK800-170	19 本より 28.6mm	40	110	81	

〔一般型〕

表 4-1-8(2) 内蔵型ジャッキ用先端アダプタ

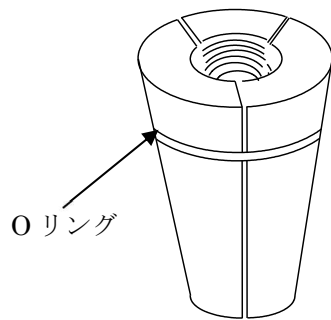
ジャッキ機種	呼び名	a (mm)	ϕb (mm)	ϕc (mm)	形状
SKN500-200	19 本より 17.8mm	42	70	51	
	19 本より 19.3mm	42	75	56	
	19 本より 21.8mm	42	80	66	
SKN800-150 SKN800-200	19 本より 28.6mm	42	105	83	

〔一般型〕

※他のサイズご希望の際はご相談下さい

(3) 緊張用ウェッジ

緊張用ウェッジは、ジャッキの種類、P C 鋼より線の種類により専用品を用いる。
適用する P C 鋼より線の呼び名は、写真 4-1-8(3)に示すように刻印により示されている。



SUPRO ストランド用



普通鋼材用緊張ウェッジ
(ワイヤ線径を刻印)



SUPRO ストランド緊張ウェッジ
(SP+ワイヤ線径を刻印)

写真 4-1-8(3) 緊張用ウェッジの呼び名を示す刻印 (例 28.6mm)

4.1.9 ジャッキの点検と整備

(1) S K ジャッキ本体

使用後ジャッキは、高圧ホース取付部、油漏れ痕跡など点検と清掃を行う。この点検で異常が認められた場合または緊張回数が 500 回程度になった場合には、点検と整備を行う。

(2) 緊張用ウェッジ、ラムピースおよび先端アダプタ

緊張用ウェッジの点検整備は、緊張回数 50 回毎に行う。

S K ジャッキの分解状況を外付型ジャッキについて写真 4-1-9(1)に、内蔵型ジャッキについて写真 4-1-9(2)に示す。緊張用ウェッジは、外付型ジャッキは後端のキャップを左に廻し、内蔵型ジャッキは後端のピンを溝に合わせ取り出す。

緊張用ウェッジの点検整備部位を図 4-1-9 に示す。

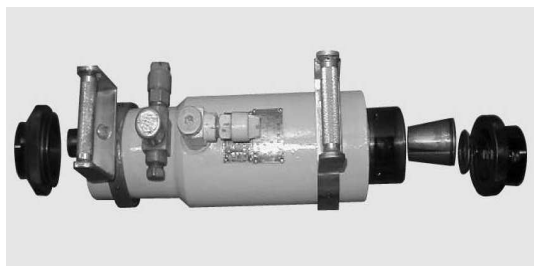


写真 4-1-9(1) 外付型ジャッキ分解状況



写真 4-1-9(2) 内蔵型ジャッキ分解状況

緊張用ウェッジ、ラムピースおよび先端アダプタは次の項目について点検整備を行う。

- ① 使用するP C鋼より線の呼び名（線径）に適合していることをウェッジ刻印により確認する。
- ② ウェッジおよびウェッジケースに付着しているごみ、土砂、異物をワイヤブラシなどで清掃する。
- ③ ウェッジ刃部の磨耗、割れ等の異常の有無を確認する。異常が認められた場合は新しいウェッジと交換する。
- ④ ウェッジ頭部に取り付けてあるOリングに損傷がないか否かを点検する。
- ⑤ ウェッジの背面、ウェッジケースの内面に潤滑ペーストを塗布する。
- ⑥ ラムピースは、外観点検により変形、ねじ部欠損が認められた場合は交換する。
- ⑦ 先端アダプタは、外観点検により変形、損傷が認められた場合は交換する。

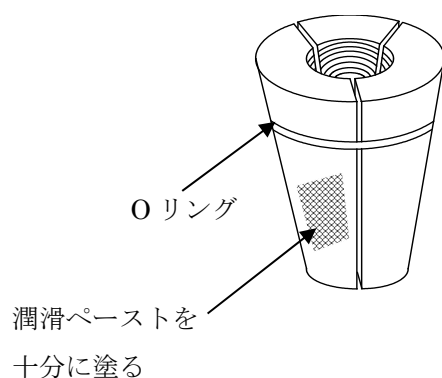


図 4-1-9 緊張用ウェッジの点検整備部位

表 4-1-9 推奨潤滑剤

製造メーカー	銘柄
デュポン・東レ・スペシャルティ・マテリアル株式会社	モリコート G ペースト
住鋁潤滑剤株式会社 (SUMICO)	モリペースト 500

4.2 ポンプ

4.2.1 S Kポンプの特徴

- (1) 操作方法が簡単である。
- (2) 故障が少なく確実なジャッキの運転ができる。
- (3) コンパクトな構造のため、運転が容易である。
- (4) モータの回転が逆でも使用できる。

4.2.2 S Kポンプの種類および性能

S Kポンプは、電動式と手動式があるが、主に電動式が多く使用される。

電動式ポンプは、L E P型、S E P型の2種類がある。

L E P型を写真 4-2-2(1)に、S E P型を写真 4-2-2(2)に示す。

S Kポンプの種類および性能を表 4-2-2 に示す。



写真 4-2-2(1) LEP 型ポンプ

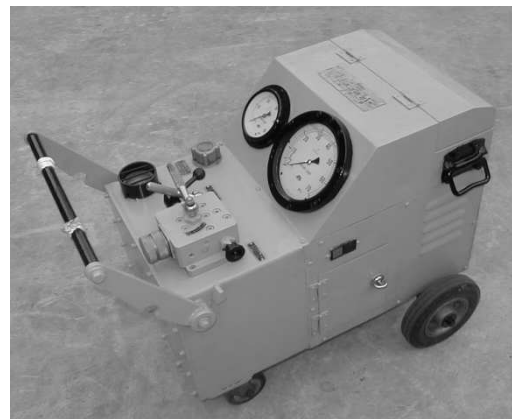


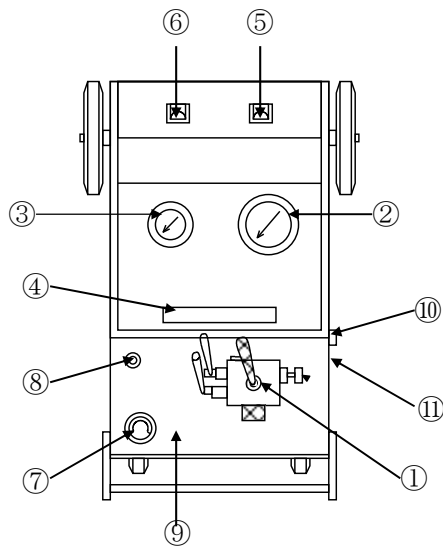
写真 4-2-2(2) SEP 型ポンプ

表 4-2-2 S Kポンプの種類および性能

ポンプ名称	最高 圧力 (MPa)	吐出量(50Hz) (ℓ/min)	有効貯油量 (ℓ)	使用モータ (kW)	寸法 幅×奥行き×高さ (mm)	質量 (kg)
LEP 型	80	2.3	40	3.7	580×800×750	185
SEP 型	70	1.3	20	1.5	530×630×650	125

4.2.3 SKポンプの構造および名称

LEPおよびSEP型ポンプの構造および名称を図4-2-3に示す。



- ① コントロールバルブ本体
(詳細：図4-4-1(1))
- ② 緊張側圧力計
- ③ 定着側圧力計
- ④ 操作順序名盤
- ⑤ 緊張側ホース取付金具
- ⑥ 定着側ホース取付金具
- ⑦ 油量計
- ⑧ 給油孔
- ⑨ オイルタンク
- ⑩ 電源スイッチ
- ⑪ リセットボタン (サーマル)

図4-2-3 LEP型およびSEP型ポンプの構造および名称

4.2.4 ポンプ用付属部品

(1) 高圧ホース

ポンプとジャッキを接続する高圧ホースの仕様を表 4-2-4 に示す。

表 4-2-4 高圧ホースの仕様

内径	長さ (3 種類)			最長使用長さ	カップラ取付金具ねじ径
φ 6mm	4m	6m	10m	20m (10m を 2 本接続)	PF3/8 (管用平行ねじ)
*注意事項					
取扱いの際は、カップラには必ずキャップを取り付け、砂やごみなどが入らないようにする。					

(2) G T カプラ

G T カプラの構造および名称を図 4-2-4(1) に示す

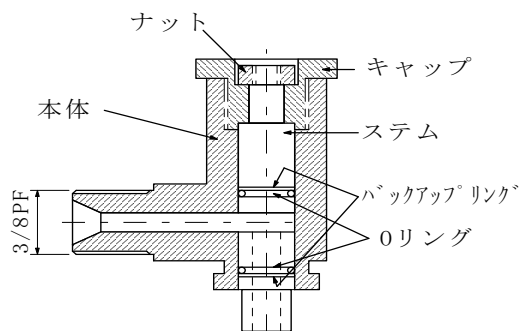


図 4-2-4(1) G T カプラの構造および名称

構造	本体の上部にキャップが付いており、キャップを締め込むとステムが出てきて、ホース取付金具内部にあるOリングによってシールされる。本体とステムはOリングによってシールされている。
取付確認方法	ホース取付金具にG T カプラを差し込み、上部のキャップを手で締め込み、ホースの脱着が出来ない事、ポンプを作動して油漏れしない事を確認する。
※注意事項	
①	G T カプラはホース取付金具から取り外したら、キャップを戻し、ステムが突出されていない状態にする。
②	G T カプラから油漏れがある場合、現場での修理は行わず、返送して新しいカプラと取り換えて使用すること。ステム先端にパッキンを取付け、キャップの増し締めを行っても漏れは防止できない。
③	パイプレンチを使用しての取付けは故障、破損の原因となるので行わないこと。

(3) クイックカプラ

クイックカプラの構造名称および接続状態を図 4-2-4(2)、写真 4-2-4 に示す。

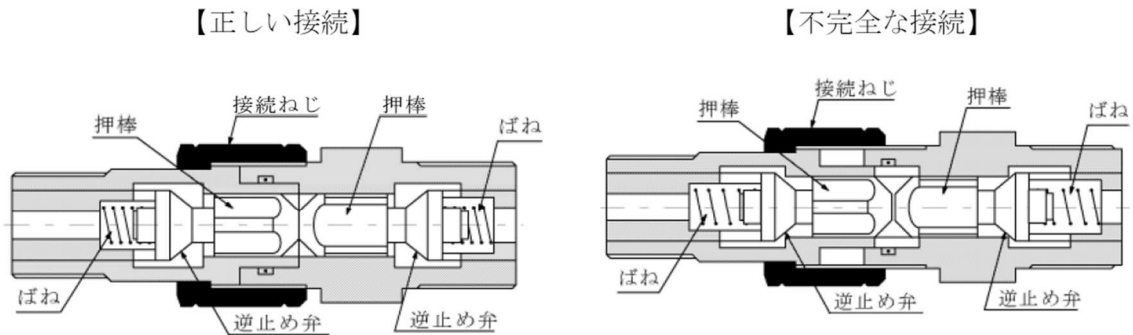


図 4-2-4(2) クイックカプラ の構造名称および接続状態

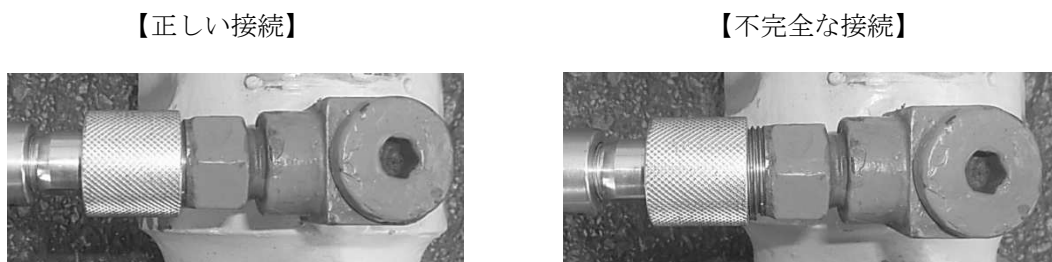


写真 4-2-4 クイックカプラの接続状態

構造	図 4-2-4(2)に示す様に接続ねじを締めると、両方の接続金具の押し棒が後退し、逆止め弁が開き、ホースが接続される。接続ねじを外すと、ばねにより逆止め弁が閉じ、ホースの端部から油が流出するのを防ぐ。
取付方法	カプラ内部にごみがない事を確認後、ホース取付金具にクイックカプラを差し込み、接続ねじを動かなくなるまで手で締め込み、ジャッキ動作を確認する。
※注意事項 クイックカプラでホースを接続する場合、接続ねじの締め込みが不完全な場合、押し棒が後退せず、逆止め弁が閉じたままの状態となる（写真 4-2-4（右側））。そのままだと油の通路が遮断され、ジャッキ作動が行われないのでカプラ内部にごみがない事を確認後、完全に接続ねじを手で動かなくなるまで締め、ジャッキの動作を確認する様にする、（写真 4-2-4（左側））。	

4.2.5 ポンプの点検と補修

(1) 作動油の種類および補給

ポンプ使用時はタンクに 80%位の油量があることが望ましい。補給する油は添加タービン油 1 号 (90 添加タービン油 JIS K2213) とし、これは油圧作動油の粘度グレードに関する統一表示番号では 32 番に相当する。給油に際して、ゴミその他の異物等が混入しないように十分に注意して行う。

ポンプ内作動油の使用可能銘柄一覧表を表 4-2-5 に示す。

表 4-2-5 ポンプ内作動油の使用可能銘柄一覧表

メーカー	商品名
出光興産株式会社	ダフニー スーパーハイドロ HF-32
ENEOS 株式会社	スーパーハイランド 32
コスモ石油販売株式会社	コスモオルパス 32

(2) 圧力計のキャリブレーション

ポンプ圧力計はその目盛の指示に狂いを生じることがあるため、必要に応じて適宜キャリブレーションを行う。圧力計のキャリブレーション方法およびその結果についての対処方法については、4.7.1 緊張力の精度確認に示している。

4.3 高圧ホースによるジャッキとポンプの接続

高圧ホースによる接続は、同色で接続する。それによりジャッキの緊張側とポンプの緊張側、同様にジャッキの戻し側とポンプの戻し側が接続される。

使用するカプラは、ジャッキ側とポンプ側では異なるため表 4-3-1 にその組み合わせを示す。尚、表面ゴム部が剥がれ、金属のメッシュ部が露出したホースは使用してはならない。

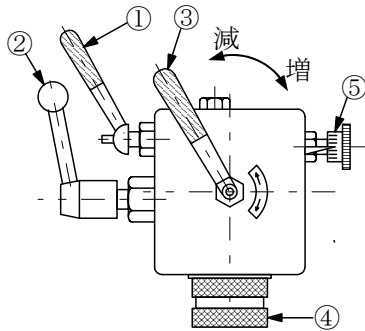
表 4-3-1 カプラの組み合わせ

ポンプの種類	カプラの組み合わせ	
	ジャッキ側	ポンプ側
LEP ポンプ	クイックカプラ	G.T. カプラ
SEP ポンプ	クイックカプラ	G.T. カプラ

4.4 緊張装置の操作手順

4.4.1 LEP型およびSEP型ポンプによるジャッキ操作

LEP型およびSEP型ポンプによる緊張、定着操作は、図4-4-1(1)に示すコントロールバルブの操作によって行う。ジャッキによる緊張、定着、脱楔を行う際の操作手順を、外付型ジャッキについては、図4-4-1(2)に、内蔵型ジャッキについては、図4-4-1(3)に示す。



①緊張側圧抜レバー

レバーを前方に倒せば閉じ、手前に倒せばバルブは開く。

②流路切替レバー

レバーを前方に倒すと緊張作業となり、手前に倒せば定着または戻し脱楔作動となる。

③流量調整レバー

レバー操作位置によってシリンダに送り込む油量を無段階に調整することが出来る。図において増の矢印の方向で流量増加、減の矢印の方向で流量減少となる。

④緊張安全弁

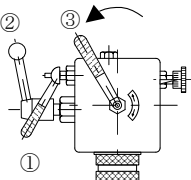
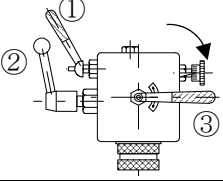
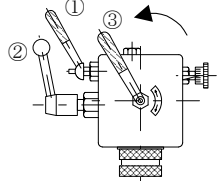
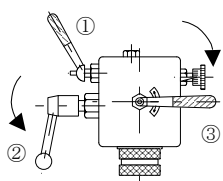
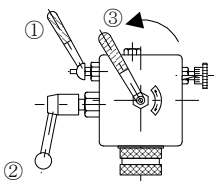
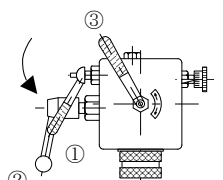
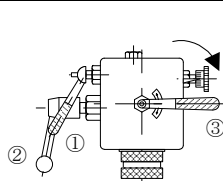
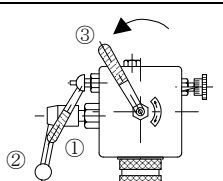
過緊張を防ぐ自動停止弁で、あらかじめ最高圧力調整ダイヤルを所定の圧力に合わせてある。

⑤定着安全弁

定着時の過荷重载荷を防ぐ自動停止弁で、あらかじめ定着圧力調整ダイヤルを所定の圧力に合わせてある。

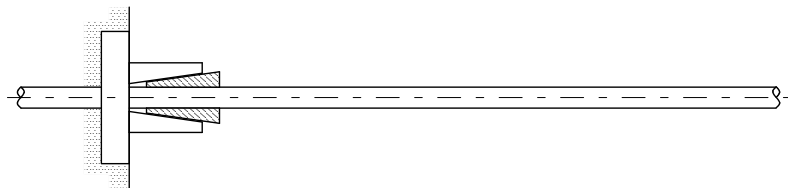
図4-4-1(1) コントロールバルブの作動説明

次にコントロールバルブの操作手順を示す。

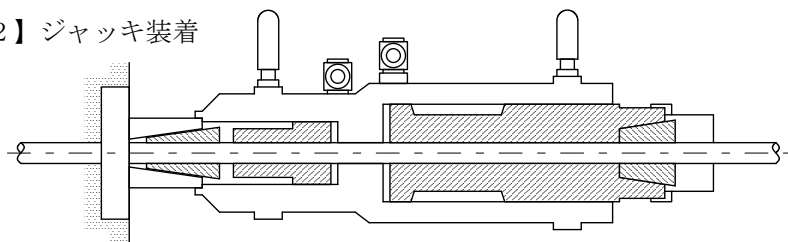
	ジャッキ作動	コントロールバルブ操作方法	
[1]	ポンプ電源 起動スイッチON ジャッキの取付		レバー③を矢印の方向へ戻し、ジャッキのシリンダが完全に戻った状態にしておく。
[2]	緊張		レバー①およびレバー②を前方に倒し、緊張側圧力計を見ながらレバー③を矢印の方向に操作する。
[3]	保持		レバー③を完全に戻し、所定の緊張力を保持させる。
[4]	定着		レバー②を手前に倒し、定着側圧力を見ながらレバー③を矢印の方向に操作する。
[5]	定着完了		レバー③を完全に戻し、定着が完了する。
[6]	解放		レバー①を手前にゆっくりと倒す。 (圧力計が0になるまで)
[7]	戻し		レバー③を矢印の方向に操作すると、ジャッキ・シリンダが元に戻り始める。
[8]	ジャッキ取外し		レバー③を完全にもとの位置に戻し、ジャッキをP C 鋼より線から取り外す。

押しボタンスイッチの OFF を押し、電動機を停止して緊張作業を終了する。

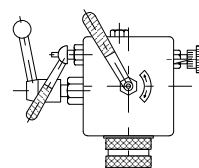
【1】定着具セット



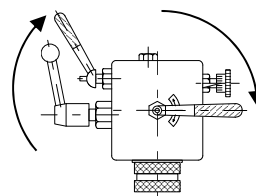
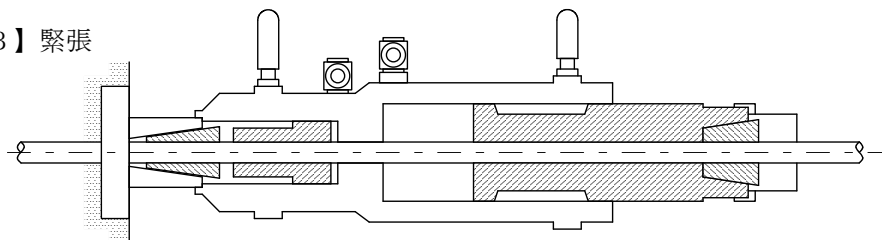
【2】ジャッキ装着



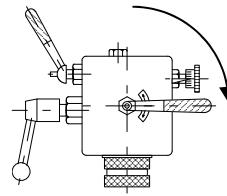
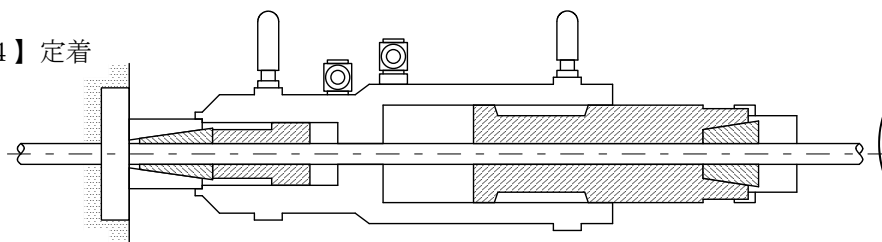
ポンプコントロール
バルブの操作図



【3】緊張



【4】定着



【5】脱楔

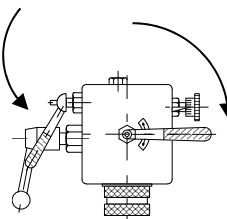
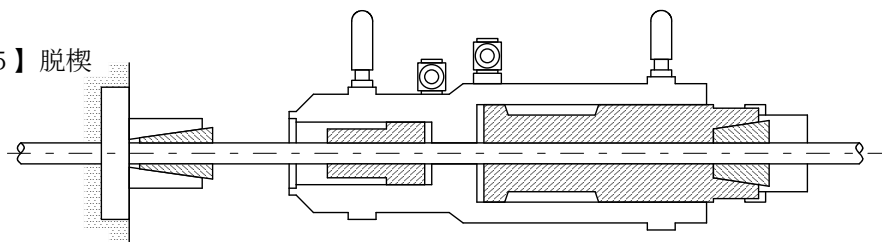
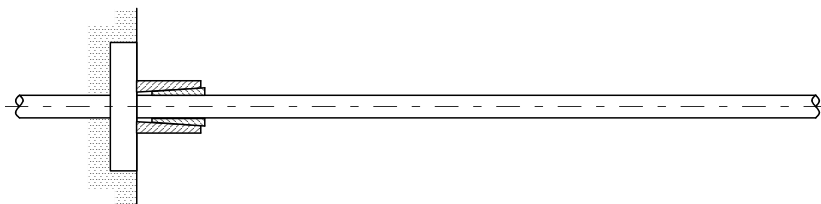
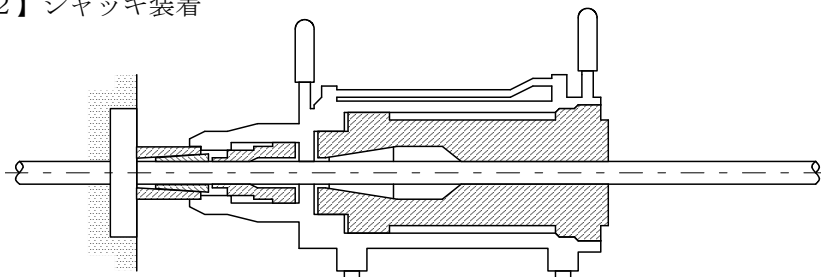


図 4-4-1(2) 外付型ジャッキの緊張、定着、脱楔操作

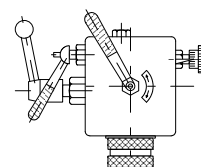
【1】定着具セット



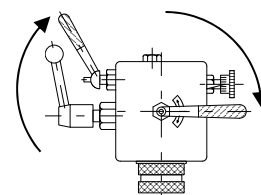
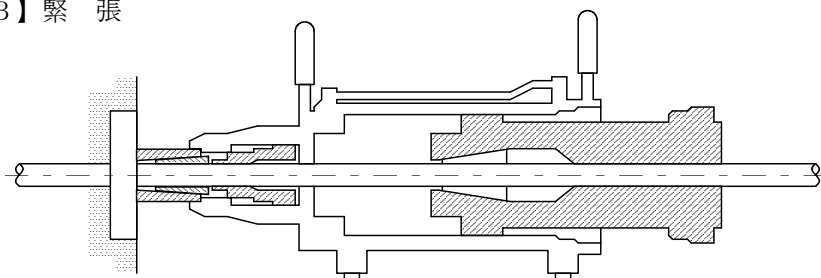
【2】ジャッキ装着



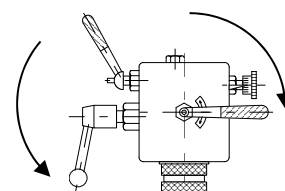
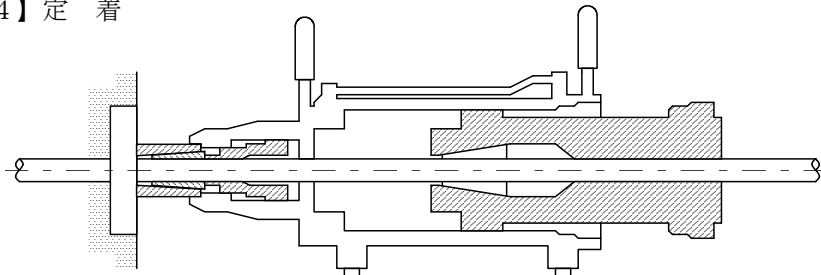
ポンプコントロール
バルブの操作図



【3】緊 張



【4】定 着



【5】ジャッキの解放脱楔

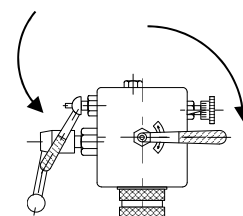
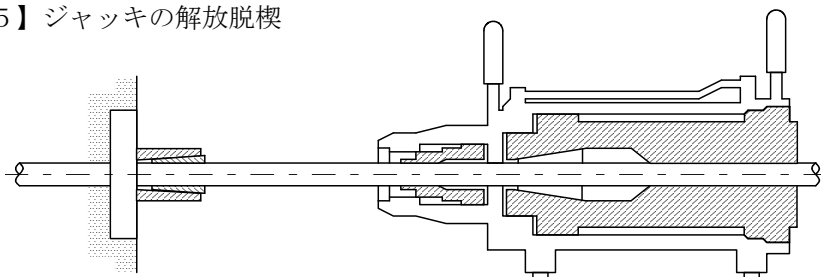


図 4-4-1(3) 内蔵型ジャッキの緊張、定着、脱楔操作

4.5 緊張作業の確認事項

4.5.1 プレストレスを与えてよい時のコンクリート強度

プレストレスを与えてよい時のコンクリートの圧縮強度は、プレストレスを与えた直後にコンクリートに起こる最大圧縮応力度の1.7倍以上でなければならない。(道路橋示方書・同解説)

SK工法では、プレストレス導入時コンクリート強度により、定着具の最小配置間隔を前述の表3-5に設定しているので、コンクリート強度を確認して緊張作業を実施する。

4.5.2 PC鋼より線および緊張定着機材の組合せ

PC鋼より線に対するジャッキ、定着具、支圧板、シースの組合せを表4-5-2に示す。

SUPROストランドは普通鋼材に準ずる。

表4-5-2 ジャッキ、定着具、支圧板、シースの組合せ

(単位：mm)

呼び名	ジャッキ	定着具			正方形支圧板		長方形支圧板			鋼シース内径 () : ポ リエチレンシース
		スリーブ		ウェッジ	辺長	厚さ	長辺	短辺	厚さ	
		径	長さ	長さ						
7 本より 12.4mm	SK150-200	42	45	45	90	19				26 (35)
7 本より 12.7mm	SK220-150	42	45	45						
7 本より 15.2mm		45	50	50						
19 本より 17.8mm	SK350-150	50	60	60	120	25	160	90	25	28
19 本より 19.3mm	SK500-110	55	65	65					28	(35)
19 本より 21.8mm	SK500-150	65	75	75	135	28	180	100	32	35
	SK500-200									(35)
	SKN500-200									(ブ レグ ラウトは 45)
19 本より 28.6mm	SK800-150	80	100	100	165	32	220	125	38	45
	SK800-170									(45)
	SKN800-150									(ブ レグ ラウトは 55)
	SKN800-200									

4.5.3 緊張作業に必要なP C鋼より線の余長

(1) 外付型ジャッキ

外付型ジャッキを使用する場合のP C鋼より線の余長を表 4-5-3(1)、図 4-5-3(1)に示す。

余長の計算において、定着具のスリーブ端からP C鋼より線先端までの突出し長さは、21.8mm 以下は 50mm、28.6mm は 60mm とする。

表 4-5-3(1) 外付型ジャッキを使用する場合のP C鋼より線の余長 (単位:mm)

呼び名	埋込型支圧板				後付型支圧板			
	固定側 a	緊張側 b	余長の合計		固定側 a'	緊張側 b'	余長の合計	
			片引き a+b	両引き 2b			片引き a' +b'	両引き 2b'
7 本より 12.4mm	95	620	715	1240	115	640	755	1280
7 本より 12.7mm								
7 本より 15.2mm	100	620	720	1240	120	640	760	1280
19 本より 17.8mm	110	660	770	1320	135	685	820	1370
19 本より 19.3mm	115	670	785	1340	140	695	835	1390
19 本より 21.8mm	125	700	825	1400	155	730	885	1460
19 本より 28.6mm	160	800	960	1600	195	835	1030	1670

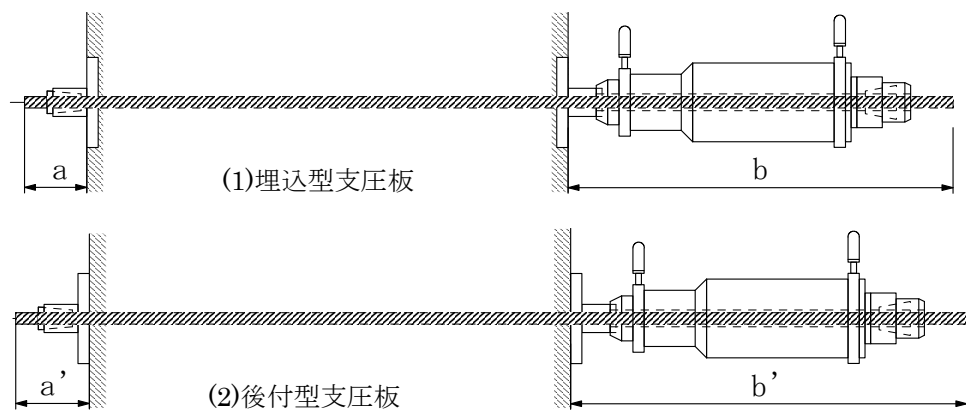


図 4-5-3(1) 余長模式図 (外付型ジャッキ)

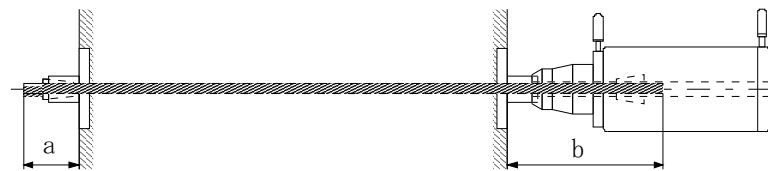
(2) 内蔵型ジャッキ

内蔵型ジャッキを使用する場合のP C鋼より線の余長を表 4-5-3(2)、図 4-5-3(2)に示す。

余長の計算において、定着具のスリーブ端からP C鋼より線先端までの突出し長さについては
(1)外付型ジャッキの場合と同様である。

表 4-5-3(2) 内蔵型ジャッキを使用する場合のP C鋼より線の余長 (単位：mm)

呼び名	埋込型支圧板の場合				外付型支圧板の場合			
	固定側 a	緊張側 b	余長の合計		固定側 a'	緊張側 b'	余長の合計	
			片引き a+b	両引き 2b			片引き a' +b'	両引き 2b'
19 本より 17.8mm	110	380	490	760	135	405	540	810
19 本より 19.3mm	115	385	500	770	140	410	550	820
19 本より 21.8mm	125	395	520	790	155	425	580	850
19 本より 28.6mm	160	450	610	900	195	485	680	970



(1) 埋込型支圧板



(2) 後付型支圧板

図 4-5-3(2) 余長模式図 (内蔵型ジャッキ)

4.6 緊張作業

4.6.1 P C 鋼より線の取扱い

保管	屋外に保管する場合は直接地面に置くことは避け、木枠台、枕木などの上に並べて、防水シートを掛け、P C 鋼より線が錆びないように注意する。	
運搬	P C 鋼より線のリールを現場で移動する場合には、フォークリフト、クレーン等を用いてP C 鋼より線の表面に傷を付けない様、リールの破損防止が起こらない様にする。	
開梱	フープの切断はクリップまたは金切りばさみを使用する。	
端末の引出し	木製リールの場合	
	①	リールに打ち込んで固定されているP C 鋼より線の端末を、バールなどを使用して外す。
	②	リールに巻かれているP C 鋼より線の反発力が大きいので、端末をしっかり持って跳ね返りを押えながら外す。
	③	リールが回転するような引出しスタンドを使用し、P C 鋼より線をゆっくりと引出す。
	④	引出し速度が速いとP C 鋼より線にたるみが生じるので、引出し速度に合わせて、たるまない程度にブレーキ調整を行う。
	リールレスコイルの場合	
	①	コイルの引出し表示ラベルを確認し、引出し方向に向けて置き、転がり防止用の歯止めを行う。
	②	引出し口を逆に置くと、P C 鋼より線を引出す際ねじれが生じ、引出し不可能となるので十分注意する。
	③	結束フープは、内装フープのみをコイル内側から切断する。リング付フープは切断してはならない。
	④	P C 鋼より線の引出し口が他のコイルの下にくぐっていないことを確かめ、コイルの内側から引出す。
巻き戻し	リールの使用途中でP C 鋼より線が残った場合には、リールをゆっくりと逆転して巻き戻し、P C 鋼より線の側線 1 本を約 3cm だけ 90° に曲げ、リールフランジに打ち込み、釘で固定する。	
	切断	
	P C 鋼より線の切断はディスクカッタ等を使用して行う。	

4.6.2 P C鋼より線の挿入

P C鋼より線の挿入に必要な寸法を表 4-6-2 に示す。

P C鋼より線を橋梁の横締めで、床版のシーす孔内にP C鋼より線を挿入する作業がある。挿入作業は、水平方向と鉛直方向があり、図 4-6-2 に示す。

表 4-6-2 P C鋼より線の挿入に必要な寸法

呼び名	水平方向に挿入		鉛直方向に挿入		
	h_1 (mm)	s_1 (mm)	h_2 (mm)	s_2 (mm)	r (mm)
19 本より 17.8mm	1300	900	1300	700	800
19 本より 19.3mm	1500	1000	1500	800	900
19 本より 21.8mm	1700	1300	1700	900	1000
19 本より 28.6mm	2200	1550	2200	1500	1600

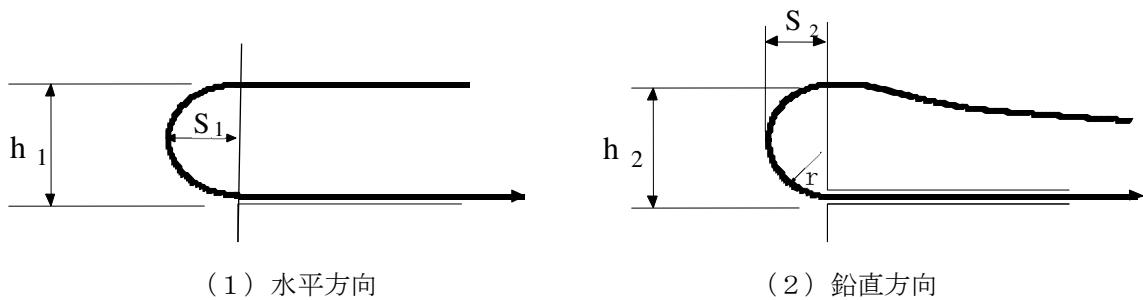


図 4-6-2 P C鋼より線挿入作業

SUPROストランドを後挿入する場合には、支圧板で被覆を損傷しないよう、適切な防護処置を施す必要がある。一例を写真 4-6-2 に示す。



写真 4-6-2 (1) 傷防護治具の一例

写真 4-6-2 (2) 傷防護治具の使用状況

4.6.3 緊張作業の注意事項

(1) P C 鋼より線

①	緊張作業前に、必ず余長を確認する。(固定側、緊張側 (4.5.3 参照))
②	P C 鋼より線の定着具取り付け部位およびジャッキ装着部位にモルタル、泥、粘着テープ等の異物が付着している場合は、定着具およびジャッキ装着前に取り除く。
③	P C 鋼より線の端部に、撚りの崩れ（ばらけ）がある場合、撚りを正規の状態に戻す。
④	P C 鋼より線の端部に、素線の不揃いが生じた場合は、緊張余長（固定、緊張側）を確認後、不揃い部分をカッタ等で切断し正常な端部に修正する。この際、余長不足が生じた場合は必ずジャッキ機種を変更し対応策をとる。

(2) 定着具

①	P C 鋼より線に定着具を挿入する前に、そのより線の径に適合した定着具であることをスリーブの刻印記号で確認する。またスリーブ内面およびウェッジに土、砂等の異物が付着している場合、これらを取り除き P C 鋼より線に装着する。
②	スリーブ内にウェッジを押込む際、ウェッジの段違い防止とウェッジ間隙を均等にするため、固定端においては、セットハンマまたはそれに相当する工具を用いて軽く打ち込む。(大きなハンマ等で強く打ち込むとウェッジが破損することもあるため絶対してはならない。)
③	定着具の取付けは、ジャッキ装着前に行う。
④	緊張作業の途中で仮定着を必要とする場合、あるいは定着後の緊張力を調整または解放する必要がある場合には、定着具スリーブ内面およびウェッジの背面に指定の潤滑グリースを均等に薄く塗布する。このような処置により再緊張におけるスリーブとウェッジの脱楔がよくなり、その後の作業が円滑に行える。

(3) ジャッキ・ポンプの運搬保管

①	ジャッキおよびポンプの運搬では、高所より落下、横倒等してはならない。
②	ジャッキおよびポンプの保管は原則として屋内に保管する。止むを得ず屋外に保管する場合は、シートなどで覆って、雨などに濡れないように保管する。
③	ジャッキを持つ場合、必ず取っ手を持ち、ホースや接続金具を持つてはならない。

(4) ポンプの電源接続

①	ポンプに格納されているコードを電源に接続する際、差込みプラグを用いることが原則であるが、止むを得ず直接配電盤等に接続する場合は、アース線(緑色)を取付ける。また漏電、単相運転にならないように注意する。
②	L E P 型ポンプおよび S E P 型ポンプはモータの回転方向に無関係に作動する。
③	ポンプのモータは、マグネットスイッチを介して駆動するが、使用时、各接点を点検し、端子結線等の短絡がないことを確認する。
④	モータは過負荷になるとマグネットスイッチが作動し、モータが停止する。その時はリセットレバー（リセット押釦）を押して復帰させることができる。ただし何回も起きる場合は、過負荷の原因を直さないとモータが損傷することもあるので注意する。

(5) 緊張作業

①	ホースが正しく接続されていることを確認する。接続の勘合は確実に行う。
②	緊張を開始する前に圧力計が正常に作動するか否かを確認する。
③	ジャッキを装着し、電動ポンプの運転を開始する前にジャッキ後端の緊張用ウェッジを調べ、確実に P C 鋼より線の端部がウェッジ後端より出ていることを目視で確認する。
④	無負荷の状態でジャッキシリンダを最大迄伸ばし、スムーズに動作するかを確認する。
⑤	緊張の際は所定引張力の 10% 程度の張力がかかったところで一度緊張を止め、支圧板、定着具、ジャッキの位置ずれのないことを確認してから、緊張を再開する。
⑥	緊張作業中には、絶対にジャッキ側および固定側の P C 鋼より線緊張方向に立ったり往来してはならない。また同時に防護板を必ず設置する。
⑦	定着圧力は 25MPa 以下で使用するよう設計されている。万一、圧力が 25MPa を超えた場合、安全弁より油が吹き出る構造となっている（安全弁は無断で調節を行わないこと）。

(6) ホース

①	表面ゴム部が剥がれ、金属のメッシュ部が露出したホースは使用してはならない。
②	両端の金属部品首下から先にて折れる様な癖の付いたホースは使用してはならない。
③	加圧時にこぶ状の膨れが発生するホースは使用してはならない
④	①～③の症状が見られる際は緊張中でも作業を中断し日鉄 SG ワイヤ(株)建材営業部に連絡する事。

なお、上記以外の安全上の必要事項については、本施工基準の適用範囲外であり、施工者にてご配慮願います。

4.7 緊張管理

P C 鋼より線の緊張管理は、プレストレストコンクリートの施工において最も重要な部分である。S K ジャッキによる緊張管理の手法を以下に示す。

- (1) P C 鋼より線の緊張管理は、1 本ごとの管理とグループごとの管理を行う。
- (2) 1 本ごとの緊張管理は、荷重計示度と P C 鋼より線の伸びによる管理手法を用いる。
- (3) P C 鋼より線 1 本ごとの管理とは、所定の緊張力の範囲でプレストレス力の範囲で正常にプレストレス力が与えられていることを管理図に基づいてチェックすることであり、もし異常が検出された場合には、ただちにこれを修正することが重要である。

4.7.1 緊張力の精度確認

プレストレッシングにおいて P C 鋼より線の緊張力は一般にジャッキ内の圧力を測定して求められる。この時に使用される圧力計は、その目盛の指示に狂いを生じることがあるため緊張装置の使用前および使用中に異常が生じた場合必要に応じてキャリブレーションを行う。

キャリブレーションに用いる圧力計の精度を表 4-7-1 に、キャリブレーションの例を写真 4-7-1 に示す。

圧力計のキャリブレーションは、ポンプについている圧力計と標準圧力計を接続する。ポンプを作動して徐々に圧力を上げ、標準圧力計の針とポンプ圧力計の針の動きを最終緊張圧力まで記録する。このキャリブレーションを連続 2 回以上行い、その結果より次のような対応をとる。

- (1) 標準圧力計との誤差が最終緊張圧力で、表 4-7-1 の許容差を超える場合にはポンプを交換する。
- (2) 連続 2 回のキャリブレーションで同一示度を示さない場合はポンプを交換する。

表 4-7-1 圧力計の精度 (JIS B 7505)

種 別	精度等級	許容差
標準圧力計	0.6 級	±0.6%
圧力計	1.6 級	±1.6%

* 許容差の値は、圧力スパンに対する百分率で表す。

* 圧力スパンとは、表示されている最大目盛と最小目盛の差をいう。



写真 4-7-1 圧力計キャリブレーション

4.7.2 定着具およびジャッキ内部の摩擦損失

SKジャッキの内部摩擦損失係数は $\nu = 0.02$ として良い。

ポンプについている圧力計の示度は、定着具およびジャッキ内部の摩擦があるため、正確な緊張力を示すものではない。したがって、事前にこの内部摩擦を求め、緊張力を求める必要がある。

定着具およびジャッキの内部摩擦損失の測定方法を図 4-7-2 に示す。2 台のジャッキを、それぞれ定着具を介して、コンクリートブロックなどに突き合せ、PC 鋼より線の両引きを行い、測定することができる。

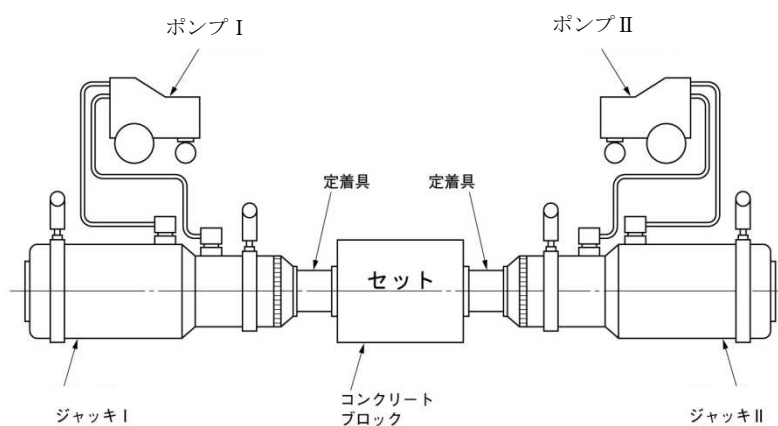


図 4-7-2 定着具およびジャッキ内部摩擦損失の測定方法

4.7.3 緊張側圧力示度と引張力の関係

ジャッキで所定の引張力 P (kN) まで P C 鋼より線を緊張する際、ジャッキの内部摩擦損失を考慮すると、実際のジャッキの圧力計示度 σ は、片引きの場合、次式で示される。

$$\sigma = 1000P/A(1 + \nu)$$

ここで A はジャッキの受圧面積 (mm^2)

ν はジャッキの内部摩擦損失係数である。

この式による緊張側圧力計示度 σ (MPa) と P C 鋼より線の引張力 P (kN) との関係の換算線図については、外付型ジャッキは図 4-7-3(1) (SK150・SK220)、図 4-7-3(2) (SK300・SK500・SK800・SK1000) に、内蔵型ジャッキは図 4-7-3(3) (SKN500・SKN800) に示す。

緊張作業に際してこの換算線図を用いて、緊張側圧力示度により P C 鋼より線の緊張を行うことができる。

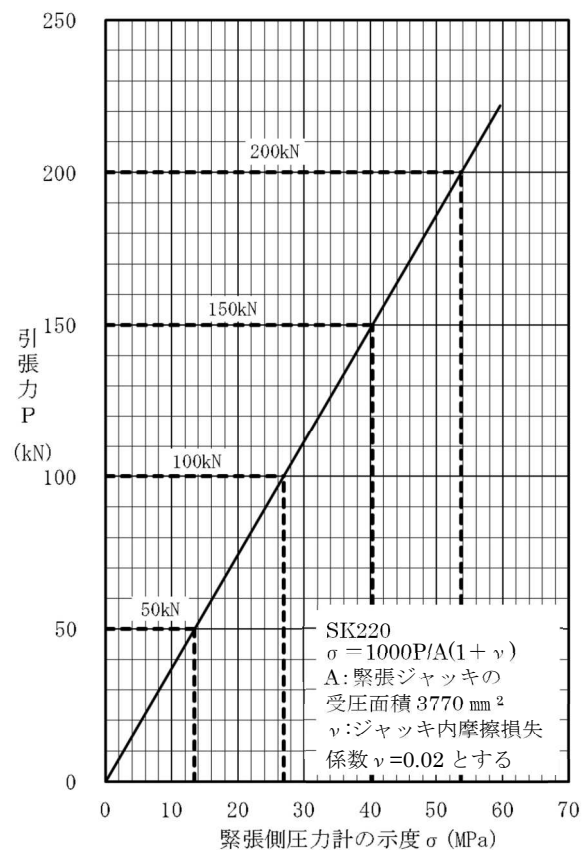
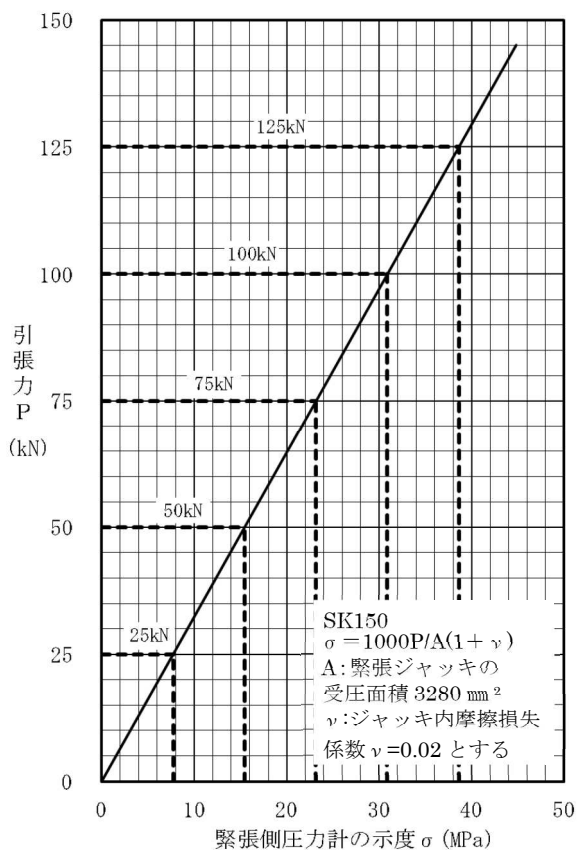


図 4-7-3(1) 外付型ジャッキの緊張側圧力計示度と引張力の関係 —SK150・SK220—

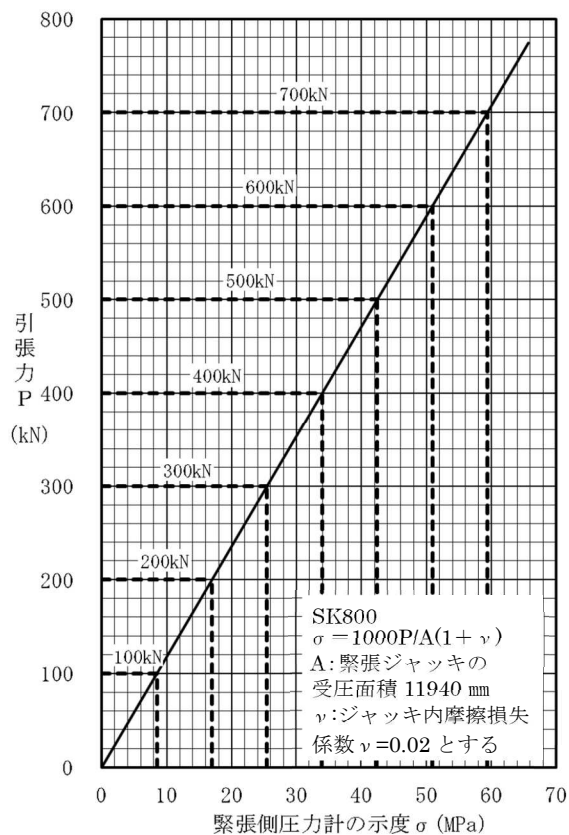
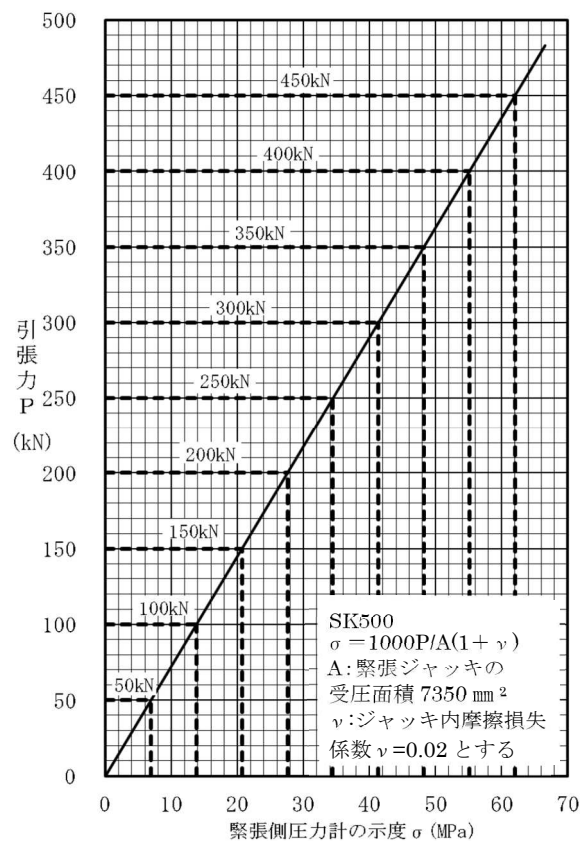
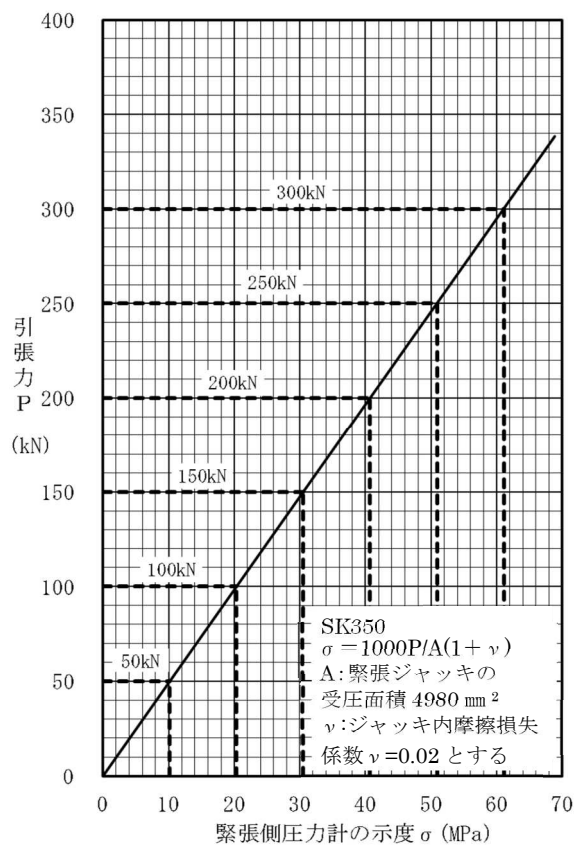


図 4-7-3(2) 外付型ジャッキの緊張側圧力計示度と引張力の関係—SK350・SK500・SK800—

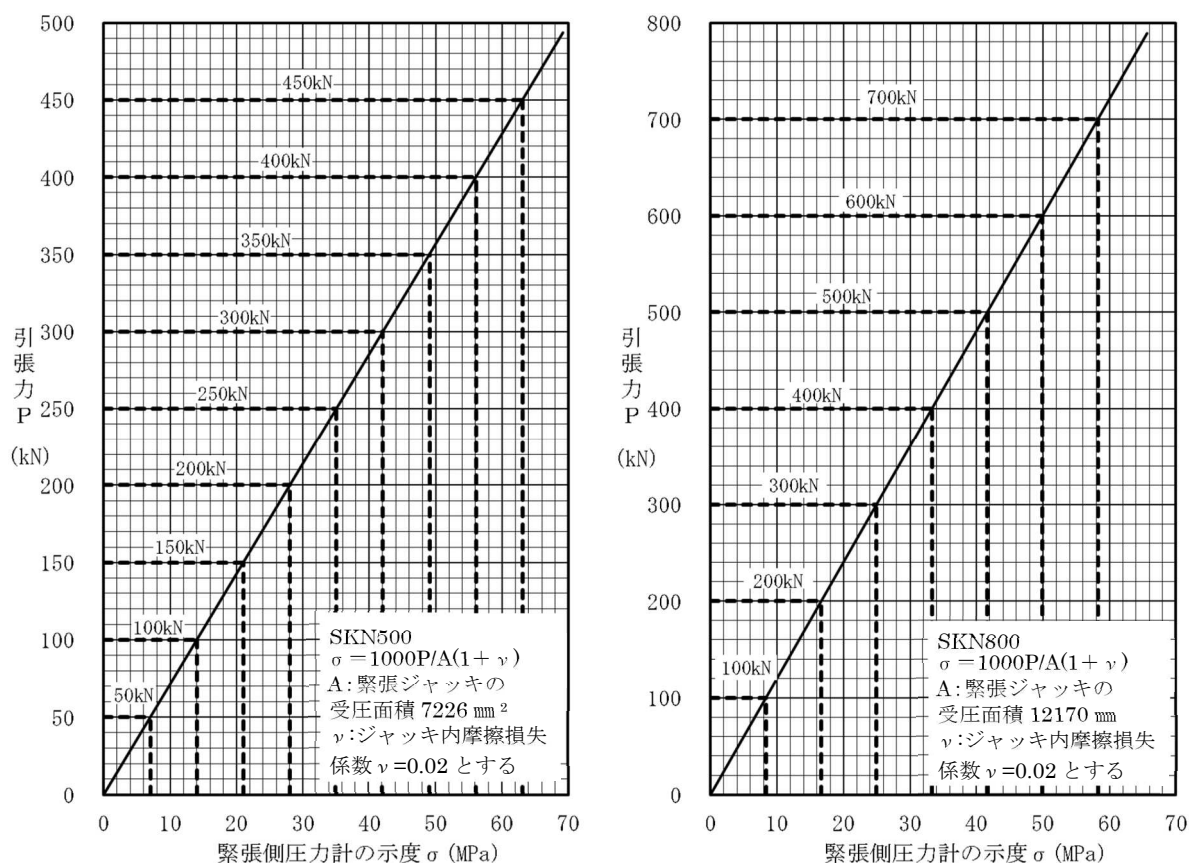


図 4-7-3 (3) 内蔵型ジャッキの緊張側圧力計示度と引張力の関係—SKN500・SKN800—

4.7.4 ウェッジ押込み力の標準値

PC鋼より線は、所定の緊張力まで緊張した後、この緊張力を解放することにより定着されるが、ウェッジのすべり込みによる押込み力の低下（セット量）を生じる。この押込み力低下を最小限に押え、安定したセット量を得るためにSKジャッキは油圧でウェッジの押込みを行う構造を採用している。

例としてSK500 ジャッキを使用し、PC鋼より線 21.8 mmの緊張試験において求められたウェッジ押込み力とセット量との関係を図 4-7-4 に示す。図 4-7-4 によれば、押込み力が 20 (kN) 以上あれば、セット量は一定値を示す。

この試験結果によるウェッジ押込み力の標準値を、外付型ジャッキについて表 4-7-4(1)に、内蔵型ジャッキについて表 4-7-4(2)に示す。

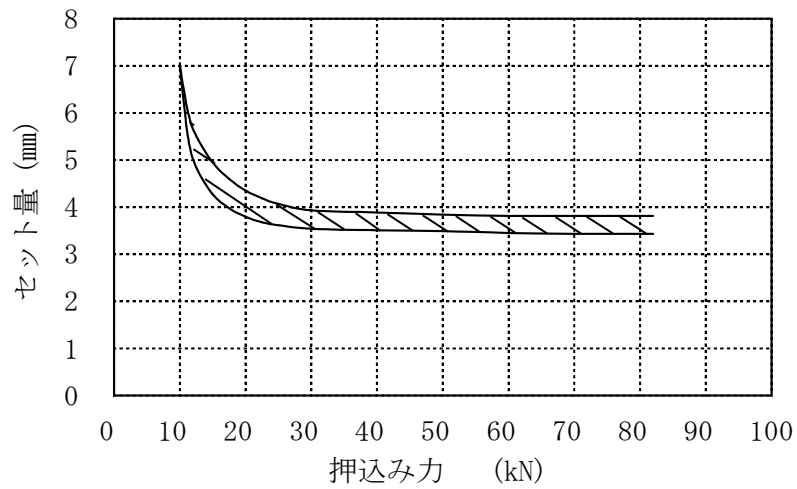


図 4-7-4 ウェッジ押込み力とセツト量の関係(例：普通鋼材/19 本より 21.8mm)

表 4-7-4(1) 外付型ジャッキのウェッジ押込み力の標準値

呼び名	SK350		SK500		SK800	
	押込み力 (kN)	圧力 (MPa)	押込み力 (kN)	圧力 (MPa)	押込み力 (kN)	圧力 (MPa)
7 本より 15.2mm	35	14.7	－	－	－	－
19 本より 17.8mm	35	14.7	40	10.0	－	－
19 本より 19.3mm	35	14.7	40	10.0	－	－
19 本より 21.8mm	－	－	40	10.0	－	－
19 本より 28.6mm	－	－	－	－	77	20.0

表 4-7-4(2) 内蔵型ジャッキのウェッジ押込み力の標準値

呼び名	SKN500		SKN800	
	押込み力 (kN)	圧力 (MPa)	押込み力 (kN)	圧力 (MPa)
19 本より 17.8mm	57	20.0	－	－
19 本より 19.3mm	57	20.0	－	－
19 本より 21.8mm	57	20.0	－	－
19 本より 28.6mm	－	－	69	20.0

4.7.5 PC鋼より線の伸び量の求め方

PC鋼より線の緊張作業において、PC鋼より線の伸び量はジャッキのラムの移動量を測定し求めるが、この場合、ジャッキのラムの移動量には、固定端側のPC鋼より線移動量、ジャッキ内のPC鋼より線の伸び量、および緊張用ウェッジの移動量が含まれるためこれらを補正しなければならない。

(1) 固定端側のPC鋼より線移動量 Δa

固定端側のPC鋼より線の移動量は直接測定することが原則であるが、接続用カプラ内など、測定が不可能な場合には図4-7-5(1)に示す実測結果の値を使用する。

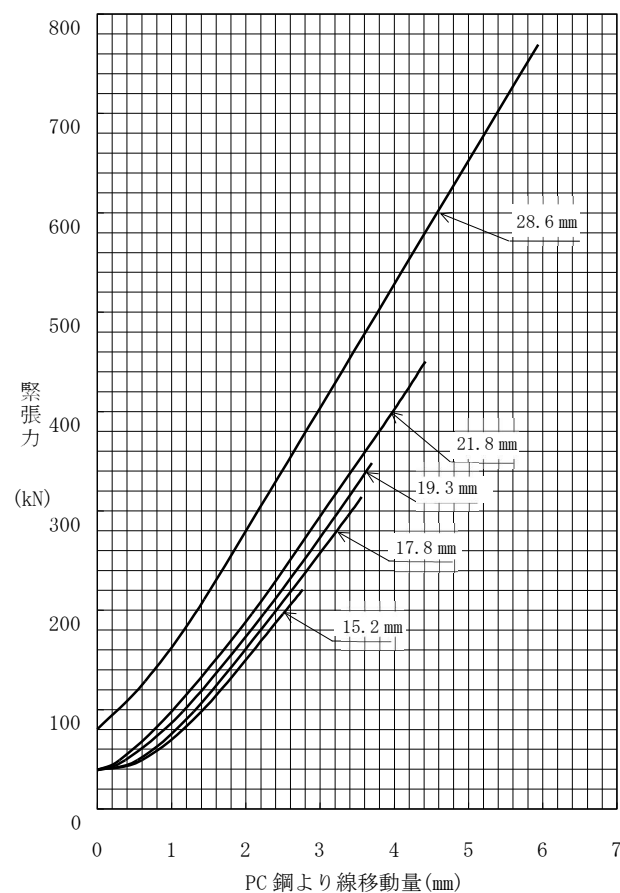


図 4-7-5(1) 固定端側PC鋼より線の移動量

(2) ジャッキ内のPC鋼より線の伸び量 Δl

ジャッキ内のPC鋼より線の伸び量 $\Delta l = [P \times \Delta s] \div [A \times E_p]$ で求める。

ここで P : PC鋼より線の緊張力 [N]

A : PC鋼より線の公称断面積 [mm^2]

Δs : ジャッキ内PC鋼より線の長さ [mm]

E_p : PC鋼より線のヤング率 : 試験成績書の値 [N/mm^2]

ジャッキ内のPC鋼より線の長 Δs は、外付型ジャッキについて表 4-7-5(1)に、内蔵型ジャッキについて表 4-7-5(2)に示す数値を用いる。

表 4-7-5(1) 外付型ジャッキ内のPC鋼より線の長さ Δs

ジャッキ 型式	ストローク (mm)	呼び名					
		7 本より 15.2mm	19 本より 17.8mm	19 本より 19.3mm	19 本より 20.3mm	19 本より 21.8mm	19 本より 28.6mm
SK350	150	525	525	525	—	—	—
SK500	110	—	500	500	500	500	—
	150	—	540	540	540	540	—
	200	—	600	600	600	600	—
SK800	150	—	—	—	—	—	615
	170	—	—	—	—	—	635

* Δs の値はジャッキのシリンダの引出しがゼロの場合を基にした値である。

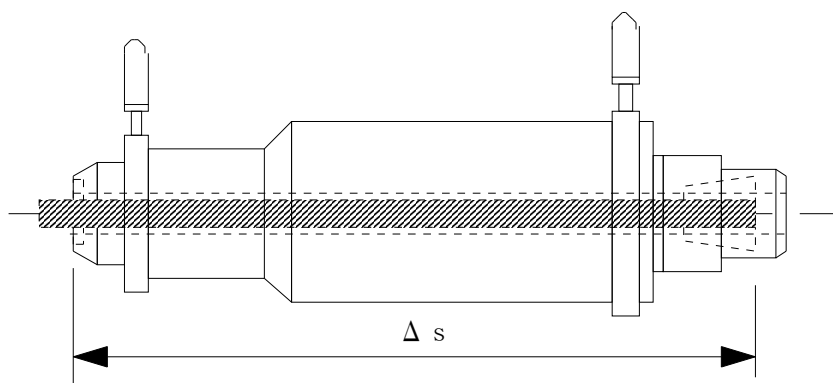
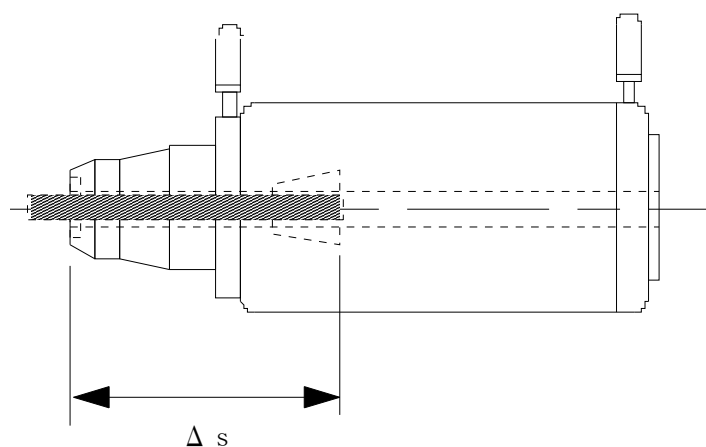


表 4-7-5(2) 内蔵型ジャッキ内の P C 鋼より線の長さ Δs

ジャッキ型式	ストローク (mm)	呼び名			
		19 本より 17.8mm	19 本より 19.3mm	19 本より 21.8mm	19 本より 28.6mm
SKN500	200	320	320	320	—
SKN800	150	—	—	—	350
	200	—	—	—	350

* Δs の値はジャッキのシリンダの引出しがゼロの場合を基にした値である



(3) 緊張用ウェッジの移動量 Δc

緊張用ウェッジの移動量 Δc は、実測値より、外付型ジャッキ (SK350 15.2・17.8・19.3mm) を図 4-7-5(2) に、外付型ジャッキ (SK500 17.8, 19.3, 21.8mm SK800 28.6mm) および、内蔵型ジャッキ (SKN500 17.8・19.3・21.8mm SKN800 28.6mm) について図 4-7-5(3) に示す。

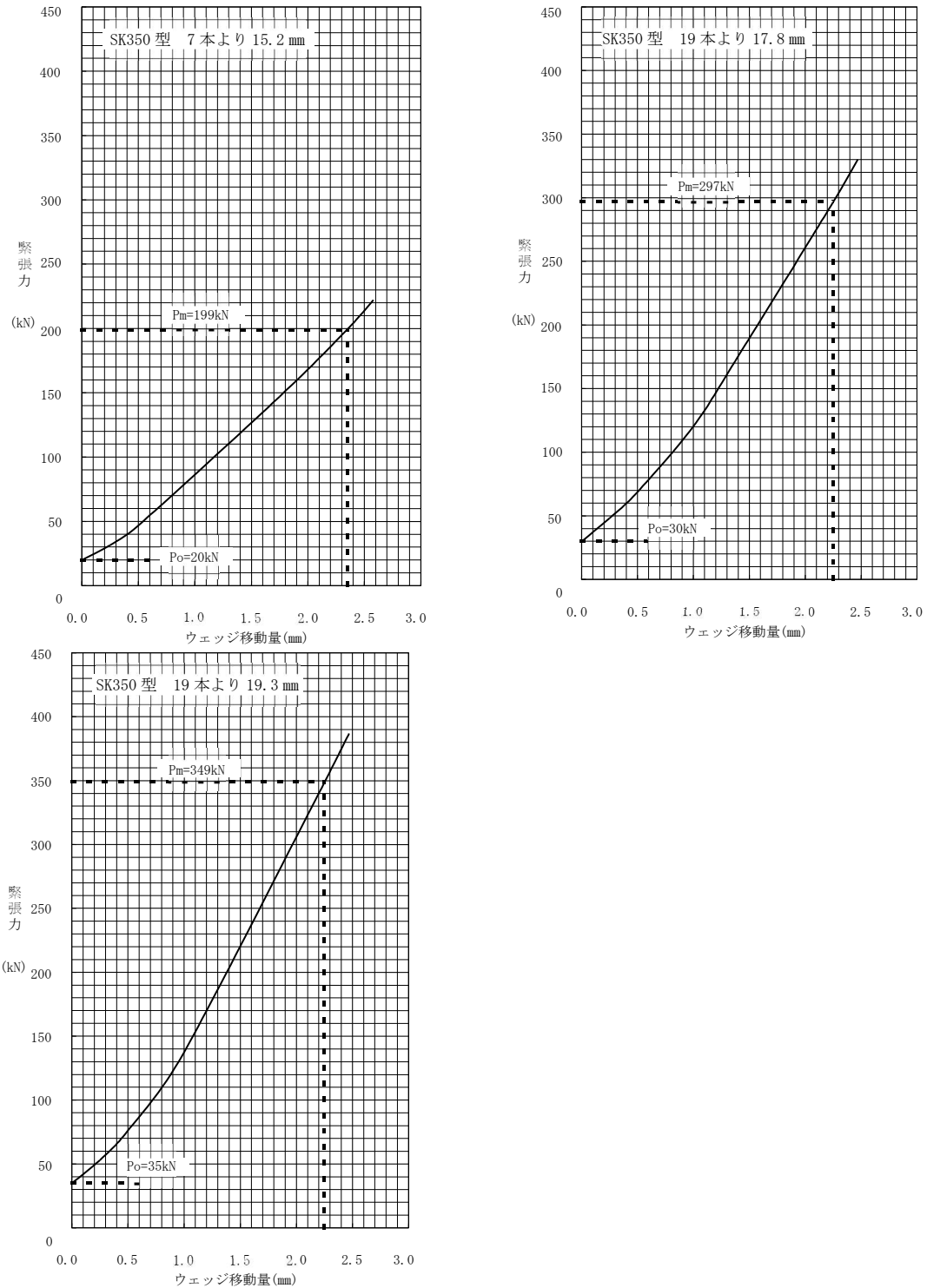


図 4-7-5(2) 緊張用外付型ウェッジの移動量 [SK350 15.2・17.8・19.3mm]

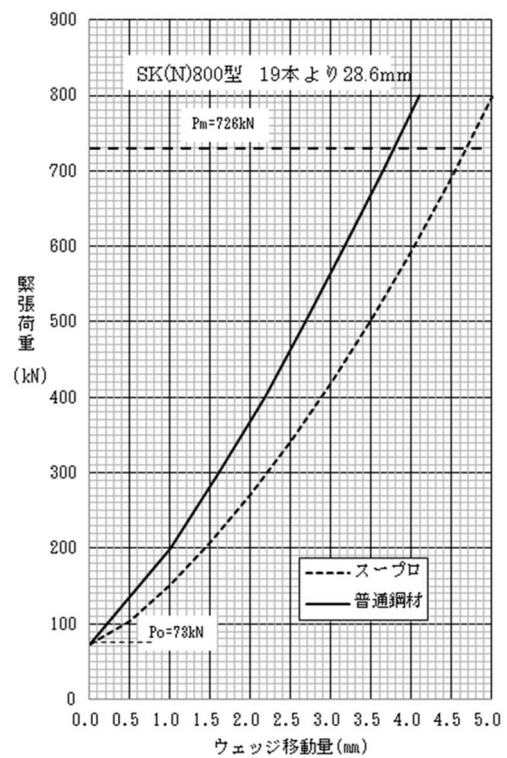
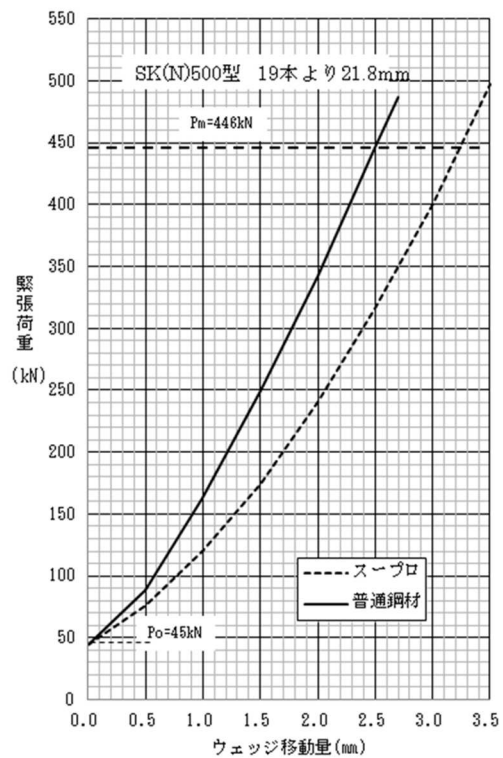
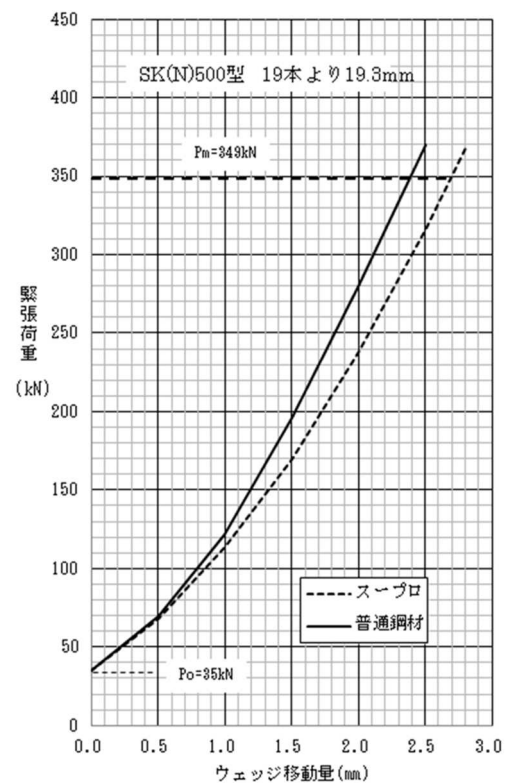
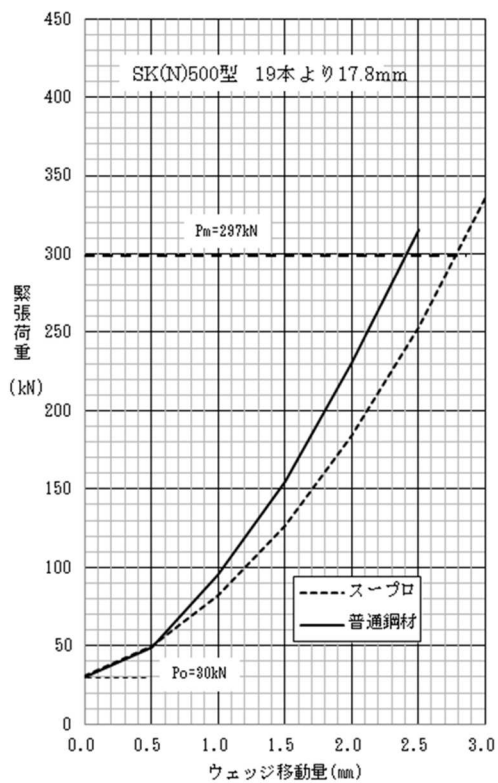


図 4-7-5(3) 緊張用ウェッジの移動量 [SKN500 17.8, 19.3, 21.8mm、SKN800 28.6mm]

(4) P C 鋼より線の伸び量の測定手順

片引き緊張作業における P C 鋼より線の伸び測定手順は下記の通りである。片引き緊張のジャッキ作動および伸び測定記号を図 4-7-5(4)に、試験カー伸び線図のモデルを図 4-7-5(5)に示す。

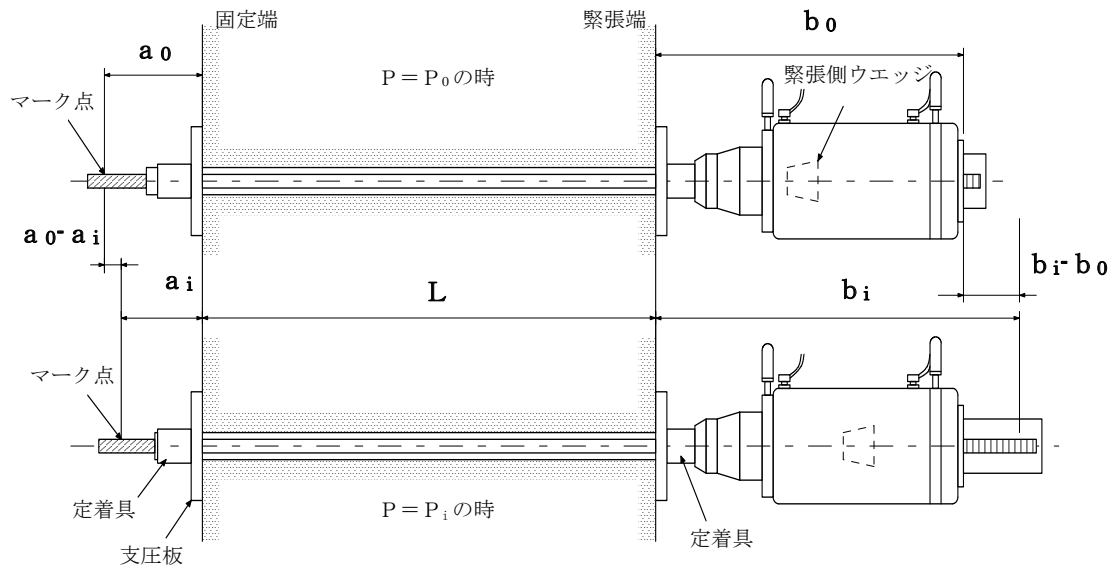
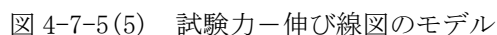


図 4-7-5(4) ジャッキの作動および伸び測定記号

①	配置した P C 鋼より線の固定端側に、定着具を取付け、ウエッジ端面を揃える。緊張側に緊張用ジャッキを装着し、本緊張を兼ねる場合は緊張側定着具を装着する。
②	ジャッキを作動させ、所定緊張力の 10 % の初期緊張力 (P_0) をかける。
③	ジャッキの緊張力を P_0 に保持した状態で、固定端側の定着具から突出した P C 鋼より線にマークを付け、このマーク点と固定側コンクリート部材との距離 (a_0) を測る。一方緊張側では、ジャッキのラムに刻んだ目盛の 0 点と、緊張側コンクリート部材の距離 (b_0) を測る。
④	伸び測定の緊張段階 ($P=P_0$ (kN)、 P_1 (kN)、 P_2 (kN)・・・最終緊張力 P_m (kN)) をあらかじめ決めておき、各段階でジャッキのシリンダ移動量 ($b_i - b_0$) および固定側マーク点 (a_0) の引込み量 ($a_i - a_0$) を読取る。



67

4.7.6 PC 鋼材伸び量の測定例

緊張管理データシートを表 4-7-6 に、緊張管理図を図 4-7-6 に示す。

PC 鋼より線 19 本より 21.8mm の緊張作業における緊張管理図の作成事例は次の通りである。

SK500-150 ジャッキにより表 4-7-6 に示す通り最終緊張力 P_m : 430 kN まで 7 段階で伸びを測定する。

① 固定側 PC 鋼より線の移動量 Δa は図 4-7-5(1)より 4.1mm。

② ジャッキ内 PC 鋼より線の伸び量 Δl

・ PC 鋼より線の公称断面積 A : 312.9mm²

・ ヤング係数 E : 195,000 N/mm² (試験成績書の値が標準。ここでは仮の値とした)

・ ジャッキ内の PC 鋼より線の長さ Δs : 540mm (表 4-7-5(1)より)

$$\Delta l = (P \cdot \Delta s) \div (A \cdot E) = (430,000 \times 540) \div (312.9 \times 195,000) = 3.8\text{mm}.$$

③ 緊張用ウェッジの移動量 Δc は図 4-7-5(3)より 2.5mm。

$$\text{※伸びの補正量} = \Delta a + \Delta l + \Delta c = 4.1 + 3.8 + 2.5 = 10.4 \text{ mm}$$

④ 補正 : 零点補正量 m

表 4-7-6 の測定データを用い緊張管理図である図 4-7-6 の緊張力ー伸び線図を描き、伸びの補正量より零点補正量 m : 3.8mm を求める。

⑤ 最終緊張荷重 P_m における緊張側伸び (ジャッキのシリンダ移動量 $b_i - b_0$) は 52mm。

⑥ 最終緊張荷重 P_m : 430 kN における最終伸び ΔL は次式より 45.4mm となる。

$$\Delta L = (b_i - b_0) - (\Delta a + \Delta l + \Delta c) + m = 52 - (4.1 + 3.8 + 2.5) + 3.8 = 45.4\text{mm}$$

表 4-7-6 PC 鋼材伸び量の測定例

圧力(MPa)	緊張力(kN)	緊張側伸び	固定側伸び	伸び(mm)
5	36	0		
10	72	5.0		
20	144	14.0		
30	216	23.5		
40	288	32.5		
50	360	42.0		
59.7	430	52.0		
補正量	10.4mm			
全伸び	45.4mm			

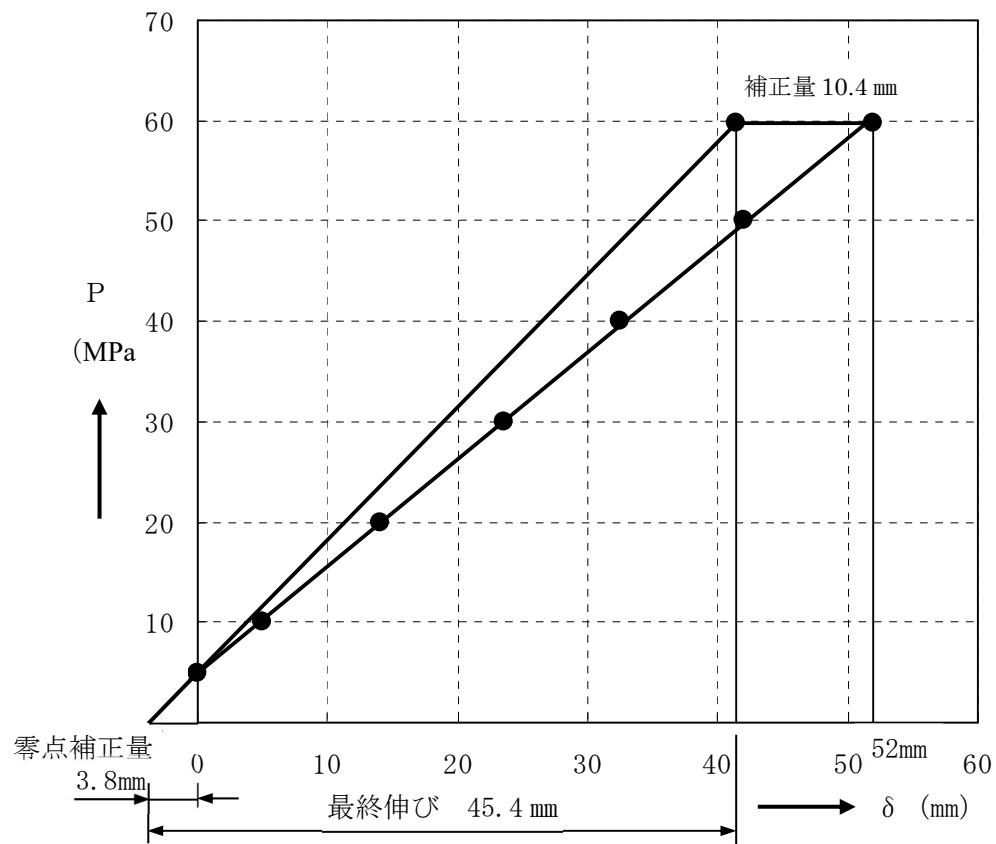


図 4-7-6 PC 鋼材伸び量の測定例（事例 P C 鋼より線 21.8 mm）

4.8 緊張後の作業

4.8.1 グラウト作業

グラウト作業は、道路橋示方書・同解説コンクリート橋編の施工の項および P C グラウト&プレグラウト P C 鋼材・施工マニュアルに準じて行うものとする。

4.8.2 P C 鋼より線余長部の切断

- ① グラインダカッタ切断の場合は、ウェッジ端部より 5mm 以上確保する。
- ② ガス切断の場合は、ウェッジ端部より 25mm 以上かつ呼び径の 1.5 倍（1.5D）以上確保する。

4.8.3 定着部保護処置

定着具の保護処置については日本建築学会「プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説」3編施工の項に準じて行うものとする。

4.8.4 プレグラウトP C鋼材の端部処理

定着具の保護、樹脂漏れ防止のため、プレグラウトP C鋼材の緊張後は速やかに保護キャップで先端を覆わなければならない。余長切断について図4-8-4(1)に、定着部の後処理について図4-8-4(2)に示す。

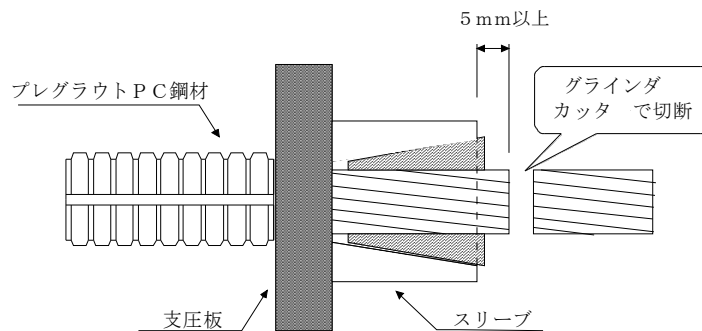


図4-8-4(1) プレグラウトP C鋼材の余長切断

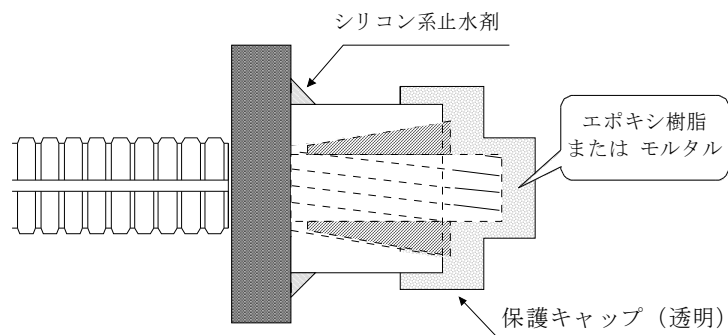


図4-8-4(2) プレグラウトP C鋼材の定着部の後処理

資 料

資料1 ジャッキポンプのトラブルと処置

状 態	原 因	処 置
・緊張作業後、ジャッキがストランドから外れにくい。	・定期的なモリコート塗布がされていない。	・復旧後、スリーブと接触するテーパ面にモリコートを塗布する。
・緊張終了後、ジャッキがP C 鋼より線からはずれない。	・潤滑剤切れによるジャッキ内グリップの焼きつき	・ジャッキの交換
(ホース接続後の緊張時に) ・ポンプ圧力のみが上がりシリンダが出ない	・緊張側カブラの不完全な接続	・完全に接続する。
	・定着側カブラの不完全な接続	・完全に接続する。
	・緊張・定着側のホースの接続違い	・正常に戻す。 (同色で接続する)
・定着後ジャッキ圧力を解放しても緊張圧力計の圧力が下がらない。	・緊張側カブラの不完全な接続	・パイプレンチ等を使用して完全に接続する。
・定着シラムを戻そうとするがポンプ圧のみ上がりラムピースが戻らない。	・定着側カブラの不完全な接続	・完全に接続する。
・ジャッキからオイルが漏れる	・O リング、バックアップリングの不良	・ジャッキの交換
・流量調整レバーを戻しに入れてもシリンダが戻らない。	・圧抜きレバーを手前に引いてない。	・レバーの向き確認
・緊張力を保持できず、下がってしまう。	・油漏れ (O リング不良)	・ジャッキの交換
	・プレグラウトP C 鋼材樹脂の粘性低下 (プレグラウトP C 鋼材緊張時)	・樹脂を昇温させる ・緊張付与継続
	・コントロールバルブ内のストップバルブ破損	・ポンプの交換
	・圧抜きレバーの緩み、故障	・しっかり閉める 故障の場合はポンプ交換
・ポンプ圧力がある程度までしかあがらない。	・油量不足	・油の補充
	・最高圧力調整ダイヤルで調整されている。	・設定の変更
	・油漏れ (O リングの不良)	・ジャッキの交換
・定着作業中のコネクタ上部から油が吹き出す。	・安全弁の作動	定着圧を 20MPa 以下にする。

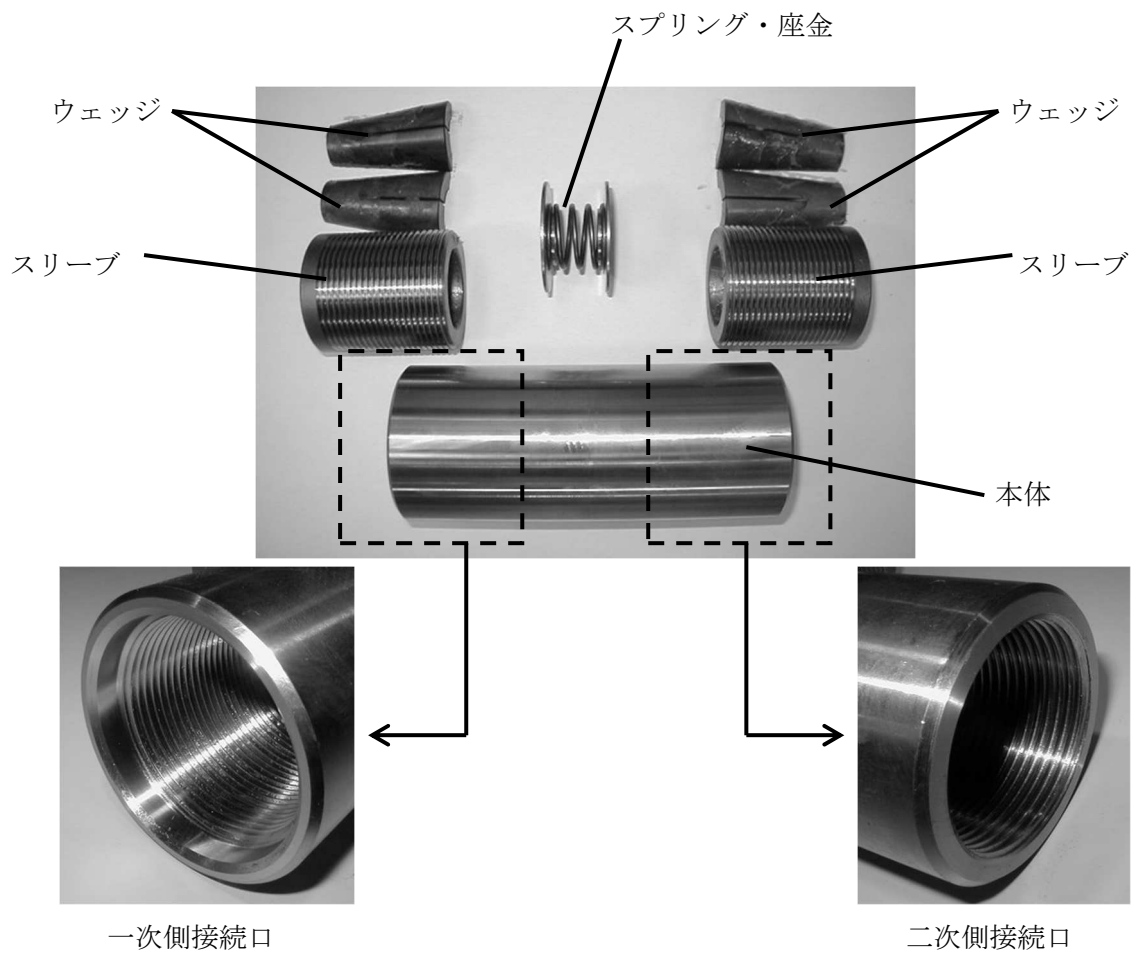
状 態	原 因	処 置
・ポンプが稼動しない。	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧不足 ・モータの不良 ・電源プラグの接続不良 ・コードの不良 	・各原因を確認
・ジャッキ、ポンプは動くが緊張できない	・ジャッキの接続方向が逆	・向きを確認
・電源は入るが操作盤を操作してもジャッキが動かない	・油の通路へのごみ詰まり	・ジャッキの交換
	・ホース接続違い	・正常に戻す。(カプラとホースの色を合わせて接続する)
・緊張作業時、ポンプの圧力計が動かない。または遅れて動く。	・管内での異物の詰まり	<ul style="list-style-type: none"> ・ショックアブソーバーのねじを 1/4 程度緩める。 ・コントロールバルブで油の出し入れを繰り返す。 ・ポンプの交換
・ポンプ稼働時、異音がする。 (音が小さい、カタカタ鳴る等)	・サクシオンバルブの不良 (サクシオンバルブは複数ある為、1 か所が不良でも使用可。)	・吐出量が少なくなるが、使用可能。緊張作業に問題なし。

資料2 ポステン用カプラの使用方法

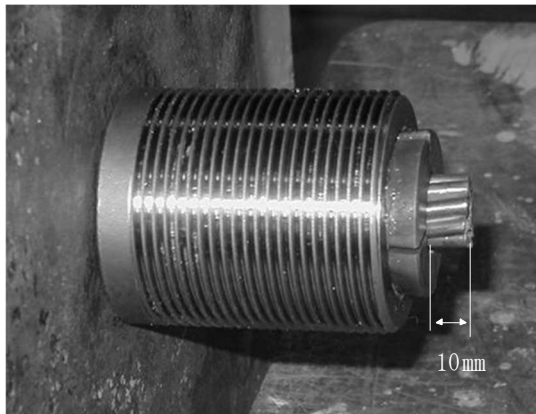
- ①橋梁拡幅工事用横締め等に用いる定着具です。
- ②全長が従来品に比べて約 90 mm 短く、狭い場所での接続も可能です。
(サイズ：17.8、19.3、21.8、28.6 mm)

・各部の名称

本体は左右対称ではありません、一次側端面はネジ山がありません。ご注意ください。



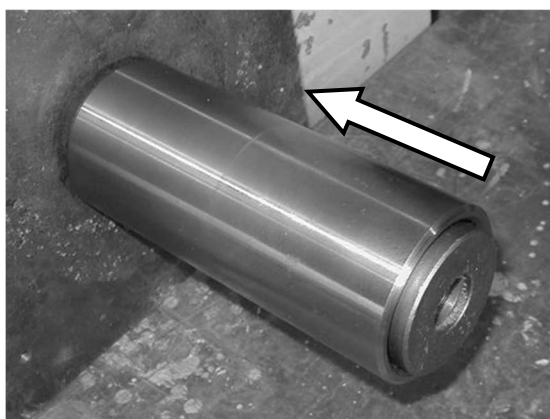
ポステン用カプラの使用方法



I. 一次側緊張

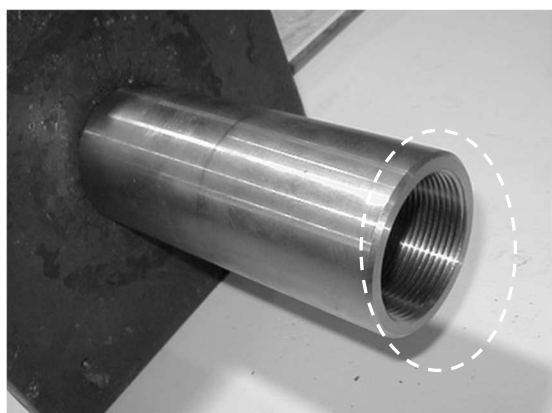
定着後、ワイヤ突出量は 10 mm (±5) となる様
グラインダで加工して下さい。

緊張方法は通常と変わりありません。



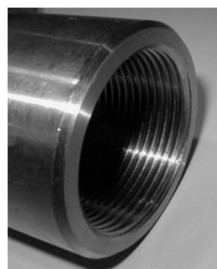
II. 本体のねじ込み

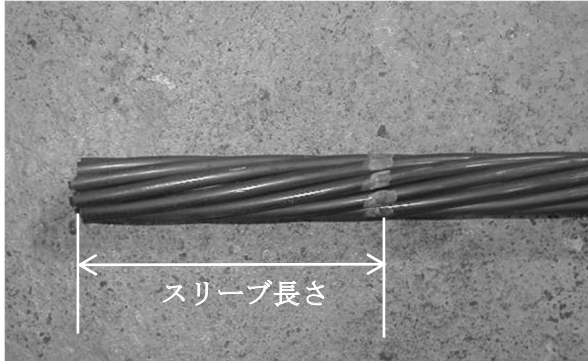
事前に本体にスプリング・座金、ウェッジを
セットした（二次側）スリーブを本体にねじ込み、
更に一次側定着具にねじ込みます。



<注意>

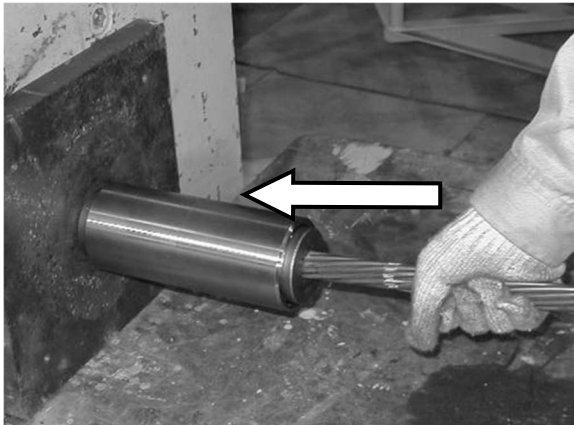
スプリングとスリーブを取り除いた状態
接続スリーブの端の形状に注意して下さい。





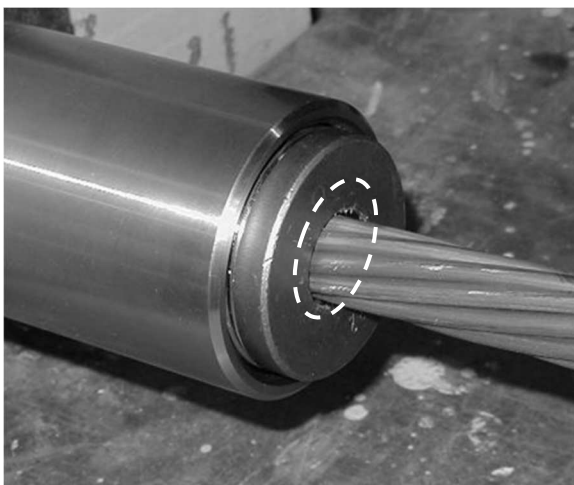
Ⅲ. 二次側ワイヤの準備

二次側ワイヤの先端よりスリーブ長さの位置にマーキングを実施して下さい。



Ⅳ. 二次側ワイヤの挿入

二次側ワイヤを強く、完全に止まるまで挿入して下さい。



Ⅴ. 二次側ワイヤの挿入確認

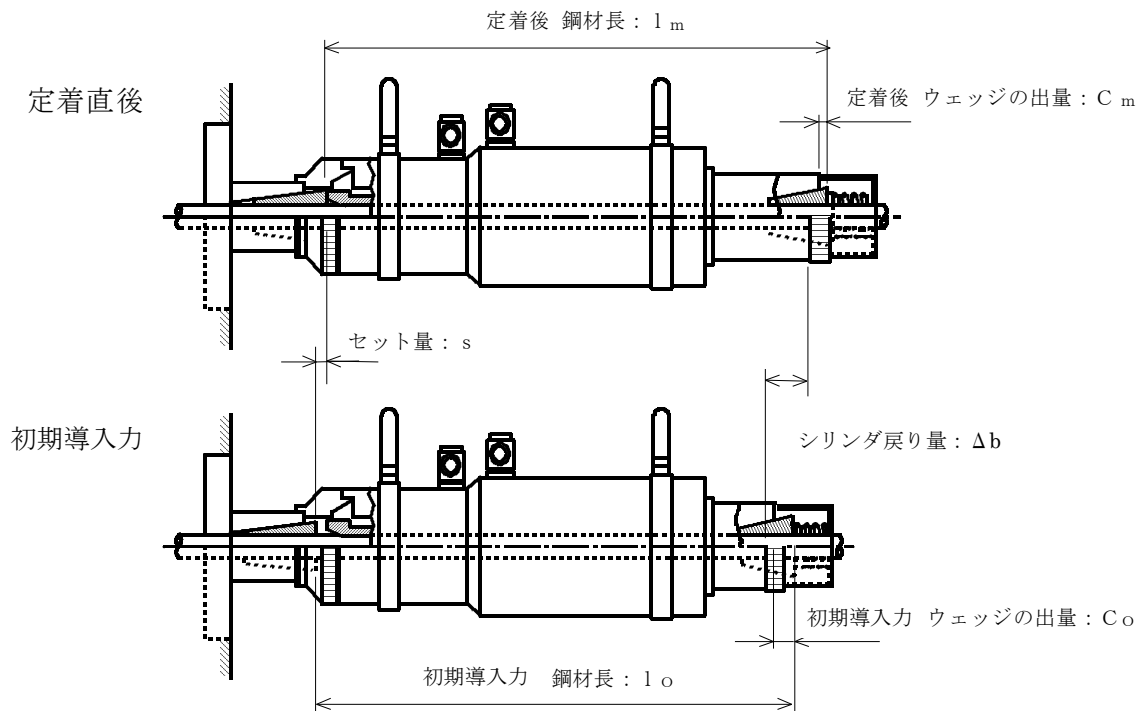
正常なら、最初のマーキングはスリーブ内側にあります。マーキングが見えない事を確認して下さい。

資料3 セット量の測定方法

最終緊張力で定着作業完了後のジャッキの油圧シリンダ長さを基準とし、初期導入力*までの油圧シリンダの戻り量により、セット量を測定する。

油圧シリンダの戻り量には、「ジャッキ内P C鋼より線の縮み量」及び「緊張用ウェッジの戻り量」が含まれる為、これを補正しなければならない。

*初期導入力は、P C鋼材の最大試験力の10%の値とする。



セット量，シリンダ移動量，ウェッジ移動量のモデル図

$$s = \Delta b - \Delta l - \Delta c$$

s : セット量

Δb : ジャッキの油圧シリンダの移動量

Δl : ジャッキ内P C鋼より線の縮み量 ($l_m - l_o$)

Δc : 緊張用ウェッジの初期導入力までの戻り量 ($c_o - c_m$)

● 「ジャッキ内PC鋼より線の縮み量 Δl 」の算出方法

$$\Delta l = [P \times \Delta s] \div [A \times E_p]$$

P：最終緊張力から初期緊張力までに戻った緊張力 (N)

A：PC鋼より線の公称断面積 (mm²)

Δs ：ジャッキ内PC鋼より線の長さ

E_p ：PC鋼より線のヤング係数 (N/mm²) (試験成績書の値を標準)

ジャッキ内のPC鋼より線の長さ Δs は、表 4-7-5 に示す数値を用いること。

● 緊張用ウェッジの初期緊張力までの戻り量 Δc

Δc の標準値を下表に示す。

表. 緊張用ウェッジの初期緊張力までの戻り量(mm) Δc

呼び名	ジャッキの種類	普通鋼材	SUPRO スtrand
19 本より 17.8mm	SK350	1.0	—
19 本より 19.3mm	SKN500	1.0	—
19 本より 21.8mm	SKN500	1.0	—
19 本より 28.6mm	SKN800	1.5	1.0

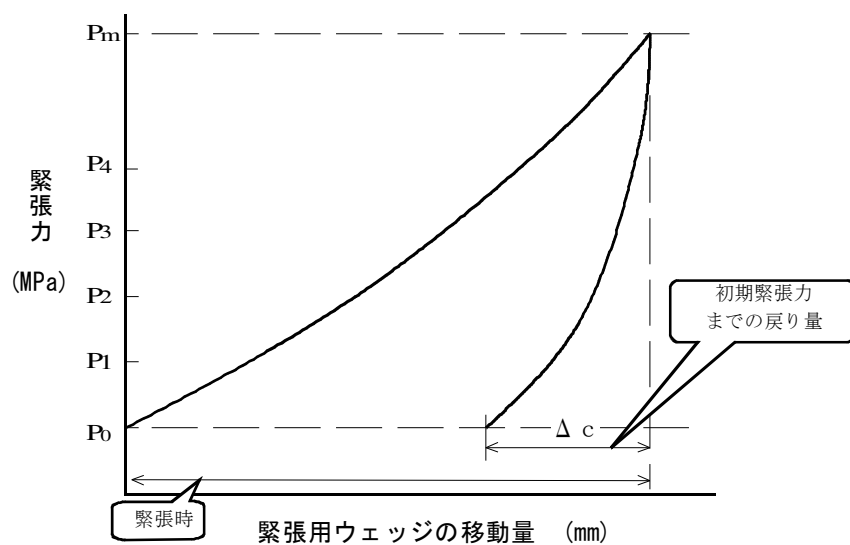


図. 緊張用ウェッジの移動量 (参考)

シングルストランド工法設計施工基準【S K 工法】

2025 年 10 月修正版 改定索引

主な改定内容について

P.1	基準書の制定年の記載を無くし、最新版の基準に従うものと修正
P.4	プレグラウト PC 鋼材の熱硬化型の種類を 4 種類→1 種類に修正
P.18	表中のシースの標準内径数値のみを記載することに変更
P.38	製造メーカー名称の見直し（現在の会社名に修正）
P.43	製造メーカー名称見直し（M&A に対応）昭和シェル→出光、モービル→ENEOS
P.68	記載内容の見直し（グラフ数値の読取り等の修正によるもの）
P.69	余長部をガス切断する場合を追加し、グラインダカッタで切断する場合と、 ガス切断する場合のそれぞれの切断確保長さを規定



日鉄SGワイヤ株式会社

建材営業部
〒100-0005
東京都千代田区丸の内 1-9-1 丸の内中央ビル
TEL : 03-3214-4128

