

ロープはそれが単独で使用されることはまれで、必ず端末に何等かの加工が施されて使用されます。

索端加工の方法には、従来から行われているスプライス加工のほかに、それぞれに利点を持ったトヨロック加工、シングルロック加工及びソケット加工などがあります。

### 1 トヨロック（特許 第233647号，実案 第703649号）

トヨロックとは、圧縮止めによって索端を加工した当社製品の商品名です。当社では多年にわたりロープの端末加工について調査研究を行っていましたが、昭和32年にドイツのタルリット社と技術提携して特許権の譲渡を受け、トヨロックの商品名のもとに加工販売を開始、その後加工技術の改善，改良に加え，厳しい品質管理の実施によって，各方面から多大の信頼と非常に好評を博しています。

#### ① 加工方法

ロープの締結部にアルミ合金異形管をはめ込んで周囲から圧縮し，管を塑性変形させることによってロープと密着させ，強力な締結力を付与します。

#### ② 特長

トヨロックは，合金がロープの周囲にすき間なく，あたかも鑄込んだようにストランド及び外層素線に密着していますので，合金とロープ及びロープとロープの摩擦によって，たとえロープが切れても抜け出すことのない強力な締結法で，次のような特長を有しています。

##### ① 高度な締結力

ロープの規格破断力の95%以上を保持し，安心して使用できます（旧労働省産業安全研究所認定）。

##### ② 正確な機械加工

機械加工のため製品に“むら”がなく，出来上り寸法も正確です。

##### ③ 高耐食性

特殊アルミ合金が素線の隙間まで完全に密着していますので，締結部内に雨水や海水などが浸入することもなく，内部は常に新品ロープのままです。ただし，海水中などで長期間使用する場合は，管が溶解して締結力が落ちたり，甚だしい場合は抜けることもありますので，別途当社へご相談下さい。

##### ④ 傷害防止

加工部は，平滑なアルミ合金で覆われていますので，取扱者の手などに傷害

を与えません。

### ⑤外観がスマート

建造物などのステーとして使用する場合、外観が他の加工法に比べてスマートです。

## ③ 玉掛索の種類

トヨロック加工した玉掛索には、次のような種類があります。

### ①普通玉掛索

最も一般的な玉掛索で、図7-1のように両端にアイ部を有するものです。

使用する管の形状によって、ストレートタイプ（円筒形）とテーパータイプ（流線形）とがあります。テーパータイプ（流線形）は、玉掛作業で荷降ろし後玉掛索を外す際、引き抜きやすいように合金管の端面に傾斜をつけたものです。

### ②不捻転玉掛索

荷を吊った場合、玉掛索の回転をなくすために、図7-2のような加工部間のロープを2本にしたものです。

2本のロープは同一ロープのもの以外に、SよりとZよりロープとを一对にしたものもあります。

### ③耳付き玉掛索〔実案 第503804号〕

図7-3のような形状をしています。

### ④無端玉掛索（エンドレスロープスリング）

図7-4のようにロープの両端を重ねてトヨロック加工したものです。

なお、上記各種玉掛索用ロープには、一般に繊維心入りロープが標準品として用いられますが、ロープ心入り（IWRC）ロープや共心入り（IWSC）ロープでも製造可能です。

## ④ 製造範囲

製造範囲の標準は、表7-1に示すとおりですが、それ以外の寸法のものについては、別途当社までご相談下さい。

表7-1 標準製造範囲

種 類	ロープ	製造可能ロープ径 mm	最 短 製 造 長 さ		
			ロープ径範囲 mm	ロープに対する倍率	
普通玉掛索	ストレートタイプ (円筒形)	繊維心入り	6以上180以下	50以下	40
		鋼心入り	6以上175以下		
	テーパータイプ (流線形)	繊維心入り	6以上 32以下		
		鋼心入り	6以上 30以下		
不捻転玉掛索	繊維心入り	6以上 36以下	50を超え56以下	50	
	鋼心入り	6以上 32以下			
耳付き玉掛索	繊維心入り	6以上 36以下	56を超え65以下	60	
	鋼心入り	6以上 32以下			
無端玉掛索	繊維心入り	6以上130以下	65を超えるもの	80	
	鋼心入り	6以上125以下			
			20以下	50	
			20を超え40以下	60	
			40を超えるもの	80	

◎ご注文に際しては、次の各項についてご指示下さい。

### ① ロープの種類

- ①ロープの構成
- ②より方（不捻転玉掛索の場合は、SよりとZよりとの併用かどうか）
- ③ロープ径
- ④種別（G種かA種かB種か）
- ⑤めっきの有無（裸かめっきか）

### ② 製品の種類

- ①普通玉掛索
- ②不捻転玉掛索
- ③耳付き玉掛索
- ④無端玉掛索
- ⑤その他（図面で指定のこと）

### ③ スリーブの種類（普通玉掛索の場合）

- ①ストレートタイプ（円筒形）
- ②テーパータイプ（流線形）

### ④ 両端アイ部の形式（普通玉掛索と不捻転玉掛索の場合）

- ①両端シンプルなし……………2 L形
- ②両端シンプル付き……………2 T形
- ③片端シンプル付き……………L T形
- ④その他（図面又は注文書で明確に指定のこと）

## 5 寸 法

### ①普通玉掛索と不捻転玉掛索の場合

図7-1 又は図7-2 の A 寸法（総長）、B 寸法（アイの長径）及び C 寸法（アイの短径）を指定。

C 寸法の指定がなければ、0 として製造します。

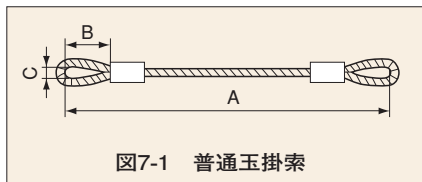


図7-1 普通玉掛索

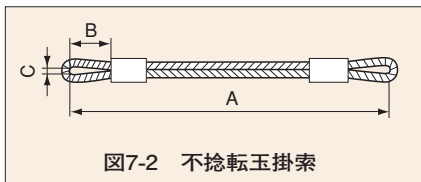


図7-2 不捻転玉掛索

### ②耳付き玉掛索の場合

図7-3 の A, B, C 及び D 寸法を指定。

C 寸法と D 寸法との指定がなければ、0 として製造します。

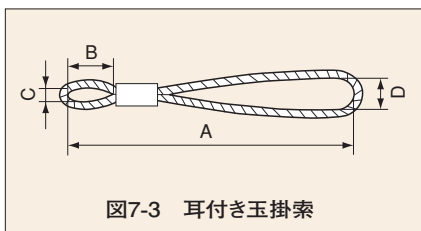


図7-3 耳付き玉掛索

### ③無端玉掛索の場合

図7-4 の内周長を指定。

なお、心綱の種類とローブ径とによって、形状は表7-2 のようになります。

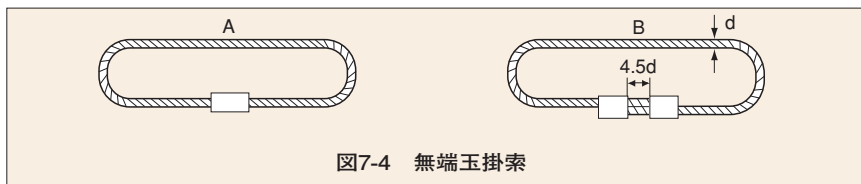


図7-4 無端玉掛索

表7-2 ロープ別形状

心の種類	ローブ径 mm	形 状
繊維心入り	40以下	図7-4 A
	40を超えるもの	図7-4 B
鋼心入り	38以下	図7-4 A
	38を超えるもの	図7-4 B

## 2 シングルロック

シングルロックとは、スウェージ加工によって索端を加工した当社製品の商品名です。

従来、ロープの索端加工には圧縮止め（トヨロック）、ソケット止め、アイスプライスなどが多く使用されてきましたが、最近では加工強度などの信頼性を考慮して、スウェージ加工が採用されつつあります。このような需要に対して、当社では次のような特長をもったシングルロックを開発しました。

### 1 特 長

#### ①完全にロープを締結

ロープに冷間加工でロックするため、ロープの性質を阻害せず、締結効率はロープの規格破断力のほぼ100%です。

#### ②軽量で取扱いが容易

設計、実験に基づいて画期的な軽量化が図られており、機械や装置への取付けが容易です。

#### ③正確な長さ

長さの誤差が少なく、寸法が正確です。

#### ④機械部品にも適用

ご希望によっては種々の形の金具に適用しますので、機械部品として各種用途に使用できます。

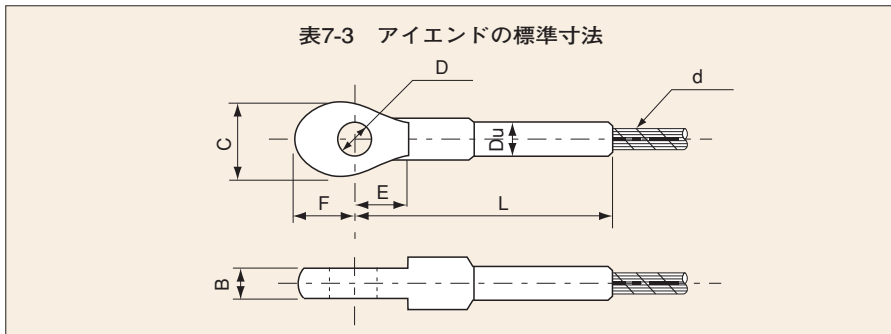
### 2 仕 様

- (a) 種類には標準としてアイエンド、フォークエンド、ねじエンド、フラットエンドがあります。それ以外の形状の金具でも製造可能ですので、別途ご相談下さい。
- (b) 材質はSCM415 (JIS G 4053) を標準としますが、ステンレス材SUS304 (JIS G 4303) による製造も可能ですので、別途ご相談下さい。
- (c) 使用されるロープはすべて鋼心入りロープを標準としますが、繊維心入りロープへの適用についてもご相談に応じます。

(注) シングルロックに曲がりが生じるような使い方をする場合はシングルロックが損傷する恐れがありますのでご相談下さい。

### ③ 標準寸法

#### ① アイエンド



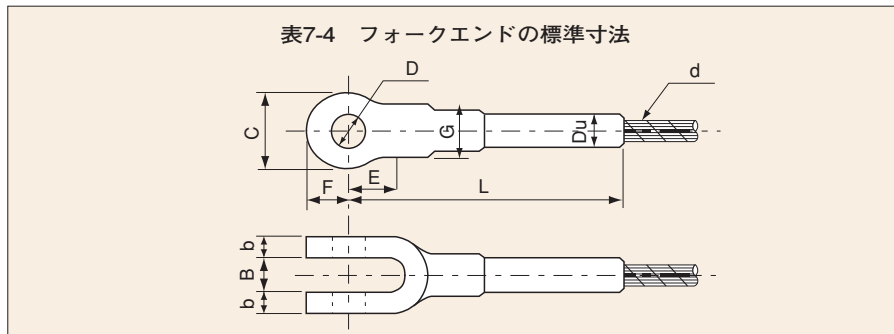
単位 mm

適用ロープ径 d	B	C	D	Du	E	F	L (参考寸法)
6 (6.3)	10	24	13	10	23	13	82
8	12	28	16	12	27	17	98
9	14	31	18	14	28	18	104
10	15	34	19	16	30	20	112
11.2	17	37	21	18	32	22	122
12	18	41	23	20	34	24	130
12.5	19	42	24	20	35	25	134
14	21	46	26	22	38	28	148
16	24	52	29	26	41	31	165
18	27	58	33	28	44	34	183
20	30	64	36	32	48	38	201
22 (22.4)	34	72	41	34	52	42	220
24	36	76	43	38	55	45	237
25	38	79	45	38	57	47	246
26	39	81	46	40	58	48	254
28	42	89	50	44	62	52	272
30	45	94	53.5	46	66	56	291
31.5 (32)	48	101	57.5	50	74	59	313
33.5 (34)	51	106	60.5	52	78	63	328
35.5 (36)	54	113	64.5	56	82	67	349
37.5 (38)	57	118	67.5	58	85	70	367
40	60	125	71.5	62	89	74	385
42 (42.5)	64	131	75.5	66	92	77	403
44	66	137	78.5	68	96	81	421
45	68	141	80.5	70	98	83	430
46	69	142	81.5	72	99	84	438
47.5 (48)	72	150	85.5	74	104	89	457
50	75	155	88.5	78	107	92	475

(注) ( ) 付の径は両者共通です。

L寸法は、IWRC入りロープを基準とし、ロープ構成により変わります。

②フォークエンド



単位 mm

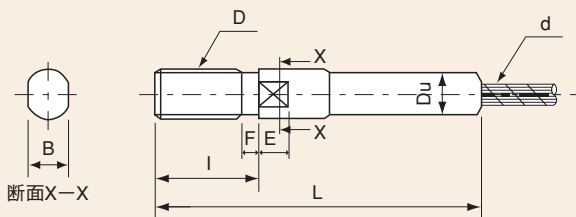
適用ロープ径 d	B	b	C	D	Du	E	F	G	L (参考寸法)
6 (6.3)	10.5	5	24	13	10	24	13	16	94
8	14	6	28	16	12	28	17	18	105
9	16	7	31	18	14	30	18	20	111
10	17	8	34	19	16	39	20	23	129
11.2	19	9	37	21	18	42	22	26	141
12	20	9	41	23	20	44	24	28	149
12.5	21	10	42	24	20	46	25	28	155
14	23	11	46	26	22	50	28	31	171
16	26	12	52	29	26	54	31	37	190
18	29	14	58	33	28	59	34	40	212
20	32	15	64	36	32	64	38	45	232
22 (22.4)	36	17	72	41	34	70	42	49	255
24	38	18	76	43	38	74	45	54	274
25	40	19	79	45	38	77	47	55	285
26	41	20	81	46	40	79	48	56	295
28	44	21	89	50	44	84	52	62	315
30	47	23	94	53.5	46	90	56	65	338
31.5 (32)	50	24	101	57.5	50	99	59	70	362
33.5 (34)	53	26	106	60.5	52	105	63	74	384
35.5 (36)	56	27	113	64.5	56	110	67	79	404
37.5 (38)	60	29	118	67.5	58	115	70	83	426
40	63	30	125	71.5	62	121	74	87	447
42 (42.5)	67	32	131	75.5	66	126	77	93	472
44	69	33	137	78.5	68	131	81	96	489
45	71	34	141	80.5	70	134	83	99	500
46	72	35	142	81.5	72	135	84	101	509
47.5 (48)	75	36	150	85.5	74	142	89	105	531
50	78	38	155	88.5	78	146	92	110	552

(注) ( ) 付の径は両者共通です。

L寸法は、IWRC入りロープを基準とし、ロープ構成により変わります。

### ③ねじエンド

表7-5 ねじエンドの標準寸法



単位 mm

適用ロープ径 d	B	D	Du	E	F	I	L (参考寸法)
6 (6.3)	9	M12×1.75	10	7	6	39	99
8	12	M14×2	12	8	7	39	114
9	14	M16×2	14	10	8	45	129
10	14	M16×2	16	10	8	45	137
11.2	17	M18×2.5	18	11	9	50	151
12	19	M20×2.5	20	12	10	56	164
12.5	19	M20×2.5	20	12	10	56	167
14	22	M22×2.5	22	13	11	62	185
16	24	M27×3	26	16	14	76	216
18	24	M27×3	28	16	14	76	231
20	30	M33×3.5	32	20	17	92	265
22 (22.4)	30	M33×3.5	34	20	17	92	279
24	32	M36×4	38	22	18	101	305
25	36	M39×4	38	23	20	109	321
26	36	M39×4	40	23	20	109	328
28	41	M45×4.5	44	27	23	126	363
30	41	M45×4.5	46	27	23	126	378
31.5 (32)	46	M48×5	50	29	24	134	402
33.5 (34)	50	M52×5	52	31	26	146	430
35.5 (36)	55	M56×5.5	56	34	28	157	458
37.5 (38)	55	M56×5.5	58	34	28	157	473
40	55	M60×5.5	62	36	30	168	500
42 (42.5)	60	M64×6	66	38	32	179	531
44	65	M68×6	68	41	34	190	556
45	65	M68×6	70	41	34	190	563
46	65	M68×6	72	41	34	190	570
47.5 (48)	65	M68×6	74	41	34	190	584
50	70	M72×6	78	43	36	202	613

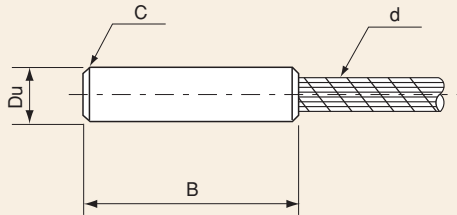
(注) 表中の I 寸法は適宜変更可能です。

L 寸法は、IWRC入りロープを基準とし、ロープ構成により変わります。



④フラットエンド

表7-6 フラットエンドの標準寸法



単位 mm

適用ロープ径 d	B	C	Du
8	48	1	18
9	54	1	20
10	60	1	20
11.2	67	1	22
12	72	1	24
12.5	75	1	26
14	84	1	28
16	96	1	32
18	108	1.5	36
20	120	1.5	40
22 (22.4)	134	1.5	44
24	144	1.5	48
25	150	1.5	48
26	156	2	52
28	168	2	54
30	180	2	58
31.5 (32)	192	2	62
33.5 (34)	204	2	66
35.5 (36)	216	2	68
37.5 (38)	228	2	72
40	240	2	76
42 (42.5)	255	2.5	80
44	264	2.5	84
45	270	2.5	86
46	276	2.5	86
47.5 (48)	288	2.5	88
50	300	2.5	92

(注) B寸法は、IWRC入りロープを基準とし、ロープ構成により変わります。

#### ④ 主な用途

- 各種建設用及び産業用機械

アースドリルの巻上用ロープ、ロッカーショベルの緩衝用ロープ、トラックレーンのペンダント用ロープ、小型移動式クレーン巻上用ロープ、石油荷役機械のローディングアーム用ロープ、駐車リフトの昇降用ロープ、原子炉の昇降用ロープなど。

- 吊橋

吊索、固定索、耐風索、耐風支索、手摺ロープなど。

- 吊構造物

主索、押え索、吊索など。

- 岸壁矢板緊定装置

主索〔実用新案 第862105号〕

◎ご注文に際しては、次の各項についてご指示下さい。

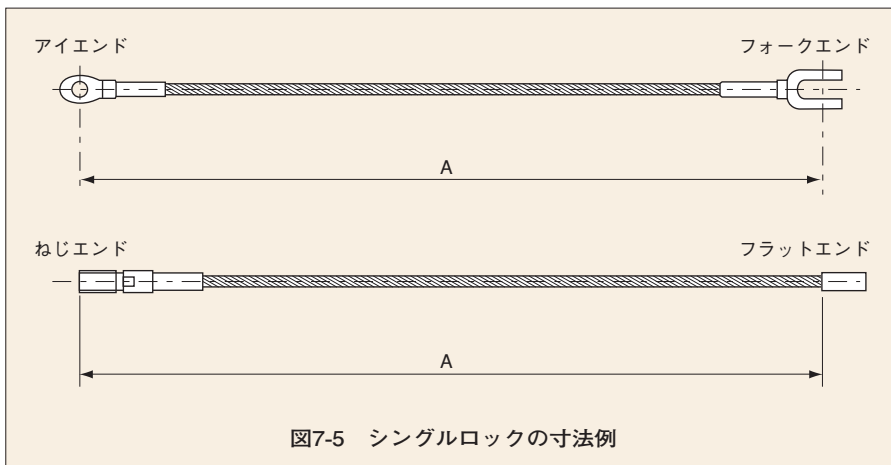
①ロープの種類（構造、より方、径、種別、めっきの有無）

②製品の種類

両端のエンド形状

③寸法

図7-5 に示すA寸法



### 3 マルチロック 日本塑性加工学会 三井精密技術賞受賞 (特許 4375557号)

マルチロックとはシングルロックが1本のロープに索端加工を行うのに対し複数のロープをスウェージ加工によって一体に索端加工した当社製品の商品名です。

当社では1975年にダブルロック（2本をスウェージ加工）を開発し、皆様のご要望に応じてまいりましたが、マルチロックはダブルロックを大きく発展させ同一径、又は異種径の、複数のロープを組合せてスウェージすることで、従来のいかなる工法より小型軽量化を図ったものです。

#### 1 特 長

##### ①完全にロープを締結

ロープに金具を冷間鍛造で加工するため、ロープの性質を阻害せず、ロープの複数横並び及び異種径のロープを一体にスウェージ加工が可能です。

##### ②高い締結効率

金具の締結効率は使用するロープの規格破断力×本数倍のほぼ100%です。

##### ③顧客のニーズに合わせた加工が可能

標準規格の他、顧客のニーズに合わせた設計が可能です。スウェージ加工部の形状を扁平にも成型できます。

##### ④軽量小型化が可能

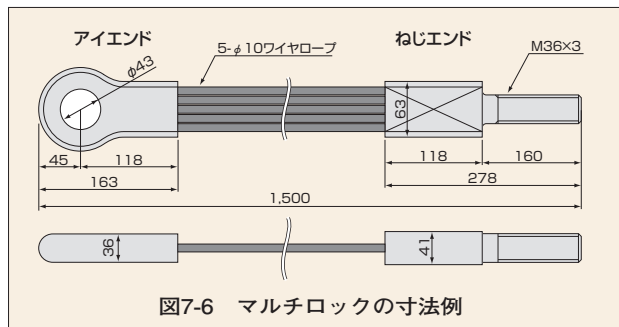
産業機械に応用した場合、ロープ径を細くし複数本並列に並べられるため、シーブ径の小型化が可能です。また、スリングに用いる場合、接触面積が増えるため品物を傷めません。

⑤複数本のロープを一体化することで、長さ調整等の組立作業が短縮され、工数削減ができます。

⑥複数本のロープの端末金具が1つにまとまるため、軽量化が図れます。

#### 2 仕 様

(a) 種類には標準として、アイエンド、ねじエンド、フラットエンドがあります。それ以外の形式の金具でも製造可能ですから、別途ご相談下さい。



- また、スウェージ部の形状を扁平に成型することも可能です。
- (b) 材質はSCM材を標準としますが、ステンレス材による製作も可能ですから別途ご相談下さい。
- (c) 使用するロープはすべて鋼心入りロープを標準としますが、繊維心入りロープへの適用についてもご相談に応じます。

#### 4 スプライス加工

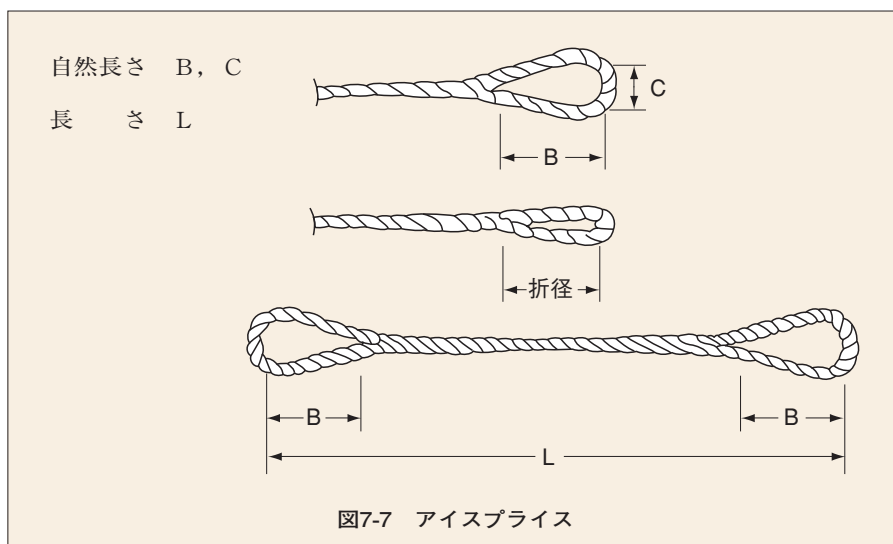
索端加工法の一つであるスプライス加工には、図7-7に示すように、ロープの端末部をループ状に形成するアイスプライスと、2本のロープを継ぐロングスプライスやショートスプライスなどがあります。

##### 1 アイスプライス

アイスプライスとは、ロープ端末部をループ状（以下、アイと呼称）にし、端末の各ストランドを本体ロープに編み込む加工法で、地方によっては、「さつま」とか「蛇口（へびぐち）」などとも呼ばれています。

アイスプライスには、加工法の違いによって、巻差し加工のものと、かご差し（本さつま）加工のものがあります。

加工部分の効率は、ロープの種類又は加工者の熟練度などによって、75～95%程度の差がありますから〔5章 7 表5-12（68ページ）参照〕、国家試験の技能検定に合格したロープ加工技能士（1級，2級）によって加工されたものが信頼性が高く、使用上も安全です（備考参照）。



アイスプライス製品は、玉掛索や台付索に使用されますが、玉掛作業に使用する場合は、必ずクレーン等安全規則第219条（差し方を規定）に従って加工された玉掛索を使用しなければなりません。

## ② ロングスプライス

ロングスプライスは、2本のローブを継ぐ方法で、別名「長手継ぎ」とも呼ばれています。

この加工法は、継ぎ効率の低下や継ぎ部分におけるローブ径の増加を少なくする目的で、ローブ径の600倍～1400倍の区間で継ぐ方法で、熟練者が継いだものであれば、ほとんど加工部分とは気が付かないものもあります。

ロングスプライスは、エンドレスで使用される動索によく用いられる加工法であり、95%以上の効率が期待できます。

## ③ ショートスプライス

ショートスプライスは、ロングスプライス同様2本のローブを継ぐ俗称「芋継ぎ」とも呼ばれて、ローブ径の40倍～50倍の短い区間で継ぐ方法で、ロングスプライスに比べて加工が簡単なため、林業の作業索などで多く使われています。

一方、継ぎ部分がローブ径の約1.6～1.8倍と太くなるため、シーブを通過する動索として使うには不適當な加工法といえます。効率は、ロングスプライスより低く75～90%程度です。

## ④ スプライスの補修

典型的な補修法としては、ロングスプライスの切り詰めがあります。エンドレス加工したものが伸びてその伸びを吸収できなくなったとき、又は継ぎ部分に断線が発生したときに行われます。また、ロングスプライス加工部に変形や断線が発生した場合には、その部分だけの補修を行うことも可能ですが、加工時にローブを傷める恐れがありますので、その加工にはかなりの熟練度を要します。

**備考** スプライス加工については、正しい加工方法を徹底させるために1977年度に全日本ローブ加工組合連合会主導の下にローブ加工技士制度が発足し、1978年から労働省の認定の下にローブ加工技士試験を行っていましたが、1987年度から国家試験の技能検定制度に移行し、現在多くの人がローブ加工技能士として活躍しています。

◎ご注文に際しては、次の各項についてご指示下さい。

#### ① アイスプライス製品

①ロープの種類（構成、より方、径、種別、めっきの有無）

②加工法

巻差し加工か、かご差し加工か。

③両端アイ部の形式

(a)両端シンプルなし……………2 L形

(b)両端シンプル付き……………2 T形

(c)片端シンプル付き……………L T形

(d)その他（図面又は注文書で明確に指定）

④寸法

図7-7のL寸法(総長)、B寸法(アイの長径)及びC寸法(アイの短径)を指定。

C寸法の指定がなければ、0として製造します。

#### ② ロングスプライス、ショートスプライス

①作業場所

②作業日時

③ロープの用途

④ロープの種類（構成、より方、径、種別、めっきの有無）

### 5 ソケット加工

ロープの端末処理の方法にはいろいろありますが、重要な用途や長時間使用する箇所に用いるものは、そのうちで最も安全確実な方法として、索端のソケットに溶融合金を鋳込んでロープとソケットを一体化するソケット加工法があります。

当社では、長年の経験と技術によって確立した溶融金属による加工法によって広く信頼を得ています。

◎ご注文に際しては、次の項目についてご指示下さい。

①作業場所（現地作業の場合）

②作業日時（現地作業の場合）

③ロープの用途

④ロープの種類（構成、径、種別、めっきの有無）

⑤ソケットの形状、寸法

指定がなければ、当社TSKソケット（209ページ参照）を使用します。

## 6 索端加工製品の形状例

いろいろな索端加工製品の形状例を，図7-8に示す。

### (a) トヨロック

ストレート  
(円筒形)

テーパー  
(流線形)



### (b) アイスプライス

シンプル付アイ

シンプルなしアイ



マーレン巻



### (c) シングルロック

アイエンド

フォークエンド



ねじエンド

フラットエンド



### (d) ソケット

クローズドソケット

オープンソケット



リング付オープンソケット

フック付オープンソケット



図7-8 索端加工製品の形状例