

4 ドラム(巻胴)及びシーブ(溝車)

① D/d, D/δ

D/dとはシーブ又はドラムのピッチ円の直径とロープ径との比, D/δとはシーブ又はドラムのピッチ円の直径と素線径との比で, 各種法規や規則などで定められています。

表5-4, 表5-5 にクレーン等各構造規格で定められているD/dの値を, また表5-6 にその他の法規・規則で定められているD/d, D/δ及びDの値を示します。

表5-4 クレーン等各構造規格の D/d

つり上げ装置等の等級	ドラム等の区分	値		
		1グループのワイヤロープ	2グループのワイヤロープ	3グループのワイヤロープ
A	ドラム	14	18	22.4
	シーブ	16	20	25
	エコライザシーブ	10	10	10
B	ドラム	16	20	25
	シーブ	18	22.4	28
	エコライザシーブ	10	10	10
C	ドラム	18	22.4	28
	シーブ	20	25	31.5
	エコライザシーブ	10	10	10
D	ドラム	22.4	28	35.5
	シーブ	25	31.5	40
	エコライザシーブ	10	10	10
E	ドラム	28	35.5	45
	シーブ	31.5	40	50
	エコライザシーブ	12.5	12.5	12.5
F	ドラム	35.5	45	56
	シーブ	40	50	63
	エコライザシーブ	14	14	14

(備考)

- (1) この表において、A, B, C, D, E及びFは、それぞれ下表に定めるつり上げ装置等の等級を表すものとする。

区分	つり上げ装置等の使用時間						
	800時間未満	800時間以上 1600時間未満	1600時間以上 3200時間未満	3200時間以上 6300時間未満	6300時間以上 12500時間未満	12500時間以上 25000時間未満	25000時間以上
常態として定格荷重の50%未満の荷重の荷をつるクレーン	A	A	A	B	C	D	E
常態として定格荷重の50%以上63%未満の荷重の荷をつるクレーン	A	A	B	C	D	E	F
常態として定格荷重の63%以上80%未満の荷重の荷をつるクレーン	A	B	C	D	E	F	F
常態として定格荷重の80%以上の荷重の荷をつるクレーン	B	C	D	E	F	F	F

- (2) この表において、1グループのワイヤロープ、2グループのワイヤロープ及び3グループのワイヤロープは、それぞれ次のワイヤロープを表すものとする。

1グループのワイヤロープ 6ストランド又は8ストランドの平行よりのワイヤロープ及び37本線6よりのワイヤロープでステンレス製以外のもの

2グループのワイヤロープ 3ストランド、4ストランド又は多層ストランドのワイヤロープ及び6ストランド（37本線6よりのワイヤロープを除く）又は8ストランドの交差よりのワイヤロープでステンレス製以外のもの並びに6ストランド又は8ストランドの平行よりのワイヤロープ及び37本6よりのワイヤロープでステンレス製のもの

3グループのワイヤロープ 1グループのワイヤロープ及び2グループのワイヤロープ以外のワイヤロープ

表5-5 移動式クレーン構造規格のD/d

用途	ドラム等の区分	値		
		1グループのワイヤロープ	2グループのワイヤロープ	3グループのワイヤロープ
巻上用及びジブの起伏用	ドラム	16	20	25
	シーブ	16	20	25
ジブの伸縮用	ドラム	14	18	22.4
	シーブ	16	20	25
全てのワイヤロープ	エコライザシーブ	10	12.5	16

表5-6 その他の法規・規則 D/d, D/δ 及び D

法規・規則等	装置	D mm	D/d	D/δ
デリック構造規格 (デリッククレーン)	ドラム, シープ		20	
	エコライザシープ		10	
エレベータ構造規格 (エレベータ)	ドラム, シープ		40	
簡易リフト構造規格 建設用リフト構造規格	ドラム, シープ		20	
	エコライザシープ		10	
ゴンドラ構造規格	ドラム, シープ		20	
鉱山保安局長通達	人車巻のヘッドシープ			650
索道に関する技術基準	原動滑車又は原動緊張滑車		80	
	緊張滑車, 折返滑車又は 誘導滑車		70	
	走行車輪	200		
	受索輪	250		
鋼索鉄道	巻上機滑車径		100	
架線工事施工基準	ウインチキャプスタン		20	
	金車径 (塔上作業)		10	
	金車径 (地上作業)		20	
水門鉄管技術基準	ドラム		19	
	シープ		17	

② ドラム及びシーブの径

ロープがドラムやシーブで曲げられたときに生ずる曲げ応力は、一般に次の式で計算されます。

$$\sigma_b = Er \frac{\delta}{D} \quad \text{N/mm}^2$$

ここで、Er：ロープの弾性係数 N/mm²
(一般には98000N/mm²としている)

δ ：ロープの最外層素線径 mm

D：ドラム又はシーブの径 mm

δ/D が大きいと (D/δ が小さいと) 曲げ応力が大きくなり、ロープには早く疲労断線が生じて、寿命が短くなります。

ドラムやシーブの径は大きいほど有利ですが、機械設備の関係で大きさが制限されることもあり、一概にはいえませんが、大体の目安は次のとおりです。

できれば〔希望値〕 $D/\delta > 1000$

なるべく〔推奨値〕 $D/\delta > 600$

少なくとも〔最低値〕 $D/\delta > 450$

相当寿命を犠牲にしても〔限度値〕 $D/\delta > 300$

D/dの値は通産省鉱山保安局「石炭鉱山、石油鉱山、金属鉱山等各鉱山保安規則」、労働省「機械集材装置ならびに運材索道構造基準」、労働省「クレーン等各構造規格」、
「索道に関する技術基準」等の法令にその限度が定められていますので、使用するロープ径の決定には注意が必要です。

(注) その他詳細については、当社パンフレット「ワイヤロープの正しい使い方」をご参照下さい。

③ ドラム、シーブの材質

ドラムやシーブの材質をどのように選べば良いかは難しい問題で、使用条件・経済性を考慮しなければなりません。溝底の硬度がロープの硬度よりも軟らかいときは溝の摩耗が早く、時にはロープの形が溝に残って、突起した部分でロープを傷め、逆に硬度が高いときはロープを早く摩耗させます。

一般に、溝の硬度は、ロープの硬度よりもわずかに高いのがよいといわれています〔ロープ硬度：表5-15 (70ページ) 参照〕が、表面の硬度が高くガラスのような滑らかな表面にしておくのがよいという説もあります。

4 面圧（接触圧力）

ロープの張力によってシーブの溝底が受ける見掛け面圧 P は、次式によって求められます。

$$P = \frac{2T}{Dd} \text{ MPa}$$

ここで、T：ロープの張力 N

D：シーブ径 mm

d：ロープ径 mm

表5-7 にシーブ溝底の材質別許容圧力を示します。

表5-7 シーブ溝底の材質別許容圧力

単位 MPa

溝底の材質	普通より			ラングより			備考
	6×7	6×19	6×37	6×7	6×19	フラット形	
木材	0.98	2.0	2.0	0.98	2.0	2.0	ぶな、くり、けやき
铸铁	2.0	2.9	3.9	2.9	3.9	4.9	H _B = 125
鋼材	3.9	5.9	7.8	3.9	6.9	7.8	C% = 0.3~0.4, H _B = 160
チル	4.9	7.8	8.8	4.9	8.8	9.8	表面硬度不均一のため不適
Mn 鋼	9.8	16.7	20.6	11.8	18.6	22.6	溝底は滑らかに仕上げる こと。高速に適す。

面圧が大きく、かつ溝底の円周長さがロープ軸方向のストランド間の距離（6ストランドロープの場合は1/6ピッチ）の整数倍に等しい場合は、溝底にロープの山（クラウン）部が接する位置が一定となつて、溝底にロープの圧痕が生じ、この圧痕によって、ロープは早期に摩耗しますので、速やかに削り直して圧痕を取去ることが必要です。

5 摩擦係数

表5-8 にシーブの材質とロープの摩擦係数を示します。

表5-8 シーブ溝底とロープの摩擦係数

溝底の材質	乾燥したロープ	湿潤したロープ	グリースを保持したロープ
铸铁	0.12	0.08	0.07
木材	0.24	0.17	0.14
ゴム又は皮革	0.50	0.40	0.21