

1. ワイヤロープの安全荷重

参考資料:安全法令ダイジェスト
文 責:松本 芳明

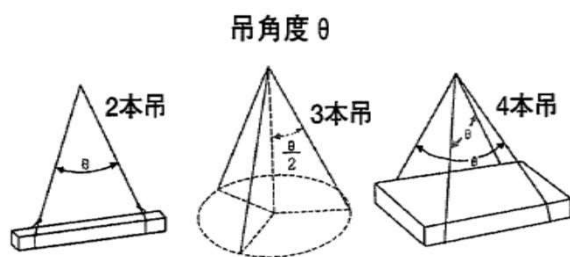
1)ワイヤロープ径・吊り角度の安全荷重

①安全荷重表

ワイヤロープ径(m)	切断荷重(KN)	基本安全荷重(t)	6×24 A種(裸)				適合シャックル		
			2本吊り			4本吊り	呼び径(mm)	使用荷重(t)	JIS B2801等級
			垂直(t)	30°(t)	60°(t)	30°(t)			
9	39.9	0.67	1.3	1.3	1.1	2.5	12	1.00	
12	71.0	1.20	2.4	2.3	2.0	4.6	16	1.60	
16	126.0	2.10	4.2	4.1	3.7	7.9	20	2.50	
18	160.0	2.70	5.4	5.2	4.7	10.0	22	3.15	SC
20	197.0	3.30	6.7	6.4	5.8	12.5	26	4.00	
25	308.0	5.20	10.0	10.0	9.0	19.7	32	6.30	
30	444.0	7.50	15.0	14.0	13.0	28.5	36	8.00	
40	789.0	13.00	26.0	25.0	23.0	49.4	48	14.00	
50	1230.0	20.00	41.0	40.0	36.0	76.0	65	25.00	SB

②吊り角度によるワイヤロープ張力の増加係数

吊り角度(θ°)	ロープ張力の増加係数	吊り角度(θ°)	ロープ張力の増加係数	吊り角度(θ°)	ロープ張力の増加係数
0	1.00	60	1.16	120	2.00
10	1.005	70	1.22	130	2.37
20	1.02	80	1.31	140	2.93
30	1.04	90	1.41	150	3.86
40	1.07	100	1.56		
50	1.10	110	1.74		



$$\text{張力増加係数} = \frac{1}{\cos \frac{\theta}{2}}$$

$$\text{安全荷重} = \frac{\text{切断荷重} \times \text{ワイヤの吊り本数}}{\text{安全係数} \times \text{張力増加係数} \times 9.8} \quad (\text{t})$$

$$\text{基本安全荷重} = \frac{\text{切断荷重}}{\text{安全係数} \times 9.8} \quad (\text{t})$$

$$\text{切断荷重} = \frac{(\text{ワイヤロープ径})^2}{2} \quad (\text{KN})$$

●玉掛用具の安全係数

- ・玉掛用ワイヤロープ 6以上(クレーン則213条)
- ・吊チェーン 4以上(クレーン則213条の2第1項1号 (引張強さの値が400N/mm²以上))
- ・吊チェーン 5以上(クレーン則213条の2第1項2号 (引張強さの値が400N/mm²以下))
- ・フック、シャックル 5以上(クレーン則214条)

基本安全荷重(t)・・・ワイヤロープ等の玉掛用具1本または1個を用いて垂直に吊ることができる最大の質量

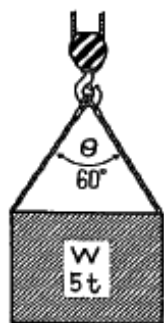
安全荷重(t)・・・ワイヤロープ等の玉掛用具が安全に使用できる限度となる質量

使用荷重(t)・・・JIS規格において安全に使用できる荷重

切断荷重(KN)・・・ワイヤロープ等の玉掛用具が破断に至るまでの最大荷重

安全係数……………ワイヤロープ等の玉掛け用具が破断に至らない荷重を設けるための係数

2) 玉掛け用ワイヤロープの必要な直径は何mmか？



条件 (左図参照)

- ①使用する玉掛けワイヤロープは6×24普通よりA種とする
- ②吊荷の質量 $W=5t$
- ③玉掛けワイヤロープの掛け数 $N=2$ 本
- ④吊角度 $\theta=60^\circ$
- ⑤吊角度 $\theta=60^\circ$ のときの張力増加係数 $f=1.16$
- ⑥玉掛けワイヤロープの安全係数 $Sf=6$

解答

玉掛けワイヤロープの切断荷重を求める

$$\text{切断荷重} = \frac{9.8 \times W \times Sf}{N} = \frac{9.8 \times 5 \times 1.16 \times 6}{2} = 170.5 \text{ kN}$$

切断荷重170.5kN以上の玉掛けワイヤロープの直径は20mmであるしたがって、玉掛けワイヤロープは20mm以上の直径のものを使用する

3) 安全に吊れる荷の安全荷重は？



条件 (左図参照)

- ①使用する玉掛けワイヤロープは6×24普通よりA種とする
- ②玉掛けワイヤロープの直径 $\phi=12\text{mm}$
- ③玉掛けワイヤロープ12mmの切断荷重 $Ts=71.0\text{kN}$
- ④玉掛けワイヤロープの掛け数 $N=4$ 本
- ⑤吊角度 $\theta=30^\circ$
- ⑥吊角度 $\theta=30^\circ$ のときの張力増加係数 $f=1.04$
- ⑦玉掛けワイヤロープの安全係数 $Sf=6$

解答

玉掛けワイヤロープ (6×24普通よりA種) 12mmで吊れる荷の質量を求める

$$\text{安全荷重} = \frac{Ts \times N}{9.8 \times f \times Sf} = \frac{71 \times 4}{9.8 \times 1.04 \times 6} = 4.6 \text{ t}$$

玉掛けワイヤロープ (6×24普通よりA種) 直径12mmで上記条件で安全に吊れる荷の質量は4.6t以下である

4) 上記での吊角度90° の場合の安全荷重は？



解答

玉掛けワイヤロープ (6×24普通よりA種) 12mmで吊れる荷の質量を求める

$$\text{安全荷重} = \frac{Ts \times N}{9.8 \times f \times Sf} = \frac{71 \times 4}{9.8 \times 1.41 \times 6} = 3.4 \text{ t}$$

玉掛けワイヤロープ (6×24普通よりA種) 直径12mmで上記条件で安全に吊れる荷の質量は3.4t以下である

2. 玉掛け作業の安全に係るガイドライン

平成12年 2月24日付 基発第96号の2

*目的:クレーン等の玉掛け作業について安全対策を講じることにより玉掛け作業における労働災害を防止する。

1) 事業者が講ずべき措置

- ① 作業手順、作業計画の作成とその周知徹底
- ② 作業配置の決定と玉掛け作業責任者の指名
- ③ 作業前打合せの実施と指示の周知徹底
- ④ 玉掛け方法の選定
- ⑤ 日常の保守点検の実施



事業者は玉掛け作業主任者を指名し、関係作業員を集めて、作業前の事前打合せを行わせる

2) 玉掛け作業責任者が実施すること

- ① 作業指示内容と用具の適否確認及び必要に応じて用具の変更、交換
- ② クレーンの据付状況、荷の運搬経路の状況確認と不具合・障害物の撤去
- ③ 適切な玉掛け方法の確認と不適切な場合の改善指示
- ④ 吊荷の落下の恐れ等不安全な場合の作業中断指示
- ⑤ 吊荷着地等の措置



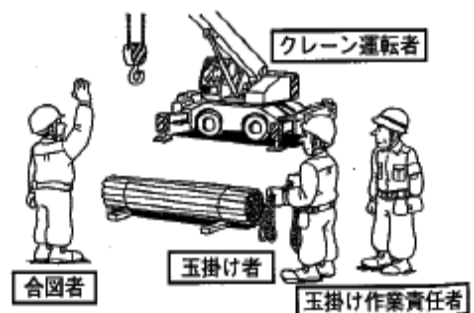
作業前の打合せは、作業内容、作業手順を綿密に行い、全員に周知徹底させる

3) 玉掛け者が実施すること

- ① 適正な用具の準備、点検
- ② 吊荷の質量、形状の確認
- ③ 玉掛け方法の変更要請、用具の交換要請
- ④ 地切時、安全な場所への退避後、合図者に合図
- ⑤ 吊荷の安全の確認
- ⑥ 不安全な場合のやり直し
- ⑦ 着地場所の状況確認

4) 合図者が実施すること

- ① 運転者と玉掛け者が目で確認できる場所で合図
- ② 退避状況、荷の運搬経路の安全を確認、運転者に合図
- ③ 吊荷を誘導中、常に吊荷、運搬経路の安全の監視
- ④ 吊荷が不安定になったら即座に停止の合図
- ⑤ 荷受け場所の安全の確認、吊荷の着地の合図
- ⑥ クレーン運転者からは、合図の復唱で合図の確認



5) クレーンの運転者が実施すること

- ① 作業開始前の点検
- ② 据付地盤の状況の確認、必要に応じて、地盤の補強の要請
- ③ 運搬経路を含む作業範囲の状況を確認、障害物の除去等の要請
- ④ 吊荷の下に作業員が立ち入ったら、直ちに操作の中断、退避の確認
- ⑤ 定格荷重を超える恐れが生じた場合、直ちに操作の中断責任者に連絡
- ⑥ 合図は復唱して確認