

4 (3) ワイヤロープ巻上装置

ワイヤロープを使用して乗物を回転、昇降あるいは勾配を引上げる装置をまとめてワイヤロープ巻上装置と呼んでいる。

巻上げの方式としては、ロープと綱車の摩擦力を利用して乗物を動かすトラクション方式と、ロープを巻胴(ドラム)に巻き取り又は巻き戻して乗物を動かす巻胴式がある。また、トラクション方式にもロープをエンドレスとして一方向に連続運転するものと、つり合いおもりによるつるべ式で往復運動するものと2つの方式が使用されている。

| | |
|----------|---------------|
| (い) 検査項目 | ワイヤロープ巻上装置・主索 |
| (ろ) 検査事項 | 径の状況 |

【解説】

ワイヤロープの摩耗については、その直径が当初直径すなわち摩耗していない部分の直径の90%以下となった場合又は素線の摩耗部分の長さが表5を超える場合をワイヤロープの交換の基準としている。常に綱車が接触する乗降位置から加速終了位置又は減速開始位置から乗降位置の間に客席部分がある場合に主索が綱車にかかる箇所や、綱車による曲げ回数が多い箇所等は摩耗が進むと思われるので、注意して測定する必要がある。

ロープの径とは、外接円の直径をいい、索端から1.5m以内を除く任意の点2ヶ所以上を測定し、その平均値をとるものとする。(図4-6参照)

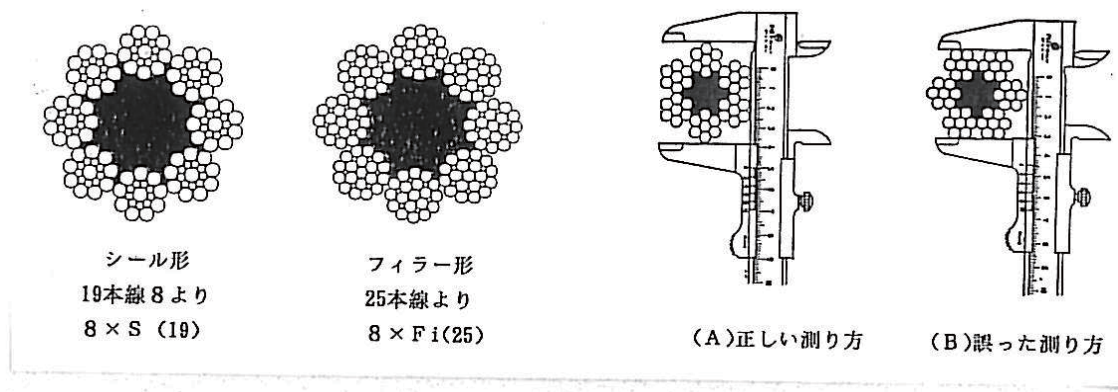


図 4-5 ロープの呼び、構成記号及び断面
(表5 に記載のワイヤロープ)

図 4-6 ロープ直径の計り方

素線の摩耗はワイヤの長さ方向を長軸とする楕円形状で発生する。従ってその寸法を測定することで計算上から素線の残存断面積が求められる。摩耗部の幅を測定することは実際上困難であるため長さを測定し、その数値が表5を超えるときは残存断面積が当初の80%以下と判定してワイヤロープの交換を行う。図4-7において、b寸法が素線直径の大略37%になると、残存直径は約74.7%となり、素線の断面積はほぼ80%となる。

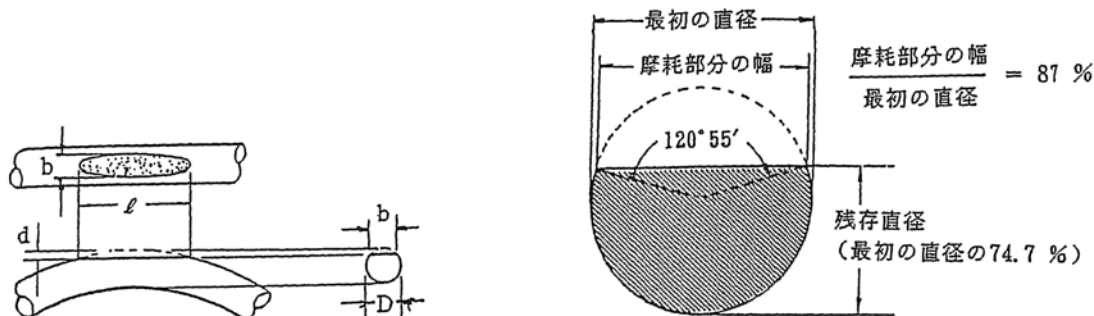


図 4-7 素線の摩耗状況

| | |
|----------|---------|
| (ろ) 検査事項 | 素線切れの状況 |
|----------|---------|

【解説】

ワイヤロープは素線の破断による疲労破壊と素線の摩耗による強度低下の両面から検査を行い、それぞれ表4又は表5に示す規定に適合するか否か検査する。

ロープの検査は乗物を小刻みに移動させながら行い、検査もれの箇所がないように注意する。ロープで最も摩耗、破断の多い箇所は、乗物が運転を開始し乗降位置から加速が終了し定速となるまでの綱車に当たっている区間及び最上部において減速が始まってから停止するまでの綱車に当たっている区間とされているので、その間について詳しく検査する。

表 4 素線の破断数

| 素線の破断 | 破断数 |
|---|---|
| (1) 素線の破断が平均に分布している場合 | 1 構成より (ストランド) の 1 よりピッチ内での破断数 3 以下 |
| (2) 素線の破断が 1 か所又は特定のよりに集中している場合 | 素線の破断総数が 1 よりピッチ内で 6 より鋼索で 10 以下、8 より鋼索では 12 以下 |
| (3) 破断素線の断面積が、元の素線の断面積の 80% 以下となっているか、又は錆が著しい場合 | 1 構成より (ストランド) の 1 よりピッチ内での破断数 2 以下 |
| (4) 錆びた摩耗粉により、谷部が赤錆色に見える場合 | 1 構成より (ストランド) の 1 よりピッチ内での破断数 2 以下 |

(備考) 破断素線の断面積が 80% 以下かどうかは、図 4-8 の l の摩耗面の長さを測定し表 5 の数値以上であることで判定できる。

表 5 素線の摩耗長さ

| 主索直径 (mm) | ロープの構成記号及び摩耗長さ (mm) | |
|-----------|---------------------|-------------|
| | 8 × S (19) | 8 × Fi (25) |
| 10 | 3.5 | 3.1 |
| 12 | 4.3 | 3.8 |
| 14 | 4.9 | 4.4 |
| 16 | 5.6 | 5.1 |
| 18 | 6.3 | 5.6 |
| 20 | 7.1 | 6.2 |
| 22.4 | 7.8 | 6.9 |
| 25 | 8.8 | 7.8 |

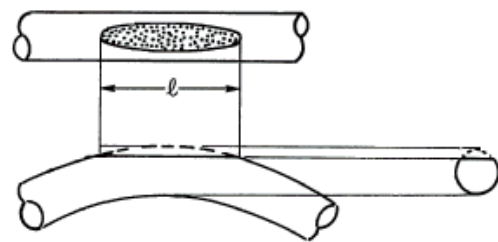


図 4-8 摩耗長さ

(備考) ロープの構成記号は、JISG3525 による

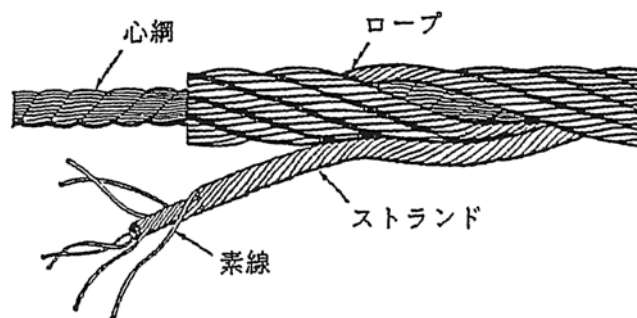
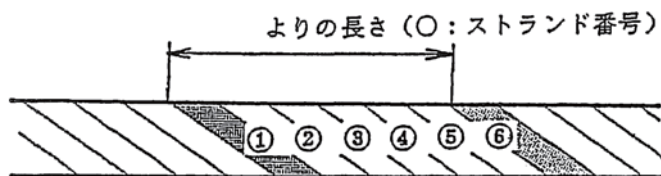


図 4-9 ワイヤロープ各部の呼称

表 4 は素線の破断数によるワイヤロープの取替の基準となっているものである。

- ① ワイヤロープが綱車の通る部分の長さ方向及び円周上において、外層素線の破断が平均一様に分布しているような場合には、1 よりピッチの長さの中で1 ストランドの破断数は3 以下と規定している。
例えば8 つよりの場合では $8 \times 3 = 24$ となるまでは使用してよいとしている。
- ② 素線の破断がワイヤロープの長さ方向の一箇所或いは円周上の一部分、又は特定のよりに集中している場合は、①の判定基準と異なりワイヤロープの強度の低下が著しいから、1 ピッチの長さの中での1 ストランドの破断数を6 つよりでは 10 本、8 つよりでは 12 本を超える場合は交換しなければならないと規定している。
- ③ 破断素線が平均に分布している場合であっても、破断素線の断面積がもとの断面積の80%以下に摩耗している場合には他の素線も同様に摩耗しているから素線の破断が急激に進行する恐れがある。この場合をワイヤロープの交換基準としている。
- ④ 錆びた摩耗粉により、谷部が赤錆色に見える部分の 1 構成よりピッチ内の素線切れが 2 本を超えている場合は「要是正」となり、2 本以下の場合は「要重点点検」となる。したがって、錆びた摩耗粉により、谷部が赤錆色に見える部分がある場合は「要重点点検」若しくは径の状況、素線切れの状況により「要是正」となる。
- ⑤ また、素線切れの状況で谷部に素線切れが生じている場合は1 本でも「要是正」となる。



JIS では特によりの長さについての規定はないが、国外では規定しているものもある。

一般に、1 よりピッチの長さは
ロープ径 $\times (6.2 \sim 8.2)$ である。

(図は6 構成よりの場合の例である)

図 4-10 1 よりピッチの長さ

| | |
|----------|--------------|
| (ろ) 検査事項 | 錆及び錆びた摩耗粉の状況 |
| | 損傷及び変形の状況 |

【解説】

ワイヤロープには適度の油気を含んでいることを確認する。特に大気中に暴露している部分については動きが潤滑であり、錆びた摩耗粉が大量に付着して、素線切れが確認できないような状態であってはならない。トラクション方式に使用されるロープについては、過度の給油は綱車との間の摩擦駆動力が不足している場合があるので注意が必要である。

また、錆びた摩耗粉により、谷部が赤錆色に見える部分がある場合は、その部分が摩耗していない部分（滑車にかからない部分）の直径と比較して、赤錆色に見える部分の直径が 94% 未

満の場合は「要是正」、94%以上ある場合は「要重点点検」となる。

ワイヤロープに形崩れ、よりの狂い、キンク又はよりの戻りなどの異常がないか検査する。これらはロープの強度低下につながるので早急な交換が必要である。

摩耗粉とはロープが滑車を通過する場合に素線と滑車の接触面や素線同士が接触するときに発生するが、これが空気中の湿気にふれて赤錆となり、またロープの潤滑油、塵埃などと一体化してロープに固着し、素線の状況が確認できなくなる。(図 4-11)



図 4-11 摩耗粉が付着した状態の例

| | |
|----------|------------------|
| (い) 検査項目 | ワイヤロープ巻上装置・主索の張り |
| (ろ) 検査事項 | 張りの状況 |

乗物を複数本のワイヤロープで吊っている場合には、各ロープの張力はほぼ均等になっていることをそれぞれのロープの張り具合により確認する。

| | |
|----------|-----------------------------------|
| (い) 検査項目 | ワイヤロープ巻上装置・主索及び取付部（止め金具があるものに限る。） |
| (ろ) 検査事項 | 止め金具の取付けの状況 |
| | 索の端部における止め金具の取付けの状況 |
| | め金具及びその取付部の損傷の状況 |

【解説】

ワイヤロープの端部の固定方法は施設により異なるが、いずれも止め金具により確実に固定されており、緩みがなく、著しい錆や腐食がないことを確認する。

ワイヤロープの止め金具ロッドは二重ナットで堅固に締付けられており、確実に戻り止めが施してあることを確認する。

| | |
|----------|----------------------|
| (い) 検査項目 | ワイヤロープ巻上装置・綱車 |
| (ろ) 検査事項 | 綱車の配列の状況 |
| | 綱車の劣化及び損傷の状況 |
| | 綱車の軸受の劣化及び損傷並びに給油の状況 |
| | 綱車の取付けの状況 |

【解説】

複数の綱車が配置される場合のロープ溝中心線とワイヤロープ中心線とは著しいずれがないことを確認する。心ずれは綱車やワイヤロープに偏摩耗を起し、寿命の短縮にも繋がる恐れがあるので注意が必要である。

綱車には耳部の欠け、き裂及び溝部の著しい摩耗がなく、ワイヤロープとの間にはスリップを起こすことがなく正常であることを確認する。

特にトラクション方式の巻上げに使用する綱車のロープ溝の摩耗は摩擦力の減退につながるので詳しく検査する。

綱車の軸受装置の取付けは堅固であり、軸受に著しい摩耗や損傷がないことを確認する。

綱車の回転は円滑であり異常音の発生がなく、グリースなどに劣化や汚れがなく給油は適切になされていることを確認する。

綱車はピン、ボルトなどで正常に取付けられており、それらに著しい錆、腐食及び破損、き裂がないことを確認する。

| | |
|----------|-----------------|
| (い) 検査項目 | ワイヤロープ巻上装置・巻上機 |
| (ろ) 検査事項 | 巻上機の取付けの状況 |
| | 駆動ドラムの劣化及び損傷の状況 |

【解説】

巻上機は機械台に堅固に取付けられており、駆動ドラムにはき裂、著しい錆及び腐食がないことを確認する。緩みについてはテストハンマーによる打検で濁音がしないことを確認する。また、目視で緩み確認マークにより緩みがないことを確認する。このときロープ溝には摩耗や偏摩耗がなく、ロープが正しくロープ溝に納まっていることを確認する。

【関連法令】

令第144条（遊戯施設）

第138条第2項第二号又は第三号に掲げる遊戯施設（以下この条において単に「遊戯施設」という。）に関する法第88条第1項において読み替えて準用する法第20条の政令で定める技術的基準は、次のとおりとする。

二 軌条又は索条を用いるものにあつては、客席部分が当該軌条又は索条から脱落するおそれのない構造とすること。

七 次項において読み替えて準用する第129条の4（第1項第一号イを除く。）及び第129条の5第1項の規定に適合する構造方法を用いること。

2 遊戯施設については第7章の8の規定を、その主要な支持部分のうち摩損又は疲労破壊が生ずるおそれのある部分については、第129条の4（第1項第一号イを除く。）及び第129条の5第1項の規定を準用する。（以下略）