

リフト

純白のゲレンデを足元に、リフトは軽やかに上昇する。ウィンタースポーツの楽しみを広げるリフトの安全で快適な走りは、ロープをはじめ多くの鉄鋼材料に支えられている。



広島県にある日本で唯一の6人乗り自動循環式リフト。その他の自動循環式リフトは4人乗りが一般的である。(写真提供:日本ケーブル(株))

ウィンタースポーツに欠かせないリフト

1980年代後半～90年代初めのスキーブーム時、日本のスキー場には椅子形のリフト(チェアリフト)が多く建設され、リフトはスキー場に欠かせない設備となった。

リフトは、鉄道事業法では「索道」に分類される。索道は空中に張ったロープに運搬器(搬器)を付け、人や荷物を運ぶ設備で、リフトの他にはロープウェイやゴンドラ等がある。一般的には、スキー場や夏山観光地などに設置される椅子形の索道がリフトと呼ばれている。現在、日本では約2800台の索道が設置されており、その多くがスキー場のチェアリフトである。

空中を移動するリフトの仕組み

リフトはスキー場の低地～高地間に環状に張られたロープ(正式には支えい索と呼ばれる)に椅子形の搬器を吊るし、ロープをモーターで循環させることで乗客を運ぶ仕組みになっている。傾斜間には

間隔を開けて支柱が設置され、ロープを所定の高さに支えている。ロープの張力は油圧式の緊張装置によって常に一定に保たれている。

日本のリフトでは主に「固定循環式」「自動循環式」と呼ばれる2つの走行方式が採用されている。スキー場でよく見る2人乗りのチェアリフトはほとんどが固定循環式だ。この方式は搬器がロープに固定されたまま、一定の速度(最高速度2.5m/秒)で循環する。自動循環式に比べ構造がシンプルで維持管理が容易なため、現在設置されているリフトの8割以上がこの方式である。

自動循環式は、いわゆる「高速リフト」の走行方式である。搬器とロープの接続箇所である「握索装置」が停留場内で自動的にロープを放す、または掴む仕組みになっており、搬器は停留場内ではロープを放れてレール上をゆっくり進み、停留場を出るとき再びロープを掴んで高速(最高速度5m/秒)で走行する。これにより運転速度を乗降時は低速に、走行時は高速にすることができ、リフトの輸送能力を向上することができる。

リフト設備には多くの鉄鋼材料が使用されている。例えば支柱(丸鋼管形または角鋼管形)、搬器の材料には一般構造用

固定循環式リフトの仕組み

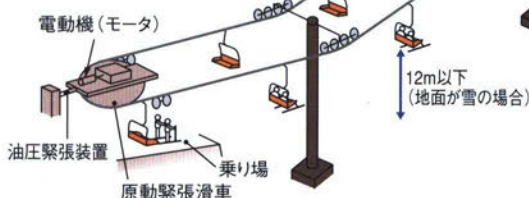
搬器がロープに固定されたまま、一定の速度で循環する。



握索装置

固定循環式の場合、局所摩耗を防ぐため握索箇所を移動する「搬器ずらし」を年1回程度行う。

起点停留場



電動機 (モータ)

油圧緊張装置

原動緊張滑車

12m以下
(地面が雪の場合)

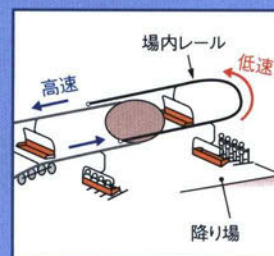


受索輪

赤い車輪は鋼製、その他はアルミニウム製。車輪に重量差を付けることで脱索を検知できる装置が付けられている。

自動循環式の場合

停留場内はレール上を乗降に安全な速度で進み、走行中はロープを掴み高速で進む。



炭素鋼鋼管 (STK400)、一般構造用角型鋼管 (STKR400) が使用されている。また、ロープ (支えい索) には鋼線をより合わせたワイヤロープ (JIS G 3525および3546相当の日本鋼索交通協会規格適合品) が採用されている。

安全走行を支えるワイヤロープ

ロープに搬器を吊るして人を運ぶリフトにとって、ロープの安全性は命と言える。ワイヤロープには多くの種類があり、リフトには様々な特性を持つワイヤロープの中から最適なもの選ばれている。

リフトのロープに求められる特性は、ロープと接触する受索輪 (支柱先端でロープを受ける車輪) の構造にあわせて変化してきた。当初、受索輪には摩耗を防ぐライナーが使われていなかったため、ロープには耐摩耗性が求められたが、1970年代後半以降、ライナー付受索輪が普及してからは、滑車等の曲げに対する耐疲労性と長期使用に耐えられる耐食性が重視されるようになった。

ワイヤロープの構造は繊維等の心を中心に、その周りに数本のストランドがより合わされている。ストランドとは数本~数十本の鋼線 (素線) をより合わせた束のことである。ロープの特性はこのストランドの数やストランド中の素線の数、より方等によって変わる。

現在、2人乗り以上のリフトのロープ (支えい索) には主に平行よりのワイヤロープが使用されている (ロープ径28~41mm)。平行よりのとは、ストランドの下層と上層の素線が隙間なく重なるように、異なる径の素線を同時による方法である。これにより素線は緻密により合わせられ、ロープは優れた耐疲労性を発揮する (右図参照)。

素線の材料には硬鋼線材 (JIS G 3506) が使用されている。腐食を防ぐため、素線には溶融亜鉛めっきが施されている。またロープの心には耐食性に優れた合成繊維心 (ポリプロピレン製) または合成樹脂心 (ポリエチレン製) が採用されている。

安全のため、リフトは毎日の始業点検に加え、定期的な検査が行

われている。特にロープは入念に検査されており、管理基準ではロープの断面積が新品時より10%減少した場合、交換するよう定められている。人を運ぶ設備のため、この基準は一般的な建設用クレーンに使うワイヤロープの交換基準よりも厳しく設定されている。

装置やロープに使用する材料の信頼性、安全性は、乗客を乗せ、空中を移動するリフトにとって非常に重要である。リフトに乗るのは苦手という人もいられると思われるが、その仕組みや使用される材料を知れば、より安心して空中散歩を楽しむことができるかもしれない。

- 取材協力 日本ケーブル (株)、東京製綱 (株)
- 取材・文 藤井 美穂

ワイヤロープの構造



素線
繊維心
ストランド

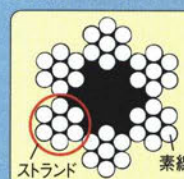
ライナー付き受索輪とロープの様子



ライナー (ゴム、樹脂製) を使用する以前は摩耗が起きやすくロープは4、5年で交換されていたが、現在は一般的に10年程度使用するという。

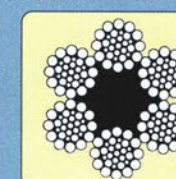
リフトのロープ (支えい索) の断面例

初期のロープ



太い素線をより合わせた耐摩耗性に優れたロープ

現在のロープ (平行よりロープ)*



細い素線を緻密により合わせた耐疲労性に優れたロープ

※図は平行よりロープの一種であるウォーリントンシール (Warrington Seal) 形の例



ロープ端部の接合

リフトの設置現場でロープ両端のストランドをばくし、手作業で編みこんでいく。接合部の径があまり太くならないよう正確に編みこむには熟練した技術が必要である。