

ロープと索輪の相対位置関係が索輪荷重変動等に及ぼす影響

自動車安全研究領域
交通システム研究領域

細川 成之
佐藤 久雄 千島 美智男

1. はじめに

ロープウェイやゴンドラリフト等の索道では、通常、えい索または支えい索とよばれるロープで搬器を牽引し、また、牽引かつ架空している。このため、これらのロープを確実に架空しておくことは、重要な事項の一つである。索道ではロープを架空するために複数の索輪で構成される受索装置が用いられるが、風等の外乱などにより、ロープが索輪から外れる「脱索」による事故が発生することがある。

これまで、脱索現象について検討した事例¹⁾はあるが、ロープと索輪との相対位置に着目した検討はなされていなかった。

今回は、ロープと索輪との相対位置関係が索輪荷重変動等に及ぼす影響を、脱索に大きな影響をもつ横力について検討を行ったので、その結果について報告する。

2. ロープと索輪の相対位置

通常の索道施設では、えい索や支えい索などのロープは駅間を直線的に設置される。したがって、ロープ方向と索輪の接線方向とは常に同一であり、一定に保たれている。しかし、風等によりロープが左右に動揺する場合や、索輪の取付け不良などにより、図1に示すようにロープと索輪との相対位置関係に差異が生じる場合がある。

そこで、今回の実験では、ロープと索輪に一定の相対角を与えた状態で強制的に脱索させ、このとき

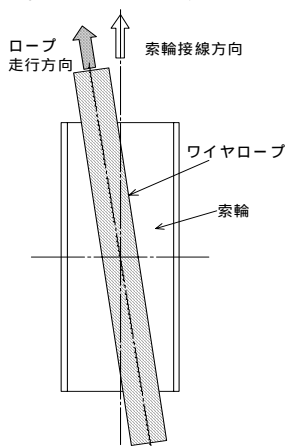


図1 ロープと索輪の相対位置の差異

の横方向荷重（以下、「横力」という）を比較することにより、ロープと索輪との相対位置関係が脱索に及ぼす影響について検討した。

3. 実験装置及び方法

実験に使用した脱索試験装置を図2に示す。本装置は、ロープ曲げ疲労試験機の試験用ロープを利用し、索輪を軸方向に移動させることにより脱索現象を発生させるものである。索輪の垂直方向荷重は、脱索試験装置の油圧シリンダーにより索輪を支持台ごとロープに押しつけることによって負荷し、輪軸の支持部に設置されたロードセルによって測定した。また、索輪を油圧シリンダーによりロープと直角方向に変位させることにより脱索現象を発生させ再現した。索輪の横力は油圧シリンダー端部のロードセルで測定した。

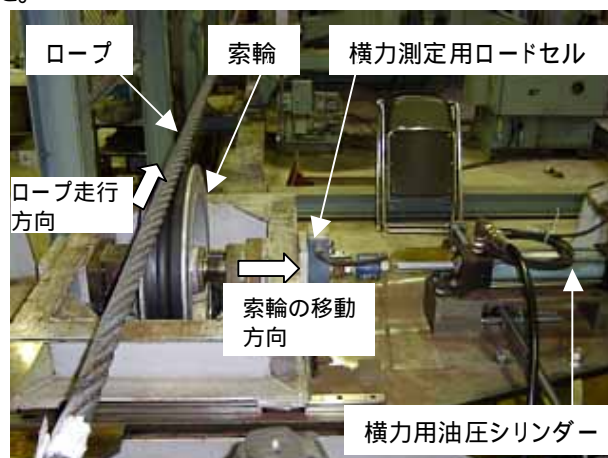


図2 脱索試験装置

実験に使用したロープは 30mm の 6×Fi(17)であり、ロープ張力は約 100 kN とした。索輪は、直径が約400mmのアルミ合金製でロープとの接触部には硬質ゴムが挿入されている。索輪の形状を図3に示す。

実験時のロープ速度は、実験の安全性を考慮して 2m/s とし、索輪の垂直力については 1000N とした。

ロープと索輪との相対角は、図 4 に示すように、ロープの走行方向を基準にして、時計方向を (+) 反時計方向を (-) とし、それぞれ、1deg から 3deg まで 1deg ごとに変えて実験を行った。

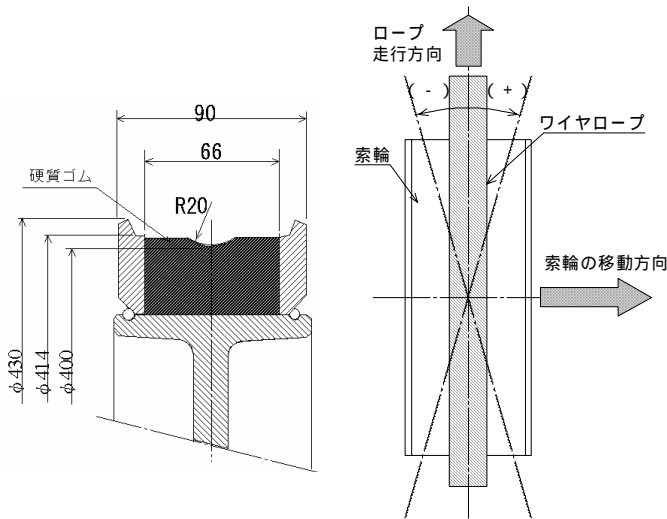


図 3 供試索輪

図 4 ロープと索輪との相対角

4. 実験結果

図 5 に索輪の横力の測定波形例を示す。これによれば最大横力発生時に脱索することがわかる。ロープが初期の位置から索輪の溝部から出るまでは (領域) 横力は一定に増加した。ロープが索輪の溝部から出てフランジに接触するまで (領域) は、横力が下がる傾向にあり、ロープがフランジ部と接触してから (領域) はフランジがロープの移動を押さえるために横力が増加し、一定の値を越えると脱索に至る。これらの傾向はすべての実験条件について共通であった。

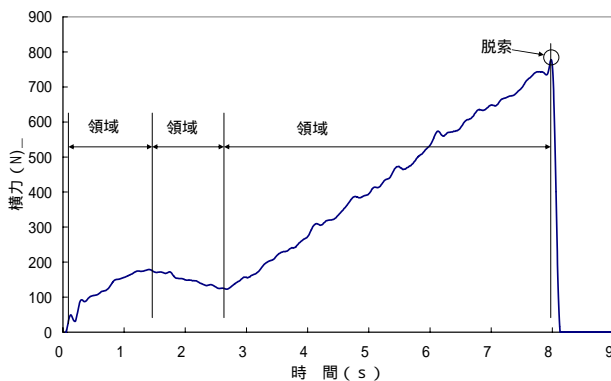


図 5 索輪横力の変化 (相対角=0deg)

次に、ロープと索輪との相対角と脱索時の横力の関係について図 6 に示す。相対角がプラスの場合には脱索時の横力が大きくなる傾向を示したが、相対角がマイナスの場合には、通常の状態 (相対角が 0deg) に比べて、脱索時の横力が小さくなる傾向を示した。また、この傾向はロープが索輪の溝部を出るときの横力についても同様であった。相対角がプラスの場合に脱索時の横力が大きくなるということは、脱索しにくい状況を示すが、一方で相対角がマイナスの場合では、相対角が 1deg でも脱索時の横力が通常状態 (相対角 = 0deg) よりも約 20%減少した。

したがって、風等によりロープが左右に動揺する場合や、索輪の取付け不良などによりロープと索輪との相対位置関係に差異が生じる場合には、相対角の方向により、通常の場合よりも少ない横力でも脱索に至る場合があるといえる。

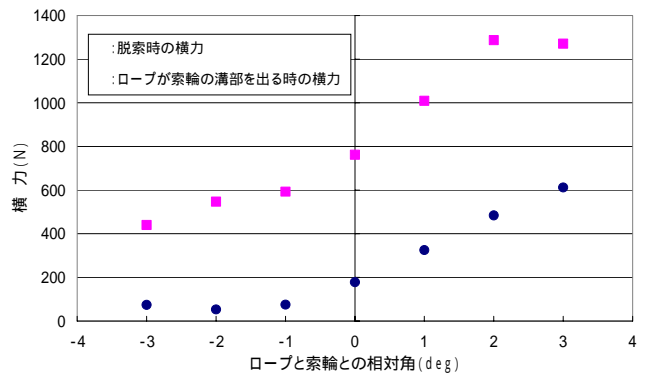


図 6 相対角と横力

4. おわりに

今回は、ロープと索輪との相対位置関係が索輪荷重変動等に及ぼす影響を、脱索に大きな影響をもつ横力について検討を行った。

その結果、ロープと索輪との相対角の方向により、脱索時の横力に大きな差があり、通常状態よりも少ない横力でも脱索に至る可能性があることが認められた。

5. 参考文献

- (1) 谷口, 御手洗, 千島, 交通安全公害研究所研究発表会講演概要, 1988, P27