

I - 657 重複部を有するワイヤーロープのすべり特性に関する落石衝撃実験

金沢大学工学部 正会員 前川幸次
 金沢大学大学院 学生員 ○宮下 裕
 (株)大豊建設 杉本英大

1. はじめに

現在、比較的小規模な落石対策に用いられている落石防止柵は、通常の落石では、支柱が曲がることが多く、ワイヤーロープはその性能を充分生かすことなく落石エネルギーを支柱に分担させてしまう。もしも、ワイヤーロープが弾性変形した後に、ある一定の抵抗力を保持したまま一種の擬似塑性変形を生ずることができるならば、それによる緩衝効果およびエネルギー吸収が期待できる。そこで、そのような特性を構造的に作り出すために、ワイヤーロープの重複部をワイヤークリップを用いて締め付け、従来のワイヤークリップに対する観念を払拭しそれらのすべり摩擦を利用することを考えた。本研究では、重錘落下による衝撃実験によりこのようなクリップ止めされたワイヤーロープ重複部のすべり特性について検討する。

2. 実験概要

ワイヤーロープには落石防止柵に用いられている3×7G/〇18φ（素線7本3本よりロープ、メッキ／普通より、径18mm、切断荷重16tf）、ワイヤークリップにはJIS-FR-18を使用した。写真-1のようにループを形成したワイヤーロープの両端を索端金具を用いてH型钢枠組みに全部で6本固定し、ループ重複部にそれぞれ4個のワイヤークリップを締め付けトルク800kgfcmで取り付けた。最後に、その上にネット（金網）を固定した。クリップの個数と締め付けトルクの大きさは、静的実験および準動的実験を参考に決定されたものである¹⁾。ワイヤークリップの取

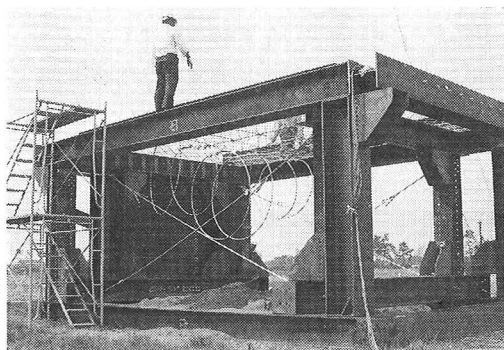


写真-1 実験装置

り付け間隔はワイヤーロープのピッチに合致する場合が最も締め付け効率が高いことから²⁾取り付け間隔は18cmとした。図-1にワイヤーロープの設置位置を示す。また、この他に重複部構造を持たない6本のワイヤーロープのみの場合についても実験を行った。表-1は行われた実験ケース名とそれぞれの実験条件である。実

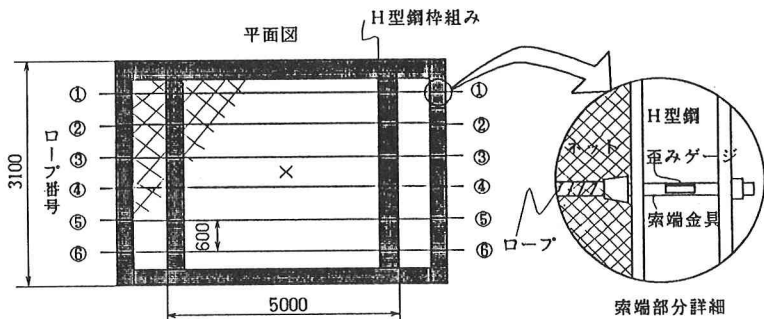


図-1 ロープ配置図

験はH型钢枠組みに固定したワイヤーロープ上に重錘(重量1tf)を落下させた。測定項目は加速度、ロープ張力であり、1msecでサンプリングした。加速度は重錘に直接加速度計を取り付けて測定した。また、ロープ張力は図-1の詳細部のように索端金具の鋼棒に貼付したひずみゲージから求めた。

3. 実験結果

重複部構造を持たないケース1の場合、ワイヤーロープ自体の破断は生じなかったが図-1のロープ番号③、④の索端金具が破

表-1 実験種類

	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
重複部	無し	有り	有り	有り
落下高さ	5(m)	10(m)	15(m)	20(m)

壊した。図-2にその時間-張力、加速度関係を示す。図-3は重複部構造を持つケース2, 3, 4の時間-加速度関係であり、どのケースも比較的緩やかに重錘を減速させている。落下高さが大きくなるとそれにつれて立ち上がりは早くなるがワイヤーロープとワイヤークリップがすべりだすため最大値に大きな違いはみられない。時間-張力関係においても図-4のケース2, 3, 4ではロープ番号④の張力が5~8tf程度に抑えられ、変動を繰り返しながらワイヤーロープとワイヤークリップがすべっている。このように重複部構造を持たない場合、落下高さ5mでワイヤーロープの切断荷重16tfを越えて破壊したのに対し、重複部構造を形成させることにより落下高さ20mでもワイヤーロープの破断を回避することができた。また、落下高さが大きくなってもすべりが発生するためにワイヤーロープにかかる張力にはほとんど違いは見られなかったが、その分ワイヤーロープの伸び量が大きくなった。

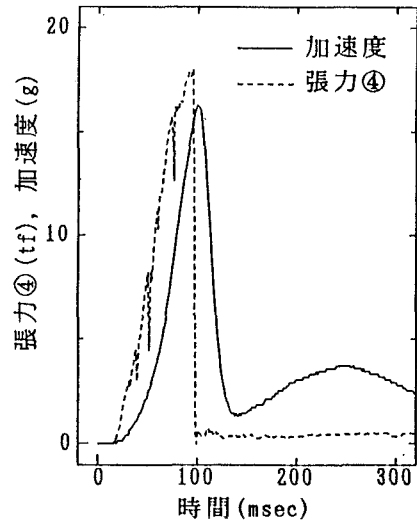


図-2 ケース 1

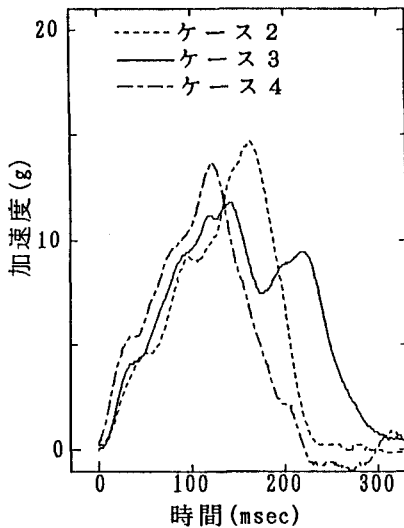


図-3 時間-加速度

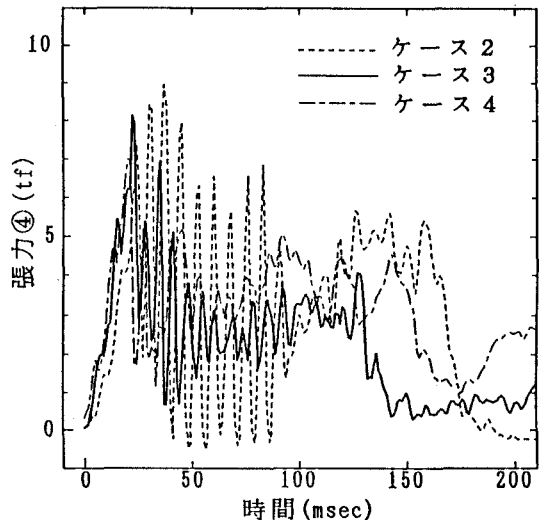


図-4 時間-張力④（ケース 2, 3, 4）

4. まとめ

重複部構造を形成させた結果、約5tf前後の張力を維持したままワイヤーロープとワイヤークリップがすべり、伸び量だけが增加する一種の擬似塑性変形による緩衝効果が生み出され、ワイヤーロープの破断も回避することができた。

最後に、実験に協力頂いた㈱イー・シー・ディ、小岩金網、和興建設、日本サミコンに感謝の意を表します。

〈参考文献〉 1) 前川幸次, 宮下 裕, 日比野智明: クリップによるワイヤーロープ接続部のすべり特性,

土木学会中部支部研究発表会講演概要集, 1993年3月

2) 送電線建設資料24集 JIS型ワイヤークリップの研究