

I-656

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関する静的載荷実験

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

1. はじめに

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、落石のエネルギーを支柱、金網およびワイヤーロープにより吸収するものである。もしも、ワイヤーロープが切断されることなく十分な塑性変形を生ずることができるならば、それによる落石の緩衝効果およびエネルギーの吸収が期待できる。そこで、そのような特性を構造的に作りだすために、2本のワイヤーロープをワイヤークリップを用いて締め付け、その重複部のすべり摩擦を利用する。本研究では、ワイヤークリップの個数および締め付けトルクとすべり特性(摩擦力)の関係について実験的に検討した。

2. 実験概要

(1) 実験供試体

ワイヤーロープには落石防止柵に用いられている3×7G/0 18φ(索線7本3本よりロープ、メッキ/普通より、径18mm、切断荷重16tf)を使用した。長さ1mのワイヤーロープのそれぞれの一端に索端金具を取り付け、索端金具を試験機の上下の治具に固定した。その後、ワイヤーロープの重複部に所定の個数のワイヤークリップを取付け、Uボルトの左右のナットをプリセット型トルクレンチで数回に分けて交互に締め付けた(写真-1)。ワイヤークリップにはJIS-FR-18を使用し、索端金具(東京製鋼社製25φ-500)はワイヤーロープの強度よりも大きいものを使用した。ワイヤークリップの取付け間隔は、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¹⁾、18cmとした。ワイヤークリップの取付け個数は、クリップの個数は通常のロープ接続の場合(10~16個)より少なく、2, 3, 4, 5個の4種類とした。また、クリップのボルト・ナット(M14)の最大許容ねじ切りトルクは910kgfcmであることから、ワイヤークリップの締め付けトルクを600, 700, 800, 900kgfcmの4種類とした。

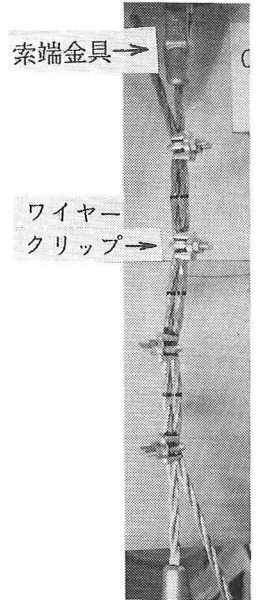


写真-1

(2) 載荷・計測方法

(a) 静的載荷実験: ワイヤーロープのすべりの様子を調べるために、スリッパマーキングをし、ワイヤーロープを張った状態(100~200kgfで引張った状態)にしてから、ラムストローク(変位)制御により供試体を引張り、ラムストロークと張力を計測した。

(b) 準動的載荷実験: 静的載荷実験と同様に供試体をセットしてから、ラムをすばやく(約80mm/sec)移動させて供試体を引張り、荷重と変位のデータを5msecでサンプリングした。

3. 実験結果と考察

(a) 静的載荷実験

図-1はワイヤークリップの締め付けトルクを800kgfcmとし、クリップの取付け個数を2, 3, 4, 5個と変えた場合

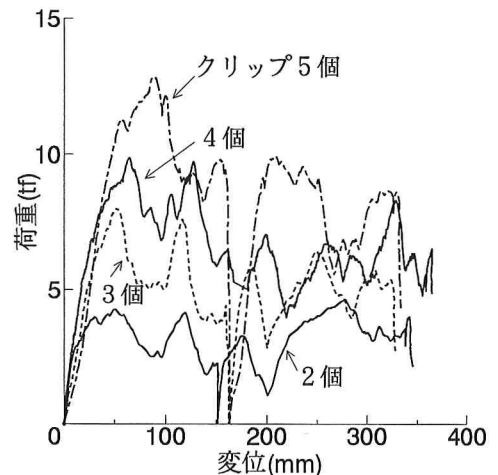


図-1 静的載荷(締め付けトルク800kgfcm)

の荷重-変位関係である。変位160mm付近が試験機のストローク限界であるため、一旦除荷してワイヤーロープを短くし、索端金具をセットしなおした。載荷初期の変位は、ワイヤーロープの伸びおよび索端金具部の伸びによるところであり、ワイヤーロープとワイヤークリップはすべっていない。また、ワイヤーロープとワイヤークリップがすべり始めても、荷重は上昇して最大荷重に達する。その後、荷重値は上下に大きく変動しながら変位（すべり量）が増大していく。このときの平均荷重をスリップ持続荷重とする。すべり量が増加するにつれてクリップの内面が削られることになるが、実験の範囲ではそのことによるスリップ持続荷重の低下はないと言える。

（b）準動的載荷実験

図-2は、ワイヤークリップの締め付けトルクを800kgfcmとし、クリップの個数を変えた場合の荷重-変位関係である。静的載荷の場合に比べて、最高荷重が若干小さくなる傾向がある。

図-3は、ワイヤークリップの取り付け個数を4個にして、ワイヤークリップの締め付けトルクを600, 700, 800, 900kgfcmと変化させた場合の荷重-変位関係である。クリップの締め付けトルクが強くなっても最高荷重およびスリップ持続荷重の明確な差は見られない。

図-4は、最大荷重値およびスリップ持続荷重値について実験結果をまとめたものである。図から、所定のすべり特性値（荷重値）を得るために必要なクリップ個数と締め付けトルクを目安がわかる。

4. まとめ

ワイヤークリップ止めされたワイヤーロープのすべり特性に関して、静的載荷試験および準動的載荷試験を行なった。両者とも一旦、スリップ最大荷重に達したのち、ほぼ一定のスリップ持続荷重ですべっていくことがわかった。

最後に、実験にご協力頂いたエイ・シー・ディ、小岩金網、和興建設、日本サミコンの各社に感謝の意を表します。

（参考文献）

1)送電線建設資料24集 JIS型

ワイヤークリップの研究

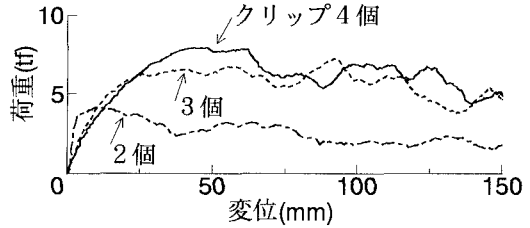


図-2 準動的載荷（締め付けトルク800kgfcm）

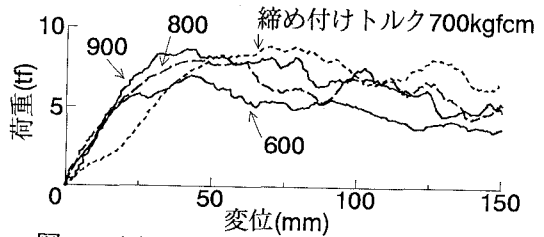
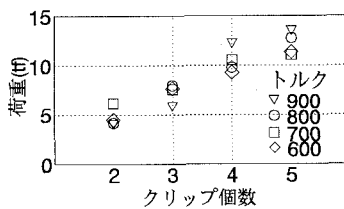
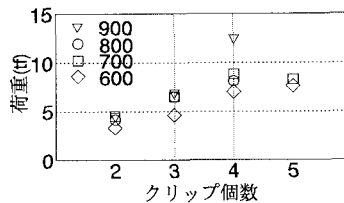


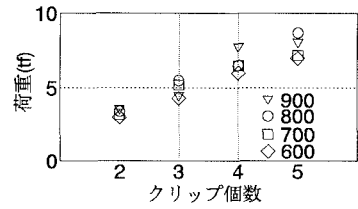
図-3 準動的載荷（クリップ4個）



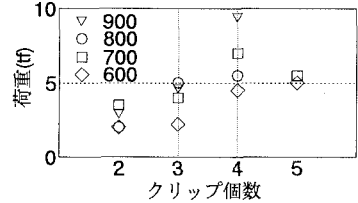
最大荷重値の比較（静的載荷）



最大荷重値の比較（準動的載荷）



すべり持続荷重値の比較（静的載荷）



すべり持続荷重値の比較（準動的載荷）

図-4 すべり特性値