

I-197

実物大ケーブルのクリープ・リラクセーションに関する長期引張試験

京都大学工学部	正員	○渡辺英一
阪神高速道路公団工務部課長	正員	吉川 紀
若築建設株式会社	正員	長廻幹彦
栗本鉄工開発部長	正員	奥村勝良
神鋼鋼線開発部長	正員	倉内 実

はじめに

近年、ケーブルロープを主要部材として用いる構造物の数は増加しており、特に橋梁においてもつり橋、斜張橋、ニールセン橋などはよく見かけられるようになってきた。一般に、これらの橋に使用されるケーブルは弾性体ではなく、時間依存性体でありクリープ・リラクセーションを起こすものと考えられつつあり、その挙動は橋梁全体の維持管理に少なからぬ影響を与えるものと考えられる〔1〕。そこで本実験では、ニールセン橋等実際によく使用されるケーブルでしかも、実物大のものをを用いて、この経時的挙動を1～3年の長期間にわたって試験することとした。

実物大ケーブルのクリープ・リラクセーション試験

材料の時間的挙動を測定するには、一定の大きさの荷重のもとで、ひずみの増大を計測するクリープ試験と、一定の大きさの強制ひずみのもとで、荷重の減少を計測するリラクセーション試験がある。しかし両者とも実際に実物大ケーブルロープを用いて行うには、困難な問題点も多く、ここでは両者の中間的な試験を行った。Fig-1は、その試験装置の全体図である。

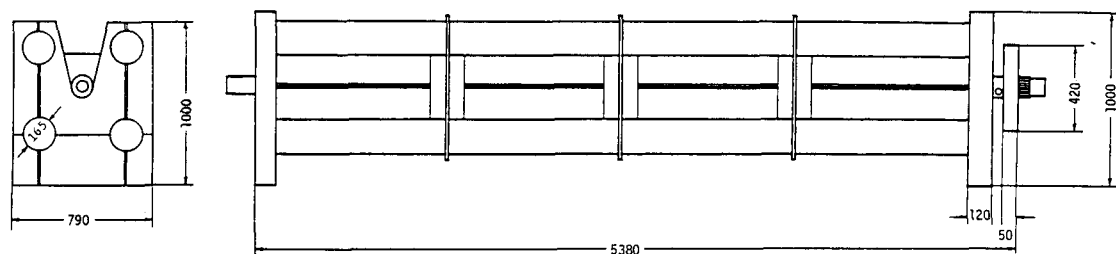


Fig.-1。試験装置概略図。

実験ケーブルとしては、パラレルワイヤストランド(PWS)、およびロックドコイルロープ(LCR)の2種類を選び、それぞれについて、Zn定着のソケット部をもつもの、Hi Am定着のソケットをもつものの2種類、計4本を用意した。張力はケーブルの破断強度の1/3を目安として油圧ジャッキにより導入し、その反力は4本の鋼パイプで保持するものとし、計測するのはロードセルによるケーブルの張力、ソケットからの抜け出し量、圧縮力を受けるパイプのひずみ、および温度である。

実験の結果と解析

昭和61年9月10日に実験を開始した。Fig-2、-3は、現在までに得られた結果の一例を示す。前者は横軸に時間を、縦軸にケーブルの張力をとったもので、リラクセーションの様子を示している。また後者

は縦軸にケーブルのひずみをとっており、クリープの様子を表している。ここで張力についてはロードセルの値をそのまま使用し、ひずみについては鋼パイプのひずみとソケットからのぬけ出し量を加算してある。

またTable-1には、現在までのクリープ・リラクセーション量を示した。

考察

PWS,HiAm定着の組み合わせではクリープ・リラクセーションとも初期値の3%程度となっているが、これがZn定着になるとクリープが13.5%、またLCR,HiAmの組み合わせではリラクセーションが10%程度に増えている。そしてLCR,Znではクリープ・リラクセーションとも10%をこえている。またクリープは、HiAm定着とZn定着で大きく異なっている。これは装置の剛性が高いため全体長はほとんど変化せず、クリープはソケットからのぬけ出しでほとんど支配されているからであろう。したがって、ぬけ出し量の多いZn定着のケーブルではクリープが大きくなっている。

Table-1の結果を用いて、ケーブルを線形粘弾性体として定数同定を行い、ニールセン橋の経時挙動に与える影響を計算してみた。数値計算の対象は径間195mと163mの生浦大橋（三重県）と青岸橋（和歌山県）であり、その結果、クリープは30~60%、リラクセーションは3~6%と計算された。

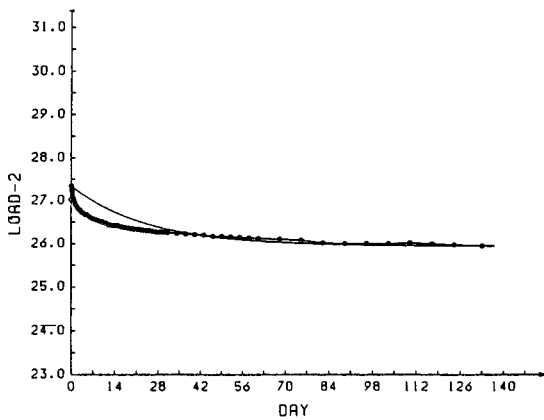


Fig.-2. Cable-2(PWS,Zn)の Relaxation.

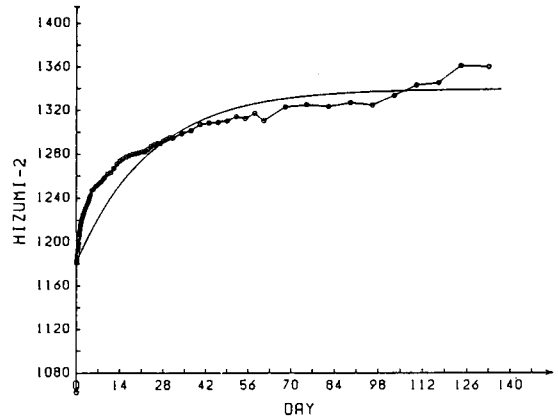


Fig.-3. Cable-2(PWS,Zn)の Creep.

Table-1.5ヶ月経過時点でのクリープ・リラクセーション量

	ケーブル-1	ケーブル-2	ケーブル-3	ケーブル-4
ケーブル長	5.414m	5.452m	5.433m	5.443m
ケーブル様式	PWS	PWS	LCR	LCR
ソケット様式	HiAm定着	Zn定着	HiAm定着	Zn定着
初期導入張力	31.2 t	27.0 t	23.4 t	21.4 t
クリープ量	3.7%	13.5%	4.7%	13.8%
リラクセーション量	3.2%	4.7%	9.6%	10.3%

文献[1]: Icinose.L.H: LONG TERM BEHAVIOR OF NIELSENBRIDGES,土木学会第41回年次学術講演会、1986.