

初期荷重によるケーブル定着部の 拔出し量測定実験

京都大学工学部 正 員 渡邊 英一
大阪市建設局 正 員 亀井 正博
大阪市建設局 正 員 ○井下 泰具

1. まえがき

昨今はケーブルを主要構造部材とした橋梁形式が多く採用されてきているが、文献〔1〕に示されているように、ケーブルの経時的挙動特性（クリープ、リラクセーション）についても十分な検討が必要である。ここではケーブルの初期クリープ現象に着目し、ケーブルに張力が作用した初期段階における挙動を、代表的な2タイプの実物大ケーブルを用いた引張試験により調査した。

2. 実験方法

実験に使用した供試体は表-1に示す4セットである。定着部はHiAmアンカーソケットとNSソケットの2タイプとし、いずれもケーブルの弾性係数を低下させない程度のよりが施されている。ケーブル長がソケット形式により異なっているが、これは試験機の制約を受けたものであり、本試験結果に影響を及ぼすものではない。なお、Cable-B1,B2,B3のNSソケットには、実際の製作方法に合わせて、鑄込み部に対してプレコンプレッション加工（破断荷重の45%に相当する荷重を30分間載荷）を施した。

表-1 供試体諸元

	Cable-A	Cable-B1	Cable-B2	Cable-B3
ケーブル長(m)	3.5	4.5	4.5	4.5
素線径(mm)	φ7.11	φ7.11	φ7.11	φ7.11
素線本数	163	163	121	91
鋼線	亜鉛メッキ	亜鉛メッキ	亜鉛メッキ	亜鉛メッキ
ケーブル様式	より	より	より	より
ソケット形式	HiAm	NS	NS	NS
断面積(cm ²)	64.72	64.72	48.04	36.13
破断強度(tf)	1036	1036	769	578
プレロード	なし	0.45Py30分	0.45Py30分	0.45Py30分

ケーブル張力は50t ピッチで載荷し、各荷重段階において5分間荷重を保持する。荷重が各ケーブルの破断荷重（ P_u ）の1/3に達した後、一旦除荷する。これを3回繰り返し（Cable-B2,B3 は2回）、3回目は1/3・ P_u の状態からそのまま荷重を1時間保持した。抜け出し量の測定は、ソケット後面に取り付けた変位計により、各荷重段階におけるソケットと素線（コーン部）との相対変位を測定した。また、同時にソケット外周に歪ゲージを貼りソケットに生じる応力も調査した。図-1に実験概要図を示す。

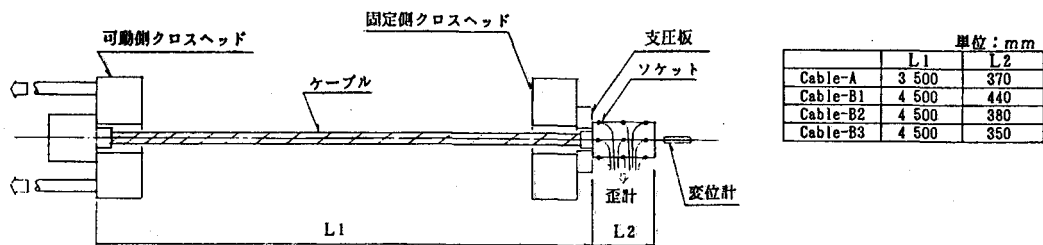


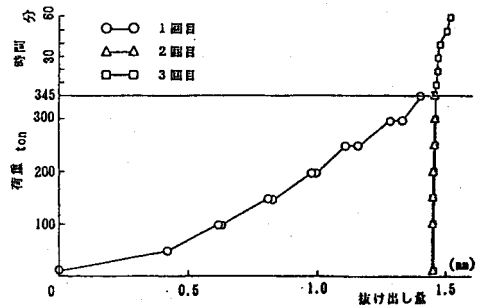
図-1 実験概要図

3. 結果と考察

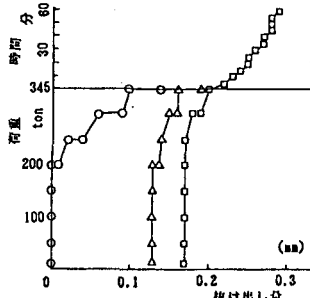
(1) 抜け出し量 図-2 (1)~(4)に各ケーブルの抜け出し量と荷重との関係をプロットした。Cable-Aについて、3回目载荷終了時に約1.4mmの抜け出しが見られたが、これは1回目の载荷によって生じたものがほとんどであり、2、3回目の载荷による抜け出し量は、0.1mm以下であった。

Cable-B1~B3の抜け出し量はいずれも0.3mm以下と微少であるが、これはプレコンプレッションによって初期の抜け出しがほぼ終了しているためと考えられる。従ってCable-Aの抜け出し量は、1回目の载荷をプレロードと見なせば、素線本数が同じCable-B1の抜け出し量と大差のない値であると言える。

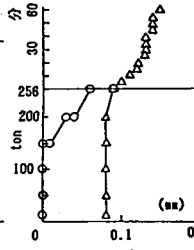
また、Cable-B1~B3の抜け出し量に顕著な差は認められず、素線本数による抜け出し量への影響は少ないものと思われる。



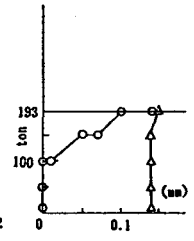
(1) Cable-A



(2) Cable-B1



(3) Cable-B2



(4) Cable-B3

図-2 抜け出し量測定結果

(2) ソケットの応力 図-3に

Cable-AおよびCable-B1の繰返し载荷時のソケットの応力状態を示す。Cable-Aでは、軸方向応力はソケット口先付近で最大となり、周方向応力はソケットの中央部で最大となっている。両方向の応力とも1回目の载荷によって生じた応力は、繰返し载荷によって変化せず、2、3回目の抜け出しがわずかであることと結び付いている。一方、Cable-B1については、軸方向応力はソケット中央部において引張応力が生じている。周方向応力についても载荷1回目からソケット中央部に、ソケット口先および後端よりも大きな応力が生じている。また、繰返し载荷により両方向の応力とも、わずかに変化している。

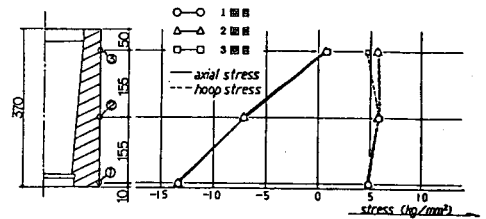
4. まとめ

本実験により得られた結果をまとめると以下のようになる。

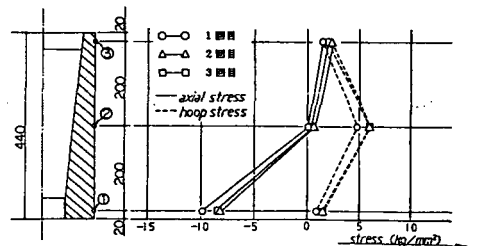
i) 定着部がHiAmアンカーソケット形式の場合、初期载荷により約1.4mmの抜け出しが生じたが、それ以後の载荷に対しては抜け出し量はわずかで、繰返し载荷の影響をほとんど受けない。

ii) 定着部がNSソケットの場合はプレコンプレッション加工が施されているため、初期荷重による抜け出し量は約0.3mm以下とわずかであった。また、素線本数による顕著な差は認められなかった。

参考文献[1] 渡邊・楠葉・杉山・奥村：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，第43回土木学会年次学術講演会概要集，1988年



(1) Cable-A



(2) Cable-B1

図-3 ソケットの応力