

# (492) 太径ケーブルの応力分布測定による疲労強度の推定

TLP テザー用平行線ケーブルの疲労強度の検討 (第2報)

新日本製鐵株式会社 厚板条鋼研究センター ○横田彦二郎 征矢勇夫  
相模原技術センター 大谷久長

## 1. 緒言

TLP テザーに使用する平行線ケーブルは、直径7mmのワイヤー数百本で構成されている。テザーは種々の応力比の変動応力を受けるため、疲労特性の検討が重要である。しかし、このような太径ケーブルの疲労試験は実施が困難なため、引張り試験でケーブル内の応力分布を測定し、既存の細径ケーブルのS-N線図を用いてテザーのS-N線図を推定した。

## 2. 試験方法

Fig. 1に示す細径ケーブル(PWC127)と太径ケーブル(PWC631)を2体ずつ製作した。いずれもワイヤーを正六角形に組んだ。ケーブルの全ワイヤーに歪ゲージを貼付することは不可能であり、約1/4の通しワイヤー(PWC127は37本,631は169本)全てに歪ゲージ(G.L.5mm)をFig. 1のL<sub>0</sub>の中央に貼付し、正三角形のブロック(A~F)ごとにワイヤー番号を付した。PWC127は2000 ton, PWC631は8000 ton テストリグを使用し、ケーブルを90°ずつ回転させた4条件(上面のブロックがA, B, C, DおよびE, F)について、各々2~3回の歪測定を行った。

## 3. 試験結果および考察

Fig. 2にPWC631の測定例を示す。1サイクル目では明瞭でないが、負荷回数が増すにつれて六角形の対角線上のワイヤー(ワイヤー番号11, 16, 22)の応力が明らかに高くなっている。この傾向は全てのブロックで同じ現象を示していることから試験体の製作誤差によるものではなく、ケーブル形状とソケット形状に依存するものである。全通しワイヤーの平均応力に対する最大応力の比をTable 1に示す。この比の最大値はPWC127が1.184, PWC631が1.938である。Fig. 3に応力比R=0の推定S-N線図を示す。PWC127のS-N線図は最大応力(64 kgf/mm<sup>2</sup>)一定のため、Rの影響を修正し、

①が得られる。PWC631は応力測定結果に基づいて①を1.184/1.938倍し、②が得られる。ケーブルやソケットの形状工夫で応力分布の比を1/2(1.469)に改善すれば③のようになる。

## 4. 結言

任意のRについてS-N線図の作成が可能となり、Miner則を適用し、テザーの安全性評価ができる。

Specimens	L	L <sub>0</sub>	L <sub>s</sub>	D
PWC 127	1000	200	466	320
PWC 631	2500	400	914	521

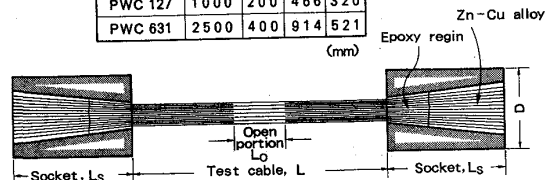


Fig. 1 Geometry of specimens

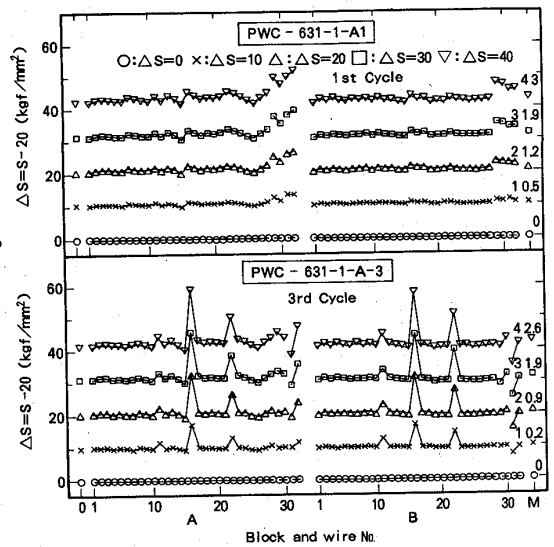


Fig. 2 Example of strain measurement for PWC 631

Table 1 ΔSmax/ΔSmean measured at first cycle

Conditions	A	BC	D	EF	Maximum value
Specimens PWC127	1 (F6)	1.086 (C4)	1.075 (D4)	1.184 (F6)	1.184 (EF-F6)
	2 (A4)	1.057 (C4)	1.066 (D6)	1.093 (F4)	1.093 (EF-F4)
Specimens PWC631	1 (A16)	1.580 (B16)	1.528 (D16)	1.512 (F16)	1.580 (BC-B16)
	2 (A16)	1.630 (C16)	1.827 (E16)	1.938 (F16)	1.938 (EF-F16)

( ) : Wire number in which ΔSmax/ΔSmean is maximum

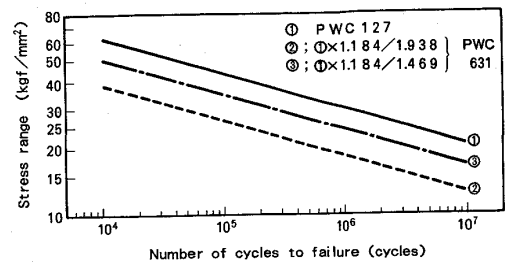


Fig. 3 Predicted S-N diagrams at R=0