

(株)神戸製鋼所 正会員 ○山本俊二, 柳原英雄

1. 緒言

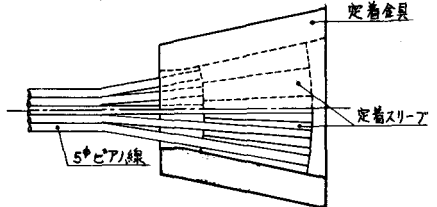
パラレルワイヤストランドはピアノ線を平行に束ねたものであり、吊橋、吊天井等に使用される。

このストランドを工場で製作し使用する場合に、幾つかの問題点があるが、その中に定着法がある。従来、ストランドの定着法として亜鉛鍍込のソケットが用いられているが、現場施工の難点から以下に示す機械的定着法が考えられた。本実験ではその定着部の静的および動的特性を調べた。

2. 実験概要

定着部はストランドの各ピアノ線に平行線ケーブル用継手スリーブを加圧整形し、スリーブ外形は六角錐台形に仕上げ、スリーブをテーパ穴を有する定着金具中に治めた構造である。外力に対してはスリーブ向及び定着金具と定着スリーブ向のテーパによる摩擦力で抵抗させる。(オ1図)

オ1図 定着部



2.1. 供試ピアノ線

ピアノ線材はJIS G 3502に規定されたピアノ線材2種Bであり、オ1表に機械的性質、化学成分を示す。

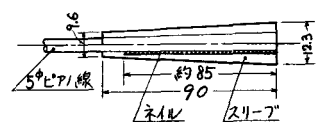
オ1表 化学成分、機械的性質

成 分 (%)						引張強さ	0.7%耐力	0.2%耐力	伸び
C	Si	Mn	P	S	Cu	kg/mm ²	kg/mm ²	kg/mm ²	%
0.77	0.23	0.03	0.009	0.008	0.02	168	123	137	6.5

2.2. 実験方法

定着スリーブの形状は予備試験を行なって決定した。定着スリーブの形状寸法をオ2図に示す。ネイルを定着スリーブ長さより約5mm短くしたのは、疲労を考慮したものである。

オ2図 定着スリーブ



(a) ストランド引張試験

糸線数37本のストランドの引張試験では、定着金具のテーパ穴の内面状態によりストランドの破断効率及び定着スリーブと定着金具向のすべり量がどう変化するかを調べた。即ち、内面状態を鋳造、鋳造にグリースを塗布したもの、切削加工したものの3種類の試験を行なった。

(b) ストランド疲労試験

糸線数19本のストランドの部分片根引張疲労試験を行なった。ピアノ線の最低応力を50 kg/mm²と一定にし、最高応力を変化させ、S-N曲線を求め、2×10⁶回疲労限度を求めた。

オ2表 疲労試験応力

試験片No.	1	2	3	4	5	6
種別	A	A	A	A	B	B
σ_{max} kg/mm ²	80	75	70	60	70	65
σ_{min} kg/mm ²	50	50	50	50	50	50

A: ラッピングなし。

B: 試験片平行部に鋼線でラッピング
オ4図参照。

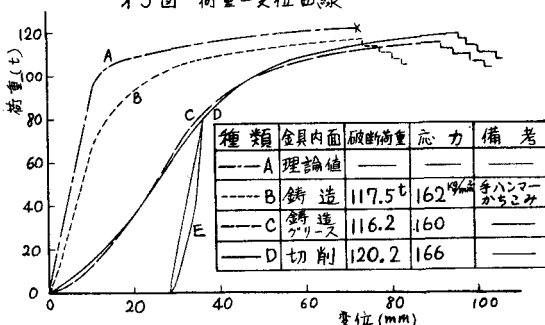
3. 実験結果及び考察

(a) ストランド引張試験

破断効率は定着金具内面が切削加工のものが99%で最大であった。鋳造及び鋳造にグリースを塗布したものは破断効率がそれぞれ96%、95%で十分な強度を示した。オ3図にストランド定着部

の荷重-変位曲線を示す。同図中で、曲線Aは定着部にすべりが無い場合の理論値を示す。理論値と各ストランド定着部の荷重-変位曲線の変位の差が定着部のすべり量と考えられる。曲線C、Dは定着スリーブと定着金具に全くルーズな状態でセットした場合、Bは定着スリーブを手ハンマーで定着金具にかち込んだ場合の曲線で、C、Dの場合もBと同様にセットしたなら曲線Bにかなり接近するであろうと想像される。

オ3図 荷重-変位曲線

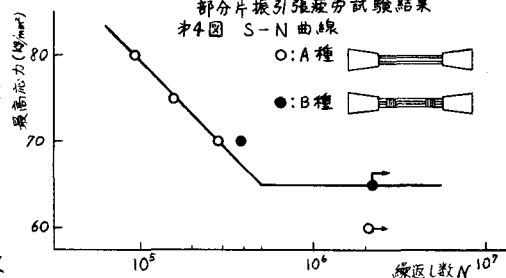


る。実際に構造物に使用する場合、37本ストランドの実用最大荷重は45トン程度であり、その荷重では、すべり量は1つの定着部で10mm以下になると考えられる。又試験片を80トンから荷重を除去し、再び80トンまで負荷した場合の荷重-変位曲線Eの傾斜は曲線Aの傾斜とほぼ等しく、すべりによる変位は現れないと考えられる。以上のことから、定着部は実用最大荷重で最大10mmすべることを予想しなければならないが、スリーブ端部をかちこむことによりそのすべり量は減少させることが可能であり、又実用最大荷重以上で定着部にプリテンションを与えれば全くすべりは生じないと思われる。

(b) 疲労試験

素線数19本のストランドの部分片振引張疲労試験結果をオ4図に示す。オ4図において、A、B兩種試験片のデータ数が少なく、この結果から両者を比較することは困難であるので、S-N曲線はA、B兩種試験片を含めて1本の線図とした。ピアノ線の継手スリーブ1本の疲労限度は68 kg/mm^2 であり、この定着スリーブも同程度であろうと考えられる。結局、定着部は疲労に対し問題はないと考えられる。

部分片振引張疲労試験結果
オ4図 S-N 曲線



4. 結言

本方式の定着部は従来の亜鉛ソケット定着部に比し、施工性が良好であること、及び定着部の重量が軽くなるという利点がある。素線数37本のストランドの引張試験では、破断効率が100%近くであり、破断効率の観点から言えば問題はないと考えられる。定着部のすべりは実用最大荷重程度では10mm程度となるが、定着スリーブ端部と定着金具内にかちこむことによりすべり量を減少させることが可能であり、又実用最大荷重以上で定着部にプリテンションを与えるとすべりは全く生じないと思われる。定着部の疲労に対しては、 2×10^6 回疲労限度が実用最大応力以上であったので問題はないと考えられる。