

本州四国連絡橋公団

正員 相良 正次

神戸製鋼所 構造研究所

正員 森脇 良一

建設工事開発本部

正員 湊 理宙

構造研究所

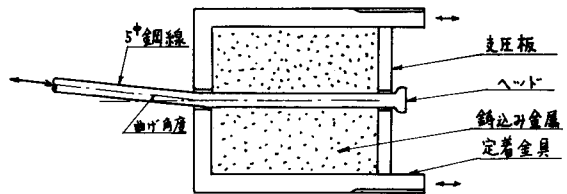
正員 〇神原 英雄

1. まえがき

吊橋のケーブルなどに使用されるPWS（平行線ストランド）の端部定着法は、これまで鋼線と鑄込み金属（主に純亜鉛）とのボンドによるのが一般的となっている。ところで新しい定着法、すなわち鋼線を支持する孔あき板（支圧板）に鋼線を通し、その端部はヘッドと呼ばれる止め具により定着する方法を考案した。この方法によると定着部内部の鑄込み金属は定着金具の内部にできるだけ密閉されることになる。なおこの新しい方法によれば従来のものより、その定着部の小形化、軽量化がはかれ、さらにクリーブ性状の向上が期待される。本研究では定着部の疲れ強さに影響する因子について実験的に検討し、新しい定着部の疲れ強さを明確化し、その実用化をはかるのを目的とする。

2. 試験概要

使用鋼線は直径5mmの溶融亜鉛メッキ鋼線で、引張強さは163kg/mm²のものである。定着部の鑄込み金属として純亜鉛と純錫の2種類を使用した。試験は部分片振り引張り疲れ試験で、下限応力を50kg/mm²と一定にして行なった。さて、新定着部の疲れ強さに影響する因子としてヘッド形状、支圧板、鑄込み金属の有無およびその種類、曲げ角度などが考えられるので、これらについて比較検討してみた（才1図、才1表参照）。



第1図 試験片形状

第1表 試験系列および試験結果

試験系列	影 響 因 子				2×10 ⁶ 時間強さ(kg/mm ²)
	ヘッド形状	支圧板	鑄込み金属	曲げ角度	
A	圧着スリーブ	座ぐりなし	なし	0°	74
B		座ぐりなし	亜鉛		86
C		座ぐりなし	錫		85
D	円形ヘッド	座ぐりなし	なし	0°	69
E		座ぐり	なし		64
F		座ぐりなし	亜鉛		90
G		座ぐりなし	錫		78
H		座ぐり	亜鉛	0°	90
I				5°	89
J				10°	87
K				15°	89

3. 試験結果とその考察

疲れ試験により得られたS-N線図を才2図に示す。同図の縦軸は上限応力で示している。才2図および才1表の2×10⁶時間強さより、まずヘッド形状の影響について、鑄込み金属のない場合（AとD）および錫鑄込みの場合（CとG）ではそれぞれ圧着スリーブの2×10⁶時間強さのほうが円形ヘッドのそれより約8%高くなっており、また亜鉛鑄込みの場合（BとF）では両者はほとんど差がなかった。この事実が鋼線とのボンドがなく、またあってもそれが小さい場合には破断がヘッド部に起り、ヘッド形状の疲れ強さに対する影響が現われ、逆に亜鉛鑄込みのようにボンドが大きく破断がヘッドと反対側の鑄込み金

属端部における細線で起る場合は、当然

ヘッド形状は疲れ強さに影響しないことを示している。つぎにDとEとを比較してみると、時間強さが高くなるはずのEが逆にDより低いことより、ヘッドのなじみを良くするための支圧板の孔まわりの加工は疲れ強さにほとんど影響しないとみてもよい。またA, B, CとD, F, Gそれぞれより、鋳込み金属は亜鉛でも錫でも、それが無い場合より疲れ強さを向上せしめることが明らかとなった。これは鋳込み金属がダンパーとして働くことおよび鋳込み金属と鋼線のボンドによりヘッドにかかる応力が減少するためであると考えられる。また亜鉛鋳込みと錫鋳込みとは若干ではあるが亜鉛によるもののほうがその疲れ強さが高くなるようである。これは鋳込み金属の種類により鋼線とのボンドの大きさが異なるためであると考えられる。

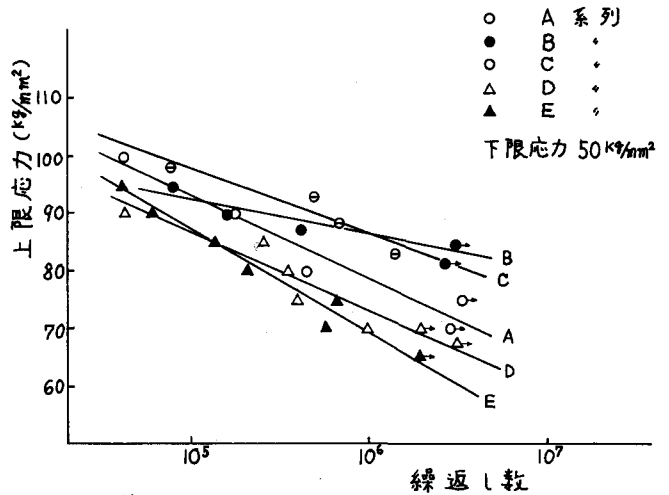
最後に実際の吊構造でのケーブルは、定着部で曲げられ、その後引張りの変動応力を受けると考えられるので、この曲げ角度の影響についても検討してみた。

才1表、才2図よりH, I, J, Kを比較すると、 2×10^6 時間強さはほぼ等しくなっており、定着部鋼線に $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲の曲げを与えたものの疲れ強さはほとんど変わらないことが明らかとなった。したがって、この程度の角度までは定着部の鋼線に曲げによる塑性変形が生じて、その曲げ応力が変動しない場合には、実用上なら問題は無いと考えてもよからう。

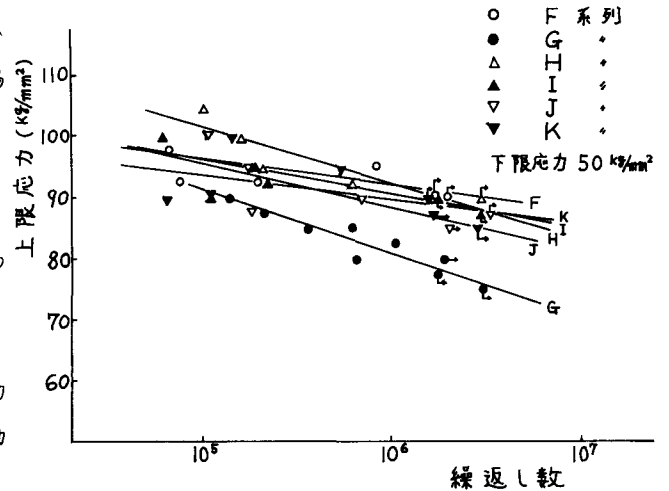
以上の結果を要約すると、定着部の疲れ強さは支圧板の孔まわりの加工状態、定着部の曲げ角度によって影響を受けない。またヘッド形状の影響は鋳込み金属のない場合に顕著に現われ、亜鉛鋳込みの場合には認められなかった。さらに鋳込み金属は疲れ強さを大中に向上せしめることが確かめられた。

4. 結び

本研究ではPWS定着部の疲れ性状を、予想される影響因子ごとにほぼ解明した。しかもこれにより新しい定着部が十分に実用に供しうることが明らかとなった。



第2図 S-N線図(その1)



第2図 S-N線図(その2)