

(449) 長大吊橋用高強度Znめっきロープの機械的性質について

神鋼鋼線工業株式会社 坪野秀良 ○早崎清志 山岡幸男

1. 緒言 長大吊橋におけるハンガーロープや工事用のキャットウォーク用ロープについては、橋が長大化することによってケーブル重量の負担が大きくなり、できるだけ軽量化することが要求される。これに対し現状の高炭素鋼線材ではZnめっき鋼線の高強度化は非常に困難で、高強度Znめっきロープは得られなかった。本研究では、高Si炭素鋼線材を用いて200kgf/mm²級の高強度Znめっきロープを製作し、その機械的性質を調査したのでその結果を報告する。

2. 供試材と実験方法 使用した線材の成分は、0.85C-1.20Si-0.84Mn で 920℃で加熱後 575℃の鉛バテンティンクを行った後、酸洗、コーティングを行い 100～130mm/min の速度で連続伸線を行った。その後 441℃でZnめっきを行いロープ用素線とした。Table 1 に各ロープの主要素線の機械的性質を示す。また、Table 2 にこの素線を用いて製作した供試ロープの諸元を示す。供試ロープの内、S-1 については静引張り、S-2 は静引張りと同部分片振引張疲労、R-1については静引張りおよび長大橋のハンガーロープを想定した2本引き曲げ引張りの各試験を実施した。

3. 実験結果 Table 2 に静引張試験結果、Fig 1 に2本引き曲げ引張試験の結果によるロープの強度低下率を、また、Fig 2 には引張疲労試験結果で初断線発生までの繰返し回数で示したS-N 線図を示した。これらの結果をまとめると次の様に言える。

(1) 素線の引張強さはいずれも200kgf/mm²以上で靱性も良好で高Si材の効果が得られた。

(2) ロープの切断荷重はいずれも目標値をクリアした。これらは普通グレード(160kgf/mm² 級)の切断荷重に比べて約30%のアップとなった。

(3) R-1での2本引き曲げ引張りによる強度低下率はシーブ径が小さくなるほど大きくなるが、D/dr=12.5 で約12%と道路橋示方書で見込まれた値12.5%より小さくなった。D/drに対する強度低下率は普通グレードのロープと同程度であった。

(4) S-2での引張疲労強度は、S-N 線図から疲労限が37.5kgf/mm² と高い値を示した。

Table 1. Mechanical properties of main wire

Mark of specimen	Dia. (mm)	T.S. (kgf/mm ²)	El(%) (GL=250mm)	Tor. (GL=100d)	Wrapping (3dx2)	Weight of Zn (g/m ²)	Adhesion (5dx2)
S-1	5.12	205.7	6.5	23	Good	351	Good
S-2	4.06	204.3	6.6	25	Good	305	Good
Spec. (JSSII 04)			>4.0	>12	Good	>270	Good
R-1	2.74	208.5	6.0	24	Good	286	Good
Spec. (HBS G3504)			>4.0	>14	Good	>240	Good

Table 2. Details of specimen

Mark of specimen	construction	Dia. of rope (mm)		Dia. of main wire (mm)	Lay length of rope (mm)	Breaking strength (tf)		Ba / #1 Bo
		Nom.	Act.			Spec.	Act. (Ba)	
S-1	1x91 G/Z #2	56	56.62	5.12	630	342	349.5	1.29
S-2	1x61 G/Z #2	36	36.35	4.06	414	148	154.2	1.35
R-1	CFRC6xW(19)G/O #3	36	37.70	2.74	295	109	120.2	1.34

*1 Bo=breaking strength of rope of 160 kgf/mm² Grade

*2 JSSC Standards for Structural Cables JSSII 04

*3 Honsyu-Shikoku Bridge Standard HBSG3504

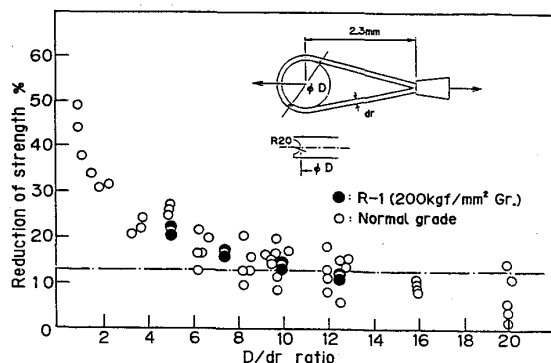


Fig. 1 Reduction of strength for D/dr

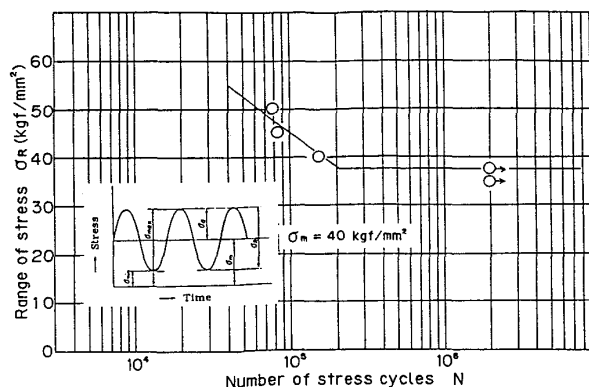


Fig. 2 S-N Diagram