

VI-192

白鳥大橋ケーブルラッピング施工

北海道開発局	正会員	高田 敦
北海道開発局	正会員	渋谷 元
北海道開発局		山地 健次
新日鐵・神鋼J V	正会員	坂本 良文

1. はじめに

吊橋におけるケーブルは、補剛桁・交通荷重などを支える重要な部材であり、その防食構造は吊橋の寿命を大きく左右するファクターである。室蘭港口に建設されている一般国道37号白鳥大橋(橋長1380m 3径間2ヒンジ吊橋)において、従来の吊橋と異なるケーブル防食構造を採用した。

ここでは、特に白鳥大橋のケーブルラッピング施工について報告する。

2. S字ワイヤラッピング

従来の長大吊橋のケーブル防食方法は、ケーブル表面に円形断面の亜鉛メッキ鋼線を巻付け(ラッピング)、さらにその上から重防食塗装する方法で行われてきた。

しかし、このような防食構造では、橋面舗装等の死荷重や活荷重が防食層の施工後に作用した場合、ケーブルはその軸方向に伸びることから、ラッピングワイヤ間に隙間が生じ、塗膜に割れが発生する。また、本橋のように積雪寒冷地に建設される吊橋では、従来のような防食構造を採用した場合、塗膜割れからケーブル内に水が侵入し、凍結融解を繰り返すことにより更に防食層を損傷させることとなる。

このようなケーブル挙動に対応するため、ラッピングワイヤにこれまでに例のないS字型の異形鋼線(S字ワイヤ)(図-1)を使用し、ワイヤ相互の噛み合わせ効果によりワイヤ間の隙間の発生を防ぎ、さらに塗料には下地の変化に対して追従性の良い柔軟型塗料を使用した。

S字ワイヤラッピングシステムを図-2に示す。

3. 施工状況

ラッピング作業には、ラッピングマシンと呼ばれる巻付け機械を使用する。ラッピングマシンは、ラッピングワイヤを巻取ったポビン(220kg)2個を回転ドラムに装着し、このドラムを回転させることによりワイヤをケーブル表面に巻付ける。

S字ワイヤによるラッピングでは、ワイヤどうしを相互に噛み合わせながら巻付ける必要があるため、マシンの巻付け速度と走行速度を同調する機構とした。図-3に示すとおり、回転ドラムが1回転する間にマシンは9mm前進することになる。

ラッピングワイヤの巻付け張力は、ラッピング後のケーブル張力変化によるケーブル径の細り・温度変化・ラッピングワイヤの張力低下などを考慮して、200kgfを標準とし、巻付け時の張力はリアルタイムに表示される。

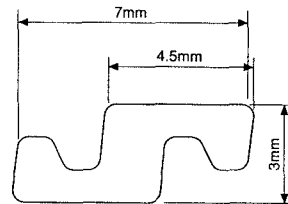


図-1 S字ワイヤの形状

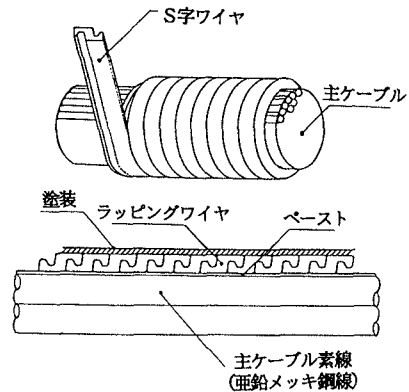


図-2 S字ワイヤラッピング工法

キーワード：吊橋、ケーブル、ラッピング、防食

連絡先 (〒051 室蘭市祝津町1丁目128-4 TEL 0143-27-2211 FAX 0143-27-3694)

ラッピングは、ラッピングマシン2台を使用し、各径間とも左右のケーブルを同時並行にケーブル下端から塔頂へ向かって施工した。中央径間は、施工中にケーブル内に侵入した雨水を排出するため、中央部の数パネルを後施工とした。

ラッピングに先立ち、ケーブル表面に中性型防錆ペーストを $1.9\text{kg}/\text{m}^2$ 塗布した。

ラッピングの始端部は、バンド端部から100mm程度離れた位置で70～80mm機械巻を行い、張力抜け防止のろう付けをした後ハンド溝部へ押し込む。

一般部の施工では、ラッピング後のワイヤ張力低下防止対策としてケーブル表面の素線の乱れの防止、ラッピング前のケーブル空隙率の均一化の促進を目的として、プレスクイズバンド(締付け力約200kgf, 50cm間隔)を設置し、ラッピングの進行とともに順次撤去する方法とした。

ラッピング終端部は、ケーブルバンド端まで機械巻を行い、ろう付け後余長ワイヤを残して切断する。ラッピングマシン移動後、S字ワイヤの噛合わせを利用して余長ワイヤをバンド溝部へ巻付ける。

ラッピング施工状況を写真-1に、ラッピングワイヤ巻付け状況を写真-2に示す。

ラッピング後、ワイヤ表面を塗装し、防食構造が不連続となるケーブルバンドとの境界部のシーリングを施工して終了する。

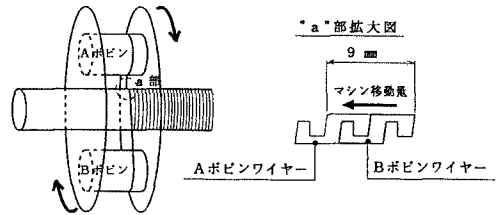


図-3 ラッピングマシン移動量

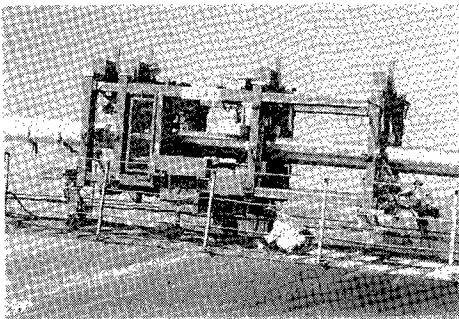


写真-1 ラッピング施工状況

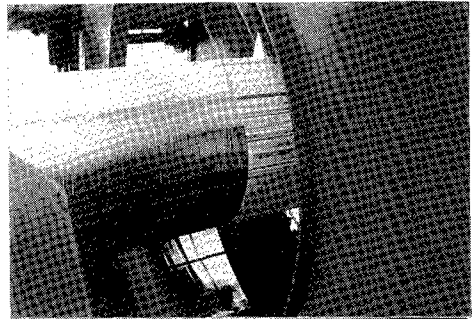


写真-2 ワイヤ巻付け状況

4. おわりに

白鳥大橋ケーブル防食構造は、S字ラッピングワイヤ、柔軟型塗料、バンド部コーキング構造などいずれも実橋へ本格的に導入するのは初めての試みであった。また、建設地が積雪寒冷地であることから多くの実験を行い最適な構造および材料を決定した。

本橋で採用した「S字ワイヤラッピング工法」は、従来工法に比べケーブルを外部の腐食環境から保護する性能は高いと考えられるが、しかし、施工中にケーブル内部に閉じ込められた水や結露水に対しては十分な対応とは言い難い。

今後は、各径間に設置したモニタリングバンド(写真-3)を利用して、ケーブル素線ならびにモニタリングバンド内に設置した素線供試体の腐食状況やケーブル内部の温度・湿度などの計測を実施する予定である。これらの追跡調査をもとに、より積極的なケーブル内部環境の改善の必要性について検討する必要があると考え

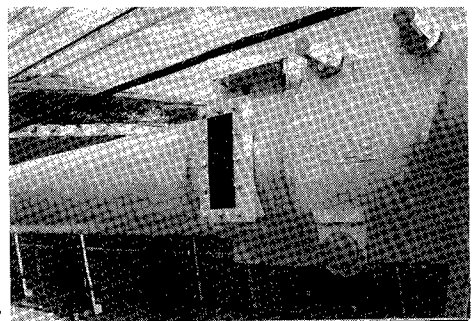


写真-3 モニタリングバンド