

VI-18

白鳥大橋ケーブル架設工事報告

北海道開発局 正会員 西本 聡
 ○新日鐵・神鋼JV 正会員 本間 徹
 同 杉田 卓男

1. まえがき 白鳥大橋は、北海道室蘭港の入り口に位置し関東以北最大の規模を誇る、中央径間720m、橋長1,380mの3径間2ヒンジ吊橋（補剛桁：鋼床版箱桁）である。2つの側塔を有するユニークな構造形式が採られており、吊構造部は3径間であるがケーブル支間長としては、両側にバックステイ間があるため5径間である。車線数は2車線で、全体としてプロポーションの良いスレンダーな橋となっている。加えて、積雪寒冷地であることから本橋のケーブル架設工事は、種々の特徴を有する独特なものとなった。本報は、ケーブル工事の特徴とその出来形について報告するものである。

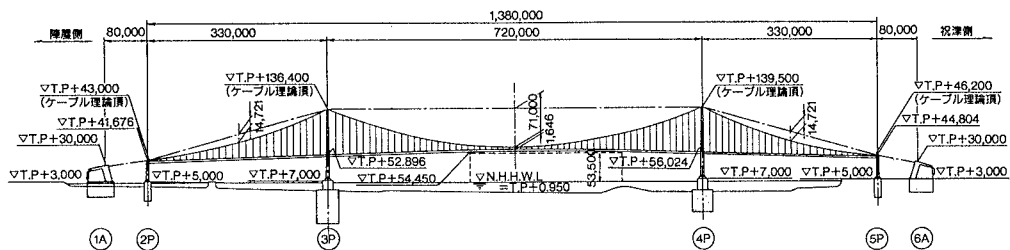


図-1 白鳥大橋の側面図

2. ケーブル工事の特徴 以下に主要事項を記す。

1) 越冬 冬季は特に季節風が強く、12月～3月までの4ヶ月間は作業できない。加えて、年間を通して風が強く稼働率は低い。4月～11月の平均稼働率は57%であった。

2) 長いストランドと多い作業箇所 ストランド（PWS）全長は、1620mで大鳴門橋にほぼ匹敵する規模である。ホーリングシステムは、東西共有の1ループであるために、東西で独立な作業が出来ない。さらに、PWSを主塔サドル、スプレーサドルの他に2つの側塔サドルへも納めることが必要である（作業箇所数が多い）。このために、稼働率が低いことも重なり、PWS架設実績は、1.3本/片ケーブル/日（グロス）であった。この値は、此れ迄のケーブル工事に比べ1/2～1/4である。

3) 側塔サドル上でのストランド滑動対策 大鳴門橋で初めて開発・実用化された鉛直ジャッキによる押さえ装置による対策は、地震・温度変化・施工時の滑動力をこの装置で対処する方法であったが、本橋では、押さえ装置を地震と施工時の滑動力に対応させ、温度変化に対しては、初の試みとして、ストランド張力が釣合って理論的に滑動しない位置へ、サドルをアクティブに制御するサドル水平移動装置を開発・併用する施工法とした。その結果、押さえ装置の軽量化と作業性の向上・経済化が図れた。

4) 側塔のセットバック 側塔はストランド架設中鉛直であり、サドルは橋軸方向に移動できるようにスライド機構（図-2に示すサドル支持金物の下にテフロン板存）を有する。サドルをストランド架設前に220mmアンカレッジ側へ移動させ（サドルのセットバック）、架設完了後にサドルに反力を取って側塔を水平ジャッキで約220mm倒した（側塔のセットバック）状態の下、鉛直ジャッキでサドルをジャッキアップしてスライド機構を取り除き、側塔とサドルをボルトで接合した。図-2参照。

5) キャットウォークの積雪対策 雪荷重を見込むとキャットウォークロープが太くなる事に加えて、施工機械も大型化するために不経済な計画となる。そこで、雪荷重の考慮を不要とする為に、床組の小物落下防止ネット（従来は合繊ネットの2枚敷）として取外し・再設置が可能なパネル状のメッシュシート（ステンレス製）を用いた。越冬前に航路上は全て、その他は部分的に撤去し、春に再設置した。金属製故に着雪・着氷はなかった。

6) 作業スペースが狭い 塔、アンカレッジが小規模なために作業スペースが狭い。キャットウォークやストランド架設に必要な、機械設備能力と数および作業足場などは、スパン長1000m級の吊橋とほぼ同規模であり、スペースの割には大きな設備類が必要である。工事計画に当たっては、円滑な架設作業ができるように通路の確保、設備類の配置などに苦労した。

3. ケーブルの出来形

1) ケーブルのサグ

調整結果を表-1に示す。
基準ストランドは、最初の1
本目であり以降に架設するス
トランドの定規とも言える。

本結果は、此れ迄の吊橋ケ
ーブルに比較し遜色ない精度
である。

ケーブル完成形状は、プレ
スクイズ後に測量した値であ
りこの出来形を下にハンガー
ロープ長を決定した。

2) 空隙率 表-2に結果
を示す。本スクイズ後の値は、
設計値20%前後に納まり満
足のいく品質が得られた。

バンド締付け後の値もほぼ
設計値18%となった。

4. ボルト軸力の経時変化

側塔サドルを有する吊橋は、本橋
と大鳴門橋である。共にケーブルに
上蓋を設置しボルトで締付けてサドル
とケーブルを固定する構造である。

本橋での軸力の経時変化を図-3
に示す。片対数で表示した回帰係数
（値が小さいほどケーブルは締まり
易い）は、二次締付け後の値で6.
55となった。

大鳴門橋の値は、1.60である。
この差（約4倍）は、本橋の側塔サ
ドル内には大鳴門橋に無いサドル横
スペーサーが配置されている事に因
るものと考えられる。

なお、一般バンドの回帰係数は、
本橋で4.45が得られ、大鳴門橋
の5.51に比較し小さい値となっ
た。この理由は、本橋のケーブル径
が小さいことであろう。

5. あとがき

本工事は、寒冷地で初めて実施され
た他、構造に起因する種々の施工上の
問題点を有していたが、発注者・施工
者が一体となって問題解決に取組、予
定工期内で所定品質のケーブルを無事
故で架設することができた。

本紙をかりて、関係各位に感謝致します。

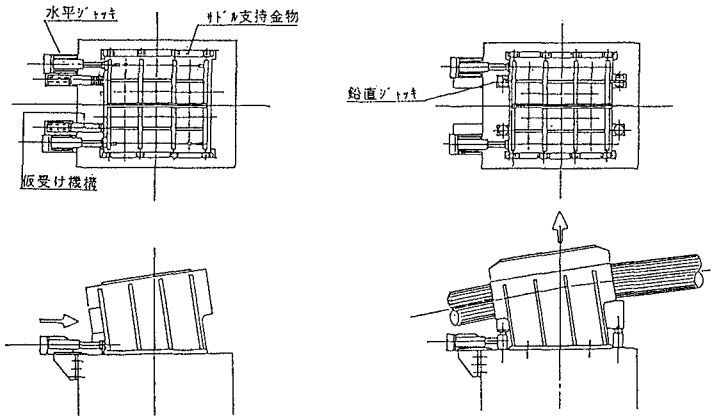


図-2 側塔セットバックの作業説明図

表-1 ケーブルのサグ精度

測量値－目標値 (mm)	1A～2P	2P～3P	3P～4P	4P～5P	5P～6A	
基準ストランド調整結果	東	-53	-1	45	-65	61
	西	-72	6	39	-19	82
スペック	±100以内		±70以内	±100以内		
ケーブル完成形状	東	-45	-29	-7	-96	41
(プレススクイズ後)	西	-86	-11	9	-90	26

表-2 ケーブルの空隙率

空隙率 (%)		1 A ~ 2 P	2 P ~ 3 P	3 P ~ 4 P	4 P ~ 5 P	5 P ~ 6 A	平均値
プレススクイズ後	東	23.7	26.8	26.8	26.9	27.4	26.3
	西	25	24.5	27	25.4	25.9	25.6
本スクイズ後	東	19.6	20.5	19.9	18.5	19.4	19.6
	西	19.1	20.5	19.7	19.4	19.7	19.7
スペック		2 0 ± 2		2 0 ± 2			
バンド部	東	19.2	18.9	18.5	16.7	17.8	18.2
	西	18.3	18.2	18.3	16.8	17.6	17.8

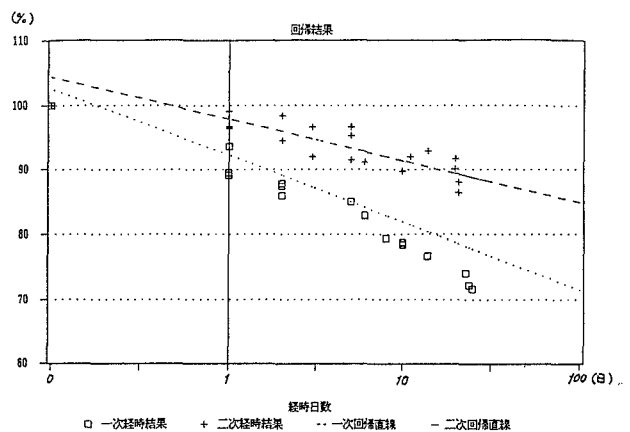


図-3 側塔上蓋ボルト軸力の経時変化