

I - 270

白鳥大橋側塔部のケーブル架設時可動サドルのメカニズム

北海道開発コンサルタント（株） 正員 篠田 孝志
 北海道開発コンサルタント（株） 正員 東 泰宏
 北海道開発局 正員 西本 聡

1. はじめに

白鳥大橋は一般国道37号白鳥新道のうち、室蘭港の湾口部に位置する橋長1,380m(330m+720m+330m)の3径間2ヒンジ補剛箱桁吊橋である。本橋は2P、5Pに側塔を有しており、その形式は $H_B = H_S$ 形式のフレキシブルタワーを採用している。側塔部でのケーブルはその出入角が小さくかつ左右の向きが同じなため、サドル内のケーブル反力による摩擦抵抗力が小さく、ケーブル架設時においてもケーブルスリップ現象が発生しやすい。また側塔形式がフレキシブルタワーであるため、側塔の変形に対して敏感な構造であり、ケーブルスリップに対し十分な対策を要する。

本橋ではその対策のひとつとして、架設時中はサドルを可動構造とし、完成系では可動部を撤去しサドルと塔を固定させフレキシブルタワーとする構造とした。

本稿はその概要について報告するものとする。

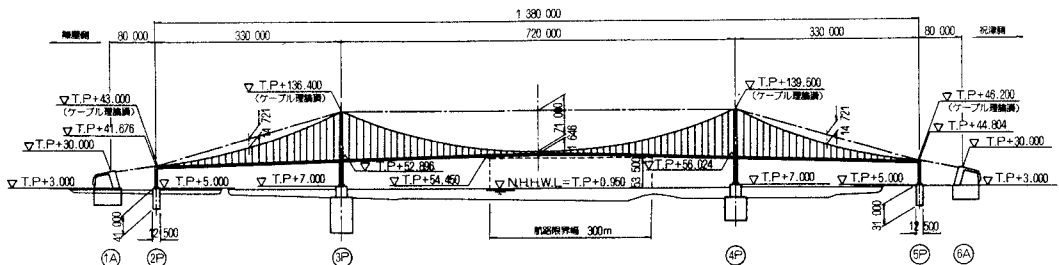


図-1 白鳥大橋側面図

2. 側塔サドルの可動構造とその撤去方法

側塔の変形の影響を低減する方法としてサドルを可動構造にする方法が考えられるが、その有利性として下記の事が考えられる。

- ・可動構造とした場合、塔とサドルの縁が切れ、塔の剛性、架設時の温度変化量および塔の変位量に関係なくケーブルスリップ力を考えることができる。
- ・可動構造だけで使用した場合、ケーブルスリップ力として作用する力は可動部での摩擦抵抗力だけであるため、可動部の摩擦係数を小さくすればケーブルスリップ力も小さくすることができる。
- ・サドルの可動方法を温度変化を感知し、アクティブにコントロールすることにより、さらにケーブルスリップ力を小さくすることが出来る。

以下に本橋で用いた可動構造とその撤去方法について述べる。

(1) 可動構造

サドルを架設時可動とし、完成時では固定とする実施例は海外でも行われており、その方法は可動部にローラーを設け、固定する方法として図-2に示すようなローラー部にモルタル等を注入する方法が採用されていた。しかしその方法では以下に示す不具合が考えられた。

- ・サドルと塔の間に摩擦抵抗の小さい可動構造が残るため、固定構造という面では将来的に不安が残る。
- ・将来にわたって、モルタル等固定部分の維持管理を要する。
- ・可動部分のローラーは埋め殺しとなるため、ローラーの強度は完成系でのケーブル反力に対しても耐え

得る強度を要する。

- ・サドルとローラー、ローラーと塔の位置関係を設計通りに調整することが困難であるため、鋼製タワーのような骨組構造で支持する構造には不向きである。

よって本橋では図-3、4に示すような、サドルの可動構造を採用し、上記のような不具合に対処した。

- 可動構造をサドルの外側に設けることにより、埋め殺し構造を避け、使用後、可動部を撤去可能な構造とした。
- 可動部は塔頂上底版に設けた溝に設置することとした。
- 架設時中の鉛直反力はサドルの本体リブ、取付けリブおよび可動部本体で受け持つ構造とし、サドル本体の底版は浮いている構造とした。また、水平力は塔頂上底版に設けた溝側面で受け持つ構造とした。
- 可動部構造は、荷重の分散化を計れる構造と、製作性、経済性の面を考慮し、PTFE板とステンレス板の組合わせを用いた。
- リブ受け台を設ける事により、可動部撤去の際のリブとの作業スペースを確保することとした。

(2) 可動部の撤去方法

可動部の撤去方法は、下記の方法で行った。

- ①サドルと塔を水平ジャッキにより所定の位置関係にセットする。
- ②サドル前後面のジャッキアップ用金物を用い、鉛直方向のジャッキでサドルをジャッキアップし、リブ受け台の荷重を解放する。
- ③リブ受け台を取り外し、リブ受け台のスペースを利用して可動部本体を溝から撤去する。
- ④可動部撤去後、ザドルをジャッキダウンし、側塔とサドルをボルトで固定する。

4. あとがき

本橋でのサドルの可動構造はPTFE板とステンレス板の組合わせを用いたが、その他の部材の組合わせも考えられ、ローラー等摩擦係数のさらに小さい部材を用いればサドルを動かす力も小さくなり、架設時のスリップ力をさらに小さくすることが可能となる。

本橋のストランド架設は、サドルを可動構造とすることで架設作業時にはサドルの移動をアクティブにコントロールし、全ストランドを架設することができた（本年の年次講演会にて別途発表あり）。また、ストランド架設完了後の可動部の撤去およびサドルの固定作業も平成6年8月9日に無事完了したことを報告するものとする。

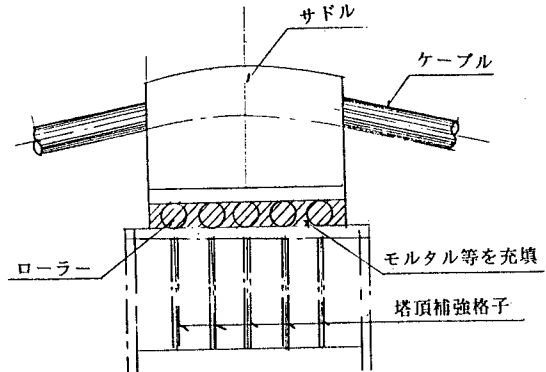


図-2 サドル可動構造の実施例

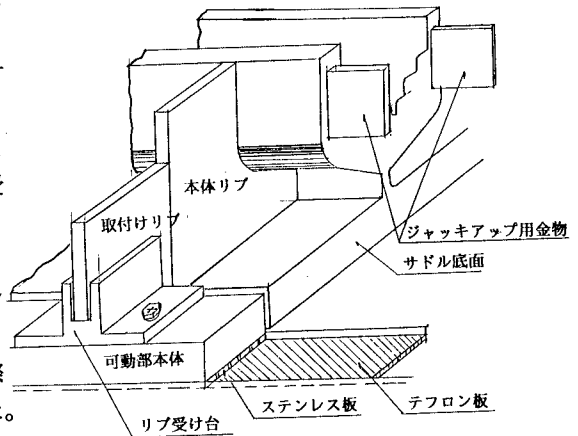


図-3 サドル可動構造概念図

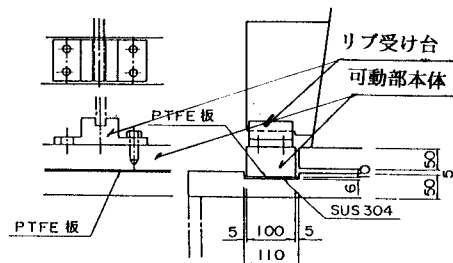


図-4 可動部構造詳細図