

炭素繊維ロープを用いた来島大橋キャットウォーク構造

来島大橋ケーブルJV	正会員	北條 哲男
来島大橋ケーブルJV	正会員	山崎 伸介
本州四国連絡橋公団		平野 信一

1. はじめに

キャットウォークは、ケーブル架設時に風荷重や活荷重による変形の小さいことが望ましい。従来、長大吊橋のケーブル架設には床組をハンガーロープを介しストームロープで補剛した吊構造（ストーム付きキャットウォーク）が用いられていた。来島大橋では、風荷重による水平変位を抑制するために塔近傍に斜めステイロープを配置したストームレス構造¹⁾とし、構造の合理化を図った。ステイロープには、炭素繊維ロープを用いて風による変形の抑制効果を高めた。ここでは、来島大橋（図-1）のキャットウォークに用いたステイロープの設計概要について報告する。

2. 水平変位の抑制対策の概要

風による床組の橋軸直角方向への変形の抑制のため、二連のキャットウォークの床組を斜めステイロープで連結し、トラス効果により変形抵抗を向上させる（図-2）。斜めステイロープには、軽量の炭素繊維ロープを用れば更に効率よく変形を抑制することができる。炭素繊維ロープの比重はスチールロープの約1/5であるため、張り渡し時の自重による張力はスチールロープの約1/5となり初期張力が小さいため、ケーブル架線形状に沿って形成するキャットウォーク床組のカテナリー形状を乱して作業性を低下させることがない。また、炭素繊維ロープは低い初期張力でロープのサグを小さくできるため、風荷重の作用時にもサグの変化率は小さく、変形抑制の効果が極めて高くなる。

3. ステイロープの設計

ステイロープは、作業時の風による変形を抑制することを目的として設置した。暴風時にはステイロープ張力が過大となり、定着構造（塔部、クロスブリッジ部）が大規模となるためである。このため、暴風時にはステイロープを解放し、作業風速域のみ固定するシステムとした（図-3）。ストランド架設時のキャットウォーク床組とストランドとの相対変位の計算結果を表-1に示す。比較のため、ステイロープ無しのケースも示すが、特に作業時の低風速域でステイロープの効果のあることがわかる。

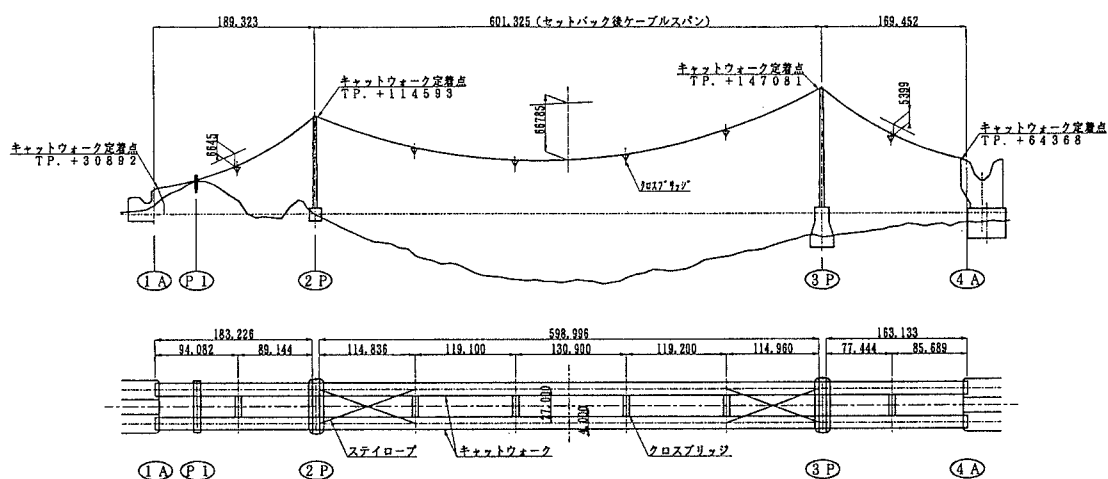
ステイロープに用いた炭素繊維ロープは、耐荷力100ton級のスパイラルロープ²⁾であ、事前にロープの引張試験を行い、設計値以上の耐荷力のあることを確認した。

4. まとめ

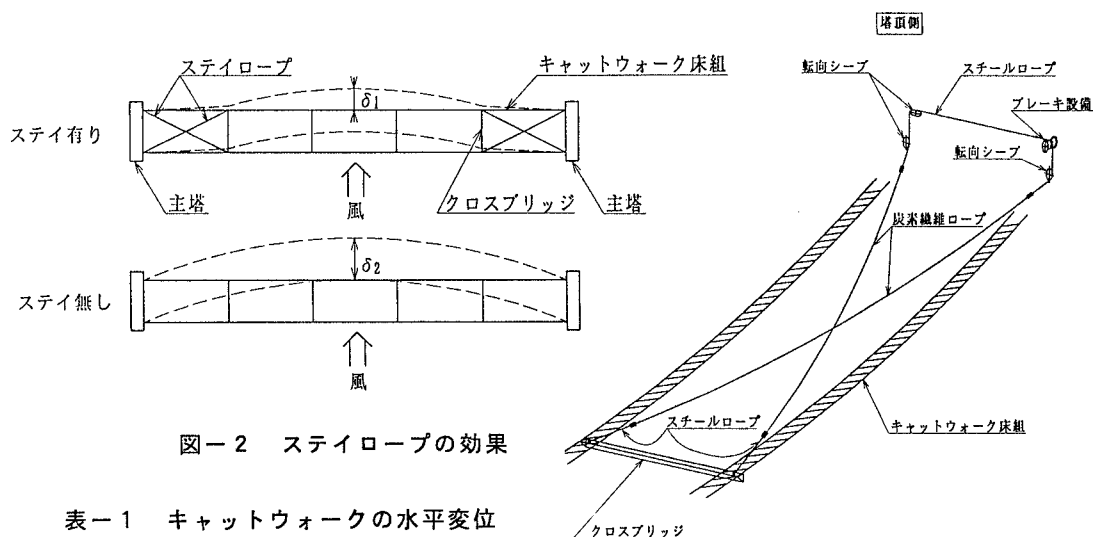
ストランド架設期間中、キャットウォークの風による変形量を直接計測する機会にはなかったが、ステイシステムの抑制効果は確認できた。太径（径30～40mm）の炭素繊維ロープがこのようなケーブル構造部材として使用された実績は少ないため、定着部付近と塔部の屈曲部には部分的に鋼製ロープを用いて接触や曲げによる損傷を回避した。今後、炭素繊維ロープの実用化に向けて、更に材料特性・施工性等に関する検討が必要と考えられる。

キーワード：吊橋、ケーブル、キャットウォーク、ステイロープ、炭素繊維ロープ

〒799-21 愛媛県今治市波止浜字高部下11-24 新日鐵・神鋼来島大橋ケーブルJV TEL. 0898-43-1555



図－1 来島第一大橋キャットウォーク一般図



図－2 ステイロープの効果

表－1 キャットウォークの水平変位

風速 V (m/s)	1本架設 時変位(m) ステイ有り	15本架設 時変位(m) ステイ無し	15本架設 時変位(m) ステイ有り	44本架設 時変位(m) ステイ無し	44本架設 時変位(m) ステイ有り	44本架設 時変位(m) ステイ無し
10	0.09	0.95	1.01	1.87	1.11	1.97
12	0.09	1.40	1.45	2.76	1.58	2.89
14	0.10	1.93	1.94	3.77	2.12	3.95
16	0.10	2.24	2.46	4.82	2.69	5.05
20	0.14	3.83	3.87	7.56	4.25	7.94
50	3.04	11.77	23.02	31.75	25.30	34.03

図－3 ステイシステムの概要

参考文献

- 1) 平野ほか：来島大橋キャットウォークの設計・施工、橋梁と基礎（投稿中）
- 2) 今野ほか：超長大吊橋ケーブルに関する検討、本州・北海道架橋シンポジウム論文集