

常盤公園斜張橋の施工について

宇部市役所

浅原 孝治

宇部興産(株) 正会員 竹本 信司

宇部興産(株) 石井 秀信

宇部興産(株) 正会員○佐伯 雅人

1. まえがき

常盤公園は山口県宇部市に位置する緑と花と野外彫刻に彩られた総合レジャーランドである。本文は、この常盤公園に今年4月に竣工した橋長156mの3径間連続鋼斜張橋の施工に関し、架設時の精度管理およびケーブルの振動測定試験の結果について述べるものである。

2. 架設概要

架設は、現地の地形条件、工期および本橋の規模を考慮して併設した栈橋からのクローラークレーンを用いたベント工法にて行った。図-1に本橋の架設要領図を示す。

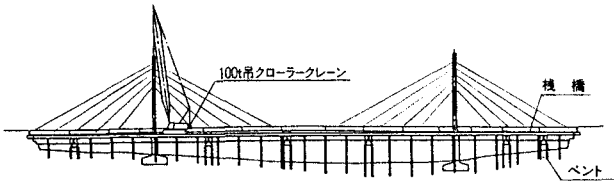


図-1 架設要領図

3. 主桁剛度測定試験

主桁剛度は、ケーブル張力の調整量を決定する際に非常に重要なパラメータとなるため、本橋では、①脚上に設置したジャッキにより主桁を変位させ、そのときの反力を測定する方法 ②ベント(1ヶ所)を開放し、たわみを測定する方法 により実剛度の推定を行った。表-1にその結果を示すが、いずれも計算剛度 $0.02424m^4$ に比べ1割程度小さくなっている。これは、計算値が添接板、カバープレートを含む全断面を有効として求めていることによるものと思われる。本橋ではカバープレートの現地溶接や高欄等による剛度の増加およびベント開放による曲げモーメント分布の変化を考慮し、計算値をそのまま用いて架設精度の管理を行うこととした。

表-1 主桁剛度測定試験の結果

剛度 (m^4)	測定①			測定②
	0.018	7.7 t	15.5 t	37.6 mm
	0.023	9.8 t	19.5 t	29.4 mm
	0.027	11.3 t	22.7 t	25.0 mm
測定値	0.032	13.3 t	26.5 t	21.1 mm
	9.6 t	18.2 t	30.5 mm	
推定剛度(m^4)	0.022	0.021	0.022	
シヤッキアッパ 量	10 mm	20 mm	-	

表-2 各管理項目の目標値

	管理目標値
ケーブル張力	±1.0%
側径間キャンバー	±2.5 mm
中央径間キャンバー	±7.0 mm

4. 架設精度管理

本橋では、多目的計画法(満足化トレードオフ法)を用いた架設精度管理システム(協力: 榎木義一京都大学名誉教授・中山弘隆甲南大学教授)によりケーブル張力調整

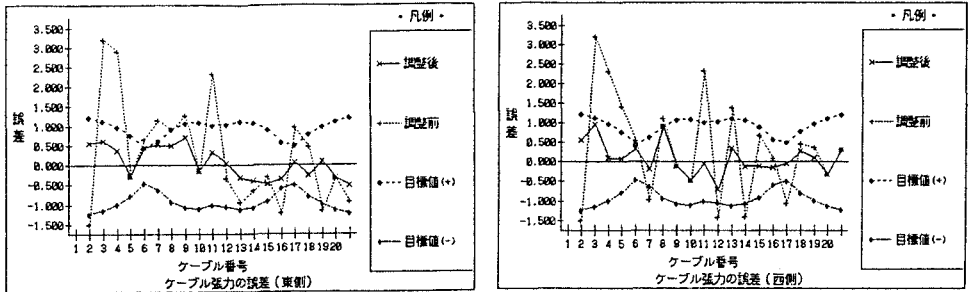


図-2 ケーブル張力の管理結果(単位 tf)

の検討を行った。調整量の計算は、ケーブル本数が40本（20本×2面）と比較的多いが、本橋の規模を考慮し線形平面解析を行うことを前提に現地に持ちこんだパソコン（PC9801VX）で行った。調整作業は夜間を原則とし、ケーブルの架設工程に合わせ8本、20本、32本、40本の4段階に分けて行った。各管理項目の目標値を表-2に、最終調整段階におけるケーブル張力の管理結果を図-2に示す。ケーブル張力の誤差の絶対値は、最大9.9%、平均3.8%ですべて管理基準値内におさまっている。また、主桁キャンバーの誤差は、+6mm～-27mmであり、十分満足のできる結果であった。

5. ケーブルの減衰率測定試験

渦励振やレインバイブレーション等のケーブルの風による振動はケーブルの構造減衰に大きく影響され、レインバイブレーションに関しては対数減衰率が0.02程度あれば制御できることが確認されている〔1〕。本橋ではケーブルの振動対策としてケーブルカバーに防振材（図-3）を充填したが、その効果の確認および振動の可能性を検討するため、人力加振によるケーブルの自由振動波形を測定し対数減衰率を求めた。

測定試験は片側ケーブル20本について行ったが、その内で最もケーブル長の長い東側最上段ケーブルの諸元および対数減衰率を表-3、4に、振動波形を図-4に示す。対数減衰率は1次モードで0.02以下となっているが、2次モード以上ではいずれも0.02以上あり、レインバイブレーションによる振動の可能性は低いものと考えられる。また、防振材の効果については、いずれの振動モードも減衰率が上昇しておりC_{1E}ケーブルに対しては効果が認められた。しかし、ケーブルによってバラツキがあり、防振材施工後に減衰率が小さくなる例もみられた。これは気象条件や測定誤差によるものと思われるが、ケーブルの風による振動に関しては完成後も随時観察を行っていく予定である。

6. おわりに

本橋は、橋名を宇部市内の小中学生から一般公募し“白鳥大橋”に決定した。開通後は常盤公園の新しいシンボルとして市民に末永く親しまれる橋となることを願ってやまない。なお、振動計測およびデータ解析には東京測器研究所製の機器を使用したことを付記する。

参考文献〔1〕道路橋耐風設計便覧、日本道路協会、1991

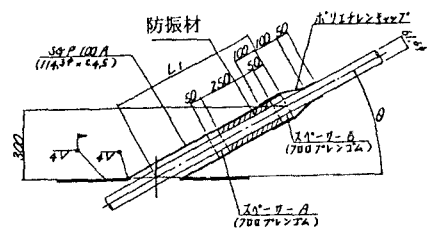


図-3 ケーブル防振材

表-3 ケーブル諸元

ケーブル名称	C _{1E}
種類	PC鋼複合より線束
規格	F160PH
構成	7×φ15.2
断面積	970.9mm ²
ケーブル長	39.493m
防蝕方法	ポリエチレン樹脂被覆
メーカー	(株)エスイー

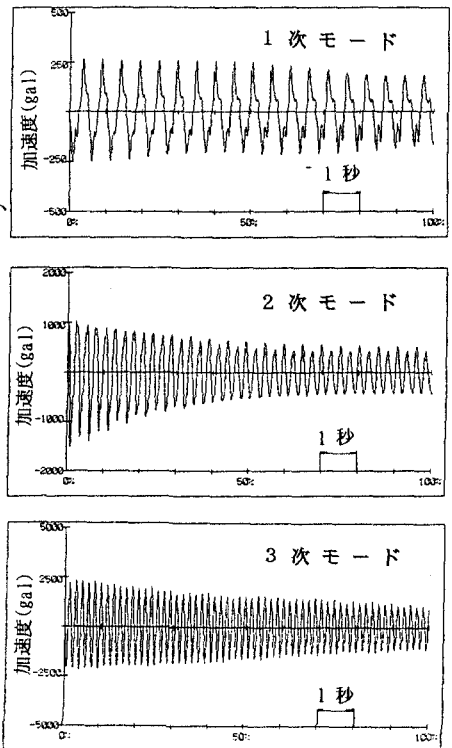


図-4 ケーブルの振動波形（防振材施工後）

表-4 ケーブルの対数減衰率

振動モード	防振材施工前	防振材施工後
1次	0.0121	0.0166
2次	0.0254	0.0290
3次	0.0225	0.0230