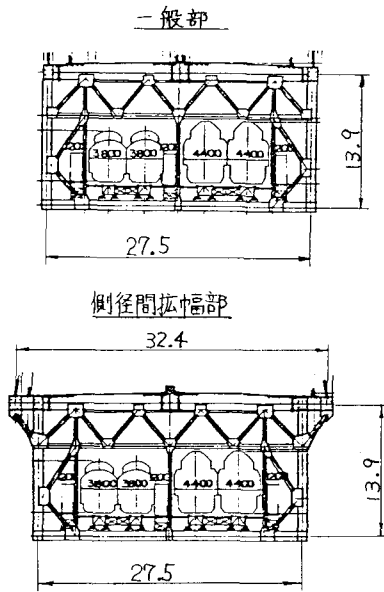
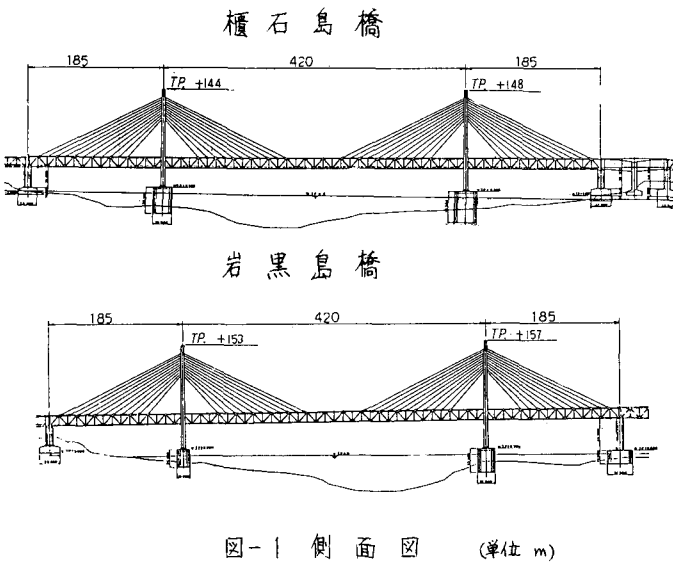


I-367 岩黒島橋(斜張橋)の耐風性について

本州四国連絡橋公団 正員 ○大江慎一 正員 田中美宇

現在、本州四国連絡橋児島・坂出ルートでは、62年度完成を目指し、工事が進められている。そのほぼ中央部には、2連の同規模・同型式の鋼斜張橋(櫃石島橋・岩黒島橋)がある。(図-1) これらの斜張橋は、①主構は、道路・鉄道併用ダブルデッキのトラス構造である。②主構は、道路鋼床版合成となっており、閉床構造である。③岩黒島側側径間に拡幅を有する。(図-2)④ケーブルは、PE管に被覆されたものであり、1格点2本のマルチケーブルである。⑤施工法としては、海峡横断橋であることから中央径間については本格的な張出工法を考えている。⑥地形的には、側径間部に櫃石島・岩黒島・羽佐島があるが、風速・風向等に対して大きな影響はないものと思われる。⑦位置的に台風の進路となる可能性がある。等の理由より、完成時および架設時の耐風性について検討が必要である。本論文は、岩黒島橋の耐風性についての風洞実験および解析結果について述べたものである。



I. 主構トラスの耐風性

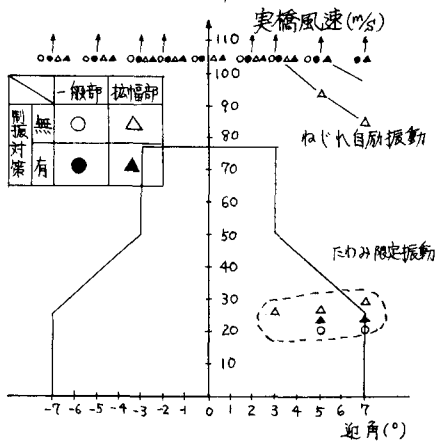
主構トラス一般部・拡幅部について、以下の種々の組合せについて部分模型風洞実験を行った。

<防音壁(有・無), 制振対策(有・無), 鉄道部暫定二線・完成四線, 添加物(有・無)>

図-3に主要な実験結果を示す。

本実験結果より、発散振動は特に問題がなく、限定振動については制振対策無しについて、迎角 3° , 5° , 7° で振動が発生する可能性がある事がわかった。暫定二線・完成四線の違いによる耐風安定性の差は、ほとんどみられなかった。

また、本斜張橋の主構トラスは鋼床版合成であるため、せん断中心が重心より離れている。そのため、回転中心の影響による耐風性



の検討が必要であり、重心、せん断中心、およびその交点を回転中心とした場合の風洞実験を行なったところ、回転中心が重心より上方に離れるにつれて全般的にみかけの減衰が大きくなる傾向が得られた。その理由としては、①回転中心が重心より離れるにつれて振動系の極慣性モーメントが大きくなるため揺れにくくなる。②回転中心が重心より離れるにつれて前後振動が大となり付加空カダンピングが大となり揺れにくくなる。③回転中心が変わる事により床版まわりの流れが変わり振動モーメント自体が変化する。等が考えられる。

Ⅱ. ケーブルの耐風性
 岩黒島橋のケーブル2本を用い、表-1のケースについてV-A- δ テスト（V：風速，A：振幅， δ ：減衰）を行なった。

表-1

ケーブル径	ケーブル中心間隔	質量	振動数	風向	減衰率	計測対象ケーブル	迎 え 角	試 験 種 類
160mm	578 mm	44.08 kg sec ² /m model	約1 Hz	0°	0.008	前流側	0, 1, 2, 3, 5°	流れ直角方向の自由度 V-A- δ テスト
						後流側	0, 1, 2, 3, 5, 7, 10°	
“	743 mm	“	“	0°	0.008	後流側	2, 5, 10°	“

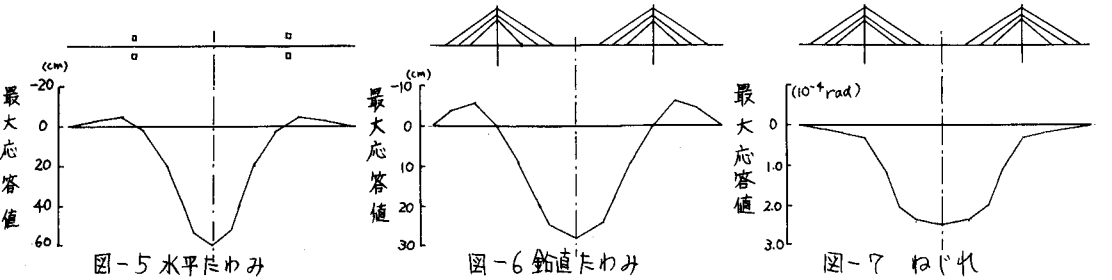
試験結果の概要を以下に示す。
 ①ケーブル間隔578mmでは、前流側ケーブルに試験風速25%以内では、振動は発生しなかった。また、後流側ケーブルについては、迎角5°, 7°, 10°で風速約15~20m/sをこえると大きく振動するようである。
 ②ケーブル間隔743mmでは、後流側ケーブルに、迎角2°, 5°で、試験風速内（25%以下）では、振動は発生しなかった。又、10°では大きく発生した。

上記の現象は、図-4に示すように前流側ケーブルにうしろ生じたwake後流側ケーブルが出たり入ったりする事により生ずる空気力に起因した自励振動と考えられる。

Ⅲ. 岩黒島橋のガスト応答
 岩黒島橋について、一連のガスト応答計算を実施した。当応答計算では、基本風速を本四公団の耐風設計基準で定められている43m/sec（児島・坂出ルート）とし桁の標高（53.25m）で補正して、主桁にあたる風速とした。

また、風速のパワースペクトルは、水平振動に関しては日野の提案によるスペクトルとし、鉛直振動、およびねじれ振動に関しては、Parofsky and Macormickのスペクトルを用いた。

図-5, 6, 7に 水平たわみ・鉛直たわみ・ねじれの最大応答値を示す。



Ⅳ. 架設時の耐風性
 現在、架設段階2種（中央径間1/2張出時，閉合直前）について、風洞実験を行なっている。

本風洞実験を、三菱重工業長崎研究所の大型風洞で行なっていただいた坂田弘，斎藤通の各氏および他、担当者の方々に感謝の意を表する。