

第二西海橋（仮称）の添架歩道の振動特性に関する研究

三菱重工業(株) 正員 ○ 吉村光弘 長崎大学大学院 学生員 呉 慶雄
 長崎大学 フェロー 高橋和雄 長崎大学 学生員 藤田洋幸
 長崎県 村里静則 長崎大学 正員 中村聖三

1. はじめに

第二西海橋（仮称）は、長崎県佐世保市と、西彼杵郡西彼町の間架設が予定されているブレースドリブアーチ橋である。本橋は、アーチリブに道路橋としては国内で初めてコンクリート充填鋼管を採用しており、その振動特性、地震応答に関してはすでに報告したとおりである¹⁾。また、本橋は、県立公園内を通過するという立地上の特徴から、桁下に添架式の歩道を有している。このような構造を有した橋梁はあまり例がないことから、添架歩道本体の振動特性、添架歩道の振動特性が本橋に与える影響について明らかにした。

2. 添架歩道の構造

添架歩道は、2本のH型钢を主桁とする鋼床版歩道橋で、本橋の横桁からのケーブルによって吊り下げられており、横トラス部では鋼管を用いたトラス構造となっている、橋軸直角方向については、約30mおきに斜めから鋼管で支持している等の構造的特徴を有している（図1、2）。また、中央部には拡幅部を設けて観光客に配慮した構造となっている。添架歩道の諸元を表1に示す。

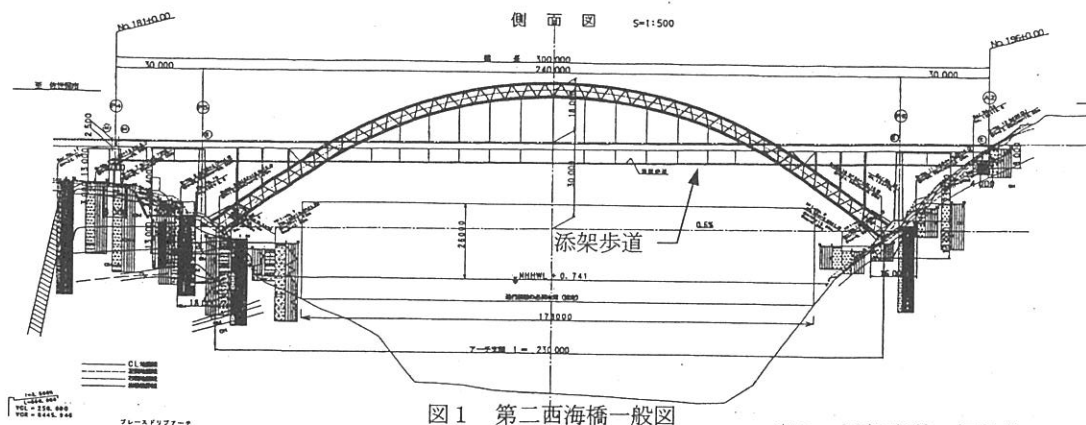


図1 第二西海橋一般図

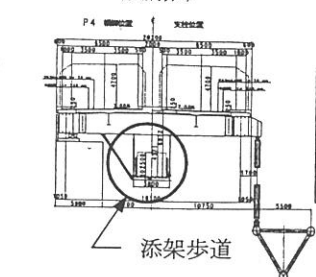


図2 標準断面図（側径間部）

表1 添架歩道諸元

型式	H形鋼桁
橋長	293.223m
幅員	3.000m (拡幅部 12.000m)
吊り材	スラット・ロープ、鋼管
舗装	タイル舗装

表2 添架歩道の振動数

次数	振動数(Hz)	発生位置および方向
1	2.276	起点側端部橋軸
2	2.285	終点側端部橋軸
3	2.367	終点側中央部橋軸
4	2.383	起点側中央部橋軸
5	2.525	起点側端部橋軸直角
6	2.527	終点側端部橋軸直角
7	2.716	終点側中央部鉛直
8	2.733	起点側中央部鉛直
9	2.761	終点側端部橋軸直角
10	2.778	起点側端部橋軸直角

3. 添架歩道単体の振動特性

添架歩道を立体モデル化して固有振動解析を実施した。振動モードはいずれも局部的なもので、添架歩道全体にわたるモードは存在しなかった。また、構造的にはほぼ対象であるため、振動モードは起点側と終点側が対になっている。添架歩道の振動数と振動発生位置、方向を表2に、振動モードのうち、起点側に振動が発生するものについて図3に示す。

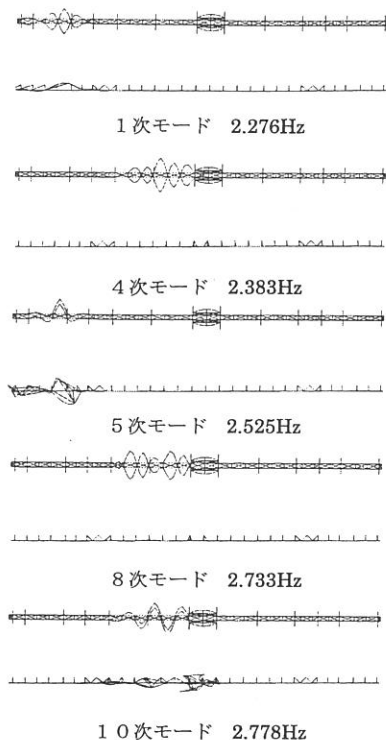


図3 振動モード (添架歩道のみ)

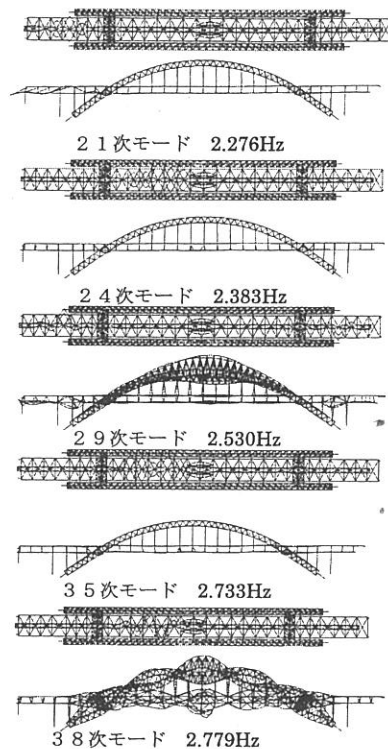


図4 振動モード (model-1)

4. 本橋の振動と添架歩道の振動との連成

添架歩道は、本橋の約8%の鋼重を有している。このため、添架歩道の振動が本橋の振動に与える影響についての検討を行った。本橋に添架歩道を付加した全体モデル (model-1) と、本橋のみのモデルに添架歩道の重量のみを付加したモデル (model-2) の双方についてそれぞれ固有値解析を実施して結果を比較した。表3に低次の振動モードの比較結果を示す。両者の振動特性はほぼ一致しており、低次の振動モードにおける添架歩道の影響は見られない。図4に図3に対応する model-1 の振動モードを示す。添架歩道の振動により本橋の振動モードが励起されているが、振動モード次数が高いことや本橋と添架歩道の重量比を考慮すると、添架歩道の振動によって本橋の振動が励起される可能性は少ないものと思われる。

5. まとめ

以上述べたように第二西海橋の添架歩道の振動特性に関して以下の知見を得た。

- ① 添架歩道単体の振動は、局所的な振動である。
- ② 添架歩道の振動が本橋の振動に与える影響は小さく、添架歩道の振動によって本橋の振動が励起される可能性は少ない。

今後、本橋上の車両の走行が添架歩道に与える影響の有無、歩行者による添架歩道の起振の可能性の有無について明らかにしていく予定である。

- 1) 呉、高橋、保手浜、吉村、中村、村里：コンクリート充填鋼管アーチ橋の動性能に関する研究、土木学会第57回年次学術講演会講演概要集第1部 (A)、pp.1115-1116、2002.9

表3 モデルの違いによる振動数の比較

次数	Model-1	Model-2	比
1	0.372	0.365	98.1%
2	0.472	0.470	99.6%
3	0.473	0.473	100.0%
4	0.617	0.574	93.0%
5	0.639	0.640	100.2%
6	0.687	0.683	99.4%
7	0.912	0.833	91.3%
8	0.875	0.850	97.1%
9	0.929	0.927	99.8%
10	1.113	1.113	100.0%