

I-257 エッジガーダー形式P C斜張橋の耐風安定性

九州産業大学工学部 正員○吉村 健 学生員 宮崎 実
新構造技術部 若狭忠雄

1. まえがき

呼子大橋主桁の耐風設計では、ウェブを傾斜させたウインドノーズ付の箱桁について著者らは検討し、図-1(b)に示す断面が実橋に採用された¹⁾。その検討作業の中には、エッジガーダー形式の主桁に関するものは含まれなかった。底板を除いたこの形式の主桁は、箱桁より軽くて経済的であることは言うまでもない。

著者らは最近、エッジガーダー形式P C斜張橋の耐風安定性を検討する機会を得た。検討の結果、良好な安定性を有する断面形状が見い出されたので、その概要を以下に記すことにしたい。

2. 検討概要

検討の対象は、九州山地のダム湖面に架設される可能性のあるP C斜張橋である。その架設地点はV字谷に位置するため、図-2(a)に示すように、主塔は極力岸側に寄せられている。その結果、主径間と比べて側径間が著しく短くなり、側径間側のケーブルはアンカレッジに定着される。

図-2(b)に示す主桁断面形状の選定にあたっては、Knie橋の耐風安定性に関する研究の中でLeonhardt²⁾が提案した図-3のフェアリングを参考にした。つまり、エッジガーダーの外側を傾斜させて、両側にプレキャスト板を取り付けることにした。このプレキャスト板は将来歩道として使用可能であるので、以下では歩道と呼ぶことにする。

3. 風洞実験概要

1/30縮尺の2次元ばね支持模型を用いて風洞実験した。歩道の幅員 l と横断勾配 β (図-2(c)の矢印方向が正)をパラメーターに取り、一様流中で検討した。固有値解析の結果によれば、ねじれ1次の固有振動数は0.95Hzであり、本橋とほぼ同じ主径間長を有する呼子大橋のその約1/3.5である。低いねじれの固有振動数とII型断面であることにより、主としてねじれフラッタについて検討した。

4. 実験結果と考察

図-4は実験結果の一例であり、歩道なしの主桁に関するものである。低風速域からねじれフラッタを生じることがわかる。 $\beta = -2.5^\circ$ で $l = 0, 80\text{cm}$ および 130cm の系について得られたフラッタ限界風速をプロットして、図-5に白抜き印で記す曲線を得た。歩道(地覆なし、図-2(c)参照)を取り付けると、かろうじて阪高基準で算定された所要風速をクリアする。

正の迎角に対して安定性が悪いので、 $l = 130\text{cm}$ の歩道(地覆付)の横断勾配を逆向きにして検討した。 $\beta = 0^\circ, 2.5^\circ$ および 5° の系に関する結果も図-5に黒塗り印で記されている。安定性が更に向上することが図よりわかる。図示していないが、渦励振は生じるものの、その振幅は極めて微小であって、乱流中では消滅するものと思われた。

以上に記したように、ここで提案する断面は、図-5に破線で示した本四基準の所要値をもクリアしており、十分実用に供するといえる。

5. まとめ

エッジガーダー形式中径間P C斜張橋の主桁について耐風安定性を検討した。その結果、いくらかの工夫をこらせば、十分実用に供する断面が得られることがわかった。

最後に、本研究にご協力いただいた2機関の関係者各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) Yoshimura, T. : Proc. Int. Symp. for Innovation in Cable-Stayed Bridges, 1991.
- 2) Leonhardt, F. & Zellner, W. : IABSE, Vol.32, 1972.

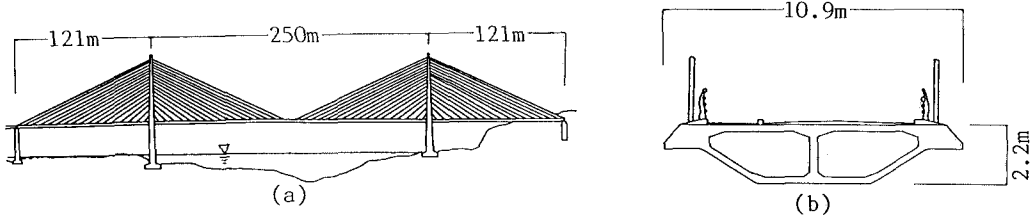


図-1 呼子大橋の側面図(a)と主桁の断面図(b)

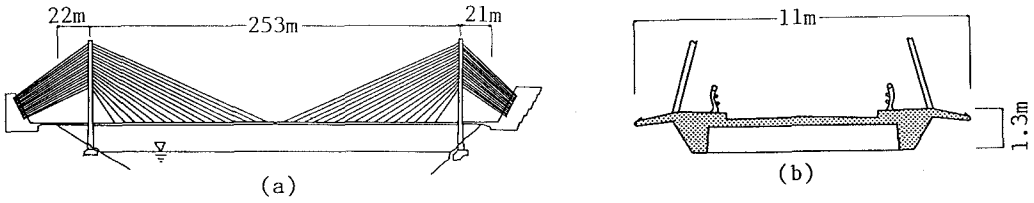


図-2 本橋の側面図(a)と主桁の断面図(b), (c)



図-3 Leonhardt が提案したフェアリング付
のエッジガーター主桁

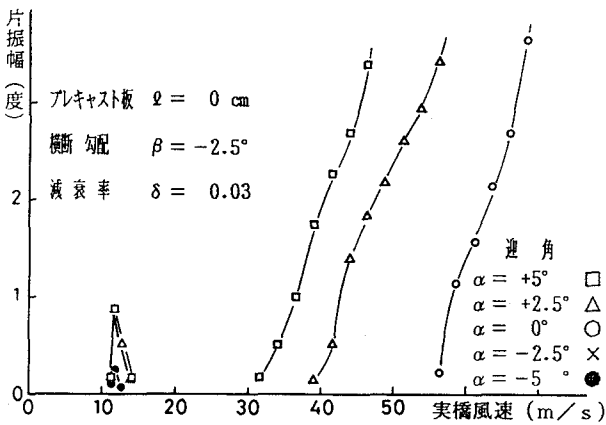


図-4 フラッタ応答の一例

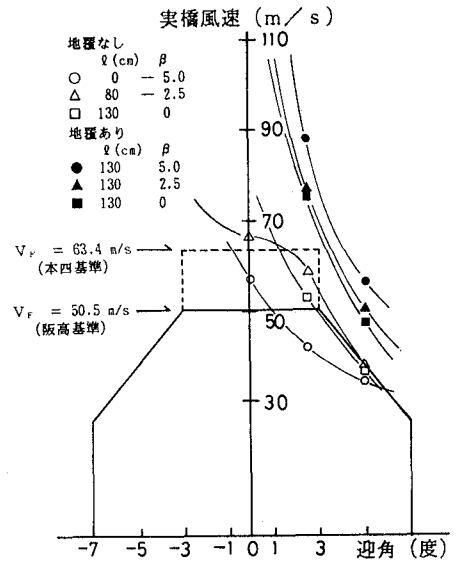


図-5 ねじれフラッタ限界風速