

福岡九州高速道路公社  
九州産業大学工学部  
新構造技術株式会社

井上朝登, 正員 田中千秋  
正員 吉村 健, 正員 龜井鶴隆, 学生員 武藤賢司  
正員 小川富士夫

① まえがき

荒津大橋は、福岡都市高速道路1号線の荒津・須崎間の博多・湊港に架設設計中の3径間連続鋼箱桁斜張橋である(図1)。本橋の計画・設計を行つたにあたり、技術検討委員会によって多くのことが検討されたが、本報告では、主桁と主塔独立時の耐風安定性に関する検討結果を記すことにする。

② 架設地元の風況

図1のP1地元に高さ40mの鉄塔を建てて、昭和59年12月から風観測を実施している。その結果によれば、10%以上の季節風が、12月~1月の観測時間の約15%吹いている。その卓越風は、図2に見るように北西の海風であり、本橋にとっては橋軸直角方向に近いものである。

③ 検討事項

主桁の断面形状を図3に示す。その最低次の曲げとねじれの固有振動数は、それぞれ0.431Hzと1.25Hzであり、低風速域で渦励振を生じることが予想される。また、2m×3mの矩形断面で高さ60mの主塔が冬期にフリー・スタンディングの状態となる。その橋軸方向曲げの最低次の固有振動数も0.459Hzと低く、前記の季節風によって渦励振やギャロッピングの発生が予想される。

そこで、1/45縮尺の主桁と主塔のばね支持模型を用いてフラッタ実験を行なった。それぞれの空力的防振対策法として、図4および図9の図中に示すものを取上げた。

④ 主桁に関する検討結果

曲げモードの渦励振に関する防止対策なしと剥離抑制板付の結果をそれぞれ図4、6に示す。図中の角度は風の傾斜角(吹上げ方向が正)を表す。これらの図より、各傾斜角における最大倍振幅を求めると図7のようになる。対策なしの場合、大きい正の傾斜角で低風速の風に対

して1mを越える大振幅の渦励振を生じながら、抑制板はこれを防振することがわかる。図7にはフラップに関する結果も記している。フラップによる防振は期待できはり。

次に、ねじれモードに関する結果は図8に示すとおりであって、対策なしの場合、最大倍振幅1°~2°の渦励振が生じる。その発生風速域は15~30%とわっている。これに対し、フラップの防振効果は顕著に認められるが、一方、抑制板の効果はない。

以上に記したように、-7°~7°の傾斜角範囲で、曲げとねじれのいずれの渦励振に対しても安定性の良いものは見出せない。しかし、前記季節風の場合、傾斜角は小さいようであり、フラップが有効と思われる。

⑤ 主塔に関する検討結果

図9は、主塔の渦励振に関する結果をとりまとめたものであって、各風向(橋軸直角方向が $\alpha=0^\circ$ )における応答最大倍振幅を示している。図2に見たように、 $\alpha=10^\circ\sim50^\circ$ の風に対して防振効果のあるものを見出せば良いが、 $\alpha=0^\circ$ の平行2平板でかなり防振されることが図よりわかる。共振風速域も、本法によって著しく狭くなることを図10は示している。

⑥ おわりに

荒津大橋の耐風安定性について検討したことごらえ記したが、風観測の資料整理と更に詳細な検討を進めている。最後に、本研究を行つたにあたり、技術検討委員会の吉本虎蔵委員長と佐伯彰一・山本邦夫両委員

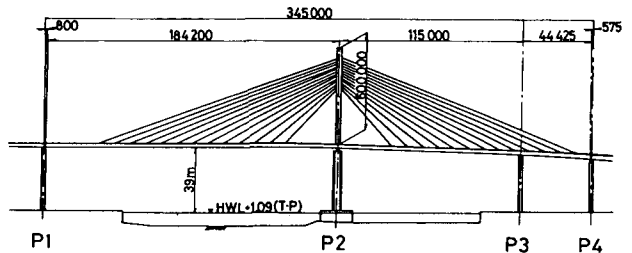


図-1 一般図

を始め、多くの諸氏の助言と協力を得てことな記し、謝意を表します。

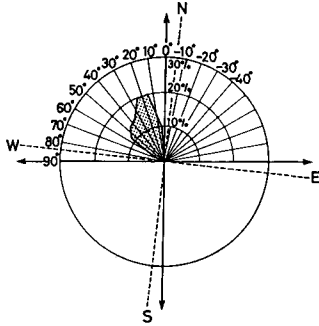


図-2 架設現場の風配図

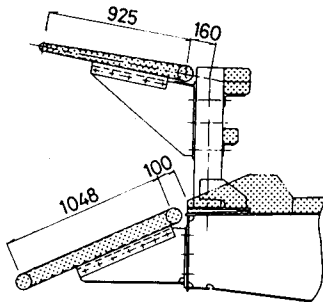


図-4 フラップと気流抑制板

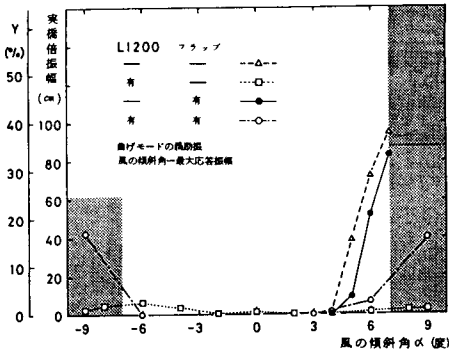


図-7 曲げの渦励振の最大振幅

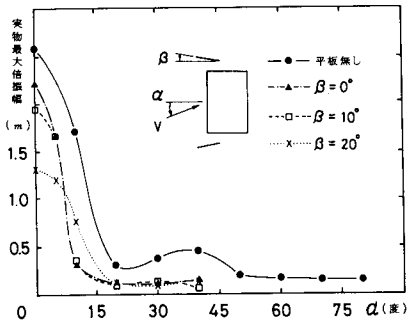


図-9 主塔の渦励振の最大振幅

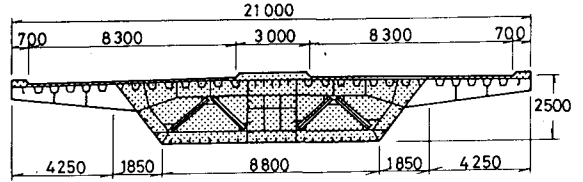


図-3 主塔の断面図

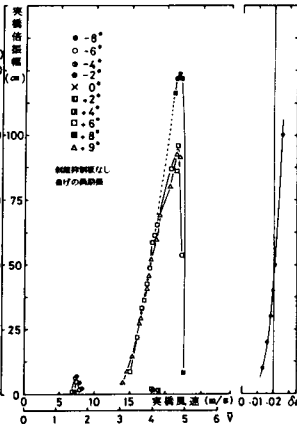


図-5 曲げの渦励振(原断面)

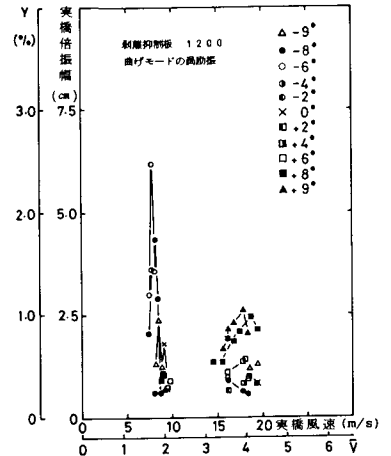


図-6 曲げの渦励振(抑制板付)

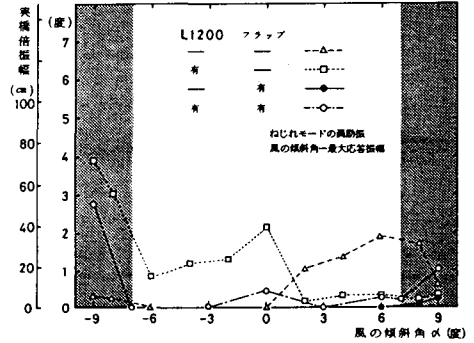
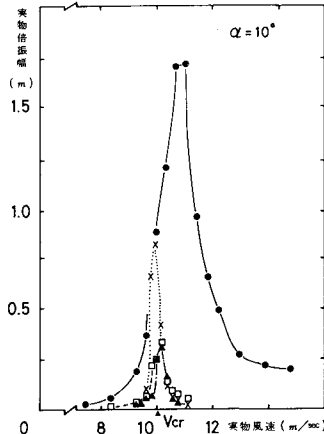


図-8 ねじれの渦励振の最大振幅



参考文献  
昭和58年度須崎・西公園連  
絡橋耐風性能実験調査委託  
業務報告書；昭和59年3月；  
福岡北九州高速道路公社・  
九州産業大学

図-10 主塔の渦励振(α=10°)