

I-A 194 遮風効果を勘案した超長大橋の多室箱桁の耐風安定性に関する研究

住友重機械工業（株）総合技術研究所 正員 風間 浩二 鈴木 義光

住友重機械工業（株）鉄構機器事業本部 正員 宮崎 正男

1. はじめに

中央支間長が2,000mを越えるいわゆる超長大橋の設計においては、耐風安定性を確保することが設計上の大きな重要課題となってくる¹⁾等。一方、その架橋地点は海峡部等に位置する場合が多く、風的作用によって車両の走行性が悪化することも十分考えられる²⁾。

そこで、本研究では耐風安定化対策として、積極的に遮風壁を適用することを試み、車両走行性を向上させるとともに補剛桁の耐風安定性向上の検討を行った。検討は、桁断面の耐風安定性を評価し、これを向上させることを第一の目的としたため、ばね支持試験を実施した。

具体的な検討対象は、その桁端に整流板とともに透過型遮風壁を設置したメッシナ橋の補剛桁³⁾（図1）および今回試設計を実施した開口部（幅10m）をもつ2箱桁（ケブル間隔42m、図3）である。

2. メッシナ橋タイプ桁の耐風性

メッシナ橋タイプ桁への検討は、遮風壁なしおよび透過型遮風壁設置（充実率30%、60%）の3断面に対し実施した。結果を表2および図2（A）～（C）に示す。結果が示すように、遮風壁が無い状態では、+3度でダイバージェンス、-3度でたわみ渦励振が発生している。遮風壁充実率を30%にすると大幅に特性は改善され照査範囲（0～90m/s）の範囲では不安定振動は観測されない。さらに遮風壁の充実率を上げる（充実率60%）と約20m/sでねじれフラッターが発生する。

3. 2箱桁への遮風壁の適用効果

2箱桁では、風荷重の低減を図りながら遮風効果を発揮する大型フェアリングと風荷重の低減を図りかつ動的耐風性の向上を目的とした透過型フェアリングの効果の件討を迎角0度に対して実施した。結果を図4に示す。図のように、基本2箱桁は $V_{cr}=86\text{m/s}$ と比較的良好な耐風安定性を示す。大型フェアリングを設置すると、低風速で渦励振が発生する上約30m/sでねじれフラッターが発生する。透過型遮風壁を設置した場合には基本断面を凌ぐ耐風安定性が確認された。

4. まとめ

検討の結果、透過型遮風壁は遮風効果のみならず耐風安定化効果を発揮すること、安定化効果は遮風壁の充実率に依存するため注意が必要であること等が明らかになった。

今後、遮風壁の充実率やその模型化について実験的研究を進める一方、非定常空気力係数を計測しフラッター解析を通じて耐風安定化効果の検討を進める予定である。

<謝辞>

本研究は建設省土木研究所、(財)土木研究センター、本州四国連絡橋公団ならびに民間8社による共同研究「耐風性および経済性に優れた超長大橋の開発」の一環として実施したものである。ここに記して謝意を表する。

-- 参考文献 --

1) 宮田他、明石海峡大橋の耐風設計に関する予備検討、構造工学論文集、Vol.33A、1987年3月

2) 中村他、瀬戸中央自動車道における横風対策について、第20回日本道路会議論文集

3) G. Diana, Analytical and Wind-tunnel Simulations for The Aeroelastic Design of The Messina Straits Bridge, Proc. of Intl. Seminar on Utilization of Large Boundary Layer Wind Tunnel, Tsukuba, JAPAN, 1993.

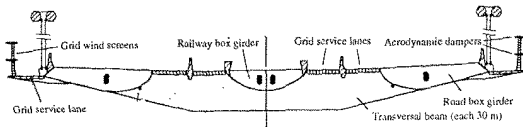


図1. メッシナ橋桁断面図³⁾

表1 メッシナ橋実験諸元

項目	所要値
重量	52.85 tf/m
極慣性モーメント	2696 ts ²
振動数（たわみ）	0.059 Hz
振動数（ねじれ）	0.081 Hz

表2 メッシナ橋ばね支持試験結果（迎角-遮風壁充実率）

迎角	0%	30%	60%
+3°	ダイバージェンス ^{A)}	OK	OK
0°	OK	OK	OK
-3°	たわみ渦励振 ^{B)}	OK	ねじれフラッター ^{C)}

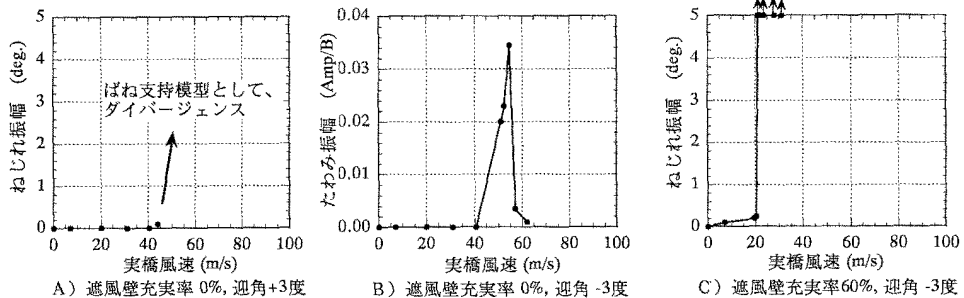


図2 メッシナ橋風速-応答振幅図

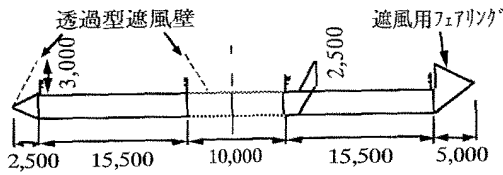


図3 2箱桁断面図

表3 2箱桁実験諸元

項目	所要値
重量	40.0 tf/m
極慣性モーメント	1094 ts ²
振動数（たわみ）	0.053 Hz
振動数（ねじれ）	0.158 Hz

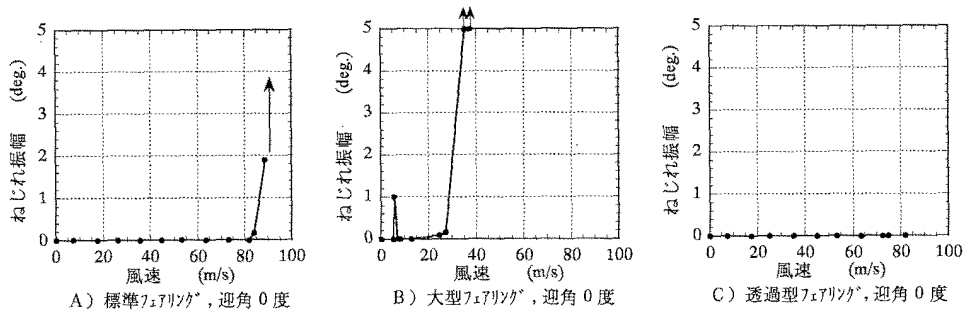


図4 2箱桁風速-応答振幅図