1-658

遮音壁の形状による耐風性向上対策検討 ~ 矢作川橋を検討対象として ~

九州工業大学 学生員 原田 英輔¹¹,秋山 将之(研究当時),田中 洋介¹¹ 正会員 久保 喜延¹¹,木村 吉郎¹¹ 鹿島技術研究所 正会員 林田 宏二¹² 日本道路公団 正会員 垂水 祐二

<u>1. はじめに</u>近年,周辺への環境上の配慮から橋梁上に遮音壁を設置するケースが増えているが,遮音壁の設置 は耐風安定性を悪化させる場合が多い。さらに耐風安定性の確認は構造設計後に行うことが多いため,大幅な橋 梁断面の変更による耐風性の確保は困難になることも考えられる。そこで本研究では,剥離干渉法¹⁾の原理を基に 遮音壁形状を変化させることで耐風安定性を向上させる手法について検討を行った。

2.2 自由度応答実験 検討対象とする橋梁は,遮音壁の設置が検討されている第二東名矢作川橋とした。実験は, 縮尺 1/100 の 2 次元剛体模型を用い,最も耐風安定性が悪化する矢作川上流側から+3°の一様流について,2自 由度バネ支持振動実験を行った(図-1,表-1参照)。設置する遮音壁は高さ3mの鉛直タイプを基本遮音壁とし, 3 種類の対策案について検討した(図 2参照)。以下に実験結果について示す。

<u>・基本遮音壁</u>(図-3):換算風速 Vr=5および 10 付近においてたわみ渦励振が発生している。これらの渦励振は 下式 - (1),(2)に示すように充腹断面における渦励振の発生風速推定式²⁾にほぼ従っており,本橋に発生する渦励 振が前縁剥離型によるものであることが分かる。

Vr = 0.83(B/D) = 0.83 × 6.3 5.2式 - (1), Vr = 1.67(B/D) = 1.67 × 6.3 10.5式 - (2) <u>• TypeA</u>(図 - 4): 遮音壁から水平に張出部材(2.0m)を設置し,部材先端と遮音壁頂部とのなす角度 1 をパラメ ータとして検討を行った。これより 1 = 30 °の時に高風速域での渦励振を抑制し,この角度から離れるに従い振 動抑制効果は小さくなることが分かる。しかし低風速域での渦励振に対しては高風速域での渦励振の振動抑制効 果が大きいケースほど振動抑制効果は小さくなっている。但し,図 - 5 に示すように低風速での渦励振の空力負減 衰率は小さく,対数構造減衰率 = 0.02 を確保していれば耐風安定上問題ない程度まで低減される。

<u>・TypeB</u>(図-6): TypeA で最も制振効果の高い 1=30°での水平張出部材先端の位置を固定し,部材の取付け 角度 2を変化させた。これは TypeA よりも剥離を生じやすい形状にすることによって,より大きな制振効果を期 待したためであるが,応答特性はほとんど変化しないという結果が得られた。但し,このことは 1=30°を確保 していれば比較的形状については自由度があるとも言える。

<u>・TypeC</u>(図-7): 遮音壁を下方に延長した先端と下床版隅角部とのなす角度 ₃を変化させ,橋梁下面での剥離 流の制御を試みた。しかし,どの場合においても制振効果はほとんど見られず,本橋においては橋梁上面側での 剥離流を制御する方が有効に機能していることが分かった。

3. PIV による風速測定実験 PIV(Particle Image Velocimetry)は,連続した2枚のデジタル画像データを相互相関 解析することで,流れに混入させたトレーサー粒子の移動距離と方向を計算し,風速ベクトルを求める手法であ る(図-8参照)。測定には縮尺1/160の模型を用い,基本遮音壁とTypeAの1=30°の2ケースについて,静 止時における1000組の画像データを取得し,統計処理されたデータから橋梁上面での平均的な流れ場を求めた。 図-9は橋梁上面において発生する逆流域であり,TypeAは基本遮音壁に比べて逆流となる領域が小さくなってい ることが分かる。これはTypeAの方が剥離流の再付着が促進され,より扁平な断面でのフローパターンに近い流 れ場となっていることを示しており,このことにより耐風安定性が向上したと考えられる。また,TypeA では橋 面上の渦の巻き込み速度ベクトルが小さくなっており,渦の生成が抑制されていることも確認されている。

<u>4.おわりに</u> 剥離干渉法を用いた遮音壁を用いることで大きな振動抑制効果を得ることができることが分かった。 矢作川橋では,遮音壁を TypeA もしくは TypeB において 1=30°とした場合が最も耐風安定性が向上する。ま

キーワー	ド:	矢作川橋,遮	【音壁,形状,耐風安定性,風洞実験		
連絡先	*1	〒804-8550	福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1	TEL093-884-3109	FAX093-884-3100
	*2	〒182-0036	東京都調布市飛田給 2-19-1	TEL0424-89-7106	FAX0424-89-7116

た,橋梁下面よりも上面からの剥離流を制御する方が振動抑制効果は大きく効果的であった。なお,本研究は「第 二東名高速道路・矢作川橋の設計施工に関する技術検討委員会」における耐風検討の一環として実施したものである。



[参考文献]

1) 久保,田崎;橋梁断面における空力干渉作用のメカニズムについて,第13回風工学シンポジウム,pp.353-358,1994年, 2) 白石,松本;渦励振の発生機構と応答評価,日本風工学会誌第20号,pp.103-127,1984年,