

I-A 174

深い谷をまたぐアーチ橋に作用する風特性の実験的検討 ーフライトロード空港大橋の地形模型風洞試験ー

広島県 頤 坂井 重信 頤 石井 敬一
日本構造橋梁研究所 頤 三尾 一男 木村 淳
三菱重工業 頤 本田 明弘 頤 倉橋 勲

1. はじめに 広島空港のアクセス道路となるフライトロードにおいては、400m近くの支間長を有する上路式鋼アーチ橋である空港大橋（図-1）が計画中である。本橋は、内陸のなだらかな丘陵地帯を東西に深く刻む沼田川と南北方向の道路が交差する箇所に位置しており、丘陵にあわせて建設される道路面は、直下の谷底から200m以上の高い上空に位置することとなる（図-2）。

本橋のように大規模である場合、比較的剛構造であると考えられるアーチ形式であっても、一部部材の設計に風荷重が支配的となることが予想され、静的及び動的問題の両面から耐風設計の重要性が指摘された。しかしながら、周囲の地形の状況をみれば、橋梁に作用する風の特性は地形に支配された特徴的なものとなり、耐風設計を行うためにはこの特徴をまず適切に捉えることが必要と考えられた。

本報告は、耐風設計に用いる風の特性を実験的に検討することを目的として、地形模型を用いた風洞試験を実施した結果について概要を述べるものである。

2. 検討方法 架橋地点を中心とした縮尺2000分の1の地形模型（直径6mの円形）を製作し、大型境界層風洞内で橋梁位置での風の特性を実験的に計測した（図-3）。模型縮尺は、周辺地形と再現範囲の関係、模型における橋梁自体の広がりあるいは周囲の風観測点の位置等を考慮して決定したものである。模型表面の大半を占める森林域にはスポンジによる粗度を付加している。試験では、橋梁位置と3ヶ所の風速計位置を中心とした風速の計測のほか、タフトあるいは煙による流れの可視化も試みている。

3. 試験結果 まず、流れの可視化を行ったところ、橋梁位置での風向は地形の影響を受け大きく歪み、東西の谷筋方向の流れとなる傾向がみられた。橋梁からみれば、上空の風向に関わらず橋軸直角に近い風向から風が吹きやすいということになる。

本検討では、橋梁に対し東西の橋軸直角方向から風が吹く場合を主体に検討を行うこととしていたが、上記のことから試験における上空風向の設定としては、東西だけでなく幅広い範囲を考慮することが必要となった。そこで、橋梁位置での平均風速が上空風向に応じてどのように変化するかを次に調べた（図-4）。

図中には、橋梁の支間中央点に加えて北側尾根上の風観測点における値を比較して示すが、尾根上での平均風速は風向にさほど依存していない。これに対し、橋梁位置では風向による差異が顕著に表れ、上空風向が谷筋方向に一致するESE、WNWの2風向で平均風速が大きく、他の風向ではかなり低減することが明らかとなった。従って、「橋軸直角に近い風向から強風が作用する」場合は、上空風向がこの2風向付近である条件に限定できると考えられた。

次に、これら2風向を中心とした風向で、橋梁に作用する風特性の分布を検討した。上空風向によっては、明確な風速分布特性が表れる場合があり、全般的に南側の広島空港側で増速する傾向がみられた。風速分布の例を図-5に示す。特に上空風向がNWの場合には、南側の斜面に近いほど平均風速が増加する一方で、乱れ強さが減少する特性がみられる。この点については、架橋位置が谷が狭くなる場所を選んで決定されており、南側の斜面がこの付近で少しふくらんだ丘状の地形となっているために、増速現象が生じているものと推定される。

4. まとめ 深い谷をまたぐ長大アーチ橋に作用する風特性について実験的に検討したところ、風向と

風速が大きく歪み、谷状地形に大きく左右される特性がみられた。また、橋梁内の風速分布においては、局所的な斜面のふくらみが要因と考えられる増速現象がみられ、風特性は様々な範囲の地形の影響を受けていることが認められた。今後は、この風特性をもとに橋梁本体を対象として、静的及び動的の両面について耐風設計上の検討を行っていく予定である。

なお、本風洞試験は、フライトロード空港大橋技術検討委員会の御指導を得て行われたものであり、貴重な御意見を賜った委員の諸先生方に謝意を表します。

