

I-B37 長大アーチ橋の耐風安定性について — フライトロード 空港大橋 —

広島県 正員 縫部 勝彌 岩佐 元浩
日本構造橋梁研究所 正員 三尾 一男 木村 淳
三菱重工業 ○正員 倉橋 勲 正員 本田 明弘

1. はじめに

本報告内容の空港大橋は、広島空港北方地域の沼田川の谷間を横断する箇所に位置する上落式アーチ橋として計画されている（図 1）。本橋はアーチスパン 380m を有するアーチ橋として計画されており、あらかじめ風洞試験にて耐風性を十分に検討する必要があると考えられ風洞試験を実施した。

本報告では、空港大橋の二次元剛体模型試験と三次元弾性体模型試験について実施し、その結果について報告を行う。

2. 二次元剛体模型及び三次元弾性体模型風洞試験結果

模型については、二次元剛体模型は中央支間の桁断面で実施し、三次元弾性体模型は空港大橋の全体を対象とした。模型縮尺については、二次元剛体模型が 1/85、三次元弾性体模型は、周辺地形を考慮して 1/200 で再現している（写真 1）。三次元弾性体模型は剛性を実橋と相似にする剛性棒と外形材の組み合わせによる構造としており、トラスアーチ部に関しては、上・下弦材の内部の剛性棒を橋軸方向に離散的に切れ目を入れて伸び剛性を調整した。

空港大橋の振動諸元を表 1 に示す。対象としたモードは、二次元剛体模型試験は Mode2、Mode3、三次元弾性体模型試験はすべての振動モードを対象とした。表中のモード図の○は、三次元弾性体模型の振動モードの実測値を示している。尚、減衰については、二次元剛体模型は 0.020、三次元弾性体模型は 0.023～0.030 の範囲である。

2. 1 一様流試験結果（二次元剛体模型及び三次元弾性体模型）

図 2、3 に二次元剛体模型試験及び三次元弾性体模型試験結果の応答図を示す。二次元剛体模型試験の応答曲線については、Mode-2 で風速約 15m/s～20m/s 付近、また Mode-3 においては風速約 25m/s～37m/s 付近で渦励振振動が予想されたが、三次元弾性体模型試験では発生していない。尚、図中には三次元弾性体模型の加振後の V- δ 曲線も併せて示すが、二次元剛体模型試験で渦励振振動が発生していた付近で減衰が低下しており、空気力としては橋体に励振力が作用しているものの、負減衰には到らないことが明らかとなった。

2. 2 地形乱流試験結果（三次元弾性体模型）

空港大橋の風向との相対関係を図 4 に示す。照査風速については図 5 に示すように地形模型試験結果の気流を用いて各風向毎に設定してある。図 6 は、三次元弾性体模型の地形乱流試験結果から図 5 における照査風速での中央径間中央の水平方向たわみの静的変形量及び静的+動的変形量を風向毎に表している。地形乱流については 3 風向（ESE, NW, W）実施しており、最大応答値が生じる風向は、橋軸直角よりも傾いた風向 W（ $\eta=0.26\text{m}$ ）である。尚、気流特性における 1/2000 の地形模型¹⁾との差異については、簡易的な補正²⁾を加えている。

3. まとめ

以上の結果をまとめると以下のようになる。

1. 部分模型試験から予想された渦励振振動は、全橋では発生しないことが明らかとなった。ただし、桁の励振力は橋体には作用している。
2. 地形乱流については、風向 W（橋軸直角よりも傾いた風向）で最大応答値となる。

謝辞

本検討にあたり、京都大学白石名誉教授、松本教授には貴重な御助言を賜り、ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 坂井、石井、三尾他、「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—フライトロード 空港大橋の地形模型試験—」土木学会第 51 回年次学術講演会、1996
- 2) 本田、斎藤、平井他、「風環境を考慮した耐風設計に関する考察」土木学会第 50 回年次学術講演会、1995

キーワード：風洞実験、アーチ橋、渦励振、パフティング、地形乱流

長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業 長崎研究所 流体研究室

TEL 095-834-2580 FAX 095-834-2585

表1 空港大橋振動諸元

