

瀬戸大橋周辺部の強風特性

徳島大学工学部 正 員 宇都宮英彦 徳島大学工学部 正 員 長尾 文明
戸田建設(株) 正 員 平岡 盾樹 徳島大学大学院 学生員 ○斉藤 裕二

1. まえがき 河口付近、海峡部に架設される橋梁に生じる問題の一つとして強風の作用が挙げられる。これは、周辺地形の影響により、風が収束され強風になるためである。したがって、このような地形に架設されている橋梁上を走行する車輛の安全性を確保するために、あらかじめその付近の風況を把握しておく必要がある。著者らは、瀬戸大橋周辺部を対象とした縮尺地形模型を用いた風洞実験、現地観測を行うことによりその周辺の風況を予測することを試みた。

2. 風洞実験概要 風洞実験対象地域には図1に示すように下津井瀬戸大橋周辺部と与島周辺部を選定した。下津井瀬戸大橋周辺部はトンネル周辺部、半島などの影響を調べるために選定し縮尺1/3,000 地形模型を用いた。与島周辺部においては西風時の本島の影響を見るために縮尺1/4,000 地形模型、また与島自身の影響を見るために縮尺1/2,000 地形模型を用いた。風向は走行車輛にとって最も危険性の高い横風を考慮して、西、西北西、西南西、東、東北東、東南東の6風向とした。また、相似律は根本の1/3 乗則に従うものとし境界層外風速を50m/s になるように設定し、 π 型熱線風速計により風速と乱れの強さを測定し小旗を立てて写真を撮るにより各測点の風向分布を求めドライアイスを使って全体の流れを確認した。

3. 風洞実験結果 下津井瀬戸大橋上の強風特性として風速分布は、橋軸と直交する風向東、西において海峡中央部の風速が高くなることが確認された。また、風向東南東においては半島の影響が現われ、これに沿ってくる流れにより下津井側主塔付近に強風域が出現し、風向西北西では上流側1.5km に位置する燈籠崎の影響により海峡上の風速変化が激しいことも確認された(図2)。風向分布は全風向とも海峡中央部で主流風向とほぼ一致したのだが、風向東北東においては鷺羽山の影響による風向の変化がトンネル南出口に見られた(図3)。この部分はドライアイスによる可視化実験により、鷺羽山を越流した流れがこの付近で巻き込んだあと、半島に沿ってそのまま流れてくることが判明した。トンネル北出口付近はV字谷地形となっているため気流が収束し、全風向とも道路と直交する形となっており、特に上り車線においてはトンネルという無風状態から海峡中央部と同レベルの強風を車輛が受けることになり危険性が高いと判断される。

与島周辺部の強風特性として東寄りの風の場合、本ルートが与島の東側の山の後流に位置する地点において風速が大きく減少し乱れの強さも大きくなっており風向もバラツキが大きいことがわかった。また、この山を迂回する流れが作用する地点では強風域となっており、この強風域が風向により移動しているためこの周辺においては風向依存性が高いものと判断される。西寄りの風の場合は、上流側に位置する本島の影響が大きく、特に風向西は本島と向島の間を抜けてくる気流により、与島北側の海峡部に強風域が現われている(図4)。また、西寄りの風の場合与島自身の影響も現われており、西側沿岸が丘状地形になっていることにより、これによる増速効果も確認された。

4. 現地観測結果 風洞実験の妥当性を検証する目的で昭和63年 1月 9日に現地観測を行った。現地観測点を図5に示す。風洞実験結果と現地観測結果を平均風速で比較した場合(表1)、実験値は西北西から西南西の風向の範囲に限られるが、現地観測における主流風向はほぼ北西に近いものと考えられるため不完全なデータによる比較しか行えなかった。表1の値は測点FSにおける風速を規準に無次元化したものであるが全体的に実験結果の平均風速のほうが高い値を示している。特に測点FWにおいては、観測時に鷺羽山の後流に入っていたため低風速になっている。この結果からは一致しているとは言い難いため現地観測実施後北西風に対する簡単な風洞実験を行った結果、測点FWとH1ではほぼ同レベルの平均風速となっており風向変化の影響が大きいことが確かめられた。また風洞実験結果を本州四国連絡橋公団の行ったルート橋梁上の冬期風観測結果²⁾を用いて検証を行った結果、比較的良好な対応を示しておりある程度の妥当性が確認された。

5. あとがき 本研究は、瀬戸大橋周辺部の風況を予測するために縮尺地形模型を用いた風洞実験を行った。下津井瀬戸大橋周辺部においては、半島、島などの影響がルート上に現われ、風向によっては海峡中央

