

海峡部橋梁路面上の強風特性調査

本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 ○遠山 直樹
 株式会社本田技術研究所 大西 康之
 横浜国立大学 正会員 勝地 弘

1. 目的

本州四国連絡橋の強風による通行止めは、過去10年間（2010年～2019年）で40回あり、自然事象による通行止め全体の約6割を占めている（図-1）。特に日本に上陸した台風が5回と記録的な数となった2018年は、通行止めが7回と集中するとともに、明石海峡大橋と瀬戸大橋で空荷トラックが横転するなどの事象が発生した。このような背景のもと、著者らは強風時における橋梁路面上の風環境の把握及びより安全かつ効率的な交通管理に役立てることを目的に、瀬戸大橋を対象に海峡部橋梁の路面上における強風特性調査を行った。

2. 強風特性調査

本調査では、風速計、GPS位置計測器等を搭載したテスト車両を走行させて、走行車両に作用する路面上の風速を調査するとともに、橋上に設置した定置風速計（路面上高さ1.8m（テスト車両に設置した風速計の設置高さと同様）及び9m）による風観測を実施し、橋梁路面上の風環境の調査を行った（図-2）。テスト車両による瀬戸大橋の橋上における実車走行計測については、今回の調査期間中（2019年11月～2021年7月）、台風接近時及び冬型の気圧配置により強風が予測される日をねらって合計4回、橋上の通行が可能な時間帯に実車走行計測を行った。

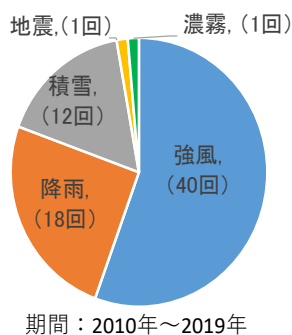


図-1 本四連絡橋の自然事象による通行止め実績

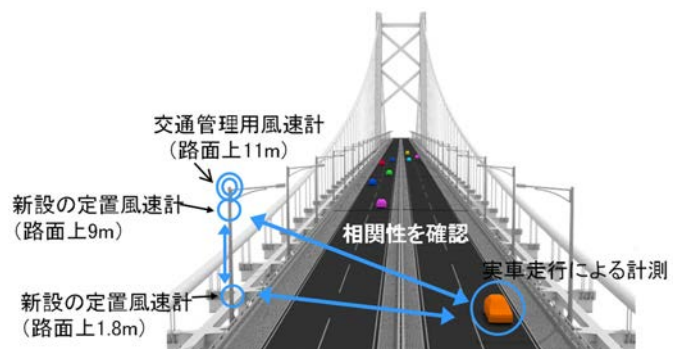


図-2 瀬戸大橋路面上の強風特性調査

3. 調査結果

3-1 テスト車両による計測

図-3 にテスト車両（図-4）による瀬戸大橋の橋上の実車走行計測結果の例を示す。吊橋及び斜張橋といった比較的開けた海上部においては、風向の変動が少なく、強風が計測される傾向があり、島しょ部（陸上部）区間においては、逆の傾向が見られた。また、吊橋及び斜張橋の塔やアンカレイジといった構造物付近を通過する際に、風速及び風向の急激な変動が見られた。図-5 に南備讃瀬戸大橋の塔及びアンカレイジを通過する前後における風速及び風向の変動の例を示す。塔やアンカレイジといった比較的大規模の構造物を通過する際、風速が急激に低下するとともに、風向については、ほぼ180度近く反転する傾向が見られ、今回の調査では、構造物周辺の流れの可視化までは実施していないが、流れを阻害するような構造物近傍においては、構造物から流れが剥離して渦を形成すること等により、風向及び風速の急激な変動を生じていることが推察される。

キーワード 走行安全性, 強風, 長大橋

連絡先 〒651-0088 兵庫県神戸市中央区小野柄通 4-1-22 本州四国連絡高速道路株式会社 TEL 078-291-1071

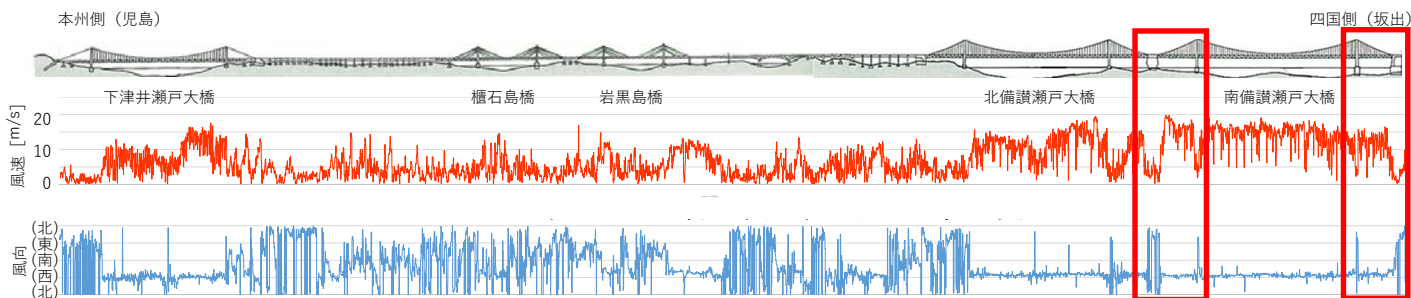


図-3 瀬戸大橋路面上の風向・風速計測結果の例 (2021年1月28日)



図-4 テスト車両

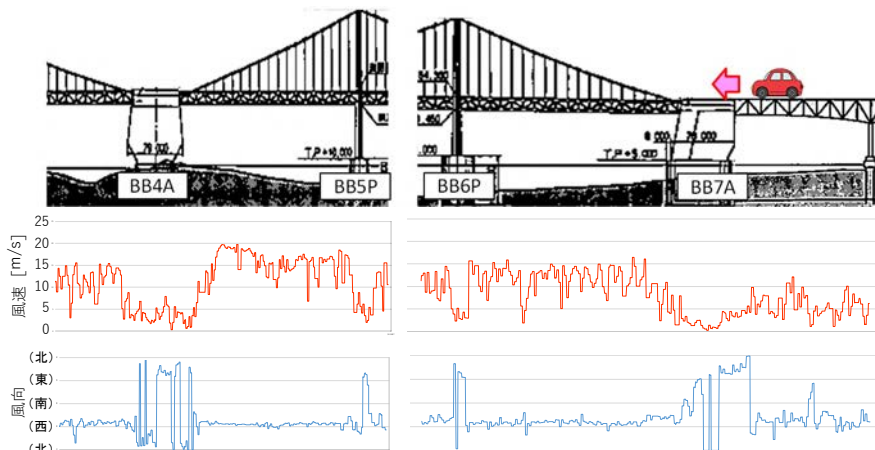


図-5 吊橋主塔及びアンカレイジ近傍における風向・風速の変動 (図-3の赤枠囲いの部分を拡大)

3-2 橋上に設置した定置風速計による計測

図-6に調査期間中に橋上に設置した定置風速計(路面上高さ1.8m及び9m)で計測された、風向別の路面上風速の高さ方向の相関を示す。今回設置した定置風速計は、瀬戸大橋の下り線側(東側)に設置されており、東風作用時には1.8m及び9mに設置された風速計で計測された風速にほぼ違いは見られないが、西風作用時には、これらの風速計が風下側に位置しているため、9m位置で計測された風速に比べ、1.8m位置では4割程度に低減された風速が作用していることが分かった。これは、風上側の桁端からの流れの剥離及び路面上の摩擦等の影響によるものと推察される。

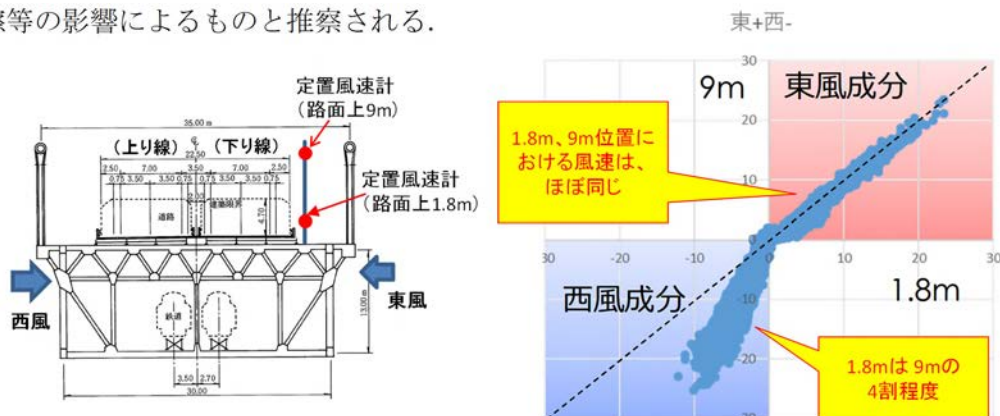


図-6 計測された路面上風速の高さ方向の相関

4. まとめ

瀬戸大橋を対象に海峡部橋梁の路面上における強風特性調査を行った結果、吊橋及び斜張橋といった比較的開けた海上部においては、風向の変動が少なく、強風が計測される傾向があり、島しょ部(陸上部)区間においては、逆の傾向が見られた。また、吊橋及び斜張橋の塔やアンカレイジといった構造物近傍において、風速及び風向の急激な変動が見られた。また、橋上に設置した風速計により風観測を行った結果、風下側の防護柵付近においては、9m位置で計測された風速に比べ、1.8m位置では4割程度に低減された風速が作用していることが分かった。今回の調査で得られた知見については、今後の本州四国連絡橋における交通管理に役立てていく予定である。