

九州産業大学工学部

正員 吉村 健、邊井頼隆

福岡北九州高速道路公社

正員 江崎正敏、吉崎信文

同上

正員 村山隆文

① まえがき 高速自動車道に横風が作用する場合、防音壁の切れ目やトンネルの出口を通過する車は、無風地帯から強風地帯に突入することになり、走行安定性が問題となる。同様の問題は、長大吊橋のタワー近傍を通過する車でも生じ得るものと思われる。

本報告では、福岡都市高速道路で生じた横風の問題を取り上げ、その対策について述べるものである。

② 現場の状況 横風の問題が生じた現場は、福岡都市高速道路の多々良川橋梁上であり、その平面図と見取図を、それぞれ図-1aと図-1bに示す。同橋は多々良川河口にあり、しばしば10%以上の冬季節節風にさらされる。その卓越風向は陸風であって、走行車輛にとっては横風となる。図-1に見るように、現場は、近い将来、オン・オフランプが取り付けられる予定地帯であり、幅員が急変し、かつ、防音壁が連続した所である。

上り車線を走行する車（特に重心の高いバス・トラック）が断面Ⅱを通過する時、高い防音壁に囲まれた無風地帯（断面Ⅰ）から強風地帯に突入し、ハンドルを取られるとの苦情があった。一方、下り車線を走行する車は、強風地帯から無風地帯に突入するが、この場合、ドライバーはハンドルを強くにぎっており、問題ない。

③ 断面Ⅱ近傍の気流特性 上記横風による走行不安定を改善する目的のため、まず、図-1aの断面Ⅱ近傍の気流特性を水槽実験により定性的に調べた。海風と陸風が作用する場合の結果を、それぞれ写真-1aと写真-1bに示す。これらの写真は、アルミ粉法による流れの可視化実験の結果であり、路面以上1~3mの断面写真である。断面Ⅱ近傍では、気流の縮流効果が認められ、ビル風に類似した強風域が形成されている。この縮流現象は、陸風の場合に顕著に認められる。

次に、上記気流特性を定量的に把握するために行なった風洞実験結果について述べる。実験には、新設の

九州産業大学利用風洞を用いた。本風洞は、規定断面 1.5×1.5 m、風速2~30%の噴流式風洞である。 $1/125$ 縮尺模型を用いて、断面Ⅰ~Ⅳの平均風速分布を熱線流速計により計測した。

図-2aと図-2bに、それぞれ、海風と陸風が作用する場合の結果を示す。図中 U_0 は主流の風速であり、各実験値は平均風速の主流方向成分を示している。図-2bの図中、斜交⑤・断面Ⅱ（・印）に見るように、局部的には U_0 の約2倍の強風が認められ、写真-1bの結果と対応している。

いま、上り中央車線を走行するバス・トラックを考えると、この車は図-2の図中斜交③に示す横風を受けることになる。海風（図-2a）の場合、断面Ⅰの無風地帯（○印）から断面Ⅱの強風地帯（・印）を通過し、その後も断面Ⅱとはほぼ同様の横風（断面Ⅳ、△印）を受け続ける。一方、陸風の場合、○印の無風地帯から・印の強風地帯に突入した後、再び△印の無風地帯を走行することになる。結局、風向のいかんによらず上り中央車線を走行するバス・トラックは、断面Ⅱにおいてハンドルを取られることが予想されるわけである。

④ 対策 上記問題の現場には、近い将来、オン・オフランプが取り付けられ、さらに、断面Ⅳの先に料金所が設けられる計画になっている。その場合、この現場付近は減速区間となり、横風による走行不安定の問題は解消する。しかしながら、上記横風の問題は、今後、高速自動車道における他の箇所でも発生することが予想されるので、本現場をその一モデルケースとして取り上げ、対策をこうじることとした。

対策として、無風→強風の箇所に横風の緩和区間を設け、無風→弱風→中風→強風とする手法を適用することとした。ここでは、横風緩和用の穴あきフェンス（パンチングメタル等）を断面Ⅱ~Ⅲに設けるわけであるが、その設置箇所として、①中央分離帯の海側壁

高欄③オン・オフランプと走行車線の境界、の三つが上げられる。技術的検討を加えた結果、③が良いとの結論を得た。図-1.aの图中破線で示すように、

まず、断面Ⅰの4.4m高フェンスを断面Ⅱ～Ⅲに20～30m延長した場合について、風速分布を調べた。その結果を図-3に示す。陸風（図-1b）の場合、フェンス設置の効果が著しく、上り中央車線を走行する車は、ほとんど横風を感じないようになる。一方、海風（図-1a）の場合、図中・印の断面Ⅱでは強い逆流が生じており、フェンス設置によってかえって好ましくない結果となっている。

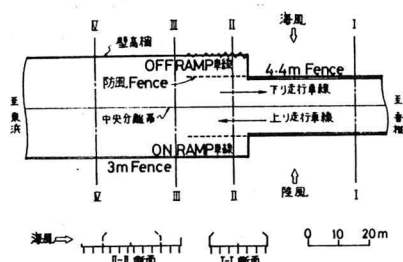


図-1(a) 横風の問題が生じた現場の平面図

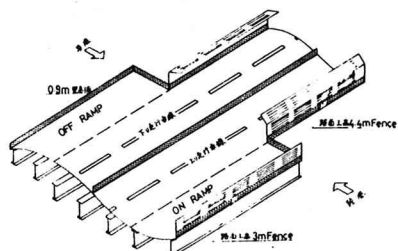
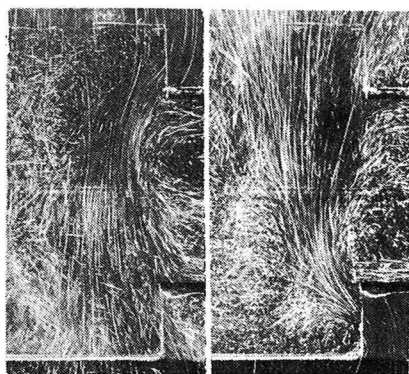


図-1(b) 横風の問題が生じた現場の見取図



(a) 海風が作用する場合、(b) 陸風が作用する場合
写真-1 断面Ⅱ近傍の気流特性(水槽実験)

以上の結果から、海風に対し、さらに横風の緩和区間を設けなければならぬことが明らかにされた。そこで、図-1aの图中にVVVVで示すように、海側の壁高欄に穴あきフェンスを設け、かつ、その充実率を大から小に漸次させる計画である。

⑤ むすび 高速自動車道における横風の問題を取り上げ、無風地帯から強風地帯に突入する車に対し、横風の緩和区間を設けるといった、一対策案を示した。謝辞；本研究を行なうにあたり、九州産業大学工学部、土木構造工学研究室の平諭生諸君にお手伝いいただいた。ここに記して謝意を表したい。

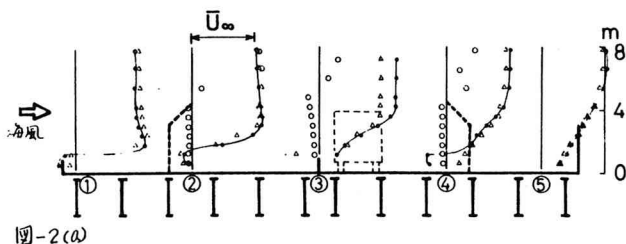


図-2(a)

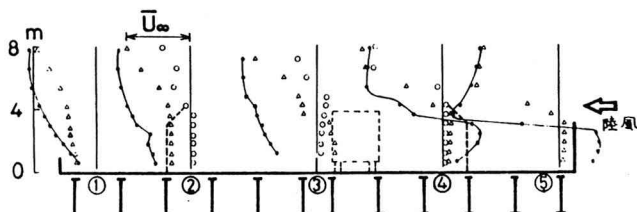


図-2(b)

図-2 現状における現場の気流特性(風洞実験)

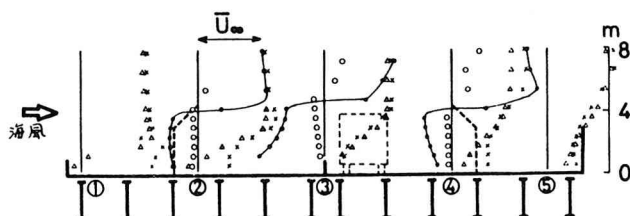


図-3(a)

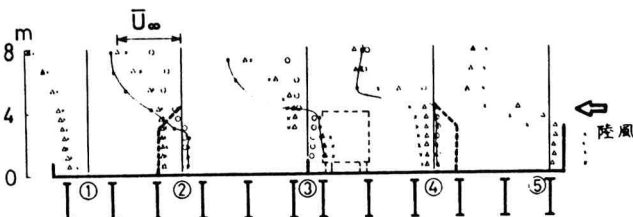


図-3(b)

図-3 現状における現場の気流特性(風洞実験)