

I-B331 防風機能を持たせた車両用防護柵の減風効果について

川田工業(株) 正会員 畠中 真一 枝元 勝哉
宮地 真一

1. まえがき

車両の走行安全性に影響を及ぼすような強風が予測される道路では、遮風フェンスを設置する対策が採られる場合が多い。しかしながら、遮風フェンスを設置する場合、対象とする車両の高さと同程度の高さを持つフェンスを設ける必要があり、景観面や風荷重の増加に留意する必要がある。このような問題点を改善すべく、筆者らはいくつかの防護柵の断面形状を提案し、風洞実験によって減風効果の有効性を確認してきた¹⁾。その結果、比較的高さの低い防護柵であっても、図-1に示すような2枚の導流板を設置した場合には、接近流を吹き上げる効果と導流板の間を通過する際の増速効果により、風向が上方に偏向され、比較的良好な減風効果を示すことがわかった。そこで本研究では、これらの導流板の設置角度を変化させた場合についての風洞実験を実施し、減風特性を検証することとした。

2. 風洞実験の概要

実験に使用した風洞は、川田工業(株)保有の水平回流式ゲッチンゲン型風洞(閉鎖型測定洞:幅 2.0m×高さ 2.5m×全長 15.0m)である。本研究では、図-2に示すような断面を有する橋梁用防護柵を対象とし、これに対する模型を縮尺 1/10 にて製作した(Type-N)。このとき、防護柵支柱の想定高さは 1.04m であり、一般的な防護柵の高さ²⁾とほぼ同程度となっている。この Type-N の模型に対し、導流板 A のみを設置角度 $\alpha = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ で支柱に取り付け、上部横梁と一体化させた構造をそれぞれ Type-A15, A30, A45 とし、さらに Type-A45 に導流板 B を設置角度 $\beta = 67.5^\circ$ とするように取り付けた模型を Type-B とした。ここに、導流板 A, B の下端は、施工性を考えて水平位置で同じ張出し長に揃えられており、また、導流板 B の上端は、視界性を確保しつつ吹出し位置をもっとも高くするため、支柱高さと同じ鉛直位置まで張出している。

これらの防護柵に関する減風効果の確認は、アルミ平板上(幅 1600×長さ 3400×厚さ 3mm)に固定した防護柵の前方より一様流速(5m/s)を作用させ、このときの防護柵背面での風速分布を測定することにより行った。風速は総圧管を用いて測定し、12 秒間の変動風速の平均値を求めたのち、結果を接近流速との比(減風率)として整理した。

3. 試験結果と考察

①導流板 A による減風効果

Type-A15, A30, A45 の各防護柵の減風率測定結果を図-3に示す。図中の縦軸と横軸は模型縮尺から換算した実際の路面上における高さ及び防護柵からの距離である。図-3からわかるように、Type-A15 では目標減風率 0.6 を示す等値線が防護柵の後方 1m 程度までしか及んでいないのに対し、Type-A30 では 2.6m 程度まで及んでいる。さらに Type-A45 においては、等値線が 4m 以上まで延びると同時に、路面からの高さも 0.7~1.5m の広範囲に及び、導流板 A のみを取り付けた場合には、Type-A45 が最も広い減風領域を確保できることが判明した。

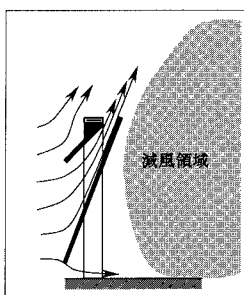


図-1 概念図

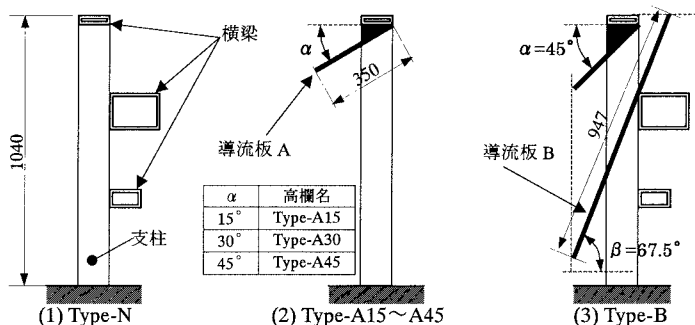


図-2 防風型車両防護柵の断面形状(S=1/10, 単位 mm)

キーワード: 減風効果, 車両防護柵, 導流板, 風洞実験

〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11 Tel:03-3915-3301 Fax:03-3915-3771

このようにして広い減風領域を確保した場合、主流の直接的な干渉が弱まるため、のちに導流板 B を併設して生じさせる縮流の吹上げ効果を極力損なわないことが期待される。これにより、導流板 B と組み合わせる際の導流板 A の設置角度を 45° とした。

②導流板Bによる減風効果

Type-N と Type-B の減風率測定結果を図-4に示す。図からわかるように、Type-N では上段の横梁のウェイク部分を中心に減風効果が現れているものの、横梁の間を通過した風により比較的短い区間で風速が回復する傾向を示している。また、減風率 0.6 を示す等値線も、路面からの高さ 1m 程度かつ防護柵の後方 7.5m 程度の範囲にとどまっている。これに対し、導流板を設置した Type-B の減風効果は、防護柵背面全域に渡って現れており、減風率 0.6 を示す等値線は、防護柵の後方 2~14m の区間において 2m 以上の高さまで確保されていることがわかる。

一般に、高速道路等の車両用防護柵内側には 2.5m 程度の路側帯が設けられており、一般車両の走行する通行帯上では、Type-B の防護柵は路面から高さ 2m までの範囲内において大幅な減風効果をもたらすことが可能であると言える。これは、普通乗用車程度の車高であれば十分にカバーできる高さである。

4. まとめ

本研究の結果から、高さ 1m 程度の防護柵に 2 枚の導流板を適切な角度で設置することにより、路面高さ 2m 以上の減風領域を確保できることが確認できた。従来より使用されている高さ 2~3m の遮風フェンスと比較すると、運転者の視界性確保の問題が改善されるほか、橋梁では水平風荷重の軽減効果が期待できる。

今後は、車両に直接作用する風圧の検証や、橋梁に設置した場合に耐風特性へ及ぼす影響などを検討してゆく予定である。

【参考文献】

- 1) 枝元勝哉, 畠中真一, 宮地真一: 道路に対する横風軽減用防風柵の実験的検討, 構造工学論文集, Vol.45A, 1999 年 3 月。
- 2) (財)日本道路協会: 防護柵の設置基準・同解説, 丸善, 平成 10 年 11 月。

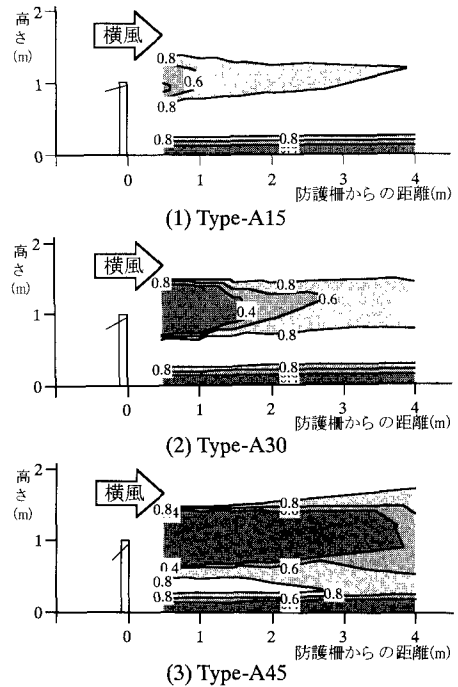


図-3 導流板 A による減風効果

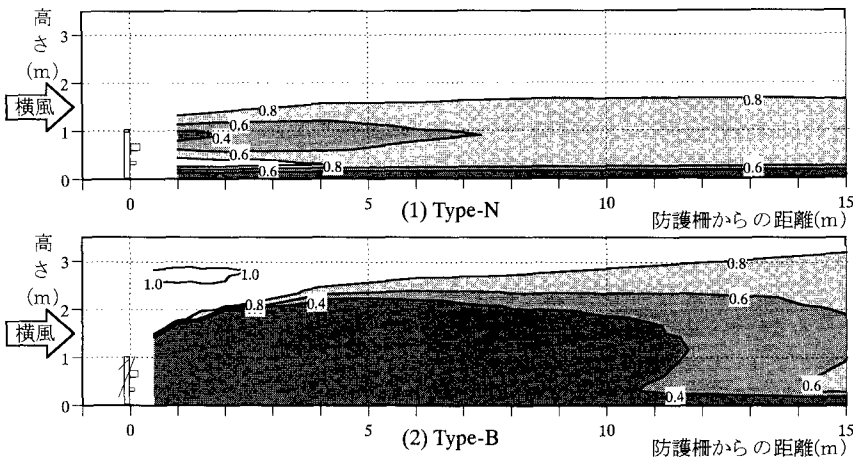


図-4 Type-N および Type-B の減風効果