

高速道路のり面に適用した新しい排水溝蓋(スクリーン)の風洞実験

中日本高速技術マーケティング (株) 正会員 田尻 丈晴
(株) 熊谷組 正会員 ○中出 剛 鰐淵 憲昭
小澤 洋 藤田 昌宏
ケイコン (株) 正会員 山本佳顕 金輪 岳

高速道路の「リニューアル工事」において中央自動車（特定更新等）辰野 TN～伊北 IC 間改良工事では、維持管理の観点から法面小段において付替えた排水溝に約延長 1500m の排水溝蓋(スクリーン)を設置した。本件は設置された排水溝蓋で行われた風洞実験による安全性能の確認試験について報告する。

1. 目的

のり面小段に設置する排水溝に取り付ける排水溝蓋（以下：「スクリーン」という）は、排水溝の上に置くだけの構造となっている。そこで、台風などの強風下におけるスクリーンの滑動および飛散について（ばたつきや浮き上がり、さらには飛ばされるのかどうか）を風洞実験により、安全性能を検証した。

2. 排水溝構造における風洞実験

風洞実験は、土構造物のリニューアル工事における排水溝構造を再現した供試体を作成し、室内風洞装置により検証を行った。また、リニューアル工事現場の状況を勘案し、スクリーンは、L=1.0mおよび L=1.2m の 2 種類、並びに端部設置と中間設置のケースをそれぞれ実験した。

(1) 風洞装置の概要

実験は、株式会社熊谷組所有のエッフェル型吹出式境界層風洞により実施した。なお、表-1 に風洞装置の概要を示す。

表-1 風洞装置の概要

形式	エッフェル型吹出式境界層風洞
全長	36.4 m
測定筒断面	幅2.2m×高さ1.8m～2.0m
測定筒長さ	17.6 m
縮流筒断面	幅5.5m×高さ4.5m 幅2.2m×高さ1.8m
縮流比	1 : 6.25
風速範囲	0m/s ～ 30m/s

(2) スクリーン供試体の種類

スクリーンの供試体は、現地で実際に使用する 2 種類の構造を選定した（図-2 参照）。

なおこの製品の開発経緯については別途報告する。

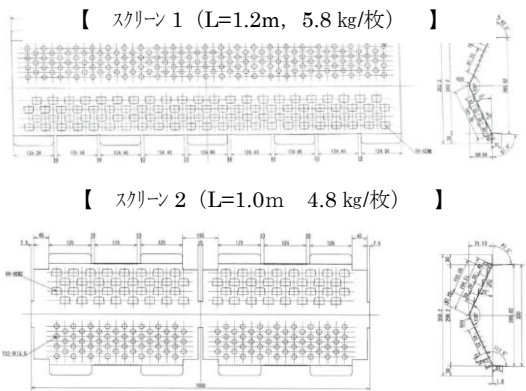


図-2 スクリーン供試体の構造

(3) 排水溝構造の再現と試験ケース

排水溝構造の再現では、現地条件と同様な排水溝を再現し、設置するスクリーンを中間部用および端部用の 2 ケースを再現できる仕様とした。また、風の方向をターンテーブルの回転角度にて再現し、固定した各角度の状況および連続回転させた状況を検証した。試験ケースを表-2 に整理する。

また、図-3 に再現した排水溝の構造およびターンテーブルへのスクリーン設置の状況を示す。

表-2 試験ケース

実験ケース	スクリーンの種類	スクリーン設置位置	実験風向
ケース1	L=1,200mm 5.8kg/枚	端部	0～360° の範囲 10° 間隔
ケース2		中間部	0～180° の範囲 10° 間隔
ケース3	L=1,000mm 4.8kg/枚	端部	0～360° の範囲 10° 間隔
ケース4		中間部	0～180° の範囲 10° 間隔

キーワード リニューアルプロジェクト, 土構造物, 排水構造物, 風洞実験

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株)熊谷組土木事業本部 TEL 03-3235-8622

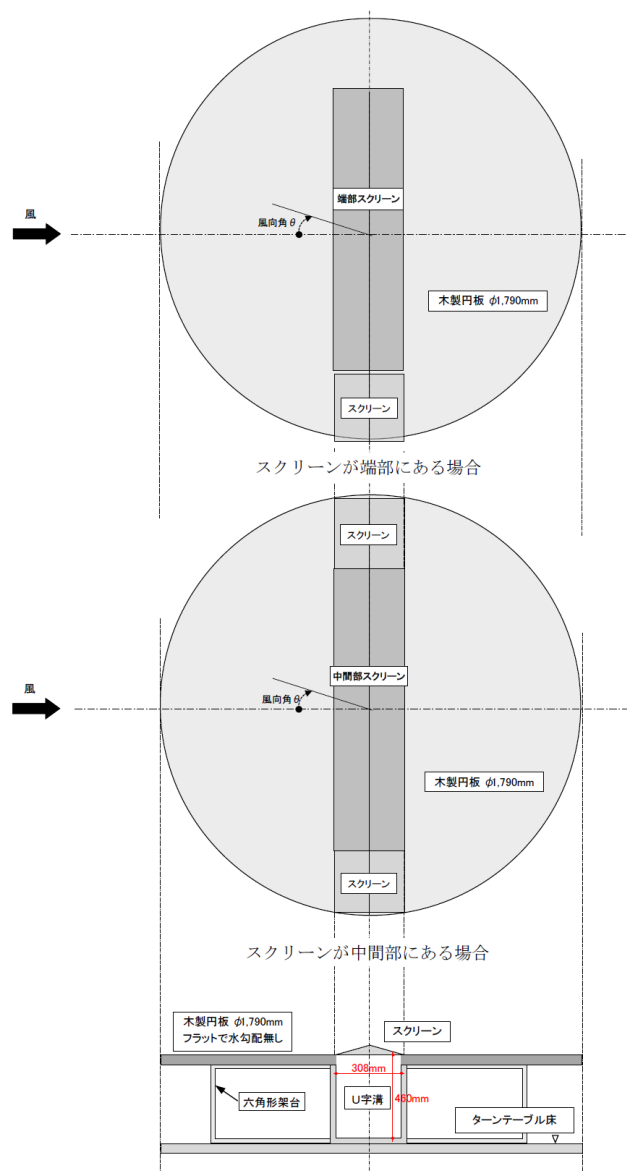


図-3 排水溝構造およびスクリーン設置の状況

(4) 実験風向

スクリーンを排水路端部に設置する場合（ケース 1,3）は、風向角 $0 \sim 360^\circ$ の範囲、排水路端部以外（中間部）に設置する場合（ケース 2,4）は、図-3 に示すようにスクリーン形状が左右対称となるため、風向角 $0 \sim 180^\circ$ の範囲とした。また、スクリーン長手方向に正対する風向角を 0° とし、反時計回りに 10° 間隔でスクリーンを回転させて風向角を設定した。さらに各々について $0 \sim 360^\circ$ 、 $0 \sim 180^\circ$ の範囲でスクリーンを連続的に回転（ 2.5° /秒）させた。

(5) 風洞気流および実験風速

実験気流は一様流とし、強風を対象として平均風速 $10\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ の範囲内において 5m/s 間隔で実施した。

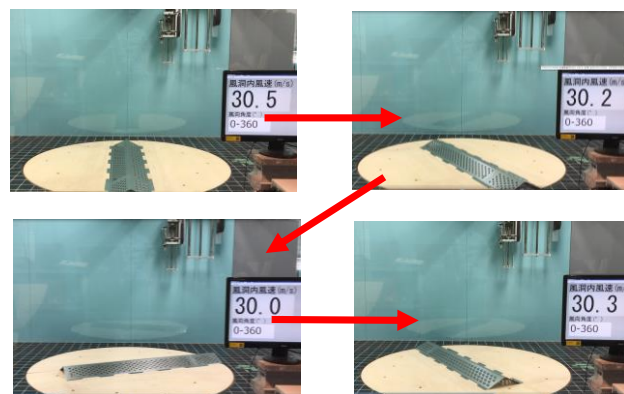
(6) 風洞実験の結果

風洞実験では、のり面小段に設置する用排水溝構造を再現した供試体を用い、設置したスクリーンの強風下（平均風速 $10\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ ）における状況を検証した。その結果、ケース 1 からケース 4 のすべての実験パターン、さらには、すべての風角度パターンについて、平均風速 $10\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ の範囲内において、スクリーン自体のばたつきや浮上りおよび飛散の状況は見られないことを検証できた。

3. まとめ

台風など強風時の安全性能に着目して検証を行った。強風時に飛散等を防止するには、ボルト等によりコンクリート構造物などへ全て接合する方策が考えられるが、排水構造物の場合には、長期的な維持管理性を勘案する必要があった。そこで、取り外しが容易でかつ安全性能を有する機能が必要であり、風洞実験により、安全性能を検証できた。

また、現地での風の影響を再現するため、連続回転方式により動の実験を実施することで安定性能を評価できた。図-4 は、「 $0 \sim 360^\circ$ 」連続回転時における実験の事例である。

図-4 「 $0 \sim 360^\circ$ 」連続回転時の実験例

4. おわりに

今後の課題としては、その他環境作用（異常豪雨や地震、落雷など）に対する実証が必要と考察する。

また、現場での長期的な機能評価を継続した上で、経過観察を実施していくことが、重要と考えられる。