

公益信託 NEXCO 関係会社高速道路防災対策等に関する支援基金
受託者 三菱UFJ 信託銀行株式会社 宛

研究概要書

研究課題：道路橋の橋桁形状に応じた塩害劣化状況の定量的な評価とその災害
防止対策への利用に関する研究

研究代表者：長岡技術科学大学 工学部 助教 中村 文則

共同研究者：長岡技術科学大学 工学部 教授 下村 匠

はじめに

沿岸部の高速道路に設置された道路橋では、海域から発生する飛来塩分の作用により、橋桁が塩害劣化するため問題となっている。特に、災害時に高速道路の道路橋を安全に使用するためには、橋桁の塩害劣化状況を事前に予測し、それに応じた対策を実施しておくことが重要である。

1. 研究の目的

本研究では、沿岸部に設置されている道路橋を対象として、自然環境作用に応じた塩害劣化状況を定量的に予測できるようにするために、橋桁を模擬した模型に自然環境（飛来塩分・風・降雨）を作用させた実験を実施し、橋桁表面の各位置における水分量と塩分量の分布について検討を行った。

2. 模型実験

2-1 実験施設および模型

実験は、長岡技術科学大学内に設置されている自然環境作用を再現できる風洞実験施設を利用した。この施設は、風、降雨、飛来塩分を同時に作用する機能があり、縮尺 1/10~1/20 程度のコンクリート製の模型を設置できるものである。寸法は長さ 9.0m、幅 2.0m（前側通路 0.9m）、高さ 2.0m である。施設内には、図-1 のように風を発生させる送風機、降雨を作用させるための降雨発生機、飛来塩分発生装置、風を安定させる整流板が設置されている。

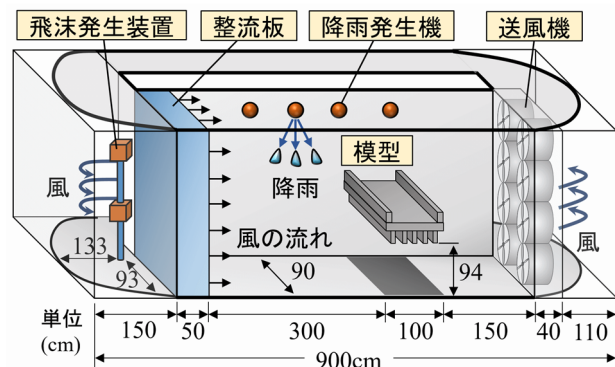


図-1 実験施設

2-2 実験方法

実験は、橋桁形状を模擬した模型を設置するとともに、風を送風した状態で、降雨と飛来塩分をそれぞれ作用させる方法で実施した。測定項目は、1) 模型周辺の風速の分布、2) 模型表面・表層に到達した降雨水の浸透量、3) 飛来塩分による到達塩分量、4) 降雨による表層部の表面塩分の損失量である。

降雨水の浸透量は、モルタル供試体を用いて測定を行った。供試体は、既往研究〔1〕を参考に、水セメント比 50%、寸法が縦 30mm、横 40mm、厚さ 5mm とした。飛来塩分による到達塩分量は、1 枚に受風口（縦 40mm、横 50mm）があるアクリル製の 2 枚の板の間にガーゼを設置し、プレート型の供試体を模型表面に設置する方法で測定を行った。飛来塩分の模型への作用時間は 60 分間である。供試体の暴露後は、蒸留水にガーゼを投入し、その溶液の塩化物イオン量の測定を行った。降雨による表面塩分の損失量は、事前に塩分を含ませておいたモルタル供試体に、降雨を一定時間作用させる方法で測定を行った。降雨の模型への作用時間は 120 分間である。

2-3 実験結果および考察

(1) 模型各位置の降雨水の浸透量

図-2(上段グラフ)は、模型各位置に作用した降雨水の浸透量の結果である。図の上段に示す橙色の部分、模型表面における供試体の設置位置である。図に示すように、模型の各測定位置で、降雨による水分の浸透量に差があることがわかる。風が直接吹きつけるような壁面に設置されている測定点 No. 2~7 と No. 26~27 では、浸透量が大きくなっている。これは、風的作用によって降雨粒子が直接壁面に到達することで、水分の浸透量が大きくなったためであると考えられる。測定点 No. 6 では、浸透量が少ないが、これは模型の張り出し部の影響で降雨が供試体に作用しないためである。

(2) 模型各位置の到達塩分量

図-2(下段グラフ)は、模型各位置の到達塩分量と表面塩分の損失量を示した結果である。図の棒グラフが飛来塩分による到達塩分量を示した実験結果である。

風が直接吹きつける壁面の No. 3~7 と No. 26~27 で大きくなっている。また、模型下部に設置した測定点 No. 9~19 にも、飛来塩分が到達していることがわかる。この範囲は、降雨が作用していない部分であり、降雨と飛来塩分の作用範囲が一部で異なっている傾向が見られた。

(3) 模型各位置の表面塩分の損失量

図-2(下段グラフ)の実線は、降雨による表面塩分の損失量を示した結果である。図の塩分損失量は、降雨作用前後の供試体の塩分量の差から算定を行った。図の風上側の壁面では、測定点 No. 1~4 と No. 7 で表面塩分の損失量が 20~25%程度と大きくなっている。これは、降雨が直接作用するような壁面であり、降雨の作用を大きく受ける範囲で、塩分損失量が大きい傾向が見られた。模型下部に設置した測定点 No. 9~19 では、表面塩分の損失量がほぼ 0%となっているが、これは降雨が壁面に作用していないためである。ただし、降雨による表面塩分の損失量は、降雨強度や降雨の作用時間によっても変化するため、構造物外部の環境条件と塩分損失量の関係について、今後、追加で検討を行う予定である。

3. まとめ

本研究では、道路橋に作用する沿岸部の自然環境作用を再現した模型実験を実施した結果から、降雨による水分浸透量および飛来塩分の到達塩分量は、模型表面の各位置で変化しており、作用している風況と模型形状に影響を受けていることが明らかになった。さらに、短期的に降雨を作用させた条件では、表面塩分の損失量は、直接降雨が作用する箇所で 20~30%程度であり、模型表面の各位置で差があることが示された。

参考文献

- [1] 中村文則・井野裕輝・神田佳一・下村匠：消波ブロックが設置された海岸における飛来塩分の現地観測とその影響評価，土木学会論文集 B3(海洋開発)，Vol. 75，No. 2，pp. 1_151-1_156，2019. 7

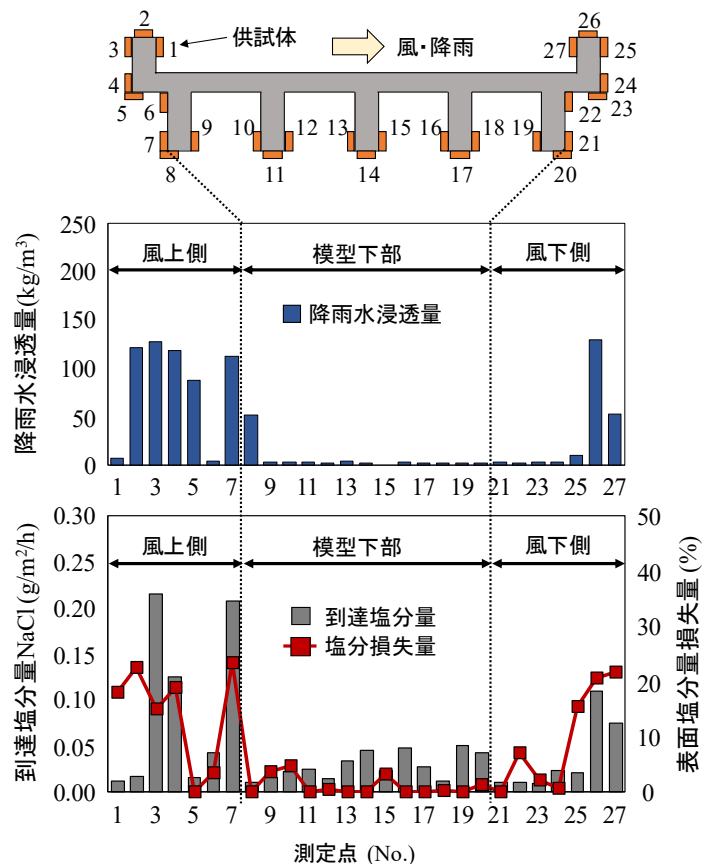


図-2 降雨水浸透量、到達塩分量、塩分量損失量の結果