

H 型鋼を用いた霧の付着に関する実験的考察

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○米澤璃佳
名古屋工業大学大学院 正会員 永田和寿

1. 研究の背景と目的

鋼構造物の維持管理を行う上で、腐食の防止は必要不可欠である。鋼構造物における腐食は、水分と酸素があることで発生する。水分は降雨や結露、霧などの自然現象により付着し、この水分を放置すれば、防食性能が低下し劣化や老朽化する可能性がある。そのため、鋼橋における水分の付着は重要な課題となっている。既存の研究では、ACM センサを用いた、結露に着目した腐食の研究事例が見られる。しかし、霧が原因の水分付着による腐食について調査した事例はあまり見られない。そのため写真-1 のような、霧が発生しやすい環境にある鋼橋や鋼桁への水分付着状況を把握することが必要である。そこで本研究では、霧発生時の鋼桁への水分付着の状況を確認するため、H 型鋼を用いた実験を行った。



写真-1 天竜川の川霧

2. 実験概要

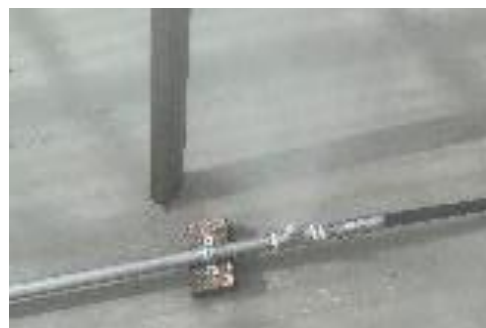
実験は有限会社グリーンサービス加賀の運営する石川県の「霧実験施設・fogspace labo」にて行った。この施設は、自然に近い霧の環境を再現し、霧環境下における影響を評価することができる施設である。施設の様子を写真-2 に示す。

ガラス棟は約 50 メートルあり、霧噴出口が設置されている。霧発生機の圧力調整により、霧噴出口から霧を発生させ、ガラス棟内を霧で満たすことができる。ここで霧は、視程というフレンジ方向で見通せる距離によって濃さが表現される。例えば、陸上ではおよそ視程 100 メートルの霧を濃霧と呼ぶ。霧濃度は、霧発生機の圧力によって調整できる。本施設は濃度を視程約 5 から 50 メートル程度まで調整可能である。また施設で発生させる霧の粒径は、自然界の微霧の相当する 27 マイクロメートルである。

今回の実験装置全体を写真-3 に、横から H 形鋼を撮影したものを写真-4 に示す。I 桁を模擬した H 型鋼に図-1 のように結露センサを貼り付けた。また、鋼板の近くに温湿度計を設置した。実験方法は、実験開始と同時に霧発生機の圧力を最大にして霧を噴出さ



(a) ガラス棟内



(b) 霧噴出口

写真-2 霧実験施設の様子



写真-3 装置全体の様子

キーワード 霧 鋼桁 腐食 維持管理

連絡先 466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 TEL052(735)5482

せて、H型鋼付近に霧を流し、桁への霧の入り方やセンサの位置による反応の違いについて確認を行った。水分付着について考察することを目的とした。

3 実験結果

実験における相対湿度の推移を図-2に示す。100秒から200秒にかけて急激に相対湿度が上昇した。この実験では、霧の発生や維持のために、相対湿度を高く設定した。そのため、実験開始時の相対湿度が高くなっている。霧がH型鋼付近に到達したことで、さらに相対湿度が上昇したと考える。

図-3に実験における結露センサの電圧値の推移を示す。この図から、結露センサBとCは反応が見られ、結露判定ラインを大きく上回った。結露センサAはほとんど反応しなかった、相対湿度の旧上昇が見られた100秒から200秒付近で、B、Cの値も上昇したことも見てとれる。また、CがBに比べて結露判定ラインを越えるまでに要した時間が約40秒程度遅かったことも確認できた。

このことから本実験において、鋼板に向けて霧を流した場合、場所によって濡れ方に違いがでることがわかった。H型鋼のウェブ面には霧が付着しにくいと考える。一方、結露センサBとCを設置した上向きの面については、霧が抜けていく側は流れてくる側に比べて濡れ始めが若干遅れるが、両側ともにほぼ同程度の濡れが生じた可能性が高いことがわかった。これは、霧の粒子が小さく、鋼板に当たるだけでは濡れは生じづらく、霧の微小な粒子が溜まることで結露センサが反応するほどの粒子に成長したため、ウェブ面のような水が溜まりづらい場所ではセンサが反応せず、フランジ面のような水が溜まりやすい箇所のみセンサが反応したと考えられる。

4. 結論

本研究での結論を以下に示す。

- 1) 霧が到達すると、さらに相対湿度が上昇する。
- 2) ウェブ面では、霧が装置に到達しても結露センサが反応しなかった。
- 3) フランジ面では両センサとも結露センサが反応した。反応するほどの粒子が付着したためだと考える。霧が抜けていく側でも反応したため、霧が入り込んだと考える。

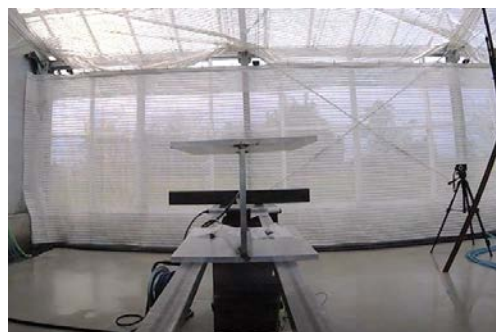


写真-4 横からの H 型鋼の様子

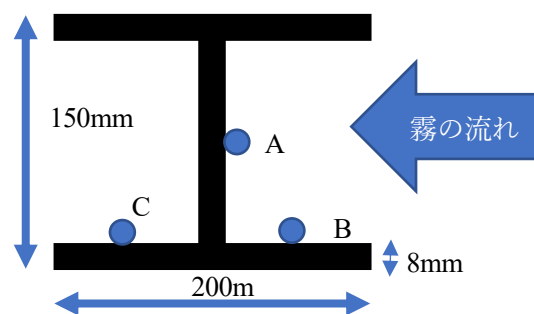


図-1 結露センサ（青丸）の設置位置

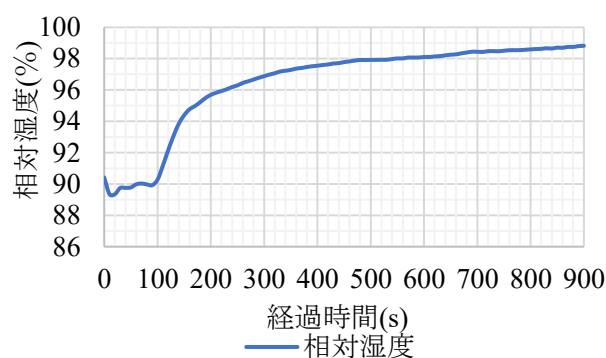


図-2 相対湿度の推移

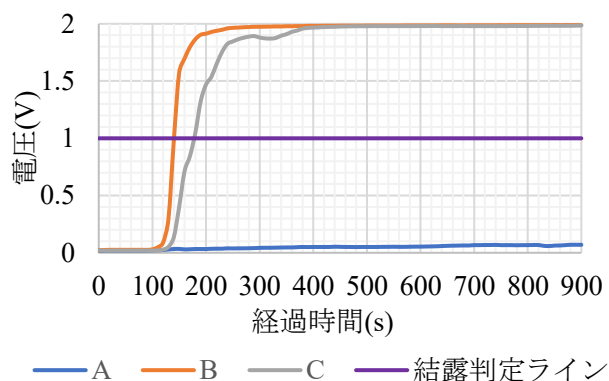


図-3 結露センサの電圧値の推移

霧に関する実験や考察が少ないため、計測や実験ケースを増やすことで霧の水分付着についてさらに検討していきたい。また、ウェブ面では反応がなく、フランジ面では両センサ反応した事象について、解析を用いた検討を行っていきたい。