

鉄筋腐食環境評価を目的とした コンクリート内温湿度モニタリング

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

鉄筋コンクリート造(以下、RC造)建築物は、鉄筋が腐食する(錆びる)ことで耐震性の低下やコンクリート片の落下等の問題が生じると考えられる。このことから鉄筋腐食の進行をいかに予測・制御するかがRC造建築物を維持管理する上で重要となる。鉄筋腐食の原因としては、従来コンクリート中に含まれる塩分(塩害)やコンクリートのアルカリ性低下(中性化)について多くの研究がなされてきた。しかし、近年の実地調査の結果からコンクリート中の水分状態も鉄筋腐食の進行を決定づける重要な要素であることが再認識されつつある。

コンクリートは吸水性・保湿性を有する多孔質材料であり、その水分状態は外部の温湿度や降水等により大きく変動する。本研究では、RC造建築物の躯体内で水分状態がどのような変動を示すかを明らかにしこの変動が鉄筋腐食にどのような影響を与えるかを考察することを目的として、コンクリート試験体の屋外曝露試験を行った。

■ 実験概要

普通コンクリート(水セメント比60%)を用いて試験体を作製した。試験体形状は一辺150mmの立方体とし、向かい合う2面(曝露面)には代表的な外壁仕上(「無塗布」,「薄塗材E」,「防水形複層E」)を施した。残り4面については水分の出入りを遮断するため防水塗装を施した。また、この試験体には異なる深さ(10, 30, 50mm)に空洞が設けてあり、ここに温湿度データロガー(図1)を埋設した。

このような試験体を各地の屋外曝露試験場(北海道、茨城県、沖縄県)に設置し、1年間コンクリート内の温湿度をモニタリングした(図2)。なお、いずれの試験場も試験体が雨曝しになる環境であるが、茨城県の試験場については一部の試験体を庇の下に設置し雨がかからない環境とした。また、北海道、沖縄県については海岸沿いの曝露試験場であり塩害が想定される環境である。1年間の曝露試験後は中性化深さ、塩化物イオン量を測定し、鉄筋腐食用の試験体により腐食状態の確認も行った。

■ 結果と考察

図3にコンクリート内湿度の測定結果および降水量(茨城県,「無塗布」試験体)を示す。まず、降水の少ない期間(例えば、2019年1月前後)では乾燥が進行しコンクリート内湿度は低下していることが確認できる。一方、降水がある期間は降水の度にコンクリート内湿度が上昇するが、降

水が無くなると再度乾燥が進行する。このような乾燥と湿潤の繰返しは表層10mm部分で顕著に表れており、より深い部分では表層部の変動に追従して比較的緩やかに変動していることが確認できる。

図4では表層10mm部分の相対湿度を仕上種類・雨水の有無ごとに示している。この結果から「無塗布」に比べ、「薄塗材E」は一定の吸水抑制効果があるものの乾燥は同程度に進むことが分かる。一方、「防水複層E」では雨水の有無にかかわらず同様の相対湿度を示していることから、吸水・乾燥抑制効果が極めて高いと考えられる。

最後に鉄筋腐食に関しては、塩分量がやや高まっている試験体はあったものの、今回の曝露期間では確認されなかった。しかし、上記のように仕上種類や深さによってコンクリート内の水分状態は異なり、特に高湿度域で乾湿繰返しがある場合には鉄筋腐食が進みやすいと考えられる。今後も各種モニタリングを継続し鉄筋腐食環境に関するデータの蓄積が必要であると考えられる。



図1 温湿度データロガー



図2 屋外曝露試験場

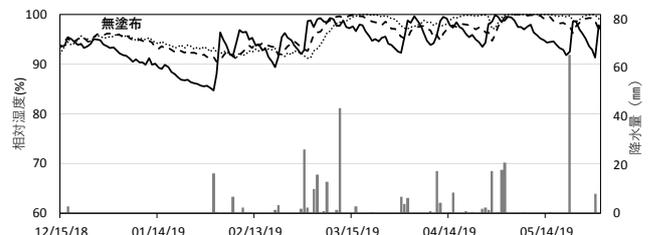


図3 「無塗布」試験体内の相対湿度変化と降水量

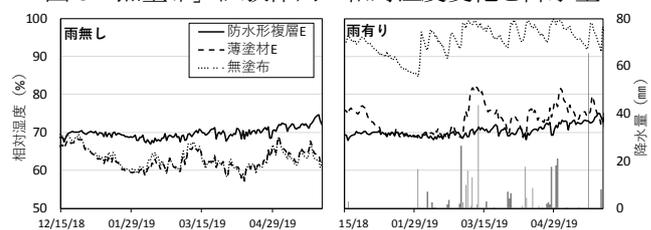


図4 仕上げ種類ごとの水分移動抑制効果の比較

代表発表者 中田 清史(なかだ きよふみ)
所属 国立研究開発法人建築研究所
材料研究グループ
問合せ先 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL:029-879-0653 FAX:029-864-6772
nakada@kenken.go.jp

■キーワード: (1)コンクリート
(2)仕上げ塗材
(3)温湿度モニタリング

■共同研究者: 松沢晃一, 宮内博之, 鹿毛忠継,
棚野博之, 南部禎士, 田村昌隆,
越中谷光太郎