

# 論 文 要 旨

2017年 3月 10日

※報告番号	第	号	氏 名	前原 聡
<p>論文題名</p> <p>中性化による鉄筋の腐食膨張に伴うかぶりコンクリートのひび割れ発生予測に関する研究</p>				
<p>内容の要旨</p> <p>RC 構造物の代表的な劣化である中性化は、コンクリート中のアルカリ性が低下し、鉄筋の不動態皮膜を破壊、鉄筋腐食を引き起こす。この鉄筋腐食は、腐食生成物の体積膨張圧によりかぶりコンクリートにひび割れや剥離・剥落を発生させる。かぶりコンクリートが剥落すると鉄道や交通量の大きい幹線道路を跨ぐ橋梁などの構造物では、大きな第三者災害につながる。そのことから、RC 構造物を維持管理していくうえでは、中性化による鉄筋腐食に起因する劣化に対して適切な補修等の対策を施す必要がある。さらに、構造物を長期間供用するためには、現状での劣化程度の把握とその後の正確な劣化予測をするが重要であると考え。</p> <p>中性化による劣化過程では、鉄筋腐食はかぶりの厚さから中性化深さを減じた中性化残りが「ある値」となると開始するものとされており、土木学会コンクリート標準示方書では、中性化残りが 10mm となる時点を鉄筋腐食の開始の目安とされている。鉄筋腐食が開始する以前での劣化予測では、中性化残りがこの「ある値」となるまでの期間を予測することになり、その中性化の進行には、水セメント比やセメント種類および環境条件などが影響を及ぼすとされている。その中でも、コンクリートの乾燥状態により中性化の進行は変化し、雨掛かりなどによる水分供給がある場合では、乾燥状態にある場合よりも進行は遅くなるといわれている。そして、鉄筋腐食が開始した後は、腐食面積率、腐食減量および腐食深さなどの腐食程度に着目して劣化程度を予測することになる。例えば、鉄道構造物等維持管理標準では、中性化による鉄筋の腐食速度は、かぶりコンクリートが剥離・剥落に至るまでの期間で鉄筋の腐食深さで <math>3.0 \times 10^{-3} \text{mm/年}</math> としている。</p> <p>ここで、鉄自体の腐食に関して水分および酸素の供給の程度によって、腐食速度が異なることが知られていることを考慮すると、コンクリート内での鉄筋腐食の進行においても、雨掛りの有無などの環境条件が大きく影響を及ぼすものと考え、水分供給のある雨掛かりがある場合の方が鉄筋腐食の進展が速くなることが想定される。つまり、雨掛かりがある場合は中性化の進行は遅くなるが、鉄筋腐食の進行は速くなることが想定されるものの、鉄筋腐食の進行にお</p>				

# 論 文 要 旨

年 月 日

※ 報告番号	第 号	氏 名	前原 聡
<p>内容の要旨</p> <p>いて環境条件を考慮して、劣化予測が検討されていないのが現状である。そこで、中性化の進行から鉄筋腐食、かぶりコンクリートの剥離・剥落に至るまでの全体の劣化過程における雨掛かりの影響を整理する必要があると考える。</p> <p>まず、本研究では、報告事例の少ない昭和初期に構築されたものから経過年数 10 年程度と幅広い施工年代の実構造物の様々な部材において、圧縮強度、中性化深さおよび鉄筋の腐食度を調査し、それらの調査結果に基づき雨掛かりの有無が中性化、鉄筋腐食の進行およびかぶりコンクリートの剥離・剥落に及ぼす影響を整理、分析した。その結果、中性化残りが 10mm 以下で鉄筋の腐食度が II a であっても、雨掛かりがない場合にはかぶりコンクリートの剥離・剥落に至らない箇所が多く存在することが確認された。さらに、腐食度 II a における想定腐食開始からの経過年数は、雨掛かりがある場合 14.8 年と、ない場合よりも約 1/3 程度短いことがわかり、コンクリートの剥離・剥落に至るまでの過程で、雨掛かりの有無が大きく影響することが示唆された。</p> <p>次に、雨掛かりの有無がコンクリートの剥離・剥落に影響を及ぼすメカニズムを解明することを目的として、実構造物より腐食した鉄筋を採取し、腐食生成物の分析等を行った。ここで、コンクリート中の鉄筋腐食では、オキシ水酸化鉄や酸化鉄などの腐食生成物が確認されている。それらの腐食生成物はそれぞれの密度が異なることから、腐食生成物の割合によって体積膨張倍率が変わる。そこで、採取した鉄筋の腐食生成物の結晶相を X 線回折にて同定し、腐食生成物の膨張倍率の違いについて検討した。また、雨掛かりの有無と中性化の進行程度によって腐食のし易さは異なると考え、分析対象の鉄筋断面を光学顕微鏡で観察し、腐食の偏りを把握するとともに雨掛かりの有無による腐食速度の違いを検討した。それらの検討結果を基に雨掛かりの影響による腐食速度の定式化および中性化の進行を加味した鉄筋腐食の進展機構の構築を試み、実構造物の調査結果と比較することで構築した劣化予測手法の適用性について検証した。</p> <p>その結果、中性化進行を加味した腐食対象範囲とかぶりに応じた腐食速度を考慮することで鉄筋の質量減少量を経時的に予測することができ、厚肉円筒理論にてコンクリート表面の引張応力を算出することで、精度よく、かぶりコンクリートのひび割れを推測することが可能であることを示した。</p>			

※印欄記入不要