

仕上塗材の経年劣化を考慮した 中性化抑制効果評価手法の暴露データによる検証

河野政典*

Verification of the Carbonation Suppressive Effects Evaluation Method of Concrete considering the Aging of Coating Materials for Textured Finishes by the Exposure Data

Masanori Kono

研究の目的

鉄筋コンクリート造建築物の外壁に施されている仕上塗材には、建築物の耐久性の評価指標であるコンクリートの中性化を抑制する性能を有することが報告されているが、仕上塗材自体の経年変化と仕上塗材の中性化抑制効果の関係について検討した例は少ないのが現状であった。そこで、劣化させた仕上塗材で覆ったコンクリート試験体を用いて促進中性化試験を行い、仕上塗材の中性化抑制効果に及ぼす影響を劣化種類、仕上塗材種類および仕上塗材に含まれている樹脂量から検討し、その結果から仕上塗材の経年劣化と中性化抑制効果の関係を明らかにして、仕上塗材の経年劣化を考慮した中性化予測式の提案を行った。提案した中性化予測式の適応性を確認するためには、屋外暴露において仕上塗材が施されたコンクリートの数多くの中性化深さデータによる検証が必要となる。

そこで、本研究は、屋外暴露において仕上塗材が施されたコンクリートの中性化深さに関する既往文献の調査を行い、文献データについて暴露年数と仕上塗材の中性化抑制効果の関係を樹脂量から検討して、その結果と提案式を比較し仕上塗材の経年劣化を考慮した中性化予測手法の適応性を検証することを目的として実施した。

研究の概要

屋外暴露において、仕上塗材が施されたコンクリートの中性化深さの文献調査を行った。調査対象とした仕上塗材は、中性化抑制効果が期待され、一般的に外壁仕上材として使用されている有機系合成樹脂吹付材で、仕上塗材種類が判断でき、かつ、比較となる仕上塗材のない部分のコンクリートの中性化深さが報告されているものを取上げた。仕上塗材が施されているコンクリートの中性化深さから測定材齢毎の中性化抵抗を求め、暴露年数との関係について整理して提案式に基づいた中性化抵抗と比較し、提案した仕上塗材の経年劣化を考慮した中性化抑制予測手法の適応性を検証した。

<仕上塗材の経年劣化を考慮した中性化予測式>

$$C_{(i)} = A_0 \left[\sqrt{\left\{ \left(t'_{(i-1)} + \Delta t \right) + R'_{(i-1)} \right\}^2} - R'_{(i-1)} \right]$$

$$t'_{(i-1)} = \left(C_{(i-1)} / A_0 + R'_{(i-1)} \right)^2 - R'_{(i-1)}^2$$

$$R'_{(i-1)} = Tr R_{(i-1)}$$

$$\begin{cases} R_{(i-1)} = (-0.0098 t_{(i-1)}^* + 0.088) / 0.63 & [t_{(i-1)}^* \leq 6] \\ R_{(i-1)} = (-0.0018 t_{(i-1)}^* + 0.041) / 0.63 & [6 < t_{(i-1)}^* \leq 12] \end{cases}$$

条件 $\Delta t = 1$
 $C_{(0)} = 0, t_{(0)} = 0$
 経過年数 1 年を 1 ステップとする

ここに、

- $C_{(i)}$: ステップ i での中性化深さ (mm)
- A_0 : 中性化速度係数 (mm/ $\sqrt{\text{年}}$)
- $t'_{(i-1)}$: ステップ $i-1$ での見かけ材齢 (年)
- $R'_{(i-1)}$: ステップ $i-1$ での中性化抵抗 ($\sqrt{\text{年}}$)
- $R_{(i-1)}$: ステップ $i-1$ での樹脂塗膜厚さに対する
中性化抵抗 ($\sqrt{\text{年}} / \mu\text{m}$)
- Tr : 樹脂塗膜厚さ (μm)
- $t_{(i-1)}^*$: ステップ $i-1$ の仕上塗材の劣化材齢 (年)
($t_{(i-1)}^* \leq 12$ 、仕上塗材塗替え後は 0 年に戻る)

研究の成果

提案した仕上塗材の経年劣化を考慮した中性化予測式の適応性を検証した。その結果、仕上塗材の中性化抑制効果は、屋外暴露の環境において徐々に低下することを確認し、提案した中性化予測手法はおおよそ暴露データに対応することが確認された。

本中性化予測手法は仕上塗材の塗替えにも対応するので、RC造建築物の合理的な耐久設計が可能であり、新築建物においては供用期間内の耐久性を満足するための維持保全計画を立案することができ、既存建物においては補修方法の提案が可能となる。

*技術研究所