

鉄筋腐食によるコンクリート構造物の劣化進行予測

【概要】

コンクリート構造物を適切に維持・管理するためには、鉄筋腐食の進行を知ることが重要です。鉄筋の腐食速度をコンクリートの品質等から定量的に評価し、さらに気温による影響も考慮して、鉄筋の腐食速度や質量減少率の推定を行い、鉄筋腐食による劣化進行予測を行う手法を提案します。

【特徴】

- ・鉄筋の腐食速度は、中性化残り（＝鉄筋かぶり－中性化深さ）10mmを境にその傾向が異なります（図1）。中性化残りが10mm以上では、塩化物イオン量の増加に伴って鉄筋の腐食速度は速くなり（式1）、中性化残りが10mm以下では、鉄筋の腐食速度は、水セメント比に関わらず、中性化残り、塩化物イオン量、含水率と関係し、その腐食因子から算出できることを見出しました（式2）。
- ・鉄筋の腐食速度は、気温が高くなるにつれて増大し、その影響は腐食速度が速いものほど大きくなります（図2）。気温20℃の腐食速度を基準として、腐食速度の温度補正を行う式を考案しました（式3）。
- ・これらの関係を用いて、塩化物イオン量、中性化残り、含水率、気温から、鉄筋の腐食速度を算出するフローを考案しました（図3）。また、このフローから、年単位の鉄筋腐食量を算出でき、各年の積算腐食量から推定した鉄筋の質量減少率と供用年数の関係を求めることができます（図4）。

【用途】

- ・コンクリート構造物の維持・管理、特に、中長期の補修計画
- ・コンクリート構造物の健全度診断

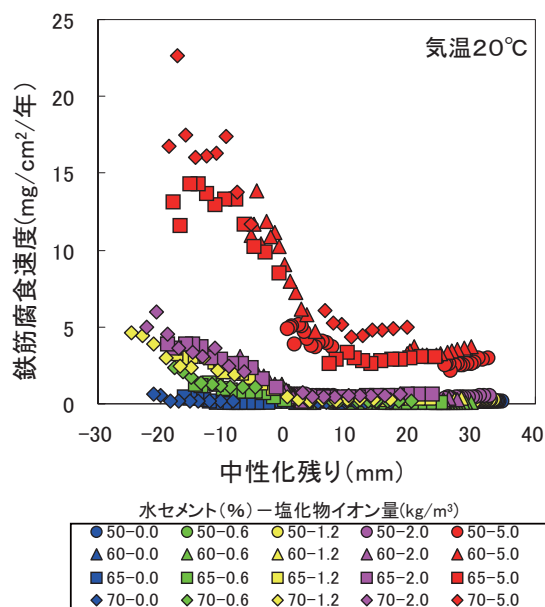


図1 鉄筋腐食速度と中性化残りの関係

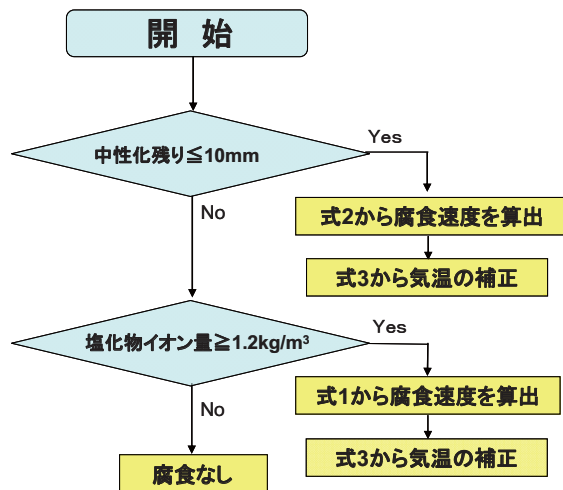


図3 鉄筋腐食速度の算出フロー

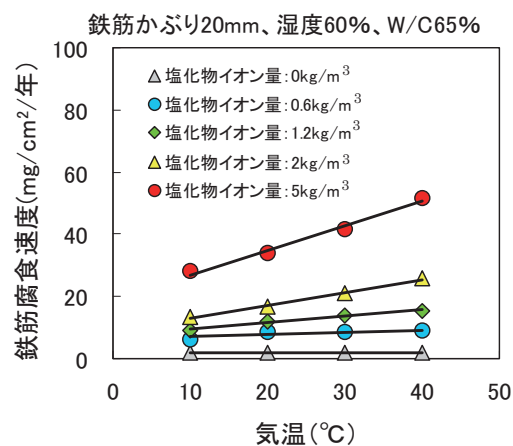
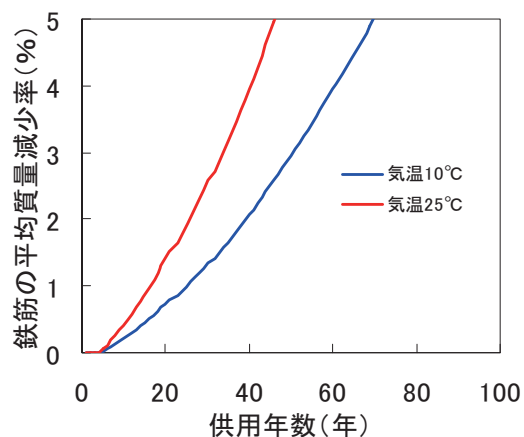


図2 鉄筋腐食速度と気温の関係



中性化速度係数: 5.0、鉄筋かぶり: 20mm、
初期塩化物イオン量: 1.5kg/m³、含水率: 4%

図4 鉄筋の質量減少率の算出例

表1 鉄筋腐食速度の推定式

$$V_0 = a_1 (CI - 1.2) \quad (式1)$$

$$V_0 = b_1 W - b_2 C + b_3 CI + b_4 W \cdot C - b_5 C \cdot CI + b_6 CI \cdot W - b_7 \quad (式2)$$

$$V = (1 + c_1 (T - 20)) V_0 \quad (式3)$$

V: 腐食速度、 V_0 : 腐食速度(気温20℃)、W: 含水率、C: 中性化残り、CI: 塩化物イオン量、T: 気温
 $a_1, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, c_1$: 定数

特許出願中