

鉄筋コンクリート構造物の耐久性

1. コンクリート構造物のひび割れ

工作部門 土木建築実験機器管理班 松山利和

鉄筋コンクリート構造物は力学的にはひび割れを許容しているが、耐久性の観点からは、ひび割れ幅を小さく制御する必要がある。

代表例①：温度ひび割れ

コンクリート硬化時の水和発熱による体積変化が拘束されることでひび割れが発生。（以下の解説図を参照）

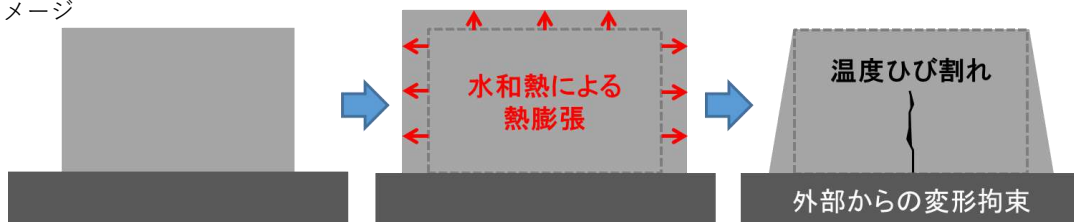
【対策】発熱抑制、鉄筋量増加、ひび割れ誘発目地など

代表例②：収縮ひび割れ

コンクリートの乾燥に伴う収縮が拘束されることでひび割れが発生。

【対策】収縮抑制、鉄筋量増加、ひび割れ誘発目地など

ひび割れのイメージ



2. コンクリート構造物の耐久性と（早期）劣化

◆健全なコンクリートの場合

コンクリートのバリア機能

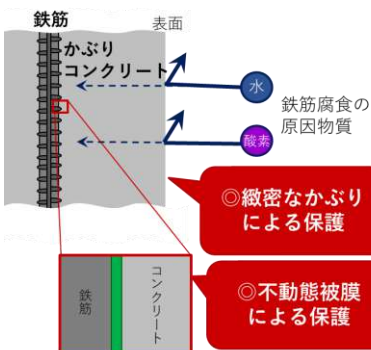
①物質透過性が低い

きちんとつくったコンクリートは、水やガス、イオンを通しにくい。
例) 5.5年の加圧注水で40mm

②高アルカリ環境

セメントの水和反応
セメント+水→セメント水和物

・ C-S-H
・ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pH=12.5

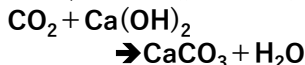


不動態被膜
高アルカリ環境で鉄筋表面に形成される薄い酸化被膜
(3nmの $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 層)

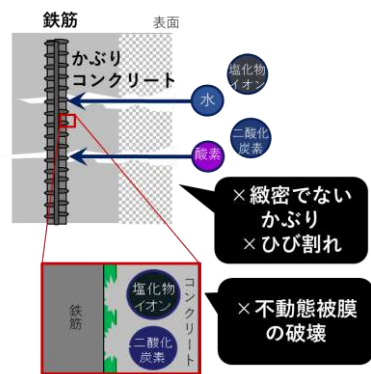
不動態被膜（保護層）の破壊

①アルカリ (pH) の低下

【中性化 (炭酸化)】
待機中の CO_2 がコンクリートに浸透し、アルカリと反応して、pHを低下、不動態被膜を破壊



◆健全でないコンクリートの場合



不動態被膜
アルカリ (pH) の低下や塩化物イオンによって破壊される

②塩化物イオンの作用【塩害】

海水あるいは融雪剤中の塩化物イオン (Cl^-) がコンクリートに浸透し、不動態被膜を破壊

3. 耐久的なコンクリート構造物

高耐久コンクリートにもとめられるもの

- ✓ 密実なかぶりコンクリート
- ✓ 十分なかぶり厚さ
- ✓ 化学的に安定なコンクリート
- ✓ 劣化環境の作用低減

対策を行う段階

- ✓ 設計
- ✓ 施工 (建設)
- ✓ 検査
- ✓ 維持管理

