

Title	鉄筋コンクリート構造体の耐久性劣化のメカニズムに関する研究
Author(s)	藤岡, 正見
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/40377
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏 名	藤 岡 正 見 <small>ふじ おか まさ み</small>
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 8 8 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 3 月 18 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	鉄筋コンクリート構造体の耐久性劣化のメカニズムに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 計夫 (副査) 教 授 井上 豊 教 授 橘 英三郎 教 授 大野 義照

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鉄筋コンクリート構造体の耐久性を決定づける鉄筋の腐肉に關与する諸要因の影響メカニズムについて研究したものである。特に申請者がこれまで調査してきた多数の實在の老朽化した鉄筋コンクリート建造物の主たる劣化要因であった、ひび割れ内の雨水および飛来塩分粒子等に重点を置いて調査検討したもので、7章からなっている。

第1章では、鉄筋コンクリート構造体の耐久性劣化に関する既往の研究を概観し、本研究の背景、位置付け、目的などを述べている。

第2章では、ひび割れ内に浸入した雨水が見えるよう可視化した試験体を製作し、そのひび割れ幅を百分の一ミリメートルの精度で制御するヘアラインシフト法を考案開発した結果、従来不明であったひび割れ内への雨水の浸入状況を、ひび割れ表面の粗滑状態、ひび割れ幅、コンクリートの乾湿状態およびひび割れの方向（水平、垂直、斜め）と関連づけて、明らかにしている。

さらに、市販の小型薄膜ポリマー静電容量式相対湿度センサを改造し、ひび割れ内のような極微小空間の湿度を計測する一手法を提示している。これによって、雨水がひび割れ奥部まで浸入してコンクリートにしみ込んだ後、およびコンクリートが比較的乾燥していて外気湿度が急に高くなった場合のひび割れ内湿度の変化状況を明らかにしている。

第3章では、コンクリート内部の微細なひび割れと透水性との関係を検証している。微細なひび割れの発生原因として、ブリーディング現象および荷重履歴が取り上げられている。

第4章では、海岸近くに設置したコンクリートおよびモルタル試験体への海からの飛来塩分粒子の浸透状況が、海岸線からの距離、暴露期間、養生期間および水セメント比と関連づけて調査研究されている。

第5章では、長崎県内に実在し長年月を経た、鉄筋コンクリート建造物からコアを採取して、飛来塩分粒子による建造物表面からの浸透塩分量の分布を調査し、コンクリート内への見掛けの塩分拡散係数を算出している。

第6章では、鋼板とセメントペーストからなる試験体によって、12時間間隔で乾湿の繰り返し実験を行い、常時湿潤

および常時乾燥の場合よりも、乾湿繰り返しを受ける試験体の鋼板腐食減量は大となることを検証している。

第7章では結論として、本研究から得られた結果をまとめるとともに、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

鉄筋コンクリート建造物の耐久性の研究は、従来コンクリートの中性化による鉄筋腐食を中心課題としてなされてきた。しかし建造物の老朽度調査を行うと、建前上はひび割れ幅が微小であり、耐久性はコンクリートの中性化によって決まるとされる建造物も、現実には雨がかりする部分においてひび割れから浸入した雨水による鉄筋の腐食が観察され、この腐食が建造物の耐久性を支配する場合が非常に多いことが経験的によく知られている。しかるに、これまで雨水のひび割れに対する挙動を実験的に調査した研究は、雨漏り防止の見地から比較的大きな幅のひび割れに対してはなされてきたが、耐久性の問題として微細ひび割れをも対象とした研究は実験の困難さもあってこれまでほとんど行われていない。

本研究は、そのような新たな視点からの研究を可能とするためのいくつかの手法を独自に開発することによって、ひび割れ内の雨水や飛来塩分の挙動を、内外において初めて明らかにして、鉄筋コンクリート建造物の耐久性劣化の研究に新たな知見を提示するとともに、耐久性設計に関する貴重な資料を与えている。

得られた成果を要約すれば次のとおりである。

- (1) ひび割れ内への雨水の浸入を可視化し、ひび割れ幅を精確に制御したモデル試験体を考案することによって、ひび割れの粗滑状態、ひび割れ幅、モルタルの乾湿状態、およびひび割れの方向が、ひび割れ内雨水の挙動に及ぼす影響を明らかにしている。
- (2) 雨水がひび割れ内へ浸入してゆくメカニズムは、毛管力を含む表面張力とモルタルへのしみ込みが複雑に絡み合いながら、三種類に分類できることを示している。
- (3) 小型の湿度センサを改造してひび割れ内湿度の計測に成功し、雨水が奥部まで浸入してモルタルにしみ込んだ後のひび割れ内湿度が数日間は高湿度を保持し続けること、一方モルタルが比較的乾燥している場合に外気湿度が高くなると、ひび割れ奥部にも短時間でその影響が及ぶことなどを、国内外で初めて明らかにしている。
- (4) コンクリートの透水性へのブリーディングおよび載荷履歴の影響を実験的に検証し、その影響が及ぶ範囲を明確にしている。
- (5) 長年月を経た実在の鉄筋コンクリート建造物外壁の浸透塩分量を計測し、その表面からの塩分量分布から、見掛けの塩分拡散係数を算出することにより、海塩粒子が飛来する鉄筋コンクリート建造物の耐久性設計への手がかりとなる手法を提示している。

以上のように本論文は、鉄筋コンクリート構造体の耐久性劣化に関して、新たな視点を提示するとともに、その研究を進めるにあたり独自に開発した、いくつかの新たな手法を駆使することによって種々の有用かつ本質的な知見を得ており、鉄筋コンクリート構造の耐久性工学の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。