

酸素および塩化物イオンの実効拡散係数によるセメント系 硬化体におけるイオン移動性状の評価

菊 地 道 生, 須 田 裕 哉, 佐 伯 竜 彦

Evaluation for Ion Transport in Hardened Cementitious Paste by Oxygen Diffusion and Chloride Diffusion

by Michio KIKUCHI, Yuya SUDA, Tatsuhiko SAEKI

現在, RC 構造物の耐久性予測に資する技術として, セメント系硬化体中におけるイオン移動性状を定量的に評価する手法の構築が求められている。硬化体中におけるイオン移動性状は, 空隙量が同程度でも結合材種類によって異なる。このことから, 結合材種類によって, 空隙量以外の影響因子である空隙屈曲性などの空隙構造, および空隙表面電荷などによる電気的作用が変化すると考えられる。したがって, 硬化体中のイオン移動性状をより高精度に評価するためには, 空隙構造と電気的作用の定量化が必要となる。しかし, 双方の影響を受けているイオン移動性状から, 両者を分離し定量化することは困難である。

そこで本研究では, 電気的作用の影響を受けない酸素拡散性状に基づき, 空隙構造の複雑性を表す屈曲度 τ_{O_2} を求めた。また, 硬化体中に生成する水和物の大部分を占める C-S-H に着目し, その比表面積を用いた空隙構造評価方法の構築を行った。次いで, 塩化物イオン移動性状と酸素移動性状を比較し, 塩化物イオンの移動に対して働く電気的作用の定量

化を図り微細空隙率による評価を行った。

検討の結果, 空隙構造の特性を表す τ_{O_2} は, 開放空隙率に加え結合材種類の影響を受けることが確認された。また, C/S 比により変化する C-S-H 比表面積および開放空隙率によって, τ_{O_2} は一定の精度で評価可能であった。このことから, 結合材種類の違いによる τ_{O_2} の差異は, C/S 比の異なる, 即ち比表面積の異なる C-S-H の生成に起因して生じていると推察された。硬化体を水和物の集合体として捉え, 水和物の物理的性質の積算によって硬化体のマクロな性能を評価する手法の有用性が確認された。一方, 電気的作用が塩化物イオンの拡散に対して及ぼす影響度は, 細孔表面電荷がイオンに対して与える作用が顕著になる極微細な細孔の量と相関を示した。また, 空隙表面電荷がイオン移動に及ぼす作用の大きさは電位の貴卑によっても変化すると考えられる。したがって, 細孔表面電荷がイオンに及ぼす電気的作用を評価するためには, 極微細空隙量と細孔表面電位の両者を考慮する必要があると考えられた。