

## 最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第423号	氏名	小池 賢太郎
審査委員	主査	山口 明伸	
	副査	武若 耕司	北村 良介
		木村 至伸	酒匂 一成

平成28年2月4日(木)に5名の審査員を含む計21名の参加者に対して行われた公聴会において、研究の背景、研究手法、得られた成果等に関連する約1時間の説明の後、約1時間の活発な質疑応答が行われ、いずれの質問に対しても的確な回答がなされた。主な質疑応答の内容を以下に記す。

---

【質問1】本論文では、水分移動や塩化物イオンの浸透に及ぼす影響として、連続空隙量との相関性で評価をしていたが、一般的に用いられる総空隙量で評価を行わなかった意図は何か？

【回答1】コンクリート中の総空隙は大きく分けて連続空隙とボトルネックの介在するインクボトル空隙に分類され、インクボトル空隙は袋小路状の空隙形状である点から物質移動(水分移動や塩化物イオン浸透)に及ぼす影響は小さいが、連続空隙はコンクリート内部へ連続的に分布した空隙であり、物質移動に強く関わるためである。実際に、本論文では総細孔量が多い場合でも、連続空隙量が少なく水分移動および塩化物イオンの浸透を抑制しているケースが確認された。

【質問2】護岸構造物などでは、部材の厚さから背面部は背面封鎖と見なせると考えられるが、本論文では背面封鎖に加えて背面開放でも検討している理由は？

【回答2】橋梁の高欄部や床版の部材厚さは、護岸構造物や橋脚部に比べると、十分に薄く背面開放と同等の条件と考えられ、本論文では、これらの部材での塩化物イオン浸透も考慮して検討を行った。

【質問3】液状水の移動と水蒸気拡散を、飽和度40%前後を境界として明確に分けているが、液状水の移動と水蒸気拡散は進行しないのか？

【回答3】空隙が完全に液状水で飽和した飽和度100%の状態を除けば、水蒸気拡散は飽和度によらず進行する。ただし、飽和度40%以上では、水蒸気拡散よりも液状水の移動の影響が遥かに大きいため、本論文では、飽和度40%以上は液状水の移動が主体、飽和度40%以下では水蒸気拡散が主体とした。

【質問4】水蒸気拡散により移動した水分は、飽和度の上昇に伴って毛管凝縮により液状水に変化すると考えられるが、その場合、毛管凝縮が生じた空隙へ塩化物イオンは浸透するのか？

【回答4】毛管凝集が生じた空隙が、液状水移動が生じた空隙、つまり塩化物イオンが存在する空隙との連結性を有しているか、さらに塩化物イオンの浸透が可能となるだけの空隙径(kelvin半径)であるか、によって毛管凝縮が生じた空隙への塩化物イオンの浸透性は大きく異なると考えられる。なお、本論文の検討範囲では十分に確認することは出来なかったものの、飽和度の増加に伴ってkelvin半径が増大するため、毛管凝縮領域への塩化物イオンの浸透は十分に考えられる。

【質問5】本論文では水分移動を考慮した塩化物イオン浸透モデルを提案しているが、現状のFickの拡散モデルを用いた評価方法に対しては、本論文の成果からどういった提案ができるか。

【回答5】コンクリート表層部の水分移動に伴う塩化物イオンの一様な浸透がある場合、塩化物イオンの鉄筋位置までの浸透を早め、実質的なかぶりを減少させる恐れがある。本論文の結果を基に、水分移動の影響範囲の終端部に「仮想浸透面」を設けるなどして水分移動の影響を加え、そこから深部にFickの拡散モデルを適用するなど、実現象に基づく解析的アレンジを適用する方法などが考えられる。

---

以上を含めた10件の質疑に対する応答から、審査委員会は、申請者が博士課程の修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を与えるに足る資格を有するものと判定した。