

平成19年度 土木学会賞論文賞を受賞！

李 春鶴 助教

李助教の受賞した土木学会論文賞は、会員数が約3.7万人の土木学会の論文集などに発表された論文の中で、独創的な業績をあげ、土木工学における学術・技術の進歩、発展に顕著な貢献をなしたと認められる優れた論文に授与されるものである。全7分野の中、コンクリート分野で1件が選ばれる。今回の受賞は東京大学の石田哲也准教授との共同受賞で、両氏の共著論文である「微細空隙構造と物質平衡・移動の熱力学連続に立脚したコンクリートの炭酸化反応モデル」が受賞対象であった。本研究は、材料熱力学に新領域を開拓するとともに、耐久設計・維持管理への展開する大きな発展性が認められることから、本論文への論文賞授与が決定された。

本研究では、コンクリートの最大の劣化要因のひとつである炭酸化の進行を予測する数値解析手法を開発し、実構造物を含めて様々な条件における高い解析精度を示した。炭酸化予測の研究は世の中に数多くあるが、李助教らは、微細空隙中に展開する炭酸化反応の準平衡現象に焦点をあて、任意の温度下での二酸化炭素の移動・平衡、系内の溶存イオンと電荷の平衡群、および炭酸化反応速度を、多元連立非線形微積分方程式で定式化するに至った。さらに炭酸化前後における水和物の質量・体積・比表面積の変化を、微視的観点から積分し細孔構造モデルに受け渡すことで、任意の時点における空隙構造の算定に成功した。微細空隙構造—含水状態—二酸化炭素の移動・平衡・反応の相互依存性を厳密に考慮し、マイクロからナノスケールの微細空間において進展する場の熱力学を、物質移動則と電気化学平衡理論、ならびに統計物理諸量に基づき定式化したのである。

本論文で得られた成果は、鉄筋コンクリートの炭酸化による鋼材腐食予測に資するのみならず、超長期にわたる水和生成物の安定性、物質遮蔽性らの評価など、セメント系材料の高機能化・高寿命化への展開も期待される。

