

審査の結果の要旨

氏 名 高 正 遠

高正遠氏から提出された「火災加熱環境下におけるコンクリート中の熱・水分移動および爆裂に関する研究」は、火災加熱環境下におけるコンクリート中の細孔構造および熱・水分挙動に起因する力学的性質の変化とコンクリート表層部での爆裂現象を実験によって把握するとともに、コンクリートの細孔構造の影響を考慮したコンクリート中の熱・水分移動モデルを構築し、水蒸気圧によるコンクリートの破壊条件を設定した上で、コンクリートの爆裂メカニズムの解明を目指したものである。

本論文は6章から構成されており、各章の内容については、それぞれ下記のように評価される。

第1章では、本研究の背景、目的、特色などが的確に述べられている。

第2章では、高温時におけるコンクリートの熱的性質、コンクリートの爆裂に及ぼす影響、コンクリートの高温性状に関する解析手法などに関する既往の研究を概観し、研究を進めるに際して考慮すべき課題の抽出が十分になされている。

第3章では、高温時におけるコンクリート中の含水率測定の重要性および従来の含水率測定方法について比較検討がなされ、電極法の合理性についての考察が行われた上で、本研究で用いられている電極法における温度、含水率、電極間抵抗間の関係が定式化されている。さらに、高温環境下における電極法の信頼性向上に資する今後の課題についても述べられている。

第4章では、火災加熱環境下におけるコンクリートの熱的性質に関して、高温加熱下におけるコンクリート細孔構造の変化に関する実験、高温加熱下におけるコンクリートの力学的性質および水分逸散に関する実験、および火災加熱環境下におけるコンクリート中の熱・水分移動と爆裂に関する実験がなされており、コンクリートの微細構造の変化、熱・水分移動および圧力形成がコンクリートの爆裂に及ぼす影響について数項目の重要な知見が得られている。

第5章では、火災加熱環境下におけるコンクリートの爆裂を予測することを目的として、コンクリート中の細孔構造のモデル化、細孔径に応じた局所的な熱力学的平衡のモデル化、温度勾配および含水率勾配を駆動力とする水分移動のモデル化、水分移動による顕熱および

水分の蒸発による潜熱を考慮したコンクリート中の熱移動のモデル化、水蒸気圧による引張破壊のモデル化などを行った上で、有限要素解析を行うことにより、コンクリートの爆裂に及ぼす水分影響について理論的検証がなされており、高温加熱を受けることによってコンクリート中細孔構造の連結性と圧力上昇速度がコンクリートの爆裂に大きく影響することを見出している。

第6章では、本論文の結論および今後の課題が要領よくまとめられている。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。