

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	Daungwilailuk Totsawat
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 Behavior of moisture in mortar and concrete after exposed to high temperature (高温暴露後のモルタル，コンクリート中の水分挙動)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	河合 研至	印
審査委員	教 授	土田 孝	印
審査委員	教 授	大久保 孝昭	印
審査委員	教 授	半井 健一郎	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は，火災等において構造的に補修を要しないとされる温度で加熱されたコンクリートの水分挙動について，電気抵抗法を用いて実験的に検討を行ったものである．一般的に，火災等に伴うコンクリートの補修の要否は，加熱後の残存圧縮強度や残存静弾性係数など力学的な観点から判断される．しかし，外観上健全であったとしても，耐久性の観点からコンクリートが健全であるか否かは明確でない．そのため，本論文では，高温暴露後のモルタル，コンクリートに対して，水分挙動とあわせて，塩分浸透性，中性化抵抗性について検討を行った．</p> <p>第1章では，本研究の背景，研究の目的について述べている．</p> <p>第2章では，本研究に関連する既往の研究として，コンクリートの耐火性評価に用いられる各種加熱曲線，高温にさらされたコンクリートの外観上の変化，化合物の変化，圧縮強度，静弾性係数の変化，含水状態の変化，加熱時のコンクリートの爆裂防止を目的として使用されるポリプロピレン繊維，電気抵抗を用いたコンクリートの水分量測定について，取りまとめている．さらに，本研究の動機について述べている．</p> <p>第3章では，本研究の実験方法について詳述している．実験にはモルタル供試体とコンクリート供試体を利用し，一部の供試体にはポリプロピレン繊維（PP繊維）を混入した．構造的に補修を要しないとされる350℃で供試体を加熱し，供試体に埋設した電極を用いて，加熱直後からの供試体内部の電気抵抗を経時的に測定した．あわせて，加熱前後の供試体について，圧縮強度，引張強度，静弾性係数の測定，熱分析による水酸化カルシウム含有量の定量，水銀圧入式ポロシメータによる細孔径分布の測定，走査型電子顕微鏡（SEM）による微細組織の観察を行うとともに，促進中性化試験，塩分浸透試験を実施した．</p> <p>第4章では，硬化体組織ならびに力学特性に関する実験結果を取りまとめている．SEM</p>			

観察結果から、加熱表面付近ではひび割れが観測されるとともに、PP 繊維の溶融が認められ、PP 繊維の溶融跡が加熱時に水蒸気の通り道となり、水蒸気圧の上昇を緩和させていると考察している。また、PP 繊維溶融の結果として、表面近傍の細孔量が増加していることを示している。力学特性に関しては、加熱によってモルタル供試体では圧縮強度で 15~28%、引張強度で 11~14%の低下、コンクリート供試体では圧縮強度で 15~25%、引張強度で 13~24%の低下が認められたとしている。

第 5 章では、水分移動に関する実験結果を取りまとめている。モルタル供試体、コンクリート供試体のいずれにおいても、加熱直後に表面近傍では電気抵抗が急激に増加し、以深では急激に減少した。表面近傍における電気抵抗の急激な増加は、細孔量の増加に伴い水蒸気の移動が容易となったため、深部における電気抵抗の急激な減少は、比較的の温度が低いことにあわせて細孔量が減少することにより水蒸気が液化したことによると考察している。

第 6 章では、加熱後の耐久性に関連して、促進中性化試験結果と塩分浸透試験結果を取りまとめている。モルタル供試体、コンクリート供試体のいずれにおいても、加熱後には細孔量の増加に伴って中性化深さ、塩分浸透深さが大きくなり、特に、同一水セメント比で PP 繊維の有無を比較したとき、PP 繊維を混入した方が中性化深さ、塩分浸透深さのいずれも大きな値を示した。

第 7 章では、本研究の結論を示している。

第 8 章では、本研究の結論を踏まえた今後の研究の展望を示している。

本論文は、火災等において構造的に補修の必要性がないとされる温度で加熱されたコンクリートについて、水分挙動、中性化抵抗性、塩分浸透性を検討することによって、耐久性の観点から考察を行い、また、爆裂防止目的で使用される PP 繊維が及ぼす影響をあわせて示したものであり、工学的価値が高く、今後の発展性が期待できる研究である。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。