

第 5 号様式

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	Macharia Martin Mwangi
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・2 項該当		
論 文 題 目			
Application of Porous Ceramic Aggregate Derived from Roof Tile Waste as an Internal Curing Agent to Structural Blast Furnace Slag Type-B Concrete (内部養生材としての廃瓦の構造用高炉 B 種コンクリートへの適用性)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	河合 研至	
審査委員	教 授	藤井 堅	
審査委員	教 授	土田 孝	
審査委員	准 教 授	半井 健一郎	
審査委員	名誉教授	佐藤 良一	
〔論文審査の要旨〕			
<p>環境負荷低減の観点から活用が強く推進されている産業副産物である高炉スラグを用いた高炉セメント B 種構造用コンクリート (BBC) の性能向上に、産業廃棄物として年間およそ 10,000t 発生する規格外品石州瓦 (廃瓦) 由来の骨材がコンクリートの内部養生材として有効であることが報告されている。しかし、廃瓦骨材の鉄筋コンクリート (RC) への適用性の研究は皆無であった。</p> <p>本論文はこれに鑑み、水セメント比、廃瓦骨材寸法 (細骨材、粗骨材)、置換率、高温履歴の有無を主たる要因として RC はりの曲げひび割れ、せん断強度を実験的に検討し、その有効性を発揮する条件を明らかにするとともに、廃棄物使用と性能向上という一見相反するこれまでの認識を覆し得ることの検証を目的としている。</p> <p>第 1 章では、BBC の利用の現状および内部養生法の定義や現状を述べ、本研究の目的を明らかにし、本論文の構成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について整理し、課題の抽出を行った。</p> <p>第 3 章では、実験方法について詳述した。</p> <p>第 4 章では、BBC の力学特性に及ぼす廃瓦骨材の影響について検討を行った。その結果、BBC の圧縮強度、割裂引張強度および破壊エネルギーは廃瓦の内部養生効果により同等以上に増加し、ヤング係数および脆性度を表す特性長さは特に水セメント比</p>			

が 0.35 と低くなると廃瓦置換により低下することを明らかにした。

第 5 章では、BBC を用いた鉄筋コンクリート (RC) はりのひび割れ特性に及ぼす廃瓦骨材の影響について検討を行った。その結果、水セメント比 0.50 の場合には、廃瓦を用いて内部養生を行った RC はりのひび割れ幅は廃瓦を使用しない場合と同程度で内部養生効果が見られなかったが、水セメント比 0.35 の場合には、廃瓦を用いて内部養生を行った RC はりにおいてひび割れ幅が明らかに小さくなり、廃瓦骨材によるひび割れ特性の改善効果が確認された。

第 6 章では、常温下にある RC はりのせん断耐力に及ぼす廃瓦の影響について検討を行った。その結果、水セメント比 0.50 の場合には、廃瓦を用いて内部養生を行った RC はりのせん断耐力は、廃瓦を使用しない場合と比較して、廃瓦の置換率によらず増加し、廃瓦による内部養生効果が確認された。一方、水セメント比 0.35 の場合には、廃瓦を粗骨材と置換した場合せん断耐力が低下し、置換率の増加とともにせん断耐力の低下率が大きくなる傾向が見られたものの、廃瓦を細骨材と置換した場合には置換率の低いときに廃瓦を使用しない場合以上のせん断耐力を示す結果となった。

第 7 章では、BBC の強度、自己収縮ならびに RC はりのせん断耐力に及ぼすマスコンクリートを想定した高温履歴と廃瓦骨材の影響について検討した。これは、BBC は普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートよりも自己収縮が大きく、さらに高温履歴の影響により増大すると言われ、それがせん断耐力に影響する可能性があるためである。その結果、廃瓦を用いた内部養生効果により、高温履歴を受けた BBC の自己収縮に低減効果が見られた。また、高温履歴を受けた RC はりのせん断耐力は、常温で養生した場合と比較して廃瓦骨材使用の有無にかかわらず低下するが、廃瓦を用いることでその低下率が小さくなる傾向が見られ、廃瓦細骨材を用いた場合には常温で無置換を上回るせん断耐力を示した。

第 8 章では、本研究の範囲内で得られた主な知見を取りまとめ、結論とした。

本論文は、廃瓦の内部養生効果により、高炉 B 種コンクリートおよびそれを用いた RC はりの性能向上を図ることができ、構造用コンクリートに対して廃瓦骨材を適用できる可能性を示した。また、本研究の検討範囲内では、骨材に対する廃瓦粗骨材、細骨材の置換率がそれぞれ 10%、12% のときに最も効果的であることを示している。さらに、これらの検討結果をもとに、廃瓦骨材が実構造物 (鉄筋コンクリート造ボックスカルバート) に適用された事例を紹介しており、本論文の成果が学術的、工学的に高い意義を有するのみならず、実用的にもすでに高い評価を得ていると判断できる。

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。