

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	佐久間 和弘
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
<p>論 文 題 目</p> <p>ポストテンション方式プレストレスト超高強度コンクリートはりへの内部養生材としての 廃瓦骨材の適用性に関する実験的研究</p> <p>(Experimental Studies on Applicability of Roof Tile Waste Aggregates as an Internal Curing Agent to Posttensioned-Prestressed Ultra High Strength Concrete Beams)</p>			
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
審査委員	金沢大学 教授	五十嵐 心一	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、廃棄物でありながらコンクリート部材の性能向上が期待できる廃瓦骨材で内部養生したポストテンション方式の超高強度 (UHSC) プレストレストコンクリート (PC) はりを製作し、PC はり部材の力学特性 (クリープ・収縮特性、ひび割れ特性、せん断耐力等) を実験的に検討し、その適用性を検証することを目的としている。</p> <p>第1章では、本研究の背景、研究の目的ならびに本論文の構成について述べている。</p> <p>第2章では、高強度コンクリート、自己収縮とその低減方法、廃瓦骨材の内部養生効果について、既往の研究を取りまとめている。</p> <p>第3章では、使用したコンクリートの強度特性について述べている。コンクリートの配合は4種類で、早強ポルトランドセメントを使用し、基準配合として設計基準強度40N/mm²、水結合材比0.44のコンクリート、超高強度配合として水結合材比0.17のコンクリート、水結合材比は0.17で低熱セメントおよびシリカフュームを用い粗骨材を廃瓦粗骨材で20%置換したコンクリート、同結合材を用い細骨材を廃瓦細骨材で35%置換したコンクリートとなっている。なお、廃瓦骨材を使用したコンクリートでは、膨張材および収縮低減剤が配合されている。材齢7日まで封緘養生、その後は気中暴露が行われ、廃瓦骨材を用いたコンクリートでは、材齢約1000日で170N/mm²以上の圧縮強度を示し、本研究の条件の置換率であれば、超高強度コンクリートに適用可能であるとしている。</p> <p>第4章では、PCはり試験体の載荷実験結果を取りまとめている。幅200mm、有効高さ500mm、スパン3500mmのPCはり部材をa/d=3.0で製作し、製作後約3年(材齢約1000日)で載荷実験を行った。また、基準配合では、比較として有効高さ700mm、スパン4700mmのPCはり部材も製作されている。載荷実験に至るまでのクリープ・収縮特性については、部材の圧縮側PC鋼材位置、引張側PC鋼材位置に埋設したひずみ計により測</p>			

定を行うとともに、PCはり部材と同一断面（長さ1m）で作製した無拘束供試体により、PCはり部材と同一深度に設置した埋設ひずみ計を用いて収縮ひずみを計測している。PCはり部材のPC鋼材の有効緊張応力、プレストレス導入（材齢7～9日）以後のひずみ経時変化、無拘束供試体の収縮ひずみより、単位応力あたりのクリープひずみを推計しているが、単位応力あたりのクリープひずみには内部養生の影響は認められなかった。超高強度配合PCはり部材の荷重-たわみ関係について、廃瓦置換のPCはりのたわみは無置換と比べて小さく、内部養生の効果が認められた。斜めひび割れ、終局せん断耐力は、廃瓦置換したものが無置換と比べて7～10%増加する結果が得られ、廃瓦の内部養生の有効性が確認された。たわみ、せん断耐力とも、廃瓦粗骨材置換と廃瓦細骨材置換には大きな差異はなかった。

第5章では、せん断耐力の評価を取りまとめている。斜めひび割れ発生時のせん断耐力評価について、既往の評価法として、普通強度の鉄筋コンクリート（RC）を対象とした二羽らによる斜めひび割れ耐力式、高強度RCコンクリートを対象とした河金らの式、Euro codeによる式を取り上げ、実測の斜めひび割れ耐力と比較した。二羽らの式、河金らの式では、各式にプレストレスの効果を表す係数 β_n を乗じることによりPCの斜めひび割れ耐力を求めた。二羽らの式では、基準配合のコンクリートでの計算値が実験値の85～89%と比較的よく一致した。高強度コンクリートを対象とした河金らの式は、超高強度配合のコンクリートで実験値の40～50%とかなり低い値を示した。その要因として、式に含まれる特性長さの値がコンクリートの高強度域への移行に伴い小さくなることにより、コンクリートのせん断応力が高強度域で頭打ちになる傾向があるためではないかと考察している。Euro code式によるせん断抵抗力は、設計圧縮強度の適用範囲は超えているものの、計算値は超高強度配合の実験値の70～80%と比較的よく一致した。Euro code式はプレストレス0のせん断力に対するプレストレスによる増加せん断力の割合が約1.1程度で、プレストレスの効果として β_n を乗じて求める他の2式と比較して大きく評価されることが要因と考察している。

第6章では、本論文の結論を示している。

本論文は、廃瓦骨材を内部養生材として用いた超高強度コンクリートの、プレストレスコンクリート部材への適用性を、クリープ・収縮特性、ひび割れ特性、せん断耐力等の観点から検討したもので、工学的・実用的価値が高く、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。