

審査の結果の要旨

氏名 崔 希燮

崔希燮氏から提出された「マイクロ波加熱方式を用いた表面改質骨材の完全回収および有効利用の技術開発に関する研究」は、コンクリートを低エネルギーで鉄やアルミニウムと同様に、何度でも繰り返しリサイクルができるようにし、高品質な再生骨材を回収する技術を開発しようとしたものである。従来、コンクリートのリサイクルは、リサイクルされた製品の品質が元の製品よりも劣ることになるカスケードリサイクルか、または、膨大なエネルギーをかけることで元の製品と同等の品質を有するリサイクル製品を産出するリサイクルのどちらかであった。そのような背景の下、数年前に開発された低粘度のエポキシ樹脂で表面改質を行った骨材を用いたコンクリートは、低エネルギーで高品質な再生骨材を回収できるものであったが、コンクリートの使用時におけるエポキシ樹脂の耐火性について疑義が生じていた。本研究は、火災時にも何ら問題を生じることなく実用に供される表面改質骨材を開発することを目指したものである。

本研究は7つの章で構成されている。

第1章では、本研究の背景、目的、範囲などが的確に述べられている。

第2章では、文献調査が行われ、再生骨材の製造に関する既存の汎用技術および低エネルギーでの高品質な再生骨材の生産技術の開発事例が要領よく纏められており、将来のコンクリートリサイクルに必要となる骨材表面改質技術に対する研究課題が適切に整理されている。

第3章では、骨材表面の改質において必要となる無機質ペーストによる薄膜コーティングを達成するための検討が、無機質ペーストのレオロジー特性および付着力の観点に基づき、合理的で体系的な実験を通じてなされている。それによって、容易に薄く強固に施工でき、所要量の誘電材料を内包できる無機質ペーストに関して、現時点で最適と考えられる無機質粉末の組合せが求められ、それによって施される膜厚が想定されている。

第4章では、第3章で得られた改質骨材を用いたコンクリートについて、コンクリートに対する様々な要求性能を満足させるための実用的な調合設計方法、およびその製造に際しての品質管理方法が適確に提案されている。

第5章では、第3章で得られた改質骨材を用い、第4章で提案した調合設計方法に基づいて製造したコンクリートに関して、コンクリートの強度および耐久性を支配する一要因である骨材とセメントマトリクスとの付着力の検討が、合理的で体系的な実験を通じてなされるとともに、骨材とセメントマトリクスとの界面に対する微視的な観察を通じて、

付着力を向上させる化学的・物理的メカニズムに対する考察もなされている。

第6章では、第3章から第5章において決定された骨材表面の改質方法および表面改質骨材を用いたコンクリートに関して、スランプ・空気量などのフレッシュ時の特性、硬化後における強度・弾性係数などの力学特性、および乾燥収縮・中性化抵抗性・凍結融解抵抗性などの耐久性に関する検証実験がなされるとともに、構造物の解体時における高い骨材回収率についての検証実験がなされており、提案する技術が十分に実用に供されるものであることが示されるとともに、将来におけるコンクリートの完全リサイクル化に資する研究成果が得られている。

第7章では、本論文の結論と今後の課題が要領よくまとめられている。

以上のように、本論文には、その目的・意義は明確に示されており、適確な手法を用いて研究が進められるとともに、提案技術の実用化に際しての留意事項も示されており、将来におけるコンクリートの完全リサイクル化に大いに資する示唆的な成果が得られている。

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。