

平成12年度育成試験課題

整理番号	12神-9
------	-------

育成試験の名称	高強度、高耐水性を有する新規有機・無機複合材料の開発と応用
実施機関及び担当者	桐蔭横浜大学工学部応用化学科 助教授 高田 朋典
育成試験の目的・目標	
<p>セメント製品の欠点の1つに曲げ強度が低い点が挙げられ、この欠点を改良するために合成樹脂を加えたMDFセメントなどが考案されている。申請者らは、製造時に水を使用せずに樹脂の縮合時に生成する少量の水でセメント表面を水和させ、さらにフェノールとセメントの親和性により強度を向上させるといふ、今までの複合材料とは全く異なる発想で複合材料の開発を試み、MDFセメント以上の曲げ強度を示し、且つ、耐水性・耐熱性ともにMDFセメントよりも優れている新しい複合材料を得ることに成功した。</p> <p>この成果を応用して、本育成試験では、セメントの改質と平行して、反応性の高いポリフェノール類、ホルマリンを半水石膏と反応させ、且つ、有機物の添加により半水石膏から2水石膏への変化を遅らせて結晶を大きく成長させることにより、長年の夢であった石膏の耐水性を向上させる方法を開発した。</p>	
試験方法と内容	
試験項目	内容
複合材料の強度および高耐水性発現のメカニズムの解明	材料の組成と強度の関係、無機化合物と有機化合物の間の界面における化学的相互作用を含む種々の現象をモデル化合物について解析して、複合材料の強度および高耐水性発現のメカニズムを解明した。(基礎的研究)
ポリマー・石膏複合材料の高強度化・高耐水化の設計	複合材料の界面における相互作用の研究に基づいてポリマー・石膏複合材料の高強度化・高耐水化の設計、得られた複合材料の破壊力学的解析を実施。
ポリマー・セメント及びポリマー・石膏複合材料の製造プロセスの検討	基礎的研究で得られた知見に基づき、優れた実用物性を示す組成と、その製造プロセスの検討を行い、複合材料の実用化のための指針をほぼ確立した。
試験結果	
<p>ポリマー・石膏複合材料の組成と初期強度、耐水強度、及び回復強度の試験を実施して、塩酸のような強酸を用いその後水に浸漬すると、複合材料中でさらに未反応の半水石膏が2水石膏に変化して体積が膨張し、全体が密になり強度が増加することを実際に示した。この挙動はレゾルシノールに特有であることなど、実用化の上で重要な新知見を得た。</p> <p>P R A C 複合材料が高い曲げ強度を示す要因として、複合材料中のボイドおよびフェノール樹脂中のOH基の影響だけでなく、添加した多価フェノールのOH基の位置およびホルマリンとの樹脂化速度も影響していることが分かった。この成果はこの種の石膏材料応用の基礎データとして極めて有効である。当初の目標にはなかったポリマー・アルミナセメント複合材料についても同様な結果を得た。</p>	
今後の動向	
<p>育成試験により新材料の研究に必要な材料の最適化された合成法を確立し、得られた材料の確認と特性試験を行ない、強度の点で優れていることを示した。その後も各種の試作品を作り、技術としては完成の域にたっして、セメントの曲げ強度の不足を補う新材料として期待される。興味を示す企業は数社あったが、高コストに見合うほどの利点は認めてもらえない。建設構造材料を目指すのであれば低コスト化が課題であろう。</p>	