

学位論文の要旨

専攻名	システム工学 専攻	ふりがな 氏名	ポムマハークサイパラミ Phommahaxay Palamy ㊟
学位論文題目 ジオポリマーの鉄筋コンクリート構造用補修材への適用に関する基礎的研究 (英訳 Fundamental Study on Utilization of Geopolymer as Repair Material for RC Structures)			
<p>ジオポリマーはポルトランドセメントを使用せず非晶質の珪酸アルミニウムを主成分とした活性フィラーとアルカリ溶液を反応させて得られる硬化体であり、産業副産物の有効利用が図れ、セメントの製造過程におけるCO₂排出量を大きく削減できる。また、反応生成物がセメントと異なることから優れた耐久性を発揮する一面も期待されている。そこで本研究では、ジオポリマーを補修材として適用することを提案する。本論文は、ジオポリマーの補修材としての要求性能について調べる。また、RC造部材への補修を試し、補修材としてのジオポリマーの実用性についての検討を行うものである。</p> <p>本論文は6章で構成され、各章の概要および主な内容を下記にまとめる。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景および目的を述べる。</p> <p>第2章では、既往の研究における文献調査を行う。ジオポリマーの基本事項として、使用材料、製造方法、硬化メカニズム、力学性状、耐久性、特徴および応用などに関する既往の研究を調査し整理した。また、ジオポリマーを補修材としての適用するに先立ち、現在行われている鉄筋コンクリート構造の補修工法の概要、補修材料の特徴および要求性能について調査し整理した。</p> <p>第3章では、ジオポリマー硬化体に関する研究の多くは初期強度を促進するために高温養生を行っているため、ここでは補修作業の現場を考慮して常温養生におけるジオポリマー硬化体の力学特性に関する実験的検討を行った。フライアッシュに対する高炉スラグ微粉末の置換率および骨材含有率を変化させ、フレッシュ性状、割裂引張強度、圧縮強度とヤング係数およびそれらの関係を検討した。また、硬化体に含まれる構成材料の割合とその材料特性を考慮した複合則理論を用い、ジオポリマー硬化体のヤング係数を推定した。実験結果との比較評価を行った結果、概ね推定可能であることが分かった。</p> <p>第4章では、ジオポリマーペーストを鉄筋コンクリート構造物のひび割れ注入材として適用するための基礎的実験を行った。本研究では、充填性を向上させるために超微粒子のシリカフュームを添加することを考え、その基礎段階としてシリカフュームを添加した場合のジオポリマーのフレッシュ性状、硬化後の力学性状および生成物を検討した。その結果、シリカフュームを添加するほど、ジオポリマーペーストの流動性が低下し、シリカフュームに含有する金属 Si とアルカリ溶液中の水が反応して水素ガスが発生して硬化後のジオポリマーに体積膨張が生じ、圧縮強度が低下することが確認された。</p>			

ふりがな 氏 名	ボンマハーサイパラミ Phommahaxay Palamy ㊟
-------------	------------------------------------

第 5 章では、第 4 章の結果を踏まえ、ひび割れ注入材として適用するためのジオポリマーの注入性能を調べた。また、初期段階として塩化ビニール板を用いて作製した疑似ひび割れ試験体への注入試験を行い、注入性能を検討した。結果として、ジオポリマーはひび割れ幅 0.2 mm に注入可能であること、アルカリ溶液粉体比が大きくなるほど、粉体の平均粒子の細くなるほど注入性能が向上する傾向にあるが確認された。

第 6 章では、ジオポリマーモルタルを断面修復材として適用するための実験的検討を行った。ジオポリマーモルタルが断面修復材としての性能を満足するか否かを評価するための検討を行い、市販の補修材および公的機関が提案した補修材に求められる要求性能と比較し、ジオポリマーの補修材としての有用性を検討した。その結果、圧縮強度、曲げ強度および付着強度は補修材として適用可能なことが確認されたが、ジオポリマーモルタルは市販の補修材と比べて粘性が高く作業性が劣ることや収縮が大きいことが確認され、実用に向けて改善が必要となる。さらに、断面欠損させた RC 梁の補修にジオポリマーモルタルを用い、その補修した RC 梁の曲げ試験を行い、健全 RC 梁および市販の補修材を用いた RC 梁の耐力、破壊性状と比較し、ジオポリマーを用いた場合の補修効果を検討した。その結果、母材コンクリートとヤング係数が同等のジオポリマーを用いることで RC 梁の耐力の回復が良好な傾向を示し、ジオポリマーによる補修効果が確認できた。また、第 3 章で提案した方法で推定したジオポリマーモルタルのヤング係数を用い、平面保持を仮定した断面解析によりジオポリマーモルタルで補修した RC 梁供試体の曲げ挙動をほぼ推定できた。

第 7 章では、本研究の範囲における結論および今後の課題をまとめた。