

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		地震時地盤災害リスク低減と地盤環境保護に効果のあるバイオグラウトの開発研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of biogROUT technique for mitigation of geo-disasters			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓) ヤスハラ	名) ヒデアキ	研究期間 B	2011～ 2013 年
	漢字 CB	安原	英明	報告年度 YR	2013年
	ローマ字 CZ	Yasuhara	Hideaki	研究機関名	愛媛大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		愛媛大学大学院理工学研究科・准教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>近い将来、東海、東南海、南海地震等のプレート境界型巨大地震が発生することが予想されており、地震時の被害を軽減させるために、液状化を防止する地盤改良技術は欠かせない存在であり、これまで多種多様な技術が開発されている。近年新たな地盤改良工法として注目されているのが、土中微生物の代謝活動などを利用し、間隙に炭酸カルシウム結晶を析出させることによって地盤を固結させる技術(以降、バイオグラウトと記述)である。本研究では、ウレアーゼ水溶液と尿素・塩化カルシウム水溶液を事前に混合し(以下、グラウト材と称す)砂供試体に注入する手法を用い、グラウト注入により改良される砂供試体の変形・強度特性を詳細に評価した。また、グラウト注入による改良可能範囲を把握するために次元注入試験を実施し、グラウト材の浸透距離と濃度の関係性を評価した。</p> <p>本研究で得られた知見を以下に示す。力学試験では、グラウト注入後の改良供試体に対して、一軸圧縮試験を実施し力学特性改善効果を検討した。また、一軸圧縮試験結果より、改良供試体の一軸圧縮強さと砂重量に対する炭酸カルシウム析出量を表す相対析出率の関係を検証した。改良供試体の一軸圧縮強さは最大約 3.43 MPa となり、グラウト1回注入でも、グラウト材濃度を制御すれば十分な地盤改良効果があることがわかった。また、一軸圧縮強さと相対析出率の間には正の相関があることが確認された。グラウト材の浸透性能を検証する次元注入試験では、塩化カルシウム溶液と尿素とウレアーゼを混合した溶液に分け、次元注入試験を行い、浸透距離と濃度の関係性を検討した。その結果、グラウト材のろ過作用は大きくなく特に硅砂 6 号では、グラウト材の土粒子への吸着等については考慮する必要がないことが判明した。今後は、実用化に向けた大型土槽実験等を実施し、本工法の精度・信頼性を向上させることが不可欠である。</p>					
キーワード FA	液状化対策	グラウト材	尿素・ウレアーゼ	炭酸カルシウム	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）								
雑誌	論文標題 ^{GB}	Applicability of enzymatic calcium carbonate precipitation as a soil-strengthening technique						
	著者名 ^{GA}	D. Neupane, H. Yasuhara 他	雑誌名 ^{GC}	ASCE, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering				
	ページ ^{GF}	掲載予定	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要 EZ

Various techniques to improve the properties of soils are presently in practice, such as drainage techniques, stone columns, densification by dynamic compaction, vibro-flotation, the replacement of the soil layer, and chemical grouting. Chemical grouting is one of the most effective methods of in situ soil improvement. In situ CaCO₃ grouting in sandy soil may be a new method for improving the soil properties. In this technique, the chemicals, which produce precipitates of CaCO₃ after reacting with each other, are injected into the in situ soil. The calcium carbonate precipitated in sandy soil may provide bridges between the grains of sand, restricting their movement, and hence, improving the strength and stiffness of the soil. In this work, a grouting technique for enzymatic calcite precipitation is evaluated. Urea and calcium salt, at various concentrations, are mixed with a concentration-fixed enzyme to obtain the optimal precipitation of CaCO₃. The optimally combined solution is injected into sand samples in small PVC cylinders. Then, the improvement in small-scale samples is observed.