

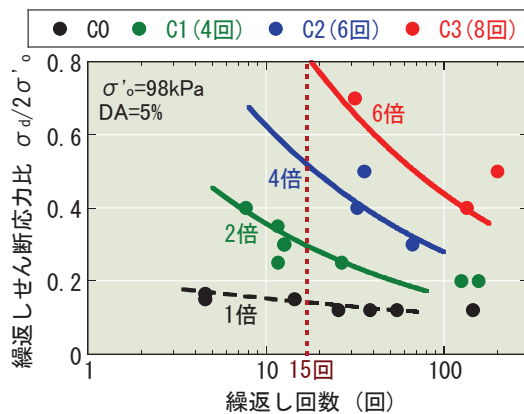
微生物代謝を利用した固化砂地盤の液状化強度評価

Evaluating Liquefaction Resistance of Solidified Sand Specimen Using Bacteria Ureolysis

鈴木 康嗣 古山田 耕司¹⁾ 安達 直人 秀川 貴彦 上野 嘉之

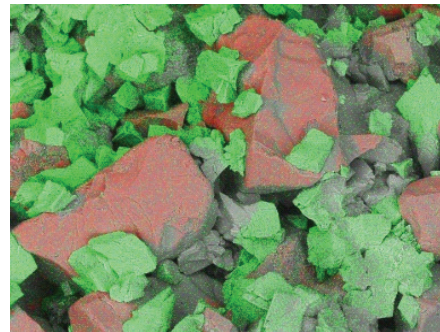
Yasutsugu Suzuki, Kohji Koyamada¹⁾, Naohito Adachi, Takahiko Hidekawa and Yoshiyuki Ueno

地盤中に実在する微生物の代謝を利用して炭酸カルシウムを析出させ、砂地盤の液状化強度を増加させる手法の可能性を検討するため、国内の採取土から前培養した微生物とカルシウム源などの培養液を複数回注入した三軸供試体に対して繰返し非排水三軸試験を行い、液状化強度を評価した。得られた知見は以下のとおりである。1) 東京の砂質土から前培養した微生物を用いた場合、養生温度30℃、培養液の注入回数4～8回で液状化強度が2～6倍に増加した。2) 国内10か所の砂質土から前培養した微生物を用いた場合、養生温度30℃、注入回数4回で液状化強度が1.5～4倍に増加し、いずれの微生物でも液状化強度の増加が確認された。3) 液状化強度の増加には、養生期間が重要であることが確認された。4) 走査型電子顕微鏡で元素分析を行い、炭酸カルシウムが砂粒子を固結させている状況を確認した。



注入回数の違いによる液状化強度
Liquefaction Resistance by Difference
in the Grouting Times

注入回数が増えるほど、繰返し回数15回における液状化強度は上昇した。注入回数4回で約2倍、6回で約4倍、8回で約6倍になった。また、繰返し回数が少ないほど、液状化強度の上昇率が大きくなる傾向が認められた。



走査型電子顕微鏡 (SEM) による画像および
元素分析結果 (赤：砂粒子, 緑：炭酸カルシウム)
Picture and Elemental Analysis Results by SEM

走査型電子顕微鏡を用いた分析により、CaCO₃が砂粒子の周囲に析出して砂粒子同士を結合させている状況が確認された。比較的大きなCaCO₃結晶が生じる場合と小さな結晶が生じる場合があることも分かった。

For the purpose of improving liquefaction resistance using microbial metabolism living in soils which produces calcium carbonate, the authors conducted cyclic undrained triaxial tests on solidified sand specimen injected microbial culture that was enriched from soils in Japan and culture liquid containing calcium source repeatedly, and evaluated the liquefaction resistance of the sands. The results showed that: (1)The liquefaction resistance was increased two to six times by the methods using bacteria cultured from soils in Tokyo, at 30 degrees Celsius, and injecting culture liquid four through eight times; (2)From the tests using each bacteria cultured from ten sites in Japan, it was observed that all liquefaction resistances of the sands were increased; (3)Curing period was an important factor for increasing the liquefaction resistance; (4)It was confirmed that calcium carbonate was produced in soil voids and solidified soil grains by SEM(scanning electron microscope).

1) 建築設計本部 Architectural Design Division