

液状化対策の地中連続遮水壁として重曹を用いた適正配合についての研究

国土舘大学	正会員	○田中 正智
国土舘大学	正会員	橋本 隆雄
サン・エンジニアリング	非会員	角田 和明
アートコーポレーション	非会員	金子 恵太

1. はじめに

現在、道路と宅地の一体的な市街地液状化対策事業として地下水位低下工法を採用し、液状化対策をする区域の周辺に対して地下水位低下の影響をなくすために鋼矢板による遮水壁を設置する対策が施されている。しかし、矢板の設置は、周辺への騒音や地盤の亀裂等の影響が大きく、解析によると矢板からの地震動により液状化に及ぼす影響も懸念されている。そのため、液状化対策工事における原位置土に低透水性土質系材料のベントナイト及びスラリー状のセメントを混合した混合土で遮水壁を作ること、矢板より柔軟性があり接地面で地震力が小さい遮水壁を造ることが出来ると考え熊本市の液状化した土を用いて試験を行っている。しかし、どのような配合条件にしたら最適か未解明であるため、一般的に使用することが難しい状況にある。

そこで本研究では、原位置発生土を活用した地中連続遮水壁の遮水壁に適した透水係数を確保するために、配合物質の最適配合と配合比による特徴を明らかにすることを目的としている。

2. 研究方法

本研究では、標準砂（豊浦砂）および熊本市内の現場土（以下「熊本砂」という）を用いて配合物質の配合量や配合パターンによる変化傾向を探り、地中連続遮水壁に適した適正配合を検討し、一軸圧縮試験と透水試験を行い強度と透水係数の関係について分析する。また、重曹に着目し重曹が透水係数に及ぼす影響について検討する。

3. 研究結果

標準砂および熊本砂にベントナイト・粘土・重曹を配合し、色々なパターンの組み合わせで一軸圧縮試験、透水試験を行った結果、図.1 に示すように熊本砂にはベントナイトのみ、また粘土のみを配合したものより粘土とベントナイトを混合させた配合の方が透水係数は低くなり、粘土と重曹を混合させたものは更に透水係数は低くなり、粘土と重曹を混合させた組み合わせが最も透水係数は低くなる結果が得られた。また標準砂にベントナイトを配合したものは透水係数が 10^{-5} (m/sec) であったが、図.3 に示すように標準砂に粘土と重曹を混合したものを配合すると $10^{-7} \sim 10^{-8}$ (m/sec) の結果となり遮水壁として機能する透水係数の目標値 10^{-7} (m/sec) 以下を得ることができた。

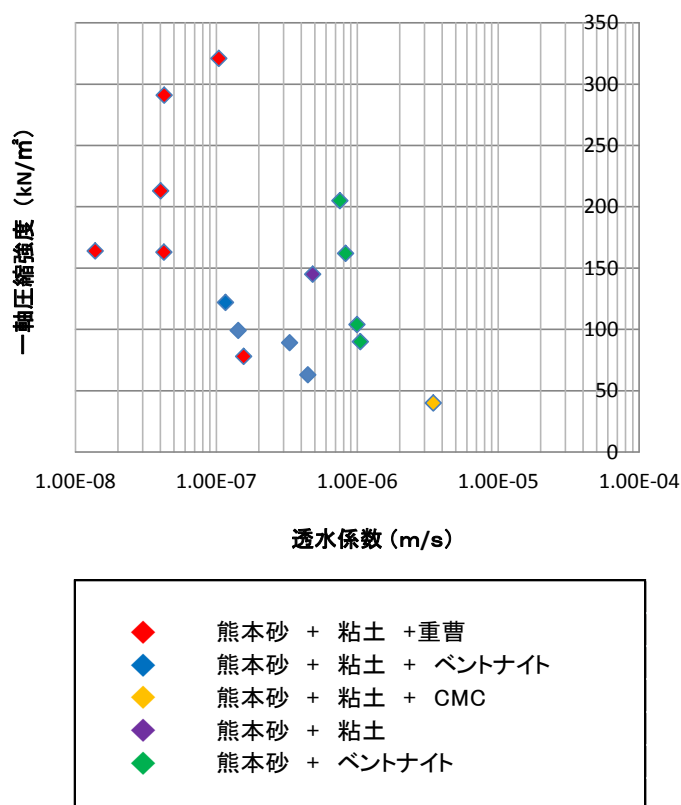


図.1 透水係数と一軸圧縮強度

キーワード 遮水壁, 液状化対策, 透水試験, 一軸圧縮試験, 重曹

連絡先 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国土舘大学理工学部まちづくり学系 TEL 03-5481-3278

透水係数 k (m/s)												
	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰
透水性	実質上不透水		非常に低い		低い		中位		高い			
対応する土の種類	粘性土		微細砂、シルト 砂 - シルト - 粘土混合土				砂および礫			清浄な礫		

図.2 透水係数

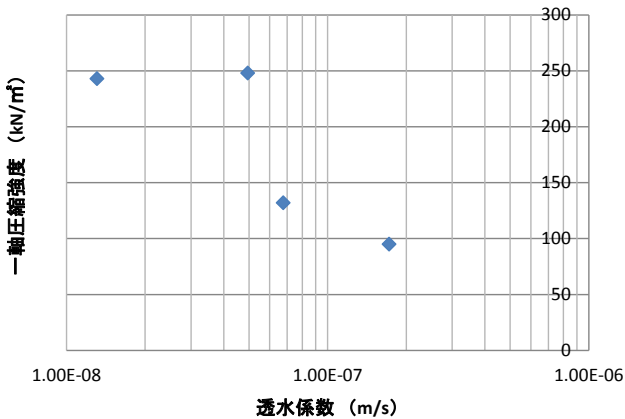


図.3 透水係数と一軸圧縮強度(標準砂)

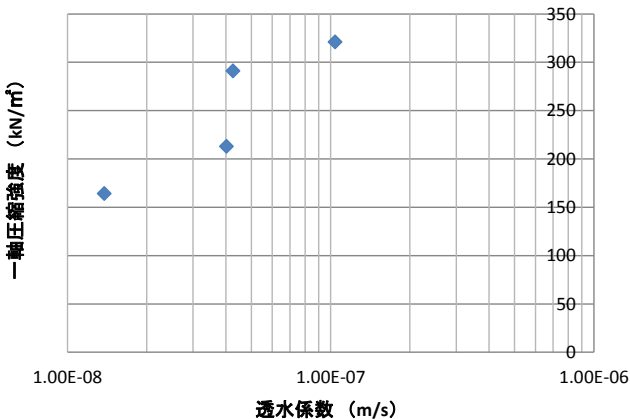


図.4 透水係数と一軸圧縮強度 (熊本砂)

図.4 に示すように熊本砂でも粘土と重曹を混合したものは $10^{-7} \sim 10^{-8}$ (m/sec) の結果が得られた。

重曹を混合することによって透水係数は最も低くなり、遮水壁としての機能を発揮する目標値が得られたので重曹を混合させた場合に着目して実験を試み検討した。

図.5 は、熊本砂と重曹の割合に対しての一軸圧縮強度の関係を示したグラフである。一軸圧縮強度は $150 \text{ (kN/m}^2\text{)} \sim 350 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ と十分な強度を得られているが、重曹の割合を増加させることにより強度は下がっていく傾向が見られた。

図.6 は、熊本砂と重曹の割合に対しての透水係数の関係を示したグラフである。重曹の割合を増加させることにより透水係数は低くなる傾向が見られた。

4. まとめ

本研究では、配合試験の結果、粘土・重曹・セメントの組合せが最も透水係数が低くなることがわかった。透水試験の結果より、重曹の添加量を増加させると透水係数は更に小さくなる傾向を示した。また一軸圧縮試験の結果より、重曹の添加量を増加させると強度は低下する傾向を示し、重曹の添加量が多すぎると供試体は固化せず自立しないことがわかった。

今後、更にデータを蓄積することによって最も適正な添加量を見出し、重曹のメカニズムを解明することが課題である。

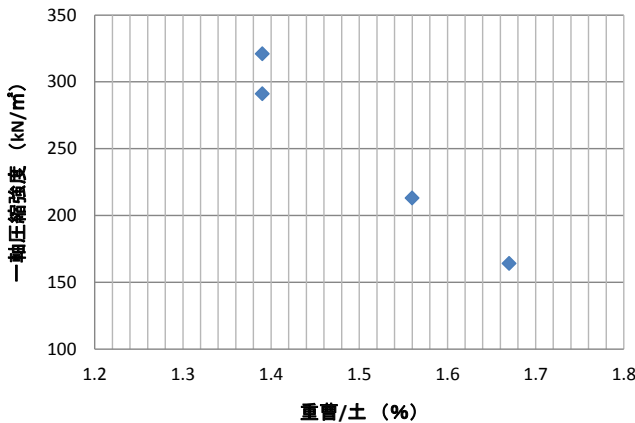


図.5 一軸圧縮強度

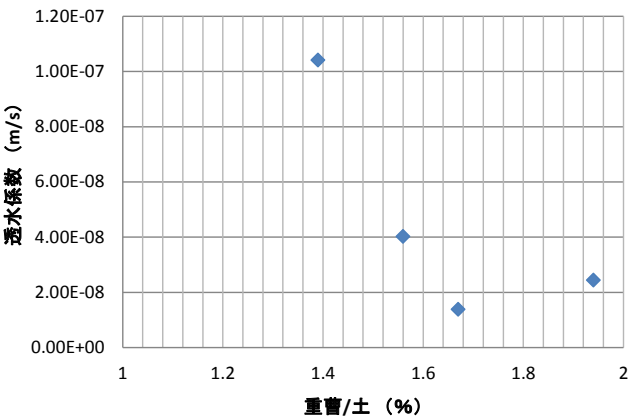


図.6 透水係数