

水浸環境下におけるセメント改良土の劣化特性の評価方法に関する考察

九州大学 学 ○上村将也 九州大学大学院 正 安福規之
九州大学大学院 正 Hemanta Hazarika 九州大学大学院 正 石藏良平
九州大学大学院 正 荒木功平 九州大学大学院 正 劉 強

1.はじめに

既存の研究により、セメント改良土は海水環境下において長期的にみると、劣化することが明らかにされている¹⁾。本研究は、通常の建物に用いられるコンクリート基礎杭の代わりに、セメントを用いた地盤改良杭を用いるために、セメント改良土の劣化深度の範囲を定量的に推定することを目的としている。本報告では、セメント改良土の劣化深度の範囲を推定するため、水浸養生したセメント改良土に対して、2種類の試験を実施し、劣化深度と養生日数の関係について検討を行った。

2.実験方法

(1) 使用材料

供試体の配合と養生条件を表-1に示す。母材としては、豊浦砂とガイロメ粘土を質量比9:1で混合したものを用いた。練り混ぜ水には、精製水および人工海水を使用した。

(2) 作製手順および養生条件

試料は、水と混ぜ合わせてスラリー状にしたセメントペーストを母材に加え、十分に練りかえすことで作製した。プラスチック容器(Φ115mm×114mm)に試料を投入し、脱気させながら充填した。密閉状態で大気中で7日間放置後、供試体端面が平らになるように削り、各養生水(精製水、人工海水)に供試体を水浸させ、25℃一定の室内にて所定期間(14日、28日、91日)、養生を行った。

(3) 実験方法

本研究では、2種類の方法を用いて、試験を実施した。

小型コーン貫入試験

所定の期間養生した供試体上面に小型コーン(半径:3mm, 先端角度:60°)を貫入する。供試体上面の中心にコーンを設置し、貫入速度3mm/minで50mmの深さまで貫入した。各養生日数において、3本の供試体に対して試験を実施した。試験の様子を図-1に示す。



図-1 小型コーン貫入試験の外観

針貫入試験

図-2に示すように、試験には、養生供試体をできる限り乱れないように半割した供試体を使用する。供試体端面からの深さ方向の強度変化を把握するため、半割面に対して、針貫入試験を実施する²⁾。試験は、供試体上面から15mmまでは、2.5mmピッチ、それ以深では、30mm, 45mmの深さで試験を実施した。各深度において、計測を行い、その平均値をとった。

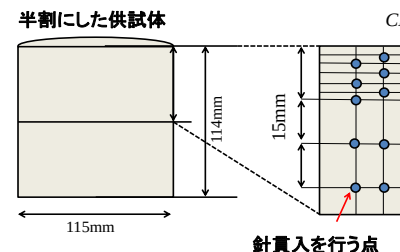


図-2 針貫入試験による調査方法

3.実験結果と考察

小型コーン貫入試験によって得られた貫入抵抗と貫入深度との関係を図-3に示す。各養生日数における貫

入抵抗と貫入深度の関係は、実施した3回の試験の平均値として表示している。供試体の劣化深度を求めめるため、水浸環境の影響が小さいと考えられる深度40mmから50mmまでの貫入抵抗値の平均値で、各深度の貫入抵抗を除して整理している。貫入初期においては、養生日数が長い供試体の方が、同一貫入深度における貫入抵抗が小さくなる傾向を示した。また、深度が10mm以降から、貫入抵抗が一定値に収束している。深部における貫入抵抗の絶対値は、養生日数が長い供試体の方が、大きくなる結果が示された。供試体深部においては、養生日数の増加に伴い、強度増加しているものと考えられる。

ここでは、貫入初期における接線勾配と貫入抵抗値が一定値に収束している地盤深部の傾向を直線近似し、2直線の交点を、小型コーン貫入試験によって得られる劣化深度と定義した。

針貫入試験によって得られた貫入勾配と供試体深度との関係を図-4に示す。貫入勾配とは、貫入針の貫入量が10mmの時の貫入力もしくは、貫入力100Nの時の貫入量を読み取り、貫入力貫入量で除した値を意味する。図に示されるように、供試体深度が小さな領域における貫入勾配は小さくなっており、その後、貫入勾配が一定値に収束する傾向を示した。水浸することによって、供試体表面では、劣化が進行しているものと推察される。ここで、針貫入試験によって得られる劣化深度を、貫入勾配の値が急激に増加する一つ前の深度と定義した。

各試験方法によって得られた劣化深度と養生日数の関係を図-5に示す。図に示されるように、各試験によって得られた劣化深度は、養生日数の増加に伴い大きくなる傾向を示した。今回定義した方法では、両試験方法から求めた劣化深度はよい一致を示しているが、各試験方法による劣化深度の決定方法については今後さらに検討する必要がある。

4、まとめ

本研究では、スラグ系セメントを混合したセメント改良土の水浸環境下における劣化特性を把握するため、2種類の試験方法を用いて検討を行った。両試験方法ともに、供試体表面付近における貫入抵抗値が小さくなり、水浸養生日数が増加するにともない、劣化深度は大きくなる傾向を示した。今後は、各試験方法の劣化深度の決定方法を検討するとともに、養生日数がさらに長い供試体に対しても試験を実施する予定である。

【参考文献】

- 1) 原 弘行, 末次大輔, 林 重徳: 海水環境下におけるセメント混合した有明粘土の劣化速度に関する検討, 第10回地盤改良シンポジウム論文集 pp.267-272, 2012.
- 2) 河野貴穂, 宮本勇貴, 平井芳雄, 青木雅路, 米澤敏男, 上田昌弘, 高炉スラグセメントを用いた地盤改良体の特性(その7) 第47回地盤工学会研究発表会 p.547-548, 2012.

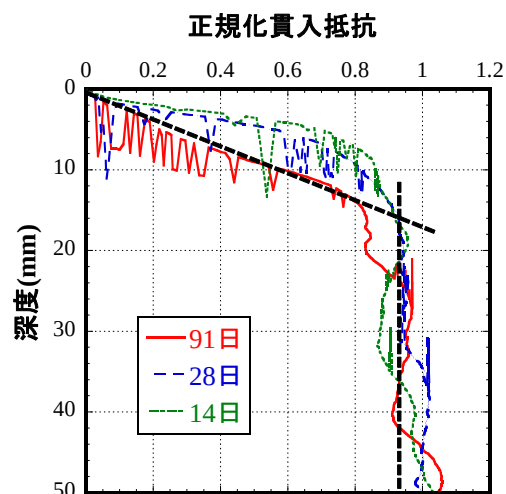


図-3 正規化貫入抵抗と強度の関係

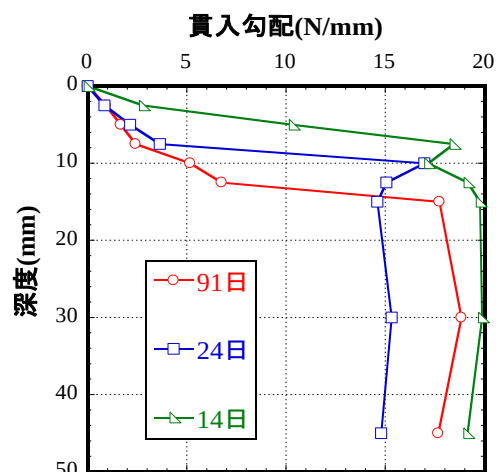


図-4 貫入勾配と深度の関係

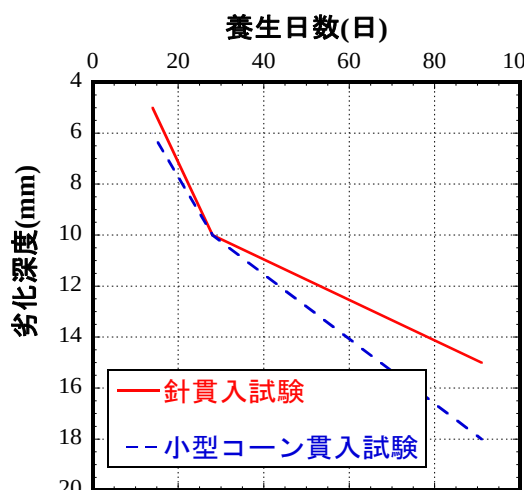


図-5 劣化深度と養生日数の関係