

飽和砂地盤における薬液注入が構造物材料に及ぼす影響

一軸圧縮強度 薬液注入 シリカ濃度

早稲田大学 国際会員 ○兵動 太一

早稲田大学 国際会員 赤木 寛一

ケミカルグラウト㈱ 正会員 高橋 正光

総務省消防庁 非会員 金子 洋

1. はじめに

我国は世界有数の地震国であり、地震による土木構造物への被害は少なくなく、その要因の一つとして地震時の地盤の液状化現象が挙げられる。飽和地盤における液状化防止を目的とする薬液注入工法¹⁾では、その効果に長期耐久性が求められることから、中酸性系薬液が使用されることが多い。しかしながら、中酸性薬液はpH調整に酸性溶液を利用するところから、対象地盤内に既設コンクリート構造物が存在する場合には、コンクリートの中性化に伴う強度劣化が懸念される。

本研究ではコンクリート供試体、モルタル供試体、金属試験片を人工的に中酸性薬液を浸透させた砂地盤に埋設し、これら供試体の経時変化を調査することにより中酸性薬液がコンクリート構造物に与える影響を実験的に研究しました。

2. 試験概要

本研究では、地盤として粒度調整された日光珪砂6号を用いた。この地盤の中にコンクリート供試体、モルタル供試体、鉄筋、鉄板(H鋼などを想定)、ダクタイル鉄(水道管を想定)を設置しシリカ系グラウトの中酸性剤である薬液A、薬液B、水を浸透させ、3種類の地盤を作成した。供試体の概要を表1に示す。ここで薬液Aと薬液Bは共にシリカゾルであり、反応材がそれぞれ中性寄りか酸性寄りかの違いがある。さらに人工砂の薬液浸漬地盤における供試体の経時変化を見るため養生日数を1,4,13,26,52,104週に設定した。なお、現時点では養生開始から13週目が経過したところであるため、本発表では養生日数1~13週の結果を掲載する。

また、本研究では薬液地盤内の構造物材料の経時変化以外に、養生地盤自体のシリカ含有量、硫酸塩含有量について調べた。シリカ含有量についてはICP分析を行い、硫酸塩含有量はイオンクロマトグラフを用いて測定を行った。

表1.供試体の概要

材料名	形状・寸法	規格他
コンクリート	ø10cm×20cm 円柱供試体	24-8-25 W/C=55以下
モルタル	ø5cm×10cm 円柱供試体	1:3モルタル
鉄筋	ø28.6mm×10cm	SD345-D29丸鋼(鉄筋を想定)
鉄板	10cm×10cm×1.2mm	SS400(H鋼などを想定)
ダクタイル鉄	ø10cm×10mm	(水道管を想定)

表2.供試体の測定項目

材料名	測定項目
コンクリート	一軸圧縮強度 中性化状況
モルタル	一軸圧縮強度
鉄筋	寸法・重量
鉄板	寸法・重量
ダクタイル鉄	寸法・重量

3. 結果と考察

1) コンクリート・モルタル供試体の一軸圧縮強度 各薬液ないしは水で浸透した地盤内に養生したコンクリートおよびモルタル供試体における一軸圧縮強度と養生期間の関係を図1に示す。このとき、薬液ないし水飽和地盤に設置する前、あらかじめ28日間水中養生を行い地盤に設置する直前の供試体の状態を初期状態とする。図1(a)のコンクリート供試体において時間の経過による一軸圧縮強度の変化はほとんど見られなかった。また、薬液の種類による強度の差も見られない。図1(b)のモルタル供試体においては、養生期間が長いものほど一軸圧縮強度が大きくなっている。またコンクリート供試体と同様に薬液の種類による強度の差はほとんど見られなかった。この結果より養生期間が1~13週目においてはコンクリートおよびモルタルに対して、地盤に注入する薬液の種類による影響の差はほとんどないと考えられる。また、モルタル供試体は、コンクリート供試体に比べると、時間の経過による強度変化が顕著である。

The influence that chemical grouting in the saturated sandy ground gives to structure materials

Taichi Hyodo (Waseda University), Hirokazu Akagi (Waseda University), Masamitsu Takahashi (Chemical grouting Co.,Ltd.)