

射出水による土の透水性改良工法(オ6報)

京都大学工学部 正 員 松尾新一郎
京都大学大学院 学生員 〇木 暮 敬二

1. まえがき 著者は、地中ダム集水路、地下排水路、地域排水などのために、土の透水性を向上させる目的で、射出水によって土の透水性を改良(透水性の増進)する方法について研究している。この方法は地盤内に高速の水を射出することによって地盤をセシ孔攪乱して、循環して地表面に上昇する水流によって、土中において土の透水性を阻害している微細土粒子を除去する一種の粒度調整である。微細土粒子の除去された土は縦間ゲキ量および間ゲキ寸法が増大し、著しく透水性が向上する(約100倍以上)ことはすでに報告した。¹⁾この際の重要な要因の一つは、地表面に上昇する水流によっていかなる粒子が除去されて粒度調整がなされるかということである。本報告は、この粒度調整作用に関する実験結果を示したものである。

2. 実験装置および実験方法 地表面に上昇する水流は土中に水を射出するための送水管をそう入するタテ孔を通して上昇する。ここでは、このタテ孔に代るものとして、図-1に示す装置を用いた。上昇流のための円筒は直径7cm、高さ100cmのアクリル樹脂製である。円筒には下から30cmのところを金網が張ってある。この金網上に1kgの試料土を入れ、円筒下端より水を流して上昇流を発生させ、土粒子を移動させた。上端より排出する土砂を混合した水を1, 5, 15, 20, 30, 60, 180秒後に採取して、除去された土粒子の寸法、量および流量を測定した。

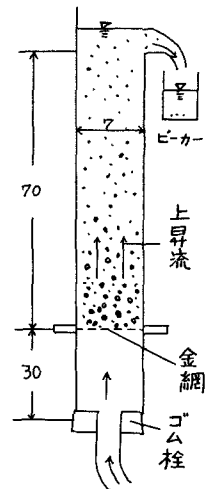


図-1 実験装置

3. 除去された土粒子の粒径 上昇流によって円筒上端より、各時間に除去された最大の土粒子径の時間的变化の一例を平均上昇流速をパラメーターとして示したのが図-2である。土粒子径は顕微鏡とマイクロメーターで直角3方向を測定し、その平均をとった。これより除去される土粒子の最大径は平均上昇流速 $v = 8.7, 14.7$ cm/secの初期においては小さな値を示しているが、それ以後ではほとんど変化はない。また、 $v = 1.7, 2.9, 7.6$ cm/secでは大体一定と考えられる。他の結果もほとんど一定となった。図-2に示された土粒子より小さい土は除去されることになる。一方、上昇流

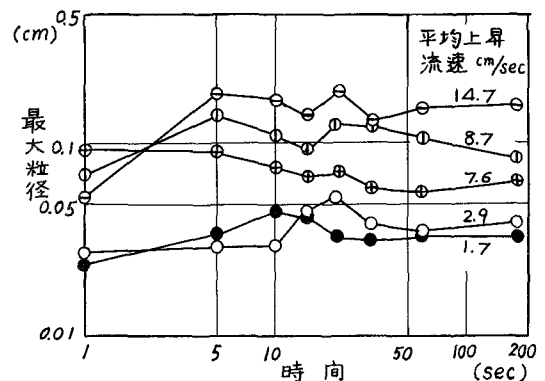


図-2 除去された土粒子の最大径と時間の関係

速の増大によって除去される最大土粒子径が大きくなる。平均上昇流速と除去される最大土粒子径との関係を示したのが図-3である。

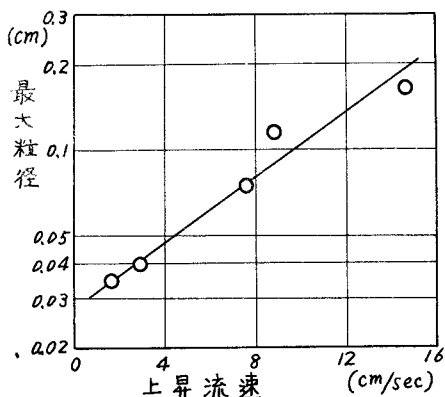


図-3 上昇流速と最大粒径の関係

示したのが図-3である。この図はリ実際の施工にあたって、粒度調整の目安を立てることができる。

4. 除去される土の量 図-4 は円筒上端より1秒当り除去される土の量と時間の関係を示したものである。これは、 $v=0.48$ cm/secでは最大の除去量が約20秒のところであるが、 $v=8.7, 14.7$ cm/secでは約5秒のところであり、上昇流速が増大すると短い時間に最大値が表れてくる。土量の減少は上昇流速の大きい方が急激である。すなわち、上昇流速が大きいと初期において多くの土が除去されて、以後急激に除去土量は減少してくる。これは試料土が一定であったことにも原因しているであろう。このように、初期において粒度調整作用が顕著である。

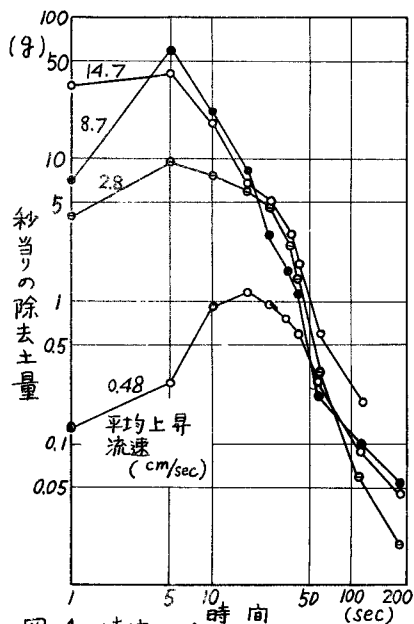


図-4 時間と除去土量の関係

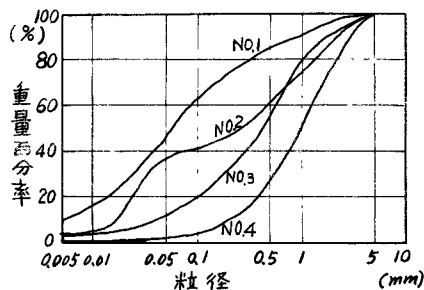


図-5 粒径加積曲線

5. 粒度調整効果 実験に用いた土は図-5に示す4種類の土である。これらの土を円筒内に入れて上昇流によって粒度調整を行なった。粒度調整された土の有効粒径 D_{10} の変化を示したのが図-6である。上昇流速のところが原土の D_{10} である。NO.1, NO.2, NO.3のように D_{10} の小さな土は上昇流速の増大によって急速に D_{10} が大きくなっていることがわかる。NO.4では D_{10} の増大は小さい。このように粘土・シルトが除去された砂の透水係数は D_{10}^2 に比例するということから、粒度調整された土の透水係数は非常に向上していることがわかるであろう。

参考文献

1) 木村尾、木暮：土中射出水による土質改良に関する研究、第21回土木学会年次学術講演概要、Ⅲ、pp.18-1~2

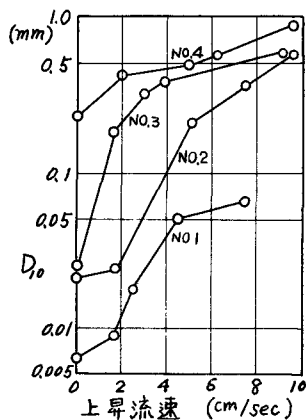


図-6 上昇流速による D_{10} の変化