

地盤への酸性液体注入による液状化対策の可能性について

要旨

「地盤への酸性液体の注入により液状化強度が向上する」という仮説を提唱し、検証を行った。ビーカー内の土にクエン酸水溶液を注入し、振動を与えたときの水の上昇量を比較した。その結果、クエン酸水溶液を注入した土ほど水の上昇は抑制され、酸性液体注入により液状化強度の向上に寄与する可能性が示されたと結論づけた。

1. 研究の動機と目的

私達の住む伊勢志摩地域では、南海トラフ地震等による液状化現象が起これと言われているが、一般的に液状化対策工事には莫大な費用が必要で、実施数も多いとは言えない。そこで、より実施数を多くし被害を減らすため、より安価で簡易な対策法を考察した。先行研究では、粒子形状によって粒子間のかみ合いが強いと液状化が起きにくいことが述べられている。そのためクエン酸を注入したときのかみ合いの強さを測るため実験1を、実際に液状化を起こし効果があるのかを検証するため実験2を行った。

2. 方法

実験1: 土(7.2kg)とクエン酸水溶液、純水 1.5L ずつを 10 分間攪拌し乾燥させたものに杭を 5cm 沈ませた。その後、土の 20cm 上からおもり(332g)を杭が 10cm 沈むまで滑車を用いて落下させ、その回数を調べた。

実験2: ビーカーに 40g の土(網目 3mm のふるいにかけたもの)と純水 10ml を加えて混ぜ、クエン酸水溶液(pH2, pH4)、純水それぞれ 4ml を駒込ピペットで底から 0.5cm のところに注入した。その後、着色した純水 18ml を加えた 60g の土を先程の土に重ねた。そして、それらを地震発生装置により、10 分間振動を与え、下層の水が上層に侵食した高さをそれぞれ比較した。

3. 結果

実験1: 純水、クエン酸水溶液での平均がそれぞれ 9.60 回、12.60 回となった。(右図を参照)

実験2: 純水、クエン酸水溶液(pH2, pH4)での平均がそれぞれ 0.20mm, 0.58mm, 1.53mm となった。

4. 考察

実験1の結果からクエン酸水溶液の注入により土の粒子間のかみ合いが強くなることが示唆された。また、実験2の結果から、酸性液体を注入することにより水の上昇が抑制された。したがって液状化強度が向上したと考えられる。

5. 結論

以上より、地盤に酸性液体を注入することにより粒子間のかみ合いが強くなり、液状化強度が向上する可能性が示唆された。

6. 参考文献

大川秀雄 (1997) 「液状化の発生メカニズムを考える」 『土木学会論文集 No. 568』 p. 9－p. 16

