

セメント系改良土を用いた 下水道管きよ埋め戻し部の液状化防止



下水道研究部 下水道研究室 研究官 深谷 渉

(キーワード) 下水道管きよ工事、埋め戻し、セメント系改良土、一軸圧縮強度

1. はじめに

2004年10月に発生した新潟県中越地震（以下、「中越地震」という）の約3年後、2007年7月に発生した新潟県中越沖地震（以下、「中越沖地震」という）が発生し、死者15名を含む死傷者2000名以上、建物全壊1300棟以上の大きな被害を生じたことは記憶に新しい。

道路や河川などの公共施設においても多大な被災を受け、下水道施設においても延べ約56kmに及ぶ下水道管きよが被災を受けた¹⁾。

ここで、中越地震時の下水道管きよ復旧工事においては、被災した管きよの再被害を防止するため、埋め戻し部にセメント系改良土を用いる方法が一部の自治体で採用された。この結果、セメント系改良土を採用した管きよは、大きな被害を免れたが、一部の管きよは下水の流下機能は確保したものの、管きよのたるみや路面沈下が発生した。

そこで、今後の耐震性能のさらなる向上のため、セメント系改良土を採用したにも関わらず被災した管きよについて、その原因分析を実施するとともに、必要な今後の対策について検討を行った。

2. 現地調査及び固化発現試験

中越沖地震後、被災した管きよの埋め戻し部について土質調査を実施した。この結果、セメントが適正に添加されているながら、現地では固化していないことが確認された。固化していない原因としては、現地の状況や業者等へのヒアリングから、地下水位が高いこと、締め固め度が低いこと、セメント添加から埋め戻しまでに時間を要したこと（仮置き長期化）が挙げられた。

表-1 試験ケースと28日強度による順位

順位	試験条件			28日強度 (kPa)	強度比
	養生方法	仮置き日数	締め固め度		
1	空中3日+水浸4日	無し	90%	414.6	100%
2	全水浸養生	無し	90%	307.1	74%
3	全水浸養生	無し	80%	248.0	60%
4	空中3日+水浸4日	無し	80%	231.5	56%
5	全水浸養生	1日	90%	220.2	53%
6	空中3日+水浸4日	1日	90%	206.9	50%
7	全水浸養生	3日	90%	189.9	46%
8	全水浸養生	1日	80%	91.6	22%
9	空中3日+水浸4日	1日	80%	85.9	21%

次いで、地下水、締め固め、仮置き時間の3要素について、一軸圧縮強度に与える影響を室内試験により把握した。この結果、埋め戻し部の締め固め程度及びセメント配合後の仮置きは、長期的な強度発現に大きな影響を及ぼすことを確認した。

特に仮置きについては、仮置き時間が長いほど強度低下が顕著になり、さらに締め固め度が不十分な場合には、長期的な発現強度が、設計強度の20%程度になることが分かった。

3. おわりに

今やセメント系改良土は、地盤改良や地震対策、リサイクル、コスト縮減等の様々な目的に対応できるとして幅広く利用されている。しかしこれらの目的は、設計強度が現場で確保されないと全く意味をなさない。現場で確実に必要強度を確保するために、工法の理解、発注者側の適正な指示・監督、請負側の適正な施工管理が図られるよう、耐震対策指針等へ成果を反映したい。

【参考文献】

- 1) 深谷・榊原：下水道管路施設埋め戻し部へのセメント系改良土の適用に関する検討報告書、国総研資料第531号、2009.4

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0531.htm>