

III-301

流動化処理土を用いた埋設管の基礎工法に関する研究

(トラック静荷重載荷実験)

積水化学工業(株) 正員 井阪好貴
建設省土木研究所 正員 青山憲明
(財)国土開発技術センター 工藤真之助

1. はじめに

最近、現地発生土を有効利用し、ゆるみのない確実な基礎や、埋戻しを目的として、流動化処理土を用いた新しい基礎や埋戻し工法の開発・検討が行われてきている。流動化処理土は、土に比較的多量の水を加えてスラリー状にしたものに固化材を添加・混合して作られるもので、自在の流動性と自硬性を有する安定処理土である。管の埋戻しに流動化処理土を適用した場合には、その性質により締固めを必要とせず、狭窄部まで充填する特徴を有しているといえる。流動化処理土による管周辺部へ埋戻し土としての適用性の検討はこれまでに強度特性や土槽内載荷実験により行われてきた。本報告では、トラック静荷重載荷実験を行って埋戻し土としての適用性と効果について検討を行ったので、ここに報告する。

2. 実験方法

実験は、図-1に示すように土木研究所構内野外実験場に管を埋設し、管周辺部を流動化処理土で埋戻した地盤で載荷試験を実施した。流動化処理土は、表-1に示す配合により作製した。また、この配合における流動化処理土は3日養生後において3.0~3.5kgf/cm²の一軸圧縮強度であった。実験に用いた管は、とう性管であるFRPM管(φ900mm)で、路面の横断方向に土被り70cm、延長距離8m(両端2m、中4mの構成)で埋設した。

表-1 配合表 (1m³につき)

泥水比重	関東ローム	水	固化材
1.2	617 kgf	583 kgf	150 kgf

注) 泥水=関東ローム+水

実験は、表-2に示すように、管周辺部を流動化処理土で埋戻したケースと比較するための砕石(C-30)による埋戻しの2ケースで行った。また、管頂以上の埋戻し材料は、山砂を用いた。砕石および山砂の締固めはダンピングランマー(80kgf)を3往復させて行った。なお、実験は、施工後3ヵ月経過後周辺地盤が安定した状態で行った。

載荷重は、表-3に示すような載荷圧力を4段階変えたトラックの後輪荷重を用いて行った。荷重保持時間はそれぞれ30分とし、30分経過後に荷重を一旦開放したのち、1時間経過後に次段階の荷重を載荷した。トラックの後輪下には、埋設管への集中荷重を防ぐため鉄板(1.5m×3.0m×24mm)を敷設した。

表-2 実験ケース

実験ケース	埋戻し土	
	埋設管周辺部	管頂以上
1	流動化処理土	山砂
2	砕石(C-30)	山砂

表-3 載荷段階と荷重

載荷段階	注)-1 (D) 載荷圧力	注)-2 後輪荷重
	kgf/cm ²	kgf
1	0.1326	5967
2	0.2968	13356
3	0.4505	20273
4	0.6173	27778

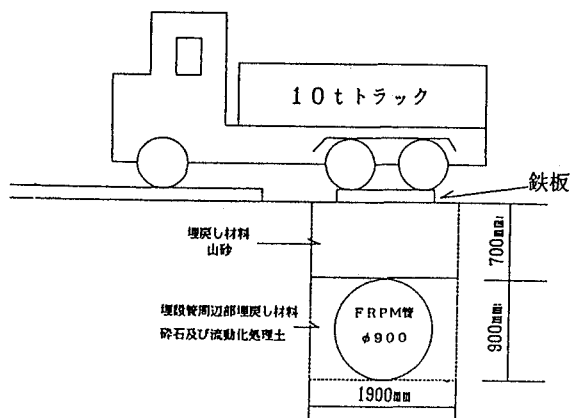


図-1 実験図

注)-1 載荷圧力=後輪荷重/鉄板の面積 注)-2 後輪荷重=トラックの後輪(8輪)の合計荷重

また、計測は4m管中央の図-2に示す位置においてひずみゲージ(8箇所)と変位計(2箇所)により管のひずみとたわみを測定するものとした。

3. 実験結果

1) たわみ量計測結果

荷重載荷による管のたわみ量の計測結果を表-4に示す。なお、表中の計算たわみ量は、下水道用強化プラスチック複合管道路下埋設指針 3.7設計手順と計測により輪荷重8tf、土被り厚70cmの条件で求めたものである。表-4より次のようなことが認められる。

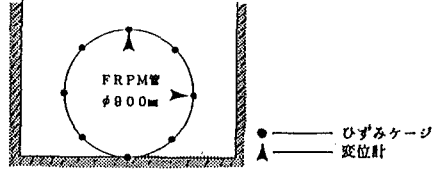


図-2 計測器設置図

表-4 たわみ量計測結果 単位:mm

	載荷段階	1	2	3	4	計算たわみ量
実験ケース1 (流動化処理土)	鉛直	0.10	0.24	0.47	0.78	9.9
	水平	0.07	0.18	0.32	0.50	
実験ケース2 (碎石)	鉛直	0.41	0.59	1.14	2.13	
	水平	0.17	0.42	0.81	1.42	

① 実験ケース2(碎石)より、実験ケース(流動化処理土)のほうが鉛直、水平とも管のたわみが小さくなっている。

② 荷重レベルの大きな第4段階における実験結果と計算たわみ量を比べると、計算条件よりも大きな荷重にかかわらず、実験ケース1, 2とも計算たわみ量より小さくなっている。

①, ②より管周辺部を碎石および流動化処理土で埋戻した場合どちらも管にとっては、荷重載荷によるたわみ量が計算よりも小さくなるが、流動化処理土で埋戻した方がより安全側に働くものと考えられる。

2) ひずみ量計測結果

荷重載荷による管周面部に発生したひずみの計測結果を図-3に示した。なお、図-3は、載荷荷重第4段階(最終段階)で載荷30分後のデータを示している。

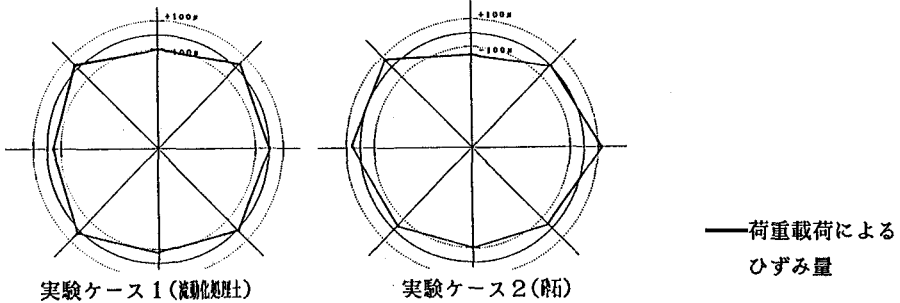


図-3 載荷によるひずみの分布結果

図-3に示されているように載荷によるひずみの量は非常に小さな値であるが、実験ケース2(碎石)より実験ケース1(流動化処理土)のほうが管の側方部でのひずみの増分量がより小さいことがわかる。これは、管周辺部に埋戻した流動化処理土が管を拘束し、管の水平方向への変位を抑制したことによるものと考えられる。

4. まとめ

埋設管周辺部の埋戻し材として流動化処理土を用いると、管のたわみ、ひずみの増分量が小さくなり、碎石を埋戻した場合と比較しても管周辺部の拘束効果が大きくなることわかった。このことから、流動化処理土は埋戻し材として力学的に優れているものと考えられる。今後は、さらに流動化処理土の道路下への適用性を検討するため、舗装後のトラック走行実験や土質試験等を行う予定である。

最後にこの実験に協力して頂いた(株)強化プラスチック管協会に深く謝意を表します。

<参考文献>

1. 久柴隆行、青山誠明、井坂貞貴、流動化処理土を用いた埋設管の作用土圧に関する実験、第25日土質工学研究発表講演集、vol.2, p. 1775~1776