

埋設鋼管へのスラリー材の適用性に関する研究

東電設計株式会社 正会員 増子雅洋 稲生映一 金子雄一
東京電力株式会社 正会員 高橋守男

1. はじめに

スラリー材は、掘削による発生土にセメント、水および混和剤を混ぜて泥水状とし、構造物の埋め戻し材料として再利用するものである。本材料の特徴として次の事項が挙げられる。掘削発生土を再利用でき、建設廃材としての土量を軽減することで、環境への悪影響を抑制することが可能である。スラリー材の流動性により、確実な埋め戻しができる。配合により強度の調整が可能である。硬化後の強度が高く、構造物に発生する応力や変形を抑制できる。

本研究は、このようなスラリー材を埋戻しに用いた埋設鋼管を対象とし、荷重上載時の挙動計測に基づいて、スラリー材の有効性について検討したものである。

2. 構造物の概要

構造物の概要を図 - 1 に示す。本構造物は埋立地に位置する火力発電所の取水管であり、φ1700mm、厚さ18mm、材質 SM490 の普通鋼管を土被り1.45m で埋設したものである。図に示すように、本鋼管を3本平行に設置し、その周囲をスラリー材によ

表 - 1 スラリー材の配合

セメント (kg)	発生土 (kg)	水 (kg)	分散剤 (kg)	フロー値 (mm)	ブリーディング率 (%)	密度 (t/m ³)
60	1168	387	1	190	1 以下	1.616

表 - 2 土質物性など

	土質	q _u (kgf/cm ²)	c (kgf/cm ²)	φ (deg)	γ (t/m ³)	備考
スラリー材	流動化処理土	7.24	2.21	30.5	1.73	配合は表 - 1
埋戻し土	シルト混じり砂	-	0.12	36.3	1.72	締固め度 93.5%
原地盤	シルト混じり砂	-	0.04	37.0	1.86	締固め度 90%

り厚さ60cmで矩形に埋め戻し、さらにその周囲を掘削による現地発生土で埋戻している。

スラリー材の配合を表 - 1 に、硬化したスラリー材、埋戻し土、原地盤の特性をまとめて表 - 2 にそれぞれ示す。スラリー材に用いるセメントは、地盤改良用エコセメントとした。また、原地盤、埋戻し土の土質は、シルト混じり砂と分類されているが、礫分36%、砂分42%、シルト分9%、粘土分13%といった組成となっている。

3. 計測方法および結果

現場計測は、発電機の一部である大型の機器を搬入する際に実施した。本機器の重量は3250(ton)であり、運搬用の特殊トレーラ576(ton)および受け梁などの治具174(ton)の重量を合わせた総重量は4000(ton)である。この特殊トレーラは平面的に幅16.6m、長さ46.5mの形状であり、軸数24、1軸あたり32輪の構造である。総重量をトレーラの面積で除した荷重はおよそ5.2(tf/m²)である。本機器はこのトレーラにより発電

キーワード：流動化処理土(スラリー材)、埋設鋼管、大物搬入荷重、現場計測

連絡先：〒110-0015 東京都台東区東上野 3-3-3 東電設計(株) 公共施設部 TEL：03-4464-5300

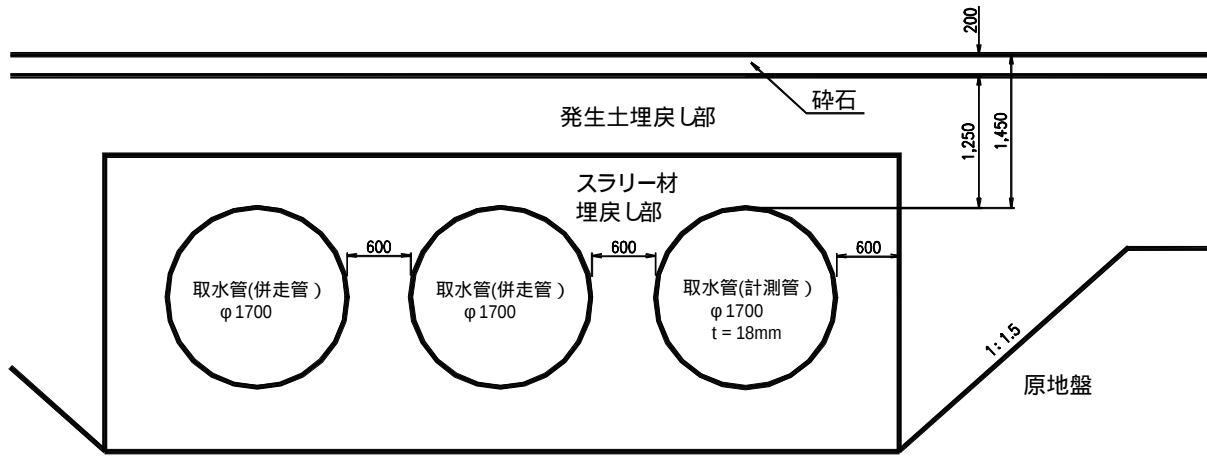


図 - 1 構造物の概要

所構内を運搬され、取水管の直上を通過する際に管の挙動を計測した。計測項目は管内外面のひずみおよび内空変位量とした。また、その時の载荷条件でFEM弾性解析¹⁾を行い、計測結果と比較した。

計測結果として、上記の上载荷重による45°ピッチごとの直径の変化量を図-2に示す。ここで上載した荷重は5.2(tf/m²)であり、鋼管を埋設した地表面に作用する荷重としてはかなり大きなものとなっているが、そのような状態

における管の変形量は最も大きい鉛直方向でも0.6mm程度となっている。これは、鋼管の周囲のスラリー材が上载荷重に十分に抵抗しているためであると考えられる。ひずみの計測結果についても同様であり、発生している曲げひずみは20μ以下である。ここで用いた鋼管はたわみ性を有すると考えられるが、このような部材では、スラリー材で埋戻すことで発生する応力や変形が小さく抑えられていることが判る。また、図中には、同様の条件で実施したFEM解析の結果も併せて示した。計測方向によっては差が生じているものもあるが、全体的には比較的良好に計測結果を再現していると考えられる。これより、スラリー材を用いた埋設鋼管の解析を、FEMを用いて実施することが可能であると考えられる。

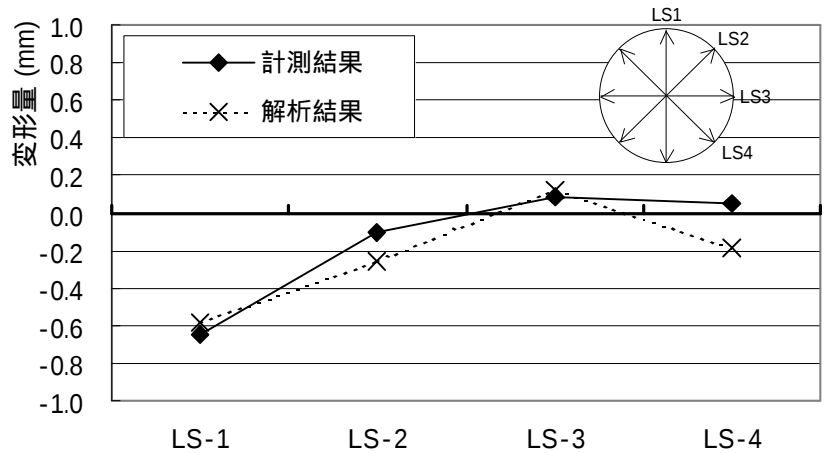


図 - 2 変形量の分布

4. まとめ

埋戻しにスラリー材を用いた埋設鋼管の現場計測を行い、スラリー材の埋戻しへの適用性について検討した。その結果、スラリー材が上载荷重に抵抗するため、鋼管に生じる応力や変形が抑制されることが明らかとなった。したがって、スラリー材により埋戻すことにより、構造物に十分な安全性を付与することが可能であり、本材料は埋戻し材としての有用性を十分有していることが示された。また、併せて実施したFEM解析結果より、計測結果の妥当性ならびにスラリー材を用いた埋設鋼管へのFEM解析の適用性が示されたと考えられる。

《参考文献》 1)吉村洋, 東田淳: たわみ性埋設管の遠心模型挙動に関するFEM弾性解析, 土木学会論文集, No.596/ -43, pp.175-188, 1998.6.