

フライアッシュを利用したCLSMによる埋設鋼管の埋戻しおよび現地計測について

北海道電力(株) 正会員 松下啓郎
 北海道電力(株) 正会員 松浦正典
 北電興業(株) 正会員 工藤雄一

1. はじめに

北海道電力(株)苫東厚真発電所4号機増設工事において、循環水管の埋戻し材に、フライアッシュを利用したCLSM(Controlled Low-Strength Materials)を適用した。CLSMは流動性および充填性に優れ、さらに埋設管に対する荷重低減効果等、優れた性質を有するスラリー材である。本報告は、施工時および施工後に実施した循環水管の応力・変位計測等に基づき、循環水管の埋戻し材としてCLSMを適用した場合の優位性について、検討を行ったものである。

2. CLSMの配合

CLSMの配合を表-1に示す。フライアッシュは苫東厚真発電所2号機産で、その品質はJISの種相当である。また、CLSMは生コン工場で製造するため、コンクリート用の細骨材を使用した。

表-1 CLSMの配合

設計強度 (kN/m ²)	フロー値 (mm)	空気量 (%)	f/a (%)	単位量(kg/m ³)				混和剤 (g/m ³)
				C	W	F	S	
300	220±20	5±1.5	20	20	255	303	1488	3,553

3. 施工概要

埋戻しはCLSMと比較のための現地発生土(砂質土)で実施した。施工断面図を図-1に示す。

CLSMによる埋戻しは、生コン工場で製造したCLSMを生コン車により運搬し、直接シュートで打設する方法により行った。

CLSMの埋戻し範囲は、図-1に示すとおり、幅5.5m、高さ4.9m、延長5.5mであり、天端は凍結融解防止を考慮し、砂質土により30cm覆土した。また、周囲には土嚢を設置し、さらにその周囲を現地発生土で埋戻した。

CLSMの打設時には循環水管に浮力が発生することが予想されるため、管の浮き上がり防止および材料分離を抑制するため、CLSMを5層に分割打設し、さらに管をバンドで固定した。

4. 計測概要

計測は、CLSMによる埋戻し箇所(CLSM部)と現地発生土による埋戻し箇所(砂部)の2断面で実施した。計測項目を表-2に、計器設置位置を図-2に示す。

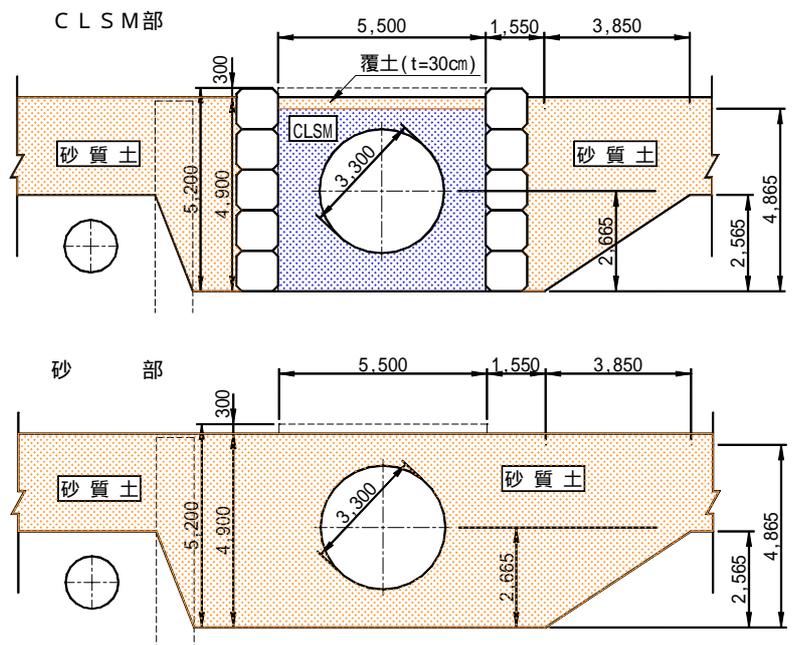


図-1 施工断面

表-2 計測項目

計測項目	数 量
管外面ひずみ	8箇所/断面×2断面=16箇所
管内面ひずみ	8箇所/断面×2断面=16箇所
管内空変位	4箇所/断面×2断面=8箇所
CLSMひずみ	4箇所/断面×1断面=4箇所

【キーワード】フライアッシュ, CLSM, 埋戻し, 埋設鋼管, 現地計測

北海道電力(株)土木部 〒060-8677 札幌市中央区大通東1丁目2番地 TEL011-251-1111 FAX011-251-0425

また、管敷設後から管内通水後まで、一連の様々な荷重条件における管の挙動を計測するため、各計器は管敷設後に所定の位置に設置した。ただし、管内面ひずみ計と内空変位計については通水前に撤去した。

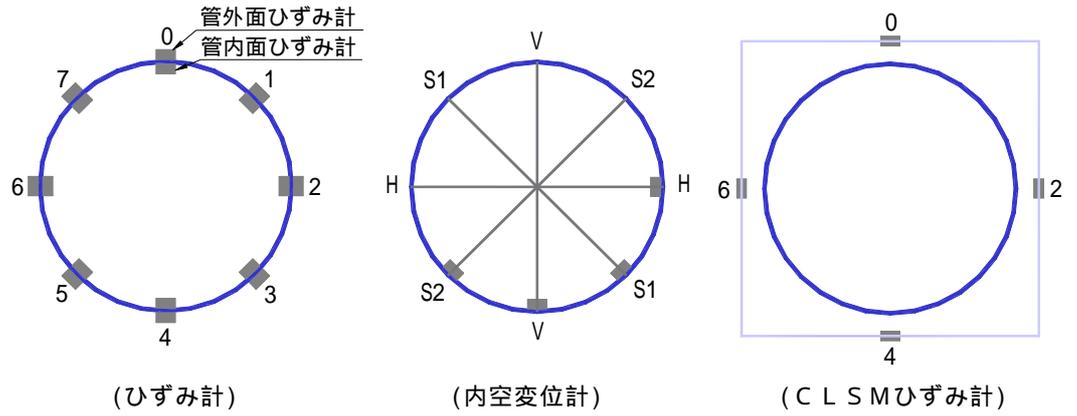


図 - 2 計器設置位置

5. 計測結果

(1) 管外面ひずみ

管外面ひずみの計測結果を図 - 3 に示す。

計測結果は盛土時(荷重 31.8kN/m²)の結果について示したものであるが、管頂部および管底部付近で、砂部の方が若干大きな値を示している。

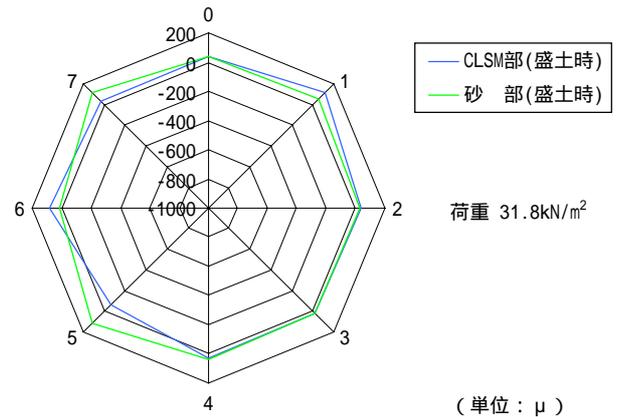


図 - 3 管外面ひずみ計測結果（円周方向）

(2) 内空変位

内空変位の計測結果を図 - 4 に示す。砂部については、上載荷重の増加により、管が上下方向につぶれ、中間部が水平方向に広がり、最大約 6mm の変位を示している。一方、CLSM部については、斜め 45° 方向に広がり、最大約 2mm の変位を示している。これは、CLSMが上載荷重に抵抗し、管に加わる荷重が低減されたためであると考えられる。

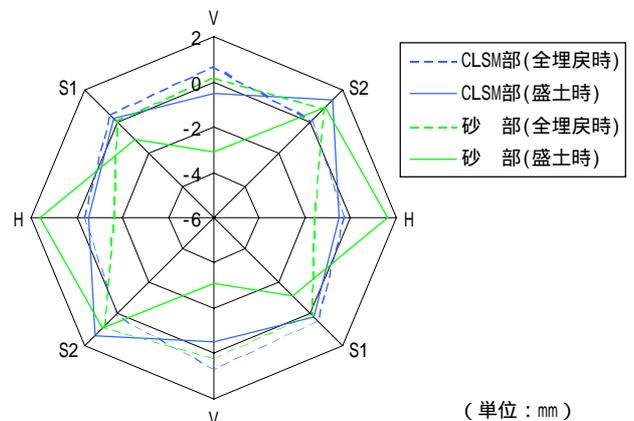


図 - 4 内空変位計測結果

(3) CLSMのひずみ

CLSMの鉛直方向ひずみの計測結果を図 - 5 に示す。すべての位置において圧縮ひずみが発生しており、左右両側面のひずみが大きくなっている。また、いずれの位置においても許容値を満足しているため、CLSM部に破壊部分は無いものと考えられる。

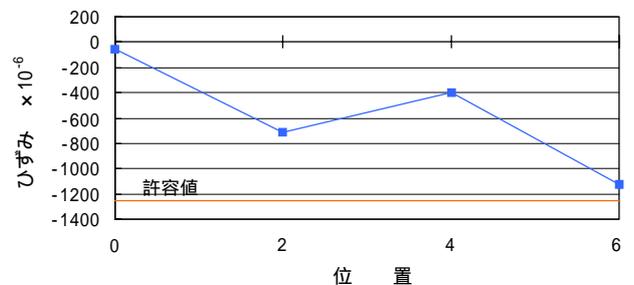


図 - 5 CLSMひずみ計測結果

6. まとめ

循環水管の埋戻しにフライアッシュを利用したCLSMを適用し、現場計測によりその優位性について検討を行った。その結果、CLSMの剛性により、埋設鋼管に生じる応力や変位は抑制されることが確認できた。今後は、模型実験およびFEM解析等の手法により、各種地中埋設物への適用も視野に入れ、さらに検討を加えたいと考える。

【参考文献】

- 1)ACI Committee 229. Controlled low-strength materials(CLSM).ACI 229 R-94.1994.10.
- 2)白戸伸明, 松下啓郎, 松浦正典, 齋藤敏樹: フライアッシュを利用したCLSMのフレッシュ性状および強度特性について,土木学会第 56 回年次学術講演集,2001,p352-353