

下水道管渠更生工法の設計法に関する実験的検討

～更生管に対する老朽既設管の基礎効果～

中央研究所 総合技術開発部 李 黎明 他

○キーワード

遠心載荷模型実験、下水道、更生工法、基礎効果、設計法

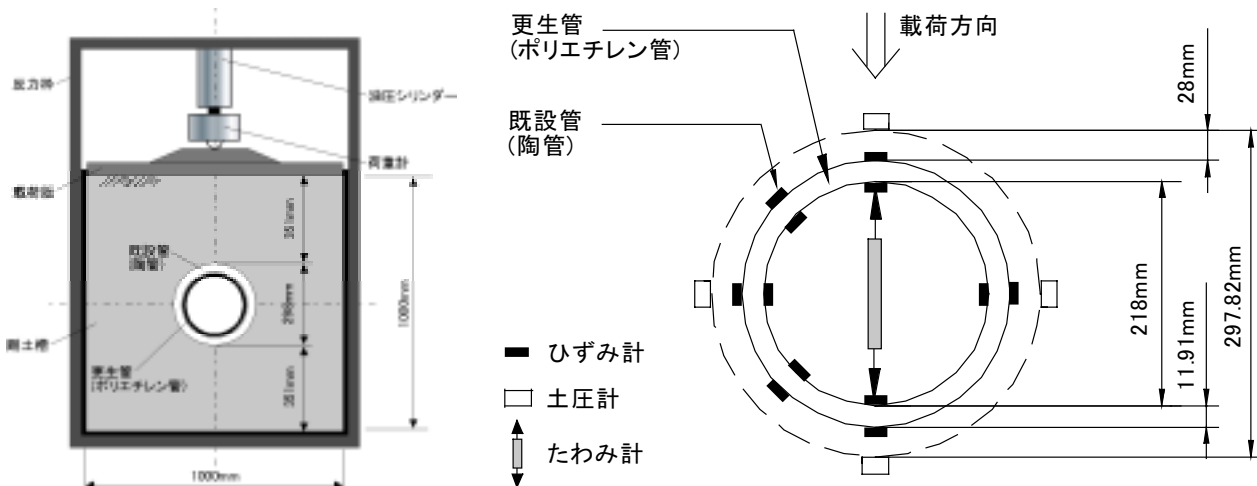
○概要

下水道管渠更生工法の設計に考慮すべく、既設管の基礎効果に着目して、実規模実験、遠心模型実験および数値解析より、作用土圧の変化と既設管の損傷程度による更生管の変形挙動の相違を調べ、既設管基礎効果を定量的に分析した。そのメカニズムは老朽既設管がその損傷程度に応じて荷重を分担し、結果として更生管に作用する荷重が軽減され、更生管の変形に対する既設管の基礎効果を発揮していることが明らかになった。

○技術ポイント

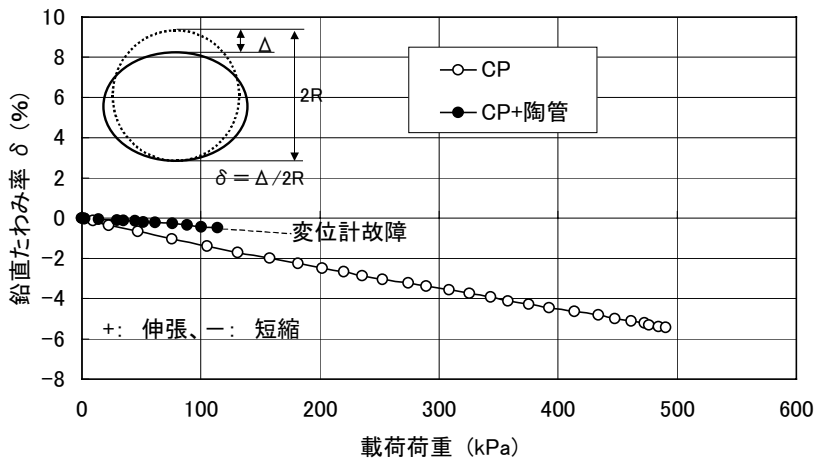
- ① 本論文は、下水道管渠更生工法における密着型ライナー工法の設計手法について検討を行った。着眼点として、従来研究の更生による既設管の補強効果を主に着目する検討とは異なり、更生管ライナーの構造設計に考慮すべく老朽既設管の基礎(拘束)効果に着目した。
- ② 老朽既設管の基礎効果を考慮した更生管ライナー設計の考え方は、現行の更生管設計基準では無視されている。合理的、かつ経済的な更生管ライナーの設計手法を確立するには、まず、既設管渠損傷程度の経年変化、老朽既設管の基礎効果等の適切な評価手法を確立する必要がある。
- ③ 検討手法として、微小変形から破壊に至るまでの地盤と構造物の相互作用過程を追える遠心載荷模型実験手法に加えて、実規模大載荷実験、数値解析を用いた。それぞれ手法から得た結果の比較検証により、結果の信頼性を確認している。

○図・表・写真等



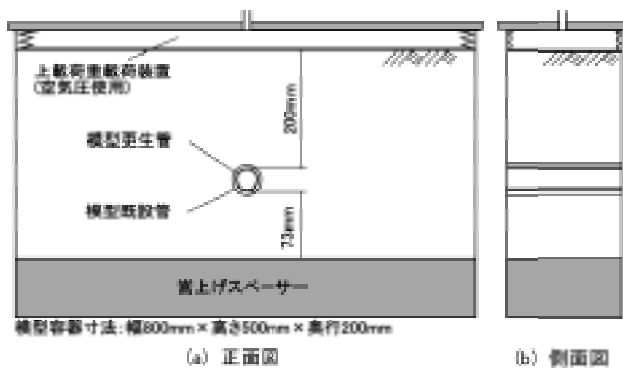
実規模実験装置と供試管

○図・表・写真等



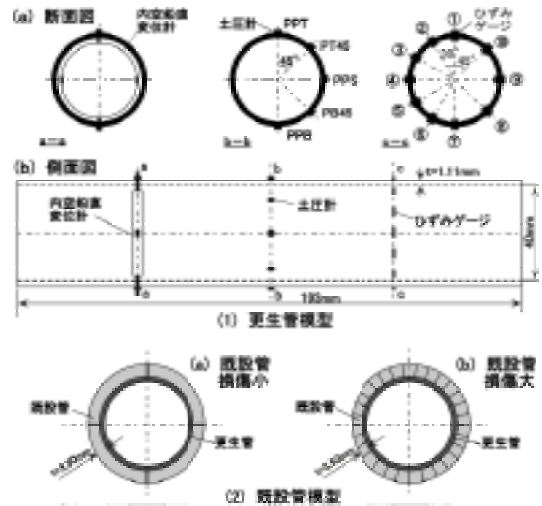
鉛直たわみ率の変化(実規模実験)

実規模実験から得た更生管鉛直たわみ率と上載荷重の関係である。「CP単体」に比べ、「CP+陶管」の場合の更生管鉛直たわみ率が **1/3** 程度までに減っている。

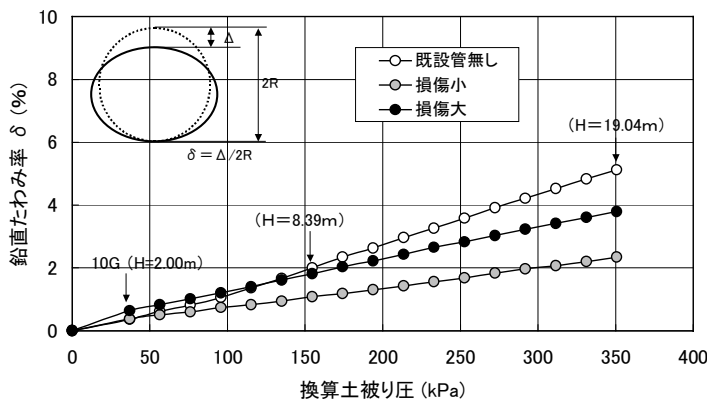


(a) 正面図

(b) 側面図



遠心载荷模型実験装置、模型管と計測器の設置状況



鉛直たわみ率の変化(遠心载荷模型実験)

更生管鉛直たわみ率の増加勾配：
 「既設管なし」：
0.0152 [%/kPa]
 「既設管損傷大」：
0.0104 [%/kPa]
 「既設管損傷小」：
0.0064 [%/kPa]

遠心模型実験から得た更生管鉛直たわみ率と換算土被り圧の関係である。「既設管なし」に比べて、「既設管損傷大」、「既設管損傷小」の場合の更生管鉛直たわみ率増加勾配がそれぞれ **70%**と **40%**までに減っている。実規模実験と同様に更生管の変形に対する既設管の基礎効果が確認された。