

テーマ	下水管渠、健全度診断、補強設計
-----	-----------------

事業分野	下水道、維持管理
------	----------

# 下水道施設のアセットマネジメントにおける管渠の健全度診断および補強設計

## 業務概要

下水道施設の価値を最大化するための最適な維持管理・運用を進める上での重要な課題は、既設老朽施設の健全度診断（補修・補強の要否判定含む）および補強設計です。特に管渠については、下記の問題が挙げられています。

◆既設管には既にひび割れ等の変状がみられる。  
耐荷力の低下の程度を知りたい

（既設管の健全度診断）

- ☆現在の耐荷力は？（既存の変状による影響は？）
- ☆設計時からどの程度耐荷力が低下しているのか？
- ☆補強が必要か？（部分補修程度で済むのか？）

◆まだ既設管が崩壊していないのでその残存耐荷力を期待して補強の合理化を図りたい

（合理的・経済的な補強設計）

- ☆補強の効果は？（安全性はどの程度確保できたか？）
- ☆既設管の残存耐荷力を考慮した最適な補強は？
- ☆耐震性能は？

当社の保有する数値解析技術を適用すれば、上記の課題に対して定量的な評価に基づき明確にお応えすることが可能です。

## 内容

当社の保有する分布ひび割れモデルに基づく非線形解析ツールは、変状が構造に及ぼす影響に関して既設構造物の残存耐荷力を直接算出することができるため、明確な補強の要否判定が可能となります。また補強後の効果については、既設構造物の残存耐荷力を考慮した複合管としての耐荷力の計算が出来るため、合理的・経済的な補強設計を提案することができます（下表の例では、複合管として設計すれば、既設管の残存耐荷力を考慮しない場合（自立管）と比較して、1mあたりの材料費だけでも約1/4となり、なおかつ補強後の耐荷力は約2倍となります）。このような複合管としての補強設計は、『管更生の手引き（案）』（（社）日本下水道協会）においても示されているものであり、当社ではこれまでも多数の適用実績があります。さらに、比較的単純な構造であれば、設計支援ソフトウェアを用いて簡単&スピーディーに高度な数値解析を実施することができます。

更生管種と解析ケース	更生厚 (mm)		内空断面 (mm)		耐荷力 (T-25活荷重に対する荷重係数)		更生管内空断面積 (m <sup>2</sup> )	1mあたりの充填材注入量 (m <sup>3</sup> )	1mあたりの充填材費用 (万円)
	頂版	側壁	鉛直	水平	ひび割れ荷重係数	破壊荷重係数			
複合管	78.5	50.0	2435.0	2400.0	1.01	5.78	5.767	0.491	8.10
二層構造管	228.5	125.0	2285.0	2250.0	1.02	4.27	5.064	1.194	19.69
自立管	190.0	190.0	2155.0	2120.0	1.20	2.74	4.489	1.769	29.19

※要求耐力は、ひび割れ荷重係数 (>1.0)  
破壊荷重係数 (≥2.5)

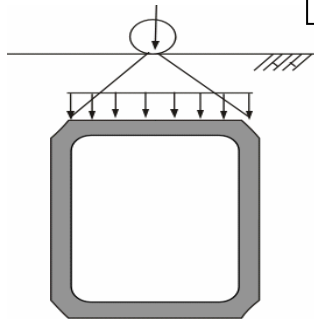
## 日本工営株式会社

お問合せ

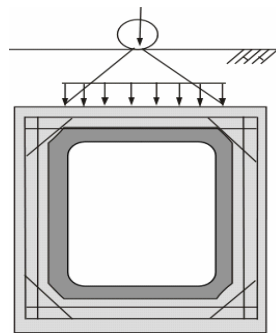
内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。

URL <http://www.n-koei.co.jp/contact/>

補強設計の考え方



自立管として補強部材のみで外力に抵抗



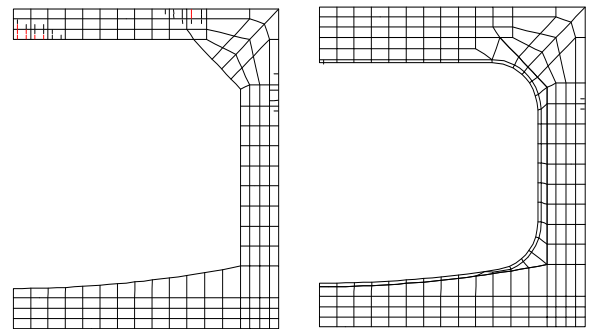
既設管も含めた複合管として外力に抵抗

当社の数値解析技術が適用可能！！

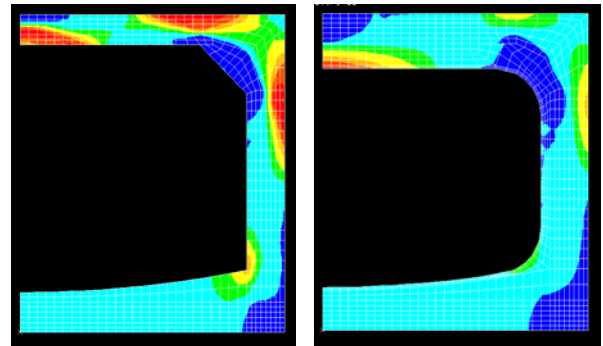
流下能力確保・施工コストの抑制等の観点から合理的

技術ポイント

- ひび割れ・破壊荷重を算定
  - ⇒ 現状、補強後の耐荷力を定量的に評価できる（設計荷重の何倍程度まで耐えられるか等）
- 合理的な補強の要否判定および補強設計（複合管としての設計）
  - ⇒ 定量的な耐荷力評価により、既設管の残存耐荷力を考慮して経済的かつ安全な設計が可能
- ひび割れ解析の予備知識がなくても解析が可能
  - ⇒ 簡単入力&スピーディーに非線形解析が実行できる設計支援ソフトウェアの適用が可能



ひび割れ発生状況図



応力分布図

既設老朽管渠

補強後

T-25 活荷重下における構造耐荷力照査