

テーマ	水圧鉄管、健全度診断
事業分野	ダム、堰、取水設備、水路、維持管理

既設水圧鉄管のアセットマネジメント支援

業務の基本概念

水圧鉄管の維持管理をする上では、既存の腐食・磨耗状態が構造に与える影響を適切に評価することが重要となります。水圧鉄管に関する現行の取替え基準は、局部応力評価に基づくため過大評価となる場合があり、全体構造としての合理的な健全度診断と対策工の提案が必要とされています。当社では、最適化手法の一つである線形計画法を用いてこれらのニーズにお応えします。

◆ニーズ1（既設構造物の健全度診断）

- ☆各種腐食・磨耗パターンが及ぼす影響の定量的な評価
- ☆板厚測定データを生かした構造安定性診断
- ☆余寿命診断
- ☆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？）

◆ニーズ2（合理的・経済的な対策工提案）

- ☆補強の効果は？（安全性はどの程度確保できたか？）

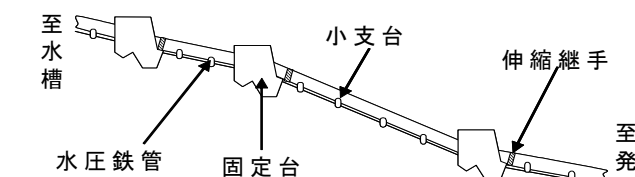
技術ポイント

線形計画法に基づく手法によれば、簡単&スピーディーに構造物の塑性崩壊荷重（最大耐荷力）が算出できるため、限界状態設計法の適用をはじめとする今後の性能照査型の診断に有効なツールとなります。

■塑性崩壊荷重(最大耐荷力)を指標とする

健全度評価式を提案

■線形計画法を用いる



水圧鉄管例

$$\gamma = \frac{\mu_{cp} - 1.0}{\mu_{cd} - 1.0} \quad \text{及び} \quad \gamma \geq \gamma_{\min}$$

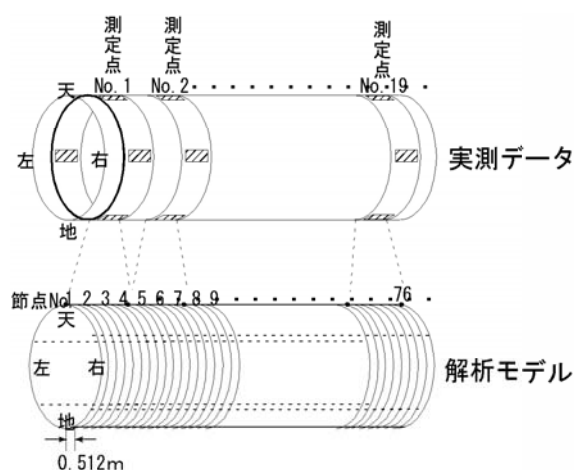
μ_{cp} = 設計時の極限荷重係数

μ_{cd} = 現状での極限荷重係数

γ = 構造安定性余裕度

健全度診断式

γ_{\min} = 限界構造安定性余裕度



実測板厚データの解析モデルへの反映

日本工営株式会社

お問合せ

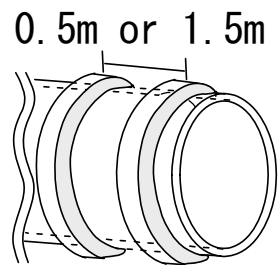
内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。

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

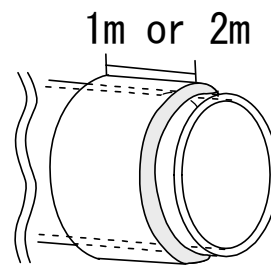
当社技術の特徴

- 安全性を満足しつつ、延命化が図れる
⇒孔食、溝状、円周状等の腐食形態によって異なる構造耐荷力への影響も考慮できる。
- 簡単・スピーディーに計算可能
⇒計算時間は三次元FEM解析の数十分の一。
⇒パッケージ化も可。

【解析例】



0.5m, 1.5mピッチで
リング補強



1m, 2m区間をリング補強

補強効果検討ケース	リング補強の間隔	塑性崩壊荷重係数 μ	判定
			LPIに基づく安全余裕度
			$\gamma = (\mu_1 - 1 / \mu_0 - 1) > 0.5775$
CASE-1	最下端から1.5mピッチ	1.81411	0.532
CASE-2	最下端から0.5mピッチ	1.84095	0.559
CASE-3	最下端から1.0m区間	1.88000	0.580 (有効な補強)
CASE-4	最下端から2.0m区間	2.05655	0.696 (有効な補強)

最適補強対策の検討