

# 「管路の設計」

「管路の設計」はとう性管、不とう性管を対象として、埋設深の検討および、常時、地震時における管体の安全性の照査を行います。管体の安全性の照査では、土圧や自動車荷重等の活荷重による外圧や、静水圧や水撃圧等による内圧に対して安全な耐圧強度を有する管種を選定します。以下にその概要を紹介いたします。

## 適用基準、適用管種

本製品における適用基準は以下のとおりです。

「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計 パイプライン（平成 21 年 3 月）」 農林水産省農村振興局  
「下水道施設計画・設計指針と解説 前編－2009 年版－（平成 21 年 10 月）」 社団法人 日本下水道協会  
「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014 年版－（平成 26 年 5 月）」 社団法人 日本下水道協会  
「水道施設設計指針 2012（平成 24 年 3 月）」 公益社団法人 日本水道協会  
「水道施設耐震工法指針・解説 2009 年版 I 総論（平成 21 年 7 月）」 公益社団法人 日本水道協会

また、参考文献は以下のとおりです。

「下水道用管（剛性管）に係わる土圧調査報告書（昭和 63 年 7 月）」 社団法人 日本下水道協会  
「下水道施設耐震計算例 一管路施設編一前編」 社団法人 日本下水道協会

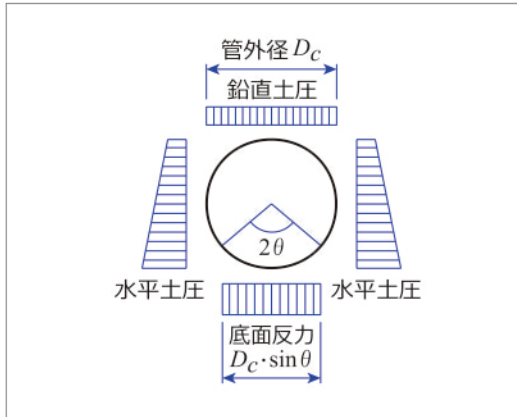
本製品の適用管種と基準の組合せは以下のとおりです。

		適用基準		
		パイプライン	水道協会	下水道協会
不とう性管	遠心力鉄筋コンクリート管	○	－	○
	コア式プレストレストコンクリート管	○	－	○
とう性管	ダクタイル鋳鉄管	○	○	○
	鋼管	○	○	○
	硬質ポリ塩化ビニル管	○	○	○
	ポリエチレン管	○	○	○
	強化プラスチック複合管	○	－	○

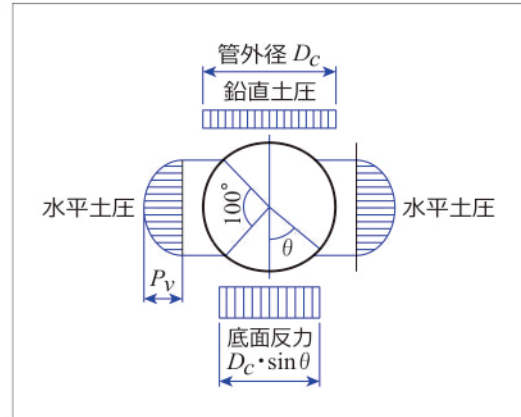
なお、管のデータは管種ごとに登録が追加、編集を行うことが可能となっています。

## 管体の安全性の照査

管体の安全性の照査に用いる外圧には、鉛直土圧、水平土圧、活荷重、その他上載荷重等がありますが、鉛直土圧については溝形、突出形、逆突出形、矢板施工、簡易土留工法の施工方法を選択することにより、選択した施工方法に応じた土圧公式を用いて計算を行います。不とう性管、とう性管の土圧分布は下図のように考慮します。また、活荷重のうち、自動車荷重については 45°分布式の他にブーシネス式を選択することが可能で、ブーシネス式の場合はトラックが 1 台と 2 台の状態を検討します。



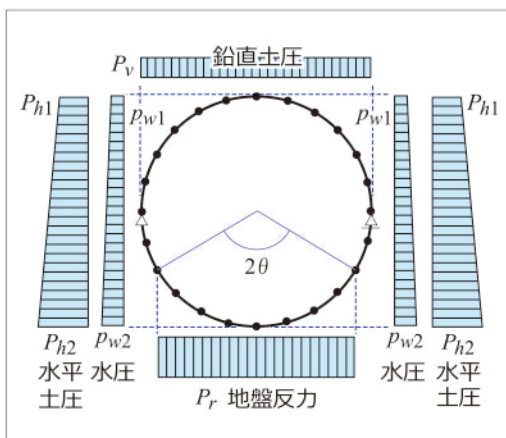
(a) 不とう性管の土圧分布



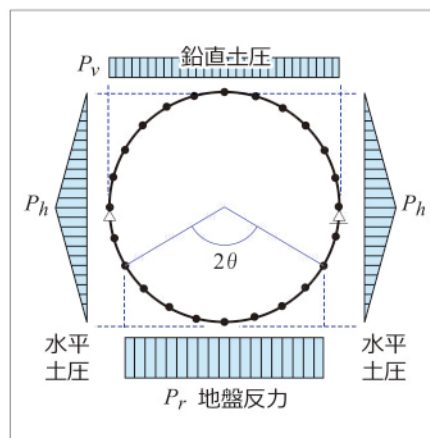
(b) とう性管の土圧分布

## 地震時の照査

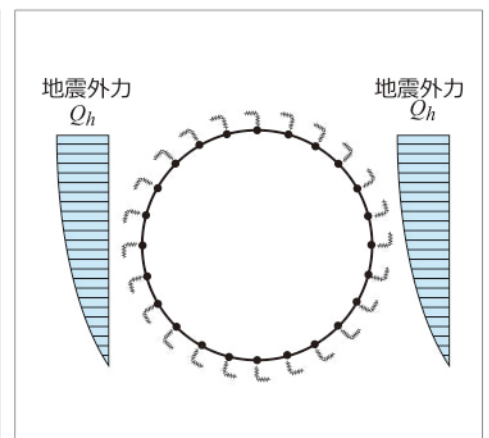
地震時の照査には変位法による骨組構造解析手法を用い、応答変位法により行います。計算モデルは下図に示すように、鉛直土圧、水平土圧、水圧および地盤反力による常時荷重と、応答変位による地震水平力を考慮し、合計断面力により管体の安全性の照査を行います。また、常時モデルでは下図 (a)、(b) のように 2 つの仮想支持点を設け、地震時モデルでは下図 (c) のように各節点位置を地盤バネによる X、Y 方向の集中バネ支点としてモデル化します。



(a) 常時の荷重 (不とう性管)



(b) 常時の荷重 (とう性管)



(c) 地震外力

以上、概略のみ紹介させていただきましたが、ここでは記載していない機能もございますので、是非最寄りの営業所やホームページなどで詳細をご確認ください。