

管の耐震設計 Ver.3

管の耐震設計は、とう性管、不とう性管を対象として、埋設管の縦断方向の耐震設計を行います。液状化の判定および液状化による浮き上がりの検討や、マンホールと管きよ、または管きよと管きよの接合部の検討、管軸方向の強度検討を行います。以下にその概要を紹介いたします。

適用基準、適用管種

適用基準は以下のとおりです。

「下水道施設の耐震対策指針と解説 2014 年版（平成 26 年 5 月）」公益社団法人 日本下水道協会
「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
「下水道施設耐震計算例 - 管路施設編 -（前編）2015 年版（平成 27 年 7 月）」公益社団法人 日本下水道協会
「水道施設耐震工法指針・解説 2009 年版 I 総論（平成 21 年 7 月）」社団法人 日本水道協会
「水道施設耐震工法指針・解説 1997 年版（平成 9 年 3 月）」社団法人 日本水道協会

右表の管種（（ ）内は略称）に対応しており、KF 形などの規格管をあらかじめ登録済みです。また、登録済みの規格管以外にも任意に登録することが可能となっております。

不とう性管※	遠心力鉄筋コンクリート管 (RC)
	推進工法用鉄筋コンクリート管 (RC)
	コア式プレストレストコンクリート管 (PC)
とう性管	ダクタイル鋳鉄管 (DT)
	鋼管 (SP)
	硬質ポリ塩化ビニル管 (EB)
	ポリエチレン管 (PL)
	強化プラスチック複合管 (PS)

※ 不とう性管は下水道基準の場合のみ。強化プラスチック複合管は下水道基準、土地改良基準の場合のみ。

管きよの接合方法

対応している管きよの接合方法は以下の 2 方法です。

差し込み継手管きよ

管きよと管きよの継手部が差し込みソケット構造を有するもの。

一体構造管きよ

管きよと管きよの継手部を接着接合したもの、ねじ込み接合したもの、ボルト等によりフランジ部を結合したものなどで、スパン全線を一体化させた構造。

接合方法は任意に選択可能ですが、主な管種、形式の接合方法は以下のとおりです。

	差し込み継手	一体構造
遠心力鉄筋コンクリート管	○	
推進工法用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	○	
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	○	

検討項目について

重要度区分、接合方法などにより検討すべき項目は以下の表のようになります。

本製品では一部項目を除いて検討項目を個別に選択可能です。

(下記の表は「下水道施設の耐震対策指針と解説 2014年版」を想定した内容になります。)



			重要な幹線等		重その他の管路	
			差し込み継手	一体構造管	差し込み継手※3	一体構造管※3
マンホールと管きよの接合部	地震動による	屈曲角	○	○	○	○
		抜出量	○	○	○	○
管きよと管きよの接合部	地震動による	屈曲角	○	○	○	○
		抜出量	○	○	○	○
管軸方向の強度		ひずみ	—	○	—	○
		応力度	○	○	○	○
傾斜地	永久ひずみ	抜出量	○	○	○	○
地盤の硬軟急変化など		抜出量	○※5	○	○	○
液状化の判定			○	○	○	○
液状化地盤の場合	永久ひずみ	抜出量	○	○	○	○
	地盤沈下	屈曲角	○※1	○※2	○※1	○※2
		抜出量	○※1	○※2	○※1	○※2
地盤の液状化	側方流動	ひずみ	—	○※4	—	○※4
	地盤沈下	ひずみ	—	○※4	—	○※4
液状化に伴う浮き上がりの検討			○	○	○	○

※1 管きよと管きよの接合部のみ選択可能

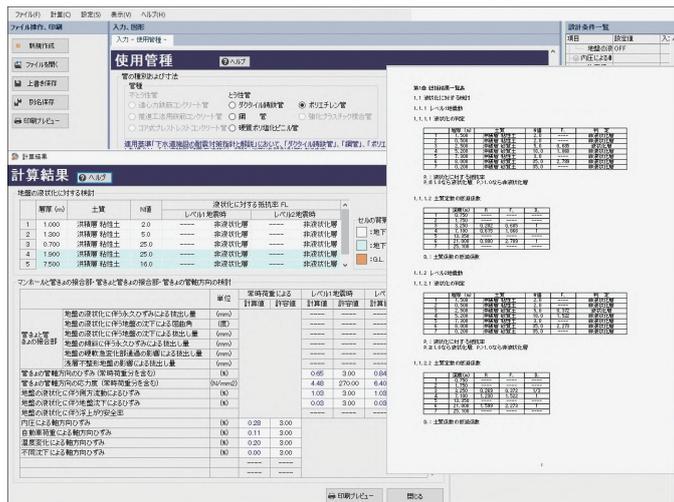
※3 レベル1地震時のみ選択可能

※2 管きよと管きよの接合部のみ選択可能

※4 一体構造管の鋼管とポリエチレン管選択時のみ選択可能

(しかし、硬質ポリ塩化ビニル管選択時は両方選択可能)

※5 条件によっては計算不要



第1章 総括結果一覧表

1.1 管きよの軸方向断面に対する検討

重要度区分：重要な幹線等

管種：連心力鉄筋コンクリート管(1種, B形)

管径：φ1000(mm)

管きよの継手構造：差し込み継手管きよ(可とう継手あり)

1.1.1 レベル1地震動

1.1.1.1 マンホールと管きよの接合部の検討

検討項目	単位	計算値	許容値	判定
地震動による屈曲角	(度)	0.02	1.35	OK
地震動による抜出量	(mm)	2.25	32.25	OK
地盤の硬軟急変化部通過の影響による抜出量	(mm)	6.08	32.25	OK

1.1.1.2 管きよと管きよの接続部

検討項目	単位	計算値	許容値	判定
地震動による屈曲角	(度)	0.02	1.35	OK
地震動による抜出量	(mm)	2.25	32.25	OK
地盤の硬軟急変化部通過の影響による抜出量	(mm)	6.08	32.25	OK
液管が硬軟急変化部通過の影響による抜出量	(mm)	7.63	32.25	OK

1.1.2 レベル2地震動

1.1.2.1 マンホールと管きよの接合部の検討

検討項目	単位	計算値	許容値	判定
地震動による屈曲角	(度)	0.09	5.10	OK
地震動による抜出量	(mm)	10.76	64.50	OK
地盤の硬軟急変化部通過の影響による抜出量	(mm)	31.59	64.50	OK
液管が硬軟急変化部通過の影響による抜出量	(mm)	12.15	64.50	OK



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。