

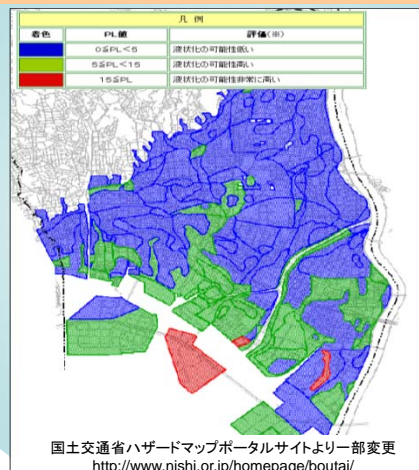
# 下水道施設の地震・津波対策における コンサルタントの役割

日本は、世界有数の地震国であり、平成7年に起きた阪神淡路大震災をはじめ、近年になって各地で大地震が発生し、平成23年の東日本大震災においては、地震に加え、津波による甚大な被害が発生し、11都県132市町村の管きよ642km、下水処理場120箇所が被災し、市民生活に大きな影響を与えました。

## ■ 地震対策

- ◆ 計画の目標設定
- ◆ 液状化危険度などを活用した対策優先度の検討
- ◆ 地域特性を考慮した耐震対策の検討
  - 耐震計算・耐震診断・補強設計
  - 緊急対応マニュアル・BCP計画策定

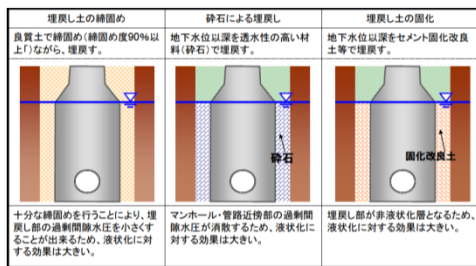
## 液状化マップ例



## 液状化の対策



(千葉県浦安市ホームページより)  
http://www.city.urayasu.chiba.jp



(国土交通省国土技術政策総合研究所HPより)  
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/200806tec-force/05\_gesuido.pdf

## 施設の対策

補強前

補強後



窓開口閉塞などによる耐震化

(協力: 上田市上下水道局)

## ■ 津波対策

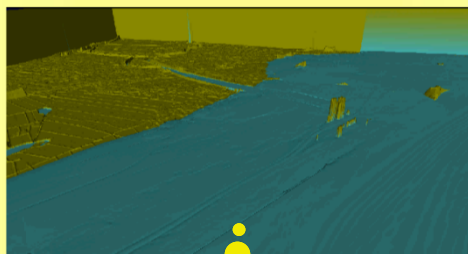
東日本大震災では、特に津波による被害が甚大であり、これまでの耐震対策中心のあり方に課題を残しました。今後は、津波に対する被害を最小化するための対策が求められています。

### 壊滅的被害を受けた 仙台市南蒲生浄化センター



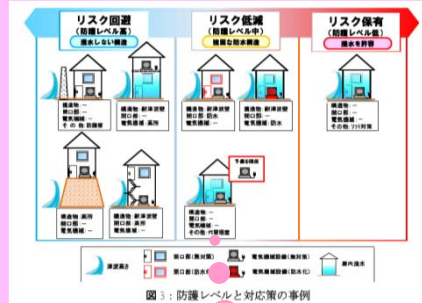
(協力: 仙台市)

### 津波解析



シミュレーションにより津波を再現し、下水道施設への影響を解析します

### 対策検討例



津波に対して、効果的な対策方法について検討します



# 下水道施設の地震・津波対策に関するQandA

Q:大地震は、どんなものがあるの？

A:主な大地震は、以下のようなものがあります。

	発生日	主な地震名	マグニチュード	備考
日本	1995/01/17	兵庫県南部地震	7.3	
	2004/10/23	新潟県中越地震	6.8	
	2007/03/25	能登半島地震	6.9	
	2008/06/14	岩手・宮城内陸地震	7.2	
	2011/03/11	東北地方太平洋沖地震	9.0	
海外	1960/05/22	チリ地震	9.5	
	2004/12/26	スマトラ島沖地震	9.3	

・マグニチュードは地震のエネルギー規模を表す単位で、震度は地震の揺れの程度を示す数値です。

Q:液状化って？

A:液状化現象(えきじょうかげんしょう)は、地震の際に地下水位の高い砂地盤が、振動により液体状になる現象です。これにより比重の大きい構造物が埋もれ、倒れたり、地中の比重の軽い構造物(下水管等)が浮き上がったります。

Q:下水道施設が被災すると、生活がどうなるの？

A:家庭排水などを下水処理場まで運んでくれる管きよや、下水処理場の処理機能が停止すると、伝染病の発生やトイレが利用できなくなるなど住民の健康や社会活動に重大な影響を及ぼします。また、雨水管きよが使えなくなると、避難所などを含む生活空間で浸水被害が発生します。液状化によるマンホールの突出や、道路陥没が発生すると、救援活動や復旧活動に支障が出ます。

Q:下水道の耐震対策の基本的考え方はどういったもの？

A:下水道の耐震対策は、設計地震動レベルや施設の重要度に応じて、個々の施設において必要とされる構造面での耐震性能を確保することを基本としています。また、構造物が万が一被害を受けた場合にも機能を確保できるよう、システム的な対応により耐震性能を確保するとしています。したがって、耐震化を推進していますが、下水道施設は膨大にあり、未耐震の施設も相当数あります。

◆平成9年度以前に工事発注された施設の耐震化率は以下のとおりです。(出典:国土交通省調べ)

・重要な幹線等・・・23% ・揚水施設・・・9% ・消毒施設・・・10% ・沈殿施設・・・9% ・管理棟・・・31%

Q:設計地震動レベルって？

A:下水道の土木構造物は、施設の供用期間内に1～2度発生する確率を有するレベル1地震動と陸地近傍に発生する大規模なプレート境界地震や直下型地震による地震動のように、供用開始期間内に発生する確率は低いが大きな強度を持つレベル2地震動の2段階を想定しています。

建築構造部については、建築基準法の規定に従い、中地震動及び大地震動を想定しています。

Q:津波の被害を踏まえて今後の耐津波の考え方は？

A:東日本大震災の教訓を踏まえ、平成26年5月に「下水道施設の耐震対策指針と解説2014年版、日本下水道協会」が発刊され、その中で下水道施設に求められる耐津波性能が示されています。

下水道施設に求められる耐津波性能

(管路施設)

対象津波	耐津波性能1	耐津波性能2	耐津波性能3
最大クラスの津波	陸域(サービスエリア)が浸水しない場合		陸域(サービスエリア)が浸水する場合
	流下機能を確保できる性能(逆流を防止する性能)	安全性を確保し、速やかに最低限の流下機能を回復できる性能(逆流に耐水する性能)	安全性を確保し、他の施設等への影響や二次災害が防止される性能

(処理場・ポンプ場施設)

対象津波	耐津波性能1	耐津波性能2	耐津波性能3
最大クラスの津波	安全性を確保し、機能を維持できる性能(浸水しない性能) [安全性、修復性Ⅰ、運転継続性]	安全性を確保し、速やかに最低限の機能を回復できる性能(強固な防水性能) [安全性、修復性Ⅰ]	安全性を確保し、他の施設等への影響や二次災害が防止される性能 [安全性]

Q:シミュレーションとはどんなことをするの？

A:コンピューターなどを使用して模擬的に実験(事象を再現)を行うことで、実験内容を数式模型によって組み立て、これをコンピューター処理することによって実際の場合と同じ結果を得ようとするものです。これにより、津波を再現したり、ある地震における津波を想定することが可能になります。