

# 下水道の被害と 復旧における問題点

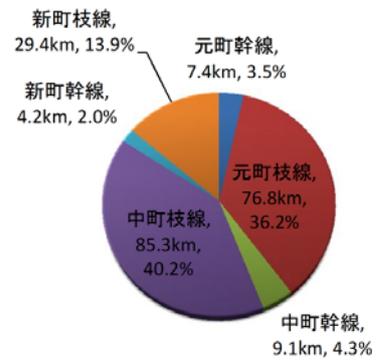
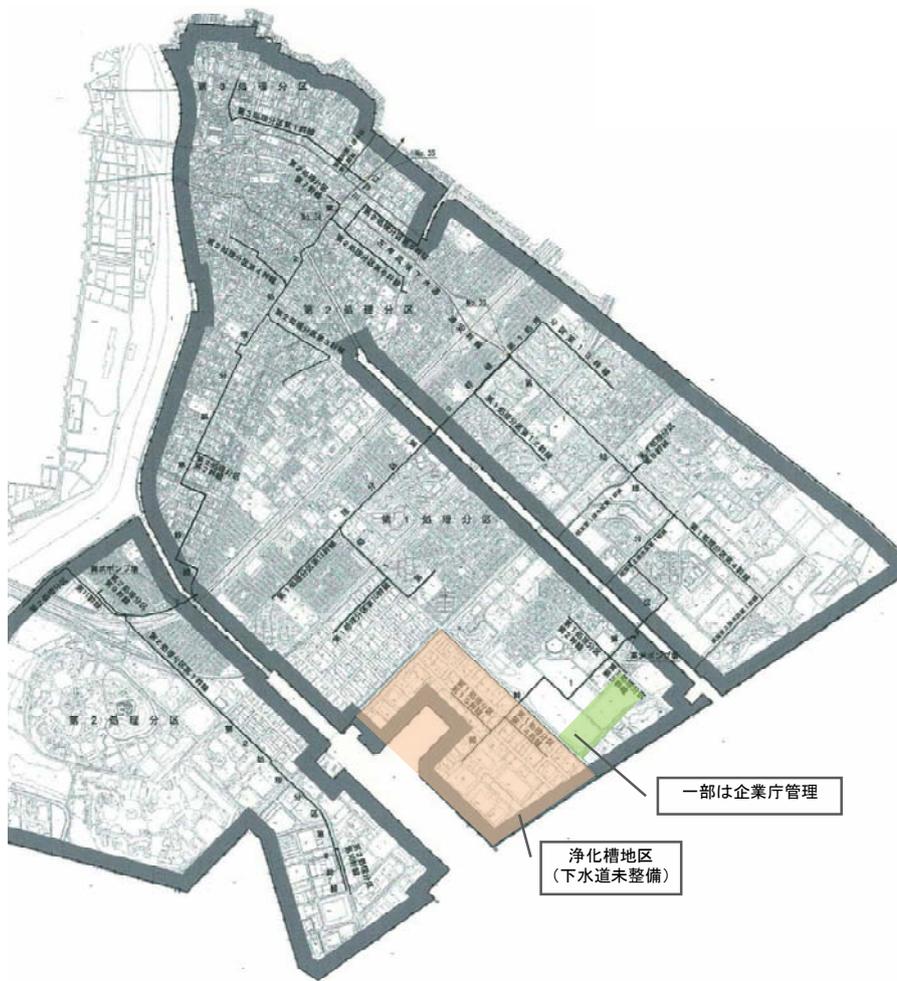
○パシフィックコンサルタンツ株式会社 佐藤 成  
株式会社日水コン 小西康彦

1

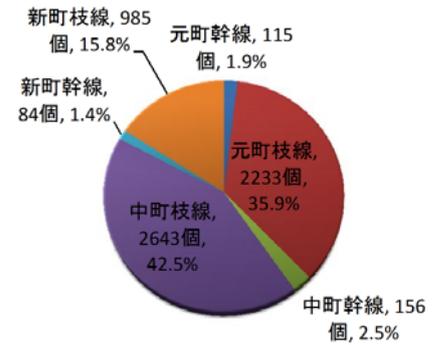
## 【1】被害概要

- 浦安市の電気、水道、下水道、ガス、通信などのライフライン施設に被害が生じた
- 下水道施設(汚水)の被害は使用停止が1ヶ月に及び、最も影響が大きかった
- 浦安市の災害査定資料を基本に、下水道被害の特徴と復旧や復興に向けた課題を整理して報告する

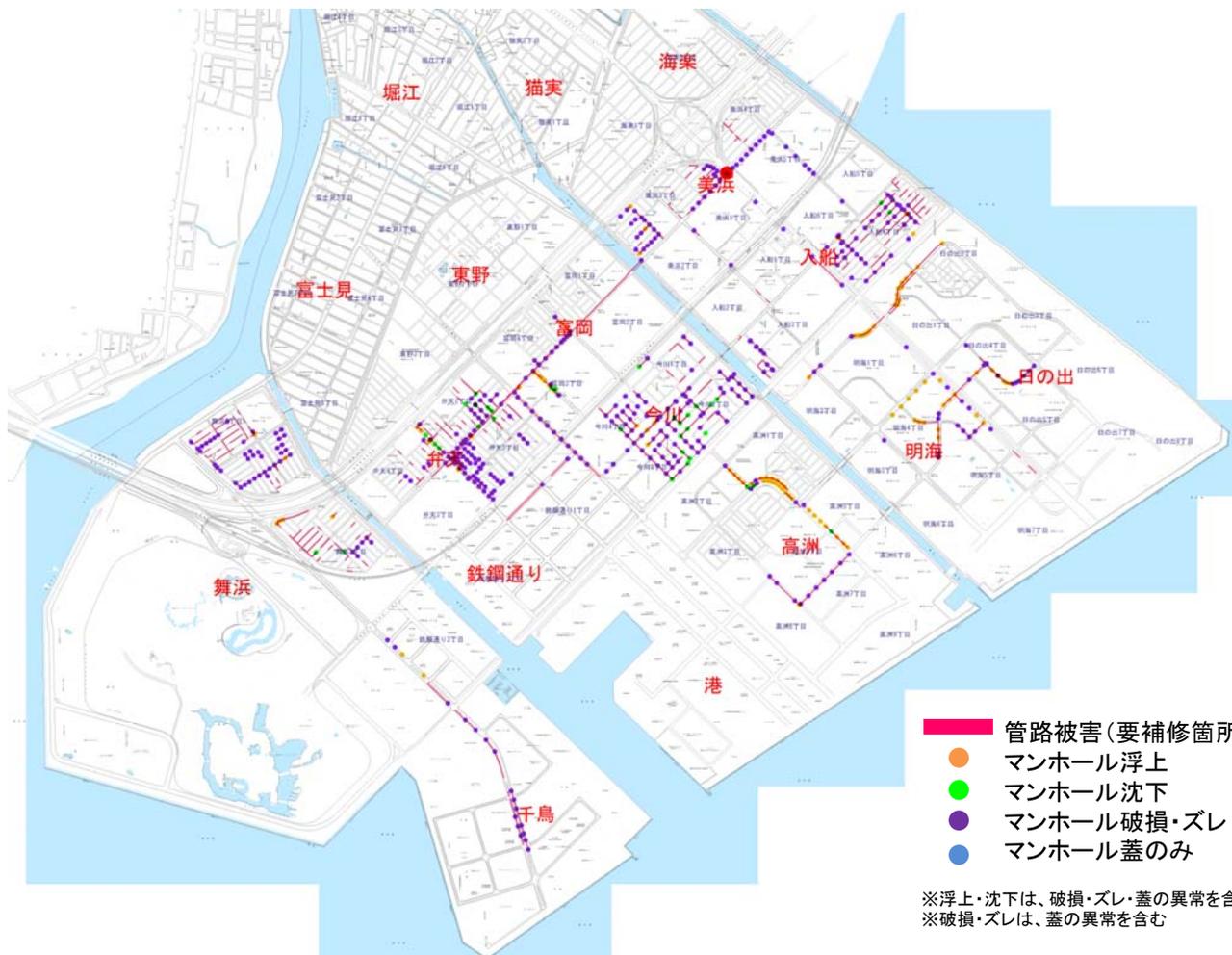
2

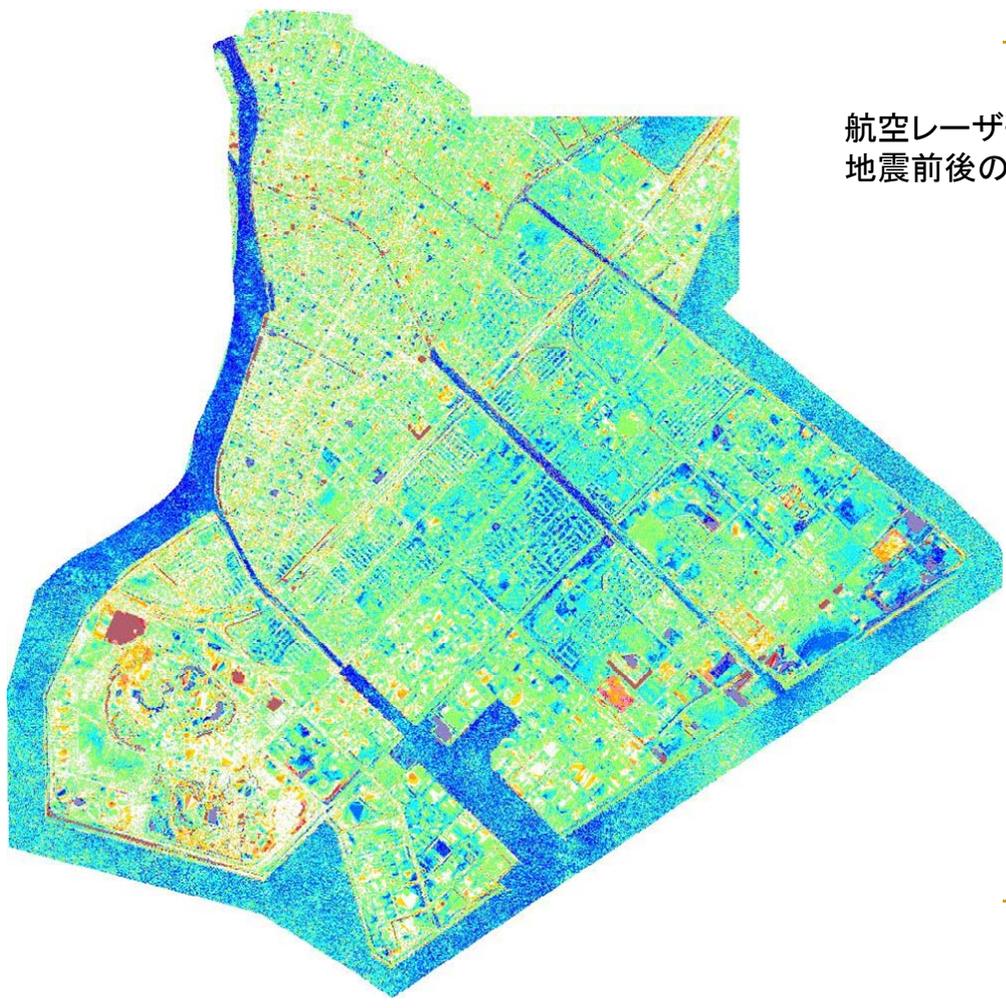


全管路延長212km

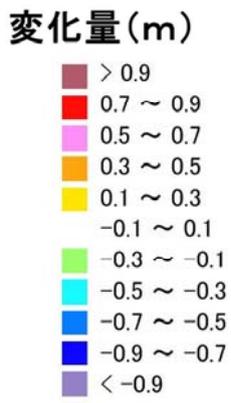


全マンホール数6216

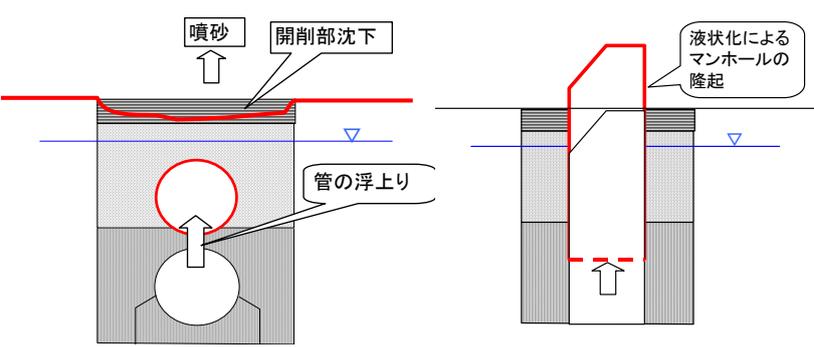




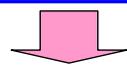
航空レーザー測量による  
地震前後の地盤高変化量



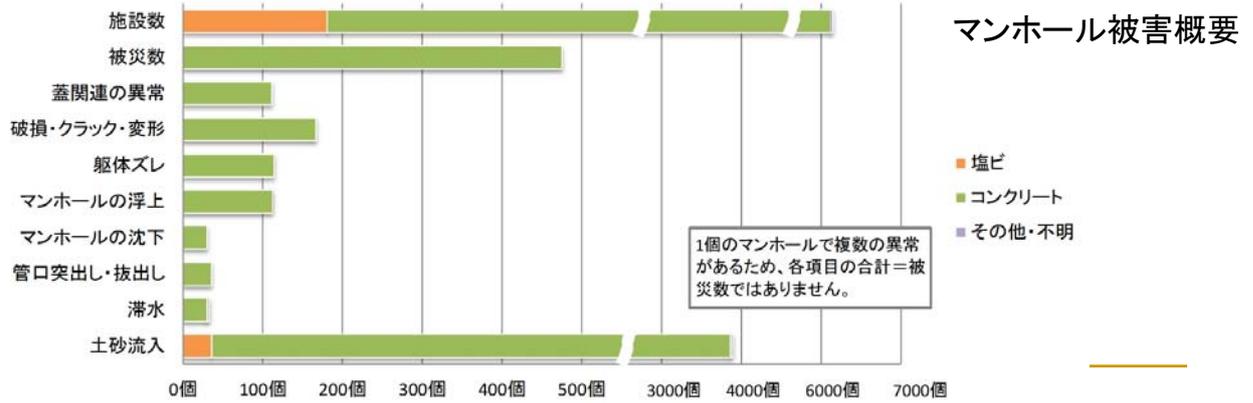
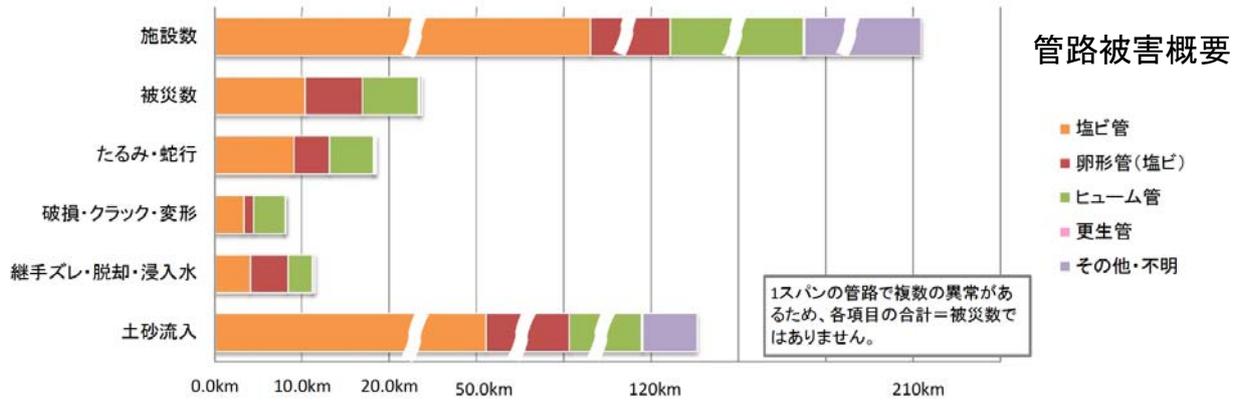
## 【2】 既往地震被害との比較（特徴）



既往地震では周辺地盤が液状化の恐れのない場合に、埋戻し土の液状化により開削部の沈下及び管・マンホールの浮上が多く発生した。



- 広範囲の液状化により至る所で噴砂が発生し地盤が沈下
- 管はタルミ・蛇行・継手ズレが多く発生
- マンホールの浮上は新町地区で見られるが、比較的少ない
- ブロックのズレや破損が多く見られる



7

## 被害の特徴（その1）

従来の被害例1：推進工法で施工されたスパンは管口付近に被害がある。



浦安市の被害：

推進で施工されたスパンの途中で円周クラックが発生している。タルミや蛇行も見られる。

8

# 管路内の被災状況（汚水幹線）

φ500HPの弛み



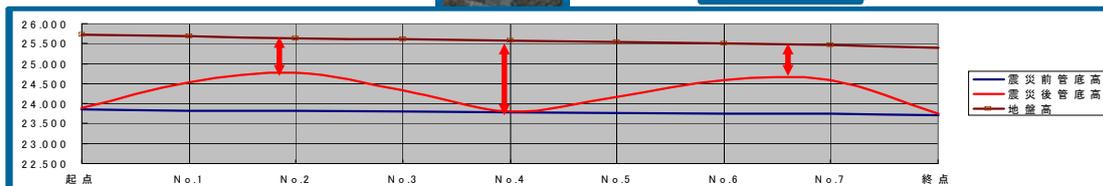
φ500HPの円周クラック



9

## 被害の特徴その2

従来の被害例2：塩ビ管は撓むためスパン途中の被害は少ないが、マンホールが浮上すると管口付近に破断が発生。



浦安市の被害：

縦断方向の撓みや蛇行に加えて、**断面方向の変形・破損**が発生している。

10

## 管路内の被災状況（枝線）



（管折れの状況）



管口破損（倒壊）、浸入（φ250）



（変形、管折れ、左蛇行）



管口破損（倒壊）、浸入水（φ250）

11

## 管内破損・土砂流入の状況



上部破損の状況により土砂流入



側部破損により土砂の流入状況

12

# 被害の特徴（その3）

従来の被害例3：マンホール浮上による本管接続部の破断や本管の浮上・蛇行により滞水が発生した。  
⇒バキューム車により短時間に管内調査が可能であった。



浦安市の被害：

管内に**砂が堆積し流下機能を阻害**して、至る所で滞水が発生した。砂の除去にはバキューム車に加えて高圧洗浄が必須となり管内調査が長期化した。（120m／日程度）

13

## 管内清掃作業の状況



浚渫作業（高圧洗浄車＋揚泥車）



高圧洗浄車



揚泥車



浚渫作業（高圧洗浄車＋揚泥車）



バキューム作業状況



ジェット作業状況

14

## マンホール内清掃前後の状況

清掃前



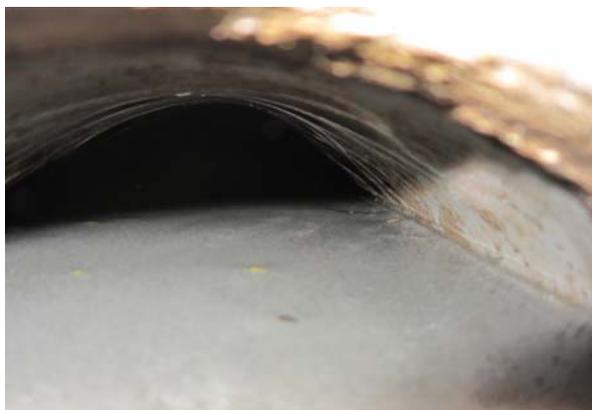
清掃後



マンホール内にヘドロが堆積している。

15

## 管内の砂の堆積状況



幹線で管内流下断面のほぼ60%~70%程度に砂が堆積しているケースがあった。

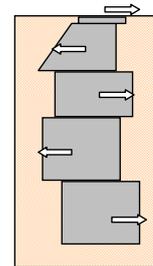
16

# 被害の特徴（その4）

## マンホールブロックのズレ

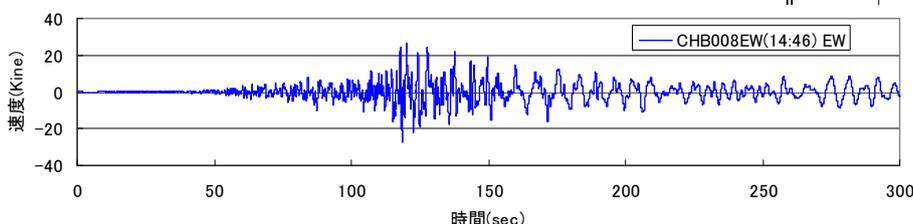
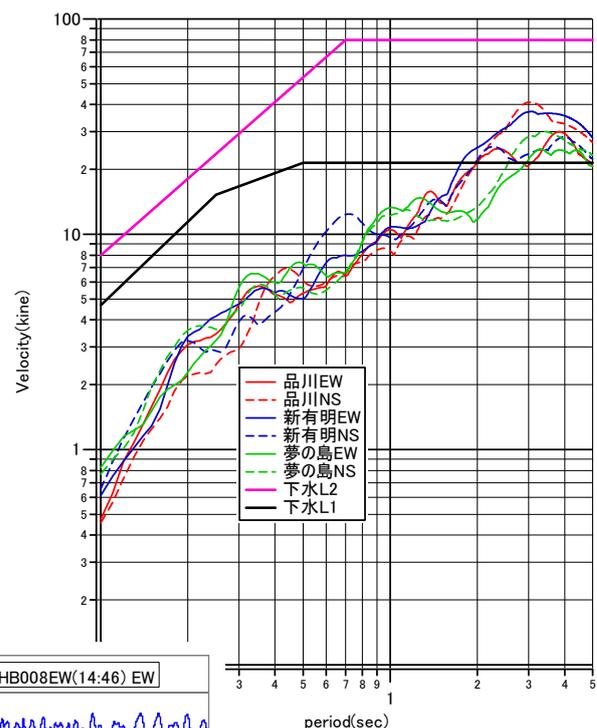


マンホールブロックが太鼓落し状にズれている箇所が見られる。

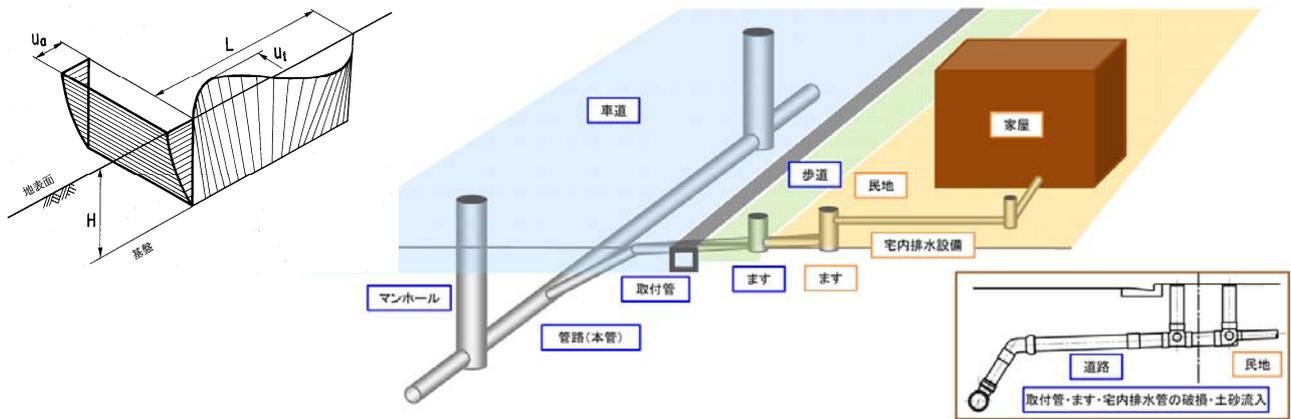


# 【3】復旧・復興に向けた課題（その1）

- 地震動は既往レベル2よりも小さいが、長周期側の特性が大きく、継続時間が長いために液状化した状態で揺られる状況があった。
- 広範囲な液状化対策は現実的ではなく、液状化の発生を受容せざるを得ない



## 復旧・復興に向けた課題（その2）



- 映像でも確認されているが、液状化を伴う挙動であるため、想定されるひずみは局所的に大きく、変形性能を確保することが重要である。これは下水道施設の管種、管径、土かぶりや舗装構造の影響だけでなく、周辺のある程度広い範囲の状況に配慮する必要があり、被害メカニズムの解明が急がれる。

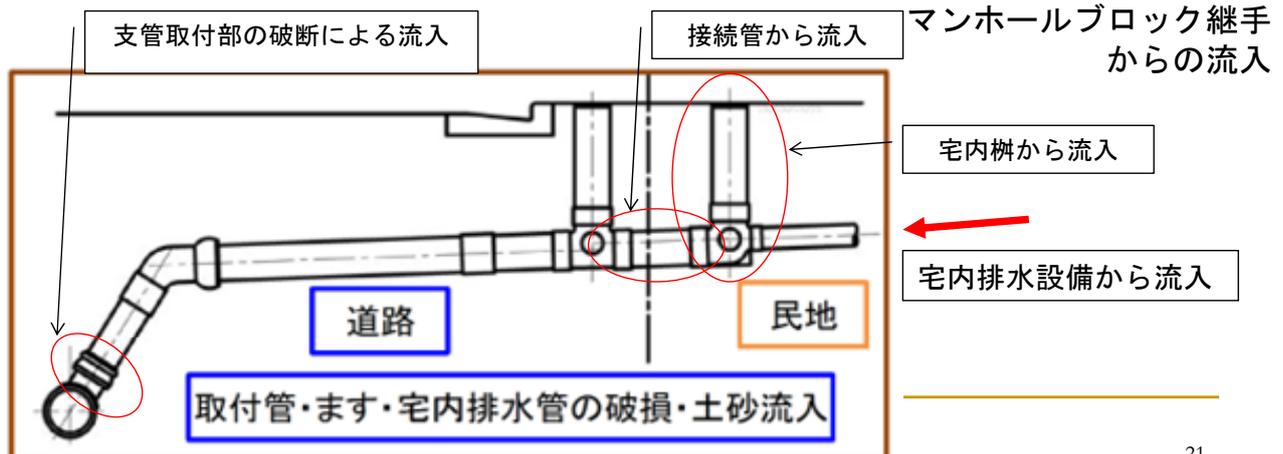
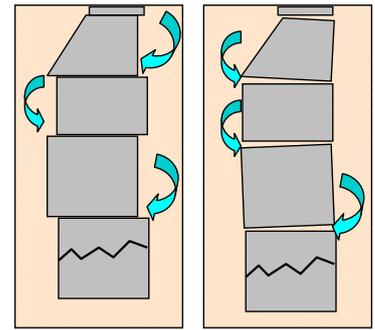
## 復旧・復興に向けた課題（その3）

- マンホールの浮上は比較的少なく、沈下やズレが多かった。土砂の流入があったために浮上が軽減されたという見方もある。



## 復旧・復興に向けた課題（その4）

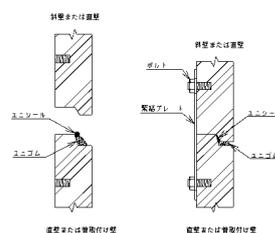
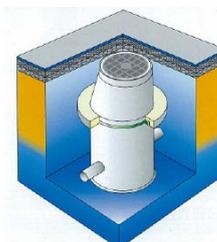
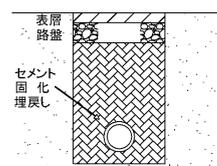
- マンホールブロックの継手部、支管取付部、宅内桧、マンホールや本管破損部、宅内排水設備などの損傷を軽減することで土砂流入を軽減



21

## 復旧・復興に向けた課題（その5）

- 土砂流入は管路の重要度に依存しないので、重要度区分以外の対応が必要
- 浮上などの安定対策だけでなく、ポリエチレン管の採用や水道の耐震管のようなストッパーなどの変形性能向上が必要
- 更生工法などは変形性能の評価が必要
- 地震後の復旧に対しては導水勾配の確保に留意が必要
- 下水道施設の耐震対策指針などの基準類においては、柔軟な目標性能や設計方法の採用も視野に入れるべき



22

---

ご清聴ありがとうございました