



### 1.被害の実態 1.1 道路

**中町・新町の多くの箇所で、砂の噴出や道路のせり上がり、ひび割れなどが発生**

- ・災害時に緊急車両が通行できる幹線道路網が必要。
- ・街区道路では、市民の生活に支障をきたさないよう上下水道等のインフラを守ることが大切。



**道路橋も通行可能であったが、歩道橋で一部問題が発生した。**



車道に比べてやわらかい歩道では、変状が各地で起きた。

液状化時の地震の悪影響を、やわらかい歩道が吸収した側面もある。

**歩道のせり上がり変形の理由**

硬い車道の舗装が、基礎の液状化によって揺れ動き、**やわらかい**歩道を横から押しつぶした？

歩道の裏にある建物や築山が液状化によって沈み、基礎の液状化砂を**やわらかい**歩道に向かって押し上げた？



## 道路舗装の陥没

空洞調査異常信号発生箇所図

- ...道路陥没応急復旧工事箇所(歩道・5)
- ...道路陥没応急復旧工事箇所(車道・7)
- ...空洞調査における異常信号発生箇所
- 空洞調査実施路線(L=79.806m)

報告書案より

液状化に伴う噴砂の影響により、基礎地盤の沈下や舗装の下に空洞が発生した。気温の上昇とともにアスファルトが軟化して陥没に至ったものもある。

発災直後より迅速に調査等対応できるよう体制の再構築が望まれる。

## 歩道のせり上がり

2011/07/08 11:32

千鳥にて

## 歩道のせり上がり

裏の建物や盛土が沈んで、前方のやわらかい歩道が膨れ上がったのか？



千鳥にて

## 歩道のせり上がり

裏の盛土が沈んで、前方のやわらかい歩道が膨れ上がったのか？



太陽の丘公園西隣にて

## 歩道のせり上がり

剛な車道が揺動してやわらかい歩道を圧縮・座屈させたのか？



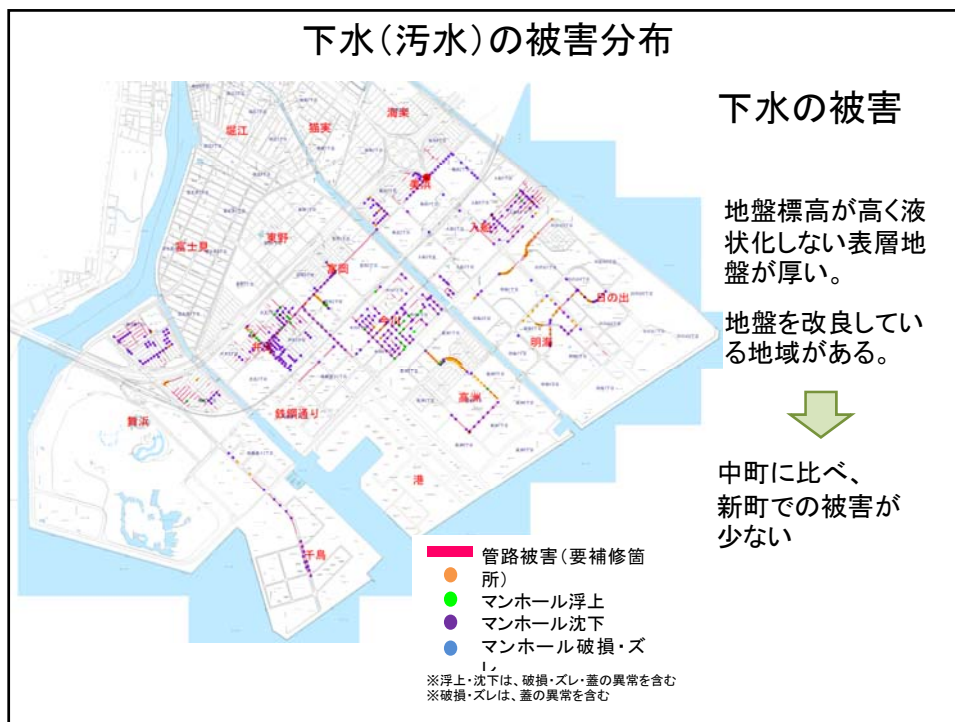
しかし車道の反対側の歩道には変状が無い。千鳥にて

## 歩道のせり上がり



背後に盛土などが存在しないが、せり上がりは発生。さまざまな原因があるらしい。


舞浜にて




### 下水道(汚水)の被害状況

**液状化により中町・新町地域のほぼ全域にわたり、下水道の使用ができない状況**

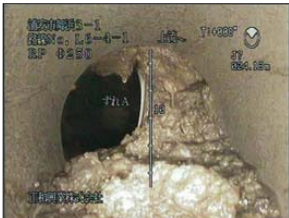
・ 土砂流入が最も重大な問題: 管を閉塞し、汚水の流通を阻害



浮上したマンホール



土砂で閉塞したマンホール



継手がズレ、  
管路に土砂が流入

### 下水道施設の被害パターン

液状化によって、  
 ・マンホールの横  
 ずれ破損  
 ・下水管のズレ  
 ・土砂流入  
 等が発生

下水管の浮き上がりは少なかった。  
 地表の乾いた地層や舗装版による浮上の抑制や、流入した液状化砂が下水管を重くして浮上を抑制したなど、様々な要因が考えられる。  
 液状化砂の流入抑制対策とともに、浮上防止対策が必要

13

### 宅内排水施設の被害状況

個人所有のため調査の事例は多くないが、継ぎ手のずれ、抜け、土砂流入が起こっていた。

継手ズレ
脱却
土砂流入


ここから下水本管に砂が流入した事例も多い、と推定されている。

➡ 配管設計の見直しが有効。

例) 可とう(伸縮)継手を使用  
 建物内での配管の集約  
 管材の変更

# 私の研究計画 被災管の埋め戻し復旧

## 埋め戻し材料の模型振動実験




A. コンクリート再生骨材



B. 廃ガラス粗粒材



C. 廃タイヤチップ



原地盤：液状化する場合としない場合の2通り

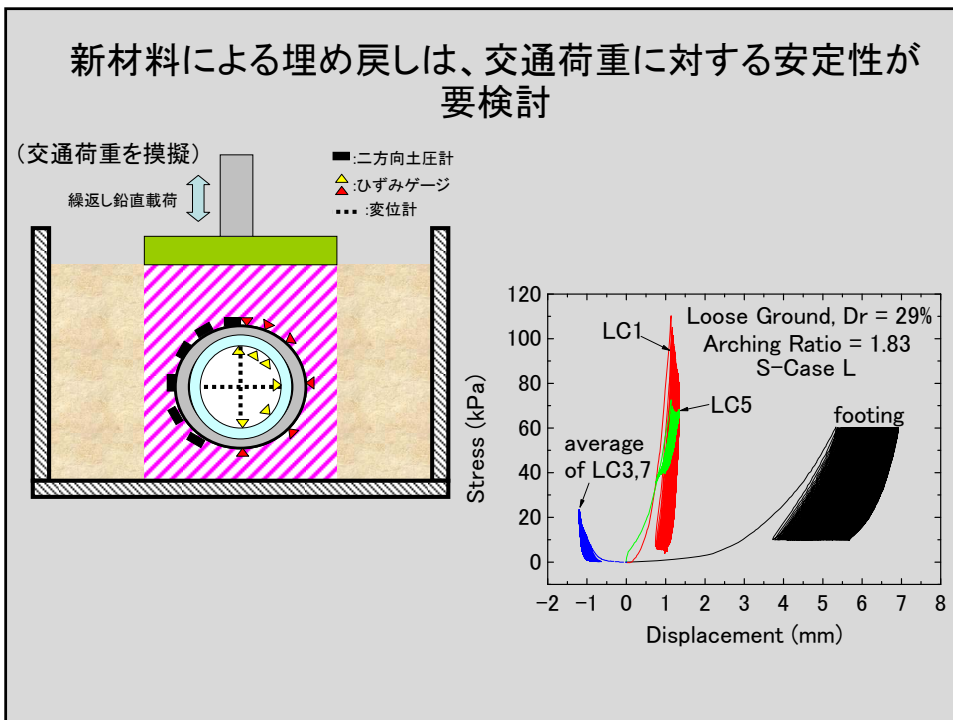
上の新材料で埋め戻し

治具  
埋設管  
本体

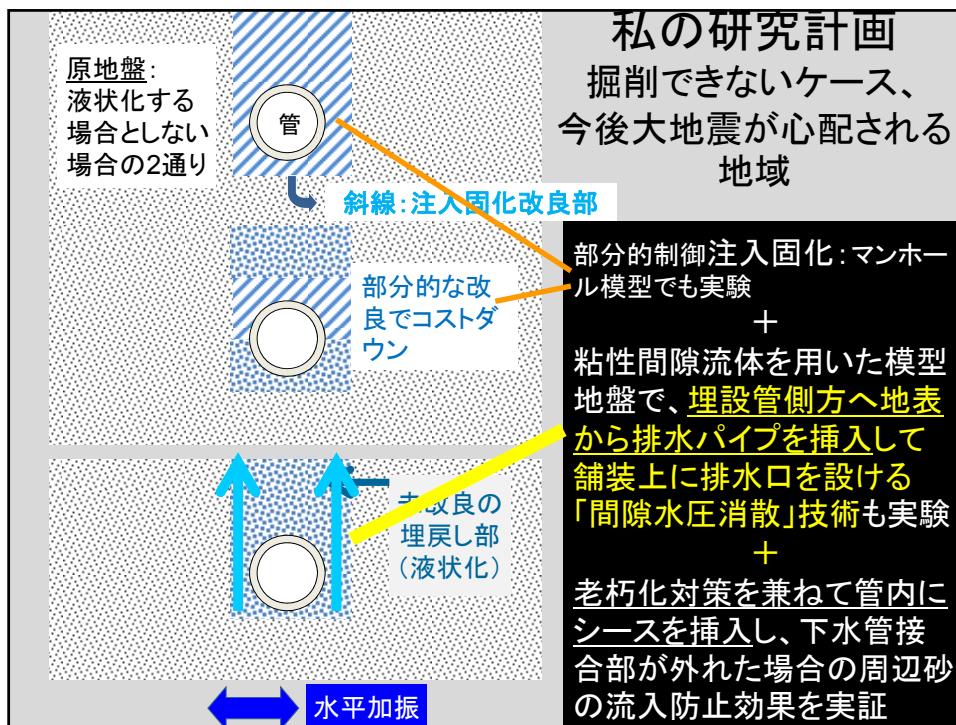
（取付け管を模擬した部分が地表不飽和層に保持されて圧縮と曲げ抵抗を発生）

→本管の浮上を阻害する効果を実証

水平加振







## 河川・海岸（護岸）

日の出地区では、護岸の一部が液状化の影響を受けて移動したが、裏にある丘状の緑地が緩衝帯となり、居住地への影響はなかった。また、河川護岸の一部に傾斜・沈下が認められた。



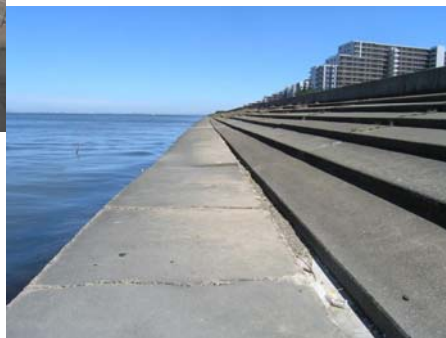
河川護岸(境川)



日の出護岸(写真上)と  
その内陸側の緑地(写真下)

背後地の利用状況、重要度等を勘案して、**レベルⅡ地震動に対して求められる性能の検討**を行いこれを満足するよう、管理者に要請するとともに、実施に向け協議・調整を図ることが必要。

おもな護岸では変状が軽微。護岸が接地する沖積層が液状化しなかったからであろう。



## 日の出地区の護岸について

- 液状化の程度は大きい。
- 海側のエプロン、陸側の埋め立て地盤も両方で、液状化・噴砂が見られた。陸側では亀裂もある。
- しかし、陸側には丘が形成されており、そこで地盤の変形は停まっている。
- 将来の地震で再び液状化や護岸の変形が起きても、丘より海側で変形は停まる。



## 2. 復興の目標

耐震対策・液状化対策には膨大な費用が必要となる。このため、災害の起こりやすさと対策の効果や費用負担のバランスを十分に考えることが大切である。

### 3. 液状化災害からの復興の方法

道路：地盤の締め固めや固化(セメント混合処理など)など

下水：埋め戻し土の液状化抵抗を高める。

・砕石、セメント混合改良土の使用

可とう性に富むポリエチレン管、差込長の長く抜けにくい継手の開発など。

マンホールが横ずれしないよう継ぎ目の強化・緊結  
宅内排水システムの強化を市民にお願いします。

・可とう継手の使用、配置の簡素化など

橋梁：橋につながる取り付け盛土部の沈下を抑制する。

護岸：レベルⅡ地震動に対して求められる性能の検討を行いこれを満足するよう、管理者に要請するとともに、実施に向け協議・調整を図る。

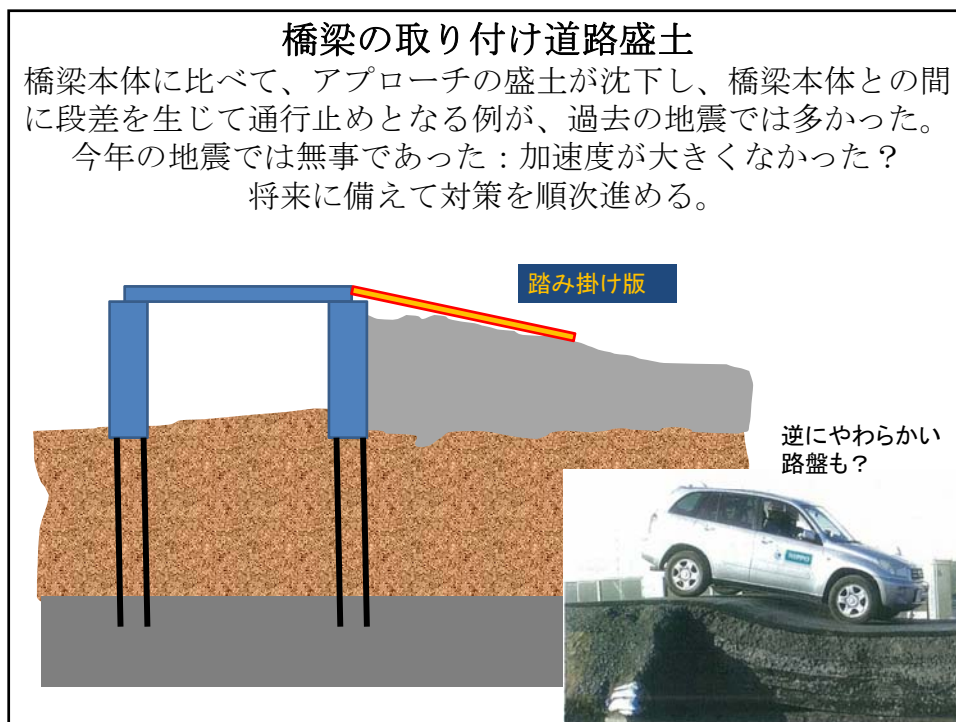
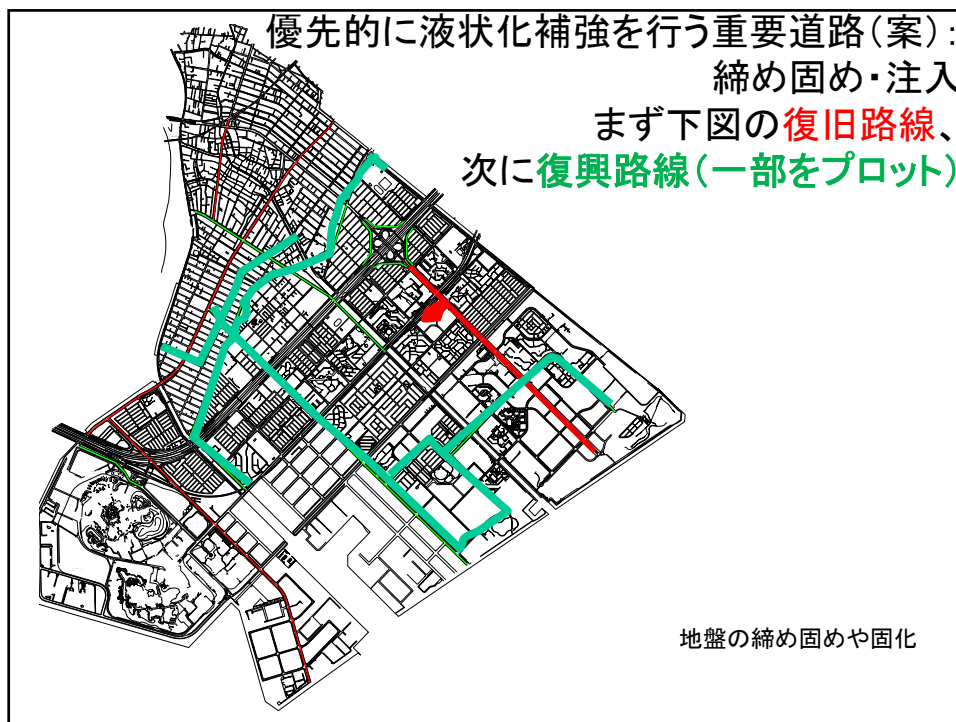
※ 水道など各事業者による耐震・液状化対策の取組を推進していただく。

※ 公共施設と宅地の一体整備道路を補強する。(国の補正予算事業)

今後も大地震が起こると液状化は避けられない  
ニュージーランドのクライストチャーチでは、昨年9月  
以来3度液状化が発生



Yamada, Kiyota, and Hosono (2011) ISSMGE Bulletin, June Issue



## 復興にあたって

- ・ 継続した取り組みが求められる。
- ・ 今回の検討の結果を受け、各公共施設管理者が相互に連携し取り組むことが必要。
- ・ コスト意識を持って実施に向けた検討を進めることが大事。
- ・ 市民の協力が大きな力となる。

私たち研究者も、引き続き浦安の取り組みを支援していきます。今回の検討の結果を受け、様々な立場の人たちがお互いに協力し、災害に強いまちづくりが進められることを期待します。