

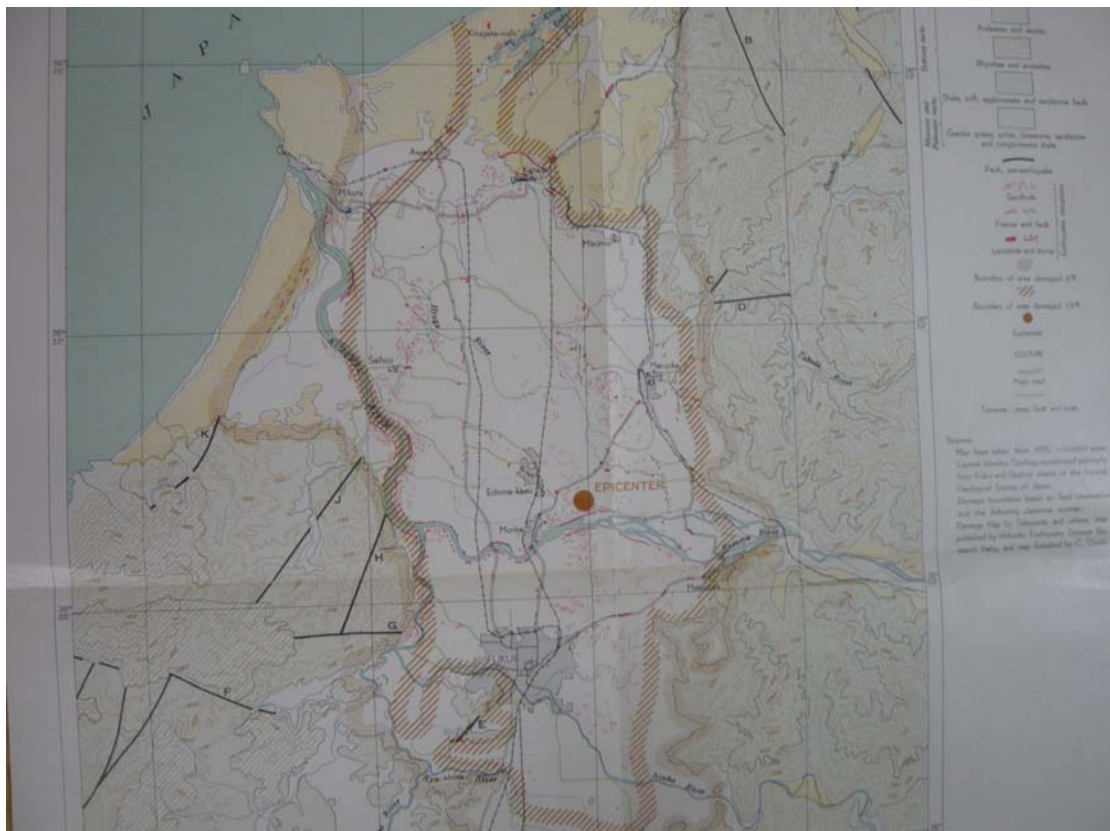
液状化被害と対策

～液状化対策技術検討調査のまとめに代えて～

中央大学 研究開発機構

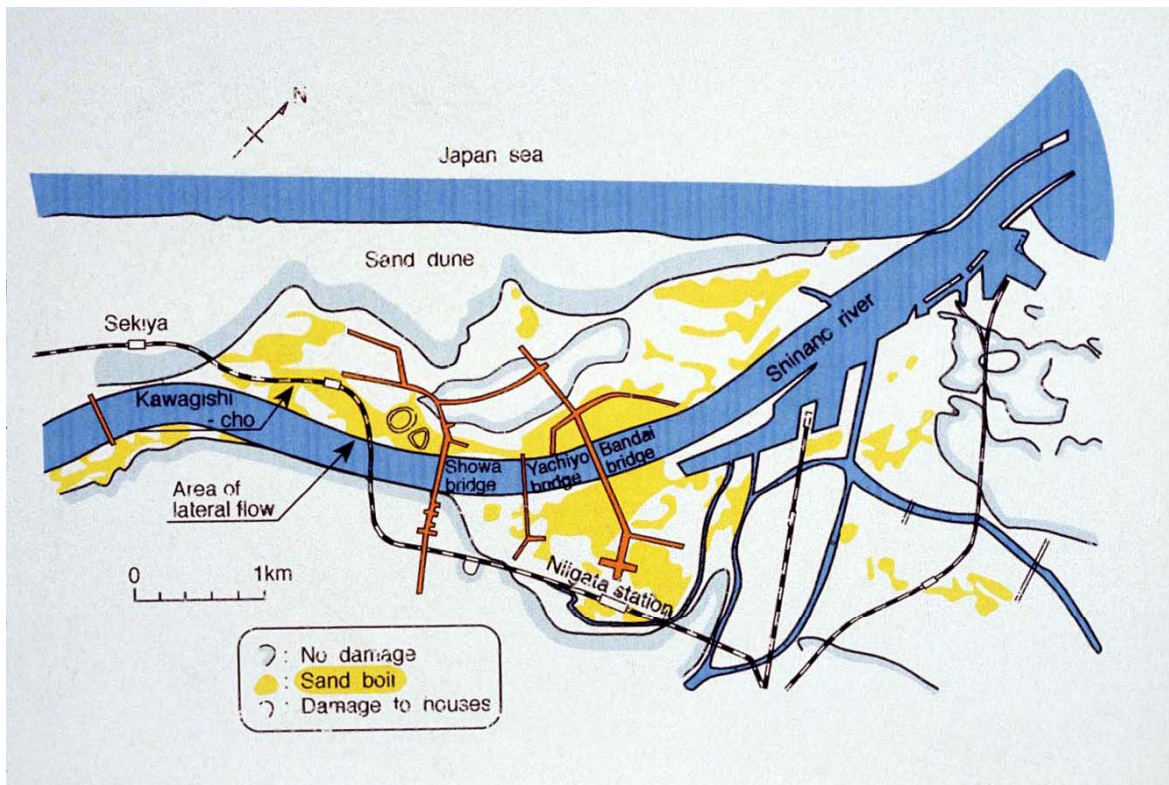
石原 研而

福井地震(1948)





新潟地震





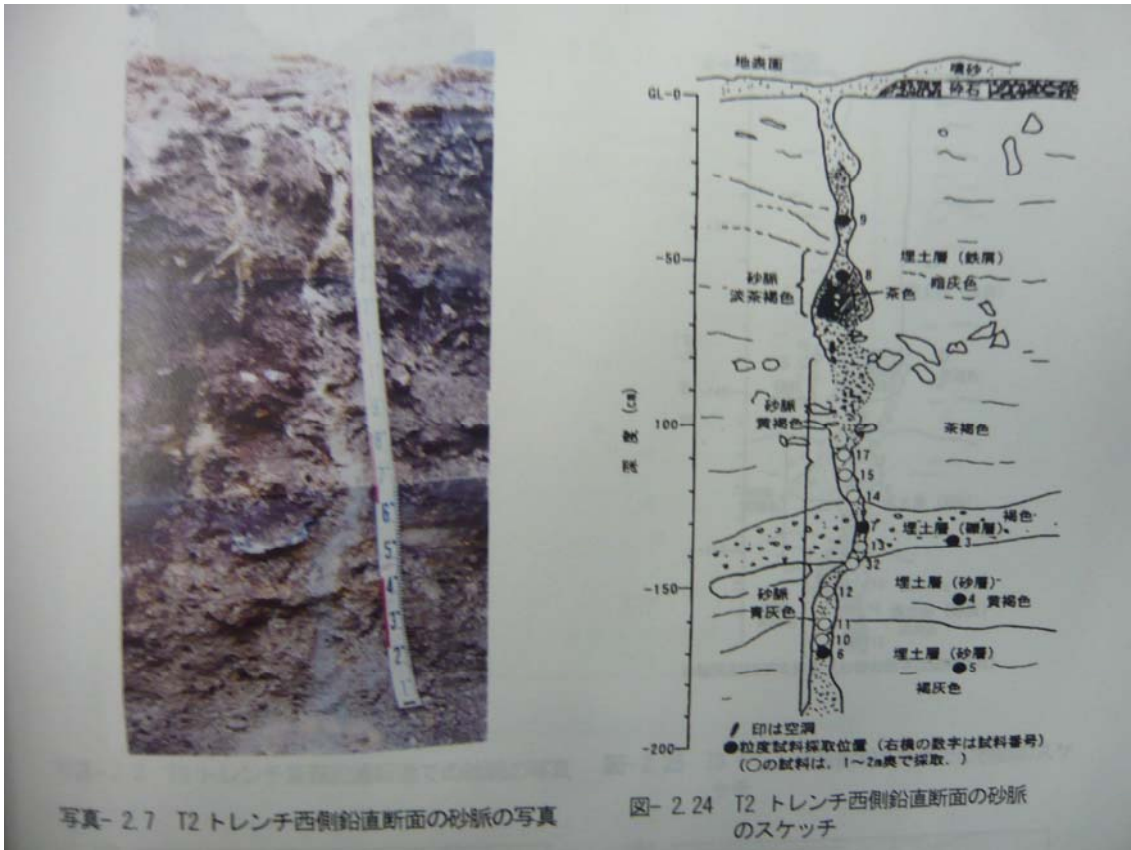


液状化を考慮した構造物設計指針の導入

- 1947(S22) 福井地震 M=7.1
- 1964(S39) 新潟地震 M=7.5
- 1967(S42) 東京都江東・墨田区の液状化マップ作成
- 1970(S45) 港湾構造物設計基準
- 1972(S47) 道路橋耐震設計基準
- 1974(S49) 建築基礎構造物設計基準, 建造物設計標準解説
- 1974(S49) 危険物の規制に関する技術規準の告示
- 1979(S54) 水道施設耐震工法指針・解説
- 1981(S56) LNG地下式貯槽指針, 下水道施設の耐震対策指針
- 1983(S59) 日本海中部地震 M=7.7
- 1984(S60) 土地改良事業設計指針耐震設計(案)
- 1984(S60) 宅地耐震設計マニュアル(案)
- 1987(S63) 東京低地の液状化予測マップ
- 1995(H7) 阪神淡路大震災 M=7.2
- 1998(H10) 液状化地域ゾーニング・マニュアル(国土庁防災局)
- 2000(H12) 鳥取県西部地震 M=7.3
- 2003(H15) 宅地耐震設計マニュアル(案)(都市基盤整備公団)
- 2004(H16) 浦安市地震防災基礎調査(液状化危険度分布図の作成)

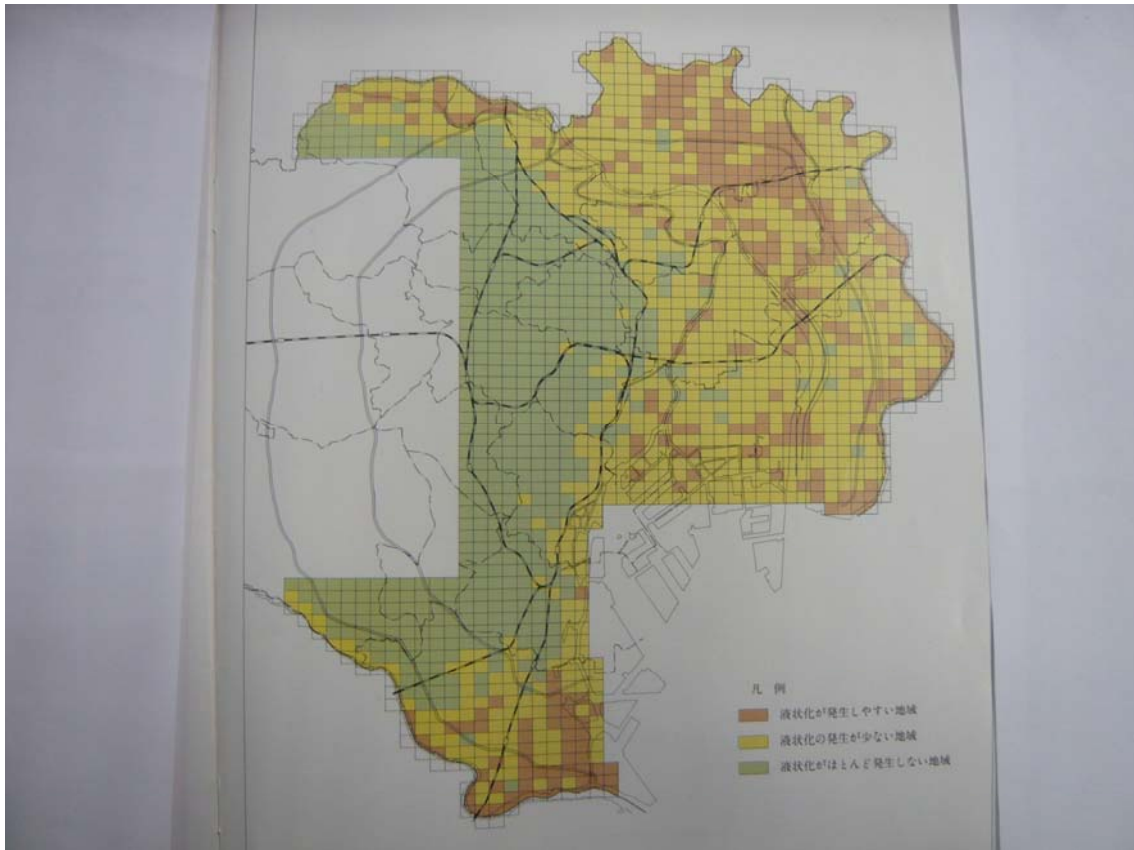
日本海中部地震(1983)





液状化ハザードマップの作成





浦安市の地震動・液状化予測

平成16年に浦安市地震防災基礎調査を実施

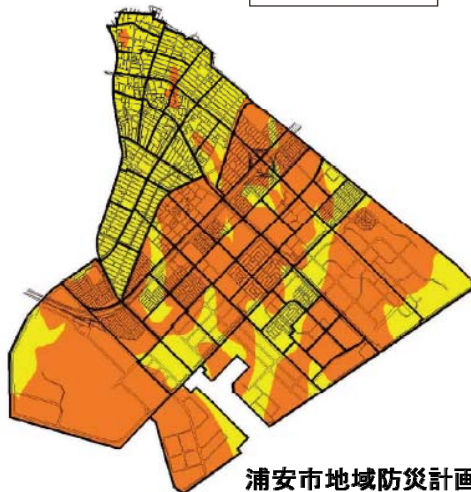
- 浦安直下に1995年に発生した阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）と同規模の震源を想定し作成

想定：浦安市直下 16km, マグニチュード 7.3

■震度分布図

震度(計測震度)

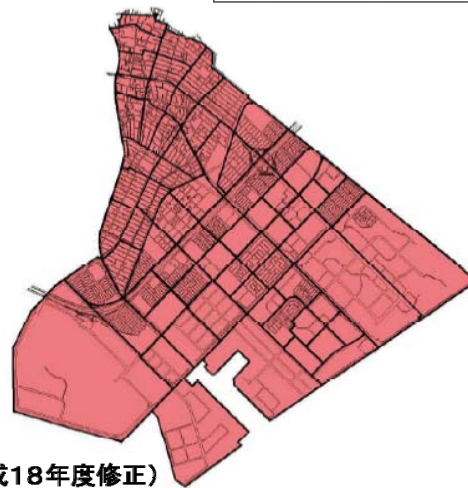
- 震度6強(6.0)
- 震度6弱(5.9)



■液状化危険度分布図

液状化危険度(PL値)

- 液状化危険度が非常に高い (15<PL)



浦安市地域防災計画(平成18年度修正)

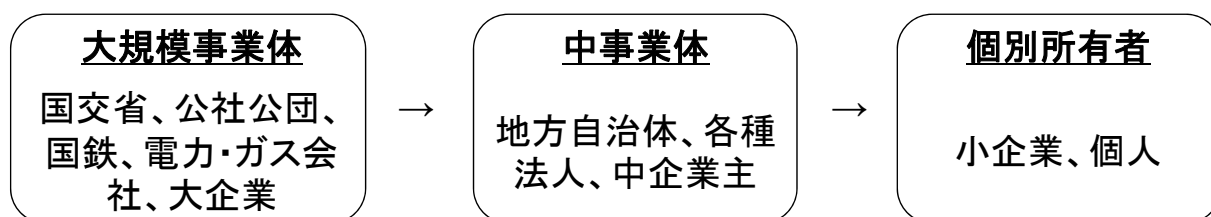
※ 液状化対策技術検討調査の結果を踏まえ、地域防災計画改訂時に見直しを予定

液状化の認識と対応策の発展過程

事業主、所有者

1. 大規模公共建造物	… 橋梁、港湾施設、高層建築物、公共建築物(病院・学校)	国交省、公社公団、自治体、国鉄、大企業
2. 地下貯槽施設、ライフライン、上下水道、発電所	… 石油タンク、液化天然ガス(LNG)、高圧ガス、地下埋設管	公社公団、独立行政法人、大企業
3. 造成宅地	… 中小建築物、住宅	自治体、公社、土地開発企業

事業者・所有者の規模



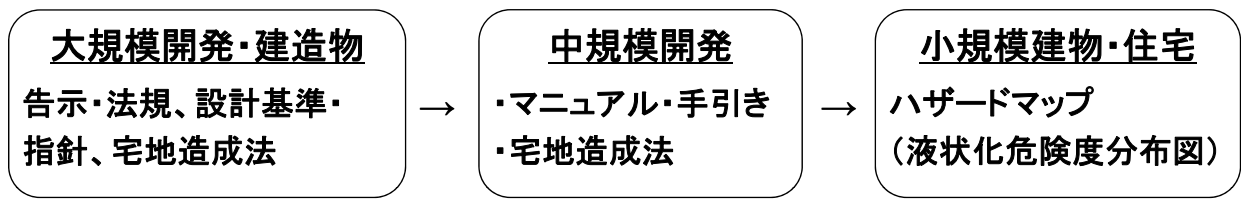
宅地造成と液状化対策について

1. 土質・・・砂・レキが主体、粘土は軟弱で長期にわたって沈下
2. 海浜地帯の埋立・・・海底土の浚渫とパイプによる流体輸送、土運船で運んで直接水中投下
内陸地の造成・・・低湿地に土砂を陸上輸送してブルドーザーで整地
3. 埋立造成地の特徴・・・面積が広い、緩い砂質土が主である、地下水が高い ⇨ 液状化しやすい。

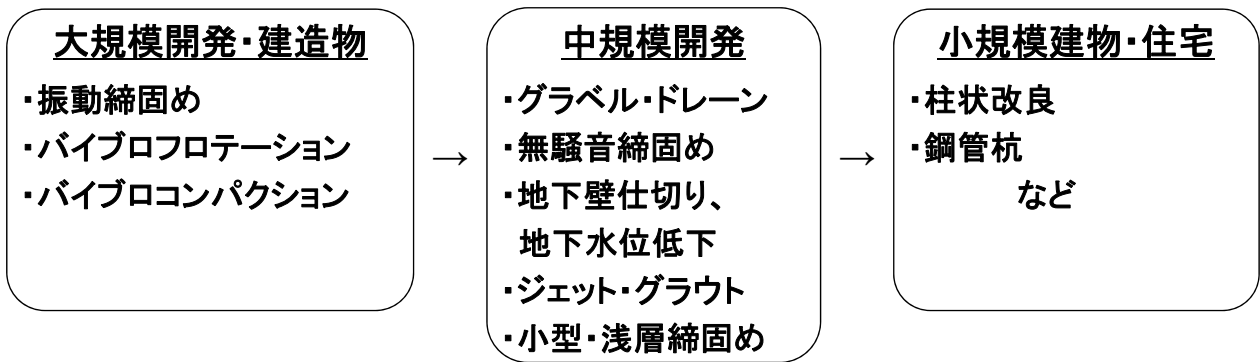
【対策技術】

- ・大規模開発・大規模建築物に対する液状化対策工法は確立。
- ・小規模建築物や戸建住宅、既存建物直下の対策技術の開発が必要（市場規模や個人負担に課題）

液状化対策の指針・情報



液状化対策



復興に向けたメッセージ

1. 浦安市の被災の経験を整理して記録に残し、将来の教訓とする。
2. 浦安の埋立地盤は複雑で各地点で性状が異なる。官民の連携の下、多くのボーリングデータを集積・共有して地盤特性の把握に努める。
3. 宅地の液状化対策についての技術開発を進め、しっかりと対策を行えば被害の軽減が可能。
 - 1) 地下水位低下工法に関する課題の解決
 - 2) 宅地向け小型施工機械の開発
 - 3) より詳細・正確な液状化判定手法の開発
4. 土木学会、地盤工学会、建築学会は、今後とも全面的な協力と支援を行う。