

浦安市における液状化対策技術検討調査委員会

液状化の実態把握と対策について

(委員会での検討内容の紹介)



浦安市における液状化対策技術検討調査委員会

液状化被害の状況と地盤特性の関係の取りまとめ

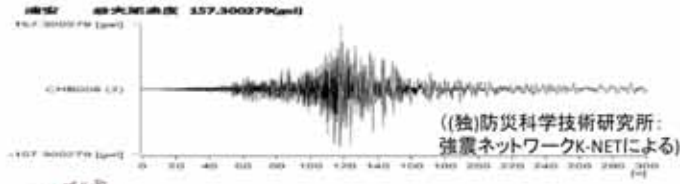
今後、直下型地震や海溝型大規模地震が発生した場合の液状化被害の程度を予測

必要とされる社会基盤施設の性能を満たすための液状化対策の検討

公共建築物や小規模建築物の液状化対策工法の分類・整理などを行うことを目的とする。

地震と被害の概要

浦安市内の
K-NETで観
測された地
震波形



浦安市の
液状化被害

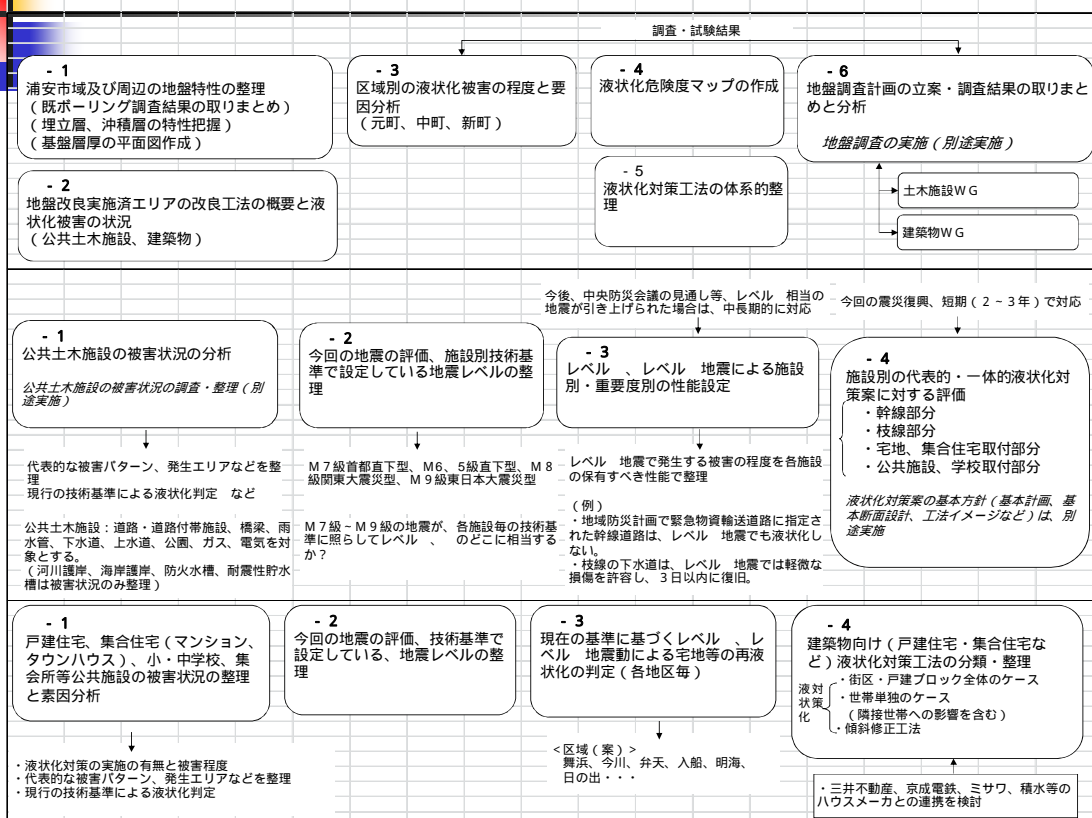


主な被害項目	数 値
被災者数 (人)	96,473
被災世帯数 (世帯)	37,023
液状化面積 (ha)	約1,455
下水道破損地区面積 (ha)	約820
道路の被害延長 (km)	111.8
応急危険度調査対象	8,878戸

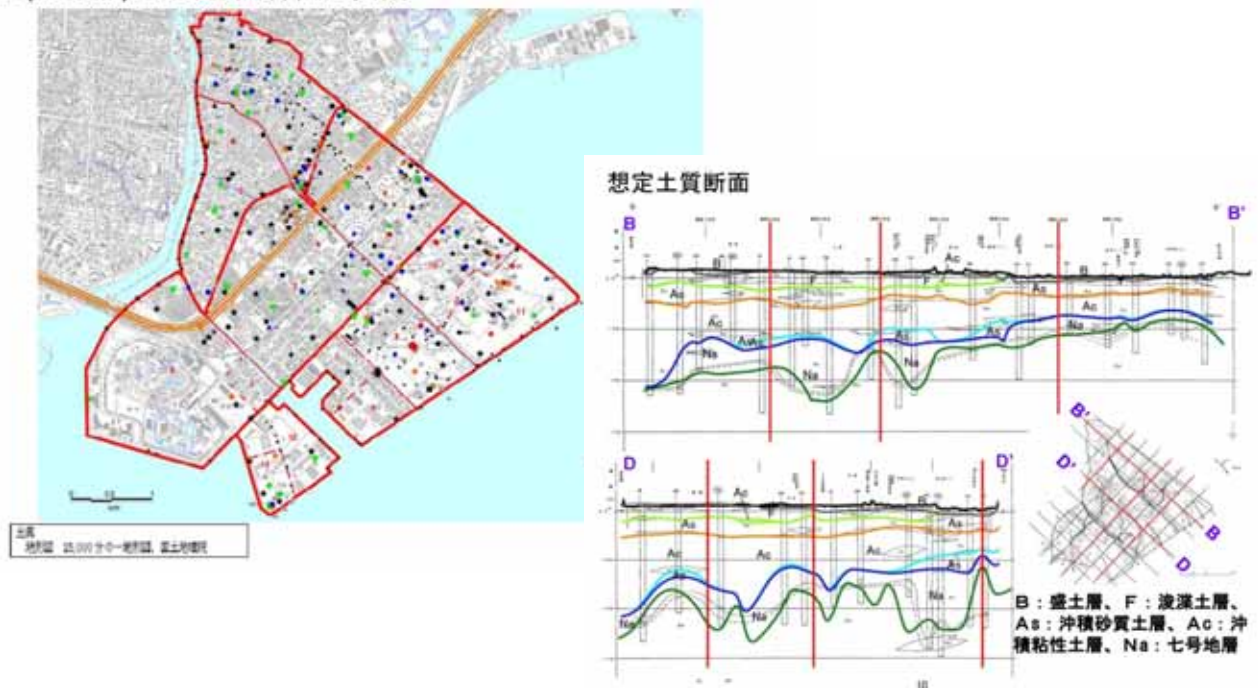
※1 被災者数及び被災世帯数は、平成23年2月28日現在の住民基本台帳と外国人登録台帳を基に算出した。

※2 空中測量で作成した地図からコンピュータ処理により算出した。

検討のスキーム



被災地域の高密度な地盤調査

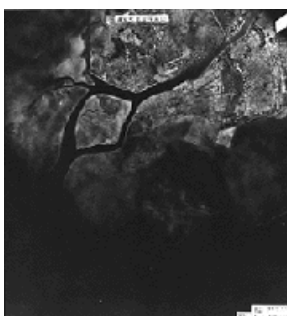


5

浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

浦安の地盤

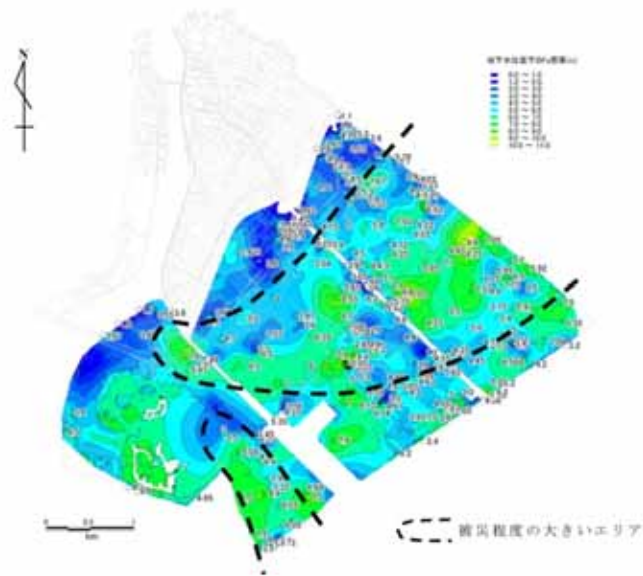
第1期埋立(A, B, C地区)は昭和40年から、
第2期埋立(D, E, F地区)は昭和47年より
埋立開始



6

浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

調査結果の一例



浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

浦安の調査結果

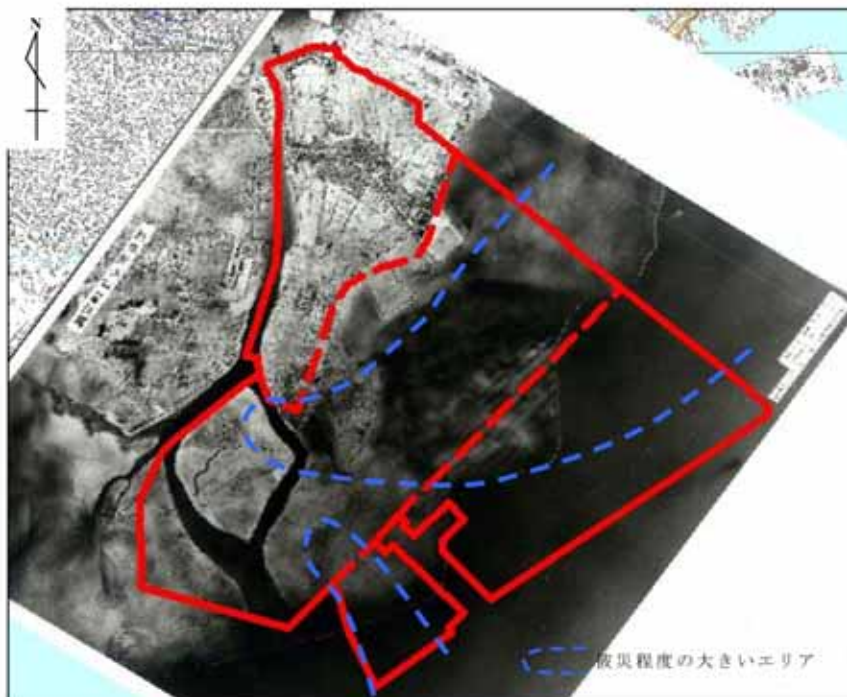
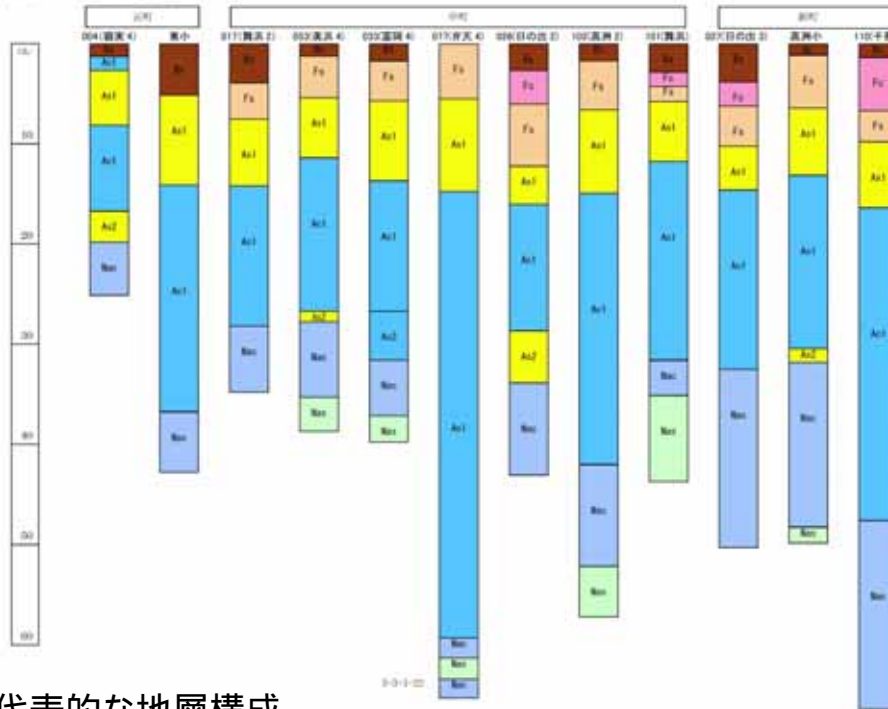


図-3.2.9 S23年航空写真図と被災程度の大きいエリアの重ね合わせ図

出典：浦安市全域航空写真図(浦安市)に加筆

浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

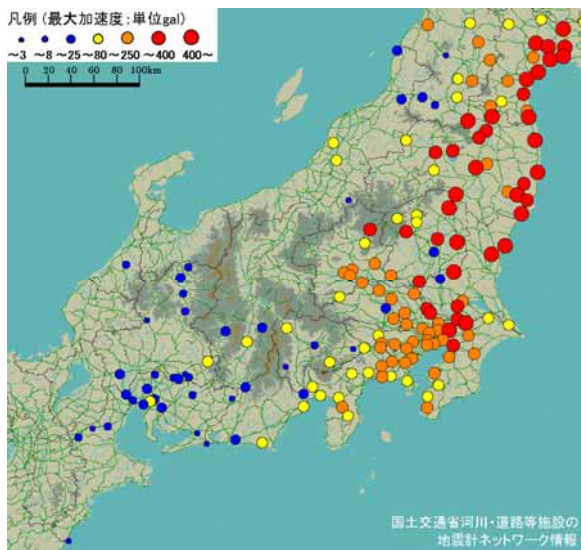
浦安の調査結果



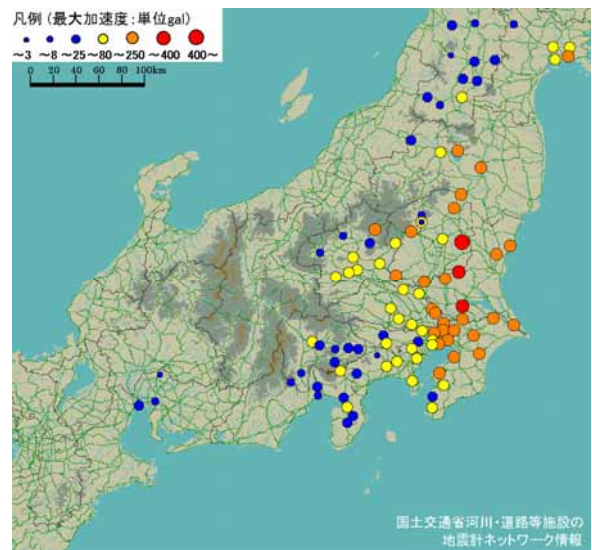
代表的な地層構成

浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

連動した余震



本震における最大加速度



30分後の地震における最大加速度

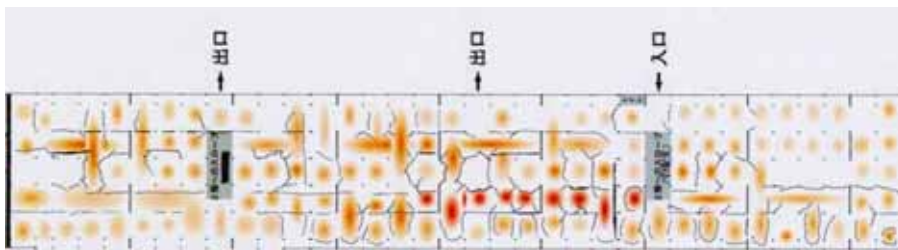
余震で被害が拡大(横浜市・金沢区)



本震で噴水が生じ



20分後の地震で床盤が一齐に沈下した



二度の地震による液状化発生について

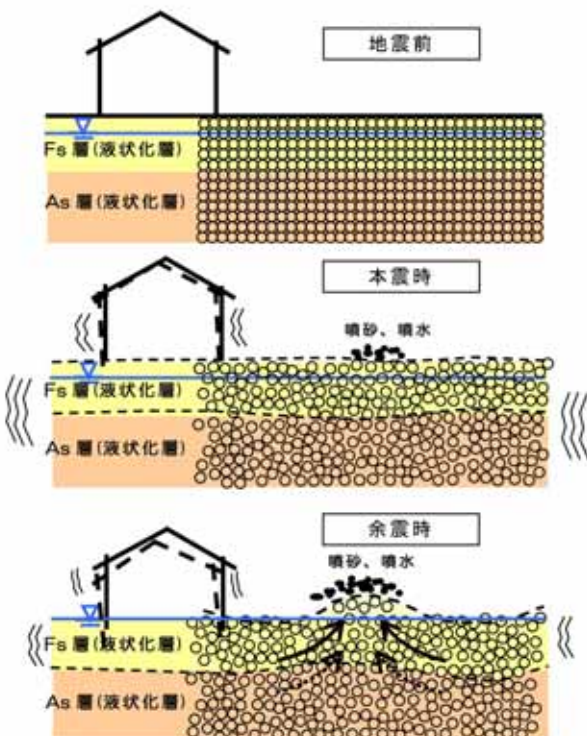


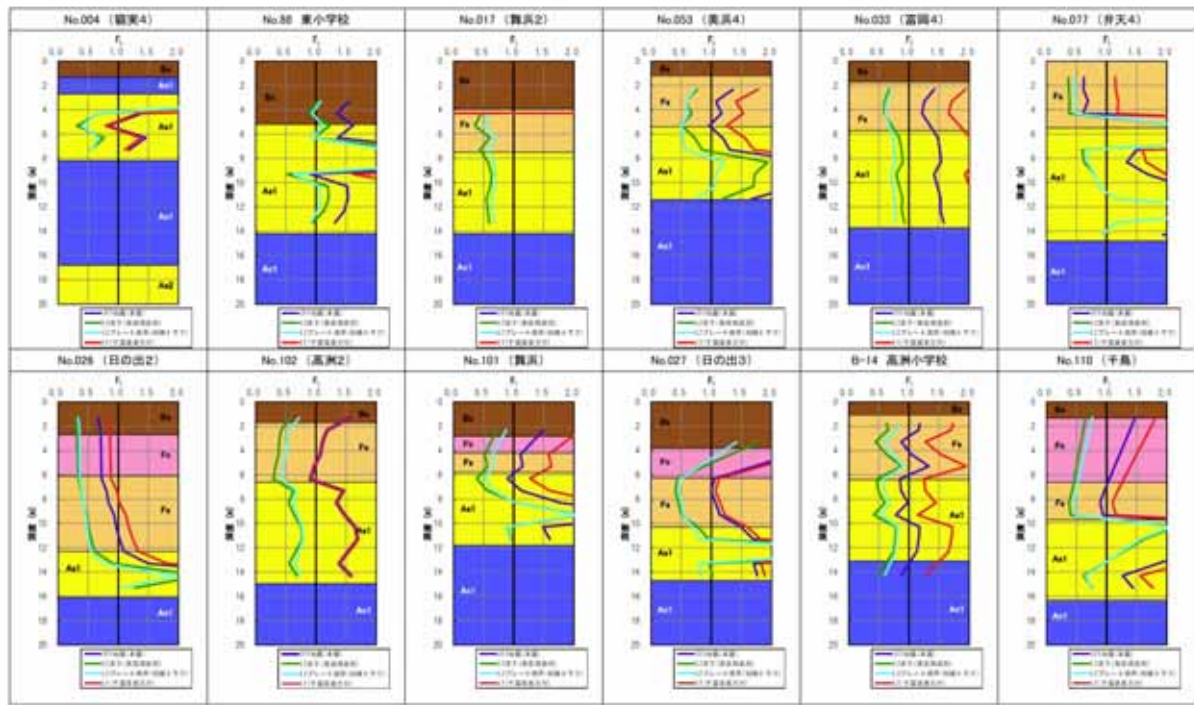
図-3.3.1 浦安の液状化による噴砂等の発生状況の模式図

液状化は、
本震による液状化と、その後の余震による液状化は分けて考える必要がある。

被害は、
余震を含めての被害であること

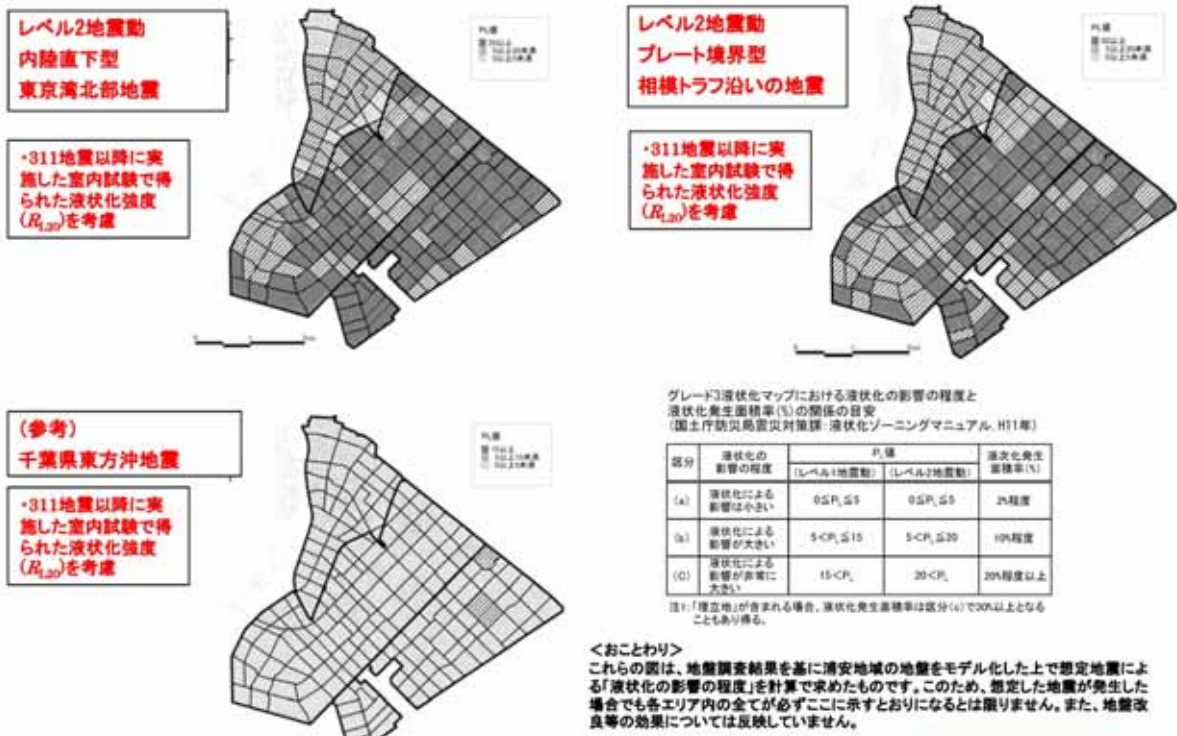
今後の対策にどのような地震を想定するか

浦安の液状化解析結果



浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

各想定地震におけるPL分布



浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

液状化対策工法の実例

原 理	方 法	工 法	特 徴
密度の増大	密度増大工法	動的締固め	地中に締固められた砂状を形成、粘性土地盤にも適用可 振動・騒音を大幅に低減し、市街地での砂状造成が可能
		静的締固め	ロッドの振動圧入による直接的な締固め、良質な締結土不要 重錘の自由落下による衝撃力で締固め、浅層改良向き
		振動棒工法	先端にパイプレータを内蔵した鋼管で締固め、振動・騒音比較的小 球状の固結体を連続的に造成し、周辺地盤を圧縮強化する
		重水落下締固め工法	強力な振動タンバによる締固め、善層改良向き
		パイプフローテーション工法	20~30cmの手き出し層ごとに転圧、盛土地盤向き
		圧入締固め工法(コンパクショングラウチング工法等)	ダイマイト等を爆発、その衝撃力で密度増、振動・騒音非常に大 大坑打設による締固め効果とせん断変形抑制効果、沈下抑制も
		パイプラタンバー工法	生石灰の吸水脱水・硬化・膨張による、粉塵と発熱に注意
		転圧工法	盛土等により上載圧を作用させ、地盤を過圧密状態にして強化
		発砲工法	固化材と原地盤を攪拌混合、改良部は堅固だが施工費は高い
		群杭工法	ケーシング孔を利用して砂等を注入、既設近傍での振動性高い
固結	固結工法	プレローディング工法	埋立土に固化材を事前添加して運搬・搬入、新規埋立のみ可 ウェータジェットで地盤切削と固化材の混合攪拌を行い固結体造成
		深層混合処理工法	造状化しにくい材料(砂石等)で置換、もしくは固化造状等の改良
		薬液注入工法	止水壁で囲み、ディーブウェル等で地下水水位低下、沈下に留意 トンネル壁による地下水の自然落下、補助工法の必要性大
		事前混合処理工法	マイクロナール等の消泡しにくいエアを地盤に注入して不飽和化
粒度の改良 飽和度低下	置換工法	置換工法	砂石パイルを造成して水圧の上昇抑制、他工法との併用多い
		地下水位低下工法	人工ドレーン材による排水、ドレーンの目詰り防止がカギ
間隙水圧抑制・消散	間隙水圧消散工法	ディーブウェル工法	地中構造物の周辺埋戻しに砂・砂石を利用、浮上り防止策
		排水溝工法	杭・矢板側面に排水部材を設けて水圧上昇を抑制、変形抑制も
		不飽和化工法	剛性の高い連続壁を構築してせん断変形を抑制、確実だが高い
		柱状ドレーン工法	地盤の流動を抑制して変状を防止、既設物周辺の改良に適用
せん断変形抑制・過剰間隙水圧低減	せん断変形抑制工法	連続地中壁	造状化しても構造物が安定するよう杭の本数や断面を増強
		シートパイル締切工法	造状化を前提とした杭・擁壁・布基礎等の設計と補強工の実施
		グラベルドレーン工法	堅固な地盤に支持された杭・矢板等で引き上げ抵抗力を付与
構造対策	堅固な地盤による支持	杭基礎	造状化による地盤変状に追随させる埋設管の保護方法
		基礎の強化	コマ形基礎の連続・ジオグリッドの層状敷設等による変位抑制
		浮上り量低減	
		可撓性平による地盤変位吸収	
		液状化後の変位抑制	

※JGS関東「造成宅地の耐震対策に関する研究会」メディア懇話会資料、液状化対策工法設計・施工マニュアル(案)、TF4メンバーからの意見に基づき再構成

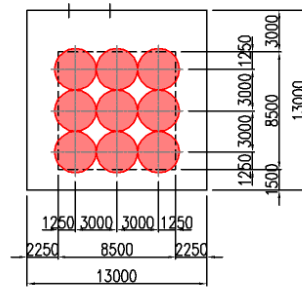
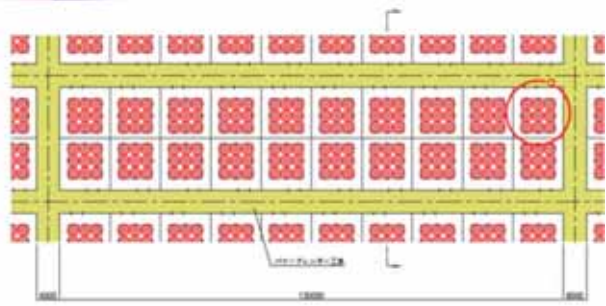
浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

公共施設と既存建築物の一体的な液状化防止策

小規模建築物で構成される既存街区
道路等の公共施設と既存建築物の
一体的な液状化防止・軽減対策を推進

- ・実施可能な工法とその効果
 - ・行政・住民の費用分担と負担能力
 - ・地域の合意形成の難易度など
- 総合的に検討した上で、実現可能な対策を模索

例えば杭状改良



○部拡大図



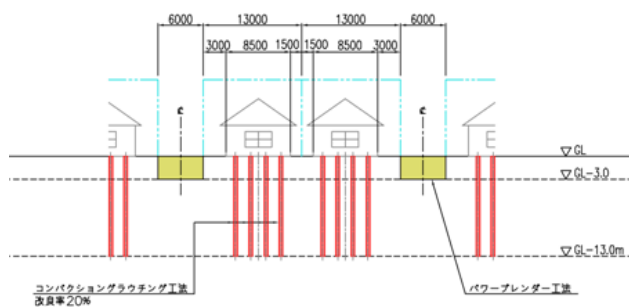
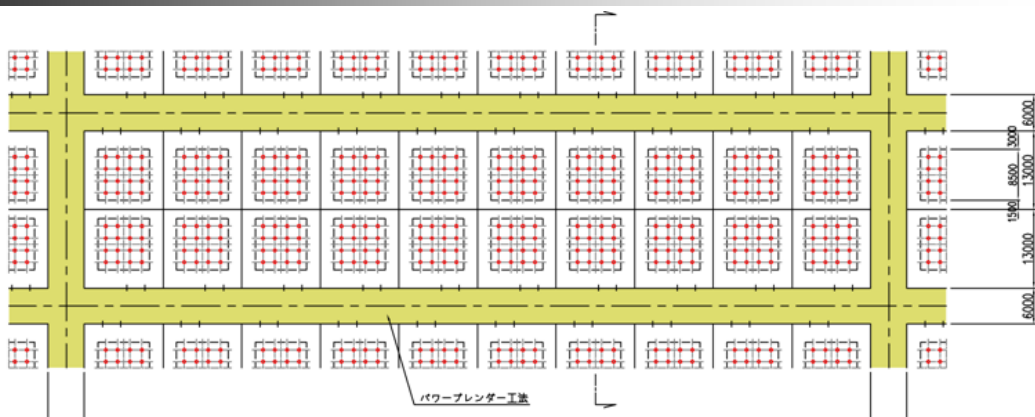
設計体系
対策の効果
施工性
実現可能性

コスト評価

1軒あたりの負担額は？

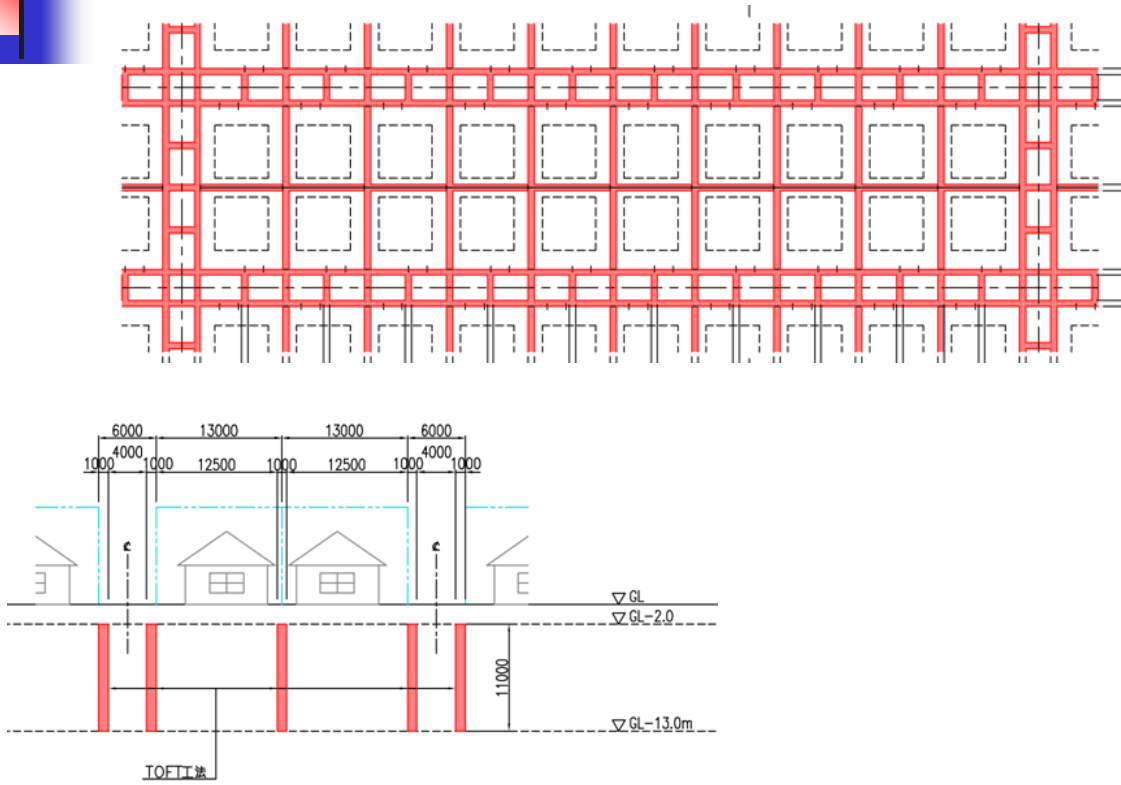
浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

例えば静的圧入締固め



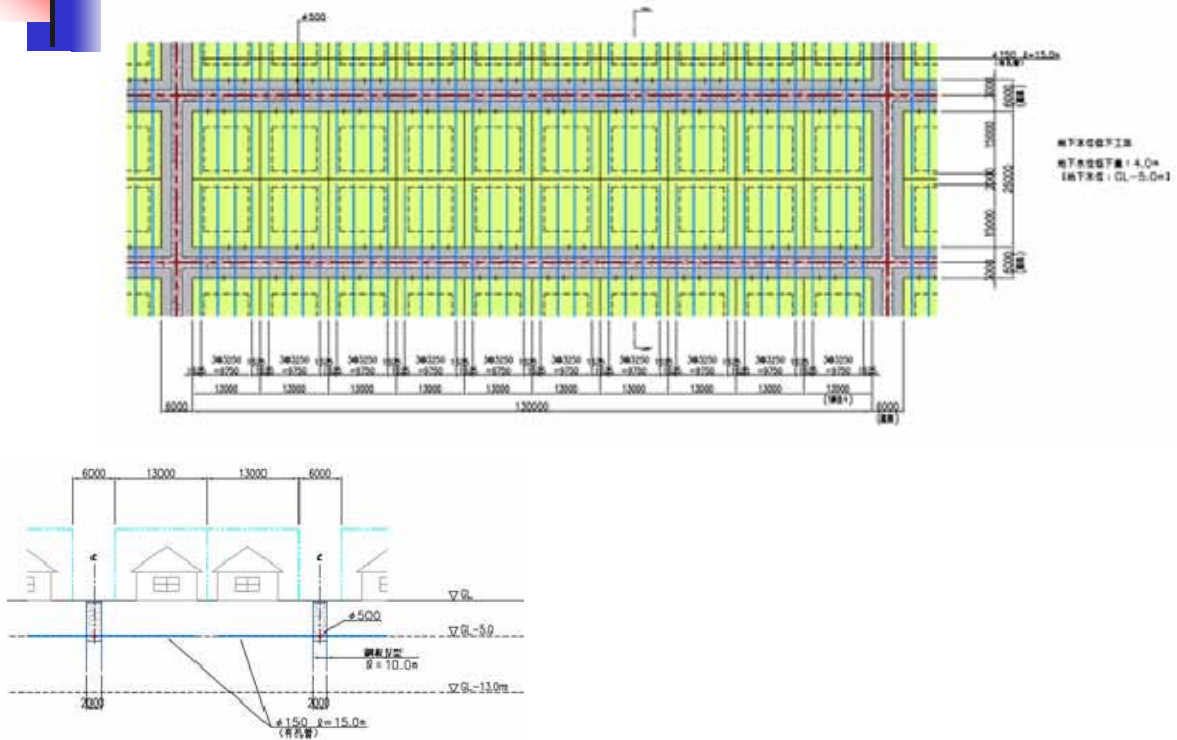
浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

例えば格子状改良(深層混合処理)



浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より

例えば地下水位低下工法



浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料より