

液状化のメカニズムと その災害・対策



平成25年5月18日

NPO法人シビルまちづくりステーション
液状化対策プロジェクト

池畑 輝 男

本日はお話しすること

- ★ 関東地方における液状化被害（住宅）分布
- ★ 液状化による住宅の被害
- ★ 液状化現象と液状化のメカニズム
- ★ 液状化被害状況写真
- ★ 液状化被害対策の方向
- ★ 地震災害とNPOシビルまちづくりステーション
- ★ 液状化被害を低減する行政と市民の責務（一考）
- ★ 住居を構える前に先ず地盤の確認

東日本大震災

★ 関東地方における液状化被害分布－1

利根川下流域(茨城県)の液状化被害分布



東日本大震災

関東地方における液状化被害分布－2

東京湾岸(千葉県)における液状化被害分布



★ 液状化による住宅の被害

液状化による住家被害

国土交通省

液状化による住家被害		液状化による住家被害件数が多い上位10市	
岩手県	3棟	千葉県	浦安市 8,700棟
宮城県	140棟	千葉県	習志野市 3,918棟
福島県	1,043棟	茨城県	潮来市 2,400棟
茨城県	6,751棟	千葉県	香取市 1,842棟
群馬県	1棟	茨城県	神栖市 1,646棟
埼玉県	175棟	千葉県	千葉市 1,190棟
千葉県	18,674棟	福島県	いわき市 1,043棟
東京都	56棟	千葉県	船橋市 824棟
神奈川県	71棟	千葉県	旭市 757棟
合 計	28,914棟	千葉県	我孫子市 635棟
(9都県80市区町村)			

※ 都市局調べ(9/27調査時点)

(注) 津波により家屋が流出した場合等については、上記被害件数に計上されていない。

★ 液状化現象と液状化のメカニズム

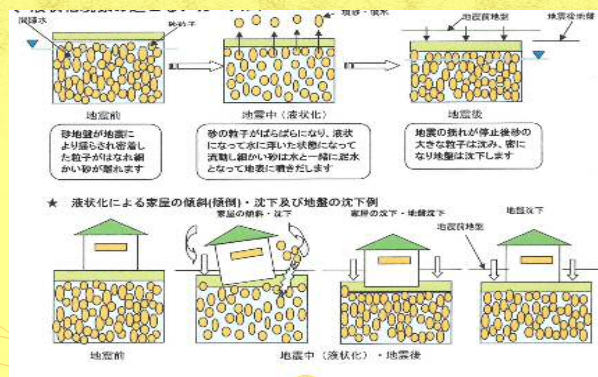
● 液状化現象とは

地殻変動において出来た地盤の上に、河川の氾濫、地震による津波等により運ばれ堆積した砂質土などの地盤や近年、池・沼・湿低地・河川跡・海浜などのどの埋め立てによって造成された緩い地盤などが地震により長い周期で揺られると、これら砂分を含んだ緩く固まった地盤は液体のようになり地下水と一緒に砂が地上へ噴出（噴砂）したり、地盤が横方向に流動する現象が起こり、この現象を「液状化」と呼んでいます



液状化による噴砂跡

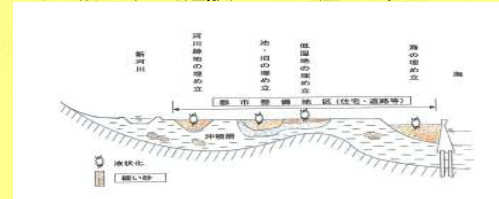
● 液状化の起こるメカニズム



● 液状化が起こりやすい地盤

① 液状化が起こりやすい地盤の造成地

- ・ 海面埋立て
- ・ 河川氾濫常襲地
- ・ 池、沼などの埋立て
- ・ 沢埋め盛土
- ・ 河川跡地(旧河道敷)
- ・ 湿地・低地・田



② 液状化しやすい地盤の地層

- ・ 締りの緩い砂分から成り立っている地盤：均等な砂層
- ・ 地下水が高く地表の近くの砂層
- ・ 揺れが大きく周期の長い大きな地震のとき
(震度5以上の地震)

★ 液状化被害状況写真

- 建物及び地盤の被害
(地盤改良をしていない地盤)



家屋の不等沈下 (我孫子市布佐)



家屋の不等沈下と傾倒 (我孫子市布佐)



家屋の沈下と施設の破損 (浦安市内)



門壁の沈下と傾倒、家屋の沈下 (我孫子市布佐)













★ 液状化被害対策の方向

● 既存市街地の復興

街路と民地を一体的整備として沈下、横方向流動を防止する対策を基本

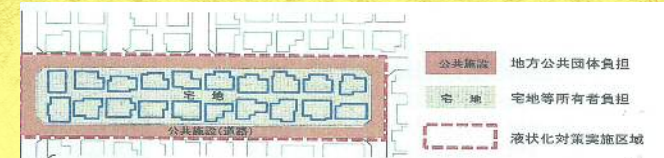
① 液状化で全壊・

大規模半壊した地域：更地又は
既存家屋 → 全域地盤改良



② 液状化で半壊・一部損壊：家屋と 基礎の沈下又は傾倒 → 家屋の傾斜修復と 地盤改良（基礎杭を含む）

① 液状化で全域が被災（全壊・大規模半壊）



事業採択条件

- ・ 液状化対策事業計画の区域内で行うもの
- ・ 液状化対策区域の面積が区域が3000㎡以上でかつ区域内に家屋が10戸以上であるもの
- ・ 液状化対策事業区域内の宅地について所有権を有するすべての者及び借地権を有するすべての者それぞれ3分の2以上の同意が得られること
- ・ 公共施設と宅地部の一体的な液状化対策が行われていると認められるもの

②-1 液状化で家屋が半壊・一部損壊： 家屋の修復と地盤改良

深層混合処理工法
(柱状改良工法)



柱状改良体

小口径杭工法



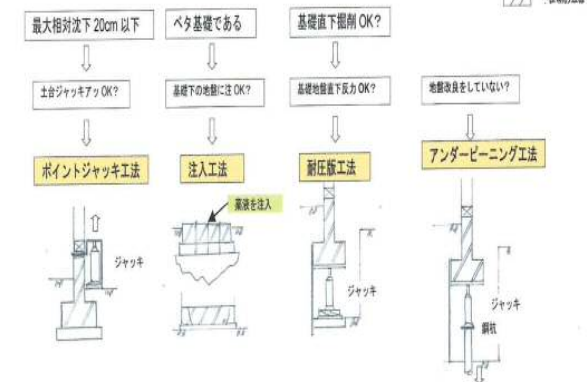
小口径鋼杭

浅層混合処理工法
(表層改良工法)



浅層混合
処理地盤

②-2 建物が沈下・傾倒の被害を受けた時の復旧工法 (基礎に被害を受けていないケース)



● 被災を受けた自治体の液状化対策工法

■ 千葉県我孫子市の対策候補：平成25年4月27日住民説明会

更地の対策

圧密・締固め工法：サンドコンパクション・地盤
モルタル注入・・構造物近傍

②地下水位低下工法

■ 千葉県浦安市：平成25年2月4日住民説明会

格子状地中壁工法[住民の負担100~200万円(100戸)]

■ 千葉県千葉市：平成25年4月24日支援策発表

格子状地中壁工法[住民負担 800万円(20戸0.5ha)]

★ 地震災害と NPOシビルまちづくりステーション

● 地震被害調査

① 液状化被害調査

- 千葉県我孫子市布佐 平成23年4月4日 填砂の山 (浦安市)
- 千葉県浦安市内 平成3月28日、4月5日
- 千葉県船橋市内 平成23年7月4日

② 津波被害調査

- 宮城県気仙沼市内 平成23年5月25日
- 宮城県女川町内 平成23年5月26日



地盤沈下 (気仙沼市)



杭基礎建物の倒壊 (女川町)

● 液状化対策プロジェクトの立ち上げと活動

液状化対策プロジェクトの立ち上げ 平成23年11月

1、目的

- ① 海面、湖沼、河川等の埋め立てによって、地震時の液状化による災害の減災及び災害防止
- ② 開発行為による地盤の液状化の判定と地盤改良の義務化
- ③ 液状化を受けた既存市街地の再液状化対策
- ④ 地震時災害の「災害への備え」「減災」について、自治体、地域住民への提供
- ⑤ 液状化による被害の「災害への備え」「減災」に関する認識向上を促すことによる、地域住民が安全で安心してできるまちづくりに寄与

2、液状化対策プロジェクトの検討事項

- ① 液状化と液状化による被害収集・液状化対策
- ② 液状化被害の「災害への備え」「減災」に関する土地利用(宅地造成等)の法律・政令、規則、条例等
- ③ ハザードマップ及びハザードマップ以外の地域における土地造成(埋め立て、谷埋めを含む)における液状化被害の「災害への備え」「減災」に導く広報・パンフレットの素案作成

3、成果の活用

- ① 液状化と液状化被害に対し、「災害への備え」「減災」に関する事項の共通認識・・スキルアップ
- ② 液状化災害に向けての「災害への備え」「減災」について自治体、地域住民への提供(出前講座、セミナー等)
- ③ 土地造成(埋め立て、谷埋めを含む)による液状化被害の減災、防災にむけて提言(対策、法令、条例等)・・関係機関へ

● 液状化対策プロジェクトの成果具体化へ

平成25年度

船橋市市民公益活動支援事業ヘトライ

事業名「地震による防災（液状化等）に関する知識普及および広報事業」

団体名 NPOシビルまちづくりステーション

船橋防災関連プロジェクトチーム

目的

- ・地震による液状化被害の低減に向けて
- ・液状化の被害および対処について調査・提案
- ・液状化に関する広報、講演会等の活動
- ・地震による液状化の知識普及を促し（きっかけ）、地域住民が安全で安心して生活できるまちづくりに寄与

● 液状化・液状化対策の啓蒙

・液状化等の地震防災に対する啓蒙

液状化等の地震防災に関する啓蒙

- ① 地震防災に関する学習：出前講座
- ② 液状化等に関するパンフレットによる広報
- ③ 液状化等に関するセミナー

・啓蒙による効果

- ① 液状化ハザード地域住民の液状化等に対する理解と認識向上
 - ② 住民各自と地域住民が一同となって液状化災害のリスクを減らす対策を講じる取り組みを促す
 - ③ 行政に対し市民の生命と財産を守る施策を促す
- ・減災によるまちづくりの実現
行政と市民及び関係団体と協働して、減災によるまちづくりの実現に努める。

★液状化災害を低減する行政と市民の責務（一考）

行政

- ① 市民の生命と財産を守るための土地利用政策を第一とする
- ② 土地利用計画に当たっては、事前に古図や地盤資料を基に、埋め立て及び開発行為等で対策を講じることにより、安全な地盤を構築できることを確立し計画の策定を行う。
- ③ 宅地地盤の造成履歴（造成の土質資料を含む）情報の提供
- ④ 安全に住むため①②の主旨を盛り込んだ条例の制定と指導・審査の許認可
- ⑤ 道路、橋梁、河川等の液状化対策を講じる
- ⑥ 既にハザード地域として指定している住民に対し、液状化危険度の説明の徹底と液状化対策の必要を説明

市民

上記①②③に基づき、液状化対策が必要となったときは、土質調査（ボーリング調査等）を行って、液状化対策を講じて住居を構築する

★ 住居を構える前に先ず地盤の確認

自然災害のリスクの軽減に向けて、住居を構える前に先ず災害歴やハザード地域の有無、宅地地盤の成り立ちなどの造成履歴を確認して、リスクの低い地盤或いは地盤の改良等を行って住居を構え財産を守る努力を

- （１）住んでいる地域は地震時液状化ハザードマップ（危険度地域）の指定の（有 無）

- ・該当する自治体の防災担当課
- ・各県で作成している液状化危険度予測値 ホーム ページ
- ・国土交通省ハザードマップポータルサイト：
<http://disaportal.gsi.go.jp/bousaimap>

- （２）災害歴、造成履歴の確認

- ・自治体の宅地関係課

- （３）古図で地盤の変化を調べる

- ・国土院：
http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lc_meiji.html
- ・自治体の宅地関係課
- ・各県、各市町村の図書館・博物館

