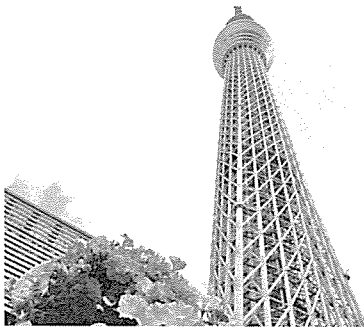


# ふぉあ・すまいる No.38



東京スカイツリー

欠陥住宅被害全国連絡協議会（欠陥住宅全国ネット）

2017年10月18日 発行

代表幹事 伊藤 學

幹事長 吉岡 和弘

事務局長 平泉 憲一

〒541-0041 大阪市中央区北浜2-5-23 小寺プラザ7F

片山・平泉法律事務所

TEL 06-6223-1717 FAX 06-6223-1710

<http://www.kekkan.net/>

『ふぉあ・すまいる』38号ができあがりしましたので、お届けいたします。

本号の中心は、2017年5月27日～28日に行われた第42回全国大会（東京大会）の報告です。

東京大会は、約130名もの多数の参加者を得て、地盤の液状化にかかわる問題を、行政、司法、研究者、地盤の専門家、さらには保険会社といった多方面の専門家の方々からご講演・ご報告いただき、パネルディスカッションにおいて議論しました。

また、中古住宅にかかわる最近の状況と問題点について、これまで検討を重ねてきた京都ネットのみならず、さまよりご報告いただきました。

その他、恒例の勝訴判決・和解報告も多数なされ充実した大会となりました。

## 今 号 の 目 次

ページ

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ◆欠陥住宅被害全国連絡協議会（全国ネット）東京大会 基調報告 吉岡和弘（弁護士・仙台）                                          | 2         |
| ◆特別報告 東日本大震災をきっかけにスリット未施工等によりマンション大破した事案<br>千葉晃平（弁護士・仙台） & 宮腰英洋（弁護士・仙台）              | 5         |
| ◆特別企画Ⅰ 地盤の液状化にかかわる諸問題                                                                |           |
| 講演① 国土省「2013年技術指針」・「2016年市街地液状化対策推進ガイダンス」の解説<br>橋本隆雄（国土館大学理工学部・理工学科まちづくり学系教授 博士（工学）） | 9         |
| 講演② 液状化による住宅・生活・身体への影響 安全なすまい・まちづくりのために<br>齊藤広子（横浜市立大学国際総合科学部教授）                     | 38        |
| 講演③ 液状化のあれこれ 木村 孝（弁護士・東京）                                                            | 47        |
| 講演④ 裁判の現状 高木秀治（弁護士・東京）                                                               | 56        |
| 講演⑤ 液状化による建物被害に備えるための手引 中川昇一（東京都 都市整備局 市街地建築部 建築構造専門課長）                              | 60        |
| 講演⑥ 宅地の液状化について地盤品質判定士の役割と課題<br>中村裕昭（技術士（建設部門：土質及び基礎）、地盤品質判定士協会アドバイザー（同会前事務局長））       | 85        |
| 講演⑦ 地盤および液状化に関する保険について 大串 豊（M&K コンサルタンツ株式会社）                                         | 89        |
| パネルディスカッション<br>液状化対策の法規制の強化等を求めるアピール                                                 | 99<br>109 |
| ◆特別企画Ⅱ「中古住宅にかかわる最近の状況と問題点」の報告 京都ネット 報告担当班                                            | 110       |
| ◆勝訴判決・和解の報告                                                                          |           |
| [1] 住紛処理制度発足後全国8件目の仲裁申請事件 越川佳代子（弁護士・福岡）                                              | 115       |
| [2] 床不陸による健康被害事件 三浦直樹（弁護士・大阪） & 木津田秀雄（一級建築士・神戸）                                      | 118       |
| [3] 排水不良宅造地・須賀川市敗訴事件 渡邊 純（弁護士・福島）                                                    | 120       |
| [4] 雨漏り被害事件 村田正人（弁護士・三重）                                                             | 122       |
| [5] 基礎・雨漏り等 20年経過直前受任→17条決定→和解事件<br>千葉晃平（弁護士・仙台） & 宮腰英洋（弁護士・仙台） & 伊藤雅敏（一級建築士・仙台）     | 124       |
| [6] 東日本大震災・ソイルセメント地盤保証事件 千葉晃平（弁護士・仙台） & 宮腰英洋（弁護士・仙台）                                 | 126       |
| ◆日弁連・消費者問題対策委員会・土地住宅部会 活動報告 千葉晃平（弁護士・仙台）                                             | 127       |
| ◆地域ネット報告 128 ◆名古屋大会のご案内 4 ◆事務局だより 8                                                  |           |

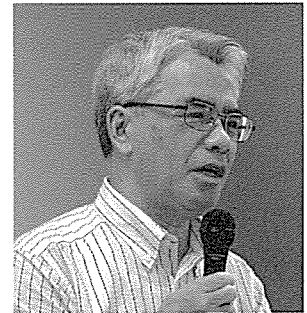
# 欠陥住宅被害全国連絡協議会(全国ネット)東京大会 基調報告

幹事長 吉 岡 和 弘 (仙台)

## 1 4号建物の耐震性に関する日弁連シンポの開催について

- (1) 2017年4月8日、日弁連・クレオにおいて、熊本地震を契機にして、木造住宅の耐震性を問うシンポジウムが開催された。国交省石崎建築指導課長から「熊本地震における建物被害状況とその原因分析の結果報告」が、安田周平弁護士からは「熊本地震の建物被災状況の調査報告」が報告された後、神崎哲弁護士から「4号建築物の耐震規定の問題～欠陥住宅訴訟の現場から～」と題する基調報告があり、その後のパネルでは、①現行の耐震基準の要求水準は十分なのか、②建築基準法令の構造規定は守られているのか、③そもそも建築基準法令の構造規定は耐震性確保のための技術基準として有効適切なのか、などについての議論がなされた。
- (2) パネルでは、建築確認手続で構造審査省略の特例や、構造計算の免除制度等が耐震性不足の建物を生み出す原因になっているのではないかという点に着目し、①構造計算の免除の特例(実体的特例)、②構造審査の省略(手続的特例)制度が維持される原状で果たして良いのか議論が闘わされた。パネリストの石崎和志氏、金箱温春氏(日本建築構造技術者協会〔JSCA〕前会長・工学院大学特別専任教授)、大橋好光氏(東京都市大学工学部建築学科／専攻：木質構造)、石黒一郎氏(大阪府堺市職員)、神崎哲弁護士の各氏から、4号建物に関する構造計算の義務化、仕様規定の見直し、4号特例の見直しについて、基調かつ有益な指摘がなされ、大変、有意義で充実した議論の機会となった。

- (3) とりわけ、日弁連シンポの資料は、4号建物の問題点を分かりやすく指摘した有意義なものが高く評価されているが、当ネットでも、昨年の金沢大会において、金箱温春氏のご講演を頂き、4号特例等の問題点を議論したが、その際、獲得した内容と、今回の日弁連シンポでの到達点と併せ検討し、今後、4号建物の耐震性を更に高めるための提言等を行っていく必要がある。



## 2 専門委員、調停委員、司法支援会議について

- (1) かつて、付調停や専門委員制度が立ち上がった頃は、裁判官自身が建築問題をなんとか理解しようと真剣に取り組んでいた時期があったように思えるが、専門委員制度が常態化してきた昨今、裁判官の中には、専門委員、調停委員に瑕疵判断や補修費額の認定を一任する(丸投げする)傾向がより強まり、あたかも、欠陥住宅裁判は、調停委員や専門委員によって審理されるが如き傾向にある。
- (2) とりわけ、戸建住宅を保有する消費者に求められる専門委員、調停委員とは、木造建物を熟知した建築専門家の専門委員や調停委員であるべきところ、現在の司法支援会議に登録する専門委員のうち、どれだけ木造関係の専門家が関与しているのか、私たちは、あまり関心を払ってこなかったのではなかろうか。また、司法支

援会議が木造建物に関し、どれだけレベルアップのためにエネルギーを割いているのか、私たちには伝わってこない。

- (3) 場合によっては、私たちから、実際に裁判で経験した具体的事例等を集め、「木造を知らない専門家は木造に関与すべきではない」ことを、最高裁や司法支援会議に対し申し入れたり、「木造を熟知した建築士や学者の増員を求める」運動を起こしていく必要はないか、問題提起をしておきたい。

### 3 静岡県建築基準条例等の改正について

- (1) 静岡県では、東海地震説を踏まえ、建築基準法で規定する耐震強度の1.2倍を求める「静岡県地震地域係数（ $Z_s=1.2$ ）」の独自の基準を静岡県建築構造設計指針に定めていたが、今般、同基準を義務化するため、静岡県建築基準条例等を改正し、平成29年10月1日から施行する模様である。
- (2) 例えば、以下のようなものである。
- ① 地域係数 $Z$ を用いる地震力等の計算においては、 $Z$ の値に1.2を乗じる。ただし、特定天井、建築設備、工作物に係る規定には適用しない。
- ② 木造（在来工法、枠組壁工法等）の壁量計算においては、必要壁量を1.2倍する。
- ③ その他、増築等対応として、適用除外が設けられている。

なお、詳しくは、こちらのファイルを参照されたい。

<http://www.pref.shizuoka.jp/kenmin/km-320/kensasitu/joureikaisei.html>

- (3) 私たちは、従来、法令や告示、JASS等の標準的仕様については、関心を払ってきたが、自治体の条例については、あまり、関心を払ってこなかったのではなかろうか。しかし、少し逸れるが、消費者契約法では、訪問販売による不当な勧誘や電話による無差別的勧誘の取り締まりが十分ではない状態が続いてきたが、近時、奈良県の「訪問販売お断りステッカー」に勧誘拒絶の法的効果を付与する条例や、野洲市では訪問販売業者を「登録」させ、違反があれば「公

表」し、一定期間、「登録取り消し」をするなど各地の実情をふまえた条例を制定し、成果を上げている。建築についても、例えば、徳島県では、活断層上の建築を禁止する条例が制定されている（西宮市や福岡市にも同旨の条例があると聞く）。

- (4) こうした手法に倣い、私たちから、各地の自治体に向けて、建物の安全を確保するための条例づくりを求めていく運動もあり得るのではないか、更に検討をする必要がある。

### 4 消費者向け書籍の出版について

- (1) 本年5月9日、民事法研究会から地盤工学会関東支部・地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会編『法律家・消費者のための住宅地盤Q & A』が発刊された。地盤の専門家らが地盤に関する50の問にわかりやすく解答している。例えば、SWS試験の測定位置はどこなのか、SWSの測定地点は何カ所なのか、調査する深さは何mなのか、告示1113号第2の支持力について、告示1113号の一式、二式、三式のうち、極力三式で判断すべきであるとか、SWS試験では自沈層であっても常に30kN/m<sup>2</sup>になるのは不当であり自沈層には同公式は用いるべきでないこと、別途、沈下・変形について調査すべきことなどが明記されている。同書籍は、従前、曖昧だった点を地盤専門家が書面で明確化したものとして裁判官に地盤問題の説得をする際の絶好の根拠資料となる。弁護士や建築士の方々のお手元には是非とも備えておくべき文献と考え、紹介する。

### 5 東京大会について

今大会は、日頃、私たちが気に掛けながらも取り組みが浅かった「液状化」問題に焦点を合わせ、集中的にいろんな角度から同問題を検討し、議論をする機会に恵まれた。プログラムにあるとおり、液状化問題を最前線で検討し奮闘している専門家の方々が一堂に揃うという企画は、東京でなければなし得ないことであり、同企画にご快諾を頂いた講師の先生方、及び、東京大会を準備され

た関東ネットの方々に心よりお礼を申し上げる。  
また、翌日には、中古住宅にインスペクター制度  
を導入する動きなど、昨今の中古住宅問題につい  
ても京都ネットから有益な報告が期待される。

又、この間、会員らが勝ち取った勝訴判決や和解  
報告も満載である。

2日間、充実した議論が展開されるよう祈念  
し、基調報告にかえさせて頂く。

## 全国ネット第43回名古屋大会のご案内

次回全国ネット第43回大会は、平成29年11月18日～19日の2日  
間、名古屋で開催させていただくこととなりました。前回の名古屋  
大会は平成11年秋の第8回大会で、これを機に、私の所属する  
欠陥住宅被害東海ネット（当時は「愛知ネット」）が結成されま  
した。実に18年ぶり2度目の開催をさせていただくことになり、  
東海ネットの会員一同、気の引き締まる思いで皆様のお越しをお  
待ちしております。



当日の大会では、民法改正と建築瑕疵責任について立命館大学法科大学院教授の松本克美先生に  
ご講演いただく他、建築士業務をめぐる諸問題や各地域ネットの相談体制の現状と課題についても  
議論される予定です。これらの詳細については別にご案内を差し上げることとなると思いますので、  
ここでは名古屋の魅力についてご紹介させていただければと考えております。

私は名古屋歴13年ですが、もう名古屋から離れることはできません。名古屋の魅力は、なんと言っ  
ても「食」にあります。味噌カツ、味噌煮込み、ひつまぶし、手羽先、天むす、あんかけスパ、カレー  
うどん、いろいろ等々。変わったものだけではありません。コイチやコメダ発祥の地でもあります。  
なお、台湾ラーメン発祥の地でもあります。台湾に行っても台湾ラーメンは食べられません。

また、有名な建築物もたくさんあります。明治村、木造化間近の名古屋城、国宝犬山城、トヨタ  
産業技術記念館、橿木館、四間道、愛知県庁、名古屋市科学館等々が皆様をお待ちしております。  
夜は米野の歩道橋から見る駅前ビル群の夜景が最高です。

さらに、名古屋大学には減災館という全国に誇る施設があります。建物全体を揺らして実験がで  
きる免震構造の建物で、平日1時～4時は自由に見学ができます。地震の力の伝わり方や、自由に  
筋交いを入れて壊せる建物模型等、興味のある方は、是非、金曜日前乗りいただいて見学いただ  
ければと考えております。

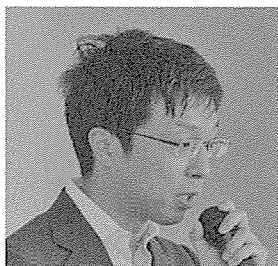
東海ネット会員一同、皆様にこれらの魅力を少しでもお伝えできればと考えておりますので、皆  
様、是非おいでいただければ幸いです。よろしくお願いいたします。

（現地事務局・欠陥住宅被害東海ネット事務局長  
弁護士 水谷大太郎）



# 東日本大震災をきっかけにスリット未施工等により マンション大破した事案

弁護士 千葉晃平（仙台） & 弁護士 宮腰英洋（仙台）



報告日：平成29年5月27日東京大会

報告者：㊦ 宮腰英洋

## I 事件の表示（通称事件名：住・建・弁協働によるマンション訴訟和解事件）

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 和 解 日   | 仙台地方裁判所 平成29年2月16日  |
| 事 件 番 号 | 平成24年(ワ)第1236号      |
| 裁 判 官   | 高宮健二、足立拓人、平沢由里絵     |
| 代 理 人 等 | 吉岡和弘、及川雄介、千葉晃平、宮腰英洋 |

## II 事案の概要

|           |     |                                     |     |                                                   |
|-----------|-----|-------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| 建物概要      | 所 在 | 宮城県仙台市宮城野区                          |     |                                                   |
|           | 構 造 | 鉄骨鉄筋コンクリート造<br>ラーメン構造               | 規 模 | 敷 地 1768m <sup>2</sup><br>延床面積 4032m <sup>2</sup> |
|           | 備 考 | 住戸数65戸の分譲マンション                      |     |                                                   |
| 入手経緯      | 契 約 | 平成16年 9 月 1 日 請負契約                  | 引 渡 | 平成17年11月頃                                         |
|           | 代 金 | 請負代金 8 億7675万円 分譲価格総額 14億3772万2000円 |     |                                                   |
|           | 備 考 |                                     |     |                                                   |
| 相談（不具合現象） |     |                                     |     |                                                   |

## III 主張と判決の結果

|                  |                                                                                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 争 点<br>（相手方の反論も） | ① 本件建物に瑕疵が存在するか<br>② 損害額                                                                                                                 |
| 欠 陥              | ア 構造スリットの未施工（令107、設計図書）<br>イ 地下ピットの人通口の未施工（品確法3Ⅰ、竣工図）<br>ウ 基礎部分の捨てコンクリートの未施工（設計図書）<br>エ 鉄筋のかぶり厚さ不足（令79、設計図書）<br>オ 鉄筋の配筋間隔の不良（JASS5、設計図書） |

|                           |         |                                   |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|
| 損害<br>(万円)                | 合 計     | 2 億1500万円／13億55万4507円（和解額／請求額）    |
|                           | 修 補 費 用 | — / 9 億5669万1568円                 |
|                           | 転 居 費 用 | — / 4277万9310円                    |
|                           | 仮 住 賃 料 | — / 1 億4307万129円                  |
|                           | 慰 謝 料   | — / 6400万円                        |
|                           | 調査鑑定費   | — / 600万円                         |
|                           | 弁護士費用   | — / 8801万3500円                    |
|                           | そ の 他   |                                   |
| 責任<br>主体<br>と<br>法律<br>構成 | 売 主     | 民事再生手続の中で和解成立（『ふぉあ・すまいる』32号45頁以下） |
|                           | 施 工 業 者 | 不法行為                              |
|                           | 建 築 士   | 不法行為                              |
|                           | そ の 他   |                                   |

## Ⅳ コメント

### 1 事案の概要

東日本大震災を契機として発覚したマンションの瑕疵について、施工業者と設計建築士を訴え、マンションの住民、建築士、弁護士が協働して訴訟追行にあたり、結果として勝利的和解に至った事案である。

### 2 瑕疵の内容

#### (1) 構造スリットの未施工（設計図書、令107も参照）

設計図書にスリット施工についての記載があったにもかかわらず、多くのスリット位置で未施工や、施工不良によりスリット性能が確保されていない状況が確認された。また、スリットの施工不良の度合いが大きいほど、二次壁や躯体等の損傷が大きい傾向があり、スリットが施工されていないことで、梁部分にせん断ひび割れが確認された。

#### (2) 地下ピットの人通口の未施工（品確法3 I、竣工図）

本件マンションの竣工図にも人通口についての記載があり、同記載を前提とすると地下ピット内に人が容易に立ち入って配管等のメンテナンスを行うことができた。

しかしながら、本件マンションには人通口が施工されておらず、地下ピットにも残土の埋め戻しがなされていた。結果、東日本大震災によって地下部分の配管が破裂した際、目視調査を実施できず、配管破裂部分にも近寄れず補修ができない状況であった。

#### (3) 鉄筋のかぶり厚さ不足（令79、設計図書）、基礎部分の捨てコンクリートの未施工（設計図書）、鉄筋の配筋間隔の不良（JASS5、設計図書）

本件マンションには、鉄筋のかぶり厚さ（鉄筋コンクリートの中に入っている鉄筋の表面からコンクリートの表面までの部分の厚さ（最短距離）を言い、基礎については6 cm以上としなければならない〔令79条〕）を確保するために必要なスペーサーブロックが施工されず、捨てコンクリートも施工されていなかった。

さらに、本件マンションでは、鉄筋の配筋間隔（JASS5（日本建築学会・建築工事標準仕様書・同解説 鉄筋コンクリート工事）で、鉄筋相互のあきは、粗骨材の最大寸法の1.25倍以上かつ25mm以上、また丸鋼では径、異形鉄筋では呼び名の数値の1.5倍以上とそれぞれ規定している。）が不足しているとの瑕疵も存した。

### 3 主張・立証上の工夫

#### (1) 総論

マンションの住民の方に度重なる調査等の助力をいただいた。また、マンションの構造設計専門の建築士に全面的なご協力をいただいた。住民・建築士・弁護士が協働して事件処理にあたり、議論を重ねたことが、頭書の結果に繋がったと考えている。

#### (2) 構造スリットの未施工

訴訟提起当初は、調査費用等との関係で目視調査が実施できる廊下側箇所についてスリット未施工を調査した。訴訟の進行に伴い、裁判官及び専門委員を交えてスリットの施工状況等について現地調査を行った結果、本件マンション四方のうち一面について全面的に調査を行う運びとなった。そこで、被告建設会社の費用と作業において足場を組み立て調査を行った。その前提として、破壊を伴う調査の可否や調査箇所・スケジュール等について詳細な協議を行い、住民に対しても説明・協力を求めた。

#### (3) 人通口の未施工・地下ピットの埋め戻し

本件マンションでは、竣工図に明記された基礎梁の人通口14箇所の内、目視で4箇所の未施工しか確認することができなかったため、他の10箇所の人通口もまた未施工であることの事実上の推定が働くとして主張し、14箇所の人通口全てが施工されていないと主張し、全箇所を調査できない場合の立証上の工夫を行った。

#### (4) 鉄筋のかぶり厚さ不足、基礎部分の捨てコンクリートの未施工、鉄筋の配筋間隔の不良

施工写真に合わせて工事の瑕疵を図示することにより主張を可視化して分かりやすくする等の工夫を行った。

その際、管理組合が所有・保管する施工写真を立証に活用した。マンションの管理組合はこれらの施工写真や設計図書、竣工図等を保管しているのが通常であるため、どのような資料が保管されているのかについては十分な初期調査を行うことが重要と思われる。

### 4 専門委員とのやりとりについて

本件では専門委員が選任された。なお、裁判所からは、「専門委員が結論にわたる意見を述べることを」を前提に選任する旨の指摘があった。選任された専門委員からは、実際に一般的事項に止まらず具体的瑕疵の有無及び内容等に係る判断についても多数の発言・指摘がなされた。

同指摘の中には当方主張の瑕疵の内容を一部否定するものも含まれたことから、期日において当該発言がなされた際、当方から積極的に専門委員と議論を行ったり、専門委員の意見が記載された期日調書に対する異議を述べる等の活動を行った。専門委員から当方に有利な意見を引き出すためには、十分な主張・立証のみならず、期日における充実した議論が重要と考えられる。

### 5 和解の経過等

本訴訟は一度弁論を終結し和解協議がなされた。裁判所から当初提示された和解案は、最低限必要と考えられる補修を行うとしても不十分と思われる内容であったことから、当方から弁論再開の申立てをし、補修費用等に関する追加の主張を行うと共に、訴えの拡張（遅延損害金の起算日を訴状送達日の翌日から本件マンション引き渡し日とした）を行った。被告からは消滅時効の反論がなされたが最判平成25年6月6日・民集67巻5号1208頁を引用して再反論を行った。

結果、裁判所から改めて当初より増額された和解案が提示され、本和解に至った。裁判所から提案された和解案を所与の前提とせず、更に当方に有利な和解案を引き出すための訴訟活動が奏功したと考えられる。

### 6 本和解の意義

(1) 本件は、東日本大震災を契機として発覚したマンションの瑕疵について、施工業者と設計建築士を訴え、結果として勝利的和解に至った事案であり、専門委員とのやりとりや主張立証等の工夫等、マンション瑕疵に係る訴訟について一つの参考になると思われる。

(2) マンション訴訟においては、訴訟対応はもと

より、住民への説明・理解を継続的に求めていることが極めて重要である。本件においても、理事会など中心的メンバーと協力して住民へ広く理解を求め、一丸となって訴訟対応を行うことで、頭書の結果に繋がった。具体的には、住民の皆様に、現地調査の補助、資料の収集や陳述書（精神的苦痛等を訴えてもらうもの）の作

成等をご協力いただき、和解期日にも出席いただき率直な思いを裁判所に発言いただいたこと等が、今回の和解に大きく寄与したものと考えられる。

住民との協働で良い結果を得ることができたという点でも本件和解は意義を有すると思われる。

## 事務局だより

欠陥住宅全国ネット事務局長 弁護士 平 泉 憲 一

平成29年5月27日～28日に開催した東京大会では、約130名もの多くみなさまにご参加いただきました。ご参加いただいた皆様、ありがとうございました。

また、現地事務局をお引き受けいただいた高木秀治弁護士をはじめ関東ネットの皆さまには、大会開催に多大なご尽力をいただき、本当にありがとうございました。改めて御礼申し上げます。

さらには、大会でご講演・ご報告いただいた皆さまには、当日のみならず大会後もこの『ふぉあ・すまいる』の原稿をお寄せいただき本当にありがとうございました。大会も『ふぉあ・すまいる』も皆さまのご協力の賜物です。今後ともよろしくお願い致します。

このような多くのみなさまのご尽力こそが、欠陥住宅全国ネットの原動力であると思います。

さて、次回大会は、平成29年11月18日～19日に、名古屋にて開催いたします（場所：「栄ガスビル キングルーム」名古屋市中区栄三丁目15番33号）。

名古屋で大会を開催するのは、平成11年秋以来なので何と18年ぶりです！

予定している内容は、「民法改正と建築瑕疵責任」について、立命館大学法科大学院教授の松本克美先生に特別講演をいただきます。また、「建築士業務を巡る諸問題（仮題）」について多面的な視点から報告や協議をしていく予定です。

さらには、欠陥住宅問題の予防救済活動の最前線である相談業務について、各地域ネットの活動から報告いただきながら、協議していきます。

その他、これまでどおり判決和解事例報告も満載です。ぜひ、ご参加ください。

皆さまに名古屋でお会いできることを楽しみにしております。



# 地盤の液状化にかかわる諸問題

講演

①

## 国交省「2013年技術指針」・「2016年市街地液状化対策推進ガイドンス」の解説



国士舘大学理工学部・理工学科まちづくり学系教授 博士（工学）

橋 本 隆 雄

## 東日本大震災による液状化被害

### 東日本大震災における宅地被害状況

平成23年  
9月27日現在

| 都道府県名 | 液状化による宅地被害件数 | 滑動崩落等による宅地被害件数 |
|-------|--------------|----------------|
| 岩手県   | 3件           | 293件           |
| 宮城県   | 140件         | 2,761件         |
| 福島県   | 1,043件       | 907件           |
| 茨城県   | 6,751件       | 963件           |
| 栃木県   | 0件           | 292件           |
| 群馬県   | 1件           | 63件            |
| 埼玉県   | 175件         | 2件             |
| 千葉県   | 18,674件      | 68件            |
| 東京都   | 56件          | 0件             |
| 神奈川県  | 71件          | 12件            |
| 新潟県   | 0件           | 34件            |
| 長野県   | 0件           | 70件            |
| 静岡県   | 0件           | 2件             |
| 合計    | 26,914件      | 5,467件         |

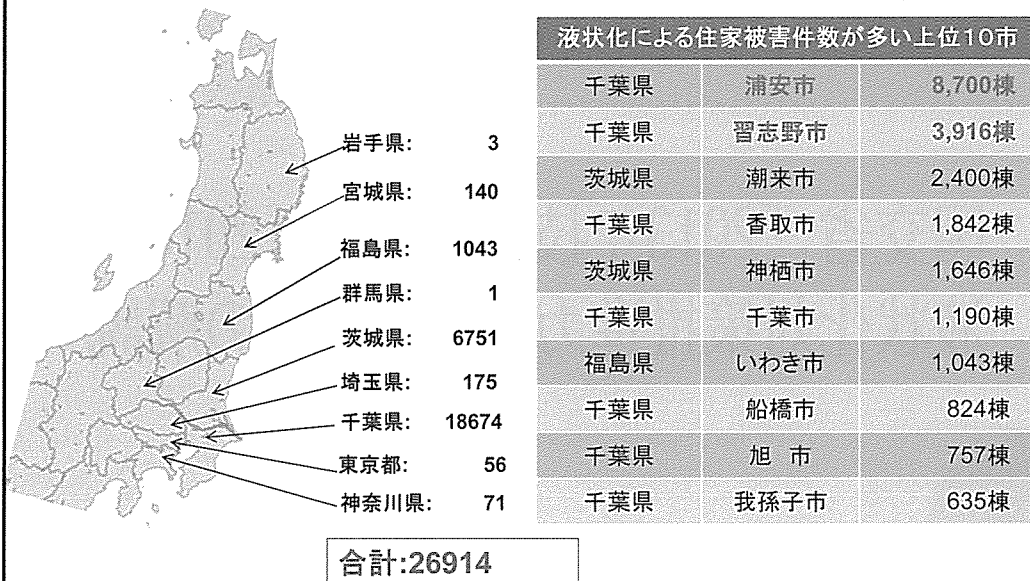


【液状化被害・千葉県千葉市】



【滑動崩落被害・宮城県仙台市】3

## 液状化による住家被害

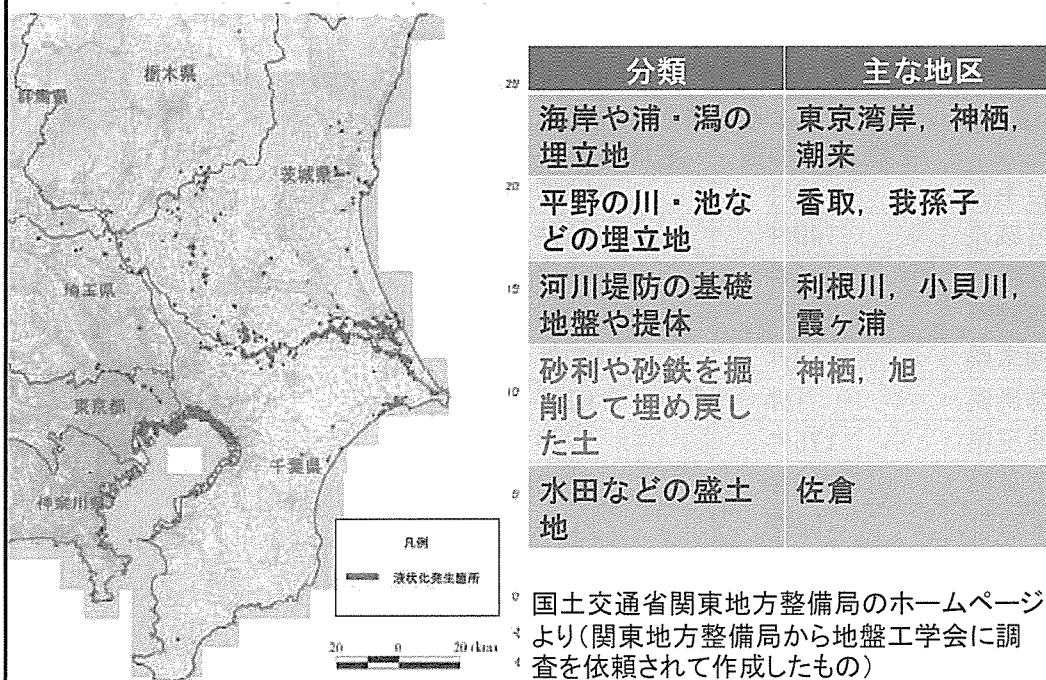


※ 都市局調べ(平成23年9月27日調査時点)

(注) 津波により流出した家屋等については、上記被害件数に計上されていない場合がある。

4

## 液状化発生箇所の地形的特徴

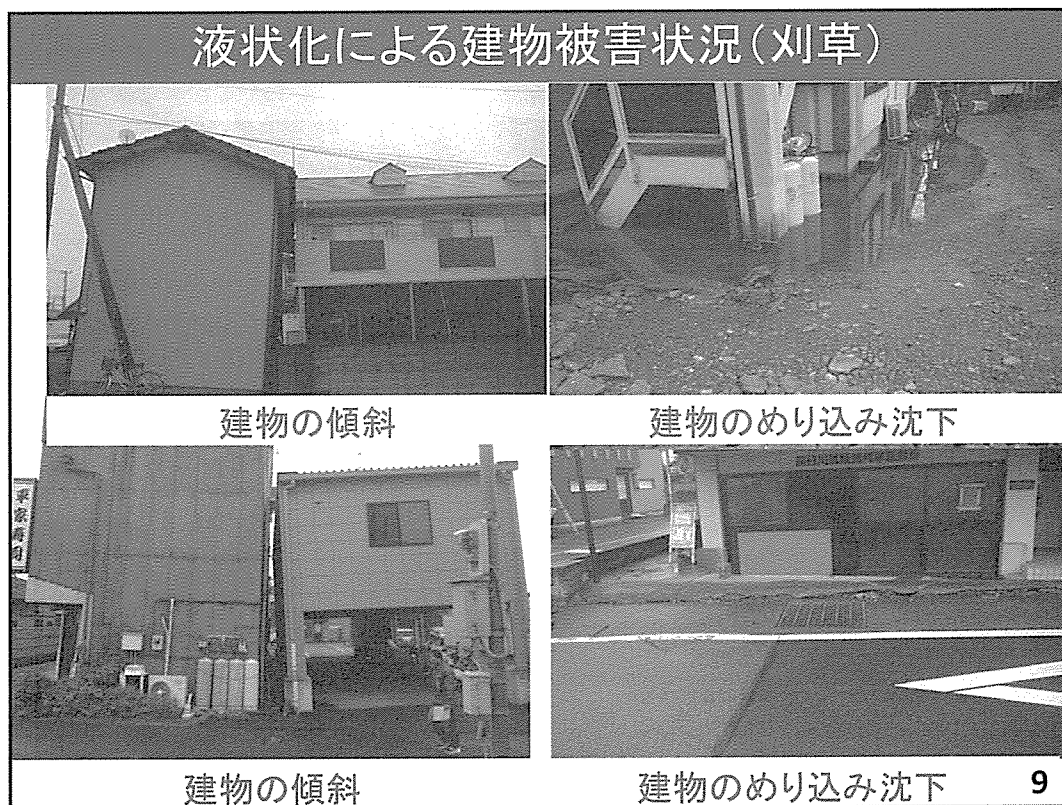


5

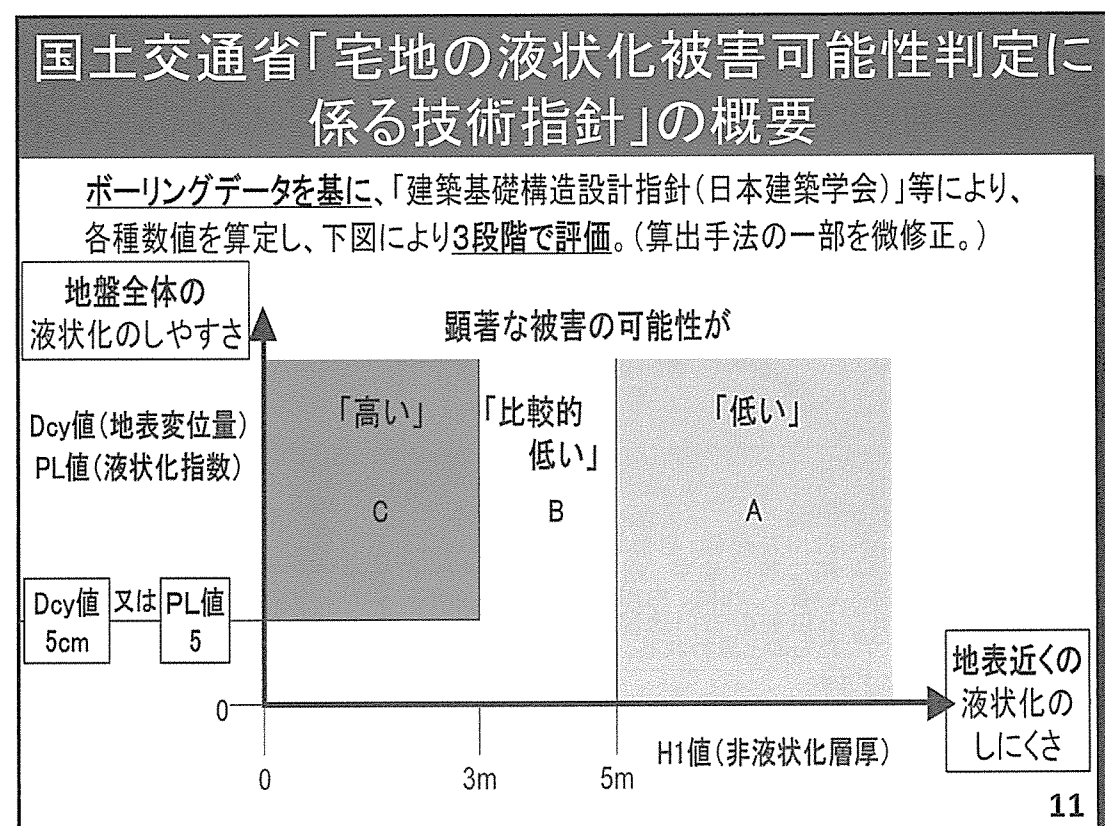


# 熊本地震による液状化被害





## 国土交通省「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」(2013年4月1日)





## I. 総説(目的・適用範囲)

### I.1 目的

本指針は、中地震発生時に懸念される地盤の液状化現象に対し、戸建て住宅地の液状化被害の可能性を判定することを目的としたもので、判定上の基本的な考え方や留意すべき点を整理したものである。

### I.2 適用範囲

(1) 本指針は、戸建て住宅等の宅地の液状化被害の可能性を判定する場合に適用する。

(2) 本指針は、おおむね平坦な地形が続く場所に位置する戸建て住宅用の新規造成宅地および既存宅地を対象とする。

(3) 本指針は、震度5程度の中地震を対象とする。

12

## 地盤工学会からの意見

(平成25年3月27日付け・抜粋)

1. 今回の「技術指針(案)」は、地盤工学会会員からの意見にあるとおり、今後の検討が望まれる個別の項目があるものの、現在の研究や技術レベルからみて全体として妥当であると判断する。

2. 本技術指針(案)は中地震動(震度5程度)に対する宅地の液状化被害の程度の目安を示すものであり、個別には建物特性によって被害発生状況は異なり、被害の有無等を保障するものでないことは、よく認識する必要がある。

13

## I. 総説(取扱い方針)

### I.3 取扱い方針

(1) 本指針の判定手法は、ボーリング調査結果に基づいて、宅地の液状化被害の可能性を比較的簡易に判定可能な方法として定めるものであり、個別には建物特性等によって被害発生状況が異なることから、宅地毎に被害の有無や程度を保証するものではない。

(2) 宅地の所有者・開発者等は、液状化被害の可能性の判定結果を踏まえて、液状化対策の必要性の有無を判断するものとする。

## II. 調査・判定の手順

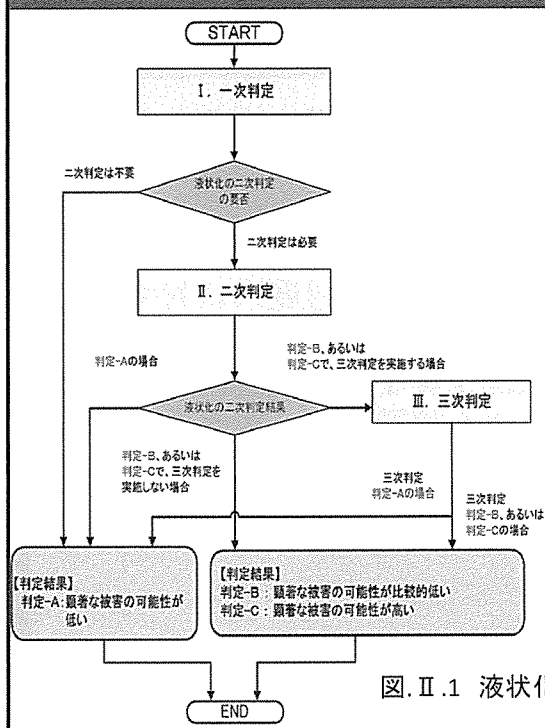


図. II.1 液状化被害可能性の判定フロー

液状化被害可能性の判定は、以下の(I)～(III)の手順で行うものとする。

(I) 一次判定：地形データ等の既存資料等により、二次判定の要否を判定

(II) 二次判定：地盤調査結果に基づき、顕著な被害の可能性を3ランクで判定

(III) 三次判定：必要に応じて詳細な調査・解析により、顕著な被害の可能性を3ランクで判定

### 図解.Ⅱ.1 宅地の液状化被害可能性の判定



### Ⅲ. 一次判定



### Ⅲ. 一次判定

(1) 一次判定は、既存資料及び現地調査に基づいて、二次判定の要否を判定するものとする。

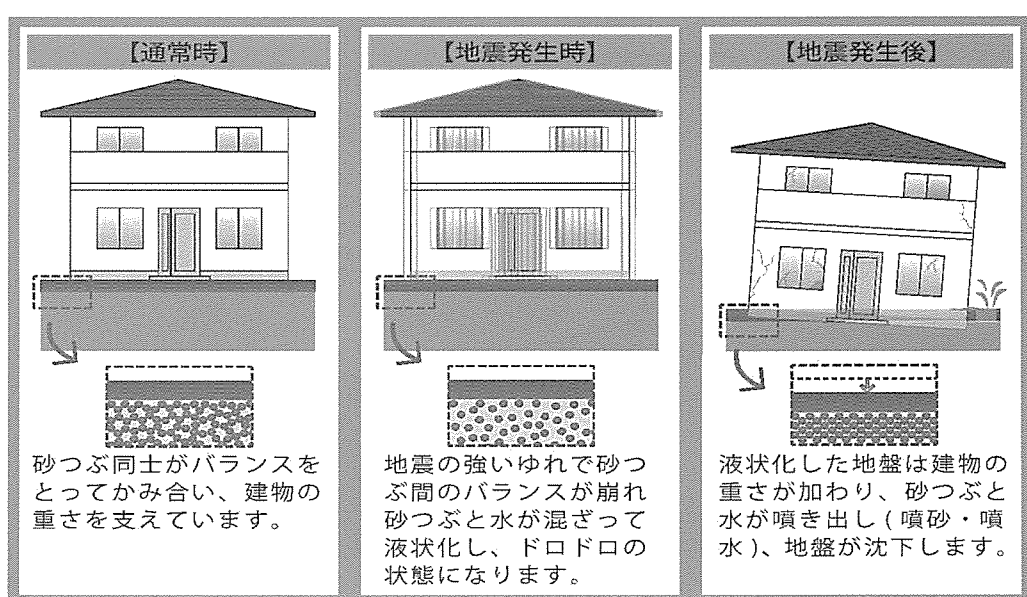
(2) 既存資料は、新・旧地形図、地盤データベース、液状化予測図等を対象とする。

(3) 現地調査は、必要に応じて、現在の地形・地質条件、周辺環境条件等を把握するために行うものとする。

(4) 既存資料及び現地調査によって「顕著な被害の可能性が低い」ことが明らかな場合には、そのように判定し、それ以外の場合には二次判定を行う。

18

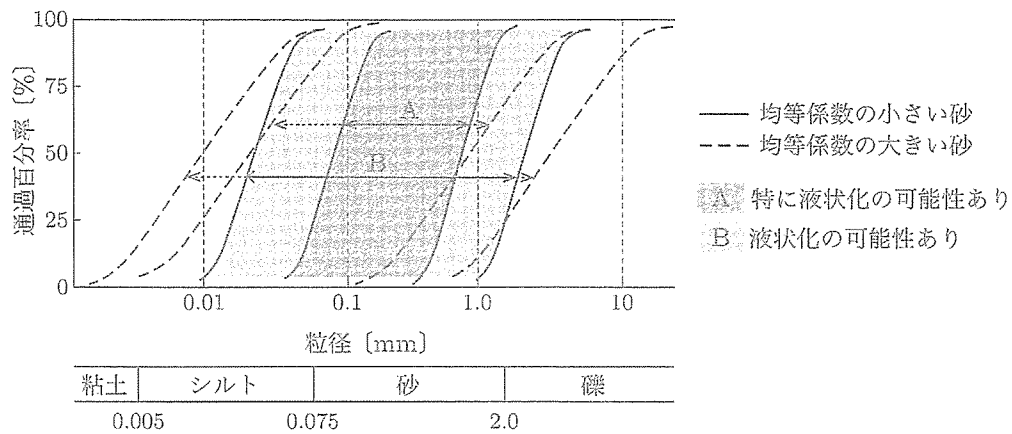
### 液状化発生メカニズム



- ①地下水位よりも深い位置に、飽和した緩い砂質土層が存在すること  
②地震動が強く、継続時間が長いこと

19

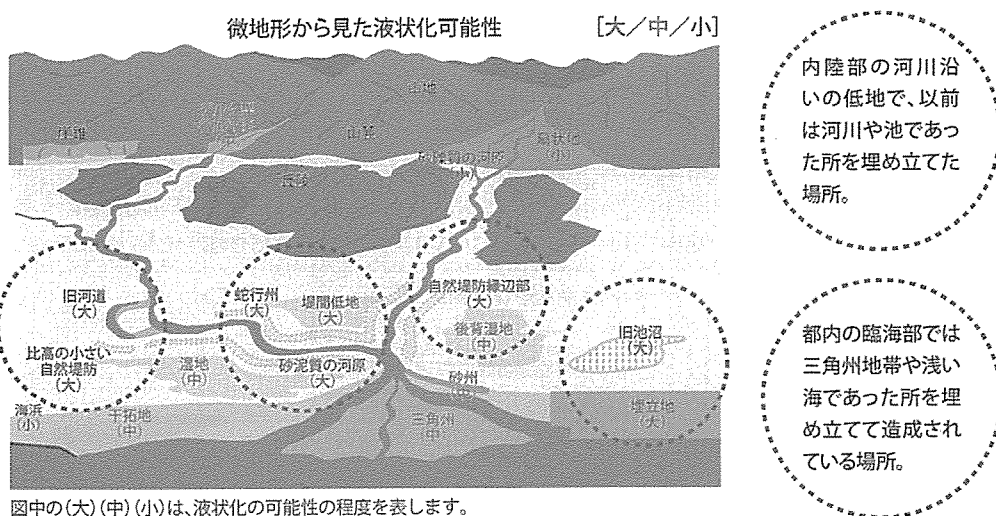
## どんな土が液状化しやすいの？



- 液状化の可能性がある地盤は、「最近の埋立砂質土層」や「沖積砂質土層」と一般に考えられてきた。
- しかし、洪積砂質土および礫質土や細粒分(粘土やシルト)が混入した中間的な土砂の地盤でも、地震の振幅や継続時間によっては液状化する。

20

## 液状化の発生が高い場所はどこ？

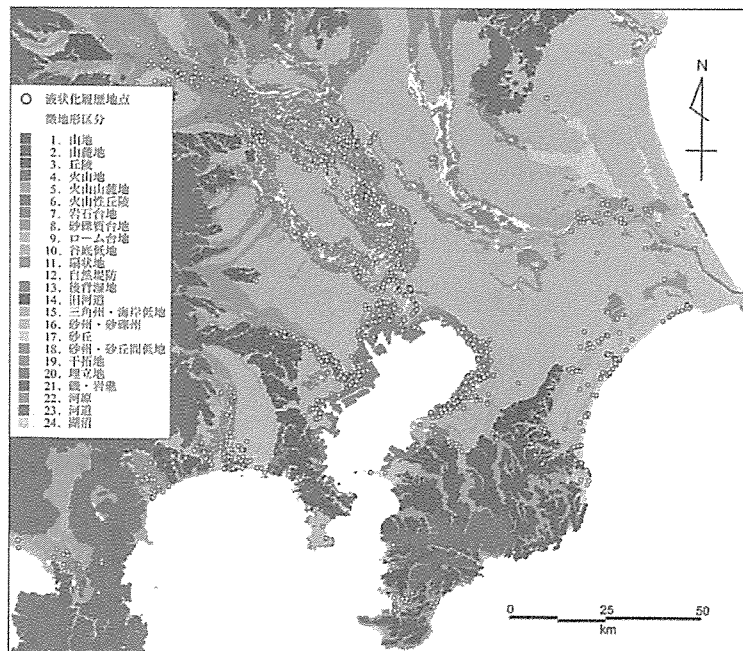


※出典:金哲雄・松下克也・岡野泰三・安達俊夫・藤井衛:スウェーデン式サウンディング試験孔を利用した有孔パイプによる地下水位の測定法、日本建築学会大会(東北)学術講演会ポスターセッション、講演番号20318、2009.8

以前、川や海であった場所が市街化された場所は、液状化が発生しやすいとされています。

21

## 関東地方の液状化履歴地点と微地形区分



若松加寿江:「日本の液状化履歴マップ745-2008」, p.40, 東京大学出版会, 2011.

22

## 微地形区分と液状化の可能性

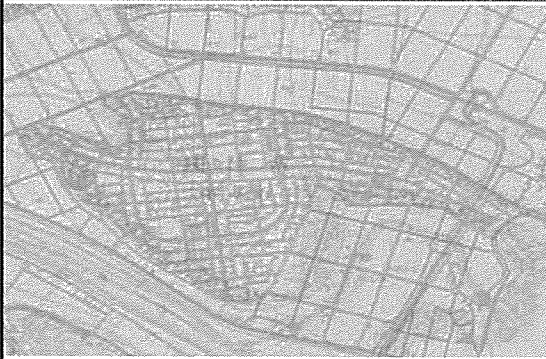
| 地盤表層の液状化可能性の程度 | 地形区分                                                                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 大              | 自然堤防縁辺部・比高の小さい自然堤防、ポイントバー（蛇行州）、旧河道、旧池沼、砂泥質の河原、砂丘末端緩斜面、人工海浜、砂丘間低地・堤間低地、埋立て地、湧水地点（帯）、盛土地 |
| 中              | デルタ型谷底平野、緩扇状地、自然堤防、後背湿地、湿地、デルタ（三角州）、砂州、干拓地                                             |
| 小              | 扇状地型谷底平野、扇状地、砂礫質の河原、砂礫州、砂丘、海浜                                                          |

出典：小規模建築物基礎設計指針，日本建築学会，2008.3 p.89 の表 5.6.1 より引用)

23

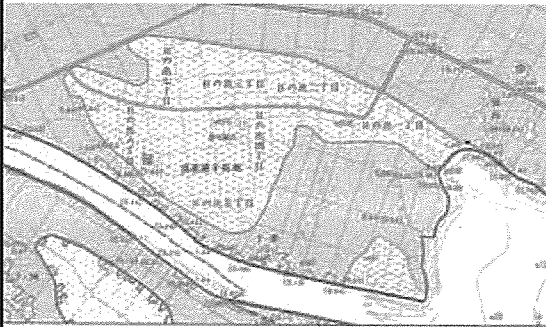


## (1) 地形図・航空写真・土地条件図



迅速測図に基盤地図情報を重ね合わせ  
(歴史的農業環境閲覧システムによる)

迅速測図(じんそくそくず)とは、日本において明治時代初期から中期にかけて作成された簡易地図である。



土地条件図  
(国土地理院1:25,000土地条件図より)

24

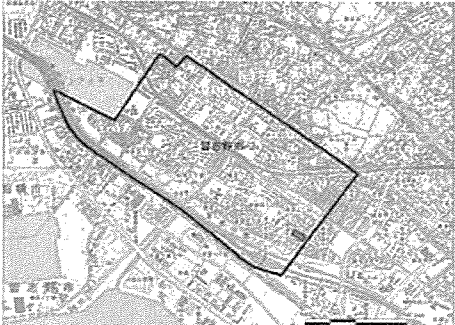
## 地形図・航空写真・土地条件図



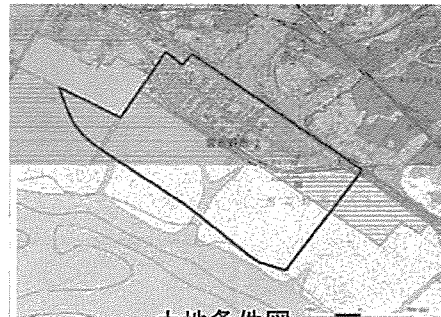
明治13年、15年旧地形図(1/20,000迅速図)



航空写真(1/25,000数値地図より)



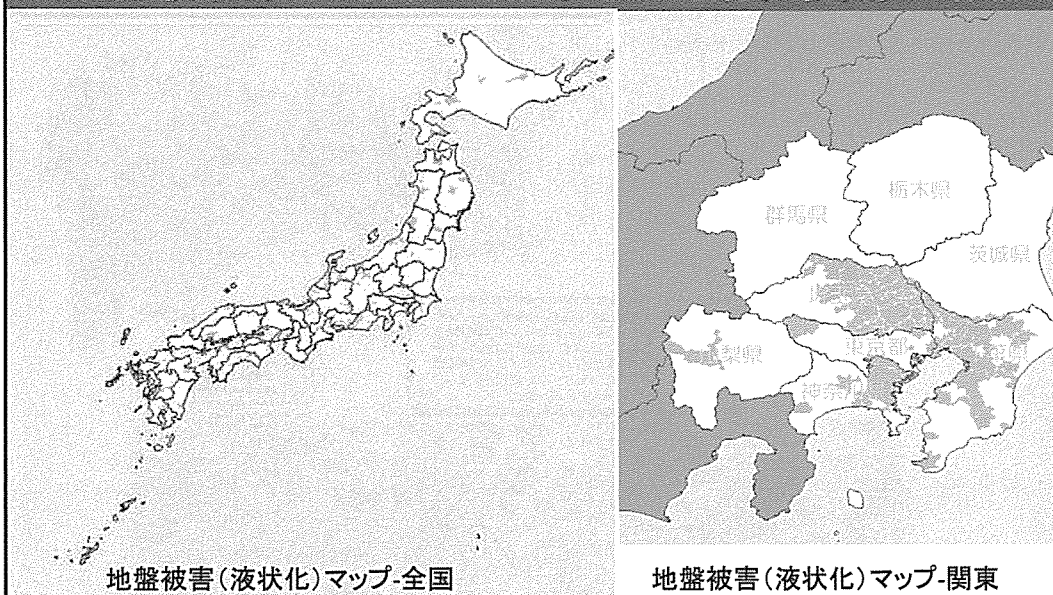
地形平面図(1/25,000数値地図より)



土地条件図  
(国土地理院1:25,000土地条件図より) 25



## 液状化ハザードマップ(全国・関東)

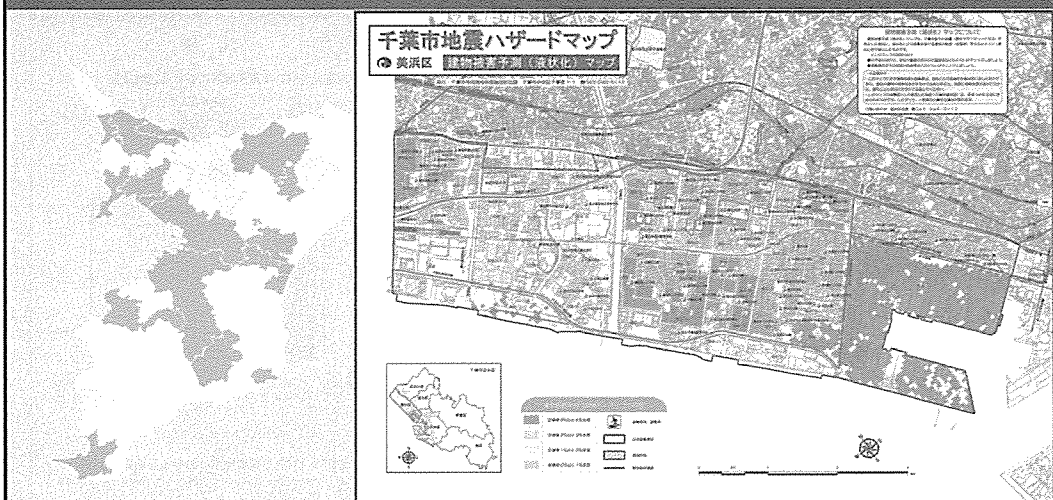


国土交通省のハザードマップポータルサイト

(<http://disaportal.gsi.go.jp/>) で、各都道府県、市町村の地盤災害ハザードマップ(液状化)が参照できる。

28

## 液状化ハザードマップ(県・市)

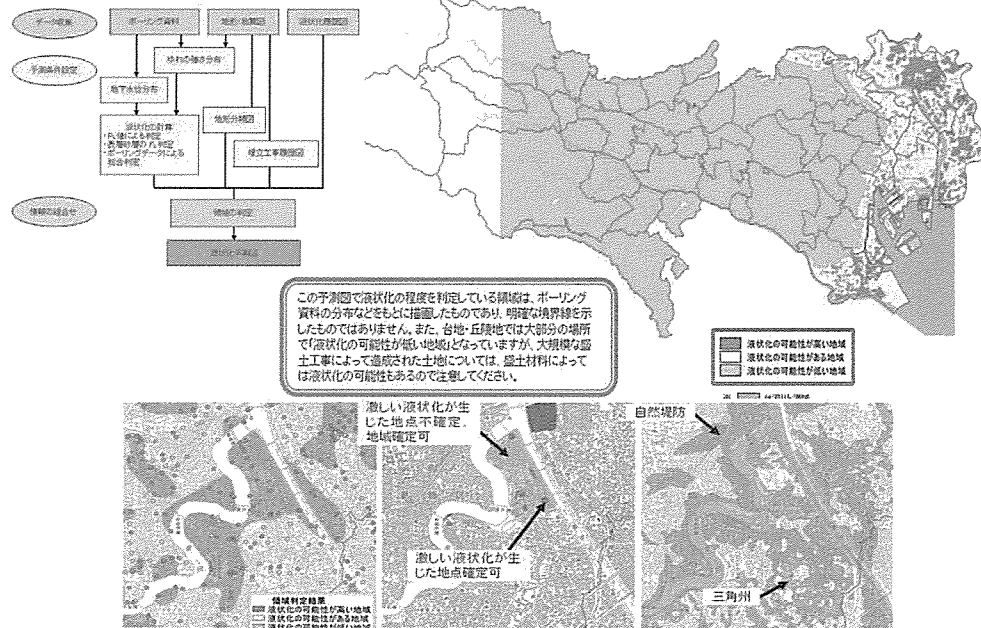


地盤被害(液状化)マップ-千葉県

地盤被害(液状化)マップ-千葉市

29

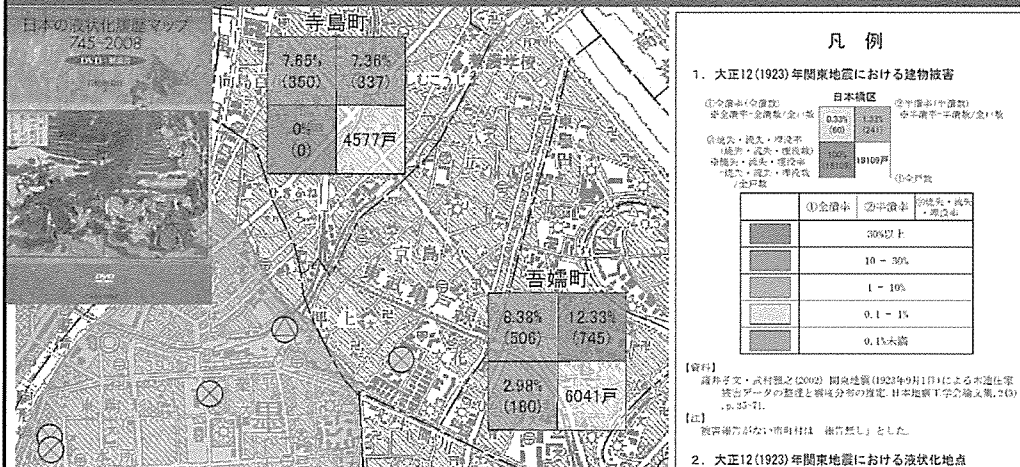
# 東京都全域の液状化予測図



(土構造物耐震化研究委員会WG1最終報告書 2012年5月より)

30

# 液状化被災履歴図(東京東北部)

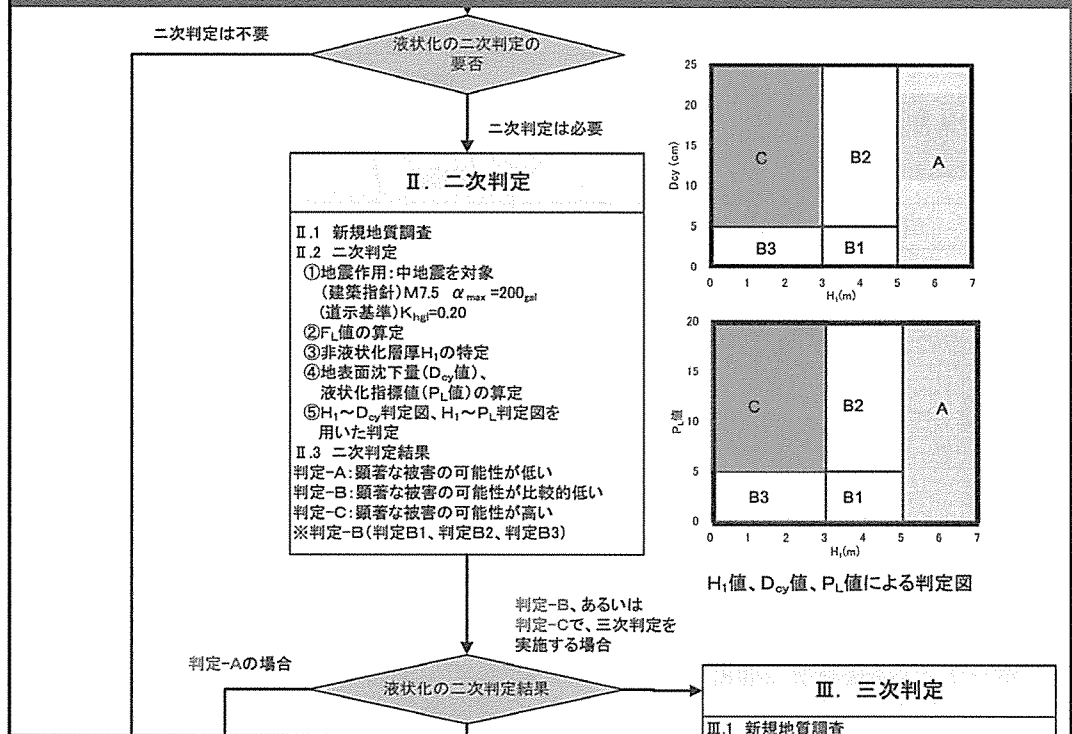


過去の液状化被害については、国土交通省(国土政策局)が国土調査の一環として、平成23年度から32年度までの10年間で大都市部を中心に全国1.8万km<sup>2</sup>の災害履歴地(1/50,000縮尺)を作成しホームページで公表している。

31



## IV. 二次判定



### IV.1 地盤調査

(1) 地盤調査は、判定対象宅地の面積、形状、地形状況、地層の変化状況等の要因を十分に配慮して、ボーリング本数および土質試験を計画するものとする。

判定対象宅地のごく近傍に (2) から (4) を満たす既存のボーリング調査結果がある場合は、これを活用することもできる。

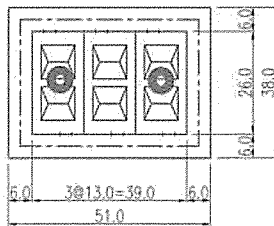
(2) 調査深度は、地表から深度20mを基本とする。

(3) 調査資料は、ボーリング調査による地層構成、地下水位、標準貫入試験値 (N値)、室内土質試験による粒度特性 (細粒分含有率、粘土分含有率、塑性指数)、土の単位体積重量とする。

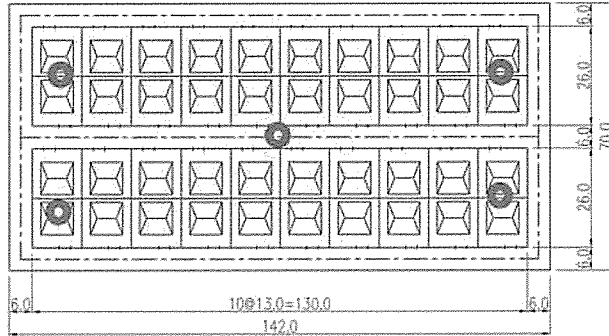
(4) 各調査・試験は、日本工業規格 (JIS) および地盤工学会指針 (JGS) にしたがって行うこととする。

## 地盤調査計画(案)

| 宅地開発規模 | 面 積<br>( $\text{m}^2$ ) |       | 標準の配置の場合(均一地盤) |                              |              |
|--------|-------------------------|-------|----------------|------------------------------|--------------|
|        |                         |       | ボーリング<br>本数    | 1本当り面積:A<br>( $\text{m}^2$ ) | $L=\sqrt{A}$ |
| 6棟     | 38m × 51m               | 1,938 | 2              | 969                          | 31           |
| 40棟    | 70m × 142m              | 9,940 | 5              | 1,988                        | 45           |



ボーリング計画位置図例  
(6棟配置の場合)  
ボーリング調査箇所:2箇所



ボーリング計画位置図例(40棟配置の場合)  
ボーリング調査箇所:5箇所

34

## IV.2 二次判定

### (1) 二次判定手法

二次判定は、ボーリング調査結果から、各層の液状化に対する安全率( $F_L$  値)を算定し、これを基に算定される非液状化層厚( $H_L$ )と地表変位量( $D_{cy}$  値)、又は液状化指標値( $P_L$  値)から(4)(i)の判定図等を使用して顕著な液状化被害の可能性を判定する。

$F_L$  値に基づく各数値の算定は「建築基礎構造設計指針(日本建築学会 平成13年10月)」、「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編(日本道路協会 平成24年3月)」等を基本とする。

#### 【用語解説】

$F_L$  値: 想定される地震動に対する各層の液状化の発生のしやすさを示す指標。

$D_{cy}$  値: 液状化時に発生する地盤の沈下量。液状化による生じる地盤の水平変位量と同等。

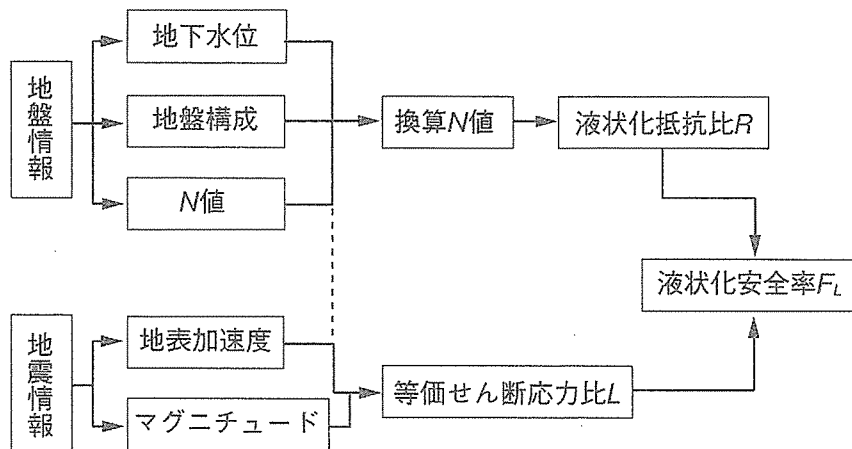
$H_L$  値: 地表面から液状化しない条件を満足する連続した層厚である。

$P_L$  値: その地点における地盤の液状化の激しさの程度を表す指標。

35



## 液状化安全率 $F_L$ って何?



$$F_L = \frac{\text{液状化抵抗比 } R}{\text{せん断応力比 } L}$$

- $F_L < 1$ : 液状化の発生する可能性が高い。
- $F_L \geq 1$ : 液状化の発生する可能性が低い。

36

## (2) 想定する地震動・(3) 想定する地盤面

### (2) 想定する地震動

本指針は、震度5程度の中地震を対象としており、液状化に対する安全率( $F_L$  値)の算定には、下記の数値を用いるものとする。

(i) 「建築基礎構造設計指針」を基本とする場合

- ・マグニチュード : 7.5
- ・想定最大加速度  $a_{\max}$  : 200(gal)

(ii) 「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」を基本とする場合

- ・想定震度  $k_{\text{hgl}}$  : 0.20

なお、上記の地震動を上回る地震動を対象とする場合には、計算条件等を慎重に検討する必要がある。

### (3) 想定する地盤面

判定対象宅地の地表面標高は、宅地の地盤面とする。盛土工事等によってボーリング調査時の地表面標高と判定対象宅地の地盤面標高が異なる場合には、ボーリング調査時の各層の液状化強度比をそのまま用いるものとする。

37

## (4)ボーリング調査毎の判定

### (i)判定図

ボーリング調査毎の判定は、図IV.1の判定図等、及び表IV.1判定図の数値表により「A:顕著な被害の可能性が低い」、「B:顕著な被害の可能性が比較的低い」、「C:顕著な被害の可能性が高い」の3ランクで判定する。

判定は下記の建築 $H_1$ - $D_{cy}$ 法、建築 $H_1$ - $P_L$ 法、道示 $H_1$ - $P_L$ 法の内、いずれかの方法を選定して行うものとする。

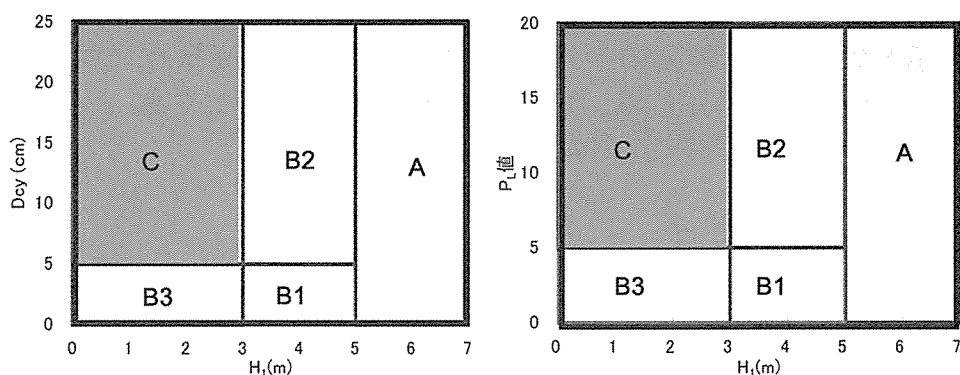
・「建築 $H_1$ - $D_{cy}$ 法」:「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液化化層厚( $H_1$ )と地表変位量( $D_{cy}$ 値)の関係から判定する手法

・「建築 $H_1$ - $P_L$ 法」:「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液化化層厚( $H_1$ )と液化化指標値( $P_L$ 値)の関係から判定する手法

・「道示 $H_1$ - $P_L$ 法」:「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編」を基本とし、非液化化層厚( $H_1$ )と液化化指標値( $P_L$ 値)の関係から判定する手法

38

### (i)判定図



(a)  $H_1 \sim D_{cy}$ 判定図

(b)  $H_1 \sim P_L$ 判定図

図IV.1  $H_1$ 値、 $D_{cy}$ 値、 $P_L$ 値による判定図

表IV.1 判定図の数値表

| 判定結果 | $H_1$ の範囲  | $D_{cy}$ の範囲 | $P_L$ 値の範囲 | 液化化被害の可能性       |
|------|------------|--------------|------------|-----------------|
| C    | 3m 以下      | 5cm 以上       | 5 以上       | 顕著な被害の可能性が高い    |
| B3   |            | 5cm 未満       | 5 未満       |                 |
| B2   |            | 5cm 以上       | 5 以上       |                 |
| B1   | 3mを超え、5m以下 | 5cm 未満       | 5 未満       | 顕著な被害の可能性が比較的低い |
| A    |            | —            | —          |                 |
|      | 5m を超える    | —            | —          | 顕著な被害の可能性が低い    |

39

## (ii) 判定対象層

判定対象層は表.IV.2 のとおりとする。

表.IV.2 判定対象層

|                                | 地表面から20m程度以浅の沖積層・埋立土・盛土 |                        |                |                                          |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|------------------------------------------|
|                                |                         |                        |                | 平均粒径10mm以下で、かつ<br>10%粒径が1mm以下の土層         |
|                                | 細粒分含有率<br>35%以下の層       | 細粒分含有率35%を<br>超える層     |                | 細粒分含有率<br>35%以下の層                        |
|                                |                         | 粘土分含有率<br>が10%以下の<br>層 | 塑性指数15以<br>下の層 | 細粒分含有率<br>35%を<br>超える層<br>塑性指数15以<br>下の層 |
| 「建築基礎構造設計指針」<br>を基本とする場合       | ○                       | ○                      | ○              | -----                                    |
| 道路橋示方書・同解説 V耐震設計編」<br>を基本とする場合 | -----                   |                        |                | ○ ○                                      |

40

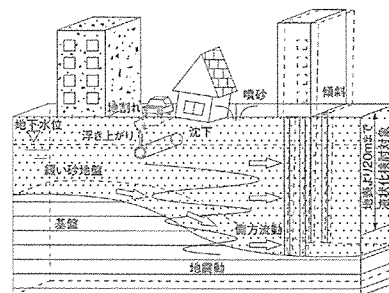
## 液状化の対象地盤(要因)

「液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、一般に地表面から20m程度以浅の沖積層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が35%以下の土とする。

ただし、埋立地盤など人工造成地盤では、細粒分含有率が35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)含有率が10%以下、または塑性指数が15%以下の埋立地盤については液状化の検討を行う。

細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は、液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の判定を行う。」

出典：建築基礎構造設計指針(日本建築学会)



出典：絵とき地震による液状化とその対策  
(全国地質調査業協会連合会)

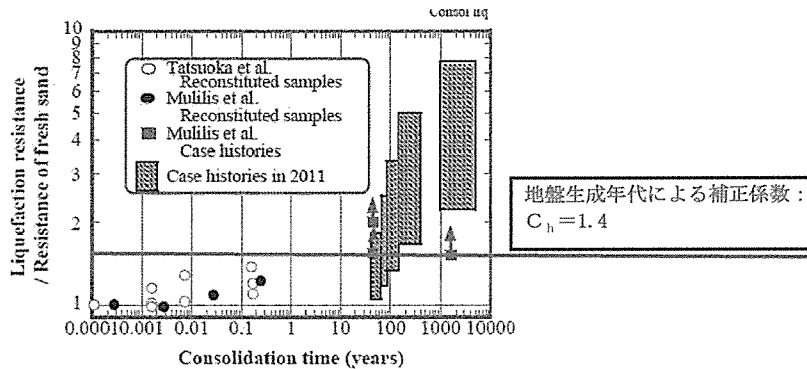
41

### (iii) 液状化に対する安全率( $F_L$ 値)

液状化に対する安全率( $F_L$ 値)は、(ii)の判定対象層について、「建築基礎構造設計指針」又は、「道路橋示方書・同解説 V.耐震設計編」を基本とし、算定する。

ただし、沖積層で圧密時間が400～500年以上経過していることが明らかな場合には、地盤の生成年代効果を考慮することができるものとする。

液状化に対する安全率( $F_L$ 値)に乗ずる地盤生成年代による補正係数は1.4を上限とする。



42

### (iv) 非液状化層厚( $H_1$ )

非液状化層厚は、地盤面から連続する表.IV.3の層とする。

表.IV.3 非液状化層厚( $H_1$ )

|                               | 地下水位より浅い層 | 地下水位より深い層                                   |                           |                                    |            |                                                       |
|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
|                               |           | 液状化の安全率<br>(F <sub>L</sub> 値)が<br>1.0より大きい層 | N値が2より大きい粘性土層<br>(埋立土・盛土) | 細粒分含有率35%を<br>超える層<br>(沖積層・埋立土・盛土) |            | 平均粒径10mm以上で、または<br>10%粒径が<br>1mm以上の土層<br>(沖積層・埋立土・盛土) |
|                               |           |                                             |                           | 粘土分含有率が10%<br>以上の層                 | 塑性指数15以上の層 |                                                       |
| 「建築基礎構造設計指針」<br>を基本とする場合      | ○         | ○                                           | ○                         | ○                                  | ○          | -----                                                 |
| 道路橋示方書・同解説<br>V耐震設計編」を基本とする場合 | ○         | ○                                           | ○                         | -----                              | ○          | ○                                                     |

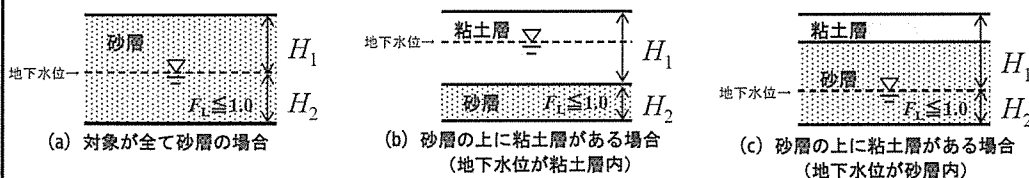


図.解.IV.7 非液状化層厚( $H_1$ )と液状化層厚( $H_2$ )の関係

出典: UR都市機構: 宅地耐震設計マニュアル(案)、平成20年

43

## (v) 地表変位量 ( $D_{cy}$ 値) の算定方法

地表変位量 ( $D_{cy}$  値) は、「建築基礎構造設計指針」4.5 節地盤の液状化、“2.液状化に伴う地盤物性と地盤変形量の予測”を基本として算定し、判定対象層は(ii)、液状化に対する安全率 ( $F_L$  値) は(iii)によるものとする。

表4.5.1 地表変位を  $D_{cy}$  とし液状化程度の関係

| $D_{cy}$ (cm) | 液状化の程度 |
|---------------|--------|
| 0             | なし     |
| -05           | 軽微     |
| 05-10         | 小      |
| 10-20         | 中      |
| 20-40         | 大      |
| 40-           | 甚大     |

沈下量  $S \rightleftharpoons$  地表変位 ( $D_{cy}$  値) として評価

44

## (vi) 液状化指標値 ( $P_L$ 値) って何?

〈 $P_L$  値の算出式〉

$$P_L = \int_0^{20} F \times W(z) dz$$

$$F = 1 - F_L \quad (F_L < 1.0 \text{ の場合})$$

$$F = 0 \quad (F_L \geq 1.0 \text{ の場合})$$

$$W(z) = 10.0 - 0.5 \times z$$

$W(z)$  : 深さ方向の重み関数

$z$  : 地表面までの深さ [m]

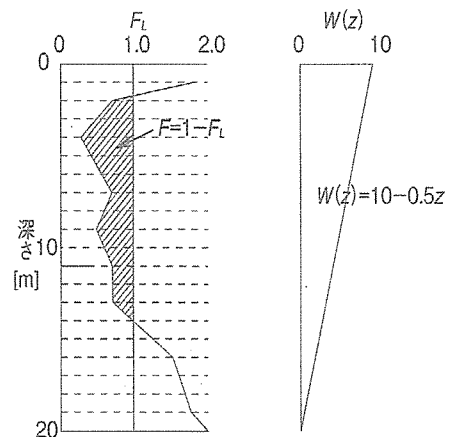


図 液状化指数  $P_L$  値の概要

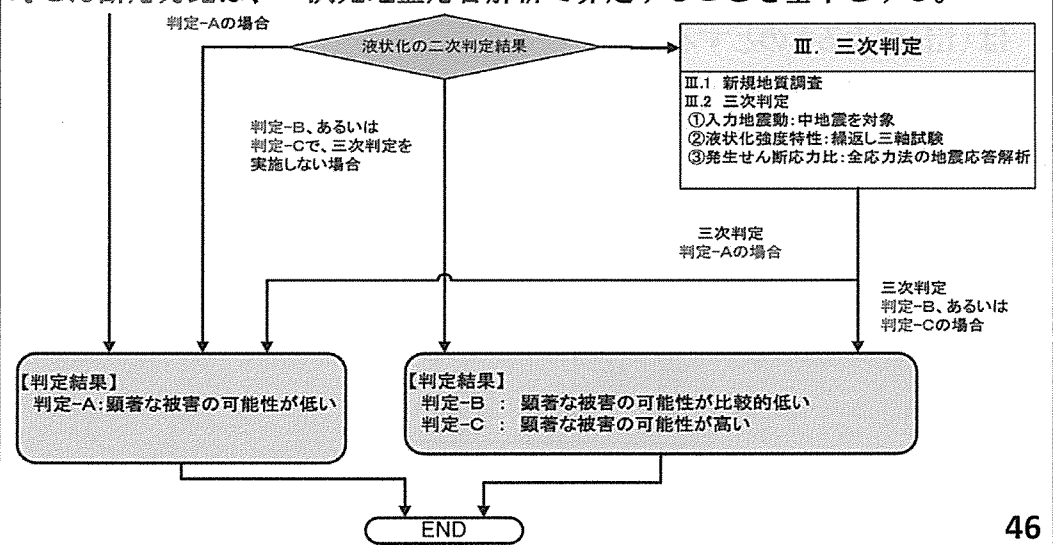
表  $P_L$  値による液状化危険度の区分

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| $P_L = 0$             | 液状化危険度はかなり低い。 |
| $0.0 < P_L \leq 5.0$  | 液状化危険度は低い。    |
| $5.0 < P_L \leq 15.0$ | 液状化危険度は高い。    |
| $15.0 < P_L$          | 液状化危険度がかなり高い。 |

45

## V. 三次判定

- (1) 三次判定は、二次判定結果に基づいて必要に応じて実施する。  
 (2) 三次判定は、二次判定と同じ判定図等に基づいて行うことを基本とし、液状化対象層の液状化抵抗比あるいは動的せん断強度比は、繰返し非排水三軸試験を実施して求め、等価な繰返しせん断応力比あるいは地震時せん断応力比は、一次元地盤応答解析で算定することを基本とする。



46

## 参考資料：液状化対策

(1) 宅地の開発者、所有者あるいは購入者は、適切な調査結果に基づいて、地震に対する安全性と経済性を考慮して、各々の責任により液状化対策の実施の有無や工法等を選択することが望ましい。

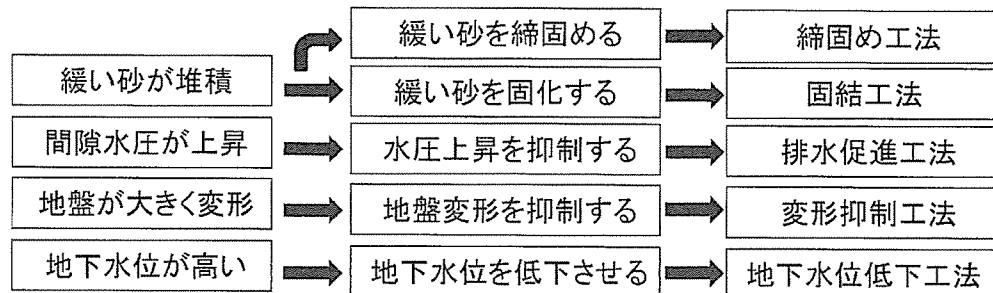
(2) 液状化対策の工法等は、対策効果、経済性、施工性、周辺環境への影響（騒音・振動および地盤変状）、建築建屋施工への影響等を総合的に勘案して選定することが望ましい。

(3) 液状化対策を建屋建築後に実施する場合、施工空間上の制約や建物への影響を抑制する必要があり工事費は割高となるので、建屋建築前に実施することが望ましい。また、宅地1区画毎よりも複数区画で実施する方が効率的であり工事費は割安となるので、ある程度まとまった施工規模で実施することが望ましい。

47



## 液状化被害を防ぐには？



48

## 小規模建築物の液状化被害を防ぐには？

小規模建築物の液状化被害を防止するには、以下の2つの考え方がある。

### ① 地盤による対策

液状化の発生を抑制可能な地盤対策

(締固め工法, 固結工法, 排水促進工法, 変形抑制工法, 地下水位低下工法)

➤ 液状化しても建物の不同沈下を抑制可能な地盤対策(杭状地盤補強工法)

### ② 建物基礎による対策

➤ 液状化しても建物の不同沈下を抑制可能な基礎の対策(杭基礎, 剛性を高めた基礎)

➤ 液状化しでも建物の不同沈下を簡易に修復可能な基礎の対策(沈下修正可能な基礎)

49

# 道路・下水道等の公共施設と宅地の 一体的な液状化対策

## 市街地の一体的な液状化対策

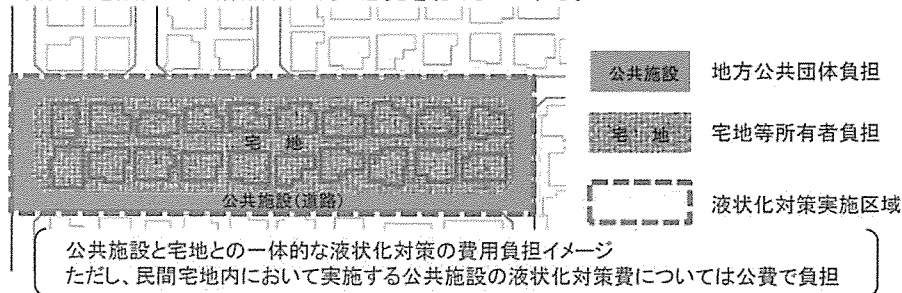
### 事業概要

### 宅地耐震化推進事業(宅地液状化防止事業)

液状化により著しい被害を受けた地域において、再度災害の発生を抑制するため、道路・下水道等の公共施設と隣接宅地等との一体的な液状化対策を推進する。

### 補助要件

- ① 面積が3000㎡以上でありかつ、区域内の家屋が10戸以上であるもの
  - ② 土地所有者等の3分の2以上の同意が得られているもの
  - ③ 公共施設と宅地との一体的な液状化対策が行われているものと認められるもの
- ※液状化対策事業計画策定にあたっては、第三者の意見を求める機関として、学識経験者から構成される委員会を設置し、当該計画に対し意見を聴くものとする。

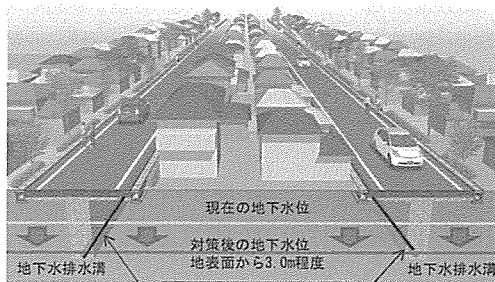


51

## 市街地の一体的な液状化対策工法

### (1) 地下水位低下工法

道路と宅地の境界(道路側溝)部分と宅地境界部分に地下排水工(砕石と有孔管)を敷設して、地下水位を下げることにより、地盤の液状化強度を増加。



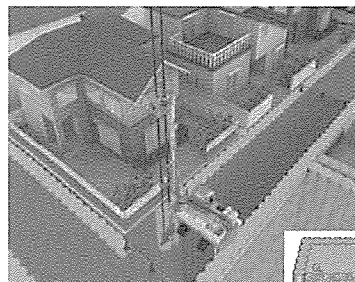
(課題)

地下水位を一定に保つためのポンプ施設、止水壁等が必要。

また、粘性土層が厚く堆積している地層においては、長時間に渡る圧密沈下の発生が懸念。

### (2) 格子状地中壁工法

道路と宅地の境界付近と宅地の境界部分にセメント系固化剤を混合させ、格子状の連続壁を造成。地盤のせん断変形を抑えて液状化被害を軽減。

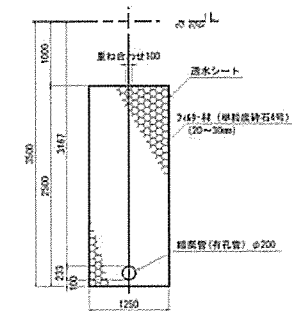


(課題)

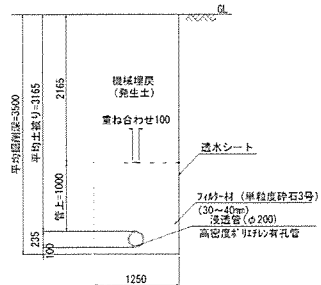
他対策案と比較して工費が高額。

52

## 地下水位低下工法(開削型)

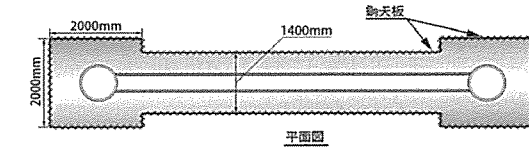


(a)潮来市・神栖市

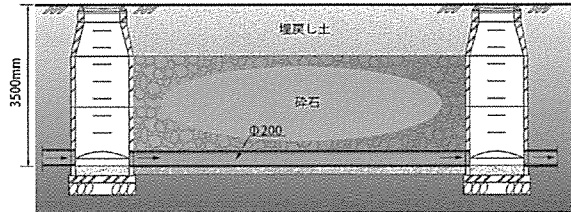


(b)鹿嶋市

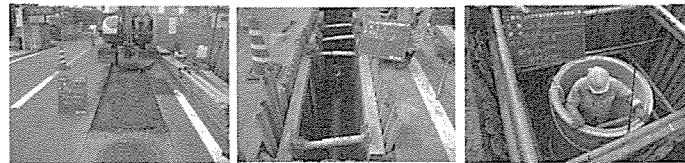
開削工による暗渠管の埋設断面図



平面図



断面図

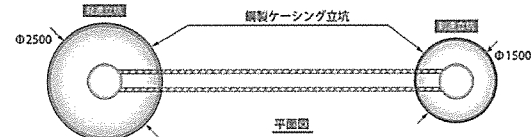
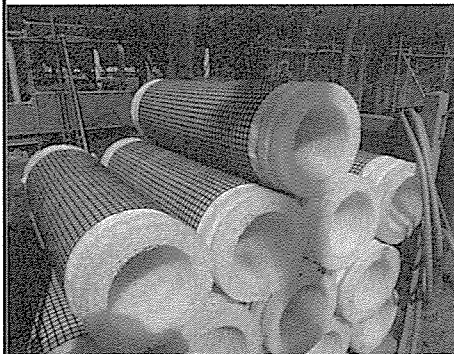


施工概要図

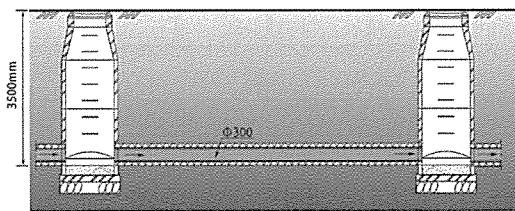
53

## 地下水位低下工法(推進型)

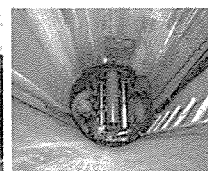
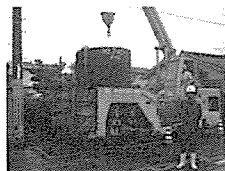
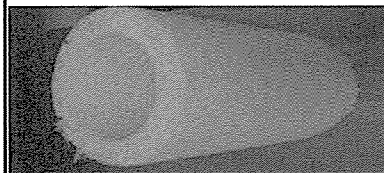
推進工法によるドレーン管設置概念図



平面図



断面図



施工概要図

54

## 格子状地中壁(地盤改良)工法の概要

- 液状化しやすい緩い地盤を、講師壁で囲うことによって地盤の水平変位を抑え、液状化 $k$ の発生を防止する。
- 【課題】宅地内で液状化対策を行う場合には住民側に費用負担を求めることになる。

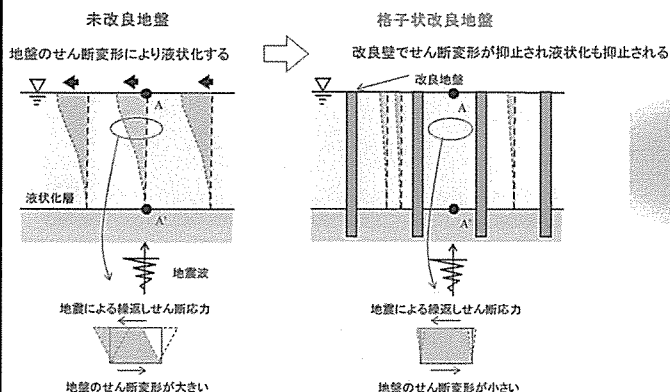


図-1 格子状地盤改良工法の液状化防止原理

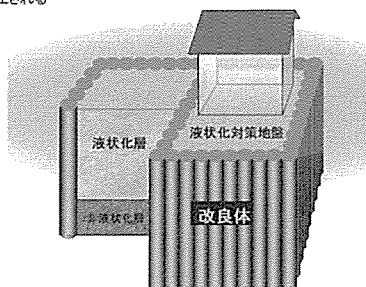
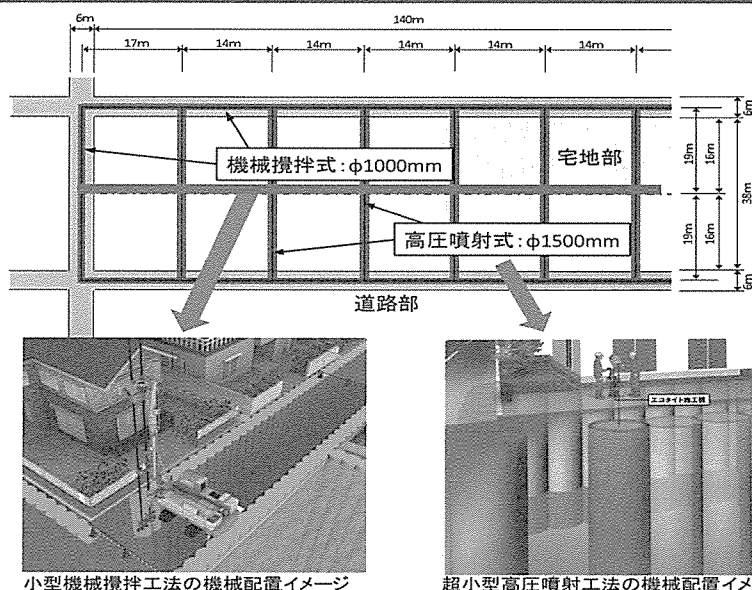


図-2 格子状地盤改良工法の概要のイメージ

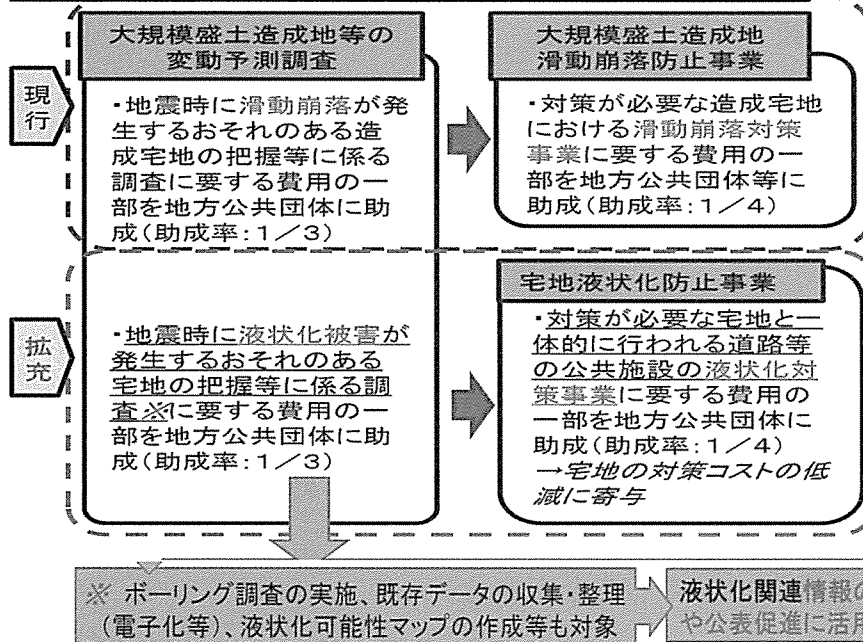
## 機械式攪拌工法＋高圧噴射工法



- 【課題】住民の全ての同意を得ることが難しい。
- 【課題】非常に高価で個人の負担を伴う。

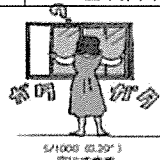
## 液状化予防的対策等への支援

### 宅地耐震化推進事業の拡充(H25年度予算案)

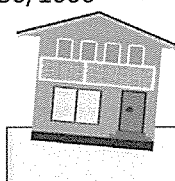
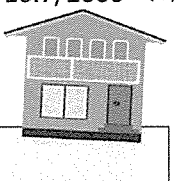


## 床の傾斜角と健康障害

| 傾斜角      |                     | 健康障害                                      | 文献                      |
|----------|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| 度        | 分数<br>(ラジアン)        |                                           |                         |
| 0.29°    | 5/1,000<br>(=1/200) | 傾斜を感じる。                                   | 藤井ほか(1998)              |
| 0.34°    | 6/1,000<br>(=1/167) | 不同沈下を意識する                                 | 藤井ほか(1998)              |
| 0.46°    | 8/1,000<br>(=1/125) | 傾斜に対して強い意識、苦情の多発。                         | 藤井ほか(1998)              |
| 0.60° 程度 | 1/100程度             | めまいや頭痛が生じて水平復元工事を行わざるを得ない                 | 安田・橋本(2002)<br>安田(2004) |
| ~1°      | ~1/60               | 頭重感、浮動感を訴える人がある。                          | 北原・宇野(1965)             |
| 1.3°     | 1/44                | 牽引感、ふらふら感、浮動感などの自覚症状が見られる。                | 宇野・遠藤(1996)             |
| 1.7°     | 1/34                | 半数の人に牽引感。                                 | 宇野・遠藤(1996)             |
| 2° ~3°   | 1/30~1/20           | めまい、頭痛、はきけ、食欲不振などの比較的重い症状。                | 北原・宇野(1965)             |
| 4° ~6°   | 1/15~1/10           | 強い牽引感、疲労感、睡眠障害が現れ、正常な環境でも、ものが傾いて見えることがある。 | 北原・宇野(1965)             |
| 7° ~9°   | 1/8~1/6             | 牽引感、めまい、はきけ、頭痛、疲労感が強くなり、半数以上で睡眠障害。        | 北原・宇野(1965)             |



## 東日本大震災の約2か月後に内閣府から出された 新被害判定基準

| 分類   |     | 全壊                                                                                                            | 大規模半壊                                                                                                                | 半壊                                                                                                                            | 一部損壊        |
|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 判定基準 | 傾斜角 | $\geq 50/1000$<br>(1/20)<br> | $16.7/1000 \sim 50/1000$ (1/20)<br> | $10/1000 \sim 16.7/1000$ (1/60) (1/100)<br> | $< 10/1000$ |
|      | 沈下量 | 床上1mまで                                                                                                        | 床まで                                                                                                                  | 基礎の天端<br>25cmまで                                                                                                               |             |

＞10/1000以上の傾斜

⇒ほとんどの住宅がめまいや頭痛が生じる恐れがあるため、水平復元工事を行わざる得ない

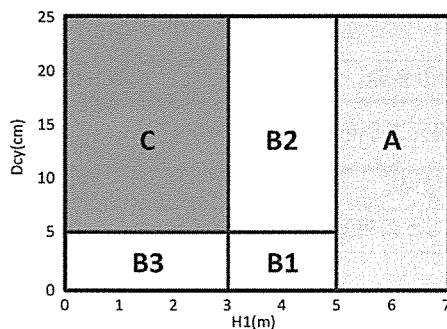
＞周囲の道路などに比べて大きくめり込み沈下すると出入りや下水道施設に支障がでてくることもある

59

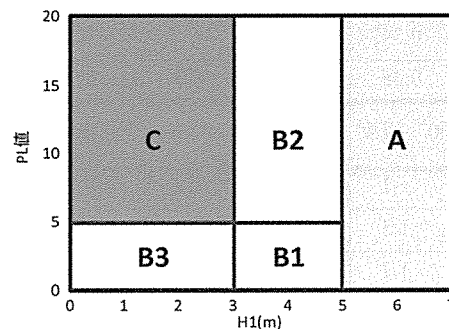
## 地下水位低下工法による効果検証

### 1.液状化の判定図

- ・建築H1-Dcy法：「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液状化層厚(H1)と地表面変位量(Dcy値)の関係から判定する手法
- ・建築H1-PL法：「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液状化層厚(H1)と液状化指標値(PL値)の関係から判定する手法



(A) H1-Dcy 判定図



(B) H1-PL 判定図

図1 H1値、Dcy値、PL値による判定図

表1 判定図の数値表

| 判定結果 | H1の範囲   | Dcyの範囲 | PL値の範囲 | 液状化被害の可能性       |
|------|---------|--------|--------|-----------------|
| C    | 3m 以下   | 5cm 以上 | 5 以上   | 顕著な被害の可能性が高い    |
| B3   |         | 5cm 未満 | 5 未満   | 顕著な被害の可能性が比較的低い |
| B2   |         | 5cm 以上 | 5 以上   |                 |
| B1   |         | 5cm 未満 | 5 未満   |                 |
| A    | 5m を超える | —      | —      | 顕著な被害の可能性が低い    |

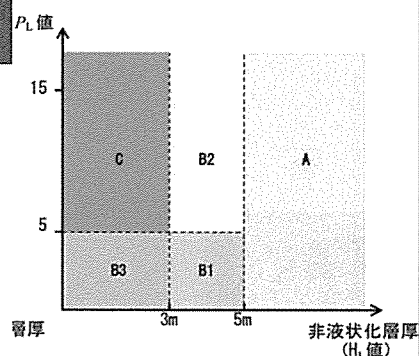
60



## 効果の目標値の設定

国土交通省で平成26年3月に出された市街地液状化対策推進ガイドンス

(国土交通省都市局都市安全課による)



(b)  $H_L \sim P_L$ 判定図

表 4-8 公共施設・宅地一体型液状化対策工法における効果の目標値の設定

| 判定結果 | H <sub>1</sub> の範囲 | Dcyの範囲 | P <sub>L</sub> 値の範囲 | 地下水位低下工法           | 格子状地中壁工法 |
|------|--------------------|--------|---------------------|--------------------|----------|
| C    | 3m 未満              | 5cm 以上 | 5 以上                | 不可                 | 不可       |
| B3   |                    | 5cm 未満 | 5 未満                | 不可 (※)             | 不可       |
| B2   | 3m 以上              | 5cm 以上 | 5 以上                | 液状化被害軽減の<br>目標として可 | 不可       |
| B1   | 5m 未満              | 5cm 未満 | 5 未満                |                    |          |
| A    | 5m 以上              | —      | —                   | 液状化被害抑制の目標として可     |          |

(※) 原則不可であるが、専門家からなる委員会等で詳細、且つ、高度な検討を行った結果の判断についてはこの限りではない。

61

## おわりに

今後も周期的に発生が予想される大地震に対する備えとして、**戸建て住宅の液状化対策を進めることは重要です！**

ご清聴ありがとうございました！

62



# 液状化による住宅・生活・身体への影響

## 安全なすまい・まちづくりのために



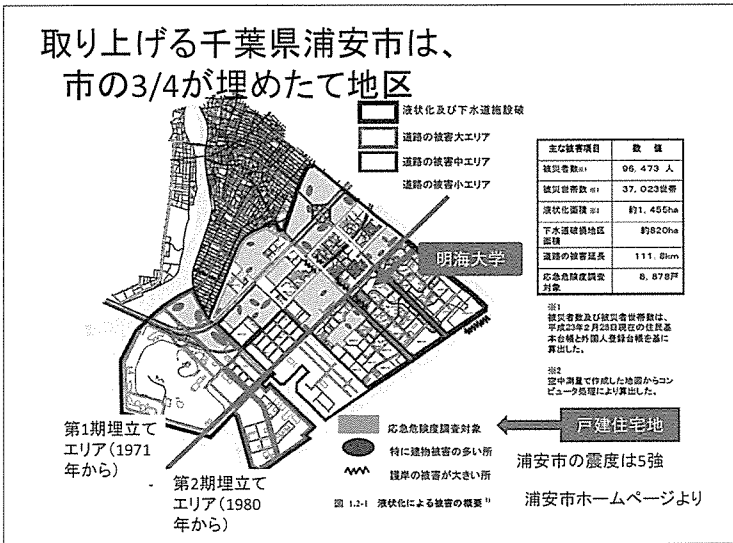
横浜市立大学国際総合科学部教授 齊藤 広子

東日本大震災で、液状化による住まいや、生活、身体にどのような影響があったのかをおはなしさせていただきたいと思います。詳細は、ぜひ、最後にのせている参考文献をご覧くださいいただければと存じます。

### 液状化による 住宅・生活・身体への影響を 予防・復旧の促進のために

| 視点    | 住宅被害の予防                | 住宅復旧の促進                 |
|-------|------------------------|-------------------------|
| 国     | 法規制（埋立地宅地基準設置等）、市場整備等  | 補助金・支援金等の対応、罹災証明基準の見直し等 |
| 地方自治体 | 条例・要綱（宅地基準設置等）、地盤改良支援等 | 補助金・支援金、相談会、情報提供等       |
| 事業者   | エリアで地盤改良等              | -                       |
| 地域組織  | 地盤改良の共同化等              | 復旧の共同・協同化               |
| 個人    | 地盤改良・杭等の実施             | 保険・支援金、情報収集等            |

私は、はじめに、液状化は、この表に示すようなフレームで、起こる前の予防と、起こってからの復旧を考える必要があると考えております。そこには、国、地方自治体、事業者、地域組織、個人のそれぞれの役割があります。



本日、とりあげる千葉県浦安市は、東日本大震災で、液状化の被害が大きく取り上げられたところです。

## 浦安市埋立エリアの様子

|                 | 被害<br>構成率 | 第1:<br>ライフ<br>ライン<br>停止 | 第2:<br>建物/<br>敷地の<br>被害 | 第3:<br>経済的<br>被害<br>修繕費<br>cost | 第4:<br>生活へ<br>響く<br>身体への<br>影響 | 第5:<br>資産<br>価値への<br>影響<br>price | 第6:<br>生活困<br>難者の<br>発生 | 第7:<br>人口の<br>減少 | 第8:<br>予防・<br>復旧阻<br>害要因 |
|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| 戸建<br>住宅        | 1/4       | ●                       | ●/●                     | ●<br>高                          | ●                              | ?                                | ●                       | ●                | ●<br>費用負担、情報等            |
| 分譲<br>マン<br>ション | 1/2       | ●                       | 少/●                     | ●<br>低                          | 少                              | ?                                | ●                       | ●                | ●<br>合意形成困難等             |
| 賃貸<br>共同<br>住宅  | 1/4       | ●                       | ▲/●                     | ●<br>中                          | ●                              | ●<br>家賃の<br>低下                   | ●                       | ●                | ●<br>費用負担の在り方等           |

被害は大きく分けて6つあります。

戸建て住宅、分譲マンション、民間賃貸共同住宅に分けてみていきましょう。

市の住宅構成は概ね、戸建て住宅は1/4、分譲マンションが1/2、民間賃貸が1/4で、分譲マンションが多いエリアといえます。それだけ、地盤のことを考え、杭が固い地盤まで届くような分譲マンションが多くなっています。

第1の被害は、ライフラインへの影響です。

第2の被害は、建物への影響です。

第3の被害は、経済面への影響です。コスト面です。

第4の被害は、生活や身体への影響です。

第5の被害は、資産価値、プライスへの影響です。

第6の被害は、人口の減少や都市経営への影響です。

## 埋め立てエリア全体の被災状況

### 埋め立て地区全体の罹災証明上の被害

| 地区       | 罹災<br>世帯率 | 罹災内訳 |           |       |          |
|----------|-----------|------|-----------|-------|----------|
|          |           | 全壊   | 大規模<br>半壊 | 半壊    | 一部<br>損壊 |
| 第1期埋立て地区 | 88.1%     | 0.1% | 7.8%      | 11.5% | 68.7%    |
| 第2期埋立て地区 | 82.5%     | 0.0% | 0.6%      | 1.3%  | 80.5%    |

※罹災証明による補助金申請上の分類で、建替えをすると「全壊」扱いとなる。また上記の構成率は戸建て住宅、マンション等が含まれる。

### 町丁別地区特性からみた罹災証明判定による被害の相違

| 地区特性  | 対象<br>町丁数 | 罹災内訳 |           |       |          |          |
|-------|-----------|------|-----------|-------|----------|----------|
|       |           | 全壊   | 大規模<br>半壊 | 半壊    | 一部<br>損壊 | 被害<br>なし |
| マンション | 23        | 0.0% | 0.0%      | 0.0%  | 64.0%    | 36.0%    |
| 混住    | 15        | 0.2% | 10.4%     | 15.5% | 62.5%    | 11.7%    |
| 戸建て住宅 | 8         | 0.1% | 16.5%     | 27.1% | 52.8%    | 3.1%     |

※罹災世帯33,000のうち、埋め立て地区32,017を対象に、町丁別に「全壊率」「大規模半壊率」等を求め合計し、地区数で割り平均にしたもの。なお、町丁全体の工場・商店等の地区、学校等を除く。

集計してみると、マンションと戸建ての差

埋め立て地区の罹災証明による、被害の様子です。

## 第1の被害：ライフラインの停止

| 地区                 | A-1                                                                                                                | A-2                                                                                                                | B                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 被災後のライフライン停止の状態    | 上水道停止：100%<br>停止期間：4～100日<br>下水道停止：97.4%<br>停止期間：3～100日<br>ガス停止：100%<br>停止期間：5～100日                                | 上水道停止：99.2%<br>停止期間：2～75日<br>下水道停止：97.5%<br>停止期間：2～120日<br>ガス停止：95.8%<br>停止期間：2～60日                                | 上水道停止：100%<br>停止期間：5～45日<br>下水道停止：89.3%<br>停止期間：3～30日<br>ガス停止：51.3%<br>停止期間：1～20日              |
| 震災2年後の様子(地区の対象区画数) | 人口：震災時の人口が1年後には約1割減少したが、震災2年後には震災時の世帯数及び人口にほぼ戻っている。<br>利用者の変更：2<br>空き地：2<br>土地利用変更：0<br>工事中 居住：3<br>非居住：3<br>空き家：5 | 人口：震災時の人口が1年後には約1割減少したが、震災2年後には震災時の世帯数及び人口にほぼ戻っている。<br>利用者の変更：4<br>空き地：3<br>土地利用変更：7<br>工事中 居住：0<br>非居住：1<br>空き家：2 | 人口：震災時より2年後は1.3%人口が増加している。開発途中。<br>利用者の変更：6<br>空き地：1<br>土地利用変更：1<br>工事中 居住：2<br>非居住：1<br>空き家：5 |

●ライフラインの停止は、長期化。公共空間が復旧しても不可の場合も  
●人口の減少はみられたが、ほぼ戻った。  
●用途の変更。空き地や空き家が全体の2%。戸建専用住宅から事務所へ・駐車場へ等、地区の1.5%で用途利用に変化がある。しかし、居住者は転居、空き家・空き地、建替えが多くなったと感じている。

戸建て住宅の被害を見ていきます。

第1の被害、ライフラインの停止の状況です。

## 第2の被害:住宅の被災

| 地区       |        | 全体 [314]   | A-1 [68]  | A-2 [95]  | B [151]   |
|----------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 罹災証明上の判断 | 全壊     | 0.0 (0)    | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   |
|          | 大規模半壊  | 26.1 (80)  | 38.2 (26) | 39.8 (37) | 11.6 (17) |
|          | 半壊     | 23.5 (72)  | 25.0 (17) | 26.9 (25) | 20.5 (30) |
|          | 一部損壊   | 40.7 (125) | 27.9 (19) | 30.1 (28) | 53.4 (78) |
| ※不明除く    | 軽微な被害  | 4.2 (13)   | 5.9 (4)   | 2.2 (2)   | 4.8 (7)   |
|          | 被害無    | 5.5 (17)   | 2.9 (2)   | 1.1 (1)   | 9.6 (14)  |
| 自身の判断    | 全壊     | 3.0 (9)    | 4.4 (3)   | 4.3 (4)   | 1.4 (2)   |
|          | 大規模半壊  | 25.9 (79)  | 36.8 (25) | 44.1 (41) | 9.0 (13)  |
|          | 半壊     | 22.3 (68)  | 17.6 (12) | 23.7 (22) | 23.6 (34) |
|          | 一部損壊   | 28.9 (88)  | 20.6 (14) | 21.5 (20) | 37.5 (54) |
| ※不明除く    | 軽微な被害  | 14.8 (45)  | 11.8 (8)  | 6.5 (6)   | 21.5 (31) |
|          | 被害無    | 5.2 (16)   | 8.8 (6)   | 0.0 (0)   | 6.9 (10)  |
| 保険会社の判断  | 保険未加入  | 54.7 (164) | 55.2 (37) | 47.8 (43) | 58.7 (84) |
|          | 全損     | 11.0 (33)  | 13.4 (9)  | 22.2 (20) | 2.8 (4)   |
|          | 半損     | 14.7 (44)  | 16.4 (11) | 17.8 (16) | 11.9 (17) |
|          | 一部損被害無 | 15.7 (47)  | 13.4 (9)  | 12.2 (11) | 18.9 (27) |
| ※不明を除く   |        | 4.0 (12)   | 1.5 (1)   | 0.0 (0)   | 7.7 (11)  |

●調査対象地区の約半数が半壊以上の被害  
特にA地区に被害が多く、4割が大規模半壊、3割が半壊。

●自身の判断の方が、「被害が大きい」と感じている人が多い。

●地震保険は約半数の人が入っており、そのうち、A地区では全損3〜4割、半損3割である。

第2の被害、住宅の被害状況です。

## 第2の被害:住宅の被害の内容

| 地区   |            | 全体 [314]   | A-1 [68]  | A-2 [95]  | B [151]    |
|------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 被害内容 | 被害率        | 98.5 (270) | 91.0 (61) | 96.7 (89) | 92.2 (139) |
|      | 傾斜         | 57.2       | 53.7      | 68.5      | 52.1       |
|      | 陥没・隆起      | 2.9        | 0.0       | 4.2       | 2.1        |
|      | 被害の程度      | 22.3       | 23.9      | 25.0      | 19.9       |
|      | 基礎         | 24.3       | 23.9      | 29.3      | 21.2       |
|      | 壁柱         | 2.3        | 3.0       | 4.3       | 0.7        |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 4.3        | 7.5       | 2.2       | 4.1        |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 11.5       | 13.4      | 8.7       | 12.3       |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 4.6        | 7.5       | 5.4       | 2.7        |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 3.6        | 6.0       | 5.4       | 1.4        |
| 被害内容 | 被害率        | 90.8 (222) | 80.3 (53) | 97.8 (89) | 89.0 (136) |
|      | 傾斜         | 49.2       | 50.0      | 52.4      | 43.8       |
|      | 陥没・隆起      | 37.7       | 14.8      | 32.4      | 28.8       |
|      | 被害の程度      | 58.4       | 50.0      | 74.7      | 51.4       |
|      | 基礎         | 40.9       | 43.9      | 47.2      | 39.6       |
|      | 壁柱         | 12.9       | 13.6      | 13.2      | 11.6       |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 10.6       | 18.2      | 8.8       | 8.2        |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 33.7       | 39.4      | 39.6      | 27.4       |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 16.0       | 47.0      | 38.4      | 29.5       |
|      | ※地区全体の被害で覆 | 24.1       | 28.8      | 38.5      | 13.0       |
| 被害内容 | 被害率        | 14.2       | 15.2      | 27.5      | 5.5        |
|      | 傾斜         | 5.6        | 10.6      | 7.3       | 2.1        |
|      | 陥没・隆起      | 1.7        | 1.5       | 1.1       | 2.1        |
|      | 被害の程度      | 4.0        | 4.5       | 2.2       | 4.8        |
|      | 基礎         | 20.9 (59)  | 22.6 (14) | 31.4 (27) | 13.4 (18)  |
|      | 壁柱         | 78.0 (66)  | 88.8 (77) | 77.7 (62) | 64.3 (57)  |
|      | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |            |
|      | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |            |
|      | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |            |
|      | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |            |

●被害の内容は、建物は沈下・傾斜、敷地は沈下や隆起、砂の噴出、車庫の被害が多い。

●建物の傾斜・沈下  
平均的に10〜20 最大30〜40cm  
A-1地区平均16.9cm、最大40cm  
A-2地区 16.1cm、43cm  
B地区 10.0cm、30cm

●敷地の隆起・沈下  
平均的に10〜20 最大30〜40cm  
A-1地区 平均16.8cm、最大40cm  
A-2地区 17.0cm、43cm  
B地区 9.2cm、30cm

余震が続き、なかなか進まない復旧  
液状化はもうしないのか？  
徹底的な対策がいののか？  
どうして、こんなに高いのか？

さらに、住宅の被害の内容です。

## 進まない復旧 第3の被害:復旧工事費用

| 全体       |            | 大規模半壊      | 半壊        | 一部損壊      | 軽微        |
|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <250>    |            | <75>       | <64>      | <99>      | <10>      |
| 工事の進捗状況  | 完了*        | 38.3 (97)  | 54.7 (41) | 34.4 (22) | 32.3 (32) |
|          | 完了終了*      | 18.8 (49)  | 26.7 (20) | 25.0 (16) | 10.1 (10) |
|          | 工事完了       | 0.0 (0)    | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   |
|          | 工事完了しない    | 11.2 (28)  | 6.7 (5)   | 14.1 (9)  | 14.1 (14) |
| ※不明を除く   | 完了率        | 25.6 (66)  | 27.7 (21) | 20.3 (13) | 40.4 (40) |
|          | 完了率        | 5.2 (13)   | 9.3 (7)   | 6.3 (4)   | 2.0 (2)   |
|          | 完了率        | 0.0 (0)    | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   |
|          | 完了率        | 0.0 (0)    | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   |
| 沈下・傾斜の工事 | 基礎から       | 46.2 (60)  | 53.3 (32) | 47.1 (16) | 31.0 (9)  |
|          | 土台から       | 27.7 (36)  | 40.0 (24) | 20.5 (9)  | 6.9 (2)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 8.5 (11)   | 6.7 (4)   | 11.8 (4)  | 3.4 (1)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 0.0 (0)    | 0.0 (0)   | 8.8 (3)   | 41.4 (12) |
| 地盤改良工事   | 地盤改良       | 21.8 (34)  | 25.0 (17) | 11.9 (5)  | 22.7 (10) |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 7.1 (11)   | 11.8 (8)  | 2.4 (1)   | 4.5 (2)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 7.4 (11)   | 7.4 (5)   | 7.1 (3)   | 6.8 (3)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 64.1 (100) | 55.9 (38) | 78.6 (33) | 65.9 (20) |
| 復旧工事の費用  | 復旧工事の費用    | 461 (107)  | 549 (38)  | 489 (32)  | 250 (25)  |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 133 (34)   | 169 (18)  | 124 (8)   | 60 (4)    |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 154 (19)   | 104 (4)   | 190 (12)  | 101 (12)  |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 151 (20)   | 145 (10)  | 113 (4)   | 164 (15)  |
| 復旧工事の費用  | 復旧工事の費用    | 441 (101)  | 617 (64)  | 492 (30)  | 220 (25)  |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 3456 (11)  | 3260 (5)  | 3500 (3)  | 3733 (3)  |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 250 (2)    | 300 (1)   | 200 (1)   | 0 (0)     |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 201 (135)  | 0 (0)     | 0 (0)     | 20 (1)    |
| 復旧工事の費用  | 復旧工事の費用    | 3433 (6)   | 3300 (4)  | 4350 (2)  | 4350 (2)  |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 13.7 (30)  | 0.0 (0)   | 2.5 (1)   | 19.8 (18) |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 42.5 (93)  | 61.6 (45) | 47.5 (19) | 30.8 (20) |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 20.5 (44)  | 37.0 (27) | 30.0 (12) | 5.5 (3)   |
| 復旧工事の費用  | 復旧工事の費用    | 32.4 (77)  | 63.0 (46) | 35.5 (13) | 11.0 (10) |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 6.8 (15)   | 8.2 (6)   | 10.0 (4)  | 4.4 (4)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 30.1 (66)  | 38.4 (28) | 42.5 (17) | 23.1 (21) |
|          | ※地区全体の被害で覆 | 0.5 (1)    | 1.4 (1)   | 0.0 (0)   | 0.0 (0)   |
| 復旧工事の費用  | 復旧工事の費用    | 3.2 (7)    | 2.7 (2)   | 0.0 (0)   | 4.4 (4)   |
|          | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |           |
|          | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |           |
|          | ※地区全体の被害で覆 |            |           |           |           |

●復旧  
震災後4ヵ月で復旧終了 16.4%  
震災2年後の復旧状況は、被害があった住宅は、約6割が復旧工事を「終了」または「概ね終了」し、復旧工事をしない住宅が25.6%、進捗率が5.2%。  
今後、工事を予定しているが11.2%と、復旧の方針が概ね決まり、工事が終了しつつある

●被害状況別では、大規模半壊では「工事終了」「概ね終了」が多く、一部損壊や軽微の被害では工事をしない事例もある

●復旧工事をした場合  
住宅の沈下や傾斜  
基礎から上げた (46.2%)  
土台から上げた (27.7%)  
室内で傾斜修復 (8.5%)  
特に何もしていない(11.5%)

●地盤改良は、全体の21.8%で実施しており、建替えした住宅の76.9%で実施されており、多くなっているが、復旧工事の場合は16.0%と、既存住宅では地盤改良は多くない。

第3の被害、費用の負担、復旧の方法です。

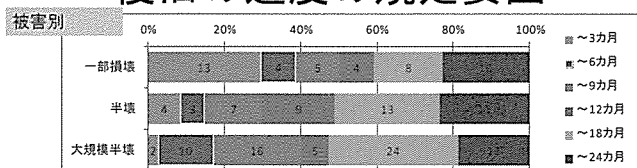
## 経済的影響 工事費用 全体 大規模半壊 半壊 一部損壊 軽微

|                                              |                                              |                                                            |                                                         |                                                       |                                                        |                                               |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 復旧工事<br>の場合<br>工事費<br>(該当事のみの<br>平均<br>万円/戸) | 傾斜沈下復旧<br>その他復旧<br>地盤改良など<br>その他敷地<br>復旧工事合計 | 461 (107)<br>133 (34)<br>154 (19)<br>151 (29)<br>441 (151) | 549 (58)<br>169 (18)<br>104 (4)<br>145 (10)<br>617 (64) | 489 (23)<br>124 (8)<br>190 (2)<br>113 (4)<br>492 (30) | 250 (25)<br>60 (8)<br>161 (12)<br>164 (15)<br>220 (55) | 2 (1)<br>0 (0)<br>200 (1)<br>0 (0)<br>101 (2) |
| 建替えの場<br>合 工事費<br>(該当事のみの<br>平均<br>万円/戸)     | 建替え<br>地盤改良等<br>その他の工事<br>建替工事合計             | 3456 (11)<br>250 (2)<br>20 (1)<br>3541 (12)                | 3260 (5)<br>300 (1)<br>0 (0)<br>3433 (6)                | 3500 (3)<br>200 (1)<br>0 (0)<br>3300 (4)              | 3733 (3)<br>0 (0)<br>20 (1)<br>4350 (2)                | -<br>-<br>-<br>-                              |

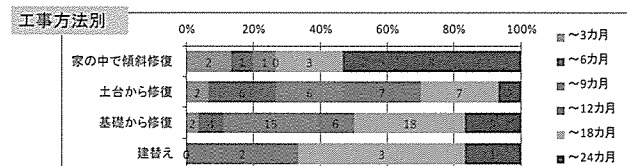
●各世帯への経済的な影響：調査対象住宅の中で復旧工事に費用をかけた住宅は全体の86.3%  
●傾斜・沈下修正工事の戸当たり平均費用は  
大規模半壊：549万円 +他の復旧工事・地盤改良等 617万円  
半壊：489万円 +他の復旧工事・地盤改良等 492万円  
一部損壊：250万円 +他の復旧工事・地盤改良等 220万円  
建替えをした場合はもっと費用がかかり、こうした費用は支援金や補助金、義捐金だけではなく、地震保険、貯金や銀行ローンを使って賄われている。

復旧にどれだけの費用が掛かったかを示しています。費用が掛かり、なかなか復旧がすすみませんでした。

## 復旧の速度の規定要因

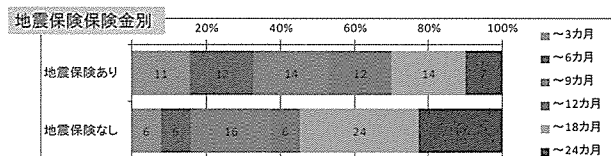


被害が少ないと復旧は早い場合と遅い場合があり、被害が大きいと6カ月以降から本格復旧。震災後1年ではまだ半数が工事終わってない

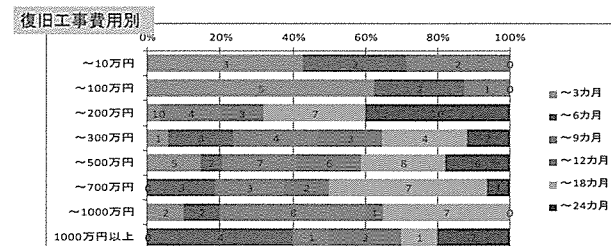


建替えでは1年以降、基礎からあがる場合は半年以降、大きな工事ほど遅くなる

復旧の速度を、被害別と工事方法別で見ました。大きな工事ほど、おそくなっています。



地震保険の保険料がある場合は、復旧が早い。



費用がかかる場合は、時間がかかる。100万円までは半年で終了するケースが多い、それ以上の金額がかかる場合は同じように時間がかかっている。  
☞ 予想外に費用がかかり、なかなか決断できない。費用が用意できない。

復旧の速度を、地震保険に入っていたか、と復旧工事費用別で見ました。

## 復旧促進・阻害要因

- 液状化による住宅・敷地被害の復旧の方法や速度は被害の大きさ、保険金などの資金の準備。
- 液状化対応といった専門的なことに関する相談相手の存在(人材)、情報の協同化(情報)により復旧は促進され、工事の共同化への取組みのための合意形成、道路の復旧、境界の未確定が復旧を遅らせている。
  - ・どんな方法をとればよいのか？費用の妥当性は？
- 身体への影響は復旧工事の促進にもなるが、一方では阻害要因。9カ月が限界。☞

復旧を促進する要因と阻害要因をまとめました。

## 第4の被害：身体や生活への影響

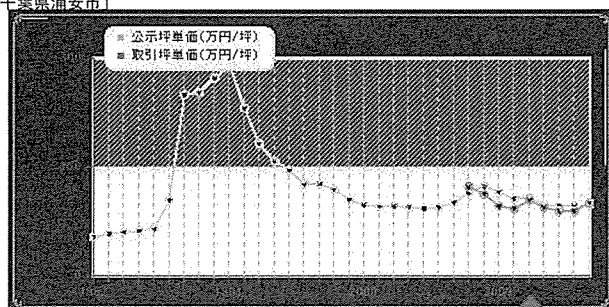
|           | 地区               | 大規模半壊 (80) | 半壊 (72)   | 一部損壊(125) | 軽微 (12)   |
|-----------|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 自宅から避難    | 本人避難をした率 (%)     | 18.7 (14)  | 18.2 (8)  | 19.4 (28) | 15.4 (2)  |
|           | 家族も含めた避難率 (%)    | 25.7 (18)  | 29.5 (13) | 25.0 (36) | 33.0 (3)  |
|           | 平均避難日数 (該当者) (日) | 66.1 (18)  | 45.1 (13) | 24.9 (36) | 18.8 (3)  |
|           | 最長避難日数 (日)       | 300        | 365       | 300       | 30        |
| 体調が不良になった | 本人体調不良経験率 (%)    | 50.7 (38)  | 43.2 (19) | 15.7 (21) | 7.7 (1)   |
|           | 家族も含めた経験率 (%)    | 64.5 (49)  | 46.7 (21) | 21.5 (31) | 22.2 (2)  |
|           | 平均不良日数 (該当者) (日) | 109 (49)   | 52.5 (21) | 45.9 (31) | 93.0 (2)  |
|           | 最長不良日数 (日)       | 未完治        | 365       | 未完治       | 30        |
| 精神的に不安定   | 体調不良の内容          |            |           |           |           |
|           | めまい              | 24.4 (19)  | 12.9 (4)  | 10.3 (4)  | 0.0 (0)   |
|           | 頭痛               | 57.7 (45)  | 54.8 (17) | 46.2 (18) | 100.0 (2) |
|           | 不眠               | 34.6 (27)  | 32.3 (10) | 33.3 (13) | 50.0 (1)  |
| 精神的に不安定   | 回数               | 19.2 (15)  | 6.5 (2)   | 10.3 (4)  | 0.0 (0)   |
|           | 吐き気              | 25.6 (20)  | 22.6 (7)  | 23.1 (9)  | 0.0 (0)   |
|           | その他              | 25.6 (20)  | 22.6 (7)  | 23.1 (9)  | 0.0 (0)   |
|           | 精神不安定経験率 (%)     | 58.0 (40)  | 40.5 (17) | 34.6 (45) | 8.3 (1)   |
| 精神的に不安定   | 家族も含めた経験率 (%)    | 63.9 (46)  | 48.8 (20) | 40.7 (57) | 25.0 (3)  |
|           | 平均不良日数 (該当者) (日) | 120 (46)   | 49.5 (20) | 51.2 (57) | 10.5 (3)  |
|           | 最長不良日数 (日)       | 未完治        | 未完治       | 未完治       | 180       |

本人および家族が避難した率は3割。建物被害よりもライフライン停止による影響が身体への影響もみられ、家族の誰かが頭痛やめまい、不眠などの体調不良となった率は建物被害と関係。大規模半壊では64.5%、半壊で46.7%、一部損壊で21.5%。大規模半壊で109日精神的不安定率も建物被害と関係。大規模半壊63.9%、半壊48.8%、一部損壊で40.7%。大規模半壊で、120日。被害が大きいほど、長期化する。共に、男性より女性に被害率が高い。また、高齢者や子供に特に多いわけではない。転居や住宅の売却を希望する人が大規模半壊・半壊で2～3割と被害が大きいと高くなる。

第4の被害、身体や生活への影響です。

## 第5の被害：資産価値の低下？

土地相場価格推移  
「千葉県浦安市」



「千葉県浦安市」

浦安市土地相場(平均坪単価)

2015年取引価格 100.2(坪/万円) 前年比 +12.17%

2015年地価公示 97.33(坪/万円) 前年比 +0.68%

※2015年公示地価34件、2015年取引価格15件(宅地)の平均値

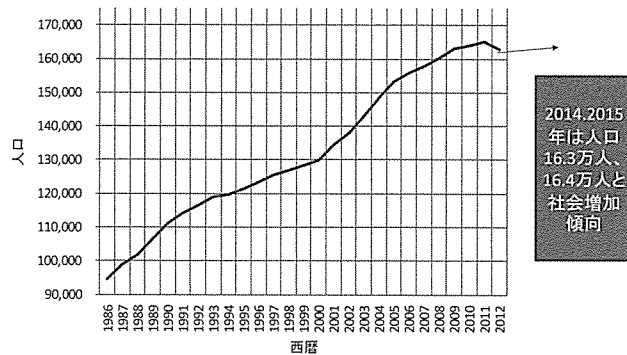
から算出 <http://www.tochi-d.com/?choice=avg&avg=1&a=1&p=千葉県&c=浦安市> より

2011年

第5の被害、資産価値への影響です。



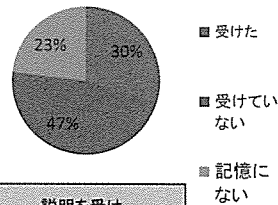
## 第6の被害：人口の減少 都市経営への影響



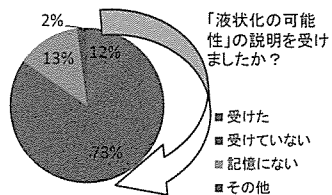
第6の被害、人口減少や都市経営への影響です。

## 住宅所有者は被害を想定できる情報を持っていたのか？ 不動産流通時の情報；重要事項説明

住宅を購入する際に、契約時に、売主から重要事項説明を受けましたか？



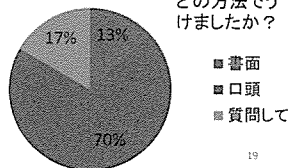
説明を受け、それも書面で受けた人は少ない。



「液状化の可能性」の説明を受けましたか？

■ 受けた  
■ 受けていない  
■ 記憶にない  
■ その他

どの方法で受けましたか？

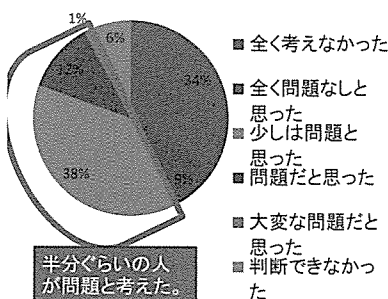


19

こうした被害が大きかったのですが、住宅所有者は被害を想定できたのでしょうか。不動産購入時の重要事項説明で聞いてみました。

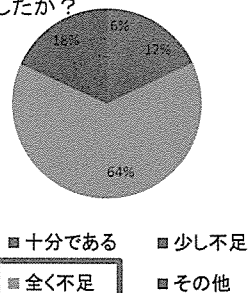
## 不動産流通時の情報；液状化の情報

住宅の購入時に「液状化の可能性」をどのように考えられましたか？



半分ぐらいの人が問題と考えた。

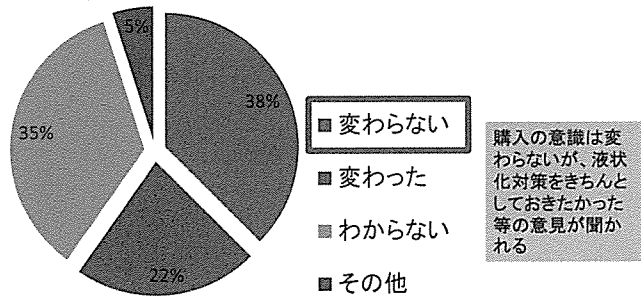
今回の震災を受けて、住宅購入時の「液状化の可能性」についての説明はいかがでしたか？



20

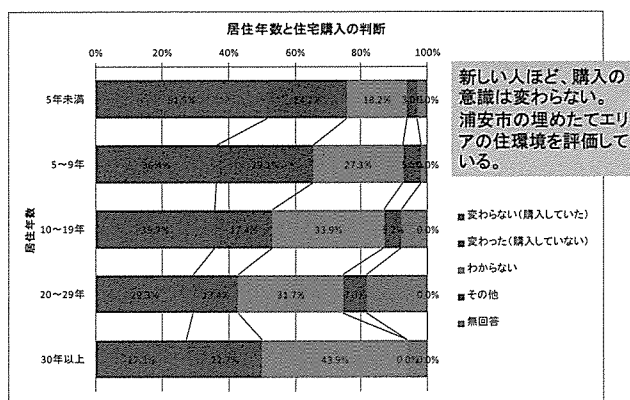
## 不動産流通時の情報；液状化の情報

今回の震災を受けて、住宅購入時に「液状化の可能性」の説明が十分であれば、購入時の判断が変わっていたと思いますか？



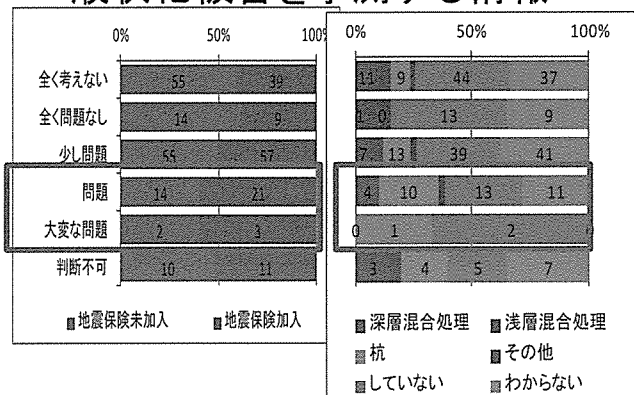
21

## 居住年数別にみた住宅購入の判断



22

## 液状化被害を予測する情報



● 情報があれば、個人レベルの対応で身を守る人が増える  
 ● 今回の復興で建替えた場合も、杭や地盤改良率が高くなっている

こうしてみると、情報がしっかりとあれば、それなりの対応をしていた。ゆえに、被害は防げたということになります。

## 課題



- ①情報開示の住宅(建築・不動産)取引の推進  
売買の判断、事前に予防策を施すことの判断ができる情報がない  
適切な予防策が必要
- ②各自治体による宅地基盤整備基準の整備推進
- ③相談体制の整備(個別対応の促進)

より、情報開示の推進が必要となります。

## 課題



- ①災害時に取り組む体制：管理組合と自治会。
- ②図面の未整備：特に敷地に関するものがない
- ③液状化を考慮した建物の設計・施工
- ④地盤改良や耐震補強の実施状況の市場開示と評価体制の構築
- ⑤戸建住宅との支援策の格差の是正 居住政策  
市からは戸建住宅には 100万円/戸  
マンションには 上限3000万円/1マンション（埋立地区市のマンション 対象平均385戸、戸建と比べると、1/10の支援）

マンションの被害は、詳細は省略します（当日はスライドにて説明）。

課題として、マンション内での取り組む主体、図面の未整備、地盤に関する情報開示などがあります。

## 課題



- ①避難回避予防体制の整備  
約5割の人が避難して対処した 機動隊が浦安に  
避難者が多くなるのは地域の治安面からも問題
- ②居住者自身の共助がない  
行政も市場も機能しないなかで、地域の情報が入らない。不安で避難 賃貸住宅のオンサイトマネージャー制度
- ③所有者には支援金も義捐金、補助金もない  
所有者を支援できない(住宅？生活？への支援)  
…東北では民賃に応急修理制度は使えないし…
- ④所有者の安全責任（安全宣言をしろ！）
- ⑤被災した住宅の市場の表示 未確定
- ⑥修繕や解体をしたくても… 退去基準が明確でない



民間賃貸住宅の被害は、詳細は省略します（当日はスライドにて説明）。

課題として、居住者による共助推進体制の整備や、被災住宅の情報開示の方法などが課題としてあります。

## 住宅を支える 社会システム整備に向けて

### ①事後対応から事前対応

身体・精神・生活への被害はお金では買えない

### ②法規制から市場で評価主義へ

最低限のレベルを設定した法規制+性能を評価する市場主義へ 情報開示+利用者教育

### ③地方自治体による住政策の強化

### ④住宅は個人、私有財から地域公共財へ

避難待機住宅、現地管理員→ 建築(住宅)を通じて 地域を強くできないか? まちとしての連携マンションに避難した近隣住民もいる。

最後に、申し上げたいことは、

1. 事後対応から事前対応へ
2. 法規制から市場で評価体制へ
3. 地方自治体の住政策強化
4. 住宅は個人、私有財産から地域の公共財的な発想へ

## 参考文献

- ・ 齊藤広子・中城康彦:液状化した地域における住宅の被害実態と生活への影響及び初動期の復旧上の課題- 東北地方太平洋沖地震による浦安市埋立て地区の事例 2012年都市計画学会 2012年11月【戸建住宅】
- ・ 齊藤広子・中城康彦:液状化による被害を受けた住宅の居住者への影響と復旧の課題- 東北地方太平洋沖地震による浦安市埋立て地区の事例 2013年都市計画学会 2013年11月【戸建住宅】
- ・ 齊藤広子:東日本大震災によるマンション居住・管理への影響と新たな施策の必要性 マンション学 2012年5月【マンション】
- ・ 齊藤広子:マンション・埋立地の教訓-安全なすまい・まちづくりのために- 日本建築学会大会「災害対応型建築社会しいシステムの在り方」パネルディスカッション資料 2013年8月【マンション】
- ・ 齊藤広子他:東日本大震災による民間賃貸住宅の被害と生活・経響 - 浦安市の埋立て地区の住宅被害 その4 日本建築学会大会梗概集 2013年8月【民間賃貸住宅】



貴重な機会をいただきました。

ご清聴ありがとうございました。

# 液状化のあれこれ

弁護士 木 村 孝（東京）



これまで、地盤の液状化をめぐることは、2件手がけてきました。

いずれも、いわゆる「ゼロ敗」は免れているとはいえ、とても成功事例とは言い難いのですが、液状化の予見と結果回避の判断のための資料にどのようなものがあるか、それを元にどう考えるか、という面ではご参考になるかと思しますので、ご紹介することにいたしました。

## Episode1 : 札幌市清田区美しが丘

### 「予見可能性」の問題

- H01・02 原告（4戸） 札幌市清田区の建売住宅  
をA'社から購入  
土地の造成はB社（当時、解散済み）  
その後 売主のA'社は、A社に吸収合併  
この間 雨漏り（ただしサイディングの製品不良）・  
不同沈下で、A'社、A社が断続的に補修  
H15 地震による液状化で大規模な沈下発生  
H17 U.P.による水平性の補修費用等の賠償を  
求めて提訴（1戸平均1000万円余）  
H19 一戸800万円で和解成立  
（ただし、建物解体撤去が条件）

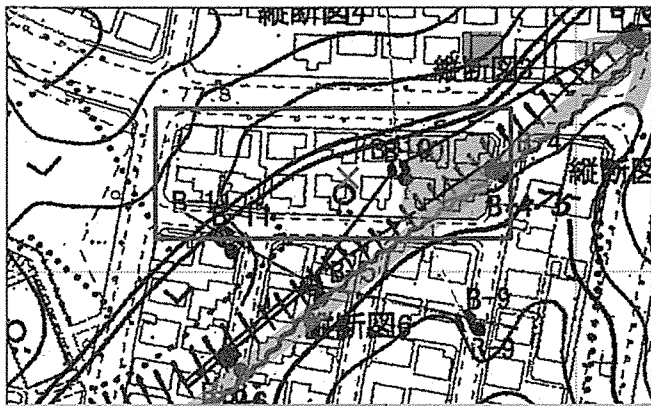
1件目は、今から14年前の平成16年9月26日の「2003年十勝沖地震」で、札幌市郊外で起こった液状化被害の事例です。

2003（H15）年09月26日



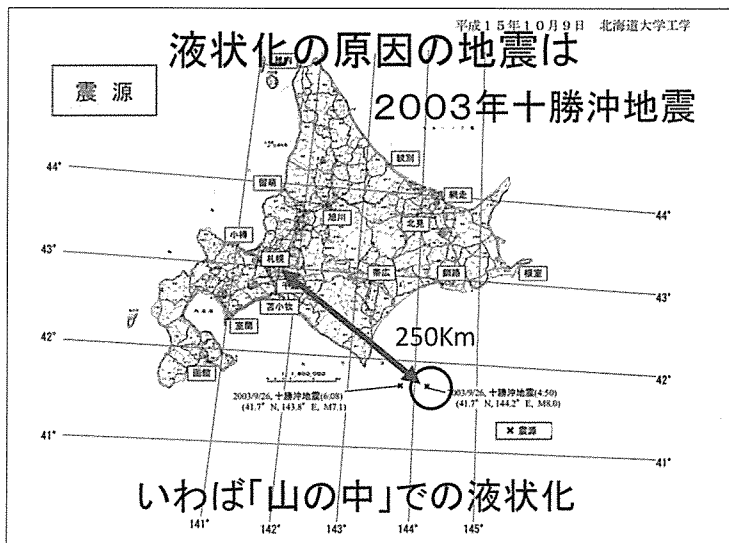
ここは、当時地元のテレビ局のニュースやワイドショーで何度も取り上げられた場所ですし、これらの建物も解体されて今はありませんので、現場の写真をお見せできるのですが、左側の建物はやや右方向に傾き、右側の建物は大きく左に傾いています。

## 過去の谷に向かって 30～108mm沈下



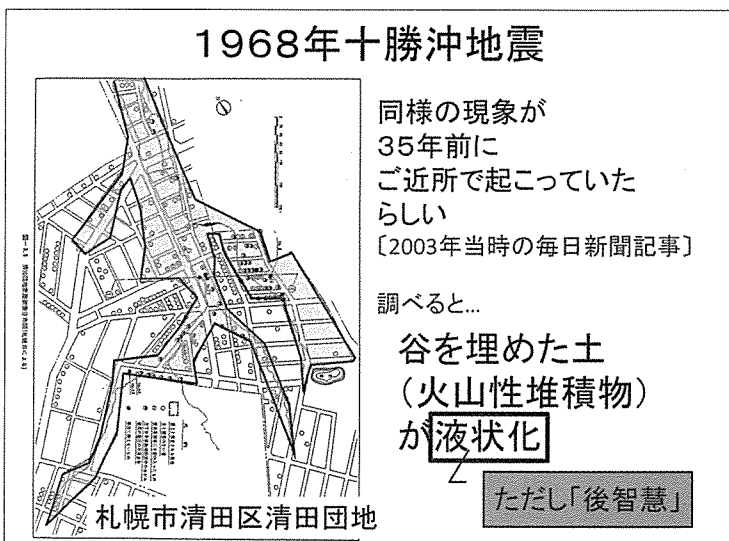
なぜ、こういう傾き方をしているのか  
 というと、後に分かったことなのですが、かつて、ちょうど、先ほどの2棟の間に谷（図の下方中央やや左から右上に向かう矢印）があって、その谷に向かってこれらの家とその左の2棟（ややグレーに塗った範囲）が沈み込んだらしい、ということがわかりました。

## 液状化の原因の地震は 2003年十勝沖地震



十勝といえば帯広付近、そこで起こった地震で250キロ離れた札幌南のしかも山の中での液状化被害の相談で、どうしても新潟地震の先入観がありますので、最初は不可解だったのですが、調べて行くうちに、いろいろとわかってきました。

## 1968年十勝沖地震



ご本人たちも、先ほどのようなメディアの取材に積極的に対応していましたし、市役所にも相談していたため、2003年の地震の35年前、現場から西に少し離れた場所で同様の現象が起こっていたらしい、という情報を聞き込んできました。

この図の薄いグレーの塗り潰しの部分  
 が、その場所で、谷を、その支流を含めて、埋めたと思われる範囲です。

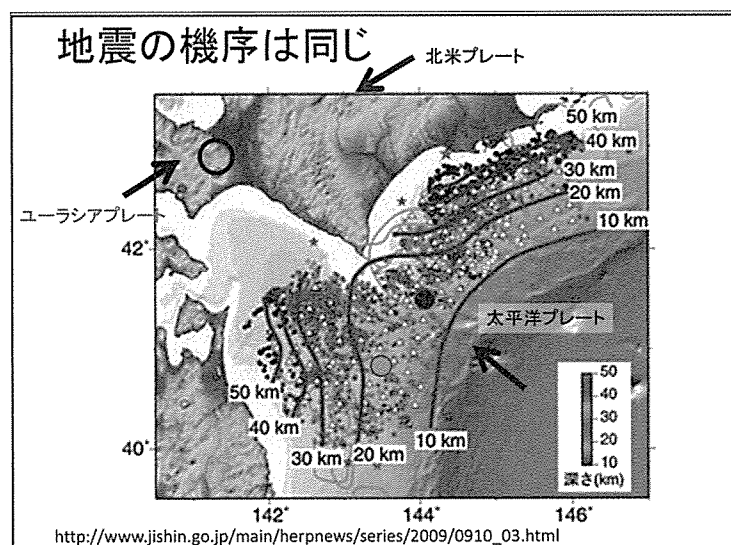
1968年当時は、液状化とは判定されず「不可解な地盤の変状」との評価が大半でした。

しかし、いずれにせよ「谷を埋めた場所」での地盤の変状という意味で共通項があることになります。





これがそれらの位置関係を示す地図で、右下の丸で囲った場所が「2003年十勝沖地震」、その左上の丸で囲った場所がその35年前の「1968年十勝沖地震」で地盤変状が生じた場所です。



これら2つの地震の震源地をみると、中央の大きな黒っぽい丸が2003年地震の、その左下の大きなグレーの丸が1968年地震の震源で、離れているように見えますが、どちらも太平洋側の海底を北西に移動してきたプレートが、日本列島の陸側のプレート（陸側のプレート同士の境の位置については諸説ある）の下に潜り込んでいてそれらの間で摩擦を起こしている場所で、2つの地震は、いわば同じ「地震の巣」（小さな点は過去の地震の震源）で起こった、同じメカニズムの地震ということになります。



札幌市は、中央やや上の楕円の部分ですが、その南、中央やや下に支笏湖があります。これはカルデラ湖、つまり火山（支笏火山）の山頂の凹んだ部分に水が溜まってできた湖です。

## 支笏カルデラと札幌市清田区



土質も同じ

図-11 札幌市清田地区の表層地盤図

<https://www.jsce.or.jp/outline/soukai/97/0527shiryo.pdf>

要するに、かつて今の支笏湖をほぼ中心とする巨大な火山があって、その噴出物は札幌市のほぼ南半分に及んでいて、地図の右下の3条のやや色の濃い部分がそれですが、2003年の液状化の場所は一番右（東）のその南端、1968年のは液状化の場所は中央のそのやはり南端にあたっています。つまり、現場の土質も共通、ということになります。

## しかし... 火山噴出物の埋め土の液状化が 一般に意識されたのは...

1993年釧路沖地震以降

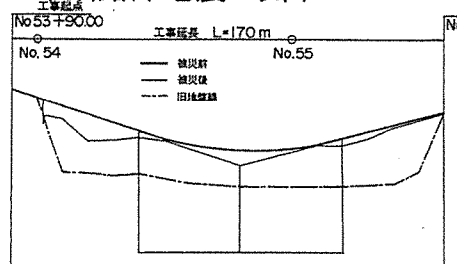
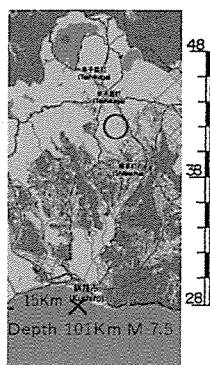


図4-2 磯分内2号幹線道路被災部(No.1)の平面図

と、ここまで共通項があると「1968年の事例から、2003年の液状化は予見できた」といいたいところですが、それには、いくつかというより、たくさんのネックがあることも、同時にわかってきました。

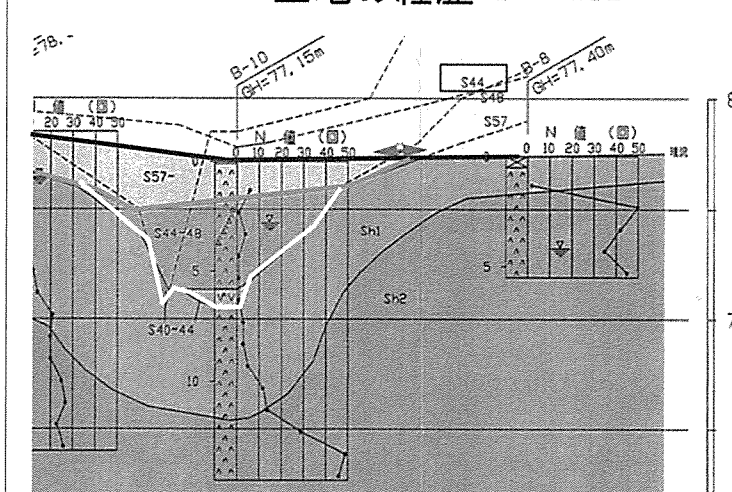
まず、1つは、火山噴出物\*による埋土の液状化が認識され出したのは1993年の釧路沖地震以降、つまり、問題の土地建物が売買された4年も後の平成5年以降らしいということです。

\*火山礫や火山灰など火山からの噴出物に起源をもつ「土」は、やや乱暴には

- ・テフラ：山からの噴出物が徐々に風化しながらも、大きくは性質を変えず、にそのまま堆積しているもの
- ・レス：火山噴出物が風化して細かい粒子になったものが風などで運ばれて再堆積したもの

にわかれます。関東ロームはレスの典型ですが、ここで取りあげる「火山噴出物」とは、「噴出したまんま」との意味を込めていて、テフラを指します。

## 土地の経歴 誰がいつ谷を埋めたのか？



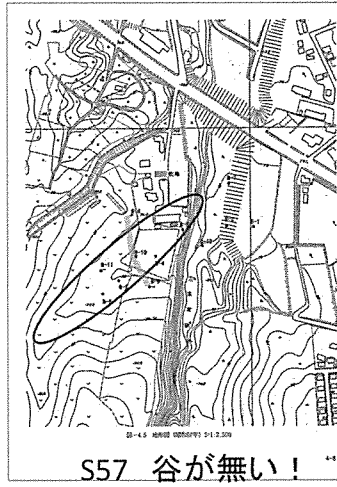
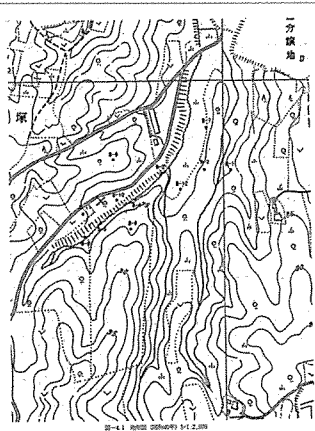
2つ目は谷を埋めた時期の問題。

売主がこの土地を取得した時点では、地表面が一番上のほぼ水平な状態。つまり、他の業者がすでに宅地造成した状態の土地の一面を買ったわけです。

また、かりに造成前の地形データ、いわゆる「切盛図」などの提供を造成業者から受けていたとしても、「S57-」という部分の下の面の、なだらかな凹地を造成業者が埋めた、という以上のことはわからなかったことになります。

## 谷はS44～S57に当時の牧場主が埋めていた

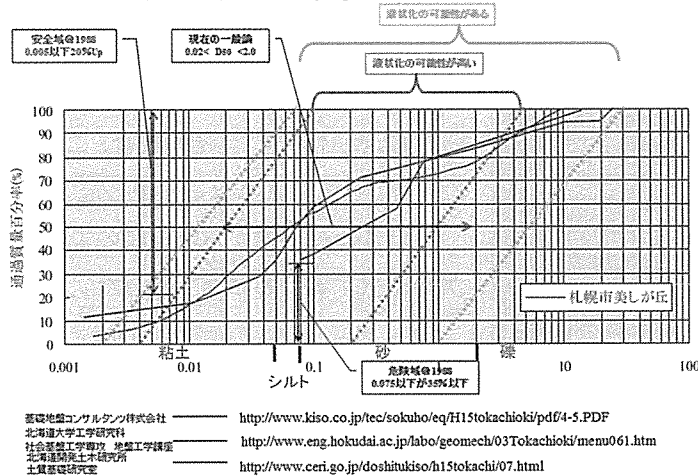
S40



では誰がいつ、その下の深い谷を埋めたのかというと……。

これは、先ほどの断面図を含めて地震後の札幌市の調査の結果なのですが、昭和40～57年の間に当時の所有者である牧場主が丘を削ってその土で埋めたい。牧場主は（北海道の大規模な牧場主の場合、自身でブルドーザーやバックホーなどの重機を持っていることも多い）、自分の土地を牧場として使いやすいように整地しただけなのですから、それが非難に値しないことももちろんです。

## ボーリング調査していても…



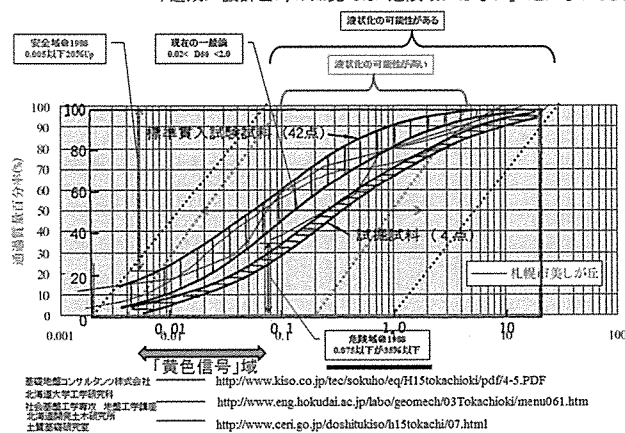
それでも「ボーリング調査すればわかったはずだ」と言えないだろうか、ということになるのですが、

- ・売主が取得したのは4図の長方形で囲んだ10数棟分ですので、せいぜい3か所でしょうから「谷」を見つけることができたか自体が、そもそも疑わしい
- ・また、うまく谷の埋土の部分のサンプルが取れて土質を分析しても、当時の知見では左の図のように「一応安全」とされる領域にあることになる

という問題があります。

## 精確な土質は分からない

標準貫入試験では土の性質が変わってしまう[要するに「脆い」]  
→造成/設計当時の知見では「危険域にはない」ことになってしまう



現在の知見、つまりは「後智慧」によれば、左の図のように「土を乱さずに採集できれば」危険領域に入るのですが、ボーリング調査の際に行う標準貫入試験で土質のサンプルを採集した場合、支笏火山の噴出物などでは、土の性格が変わってしまう、具体的には粒子が細かくなってしまったこともわかりました。

そうなると、通常のボーリング調査をしても、当時の判断基準では、細かい粒子の成分が多いので液状化は「しにくい」と判定されていた可能性が高いことになります。

## 地盤力学の理論から実践へー進化する災害に直面してー

三浦 清一(北海道大学大学院 教授/土木学会 副会長)  
平成23年5月27日 土木学会 平成23年度 定時総会 特別講演

- (2)排水・非排水条件の違いによらず、また載荷応力条件の違いによらず、せん断中有効平均主応力が増加する試験では、駒ヶ岳降下火砕堆積物(MORI)を除いて、構成粒子の破砕が顕著となる。  
火山灰土における粒子破砕は無視できない内部摩擦角の低減を導いているのであるから、原位置試験として頻りに用いられる動的貫入を伴う標準貫入試験においても、試験時に誘発される粒子破砕が標準貫入試験N値に無視できない影響を及ぼすものと推察される。[p.6-7]

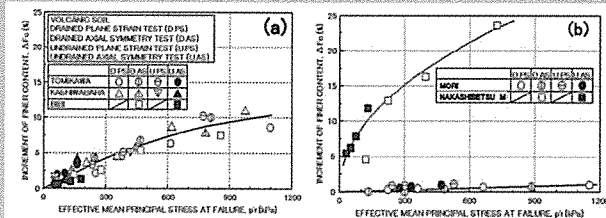


図-6 圧密・せん断に伴う構成粒子の破砕: (a) 支笏・樽前系火山灰土 (b) 駒ヶ岳・摩周系火山灰土

【後智慧】

これがその裏付けの論文です。

要するに、土の粒子に力が加わることによって、粒子が「壊れて」しまい、土の性質や強さが変わってしまう、ということのようです。

この論文では、平たくいえば「土の強さをより低く評価してしまう」ことを警告しているのですが、それだけのことならば、そのデータを元に「より安全な基礎」を設計することになりますので、実際には問題は生じません。

しかし、液状化については次のページのように真逆の結果を生じます。

## 結局 北海道の火山噴出物が堆積した地盤では...

標準貫入試験では

- ・N値は、実際より低く評価される  
∴基礎設計は「安全側」にシフトする
- ・しかし、土粒子が破砕される(全体に「細くなる」)ので  
→細かい粒子の比率が増える  
∴液状化の評価では、液状化しにくいとの評価つまり「危険側」にシフトする

その結果、こういった「誤差」が生じてしまいます。

以上のとおり、どうやっても、いわゆる「決め手」に乏しく、しかも、判決となると鑑定が不可避で、その場合、こういった問題が全て論点になるのが必定です。

このような事情から、冒頭のような解決を選択することとなりました。

## 液状化のパラメータ

砂質土は液状化しやすい これは、原理的に「正し」いようだ...

砂質土でなければ液状化しない これは「正しくない」...  
地震の度に「反例」が出てくる

2003年(+1968年)十勝沖地震

火山性堆積物(データ上は「シルト」\*)が液状化

1993年釧路沖地震

「泥炭層」が液状化

3. 11地震

北関東で「礫」が液状化により噴出

それ以前にも指摘がなかったわけではない

田中外「事例調査に基づく砂礫地盤の液状化発生条件の検討」2000

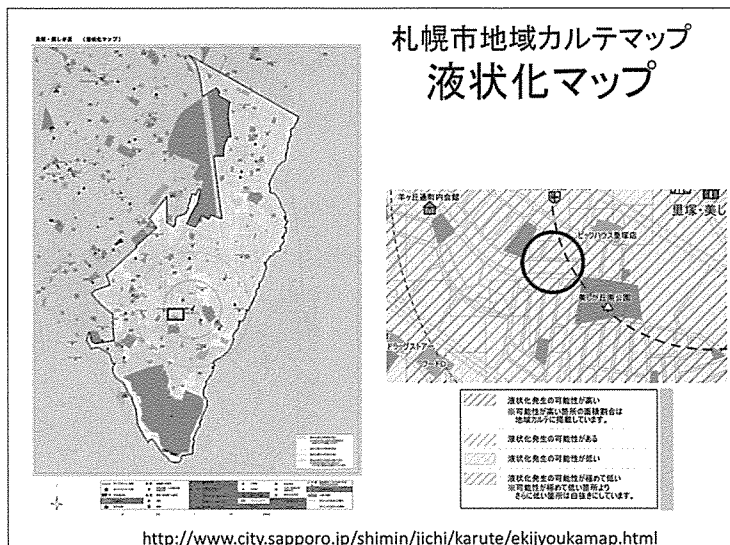
<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00037/2000/666-0055.pdf>

結局、地震動の強さと持続時間次第で、  
少なくとも、シルト、腐植土、礫でも液状化する【後知恵】

過去の例を見ても、いわば地震の度に新しい知見が生まれるのが液状化の問題で、境界的な場所では厳密な予測が可能といえる状態ではないように思われます。

とはいえ「かもしれない」というレベルのリスク判断が必要なことはいうまでもないのですが、その基礎データ、たとえば地形の変化を追うにしても、個人的な趣味で東京の城南地区や北海道の道東地区の古い地図を収集した経験上からも、発行部数の多い首都圏はともかく北海道のそれを時系列に沿って系統的に入手するのは容易ではありません(また、昭和30年代以前のものは精度に問題がある)。

まして地下水位のデータなどは、市街地はともかく郊外のものは入手が不可能に近いところがあると思います。



この事例について、ここまでご説明したような解明ができたのは、地震の後、札幌市がかなり徹底した調査をしたおかげといえます。

現在では、他の自治体でも進んでいますが、札幌市では、左の図のような液状化マップを作製・公開していて、問題の場所も「液状化の可能性が高い」地域とされています。

こういった判断の為の基礎データを最も集積しているのは地元の自治体であり、今後とも、さらにきめ細かい分析と情報公開を望みたいところです。

| Episode2: 千葉県浦安市    |                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| とくに小規模住宅での「結果回避」の問題 |                                                             |
| H22 同. 09           | 被告がX社に依頼して紹介された土地を購入<br>X社に設計・施工を発注                         |
| H23. 3. 11          | 引き渡し直前に地震による液状化発生<br>変状の詳細は後記                               |
| その後                 | 敷地の沈下等への対応を巡って交渉が続く                                         |
| H24. 01             | 交渉がまとまらないためX社が請負残代金の支払いを求めて訴え提起                             |
| H24. 05             | 和解成立<br>被告：残代金支払い<br>原告：基礎下空洞部へのグラウト注入<br>庭側ポーチの水平性回復<br>など |

2 軒目の事案は、今日のメインテーマといえる浦安市の事案です。

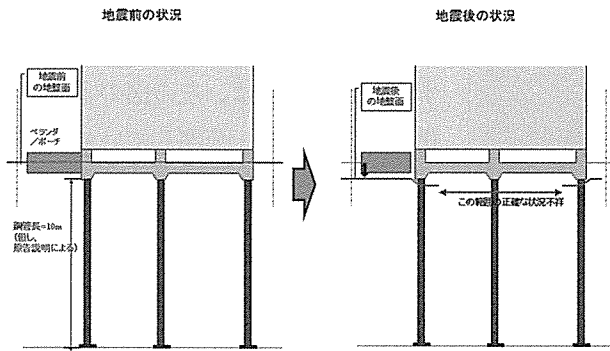
といっても、50年前までは海で、それを周辺の海底の砂で埋め立てたという、地盤としては新潟地震のそれと同条件の場所ですので、液状化が予見できたことについては争いが生じるわけがありません。

問題は、結果回避の手段の問題、つまり液状化が予見できる場合に、とくに小規模な木造建築物についてどこまでの対応をとるべきだったか、という点にありました。

| 液状化による変状       |                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ・建物本体+基礎には変状なし | 鋼管杭(L≒10m)による地盤補強のため<br>X社の主張では「液状化を想定した結果」とする<br>↑基礎と一体の玄関ポーチ下には地盤補強がなく<br>単に「軟弱地盤」に対応しただけの疑いもある |
| ・ただし           | ベタ基礎下部に空洞発生<br>庭側のポーチ(基礎に緊結されていない)に傾斜発生                                                           |

この事例では、変状は、建物本体についてはなく、敷地と外構の一部に集中していました。

## 2011年東北地方太平洋沖地震による変状



というのは、この建物の場合、地盤改良のための鋼管杭を打ってありましたので、ベタ基礎とその上の躯体は、その杭に支えられ、沈下は免れたのですが、液状化後の地盤の沈下によって、ベタ基礎部分が結果的に抜け上がった形になっていました。

## 論点としては...

- ・当初設計段階から  
鋼管杭による地盤補強+ベタ基礎を採用  
つまり、  
・日本建築学会「小規模建物基礎設計指針2008」はクリア+α  
同「小規模建物基礎設計の手引き1988」も同じ

— 92 — 小規模建物基礎設計指針

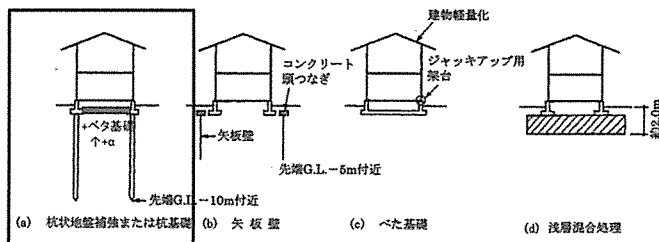


図 5.6.6 液状化対策例 5.6.4

もっとも、建築学会の「小規模建物基礎設計指針2008」をみると（その前身である、同学会の「小規模建物基礎設計の手引き」(1983)も同じ）、の一番左側の図、つまり「杭基礎」に該当するので、設計当時の一般的な技術基準というか技術慣行には適合していることにはなります。

建物の引渡し直前だったので、施工者側に、基礎直下の空隙を埋める（いわゆる「埋戻し」）などの義務があることは明らかで、後述のグラウトの注入の提案は当初からあったのですが……。

### ・設計上の問題

前記のとおり総論的には、当時の技術基準を満たしている...  
具体的な本件敷地の液状化対策として各論的に十分な措置だったのか

### ・補修方法(原告提案+費用負担)の問題

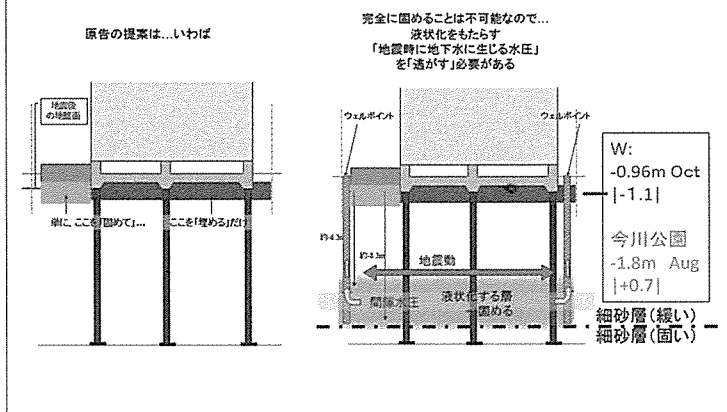
「一度液状化した地盤は再液状化しにくい」  
↑「迷信」だったことが明白に

再液状化に対応できる補修方法といえるか

ただ、当方の建築と地盤の専門家の先生方によれば、いわば「総論的」にはOKであっても具体的な「この」地盤についての「各論」としては、再液状化を想定すると、やや深層にある軟弱な細砂層が高マグニチュードの地震時に液状化の可能性があると調査データがあり、そこが液状化した際には、杭が側方に動いていわば地盤を「踏み外す」などの危険があるので、その深層の細砂層への対策が必要ではないか、とのご意見でしたので、それに沿って、順次、いわば「ベスト」から「モアベター」へと妥協しながらですがアイデアを提示してゆきました。



## 原告(施工者)側提案と当方の提案



最終的な提案が図の右側で、それでもなお、業者側との議論が膠着状態であるうえ、裁判所（というか専門委員）も当方の主張に否定的。

- ・買主としては、それ以上の紛争の長期化は精神的にも、仮住まい費用など経済的にも対応できない
- ・代理人である当方の判断としても、基礎と杭とが緊結されているわけではなく、ベタ基礎の底版と地盤との間の摩擦も期待できない状態なので、万一再度の大型地震が来て、基礎が杭を踏み外すようなことが起こると、技術上も裁判上も収拾が付けられなくなる

との判断から、業者側提示の図の左側の補修+aでの和解に至った、というのが結末です。

## 【地盤にかかわる参考文献・資料】

拙著「住宅に関する相談事例を考える」

<http://www.kokusen.go.jp/wko/data/bn-sjutaku.html>中「第11回地盤と基礎(その1:地盤とその沈下)」[http://www.kokusen.go.jp/wko/pdf/wko-201306\\_09.pdf](http://www.kokusen.go.jp/wko/pdf/wko-201306_09.pdf)本文末尾のリストに改訂を加えたものである。

### 1 地盤調査データについて

・インターネット上では、

株式会社ジオテックインターネットで住宅地盤情報「ジオダス」([http://www.jiban.co.jp/geodas/v30info/area\\_GEODAS.htm](http://www.jiban.co.jp/geodas/v30info/area_GEODAS.htm))は、北海道を除くほぼ全国をカバーしている。

自治体でも、東京都土木技術支援・人材育成センター「東京の地盤」(<http://doboku.metro.tokyo.jp/start/03-jyohou/geo-web/00-index.html>)、横浜市行政地図情報提供システム地盤地図情報「地盤View(じばんびゅー)」(<http://www.city.yokohama.lg.jp/agreement.asp?dtp=3&npg=%2Findex%2Easp>)など、地盤データや液状化リスクを閲覧できるサイトが増えている。

また、ネット上にない場合でも、それぞれの地域の特定行政庁(建築主事のいる近くの自治体の建築指導課など)で閲覧できることが多い。

### 2 古地図について

時系列地形図閲覧ソフト「今昔マップ3」(<http://ktgis.net/kjmap/>)では、閲覧用ソフトをインターネットからダウンロードすれば、東京・京阪神・中京地域札幌市その他の主要都市の、過去から現代までの地形

図を閲覧・保存することができる。

また、古い時代の地図は、それぞれの地域の図書館(特に中央図書館)に蔵書していることも多い。図書館以外に、地域の郷土博物館、郷土資料館あるいは町村史などの編纂室で、歴史史料として閲覧やコピーができることもある。

### 3 空中写真

戦後(東京近郊の一部のみ1940年前後)からのデータであるが、以下の空中写真も、土地の過去の状態を知るのに有用なことが多い。

・国土地理院「地図・空中写真閲覧サービス」

<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>

### 4 土地条件図

・国土地理院「地理院地図」のベースマップとして選択・閲覧できる

<http://maps.gsi.go.jp/>

### 5 一般的な文献・資料

『小規模建物基礎設計の手引き』(日本建築学会1988年)

『小規模建物を対象とした地盤・基礎』(同上2003年)

『小規模建築物基礎設計指針』(同上2008年)

株式会社ジオテック「住宅地盤に関する情報」

<http://www.jiban.co.jp/tips/kihon/index.htm>





# 裁判の現状

弁護士 高 木 秀 治 (東京)

## 第1 地盤に関する裁判の傾向

### 1 軟弱地盤

軟弱地盤が問題となった裁判例では、軟弱地盤が瑕疵であるとして、瑕疵担保責任や不法行為責任が認められたものは少なくない。

- ①-1 東京地判平成13年6月27日 判時1779号 44頁
- ①-2 東京高判平成13年12月26日 判タ1115号 185頁 (①-1の控訴審)
- ② 和歌山地判平成20年6月11日 消費者のための欠陥住宅判例 [第5集] 172頁
- ③ 名古屋高判平成22年1月20日 ウエストロー・ジャパン登載
- ④ 東京地判平成24年5月31日 ウエストロー・ジャパン登載
- ⑤ 名古屋高判平成26年10月30日 『消費者法ニュース』103号297頁

### 2 液状化

一方、東日本大震災による液状化被害が問題となった裁判例では、瑕疵担保責任や不法行為責任が全て認められなかった。

- ①-1 東京地判平成26年10月8日 判時2247号 44頁
- ①-2 東京高判平成27年12月15日 判例秘書登載 (①-1の控訴審)
- ①-3 最決平成28年6月15日 ウエストロー・ジャパン登載 (①-2の上告審)
- ②-1 東京地判平成26年10月31日 判時2247号 44頁
- ②-2 東京高判平成27年10月14日 判例秘書登載 (②-1の控訴審)
- ②-3 最決平成28年6月15日 (②-2の上告審)
- ③ 東京地判平成27年1月14日 ウエストロー・ジャパン登載

- ④ 東京地判平成27年1月30日 ウエストロー・ジャパン登載
- ⑤ 東京地判平成27年3月27日 ウエストロー・ジャパン登載
- ⑥ 東京地判平成27年12月25日 ウエストロー・ジャパン登載



## 第2 液状化の裁判例の解説

### 1 ①-1 東京地判平成26年10月8日 判時2247号44頁

#### (1) 建物概要

- ア 建物の所在 千葉県浦安市、(株)オリエンタルランドが埋立造成した土地の一部
- イ 建物の構造 木造戸建の4号建築物
- ウ 基礎の形状 ベタ基礎
- エ 地盤改良の有無 無し

#### (2) 入手経緯 (原告ら36名)

土地建物につき、昭和56年8月28日～昭和57年3月28日までの売買又はその後の転売

#### (3) 責任主体と法律構成

##### ア 売主

- 主位的 地盤改良義務を怠ったことによる不法行為責任
- 説明義務を怠ったことによる不法行為責任

##### 予備的 瑕疵担保責任

##### イ 売主の分割会社 法律構成は同上

#### (4) 判決骨子

##### ア 不法行為責任

##### ア) 違法性

売主は、分譲住宅が居住者等の生命、身体又は財産を危険にさらすような基本的な安全性を欠くものであり、そのような安全性に欠けるこ

とがないよう配慮すべき義務を怠って当該分譲住宅を販売したと認められるときは、不法行為責任を負う場合がある。

(イ) 予見可能性

- a 売主は、新潟地震程度の地震が発生した場合には、何ら液状化による被害対策を講じていないとすれば被害発生の可能性のあることは予見できた。
- b しかし、売主は、同人が依頼して作成された教授の報告書に基づき、液状化被害を防止する上で有効なものとして、当時はまだ一般的ではなかったベタ基礎を採用した。
- c また、本件分譲地では、これまで震度5程度の地震が数度発生したが、液状化被害は発生しなかった。
- d また、本件地震は継続時間が極めて長かったところ、本件地震により、揺れの時間の長短が液状化のしやすさに大きな影響を与えることが明らかになったのであり、本件地震前は、揺れ時間の長短は液状化被害の発生及び程度の検討に当たって考慮されていなかった。
- e したがって、販売時に、今後発生する相当程度規模の地震により、本件分譲地に液状化被害が発生することの予見可能性があったとは認めることができない。

(ウ) 説明義務違反

販売時の知見等に照らしてベタ基礎を採用したことが不十分とはいえないので、説明義務を負っていたとは認められない。

(エ) 除斥期間

原告ら全員について、本件分譲地の引渡後20年の除斥期間が経過している。

イ 瑕疵担保責任

前記(イ)「予見可能性」bないしd記載の事情に加え、原告らと売主との間で、本件分譲住宅の液状化対策を超える品質等を合意していたと認めることもできない。

したがって、本件分譲地は、少なくとも、販売時点の知見等に照らして、通常有すべき品質・性能を備えていたというべきであり、瑕疵があるとはいえない。

ウ 瑕疵担保責任の除斥期間経過または時効による消滅

瑕疵担保責任の損害賠償請求権は、本件分譲住宅の引渡しから遅くとも商事消滅時効期間の5年経過時点で消滅時効が完成し、被告の消滅時効の援用により消滅した。

2 ①-2 東京高判平成27年12月15日 判例秘書登載(①-1の控訴審)

概ね原審の判断を踏襲した。

また、控訴人らが、不法行為責任の予見可能性について、発生した結果と結果発生の機序・過程について具体的に予見する必要はなく、新潟地震と同程度の地震動と継続時間の地震による大規模な液状化被害の発生が予見できた以上、本件地震動の継続時間が長い特性やこれに伴う液状化被害の発生機序を具体的に予見できなかったとしても、予見可能性は失われまいと主張したのに対し、控訴審は、新潟地震と同程度の地震によって本件分譲地に本件液状化被害と同程度の被害が発生することを認めるに足りる証拠がないこと、及び、本件分譲地では、千葉県東方沖地震において液状化が発生しなかった反面、本件地震において液状化が発生したことに照らし、本件地震の特性により発生した蓋然性が高いと認められることから、このような事情を考慮せずに予見可能性の有無を判断すべきとの主張は採用できないと判断した。

なお、その後の上告審(①-3 最決平成28年6月15日)は、具体的な内容に踏み込むことなく上告棄却及び上告不受理を決定し、判決が確定した。

3 ②-1 東京地判平成26年10月31日 判時2247号44頁

(1) 建物概要

- ア 建物の所在 千葉県浦安市
- イ 建物の構造 木造2階ないし3階の戸建
- ウ 基礎の形状 ベタ基礎
- エ 地盤改良の有無

原則無いが、3階建のみ地盤改良(セメント固化剤を地盤に施工)有り

(2) 入手経緯(原告ら18名)

- ア 土地につき、平成15年～平成17年までの売買

またはその後の転売  
イ 建物につき、土地購入後に建築請負または土地と共に売買

(3) 責任主体と法律構成

ア 土地の売主

主位的 地盤改良義務を怠ったことによる不法行為責任  
説明義務を怠ったことによる不法行為責任

予備的 瑕疵担保責任

イ 土地の売主の分割会社 法律構成は同上

ウ 建物の建設業者

主位的 液状化被害発生を防止する義務を怠ったことによる不法行為責任  
説明義務を怠ったことによる不法行為責任

予備的 瑕疵担保責任

(4) コメント

ア 本件は①-1の裁判例と建物所在地が近接しており、①-1が昭和56年8月～昭和57年3月までの売買であるのに対し、本件は平成15年～17年の売買という販売時期が比較的最近のものであった。しかし、裁判所は予見可能性を否定した。

イ 本件分譲地の地盤調査では、平成15年9月末ころ、ボーリング調査を行ったところ、液状化判定につき、深度5.55mまでFL>1を示し（FL値が1より大きくなる土層は液状化発生の可能性はないものと判定される）、小規模建築物基礎設計の手引きでは、「木造住宅のように軽量の構造物では、おおむね地表面から5mの深さまでの砂層について検討しておけば十分」との見解を踏まえ、液状化の可能性は低いと判断された。ただし、深度6.4m以下には広くFL値が1以下の液状化層が分布していた。

ウ 裁判所は、本件土地分譲当時、本件土地は震度5程度の地震によって液状化被害が発生する可能性が低い土地であったと認めた上で、予見可能性は、本件液状化被害という結果を回避すべき義務を措定する前提として必要となるものであるから、予見可能性の対象は、本件液状化

被害を発生させる原因力となるような深度5程度の地震が発生し、これにより本件液状化被害が発生することであって、同じ深度5程度の地震であっても、本件液状化被害を発生させる原因力とならない地震の発生は予見の対象たり得ないと判断した。

そして、本件地震のような長継続時間地震の発生及びこれによる想定外の規模の液状化被害の発生は、いずれも従来の知見から予見不可能であったとして、本件液状化被害を発生させる原因力となるような震度5強の地震が発生し、これによる本件液状化被害が発生することについては、本件分譲当時は予見可能性がなかったと判断した。

4 ⑥ 東京地判平成27年12月25日 ウェストロー・ジャパン登載

(1) 建物概要

ア 建物の所在 埼玉県久喜市

利根川から約2km南側に広がる「加洲低地」と呼ばれる沖積低地に位置する水田地帯で、昭和61年の区画整理事業により宅地造成

イ 建物の構造 小規模木造建築物

ウ 基礎の形状 ベタ基礎

エ 地盤改良の有無 有り（柱状改良）

(2) 入手経緯 土地建物につき、平成22年6月の売買

(3) 責任主体と法律構成

売主 瑕疵担保責任

液状化対策義務を怠ったことによる不法行為責任

説明義務を怠ったことによる不法行為責任

(4) 判決骨子

ア 瑕疵担保責任

(ア) 建設業者は、微地形、液状化履歴図以外の情報をも総合考慮した概略判定を行い、中地震では液状化による地表面への影響が少ないと判断し（造成時点で地中の排水がされていたものと認められるから、地下水位が造成地盤より低いと判断した。本件土地周辺のボーリング調査結果を参考に、本件土地について、地表面から深

さ6 m程度までの地質は液状化が起り難い粘性地質であり、地下水位が造成地盤よりも低いことを確認した。)、液状化対策を講ずる必要はないと判断した。

裁判所は、建設業者の判断過程に特段不合理なところは見当たらないと判断した。

(イ) なお、平成20年の小規模建築物基礎設計指針では、液状化判定について、微地形などからの「概略判定」と併せて、地表面から5 m程度までの範囲の層を対象とした、簡易粒度分析と地下水位に基づく「簡易判定法」によって行うことを推奨しているが、裁判所は、概略判定の判断過程に特段不合理なところが見当たらない以上、さらに簡易判定によって判断するには及ばないと判断した。

(ウ) また、本件地震後に久喜市はボーリング調査及びSWS試験による調査を行ったが、裁判所は、地震によって地盤強度や地下水位が変化する場合があるので、本件地震後の調査結果から、直ちに本件地震前の本件売買契約締結当時の地盤強度や地下水位を推認することはできないと判断した。

(エ) 以上より、裁判所は、本件売買契約締結当時、本件土地が中地震動により液状化する蓋然性が高かったとは認められず、また、本件土地に平成20年の小規模建築物基礎設計指針所定の液状化対策工に該当すると認められる柱状改良工法による地盤補強工事及びベタ基礎工事が施され、企図された許容応力度が確保された以上、本件土地が宅地として通常有すべき品質、性能を欠くものと認めることはできないと判断した。

イ 液状化対策義務を怠ったことによる不法行為責任

(ア) 本件土地については、本件売買契約締結当時、中地震動により液状化する蓋然性が高かったと認めることはできないので、売主は、中地震動による液状化被害の発生を予見して、これを防止すべき義務を負うものではない。

(イ) 本件土地の液状化現象が生じた原因は、本件地震の特徴である長時間にわたる地震動の継続等が考えられ、売主は、中地震動に対する液状

化の影響について判断を誤ったわけではなく、また、本件土地には、平成20年の小規模建築物基礎設計指針所定の液状化対策工に該当すると認められる柱状改良工法による地盤補強工事及びベタ基礎工事を実施した以上、液状化被害を防止する対策を講じたものとも評価し得る。

(ウ) したがって、売主に液状化被害を防止する対策を講ずる義務違反があるとは認められない。

ウ 説明義務を怠ったことによる不法行為責任

本件土地については、本件売買契約締結当時、中地震動により液状化する蓋然性が高かったと認めることはできないので、売主は、本件売買契約を締結するにあたり、中地震動による液状化被害の発生を予見して説明すべき義務を負うものではない。

### 第3 今後の裁判について

予見可能性や瑕疵の判断は、建築や売買当時の知見等に照らして判断される。

東日本大震災を経験し、震度5程度の中地震動により液状化が発生し、それによってベタ基礎の建物が傾く等の重大な被害が生じたことから、東日本大震災後に建築された建物の液状化被害が問題となる裁判では、予見可能性が認められやすくなることが考えられる。

また、東日本大震災後、「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」などの技術基準が策定され、様々な液状化対策工法が検討されている中で、土地及び建物が通常有すべき品質・性能も技術的進歩と共に変容している。

したがって、今後新たに建築する対象土地が液状化のおそれがある場合には、液状化の可能性や程度、液状化によって生じる建物被害の程度、それに対する液状化対策等について、十分な説明を怠り、あるいは不適切な説明を行えば、説明義務違反による不法行為責任が認められる可能性がある。

また、現在の技術基準に照らして、適切な液状化対策の検討を怠り、あるいは誤った液状化対策を行えば、不法行為責任や瑕疵担保責任が認められる可能性もある。

講演

⑤

# 液状化による 建物被害に備えるための手引



東京都 都市整備局 市街地建築部 建築構造専門課長 中 川 昇 一

東京都の都市整備局市街地建築部の建築構造専門課長の中川昇一様より、東京都が発行しているリーフレット「建物を液状化被害から守ろう。」と、次頁から掲載する「液状化による建物被害に備えるための手引」をもとに、液状化問題に対する東京都の取り組みをご報告いただきました。

# 1 手引の概要

## 本手引の目的

「液状化による建物被害に備えるための手引」（以下「手引」という。）は、都民の皆様が液状化に関する知識を深め、木造住宅などの建築物を対象として、液状化による建物被害に備えていくための手引書として、液状化が発生する仕組みや地盤調査の方法、対策工法などについて、分かりやすく解説することを目的としています。

## 手引の構成

手引は、表 1-1 の項目で構成されています。

表 1-1 手引の構成

| 項 目                  | 内 容                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 手引の概要              | 手引の目的及び構成について説明します。                                                                                                 |
| 2 地盤の液状化とは           | 地盤や液状化現象に関する基礎的な知識を把握するため、地盤の液状化が発生する仕組みや発生しやすい地形、東京都内の地盤の種類などについて説明します。                                            |
| 3 液状化による建物被害に備える検討する | 液状化による建物被害に備えていくための検討手順や考え方について説明します。<br>まずは、敷地の液状化の可能性を調べることが必要であり、その結果、液状化発生の可能性がある場合、どのように備えていくか、その考え方について説明します。 |



| 項 目                           | 内 容                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 専門家に相談する                    | 敷地の液状化による建物被害に対してどのように備えていくかを検討するためには、地盤の状況や液状化の発生による建物への影響など、地盤や建築に関する専門的な知識が必要であり、専門家に相談する必要がある。<br>相談することのできる専門家の紹介や東京都が創設したアドバイザー制度についての説明をします。 |
| 5 液状化の可能性を調べる<br>(既存資料等による調査) | 液状化の可能性を調べることができきる資料について紹介します。<br>また、液状化の可能性を把握するために確認しなければならぬ項目を説明します。                                                                             |
| 6 地盤の状況を調べる<br>(現地での調査)       | 実際に現地で地盤の状況を調べるための方法とその特徴について説明します。<br>また、地盤調査の結果から、地盤の液状化の可能性を判断する方法について説明します。                                                                     |
| 7 あらかじめ液状化対策を講じる              | 予防的な観点から、液状化に備えるための具体的な対策工法の種類と特徴について説明します。建物の基礎で対応する工法と地盤を改良して対応する工法があります。                                                                         |
| 8 液状化の被害を受けた後で修復する            | 地震によって液状化が発生し、傾きや沈下などの被害を受けた建築物を修復する工法の種類や特徴について説明します。                                                                                              |
| 参考資料                          | 行政などの関係機関の相談窓口を掲載するとともに、液状化や建築などに関する専門用語について解説します。                                                                                                  |

## 2 地盤の液状化とは

### 土の中の状況

土の中はどのような状態なのでしょう？

図 2-1 のように、土の中は様々な地層から構成されています。例えば、都内の区部東部における下町地域の地盤では、地表面の下は細かい泥が積み重なった粘性土層や、やや粗い粒から成る砂質土層で、また土の中の深いところは、礫と呼ばれる小さな石を含む砂礫層などの地層で構成されています。それらの地層の厚さは場所によって異なります。

粘性土層は細かい粒子から成るため、水を通しにくくなっています。このため、地表に降った雨が地中にしみ込んで、比較的水を通しやすい砂質土層や砂礫層などに地下水となってたまることになります。地面を掘ると水が出てくる場合がありますが、土の中の主に砂などから成る地層にたまっている地下水が出ているのです。下町地域など海抜が低い地盤の場所では、地下水位が高く、液状化が発生すると地表面への影響が大きくなる傾向があります。

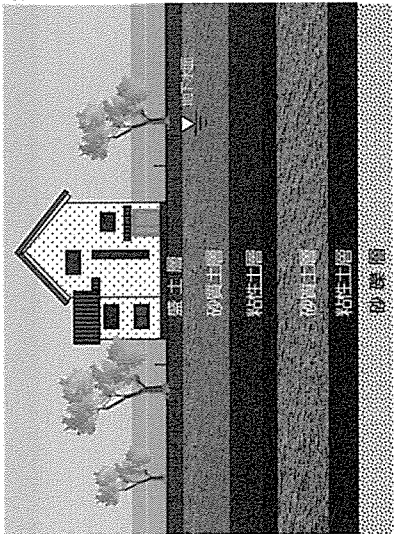
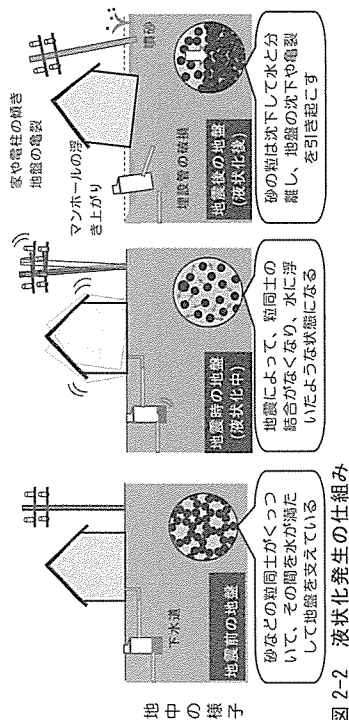


図 2-1 土の中の状況の例

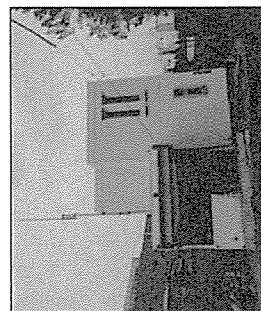
## 地盤の液状化現象

地盤の液状化現象とは、図 2-2 のように地震が発生した際に地盤が液体状態になる現象をいいます。液状化は、主に同じ成分や同じ大きさの砂から成る土が、地下水で満たされている場合に発生しやすいといわれています。例えば、砂浜の波打ち際に裸足で立ち、体を揺ると足に砂がめり込んで、砂の中から海水が浮き上がってくるのに似ています。同じ成分や同じ大きさの砂でできた地盤は、砂浜の波打ち際の砂のように、砂の粒子が結びついて支えあっていますが、地震が発生する際に、地中の地下水の圧力が高くなり、砂の粒子の結びつきがバラバラになり、砂の粒子が地下水に浮いたような状態になります。これが液状化です。

このような状態になると、砂浜の波打ち際の砂に体重をかけて前後に揺すり足が砂にめり込むように、水分よりも比重が重い建物が沈んだり、傾いたりします。また、水の比重よりも軽い下水道のマンホールなどが浮き上がる場合があります。



液状化による噴砂発生状況  
(撮影：富士車輜株)



液状化で傾いた建物

## 東京都内の地盤

東京都全域の主な地形は、図 2-3 に示すように、奥多摩地方の関東山地から階段状に東京湾に向かって、山地、丘陵地、台地、低地と順次高さを下げています。そのうち、東京低地又は下町低地とも呼ばれる低地部や埋立地、河川沿いの低地などで液状化が起こりやすいといわれています。

低地や埋立地には、有楽町層や七号地層などのようなおよそ1万年前から土が堆積を重ねた沖積層と呼ばれる地層が、図 2-4 に示すように地表面の下部に厚く分布しています。

また、河川に沿った低く平らな土地にも、ゆるい砂から成る地層や軟らかい粘性土層が地表面の下部に分布しています。特に、沖積層の中でもより地表に近い所にはゆるい砂層が広く分布しています。

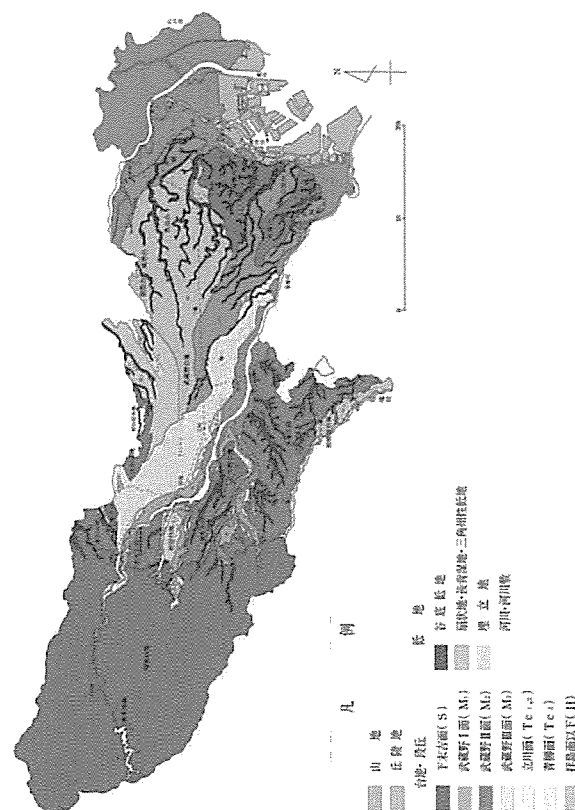


図2-3 東京の地形区分図

【出典】東京都市調査業協会発行「技術ニュース」2008年10月）

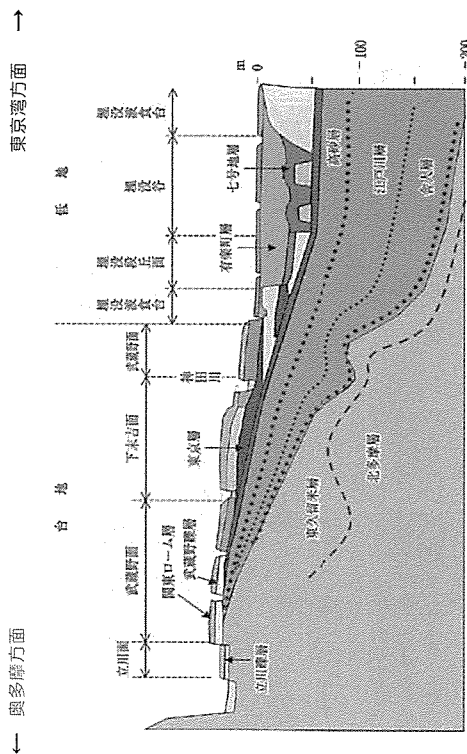


図2-4 東京の台地から低地へかけての模式地質断面図

出典：公益社団法人地盤工学会編集・発行「関東の地盤 2010 年度版」  
参考文献：東京都土木研究所・発行「東京都総合地盤図(1)」（1977）

# 葬地立地の難

臨海部の埋立地は、昭和36年（1961年）以降に、海底の砂や粘土質の土を用いて埋め立てられた場所が多く、埋立て部分の厚さの最大値は10m以上になります（図2-5）。

また、内陸部でも河川沿いの低地では、以前河川や池であった所を埋め立てた場所があります。これらの低地では、地下水位が地表面から深く、地表面付近がゆるい砂層で構成されていることがあります。そのような場所では、液状化の可能性が高いといわれています。

また、砂が多い土を使い埋め立てた場所でも、地下水位が比較的浅いところでは、液状化を起こす可能性が高くなります。

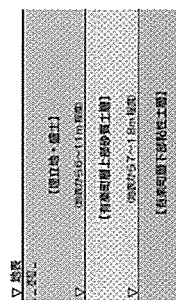


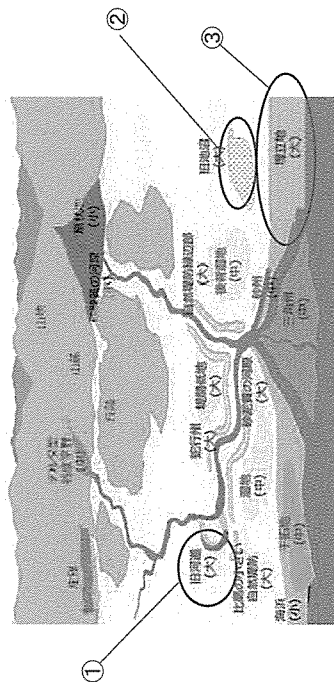
図 2-5 臨海部の埋立地盤の地層構成の例

## 液状化が発生しやすい地形と地盤

東日本大震災では、震源から遠く離れた都内において、臨海部の埋立地だけではなく、内陸部の河川沿いのかつての池や水田を埋めた場所での地盤の液状化現象が発生し、建築物が傾くなどの被害が生まれました。

平野部の土や地層は、主に山から川によって運ばれた土砂によって作られています。山の土は川によって下流へと運ばれます。平野部の川の両岸には、川で運ばれた砂が積み上がってできた自然堤防と呼ばれる微高地が形成されます。また、河口部付近では三角州や砂州<sup>さす</sup>などが形成されます。さらに、川自体が蛇行していることがあります。

明治時代以降の河川改修や埋立てなどの事業により、以前、川や海であった場所が市街化されました。このような場所では、地盤の液状化が発生しやすいとされています。都内の臨海部では三角州地帯や浅い海であった所を埋め立てて、造成されている場所も多くあります。図 2-6 は液状化のしやすさを表した図ですが、旧河<sup>カ</sup>道（図の④の部分）、旧池沼（図の②の部分）、埋立地（図の③の部分）などで、液状化の可能性が大きいといえます。



※図中の(大)(中)(小)は、液状化の可能性の程度を表します。

図 2-6 液状化しやすい地形

（出典：金哲鎮・松下克也・岡野泰三・安達俊夫・藤井衛：スウェーデン式サウンディング試験孔を利用した有孔パイプによる地下水位の測定方法，日本建築学会大会（東北）学術講演会発表プログラムセッション，講演番号 20618，2009. 8.）

### 3 液状化による建物被害に備え検討する

#### 基本的な考え方

#### (1) 液状化による建物被害への備えの重要性

木造住宅などの建築物は、鉄筋コンクリート造の建築物と比較すると建物重量が軽く、基礎が地表面に近い位置にあるため、地震により地盤が液状化すると傾斜や沈下などの被害を受ける可能性があります。建物被害が生じると通常の生活が困難になるほか、建築物を元の状態に戻すための修復工事の間中は建築物が使用できなくなるなどの影響を受ける場合があります。このため、液状化による建物被害に備えていくことが重要です。

#### (2) 液状化の可能性を調べる

液状化による建物被害に備えるためには、まず、土地の履歴や地盤特性など地の広域的情報を収集することが重要です。インターネットに公開されている液状化マップや地形分類図、液状化履歴、土地利用履歴などにより、その地域の液状化発生の可能性を推測することができます。ただし、これらの情報は、個別の敷地の条件が含まれていないことや、おおよその傾向を示したものであることに留意する必要があります。また、収集した資料の情報が現状と合っているかを確認することも重要です。

平成26年から開設された東京都都市整備局の「建物における液状化対策ポータルサイト」では、国土地理院発行の地形図や土地条件図を公開しています。また、東京都土木技術支援・人材育成センターのホームページとリンクし、都内の公共工事でのボーリングデータや液状化予測図を見ることができます。

また、国土交通省建築基準整備促進事業として、平成23年から25年にかけて、戸建て住宅を対象とした液状化判定方法及び液状化に関する情報提供の在り方が検討されました。その結果、住宅性能評価書に記載できる事項として、「住宅性能評価を行った住宅の地盤の液状化に関する事項のうち参考となるもの」が追加されました。平成27年5月に発行された『住宅性能表示制度における「液

状化に関する参考情報の提供」に関する手引き』（一般社団法人 住宅生産団体連合会）には、東日本大震災での被害をもとに得られた最新の知見も盛り込まれています。

こうした情報から液状化に関する知識を深め、公開されている資料を総合的に見ることで、液状化の可能性をおおまかに推測することが可能です。より正確に判断するには、地盤に関する専門的知識をもとに現地調査等が必要です。おおまかな傾向を判断した後は、地盤や建築に関する専門家に相談しながら調べていくことが重要です。

⇒【参照】「4 専門家に相談する」(p.12～)

「5 液状化の可能性を調べる(既存資料等による調査)」(p.14～)

### (3) 建物被害にどのように備えるか検討する

過去の地形図や地盤調査データ（柱状図）などから、液状化の可能性を調べた結果、可能性があると判断できる場合には、建物被害に備える必要があります。

具体的にどのように備えていくかは、次に示すように、複数の考え方があります。

まず、地盤調査を実施し敷地の地盤の状況を把握した上で、あらかじめ対策を講じ、日常生活に支障がないよう被害を最小限に食い止める考え方が、

また、地盤の液状化による建物被害をある程度受け入れることになりますが、被害の軽減を図るため、対策を講じておく考え方が、対策を講じない場合と比較すると、被害が生じた後に建築物を元に戻すための修復工事に要する費用を抑えることができますが、生活再建に時間がかかる可能性もあります。

さらに、地盤の液状化による建物被害が生じた後に建物を修復する考え方が、あらかじめ対策を講じておく場合と比較すると、建築物を元に戻すための修復工事に費用がかかるとともに、一定期間以上の工事ににより生活再建に多くの時間を要する可能性があります。

このような検討に当たっては、予想される被害の大きさや対策工法などに要する費用などが地域や建築物の構造等によって異なるため、地盤や建築についての専門的な知識が必要となります。このため、建て主や建物所有者が、建築士などの専門家に相談し、十分に検討し判断していくことが重要です。

- ⇒【参照】 「4 専門家に相談する」 (p. 12～)  
 「6 地盤の状況を調べる（現地での調査）」 (p. 23～)  
 「7 あらかじめ液状化対策を講じる」 (p. 34～)  
 「8 液状化の被害を受けた後で修復する」 (p. 38～)

### 検討の手順

液状化による建物被害に備え検討していく手順は、図 3-1 のとおりです。

#### 検討開始

#### 液状化の可能性を調べる

実際に地盤調査をすることなく、液状化予測図や過去の地形図などにより液状化の可能性を調べます。

⇒「5 液状化の可能性を調べる（既存資料等による調査）」 (p. 14～)

液状化の可能性の判断には地盤などの知識が必要です。  
必要に応じて「4 専門家に相談する」(p.12～)を参照してください。

液状化の可能性があると判断

液状化の可能性がないと判断

#### 建物被害に備えて検討する

液状化による建物被害に対してどのように備えていくか検討します。

検討に当たっては地盤や建築についての知識が必要です。  
詳しくは「4 専門家に相談する」(p.12～)を参照してください。

#### 建物被害にどのように備えるか方針を決定

#### あらかじめ液状化対策を講じる

- ⇒「6 地盤の状況を調べる（現地での調査）」 (p. 23～)  
 「7 あらかじめ液状化対策を講じる」 (p. 34～)

#### 液状化の被害を受けた後で修復する

⇒「8 液状化の被害を受けた後で修復する」 (p. 38～)

図 3-1 液状化による建物被害に備え検討していく手順

## 4 専門家に相談する

### 専門家への相談の重要性

液状化による建物被害に備えるためには、インターネットや行政の窓口で閲覧できる資料を利用して、調査したい土地の近隣データを調べることが必要です。「建物における液状化対策ポータルサイト」や東京都土木技術支援・人材育成センターの「東京の地盤（GIS版）」では、液状化の可能性を調べる上で必要となる、過去の地形図や土地条件図（国土地理院発行）をはじめ、液状化予測図や地盤調査データなどを得ることができます。

しかし、過去の地形図や地盤調査データから液状化の可能性について判断することは容易ではありません。そこで、地盤や建築についての専門的な知識を有する専門家に相談することが重要です。また、地盤調査を実施すべきか、対策を講じていくべきか、などについても専門家に相談していくことが必要です。

地盤や建築について相談することのできる専門家の紹介については、表4-1の連絡窓口へお問い合わせください。

表4-1 地盤や建築関係の専門家の紹介

| 分野             | 団体名                          | 連絡窓口                                        |
|----------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| 地盤調査に<br>関する相談 | 一般社団法人<br>東京都地質調査業協会         | 事務局にメールでお問合せください。<br>(info@tokyo-geo.or.jp) |
|                | 一般社団法人<br>東京建築士会             | 事務局に電話でお問合せください。<br>(03-3536-7711)          |
| 建築に<br>関する相談   | 一般社団法人<br>東京都建築士事務所協会        | 事務局にメールでお問合せください。<br>(jimui@taatf.or.jp)    |
|                | 公益社団法人<br>日本建築家協会<br>関東甲信越支部 | 事務局に電話でお問合せください。<br>(03-3408-8293)          |

### 液状化対策アドバイザー制度

地盤の状況の把握や地盤特性に応じた対策工法の検討など、都民の皆様が液状化による建物被害に備えていくためには、地盤や建築に関する専門的な知識が必要で、このため、東京都では、都民の皆様が安心して相談することができ体制を整備するため、「東京都液状化対策アドバイザー制度」を創設しました（図4-1）。

アドバイザー制度による相談は、一般社団法人東京建築士会が毎月曜日の午後に開催している無料相談室で行います。事前の予約が必要ですので、相談をご希望の方は電話で予約をしてください。

また、アドバイザーによる派遣相談（実費負担）は、派遣が必要と判断された場合に行いますので、まず無料相談室でのご相談から始めることになります。

なお、アドバイザーへの相談内容は液状化対策を検討する初期段階において必要な情報の提供やアドバイスです。地盤調査結果に基づく液状化の可能性の判定など、判断を伴うものは相談内容の対象外となりますのであらかじめご了承ください。

### ◆◆◆一般社団法人東京建築士会 無料相談室◆◆◆

電話：03-3536-7711

相談日時：毎週月曜日の13:00～16:30 ※要予約  
(8月中旬、年末年始、祝祭日等は除く。)  
住所：中央区晴海1-8-12 オフィスタワーZ 4階  
(都営地下鉄大江戸線勝どき駅下車A2a・A2b出口から徒歩4分)  
ホームページ： <http://www.tokyokenchikushikai.or.jp>

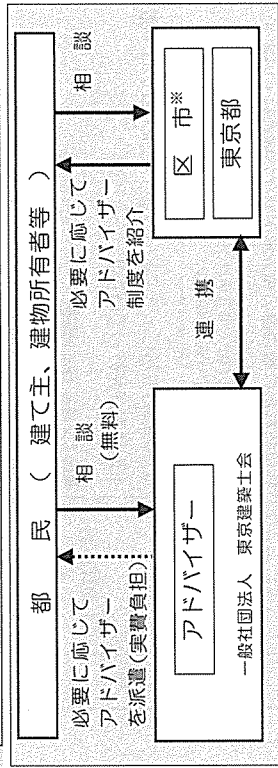


図4-1 液状化対策アドバイザー制度の仕組み

※市は、八王子市、立川市、武蔵野市、三鷹市、府中市、調布市、町田市、日野市、国分寺市の9市が、その他の市町村は、東京都が相談を受けます。

5 液状化の可能性を調べる（既存資料等による調査）

液状化の可能性の調べ方

建築物が存在する地域における液状化の可能性を調べるためには、表 5-1 に示す資料などが参考になります。これらの情報を複合的に見ることで、液状化発生の可能性を検証することができます。

表 5-1 液状化の発生の可能性を調査する上での参考資料

| 資 料             | 説 明                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 液 状 化 危 険 度 判 定 | 東京の<br>液状化予測図<br>※<br>■東京都土木技術支援・人材育成センター<br>http://dobokumetro.tokyo.jp<br>(建物における液状化対策ポータルサイトでも閲覧可能<br>http://tokyo-toshiseibi-ekijoka.jp)                                               |
|                 | ハザードマップ<br>■国土交通省 ハザードマップポータルサイト<br>http://disaportal.gsi.go.jp/                                                                                                                           |
| 液 状 化 履 歴       | 過去の地震での液状化発生箇所を確認することができます。<br>■国土交通省 国土政策局 国土情報課<br>http://nrb-www.mlit.go.jp/kokio/inspect/inspect.html<br>■日本の液状化履歴マップ 745-2008 (東京大学出版会 菅松加寿江)                                         |
| 地 盤 情 報         | 行政が所有している地盤調査データから、地盤の深さ方向における地質の種類や地盤の強さが分かります。<br>■東京都土木技術支援・人材育成センター「東京の地盤 (GIS 版)」※<br>http://dobokumetro.tokyo.jp<br>(建物における液状化対策ポータルサイトでも閲覧可能<br>http://tokyo-toshiseibi-ekijoka.jp) |

(次のページに続く)

|           |                          |                                                                                                                                                                         |
|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地 形 分 類   | 微地形区分                    | (独)防災科学技術研究所が公開しており、250mメッシュで作成された表層地盤の微地形区分が公開されています。<br>■J-SHIS 地震ハザードステーション<br>http://www.j-shis.bosai.go.jp/                                                        |
|           | 土地条件図<br>※               | 地形の成り立ちによって区分した 1/25000 の地形図で、国土地理院が発行しています。<br>■国土交通省 国土地理院<br>http://www.gsi.go.jp/<br>(建物における液状化対策ポータルサイトでも閲覧可能<br>http://tokyo-toshiseibi-ekijoka.jp)               |
| 土 地 の 履 歴 | 過去の地形図<br>(旧版地図)         | 1/10,000 又は 1/25,000 の地形図で、国土地理院により過去に発行されたものが公開されています。<br>■国土交通省 国土地理院<br>http://www.gsi.go.jp/<br>■建物における液状化対策ポータルサイト「土地履歴マップ」※<br>http://tokyo-toshiseibi-ekijoka.jp |
|           | 土地利用分類図                  | 明治・大正期（現在からおおむね 100 年前）と昭和 40 年代（同おおむね 50 年前）の 2 時期の土地利用状況を復元し分類した図を見ることが出来ます。<br>■国土交通省 国土政策局 国土情報課<br>http://nrb-www.mlit.go.jp/kokio/inspect/inspect.html            |
| そ の 他     | 住宅性能評価書<br>「液状化に関する参考情報」 | 住宅性能評価の際に入手した液状化に関する情報のうち、参考となるものを評価書に記載できます。<br>(建築主の申出があった場合に限ることに留意)                                                                                                 |

上記の資料のうち、「建物における液状化対策ポータルサイト」で閲覧することができ、東京の液状化予測図、東京の地盤 (GIS 版)、土地条件図、土地履歴マップ、(以上、上表の※) 及び平成 27 年に施行された新たな住宅性能表示制度における「液状化に関する参考情報」について、次ページ以降に説明します。



### 東京の液状化予測図

東京の液状化予測図は、一般の都民の皆様にとって調べるのが難しい都内における地盤の液状化のしやすさ、しにくさを相対的に表すことを目的としています。そのため、特定の震源をもった地震を想定せずに、一律の揺れによって都内の地盤が揺すられたときに、どの地域が液状化しやすいかを評価しています。

揺れの強さとしては、大正12年（1923年）の関東大震災で東京の都心が震われた程度の揺れを想定しています。関東大震災は有史以来、東京で発生した地震災害としては最大級のものであり、液状化も多くの場所が発生したことが分かっています。

図5-1に示す、東京の液状化予測図では、液状化が発生する程度を「液状化の可能性が高い地域」、「液状化の可能性がある地域」、「液状化の可能性が低い地域」の3段階で区分しています。

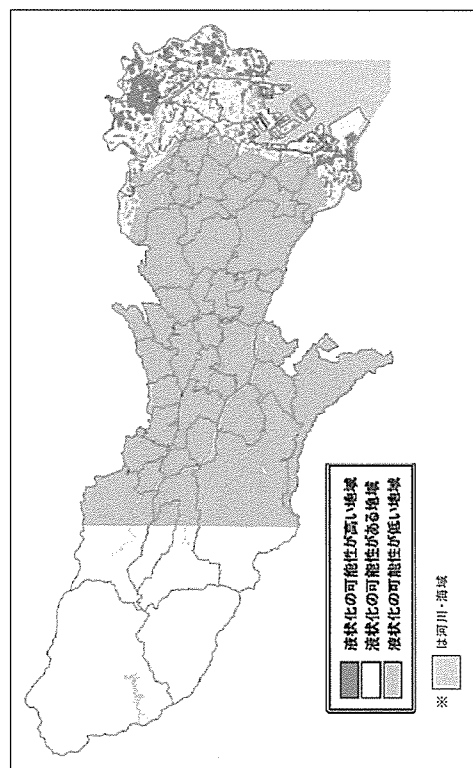


図5-1 東京の液状化予測図（平成24年度改訂版）

### 土地履歴マップ（過去～現代の地形図）

市街化が進んだ地域では、土地の過去の状況を把握することは困難です。東日本大震災では、臨海部の埋立地だけでなく、内陸部の河川沿いのかつての池や水田を埋め立てた場所で液状化による建物被害が発生しました。こうしたことから、土地の成り立ち、つまり土地の履歴を把握することは、液状化の可能性を把握する上で重要です。

国土地理院が作成している地形図や土地条件図などにより、土地の履歴や液状化の可能性について調べることができます。「建物における液状化対策ポータルサイト」では、土地履歴マップとして、都内の土地の地形図を明治から現代まで年代別に比較してみることができます（図5-2）。時系列に沿って地形図を見ると、図5-3に示すように、かつて水辺だった地域が市街化されていることなどが分かります。

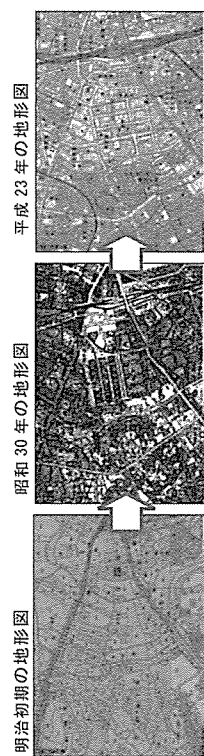


図5-2 都内の同一場所における年代ごとの地形図

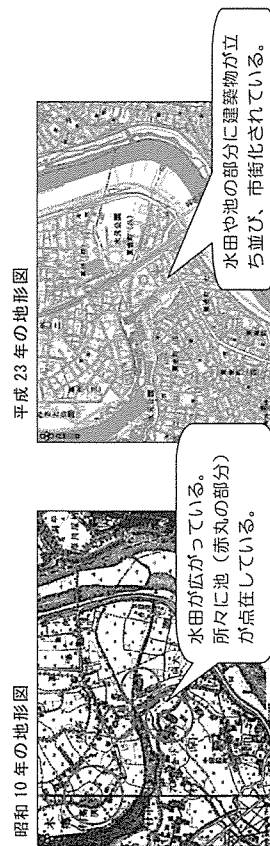


図5-3 都内の同一場所における過去の地形図の例

土地条件図

土地条件図は、防災対策や土地利用・土地保全・地域開発等の計画策定に必要な、土地の自然条件等に関する基礎資料として、国土地理院によって発行されています。昭和30年代から実施している、土地条件調査の成果を基に、主に地形分類（山地・丘陵・段丘・台地・低地、水部、低地、水部、人工地形など）について示したものです。

「建物における液状化対策ポータルサイト」では、土地条件図も公開しており、微地形区分を調べるすることができます（図5-4）。微地形と液状化発生の相関は比較的高く、微地形に応じた液状化危険度を表5-2のように評価することができます。河川域や埋立地、内陸部の沢や谷を埋めた盛土造成地などは、液状化の可能性が高く、注意を要します。一方、低地であればどこでも液状化の可能性が高いわけではなく、①粒度のそろった砂地盤で、②地下水位が高い（浅い）場所で起こりやすく、これらの特徴を勘案して判断することが重要です。

表5-2 土地条件図による液状化の可能性

| 土地条件図の区分 |      | 大区分  | 小区分      | 液状化の危険度 |
|----------|------|------|----------|---------|
| 山地       | 山地   | 山地   | 山地（急峻）   | なし      |
|          |      |      | 山地（緩峻）   |         |
|          |      |      | 山地（平坦）   |         |
|          |      |      | 山地（低地）   |         |
| 丘陵       | 丘陵   | 丘陵   | 丘陵（急峻）   | やや高い    |
|          |      |      | 丘陵（緩峻）   |         |
|          |      |      | 丘陵（平坦）   |         |
|          |      |      | 丘陵（低地）   |         |
| 台地       | 台地   | 台地   | 台地（急峻）   | 大きい     |
|          |      |      | 台地（緩峻）   |         |
|          |      |      | 台地（平坦）   |         |
|          |      |      | 台地（低地）   |         |
| 低地       | 低地   | 低地   | 低地（急峻）   | 小さい     |
|          |      |      | 低地（緩峻）   |         |
|          |      |      | 低地（平坦）   |         |
|          |      |      | 低地（低地）   |         |
| 水部       | 水部   | 水部   | 水部（急峻）   | 大きい     |
|          |      |      | 水部（緩峻）   |         |
|          |      |      | 水部（平坦）   |         |
|          |      |      | 水部（低地）   |         |
| 人工地形     | 人工地形 | 人工地形 | 人工地形（急峻） | やや高い    |
|          |      |      | 人工地形（緩峻） |         |
|          |      |      | 人工地形（平坦） |         |
|          |      |      | 人工地形（低地） |         |

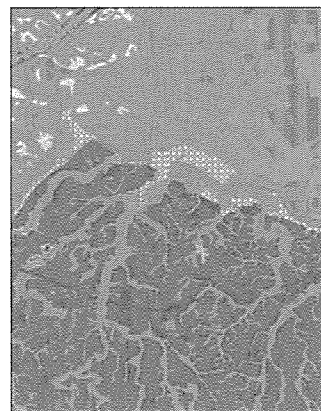


図 5-4 土地条件図の表示例

東京の地盤（GIS版）（地盤調査データ）

ボーリング柱状図は、図 5-6 に示すように、孔内水位、地盤の深さ方向の土質の種類、地盤の固さを示す N 値等を示しています。計画している建築物周辺のボーリングを閲覧することにより、地盤の状態がどのようなものかを知ることができます。

「建物における液状化対策ポータルサイト」では、都が公共工事で作成した地盤調査（ボーリング調査）の結果を調べることが可能です。図 5-5 に示す地図上の各地点をクリックすると、図 5-6 に示すボーリングデータをみるすることができます。



図 5-5 ボーリング位置図の表示例

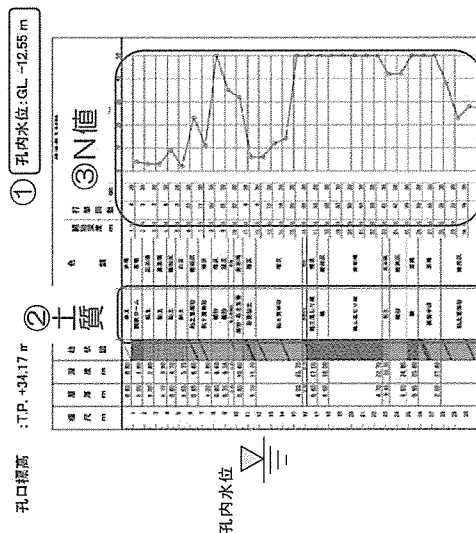


図 5-6 ボーリング柱状図の表記例  
（出典：東京都土木技術支援・人材育成センターホームページ）

図 5-6 のボーリング柱状図の表記例における赤字の番号は、次のことを示しています。

① 孔内水位

孔内水位とは、ボーリング調査で掘った孔にしみ込んで溜まった地下水の地表面から水面までの深さです。図 5-6 に示す「孔内水位：GL-12.55m」とは、地表面から深さ 12.55m の位置に水面があったことを示します。ただし、地下水の水位は降雨や季節、時間の経過によって変動するので、孔内水位の値は調査時の地下水の深さであり、必ずしも現在の地下水の深さを表示しているものではありません。あくまでも目安であることに留意してください。この部分の土質が砂質であれば、液状化しやすい地盤であるといえます。

② 土質

土質とは土壌の性質を表したもので、柱状図では層ごとの土質の種類が色や記号別に表記されています。地下水の水位が高く、柱状図において黄色で示している砂層が地下水水位の下にある部分では、液状化が発生しやすいといわれています。

③ N 値

N 値とは、柱状図の横に示される数値で、地盤の固さを示します。N 値が大きいほど地盤が固く、N 値が小さいほど地盤は軟らかくなります。砂層の場合、N 値が 10 以下では「ゆるい砂層」に該当し、N 値が 4 以下になると「非常にゆるい砂層」と判断されます。N 値が小さいと液状化しやすいといえます。

上記の①から③までを調べることにより、液状化の可能性をある程度把握することができます。

なお、この地盤調査データ（柱状図）は、あくまでも液状化の可能性を調査するための参考資料であり、建て主や建物所有者自らが地盤調査を行い、敷地の地盤の状況を把握していくことが基本となります。

住宅性能評価書の「液状化に関する参考情報」

住宅性能表示制度は、平成 12 年 4 月に施行された「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づき、新築住宅における一定の性能を担保する制度です。平成 27 年 4 月に施行された、住宅性能表示制度の見直しでは、建築主の申し出によって、住宅性能評価書に記載できる事項として「液状化に関する参考情報の提供」が追加されました。これらはあくまで参考情報であり、性能として保証されたものではありませんが、敷地地盤の液状化の可能性を判断するにあたって非常に有用な情報です。

液状化に関する参考情報の標準的な項目と内容を表 5-3 に、住宅性能表示制度における申出書及び評価書イメージを図 5-7 に示しています。これらの情報から、個別の敷地における地盤情報や、過去に実施した、あるいはこれから実施する予定がある、地盤や基礎への対策工事などの情報を得ることができます。

表 5-3 液状化の参考情報の項目と内容

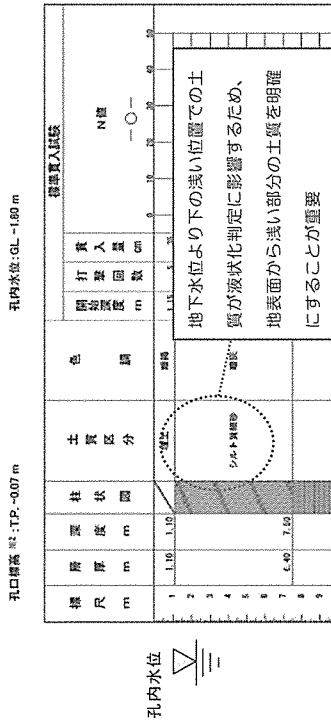
| 参考情報の分類               | 項目                                    | 内容                             |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 液状化に関する<br>広域的情報      | 液状化マップ                                | マップにおける液状化に関する<br>表記、出典        |
|                       | 液状化履歴に関する情報                           | 周辺の液状化履歴、出典                    |
|                       | 地形分類                                  | 該当する地形名称、出典                    |
|                       | その他土地利用履歴<br>に関する資料                   | 旧土地利用、出典                       |
|                       | 敷地の地盤調査の記録                            | 調査方法と内容、資料採取の有無                |
| 液状化に関する<br>個別の住宅敷地の情報 | 地下水位の情報                               | 地下水位、測定方法                      |
|                       | 地盤調査から得た<br>液状化に関する指標                 | 液状化に関する指標                      |
|                       | 宅地造成工事の記録                             | 造成図面の有無                        |
|                       | 液状化に関連して行う<br>地盤に関する工事の記録・計画          | 工法分類・名称、施工時期、<br>工事内容、工事報告書の有無 |
|                       | その他地盤に関する<br>工事の記録・計画                 | 工法分類・名称、施工時期、<br>工事内容、工事報告書の有無 |
|                       | 液状化に関連して行う<br>当該住宅基礎等に関する工事<br>の記録・計画 | 工法分類・名称、施工時期、<br>工事内容          |

（出典：住宅性能表示制度における「液状化に関する参考情報の提供」に関する手引き、一般社団法人 住宅性能評価協会）



手掘りとし、標準貫入試験を行いません。また、試し掘りの部分を除いて表層部分の土を「表土」又は「埋土」と表記し、詳細な土質の判別や観察を簡略化する傾向にあります。

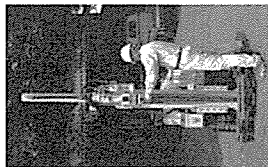
このため、液状化の可能性の判定を行う場合は、地下水位付近の地表面から浅い部分が砂質土か粘性土かなど、土質を明確に調査する必要があります。



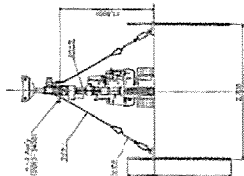
(2) 静的貫入試験（三成分コーン貫入試験）

ア 概要

先端部をコーンと呼ぶ円錐状の細長い棒を一定の速度で土に貫入し、土質の性質を把握する試験です。先端部に圧力計などが内蔵され、土にコーンを入れる際に生じる抵抗（貫入抵抗）、コーンと土との間に生じる摩擦（周面摩擦）、土粒子の間の水圧（過剰間隙水圧）を同時に測定し土の強度などを推定します。なお、調査費用の目安は、1宅地1か所（調査深さ20m）当たり約10万円です。（注）



試験装置の一例



三成分コーン試験の設置例

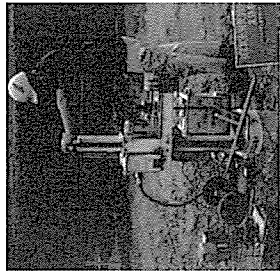
イ 留意点

この試験は、細かい土の粒子の割合（細粒含有率）が比較的高く、N値を算出する精度が低いと考えられる土に対して、土にコーンを入れる際に生じる貫入抵抗値を用いて液状化に対する強度を推定することができます。コーンを押し込む際に試験装置自体が持ち上がらないようにせん状の形をした杭を地中にねじ込むため、地表がコンクリートなど硬い層で覆われている場合や狭い場所での試験は適切に実施できない可能性があります

(3) 静的貫入試験（スウェーデン式サウンディング試験）

ア 概要

ネジ状の先端部を細長い鉄の棒（ロッド）に取り付け、それに 0.05 ～ 1 kN（約 5 ～ 100kg）のおもりを順次載せ、ロッドが土の中に入る長さを記録します。重さ 1 kN（約 100 kg）のおもりを載せてロッドが自然に土の中に沈まなくなったらロッドを回転し、地盤に 25cm 入ったときの回転数（半回転数）を記録します。



試験装置の一例

ロッドが土の中に入らなくなった深さやそれまでの回転数で求めた土の硬さ（貫入抵抗値）から土の状況を把握し、計算で換算した土の硬さ（換算N値）を求めます。地盤の支持力を求める際には、建築物（主に戸建て住宅）の重量による地中への影響範囲と地盤の軟弱度合を考慮するため、基礎の底部から下方5mまでの調査が必要といわれていることや、戸建て住宅のように軽量な構造物の液状化による被害は、過去に発生した中規模地震動の場合でみると、おむね地表面から 5m 程度の深さまでの層の液状化に起因していること等から、調査深度は 5 m 程度とされてきましたが、最新の知見では 10 m 程度まで調査する必要があるという報告もあります。

なお、調査費用の目安は、1宅地4か所（調査深さ 5.5mの場合）で約10万円（室内土質試験を含む。）です。（注）

# イ 留意点

この試験は、ボーリング調査の調査費よりも一般的に安価なため、木造住宅などの宅地の調査に用いられています。

この試験のみでは液状化の可能性の判定することはできないため、ロッドを地盤に入れたときにできた孔を利用して地下水位を測定し、一定の深さごとに土を試料にして室内土質試験を行い、一定の粒の大きさごとの分布（粒径分布）や細かい土の粒子の割合（細粒分含有率）を求め、耐震設計上その地層が液状化するかを判定する指標（FL値）を算出し液状化の可能性の判定をします（3ページ参照）。

精度の良い試験データを得るために、次の点に留意します。

- ・試験の作業性や試験結果への影響を考慮し、試験を行う場所であらかじめ地表面の舗装部分より下の砂利や硬質層などの層を除去し測定する。
- ・ロッドを土の中に入れるときの孔を利用して土試料を採取する際、地中の壁が崩れ、土が混ざることがあるため、孔の壁が崩れることが予測される場合、壁を保護するため、孔に管を差し込むなどの対策を行う。
- ・地下水位の測定には、水位の測定器を試験の孔に差し込んで自然水位を精度良く測定する。

注：・各試験とも報告書作成費（3～5万円程度）が別に必要です。

- ・概算の調査費用は一般社団法人日本建築学会住まいづくり支援建築会議情報事業部復旧復興支援WG「液状化被害の基礎知識」資料を参考にしています。

## （4）土質試験（室内土質試験）

ボーリング調査やスウェーデン式サウンディング試験で採取された土の試料を試験機関に持ち込み、細かい土の粒子の割合（細粒分含有率）などを測定します。

# 地盤調査結果の見方

ボーリング調査及び静的貫入試験（スウェーデン式サウンディング試験）の調査結果の見方は、以下のとおりです。

## （1）ボーリング調査

### ボーリング柱状図

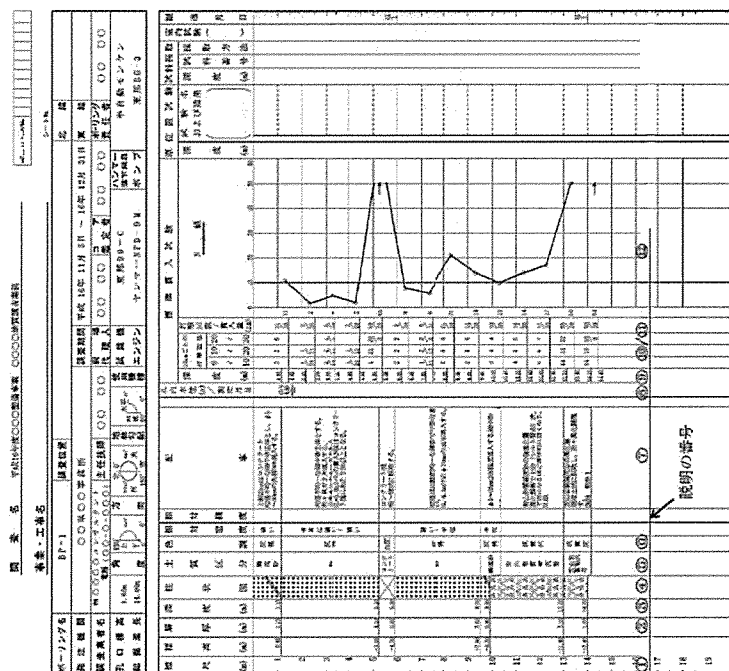


図 6-1 ボーリング柱状図の例

（出典：公益社団法人地盤工学会編集「地盤調査の方法と解説」平成16年）

図 6-1 における各番号の説明は、以下のとおりです。

- ① 標尺 (単位はm)

地面からの深さを示しています。
- ② 層厚 (単位はm)

それぞれの地層の厚さを示しています。
- ③ 深度 (単位はm)

土質が変わる部分の地面からの深さを示しています。
- ④ 柱状図

土質を表す記号です。この記号は、土の種類に応じて決まっています。
- ⑤ 土質区分

土質を示しています。
- ⑥ 色調

それぞれの地層における土の色を示しています。
- ⑦ 記事

それぞれの地層における主な特徴を示しています。
- ⑧ 孔内水位 (単位はm)

ボーリング調査で掘った孔の溜まった地下水の水面から地表面までの深さを示しています。
- ⑨ 深度 (単位はm)

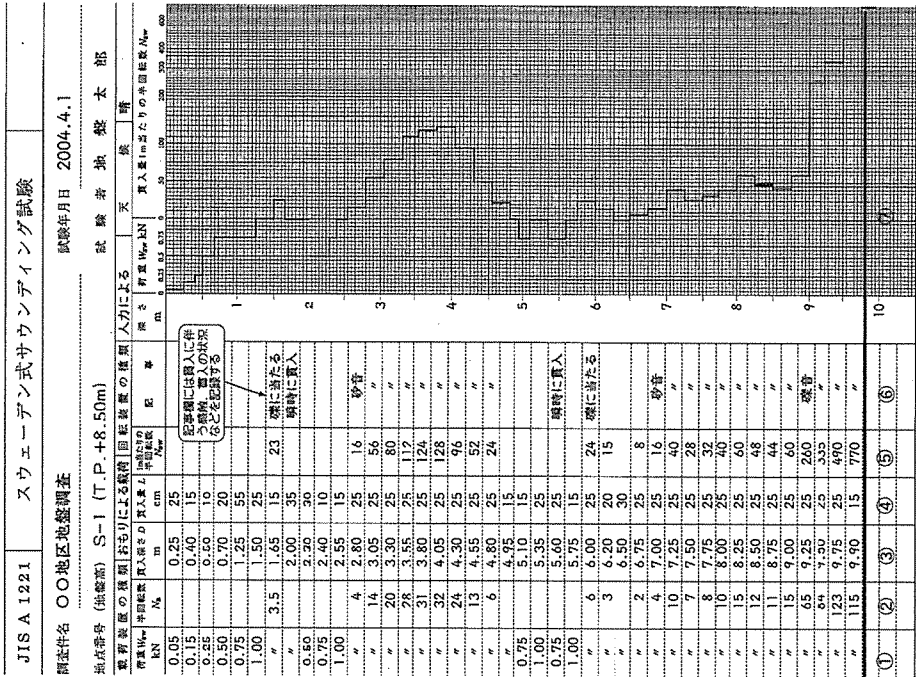
標準貫入試験により得られたN値を測定した深さを示しています。N値は、深さ1 mごとに調査します。
- ⑩ 打撃回数

N値を示しています。N値とは、重さ63.5±0.5kgのおもりを高さ76±1cmから鋼管に落下させ、鋼管が30cm土の中に入り込む回数です。N値が大きいほど硬い地盤であり、N値が小さいほど軟らかい地盤です。50回以上おもりを落下させても鋼管が30cm土の中に入り込まない場合は、この時点で終了します。
- ⑪ 貫入量 (単位はcm)

⑩の打撃回数によって鋼管が土の中に入り込んだ深さを示しています。
- ⑫ N 値

⑩の打撃回数を測定した深さごとに折れ線グラフで示しています。

(2) 静的貫入試験 (スウェーデン式サウンディング試験)



①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

図 6-2 スウェーデン式サウンディング試験の調査結果の例  
(出典：公益社団法人地盤工学会編集「地盤調査の方法と解説」平成 16 年)



図 6-2 における各番号の説明は、以下のとおりです。

- ① 荷重 (Wsw) (単位は kN)  
調査時に用いる細長い棒 (ロッド) に載せたおもりの重さを示しています。1 kN は、およそ 100kg です。
- ② 半回転数 (Na)  
ロッドに 1 kN (約 100kg) のおもりを載せても土に入り込まない場合、そのおもりを載せたままロッドの先端部が土に 25cm 入り込むまで回転させ、その回転数を「半回転数」として示したものです。実際に 3 回転した場合は、半回転数は 6 となります。なお、半回転数が記載されていない場合は、おもりを載せただけでロッドが土の中に入り込んでいくような軟らかい土の状態を示しています。
- ③ 貫入深さ (D) (単位は m)  
ロッドが土の中に入り込んでいく地面からの深さを示しています。
- ④ 貫入量 (L) (単位は cm)  
ロッドが土の中に入り込んでいく深さを示しています。ロッドにおもりを載せただけで土の中に入り込んでいく場合はその量が貫入量となります。また、おもりを載せてもロッドが土の中に入り込んでいかない場合はロッドを回転させますが、回転させて 25cm 土の中に入り込んだところで半回転数を測定しますので、その場合は 25cm となります。
- ⑤ 1 m 当たりの半回転数 (Nsw)  
②の半回転数はロッドが土の中に 25cm 入り込むときの半回転数を示していますが、「⑤ 1 m 当たりの半回転数」はロッドが土の中に 1 m 入り込む場合に置き換えた場合の半回転数を示しています。したがって、通常は②の半回転数の 4 倍の値になります。
- ⑥ 記事  
ロッドが土の中に入り込む際の状況や音など、気が付いたことを示しています。
- ⑦ 荷重 (Wsw) 及び貫入量 1 m 当たりの半回転数 (Nsw)  
荷重 (Wsw) 及び貫入量 1 m 当たりの半回転数 (Nsw) を測定した深さごとにグラフで表したものです。

## 液状化の可能性の判断の仕方

液状化の判定は、一般社団法人日本建築学会が編集・発行している建築基礎構造設計指針や小規模建築物基礎設計指針などの各種文献に基づき、液状化の可能性の検討 (FL 法)、液状化の程度の検討 (Dcy 法)、液状化による危険度の検討 (PL 法) などにより検討が行われます。各判定方法により、液状化を判定する流れの概略を図 6-4 に示します。

### ① 液状化の可能性の検討 (FL 法)

液状化が発生する可能性を示す指標として指針に示されている「FL 値」を用いて判断するのが一般的です。FL 値は、対象地盤の各深さにおける土層ごとに算出します。FL 値が 1.0 以下で「液状化の可能性あり」、FL 値が 1.0 を超えると「液状化の可能性なし」と、それぞれ判断します (図 6-3)。

FL 値は、ボーリング調査や静的貫入試験 (スウェーデン式サウンディング試験) などで採取した土の成分や地下水位の高さなどから算出します。静的貫入試験などで得られた土層ごとの「N 値」や「細粒分含有率  $F_c$ 」を用いて対象層の液状化強度を算出し、この液状化強度と、想定される地震動によって地盤に発生する力の比率を、液状化発生に対する安全率 FL 値としています。通常は、震度 5 強程度の地震動を想定し検討しますが、より大きい震度 6 強以上の地震動により検討することもあります。

### ② 液状化の程度の検討 (Dcy 法)

地震時の地表面における変位から、地盤の沈下量や液状化の程度を評価する方法です。FL 値が 1.0 以下の層 (液状化対象層) について、各層ごとの変位を推定し、これらを足し合わせることで地震時の地表面における地盤変位量 (Dcy) を算出します。Dcy 値によって液状化の程度が軽微か大きいかを評価します。

### ③ 液状化による危険度の検討 (PL 法)

FL 値の他に、各深さにおける土層ごとに算出される FL 値をもとに、深さ方向に重みをつけて足し合わせて液状化の危険度を示す「PL 値」があります。

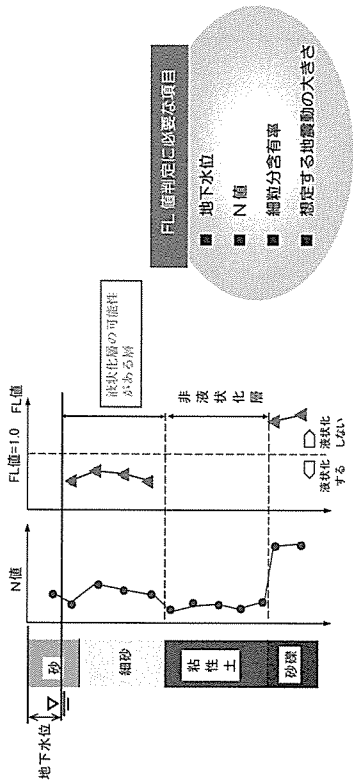


図 6-3 FL 値による液状化の可能性の判断の例

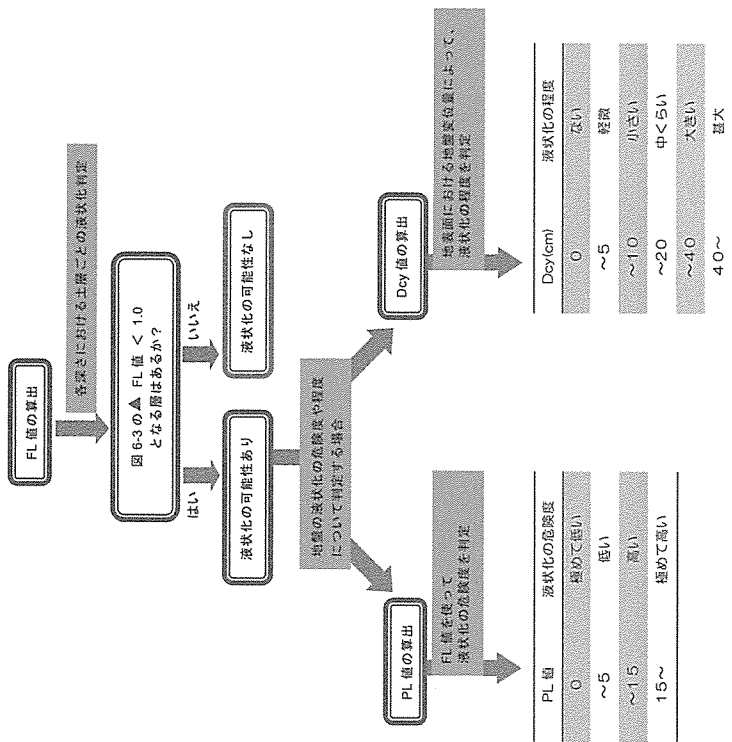


図 6-4 FL 法、PL 法、Doy 法による液状化判定フロー

従前のスウェーデン式サウンディング試験（SWS 試験）による液状化判定のための調査深度は、GL-5.0mまでとしていました。これは、小規模建築物のよ  
うに軽量の構造物の液状化による被害は、過去の中地震動時の場合でみるとおお  
むね地表面から 5m 程度までの層の液状化に起因していたことと、建築基準法  
においては SWS 試験結果から地盤の許容応力度を求める場合の深度を 5m ま  
でとしていることによります。しかし、東日本大震災では、地震マグニチュード  
が大きく、継続時間が長かったこと、本震の約 30 分後に余震があったこと等、  
これまで経験してきた過去の地震と異なっており、液状化の影響が地表面に及び  
程度の判定について、検討深度を最大 10mまでとして再評価した論文も報告さ  
れています。

また、FL 値を算出する際に必要となる N 値や細粒分含有率  $F_c$  の値を、SWS  
試験の結果から推定する新たな算定式が、最新の研究により提案されています。

このような最新の知見を参考にしながら、液状化の判定を行っていくことは非  
常に有用です。

参考文献：住宅性能表示制度における「液状化に関する参考情報の提示」に関する手引き、一般社団法人住宅性能評価  
協会

7 あらかじめ液状化対策を講じる

液状化対策の考え方

液状化の可能性がある地域においては、地震によって液状化が発生した場合、建築物が傾くなどの被害が生じる場合があります。被害を軽減するためには、あらかじめ対策を講じておくことが重要です。

対策工法には様々な種類があります。どの工法を選択するかは、地盤の状況や対策に投じることができている費用、被害抑制に対する考え方などによって異なります。対策を講じるには相応の費用が必要となるため、専門家と十分相談しながら工法を検討していくことが必要です。

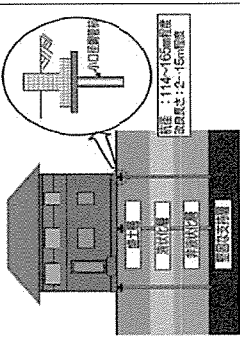
なお、建築物の敷地内の水道管などの設備配管に対する対策としては、変形に追従できるフレキシブルな管とすることが考えられます。

液状化対策工法の種類

液状化対策工法には、建築物の基礎で対応する工法、地盤を改良して対応する工法、地盤を囲い込み対応する方法の 3 種類に分類することができます。主な対策工法の種類を表 7-1 に示します。また、35～37 ページで工法ごとに詳しい内容を紹介します。

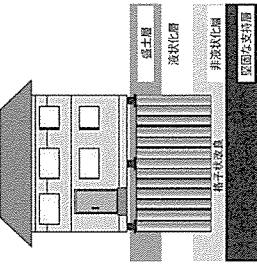
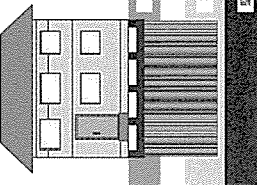
表 7-1 主な液状化対策工法

| 分類                | 対策の考え方                                              | 工 法                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| 建築物の基礎で<br>対応する工法 | 液状化が発生しても建築物への被害を受けにくくする。                           | ・ 直接基礎（べた基礎）<br>・ 小口径杭工法           |
| 地盤を改良して<br>対応する工法 | 液状化の発生を抑えて建築物の被害を防止する。                              | ・ 深層混合処理工法<br>・ 浅層混合処理工法<br>・ 注土工法 |
| 地盤を囲い込み<br>対応する工法 | 液状化の発生を抑えて建築物の被害を防止する。<br>液状化が発生しても建築物への被害を受けにくくする。 | ・ 格子状地盤改良工法<br>・ 壁状締切工法            |

| 建築物の基礎で対応する工法 |                                                                                                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工 法 名         | 直接基礎（べた基礎）<br>小口径杭工法                                                                                                                        |
| 工法のイメージ図と概要   |                                                            |
|               | べた基礎は、建物の荷重を地盤全体で受け止め、分散して地盤などに伝えることができます。不同沈下の抑制や耐震性アップに有効です。基礎底面が深に液状化発生の可能性のある地盤がある場合は、その層を掘削し、砕石などの材料で置き換えを行うことで、液状化による建物の被害を防ぐことができます。 |
| 対策のねらい        | 支持力（建物の荷重などを支える地盤の力）を増し、不同沈下を防止します。                                                                                                         |
| メリット          | 液状化層が僅かに残っている状態で、部分的に液状化が発生しても、基礎全体がだみにくいため、沈下の軽減につながります。                                                                                   |
| デメリット         | 液状化発生のおそれのある地盤が厚く、深い位置まで連続するような場合には、液状化層の置き換えが難しくなります。                                                                                      |
| 騒音振動          | 地盤を掘削する際に、少し振動騒音が発生します。                                                                                                                     |
| 対策深度の考え方      | 地盤の置き換えは、液状化の可能性のある地盤の下まで行うことが望ましいものとします。                                                                                                   |
| 新築住宅          | 施工するのに特に支障はありません。                                                                                                                           |
|               | 施工するのみに特に関心はありません。                                                                                                                          |
| 工期            | 1 か月程度                                                                                                                                      |
| 施工性           | 基礎形式の変更は困難です。                                                                                                                               |
| 工期            | 1～3 週間程度                                                                                                                                    |
| 工事費（注）        | 100～300 万円程度<br>新築時 150～250 万円程度、<br>既存 500～800 万円程度                                                                                        |
| 備考            | 基礎が強くたわみにくいため、仮に液状化被害を受けた場合でも、家屋の沈下を修復する際には、ジャッキアップなどによる沈下修正工法が採用できる可能性があります。                                                               |

| 地盤を改良して対応する工法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                   | 浅層混合処理工法                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  | 注入工法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |
| <p>土と固化材を混ぜた円柱状断面の改良体は、基礎スラブ地中のほり又は基礎フーチング逆T型をした基礎底面の部材に直下にかぶるような形で配置して地盤を改良する工法です。</p> <p>地盤の変形を抑え、建物荷重を支える力を増し、沈下量を軽減します。</p> <p>液状化の発生の有無にかかわらず構造物の安定を確保できます。</p> <p>液状化の発生により、建物と周辺地盤との間に段差が生じる場合があります。</p> <p>騒音振動は、比較的小さいです。</p> <p>N値 10 以上の硬となる深さまで施工が可能です。</p> <p>機械かくはん方式は大型の機械が必要となり、敷地に余裕がないと施工できません。</p> <p>2～3日程度</p> <p>施工条件等から既存住宅への適用は困難です。</p> | <p>土と固化材のかくはん混合方式には、スラリー状（セメントを含む混濁液）の固化材を機械的にかくはんする方式や噴射ジェットを用いたかんはん方式があります。</p> | <p>土と固化材を含め、基礎スラブ又は基礎フーチングの直下を全面的にセメント系固化材と砂状の土をかくはん混合して均い固状、板状に改良する工法です。</p> <p>地盤が支える力を増加させ、建物荷重による沈下量を軽減します。</p> <p>液状化層を置き換えた場合には、液状化による破断が軽減されます。</p> <p>液状化層が薄い場合、効果は半減します。</p> <p>重機による土のかくはんは混濁液の際に振動騒音が発生します。</p> <p>液状化層の下端付近までが対象になります。</p> <p>小型の機械で施工可能です。</p> <p>1～2 週間程度</p> <p>既存住宅直下の地盤には適用できません。</p> | <p>液状化層が断続的な場合には、液状化による沈下量の程度に関する検討が必要になります。</p> | <p>セメントスラリー（水とセメントの混合液）や薬液（水ガラス系など）を地盤に注入する工法です。</p> <p>地盤の強度を増大させ、沈下変形を軽減します。</p> <p>狭小地でも施工が可能です。</p> <p>他の工法と比較すると材料費が高くなります。</p> <p>騒音振動は、小さいです。</p> <p>液状化層の下端付近まで施工が可能です。</p> <p>小型の機械で施工可能です。</p> <p>1～2 週間程度</p> <p>既存の建物の直下の地盤にも適用できますが、既存建物内部では床に開口部を設ける必要があります。</p> <p>1～2 週間程度</p> <p>新築：既存 500～800 万円程度</p> | <p>新築 100～200 万円程度</p> <p>土と固化材のかくはん混合方式には、スラリー状（セメントを含む混濁液）の固化材を機械的にかくはんする方式や噴射ジェットを用いたかんはん方式があります。</p> |

(主) 工事費は日本建築学会住まいづくり支援建築会議情報事業部会復旧・復興支援 WG「液状化被害の基礎知識」資料を参考にしています。

| 工 法 名       | 格 子 状 地 盤 改 良 工 法                                                                            | 壁 状 締 切 工 法                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 工法のイメージ図と概要 |             |  |
| 対策のねらい      | 現地盤の土とセメント系固化材とを混合かくはんすること、地中に円柱状の改良体の連綿壁を造成し、液状化地盤を囲い込む工法です。                                | 矢板などのパイルを建物の基礎外周部に構築し、液状化地盤を囲い込む工法です。                                             |
| メリット        | 囲い込むことで改良範囲内の地盤のせん断変形を抑制し、液状化の発生そのものを抑えます。                                                   | パイル内部が液状化しても、その部分の土砂流出を抑えることで、建物の沈下や傾斜を抑制します。                                     |
| デメリット       | 地中から傾砂・噴水などの被害を抑制でき、外構への影響を小さくできます。                                                          | 小型機械による施工が可能です。既存建物に対しても施工することが可能です。                                              |
| デメリット       | 改良深さが浅い場合や格子間隔が広すぎると、液状化が発生し、基礎に影響を及ぼす可能性があります。                                              | 現状は布基礎での対応が難しい。給排水管などの設置に伴いパイルを切りの欠き不連続となる場合は、土砂の流出に際して配慮する必要があります。               |
| 騒音振動        | 騒音振動は、比較的小さいです。                                                                              | 騒音振動は、比較的小さいです。                                                                   |
| 対策深さの考え方    | 非液状化層まで改良する場合は、沈下の懸念は少ないが、液状化層が強い場合は液状化の発生による沈下量に関する検討が必要です。                                 | 適用範囲は深さ2.5～10m程度です。パイル下部に液状化が強い場合は、液状化の発生による沈下量に関する検討が必要です。                       |
| 施工性         | 一般の深部混合処理工法（柱状改良）よりも大型の機械となるため、敷地の広さや周辺建物、地形の状況に注意する必要があります。                                 | 小型の機械で対応可能です。                                                                     |
| 工期          | 約5～10日程度                                                                                     | 約5日程度                                                                             |
| 施工性         | 既存建物への適用も可能だが、隣接建物との距離距離や既存建物への影響を十分に考慮する必要があります。                                            | 既存建物に対しても、建物周囲にパイルを打ち込み、基礎スラブを拡大することで効果が期待できる。                                    |
| 工事費（注）      | 約200～1000万円程度                                                                                | 約200～400万円程度<br>※既存住宅に施工場合は費用が増加する可能性があります                                        |
| 備考          | 杭状地盤補強に比べ、改良本数が多くなるためコストは高くなります。改良の深さや改良範囲、格子間隔、改良壁の剛性及び地盤の状況によって、対策効果が異なるので、適切に設定する必要があります。 | 本工法による実際の効果は確認されていますが、対策効果を簡便に評価する設計手法については検討が行われているところ です。                       |

②工事費は日本建築学会住宅づくりの支援基金・環境情報事業部会・国土・復興庁・WG「液状化被害の基礎知識」資料を参考にしています。  
③出典：住宅性能表示制度における「液状化」に関する参考情報の提供：一般社団法人住宅生産団体連合会

## 8 液状化の被害を受けた後で修復する

### 修復工法について

地震によって液状化が発生し、建築物が沈下又は傾くなどの被害が生じた場合、その建物を修復しなければなりません。地盤の液状化による被害を受けた後、元の状態に戻して使用するための工法を修復工法といいます。

修復工法には様々な種類があります。どの工法とするかは、基礎部分の損傷の有無や最大沈下量の大きさ、基礎の形式などによって異なります。

また、実際に修復工事を行うためには建設機械を搬入して作業する必要がありますが、その機械を搬入する場所が確保できかどうか、敷地内に敷設されている水道管などが工事の影響を受けるかどうかなどを考慮しながら、修復工法を検討していくこととなります。このため、専門家と十分相談しながら、工法を選択していくことが重要です。

建築物の敷地内の水道管などの設備配管に対する対策としては、変形に追隨できるフレキシブルな管に取り替えることが考えられます。

既存の建築物における修復工法については、40ページ及び41ページで紹介します。

なお、修復工法の実施には、以下の点に留意が必要です。

- ・設計図書や建築年により基礎の仕様を確認する。  
(基礎がべた基礎か、鉄筋入り布基礎が鉄筋が無い(無筋)布基礎かなど)
- ・建物がどのように傾斜しているかを確認する。  
(建物が一体的に傾斜しているか、変形して傾斜しているかなど)
- ・地盤調査の結果を踏まえて、工法を選ぶ。

### 工法選定のフロー

図 8-1 に修復工法選定のフローを示します。

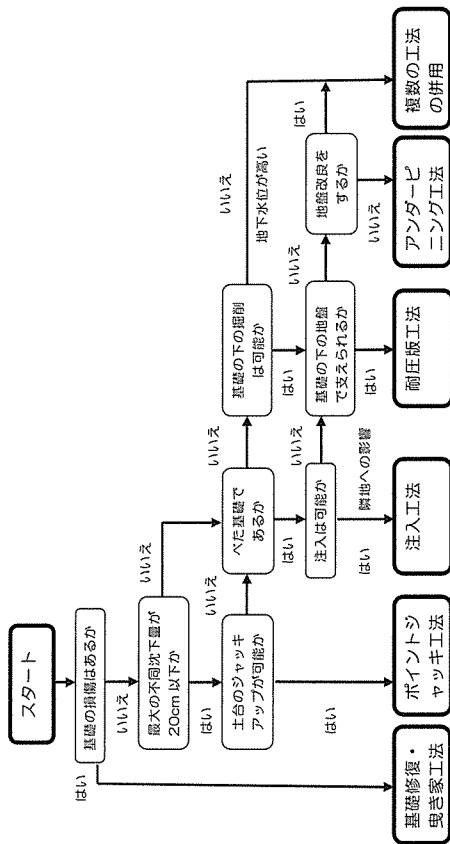
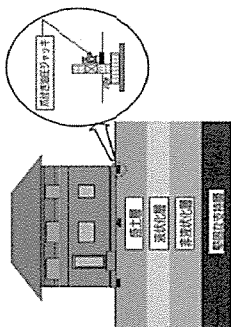
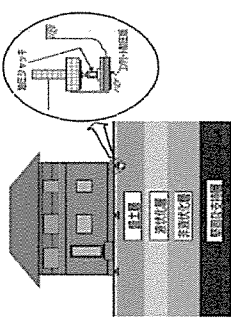


図 8-1 修復工法の選定手順

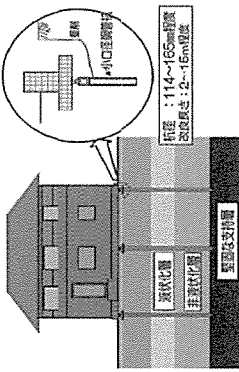
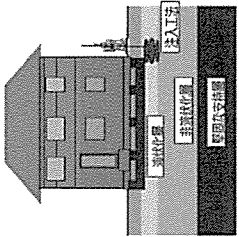
注：時松孝次「基礎構造の地震被害と耐震設計『東日本大震災における地盤災害と基礎の被害』2012年度日本建築学会（東海）構造部門（パネルディスカッション資料）」を加筆修正

8 液状化の被害を受けた後で修復する

| 工 法 名       | ポイントジャッキ工法                                                                          | 耐圧版工法                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工法のイメージ図と概要 |  |               |
| 対策のねらい      | 基礎の一部を切り取り、土台の下に所定の油圧ジャッキを挿入した上で、ジャッキアップし、油圧ジャッキで基礎を修復する工法です。ジャッキアップ工法とも呼ばれます。      | 基礎の下を掘削し、版の受けを設けて建物の柱荷重を受け止めて、基礎を掘削した後に、掘削した部分にコンクリートから成る耐圧版を施工し、油圧ジャッキでジャッキアップして建物の沈下を修正する工法です。 |
| メリット        | ベタ基礎・布基礎などの直接基礎の沈下の修復（建物の傾斜修復）をするものです。                                              | ベタ基礎・布基礎の沈下の修復（建物の傾斜修復）をするものです。                                                                  |
| デメリット       | 建物の沈下修復は比較的簡便に修復できます（再度修復する場合も比較的容易に対処できます。）。                                       | 建物の沈下修復は比較的簡便に修復できます（再度修復する場合も比較的容易に対処できます。）。                                                    |
| 騒音振動        | 液状化層が弱っている場合は、再度液状化が発生した場合の沈下防止にはなりません。                                             | 液状化層が弱っている場合は、再度液状化が発生した場合の沈下防止にはなりません。                                                          |
| 対策深度の考え方    | 大きな重機は使用しないので、騒音振動は小さいです。                                                           | 大きな重機は使用しないので、騒音振動は小さいです。                                                                        |
| 既存住宅        | 小型の機械で対応可能ですが、建物の隙など狭い場所での工事となるため施工性はあまり良くありません。                                    | 小型の機械で対応可能ですが、建物の隙など狭い場所での工事となるため施工性はあまり良くありません。                                                 |
| 工期          | 3～5週間程度                                                                             | 3～5週間程度                                                                                          |
| 工事費（注）      | 200～300万円程度                                                                         | 500～700万円程度                                                                                      |
| 備考          |                                                                                     | ジャッキで沈下を修正した後、地盤と建物基礎の隙間に充填しないグラウト材（セメント系）を注入して住宅を基礎ごと元に戻すようにします。                                |

（注）工事費は日本建築学会住まいづくり支援建築会議情報事業部会復旧・復興支援 WG「液状化被害の基礎知識」資料を参考にしています。

8 液状化の被害を受けた後で修復する

| 工 法 名       | アンダーピニング工法                                                                           | 注入工法                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 工法のイメージ図と概要 |     |    |
| 対策のねらい      | 建物の沈下・変形を修復するものです。                                                                   | 基礎下へグラウト（空洞、空隙、隙間などを埋めるために注入する流動性の液体）や充填液（セメントミルク、モルタル、水ガラス系）等をポーリングマシンなどで注入する工法です。 |
| メリット        | 液状化が発生した場合でも建物の荷重は杭で支えられることになります。再度の液状化にも対応可能です。                                     | 地盤の強度を増大し、沈下を一定程度修復するものです。                                                          |
| デメリット       | 液状化の発生を防止することはできないため、建物と周辺地盤との間に段差が生じる場合があります。杭材料は、柱状改良体より極端に細長いので、折れ曲がりに対する配慮が必要です。 | 他の工法と比較すると材料費が高くなります。                                                               |
| 騒音振動        | 静的圧入又は回転圧入する場合、騒音振動は小さくなります。                                                         | 騒音振動は、小さくなります。                                                                      |
| 対策深度の考え方    | N値 10～20 程度の値となる深さまで（深さ 20m程度以内）施工が可能です。                                             | 液状化層の下端付近まで対応することになります。                                                             |
| 既存住宅        | 建物の隙など狭い場所の工事となるため施工性はあまり良くありませんが施工が可能です。                                            | 既存住宅の基礎直下の地盤にも適用できます。                                                               |
| 工期          | 1～3週間程度                                                                              | 1～2週間程度                                                                             |
| 工事費（注）      | 600～1000万円程度                                                                         | 300～600万円程度                                                                         |
| 備考          |                                                                                      | ジャッキで沈下を修正した後、地盤と建物基礎の隙間に充填しないグラウト材（セメント系）を注入して住宅を基礎ごと元に戻すようにします。                   |

（注）工事費は日本建築学会住まいづくり支援建築会議情報事業部会復旧・復興支援 WG「液状化被害の基礎知識」資料を参考にしています。

【参考資料】行政などの関係機関の相談窓口一覧

(部署名・電話番号：2016年1月現在)

(1) 行政の相談・閲覧窓口

①都内の各区

・閲覧…資料の閲覧が可能です。・相談…液状化対策についての相談が可能です。

| 区名   |          | 部署名(部、課、係など)                | 電話番号                      |
|------|----------|-----------------------------|---------------------------|
| 千代田区 | 閲覧<br>相談 | 環境まちづくり部 建築指導課 建築審査主査(構造担当) | 03-5211-4310              |
| 中央区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 構造係               | 03-3546-5459              |
| 港区   | 閲覧<br>相談 | 街づくり支援部 建築課 構造係             | 03-3578-2295              |
| 新宿区  | 閲覧<br>相談 | 都市計画部 建築指導課(構造設備担当)         | 03-5273-3745              |
| 文京区  | 閲覧<br>相談 | 都市計画部 建築指導課 構造担当            | 03-5803-1264              |
| 台東区  | 閲覧<br>相談 | 都市づくり部 建築課 構造担当             | 03-5246-1343              |
| 墨田区  | 閲覧<br>相談 | 都市計画部 建築指導課 構造担当            | 03-5608-1111<br>(内線) 3948 |
| 江東区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 構造係               | 03-3647-9745              |
| 品川区  | 閲覧<br>相談 | 都市環境部 建築課 審査担当(構造)          | 03-5742-6774              |
| 目黒区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 構造設備係             | 03-5722-9647              |
| 大田区  | 閲覧<br>相談 | まちづくり推進部 建築審査課 構造審査担当       | 03-5744-1389              |
| 世田谷区 | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築審査課 構造審査担当          | 03-5432-2480              |
| 渋谷区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 構造係               | 03-3463-2738              |
| 中野区  | 閲覧<br>相談 | 都市基盤部 建築分野 耐震化促進担当          | 03-3228-5521              |
| 杉並区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 建築防災係             | 03-3312-2111<br>(内線) 3349 |
| 豊島区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 意匠・構造審査グループ       | 03-3981-0614              |
| 北区   | 閲覧<br>相談 | まちづくり部 建築課 構造設備係            | 03-3908-9176              |
| 荒川区  | 閲覧<br>相談 | 防災都市づくり部 建築指導課 構造・設備審査係     | 03-3802-3111<br>(内線) 2847 |
| 板橋区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築指導課 構造グループ          | 03-3579-2579              |

|      |          |                 |              |
|------|----------|-----------------|--------------|
| 練馬区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築審査課 構造係 | 03-5984-1934 |
| 足立区  | 閲覧<br>相談 | 都市建設部 建築審査課 構造係 | 03-3880-5279 |
| 葛飾区  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築課 構造係   | 03-5654-8360 |
| 江戸川区 | 閲覧<br>相談 | 都市開発部 建築指導課 構造係 | 03-5662-1106 |

②都内の各市

・閲覧…資料の閲覧が可能です。・相談…液状化対策についての相談が可能です。

| 市名   |          | 部署名(部、課、係など)           | 電話番号                      |
|------|----------|------------------------|---------------------------|
| 八王子市 | 閲覧<br>相談 | まちなみ整備部 建築審査課 審査担当(構造) | 042-620-7310              |
| 立川市  | 閲覧<br>相談 | まちづくり部 建築指導課 構造係       | 042-528-4326              |
| 武蔵野市 | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築指導課 構造設備係      | 0422-60-1877              |
| 三鷹市  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築指導課 建築安全監察係    | 0422-45-1151              |
| 青梅市  | 閲覧<br>相談 | 青梅市 生活安全部 防災課 防災係      | 0428-22-1111<br>(内線) 2504 |
| 府中市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課    | 0428-23-3793              |
| 昭島市  | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築指導課 審査係        | 042-335-4475              |
| 調布市  | 閲覧<br>相談 | 昭島市 都市計画部 都市計画課 都市計画係  | 042-544-5111<br>(内線) 2262 |
| 町田市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課    | 042-548-2067              |
| 小金井市 | 閲覧<br>相談 | 都市整備部 建築指導課 構造係        | 042-481-7516              |
| 小金井市 | 閲覧<br>相談 | 都市づくり部 建築開発審査課 建築審査係   | 042-724-4401              |
| 小金井市 | 閲覧<br>相談 | 小金井市 総務部 地域安全課         | 042-387-9807              |
| 小平市  | 閲覧<br>相談 | 小金井市 都市整備部 まちづくり推進課    | 042-387-9861              |
| 日野市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課    | 042-464-0020              |
| 日野市  | 閲覧<br>相談 | 小平市 都市開発部 施設整備課 整備担当   | 042-346-9553              |
| 日野市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課    | 042-464-0020              |
| 日野市  | 閲覧<br>相談 | まちづくり部 建築指導課 構造設備係     | 042-587-6211              |



|       |          |                           |                           |
|-------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 東村山市  | 閲覧<br>相談 | 東村山市 まちづくり部 都市計画課 計画調整係   | 042-393-5111              |
| 国分寺市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課       | 042-464-0020              |
|       | 閲覧<br>相談 | 都市建設部 建築指導課 審査担当          | 042-325-0111              |
| 国立市   | 閲覧       | 国立市 都市整備部 都市計画課           | 042-576-2111              |
|       | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
| 福生市   | 閲覧       | 福生市 都市建設部 まちづくり計画課 計画グループ | 042-551-1952              |
|       | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課       | 0428-23-3793              |
| 狛江市   | 閲覧       | 狛江市 総務部 安心安全課 防災防犯係       | 03-3430-1111              |
|       | 閲覧       | 狛江市 都市建設部 まちづくり推進課        |                           |
| 東大和市  | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
|       | 閲覧       | 東大和市 都市建設部 都市計画課 都市計画係    | 042-563-2111<br>(内線) 1255 |
| 清瀬市   | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
|       | 閲覧       | 清瀬市 総務部 防災防犯課 防災係         | 042-492-5111              |
| 東久留米市 | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課       | 042-464-0020              |
|       | 閲覧       | 東久留米市 都市計画課 住宅開発指導担当      | 042-470-7782              |
| 武蔵村山市 | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課       | 042-464-0020              |
|       | 閲覧       | 武蔵村山市 都市整備部 都市計画課 計画グループ  | 042-565-1111<br>(内線) 274  |
| 多摩市   | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
|       | 閲覧       | 多摩市 都市整備部 都市計画課 指導係       | 042-338-6866              |
| 稲城市   | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
|       | 閲覧       | 稲城市 都市建設部 都市計画課 開発指導係     | 042-378-2111<br>(内線) 328  |
| 羽村市   | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第一課       | 042-548-2067              |
|       | 閲覧       | 羽村市 建設部 建築課 建築係           | 042-555-1111<br>(内線) 253  |

|       |          |                       |                                |
|-------|----------|-----------------------|--------------------------------|
|       | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課   | 0428-23-3793                   |
| あきる野市 | 閲覧       | あきる野市 都市整備部 都市計画課 計画係 | 042-558-1111<br>(内線) 2711・2712 |
|       | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課   | 0428-23-3793                   |
| 西東京市  | 閲覧       | 西東京市 総務部 建築営繕課 建築営繕係  | 042-460-9815                   |
|       | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第二課   | 042-464-0020                   |

③都内の各町村（島しょ部を除く。）

・ 閲覧…資料の閲覧が可能です。・ 相談…状況化対策についての相談が可能です。

| 市名   |          | 部署名（課、係など）          | 電話番号         |
|------|----------|---------------------|--------------|
| 瑞穂町  | 閲覧       | 瑞穂町 都市整備部 都市計画課 計画係 | 042-557-0599 |
|      | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課 | 0428-23-3793 |
| 日の出町 | 閲覧       | 日の出町 まちづくり課 都市計画係   | 042-597-0511 |
|      | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課 | 0428-23-3793 |
| 檜原村  | 閲覧       | 檜原村 産業環境課 建設係       | 042-598-1011 |
|      | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課 | 0428-23-3793 |
| 奥多摩町 | 閲覧       | 奥多摩町 地域整備課          | 0428-83-2317 |
|      | 閲覧<br>相談 | 東京都 多摩建築指導事務所 指導第三課 | 0428-23-3793 |

④東京都都市整備局

・ 閲覧…資料の閲覧が可能です。・ 相談…状況化対策についての相談が可能です。

| 部署名（局、部・所、課、係など） |          | 電話番号                                                     |              |
|------------------|----------|----------------------------------------------------------|--------------|
| 都庁本庁舎            | 閲覧<br>相談 | 市街地建築部 建築指導課 構造設備係<br><br>対象地域：東京都全域                     | 03-5388-3363 |
|                  |          |                                                          |              |
| 多摩建築指導事務所        | 閲覧<br>相談 | 建築指導第一課 構造設備係<br>対象地域：昭島市、国立市、狛江市、東大<br>和市、武蔵村山市、多摩市、稲城市 | 042-548-2067 |
| 多摩建築指導事務所        | 閲覧<br>相談 | 建築指導第二課 構造設備係<br>対象地域：小金井市、小平市、東村山市、<br>清瀬市、東久留米市、西東京市   | 042-464-0020 |

|  |          |                                                               |              |
|--|----------|---------------------------------------------------------------|--------------|
|  | 閲覧<br>相談 | 建築指導第三課 構造設備係<br>対象地域：青梅市、福生市、羽村市、あきる<br>野市、瑞穂町、日の出町、檜原村、奥多摩町 | 0428-23-3793 |
|--|----------|---------------------------------------------------------------|--------------|

(2) その他関係機関

| 分野             | 団体名                          | 連絡窓口                                        |
|----------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| 地盤調査に<br>関する相談 | 一般社団法人<br>東京都地質調査業協会         | 事務局にメールでお問合せください。<br>(info@tokyo-geo.or.jp) |
| 建築に<br>関する相談   | 一般社団法人<br>東京建築士会             | 事務局に電話でお問合せください。<br>(03-3536-7711)          |
|                | 一般社団法人<br>東京都建築士事務所協会        | 事務局にメールでお問合せください。<br>(jimui1@taaf.or.jp)    |
|                | 公益社団法人<br>日本建築家協会<br>関東甲信越支部 | 事務局に電話でお問合せください。<br>(03-3408-8293)          |

<参考>

地震による液状化被害は、一定の基準に該当すれば地震保険の保険金支払いの対象となります。液状化の場合には、何重傾いたかあるいはどのくらいの割合が沈下しているかなどが基準となります。それにより、「全損、半損、一部損」に区分され、それぞれ保険金額の100%、50%、5%が支払われます。保険料は、建物の構造により異なりますが、東京ではおおそ2〜3万円程度/年（保険金額1000万円程あたり保険期間1年につき）です。

詳しくは、下記ホームページを参照ください。

- ・地震保険制度の概要（財務省）

[https://www.mof.go.jp/financial\\_system/earthquake\\_insurance/jisin.htm](https://www.mof.go.jp/financial_system/earthquake_insurance/jisin.htm)



# 宅地の液状化について 地盤品質判定士の役割と課題

技術士（建設部門：土質及び基礎）、地盤品質判定士協議会アドバイザー（同会前事務局長） 中 村 裕 昭

## 1 はじめに（地盤品質判定士制度設立の経緯）

この5月で、東日本大震災（2011.3.11）から6年2箇月余りが経過した。当震災における浦安を中心に発生した戸建て住宅の液状化被害と宮城・福島を中心に発生した造成宅地盛土での住宅被害の衝撃は忘れられない。

地盤技術者は、過去の被害地震（震災）、例えば、関東大震災（1923.9.1）、十勝沖地震（1952.3.4）、新潟地震（1964.6.16）、十勝沖地震（1968.5.16）、宮城県沖地震（1978.6.12）、日本海中部地震（1983.5.26）、阪神大震災（1995.1.17）、新潟中越地震（2004.10.23）、等々を経験する度に培った知見の蓄積によって、地震対策地盤技術は確実に向上しており、地震時に地盤を原因とした大被害は起こり難くなっていると自負していた感がある。東日本大震災における戸建て住宅の想像を絶する大被害に直面して正直目を疑った。

東日本大震災の被害調査が進むと、公共事業や民間大規模事業では、近年の地盤技術を駆使した調査・設計・施工技術が功を奏して、地盤を原因（素因）とした大被害は極めて限定的であることが確認された。その一方で、残念ながら民間事業における戸建て住宅では、近年向上した地震対策地盤技術が必ずしも活かされていない実態が浮き彫りにされた。

このような背景を踏まえて、地盤工学会を中心に地盤や住宅に関わる諸団体によって、戸建て住宅地盤に関わる技術者資格として地盤品質判定士の資格制度が2013年2月に構築され、現時点で地盤品質判定士882名、地盤品質判定士補252名、合計1134名が輩出された。

以下、宅地液状化問題での戸建て特有の課題と

宅地の液状化問題での地盤品質判定士の役割について述べる。

## 2 宅地液状化問題での戸建て特有の課題



我が国における消費者の多くは、住まいの為の宅地購入時あるいは住宅の建築時に、地震時の液状化リスクを優先的に検討することは少ないように思われる。また、例えば地震時の液状化被害の知識を持っている人でも「今の時代に地震時に液状化被害リスクのあるような宅地が販売されているはずはない」、「自分の買い物は液状化被害リスクのある物件に該当するとは思えない」といった根拠のない安全神話が浸透しているようにも見える。

その背景には戸建て住宅特有の事情が垣間見える。

- (1) 地盤分野は極めて専門性が高い故に、殆どの国民は地盤（液状化）に関する正しい知識を持っていないし、地盤の状況（液状化し易さ）は目に見えないことからリスクの実感がわかない。国民に必要な地盤情報が提供される仕組みが成熟していない。結果、消費者は液状化に関する判断材料を持っていない。
- (2) 地域ごとに見てみると日本では一部を除き液状化被害は50～100年に1回見舞われるかどうかという希な事象であり、液状化リスクの実感がわきにくい。
- (3) 我が国では宅地造成等規制法（宅造法）による開発許可制度や建築基準法に基づく建築確認制度が確立していることが、かえって国民に、

「危険な宅地に家を建てることはできないはず」という思い込みに繋がっている懸念がある。

- (4) また、液状化被害リスクがある場合の地盤対策は宅地造成段階で実施すべきか、建築に先立つ基礎の選定と併せて検討・実施すべきか、現状ではどちらでもできるはざまの課題になっていることが裏目に出て、造成段階も建築段階もコスト上省けるものは省きたい思惑から、結果として、液状化の検討と対策がどちらの段階からも抜け落ちてしまっていることが考えられる。
- (5) 液状化危険度マップは公表されているし、液状化被害リスクの調査方法は整備されているが、液状化被害リスクがある場合の対策実施と対策のレベルについては法令のしびりが無い。即ち義務化されていないので強制力がない。
- (6) 我が国の現状は、あらゆる面で安全・安心な社会生活環境が整備されていると思込んでいる人が多い。
- 等々が考えられる。

液状化対策には、国民（消費者）あるいは住宅関係者への地盤（液状化）に関する正しい知識の普及が急務ではあるが、上記に記載したような社会環境も踏まえるとなかなかハードルの高い課題となっている。

### 3 戸建て地盤での液状化評価における課題

我が国では液状化被害が顕著に見られた新潟地震（1964.6.16）以降、液状化の調査・解析・対策技術は急速に進んでおり、冒頭にも述べたように、安全が優先される公共事業や民間大規模事業においては、液状化被害リスクに対して十分な対応がとれる技術と体制が整備されている。

戸建て住宅における液状化問題は、前項で述べたように、液状化対応を、必ずしも軽視しているという訳ではないが、省ける経費は抑えたい心情と法令上義務化されていないという仕組みの中で、優先的に取り上げる環境にはなっていない、というのが実情と考えられる。

また、戸建て住宅レベルで液状化被害リスクを低コストで精度よく評価し、低コストで実効性の

高い効果的な対策工法の選定・施工する技術・知識・知見についても、残念ながら現時点では一般化するには至っていない。

液状化に関する技術的事項が戸建て住宅において一般化（住宅関係者に広く普及）し難い背景を以下に列記する。

#### (1) 液状化評価も絶対基準がない

液状化現象が起こるかどうかは、地盤の液状化抵抗力和地震力との比較で予測する。地盤の液状化抵抗力よりも地震力が大きければ液状化の可能性あり、地盤の液状化抵抗力が地震力よりも大きければ液状化の可能性なし、という考え方である。ここで地盤の液状化抵抗力は地盤に固有の性質なので地盤調査を実施すれば求めることができる。一方、対象の宅地に加わる地震力の評価が難しい。震度5強程度を想定するのか、震度7までを想定するのか？ また、地震動の特性（長周期か短周期か、継続時間は、等々）をどう考えるのか？ 戸建て用宅地の場合、現状では震度5強程度を想定するのが一般的と考えられるが、そのような考え方は必ずしも消費者に共有されているとは限らない。

#### (2) 液状化現象と液状化被害は分けて考える

地震時に液状化現象が発生しても、必ずしも住宅に被害が生じるとは限らない。住宅には直接的な被害がなくても周辺のライフラインや道路等の被害によって生活に支障をきたす場合もある。液状化によって住宅に不同沈下が生じても剛なべた基礎であればジャッキアップ等で住宅の傾きを修正すれば済む場合もある。液状化対策は、液状化が発生するかどうかだけではなく、液状化が発生した場合に考えられる被害の内容と程度を想定することが重要である。

#### (3) 建物被害と建物周り被害のどこまで考えるか

一般的に建物被害を前提に液状化対策を検討することが多く、上述したような住宅には直接的な被害がなくても周辺のライフラインや道路等の被害によって生活に支障をきたす場合については、事前に検討することは実態として少ない。近年、企業等では物理的な地震被害だけでなくBCP（Business Continuity Plan、事業継

統計画)を地震対策に取り込むようになったが、東日本大震災では杭打設等液状化対策が功を奏してマンションの建物自体の被害は免れたものの、マンション周りのライフラインや道路被害によって数箇月以上も生活に支障をきたした例が多数みられ社会問題化した。今後、戸建て住宅においても建物被害だけでなく建物周り被害を踏まえた生活の継続性も地震対策を考える上での要素になってくる可能性がある。

- (4) 液状化し易い地盤の評価は容易だが、それ以外の地盤必ずしも液状化し難いとは限らない

各種マニュアル類に、地震時に液状化し易い地盤条件が紹介されている。その条件に当てはまる地盤への注意喚起である。ここで注意しなければならないのは、「地震時に液状化し易い地盤条件」に当てはまらない地盤は必ずしも液状化し難いとは限らない、液状化の可能性がある地盤とない地盤とが混在している可能性がある、という点である。

- (5) 宅地では既往地盤情報を得ることは難しい

既往ボーリング柱状図を集積した地盤情報データベースの整備が進んでいる。既往ボーリング柱状図からは支持層までの地盤構造とN値の情報が得られることから、同一地形区分内の近隣に既往情報があれば、液状化評価の有力な情報源になる可能性がある。しかし、既往ボーリングは公共事業で実施されたものが中心で、宅地で実施されることは殆どなく、例えば実施されていたとしても民間情報をデータベースで公開する仕組みは構築されていない。従って、宅地では既往地盤情報を得るのは難しい。

- (6) 液状化危険度マップは宅地評価にはそのままでは適用できない

液状化危険度マップは一般的にボーリングデータをもとに液状化発生の可能性を解析し作成している。マップがメッシュで色分けされていたとしてもメッシュごとにボーリング調査を必ずしも実施している訳ではなく、既往ボーリングデータを転用したり、同一地形区分内の既往ボーリングデータで代用して工面しているのが実情である。上述したが、もともと宅地では

ボーリング情報自体が少ないこともあり、液状化危険度マップはあくまでも参考情報として活用することが望ましい。

- (7) 液状化危険度マップにおけるグレーゾーン(黄色区分)の捉え方

液状化危険度マップは、赤＝液状化の可能性が高い地域、黄＝液状化の可能性は低い地域、青＝液状化の可能性極めて低いもしくはない地域、と信号機と同じ色分けで評価区分されているのが一般的である。ここで問題となるのは黄色区分である。黄色区分を地盤技術者は「液状化リスク有り」と捉え、一般の方々は「液状化リスク無し」と捉える傾向があることである。この認識の乖離が東日本大震災で露呈したことから、東京都の液状化予測図では2012年改訂版で、赤＝液状化の可能性が高い地域、黄＝液状化の可能性がある地域、青＝液状化の可能性が低い地域、と改められた。

#### 4 宅地液状化問題での地盤品質判定士の役割

上述したように、戸建て宅地での液状化問題を考えるにあたっては、「地盤問題に対する戸建て特有の事情」と「戸建て地盤での液状化評価における課題」が問題を複雑化している可能性が考えられる。これらを解決するには、地盤の専門技術者の関与が欠かせないということで、戸建て住宅地盤を対象とした地盤品質判定士の資格制度が東日本大震災を契機に構築された。

宅地液状化問題での地盤品質判定士の役割を以下に例示する。

- (1) リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションとは、リスクに関する情報を関係者間で共有・理解し合い、それを踏まえて関係者間で協力・意思疎通を図り効果的な対策を講じるための関係が維持できていることである。宅地液状化問題では戸建て特有の事情や地盤について限られた情報しかない中で、液状化という特殊な地盤リスクの課題に取り組むに当たって、地盤品質判定士が関係者間でのリスクコミュニケーション構築の一助とな

る。

- (2) 宅地における液状化リスクのスクリーニング  
コストの制約から、すべての宅地において液状化に関する十分な調査・解析を実施することは難しい。しかしリスクが高ければ例えコストのことがあったとしても液状化問題を避けて通ることはできなくなる。まずは対象宅地に地震時の液状化リスクが存在するかどうかのスクリーニングを実施することが望ましい。その役割を地盤品質判定士は担うことができる。

(3) 液状化対応のメニュー提示と説明

以下に例示するように、液状化被害に対する消費者の考え方は極めて多様である。こうあらねばならないと決めつけることはできない。

- ① 地震時に液状化が発生しても住宅および周辺に被害が生じることがなく、その後の生活に支障がないように対策したい。必要な資金は何とか工面したい。
- ② 地震時に液状化が発生しても、一番対策費の掛かることが想定される住宅だけは被害が生じないように対策したい。
- ③ 地震時に液状化が発生して、住宅が不同沈下しても、建物自体の損傷がなく傾斜をジャッキアップ程度で修正できるのであれば、その程度の最小限の対策に留めたい。
- ④ 液状化はいつ起こるか分からないし、起こらないかもしれない。そのようなものにコストをかけたくない。地震時に液状化が発生して被害が生じたら、その時に被害程度に応じて建て替えも含めて考えればよい。

等々

地盤品質判定士は、地震時液状化の発生リスクを踏まえて、考えられる対策方法のメニューを複数提示して、消費者が自分の考え方と事情等で選択の判断ができるように、メニューごとに内容を説明する。

## 5 おわりに（参考文献の紹介）

上述した内容に関連した参考文献を以下に紹介する。

- ・宅地に関する公開地盤情報の実情と消費者が知

りたい地盤情報について⇒参考文献 1

- ・スクリーニングについて⇒参考文献 2、3
- ・住宅性能表示制度における液状化参考情報の提供について⇒参考文献 4
- ・戸建てを対象とした液状化対策方法について⇒参考文献 5
- ・戸建て住宅地盤に関わる基本事項の解説⇒参考文献 6

### 【参考文献】

- 1 中村裕昭：宅地情報における消費者の知る権利とは「何を知る権利か?」、『消費者法ニュース』No105、2015.10、pp.145～146
- 2 中村裕昭：[寄稿] 工学的問題をスクリーニング、『建設通信新聞』、2016.9.9、第2部「地盤特集」、6面
- 3 中村裕昭：[インタビュー] ウェブマップで土地リスクをスクリーニング、『ハウジングトリビューン』、2016、No22、pp.16～17
- 4 住宅生産団体連合会編：『住宅性能表示制度液状化参考情報提供の手引き』、住宅生産団体連合会、2015.5
- 5 地盤工学会関東支部編：造成宅地の耐震対策に関する研究委員会報告書『液状化から戸建て住宅を守るための手引き』、地盤工学会関東支部、2013.5
- 6 地盤工学会関東支部 地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会編：『法律家・消費者のための住宅地盤Q & A』、民事法研究会、2017.5

造成宅地の耐震対策に関する研究委員会報告書  
～液状化から戸建て住宅を守るための手引き～

編纂の研究委員会(安田道委員長、平成23年～25年度)の報告書を作成いたしました。ご希望の方には印刷費で頒布いたしますので、下記にてお申込みください。  
A4判 209ページ 平成25年5月発行  
価格 2,000円(税込み)送料別  
発行 公益社団法人 地盤工学会関東支部  
造成宅地の耐震対策に関する研究委員会(H23～H25)

【目次】  
第1章 本手引きの目的と検討項目  
第2章 液状化の発生および液状化による戸建て住宅の被害  
第3章 液状化による戸建て住宅の被害に対する軽減方法の考え方  
第4章 東日本大震災による戸建て住宅の被災状況  
第5章 戸建て住宅の液状化判定方法および調査  
第6章 液状化による戸建て住宅の沈下量・傾斜量および地盤の沈下量・流動量の推定方法  
第7章 戸建て住宅の液状化被害の軽減方法  
第8章 新設戸建て住宅の液状化被害の軽減方法  
第9章 既存戸建て住宅の液状化対応方法  
第10章 今後の課題と将来に向けて  
あとがき

【購入申込】 (非会員の方でも購入可)  
「液状化から戸建て住宅を守るための手引き」を購入します。  
氏名 \_\_\_\_\_ 住所：〒 \_\_\_\_\_  
送付先 TEL: \_\_\_\_\_  
請求の宛名 \_\_\_\_\_  
請求の日付 \_\_\_\_\_ 発行日 ☐ 空欄 ☐  
備考 ※ その他にご要望がありましたらお書きください。  
注文はE-mail又はFAXにて承ります。  
送付先:公益社団法人 地盤工学会関東支部  
〒112-0011 東京都千代田区千代田4-35-7 JIS会館内  
TEL: 03-3946-8670 FAX: 03-3946-8699  
E-mail: jgskantou@jiban.or.jp

1階関東支部事務局  
で販売中!

# 地盤および液状化に関する 保険について

M&K コンサルタンツ株式会社 大 串 豊

1. 戸建住宅の宅地で発生した近年の「地盤災害」といえば、2016年4月16日に熊本県で発生した熊本地震があげられるだろう。この地震では土砂災害などで多くの宅地に被害を受け、その宅地の上に建築されていた建物にも大きな被害を受けた。また熊本市内では、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）で注目された「地盤の液状化現象」も確認され、建物の沈下などが発生して被害は甚大であった。

このような被害が発生すると「宅地被害（例えば土砂災害や液状化被害）のみを補償する保険はないのか」と質問されるケースが多々あるが、宅地のみを対象として宅地所有者が申込できる保険はない。

宅地に建物（住宅等）があれば、その建物に対して「火災保険」や「地震保険」を掛けることができるため、土砂災害や液状化被害によって発生した建物被害について補償を受けることができる。

これが「宅地被害を補償する保険」と言えるだろう。

2. ちなみに戸建住宅業界では「地盤保証」という保証が存在するが、これは住宅建築の際に地盤会社が行う地盤調査や地盤補強工事のミスが原因で住宅が不同沈下等などによって損壊した場合、その損壊した住宅および地盤の修復工事を行うことをその地盤会社や保証会社が約束したものであり、土砂災害や液状化被害等の自然災害に起因して住宅が不同沈下等などによって損壊した場合は保証されないことに留意する必要がある。

3. 宅地液状化による建物被害の補償を保険で受けるためには、「地震保険」に加入していること

が必要である。

「地震保険」とは、地震等を直接または間接の原因とする火災、損壊、埋没または流失によって建物に生じた損害が全損、大半損、小半損、一部損となった場合に保険金が支払われる保険である。

なお、地震保険は火災保険とセットで加入するしくみで、地震保険だけ単独で加入することはできない。

すでに火災保険を契約している場合は、契約期間の途中からでも地震保険に加入することができる。

4. 地震保険で支払われる保険金は、建物の損害状況によって変わる。被害の査定を行う調査員が損傷個所を確認のうえ損害認定基準表に当てはめて判断するが、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では関東を含む各地で地盤の液状化現象が発生したことによって、多くの建物が液状化による被害を受けており、その被害に関する損害認定の基準は十分とはいえなかった。

そこで日本損害保険協会は2011年6月に、木造建物と鉄骨造建物の液状化による建物損害に対して、新設した認定基準を発表した。これによって液状化被害を受けた建物の的確かつ迅速な損害調査の査定を

行うことができるようになったとともに、保険金支払いの査定基準が実質的に緩和されたことになったので、被害者救済につながったといえよう。





5. 地震保険以外で、宅地液状化による建物被害の修復費用の補償を受ける方法はないのだろうか。

地震被災者の生活再建を支援することを目的として生まれた「地震補償保険」という保険がある。

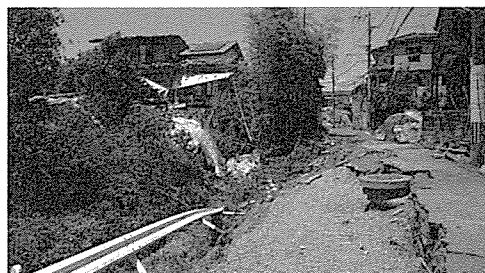
これは地震に起因して建物に火災、津波、土砂災害、地盤沈下などの被害を被った場合に補償の対象となる保険で、建物の被害の程度によって補償額を決定する。本人所有の持家・マンションの居住者を対象とし、また火災保険、地震保険の加入有無にかかわらず加入することができる。この保険を活用して、宅地液状化による建物被害修復費用の一部に充てることも対策として考えられる。

6. まとめとして、「地盤災害」に極力あわない

ようにするには、その宅地自身が持つ災害リスクデータを正しく把握することが必要である。そのためには地盤の専門家によるリスク診断が重要であり、その診断に基づいて様々な対策を行う必要がある。対策の一つとして「保険の活用」があると思う。

なお、公益社団法人地盤工学会関東支部の「地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会」では自然災害に対するリスク指標GNSを発表しているので、このようなデータを活用したり、また地盤の評価（品質判定）に関わる調査・試験の立案、調査結果に基づく適切な評価と対策工の提案等を行う「地盤品質判定士」という資格を保有している専門家に相談することが大事である。

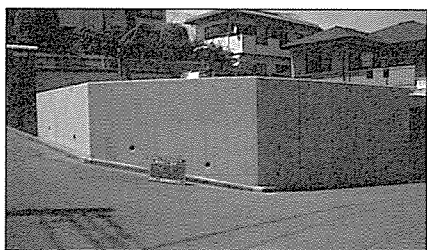
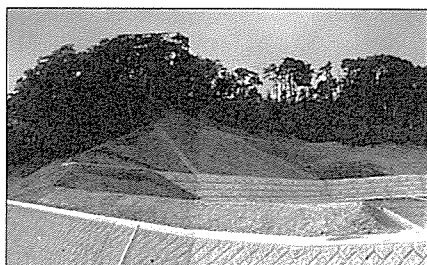
## 【戸建住宅に発生した近年の「宅地災害」】



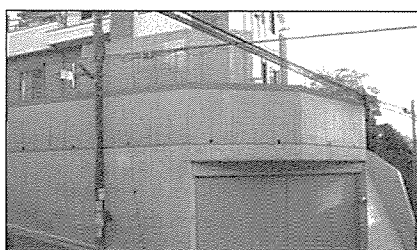
※出典：株式会社M's構造設計 熊本地震損害調査報告 資料

  
multiple thinking & knowledge

## 【「宅地災害」に対応できる“保険”とは】



宅地のみで対応する保険なし



保険は「建物あり」で対応できる

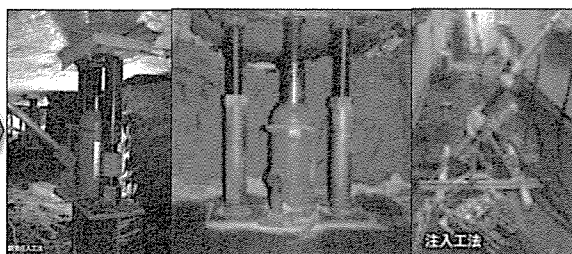


## 【「地盤保証」とは】

住宅地盤の調査や地盤補強工事を行う会社、保証会社などが、

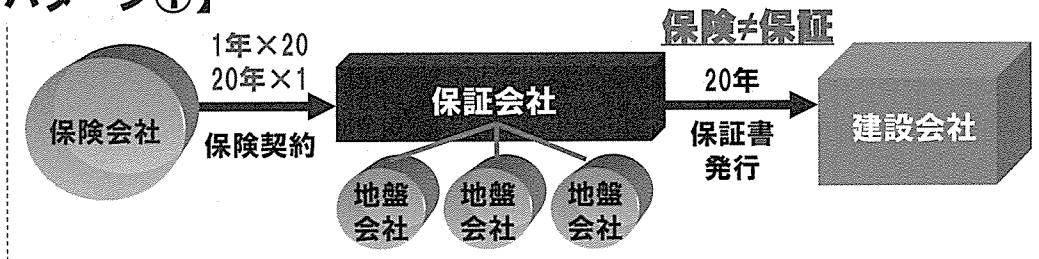
- ① 住宅地盤の調査会社が行った地盤調査
- ② 地盤補強工事会社が行った地盤補強工事

に起因して建物が不同沈下などによって損壊した場合、その損壊した建物および地盤の修復工事を行うことを約束したもの

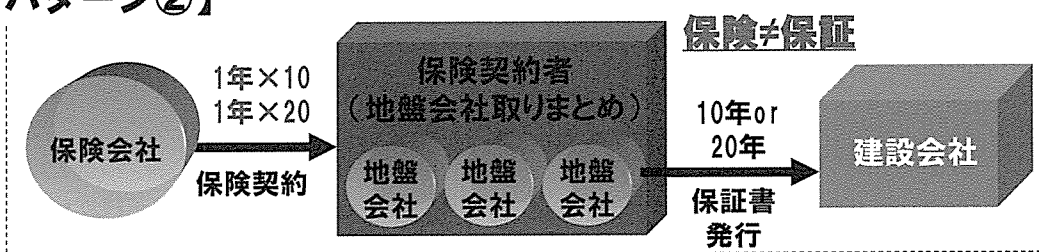


## 【「地盤保証」とは】

### 【パターン①】



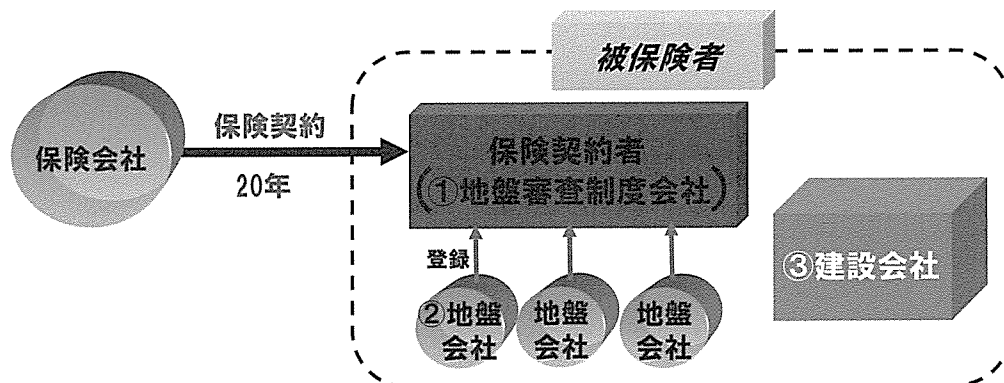
### 【パターン②】



  
multiple thinking & knowledge

## 【「地盤保険」とは】

ある地盤の審査制度会社が保険契約者となって契約締結した、  
①地盤の審査制度会社 ②登録した地盤会社 ③建設会社  
(住宅会社)の三者を被保険者とする独自の保険商品のこと



  
multiple thinking & knowledge

## 【「宅地災害」に対応できる“保険”は？】

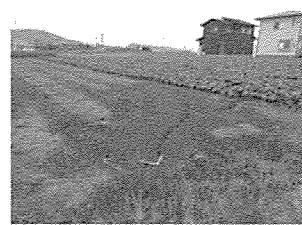
～熊本地震 液状化被害～



㉔道路の沈下（20cm）



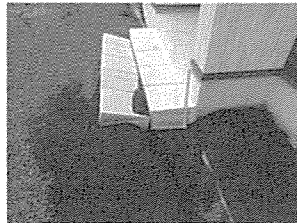
㉕道路の開口亀裂と噴砂



㉖畑地の開口亀裂と噴砂



㉗電柱の傾動と噴砂



㉘家屋の沈下と噴砂



㉙畑地の開口亀裂と噴砂

※出典：大分大学教育学部地理学教室 小山氏資料

  
multiple thinking & knowledge

## 【「地震保険」とは一地震保険の補償内容】

### 地震・噴火・津波

地震保険では、地震、噴火またはこれらによる津波を原因とする損害（火災・損壊・埋没・流失）に対して保険金をお支払いします。

#### お支払い例

地震により火災が発生し家が焼失した



地震により家が倒壊した



津波により家が流された



〈保険金をお支払いできない主な場合〉

- 故意もしくは重大な過失または法令違反による損害
- 地震などの際における紛失または盗難による損害
- 戦争、内乱などによる損害
- 地震などの発生日の翌日から起算して10日経過後に生じた損害

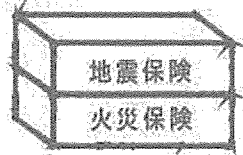
※出典：一般社団法人日本損害保険協会 パンフレット

  
multiple thinking & knowledge

## 【「地震保険」とは一地震保険の補償内容】

### 火災保険 + 地震保険

地震保険は、単独では加入できません。  
火災保険にセットで加入する必要があります。  
現在ご加入中の火災保険に地震保険をセットして  
いない場合、火災保険の契約期間の中途でも  
地震保険に加入することができます。



### 対象となるもの

地震保険の対象は建物と家財です。  
建物と家財はそれぞれで加入する  
必要があります。

#### 建物

※住居のみに使用  
される建物および  
併用住宅。



#### 家財

※30万円を超える  
貴金属・宝石など  
は含まれません。



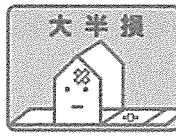
契約金額 火災保険の契約金額の30%~50%の範囲内  
契約金額の限度額 建物:5,000万円 家財:1,000万円

※専用店舗・事務所などの建物およびその建物に収容される動産は対象となりません。  
※マンション等の区分所有建物の共用部分や賃貸アパート等の共同住宅の場合は、  
お取扱いが異なりますので、詳しくは損害保険代理店または損害保険会社までお  
問い合わせください。

※出典：一般社団法人日本損害保険協会 パンフレット

  
multiple thinking & knowledge

## 【「地震保険」とは一支払保険金について】

| 2017年1月1日以後に<br>※1<br>保険期間が始まる契約に適用                                                         |   | 損害の状況                                                                |                    | 支払われる<br>保険金                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
|                                                                                             |   | 建 物                                                                  | 家 財                |                             |
| <br>全 損  | → | 基礎・柱・壁・屋根などの <sup>※2</sup> の被害額が<br>建物の時価の<br>50%以上 <sup>※3</sup>    | 家財の時価が             | 契約金額の<br>100%<br>(時価が限度)    |
|                                                                                             |   | 壊失・消失した部分の床面積が<br>建物の延床面積の<br>70%以上                                  | 家財の時価の<br>80%以上    |                             |
| <br>大半 損 | → | 基礎・柱・壁・屋根などの <sup>※2</sup> の被害額が<br>建物の時価の<br>40~50%未満 <sup>※3</sup> | 家財の時価が             | 契約金額の<br>60%<br>(時価の60%が限度) |
|                                                                                             |   | 壊失・消失した部分の床面積が<br>建物の延床面積の<br>50~70%未満                               | 家財の時価の<br>60~80%未満 |                             |
| <br>小半 損 | → | 基礎・柱・壁・屋根などの <sup>※2</sup> の被害額が<br>建物の時価の<br>20~40%未満 <sup>※3</sup> | 家財の時価が             | 契約金額の<br>30%<br>(時価の30%が限度) |
|                                                                                             |   | 壊失・消失した部分の床面積が<br>建物の延床面積の<br>20~50%未満                               | 家財の時価の<br>30~60%未満 |                             |
| <br>一部 損 | → | 基礎・柱・壁・屋根などの <sup>※2</sup> の被害額が<br>建物の時価の<br>3~20%未満 <sup>※3</sup>  | 家財の時価が             | 契約金額の<br>5%<br>(時価の5%が限度)   |
|                                                                                             |   | 全損・半損に至らない建物が<br>床上浸水<br>※1は延床面積が44㎡を超える場合                           | 家財の時価の<br>10~30%未満 |                             |

※出典：一般社団法人日本損害保険協会 パンフレット

  
multiple thinking & knowledge

## 【「地震保険」とは一地盤液状化での損害】

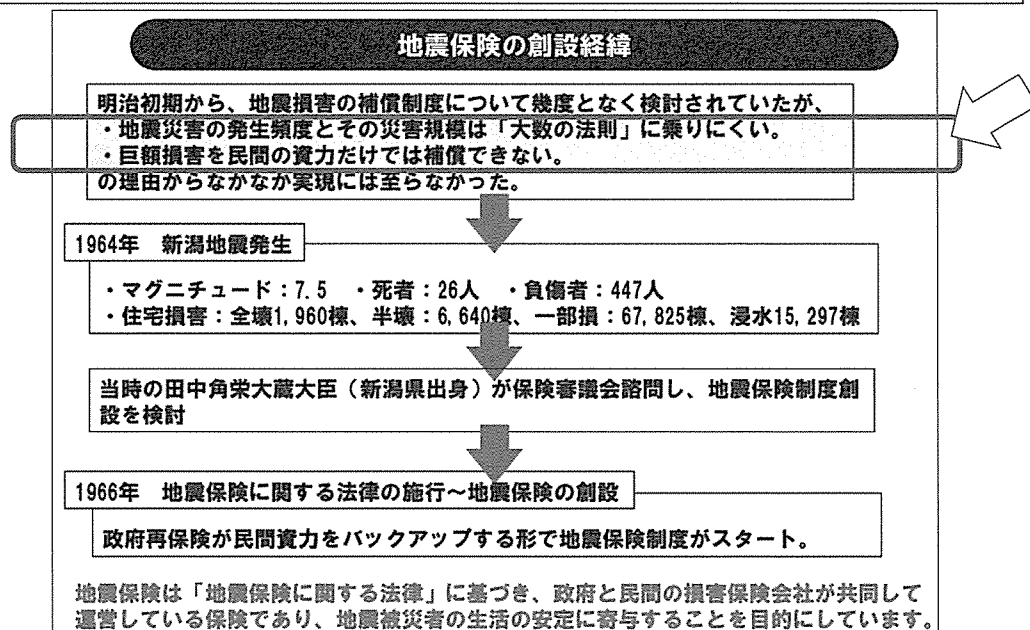
地盤液状化による損害の場合

| 損害の程度 | 認定の基準                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------|
| 全損    | 傾斜が1.7/100（約1°）を超える場合。または最大沈下量が30cmを超える場合                           |
| 大半損   | 傾斜が1.4/100（約0.8°）を超え、1.7/100（約1°）以下の場合。または最大沈下量が20cmを超え、30cm以下の場合   |
| 小半損   | 傾斜が0.9/100（約0.5°）を超え、1.4/100（約0.8°）以下の場合。または最大沈下量が15cmを超え、20cm以下の場合 |
| 一部損   | 傾斜が0.4/100（約0.2°）を超え、0.9/100（約0.5°）以下の場合。または最大沈下量が10cmを超え、15cm以下の場合 |

※出典：日新火災海上保険株式会社 ホームページ



## 【地震保険について一世帯加入率】

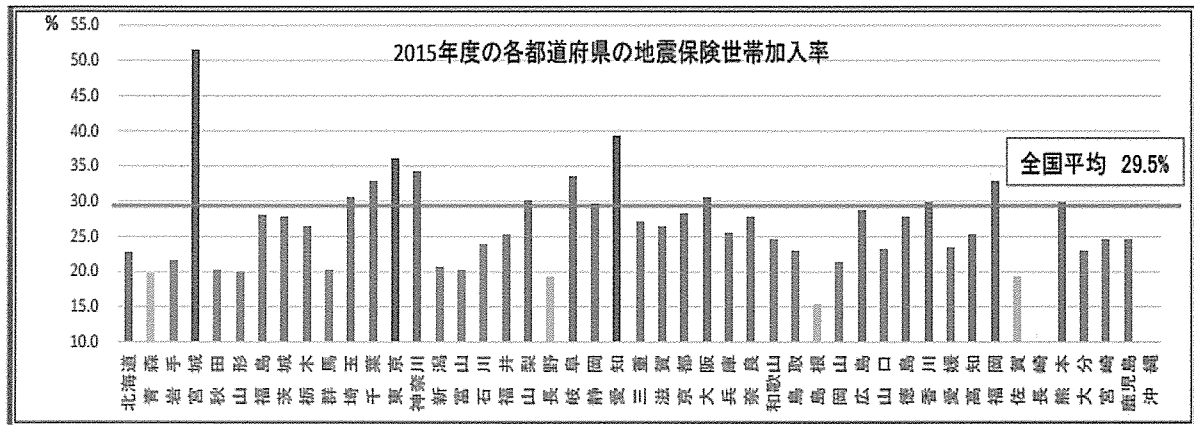


※出典：内閣府（防災）災害に係る民間保険・共催の現状・課題等について





## 【地震保険について一世帯加入率①】



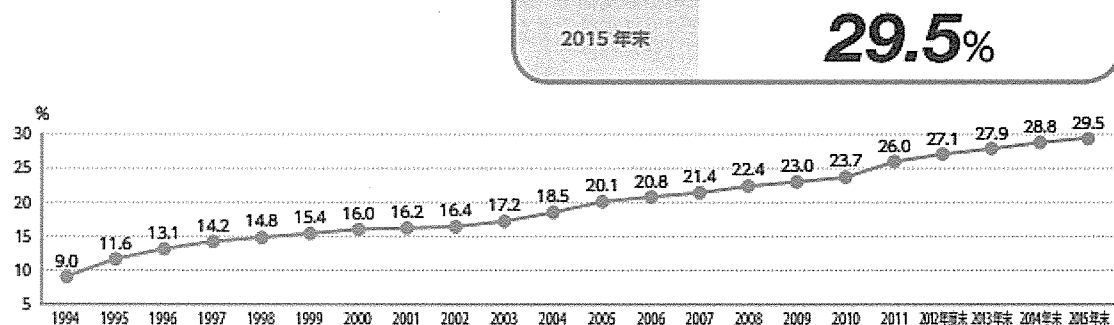
※「地震保険世帯加入率」：各年度末時点の保険証券の件数を当該年度の住民基本台帳の世帯数で除した数  
出典：損害保険料率算出機構の資料を基に内閣府作成

※出典：内閣府防災担当 自然災害に関する保険・共済を取り巻く状況及び現状と課題について



## 【地震保険について一世帯加入率②】

### 地震保険世帯加入率



(注1) 当該年度末の地震保険の契約件数(証券単位。共済は含まれていない。)を当該年度末の住民基本台帳に基づく世帯数で除した数値。  
ただし、2013年以降は、当該年末の地震保険契約件数を翌年1月1日時点の住民基本台帳に基づく世帯数で除した数値。  
(注2) 2012年度以降の世帯数には、2012年7月9日より住民基本台帳法の適用対象となった外国人を含む。 損害保険料率算出機構資料より

※出典：一般社団法人日本損害保険協会 ファクトブック2016





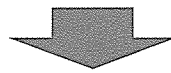
## 【まとめ】

「宅地」の場所によって地盤リスクが異なる

地盤災害に極力あわないようにするには

→「宅地」が持つ災害リスクを正しく把握

(地盤の「災害リスクデータ」を活用)

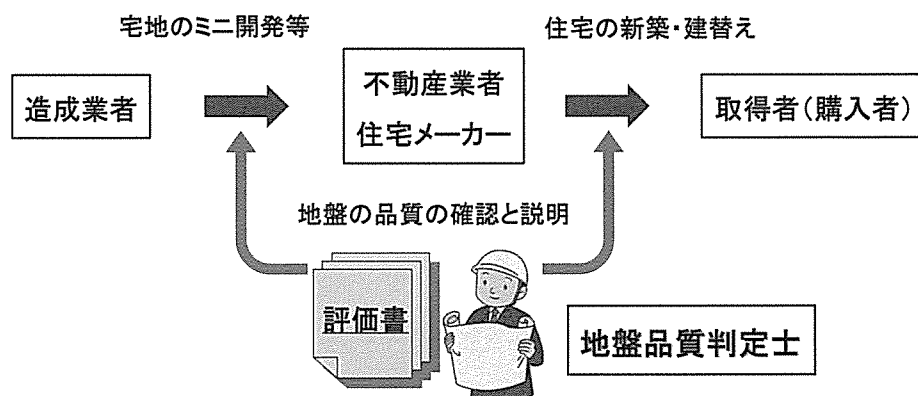


地盤の専門家による **リスク評価** が重要



## 【「地盤品質判定士の業務」について】

地盤品質判定士の資格制度の目的は、宅地の造成業者、不動産業者、住宅メーカー等と住宅及び宅地取得者の間に立ち、地盤の評価(品質判定)に関わる調査・試験の立案、調査結果に基づく適切な評価と対策工の提案等を行う



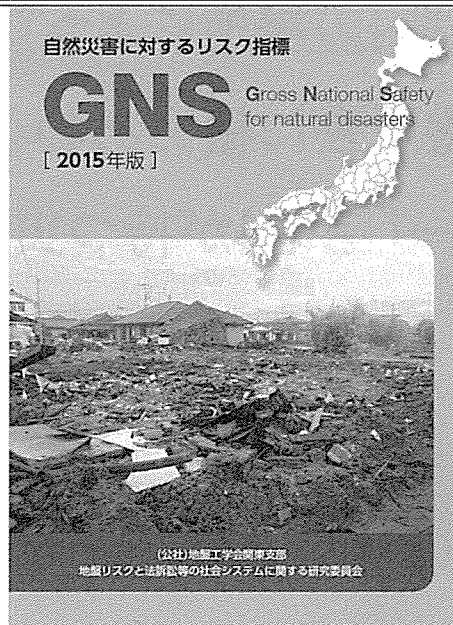
※出典：地盤判定士協会のホームページ



# 【「自然災害に対するリスク指標」について】

表 1  
都道府県別相対順位  
相対的リスクの大きい自治体の7段階で示しています。

| 順位 | 都道府県 | 相対的リスク | 相対的リスク | 相対的リスク | 相対的リスク | 相対的リスク | 相対的リスク |
|----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 北海道  | 9.2    | 23.7   | 35.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 2  | 青森県  | 8.6    | 21.6   | 28.7   | 37.4   | 37.1   | 37.1   |
| 3  | 岩手県  | 8.5    | 21.6   | 28.7   | 37.4   | 37.1   | 37.1   |
| 4  | 秋田県  | 8.6    | 20.8   | 41.4   | 28.7   | 43.0   | 43.0   |
| 5  | 山形県  | 8.1    | 21.9   | 32.2   | 34.9   | 35.1   | 35.1   |
| 6  | 宮城県  | 7.9    | 20.9   | 28.6   | 37.4   | 40.7   | 40.7   |
| 7  | 福島県  | 7.8    | 18.2   | 42.7   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 8  | 埼玉県  | 7.4    | 17.6   | 42.7   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 9  | 千葉県  | 7.4    | 20.3   | 34.4   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 10 | 東京都  | 7.3    | 18.1   | 28.7   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 11 | 神奈川県 | 7.1    | 17.9   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 12 | 愛知県  | 6.9    | 17.2   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 13 | 岐阜県  | 6.7    | 16.6   | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 14 | 静岡県  | 6.6    | 16.0   | 41.1   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 15 | 富山県  | 5.6    | 16.8   | 34.4   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 16 | 石川県  | 5.5    | 13.2   | 41.4   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 17 | 福井県  | 5.1    | 11.1   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 18 | 長野県  | 5.0    | 12.0   | 42.0   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 19 | 新潟県  | 4.8    | 13.0   | 34.4   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 20 | 宮崎県  | 4.7    | 11.4   | 41.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 21 | 鹿児島県 | 4.3    | 10.6   | 41.9   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 22 | 高知県  | 4.3    | 11.2   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 23 | 徳島県  | 4.2    | 10.1   | 41.3   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 24 | 香川県  | 4.0    | 10.0   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 25 | 岡山県  | 4.0    | 10.2   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 26 | 広島県  | 3.9    | 9.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 27 | 山口県  | 3.9    | 10.9   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 28 | 愛媛県  | 3.6    | 10.7   | 38.6   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 29 | 高松市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 30 | 徳島市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 31 | 香川県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 32 | 岡山県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 33 | 広島県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 34 | 山口県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 35 | 愛媛県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 36 | 高松市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 37 | 徳島市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 38 | 香川県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 39 | 岡山県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 40 | 広島県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 41 | 山口県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 42 | 愛媛県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 43 | 高松市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 44 | 徳島市  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 45 | 香川県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 46 | 岡山県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |
| 47 | 広島県  | 3.5    | 8.7    | 40.2   | 34.9   | 43.0   | 43.0   |



※出典：公益社団法人地盤工学会関東支部 ホームページ

**A&K**  
multiple thinking & knowledge

地盤の液状化に  
かかる諸問題

# パネルディスカッション



## パネリスト

国土館大学理工学部・理工学科まちづくり学系教授 博士(工学)

橋本 隆雄

横浜国立大学国際総合科学部教授

齊藤 広子

弁護士 木村 孝

東京都 都市整備局 市街地建築部 建築構造専門課長

中川 昇一

技術士：建設部門、地盤工学会専務理事

中村 裕昭

## コーディネーター

弁護士 高木 秀治

高木 現在の戸建住宅の液状化対策が十分と言えるかどうか、中村先生のご意見はいかがでしょうか。

中村 「十分か」と聞かれると「十分ではない」という答えになります。液状化対策は、本来は建主が判断しなければいけないけれども、判断する材料がない。買主は液状化の有無だけで土地を買うわけではなくて、利便性の問題など様々な条件があり、液状化の問題はその条件の1つにすぎません。しかし、液状化の有無について説明もなければ、基本的には不動産会社なり工務店なりにお任せで、何か危ないところは対策をやってくれるだろうと期待はしますが、売る側としてはできるだけコストを下げたいということもある。工務店側に液状化の有無を判断するに足るだけの知識と情報がないという現実もある。そういった状況から、結果的には十分でなくなっているのだと思います。

高木 工務店の側に知識がないということはどういう点に原因があると思われますか。

中村 地盤の問題は非常に複雑なところがあり、表面的になかなか判断できないところがあります。とくにこの液状化は、宮城県などでは結構な頻度で発生していますが、例えば東京都周辺で

は、関東大震災の後は2回しか発生していません。1回目は千葉県東方沖地震のときで、大した被害は出ませんでした。それから今回の東日本大震災です。この前、東京都内で家を建て替える人から相談を受けたときに、我々から見て液状化の可能性が極めて高い場所だったので、「これは液状化対策をした方が良いのではないか」とアドバイスをしたら、「私は60年ここにいって液状化に遭ったことがない」と、「だから大丈夫なんだ」と言われました。「しかし、東京都の液状化ハザードマップでも液状化の可能性が高いと出ているし、地盤情報を見たってこれはもう十分液状化してもおかしくない」と言ってもですね、「60年の経験があるから大丈夫なんだ」と、そのようなこともあって、実際に液状化の被害に遭ってみたいとなかなか分からないところがあります。そういう意味では、液状化に対する知識が世間に浸透していないのだと感じています。

高木 以前に中村先生からヒアリングしたときに、土木と建築の縦割りの弊害というお話を伺いました。興味深いお話でしたので、皆さんにもぜひそのお話をしていただけますでしょうか。

中村 私は土木出身ですが、戸建住宅は建築の分野となります。それで、我々が感じるのは、土木

というのは現場合わせと言って、現場に合わせて自由に設計変更して工事を行うというところがあります。これに対して、建築の方は設計重視ですので、設計に則って工事を行うことが基本となります。設計変更がすごく大変なのです。例えば杭なんかでも、土木は設計変更ありきでやっていますので、最初から変更できるわけですが、建築の方は、不可能ではないが結構大変です。同じ地盤を扱う、同じ杭を扱うという場合でも違いが出てきます。それから、大規模構造物やマンションなどと比較して、戸建はコストパフォーマンスが悪いものですから、例えば地盤の問題に1000万円、2000万円かかるとなると、全体の工事費に占める割合がかなり高くなってしまいますので、建築の方は、全てにおいて標準化しようとしています。ところが、地盤の問題はなかなか標準化しにくいところがあります。また、標準化すれば9割方は問題ないと思いますので、欠陥になる確率はかなり低い。さらに、液状化は死者が出ないということもあり、被害に遭っても修復することも可能ですので、なかなかそこに投資が行われません。また、大学教育で建築科と土木科を考えたときに、土木科には地盤工学と基礎工学が必修科目としてあるわけですが、建築の方は、聞いている範囲では、必修科目としているところはほとんどないのではないかと思います。また、土木の方は公共施設の工事が多いので、絶対に被害を出せないということで投資ができますが、建築の方は民間事業が多いので、どうしてもコストの問題が出て来るのかなと感じています。以上が私見です。

高木 木村先生、この点について何かご意見はありますか。

木村 建築の方でも過去に同じ問題がありました。兵庫県南部地震までは。欠陥住宅の問題はインフォメーションとしてずっと出ていたわけですが、全部他人事だと思われていました。それが実際に被害に遭って初めて「これは大変だ」と気が付きます。それから雲霞の如くテレビで取り上げられるようになって、「俺の家は大丈夫かな」というようになった。ところが、液状化の問題は、3.11で話題になりましたけれど、大体この手の話

は5年経つと皆忘れてしまいます。だから「何かやらなきゃ」という動機付けがありません。例えば、インターネットでリスクマップを見てみようかという動機付けすら、だんだん薄れていってしまう。構造強度の問題であれば、建築基準法で一定の基準を満たさなければなりませんので話は簡単なのです。設計者はそのルールに従って設計すれば済みますし、「構造強度を落としていい」と言う施主はいませんから。ところが、液状化対策というのは、どこまで液状化のリスクがあって、それに対してどこまでどう対処するか、判断過程がかなり複雑になります。判断過程が複雑になれば、よく分からないから放っておくというケースが結構多いのかなと思います。制度的な手法はあると思いますが、そちらの方に興味を向けるような制度を作らなければいけないだろうと思います。何かを誰かに強制するのではなくてですね。それが、今のところ私が考えていることです。

中川 中村先生が土木と建築の話をされていました。私は東京都に25年いますが、実は建築行政というよりも、公共施設の建設に大変長く携わっていました。そこで、下水道とか水道とか、そういうところの土木と一緒に仕事をしています。それで先ほどのフォローをしますと、建築行政というのは、どちらかというと民間主体に制度が作られているものと考えられます。建築の場合は注文者も施工者も、どちらかというと大規模な土木の工事に比べて資金力も技術力も弱い場合が多い。そのような状況の中、最低限の基準を作るということで建築基準法ができているのだと思います。皆さんご存知のとおり、建築基準法1条を見ると最低限の基準と書かれています。あと土木の方は、民間工事は少なくほとんどが公共工事です。注文者も施工者も大きな組織という違いがあるように思います。あと土木と建築の縦割りの話がありましたが、過去の基準を見ますと、例えばアメリカなどは、土木と建築で構造基準が別れているということはほとんどないと理解しています。日本はその歴史的な流れで、外国から入ってくる時代とか経緯が違うので、土木と建築が別れているようですが、ただ、過去もそういう縦割りを崩そ

うという試みがなかったわけではなくて、例えばコンクリート工学会では、過去にコンクリートの品質の基準を合わせようという試みを行ったことがあると聞いています。ただ、なかなか上手くいっていないというのが実態なようです。

高木 先ほどの講演内容では様々な液状化対策が検討されていて、液状化の被害を発生させない方法ですとか、液状化の被害を軽減させる方法ですとか、お金がないので事後的に復旧させる方法ですとか、そのメニューを取りそろえておくことが大事なことだと、リスクコミュニケーションが大事だと、そういうお話だったかと思います。そこで橋本先生にお伺いします。液状化対策として、戸建住宅は常に費用対効果の問題が出てきます。先生のお勧めとして、戸建住宅ではどのような液状化対策をとるべきだとお考えでしょうか。

橋本 東京都の手引きでいろいろな液状化対策のパターンが出ているように、地盤とは一様ではないのです。例えば、液状化層が薄ければ薄いなりの対策を行います。液状化層が厚ければ、杭か何かでやらざるを得ない。しかし、お金がないとなると、コストパフォーマンスでどの程度の対策ができるか、どのような場合でも一様にできるか、といった視点で考えると、浅層盤状ですとか薄い3m非液状化層を作っておけば、100万円～150万円くらいで、戸建住宅の敷地を作るときにできます。ただ、水捌けが悪いとか問題は一方であるかもしれませんが。あるいは建物を建てた後で対策するのであれば、建物の所だけ、できたらドア周りのコンクリートぐらいまでは改良するとかですね。そうすると樹木も植えられますし、多少周りが液状化しても大丈夫です。私はこれまで宅地の耐震基準を作ってきました。そのときに過去の事例をいろいろと調べてみたら、3mもない2mぐらいの非液状化層でほとんどが守られています。ただ1mは余裕で見っておきなさいということで、建築の3m基準はそういうところから決まっているのです。しかし、東日本大震災の時はもっと厚くなければいけないですとか、そういうことはあるかもしれません。そうはいっても中地震時に浅層盤状くらい改良しておけば、大きな地震が来て

もそれなりに耐えます。例えば建物が傾いても戻せるとか、そういう効果もあります。これが良いというわけではないですけど、地盤に応じていろいろ工法を選ぶ余地があるということです。

高木 液状化対策は地域一帯で行った方が良いという話も聞きます。戸建の敷地部分だけ浅層地盤改良を行って効果は出るのでしょうか。

橋本 地域一帯で行うのはなかなか難しいです。地下水位低下工法は地域一帯でできますが、これは非常にお金がかかります。維持管理も必要になります。大規模造成などでは、私も過去に浦安あたりで地域一体的に浅層地盤改良をしたこともあります。そのようなケースでは液状化被害はないのですが、それを全部できるかというとなかなか難しい。戸建の敷地の中だけでやるとお安くできます。ただ、これが万全かというとなかなか難しい。住民の方と相談して、お金があるなら液状化層を全部潰す対策を提案することもできます。全部潰せば水の循環はどうなるのかという負の遺産は当然あります。ただ、そうは言っても、家を建てた後の対策というのは1000万円近くかかりますから、それから見ると100万円で済むというのは、10分の1近くで済むわけですから、そういった考え方もあるのかなといったところです。

高木 これまでの液状化の問題について、過去に日本弁護士連合会（日弁連）と第二東京弁護士会（二弁）でそれぞれ意見書が出ています。その中で、二弁の意見書の方が具体的な提言を行っていますので、そちらを少し触れたいと思います。まず木村先生にお尋ねします。二弁の意見書では、液状化被害防止のため、宅地造成の規制として、一定面積を超える住宅用地の開発者には、当該宅地全体の液状化対策を講ずる義務、地盤調査義務ですとか、液状化判定義務、液状化対策義務、これらを定めるべきであると記載されています。この提言についてどのようにお考えでしょうか。

木村 調査義務と判定義務、これはリーズナブルだと思います。ただ、対策まで売る前に一律にやれというのは、これはちょっと無茶な話で、というのは、まず1つは、さきほどの話にありましたように、自分の住まい方というのは、それぞれの

土地の所有者が選択すべきことなのです。それが、この土地はこれしかできませんと強制するのは、これは無茶だろうと思います。それともう一つは、建物を建てる場合、必ずしも木造だけを建てるわけではないですよね。RC造を建てる人もいれば、鉄骨造を建てる人もいます。そうなると、下手すると、仮に何か浅層改良をしていても無駄になる可能性があります。杭を打たなければいけない場合もあるし、深基礎にしなければいけない場合もあります。RC造で深基礎にすると、液状化層がほとんど取れてしまうかもしれない。家の建て方としては、建物と地域とその他のいろんな諸条件の中で、オーナーと建築家と地盤品質判定士がコラボレーションしながら解決していった方がはるかに良い結論が出ると思います。ですから、更地の段階で対策工事まで義務付けるというのは無茶だと、それが個人的な見解です。

高木 橋本先生、何かご意見ありますでしょうか。

橋本 先ほど言った地域一体的というのは、戸建を建てるのが分かっているところはそういうことで、マンション等であれば最初から杭にすればいい話で、何が建つかということイメージして、それに見合った対策をやればいいだろうということです。先ほど土木と建築の話が出ましたが、擁壁とか法面とかは、宅地の耐震事業はむしろ安全側に作っています。法面の安全率は、他では1.2しかとっていないのに、宅地は1.5とっています。地震時を考えないものでも、宅地は地震時を考えています。土木は崩れたら戻せばいい。ただ、液状化に関しては、宅地は基準が何もないのですよ。そこがおかしいのではないかと思います。そこはちゃんと調査をして、地主さんに伝えて、「リスクというのがある」と、「その中でどう選びますか」と、それをちゃんと証拠として残しておくというのが大事だと思います。

高木 今調査の話が出ました。二弁の意見書では、調査の件でこう書いてあります。宅地造成規制の地盤調査・液状化判定は、「地盤品質判定士」の資格を有する者が行うべきとすべきであると、また、「地盤品質判定士」は、地盤の地耐力、性

状に関する調査・試験の立案、調査結果に基づく判定、対策工の提案を行う者の法的資格とされるべきであると、これは平成25年12月11日の意見書ですが、地盤品質判定士の資格を明記して、その役割に期待しているといえるかと思います。この点について中村先生、いかがでしょうか。

中村 これは我々がお願いしたわけじゃないのですけれども、非常に我々の意図しているところを書いてくれて有り難いと思っています。先程来ありますように、今まで建築も大規模施設や公共施設では液状化の対応してきたのですが、戸建ではどうしても漏れていたと。地盤の技術者というのはかなりいるわけですが、先ほどのいろいろなきさつで、戸建住宅に地盤の専門家が関わるといことはほとんどなかったのです。スウェーデン式サウンディング試験で調査するといっても、それを聴診器として扱える地盤技術者がやっているわけじゃなくて、手法として確立したことを前提にやっているだけだったわけです。それから、浦安で相談に乗ったときは、マンションの建物自体に被害はなかったと、しかし、建物の周囲が液状化して、下水が復旧するまでに半年以上かかったと、建物があるけれど生活ができない。そういうこともほとんどの方は知らないですよね。液状化対策して建物が残れば、液状化被害はないと思っている人たちもかなりいるわけです。液状化の被害は何なのかということ自体、わたしは40年ぐらい液状化の被害を見てきて、見る度に驚く現象が一杯あるわけですが、被害とは何かが分かっている。それから、もう一つはですね、先ほど地下水位低下工法というのは非常に液状化対策には効果的でいいわけですが、一方で、地下水位低下工法というのは、圧密沈下を促進するわけです。地下水位低下ではなくて、例えば採石を埋め込むという方法もあるわけですが、それも、採石を埋め込むところで粘土層があれば、圧密を促進してしまうわけです。あるいは乱してしまうということもあります。そういうこともあって、液状化対策をしたつもりが、今度は別の要素で不同沈下を誘引することもあり得るわけです。地盤の問題はマニュアルに則ってやると失

敗することが多いのです。それから、地盤の強度は1回調べればそれが情報となるのですが、地下水位というのは常に変動するわけです。10mぐらい変動する場合もあります。通常の地下水位が4～5mにあれば液状化しないと、ところが液状化したときは地表面まで地下水位が上がった時です。例えば、日本は水田地帯がたくさんあります。そうすると、田圃に水を張っているときは、地下水位はほぼG Lぐらいに来ると、非灌漑期で水がないときは5mぐらいまで下がっちゃうところが日本全国いっぱいあります。私が見た事例も、水田に水が張っているときに液状化したというものでした。そういうところの判断が、教科書などの情報があっても、地下水位が低いから大丈夫だと思っけていても、本当にそうなのかという判断はなかなか普通の方では難しいので、専門家が要となります。技術士などの専門家はたくさんいますが、これまではどちらかというと公共施設とか大型建築物の対応に動いていて、戸建まではなかなか対応できなかった。それを戸建にも相談に乗れるようにしたのが地盤品質判定士なので、そういう意味では戸建の方でぜひ活用して頂きたいと考えています。

高木 調査の話に戻りますと、液状化の調査判定は、私のイメージではボーリングを行って土質試験などをやるのかなと考えていました。ところが、橋本先生のご講演ではスウェーデン式サウンディング試験も出ていました。戸建住宅では、ほとんどがスウェーデン式サウンディング試験を採用しています。この場合、どうやって液状化の調査をされるのでしょうか。

橋本 難しいですけど要するにお金の問題だと思います。家の50cm下には基礎があって、そこからさらに5m下までの支持力を確認しなければならない。軟弱層が見つければ、その下の支持層まで杭等をやらなければいけなくなる。そうすると地表面から5.5mまで、家1軒あたりだいたい四方をやると4カ所、会社によっては真ん中を入れて5カ所、支持力の確認を従来からやっていました。逆に言えばその延長で、液状化の調査をどこまでやるのか。スウェーデンだと深さが10m、

シャリシャリとかで土質が分かるのか、ベテランであれば分かるけれども、機械化されています。それで分かるのか、なかなか難しい。スウェーデンで液状化が分かるかという、私は限界があるかと思います。ですから、ボーリングくらいある程度やらなければならない。だけどボーリングはお金がかかりますよね。1カ所で30万円とかかかりますから、そんなにお金が出せるのか。お金がかかるので、ボーリングの場合は1カ所からしか土質サンプルを採れない。四方を採れない。そうなってくると、スウェーデンで土質サンプルを採れるものを組み合わせるなどして、土質サンプルを採りながら、どういった層なのかを見分けるみたいなことが必要になってくる。なおかつその深さは、液状化対象層がどこまでなのかまで深く、今までは5.5mでしたが、そうではなくてもっと深く確かめて、液状化判定まで持ち込めば、それは有効だと思います。

高木 実際そのような技術はあるのですか。

橋本 技術はあるのですが、工務店の方が本当にそこまでやっているのか。地盤品質判定士であれば分かるので、危険だと判断すればやりますけれど。どちらかというと、支持力の延長で終わっているとか、たいして問題ないで終わって、その次の二次判定まで行かないというのが実態ではないかと思っています。

高木 次に既存建物の問題について触れたいと思います。中村先生にお尋ねします。既存の建物の場合、地盤調査ですとか液状化対策というのは、建物がある分大変だと思うのですが、既存建物の液状化対策の課題を今後どのように克服していけば良いのでしょうか。

中村 液状化対策の工法が色々ある中で、良いか悪いかは別にして、シンプルなのは表層を3m表層改良するというのが一番簡単なわけです。それは上に建物がなければ簡単にできます。でも建物があれば、3mの表層改良ができないわけです。それでもやろうと思うと、床をはがしてやる方法もあるわけですが、ただ、全面的に盤状になるようにきっちりやるというのは、それなりに大変な作業でかなり制約があります。そうすると、コス



ト的に見ても、新築に比べれば既設のものは、通常で考えれば倍以上かかるわけです。周囲からやろうとしても、周囲に隙間があるか、とくに東京のようなところは隣と隣の間に隙間がほとんどない。そこに機械を入れて何かやろうとすると大変な作業なので、いずれにしても技術的には不可能じゃないが、お金のことを考えると大変です。調査であれば同じようなコストでできると思いますが、対策となると、単純に倍出せばいいかというと、倍じゃ収まらない可能性もあるので、かなり難しいかなと思います。

高木 この点、東京都では既存の建物の液状化対策について何かお考えはありますか。

中川 技術的なことは言える立場ではないですが、あえて課題といえば、都内でもそうですが、高度経済成長期に大量に建売とか建てられていて、その人たちは今、自宅が建っている土地がどういう状況なのか知らないとか、教えるべきなのかとか、そちらが課題なのかなと思います。おそらく今は住宅性能表示制度がかなり浸透しているので、それなりにやってきているとは思いますが。

高木 齊藤先生、実際に被害を受けた方で、今後被害を受ける可能性がある方は、液状化対策について、皆さんどのように考えておられるのでしょうか。

齊藤 被害を受けて地盤改良をしたという方は全体の21.8%、建て替えをした住宅では7割ぐらいはされているということで、やはり既存の状態でやるというのは難しいということが言えます。建て替えを機に、再びこんな目に遭いたくないということで対策をする。つまり経験をするとそういう選択をするということがよく分かります。ただ一方ではお話を聞いた中で、「液状化は死なない」と、「問題はやっぱり住宅の耐震性の方だ」と耐震補強されまして、そして「地盤改良をしないで保険をしっかりと入るようにした」というふうにおっしゃられた場合もございますので、今はいろんな選択肢が消費者の中にあるのかなというように思いました。それから、技術の進歩もありますが、一般消費者には判断が難しい。ですから、「いろんなメニューがあります」「ご自分で判断して

ください」ではなくて、この場合にはこのような方法がある、もう少し、踏み込んで、具体的なアドバイスができる、ホームドクター的なアドバイスが求められているのかと思いました。それから、液状化によって人は死なないけれども、かなり建物以外に被害が出ます。それはとくに生活に対する被害です。「水が止まるなんてそれぐらい」と思われるかもしれませんが、やっぱり水が止まるということは生活に大きな影響があって、「どうしてそんなことぐらいで家に住まないの」と思うかもしれませんが、住んでいられないから皆さん避難されるわけです。ということは、お金で置き換えられるだけの問題ではなく、生活に非常に大きな影響を与えるということをもう少し皆様と共有したいと思います。また、液状化対策をするかどうかは、「所有者の勝手でしょ」ではなくて、ある程度の安全性をしっかりと確保した宅地として世に登場させるべきではないかと思います。そこで、市場の整備や行政のもう少しきちんとしたコントロール力があるのではないかと思います。次に、「じゃあ、どの方法をとった方がいいの」ということに対して、一般の素人の方は「どう判断したらいいの」と迷ってしまいます。例えば液状化対策の表を見ていると、すごく金額に差がありますよね。「高かったらいいの」と聞きたいでしょう。ところが高くてもケースバイケースだとか、土地との状態によるとかいわれると、どう判断してよいのかわからず、意地悪されているみたいな気がするのではないのでしょうか。そこに対してしっかりと答えを出していけるところまでいかないと、皆さん安心して液状化対策の前に行けないですよ。ね。「1000万円かけてもだめだった、残念ね」で終わってしまうと、それでは費用をかけることが報われていないということです。技術面をしっかりと前に進めていくことに皆さんが一致団結して、とくに建築と土木が手を組んでやっていただけたらいいのではないかと思います。後で議論になると思いますが、建築と土木が手を組むプラス、手を組んで頂きたいのは不動産学です。市場に出るときは不動産として市場に出るわけです。土木学、建築学と確立していますが、「さ

きほど私の専門が不動産学です」と言ったとき、皆さんシラーっとしていました。そんな学問あるわけない、あれは勝手に語っているという顔をされていました。まだ、十分に認識されていないということかと思います。実際、建築学と不動産学にまだまだ大きな溝があります。そこをどう埋めていって、しっかり作られたものが市場で評価されていく体制を構築する必要があると考えています。土木学と建築学プラス不動産学、この三点セット、三人トリオで手を組んでいったら良いのではないかと考えております。

橋本 話が戻りますが、地下水低下で一体的にみたいなお話で、実際には地下水変動があつて地下水低下が終わると、変動はほとんどなくなります。それからもう一方で地下水低下は、過圧密とか、従来の地盤工学では圧密沈下がかなりあるだろうと思って実験等をやると、ほとんどないような地盤があります。今までの地盤工学では、水を抜くと下がった分の水と同じ荷重が延々と下まで働くというようなことになっていますけれど、そんなことないですね。表面付近には荷重の影響はあつても、地下から被圧水による働きと、過圧密と2つあつて、そんなに沈下の変動はない。ただ、お金をかければ復旧ではできますけれど、事前に対策できないとか、お金をかけて公共の一体的に対策できないとなると、じゃあそこで私どもがどう言っているかということ、「今後30年間に建て替えあるでしょ」と、「その際には申し訳ないですけども個々の中で液状化対策進めてください」ということを言っているのです。事後に対策するというのは膨大にお金がかかるので、やはり事前に液状化というものを認識に入れて、「もう皆さん被災しているのだから、ここは間違いなく液状化が起きるのですよ」「地下水を抜けないときでもそういったことができるようにしてください」「もう建替の際には必ずやってくださいね」と、液状化した住民の方には申し訳ないけれど、公共と一体にできないところに対しては、必ずそういった液状化対策を個々の中でやってくださいと、安くて上がりますし、後で戻すことを考えるとかなり効果的です。ただ、一方で「保険に入っても構い

ません」というのも言っています。お金の掛け方はいろいろあるけれども、そういった手がありますということは住民説明会で必ず言っています。

高木 中川様にお尋ねします。先ほど齊藤先生から、たくさんメニューがあるのはいいけれど、メニューがあるというだけでは困ってしまうといった意見がありました。東京都では積極的に情報発信されていて、それは素晴らしいと思うのですが、エンドユーザーからは、メニューだけでなく強弱というものをを出していただきたいというご意見かと思いますが、その点はいかがですか。

中川 我々としてはいろんな工法を指し示しているとは思っています。東京都の手引きは地盤工学の専門の先生を入れて作っていますので、当時の知見としてはそれなりのものであると認識しています。ただ、技術は日進月歩で進んでいますから、いろんな新しい情報を、齊藤先生のお話を興味深く聞いていましたので、必要だと思っています。それで、話は逸れますが、このリーフレットは、今までは建築確認の窓口の主として置いていましたが、去年からは不動産業界の窓口にも置いて説明に使ってくれということを行っています。不動産屋業界さんの意見としては「いろいろ対策も事前とか事後の工法も載っているし、調査の方法もあるから、こういうネタをちゃんと書いてくれれば我々も説明しやすい」ということで、前向きに考えてくれたという経緯があります。

中村 東京都の手引きのメニューは、かなり出尽くしているというか、かなり揃っています。問題は、ひとつひとつの対策工法で万能なものはないということです。どこにでも使えるものではなくて、何でいろいろなものが出ているかということ、使えないところがあるからなんです。ですから個々の家々で検討しなければいけない。これが上物だったら、自分の好きなものをメニューから選べるわけです。しかし、この地下の問題というのは、好みでこのやり方が何となく良さそうだしって、なかなか上手くいかないもので、必ず地盤の専門家の意見が必要になります。いわゆる最適な組み合わせは難しい。そういう意味では、こういう素材は20年前、30年前にはなかったのだ

す。既存の資料や履歴など、なかなか手に入らなかったものが今では簡単にネットで調べられて、メニューも出ていると、ただそれを組み合わせて説明する人が出てこなかった。そういう意味で、地盤品質判定士を上手く使ってもらえれば、かなり改善するのではないかと期待しています。

高木 東京都の情報提供のあり方と、もう一つ触れておきたいのは二弁の意見書です。そこでも情報提供について触れておりますので、ご紹介したいと思います。意見書では、売主または仲介業者の義務として、地盤の性状に関する一般的な調査・説明義務、液状化マップ・地形分類等に関する説明義務（情報提供義務、情報提供資料に液状化のおそれがあるときには液状化判定や液状化対策の必要性に関する説明義務、これら義務を課すべきであると提言しています。この点について、木村先生はどのようにお考えでしょうか。

木村 この説明義務というのは、耐震診断については、したかしないか、したとすればその結果はどうか、これを重要事項説明書の中に書けということが何年か前からなっていますが、それと同じようなスキームなので、やりやすいシリーズナブルだと思います。とくに土地の所有者がその固有の土地について、できるだけ多くの情報を集められるようにするというのは効率的です。他人が改めて液状化について「ここどうでしょう」と言われたときに、そこから走り回って情報を探して持ってくるというのはいかにもおかしい。それと、売買のときに、調査の過程で明らかになった資料、できるだけ生データを提供していく。これは非常に全体がリーズナブルだし効率的だと思います。お金がかかるのはボーリングでして、例えば宅地造成とかでボーリング調査したのなら、本当にその生データ、柱状図をきちんと買主に提供させるとか、それだけでも非常に後々の検討とか調査が分かりやすく、しかも効率的にできます。そういう意味では、その辺を上手く宅建業法の中に、「あるならこれとこれを付けろ」みたいなルールの作り方をすれば良いのではないかと思います。

齊藤 宅建業法の重要事項説明の中にこの説明を

入れたら良いという話ですよ。私は基本的には賛成です。ただし、重要事項説明の項目をいくら増やしても、消費者にはピンともスンとも来ていないわけです。ここが問題だと思います。また、情報がなければ開示しなくてもよいとなると、情報を開示したくない場合に、わざと「情報がない」状態を維持することになります。結果、状態を明らかにしないというマイナスの効果を生む可能性があります。例えば、既にマンションの耐震診断結果などがそうになっています。、本当に消費者に伝わる方法、単純に重要事項説明の項目を増やして、何か分からない難しいデータを渡すだけではなくて、例えば告知書のような形で消費者が把握できる情報開示も同時に考えるということも重要です。そして、情報に対して、消費者が質問できる体制、消費者と対話ができる体制が必要です。アリバイ工作的に重要事項説明の項目を増やすということでは解決できない問題があります。諸外国の取引の事例を見ると、プロとプロが確認する項目と、一般消費者が見る項目は違います。今回の情報は、「消費者にはリスクがある」「だからしっかりやろうね」「そしてあなた自身の生活を支えるために自分でできることをやろうね」と、プロがそれを見て判断してベストな方法を選ぶということがあるので、重要事項説明の他にもやるべき体制づくりがあると考えております。

木村 重要事項説明で、資料があるかないかを書かせるというよりも、あるなら出せよということです。資料について、例えばチェックリストみたいなにして、それでチェックをさせるようにすれば、何でチェックが付いていないのか、それだけでも興味を持つと思うのですよ。何も書いてなければそれっきりですから。「液状化、聞いてないよ」で終わっちゃうわけです。

橋本 住宅性能表示というものを皆さんご存知だと思いますが、液状化の情報は参考扱いでしかないのです。これを義務化くらいに、そのくらいの姿勢が、後で問題になるわけですから、そこはちゃんと出す。ボーリングもそうですけれど、地盤の生データも添えて、そういうところを、参考じゃなくて義務化して出すくらいの強い姿勢がな

い限り、この問題は永遠に変わらないと思います。  
中川 今のお話ですけど、地盤の技術的な状況と対応策がきちんと性能を発揮できるかという問題があって、その点について建築主に完璧に説明できるのかということを考えると、それは理想ではあるのですが、もうちょっと技術的なものを確立しないと、私は難しいかなと思っています。

高木 時間がなくなりましたので質疑応答に移りたいと思います。会場内で質問を希望される方は挙手をしてください。

質問者 基本的な問題を聞きます。何で液状化する宅地を「宅地」としなければいけないのかです。宅地なら人が住み続けるのだから、人は死なないとおっしゃったけど、営みを継続することができなくなるわけです。そんな宅地を「宅地」として認めていいのか。液状化の技術はいろいろありますが、本当に人が住むにあたって、宅地として適切かどうか、都市計画の中とか、街作りの中とか、暮らしの中で、東京はまだまだこれから肥大化していくのでしょうか、地方で言うとどんどん縮小化して行く中で、そんな土地はいらないわけです。それをどう考えるのかというのと、地盤品質判定士は私も「すごいな」と思うのですが、実際に名簿を見せてもらおうと、人数に偏重があるのです。この地域はいるけれどこの地域はいないというような仕組みの中では、そういう制度は使えない、使えない消費者がいるということについて、どのように考えておられるのか聞きたいと思っています。

中村 地盤品質判定士はできたばかりということと、まだその利用する仕組みがないわけですから、十分な数というのはいきません。現在882名の登録者がいます。全国的にはやはり東京が圧倒的に多くて、不在の県は山梨1県、その他は必ず数名います。だいたい県に平均5、6名いるのですが、なぜか山梨はいないですね。それで、液状化だけじゃなくて、斜面崩壊などの問題も扱うわけですね。そういう所を何故宅地にするのかというのは、私もいつも思います。被災したときに、地盤工学会ではよく調査団を組んで、何故そういう

所が被災するのかと調査するときに、結構歴史の先生と行動を一緒にすることがあります。そうすると、昔はですね、科学的なものがないときは、災害地を避けて家を作っていたのです。ですから、私が印象的だったのは、鹿児島のシラスの斜面災害のときに、江戸時代は斜面災害で家が潰されたり被害が出たことはなかったと、斜面の下には人は住まなかったと、これがやはり住むようになった。液状化も同じだと思うのですが、そういうところには昔は住まなかったのですよ。でも利便性などで住むようになって、ここは社会学の世界なのか、我々とは一歩違うところがあります。

橋本 先ほどの難しい問題の方ですけども、液状化はマグニチュードとエネルギーの問題です。それで、その場所の加速度がどのくらいか、それによって液状化する、しないというのが、その場所によって変わります。例えば、今まで液状化していないところであっても、熊本地震では液状化しているわけです。エネルギーがでかければ、東日本大震災だってでかいところは、あれは津波でなくなっているだけで、液状化はしているわけです。それを全部防げるかといったら、みんな住んでいるわけですから、じゃあ規制はというと、私も委員会などで言うのですが、やはりそこは管理する側が規制はできないとかですね、そういったのはあります。自然堤防みたいな小高いところは、液状化しないで安全に住んでいて、だんだん皆さん同じですよ、津波だって同じです。津波に遭ったときは山側に逃げたけれど、また海側に来て、また津波が来る、その繰り返しをずっとやっている。やはり利便性との絡みなので、社会的なこともありますけれど、完全に防ぐというのは難しいと思います。ただ、そういったものの危険性の情報はちゃんと発信して、その人が分かった上で進んでもらいたいと、そういった情報は何か出しといてほしいなど、情報は消えてしまうので、それは出す方向で行ってはどうでしょうかということです。たしかに厳しいというのは分かりますけどね。

参加者 中川さんにお聞きしたいです。東京都の

手引きは大変素晴らしいものだと思いますが、結局既存の建物について言っているわけで、それについては調査もできるし、一定の対策も立てられると、そういう前提で書かれているわけですが、そうであれば、一步進めて、新規に建てる場合についても同じ発想でもってきちっと調査して、対策ということを義務付ける。確認の対象にするとかですね。そういうところまでさらに進めるという発想はないのかというのが1つ目の質問です。それともう1つは、日弁連の意見書が出ていますけれども、これは日弁連の消費者委員会の土地住宅部会で作ったものだと思います。私もメンバーですが、その中で設計者・施工業者に標準貫入試験の実施、報告を義務付けるといふ提言をしています。それをやれば、絶対ではないかもしれませんが、大きな問題は解決できるのかなと、もちろんその費用というのは、消費者が負担するというのが前提ではありますけれども、そういう提言についてですね、我々はこれを是非やるべきだと提言したわけですが、これは他の方を含めて、専門家の方から見てどういった評価をされるのかということをお聞きしたいという2つです。

中川 ご存知のとおり、建築確認というのは許可ではありませんので、あくまで確認、建築基準法に書かれていることを審査し、適合していれば確認済証を交付する制度です。先ほども言いましたが、その目的は1条に書かれています。最低限の基準です。また建築基準法の耐震性能は大地震の時に建物が継続使用するということを求めているのです。じゃあそれでいいのかという議論ですが、建築物の耐震性能はやはり買う人を選んでもらうことが必要です。建築基準法の耐震基準は最低限のレベルですから、もっと高いものをお望みであれば、1つの方法として、住宅性能表示制度を使って、きちんと耐震性の高い建物を建てましょうと、どういうものをお求めですかと、それに対してこういうメニューがありますということを建築主に提示していくのが、現時点で実施可能な対応であると思っています。それ以上のものを建築基準法に求めるのであれば、建築基

準法自体を変えなければならないという議論になってしまいますので、それは違うのかなと個人的には思います。

高木 2つ目の質問についてはどなたかご意見はありますか。ボーリング調査の義務付けについて、費用は消費者負担となりますが、技術者から見てその提言はどうかという質問です。

橋本 理想的にはそうです。私もそう思いますけど、でもそれに対してお金が、1軒1軒全部そこまでやるのかということなのだと思います。液状化するのが分かるか分からないかのときからボーリングをやりますか、液状化になるとしたらボーリングが必要だねと思うのですが、その境目が今ひとつ分からないところ、そういうところもあるのだと思います。でも、理想からすれば、私はやってほしいと、そういう意味では、液状化に関する基準でボーリングと記載されているのは、そういう基準を作った委員会の先生方も、同じようにボーリングが理想だと思っているのです。

中村 先ほど私は講演の中でスクリーニングの話をしました。性能表示の方で液状化の情報がありませんけれども、参考情報から義務付け、それからスクリーニングですね、そこまで義務付けした方が良いと思うのです。例えば、液状化が問題にならないしっかりしたところ、実は私の家も地盤調査は一切していません。私の選んだところは大丈夫で、隣が不同沈下したりしています。かなりのものは調査をしなくても我々の感覚で選べます。それがまさにスクリーニングだと思うのです。事故の数って1年間で例えば100万戸の家を作って、そのうち何戸が事故に遭うかということ、そう考えるとその100万戸に義務付けることが良いかということがあります。それから、液状化であればたぶんボーリングは1本なのでしょうが、傾斜地などになると、1本では足りないということが出てきます。ですから、そういう意味でもなかなか全体に強制するだけのものを作るのは非常に難しいと思うのです。やはり情報提供の義務化と、スクリーニングまで、スクリーニングは液状化だけでなく浸水とか災害に関するものを含めてですね、そういうのをきっちりと義務付けて重要事項に書

き込んで、そこで危険性があれば調査をするということが重要なと感じます。

木村 造成段階で、一定の造成面積に応じて何本かボーリングをなさないと、最低3本ボーリングなさないと、それから何m<sup>2</sup>を超えたら何m<sup>2</sup>を超える毎にもう1本掘りなさいと、それを提供なさないと義務付けると、かなりの部分は節約できます。ただ先ほど中川様がおっしゃっていましたけど、どういう強い建物、最低ラインの建築基準法の基準からさらに加えてどんな強い建物を建てる

かというのは各個人の選択でしょう。「建築基準法の最低基準って何」と言ったら、「巨大地震が来ても人が死なない。でも、家が壊れてもしょうがない」ということで、社会の制度ですからどこかで割り切らなきゃいけない。それに類する割り切り方として、すべからくボーリングを義務付けるのが正しいかという、私はちょっと疑問だと思う。

高木 お時間になりました。パネリストの方々ありがとうございました。

### 液状化対策の法規制の強化等を求めるアピール

地震による液状化被害については、1964年新潟地震で社会的に広く認知されるようになり、その後も1978年宮城県沖地震、1987年千葉県東方沖地震、1995年兵庫県南部地震、2004年新潟県中越地震等で幾度も経験しながら、その対策は極めて限定的にしか進められてきませんでした。平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、関東・東北地方で広範の被害が生じ、中でも臨海部や旧河道の埋立地域で深刻な液状化被害が発生しました。その結果、改めて液状化対策の必要性が認識されるようになり、国土交通省から平成25年4月1日付けで「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」（以下「ガイドライン」）が出され、各地方自治体レベルでも対策の必要性が指摘されるなどしてきたところですが、未だ十分とはいえない状況です。

液状化被害に備えるためには、まずは①宅地造成段階において対策がとられるべきですが、現行の法制度は限定的なものにすぎません。すなわち、宅地造成についての主な規制である宅地造成等規制法の第3条、第8条は宅地造成工事規制区域内における500m<sup>2</sup>以上の宅地造成面積等一定の工事に関して都道府県知事の許可を必要とし、同法9条の委任による同法施行令第2章には一定の技術基準が設けられていますが、宅地造成の規制範囲が極めて限定されている上に、地盤の締固めや排水に関して具体的な規制を欠いています。現実の宅地造成工事に関しては具体的な技術基準が一応は設けられているものの、前述の国土交通省のガイドラインは震度5程度の地震動を前提にしている点で限界があり、「宅地防災マニュアル」（1988年建設省策定）などと併せ、これらを告示化するなど、法的強制力を付与する必要があります。

また、戸建住宅における液状化対策の大前提として、②消費者が宅地や建売住宅を購入する際や宅地上に住宅を建築する際に、当該地盤の液状化リスクや対策工法について十分な情報提供がなされるべきところですが、実態としてはほとんど説明されていません。

そこで、我々は、地震による液状化被害への対策として、以下のとおり法規制の強化等をすることを提言します。

- ① 宅地造成段階における法規制として、宅地造成等規制法の許可制の適用範囲を広げ、一定面積を超える宅地造成工事全てに適用されるとするとともに、液状化対策等を目的とした具体的規定を義務化し（地盤調査義務、液状化判定義務、液状化対策義務等）、工事許可・開発許可等の条件とすること。また、その場合の地盤調査及び液状化判定は、調査・判定士等の地盤に関する一定の技術的知見を有する者により実施するものとし、そのための法的資格制度を喫緊に確立すること。
- ② 宅地売買の際の宅地建物取引業者である売主・仲介業者に、地盤調査結果についての説明義務、既存の地盤調査書類や液状化マップの交付など液状化リスク及び液状化対策の必要性に関する情報の提供義務を課すこと。この場合の情報提供のあり方としては、専門的知見を有する相談窓口（地盤工学会や東京都が実施している液状化対策アドバイザー制度等）に繋ぐ等の方法も併せて活用すべきである。
- ③ 建築確認申請を受け付けた行政や指定確認検査機関は、対象地が液状化対策の検討が必要な地域と推測される場合には、液状化判定を促すなど注意喚起を積極的に行うべきである。

2017年5月27日

欠陥住宅被害連絡協議会（欠陥住宅全国ネット）東京大会参加者一同

# 「中古住宅にかかわる最近の状況と問題点」の報告

京都ネット 報告担当班

## 1 はじめに

2日目のトップバッターは、この日のメイン企画として、今春の京都ネットの大会で取り上げた中古住宅問題、特に宅建業法の改正によって導入される既存住宅状況調査（インスペクション）の制度とその問題点に関して、京都ネットから報告させていただきました。

平成29年4月に開催した京都ネット大会では3時間半を費やして詳細な報告を行いました。今回は時間の関係もあり、1時間半のダイジェスト版で京都ネットの各担当者より報告を行いました。以下、各パートの担当者からリレー形式で報告させていただきます。

## 2 中古住宅売買における仲介業者の調査・説明義務について

まず、議論の前提として、従前の裁判例では中古住宅売買における仲介業者の調査・説明義務につきどのような判断がなされてきたかを調査・分析しましたので、その結果を報告いたしました。事案類型としては、雨漏り、傾きに関するものが比較的多くみられ、それ以外にシロアリ被害、変わったところでは大量のコウモリが屋根裏に棲みついでおり糞尿により汚染されていたというような事例もありました。

裁判所の基本的な判断枠組みは、仲介業者は建築の専門家ではないので、建築に関する専門的知見を前提とした調査・説明義務は負わないものの、仲介業者があらかじめ物件の瑕疵を知っていた場合や、知らなくても容易に発見できる部分に瑕疵の徴候が見て取れるような場合には、当該瑕



疵についてさらに調査したり、説明したりする義務を認めるというものです。

具体的な事例でも、例えば雨漏りについて、仲介業者が物件を見学する際に雨漏りの箇所が複数あると認識し、居住に適さないのではないかとこの疑いを抱く契機が十分に存在したと認められる場合につき、雨漏りの箇所が複数あることなどを説明し、更なる調査を尽くすよう促す業務上の一般的注意義務を負っていたとするものや、傾きについて、以前顧客から建物が傾いているとして購入を断られた物件につき、売主に対し傾斜の原因等を確認しなかったこと等から仲介業者の義務違反を認めたものがありました。

一方で、前記のコウモリが棲みついていたという事例では、目視や異臭等により異常に気づけたのではないかとされるにもかかわらず、仲介業者の責任が否定（ただし売主の瑕疵担保責任を肯定）されており、やや疑問が残るところです。

インスペクション制度の導入により、仲介業者の責任がどのように変わっていくか（あるいは変わらないのか）は未知数です。ただ、レアケースかもしれませんが、インスペクションでのチェック事項には含まれないものの、現場に行けば容易に分かるような欠陥現象があったような場合に、



インスペクションが実施されたことを理由に仲介業者の責任が否定されることがあってはならないと思います。インスペクションが仲介業者の責任逃れの手段とならないよう、今後の動向は十分に注視していく必要があるでしょう。

(弁護士 田籠 明)

### 3 「既存住宅売買の際のインスペクションについて」

続いて、宅地建物取引業法の一部改正により導入が予定されているインスペクション制度の概要について、改正条文や国土交通省提供の資料を引きながら報告しました。京都ネット大会では、国土交通省住宅局住宅生産課住宅瑕疵担当対策室長の石和田次郎様をお招きし、ご説明いただいたのですが、東京大会では上田敦弁護士が代わって報告しました。

今般の法改正では、既存住宅の流通を促進する目的から、①既存建物取引時の情報提供の充実に関する規定、②不動産取引により損害を被った消費者の確実な救済に関する規定、③宅地建物取引業者の団体による研修に関する規定が新たに設けられました。このうち、①の具体的内容として、不動産取引のプロである宅建業者が、専門家による建物状況調査（インスペクション）の活用を促すことで、売主・買主が安心して取引ができる市場環境を整備する趣旨で設けられたのが、新たなインスペクション制度になります。この改正部分については平成30年4月1日施行が予定されており、制度の運用はまさに目前に迫っています（なお、上記②及び③の改正点については、平成29年4月1日より既に施行されています）。

新たなインスペクション制度では、既存住宅の取引の段階ごとに、宅建業者を通じて住宅購入者に対してインスペクションに関する情報を提供することを内容としています。すなわち、①媒介契約締結時においては、宅建業者がインスペクション業者のあっせんの可否を示し、媒介依頼者の意向に応じてあっせんすること、②重要事項説明時には、媒介依頼者の意向に応じインスペクション

が実施された場合には、宅建業者は重要事項説明時においてインスペクション結果を買主に対して説明すること、③売買契約締結時においては、建物についてその基礎、外壁等の現況を売主・買主が相互に確認し、その内容を宅建業者から売主・買主に書面で交付すること、を内容としています。

これら新たな規定の解釈指針については、国土交通省に設けられた社会資本整備審議会産業分科会不動産部会が平成28年12月26日に公表した「改正宅地建物取引業法の施行に向けて」（以下、『施行に向けて』といいます）が参考になると思われます。

『施行に向けて』によりますと、実施が期待されるインスペクションの内容については、平成25年に国土交通省が公表した「既存住宅インスペクション・ガイドライン」に沿ったものが適当であるとされていること、既存住宅瑕疵保険への加入促進の観点から、インスペクションの対象部位及び方法は、上記「既存住宅インスペクション・ガイドライン」を踏まえつつ既存住宅瑕疵保険に加入される際に行われる現場検査の対象部位及び方法と同様とするものが適当である、と述べられています。もっとも、「既存住宅インスペクション・ガイドライン」に沿った調査が行われるとしても、瑕疵原因があったとしても具体的な劣化事象がなければ報告しなくても問題とならない点や、補修履歴の開示義務はないことなど、新たな制度のもとで果たして十分な調査がなされるのかどうか、不明な点は少なくありません。

媒介契約締結時において、媒介依頼者の意向を受けて行うべき宅建業者の「あっせん」については、『施行に向けて』では、インスペクション業者に関する単なる情報提供ではなく、売主又は買主とインスペクション業者の間で建物状況調査の実施に向けた具体的なやりとりが行われるように手配することが求められる、としています。

インスペクションが実施された場合に、宅建業者が重要事項説明時においてインスペクション結果を買主に対して行う説明については、国土交通省が「建物状況調査の結果の概要」という標題の説明要書式を作成していますが、その内容は極め

て簡易かつ表面的な内容であり、実質的な説明となりうるのかどうか、翻ってみれば、実際にはこの報告書書式の記載に必要な程度の簡単な調査しか行われたいのではないかと、といった疑問があります。

また、今回の改正では、建物状況調査に関連して、37条書面に「建物の構造耐力上主要な部分等の状況について当事者双方が確認した事項」を記載することが新たに定められました。ここにいう「当事者双方が確認した事項」について、『施行に向けて』では、「原則として、建物状況調査など既存住宅について専門的な第三者による調査が行われ、その「調査結果の概要」を重要事項として宅地建物取引業者が説明した上で契約締結に至った場合の当該「調査結果の概要」とし、これを37条書面に記載することとするべきである。また、これ以外の場合は、既存住宅の現況について当事者双方がどのような認識に基づいて契約を締結したかが明らかでないため、「当事者双方が確認した事項」は「無」として37条書面へ記載することが適当である」とされています。ここではあくまで「調査結果の概要」が対象とされており、詳細な調査結果までを想定してないことから、実際には、表面的な調査しか実施されないのではないかと、といった疑問があります。

新たなインスペクション制度は、既存住宅に関する情報を流通させるというその目的自体は評価できるものですが、実際に予定されている調査内容や流通させようとしている情報内容からすると、極めて表面的なものにとどまる可能性があることは否定できません。その一方で、表面的な調査であったとしても、これを実施しかつ37条書面に記載したことによって、後日になって判明した欠陥について買主が売主に責任追及する際の支障になるのではないかと、被害救済の足かせになるのではないかと、といった不安は拭えないように思います。

(弁護士 上田 敦)

## 4 インスペクションの現状と新制度との比較

4-1 現制度は、平成25年6月国土交通省「既

存住宅インスペクション・ガイドライン」【以下現制度】に基づき検査を行っている。以下は国土交通省告示第82号「既存住宅状況調査方法基準」【以下新制度】の相違の部分である。

### ◆制度上の違い。

#### ・検査する人

##### 【現制度】

建築士及び施工管理技士（二級の場合は建築又は躯体且つ仕上の両方の資格を有するもの）

##### 【新制度】

建築士且つ、建築士として設計を行う事ができる建物の範囲

#### ・検査対象・調査対象

##### 【現制度】

1. 構造耐力上の安全性に問題のある可能性が高いもの  
(例) 蟻害、腐朽・腐食射瞬、躯体のひび割れ・欠損等
2. 雨漏り・水漏れが発生している、又は発生する可能性が高いもの (例) 雨漏りや漏水等
3. 設備配管に日常生活上支障のある劣化等が生じているもの  
(例) 給排水管の漏れや詰まり等

##### 【新制度】

1. 構造耐力上主要な部分の調査（構造に応じて規定）
2. 雨水の浸入を防止する部分の調査（構造に応じて規定）
3. 耐震性に関する書類の確認（第11条）

#### ・配管設備

##### 【現制度】

給水給湯管・排水管・排気ダクトが含まれる

##### 【新制度】 検査はオプション

#### ・耐震性に関する書類の確認

##### 【現制度】 無

##### 【新制度】 確認済証・検査済証・確認台帳記載事項証明書などなど

#### ・鉄筋本数確認

##### 【現制度】 オプション

##### 【新制度】 劣化事象が有った場合は調査

## ◆依頼者の違い

### 【現制度】

既存住宅の購入前の検査・自宅建築後10年経過前の検査・既存住宅売買かし保険等の検査・フラット35中古住宅適合証明の検査等、一般消費者からの依頼が中心と成って居るが依頼数はそう多くない。

### 【新制度】

不動産業者仲介前の調査・不動産業者既存住宅売買瑕疵保険等の検査など、不動産業者主体の依頼が多くなると考えられる。

## ◆罰則

### 【現制度】

講習機関が独自に決定するが建築士法とは違う。

### 【新制度】

建築士法による罰則

#### 4-2 制度の疑問点

- ・耐震性に関する書類の確認について、記載の内容は数字のみ羅列している書類も有り、とても耐震性を確認できない。
- ・土地に対する安全性、例：一見して解るほどの擁壁の危険性・地盤にクラック等が除外されている。
- ・地下車庫の構造の規定が無い
- ・あくまでも目視調査なのだが、調査した建築士に瑕疵までの責任が掛からないようにする内容が未定。
- ・調査項目、構造耐力上や雨水の侵入の調査は表面上でしか出来ない。

(建築士 橋本光生)

## 5 問題提起・討論

### (1) 予定されている制度の活用場面～「安心R住宅」や住宅瑕疵保険との関係

既に説明されたとおり、既存住宅インスペクション制度は、「構造耐力上主要な部分」と「雨水の浸入を防止する部分」についての「劣化事象の有無」を、建築士が「目視のみ」で調査し、依頼者に報告する制度です。それ以上の意味はなく、例えば、瑕疵の有無や性能の程度の判定もし

ないし、建築基準関係法令への適合や設計図書との照合も行いません。そして、インスペクターは、原則として、調査結果について保証責任を負いません。

このような制度が、中古住宅流通促進にどう利用されるということなのでしょうか。この点については、「安心R住宅」と既存住宅瑕疵保険という2つの制度が関連づけて用意されています。

まず、「安心R住宅」とは、インスペクションが実施されて「劣化事象なし」との評価がなされた既存住宅に、国がお墨付きを与える制度です。具体的には、不動産広告において安心マークが付されることによって、流通促進を図ろうというものです。

次に、既存住宅瑕疵保険は、従前からあった中古住宅に関する保険ですが、ほとんど利用実績がありませんでした。これをインスペクションと関連づけることで利用促進を図ろうというわけです。注意すべきは、売主が宅建業者か個人かで保険の建付が変わることです。①宅建業者が「安心R住宅」として売る場面では、売主の瑕疵担保責任の担保のために付保できますが、これに対し、②個人間売買の場合に買主が保険に入ろうとすれば、インスペクションを依頼し、そのインスペクション結果を信用して買うからインスペクターの責任を問えるように付保するという建付とされています。保険を成立させるため、このような建付にしたらしく、付保されない場合には、保証はないということのようです。

#### (2) 制度の問題点

##### ア インスペクション制度自体の問題

依頼者には詳細なインスペクション結果報告書が交付されますが、依頼者が売主の場合、買主には宅建業者から概要書1枚が交付されるにとどまります。買主が詳細な情報を訊きたければインスペクターに問い合せることになりますが、インスペクターには詳細なインスペクション結果について開示義務はありません。これで買主に対する情報提供として十分と言えるのでしょうか。

##### イ 劣化事象のみを対象にすることの問題

このインスペクションは、要するに、雨漏りと構造耐力上主要な部分の「不具合現象」のみを目視調査する制度ですから、たとえ、調査において瑕疵（欠陥原因）そのものが発見されても、上記の劣化事象が発生していない限り、報告書には「劣化事象なし」と記載されることになります。

インスペクションで、一見して明らかな壁量不足、緊結不良、偏心等といった構造欠陥に気づいても、劣化事象がなければ報告義務がないのです。例えば、平成10年頃までに建てられた木造三階建住宅などには、構造欠陥・防火欠陥が圧倒的に多いわけですが、このようなものが「安心R住宅」というお墨付きを得て流通に置かれることは、新たな欠陥住宅被害を生むのではないのでしょうか。

ウ 「劣化事象あり」の結果が買主に伝わるのか

現に劣化事象があっても、「劣化事象あり」のままでは、「安心R住宅」にもならず、付保もされないの、流通に置こうとすると補修する必要があります。そこで問題になるのが補修の方法です。

例えば、①地盤沈下で傾斜がある場合でも、傾斜した床の上に更に床を水平に張れば、「劣化事象なし」になってしまいます。②雨漏りの場合、雨漏りの痕跡や表面的な一次防水部分だけを補修すると、内部に残る二次防水の瑕疵が隠蔽されてしまいます。この時、2度目のインスペクションで別のインスペクターに依頼すれば、補修履歴は完全に闇に葬られることになります。

つまり、売主にとって不都合なインスペクション結果が出た場合でも、それを隠して売ることが可能で、「安心R住宅」として流通に乗る制度になっているのです。

エ インスペクションの担い手の問題

インスペクション業務は、仕事が減っている代願建築士にとって「新たな食いブチ」と歓迎されることでしょう。少なくとも、調査の甘い建築士ほど、売主（宅建業者）からの依頼が集中することが容易に予想されます。

(3) 売買契約の法律関係に与える影響

このような制度は、売主の瑕疵担保責任や仲介業者の説明義務に少なからぬ影響を与えることでしょう。例えば、消費者に不利益な事態として、次のような事態の発生が危惧されます。

ア インスペクションの結果は、前述のようなインスペクションの内実と反して、安全性や品質・性能に対する「建築専門家のお墨付き」として、消費者に対し過剰な信用を与えるのではないのでしょうか。ところが、その信用は、必ずしも法的に保護されるとは限らない危険性があります。

イ 売主側がインスペクションを入れると、物理的瑕疵について「調査・説明義務を尽くした」との評価に流れやすくなってしまわないでしょうか。

ウ 沈下・傾斜や雨漏り等、売主が当然に知っていたはずの瑕疵の場合、不告知により瑕疵担保免責特約が制限される場面（民法572条）でも、売主側から「専門家でさえ発見できなかったから、素人では知りえなかった」という反論を招くのではないのでしょうか。

（弁護士 神崎 哲）

## 6 まとめ

本来、目視による簡易な調査では、安全性や品質・性能は把握できませんし、そのような詳細な情報を提供する制度にもなっていません。

ところが、国交省は、近年、新築着工件数が減少している中で、中古住宅売買・リフォームを活性化させたいという思惑のもと、このような制度を作り、「これまでの何もない状態よりはマシ」という説明をしています。

行政が安心・安全な住宅であるとお墨付きを与えることは、消費者に過大な信頼を生み、ひいては有害な結果をもたらす危険性があります。これでは、「ない方がマシ」な制度になりかねません。

京都ネットから提起した問題意識は、概ね全国ネットの先生方にも共感を得られたように思います。この制度については、今後の運用のあり方を注意深く見守っていくとともに、問題点を厳しく指摘してゆく必要性があります。

# 勝訴判決・和解の報告

## [1] 住紛処理制度発足後全国8件目の仲裁申請事件

弁護士 越 川 佳代子（福岡）

報告日：平成29年5月28日 東京大会

報告者：㊦ 越川佳代子

### I 事件の表示（通称事件名：住紛処理制度発足後全国8件目の仲裁申請事件）

|          |                                 |       |      |
|----------|---------------------------------|-------|------|
| 仲 裁 日    | 平成28年12月21日                     |       |      |
| 事 件 番 号  | 福岡県弁護士会住宅紛争審査会第460-14-100004号事件 |       |      |
| 住宅紛争処理委員 | 日野孝俊（弁護士）、永田一志（弁護士）、今村日出男（建築士）  |       |      |
| 代 理 人    | 越川佳代子                           | 協力建築士 | 片井克美 |

### II 事案の概要

|           |     |                   |     |                                                 |
|-----------|-----|-------------------|-----|-------------------------------------------------|
| 建物概要      | 所 在 | 福岡市城南区            |     |                                                 |
|           | 構 造 | 木造枠組壁工法           | 規 模 | 敷地143.81m <sup>2</sup> 、延面積102.49m <sup>2</sup> |
|           | 備 考 |                   |     |                                                 |
| 入手経緯      | 契 約 | 平成24年11月3日 工事請負契約 | 引 渡 | 平成25年5月3日                                       |
|           | 代 金 | 約1500万円           |     |                                                 |
|           | 備 考 |                   |     |                                                 |
| 相談（不具合現象） |     | 原状からのGL下がり        |     |                                                 |

### III 主張と判決の結果（○：認定 ×：否定 △：判断せず）

|                 |                                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 争 点<br>（相手方の反論） | ①地盤面、床高に関する合意及び違反の有無（○）、②その他建物の瑕疵の有無・相当補修費用（○～×）、③調査費用・弁護士費用（○～×）、④追加工事の有無（○～×）        |
| 欠 陥             | GL・FLの合意違反、耐力壁面材施工不良（面材違い・ビスピッチ・縁空き・目地不良）、外壁防水不良、排煙窓仕様不良、内装仕上未施工、排気ダクト仕様違反、外階段手すり子幅過大等 |

|                           |          |                                                                                                          |
|---------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 損害<br>(万円)                | 合 計      | 445万5918円（争いのない未払工事代金10万円との相殺後）／1253万1879円（認容額／請求額）                                                      |
|                           | ①代 金     | ／                                                                                                        |
|                           | ②修 補 費 用 | 366万4038円（地盤嵩上げ費用98万0944円、建物補修費用268万3094円）／862万5119円                                                     |
|                           | ③転 居 費 用 | 0円／ 24万4910円                                                                                             |
|                           | ④仮 住 賃 料 | 0円／ 8万4000円                                                                                              |
|                           | ⑤慰 謝 料   | 10万円／100万円                                                                                               |
|                           | ⑥調査鑑定費   | 18万円／ 43万7850円                                                                                           |
|                           | ⑦弁護士費用   | 40万円／110万円                                                                                               |
|                           | ⑧そ の 他   | ・ 1階テナント・駐車場賃料逸失利益：20万8000円（2ヶ月分）／69万円（6ヶ月分）<br>・ 工事代金過払：10万円／35万円<br>・ 被申請人による追加工事代金の主張：－9万6120円／約－30万円 |
| 責任<br>主体<br>と<br>法律<br>構成 | ①売 主     |                                                                                                          |
|                           | ②施 工 業 者 | 瑕疵担保責任、不法行為責任                                                                                            |
|                           | ③建 築 士   |                                                                                                          |
|                           | ④そ の 他   |                                                                                                          |

## IV コメント

### 1 仲裁判断分析（意義・射程・問題点等）

#### (1) 耐力壁面材のビス・釘ピッチ過大・縁空き不足について

外壁屋内側の石膏ボード張りは「告示（1541号）仕様」、屋外側のパーティクルボード張りは「大臣認定工法」だとして、別の基準による瑕疵判断を示した。

◆被申請人が施工誤差範囲だと主張するビスピッチ（仲裁判断添付瑕疵一覧表「5」）に関し、石膏ボードについては告示仕様規定違反（告示1541号「第1」「十六」に定める外周部100mm以下、中間部200mm以下）を即NGとしている。

一方、パーティクルボード（日本ノボパン工業製「novopanSTPⅡ」9mm厚）については、「認定された正しい施工仕様にて行うよう求められている」としながら、「性能評価図書の中に……施工性についての低減係数を……0.95と定めており、不良施工率が5%以内となっているかが判断の基準となる」「現地確認を行った箇所では概ね規定のビスピッチが確認でき、不良率5%を上回っているとはいえず瑕疵にはあ

たらない」と判断した。

⇒JIS規格品の石膏ボードについては不良施工率を問題とせずに告示違反のビスピッチ＝NGとし、大臣認定工法のパーティクルボードについてだけ釘打ちの不良施工率を検討する（性能評価試験における低減率範囲内であるかを評価する）というのは合理性があるのか？

→告示仕様規定も多少の安全率はみているはず。しかもパーティクルボードの認定工法における壁倍率や釘ピッチは、告示1541号がパーティクルボードについて定める基準と全て同じであり、ボード厚が異なるのみ（ただし、パーティクルボードは縁空き不良でNGと判断されたため、結果として外壁全面について張り替えの必要性が認められた）。

⇒もっとも、施工不良が施工誤差の範囲内か否かが争われるケースで、大臣認定材料・工法の場合、性能評価書を入手して試験条件の低減率を確認し、これを超える不良率の施工はNGだと主張してみるのには有用かと思われる。

→ただし、その不良率を建物全体における施

工不良箇所数のみで考えるのか、個別箇所の施工不良の程度を考慮するのか等、当てはめは慎重に行う必要がある。

◆ビス・釘の縁空き（瑕疵一覧表「8」）に関し、パーティクルボードについては大臣認定（認定書記載）基準違反の施工を、（全体に対して不良施工率5%以上であり）NGとしている。

一方、石膏ボードについては「告示仕様に（縁空きの）規定がない」として、メーカーマニュアルの縁空き基準違反にもかかわらずNG扱いしないのは不当である（もっとも、上記の通り石膏ボードはビスピッチが告示基準違反でNGと判断されたため、1階全面について張り替えの必要性が認められた）。

(2) 外部階段の手すり子幅（17cm）について

業界団体基準（11cm）を大幅に超えており危険であるにもかかわらず、「法令に違反するものではなく……瑕疵に該当しない」という認定は、別府マンション事件最高裁判決違背ではないか。

(3) その他

- ・ 瑕疵に関するその他の認定はそこまで不当ではないが、逸失利益（1階テナント賃料）の対象を補修工事期間の2ヶ月に限定したのはどうか（手続終了時まで賃貸募集もせずに内装仕上未了状態で証拠保全し、住紛委員も数回現場を見にきているのだから、もう少し乗せるべきではないか）。
- ・ 調査報告書記載の瑕疵の大半を認定しながら、調査費用を補修費用の5%に限定する合理性はどこにあるのか。
- ・ 申請人本人尋問の内容に触れることなく、追加工事に関する被申請人の請求を一部認めたのはどうなのか。

## 2 主張・立証上の工夫

依頼者がとにかくGLの問題にこだわっていたため、旧建物GL、新建物GLについて、複数の原況写真等を事細かに分析し、新GL<旧GL+200どころか、新GL<旧GLであることを具体的に数値で特定した。（が、仲裁判断では、被申請人が提出した測量時の写真1枚から、あっさり

新GL<旧GL+200であることを認定し、具体的な数値については言及しなかった）

## 3 住宅紛争処理（仲裁手続）について

(1) 長所

- ・ 申請費用が安い（1万円）
- ・ 申請後の外壁調査費用（足場施工・建物1面のサイディング撤去・原状復旧で約42万円）が審査会（住紛処理支援センター？）から支給されたのはとても良かった。審査会から業者に直接支払がなされ、申請人が費用を立て替えたりする必要もなかった。

→この外壁解体調査でパーティクルボードの全面的な縁空き不足が発見され、外壁屋外側全面のボード張り替えの必要性が認められた（申請前の自主調査では、外壁はごく一部しか解体しておらず、パーティクルボードの釘打ち状態を確認できた範囲はわずかであった）。

(2) 短所（?）

- ・ 依頼者が早期解決を希望していた関係で上訴システムのない仲裁手続を選んだが、申請から仲裁判断まで2年半以上かかり、裁判に比べて特に決着が早いということもなかった。裁判が控訴審にもつれ込んだ場合を考えると若干ましという程度か。
- 審理に時間がかかったというより、仲裁委員の選任手続や期日調整に2~3ヶ月もかかっていた（任期の関係で手続途中にも選任のやり直しがあった）。
- 仲裁判断の日時を予め指定しないなど、住紛委員の都合によって手続が恣意的に行われた印象がある。
- ・ 住紛委員が手続の主催に慣れていない。特に仲裁手続に精通していない。



## [2] 床不陸による健康被害事件

弁護士 三 浦 直 樹（大阪） & 一級建築士 木津田 秀 雄（神戸）



報告日：平成29年 5 月28日 東京大会

報告者：㊦ 三浦直樹、㊧ 木津田秀雄

### I 事件の表示（通称事件名：床不陸による健康被害事件）

|         |                       |       |       |
|---------|-----------------------|-------|-------|
| 和 解 日   | 平成29年 5 月 8 日         |       |       |
| 事 件 番 号 | 大阪地方裁判所 平成28年(メ)第503号 |       |       |
| 裁 判 官   | 杉浦徳宏                  |       |       |
| 代 理 人   | 三浦直樹、周々木晴香            | 協力建築士 | 木津田秀雄 |

### II 事案の概要

|           |     |                           |     |                                              |
|-----------|-----|---------------------------|-----|----------------------------------------------|
| 建物概要      | 所 在 | 大阪府                       |     |                                              |
|           | 構 造 | 軽量鉄骨造スレート葺 2 階建           | 規 模 | 敷地約120m <sup>2</sup> 、延床面積約100m <sup>2</sup> |
|           | 備 考 | 一戸建て 平成 2 年末頃建築           |     |                                              |
| 入手経緯      | 契 約 | 平成26年 1 月30日 売買契約         | 引 渡 | 平成26年 3 月 7 日                                |
|           | 代 金 | 約2700万円                   |     |                                              |
|           | 備 考 | 平成 2 年築の中古住宅              |     |                                              |
| 相談（不具合現象） |     | 台所床の不陸、台所流しの傾き、網戸と窓枠との隙間等 |     |                                              |

### III 主張と判決の結果

|                  |         |                                                |
|------------------|---------|------------------------------------------------|
| 争 点<br>（相手方の反論も） |         | 1）欠陥論（床の不陸、建物自体の傾き）<br>2）損害論（補修の要否、健康被害との因果関係） |
| 欠 陥              |         | L D K の床の不陸、建物自体の傾き                            |
| 損害<br>(万円)       | 合 計     | 45万円／3000万円（和解額／請求額）                           |
|                  | 代 金     | 0円／2650万円                                      |
|                  | 修 補 費 用 | 150万円相当の補修実施                                   |
|                  | 転 居 費 用 |                                                |
|                  | 仮 住 賃 料 |                                                |
|                  | 慰 謝 料   |                                                |
|                  | 調査鑑定費   | 調査鑑定費、弁護士費用、仲介手数料、登記費用等の合計350万円                |

|           |           |                             |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| 責任主体と法律構成 | 弁護士費用     | 同上                          |
|           | その他       | 同上                          |
|           | 売主        | 瑕疵担保、消契法の不実告知取消、詐欺取消、不法行為責任 |
|           | 施工業者      |                             |
|           | 建築士       |                             |
|           | その他(仲介業者) | 説明義務違反による債務不履行責任、不法行為責任     |

## IV コメント

### 1 事案の概要

- H26. 2 リフォーム中だった本件物件につき、売買契約を締結（内覧時、売主がリフォーム中であったため、依頼者は台所内には立ち入らず）。
- H26. 4 入居。同日、依頼者は、床の傾きに気付き、翌日、仲介業者にその旨伝える。数日後、確認に来た仲介業者は「床がたわんでいるだけなので問題ない」と取り合わず。
- 入居後、依頼者は原因不明のめまいや頭痛、頸部痛、手の痺れ等発症。
- H27. 2 売主側が床を計測。「沈んでいる東石を立てるだけの補修なら行う」との対応。
- H27. 6 依頼者の左顔面の感覚と動きが麻痺、通院開始。難聴も発症。
- H27. 7 依頼者の左腕と左手指に激痛。椎間板ヘルニア発症が判明。看護師としての職場を休職。
- H27.10 協力建築士の調査の結果、床の不陸は最大16/1000、建物全体で30mmの傾きを確認。
- H28. 1 地盤調査の結果、軟弱地盤の表層盛土下部の粘性土部分の圧密沈下との指摘。売主と仲介業者に対し、売買契約の取消・解除に基づく損害賠償請求の受任通知を発送。
- 相手方から、本件不具合が軟弱地盤による不同沈下に起因することの根拠資料の開示要求。
- 依頼者、頸椎症性神経根症の治療のた

め手術。

- H28. 7 調停申立。現地調停を含め、9期日を重ねる。

- H29. 5 調停外示談により、調停取下。

### 2 主張・立証上・和解交渉上の工夫等

売買契約時、既に築20年超の建物であったが、売主が不動産業者のため瑕疵担保期間2年。

法テラス案件であり、協力建築士の調査費用も法テラスで捻出した。

調査結果に照らしても、建物自体の傾きのみを理由とする解除主張は困難な事案であったが、依頼者が、床不陸が補修されても住みたくないと強く希望したため、契約解除を前提とした交渉を開始。

依頼者は、深刻な健康被害を訴えていたが、主治医からのヒアリングでも因果関係の立証困難と思われたため、損害とはせず、事情としての主張に留めていたが、調停主任からは、自分もパソコン操作時の姿勢等が原因で同様の診断を受けたことがあるが、床不陸や建物の傾斜に起因するものとは考えられないので、訴訟に移行したとしても、相当因果関係を認めることはあり得ない、と断言された。

売主側は、床不陸は瑕疵と認め、土間コン打設等の補修案を提案するも、建物全体の傾きについては、現地調停における調査の結果でも、3/1000を少し超える程度であり、買戻しに応じる社内基準「5/1000以上」に照らしても、瑕疵ではないと主張。

調停委員も、中古住宅で4/1000程度の傾きは許容範囲との心証だったが、現地調停時の「もう住めない」という依頼者の心情を慮り、出来るだ

け高値で第三者に転売できるよう、売主が瑕疵補修+ $a$ のリフォームを施した上で、仲介業者が無償で仲介する、というスキームが提案された。

最終的には、売主が床不陸の補修とは別に、欠陥と無関係な箇所についてもリフォームを無償で行い、仲介業者が解決金として45万円支払うとの内容で、調停外の和解が成立。

### 3 和解結果分析

瑕疵補修+ $a$ のリフォームと一定の解決金は獲得できたものの、好条件での転売が成立しなければ、結局、住み続けるという選択を強いることにならざるを得ない点で、忸怩たる思いがある。

## [3] 排水不良宅造地・須賀川市敗訴事件

弁護士 渡 邊 純（福島）

報告日：平成29年 5 月28日 東京大会

報告者：㊦ 渡邊 純

### I 事件の表示（通称事件名：排水不良宅造地・須賀川市敗訴事件）

|         |                |  |  |
|---------|----------------|--|--|
| 判 決 日   | 平成29年 4 月21日   |  |  |
| 事 件 番 号 | 平成25年(ワ)第230号  |  |  |
| 裁 判 官   | 上拂大作、目黒大輔、南雲大輔 |  |  |
| 代 理 人   | 渡邊 純           |  |  |

### II 事案の概要

|       |     |                                     |     |                  |
|-------|-----|-------------------------------------|-----|------------------|
| 建物概要  | 所 在 | 福島県須賀川市                             |     |                  |
|       | 土地等 | 原告A、Bの各宅地+建物                        | 規 模 |                  |
|       | 備 考 | 宅地造成地の瑕疵                            |     |                  |
| 入手経緯  | 契 約 | 平成5年土地購入同地上に建物建築                    | 引 渡 | 原告A平成8年、原告B平成10年 |
|       | 代 金 | 原告A・2240万円（土地・建物）、原告B・2650万円（土地・建物） |     |                  |
|       | 備 考 |                                     |     |                  |
| 控訴の有無 |     | 控訴なし。確定                             |     |                  |

### Ⅲ 主張と判決の結果

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 争点<br>(相手方の反論も) | 平成4年、合併前の旧岩瀬村（現在の須賀川市）は、郡山地方土地開発公社が宅地造成した宅地（ニュータウン）を分譲販売したところ、原告A、Bは、平成5年に同分譲地を購入し、同地上に建物を建築した。その後、東日本大震災による地震で二段状の法面が崩壊し、地上の建物の基礎部が損傷し利用不能となった。原告らは、購入した造成土地は造成時に地盤の安定検討がなされておらず、また施工時に排水対策をしておらず、隠れた瑕疵があると主張した（ほかに不法行為、錯誤無効を主張）。被告市は、造成した企業体は適切な造成工事を行い、工事には何ら問題はなく、土地の崩壊は、東日本大震災による震度6強の予測できない地震により崩壊したもので瑕疵はないと争った。 |
| 欠陥              | 判決では、暗渠排水の排水能力が不十分な状態であり、より安全側に立って安定検討をすべきところ、実際には安定計算を行わず、造成土地は地震に対する必要な安全率を満たしておらず、地震動に耐えきれずに地盤崩壊を惹起したものであり瑕疵ある土地と認定した上、東日本大震災による地震動は大きいものではあるが、本件崩壊事故の誘因となったにすぎず、根本的原因是な排水対策を怠ったことなどにあり、隠れた瑕疵に当たる（民570条）と判示した。                                                                                                       |
| 損害<br>(万円)      | <div>合計</div> 原告A 2460万円／3636万円余（認容／請求額）<br>原告B 2650万円／4080万円余（認容／請求額）                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Ⅳ コメント（吉岡和弘がコメントさせていただきます）

1 地盤訴訟の困難性に加え、巨大地震被害の事案で、しかも自治体を被告にした、いわば三重苦の事案での勝訴は、画期的である。

2 判決では、「谷埋め盛土」という用語を用いずに「丘陵に挟まれた沢状の地形では周辺から地下水がたまりやすく、地震時に盛り土が滑動または崩壊することが広く知られている」と言い切っている点、「盛土の安定性を阻害する水を盛土外へ排出する盛土施工を行うことは……当時においても標準的な工事水準であった」とも認定している点、平成5年当時の造成工事について、こうした認定は素晴らしい。

3 しかも、盛土の特殊性（沢を埋めた盛土は地震時に活動し易い、盛土は締め固めるだけでなく他の要素も十分に検討すべき）などに着目した認定も画期的である。

4 なによりも、本判決では、「東日本大震災による地震動は大きいものではあるが、本件崩壊事故の誘因となったにすぎず、根本的原因是な排水対策を怠ったことなどにある」と判示し、市の「崩壊は地震によるもの」との不可抗力（天災）

の抗弁を明確に排斥し、地震動は、崩壊の「誘因・契機」にすぎず、崩壊の原因は「地盤の安定検討を懈怠し、地震に対する必要な安全率を満たさない造成上の瑕疵が原因であると明確に認定した点は、画期的である。これまで、地震による不可抗力（天災）の抗弁を否定した事案として、神戸地判平成10年6月11日（欠陥住宅判例第1集318頁）は、阪神大震災で9階建て鉄骨建物に溶接不良があり同建物が全壊した事案で、施工業者が大地震による不可抗力の天災と主張したのに対し、同地裁は「大半の建物が地震による滅失したわけではないから未だ不可抗力とは言えない」と判示したものがあがあるが、本判決のように、震度6強という強い地震で造成地の地盤が崩壊した事案につき「地震動は大きい、崩壊の誘因にすぎない」と明確に言い切っている点で、今後の地震による被害事例に常に引用されることになろう判決という意味で、先例的価値がある判決といえよう。

5 担当弁護士によると、瑕疵判断の基準を探し求めて、図書館の蔵書や、図書館蔵書のweb上での検索システムを使って文献を捜し求め、川崎市の技術指針、日本道路協会・「道路工要綱」、東京

土木施工管理技士会「DOBOKU技師会東京」の機関紙から施工業者の技術部長が書かれた「若年技術者のための基礎知識」と題する論文を発見し、これを証拠提出したところ、裁判所はこれらに着目し、瑕疵判断をしてくれたとのことである。地道な資料探索の努力が実った判決といえよ

う。また、施工業者側の資料を証拠にした発想もすばらしい。

6 ちなみに、福島地裁郡山支部は、別件でも画期的判決を言い渡している（平成22年1月26日判決・その控訴審の仙台高裁平成22年10月29日判決（判例秘書））。

## [4] 雨漏り被害事件



弁護士 村田 正 人（三重）

報告日：平成29年5月28日 東京大会

報告者：㊦ 村田正人

### I 事件の表示（通称事件名：雨漏り被害事件）

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 判 決 日   | 津地方裁判所 平成29年3月30日判決（控訴） |
| 事 件 番 号 | 平成24年（ワ）第177号 損害賠償請求事件  |
| 裁 判 官   | 岡田治、瀬戸さやか、大久保陽久         |
| 代 理 人   | 村田正人 外                  |

### II 事案の概要

|           |     |                        |     |                                               |
|-----------|-----|------------------------|-----|-----------------------------------------------|
| 構造物<br>概要 | 所 在 | 三重県伊勢市                 |     |                                               |
|           | 構 造 | 木造かわらぶき2階建             | 規 模 | 1階 65.00m <sup>2</sup> 2階 64.50m <sup>2</sup> |
|           | 備 考 |                        |     |                                               |
| 入手経緯      | 契 約 | 平成19年4月21日 契約          | 引 渡 | 平成19年11月初旬ころ                                  |
|           | 代 金 | 2880万5632円、追加費用49万988円 |     |                                               |
|           | 備 考 | 窓にドイツのシェアリング窓社製のものを使用  |     |                                               |
| 相談（不具合現象） |     | 雨漏り、浴室の漏水              |     |                                               |

### III 主張と判決の結果（○：認定 ×：否定 △：判断せず）

|                 |                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| 争 点<br>（相手方の反論） | ①瑕疵担保責任（○）、②除斥期間（×）、③会社と代表者の共同不法行為責任（○）<br>③消滅時効（×）④時機に後れた攻撃防御方法（×） |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|

|                           |          |                                                                        |
|---------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------|
| 欠                         | 陥        | ・窓や壁からの雨漏り ・風呂の漏水                                                      |
| 損害<br>(万円)                | 合 計      | 1485万2571円／2145万195円 （認容額 / 請求額）                                       |
|                           | ④代 金     | ／                                                                      |
|                           | ⑥修 補 費 用 | ア 東壁と南壁の補修費用 635万 400円／635万 400円                                       |
|                           |          | イ 北壁と西壁の補修費用 630万1138円／630万1138円                                       |
|                           |          | ウ 浴室の補修費用 0円／147万7440円                                                 |
|                           | ⑦慰 謝 料   | キ 0円／300万円                                                             |
|                           | ⑧調査鑑定費   | エ 調査費用 11万8800円／27万円、オ 補修期間中の仮住居費用 30万円／120万3400円、カ 引越費用 43万円／45万4500円 |
|                           | ⑨弁護士費用   | ケ 135万233円／195万円                                                       |
| 責任<br>主体<br>と<br>法律<br>構成 | ①施 工 業 者 | 瑕疵担保責任（請負契約）共同不法行為（会社と代表者）                                             |
|                           | ②建 築 士   |                                                                        |

## Ⅳ 鑑定等について

### 1 裁判所鑑定人等の人選（又は相手方の私的鑑定人の資質）について

依頼者が相談前に自費で散水試験を実施、提訴後に裁判所に鑑定を申請し採用された。裁判所の鑑定は、東壁と南壁の瑕疵原因と補修費用の範囲だけであったので、北壁と西壁の補修費用について、一級建築士による私的意見書を依頼した。また、同建築士により、破壊検査をしたうえで、私的意見書の作成を依頼した。

### 2 不利な専門家意見（鑑定書等）を建築技術論的に乗り越えた方法（立証上の工夫等）について

本件では、被告の施工業者から専門家意見は出ていないが、被告は、雨漏りの補修方法について、①プレッシャーの調整、②ステンレス製の水切りカバーの設置、③コーキングの組み合わせで補修できると主張するので、裁判所の鑑定のほか、私的意見書の作成を行い、かつ、最終段階でも破壊検査を実施した。

### 3 不利な専門家意見（鑑定書等）を訴訟技術的に乗り越えた方法（主張や訴訟行為上の工夫等）について

被告が雨漏り原因の内部構造が視認できないこ

とをよいことに、難解な主張を続けるので、現地調停を行い、裁判官に雨漏りの痕跡を目視してもらった（瑕疵現象の確認）。

また、瑕疵原因が目視困難であるので、破壊検査を実施して内部構造を調べ、瑕疵原因についての私的意見書を作成してもらった。

## Ⅴ コメント

### 1 判決分析(意義・射程・問題点等)

本件は雨漏り瑕疵の判決であるが、窓がドイツ製の特殊なもの（内開き、内倒しの2通りで窓が開閉できるドレーキップ式）を使用しているため、業者が窓のプレッシャーの調整の問題で雨漏りが起きるもので、サッシの施工瑕疵ではないと強弁するので、その間違いを裁判官に理解してもらうのに苦労した。

裁判所が選任した鑑定人の散水試験で、散水試験中に激しく漏水した箇所があったことから、雨漏りは少量ではないこと、鑑定人が指摘している東面、南面の建具の取替え及び取替えに伴う外壁の補修、外壁面の止水対応、ベランダ床防水の端部納めの改修等から東面、南面外壁全面の改修、建具取替えに伴い、屋内壁面の補修も必要であるとの認定を受け、東面、南面の補修費用は全額が認容された。

また、私的意見書に基づき、北面、西面の補修費用も全額が認容された。

責任論は、瑕疵担保責任と共同不法行為責任の双方を認めている。不法行為責任は、最高裁23.7.21判決と最高裁23.7.21を引用している。業者の除斥期間や消滅時効、時機に後れた攻撃防御方法の主張は、いずれも退けた。

損害論は、遅延損害金の関係で、共同不法行為による損害額を認定した。

判決は、補修費用の全額を認めたものの、浴室の水漏れと慰謝料を認めず、調査費用は11万8800円（請求額27万円）、補修期間中の仮住居費用は30万円（請求額は120万3400円）、

引越費用は43万円（請求額45万4500円）の一部認容にとどまったという課題を残した。

## 2 主張・立証上の工夫

自費の散水試験、裁判所の鑑定、一級建築士の私的意見書など、専門家の意見で勝訴できた。

## 3 所 感

裁判所の鑑定費用は約80万円であり、当初の鑑定を雨漏被害が顕著な東面、南面の壁面などに限定して申請したため、あとから、北面、西面の壁の追加鑑定が必要となったが、再度の鑑定で約80万円を再度支出することが困難であった。多額の鑑定費用の負担が今後の課題である。

（追記）被告は、判決を不服として名古屋高裁に控訴したが、裁判上の和解で解決した。和解内容は、遅延損害金を含む損害賠償金を2140万4590円とし、内金1004万1230円を住宅性能保証制度に基づく保険金から住宅保証機構株式会社が支払い、残金1136万3360円を建築業者と代表者が連帯して支払うという内容であった。

# [5] 基礎・雨漏り等 20年経過直前受任→17条決定 →和解事件

弁護士 千葉晃平（仙台） & 弁護士 宮腰英洋（仙台）  
& 一級建築士 伊藤雅敏（仙台）



報告日：平成29年5月28日 東京大会

報告者：㊦ 千葉晃平、㊦ 宮腰英洋、㊦ 伊藤雅敏

## I 事件の表示（通称事件名：基礎・雨漏り等 20年経過直前受任→17条決定→和解事件）

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 和 解 日 | 平成28年12月19日（仙台地裁古川支部平成27年（ワ）15号） |
| 代 理 人 | 千葉晃平、宮腰英洋                        |



## Ⅱ 事案の概要

|             |     |                                           |     |                      |
|-------------|-----|-------------------------------------------|-----|----------------------|
| 建物・<br>土地概要 | 所 在 | 宮城県遠田郡田尻                                  |     |                      |
|             | 構 造 | 木造鉄板葺 2 階建                                | 規 模 | 159.82m <sup>2</sup> |
|             | 備 考 | 平成 6 年 10 月 建築確認申請、同 7 年 2 月 27 日 引渡し（登記） |     |                      |
| 相談（不具合現象）   |     | 1 雨漏り 2 基礎かぶり厚不足 3 断熱不足等                  |     |                      |

## Ⅲ 主張と判決の結果

|                 |              |                                                   |
|-----------------|--------------|---------------------------------------------------|
| 争点<br>(相手方の反論も) | 1            | 雨漏り<br>←当社施工ではない、経年劣化                             |
|                 | 2            | 基礎かぶり厚不足<br>←実害無し、「基礎」の施工からは20年経過している、補修は耐震補強で足りる |
|                 | 3            | 断熱不足等<br>←違反事実なし                                  |
|                 | 4            | 時効・除斥期間<br>←時効は経過している。「基礎」施工からは20年経過している。         |
|                 |              |                                                   |
| 欠陥              | 上記争点1～3のとおり。 |                                                   |
| 損害<br>(万円)      | 合計           | 2351万8906円／1000万円（請求額／和解額）                        |
|                 | 補修費          | 1813万824円                                         |
|                 | 移転費          | 50万円                                              |
|                 | 建築士調査        | 81万円                                              |
|                 | 慰謝料          | 200万円                                             |
|                 | 弁護士費用        | 213万8082円                                         |

## Ⅳ コメント

1 20年経過が迫っていた。

平成 7 年 2 月 27 日 引渡し、受任は同 27 年 1 月、  
提訴は同 27 年 2 月 10 日。

相手方は被害者本人の面前では「対応する」と

いいながら、書面確認は拒否し続けてきた。

2 付調停の後、17条決定を受けて、訴訟上の和解に至る。17条決定のメリット・デメリットがあるかとは思われる。

3 業者の耐震補強の補修案は排斥された。

## [6] 東日本大震災・ソイルセメント地盤保証事件

弁護士 千葉晃平（仙台） & 弁護士 宮腰英洋（仙台）

報告日：平成29年 5月28日 東京大会

報告者：㊦ 千葉晃平、㊦ 宮腰英洋

### I 事件の表示（通称事件名：東日本大震災・ソイルセメント地盤保証事件）

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 和解日 | 平成29年 4月12日（仙台簡裁平成28年(メ)42号） |
| 代理人 | 千葉晃平、宮腰英洋                    |

### II 事案の概要

|             |    |                                 |    |                      |
|-------------|----|---------------------------------|----|----------------------|
| 土地・<br>建物概要 | 所在 | 宮城県                             |    |                      |
|             | 構造 | 木造枠組壁工法・三州陶器瓦葺 2階建              | 規模 | 209.49m <sup>2</sup> |
|             | 備考 |                                 |    |                      |
| 相談（不具合現象）   |    | 東日本大震災後、多数の基礎ひび割れ、不同沈下が発覚・進行した。 |    |                      |

### III 主張と和解の結果

|                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 争点<br>（相手方の反論も） |    | <p>1 東日本大震災後、多数の基礎ひび割れ、不同沈下が発覚・進行した。<br/>その原因は、地盤工事の施工不良・基礎選択の誤りか、東日本大震災による不可抗力か。<br/>← 相手方：東日本大震災によるもので施工不良・基礎選択の誤りはない。</p> <p>2 平成16年の地盤工事（ソイルセメント施工）の施工実態に疑義があり、注文者の求めに基づき「地盤工事の保証期間は10年間であるが、請負者は、本件建物の地盤工事にかかる保証期間を20年間に延長することを約諾する（但し、天変地異や注文者が第三者を通じて地盤に手を加えるなど、明らかに本件建物の地盤工事と関係のない事由で地盤に不具合が生じたときは、免責されるものとする。なお、この場合でも周辺の建物になんら異常がなく、当該不動産にのみ不具合が発生したときは、免責されない）」との「確認書」の適用範囲と効力。<br/>← 相手方：適用範囲外。</p> |
| 欠陥              |    | 原因：地盤工事の不良。 現象：多数の基礎ひび割れ、不同沈下等。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 損害<br>(万円)      | 合計 | 996万円／相当額（請求額／和解額）<br>※996万円の内訳 ①建物傾き補修250万、②基礎亀裂補修・③内部補修745万                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### IV コメント

- 1 和解結果分析
- 2 主張・立証上・和解交渉上の工夫

- ・ 本人からの事実経緯報告の重要性。
- ・ 地盤工事業者の関与・責任負担を求める。
- ・ その他

# 日弁連・消費者問題対策委員会・土地住宅部会

## 活動報告

土地住宅部会 部会長、弁護士 千葉晃平（仙台）

### 1 土地住宅部会とは

日弁連の消費者問題対策委員会は、委員130名と幹事57名により構成され、15の部会が設けられています。時代とともに多様化・複雑化する悪質商法等から消費者の権利を守り、経済的弱者の立場に置かれる消費者の安全及び取引の公正を求める権利が保障されるため、法律の制定・改正や制度の改善について官庁等に対する意見・提言を取りまとめ公表しています。土地住宅部会は、1995（平成7）年1月17日発生の阪神・淡路大震災の翌年3月に設置され、「安全な住宅に居住する権利」に対する重大な人権侵害である欠陥住宅問題に対する予防と救済のため、建築生産システム、建築行政、建築紛争のあり方等について、調査・研究し、また、東日本大震災等により顕在化した地盤問題、家賃滞納データベース等の賃貸住宅に関する問題を含む住宅政策全般に幅広く取り組んでいるものです。

### 2 活動報告

- (1) 本年5月27・28日の第42回東京大会までの活動は、同大会において、前部会長森竹和政弁護士（兵庫）から報告されているとおりです。
- (2) 東京大会以降は、第1回（6月1日）、第2回（8月3日）、第3回（8月4日）の部会（臨時を含む）が開催されています。
- (3) 主な取組等は、次のとおりです。
  - ① 「家賃債務保証業者登録規程案」に関する意見の募集に対する意見書の作成・提出  
国土交通省住宅局から「家賃債務保証業者登録規程案」に関する意見募集がなされていたことから、当部会が中心となって意見書を取りまとめ、7月19日、提出・公表しました。家賃債務保証業については、家賃を滞納した賃借人に対する生活の平穏を害する不当な取立てや賃借

物件の使用を阻害する「追い出し」行為による被害が多発し、社会問題となったことから、これまでも意見書及び会長声明を公表し、家賃



債務保証業に対する法規制の実施を求めてきたものであり、係る観点から意見を述べたものです。全文は日弁連HPに掲載しております。

- ② 『欠陥住宅被害救済の手引（全訂三版）』（民事法研究会）の改訂作業

欠陥住宅被害救済のための実務家必携の書籍ですが、前回改訂から約7年が経過していることもあり、新しい判例等の追加はもとより、民法改正に対応したものとして、来年の早い段階で発行すべく作業を進めています。

- ③ サブリース問題への対応等

社会問題化しているサブリース問題について提言等を行うべく準備を進めています。サブリースの実態・救済の実務については、当部会委員三浦直樹弁護士（大阪）の「サブリース被害救済の実務—トラブル別の対応—」（最新号の『現代消費者法』No.36・83頁～）がとても参考になります。

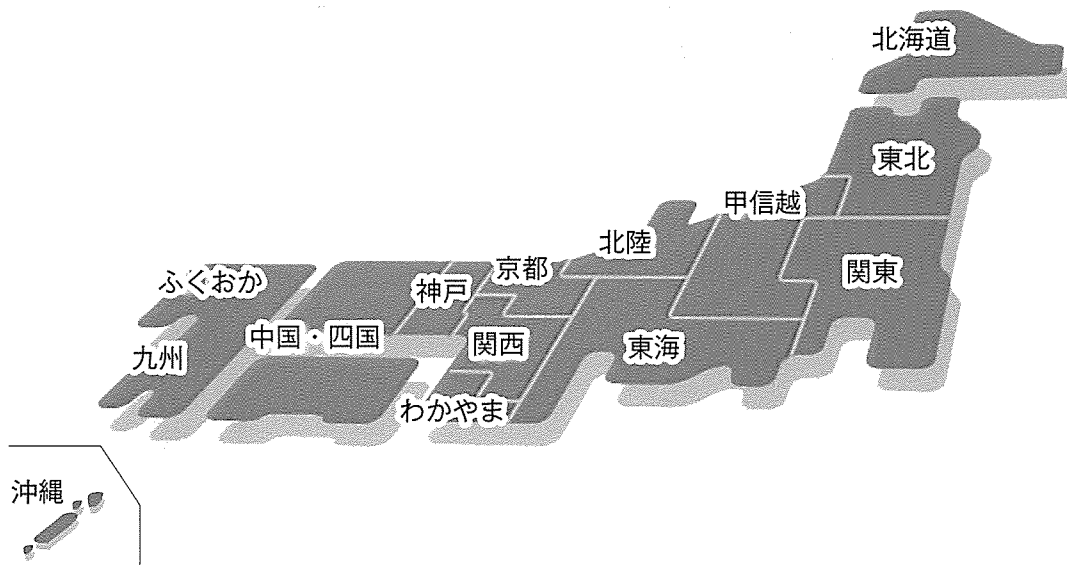
- ④ 4月8日の「熊本地震による建物被害を考える」シンポジウムを受けて

当日の報告は、『消費者法ニュース112号』204頁に掲載されているほか、建築専門雑誌等へも掲載され、各所からの反響が大きいなか、現在、引き続き、具体的提言等を行うべく、各所へのアンケート・意見交換を予定しております。

- ⑤ 住宅安全基本法（仮）の立法提言

上記④も踏まえ、議論を重ねている状況です。

## 地域ネット報告



# 北海道

## 第1 勉強会の開催状況

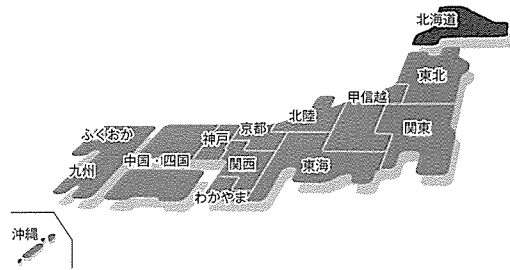
2006年6月から、2ヵ月に一度の頻度で、消費生活センター、消費者協会の相談員や一般消費者を主たる対象として、毎回、建築士1名、弁護士1名が講師となって、2時間の勉強会を開催している。

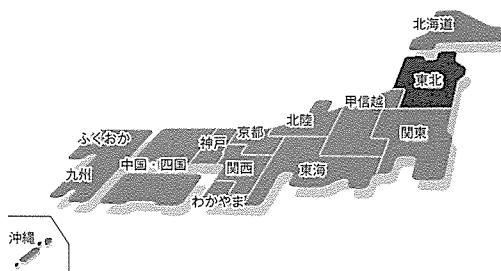
近時開催された勉強会は、次のとおり。

|    |           |                |                                           |
|----|-----------|----------------|-------------------------------------------|
| 65 | 2017.2.15 | 中村建築士<br>山本弁護士 | 『マンションの再生について考える』（中村）<br>『工事の遅延と損害賠償』（山本） |
| 66 | 2017.4.19 | 長江建築士<br>石川弁護士 | 『裁判事例（中古戸建編）』（長江）<br>『リフォームの瑕疵』（石川）       |
| 67 | 2017.6.21 | 中山建築士<br>山田弁護士 | 『建物調査の事例について』（中山）<br>『熊本地震と住宅の耐震性』（山田）    |
| 68 | 2017.8.16 | 宮下建築士<br>山本弁護士 | 『家を購入する基準』（宮下）<br>『建築瑕疵の責任を追及する相手方』（山本）   |

## 第2 その他

メンバー、相談体制、広報の状況は、従前どおり





(1) 総会開催

13時～ 東北ネット総会

13時30分～ 講演会

講 師：渡邊純弁護士（福島県弁護士会）

テーマ：震災による地盤沈下被害に関する勝訴判決（福島地裁郡山支部平成29年4月21日判決）

→相手方による「東日本大震災による不可抗力」との主張に対して、判決は「本件宅地造成の盛土施工に当たり適切な排水対策等を怠った」と指摘。

上記判決獲得に至るまでの具体的訴訟活動（証拠収集方法等）について、ご報告をいただいた。

## 終了後懇親会

総会・講演会に40名程度、懇親会に20名程度参加。

(2) 例会開催

6月15日(木) 18時30分～20時30分

- ・福島県建築安全機構・齋藤氏による建設業登録等の問題点の報告
- ・日本建築士会連合会等4会発行の「地盤情報等に関するお願い」について検討
- ・若手建築士との連携について検討

9月12日(火) 18時30分～20時30分

- ・日本建築士会連合会等 4 会発行の「地盤情報等に関するお願い」について検討
- ・吉岡弁護士による「軟弱地盤割増計算をしない軸組計算の是非」「直下率不足の是非」等についての問題提起
- ・「建築訴訟」読み合わせ等

※例会については、ホームページで報告・次回案内等を行っています。

ホームページアドレス <http://kekkan-jutaku.net/>

(3) 日本建築士会連合会等4会発行の「地盤情報等に関するお願い」について、日本建築士会連合会等に対する照会文書発送

(4) その他

各会員による宅地被害、マンション被害訴訟等の取り組み常設相談（HPでも随時受け付け）

## 2 構成・役員

(1) 会員数 71名 (弁34、建20、一17)

(2) 役員

|         |                |
|---------|----------------|
| 代表幹事    | 平山 建治 (建築士 宮城) |
| 幹事(副代表) | 鈴木 覚 (弁護士 宮城)  |
| 幹事      | 赤津 重光 (弁護士 青森) |
| 幹事      | 千葉 晃平 (弁護士 宮城) |
| 幹事      | 小笠原基也 (弁護士 岩手) |
| 事務局長    | 伊藤 佑紀 (弁護士 宮城) |
| 事務局次長   | 篠塚 功昭 (弁護士 宮城) |

## 関 東

### 1 2001年11月24日設立

現会員数101名（建40、設2、管1、弁43、学1、一般14）

### 2 運営体制 運営委員会、研修委員会、広報委員会

### 3 相談受付状況

#### (1) 通常相談（設立から17年4月まで）

496件（110番からの相談含む。月平均2.7件）

16年5月～17年4月まで 19件 月平均1.6件

#### (2) 定例相談（05年10月～17年4月）（毎月第2土曜日開催）

新規625件（月平均4.5件）、継続612件（月平均4.4件）

（16年11月～17年4月まで 新規32件 月平均5.3件、継続37件 月平均6.2件）

### 4 活動状況（16年11月金沢大会以降）

#### (1) 2016年度第2回研修会 16年12月10日（土）開催

「構造に関する瑕疵（木造）」～リーガル・プロGRESS・シリーズ建築訴訟14を題材に裁判所の思考形式の検討～ 講師 本間迪子弁護士、藤島茂夫建築士

#### (2) 2016年度第3回研修会「第41回金沢大会で取り上げられた建築基準法の4号建築物の問題点」17年3月11日（土）講師 谷合周三弁護士

#### (3) 定例相談会 毎月第2土曜開催、相談事例検討会（定例相談会終了後）

#### (4) 運営・研修・広報委員会 月1回開催（定例相談会終了後）

#### (5) 広報等 HPによる活動紹介・相談受付（アドレス：kjknet.org）

### 5 今後の活動予定と課題

#### (1) 関東ネット通信31号（平成29年5月発行）

#### (2) 17年度関東ネット総会 17年6月10日（土）開催

・役員人事の変更について

【総会後の講演会】「建築に関する法制度の変遷と欠陥住宅関東ネットの歩み」

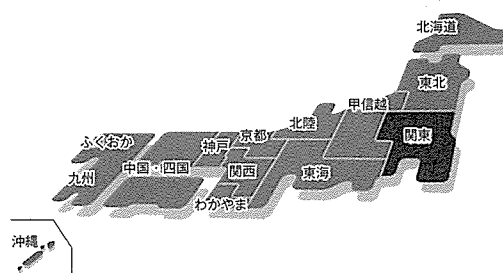
講師 田中峯子弁護士

#### (3) 定例相談会の広報

#### (4) 新人研修制度の創設

#### (5) マニュアルの作成

#### (6) 会員のいない地域（北関東方面）からの相談対応等



## 東 海

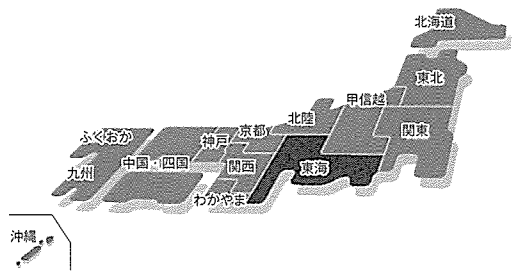
### 第1 組織の現状

欠陥住宅被害東海ネットは、2017年4月13日現在、160名で活動しています（弁護士123名、建築士27名、その他一般10名）。

## 第2 活動報告

### 1 総会 第18回総会 2017/4/15 於：ウインクあいち

パネルディスカッション「具体的ケースに見る建築事件の醍醐味～やりがいとロマン」と題し、具体的事例を題材として、特に若手弁護士に向けて建築事件のやりがいや注意点につきパネルディスカッションを行いました。



事例紹介 石川 真司 会員（弁護士）

パネリスト 柘植 直也 会員（弁護士） 瀬瀬 誠 会員（建築士）

森 登 会員（建築士）

聞き手 村田 雄介 会員（弁護士） 今泉麻衣子 会員（弁護士）

### 2 例会

#### (1) 第88回例会 2017/6/17 於：名古屋大学減災館

地域ネット間交流会として中国・四国ネット、神戸NETとの合同例会を行いました。名古屋大学減災館において、飛田潤先生（名古屋大学災害対策室室長・教授）にご講演いただき、減災館の見学を行いました。また、各地域の例会の持ち方について、意見交換を行いました。

#### (2) 第89回例会 2017/8/22 於：ウインクあいち

全国ネット東京大会報告として、中古住宅と宅建業法について水谷大太郎会員（弁護士）が報告しました。また、平成28年度の重要判例について石川真司会員（弁護士）が、擁壁に関する和解事例について森登会員（建築士）が、それぞれ報告を行いました。

### 3 その他の活動

#### (1) 欠陥住宅無料相談会 2017/5/13 於：TKP名古屋カンファレンスセンター

NPO法人欠陥住宅をつくらない住宅設計者の会との共催で、欠陥住宅等住まいに関するトラブルの無料相談会を行い、14件のご相談を頂きました。

#### (2) セミナー＆無料相談会 2017/7/1 於：名古屋都市センター

NPO法人欠陥住宅をつくらない住宅設計者の会との共催で、「熊本震災にも負けない家づくり」と題したセミナーを行いました。講師は、滝井幹夫会員（建築士）、浅井洋樹会員（建築士）、水谷大太郎会員（弁護士）。セミナー後の無料相談会では、5件のご相談をいただきました。

#### (3) 欠陥住宅無料相談会 2017/09/02 於：ウインクあいち

NPO法人欠陥住宅をつくらない住宅設計者の会との共催で、欠陥住宅等住まいに関するトラブルの無料相談会を行い、12件のご相談を頂きました。

### 4 相談

2017年4月～9月25日まで43件の相談をいただきました（上記無料相談会を除く）。弁護士の初回相談料は30分間無料としています。

また、2017年5月より、正式に弁護士による無料電話相談を行っています。

## 第3 今後の予定

### 1 例会・総会等

今後の例会等の日程は以下のとおりです。会員外の皆様も、例会・総会にご参加いただけます。ご参加ご希望の場合は、資料準備の必要がございますので、織田幸二法律事務所（電話：052-973-2531）ま



でご連絡下さい。

2017年10月16日(月) 午後6時30分～ 第90回例会 ウィンクあいち1108号室

12月4日(月) 午後6時15分～ 第91回例会 ウィンクあいち1108号室

2018年2月13日(火) 午後6時30分～ 第92回例会 ウィンクあいち1108号室

4月21日(土) 午後1時30分～ 第19回総会 会場は追ってホームページ等でお知らせします

※ウィンクあいち 名古屋市中村区名駅4-4-38

## 2 欠陥住宅無料相談会

欠陥住宅無料相談会では、欠陥住宅を初めとした住まいに関するトラブルやその予防について、弁護士・建築士がペアでご相談に応じます。2017年度より、2か月毎に開催させていただくこととなりました。1組1時間程度の相談時間で事前予約優先です。相談ご予約は、上記欠陥住宅被害東海ネット事務局（電話：052-973-2531）までお電話下さい。

2017年11月11日(土) 午後1時30分～4時 欠陥住宅無料相談会

国際デザインセンター セミナールーム1(ナディアパーク・デザインセンタービル6階)

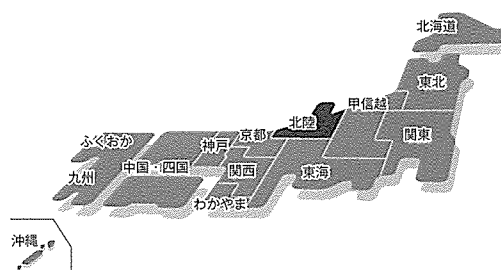
2018年1月13日(土) 午後1時30分～4時30分 欠陥住宅無料相談会 ウィンクあいち1108号室

3月17日(土) 午後1時30分～4時30分 欠陥住宅無料相談会 ウィンクあいち1108号室

## 北 陸

はじめに

欠陥住宅対策北陸ネットは富山・石川・福井の3県で形成し、2017.9.2には第4回総会を開催、4期目に入りました。会員数30名（弁護士26名＋建築士4名）です。



三つの……だろうか？

法律と建築の専門家が一緒になって多様な相談に対応し、解決の道筋を組み立てるネットとして、市民向けに「欠陥住宅にならないための予防セミナー」を各県で開催してきましたが、手ごたえは今ひとつ、道半ばの状態でした。欠陥住宅相談を望む人がおられることを感じているものの、三つの……だろうか？を携えてきました。

- ① 私たちのネットには、市民に分かり易い活動の軸が必要ではないだろうか？
- ② 私たち法律と建築の専門家は、欠陥住宅対策について、その技術的な理解が、まだまだ不足しているのではないだろうか？
- ③ 私たちのネットは、気軽に相談できる受け皿になっているのだろうか？

3期目から4期目に向けまして

2016.11には全国大会が金沢（会場 金沢弁護士会館2階ホール）で開催され、メインテーマとして「4号確認特例問題」が活発に議論されました。建築基準法6条に謳ういわゆる「4号確認特例」とは、4号建築物の確認申請は構造耐力関係規定等の審査を省略、さらに、建築士である工事監理者が設計図書通りに施工されたことを確認した場合には、構造耐力関係規定等の完了検査も省略となっています。こ

の「4号確認特例に問題あり、「4号確認特例」が欠陥住宅の温床となっているのではないか…」という確信を持ちました。

さらに2017.4には日本弁護士連合会がシンポジウム（国土交通省建築指導課長もパネラーとして参加）を行い、木造住宅の4号確認特例の問題について議論されました。

4期目の北陸ネットでは、この「4号確認特例」問題を活動の軸として、会員のみならず、弁護士・建築士に広く声をかけ、神崎哲弁護士を講師とする「勉強会」（2017.9.2）を企画・開催しました。相談者としての法律と建築の専門家の研鑽がまだまだ不足しており、今後も自らの勉強会を積極的に開催したいと思っています。

また一般市民に当ネットの存在を広報するために、また相談者が気軽に相談できる受け皿づくりのために、欠陥住宅対策北陸ネットのチラシを作成し、HPにおいて相談受付フォームを設けました。また今までの相談電話も相談し易いように検討し改善しました。

#### 付記 4号建築物の確認申請における北陸の特定行政庁の対応について 報告

4号確認申請の構造についての対応は、建築基準法規則1条により特定行政庁の建築主事が決めることになっています。現在、福井県内では福井市と福井県（各土木事務所）だけが、風圧と地震力から耐力壁計算・位置図、金物計算・位置図の提出が求められます。福井県内では福井県建築住宅センターが4号確認申請の審査をしますが、構造関係の書類の添付は不要です。富山・石川県は、全ての特定行政庁が構造関係書類を一切求めません。

## 京 都

### 第1 組織の現状

#### 1 会員数（2017年9月14日現在）

合計 150名（弁護士119名／建築士27名／その他4名）

#### 2 組織体制（2017年9月14日現在）

##### (1) 役員

木内哲郎（弁護士）が代表を退任。後任に藤津易生（建築士）が就任した。

##### (2) 各部会体制

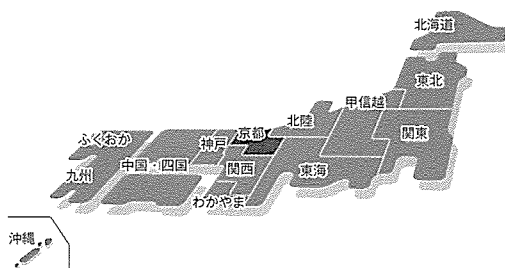
- ① 相談部会：相談案件の管理等
- ② 広報部会：ニュース発行及びホームページの管理
- ③ 総務部会：会計・その他
- ④ 地域活性化部会：京都北部南部、滋賀県の相談開拓

### 第2 京都ネットの活動

#### 1 相談活動

##### (1) 日常相談（2016年12月末日まで）

ア 日常相談申込受理件数の推移（110番相談件数を除く）



|     |      |     |      |     |       |
|-----|------|-----|------|-----|-------|
| 98年 | 34件  | 05年 | 110件 | 12年 | 36件   |
| 99年 | 100件 | 06年 | 81件  | 13年 | 26件   |
| 00年 | 104件 | 07年 | 64件  | 14年 | 31件   |
| 01年 | 92件  | 08年 | 51件  | 15年 | 27件   |
| 02年 | 83件  | 09年 | 40件  | 16年 | 26件   |
| 03年 | 105件 | 10年 | 62件  | 17年 | 24件   |
| 04年 | 121件 | 11年 | 38件  | 累計  | 1255件 |

イ 地域別件数（2016年12月末日までの統計）

京都市 16年 13件（15年 14件、14年 20件、13年 11件）

京都府下 16年 3件（15年 7件、14年 7件、13年 9件）

滋賀県 16年 9件（15年 6件、14年 4件、13年 5件）

その他 16年 1件（15年 0件、14年 0件、13年 1件）

(2) 「欠陥住宅110番」(毎年7月初旬頃に実施)

全国ネットで、計10か所で同時開催。今年度は6月24日（土）午前10時～午後4時実施。

2017年実施の京都の相談件数計0件（16年2件、15年17件、14年11件）

2 研究会、行事、事務局会議等（2017年度）

4/22(土) 12:00～ 総会、13:00～ 大会（テーマ：『中古住宅売買を考える』）

5/12(金) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

5/19(金) 19:20～ 京都府建築士会青年部 懇親会@ブライトンH

5/27(土)～28(日) 全国ネット東京大会

6/ 5(月) 19:00～ 建築士会青年部会との企画会議

6/ 6(火) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

6/24(土) 10:00～16:00 全国一斉110番

7/ 3(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

7/11(火) 19:00～ 建築士会青年部会との企画会議

7/14(金) 18:00～ 輪読会

7/27(木) 18:00～ 定例研究会（テーマ：「京都市建築物安心安全実施計画」の取り組みと、既存住宅の活用を巡る諸問題）

8/ 4(金) 19:00～ 建築士会青年部会との企画会議

8/ 7(月) 18:00～ 幹事会@木内総合LO、19:30～ 暑気払い

8/29(火) 19:00～ 建築士会青年部会との企画会議

9/ 4(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

9/10(日) 13:00～ 全国ネット幹事会（名古屋）

9/12(火) 19:00～ 建築士会青年部会との企画会議

9/14(木) 18:00～ 輪読会

9/24(日) 14:00～ 市民向けセミナー（京都府建築士会との共催）

10/ 2(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

10/25(水) 18:00～ 定例研究会（テーマ：木造一戸建住宅建築における監理責任）

11/ 6(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

11/18(土)～19(日) 全国大会（名古屋）

11/28(火) 18:00～ 輪読会

12/ 4(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

12/15(金) 18:30～ 情報交換会@御池総合LO、20:00～ 忘年会

2018年

1/ 9(火) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

2/ 5(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

3/ 7(水) 18:00～ 幹事会@木内事務所

4/ 9(月) 18:00～ 相談部会、19:00～ 事務局会議

4/21(土) 総会&大会

### 3 広報活動

(1) ネットニュース（年2回発行）

(2) ホームページ（イベント情報、会員ページの整備）

(3) Facebookページ、相談案内チラシの作成

(4) 消費生活相談員との懇談会企画を開催

4 京都府建築士会青年部会との交流

### 第3 今年度の課題

1 相談の掘り起こし・広報活動の強化

2 京都北部・南部・滋賀県でのさらなる周知活動

3 協力建築士の増強

4 「住宅の安心・安全」の実現する活動

5 20周年記念事業の準備

6 財政状態の健全化

## わかやま

### 第1 会員数

38名（弁護士24名、建築士13名、土地家屋調査士1名）

### 第2 活動報告

#### 1 定期総会

平成29年4月13日(木)

役員選任

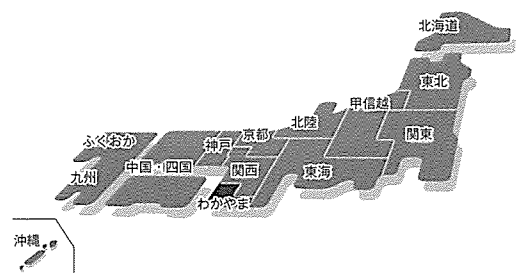
代表幹事 木下智仁（弁護士）、島桐子（建築士）

会 計 栗山哲也（建築士）

事務局長 東 紘資（弁護士）

#### 2 定例会議・勉強会

(1) 平成29年2月14日(火) 開催



地盤調査費用に関する報告等

(2) 平成29年6月6日(火) 開催

全国大会の報告、相談事案の報告

ふれあい人権フェスタへのブース出展について等

(3) 平成29年6月24日(土) 110番実施

(4) 平成29年7月25日(火) 開催

110番の結果報告

ふれあい人権フェスタへのブース出展について等

## 関 西

### 第1 組織状況 (2017.9.20現在)

#### 1 総会員数：146名

(内訳)

弁護士：114名

建築士：29名

その他：3名

#### 2 協力会員：93名

協力弁護士：77名

協力建築士：18名

#### 3 幹事・事務局体制

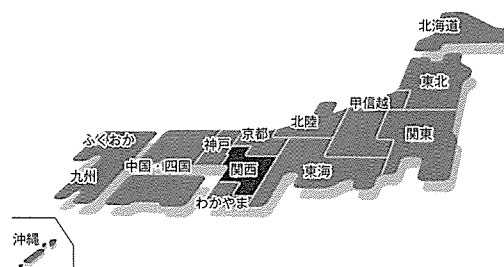
幹事：5名……会計監査1名を含まず

事務局：17名

\*2017年4月1日付で事務局長が脇田達也弁護士から長瀬信明弁護士に交代いたしました。

#### 4 現状の問題点

新人の建築士の勧誘や研修機会を増やしていきたい。



### 第2 活動状況 (前回大会以降分)

#### 1 概況

(平成29年)

4月1日(土) 11:00～ 関西ネット総会 (住まい情報センター)

4月1日(土) 13:00～ シンポジウム「専門家なら知っておきたいリフォームトラブル総まとめ」(住まい情報センター)

4月8日(土) 13:30～ 定例個別相談会 (エルおおさか)

4月24日(月) 19:00～ 役員事務局会議 (太平洋法律事務所)

5月13日(土) 13:30～ 定例個別相談会 (大阪歴史博物館)

5月29日(月) 19:00～ 役員事務局会議 (太平洋法律事務所)

6月10日(土) 13:30～ 定例個別相談会 (大阪歴史博物館)

6月21日(水) 18:30～ 欠陥住宅110番事前研修会 (大阪弁護士会)

- 6月24日(土) 10:00～ 欠陥住宅110番 (大阪弁護士会)  
6月26日(月) 20:30～ 役員事務局会議 (片山・平泉法律事務所)  
7月1日(土) 13:30～ 110番後の臨時個別相談会 (大阪歴史博物館)  
8月5日(土) 13:30～ 定例個別相談会 (大阪歴史博物館)  
8月23日(水) 16:30～ 木造建築構造見学会  
9月1日(金) 19:30～ 役員事務局会議 (いわき総合法律事務所)  
9月9日(土) 13:30～ 定例個別相談会 (大阪歴史博物館)  
9月11日(月) 18:30～ 「建築瑕疵の法律と実務」勉強会① (大阪弁護士会)

## 2 被害救済活動

### (1) 定例個別相談会

毎月第2土曜日に、大阪歴史博物館(谷町4丁目)の貸会議室等にて、弁護士、建築士による個別相談会を実施している。相談料は2000円。

### (2) 個別事件の対応

## 3 研究・予防等活動

### (1) 『建築瑕疵の法律と実務』勉強会

同書(岩島秀樹/青木清美・編著、日本加除出版)は、「建築瑕疵に関する250以上にわたる判例を建築物の部位ごとに分析し、それに関連する建築知識を整理して、建築紛争に携わる法律実務家や建築専門家が、建築瑕疵について建築分野と法律分野との両面から検討出来るよう企画した」書籍です(「はしがき」より)。

勉強会の形式は、基本的には、同書の読み込みですが、発表担当者(建築士1名と弁護士2名)と、参加者との間でコミュニケーションを取る形式で行います。

第1回は本年9月11日に大阪弁護士会で行いました。第2回は11月8日(水)に大阪弁護士会で行います。

### (2) 木造建築構造見学会

8月23日に木造建築構造見学会を行いました。木津田秀雄一級建築士のレクチャーで建築途中の木造一階建の建物を見学し、構造等を学びました。参加者は弁護士4名でした。

## 4 広報活動

### (1) 欠陥住宅関西ネット通信(関西ネットニュース)

### (2) ホームページ(<http://www.kekkan.net/kansai/>) 手続案内、FAQ等を表示 関西ネットの案内などを表示している。

### (3) メーリングリスト

登録者によるメーリングリストを、行事の連絡などを中心に活用している。

## 5 今後の課題

- ・よりいっそう、広報活動等を充実させていきたい。
- ・特定行政庁、他の諸団体等の協議会の開催も行っていきたい。
- ・新たな題材での勉強会、見学会の開催。

## 神戸

### 1 神戸NETの正会員数（2017年9月20日現在）

⇒ 26名（建築士10名、弁護士16名）

### 2 神戸NETの活動報告（2017年5月東京大会以降）

#### (1) 定例会

- ・毎月1回の割合で、定例会を開催。主な内容は、事件の配点及び進行状況の報告。
- ・標準管理規約の勉強会。マンションの相談が増加してきたことから、標準管理規約の基礎知識を確認している。

#### (2) 市民向けセミナー

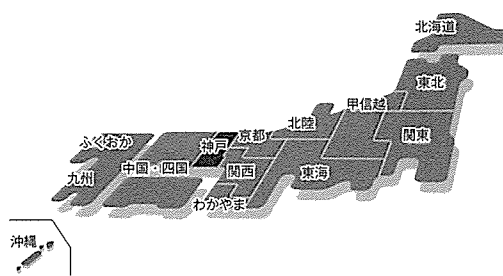
- ・すまいるネット（神戸市すまいとまちの安心支援センター）における市民向けセミナーを今後も検討している。また、市の消費生活センターからの要請を受け、相談員向け事例検討会も適宜実施している。

#### (3) 神戸NETのホームページを随時更新

<http://www.kekkan-kobe.net/>

### 3 神戸NET例会等日程

- ・9月12日（火） 9月例会
- ・10月18日（水） 10月例会
- ・11月14日（火） 11月例会
- ・12月5日（火） 12月例会
- ・1月15日（月） 新年会



## 中国・四国

### 第1 会員数

弁護士・学者：100名 建築士等：37名 一般：13名  
／合計 150名（平成29年5月現在）

※支部ごとの会員数は以下の通りです。

広島……弁護士・学者：45名 建築士：22名  
一般：13名

岡山……弁護士：33名 建築士：6名

鳥取……弁護士：3名

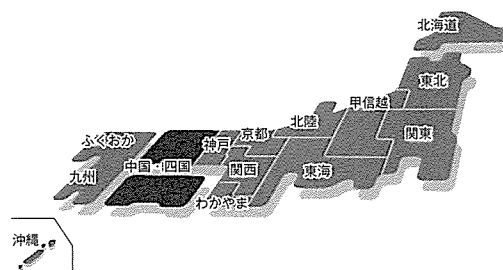
山口……弁護士：9名 建築士：5名

愛媛……弁護士：2名

香川……弁護士：2名 建築士：2名

徳島……弁護士：1名

高知……弁護士：5名 建築士：2名





## 第2 活動報告（2016.10～2017.5）

### 1 欠陥住宅被害予防救済活動

- ・2016年11月より、広島欠陥住宅研究会において、例会（毎月第1月曜日18時～）前の時間帯に、弁護士・建築士ペアでの無料定期相談会を開催することとした。
- ・2016年12月、中国・四国ネット瓦版平成28年12月号発行（金沢大会特集号）
- ・2016年12月5日（月）、広島欠陥住宅研究会例会において、会員向けの予備調査講習会を実施した。予備調査の寸劇を撮影し、これを題材に参加型のクイズ方式で予備調査の趣旨やポイント、NGな行動などについて確認を行った。当日は、消費生活センターや建築士事務所協会にも声を掛け、多数の参加を得た。
- ・2017年2月22日（水）、広島建築士事務所協会主催の「こだわりの建築展」に参加し、住まいに関する法律相談を担当した（広島欠陥住宅研究会）。
- ・2017年3月、中国・四国ネット瓦版平成29年3月号発行（福岡幹事会特集号）

### 2 今後の活動について

（中国・四国ネットとしての活動）

中国・四国ネットは、本年5月に設立15周年を迎える。15年間、被害救済予防活動に取り組んできたが、活動が活発でない支部では、十分な救済予防活動を行うことが難しい現状がある。

総会では、各支部の連携を強化することや若手会員の研鑽・新規会員の獲得のため、活動が活発でない地域を中心に、中国・四国ネット主催の講習会を行うことが決定された。平成27年12月に鳥取市で講習会を開催したが、本年6月に第2回講習会を松山市で開催した。

（各支部の被害予防・救済活動）

広島欠陥住宅研究会では、新たな試みとして毎月1回定期無料相談会を実施することとし、各市町村の消費生活センターを中心に広報を行った。相談枠（2枠）が一杯になる月が多く、相乗効果として予備調査申込件数も増加している（例年約20件の相談件数であるが、本年は3月末時点ですでに10件の相談申込があった）。

また、予備調査の質を維持・向上させるべく、予備調査講習会を実施している。昨年12月に活動報告記載の講習会を実施するとともに、本年3月にも報告書作成時の留意点を中心に講習会を実施した。今後も定期的に開催していく予定である。

## ふくおか

### 1 会員数

57名（建築士12名、弁護士45名）  
（福岡、佐賀、長崎、鹿児島）

### 2 活動報告

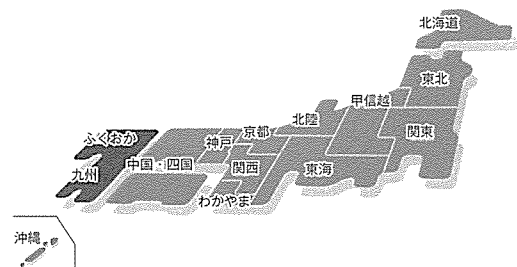
#### (1) 定例会議・勉強会等

##### ① 平成28（2016）年12月15日

勉強会 テーマ「業界大手のデベロッパーのマンションの重大な構造上の欠陥」第1回

##### ② 平成29（2017）年1月

アンダーピーニング工法見学会



③ 平成29（2017）年3月3日

勉強会 テーマ「業界大手のデベロッパーのマンションの重大な構造上の欠陥」第2回

④ 平成29（2017）年3月4日

現地幹事会及び懇親会、幸田雅弘先生を偲ぶ会に出席

⑤ 平成29（2017）年5月12日

勉強会 テーマ「欠陥住宅被害救済の歴史」

⑥ 平成29（2017）年8月3日

勉強会 テーマ「地盤の液状化について」

(2) 一般相談（HPより受付）

平成28（2016）年 14件（電話受付件数）

平成29（2017）年（4月10日時点） 3件（電話受付件数）

(3) 110番

平成29（2017）年6月24日実施