

「第1回 熊本市液状化対策技術検討委員会」
宅地液状化防止事業の実態と課題

国土交通省 都市局
都市安全課 松下一樹
平成29年6月27日

行政から見た液状化対策ニーズの違い

【道路部の不等沈下、管路等浮き上がり】
⇒ ニーズ: 道路復旧



【建物の不等沈下】 ⇒ ニーズ: 建物の傾斜復旧



【宅地の沈下】 ⇒
ニーズ: 管路・宅地の復旧、再度液状化の防止



【液状化に伴う地籍のずれ】
⇒ ニーズ: 再度液状化の防止



液状化対策の経緯(生活再建支援)

【昭和39年新潟地震時の液状化被害(新潟市)】

出典: 防災科学技術研究所、新潟地震オープンデータ特設サイト



【液状化による建物基礎の被害】



出典: 内閣府、災害に係る住家の被害認定基準運用指針 参考資料(損傷程度の例示)

【地震保険】

- ・1964年(昭和39年)新潟地震がきっかけとなり、1966年に「地震保険に関する法律」が制定され、地震保険が制度化された。
- ・2011年(平成23年)東日本大震災がきっかけとなり、液状化特有の建物の傾斜や沈下といった損害に着目した損害認定方法が基準に追加された。

【被災者生活再建支援制度】

- ・1995年(平成7年)阪神淡路大震災がきっかけとなり、平成9年に被災者生活再建支援制度が創設された。
- ・2011年(平成23年)東日本大震災がきっかけとなり、地盤に係る住家被害認定の運用見直しが行われて、建物の不同沈下や建物基礎の沈下の度合いによる被害程度の判定が追加となった。

【地震保険損害認定方法(建物傾斜・沈下)】

| 認定区分 | 被害の状況 | | 支払保険金 |
|------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| | 傾斜 | 沈下 | |
| 一部損 | 0.2°を超え、0.5°以下の場合 | 10cmを超え、15cm以下の場合 | 建物の地震保険金額の5% (ただし、時価の5%が限度) |
| 半損 | 0.5°を超え、1°以下の場合 | 15cmを超え、30cm以下の場合 | 建物の地震保険金額の50% (ただし、時価の50%が限度) |
| 全損 | 1°を超える場合 | 30cmを超える場合 | 建物の地震保険金額の全額 (ただし、時価が限度) |

出典: (一財)日本損害保険協会HP (http://www.sonpo.or.jp/news/release/2011/1106_04.html)

液状化対策の経緯(建築基準等)

【液状化による道路部の被害】



【住宅建物】

- ・1968年(昭和43年)十勝沖地震がきっかけとなり、1971年に建築基準法が改正され、木造住宅の基礎についてはコンクリート造又は鉄筋コンクリート造の布基礎とするよう規定が追加された。基礎杭については、平成13年に国土交通省告示で、液状化による支持力の低下を考慮する必要が示された。

【道路橋】

- ・1995年(平成7年)阪神淡路大震災がきっかけとなり、1996年に道路橋示方書が改訂され、「橋に影響を与える流動化が生じる可能性がある」と判定された地盤がある場合の耐震設計」が定められた。

【液状化による河川堤防の被害】



【下水道】

- ・1995年(平成7年)阪神淡路大震災がきっかけとなり、1997年に下水道施設の耐震対策指針が策定された。2005年(平成16年)中越地震がきっかけとなり、平成17年に下水道法施工令が改正され、「地震によって下水の排除及び処理に支障が生じないように措置を講ずること」が追加された。

【河川堤防】

- ・1995年(平成7年)阪神淡路大震災がきっかけとなり、1997年に「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル(案)」が策定され、河川砂防技術基準設計編が改訂され、耐震対策が基本方針に追加された。

液状化対策の経緯(造成宅地)

【昭和58年日本海中部地震時の液状化被害(現秋田県男鹿市)】



出典: 1983年日本海中部地震による災害の総合的調査研究報告書(文部省科研費No.58022002)

【平成19年中越沖地震時の液状化被害(新潟県柏崎市)】



- ・2004年(平成16年)中越地震がきっかけとなり、宅地造成等規制法が改正され、同時に盛土地すべりを防止するための宅地耐震化推進事業が創設された。
- ・2007年(平成19年)中越沖地震で砂丘に造成された宅地で液状化に伴う地すべりが発生し、宅地耐震化推進事業で事業を実施。

| | |
|------|---|
| 事業主体 | 柏崎市 |
| 対象区域 | 盛土面積:24,237m ² (H19.12.21新潟県が造成宅地防災区域に指定)、 保全人家戸数:52戸、保全対象:二級河川鯖石川 |
| 事業内容 | 地下水排除工(暗渠φ200~300mm L=約1,300m) 擁壁工(約150m ²) |
| 事業費 | 全体事業費:1億6000万円 (国:4,000万円、市:4,000万円、新潟県中越沖地震復興基金:4,000万円、地元:4,000万円) |



⑤ 柏崎市山本団地(柏崎市提供)

出典:新潟県土木部、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震による被害と復旧状況



平成23年東日本大震災時の液状化被害

- 9都県80市区町村において、26,914件の液状化による住家被害が発生



宅地耐震化推進事業（宅地液状化防止事業）

● 東日本大震災時は、市街地液状化対策事業（補助率1/2で補助要件は下記と同じ）で事業を実施

事業概要

主に宅地の用に供され、大地震時等に液状化現象が発生する可能性のある地域において、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。

補助対象・補助率

- (1)宅地の液状化による変動予測に関する調査の費用：補助率1/3
- (2)宅地の液状化を防止するために行われる事業に要する費用：補助率1/4 ⇒ 熊本地震では特例的に1/2に嵩上げ

補助要件

- (1): 主に宅地の用に供され、大地震時等に液状化現象が発生する可能性のある地域であること
- (2): 下記の各号に該当する地区で行われるものであること
 - ①当該宅地の液状化により、公共施設（道路、公園、下水道、河川、水路その他公共の用に供する施設をいう。）に被害が発生するおそれのあるもの
 - ②変動予測調査等により、液状化による顕著な被害の可能性が高いと判定された3,000㎡以上の一団の土地の区域でありかつ、区域内の家屋が10戸以上であるもの
 - ③宅地液状化防止事業計画の区域内の宅地について所有権を有する全ての者及び借地権を有する全ての者のそれぞれ3分の2以上の同意が得られているもの
 - ④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と認められるもの

事業実施主体

○都道府県・市町村

事業の特徴

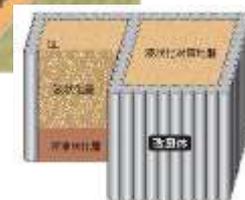
災害により現に被害を受けた造成宅地においても、上記(1)の変動予測調査により(2)の対象となったときは、本事業を活用し再度災害による被害の拡大を防止することができる。



地下水位低下工法



格子状地中壁工法



液状化被害を受けた宅地の復旧について

傾斜した建物への対応



| 判定 | 四隅の柱の傾斜の平均 | 潜り込み | 備考 |
|-------|-------------------|-------------|-------------------|
| 全壊 | 1/20以上 | 床上1mまで | 住家の損害割合50%以上 |
| 大規模半壊 | 1/60以上 1/20未満 | 床まで | 住家の損害割合40%以上50%未満 |
| 半壊 | 1/100以上 1/60未満 | 基礎下端下25cmまで | 住家の損害割合20%以上40%未満 |
| 一部損壊 | - | - | 補修を要するが半壊に満たないもの |

○被災者生活再建支援制度(内閣府)

建替

- ・全壊
 - ・大規模半壊
 - ・半壊
- 300万円 支援

補修

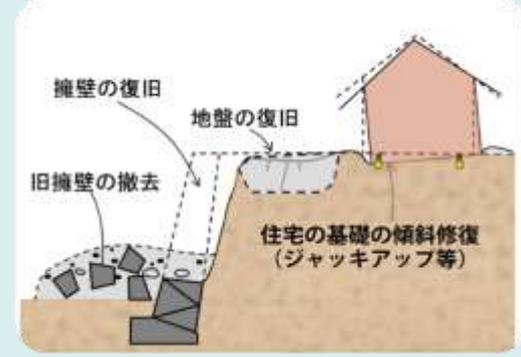
- ・大規模半壊 150万円 支援

○災害廃棄物処理事業費補助金(環境省)

「半壊」以上の家屋の解体・撤去に係る費用を補助
 ※補助率は、国(1/2)、地方公共団体(1/2)

○地方公共団体独自の支援制度

【熊本地震復興基金事業】



- ・50万円を控除した額に対して3分の2を乗じた額。
- ・対象工事が1,000万円を超えた場合は、支援額は一律633.3万円。

液状化した地盤への対応

地下水位低下工法

適している場所

- ①地下水位が施工により下がる状況にあること
- ②不同沈下を引き起こす粘土層が厚く堆積していないこと
- ③団地に道路があり、暗渠管を設置するスペースがあること



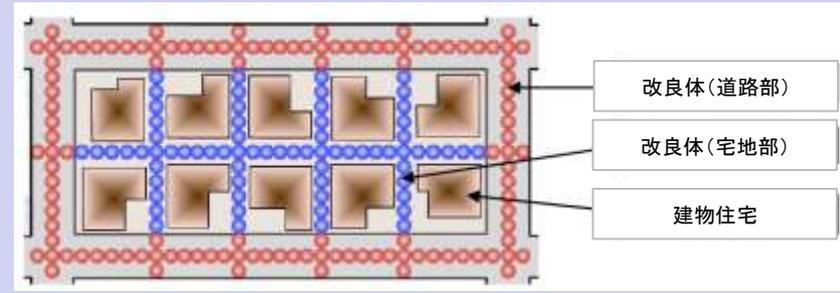
総事業費 **国(1/2)** **地方公共団体(1/2)**

※維持管理費は、市の判断で個人負担額を徴収
 ⇒市の負担や、4千円/年・戸(30年間)程度の徴収の事例あり

格子状地中壁工法

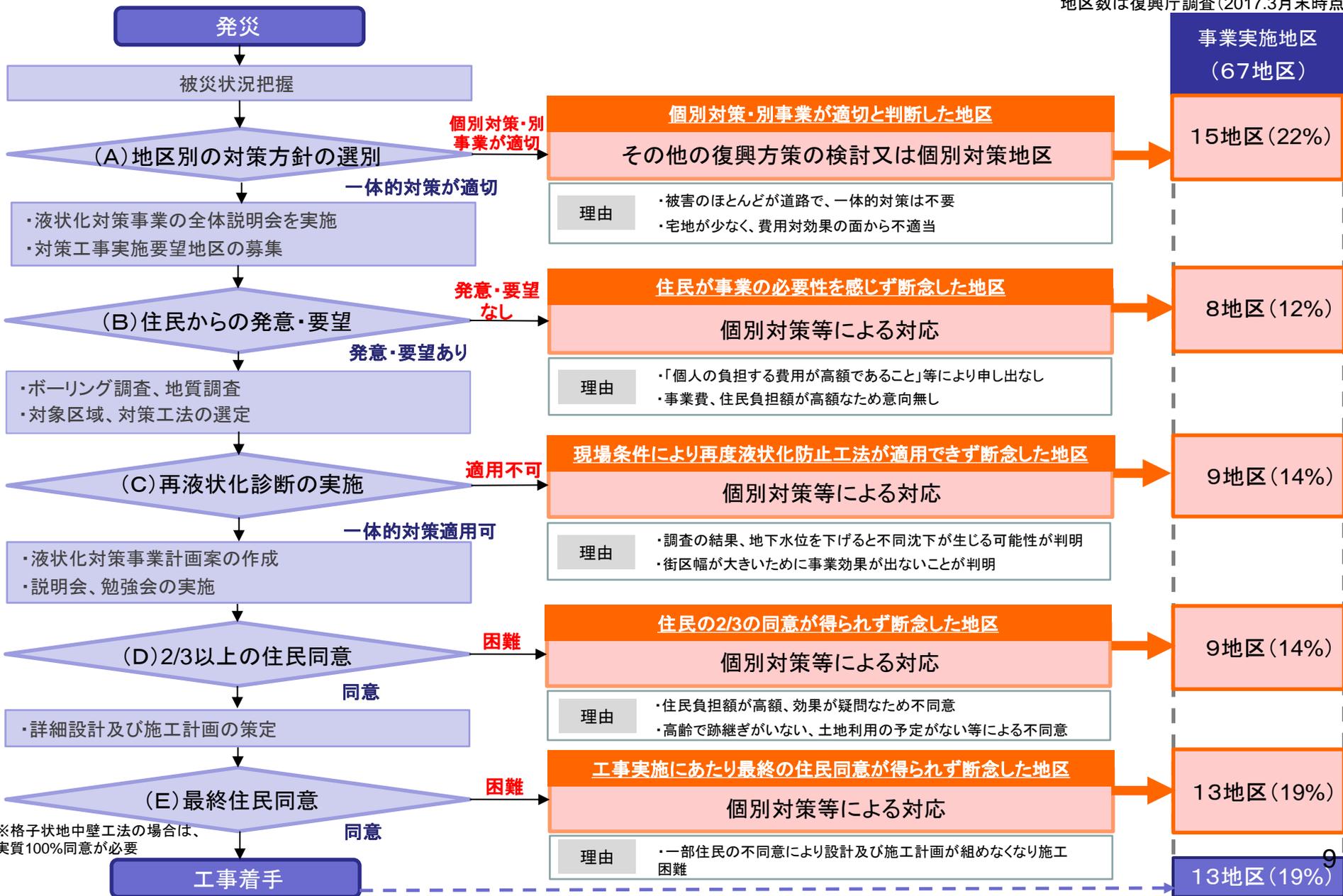
適している場所

- ①街区全体の住民同意が得られること
- ②敷地割が比較的整形であり、高低差が小さい街区
- ③敷地割が大きすぎず、家屋の間隔が2m以上離れている



事業費(道路部) **国(1/2)** **地方公共団体(1/2)**
 事業費(宅地部) **国(1/2)** **地方公共団体(1/2)**

地区数は復興庁調査(2017.3月末時点)



住宅復旧に要する費用(液状化被害のあった浦安市の事例:東日本大震災)

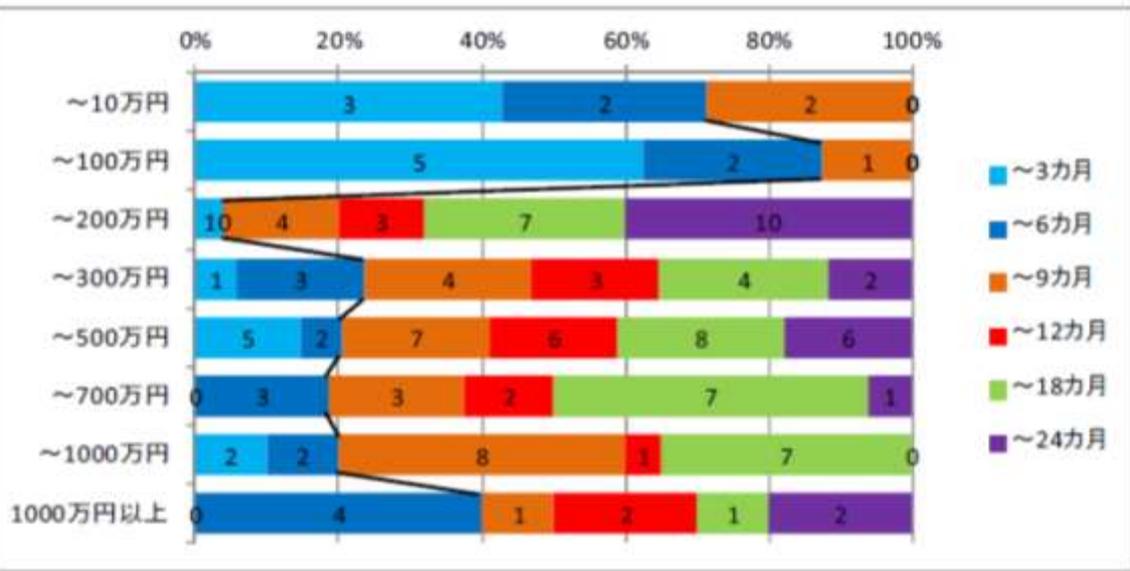
【液状化被害を受けた住宅復旧に要する平均的な費用(千葉県浦安市事例)】

| | 大規模半壊 | 半壊 | 一部損壊 |
|------------|-------|-------|-------|
| 傾斜・沈下復旧工事 | 549万円 | 489万円 | 250万円 |
| 外構工事・地盤改良等 | 617万円 | 492万円 | 220万円 |

【地震保険金の有無別復旧工事の終了月数(震災後経過月)】



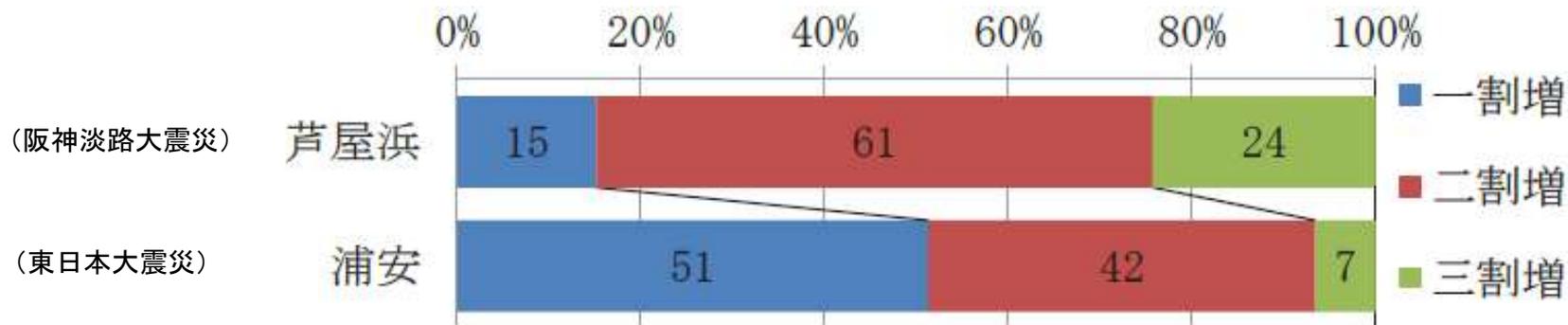
【復旧工事費用別工事の終了月数(震災後経過月)】



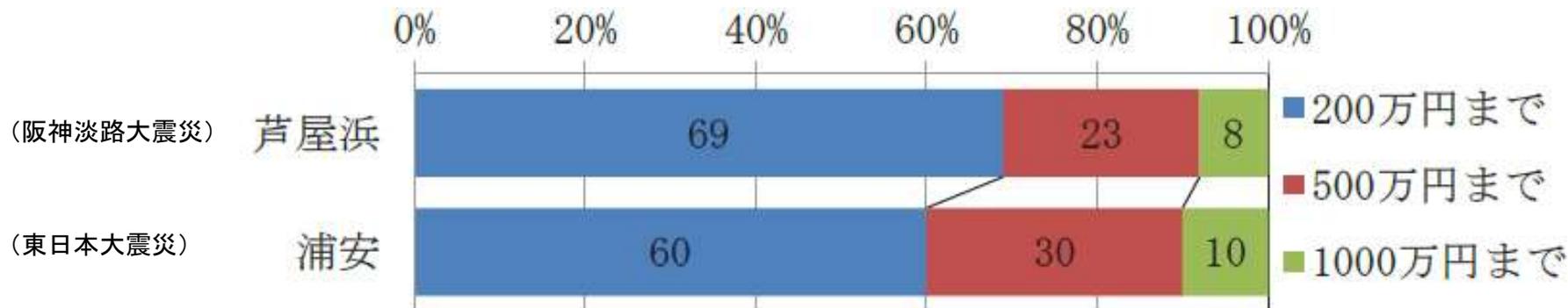
引用
 齋藤広子、中城康彦(2013)液状化による被害を受けた住宅の居住者への影響と復旧の課題—東北地方太平洋沖地震による浦安市埋立て地区の事例、公益社団法人日本都市計画学会都市計画論文集、Vol48、No.3、p.717-722

事前の液状化対策で負担可能な費用

【住宅建設時に液状化対策を追加することによるコストアップの許容範囲】



【住宅建設時に液状化対策で負担可能な費用】

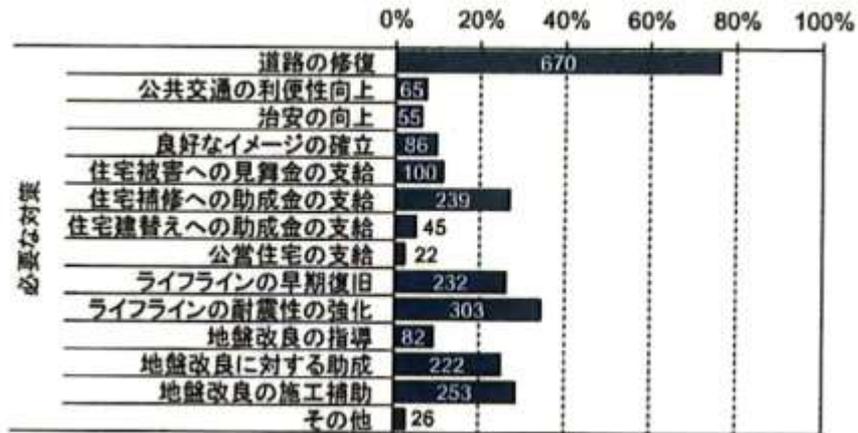


時間経過等による課題の違い

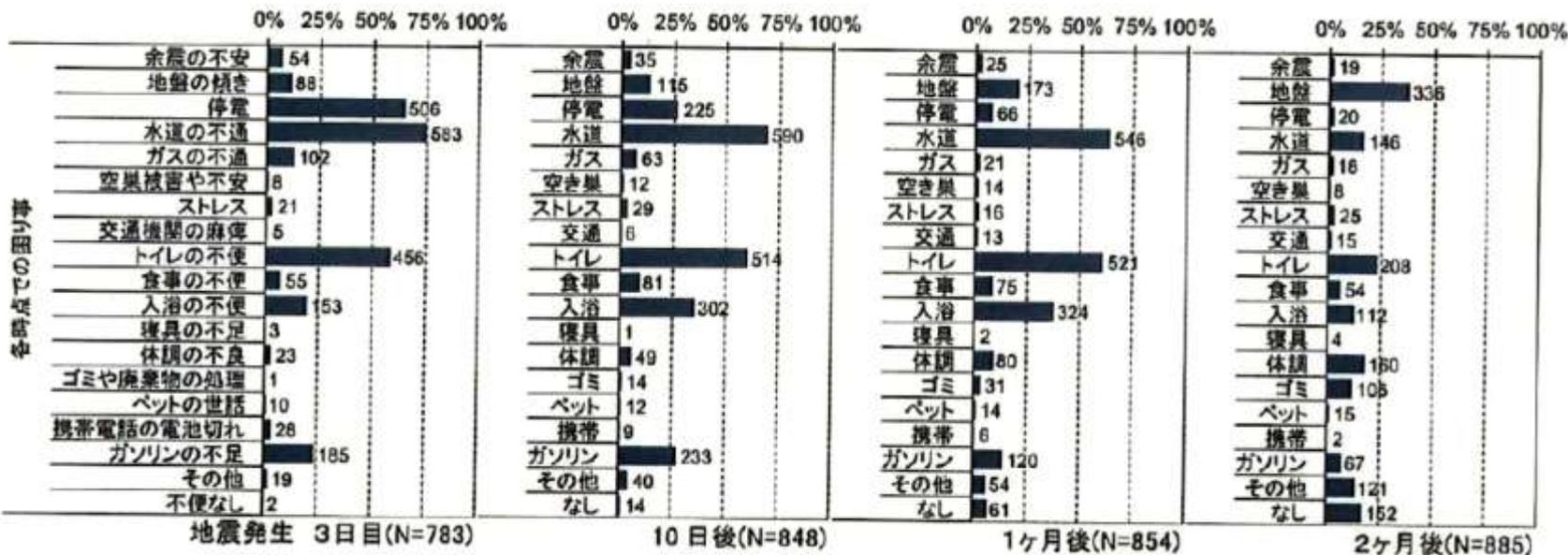
【居住非継続意向の理由】



【居住継続・戻り住むために必要な対策】



【震災発生後各時点での困りごと】



■「液状化対策」が意味するものが人により様々

- ⇒ 立場や生活状況等の違いを理解しあい、それぞれの立場で必要な液状化対策が違う
ということ認識することが必要
 - ・ 被災後、早くても2年後に事業が実施されることを念頭に、早期に再建したい人の意向と液状化防止事業の遂行のバランスを考えることが必要
 - ・ ワーキング、説明会などを、適時に開催して、行政や住民がそれぞれの意向を話せる雰囲気を作り上げること
- ⇒ 公共事業による液状化対策は、将来の地震への備えとして実施するものであり、防災まちづくりの観点で立場を超えて協力し合うことが必要
 - ・ 人口流出、まちの活性化など、地域固有に生じている課題解決のため、液状化対策により生じる建築行為に合わせて、各種の事業なども組み合わせ、時間をかけてまちづくりに取り組む視点も大切。

■ 宅地耐震化推進事業(宅地液状化防止事業)は実施できない場合があり得る技術的に難しい事業

- ⇒ 事業実施可能な区域や適用可能な工法、実現させるために必要な調査や話し合いを意識して事業を進めることが必要
- ・ 事業エリアが広範囲なため、液状化対策工法が適用可能な街区や工事希望がまとまる街区に細分化して実施することもあり得る。
 - ・ 事業を実施する要件として3分の2の同意が必要なことや、施設が民地に入る場合は工事実施の承諾が必要になることを明確にした方が、後の混乱を生じない。
 - ・ 2工法以外に有効な工法がないかということについても検討が必要
- ⇒ 事業が実施できなかったとしても、地域全体として液状化対策をそれぞれの立場で実施することが重要で、ハード対策、ソフト対策、個人対策、地域での対策、公共対策を組み合わせるなど柔軟に考えることが必要。