

戸建て住宅の液状化対策への助成制度の検討

中央開発株式会社 ○竹田 和弘, 王寺 秀介, 岡田 直人, 大山 エンリック 誠慈

1. はじめに

液状化による被害といえば、2011年3月の東北地方太平洋沖地震、2016年4月の熊本地震、さらに、2024年1月に発生した令和6年能登半島地震が記憶に新しい。今後も液状化による被害は予想され、都心南部直下地震が発生した場合の液状化による全壊被害は約1500件と想定されており¹⁾、戸建て住宅に対する事前液状化対策の普及が急務である。

東京都ではこれまで戸建て住宅の液状化対策に対する助成制度の検討を行っており、筆者らは委託を受け、新築住宅の建て主が事前液状化対策を実施する上での課題を整理し、助成要件を検討したのでここに報告する。

2. 調査内容

(1) 先行自治体の取組み整理

はじめに、インターネットで事前対策に金銭的な助成をする先行自治体事例を収集し、併せて助成内容、対象となる調査/対策工法及び運用実績について整理した。

全国的に見ても戸建て住宅への液状化の事前対策に費用助成を行う例は非常に稀であり、筆者らが調査した限りでは二自治体であった。その中で東京都葛飾区は、助成制度の先駆者的な存在であり、地盤調査と液状化対策の両方に助成をしている。そのため、東京都としてはこの葛飾区の助成制度を参考に支援の在り方を進めていくこととなった。

(2) 建築士へのヒアリング

工務店在籍の建築士に個別ヒアリングを実施し、事前液状化対策をする上での課題を以下に整理した。

①液状化対策費用の負担

通常の地盤改良工法の場合は約80～250万円程度であり、さらに液状化への効果が期待できる工法となると約200～1000万円程度要し²⁾、建て主個人で賄うことは困難である。よって、適切な金額助成が必要となる。

②液状化対策検討方法の確立と工法の開発

現在、液状化対策として第三者機関から認証を受けた工法は数少ない。建て主に液状化対策まで提案し実施するかは建築士の裁量にも委ねられている。こうした検討方法の確立や新たな対策工法の開発が課題である。

③一般市民の液状化に対する意識の向上

一般市民には、液状化被害によって住宅に住めなくなるというイメージがないため、対策が必要だという発想になりにくい。

3. 東京都の支援の在り方の検討

先行自治体の助成制度を参考に、前述の液状化対策の課題を反映させた助成制度を創設することが望ましい。

そこで、葛飾区についてヒアリングを実施し、助成制度の運用における課題を整理した上で、東京都の支援の在り方を検討した。

(1) 液状化調査の試験深度について

①葛飾区の調査助成の中身

葛飾区が準拠している建築基礎構造設計指針(2019年、日本建築学会)ではGL-20mまで液状化の危険性があると定めているため³⁾、助成対象とする現地調査の要件を表-1に示すように「JIS A 1219に規定する標準貫入試験」及び「調査深度20m以上」と定めている。結果としてこれらは機械ボーリングによる調査に限定している。ボー

表-1 先行自治体の整理

自治体	助成内容	調査/対策工法	運用実績
東京都 葛飾区	地盤調査に要した費用の10/10 (限度額: 35万円)	現地調査: JIS A 1219に規定する標準貫入試験(試験深度は20m以上とする) 土質試験, 地下水位測定	(2014年運用開始。開始当時は1/3の助成, 2016年から10/10の助成) 年間約10件程度*
	液状化対策工事費用の1/2 (限度額: 90万円)	・液状化層の土とセメント系固化材を混ぜる工法(敷地の地盤改良部を非液状化層に到達させるもの) ・丸太を使った軟弱地盤対策(LP-LiC工法)	(2016年運用開始) これまでに5件*
愛知県 飛島村	液状化対策工事費用の1/4 (上限: 25万円)	表層改良工法, 柱状地盤改良, 鋼管杭工法 ※一級又は二級建築士が液状化を考慮した地盤改良であること	(2021年度運用開始) 2021年度: 8件, 22年度: 8件, 23年度: 9件(2024年2月29日時点)* 液状化に有効であるとの証明が困難で助成対象外となった事例がある。

※運用実績については、葛飾区は3章に記すヒアリング、飛島村は電話・メールにて得られた情報である。

リング調査は以下の理由などで、戸建て住宅には適合せず助成制度の実績が伸びていない。

- ・ 小規模建築の場合、十分な調査スペースをとれない。
- ・ 解体工事や事前準備等を含めてボーリング調査では通常2週間程度調査期間を要する。

②都としての改善事項

宅地の液状化調査でも、調査深度10m程度のSWS試験で実施することが主流になりつつある。また『リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き』（2021年、国土交通省都市局都市安全課）の中では、既存のボーリング調査結果等の地盤情報が充実していない自治体を対象に深度10m程度のSWS試験による液状化判定結果 PL10を有効活用することを奨励している⁴⁾。こうした背景をふまえ、東京都としてはSWS試験（JIS A 1221に規定するスクリュウエイト貫入試験）の運用並びに調査深度10mの調査を助成対象に加える方針となった。

(2) 液状化対策への助成要件

①対策助成の運用課題

葛飾区では、建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針（（一財）日本建築センター・（一財）ベターリビング）（以下、「改良指針」）⁵⁾に従い、土とセメント系固化材を混ぜて改良体をつくる地盤改良工法を助成対象としている。その中でも液状化対策の品質水準の確認として「敷地の地盤改良部を非液状化層に到達させるもの」との記載がある。

建築士へのヒアリングの結果からも、液状化対策の検討方法は建築士に委ねられており、その検討方法の確立が課題である。また、対策工法が液状化に対して有効な性能であるかを行政職員が審査することが困難であることも課題である。

②建設技術審査証明技術の活用

そこで、民間によって開発された新技術に対して、その性能を客観的に証明し、その普及活動に努める事業「建設技術審査証明事業」に着目した。この中で、戸建ての地盤改良技術に審査証明を発行している主な機関には（一財）ベターリビングと（一財）日本建築センターがある。上記二機関は改良指針を発刊しており、地盤改良の品質水準の審査を行う立場でもあるため、建設技術審査証明技術を採用した工法も助成対象に追加した。

(3) 東京都としての助成要件

以上の検討を踏まえ、東京都としては地盤調査・液状化対策として以下の要件を助成対象として定めている。なお、地盤調査に関しても同様に建設技術審査証明を助成対象の工法としている。これは、（一財）ベターリビングにより審査証明を受けたSWS試験を改良したSDS試験等の運用を想定したものである。

①助成対象とする地盤調査

- ・ JIS A 1219に規定する標準貫入試験

- ・ JIS A 1221に規定するスクリュウエイト貫入試験（SWS試験）
- ・ 建設技術審査証明技術であること。

②助成対象とする液状化対策

「改良地盤の設計及び品質管理指針（日本建築センター・ベターリビング発行）」及び「宅地の液状化判定に係る設計指針（国土交通省）」に従って、敷地の地盤改良部を非液状化層に到達させる工事又は建設技術審査証明技術を採用した工事であること。

4. 今後の検討課題・取組

幅広い液状化対策に対して助成するために、現時点では建設技術審査証明取得技術を対象としている。ただ、審査証明の中で液状化対策であると明確になっているのは葛飾区が助成対象としているLP-Lic工法（技審証第3004号）、あるいは、（一財）ベターリビングが審査証明事業と別途に実施している「地盤の液状化対策審査・保証業務」（以下、「審査・保証業務」）の対象となっている積水ハウス（株）のSHEAD工法（BL審査証明-025）、旭化成建材（株）のCSV工法（BL審査証明-050）と限られている。よって、審査・保証業務の対象となる工法を増やす働きかけをするなど、引き続き検討をする必要がある。

また、助成制度を有効に活用される方策の検討も重要になってくる。一般市民の液状化に対する意識の向上には、液状化リスクの理解を高めるリーフレットを作成し普及・啓発を行うなど、建て主に対する早めの訴求も重要であると考えます。

《謝辞》

本文は「令和5年度建築物の液状化対策に関する課題整理等調査委託（東京都）」内容を基に執筆したものであり、東京都都市整備局市街地建築部建築企画課の皆様がこの場を借りて感謝申し上げます。この論文が東京都の取り組む事前液状化対策の周知の一助になれば幸いです。

《引用・参考文献》

- 1) 東京都防災会議：首都直下地震等による東京の被害想定（2022）5章想定される被害，pp. 8.
- 2) 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：建物の液状化対策工法およびその実施状況に関する調査，pp. 58-62.
- 3) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針（2019），pp. 54-62.
- 4) 国土交通省都市局都市安全課：リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き（2021），本編 pp. 34，詳細資料編 pp. 72.
- 5) （一財）日本建築センター・（一財）ベターリビング：建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針（2018），pp. 114-130.