

東日本大震災における茨城県内の液状化被害及び対策のアーカイブ化に関する検討

茨城県 正会員 ○今野 貴元
 茨城県 正会員 伊藤 高
 茨城県 非会員 仙波 義正
 茨城大学 フェロー会員 安原 一哉

1. はじめに

平成 23 年の東日本大震災では、液状化による被災が宅地や国・県・各市町村の管理施設等に発生し、茨城県では、これまで、復興交付金を活用し 5 市 1 村において地下水位低下工法による対策などを検討・実施した。各々の市・村において、大学や研究機関の有識者等を交えた対策検討委員会を開催し、地下水位の低下効果及び地盤変動などのモニタリングデータを基に、事後状況の確認や事業効果の検証を行ってきた。

令和元年度を以てすべての検討委員会が終了したこの機において、これらの結果を集積・レビューし、教訓として生かすため、被災内容や対策実績、効果検証結果などを国・県・市町村が持ち寄り、一連にアーカイブ化することを検討している。本稿では、その検討内容について概要を論じるとともに、集積したデータから得た知見の一部を示す。

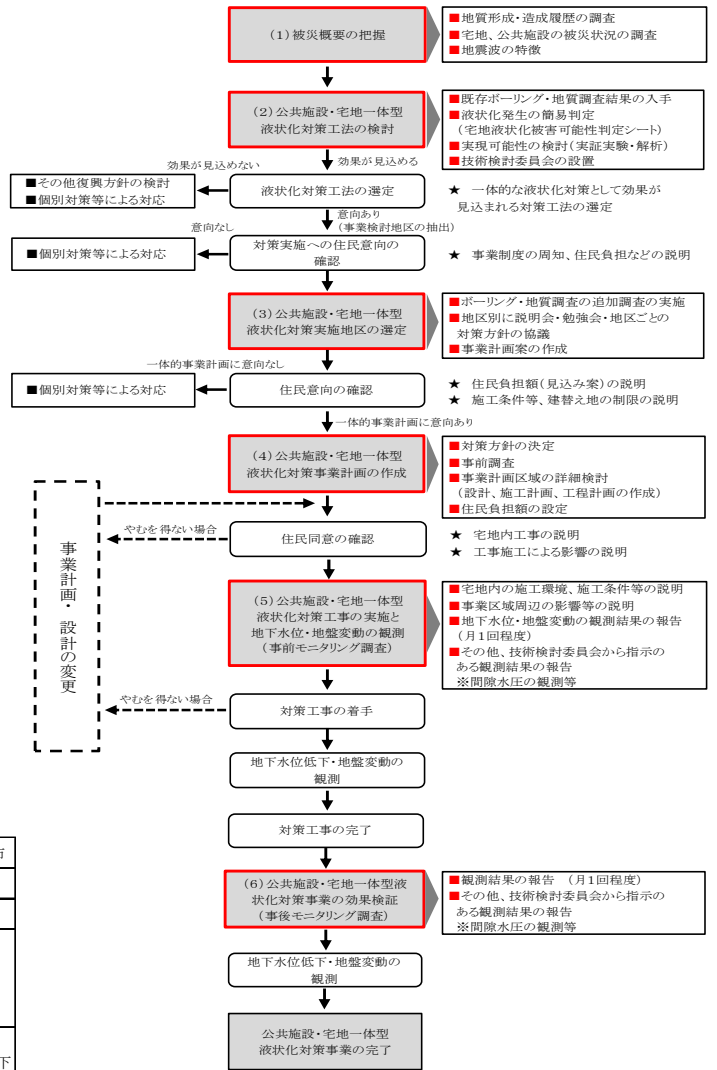
2. アーカイブの要素選定

東日本大震災による液状化について、宅地被害への対策工法の実施を検討したのは、表-1 に示すとおり潮来市、神栖市、鹿嶋市、ひたちなか市、稲敷市、東海村の 5 市 1 村であった。また、宅地のほか国・県・市町村が管理する道路や下水道等の公共施設にも被害は及び、復旧の対応が取られた。

宅地液状化対策事業の実施主体は市町村であるため、対策検討委員会の実施運営から対策工法の検討・実施に至るまで、関連するデータは各々の市・村が個別に所有しており、一元的な管理がなされていなかったが、今回、市のほか、国・県が所有するデータも含めて集積、アーカイブ化し、今後の教訓として再度の災害に備える取組みに着手するに至った。アーカイブ化するための要素項目の設定にあたっては、図-1 に示すフローを参考として、収集したデータの整理・再構成を行った。

市町村	鹿嶋市			神栖市		潮来市	東海村	ひたちなか市		稲敷市
地区名	H東部	K駅西	H	W・H	H	M		K	T	R
実施	○	○	○	○	○	○		×	×	×
工法	地下水位低下工法									
(細別)	自然流下	流末ポンプ排水	自然流下	流末ポンプ排水	流末ポンプ排水	自然流下				
地質地形	採掘跡地の埋立地	谷底低地の盛土	砂丘の上の盛土	河川の埋立地	沼地の埋立地	谷底低地の盛土	粘性土主体の盛土層の下に沖積砂質土層	砂質主体の盛土下に粘性土層	表土の下に砂質の埋土層	

表-1 宅地の液状化対策工法を検討した 5 市 1 村



■を大分類としてデータ整理 ⇒アーカイブ化
 ■を小分類

図-1 液状化対策の検討フロー¹⁾

キーワード 東日本大震災, 液状化, 地下水位低下工法, アーカイブ化

連絡先 〒310-8555 茨城県水戸市笠原町 978 番 6 茨城県土木部都市局都市計画課 TEL 029-301-4588

3. 集積したデータの例

5市1村の中から神栖市W・H地区を一例に挙げて、集積したデータとそこから得られた知見を示す。

関東平野東縁部を流下する利根川の最下流域に位置する神栖市では、1960年代に鹿島コンビナートの開発に伴い掘り込み式の人工港が築造された。そこから発生した土砂が、同市W・H地区の埋立て造成に利用された履歴があり、埋立てエリアにおいて東日本大震災による液状化被害が発生した。

同地区の宅地被害戸数は1,700以上にのぼり、写真-1に示すようなめり込み沈下による大規模半壊が多く生じた。周辺の地下水位はGL-1m程度と浅く、液状化層の深さはGL-1~6m程度となっている。当地区における家屋の被災のメカニズムを図-2に示す。液状化により地盤が広域にわたって圧縮沈下しており、また、家屋の基礎から液状化層上面までの厚さが50cm程度と薄いため、圧縮沈下した地盤にさらに家屋が大きくめり込み沈下したと考えられる。



写真-1 宅地の被災状況



図-2 被災のメカニズム²⁾

当地区において採用されたのは地下水位低下工法であるが、ガイドンス¹⁾に基づき、工区全体における平均水位より事業効果を検証した結果、PL値による判定では、顕著な被害の可能性が高い「判定C」のエリアを削減することができた。また、地下水位低下の開始後は、地盤沈下計の値は最大3mm程度で、家屋への大きい影響は確認されなかったことより、事業の有意性が示された。

図-3は、縦軸を地下水位の上昇量、横軸を短期累積降水量として年毎のデータをプロットし、近似曲線を示したものである。各年において、同程度の降水量に対し地下水位がどれ程上昇したかを読み取ると、2017年から2019年へ徐々に地下水位の上昇程度が減じており、降雨の影響を受け難くなっていることが確認されたことから、事業効果の二次的なものとして、浸水被害の予防効果がある可能性が示された。

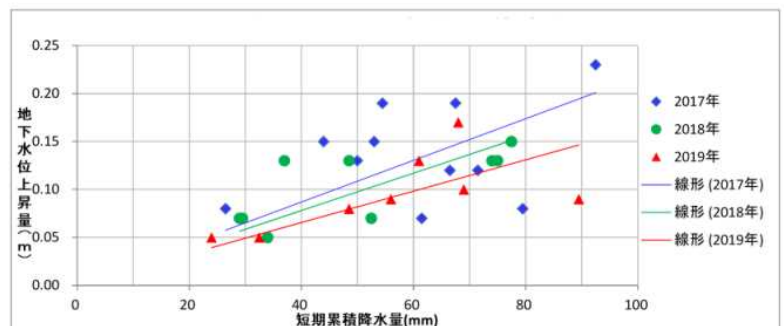


図-3 地下水位上昇量と短期累積降水量の年別比較

また、対策事業の実施エリアの工場近くに振動計を設置し、出入りする大型車を振動発生源として、3か月間にわたり交通振動を計測して地下水位との関係を検証した結果、約20cmに対して7.1%の振動レベルの低下が確認された。このことから、地下水位と交通振動の間には相関があり、地下水位低下工法による事業効果の副次的なものとして、交通振動の抑制効果が挙げられる可能性が考えられる。

まとめ

液状化被災と対策実績、事後の検証や、得られた知見等をアーカイブ化し、一元的に管理する取組みの一端を述べたが、事例集的な、あるいは指針的な用途を想定して現在も取りまとめは進行中であり、後日あらためて出稿の機会を設けたい。また、本件は、共著者の一人である茨城大学安原名誉教授からの提言をきっかけとして始めた取組みであり、検討委員会委員を務めていただいた大学・研究機関の有識者の方々にも構想段階から実施手法に係るご助言まで一方ならずご尽力をいただいた。この場を借りて関係各位に深謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 国土交通省：市街地液状化対策推進ガイドンス，2019.6.
- 2) 地盤工学会：液状化から戸建て住宅を守るための手引き，2013.5.