

熊本市液状化対策技術検討委員会＜第22回＞

1. 日時および場所

令和7年（2025年）3月5日（水） 14時00分～15時30分
国際交流会館4階 第3会議室

2. 主催

熊本市（担当課：都市建設局都市政策部都市安全課）

3. 出席者

- (1) 委員 （出席）北園芳人会長 市川勉委員 村上哲委員 友清衣利子委員
奥山悠木委員
（欠席）竹内裕希子委員
- (2) 事務局（熊本市） 高倉部長 上村課長 鎌田主幹 里見技師 内尾技師
前田技師

4. 議事次第

- (1) 開会
(2) 会長挨拶
(3) 議事
議題1 ①地区の地下水位低下完了について
議題2 ⑦地区の地下水位低下完了について
議題3 ②地区の事業完了について
議題4 ③地区の事業完了について
議題5 ⑤地区の事業完了について
報告1 ⑧地区の事業完了について
(4) その他
(5) 閉会

5. 議事の概要

議題 1 ①地区の地下水位低下完了について

○①地区の事業経過について

- ・①地区では令和4年（2022年）8月23日に地下水位低下を開始、その後追加工事を実施、令和6年（2024年）10月7日に地下水位再低下を開始し、令和7年（2025年）2月4日に本排水Ⅴを完了した。
- ・対策範囲内の水位低下前の地下水位はGL-1.1m～2.0m程度であったが、水位低下後（追加対策前）はGL-1.6m～2.8m程度となった。水位低下後（追加対策後）はGL-2.5～3.0m程度となった。
- ・対策範囲外の地下水位はGL-1.5m～2.5m程度に位置しており、揚水開始以降地下水位低下の傾向が認められるが、周辺の沈下は確認されていない。
- ・層別沈下計によるモニタリングでは、圧縮量は3.43mmと微小であり、基準値以内となっている。
- ・沈下鉾のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は7mm、対策範囲外の最大沈下量は3mmであり、基準値以内である。
- ・代表家屋（8軒）のうち、最大傾斜角は0.4/1000radであり、基準値未満である。
- ・日別総排水量は本排水Ⅳ以降で約250～300m³/dayである。追加対策後の再低下開始以降、日別排水量は200m³/day程度増加した。
- ・事業による大きな水質変化は認められない。

○事業効果検証

- ・液状化判定の結果、水位低下後（追加対策後）は全ての地点でB2～Aランクに改善した。
- ・以上のことから、①地区については液状化対策事業の効果が確認されたと判断し、追加工事は実施せず、1年間の経過観測に移行する。

議題 1 に対する主な質疑応答

○村上委員

42ページの事業完了後の観測頻度について、データ回収はインターネット回線を利用した自動回収とのことだが、回線の不具合が発生した場合にどのように対応を考えているのか。

○事務局

観測に使用している水位計は水位計本体に記録を蓄積していくため、回線に不具合が生じた場合、観測データが消えることはない。回線復旧後にデータが送信される。

議題 2 ⑦地区の地下水位低下完了について

○⑦地区の事業経過について

- ・⑦地区では令和4年（2022年）8月23日に地下水位低下を開始、その後追加工事を実施、令和6年（2024年）10月7日に地下水位再低下を開始し、令和7年（2025年）2月4日に本排水Ⅴを完了した。
- ・対策範囲内の水位低下前の地下水位はGL-1.1m～1.5m程度であったが、水位低下後（追加対策前）はGL-1.8m～2.7m程度となった。水位低下後（追加対策後）はGL-2.5～3.3m程度となった。
- ・対策範囲外の地下水位はGL-1.5m～2.5m程度に位置しており、揚水開始以降地下水位低下の傾向が認められるが、周辺の沈下は確認されていない。
- ・層別沈下計によるモニタリングでは、圧縮量は6.52mmと微小であり、基準値以内となっている。
- ・沈下鉞のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は15mm、対策範囲外の最大沈下量は3mmであり、基準値以内である。
- ・代表家屋（6軒）のうち、最大傾斜角は0.5/1000radであり、基準値未満である。
- ・日別総排水量は本排水Ⅳ以降で約500～700m³/dayである。追加対策後の再低下開始以降、日別排水量は300m³/day程度増加した。
- ・事業による大きな水質変化は認められない。

○事業効果検証

- ・液状化判定の結果、水位低下後（追加対策後）は全ての地点でB2～Aランクに改善した。
- ・以上のことから、⑦地区については液状化対策事業の効果が確認されたと判断し、追加工事は実施せず、1年間の経過観測に移行する。

議題 2 に対する主な質疑応答

○友清委員

15、16ページの代表家屋の沈下モニタリングについて、代表家屋E付近は水位が大きく低下しているはずだが、代表家屋Eは隆起しているのか。

付近の沈下鉞はどのような値を示しているのか。

○事務局

代表家屋Eについては、水位が低下しているものの隆起傾向にある。

代表家屋Eに一番近い沈下鉤では、15mmの沈下が観測されている。

○村上委員

代表家屋の測量に利用している基準点が沈下しているため、隆起しているように見えているのではないか。

○事務局

代表家屋の基準点は道路上に設置しており、測量前に基準点自体の確認も行っている。
また、測量の際も数値に違和感がある場合は、再度その点を測量するため、数値に大きな誤差はないと思われる。

○村上委員

本排水Ⅲ以降のポンプの設定水位を変えていない期間にも、わずかに隆起している。
設定水位の変更に合わせて隆起が進行しているのであれば、地下水位低下が隆起の要因と考えられるが、グラフを見る限り、地下水位低下以外の要因であることが考えられる。

○事務局

熊本市としても、地下水位低下が代表家屋Eの隆起の直接的な要因ではないと考えている。
今後1年間経過観測を行うため、引き続き注視して観測をしていく。

○北園委員

この場所だけ隆起しているのは気になるため、今後経過観測する中で道路等の周りの状況も含めて原因を探り、最終的に原因がわかることが望ましい。

○市川委員

地下水は東から西に流れており、対策区域により流れが阻害されている状況。⑦地区の対策範囲外の地下水位を見ると、地下水位低下前は上流側（対策区域外東側）と下流側（対策区域外西側）で水位に大きな差はない。しかし、地下水位低下開始後は特に上流側で水位の低下が大きい。地下水の排水量は全地区合計すると1日あたり数千トンの排水を行っていることになるため、地下水の流れに影響を及ぼしている可能性があるのではないか。

上流側の水位は下がっているが、下流側はそれほど下がっていないため、工事による影響の可能性が高いと感じる。

○北園委員

事務局で一度、対策範囲外の東側と西側の水位差等をまとめてもらうといいと思う。

○事務局

承知した。工事前に浸透流解析を行っているため、その結果と現在の水位を比較しながら注視していきたいと思う。

議題3 ②地区の事業完了について

○②地区の事業経過について

- ・②地区では、令和5年（2023年）3月30日から地下水位低下を開始し、第20回検討委員（会令和6年2月1日）において、液状化対策事業の効果が確認できたと判断され、1年間の経過観測期間へと移行した。
- ・対策範囲内の地下水位はGL-1.5m～2.5mに位置している。
- ・対策範囲外の地下水位はGL-2.5m程度に位置している。
- ・層別沈下計によるモニタリングでは、圧縮量は3.87mmと微小であり、基準値以内となっている。
- ・沈下鉞のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は5mm、対策範囲外の最大沈下量は2mmであり、基準値以内である。
- ・代表家屋（14軒）のうち、最大傾斜角は0.4/1000radであり、基準値未満である。
- ・日別総排水量は本排水Ⅲ以降で、約200～800m³/dayである。

○事業効果検証

- ・液状化判定の結果、B2ランク以上を維持できている。
- ・以上のことから、液状化対策事業の効果を維持できていると判断し、②地区は事業完了とする。
- ・事業完了後は地区中央部に位置するS2-8地点で、地下水位のみ観測を継続する。

議題3に対する主な質疑応答

○市川委員

事業完了後に地下水位の観測を継続する地点としてS2-8を選んだのは、地区の中央部に位置していることが理由なのか。

地下水位のグラフを見ると、S2-8より水位の変動が大きい地点があるため、そういった地点を残す選択肢もあるのではないか。

○事務局

S2-8を残すのは地区中央部であること、道路上に設置しているため今後維持管理しやすいためである。

また、集水管に近い場所でもあることから、今後維持管理を進めていくにあたり、集水管

が目詰まりすることで水位が上昇している等の予測がしやすく、集水管の清掃等の対応の目安になるという理由もある。

○市川委員

そういった理由であれば、他の地点は地区の端に寄っているため、地区中央であり集水管に近いS2-8でもいいと思う。

議題 4 ③地区の事業完了について

○③地区の事業経過について

- ・ ③地区では、令和 5 年（2023 年）4 月 5 日から地下水位低下を開始し、第 20 回検討委員（会令和 6 年 2 月 1 日）において、液状化対策事業の効果が確認できたと判断され、1 年間の経過観測期間へと移行した。
- ・ 対策範囲内の地下水位はGL-1.5m～4.0mに位置している。
- ・ 対策範囲外の地下水位はGL-2.0m～2.5m程度に位置している。
- ・ 層別沈下計によるモニタリングでは、圧縮量は5.28mmと微小であり、基準値以内となっている。
- ・ 沈下鉈のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は12mm、対策範囲外の最大沈下量は3mmであり、基準値以内である。
- ・ 代表家屋（10軒）のうち、最大傾斜角は0.7/1000radであり、基準値未満である。
- ・ 日別総排水量は本排水Ⅲ以降で、約500～600m³/dayである。

○事業効果検証

- ・ 液状化判定の結果、B2ランク以上を維持できている。
- ・ 以上のことから、液状化対策事業の効果を維持できていると判断し、③地区は事業完了とする。
- ・ 事業完了後は地区中央部に位置するS3-6地点で、地下水位のみ観測を継続する。

議題 4 に対する主な質疑応答

○市川委員

5 ページの地下水位の状況を見ると、S3-7は他の地点と違う動きをしている。

2023 年初期は他の地点と同程度の水位だったが、急激に水位が下がり、その後はあまり変動がない。これはこういった理由が考えられるのか。

○事務局

S3-7は集水管 2 路線の近傍に設置している。ポンプの設定水位変更を行うたびに、その影響を大きく受けているため、急激に水位が下がったようなグラフになっている。現在は若干水位の上昇が見られるが、これは降雨による影響と、設置後 2 年程経過しているため、集水管の目詰まり等が起きている可能性がある。今後は定期的な集水管の洗浄を行い、維持管理に努めていきたいと考えている。

○市川委員

S3-9も集水管の近傍だが、他の地点と同様の水位変動を示している。S3-7だけが異常な水位変動をしているため、観測井戸として意味をなしていないように感じる。

○事務局

S3-9は集水管 1 路線の近傍だが、S3-7は集水管 2 路線の近傍にあるため、2 つのポンプの稼働の影響を受けるため、他の地点と違う動きをしていると考えている。

議題 5 ⑤地区の事業完了について

○⑤地区の事業経過について

- ・⑤地区では、令和 5 年（2023 年）4 月 17 日から地下水位低下を開始し、第 20 回検討委員（会令和 6 年 2 月 1 日）において、液状化対策事業の効果が確認できたと判断され、1 年間の経過観測期間へと移行した。
- ・対策範囲内の地下水位はGL-2.5m～3.0mに位置している。
- ・対策範囲外の地下水位はGL-2.2m～2.5m程度に位置している。
- ・層別沈下計によるモニタリングでは、圧縮量は4.67mmと微小であり、基準値以内となっている。
- ・沈下鉈のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は15mm、対策範囲外の最大沈下量は5mmであり、基準値以内である。
- ・代表家屋（7 軒）のうち、最大傾斜角は0.5/1000radであり、基準値未満である。
- ・日別総排水量は本排水Ⅲ以降で、約400～500m³/dayである。

○事業効果検証

- ・液状化判定の結果、B2ランク以上を維持できている。
- ・以上のことから、液状化対策事業の効果を維持できていると判断し、⑤地区は事業完了とする。
- ・事業完了後は地区中央部に位置するS5-7地点で、地下水位のみ観測を継続する。

議題 5 に対する主な質疑応答

○村上委員

事業完了に伴い、どの地点の水位計を残すのかを決めるのは難しい。

集水管等の施設によって水位が下がっていることを確認するためであれば、中央のS5-7を残すということで良いと思う。

一方、地区全体でB2ランクを維持していると確認するためであれば、20ページのグラフでB2ランク境界水位と地下水位の差が最も小さいS5-14も1年間程度経過観測のために残しておいた方がよいのではないか。

○事務局

水位観測孔自体は道路上に設置しているため、手計水位計を使って月に1回程度S5-14や他の地区の気になる地点の水位を観測し、前年の同時期や残置する水位計と水位の挙

動を比較する等の確認を行いたいと考えている。

○村上委員

そういった対策を考えているのであれば、S5-7のみの残置で問題ないと思う。

報告 1 ⑧地区の事業完了について

○⑧地区の事業経過について

- ・ ⑧地区では、令和 5 年（2023 年）10 月 12 日に地下水位低下が完了し、第 19 回委員会（令和 5 年 11 月 1 日）において、液状化対策事業の効果が確認できたと判断され、1 年間の経過観測期間へと移行した。
- ・ 令和 6 年（2024 年）10 月に書面審議にて事業完了としたため、報告を行う。
- ・ 対策範囲内の地下水位は令和 7 年（2025 年）1 月末時点で G1-1.5m～2.0m に位置している。
- ・ 沈下鈹のモニタリングでは、対策範囲内の最大沈下量は 8mm、対策範囲外の最大沈下量は 3mm であり、基準値以内である。

○事業効果検証

- ・ 液状化判定の結果、B2 ランク以上を維持できていた。
- ・ 以上のことから、液状化対策事業の効果を維持できていると判断し、⑧地区は事業完了とした。

報告 1 に対する主な質疑応答

- ・ 特に意見無し

議事次第（４）その他 における主な質疑応答

○市川委員

地下水の排水量は相当な量であるため、水路に放流するだけなのはもったいないように感じる。近見地区は灌漑用水路が通っているため、灌漑用水として利用する等の検討をしていただけないか。

○村上委員

福岡市の道路懇談会で作成したマスタープランの中で、気候変動への対応についても示されている。その一つとして、道路の路面温度を下げる保水性舗装（昇華熱で水分を気化させることで温度を下げる）もあるが、今後気候変動が進行し晴れと雨が明確になると、路面が乾燥して効果が出なくなるとのことだったため、地下水を利用してはどうかと提案をした。そういった利用も念頭に置き、地下水のくみ上げにも電力が必要なため、そのエネルギーを無駄にしない案を考えてほしい。

○事務局

熊本市では「地下水保全条例」を制定しており、地下水を利用する場合は、本条例を遵守する必要がある。現在のように地下水を汲み上げ水路に放流する場合は地下水の再利用には該当しないが、汲み上げた水の再利用は本条例及び担当部署との兼ね合いもあり、難しさもある。

今後も担当部署と協議をしながら、有効な再利用方法を考えていきたいと思う。

○北園委員

地下水の再利用方法は担当部署だけではなく、市民にアイデアを募集しても良いと思う。自分たちでは考えつかない意見が出てくるかもしれない。

○事務局

当課では現在、汲み上げて地下水を災害時の生活用水として利用することを想定している。本事業で設置したマンホール内にたまった地下水を手押しポンプで汲み上げることができるよう、地域の防災訓練の際に手押しポンプの使用方法を地域の方々に伝えている。

再利用方法については、市民目線に立って改善していきたいと思う。市民の方々からの意見も聞いていきたい。

○村上委員

事業完了後は観測点を絞って地下水位のモニタリングを継続する計画になっているが、いつまで観測を続けるのか。インターネット回線や機器の更新や日々の通信費等でずっとお金がかかっていくものだと思う。連続観測ではなく、簡易な観測に切り替えられるように整備することも将来的な課題だと感じる。

事業完了が近づき、今後は維持管理が大事になるため、モニタリング等について課題を抽出し、効率的な維持管理方法を考えてもらいたい。それが地域の安心安全にもつながると思う。

○事務局

観測方法や維持管理については、長期的な対応も含め検討していきたい。

○奥山委員

能登半島地震で液状化被害が発生した地域も含め、今後宅地液状化防止事業を実施する自治体にとって非常に参考になると思うため、今までの事業の経緯や工夫等についてまとめた事業誌を作成していただけるといいと思う。

以上