

熊本市液状化対策技術検討委員会＜第 20 回＞

1. 日時および場所

令和 6 年（2024 年）2 月 1 日（木） 午前 10 時 00 分～午後 12 時 00 分
熊本県民交流会館パレア 10 階 会議室 7

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 村上哲委員 市川勉委員 友清衣利子委員
（欠席） 平澤良輔委員 竹内裕希子委員
（平澤委員代理） 豊島係長

(2) 事務局（熊本市） 上野部長 上村課長 山本主幹 安部主査 山口主任技師
石田主任技師 遠藤主任技師 里見技師 前田技師

4. 議事次第

- (1) 開会
- (2) 会長挨拶
- (3) 議事
議題 1 ②地区の地下水位低下完了について
議題 2 ③地区の地下水位低下完了について
議題 3 ⑤地区の地下水位低下完了について
議題 4 ⑥地区の事業完了について
報告 1 ①地区の追加工事について
報告 2 液状化シンポジウムの開催報告について
- (4) その他
- (5) 閉会

5. 議事の概要

議題 1 ②地区の地下水位低下完了について

○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 日から水位低下を開始し、令和 5 年（2023 年）11 月 10 日に本排水Ⅲを完了した。
- ・対策範囲内の地下水位は GL-2.0m～3.2m 程度となっている。地区南西側は地盤高が低いと地盤面からの地下水位が浅く、地区東側及び地区北側は単独井戸の影響により水位低下量が大きい。
- ・地区外では地下水位が GL-1.2～2.5m 程度に位置しているが、周辺の沈下は確認されていない。
- ・広域の地下水位は例年と同程度であり、水位低下の影響は確認されていない。
- ・層別沈下計の総沈下量は 2.64mm と基準値以内となっている。
- ・地区内での最大沈下量は 4mm。対策範囲外での最大沈下量は 1mm。どちらも基準値以内である。
- ・代表宅地（14 軒）に対する傾斜角では最大で 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 400～500m³/day 程度である。
- ・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、揚水開始前は全ての地点で C ランクであったが、揚水後は全ての地点で B2～A ランクに改善した。
- ・最終圧縮量は 3.2mm と目安値以内であり、今後想定される沈下量は 0.5mm 程度であることから沈下は収束傾向にある。
- ・以上のことから②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

○北園委員

P36 の②-B-2 についてはランク図内にプロットされていないため図示すること。

○事務局

承知した。資料を修正する。

○村上委員

- ・P14 の広域の水位観測孔 BW-8、2、12 の水位が若干上昇しているのが確認される。地下水が上昇すると地盤支持力が低下するため、今後も注視し、広域水位のモニタリングについても引き続き観測していただきたい。

議題 2 ③地区の地下水位低下完了について

○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 日から水位低下を開始し、令和 5 年（2023 年）11 月 19 に本排水Ⅲを完了した。
- ・対策範囲内の地下水位は GL-2.0m～4.0m 程度となっている。
- ・地区東側は集水管による影響で水位低下量が大きい。地区西側は地盤高が低いため地盤面からの地下水位が浅い。地区の大部分において目標水位の GL-3.0m を満足している。
- ・地区外では地下水位が GL-2.1～2.6m 程度にある。周辺の沈下は確認されていない。
- ・層別沈下計による沈下観測の結果、総沈下量は 5.20mm と基準値以内となっている。
- ・地区内での最大沈下量は 9mm。対策範囲外では 0mm と基準値以内となっている。
- ・代表宅地（10 軒）に対する傾斜角では最大で 0.6/1000rad 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 600～700m³/day 程度である。
- ・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、揚水開始前は全ての地点で C ランクであったが、揚水後は全ての地点で B2～A ランクに改善した。
- ・最終圧縮量は 6.3mm と目安値以内であり、今後想定される沈下量は 1.1mm 程度である。
- ・以上のことから③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

○市川委員

- ・P7 の地下水位モニタリング結果について、S3-11 が本排水Ⅲ-3 の段階で 40cm ほど水位が上昇している。これはなぜか。

○事務局

- ・観測機器の故障の有無の確認のため、現地にて手測り水位計等で点検を実施したが、計器の異常は無かった。
- ・観測孔の洗浄も行ったが、その後も水位変化は見られなかった。
- ・現時点では現在の観測されている水位を正として整理している。上昇した原因は分からない。
- ・しかし、現状の水位で液状化判定では B2 ランクを満足しているため問題ないと考えている。

○友清委員

- P10の地下水コンターを見ると、地区東側が他の箇所より水位低下していることから、引き続き沈下等に注視して頂きたい。

議題 3 ⑤地区の地下水位低下完了について

○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 日から水位低下を開始し、令和 5 年 (2023 年) 11 月 28 に本排水Ⅲを完了した。
- ・対策範囲内の地下水位は GL-2.4~4.4m 程度となり、地区の中央部で目標水位を満足している。
- ・地区外では地下水位が GL-1.8~2.5m 程度に位置している。周辺の沈下は確認されていない。
- ・層別沈下計による沈下観測の結果、全体の総沈下量は 3.13mm と基準値以内となっている。
- ・地区内での最大沈下量は 8mm。対策範囲外では最大で 3mm。いずれも基準値以内である。
- ・代表宅地 (7 軒) に対する傾斜角は最大で 0.7/1000rad であり、基準値未満である。
- ・⑤地区の日別総排水量は約 185m³/day 程度である。
- ・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、揚水開始前は全ての地点で C ランクであったが、揚水後は全ての地点で B2~A ランクに改善した。
- ・最終圧縮量は 4.5mm と基準値以内であり、今後想定される沈下量は 0.05mm 程度である。
- ・以上のことから⑤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 3 に対する主な質疑応答

○友清委員

- ・代表家屋 5-7 では、一点だけが隆起して他の 3 点が沈下という状況になっている。原因は分かるか。

○事務局

- ・沈下量自体は周辺の沈下量と同じ程度の沈下が確認されており、観測の方法についても問題が無いと判断している。

○友清委員

- ・代表宅地 5-9 や 5-10 のように四隅が全体的に家屋が沈下する分には傾斜が生じないため、特に生活に支障がないと考えられるが、一点だけ下がらないと、傾斜が発生する。観測を継続し、住民へのヒアリングを行う等、注視していただきたい。

○事務局

承知した。ヒアリングも含め継続観測を行う。

○村上委員

・継続観測について、地区内の沈下鉦観測を多めに測った方が良いのではないか。

○事務局

・承知した。観測箇所を増やす方向で検討する。

議題 4 ⑥地区の事業完了について

○⑥地区の事業経過について

- ・⑥地区では令和 4 年 (2022 年) 3 月 25 日から水位低下を開始し、令和 5 年 (2023 年) 3 月 14 日に本排水Ⅲを完了した。
- ・第 17 回検討委員会 (令和 5 年 3 月 14 日) において、地下水対策事業の効果が確認できたと判定され、1 年間の経過観察期間へと移行した。
- ・本委員会では経過観測の結果を報告する。
- ・令和 5 年 12 月末時点において、経過観察以降の水位変化は確認されていない。
- ・地区内の最大沈下量は 9mm と基準値以内となっている。
- ・層別沈下計の観測の結果、全体の圧縮量は 4.04mm と基準値以内となっている。

○事業効果検証

- ・液状化の判定結果は引き続き B2 ランク以上を維持できている。
- ・経過観測期間において、地下水位や地盤に大きな変動が確認されておらず、また液状化の判定においても B2 ランク以上が維持できていることから、⑥地区においては事業完了とする。

議題 4 に対する主な質疑応答

○北園委員

- ・P9 に全層で合計 4.04mm の沈下がある、圧密度は計算しているか。

○事務局

- ・第 17 回の委員会時に残留沈下量の予測を行っている。今回の観測結果を踏まえると一年前に予測していた残留沈下量はこの一年で収束したと考えている。

報告 1 ①地区の追加工事について

○対策方針（案）

- ・ 前回委員会及び、その後の委員とのメール審議を踏まえて以下の通り追加の対策工を実施する計画（案）である。

追加 1：地区中央部から地下水低下を図る目的で集水管を設置する。

追加 2：地下水位が下がりにくい地区南側に集水管を設置する。

追加 3：地下水位が下がりにくい地区北部の S1-8 周辺の地下水位の低下を目的として単独井戸を設置する。

- ・ 上記追加対策工の影響評価を行う目的で追加の観測孔を 3 箇所設置する計画としている。

報告 1 に対する主な質疑応答

○北園委員

- ・ 追加の観測孔の設置場所はまだ決定していないのか。

○事務局

- ・ 現在、地権者の方と用地交渉中である。決定したら改めて報告する。

報告 2 液状化シンポジウムの開催報告について

- ・令和 5 年 12 月 3 日（日）に日吉小学校体育館にてシンポジウムを開催した。
- ・参加者は約 50 名であった。
- ・第一部では北園会長、村上委員、竹内委員がそれぞれの観点から講演をいただいた。
- ・第二部では地元の代表者や日吉小学校長も交え、液状化対策や防災対策など様々な観点から質問をいただき専門の立場から回答するディスカッションを行った。
- ・当日は質問票による質問も受け付け、回答については地元への広報誌「ちかみらい通信」、市のホームページ等にて回答している状況である。

報告 2 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

○村上委員

- ・住民の方には地下水低下工法は恒久的な対策ではないということが伝わっていなかったと感じた。
- ・50年ほど経過すると対策工が機能しなくなる可能性があるが、その間は維持管理していく義務がある。
- ・今後、現状の地下水を下げた状態で新たに建築物を建設する際、下がった状態の地下水位で地盤支持力等を算出した場合、建築後に地下水位が上昇すると、建設時に設定した地盤支持力が得られない可能性がある。
- ・地区独自の建築基準などを提言する必要がある。

○豊島委員

- ・新潟県柏崎市において、平成19年頃に地下水低下工法を実施した団地があった。
- ・今回の能登半島地震において、地下水低下工法を実施したその団地では液状化現象が及び液状化被害が無かったと報告されている。

以上