

熊本市液状化対策技術検討委員会<第19回>

1. 日時および場所

2023年11月1日(水) 午後1時30分～午前3時00分
熊本市国際交流会館 4F 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 村上哲委員 市川勉委員 友清衣利子委員
平澤良輔委員
(欠席) 竹内裕希子委員

(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 里見技師

4. 議事次第

- (1) 開会
- (2) 会長挨拶
- (3) 議事
 - 議題1 ④地区の事業完了について
 - 議題2 ⑧地区の地下水位低下完了について
 - 議題3 ①地区の現況の説明及び対策工事について
 - 報告1 シンポジウムの開催について
- (4) その他
- (5) 閉会

5. 議事の概要

議題1 ④地区の事業完了について

○④地区の事業経過について

④地区では、令和2年5月28日から地下水位低下を開始している。当初の計画期間において地区北東部であるS4-2、S4-6において、地下水位がGL-3.0mを達成せず、液状化判定においてもB2ランクを満足していなかった。そのため、観測機器を減らしながら隣接地区の③地区の地下水位低下状況を考慮することとなり、事業が継続していた。

○事業効果の検証

令和5年4月5日より③地区の地下水位低下開始以降、④地区の地下水位は徐々に低下の傾向である。8月以降は、S4-2、S4-6両地点とも常にGL-3.0mを満足している。

地区内の沈下鉋観測の結果、沈下量は最大で14mmで目安値30mm以内であり、沈下の進行は確認されていない。

液状化判定を実施した結果、S4-2、S4-6ともにB2ランク以上を満足している。

以上より、全地点において対策目標を達成したため、事業完了とする。

事業完了後は、地下水位のみ観測を行い、観測地点は、集水管から最も距離があり地区中央部であるS4-6とする。

議題1に対する主な質疑応答

○村上委員

④地区のポンプの排水量は③地区の影響を受けているか。

○事務局

③地区の影響を受け始めた、8月時点から徐々に排水量の低下傾向がある。

議題2 ⑧地区の地下水位低下完了について

○モニタリング結果

令和5年（2023年）2月28日から地下水位の低下を開始し、本排水Ⅲは令和5年（2023年）10月12日に完了した。

地区内のGL表記の地下水位の時系列を示している。対策範囲内の地下水位はGL-2.0～3.0m程度となっている。地区北東側と地区南東側で目標水位を満足している。それ以外の範囲では、GL-2.0～-2.8mの地下水位となっている。

沈下鉞観測の結果、沈下量は、地区内で最大8mmであり、有害な沈下は確認されていない。

地区外の沈下量は最大で3mmとなっており、沈下の進行は確認されていない。

代表家屋については、最大で1/1000の傾斜であり、基準値未満である。

⑧地区の総排水量は約400～500m³/日である。

水質の変化は、事業による大きな水質変化は認められない。今後季節変動を含め、引き続き観測を継続する。

○事業効果検証

事業の効果検証のため、液状化判定を実施した。

検討する水位は、ガイドンスにある平均低水位を考慮し、観測期間中の最低水位から0.25m上昇量を見込んだ。

液状化判定の結果、揚水開始前は、すべての地点で、Cランクであったが、揚水後は、すべての地点でB2ランク以上に改善した。よって地下水位低下を完了する。

今後予測される沈下量について検討を行った結果、最終圧縮量は約3mmであり、目安値以内である。

○経過観測時のモニタリング計画

経過観測時の水位観測は地区内で水位の低下量が小さいS8-3、S8-5、S8-8の3点、地区外で地下水位の低下傾向が確認されたS8-3'、S8-4'、S8-5'の3点とする。

沈下観測は地区の周辺及び集水管周辺の計測を継続していく。

議題2に対する主な質疑応答

○友清委員

この代表家屋の沈下と、資料は沈下鉞のモニタリングの結果で、水位の低下とはあまり関係がないということだが、これに関してはほかの要因みたいなものが何か考えられるか。

○事務局

要因は今の時点で明確には不明であるが、地区東側で沈下が見かけ上大きくでており、周辺の舗装工事などの影響がある可能性がある。

○市川委員

地下水位のモニタリングのグラフのところで5月31日のⅡ-1からⅡ-2に移ったとき、内側も外側もみんな同じ挙動をしていますが、S8-3が、S8-5とそれまで全く同じ変化をしてきたのが、50センチ近く下がっている。ほかのところは全部ほぼ同じ動きをしているのに、このS8-3だけ動きが違うのはなぜか。このように差が出てくる原因については把握できているか。

○事務局

原因が不明であるため、一度調べる。

○市川委員

これはチェックをしたほうがいい。チェックをお願いしたい。

○事務局

原因を調査する。

議題3 ①地区の現況の報告及び対策工事について

○本排水完了後の現況報告

地区内の地下水位について、揚水開始前は、地区北西部を除いてGL-1.1~-2.0m程度である。

地盤高の高い地区北西部は、地下水位が低く、GL-2.9~-3.9mである

揚水開始後は、GL-1.6~-2.8m程度であり、集水管沿いの地下水位最も高く、地区中央から西部の地下水位が低い状態である。

地区北西側の一部で地下水位は目標水位以深であるが、地区全体で目標水位に未到達である。地区中央から西部はGL-2.6メートル前後まで水位が低下していることから、単独井戸の効果が現われている。

代表家屋の傾斜角について、代表家屋9軒のうち最大傾斜角は、代表家屋⑤と⑥で、1,000分の0.4であり、基準値内未満となっている。

沈下の観測結果は、区域内、区域外ともに沈下量は最大で2ミリであり、明瞭な沈下の進行は確認されていない。

層別沈下計による沈下観測結果は、揚水開始以降の圧縮量は全層の合計で1.95ミリと、目安値以下、層別で最も圧縮しているのは、Ac1-u層の1.88ミリである。

水質の変化は、地区内の水質は対策前後で大きな変化は認められない。また、対策区域より北側に位置するBW-1、BW-9においても大きな値の変化は認められず、事業による水質変化は生じていない。

マンホールポンプの排水量は、定常時20m³/日である。単独井戸の排水量はばらつきはあるが、2～20m³/日である。

①地区の1日当たりの合計排水量は降雨やポンプ設定変更によって変化するが、定常時で約72m³/日である。

設計時の想定排水量は日790 m³/日程度であり、①地区全体の排水量は設計時と比較すると9%程度である。他地区と比べましても圧倒的に集水管からの排水量が少なくない。

○事業効果検証

液状化判定の結果、揚水前はほとんどの地点でCランクであった。揚水後は、集水管付近を除き、B2からAランクに改善し、対策効果が認められる。集水管沿い及びS1-8地点はCランクと目標未達である。Bランクに改善するには最大で0.8メートル程度の水位低下が必要である。

本排水Ⅲの地下水位は、S1-6、S1-7を除き、目標水位に到達していない。水位低下を阻害している原因として、地盤の不均質性による可能性が高いと推測される。

今後の対応として、目標ランクを満足させるために、本排水Ⅲで確認した最低水位よりも0.1メートルから0.8メートル程度、水位を低下させる必要がある。現況施設ではこれ以上の水位低下が見込めないことから、追加対策の検討を行う。

追加対策の範囲は、液状化判定の目標ランクを満足しない範囲とする。

追加の排水設備は、地質調査等の結果を踏まえまして検討し、追加の排水設備は、集水管、単独井戸等を予定している。

議題3に対する主な質疑応答

○市川委員

沈下が発生する不安はないか。長期間、強制的に水位低下すると、シルトとか粘土層から絞り出しが起きる可能性がある。そこも少し考慮して計画したほうがいいのではないか

○事務局

シルト層等の沈下の状況もしっかりと確認しながら、低下を進めていきたい。

○北園委員

集水管布設の深度どのように考えているか。

○事務局

地質調査等を実施し、その結果を基に設置深度を決めたい。

○北園委員

ボーリングの箇所はどういうところを予定しているか。

○事務局

集水管の設置を予定している箇所の付近を考えている。

○北園委員

ボーリングの本数はどのように計画するか。集水管のラインごとに1か所か、複数か。

○事務局

現時点で1か所を想定しているが、結果次第では複数箇所でもボーリングする可能性もある。

○北園委員

面的にする場合に、1か所でやっても大きく異なるから、できれば複数本を最初から予定してやったほうがよい。1か所見て、それからほかのところを考えるとというよりも、最初から複数本を考えておいたほうが早いし、妥当な結果が出るのではないか。できればラインごとに複数本考えてもらったほうがよい。

○村上委員

地下水位が低下していないブルーと赤いエリアがある。一方新たに集水管を設置するエリアは南側である。そこに入れると北側の地下水位が低下するか。

地図を見ると、北側にも道路があり、そこには設置しないのか。

今想定している新設の集水管で、赤いラインを含めてブルーのラインが下がるのがどれぐらい期待できるのか。

○事務局

北側の道路は、まず設置が可能かどうかも含めて検討していきたいと考えている。現地状況から設置が難しいと考えており、今回はそこを対策案として挙げていないが、設置できるかどうかを含めて、地下水位を低下できる施設配置及び方法を検討する。

○村上委員

自然の地盤というところで難しいところがあるので、モニタリングの地下水位の観測ポイントを新設集水管の間に設置すること。S1-3で地下水位が低下した、S1-5で地下水位が低下した、S1-4で地下水位が低下したという結果であっても、集水管近くであり、地下水位が低下する可能性は大きいですが、その間がきちんと確実に下げられているのかの確認が必要である。民地になるのかもしれないが、何とか交渉して、確実に下がっていることを確認する必要がある。

○事務局

承知した。

○平澤委員

いろいろと観測しながら対策工法が決まってくると考えている。ほかの委員から指摘があったが、しっかりと追加の観測等を行い、既存の観測結果や、井戸の状況など既存のデータもよく確認すること。村上委員からから指摘があったが、1回工事した後、今回は追加という形でできるが、やり替えという形はやりづらいので、今まで出ている観測結果等を見ながら効果が出る適切なやり方を引き続き検討する必要がある。

報告1 シンポジウムの開催について

シンポジウムを開催する目的は、液状化の事業の総括と今後の事業の流れを説明すること及び液状化対策施設は耐用年数があるため、引き続き個人での液状化に対する備えが必要であることを説明することである。

対象の方々は、主に近見地区にお住まいの100名程度を計画している。

開催日時と場所は、12月3日午前10時から2時間程度を計画している。

北園先生、村上先生、竹内先生に講演の依頼している。

会の最後には、地元の代表者と委員の方々にディスカッションも計画している。

シンポジウムの開催により、公助、自助、共助を連携することで地域防災力の向上を図りたいと考えている。

報告1 に対する主な質疑応答

○平澤委員

地元代表者とはどのような人を想定しているのか。

○事務局

自治会長の方等、地元の自治協議会の方々に推薦していただいた方を選定している。

以上