

熊本市液状化対策技術検討委員会<第18回>

1. 日時および場所

2023年7月28日(金) 午前10時00分～午前11時30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 竹内裕希子委員 平澤良輔委員
(欠席) 市川勉委員 友清衣利子委員
- (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
遠藤主任技師 里見技師

4. 議事次第

- (1) 開会
- (2) 会長挨拶
- (3) 議事
- 議題1 ⑦地区の現況の説明及び対策工事について
- 報告1 各地区の地下水位低下状況について
- 報告2 防災教育の取組について
- (4) その他
- (5) 閉会

5. 議事の概要

議題1 ⑦地区の現況の説明及び対策工事について

○⑦地区の現況について

⑦地区の地下水位は、2022年4月から地下水位の低下を開始している。

2023年1月13日に地下水位が最も低下しGL-1.8m~-2.7m、地区全体で目標水位GL-3.0m未満である。地区中央部の地下水位が高い状態である。

○ポンプ排水量について

MHP7-1は定常時300m³/日であり、排水量の減少は確認されていない。SWP7-1は定常時1m³/日程度であり、排水量が徐々に減少している。要因は⑥地区の地下水位低下が開始され、SWP7-1への流入量が減少したためと考えられる。

SWP7-2は定常時0.5m³/日程度であり、揚水開始当時から少ない。遮水壁が設置してあることから集水面積が狭くなっている可能性がある。

SWP7-3は定常時1m³/日程度であり、排水量が徐々に低下している。南側にシルト層等の細粒分を含む土層があることが要因であると考えられる。

SWP7-4の排水量は定常時2m³/日であり、周辺にシルト層があることが排水量が少ない要因の一つであると考えられる。

SWP7-5の排水量は定常時55m³/日である。ほかの単独井戸よりも排水量が多い。一部透水性の大きい地層から地下水が流入していると考えられる。

○事業効果の確認

対策後の液状化判定は、渇水期では、PL値で地区中央部のCランクである。地下水位が高くなる豊水期には、北側と南側で一部Cランクとなる。

○地下水位が低下しにくい要因の推定

地区内は部分的に透水性が低い層が存在するものの、事業に影響のある土層は砂質土主体であり、透水性の高い層が連続している状態であると想定していた。しかし、地盤の不均質性により、透水性の高い層が不連続になり、地下水位が低下しにくい状況であると考えられる。

単独井戸周辺は、細粒分を含んだ土質が優勢になっていると考えている。

○今後の対応

渇水期の水位から0.4m程度の地下水位低下が必要であることと現況施設ではこれ以上の地下水位低下が見込めないため、追加の対策を検討する。

対策の範囲は、目標ランク未達の範囲と現況施設の集水能力を考慮した範囲とする。

対策工法は、面的に地下水位を集水できる集水管とマンホールポンプの追加を想定している。場所は、地区西側の旧3号（バス通り）と東側の市道とする。

今後詳細設計を行い、10月をめどに工事に着手する計画で、工事は令和6年度夏ごろの完了計画している。令和7年度中の事業完了を計画している。

議題1に対する主な質疑応答

○村上委員

地下水位が下がらない理由が地盤の不均質性ということで了解した。

過去、東日本のときの液状化対策は、主に埋立地とか砂利採掘跡地の埋め戻しの様な人工的に掘削あるいは埋め立てたところが多かったが、近見地区は自然堆積地盤なので、地盤の不均質性は重要なテーマだったと思われる。特に⑦地区の形状は南北に細長いところもあるので、（地盤の不均質性への対応が）なかなか難しいのかなという感想を持った。

集水管を設置している箇所は地下水位が下がっているが、単独井戸の箇所だと、地盤の不連続性が問題になって水位が下がりづらいという見解かと思われる。

対策工事において、集水管を入れる深さ・層が、粘性土ではなく砂質土で透水性が高い層に設置すること。それを事前に確認しながら実施して欲しい。

集水管を配置計画について、もし今の段階で決まっていたら教えて欲しい。

○事務局

現在、集水管をどこかの深さに入れるかという検討をしている。

旧3号（バス通り）については、G L-5.0mから-5.5mくらいのところに集水管を設置しようと考えており、そこは砂質土であると想定している。

東側の市道についても、同様にG L-5.5mの砂質土のところに集水管を設置しようと考えている。

○村上委員

地区北側について、（資料から）南形方向に地盤の連続性が確認されると思うが、横断方向の連続性についても確認する必要がある。横断方向の連続性が無い場合、部分的に地下水位が低下して連続性が無い部分については水位低下しないということも考えられるため、確認しながら進めて欲しい。

地盤の連続性があれば、単独井戸でも地下水位が下がるはずだが、下がっていないということは、やはり層厚の変化等もあるのではないかと思われるので、追加調査、ボーリング調査も必要ならば実施し、確認した上で集水管を設置して欲しい。

○平澤委員

追加対策のスケジュールも示されたが、どういう形で進めていくのか、引き続き検討し、情報共有し、連携して進めていければと思う。

○竹内委員

これまでの液状化対策というのは人工地盤での対策が主であったが、今回は自然地形での対策であり、その部分が今回の課題を生み出しているところかと思うが、今後の液状化対策を考えると、人工地盤以外のところでの対策も増えてくる可能性があるので、このような新しい知見をきちんとまとめてもらい、他地域に転用できるように記録を残してもらいたい。

○北園会長

現状、地盤の不均質性により単独井戸の深さに集水管を設置しても効果は無いと思われるので、どの深さの層から集水できるのかを確認して、検討をする必要がある。

時間を掛けてでも丁寧な地質調査を実施し、きちんとした排水ができる方法を検討して欲しい。

報告1 各地区の地下水位低下状況について

(①地区)

○ポンプ設定は現在本排水Ⅲ-3で低下期間を終了しているが、目標水位のGL-3.0mを達成できていない。

○液状化判定について、集水管を設置している東側の路線（S1-2～S1-5）はCランクとなっており、その他はB2ランクを達成している。

○地下水位低下が想定通り進んでいない状況について、現在原因を調査中であり、今後の対策を検討する。

(②地区)

- 6月23日時点で本排水Ⅱ－1の段階で、地下水位はGL-1.06～GL-2.42m。
- 液状化判定について、15箇所のうち7箇所でB2ランク以上を達成している。
- 引き続きGL-3.0mを目指して地下水位を低下する。

(③地区)

- 6月23日時点で本排水Ⅱ－1の段階で、地区全体としては想定通り地下水位の低下が進んでいる。
- 最終的に目標水位のGL-3.0mを達成できない可能性がある3箇所について、観測期間中の最低水位で液状化判定を実施した結果、3箇所ともB2ランク以上を達成している。
- 引き続きGL-3.0mを目指して地下水位を低下する。

(④地区)

- 低下期間中に目標水位のGL-3.0mに達していなかった2箇所について、現在も継続的に地下水位を観測中。
- 隣接する③地区の地下水位低下開始以降、6月30日時点でS4-2は目標水位に達したが、S4-6についてはGL-2.9mまで低下した。
- 引き続き観測を続ける。

(⑤地区)

- 6月30日時点で本排水Ⅰ－3の段階で、想定通り地下水位の低下が進んでいる。
- 液状化判定について、S5-4以外はB2ランク以上を達成している。
- 引き続きGL-3.0mを目指して地下水位を低下する。

(⑦地区)

- ポンプ設定は現在本排水Ⅲ-3で低下期間を終了しているが、目標水位のGL-3.0mを達成できていない。
- 地下水位が最も低下した1月を渇水期として検討した結果、地区中央部のS7-2、S7-3、S7-4、で目標ランクB2を満足していない。
- 追加対策工事の検討を行う。

(⑧地区)

- 6月23日時点で本排水Ⅱ-3の段階で、地下水位の低下状況は、想定よりも低下していない箇所もあるが、液状化判定の結果は全箇所でもB2ランク以上となっている。
- 引き続きGL-3.0mを目指して地下水位を低下する。

報告1に対する主な質疑応答

○北園会長

①地区の説明の中で、集水管を設置している東側のほうについては液状化判定がCランクということで、地下水位の下がりが悪いということだが、集水がうまくいっていないということか。

○事務局

①地区の集水管の管内を調査したところ、管への地下水の流入量が非常に少ないことが判明している。現在、1日で20～30m³程度の排水量しかなく、他地区の集水管の同様の延長、規模のところと比べても、10分の1程度で、管への流入が非常に少ない。

管内の調査結果からは、目詰まりや、部分的に流入量が少ないところはないため、管の詰まり等は発生してないと考えている。

はっきりとした原因がまだ分かっていないので、引き続き調査を実施する。

○村上委員

地下水位は、一部のところを除いて順調だということだが、それ以外の例えば敷地内あるいは周辺において問題のある沈下は起きていないか。また、区域外の地下水位が低下する等、新たな問題は起こってないか。

○事務局

区域内は全ての観測地点において目安値内で、区域外においても問題は発生していない。

○村上委員

近見地区に遮水壁を設置したことで、表層を流れる地下水を遮る堰のような壁を造っていることになるので、問題が起きていないかどうか確認しておくべきと考える。地区外の地下水位も観測されていたと思うので、問題がないかどうか常時確認を続けて欲しい。

○事務局

地下水位を低下させることにより地盤の間隙水圧が小さくなり、有効応力が増加するた

め、FL値も大きくなっている。このことから、有効応力度の増加により地震によるせん断応力比が小さくなっている。よって、地下水位以深の地層であっても、地下水位が低下したことによってH1になることがある。

報告2 防災教育の取組について

- 防災教育の目的は、液状化防止事業を一過性のものではなく、継続的なものにつなげるため、近見地区内にある日吉小学校の生徒に対し防災教育を実施することで防災意識の向上を促すこと。
- 出前講座を1年間に計3回実施していく予定。
- 学校だけでなく地元とも防災訓練やシンポジウム等を開催し防災意識の向上を促したい。
- 既に2回出前講座を実施している。
- アンケートの結果、生徒から好印象の意見をもらうことができた。
- 計3回の出前講座をワンサイクルとし、継続的な防災教育を実施していく。

報告2に対する主な質疑応答

○竹内委員

基本は6年生に対して行っていくということだが、教科科目の中での位置づけは整理されているか。理科や社会科などで、メカニズム自体は理科の中で、対策などについては社会科の中で、また公共の取組などについても社会科などに記載があると思うが、そういう教科書との関連性が整理されていると、学校の先生も全校の授業の中での連携が取りやすくなるので、カリキュラム、教科科目の中での位置づけが明確にされていると、今後、継続していくにあたって学校も受け入れやすくなると思われる。

地元と市と小学校の三者の関わりが、子供たちへの防災教育だけではなく地域の防災力向上というところにもつなげていく上で重要な点になるかと思う。子供たちが下級生に伝えるというような第3回の目標、目的が記載されているが、学んだことを地域に向けて発信するような場づくりが、地域と学校、市の三角をつなげていくことにもなるので、学内だけでの学びではなく、地域との学びを一体的に考えてもらえるようお願いしたい。

防災訓練が、地元と市のところ、地域と小学校のところの両方に示されているが、以前、手押しポンプによる学校の中の井戸利用なども議論があったと思うので、校区防災連絡会との連携など、その辺りを関連づけた形でプログラムを検討してもらえると地元も連携し

やすいのかと思われる。

○事務局

防災教育のカリキュラムの作成に当たって事前に小学校に相談しており、教科の位置づけとしては、総合の時間で行うことになっている。生徒たちは5年生の時に、理科で地質について、社会科でハザードマップのことについて学んでいるため、それらの知識を持っていることを踏まえ、6年生を対象にカリキュラムを作成した。

現在のカリキュラムでは、第3回で学んだことを下級生に伝えることを目標としているが、学校内にとどめず、地域に対して学んだことを広げていくことも大事なので、学校と相談しながら検討していきたい。

防災訓練についても、昨年の防災の日に手押しポンプの訓練を実施したが、今後も継続的に実施していくために、校区防災連絡会等と連携して進めていきたい。

○竹内委員

学校の先生方は、45分間の授業の流れや関連科目、授業の到達目標など、授業計画を作成されている。防災教育の3回の授業についてもそのような授業計画を作成することで、熊本市の中で担当が代わっても授業を展開していくことができ、それらの授業を聞いて、学校の先生方が実施していくことも可能となるので、他の人でも実施できる形に整理していただきたい。

○平澤委員

下級生への伝達について、子ども自身が情報を発信できる場を設けるとより良い。学ぶことや、色々な資料作成も大事ではあるが、学んだことを実際に発表することで、非常に印象に残り、見る方々にもよく伝わるのではないかと。それが関係者あるいは地域の方々の目にも入る機会があれば、防災教育の効果が広がっていくのではないかとと思われる。子どもたちが頑張る場が作られると、より良くなる防災教育に繋がるかもしれないという感想を持った。

○北園会長

現在は、日吉小学校だけで実施しているが、液状化が発生した地域は他にもあり、その地域でも防災教育を実施することは大事なので、少しずつ効果を見ながら広げていって欲しい。

以上