

第二回 清田区里塚地区市街地復旧 技術検討会議（議事録）

日時： 2018年11月1日（木）10：00～12：15（約2時間）

場所： 札幌市役所本庁舎6階1号会議室

1）出席者

【外部アドバイザー：計5名】

国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路基盤研究室

室長 渡邊 一弘

国立研究開発法人土木研究所つくば中央研究所 地質・地盤研究グループ

上席研究員 佐々木 哲也

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所

寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム

総括主任研究員 林 宏親

主任研究員 橋本 聖（欠席）

寒地保全技術研究グループ 寒地道路保全チーム

上席研究員 丸山 記美雄

【札幌市】

建設局長 河原 正幸

土木部長 天野 周治

道路工事担当部長 伊藤 隆道

清田区里塚地区市街地復旧推進室長 櫻井 英文

街路工事担当課長 吉田 寿憲

ほか

<都市局>

都市局長 佐藤 博

市街地整備部長 岡部 忍

宅地課監理担当課長 小泉 順裕

【コンサルタント】

- ・株式会社 ドーコン
- ・株式会社 復建技術コンサルタント

2) 会議内容

札幌市より第1回技術検討会議の議事録の確認や調査結果、対策工法の検討方針の説明、また、対策工法（案）を提示後、全体で質疑

【質疑内容】

○調査結果について

<外部アドバイザー>

被災前、後の液状化判定の結果を現状の被災状況と重ねているが、液状化判定に用いた地震波はどのようなものを用いているのか。また、液状化判定結果は現状の被災範囲と一致しているのか。

<コンサルタント>

地震波は清田消防署で観測された地震波約 250gal を被災地の地盤条件で解析し地震波を求めて、液状化判定を行っている。液状化判定に用いている地震波は約 270gal である。

里塚1条1丁目付近では液状化判定結果と被災範囲は概ね一致している。

○揚水試験について

<外部アドバイザー>

揚水試験の結果では、一定量で水を汲み続けている状況で水位が一定となっているが、浸透量が多いため、水位が下がらないということか。また、揚水量を増やし、水位を低下させた場合、周辺の地下水位は低下するのか。

<コンサルタント>

透水係数が低いため、水位を低下させた場合のその効果の範囲が小さいというのが今回の結果である。揚水量を増やすと井戸が枯れてしまうことになるため実施することはできない。これらの結果から、地下水位低下工法により効果的に地下水を低下させることは難しいと判断される。

<外部アドバイザー>

最も水位が下がった揚水井における地盤沈下量はどれぐらいか。

<コンサルタント>

48時間連続で水位を低下させた場合でも揚水井に地盤沈下は無かった。

○対策工について

<外部アドバイザー>

対策工として一般的な液状化対策を不採用としているのはなぜか。

<札幌市>

一次選定は行っているが、一次選定結果については今回資料を用意していないため、次回提示したい。（第3回検討会議で回答）

<外部アドバイザー>

一次選定では、液状化防止対策としての検討に合わせ、流動化防止対策の観点からも検討が必要になる。

<札幌市>

道路の液状化対策と全体の流動化対策として検討した案が砕石で置き換える案や砕石の形状保持のための矢板やP C杭の案である。

<外部アドバイザー>

置換案において、施工時に矢板を設置することはわかるが、砕石で置き換えをするのであれば矢板を抜いて地下水を下げた良い。水位を下げた影響が周りにも効くことになるのでないか。

<札幌市>

矢板を抜くことにより置き換え工法を行った部分のみ透水係数が良くなり、下流側に悪影響が生じる懸念があるため残地することとした。矢板の背面を乱すことにより透水矢板として機能を持たせ、地下水をコントロールする役割を果たせればと考えている。

しかし、置換工法は現実的に仮設の施工が難しく、また、施工費も高くなると考えている。さらに住宅の撤去が前提となり、住民には負担となる。

<外部アドバイザー>

全体的な対策として噴出した部分の対策が必要となる。この部分については全体の流動化対策とは別に検討をすべきである。

また、沢地形の出口部の浸透流や地下水位を観測せずに地盤改良し、遮水してしまうことは他の地区への影響が懸念される。(第3回検討会議以降で回答)

<外部アドバイザー>

流動化抑制工は、地下水が流れるが流動化した土砂は流れないとしているが、具体的にどう考えているのか。

<札幌市>

透水矢板の穴の大きさや配置を検討し、流速に応じ透水係数を変えることにより概念的には可能であるが、検証が難しいと思われる。

<外部アドバイザー>

地下水を透すために透水矢板を使用することはあるが、実績があるのは、地下水位の多くない場所であると思われる。当該地は谷地形であるので。常に地下水の流入している可能性がある。地下水が堰上げし他の地区への影響が無いよう、現状の地下水の流量を調査する必要がある。(第3回会議以降で回答)

透水矢板の透水係数が周りの地盤と同等という答えがでることになるが、計算上空洞として計算しているため、実態と合わない計算になることになる。

<札幌市>

そういった中で、地盤改良の深部や流動化抑制工を検討したところであるが、本日お示しした対策案の中で地盤改良(浸透固化工法)は空港の液状化対策で施工されており、信

頼性があると考えている。

<外部アドバイザー>

信頼性だけではなく、実績も評価として加えても良いのではないか。

<札幌市>

実績があるものについては浸透固化工法以外にない。置き換え工法については仮設の施工難易度や個人の住宅再建のスケジュール影響から現実的に施工を行うことは困難である。

<外部アドバイザー>

地下水位対策工法については、地すべり対策として横ボーリングを打つことがあり、施工するピッチによって水位が下がるという経験則がある。地盤の透水係数が悪いため、地すべり対策ができないという話を聞いたことがないので、その基準を用いれば実現可能な案であると思われる。

実際の施工は、公園に集水井を設置し、横からボーリングを行えば施工可能と考える。しかし、本当に水位が下がるかの検討は難しい。(第3回技術検討会で回答)

<外部アドバイザー>

開発行為時に水路部分に有孔管を設置し河川ボックスに水を抜いていたようだが効いていたのか。

<札幌市>

現在設置されている、暗渠管は造成時の盛土を行う際に使用していたものであるが、今の段階で少量の水の流入があることは確認している。

<外部アドバイザー>

写真を確認する限り暗渠排水管に結構な水の流入がある。さらに公園で揚水しても水面が下がらなかった事実があるが、地下水位低下工法を補助工としたときの効果や、どの範囲の地下水を対象とするか等の検討が必要。

<外部アドバイザー>

対策工の選定にあたっては今回の事象が非常に珍しいことや、今後の住民への説明、合意をどのように進めていくことを踏まえて、現段階では幅広く検討した方が望ましい。

また、噴出口についての対策については個別の対策が必要かと思われる。

技術論でいくと深部のみを地盤改良する工法については実績がなく計算上の効果が発揮されるかは不透明であり、今後の検討を進めていくことは難しいと考える。

流動化抑止工については、地下水を止めてしまい、堰上げしてしまうことにより全体が悪くなるのが懸念されるため、総合的に検討をするべき。

<外部アドバイザー>

地盤改良の浸透固化処理は空港などでの実績があるため、現実的な工法と思われる。しかし、流動化抑制工については今までに事例がないため、効果が定かではない。

また、噴出口についても事例が無いが地盤改良等で検討していくことが大切であると思われる。

<外部アドバイザー>

浸透固化処理工法については、細粒分混入率や透水係数の問題があるが、空港や鉄道でも採用している工法であるため、しっかり管理を行えば問題ないと考える。

他の現場では試験施工をせず圧力管理に失敗し、構造物を破壊した事例があり、里塚地区においても既設構造物下で行うため、試験施工等が必要と考える。(第3回以降検討委員会で回答)

里塚地区の細粒分含有率はどれぐらいか。

<札幌市>

細粒分含有率は30～40%である。細粒分含有率30%が一つの目安であり、30%を超えても使用できないわけではないが、注意が必要と助言をいただいている。

<外部アドバイザー>

浸透固化工法を行った場合、透水性は悪くなるのか。また、浸透固化処理工法により地下水が影響を受けないのか確認が必要である。(第3回以降検討委員会で回答)

<札幌市>

透水性が低くなることが懸念される。また、地下水の水量については現在調査はしていないが必要に応じて実施する。

<外部アドバイザー>

対策工法については様々な工法があり、広く検討した方がいいと考えるが、過去の被災地では、対策の実施までに時間がかかり生活再建を他の土地で初めてしまうといったことがある。工法選定方針にあたっては、信頼性・実績のほか、地域のコミュニティの維持など住民の生活再建への影響も考慮しスピード感も踏まえて検討すべきである。

<札幌市>

過去に被災された自治体との意見交換ではスピード感は非常に重要であり、みなし仮設や市営住宅での生活が確立され、かなりの数の被災者が戻らなかったとの話をお聞きしている。また、対策工の実施までに年単位の時間を要する場合、住民の合意形成がより難しくなるとアドバイスを頂戴している。

最後にこの浸透固化工法については里塚地区での適用性について細部の検討を進めてくこととし、次回は、本日も指摘をいただいた工法の一次選定や、流出部の出口対策、補助工法としての地下水位の対策などについて検討をすすめ、報告差し上げたい。また、事業費についても場所ごとに検討することにより削減できるよう詳しく検討をすすめて参りたい。