参考資料４

**大阪府河川構造物等審議会「平成２８年度　第１回大深度地下使用検討部会」議事概要**

日時：平成２８年８月１０日（水）１０：００～１２：００

場所：西大阪治水事務所　１階　ＡＢ会議室

出席委員：石垣委員、大島委員、川池委員、北田委員、建山委員、戸田委員、三村委員

**１．大深度地下使用に伴う水理検討結果（急勾配区間）について（審議事項１）**

　【事務局説明】

* 大深度地下使用に伴う水理検討結果（急勾配区間）について、実験概要および実験結果を説明した。
* 流速が12m/secを超える対策工がないケースに比べ、階段工のケースは10m/secを超えることから減勢効果が見られなかった。
* 一方、水平桟粗度および円形桟粗度のケースで、流速が7m/secを下回り、減勢効果が見られた。
* 満管における各減勢工による流水阻害を把握するため、流末ポンプ場での水頭を対策工がないケースの場合と比較した。減勢効果が見られた水平桟粗度のケースでは70㎝程度の損失が見られ、円形桟粗度のケースでは115㎝程度の損失が見られた。
* その損失に対して、両ケースにおける流末のポンプ場を増強する方法と管の内径を大きくする方法のコスト増分を比較した結果、両ケースとも流末のポンプ場を増強する方が安価であった。
* 実験の結果をまとめると、減勢効果は円形桟粗度がより大きいが、流況は水平桟粗度の方がより安定している。
* 各ケースの流況はビデオにより確認した。
* 以上のことから、少なくとも急勾配区間で減勢させる対策工は見いだすことができ、また、対策工による損失への対策は、流末のポンプ場の増強がコスト面で合理的であることから、縦断線形及び管径を確定してもよいと考えている。
* 今後は、維持管理面や水理機能以外の項目も含めて総合評価を行い、減勢工の形状を詳細に検討していく。

【委員意見】

* 円形桟粗度の実験ケース（改良案）で桟の間隔が原案の4/5とやや中途半端な設定がなされているが、なぜこの距離が良いと判断したのか？
* （事務局）実験で調節をして適切な距離を見出した。
* 実験ケースで、桟の高さが50cmに固定されているが、その理由は？
* （事務局）維持管理面および満管時の抵抗を小さくするという観点から、できるだけ高さを抑えることを念頭に設定した。また断面の余裕代も考慮した。今後の設計を進めていく上で他の桟高の検討が必要になれば、実験による確認はかではない。
* 騒音とか振動とかの問題をある程度重視するのであれば、ケースⅤのようになるべくスムーズな流れの方が良いと思われる。また評価対象とする流量は100％だけではなく、いろいろなバリエーションの中で確認を行う方が良い（整理が必要）。このような減勢工は事例が少ないが、関連事例を調べて整理することも重要である。
* （事務局）当初の目標とする減勢構造は見いだせたが、ご指摘の点を踏まえて更に詳細な検討を加えていく。事例としては、南部地下河川に合流する大阪市の万代阪南幹線が（規模はやや小さいが）、同様の桟粗度による減勢工を施工しているので、そちらの調査も並行して行い、維持管理面等の参考とする。
* 実際の運用として、ポンプアップを始めるのは対象区間が満管になってからなのでは？
* （事務局）ご指摘の通り、今回検討した条件は、空の状態にいきなり100％流量が流入するというような稀な条件と考えられる。
* ケースⅩについて、基礎模型実験では100％流量より50％流量の方が、流速が大きい現象が生じているが、全体模型実験ではそれが表れていないのはなぜか？
* （事務局）基本的には基礎模型の方がより正確な値となっていると考えている。全体模型の方は（管構造であることから）計測場所に制約があり、必ずしも基礎模型と同一の場所で測れていない。またケースⅩの乱れが大きいことから、そのことも影響している可能性がある。
* （事務局）委員のご意見に関連し、流速7m/sに関し、実際の発生頻度から考えると、減勢工の設置有無については難しい判断だと考える。流量のバリエーションを含めた総合判断が必要と思われるので、今後も御意見をいただきたい。
* 桟粗度減勢工のパラメータは桟の高さ、間隔、位置であり、高さ50cmは（原案の）設置間隔18.5ｍから決まっている。高さのパラメータ変化を加えると膨大な実験になるので、今の方針で良いのではないか。維持管理面や流量規模対応を考えるのならば、桟の中央を開口しておく(水通しを設置する)と、小流量時にあまり影響を受けずに流せる。
* 今回、開水路から管路へ遷移する状況を確認しているが、南部地下河川の検討時にはポンプ稼働時にも圧力伝播が生じていたので、今後検討した方が良い。

（取りまとめ）

* 水平桟粗度のケースと円形桟粗度のケースのいずれも、求められている減勢効果が得られている。
* 桟粗度設置による満管時の粗度増加については、下流端のポンプを増強することで対応できる。
* 事務局が提案している縦断線形や管径を確定させることで、了承。
* 今後、維持管理面等も含めた総合評価を行って、詳細な検討を進めていくこと。

**２．環境影響評価結果（地下水・地盤変位）について（審議事項２）**

**２．１．地下水について**

【事務局説明】

* 地質、地下水の状況を調査した結果、地質は西から東へ傾斜しており、浅層地下水は東から西へ流れているが、深層地下水は西から東へ流れている。これは既往資料とも整合している。
* 各調査箇所で各帯水層の地下水位を計測したところ、平面的にも深さ方向にも連動する傾向が見られた。
* 最も浅い帯水層の地下水位が揚水の影響を最も受けていないと想定されたため、本来の深層の地下水位を示しているものとして、地下河川の施工による影響を3次元的に解析した。
* その結果、排水機場及び城北立坑近傍で最大5㎝程度の水位の上昇及び低下が見られた。
* これは日々の水位の上下動の履歴内に十分収まるレベルであり、影響範囲も事業予定地内であるため、地下水の流動阻害は軽微であり、取水障害は生じないと考えられる。
* また、地下水位の低下に伴う地盤の圧密沈下は、排水機場及び城北立坑近傍で局所的に5mm未満となり、軽微と考えられる。

【委員意見】

* 透水係数を50倍にしても観測値と解析値で1ｍ以上の水位差があるが、解析の許容範囲か？
* （事務局）観測値との差をさらに近づけたいがこれ以上はできず、初期条件からどのくらい変化があるかを検討しているため、透水係数が検討結果に大きく影響するとは思っていない。
* 本来は独立した帯水層~~だ~~が実際にはつながっているということが、水位観測結果では少しわかりづらいが。
* （事務局）参考資料に各調査箇所の詳細なデータを掲載している。
* 中間の帯水層が揚水の影響を受けており、それより浅い帯水層と深い帯水層がほぼ同じ水位であるということから、浅い帯水層の水位が本来の地下水位であると判断したのか？
* （事務局）中間の帯水層が揚水の影響を受けており、それがないとした場合、浅い帯水層の水位くらいに回復すると判断した。

（取りまとめ）

* 地下水位観測による現況の把握については、既往資料と比較しても妥当である。
* 地下水解析モデルの構築については、解析手法やモデル化の範囲、解析条件の整理は妥当である。
* この解析モデルによる解析結果により、地下水の流動阻害、取水障害、及び地盤沈下に関する影響は、どれもが軽微であり、障害を及ぼさない程度であると推定される。

**２．２．地盤変位について**

【事務局説明】

* 地下水の影響検討の際に用いた3次元解析モデルから、対象となる横断面について2次元モデルを切り出して、FEM解析を行った。
* 検討対象の横断面は、地表面または地下で、比較的大規模な構造物と近接する箇所として３断面を抽出した。
* その結果、一つ目の断面として大阪市立総合医療センター、二つ目の断面として鉄道や地下鉄、三つ目の断面として共同溝に対し、すべてにおいて許容値内に収まる結果となった。許容値は、文献を参考に設定している。
* なお、工事実施時には事前に関係者と近接協議を行って許容値を確認した上で、必要に応じて影響を計測しながら施工する。

【委員意見】

* 応力解放率を10％に設定しているのは妥当だが、施工時の掘削状況によっては大きく変わるので、必ず許容値内に収まることを保証するものではない。
* このモデルでの予測精度について検証は必要ないか。
* （事務局）このモデルは一般的に用いられている手法であるため、モデル自体の検証はしていない。
* シールドは内圧を考慮した検討をしているか？
* （事務局）セグメントの構造検討時に、内圧がある場合、無い場合などを考慮して設計する。

（取りまとめ）

* 地盤変位解析の手法は妥当である。
* 解析断面の設定やモデル化の範囲、設定条件についても妥当である。
* この解析モデルによる解析結果により、周辺地盤の変位及び近接構造物への影響は~~も~~許容値内であり、周辺に対する重大な影響はないと推定される。