**平成２８年度　大阪府河川構造物等審議会「第２回大深度地下使用検討部会」議事概要**

日時：平成２９年３月３０日（木）９：３０～１２：００

場所：西大阪治水事務所　１階　ＡＢ会議室

出席委員：阿部委員、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. **大深地下使用に伴う水理検討結果について**

**大深度地下使用に伴う水理検討結果（高落差部）について（審議事項）**

　【事務局説明】

* 城北取水立坑については、平成4年の水理模型実験により千鳥型が最適との結論を得ている。ドロップシャフト型の空気混入量が低減できなかったことによるもの。
* 平成6年の古川取水立坑の水理模型実験では、減勢池の構造を改良した案で、空気混入量を低減することができたことから、ドロップシャフト案が採用され、施工されている。
* 今回城北取水立坑で、ドロップシャフト案が採用できると、建設コスト面が低く抑えられることや維持管理面が容易となる。
* ドロップシャフト案の場合、発進立坑と取水立坑を分離したレイアウトとする。取水立坑施工時では、発進立坑は既に施工済みである。
* 取水立坑の減勢効果は底面の圧力で評価し、空気混入濃度は取水立坑と発進立坑の両立坑による低減効果を踏まえて評価した。
* いずれの実験ケースにおいても、平成6年の古川取水立坑の実験結果と同様に、立坑に狭窄部を設置したことが有効に働いたことで、減勢効果は一定評価できる。
* しかし、空気混入濃度はなかなか低減できなかったため、立坑の長さおよび狭窄部の設置位置を変更するトライアルによって、平成4年城北取水立坑で最適とされた千鳥型および平成6年古川取水立坑で採用されたドロップシャフト型に匹敵する10-3％程度まで空気混入濃度を低減できる構造諸元を見出すことができた。

※実験状況については、映像により説明

* 以上のことから、城北取水立坑においてもドロップシャフト型を採用することが可能である。

【委員意見】

* 狭窄部の位置を変えることで、なぜ空気混入濃度が変わったのか。

　（事務局）

　　　　狭窄部の影響で、流入部がせきあがる流況となったため、ドロップシャフトで十分な回転が得られず、狭窄部による減勢効果に偏りが生じたことから、空気混入濃度も低減できなかった。

* 空気混入濃度が低減できたケースと比較して、できなかったケースはどのくらいの数値か。

　（事務局）

　　　　減勢できたケースは1.5×10-3％で、できなかったケースは３～４倍の空気混入濃度となった。

○水位がHWLの100％流量では、狭窄部に近いところまで水位が上昇するが、問題なく流れるか。

（事務局）

　　　問題なく流れることを確認している。

* 130％流量時のチェックは行っているか。

（事務局）

130％流量時もチェックを行っている。

**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（報告事項）**

【事務局報告】

* 前回の部会で、急勾配区間の減勢工の形式として、水平桟粗度と円形桟粗度の2案で有効な方法を見出すことができたため、維持管理面を含めた総合評価を行うこととなった。
* 今回、水平桟粗度については、維持管理用の水抜き穴を設置するとともに、車両通行を想定して桟高を低くした実験を行った。また、円形桟粗度では、車両通行を想定した水通し幅２ｍとして実験を行った。
* 水平桟粗度では、水抜き穴を設置しても、目標とする流速7m/sec以下となり、減勢効果に影響を与えないことを確認した。しかし、桟高を低くした実験では、50㎝を25㎝とした場合、7m/secを少し超え、10㎝に下げた場合は10m/sec程度となり、減勢効果が下がることを確認した。一方、円形桟粗度で水通し幅2mとした実験で、目標とする流速7m/sec以下となり、減勢効果が得られることが確認できた。
* 今回の実験により、維持管理面を含め、水平桟粗度および円形桟粗度の減勢効果を確認できたが、更に総合評価を行うためにもモニタリング調査が必要であると考えている。

**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）**

【事務局説明】

* 急勾配区間で発生する高速流によるシールド構造等への悪影響を明確化するため、流入状況等をモニタリングすることとした。
* 減勢工を後付できるセグメント構造で施工し、その後一定期間のモニタリングを実施して流入状況を把握するとともに、管内に設置した流速計やカメラ等により得られるデータを総合的に検証し、管内の損傷度やその原因特定を行うこととしている。
* 前回審議では、急勾配区間に設置する減勢工は流入時に流速を抑える効果を発揮するが、下流ポンプ排水時には流下阻害となり、ポンプ増強が必要となることを説明したが、そのコスト増などについて府として説明責任を果たすためにもモニタリングが必要と考えている。

【委員意見】

* 土圧計も設置するとあるが、どんな構造になるのか。

（事務局）

100mピッチでセグメント内部に設置する構造としている。

* 当面は減勢工を設置せずに施工するということか。

（事務局）

　　　　　急勾配区間を施工してから下流のポンプ施設を施工するまでの間は、高速流による損傷が見られたとしても、下流ポンプ施設へ直接損傷を与えることはないことから、まずは減勢工を設置せずにモニタリングを行って、その損傷度などを確認したい。その場合、減勢工を後付できるセグメントを用いることとしたい。

* モニタリングで損傷がみられた場合に、水平桟粗度か円形桟粗度のどちらを選択するかの議論はできるのか。

　　（事務局）

　　　　　すぐに車両を用いて補修すべき損傷度の場合は、水通し幅２ｍの円形桟粗度を選択すべきで、そのような損傷度でない場合は、流況が安定する水平桟粗度が望ましいと考える。

* モニタリング結果を具体的に生かすことを今後検討した方がよい。

**（取りまとめ）**

* **城北取水立坑の減勢対策については、水理模型実験により、減勢効果と空気混入濃度で評価したところ、ドロップシャフト型においても、過去に最適とされた千鳥型と同等の結果となった。**
* **建設コストや維持管理の容易さを考慮するとドロップシャフト型を採用した方が有利。**
* **急勾配区間の減勢対策については、水理模型実験により、目標流速の７m／sec以下を満足する減勢工案を見出すことができた。**
* **また、その設置については、水理面に加え、施工面や維持管理面等も含め、総合的に評価する必要があることは理解でき、施工後に実際の構造物において流入状況や損傷度等をモニタリングすることに一定の合理性がある。その結果を踏まえて最適な手法を採用されたい。**

**２．構造物の技術的な検討について（審議事項）**

【事務局説明】

* 大深度地下使用法に基づき、土圧や地下水圧に加え、上面に想定される建築物荷重を考慮して検討を行った。
* セグメントはこれまでの実績を考慮し、合成セグメント（篏合方式）で検討を行った。
* 内水圧が作用する構造として照査を行った。
* 建築物荷重は、建物300kNに土400kNを加えたもので、支持地盤上面に作用し、45°の分散角で荷重が分散するとした。
* 照査断面は、支持層が最も深く、地下河川にかかる建築物荷重は最も大きくなる断面と、支持層が最も浅く、地下河川にかかる建築物荷重は最も小さくなる断面を抽出した。
* 照査ケースとして、土圧、建築物荷重、地下水圧、内水圧を組み合わせて、最も不利になると考えられる4ケースを選定した。
* なお、内水圧が平常水位の場合は、満水状態の検討結果に内包されるため、照査を省略している。
* 照査の結果、セグメント桁高は500mm、セグメント幅は1,100mmとなった。

【委員意見】

* 照査のケース１と２の違いがないのではないか。

（事務局）

　　　ケース一覧の地下水圧に作成ミスがあり訂正する（審議資料は訂正後を掲載）。

* 建築物荷重の設定の考え方は、以前の部会でも示されており、かつ、大深度地下使用法に示されているものであるため、致し方ないことと思うが、建築物下方25m分の土圧を加える必要があるのか疑問がある。

（事務局）

　　　大深度地下使用法に基づく建築物荷重300KNは、国土交通省が調査した既往の高層建築の地下25mまでを排土した場合の増加荷重が根拠であり、地下構造を有しない高層建築では、建物荷重300kN に地下25m分の土の400kNを加えた700kNが最大限の荷重条件と理解している。

* 立坑内の水位変動による影響やセグメントとセグメントの接続部分の応力計算はどうか。

（事務局）

　　　実施設計にて検討を行う。

**（取りまとめ）**

* **今回実施されたセグメントの耐力計算により、大深度地下使用法において要求される施設・工作物の耐力は確保される。**

**３．事業施行に伴う環境の保全対策について（審議事項）**

【事務局説明】

* 前回部会までに地下水の流動阻害や取水阻害、水圧低下による地盤沈下について審議したが、今回は「地下水（水質）」「化学反応」「掘削土の処理」に対する事業の影響について審議いただく。
* 地下水（水質）および化学反応については、現地調査結果を整理し、地下水の酸性化、有毒ガスの発生、地盤の発熱および強度低下等に対して、シールド工事が与える影響の有無を評価した。
* 掘削土の処理については、概略発生量を把握し、適切に処理できる処分先の有無、掘削土の運搬経路の有無についても確認した。加えて、城北立坑用地では、表層に近い土壌の汚染の有無を確認した。
* 現地調査結果として、環境基準を超える項目は、地下水から検出されたヒ素および塩化ビニルモノマーで、ヒ素は自然由来と考えられ、塩化ビニルモノマーは人為的な物質であるが、他調査でも検出事例がある。その他については、環境基準を上回るものはない。
* 今回想定している密閉型シールド工事では、地下水や地盤に対して及ぼす影響はほぼないと考えているが、工事に際しては地下水の水位変化や環境基準不適合項目に関する水質のモニタリングを実施し、適切に施工されていることを確認したい。モニタリングは、施工着手前1年程度前から施工完了後1年程度まで実施する。
* 掘削土の処理の対象は、泥水式シールドの場合の概略発生量として、土砂が約32万㎥、汚泥が約26万㎥を想定している。
* 汚泥は、産業廃棄物として適正管理・運搬・処理を行うものとし、土砂は、可能な限り工事間流用の促進など再資源化に努め、最終処分量の縮減を検討していく。また、土砂の運搬は、周辺環境の負荷軽減に留意し、隣接する城北川からの水上運搬も検討する。
* 処分先は、現時点では大阪湾広域臨海環境整備センターを考えており、工事期間である平成31年頃から概ね19年間程度において、概略発生量を安全・適切に処分できると見込んでいる。その経路は、現道および阪神高速道路を使用することが可能であることを確認している。
* 城北立坑用地の表層土の処理は、土地履歴調査を実施し、土壌汚染のおそれがない土地と判断している。

【委員意見】

* 当該工事による地下水および地盤に対する影響は小さいとして良い。
* 掘削土の処理では、発生する土砂も汚泥も埋め立てに使うということか。

（事務局）

　工事間流用の仕組みに基づき、できるだけ再利用を図っていく。

　　○もし流用できなかったとしても、処分先が確保できるということか。

　　　（事務局）

　　　　　そのとおり。

**（取りまとめ）**

* **今回の調査結果は、この周辺における既往資料と比較しても妥当である。**
* **地下河川の施工が、地下水質への影響や化学反応を生じさせる可能性は小さい。**
* **削土の処理については、想定する土量に対し、一定の目途が立っており、環境への影響が著しいものとなる恐れはない。**
* **土砂等の搬出方法及び経路については、周辺環境を考慮し、水上運搬を含めて、施工時に充分に検討すること。**

**４．部会における答申案について**

【三村部会長】

○当部会の諮問事項として、

1. **北部地下河川ルート・構造に関する検討について**
2. **大深度地下の特定について**
3. **事業施行に伴う環境の保全対策について**

は、今回の部会までで、諮問事項につきましては審議尽くされており、今回で部会を終了することでいかがか。また、審議会規則第六条より、「審議会はその定めるところにより、部会の決議をもって審議会の決議とできる」とされており、部会終了にあたり、答申（案）をまとめることでいかがか。

**（最終答申案）**

**１　寝屋川北部地下河川のルート・構造に関する検討について**

**将来的な土地利用と社会的な影響、コスト等を検討し、さらに実験的検討を加えた結果、平面ルート及び縦断線形の設定は妥当である。また、必要とする耐力を有する構造であるとともに、水理学的課題に対しては、模型実験を行った結果、解決策を見出すことが可能であることを確認できたため、水理構造物としても妥当である。**

**２　大深度地下の特定について**

**ボーリング調査等により支持層を特定しており、大深度地下を適正に設定している。**

**３　事業施行に伴う環境の保全対策について**

**地下水や地盤等への影響は軽微であることから、対策は不要である。また、掘削土の処理についても、妥当である。**

【事務局】

答申案については、審議会の会長である戸田会長と相談の上、この答申（案）を書面により審議会委員に

確認していただき、答申としたい。