

鉛直遮水壁からの地下水導水方法について

1 経緯

鉛直遮水壁については、第 43 回協議会（平成 24 年 6 月 30 日開催）において、地形の安定のため、周辺の土地と一体化して残すことが適当である旨の県の考え方を提示し、その際、下流部の一部撤去等により地下水を流下させる旨を併せて説明し、了解をいただいております。そのことについて、第 61 回協議会（平成 30 年 11 月 7 日）において再確認した。

今回、遮水壁から地下水を流下させる具体的な方法について検討を行った。

【鉛直遮水壁の構造について】

- 不法投棄現場からの汚染地下水拡散を防止し、周辺環境への影響を防ぐため設置。
- 現場を囲むように設置した延長 987m（県境部を除く。）、厚さ約 50cm 以上、透水係数が 10^{-6} cm/秒以下であるソイルセメント壁。
- 現場底面に存在する難透水性岩盤に岩着させており、平均深さは約 20m。
- 流末部には、遮水性及び強度の向上を目的に鋼矢板を挿入。

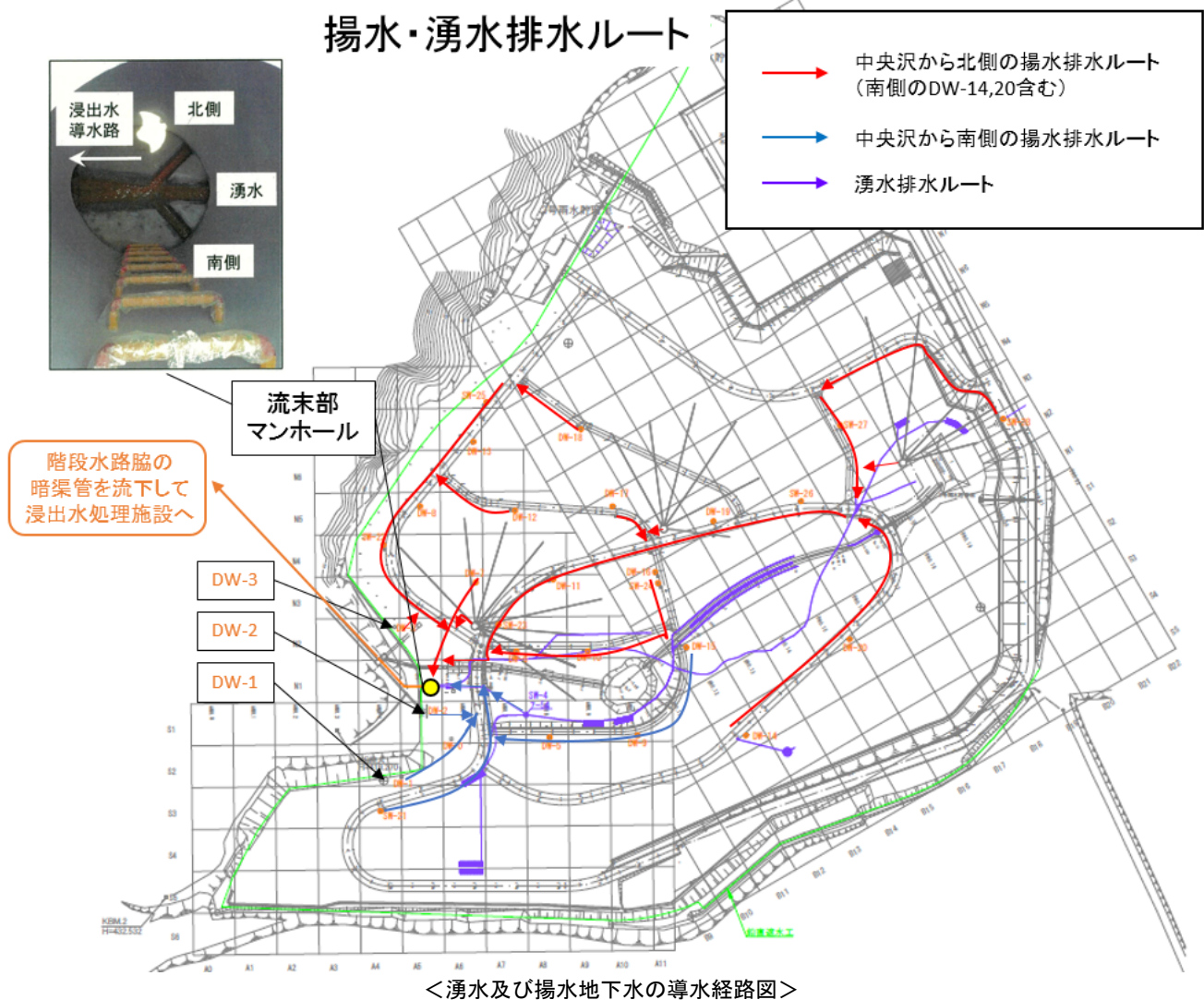


<本県側の不法投棄現場全景>

【遮水壁外部への地下水等導水の現状について】

- 遮水壁内部の地下水は井戸からポンプアップした後に、湧水については暗渠管を通じて、流末部マンホールに集水している。
- その後、流末部マンホールから自然流下により遮水壁を貫通する配管（径 0.5m）を通じて壁外に導水、階段水路脇の暗渠管で浸出水処理施設まで流下している。
- なお、表流水は、主に場内中央沢から階段水路を通して排水している。

揚水・湧水排水ルート



2 遮水壁からの地下水導水について

現場地下水浄化対策が終了し、揚水ポンプを停止させた場合、遮水壁内部の地下水は流末部マンホールに集水されなくなり、自然流下により壁外に導水することが出来なくなる。

その結果、遮水壁最下流部（DW-1～3）付近に地下水が滞水し、地下水位が上昇して遮水壁を越流する等により地盤安定を損なうと見込まれることから、遮水壁内部の地下水を自然流下により壁外に導水させるための対策を講じる必要がある。

(1) 地下水導水方法の検討に当たっての要件

検討に当たっては、ポンプ等不要で確実に自然流下できることを前提としたうえで、以下を具体的な要件とした。

- ア 地形の安定性が維持されること。
- イ 場内の勾配、帯水層厚、帯水範囲及び透水係数等から算出される地下水必要通水量を満たす構造であること。
- ウ 事業終了までに確実に完了できること（施工期間を概ね半年以内と見込んで検討。）
- エ 施工性に優れること。
- オ 経済性に優れること。
- カ 地下水流への影響が少ないこと。

(2) 地下水導水案について

別添資料 1 に示す以下 3 案について比較検討を行った。

A 案：上部開口＋通水柱方式

B 案：横通水孔方式 (DW-1～3、CW-3 を利用)

C 案：横通水孔方式 (CW-3 を利用)

A 案 (開口＋通水柱方式) については、地形の安定性が低下するほか、第二帯水層から直接排水できないため他案と比べて通水に難があること、B 案 (横通水孔方式 (DW-1～3、CW-3 を利用)) については、残置利用する揚水井戸の口径が小さい (径 0.5m) ため、背面縦坑と当該井戸との接続に施工精度が要求されること等から、施工性及び導水確実性に優れ、経済性も良い C 案 (横通水孔方式 (CW-3 を利用)) を採用することとしたい。

3 その他施設の検討方針について

- (1) 支障除去等事業の実施を目的として設置した施設・設備については、汚染地下水浄化など、その具体的な設置目的の達成に伴い、撤去を行うことが基本となる。
- (2) ただし、その機能を維持し、撤去せずに残すことが適当と判断される等の場合には、関係者と調整の上、必要最小限の改修等を行うなどして有効活用していくものとする。
- (3) また、現場跡地については、地盤の安定を維持するため、場内外において表流水及び地下水が安定的に流下するよう必要な整備を行う。

(以上、第 61 回協議会 (平成 30 年 11 月 7 日) において了承済。)

- (4) 代執行事業により設置した工作物 (浄化施設・設備) の所有権、管理責任及び補助金適正化法等との関係について整理し、地権者・原因者、関係機関等との調整を必要に応じて行った後、平成 31 年度上半期を目途に撤去方針等を取りまとめた。

【参考】施設等の撤去に係る事業実施スケジュール

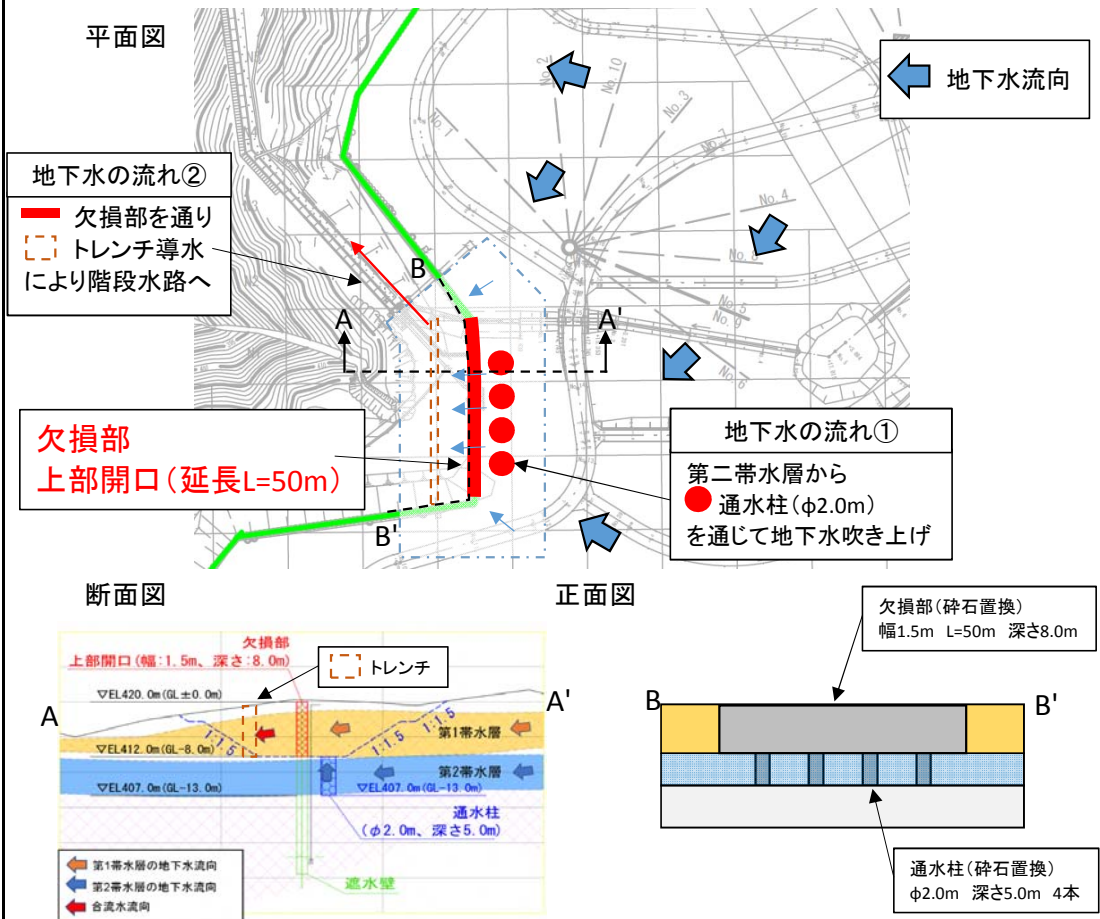
年度	工事等の内容	備考
H30	撤去等に係る基本設計	施設の撤去方針、概算工事費、撤去スケジュール、流末部への導水概略設計等
H31	(関係者との調整開始) 上半期：協議会及び庁内です承	想定関係者：地権者・原因者、河川管理者、田子町、岩手県、国、財団等
	下半期：H 3 3 撤去等工事の詳細設計・積算	
H32	(H 3 3 撤去等工事の予算要求等協議)	
	H 3 4 撤去等工事の詳細設計・積算	
H33	(H 3 4 撤去等工事の予算要求等協議)	
	流末整備等工事	水路等整備、撤去可能施設の先行撤去
H34	浸出水処理施設等撤去工事	施設撤去の終了 (事業完了)

A案：上部開口＋通水柱方式

概要

- (1) 遮水壁を第一帯水層下端までオープン掘削により露出させたのち解体撤去し、欠損部を砕石で充填して埋め戻す。
- (2) 第二帯水層の地下水は新設する通水柱等を通じて第一帯水層へ上昇させ、第一帯水層の地下水と合わせて遮水壁外に導水する。

図面



検討上の要件

ア 安定性	△	遮水壁を一部撤去するため、地形の安定性が低下する。
イ 通水量	○	$2.26 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (必要量 ($1.96 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$) の約1.2倍)
ウ 工期	○	4. 70月 (=本工事2. 70月+準備片付2. 00月)
エ 施工性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遮水壁内の鋼矢板はガス切断等に対応できる。 ・ オープン掘削施工なので容易に施工できるが、樹木の移植、掘削発生土置場の確保等、間接作業が多数。
オ 経済性	△	44. 4百万円
カ 地下水流	△	・ 大規模な掘削となるため、施工中の地下水流への影響が大きい。

総合評価

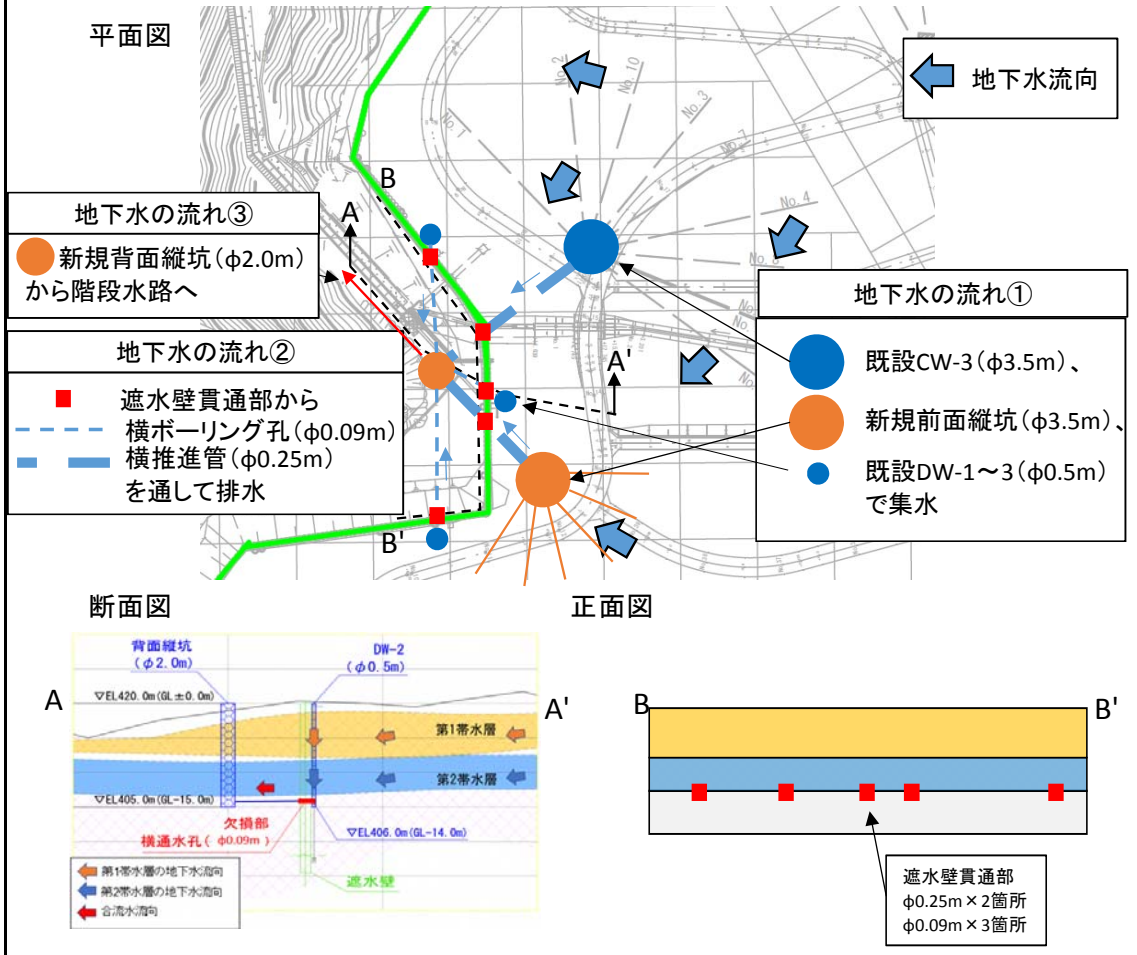
○	メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ オープン掘削施工なので露出させた鋼矢板を含む遮水壁欠損施工が容易。 ・ 他ケースと比較して、階段水路への導水工事費は安い。
	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地形の安定性が低下するほか、施工中の地下水流への影響が大きい。 ・ 樹木の移植、掘削発生土置場の確保等、間接作業が多数必要。 ・ 第二帯水層から直接排水できず常に湛水状態となるため、通水に難がある。

B案：横通水孔方式（DW-1～3、CW-3を利用）

概要

- (1) DW-1～3、CW-3及び遮水壁内に新設する前面縦坑の計5本の井戸に第一帯水層及び第二帯水層の地下水を集める。
- (2) 遮水壁の外側に背面縦坑を新設し、背面縦坑と各井戸を遮水壁を貫通させる計5本の横通水孔で連結させることで地下水を遮水壁外に導水する。

図面



検討上の要件

ア 安定性	◎	遮水壁の残置により、地盤が安定的に維持される。
イ 通水量	◎	$9.96 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ (必要量 $1.96 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$) の約50倍)
ウ 工期	○	5.05月 (=本工事3.05月+準備片付2.00月)
エ 施工性	△	・ 遮水壁内の鋼矢板は推進工法及び横ボーリング工法で貫通できるが、施工精度が要求される。
オ 経済性	◎	31.3百万円
カ 地下水流	◎	・ 大規模な掘削を行わないことから、地下水流への影響は小さい。

総合評価

○

メリット

- ・ 通水能力に余裕がある。
- ・ 経済性に優れる。
- ・ 地下水流への影響は小さい。

デメリット

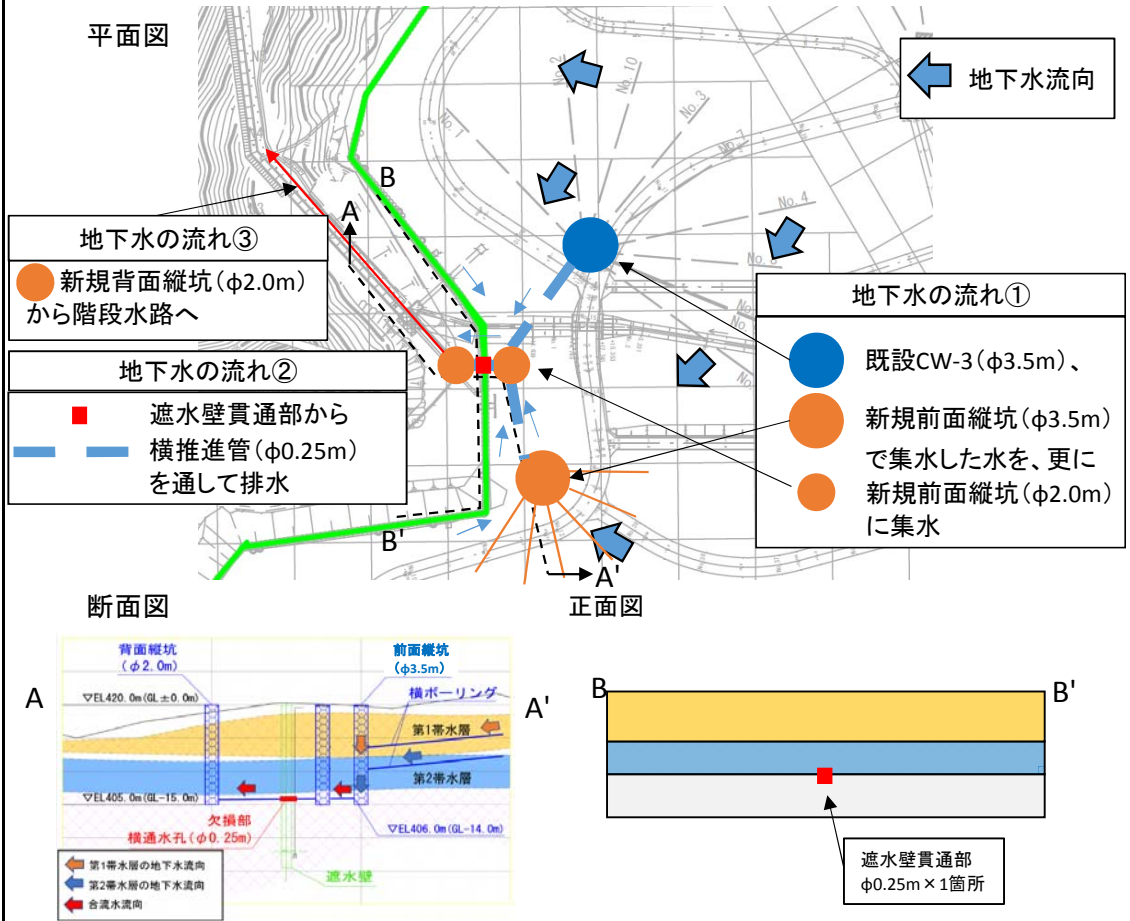
- ・ 背面縦坑と井戸との間に距離があること、揚水井戸DW-1～3の口径が0.5mと小さいため、背面縦坑との接続に施工精度が要求される。

C案：横通水孔方式（CW-3を利用）

概要

- (1) CW-3及び遮水壁内に新設する縦坑の計2本の井戸に第一帯水層及び第二帯水層の地下水を集めた後、遮水壁直近に新設する前面縦坑に合流させる。
- (2) 遮水壁外側に背面縦坑を新設し、背面縦坑と遮水壁直近の前面縦坑を遮水壁を貫通させる1本の横通水孔で連結させることで地下水を遮水壁外へ導水する。

図面



検討上の要件	ア 安定性	◎	遮水壁の残置により、地盤が安定的に維持される。
	イ 通水量	◎	$4.98 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ (必要量 $1.96 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ の約25倍)
	ウ 工期	○	5.75月 (=本工事3.75月+準備片付2.00月)
	エ 施工性	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遮水壁内の鋼矢板は推進工法で貫通できる。 ・ 背面縦坑と前面縦坑の接続は、施工延長が短いため確実性がある。
	オ 経済性	○	35.4百万円
	カ 地下水流	◎	・ 大規模な掘削を行わないことから、地下水流への影響は小さい。
総合評価	◎	メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各井戸口径が2.0～3.5mと大きく、推進工法による施工の確実性がある。 ・ 通水能力に余裕がある。 ・ 地下水流への影響は小さい。
		デメリット	・ 新規縦坑の本数がB案より多くなる分工費が増える。