

農業用水の安定的な取水を目指して～下阿宮取水施設の施工事例～

出雲県土整備事務所 農林工務部 水利課 課長 大谷信一

主任技師 内藤涼太

技師 柳浦正平 ○

1. はじめに

出雲市斐伊川の南部に位置し、古くから水稻の耕作が行われてきた下阿宮地区では、斐伊川の水を下阿宮樋門から取水することにより用水を確保していた。平成19年以降に県営ほ場整備事業を実施して以降は、下阿宮樋門から取り入れた水を用水機場からパイプラインで圧送し、農地を潤してきた。

しかし、斐伊川の河床が年々低下し、河川水は取水口の底高より約1メートル低いところを流れるようになり、自然取水では水の取り入れが出来ない状況となった。そのため、斐伊川に砂堰（写真-1）を設置し、更に仮設水中ポンプ3台を設置して、応急的に用水の手当を行っていたが、十分な水量が確保できず、また、国土交通省から義務づけられた降雨時の仮設ポンプの引き上げ作業や、ポンプ周辺に次々と溜まるゴミの撤去が関係者の大きな負担となっていた。さらには降雨のたびに砂堰の一部が流出し、その復旧に数日を要し、その間は取水が出来ない状況となることも少なくはなかった。

このため、安定した用水確保のため、令和元年度から令和3年度の3ヵ年をかけて、現施設に変わる取水施設の整備を行った。



写真-1 斐伊川に設置された砂堰



写真-2 下阿宮樋門

2. 取水方法の検討

安定した用水確保のため、新たな取水方法の検討を行った。検討にあたり、考慮すべき課題は、斐伊川の河床低下に伴い設置している砂堰の取扱いである。砂堰については前述したとおり、維持管理に多大な労力・費用を要しており、さらには、進む河床低下の影響で年々その延長を上流へ上流へと延ばさなければならず、さらなる労力・費用の増大が懸念されていた。

そのため、現状の砂堰による「表流水取水方式」ではなく、安定した用水の確保が可能となる、斐伊川の河床下を流れる伏流水を埋渠管により取水する「伏流水取水方式」を採用す

ることとした。さらには、河床低下に対応するため、国土交通省出雲河川事務所が解析された「斐伊川河床変動予測（平成28年9月）」を使用し、50年後の予測高さを埋設深の基準高とした。

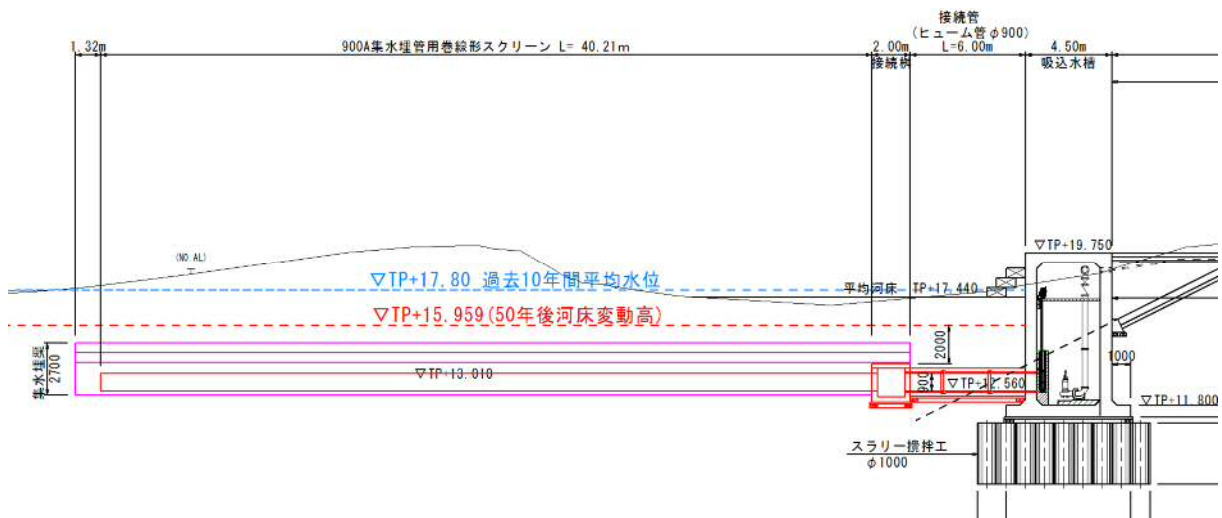


図-1 取水工一般図

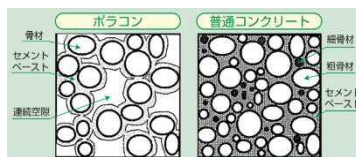
3. 埋渠管の比較検討

埋渠管の管種の決定にあたっては、斐伊川、神戸川で施工実績のある「巻線スクリーン管」、「コンクリート管（ポラコン）」、「コンクリート有孔管」の3種類から比較を行った。

ポラコン

巻線スクリーン管

コンクリート有孔管



この3種類の埋渠管はそれぞれ開口率、目詰まりに対する安全率が異なるため、メートル当たりの集水量が変わる。そのため、必要取水量に対する施工延長が異なることから、下記条件を考慮した必要延長を求めた。（表-2）

- ①計画取水量 0.186 m³/sec
- ②流入限界速度 1.0 cm/sec 以下

流入限界速度については、埋渠管の開口部が目詰まりしないように十分に緩い速度で流入させる必要がある。そのため下表（表-1）に示す細砂（土質調査結果より斐伊川河床の主たる土質である細砂を採用）の掃流限界速度以下を流入限界速度とした。

土の分類	細砂	中砂	荒砂
粒径 (mm)	0.05~0.25	0.25~0.5	0.65~2.0
限界流速 (cm/s)	1.0~1.5	1.5~1.7	1.7~3.7

表-1 土の分類と掃流限界速度 (水道移設設計指針 2012 参照)

管種	管径	目詰まりに対する安全率	開口率	必要延長
ポラコン	700*	0.67	15%	141m
コンクリート有孔管	900	0.3	0.54%	3047m
巻線スクリーン管	900	1.0	44%	37m

※維持管理の観点から 900 以上が望ましいとされているが、ポラコンの 2 次製品の最大管径が 700 であったため 700 で比較した。

表-2 必要延長 比較表

結果、巻線スクリーン管の 37m に対し、ポラコンは 141m、コンクリート有孔管に至っては 3047m と現実的ではない延長が必要となった。このことから、経済性及び施工性を考慮し、巻線スクリーン管 (φ900) を採用することとした。

また、目詰まりの防止、伏流水の流入を円滑にするため、管の周りに粒径の異なるフィルター材を 3 層設置した。(図-2)

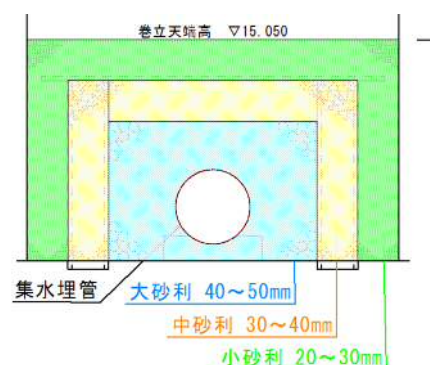


図-2 埋渠管 標準図

4. 軟弱地盤層に対する地盤改良工法

埋渠管から集水した水は吸水槽から水中ポンプでくみ上げ下阿宮樋門へと送られる。

吸水槽を設置する地盤を調べた結果、N 値が 1 以下の軟弱な粘性土層であった。軟弱な層が約 3m 程度であったことから、軟弱な地盤を改良する安定処理工法を採用することとし、施工が約 7~10m 間の改良であるため、深層混合処理工法 (スラリー攪拌工法) を採用した。配合に用いる設計基準強度については、現況河床に対する支持力だけでなく、約 50 年後の河床変動後でも耐えられる支持力を有する強度とした。

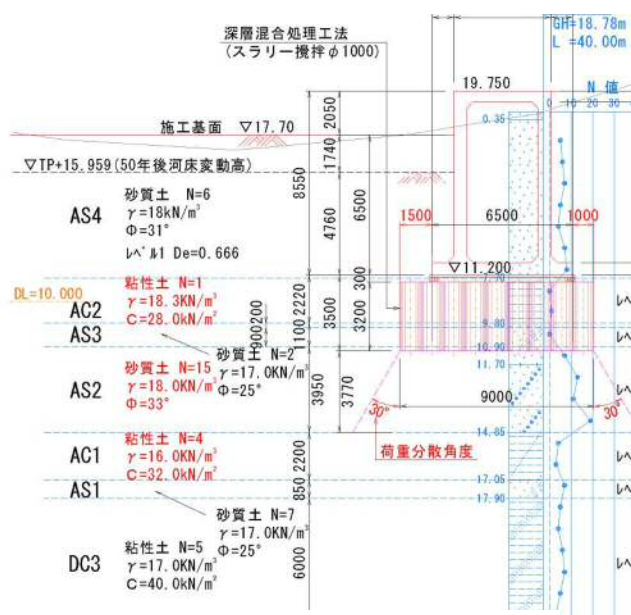


図-3 地盤改良図

5. おわりに

本事業は斐伊川の河床下での工事であったことから、工事期間が制限され、更には当初想定していなかった、河床からのボイリングが発生するなど難工事であったが、事故等なく完了することができた。

本事業の実施により取水時期での砂堰、仮設水中ポンプの設置が不要となり、安定的な用水確保及び大幅な労力削減に繋がったと考える。

なお、本施設は斐伊川の河床が安定するための諸施策等により表流水取水（自然取水）が可能となるまでの暫定施設として位置づけられている。



写真-3 河川内工事状況