

津軽ダム水質保全計画
 ～清水バイパス管の渡河部の工法検討について～

津軽ダム工事事務所 吉田 久
 ○ 岩瀨 伸哉
 佐藤 徹志

1. はじめに

津軽ダムは昭和35年に完成した目屋ダムの直下に再開発されるダムである。

目屋ダムは完成以後、岩木川流域の発展に大きく寄与し、度重なる洪水や濁水に対し効果を発揮してきたところであるが、一方では目屋ダムが運用開始以来、濁水が長期化する現象がみられ、地元紙には「半永久的にもとの清流に帰ことはあるまい」とまで報じられてきた。



図－1 津軽ダムの位置

津軽ダムでは、目屋ダムの治水・利水の機能を大きく高めるとともに、目屋ダムでの濁水長期化の課題を改善するため、環境保全措置として「コンジットゲート」、「水質保全施設」、「清水バイパス管」を計画している。

本報告は、上記の内、清水バイパス管の湯ノ沢川渡河部の工法検討について報告するものである。

最終的に決定された湯ノ沢川渡河部の構造はサイフォン構造で、浦山ダムで採用されているフロート構造との相違、さらには、目屋ダムが運用している中での施工という技術的な課題を克服した設計となっている。



図－2 清水バイパス計画図

2. 渡河方法の選定、比較

清水バイパスの湯ノ沢川渡河部の構造については、以下の4案を対象に比較検討した。

- (案①) フロート構造 : 貯水位変動への適用事例がある浮遊管案
- (案②) 水管橋構造 : 貯水池内に水没する水管橋を新設する案
- (案③) サイフォン構造 : 半川締切りによる埋設案
- (案④) サイフォン構造 : 立坑+推進工法による案

(案②) については、既設の道路橋梁を活用する案と、新たに水管橋を設置する案が考えられるが、前者は30年後に下部工も含め全面架け替えが必要なことなどから経済性で劣ると判断し、後者を比較案とした。

表-1 清水バイパス・湯ノ沢川渡河部の構造・工法比較検討表

案	計 画 図	計 画 概 要
水中構造 ① 浮遊管方式		<ul style="list-style-type: none"> ・管路：高耐圧ホリリソ管 (Φ1800mm t=79mm) ・回転継手 2箇所 ・フロート <p>建設費：14.0億円 維持管理費：0.5億円 計 14.5億円</p>
水中構造 ② 新設水管橋方式		<ul style="list-style-type: none"> ・水管橋(4径間連続支持 パイプビーム式) ・管路：鋼管φ1800mm t=14mm ・水没橋のため、大規模補修が必要 ・水管橋の管路は30年毎に塗装が必要 <p>建設費：6.6億円 維持管理費：6.2億円 計 12.8億円</p>
埋設サイフォン方式 ③ 半川締切方式		<ul style="list-style-type: none"> ・管路：ステンレス鋼管 φ1800mm t=7mm ・外圧対応のため鉄筋コンクリート(全巻) <p>建設費：31.2億円 維持管理費：0.5億円 計 31.7億円</p>
埋設サイフォン方式 ④ 立坑・推進方式		<ul style="list-style-type: none"> ・発進立坑 ・到達立坑 ・管路：ステンレス鋼管 φ1800mm t=7mm <p>建設費：8.5億円 維持管理費：1.5億円 計 10.0億円</p>

3. 比較検討結果

3. 1 比較検討の結果

【案①】が採用不可な理由

- ・先例ダムでは貯水池の水位変動が原因でフロート構造の回転継手付近で破損した事例がある。当該箇所の構造並びに部材に対しては、現時点で恒久的な対策（技術）が確立されていない。
- ・回転継手や管体の折れ曲がり部に鋼管を使用して陸上施工する点など、現時点で設計手法がまだ確立されていない。

【案②】が採用不可な理由

- ・貯水池内に水没する橋梁構造となるが、貯水位が低下時に出水があった場合の流入土砂や流木類の障害、船舶の航行障害がある。
- ・水没構造のメンテナンス時や架け替え時の貯水位低下または大規模仮締切り工が現実的でない。
- ・新設時や架替え時の大規模締切り構造が負担となり経済性が劣る。

【案③】が採用不可な理由

- ・管路本体の材質（ステンレス管）や構造的な信頼性・安全性、維持管理上で問題はないが、半川締切り工法によることから目屋ダム常時満水位 EL183mを対象とした締切り高が必要となるため大規模な仮締切り工（自立式2重鋼管矢板）が必要となり仮設費が不経済である。

【案④】を採用した理由

- ・立坑坑口の高さを目屋ダム常時満水位以上とし、渡河部は岩盤掘削に対応可能な推進工法を採用することで、目屋ダム貯水池の影響を回避できるため、施工性・経済性で他案より有利である。

3. 2 比較検討のポイント

全国のダム事例では、水質保全対策としてのバイパス管路の設置は、ダム建設初期において貯水池の底に配管する事例（三春ダム、小里川ダム、阿木川ダム等）が多いため、大規模な渡河施設が課題となることはない。

津軽ダムは、既設の目屋ダムの再開発事業であるため、バイパス管路の設置予定地には目屋ダムの貯水池があるため貯水池の底に設置するのは困難である。

一方、浦山ダムではダム湛水後にバイパス管路の設置を行った事例であり、この事例において浮体構造による渡河構造が採用されている。

しかし、（案①）の採用不可な理由として前述したように、貯水位変動に浮体構造物が追従できず破損していることから、現時点で設計手法がまだ十分確立されていないと判断し、津軽ダムへの適用を断念したところである。

そこで、貯水位低下時の土砂や流木の阻害や船舶の航行の支障も生じない点、管体の構造安定性、維持管理性などで優れる案として、サイフォン案を採用することとしたが、この案には目屋ダムの運用水位をどのように考えるかで工期並び

に工事費に大きく影響を与えるという課題があった。

この点について、仮締切り構造を万全にして施工する案、目屋ダム貯水池の運用を工夫し仮締切り構造を縮小する案、考え方を変えて立坑と推進工法を組み合わせることでこれらを克服する案を検討した。

検討の結果、発想をかえて立坑と推進工法を組み合わせることで、目屋ダムの貯水池の影響をまったく受けずに管体の施工空間を確保することで、この施工上の課題を克服した点が特徴的である。

4. おわりに

今後、ダムサイトの適地が減少していることから、新規ダム建設が限られる中で、既存ダムの延命対策や再開発ダムの必要性はますます増してくることが想定される。

既存ダムを運用しながらダム湖貯留水の改善や、新たに放流水路を増設が必要となる場面も考えられる。

そのような場面で、津軽ダムで工夫した清水バイパス管路の大規模渡河部の施工方法に代表される水質保全措置が施工技術発展に寄与することが期待される。



写真－1 埋設区間の管設置状況

ダムは適切に維持管理を行っていけば、長期間にわたって活用することが可能な施設である。

最新技術を用いて、既設ダムを有効活用し必要に応じて改造したり、運用を変更したりすることによって、これまでの役割を維持しつつ、新たな役割をも付加していくことが可能となる。

様々な「ダム再生技術」が求められている中、津軽ダムの建設をとおして、この「ダム再生技術」の構築に少しでも貢献して行えたと考えている。

【参考図】水質保全施設の機能

