

野村ダム施設改良工事の進捗と最新技術の採用の紹介

肱川ダム統合管理事務所	管理課	岡崎 優太
肱川ダム統合管理事務所	管理課長	多田 寛
肱川ダム統合管理事務所	建設専門官	伊藤 昭宏

肱川ダム統合管理事務所では、令和4年度から施工を開始した野村ダム改良工事において、最新技術の導入や設備の材料検討により、工期の短縮やコスト削減に取り組んでいる。

本稿は、野村ダム改良工事の進捗状況の報告、及び当工事で採用している最新技術を紹介するものである。

キーワード 野村ダム施設改良工事、浮体式上流仮締切設備、協働設計手法、二相ステンレス鋼、コスト削減

1. 野村ダムの概要

野村ダムは肱川の河口から約6.0km上流の愛媛県西予市に建設された高さ約6.0mの重力式ダムである。昔から大雨が降るたびに氾濫していた肱川の治水安全度の向上と、肱川の流域外である愛媛県南予地域沿岸部（八幡浜市、宇和島市、伊方町など）の慢性的な水不足を解消するため建設された。本ダムは昭和57年3月に完成し、同年4月より管理を開始している。



図1 野村ダム（改良前）

2. 野村ダム改良工事の概要

平成30年7月豪雨により甚大な被害を受けた肱川では、肱川緊急治水対策として国・県・市と連携し、対策を行っている。そのうち、野村ダムは令和2年5月に利水関係者等との肱川治水協定により、事前放流として41.1万m³確保し、既洪水調節容量35.0万m³と合わせて76.1万m³の洪水調節可能容量を確保した。しかし、現在の野村ダムでは事前放流水位（EL.160.2m）まで貯水水位を低下させた場合、既設の放流設備ではその水位の

低さのために放流能力が不足し、洪水初期に貯水水位を維持することができず、意図せず貯水水位が上がってしまう。その結果、洪水のピーク前に洪水調節容量を使い切ってしまう、せっかく確保した容量を有効に活用することができない。このため、新しい放流設備を増設し、低下させた貯水水位を維持することが必要となる。野村ダムでは現在、ダム堤体を削孔して新たな放流設備を設置する改良工事を施工中である。新たな放流設備及び下流の河川改修工事が完成すれば、平成30年7月洪水と同規模の洪水が起きたとしても、洪水を安全に下流へ流すことが可能となる。

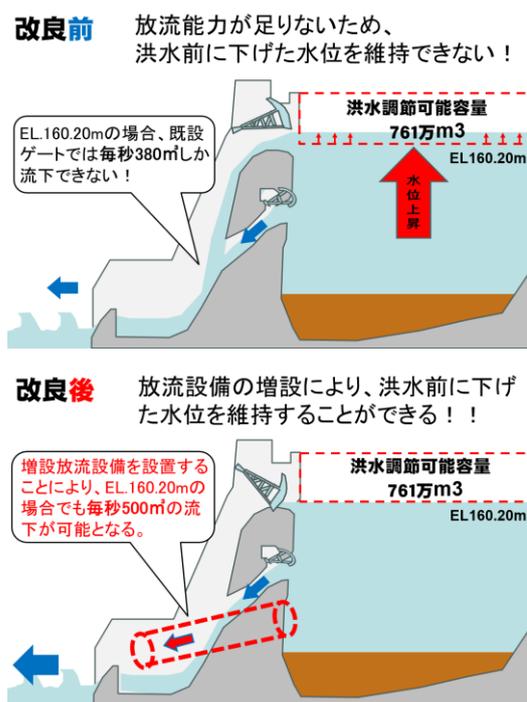


図2 施設改良工事のイメージ

改良工事の完成時期は令和9年度末を目指し、全体の工事費は約205億円の計画である。また、ダム再生事業としては国内初となるE C I方式を適用し、契約手続きを実施している。

表1 全体工程表

	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度
工事用道路整備 仮設橋台、渡河橋	●	●	●			●
上流仮締切	●	●	●	●	●	●
放流設備		●	●	●	●	●
減勢工		●	●	●	●	●
管理設備 (ダムコン、電機設備、遊具設備等)				●	●	●

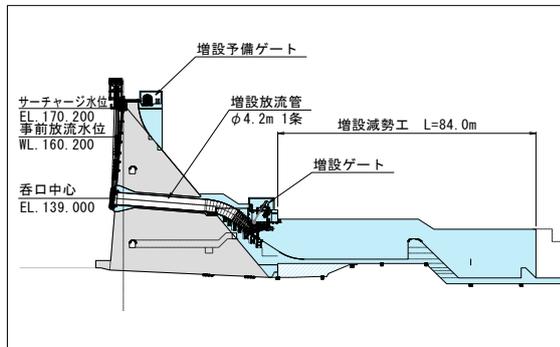
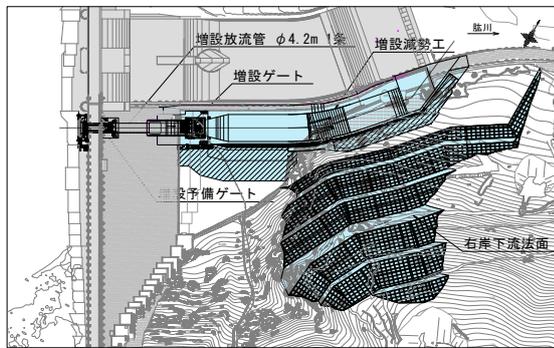


図3 完成予定図面

3. 工事進捗状況（令和6年5月末現在）

令和6年5月末現在においては、下流右岸・減勢工の土砂掘削（図4、5）、上流仮締切設備の戸当り（図6）を施工中である。今後の予定としては、令和7年度に上流仮締切設備の据付を完了し、堤体削孔を行う。令和8～9年度に放流管やゲートの据付と減勢工を施工し、工事が完了となる。このうち、上流仮締切設備、放流管、ゲート設備においては、国内でもまだ事例の少ない最新技術を取り入れて施工を行う。この内容については、次項にて紹介する。



図4 下流右岸の掘削



図5 減勢工の掘削



図6 上流仮締切設備

4. 野村ダム改良工事における最新技術の活用

当工事では、ICTを活用した土木作業や、最新の技術を活用して工事を実施しており、工期の短縮やコスト削減に努めている。今回は、その中でもまだ事例の少ない技術を3点取り上げて紹介する。

(1) 浮体式上流仮締切設備

従来の上流仮締切設備は台座式と呼ばれる、仮締切設備の下にコンクリート製又は鋼製の台座を作り、設備の自重を支える方法が用いられてきた。しかし、この施工方法は水中でのコンクリート打設、打設に伴う浚渫、フーチングの撤去などの多くの水中作業が発生するため、施工期間が長期化する。また、大深度での長期間の作業に伴い飽和潜水も必要となるため、コストも高くなる。

そこで、当工事では浮体式上流仮締切設備による施工を採用した。浮体式は仮締切設備本体が水に浮くため台座を必要とせず、貯水池内で浮かべながら組み立てができる利点がある。また、大深度での潜水作業が戸当りの据付作業のみとなり、飽和潜水の必要もなくなるため、潜水士が比較的安全に作業することができる。その結果、工期の短縮、コスト縮減、施工の安全性向上につながる。

浮体式上流仮締切設備による施工は国内2例目であり、日本でも事例が少ない施工方法である。

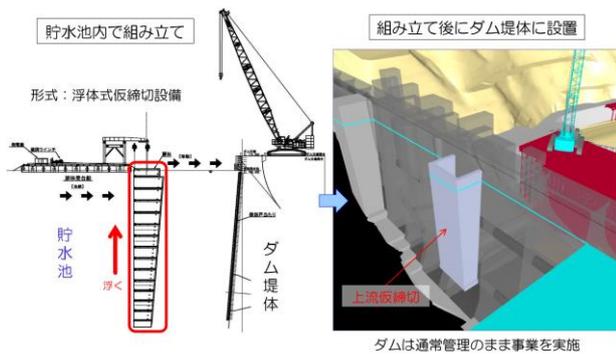


図7 浮体式上流仮締切設備

(2) 協働設計手法

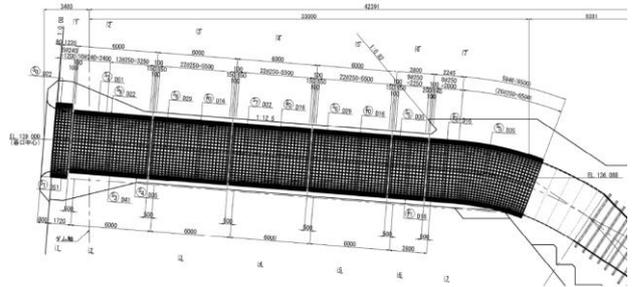
従来の放流管の設計方法は、放流管及びその周辺のコンクリートそれぞれについて独立して設計を行うが、今回採用した協働設計では放流管及び放流管周辺コンクリートのお互いの荷重分担（協働状態）を考慮して設計を行っている。

放流管及び放流管周辺コンクリートは、実態として隣り合ってお互いに荷重を分担している。この状態を設計上考慮することにより合理化され、従来の設計よりも周辺コンクリートの鉄筋量を削減することが可能となる。鉄筋量を削減することで、鉄筋の配置間隔が広がり、コンクリートの充填性が向上され、周辺コンクリートが確実に充填されるとともに、鉄筋量の削減によりコスト縮減となる。

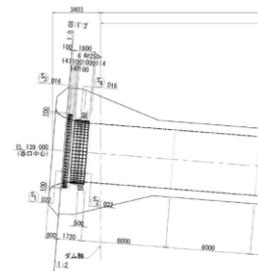
ダム改良工事での放流管及び充填コンクリートの協

働設計の導入は国内初であり、新設ダムの設計を含めてもまだ数例しかない最新の設計手法である。

協働設計前



協働設計後



鉄筋の本数が大幅に減少!



コスト縮減

図8 従来設計と協働設計との比較イメージ

(3) 二相ステンレス鋼

ダム用ゲート設備の主要な部材にはSM材という鋼材を使用することが多い。溶接性が高く安価であることがメリットだが、錆が発生するため必ず製作時の塗装と定期的な塗装塗替が必要であるため、維持コストが高くなる。また、耐食性を考慮する部分にはSUS304を使用することが多い。この鋼材はステンレス鋼であるため塗装や塗装塗替が不要であるが高価である。

そこで、当工事では錆びにくいステンレス鋼の中でも、従来品より強度が高い二相ステンレス鋼（SUS821L1）を主ゲート設備及び予備ゲート設備の主要材料に採用することとした。二相ステンレス鋼はSUS304と同程度に高価だが、高強度であることが特徴である。そのため、部材を軽く製作でき、材料を少なくすることが可能となるため、製作コストを抑えることができる。SM材と比較すると二相ステンレス鋼の

方が製作コストは高価ではあるが、塗装及び塗装塗替が不要となるため、維持コストを含めた総額では二相ステンレス鋼の方が安価となる。

この二相ステンレス鋼を主要部材に使用したオールステンレス製のゲート設備が完成すれば、ダム用高压ゲート設備としては国内初の事例となる。

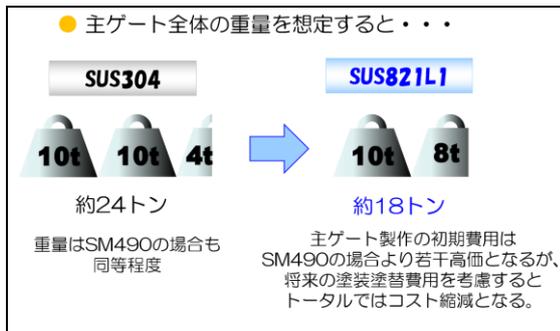
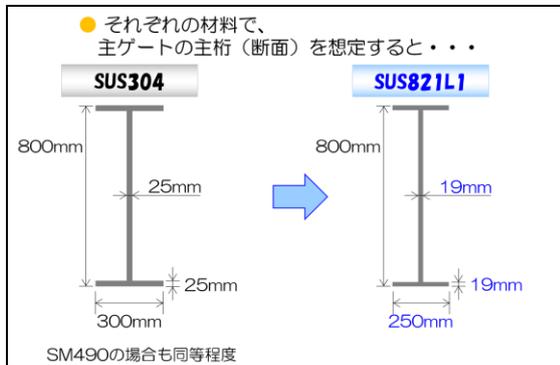


図9 従来の材料と新しい材料の比較

5. 現場の見える化

本工事は、年度を跨ぐ大規模な工事であり、現場の施工状況を一般のダム来訪者にも紹介するために、デジタルサイネージを活用した見学ステージや、ライブカメラを設置してYouTubeで配信を行い、現場の見える化にも取り組んでいる。



図10 見学者ステージ



図11 YouTubeでのライブ配信

URL : <https://www.youtube.com/@user-br7dv5zo5h>

6. おわりに

本稿では、野村ダム施設改良工事において採用した最新技術の紹介を行った。最新技術の活用により、工期の短縮、コスト縮減及びびに対する効果が得られた。

今年の11月には上流仮締切設備の据付開始、来年の4月頃には堤体削孔開始など、本格的に堤体での工事が始まる。工期の延長は工事効果の遅延及びコスト増などにつながるため、引き続き工事工程監理を行うとともに、コスト縮減についても継続して検討していきたい。



図12 施設改良工事完成イメージ