

既存発電用取水堰を利用したダム建設における 上流仮締切堤の設置効果に関する一考察

建設省苫田ダム工事事務所 賛助会員 嘉村 孝幸
建設省苫田ダム工事事務所 正会員 ○齋藤 正明

ダム建設のため河川を転流する際に必要となる上流仮締切堤に既存の発電用取水堰を利用するというこれまでに例を見ない設計でコスト削減の効果を定量的に表し、一般的な上流仮締切堤の設置方法と比べ建設コストや工期、安全面で有効な方法であることを示す。

1. はじめに

苫田ダムは、岡山県北部の苫田郡奥津町に建設が計画され、事業費 1,940億円、堤高74mの重力式コンクリートダムである。平成6年8月には建設省、県、地元町との間で基本協定を締結した。また平成8年6月にはダム事業審議委員会からダム建設推進の答申がなされた。現在は用地取得やダム関連の付替道路工事等が着々と進み、平成10年3月にはダム本体建設の第一歩となるダムサイト地点を流れる吉井川を迂回・転流するための仮排水路トンネルが着工するなど、ダム本体工事に着手する段階を迎えている。そこで本体の施工方法を計画するにあたり、コスト削減の一方策として、これまで例を見ない既存の発電用取水堰（以下、「取水堰」という）を利用した上流仮締切堤の方法を示し、取水堰を利用することの効果を定量的に表す。取水堰はダム軸から上流50m、仮排水路トンネル呑口から下流50mに位置し、取水堰で取水された水は下流約2km地点の中国電力入発電所へ導水されており、施設は大正9年に設置された。堰はラジアルゲート3基の他、取水施設、堰堤見張所等有している。なお取水堰は湛水時に水没するためダム完成時には不要となる。

2. 農業用水の補給条件

工事期間中は発電は休止することとなるが、従来から発電用導水路の途中で発電用水の一部が農業用水として取水されているため、工事期間中も4月21日から9月30日の灌漑期間中は $0.654\text{m}^3/\text{s}$ 程度農業用水の取水を確保する必要がある。これが上流仮締切堤を設計する上での制約となっている。

3. 上流仮締切堤の設計方法と内容

上流仮締切堤とは、ダム本体の建設にあたり現場内に上流部より河川水が流入するのを防止するためのもので、一般に仮排水路トンネルの完成後ただちに締切工事が行われる。通常一次及び二次仮締切に分けて施工され、一次仮締切は簡易の構造で暫定的に転流して二次仮締切の施工を容易かつ確実に実施する目的で行われ、粗締切堤ともいう。一方、二次仮締切はダム本体の掘削工事着手時から試験湛水開始時までの期間使用され、所定の洪水規模に対応できる構造が必要である。仮締切の検討に際しては、ダムサイトと仮排水路トンネル呑口の中間に取水堰が存在すること、灌漑期間中農業用水を確保する必要があること、コンクリートをはつり嵩上げを行ってより堤高の高いダムを建設した既存ダムの再開発の実績が既にあること、等から当ダムでは取水堰継ぎたし部表面をはつり、コンクリートで嵩上げを行って上流仮締切堤を築造する方法を採用した。粗締切堤は一般に土砂により盛立て設置するが、ここでは取水堰に設けられたラジアルゲートを降ろすことによって代用する。ラジアルゲート降下時の最高水位、EL. 171.8mは

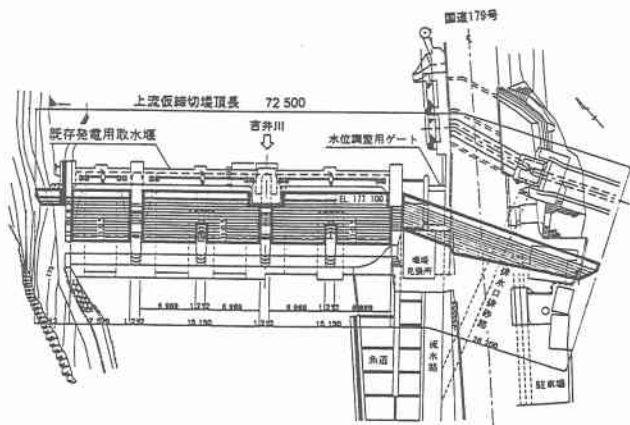


図-1 上流仮締切堤平面図

必要な粗締切堤の天端高を満足していることや、ラジアルゲートの方が土堰堤と比べて洪水時の安全性が高く、ゲートの開閉だけで済むためコストがかからないこと等から粗締切としてラジアルゲートを利用することとしたものである。次に二次締切であるが、ここで改めて二次締切堤を「上流仮締切堤」と定義する。上流仮締切堤の天端高は、仮排水路トンネル呑口部の敷高、発電用導水路（農業用水補給用）の取水高、などを考慮すると、EL. 177.1mとなる。また取水堰をはつる開始標高はEL. 166.0mであることから、コンクリートで嵩上げされる高さは最大で11.1m、堤頂長は72.5m、打設コンクリート量は1,950m³である。また道路敷等嵩上げ部分以外で約400m³掘削を要する。

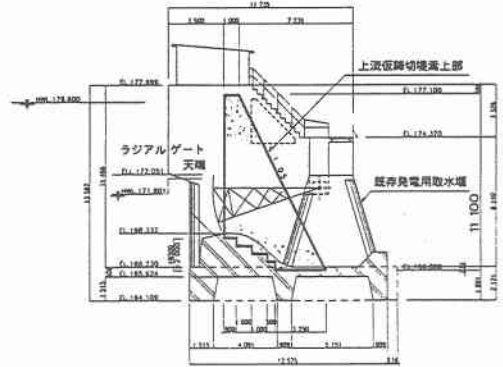


図-2 上流仮締切堤横断面図

4. 上流仮締切堤を新設した場合と比較してのコスト縮減の効果

表-1 上流仮締切堤の築堤方法によるコスト比較

	単位	新設した場合		取水堰を利用		縮減額 (千円)
		数量	工費(千円)	数量	工費(千円)	
上流仮締切	式	1	138,516	1	93,836	▲ 44,680 (33%)
土工	式	1	11,902	1	2,902	
コンクリート工	式	1	217,000	1	86,020	
進入路	m ³	2,730	4,914	2,730	4,914	▲ 2,160 (100%)
粗締切	m ³	1,200	2,160	0	0	
導水路管路工	m	40	13,448	10	3,295	▲ 10,153 (75%)
取水堰撤去	m ³	600	10,200	80	1,360	▲ 8,840 (87%)
農業用水補給	ヶ月	2.3	22,281	1.1	17,617	▲ 4,664 (21%)
合 計			186,605		116,108	▲ 70,497 (38%)

※工費には諸経費を含んでいる。また縮減額の()は縮減率。

5. まとめと今後の課題

「取水堰利用の場合」は「新設する場合」と比べて仮締切堤の建設コストで33%、取水堰撤去で90%の縮減効果が期待される他、農業用水確保や、安全性の向上などの効果もあり、合計で約7千万円ものコスト縮減になることがわかった。しかし既存ゲートを設置したままコンクリートを打設、充填することの施工性の問題や、既存の堰を嵩上げするため堰と新設コンクリートの付着の問題が危惧されており、今後はこれらの課題の解決へ向けてさらに検討していく所存である。

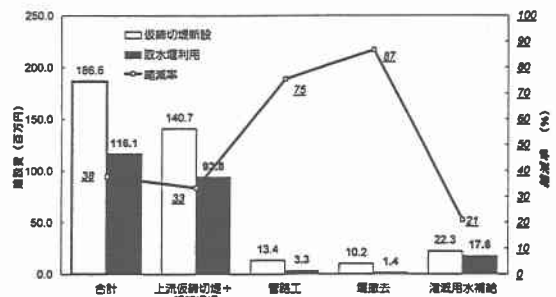


図-3 上流仮締切堤の経済比較と取水堰利用の効果