

# 世界に誇れる技術と英知で、安全で潤いのある豊かな社会づくりに挑戦する

水を使い、水に感謝する。またあるときには水に苦しめられ、水と闘う。人類の古代文明はこのような水とのかわりあいから始まりました。「信じがたいほどのことだが、このダムは紀元前二世紀の秦(戦国)の時代に完成し、いまも成都平野をうるおしている。中国の治水技術者、李冰の偉大な功績に感嘆し、故司馬遷太史公は「街道をゆく」のなかで「語りました。ユネスコ世界文化遺産に登録されている都江堰は、2000年を経た今も多目的ダムとして中国四川省の社会を支えています。」

## ダムを千年間使い続ける

大阪府南部のニータウンに囲まれた標高百メートル足らずの丘陵地。ダムが存在するとは思えないこの地に西暦616年に建造されたことが日本書紀に記されている狭山池があります。

狭山池は、千四百年の長きにわたり河内平野を潤し、わが国の文明黎明期からはなくてはならない存在として平成に入って治水機能をあわせもつ多目的ダム・狭山池ダムとして生まれかわりました。狭山池は、行基、重源、片桐且元らによっていくたびも改修が繰り返されてきました。「平成の大改修」では、古代に大陸から伝わった敷土法の施工状況が明らかにされ、ダムに隣接する大阪府立狭山池博物館には切りだされた旧堤体断面が保存されていて、先人たちの知恵とためひな努力を垣間見ることが出来ます。



狭山池ダム (写真提供: 樹大林組)

長崎市中島川の住宅が密集する谷には、明治年間建設された本河内高部、低部ダムがあります。水道用水を供給する目的でつられたダムで、高部ダムはわが国の水道用ダム、低部ダムはわが国一番の重力式ダムです。いずれのダムも風格があり、その意匠からは当時の技術者たちが長崎市の近代水道事業にかけた意気込みが伝わってきます。



本河内高部 低部ダム (写真提供: 長崎県)

このように多くのダムが長期間にわたってその役割を果たしてきています。ダムは、適切な時期に適切な方法で維持補修をおこなうことによって、超長期的な機能確保が期待される構造物です。わたしたちは、ダムを長く有効に活用していくために、歴史的なダムの改修や再開発事業に取り組みました。これからも引き続き、ダムを千年間使い続けるための長寿化表現にチャレンジしていきます。

## 多様な対策によりダムを有効に活用

ダムを長期にわたって利用するためには、時代のニーズにあわせてダムの活用方法を見直していくことも大切です。

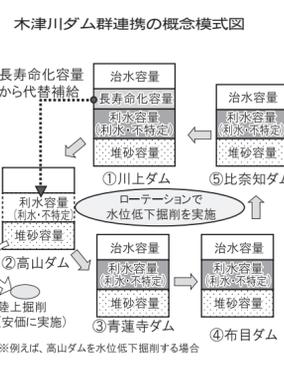
また、ダムは河川を締め切ることで、水を貯留する人工構造物であり、川の流れに伴い流下する土砂が貯水池に堆積するのは必然的です。このため、通常年間にも想定される土砂量を考慮しながら、貯水池の容量が計画されていますが、洪水などによって変動する流入土砂の特性もあり、貯水池内の土砂堆積が課題として顕在化している例もあります。

ダムの堤体は適切に管理すれば長期にわたって利用可能であり、貯水池にたまる土砂を定期的に除去することで、ダムと貯水池を半永久的に使い続けることもできます。

戦後復興から高度成長期の電力需要にこたえ、大蔵川の佐久間ダム(静岡県)は、貯水容量の一部を洪水調節用に振り替えることにより下流域の洪水被害低減を図る大蔵川ダム再編事業がおこなわれています。確保した容量を洪水調節に活用するための放流設備の増設も計画されています。

土砂流出の激しさが全国でも有効の大蔵川に位置する佐久間ダムは、土砂の堆積が進行しており、現在、ダム湖内の土砂移送、ダム湖外への搬出、骨材などへの活用といった対策がとられています。一方で、ダムによって止められた土砂が河口域にたどりつかなければ、浜松市と磐田市の沿岸域では海岸線の後退などが課題となっています。そのため、水系一貫での土砂管理に留意した恒久的な堆砂対策として、自然の流水力を利用して、土砂を下流に供給する最善の方法を追求しています。

京都府南部、淀川水系の木津川では、貯水池の長期的な活用に向けて、堆砂除去を見越したダム群連携が計画されています。高山ダム、布目ダム、青連寺ダム、比奈知ダムを対象とするこの連携は、木津川で新しく建設される川上ダムにこれら4ダムから堆砂を除去する際のための代替利水容量を確保し、1ダムずつローテーションで水位を低下させて、効率的な陸上掘削によって容量を回復させようとするものです。



木津川ダム群連携の概念模式図



UAVと高性能カメラを組み合わせたダム堤体下流面の調査



水中ロボットの開発

## 長寿化のための維持管理技術の開発

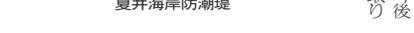
わたしたちは、これらのダムをいかにして、ダムの使用方法を更新すること、貯水池の堆砂を除去する方法を検討し、ダムを最大限に活用することを目指しています。

経済成長期を終え、高齢化が進むわが国において、ダムの健全性を適切に保つていくには、メンテナンスを合理的におこなうための技術開発が不可欠です。わたしたちは、このようなメンテナンスの合理化に寄与するロボット技術やCIM(Construction Information Modeling)の導入、開発を推進しています。

費用と時間のかかる潜水作業に代わる手法として、貯水池内の堆砂やダム上流面の状態を確認するなど、水面下の作業を効率的に実施する水中ロボットを開発しています。また、UAV(Unmanned Aerial Vehicle)と高性能カメラを組み合わせて従来ロープワークによっていたダム下流面の点検を

新しいダム形式としてわが国で開発された台形CSGダムとCSG工法は、さまざまな分野で適用されています。東北地方太平洋沖地震の被害を受けた福島県の夏井海岸では「なほり強い堤防」として、コンクリートガラを有効活用した高CSG延長200mの防潮堤がCSG工法で建設されました。CSGによる防潮堤は、静岡県浜松市沿岸域や宮城県仙台市南部海岸でも建設中です。

また、河床材料や現地発生材料を使用できるCSGは、地すべり対策としての抑え盛土にも多く使用されています。(ConGrT: Cemented Sand and Gravel) (Sugitani, Cemented Sand and Gravel)



夏井海岸防潮堤

迅速かつ安全に実施する調査手法も複数のダムで採用しています。

(株)建設技術研究所が取り組み、ダム工学会から表彰を受けたダム事業について、その一部を紹介いたします。

① 胆沢ダム (岩手県奥州市)  
事業の透明性・効率性の向上を目的として、CM方式(マネジメント技術活用方式)が採用され、当社は株式会社大林組との共同で10年間にわたりCM業務に携わりました。【平成26年度ダム工学会技術賞】

② 西之谷ダム (鹿児島県鹿児島市)  
地質上の課題に対し、堤体設計、兩岸アバット処理、および止水処理に合理的な設計を実現しました。常時は貯水しない流氷型ダムで、景観に配慮した周辺環境整備が実施されています。【平成25年度ダム工学会技術賞】

③ 湯西川ダム (栃木県日光市)  
日光国立公園内に位置するため、環境に配慮して掘削ブリーや河床堆積物を骨材に活用するとともに、RCD工法の国内最速打設を達成するなど工期短縮とコスト削減を実現しました。【平成25年度ダム工学会技術賞】

④ 井手口川ダム (佐賀県伊万里市)  
基礎岩盤の低角度シームを考慮した岩盤強度の評価と堤体設計、傾斜型造成アバットメントの採用、常用洪水吐きの側水路内配置による副ダムの省略など、設計の合理化を図りました。【平成23年度ダム工学会技術賞】

⑤ 留山川ダム (山形県天童市)  
将棋駒の生産で有名な山形県天童市に建設された高さ46mの生活貯水池です。ダムサイトに厚く分布する未固結層への設計、施工面での対応をおこないました。【平成23年度ダム工学会技術賞】

⑥ 稲葉ダム (大分県竹田市)  
火砕流地域に起因する地質上の課題を、国内初の造成アバットメントの実用化、貯水池全域を対象とした多様な浸透水対策(貯水池表面遮水工の採用)により克服しました。【平成22年度ダム工学会技術賞】

⑦ 浄土寺川ダム (福井県勝山市)  
地域整備ダム(上流域の開発による流出増対策)、雪対策ダム(勝山市に対する流雪用水の補給)およびレクリエーション湖面整備ダム(ダム湖空間の活用促進)の目的もつダムです。【平成20年度ダム工学会技術賞】