2-3.　主要な研究成果（12）

水力発電

水力発電所の取水口から流入する土砂を抑制する技術と土砂対策評価ツールを開発

● 洪水時における水力発電の安定稼働に活用

背景

近年、多雨による河川の増水や氾濫の頻度が高まる傾向にある中、**洪水時でも水力発電所を継続して稼働**するニーズが高まっています。しかし、洪水時にはダム取水口から**流入した土砂により水車が損耗**するため、**発電機が停止するリスク**が増加します。当所では、取水口への土砂流入を抑制する技術の開発や、抑制技術ならびに河川の堆砂対策の有効性を評価するための土砂対策評価ツールの開発に取り組んでいます。

成果の概要

◇板状構造物の設置による取水口への土砂流入の抑制技術を開発

土砂流入の抑制効果が期待されている**ベーン**[*1]**の設置**について、**室内試験**により水力用取水口への適用性を検証しました。室内試験の結果、洪水時は**河川流量が増加**することによってベーンに沿って**土砂を下流へ誘導する効果が有効に作用**し、平常時に比べて取水口への土砂の流入が抑制できることが明らかになりました（図1）。

*1　ベーン：水流や流砂を誘導するために、河川などの河床部に設置する板状の構造物。米国の原子力発電所や火力発電所において、取水口への土砂流入の抑止対策として活用されています。

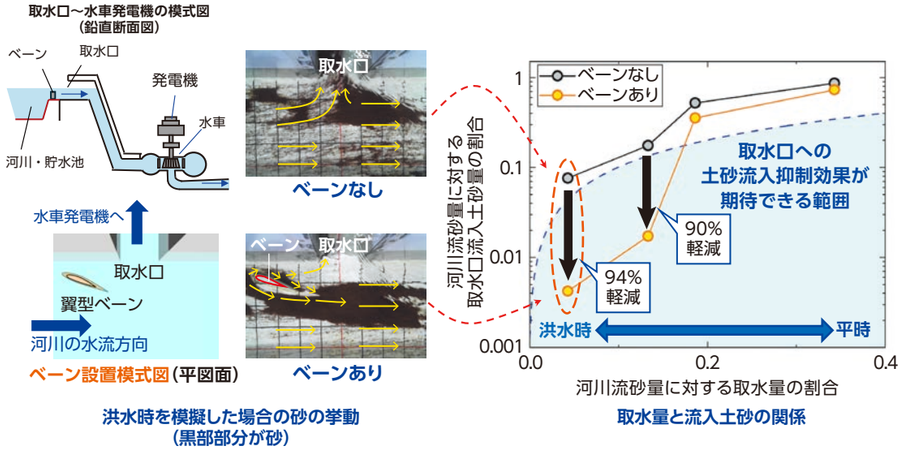

図1　ベーン設置による取水口への土砂流入抑制効果

取水口の手前に翼型のベーンを斜めに設置した場合に、河川流量に対して取水量が少なくなると取水口への土砂の流入が90%以上抑制されることが明らかになりました。

◇河川や取水設備の土砂対策評価ツールを開発

土砂の動きを解析・評価する土砂対策評価ツールを開発し、「Suiric」と名付けました（図2）。Suiricは河川を流下する土砂のうち、取水口へ流入する土砂量を計算する流砂分派計算と、河川や水路における流砂や地形変化を計算する河床変動計算から構成されます。流砂分派計算では、土砂バイパス水路の設置などによる**水車の土砂の摩耗対策の有効性が評価**できます。一方、河床変動計算では、河川の堆積土砂の掘削や掘削した土砂の置き土[*2]などによる**土砂の蓄積対策の有効性が評価**できます。

*2　置き土：ダム機能の維持や河川環境の改善のために、掘削した堆積土砂をダム堰下流の河川に移動する手法。

土砂対策評価ツール Suiric の普及を通じて、水力発電所の土砂問題の対策検討を支援します。

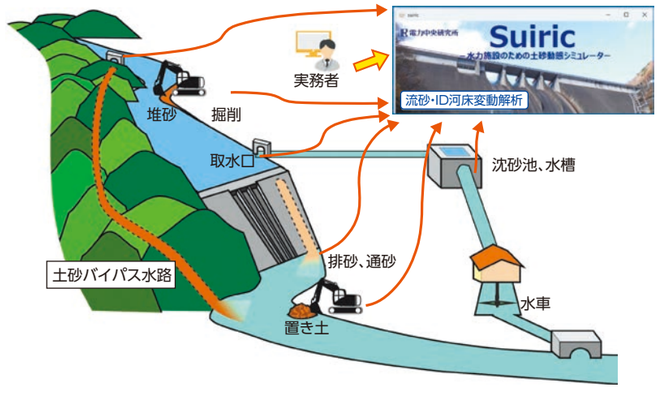

図2　土砂対策評価ツールSuiricの評価対象

水力発電所への土砂流入を抑止する対策として、土砂バイパス設置、掘削、沈砂池・水槽の設置、排砂・通砂などがあります。発電事業の実務者が測量データを入力するだけで、土砂流入対策の効果を簡便に解析できるツールとしてSuiricを開発しました。

成果の活用先・事例

ベーンの設置は、恒久的な土砂の流入抑制技術としての活用が期待され、**現場適用に向けて実証試験の準備**を進めています。また、土砂対策評価ツールSuiricは電力会社の水力発電事業所へ試験的に配付され、**土砂対策の検証に活用**されています。今後はSuiricにベーン設置による評価機能を追加し、Suiricの本格運用を目指します。

（参考）　太田ほか、河川技術論文集、第 30 巻、p. 101 (2024)
太田ほか、電力中央研究所 研究報告 SS23005 (2023)