

排砂ゲート開操作に伴うダム貯水池内流況観測

関西電力株式会社 正員○小久保 鉄也
 関西電力株式会社 非員 奥田 利弘
 ㈱ニュージェック 非員 南 修平
 日本ミクニヤ㈱ 非員 橘田 隆史

1. はじめに

一般に、出水時におけるダム貯水池内の流れは、貯水池平面形状ならびに横断形状の影響はもとより、出水の規模や形態、濁水や低温の流入水の潜り込みなどが発生して複雑な様相を呈するとともに、これにダムゲート操作が加わった場合には流れがさらに不安定となる。したがって、ダム貯水池内の流れ状況を正確に把握するためには、貯水池において流速状況を空間的かつ連続的にモニタリングすることが最も良い方法と考えられる。

一方、富山県の黒部川中流域(河口から上流 27km)に位置する出し平ダムでは、出水にあわせて排砂ゲートを低水位(L.W.L.)にて開放した。このような操作を行う際、ダム貯水池内の流れ状況を把握し、排砂ゲート開操作による影響を明らかにすることが、今後のダム運用方法を確立していくうえで重要となる。

以上より、本稿では、排砂ゲート開操作時の流速分布を ADCP(Acoustic Doppler Current Profilers)を用いて連続観測し、その結果から流れの状況を明らかにした結果を報告する。

2. ダムの概要

出し平ダム(図1)は、関西電力㈱保有の発電ダムであり、土砂生産が極めて多い流域特性を勘案して、大規模な排砂ゲートが堤体底部に2条備わっている。出し平ダムは昭和60年の湛水以降これまで計8回の排砂を実施してきており、現在、環境への影響をさらに小さくできるような運用方法を確立することを目的に様々な検討がなされている。その1つとして、排砂ゲートを開けることによって流速が如何に変化するかといった基本的な現象を把握するため、平成12年9月3日の出水にあわせて約8時間、低水位で排砂ゲートを開放した。

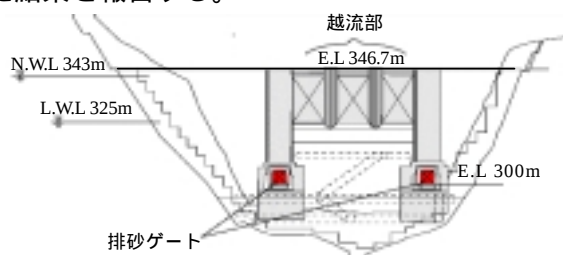


図1 出し平ダム上流断面

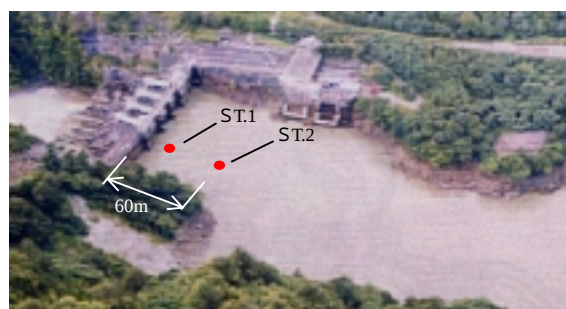


図2 観測地点

3. 現地観測結果

3.1 観測方法

ADCP 流速計を、図2及び図3に示すようにダム堤体上流20m地点(St.1)ならびに上流60m地点(St.2)の2地点に設置した。測定期間は、出水期間中とし、モニタリング間隔を5分、深さ方向に約1mピッチで自動計測を行うとともに、ADCPのボトムトラッキング機能にて河床を常時把握することとした。

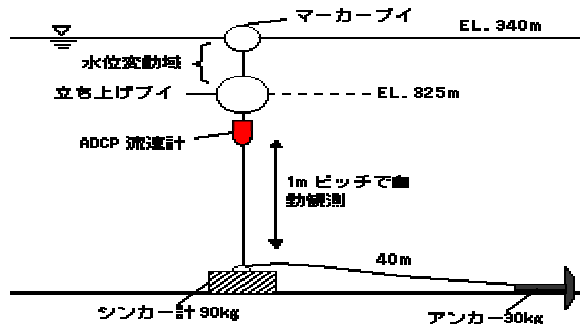


図3 ADCP 設置状況

キーワード：ADCP、流れ観測、排砂ゲート、微細土砂堆積抑制

連絡先：富山県富山市東田地方町 1-2-13 TEL (076)442-8310 FAX(076)442-8329

3.2 現地観測結果

図4にH12年9/3～9/4の出水期間中におけるダム運用実績を示す。さらに、図5にSt.1ならびにSt.2における流速鉛直分布の時間変化をコンター図で示す。なお、図中の流速はダム堤体方向に向かう流れを正とした。これより、2地点ともに排砂ゲート開操作(9/3 12:00)以降、しばらくは底面付近の流速が大きくなっている。さらに、9/3 14:00～同日22:00にかけて底面付近の流速が欠測(図中、赤で囲まれた部分)している個所が見られるが、ADCPの機器特性として濁りが大きくなると計測不能となることから、底面付近は極めて高濃度の濁りが発生していたことが推察される。これらの原因は、排砂ゲートの開操作に加えて流入量の増加やダム水位低下による土砂引き込みの影響などが考えられる。さらに、図6は観測流速をベクトルで示したものであり、排砂ゲート開操作時に底面流速が卓越しており、これは吸い込み流の発達過程で起こる現象と考えられる。

今回の結果から全体的に言えることは、洪水吐、排砂ゲート、発電取水の各流量バランスによって流れのパターンが変化し、図6に見られるような循環流が発生する場合もある。しかし、排砂ゲートを開けることによって底面付近の流れが惹起され、少なくとも堤体付近における微細土砂の堆積を抑制する効果があると考えられる。

4. 今後の課題

以上、出水時に排砂ゲートを開けることによって、微細土砂の堆積が抑制される可能性が示された。なお、流れの非定常性が強いいため、今回の定点鉛直方向の計測で全ての現象を解明することは困難である。今後は横断方向の同時計測や、シミュレーションの活用、さらに運用方法の違いによる微細土砂への影響を定量評価できる方法を確認していくこととする。

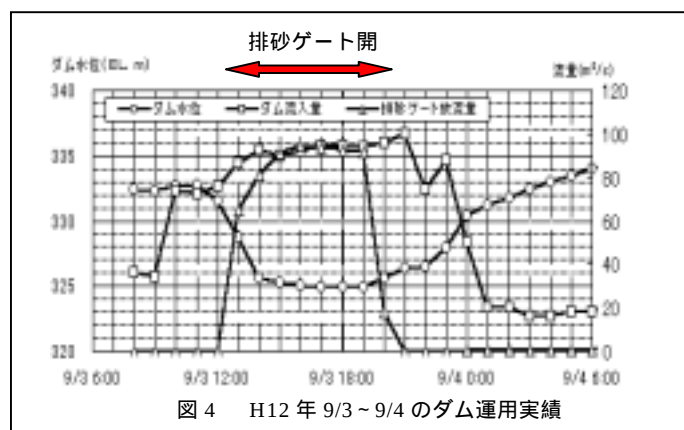


図4 H12年9/3～9/4のダム運用実績

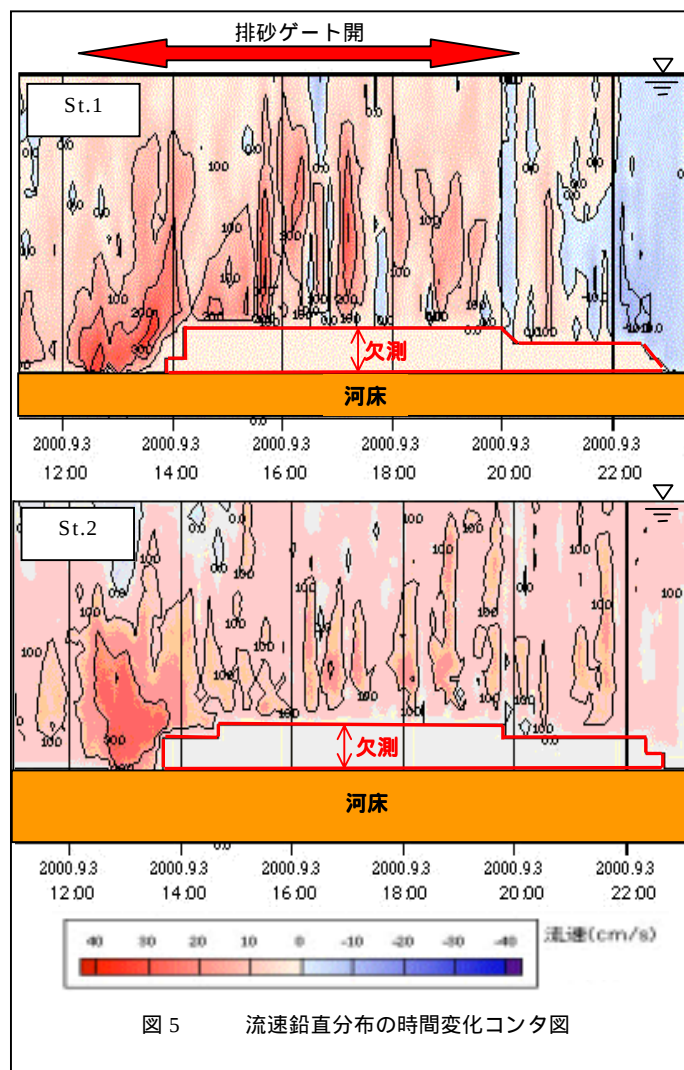


図5 流速鉛直分布の時間変化コンタ図

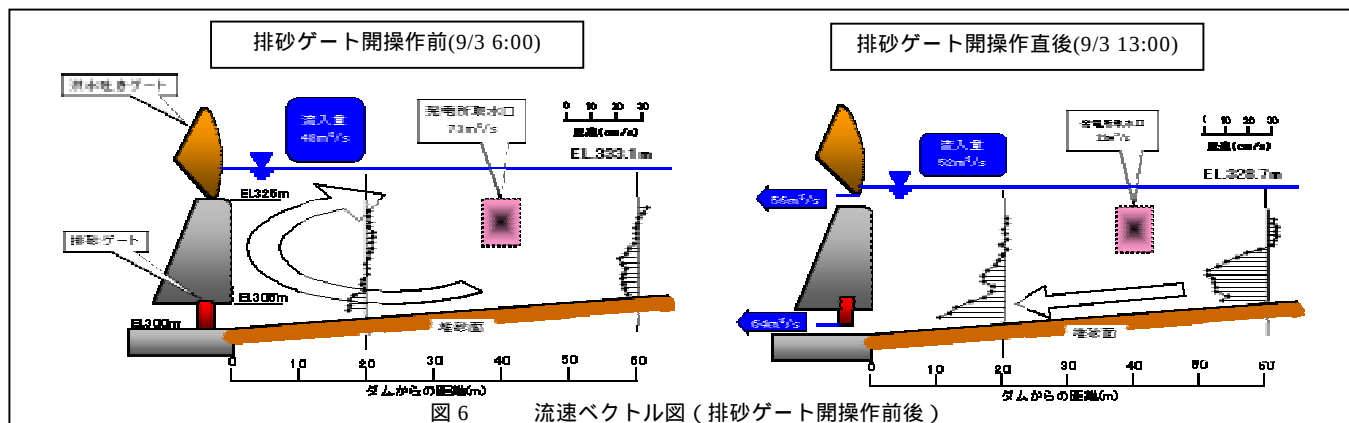


図6 流速ベクトル図(排砂ゲート開操作前後)