

ダム治水効果量の早期公表に向けた取り組み

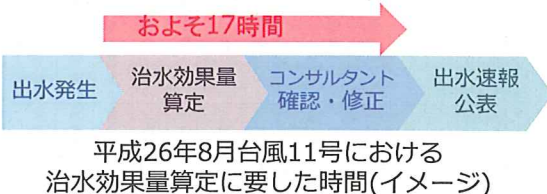
ピーク後3時間で効果量算定を達成

木曽川上流河川事務所 調査課 坂本いづる
工務課 鬼頭 舞

背景

治水効果量の迅速な算定

出水時に、治水効果を迅速に把握することは重要です。木曽川上流河川事務所では、アウトソースせずに事務所職員がダムの治水効果を算定できる直営のシステムを所有しています。しかし実際には、流域が複雑であること等により、コンサルタントへの確認・修正が必要となっていました。そのため、コンサルタントが不在の休日や夜間の出水では、対応が遅くなりがちが課題でした。



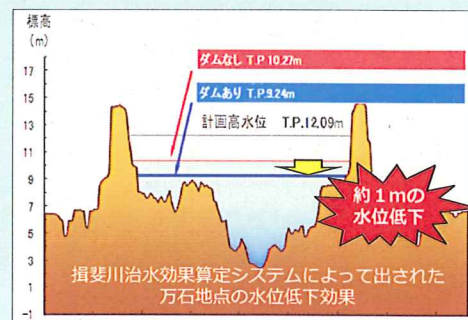
治水効果算定システムとは？

流出計算プログラムを用いて、ダムがある場合とない場合のダムの水位低下効果量を算定するシステムです。

出水



水位低下効果量算出



ダムの治水効果算定までの仕組みと課題

1. データ取得

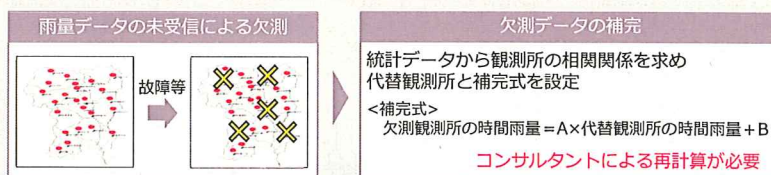
出水時にはまず、統一河川情報システムからリアルタイムでデータを受信します。



- <取得データ>
- ・雨量データ
木曽川：83観測所
損斐川：24観測所
- ・水位・流量データ
- ・ダム諸量

2. 流域平均雨量算定

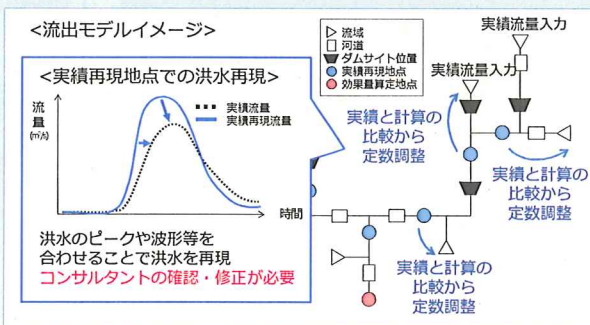
取得した雨量データからティーセン法により、流域平均雨量を求めます。データが欠測した場合は代替観測所によって欠測補完を行っていますが、この作業にはコンサルタントによる再計算を要していました。



3. 洪水再現

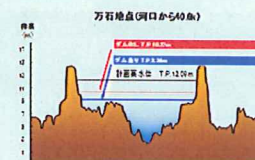
20 流出モデルを用いて、流域からの流出量を計算します。そして、流域が合流する地点毎に、誤差が小さくなるよう流出量を合わせ、洪水を再現します。

しかし実績再現地点が138箇所と流域モデルが複雑なことから、職員の作業のみでは誤差が多く、コンサルタントの確認と修正が必要でした。



4. 水位低下効果量の算定

再現洪水を用いて、ダムがある場合とダムが無い場合の流出計算を行い、ダムの効果量(水位差)を算出します。



雨量データの欠測

流域モデルが複雑

職員の作業のみでは精度が低く、
コンサルタントの確認・修正が必要

コンサルタントが不在の夜間や休日は
効果量の公表までに時間がかかる

取り組み：治水効果算定システムの改良

改良1 欠測補完条件の更新

▶▶ 効果量算定精度の向上

雨量観測所の雨量データから流出計算を行う際に、データが欠測した場合は代替観測所によって欠測補完しています。

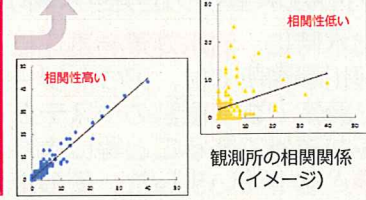
今回は、現在受信対象としている全ての雨量観測所が完備されている最新の観測データを用いて、欠測補完条件（代替観測所・補完式）を更新しました。その結果、流域平均雨量の精度が向上し、効果量算定精度も向上しました。

<再設定した木曾川の代替観測所の相関性>

No	観測所名	相関性の高い観測所				
		1位	2位	3位	4位	5位
1	高根	高根第2	胡桃島	高根第1	朝日	久々野
		0.914	0.909	0.895	0.853	0.785
2	胡桃島	高根	高根第2	高根第1	湯屋	朝日
		0.909	0.906	0.887	0.836	0.81
3	湯屋	胡桃島	濁河	東上田	高根第1	高根第2
		0.836	0.816	0.77	0.763	0.757
4	大原	カジヤ	措谷	日出裏	小坊	小川
		0.819	0.794	0.679	0.652	0.627
5	小坊	カジヤ	久々野	朝日	東上田	上呂
		0.869	0.8	0.739	0.737	0.716

<観測データの対象期間> 今まで対象としていた期間 今回対象とした期間

No	観測所名	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	高根	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	胡桃島	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	湯屋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	大原	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	小坊	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	カジヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	濁河	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	上呂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	下呂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	小和知	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



改良2 モデルの簡素化

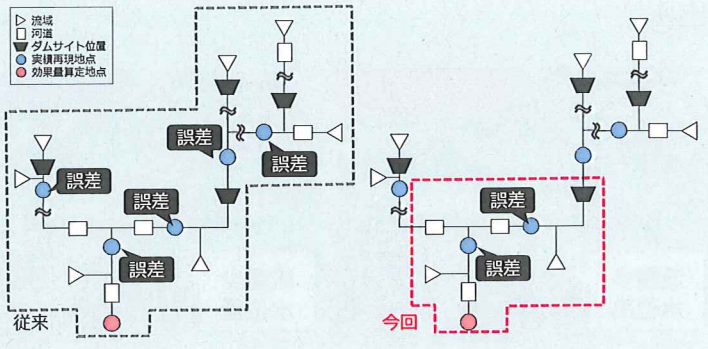
▶▶ 効果量算定精度の向上、作業量の削減

既存の治水効果算定システムは、モデル領域が広く、上流端から順に実績流量との検証を行わなければならない、特に下流の治水効果算出には、実績再現地点が膨大となっていました。実績再現地点での誤差の積み重ねにより精度が下がること、職員の作業量が多いことが課題でした。

そこで、下流の特定地点のダム効果量算定に特化し、領域を簡素化した新たなモデルを導入しました。

その結果、より精度良く洪水を再現できるようになったことから、効果量算定精度が向上し、また職員による作業量も削減できました。

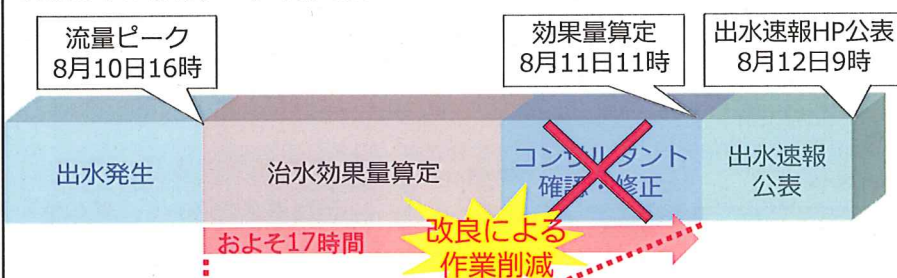
<流出モデルイメージ>



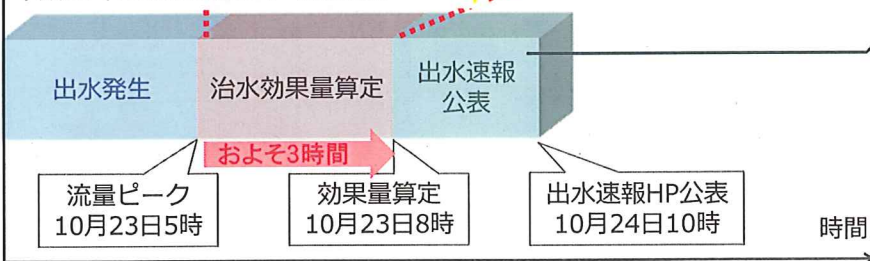
結果

今回改良によって、ダム治水効果を職員自らが精度良く算定できるようになったことから、コンサルタントによる確認と修正が不要になり、治水効果算定に必要な作業量が削減されました。その結果、揖斐川治水効果算定システムで徳山ダム横山ダムの連携操作による効果量を出水速報として早期に公表することができました。

平成26年8月台風11号（改良前）



平成29年10月台風21号（改良後）



◆徳山ダム・横山ダム連携操作による効果

徳山ダムと横山ダムの連携操作により万石地点の水位を約1.0m低下

- 徳山ダム・横山ダムの連携した防災操作の実施により、両ダムがない場合と比較して、揖斐川の水位は、矢野市万石地点（河口から40.6km）で約1.0m低下したものと推定されます。
- なお、万石地点では、ダムが無かった場合には出動水位（T.P. 10.00m）を超えていた可能性があります。

※台風21号・秋雨前線による大雨に備えるため、徳山ダム（水橋橋）・横山ダム（四）では、関係者と調整し、特別な防災操作（出水時と同等の操作）を実施しました。

実際に出水された出水速報