

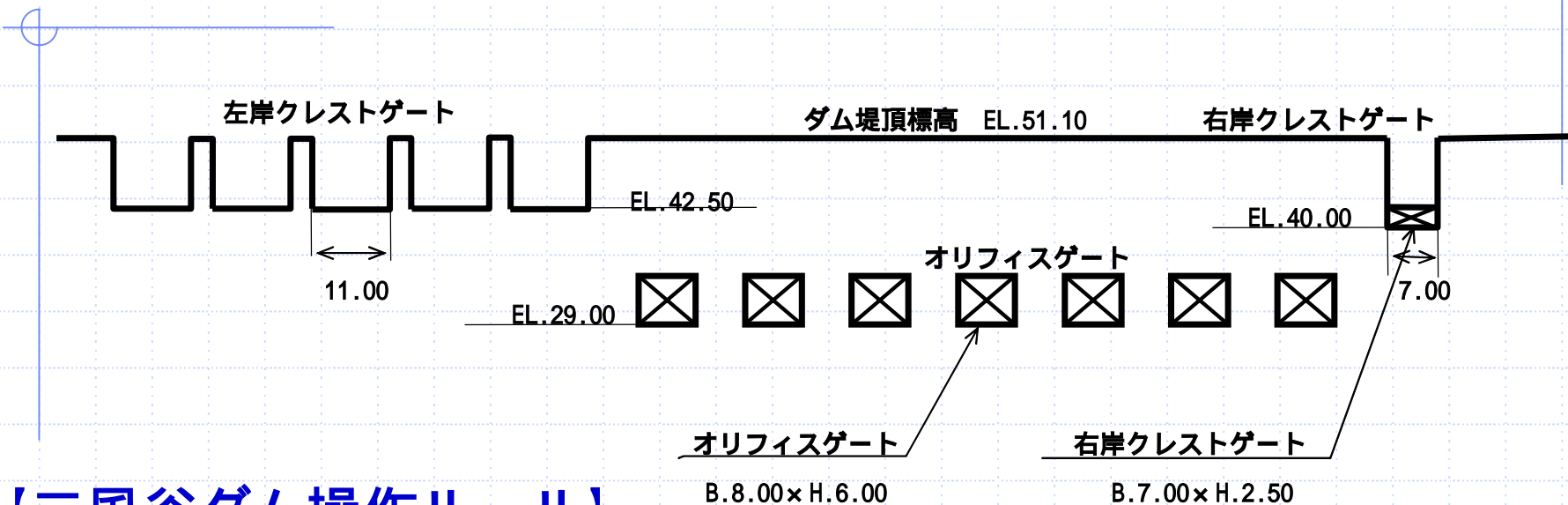
# 平成15年8月洪水 二風谷ダムでの水位・流量の検証

## 平成15年8月洪水における二風谷ダムでの 水位、流量の検証

- ・ダム貯水池では、風やゲート操作により1時間前後の周期を持つ貯水位振動が発生することがある。
- ・平成15年8月、台風10号洪水における二風谷ダムでの貯水位振動状況を確認し、貯水位振動の影響をできるだけ排した貯水位、流入量、放流量について試算する。

# 実測データ

## 二風谷ダムの洪水調節施設配置図



### 【二風谷ダム操作ルール】

洪水期制限水位 : EL.42.50m

・ダム流入量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ までは、流入量と放流量を同量とする。

(ダム流入量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ までは、洪水期制限水位を維持する)

・ダム流入量が $1,900\text{m}^3/\text{s}$ 以上になると、オリフィスゲートを固定し、開度を一定とする。貯水位は洪水期制限水位よりも上昇し始め、左岸クレストゲートから自然越流して、オリフィスゲートと合わせて流入量以下の放流量となる洪水調節を開始する。

実測データ

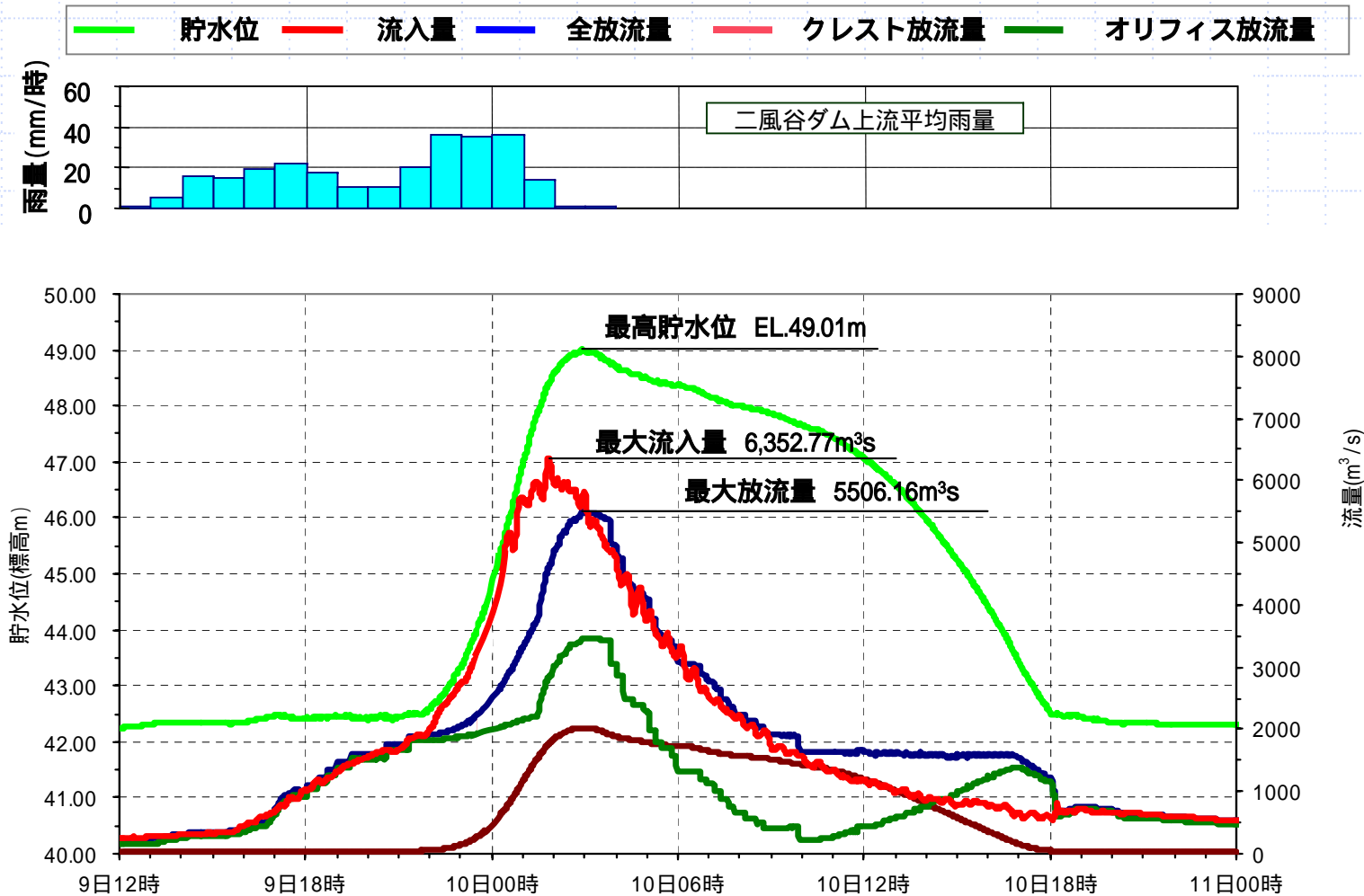
## 二風谷ダムの放流状況



平成15年8月10日 8時頃撮影

# 実測データ

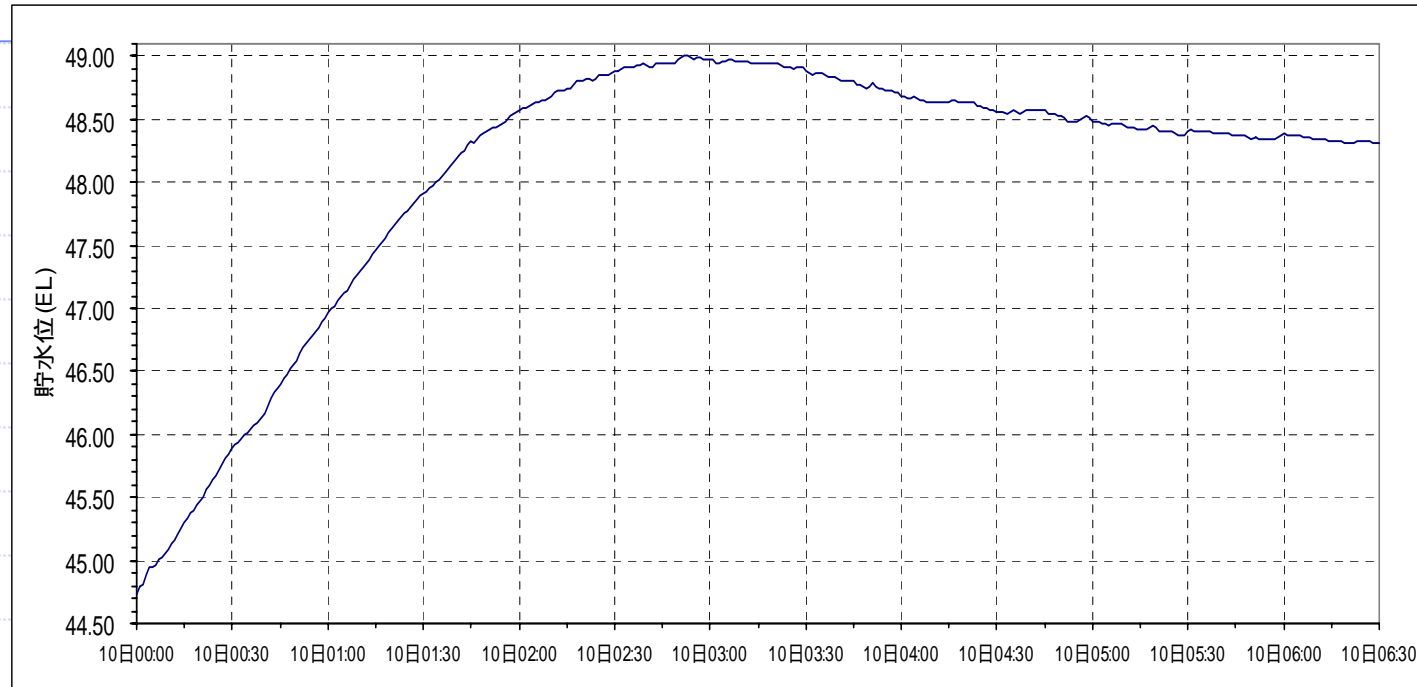
## 二風谷ダム操作記録データ



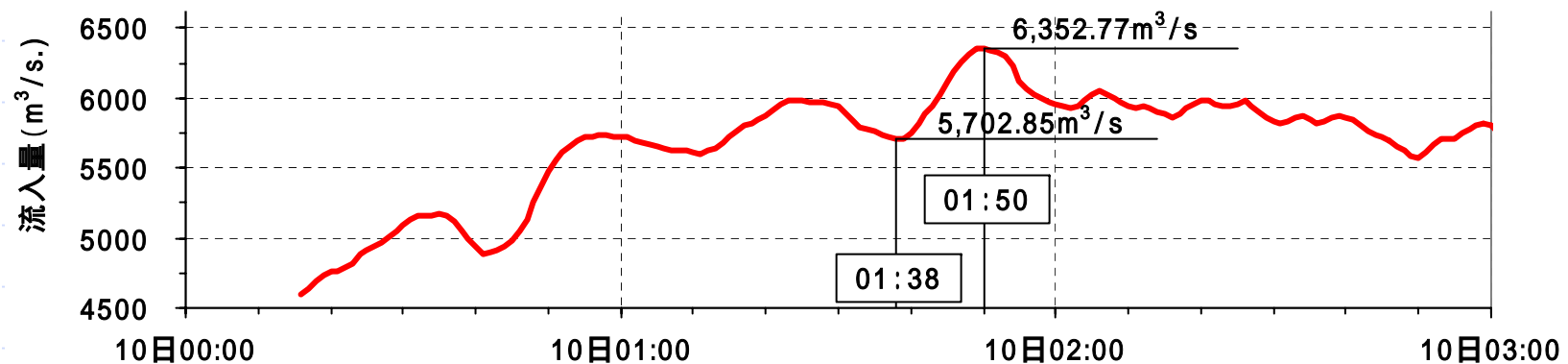
# 検証

## 洪水ピーク付近での貯水位と流入量の変動

風やゲート操作に起因する5cm程度の振幅を持つ、不規則な貯水位の振動が発生



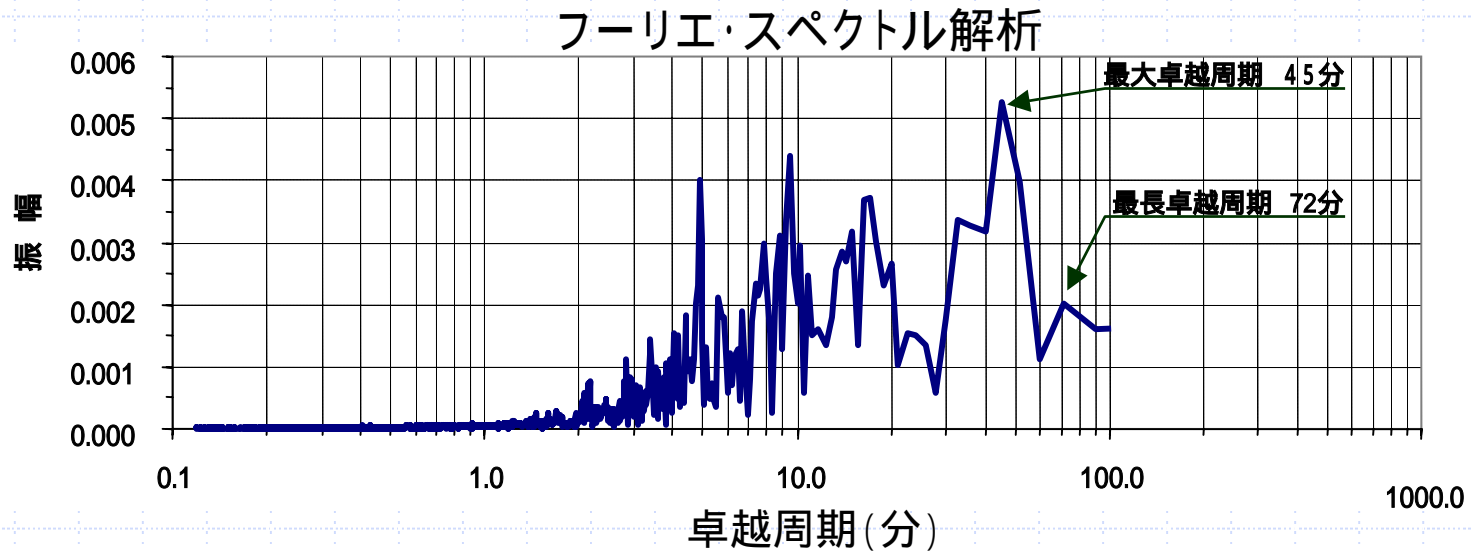
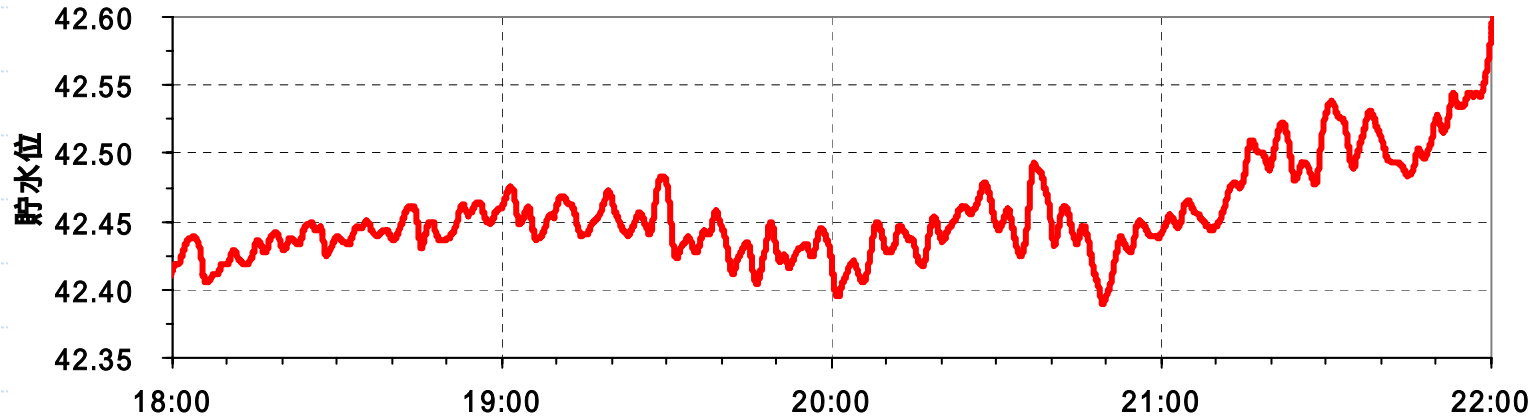
貯水位振動により12分間で約650m<sup>3</sup>/s の流入量の急増



# 検証

## 洪水初期の貯水位振動とフーリエ・スペクトル解析結果

流入量が増加し始めた18時過ぎから、貯水位振動が大きくなる



# 検証

## フーリエ級数を用いた貯水位平滑化

2秒毎に計測されたT秒間分の $N = T/2+1$ 個の貯水位データを $X_k = [X_0, X_1, X_2, \dots, X_k, \dots, X_N]$ としたとき、 $k$ は貯水位データの番号であり、 $k$ 番目の観測時刻 $t_k$ は、 $t_k = 2k$ となる。これを1次の有限フーリエ級数で近似する場合、次式の様になる。

$$X(t_k) = \frac{A_0}{2} + A_1 \cos \frac{2}{N} t_k + B_1 \sin \frac{2}{N} t_k \quad (2)$$

$$A_0 = \frac{2}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k \quad (3)$$

$$A_1 = \frac{2}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k \cos \frac{2}{N} k \quad (4)$$

$$B_1 = \frac{2}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k \sin \frac{2}{N} k \quad (5)$$

### フーリエ貯水位平滑化の手順

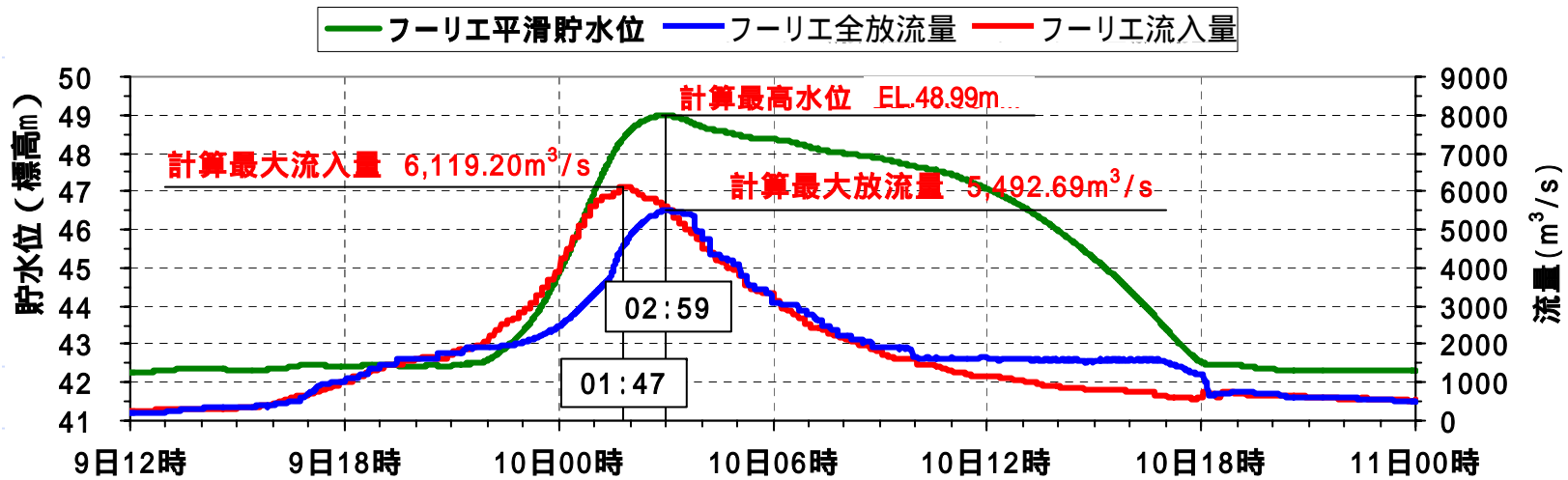
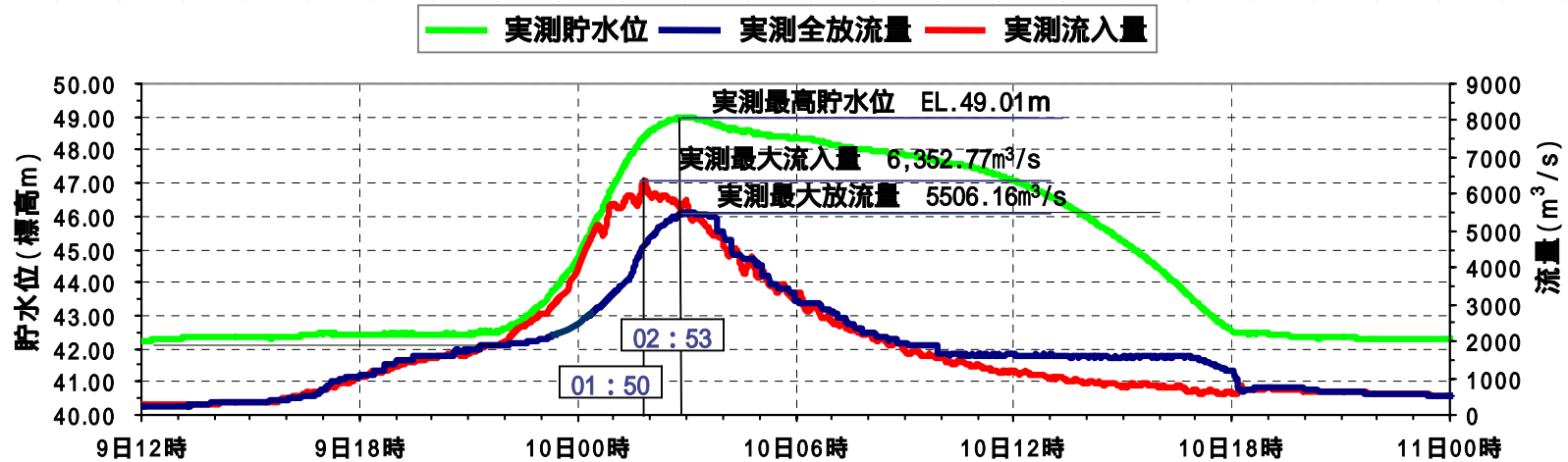
フーリエ・スペクトル解析から得られた貯水池振動の最長卓越周期を平滑化時間間隔 $T$ とする。この区間データで(2)～(5)式を用いて1次フーリエ級数近似し、 $t_k = T/2$ の計算時刻で近似貯水位(平滑貯水位)を求める。

この計算を貯水位データが更新される2秒毎に行う。



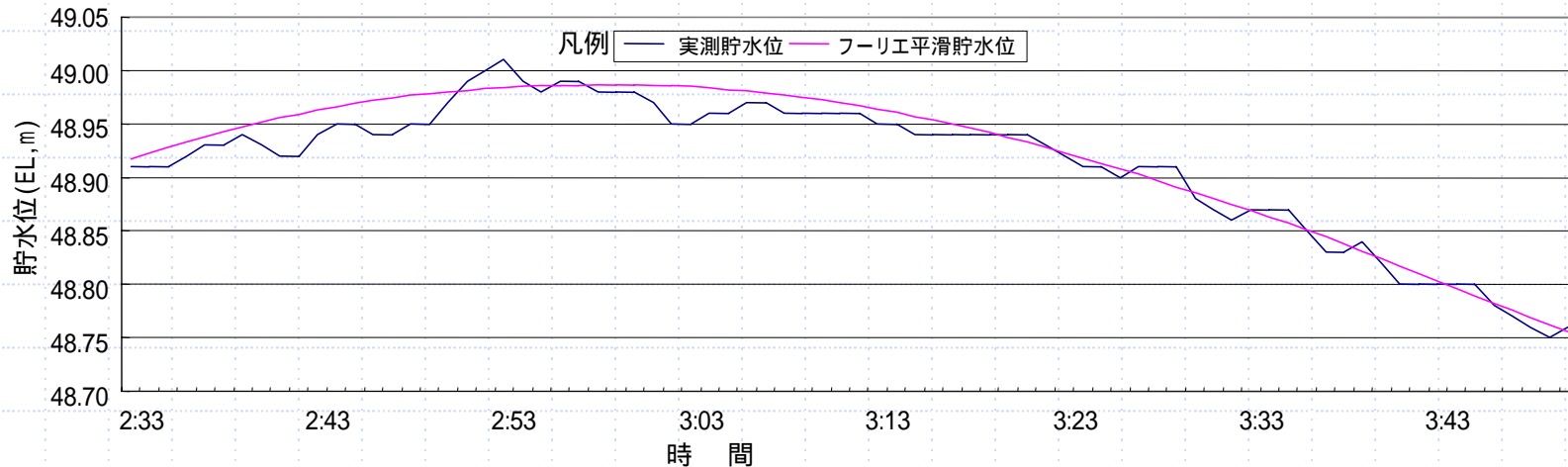
# 検証

## フーリエ貯水位平滑化手法による再現計算



# 検証

## 最高貯水位付近での実測値と計算値の比較



- ・1時50分以降は降雨が収まり、ダム流入量はスムーズな減衰曲線
  - ・ゲート操作は、貯水位に対応した開度操作
- ➔
 穏やかな曲線のフーリエ平滑貯水位はおおむね妥当

	ピーク流量		ピーク貯水位	
	時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	時刻	貯水位 (EL)
実測値	01:50	6,352.77	02:53	EL.49.01
計算値	01:48	6,119.20	02:59	EL.48.987
差	00:02	233.57	00:06	0.023

# 検証

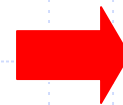
## 他の貯水位補正手法との比較

- ・土木学会水工学委員会による平成15年台風10号北海道豪雨災害調査団により二風谷ダムの流入量推定が行われている。

(報告書 第8章 二風谷ダム貯水池における流入量推定の検討)

- ・推定手法はデジタルフィルタを用いたダム貯水池への流入量推定手法による

	ピーク流入量(m <sup>3</sup> /s)
今回計算値	6,119.20
調査団計算値	6,164
差	44.80

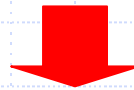


両者とも約6,100 m<sup>3</sup>/sのピーク流入量となり補正手法による差はほとんど無い。

## 検証

### 流木による放流量の影響について

・洪水時に流木を止める網場が壊れて、流木も含めた誤差の大きい放流量と  
なっていないか？

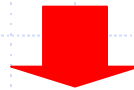


・一部の流木が流出した左岸クレストゲートの放流画像により確認した結果では、流木が流下していた間の総放流量19百万 $m^3$ に対して、流下流木量は約1万6千 $m^3$ と推察され、その割合は約0.1%であり放流量への影響はほとんど無いと判断。

・ダム底部にあるオリフィスゲートは、流木が詰まる形状ではなく、ゲートを閉鎖する際に流木や土砂が挟まったことなどで起きる異常負荷もなく、放流量への影響は小さいと判断。

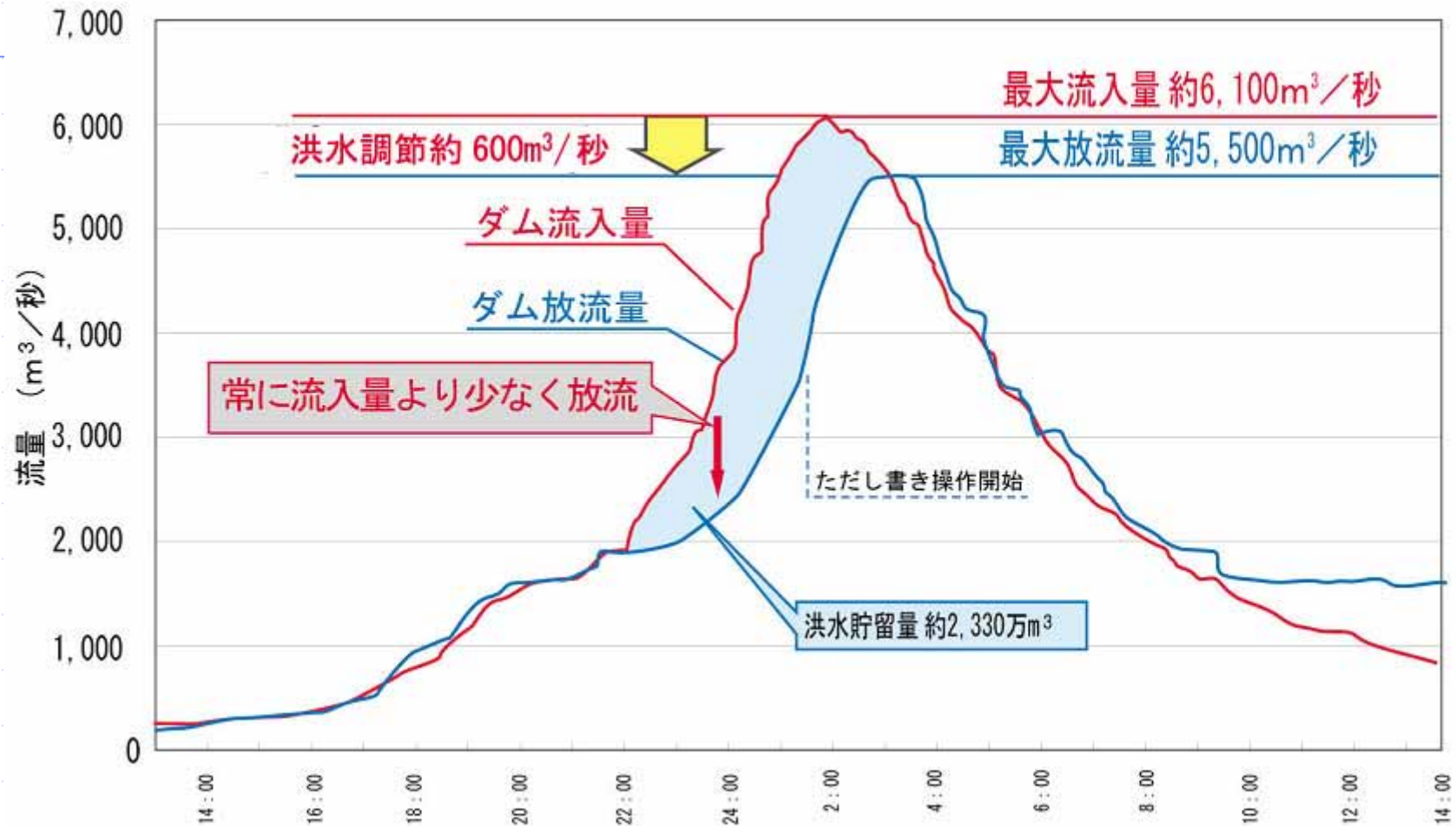
・総放流量約2億 $m^3$ に対して、仮にダムに貯まった約5万 $m^3$ の100倍の流木がゲートから流出したとしても、その割合は数%であり、放流量への割合は小さいと判断。

・平成15年台風10号北海道豪雨災害に関する土木学会調査団(報告書)でも、放流量は概ね妥当と報告。

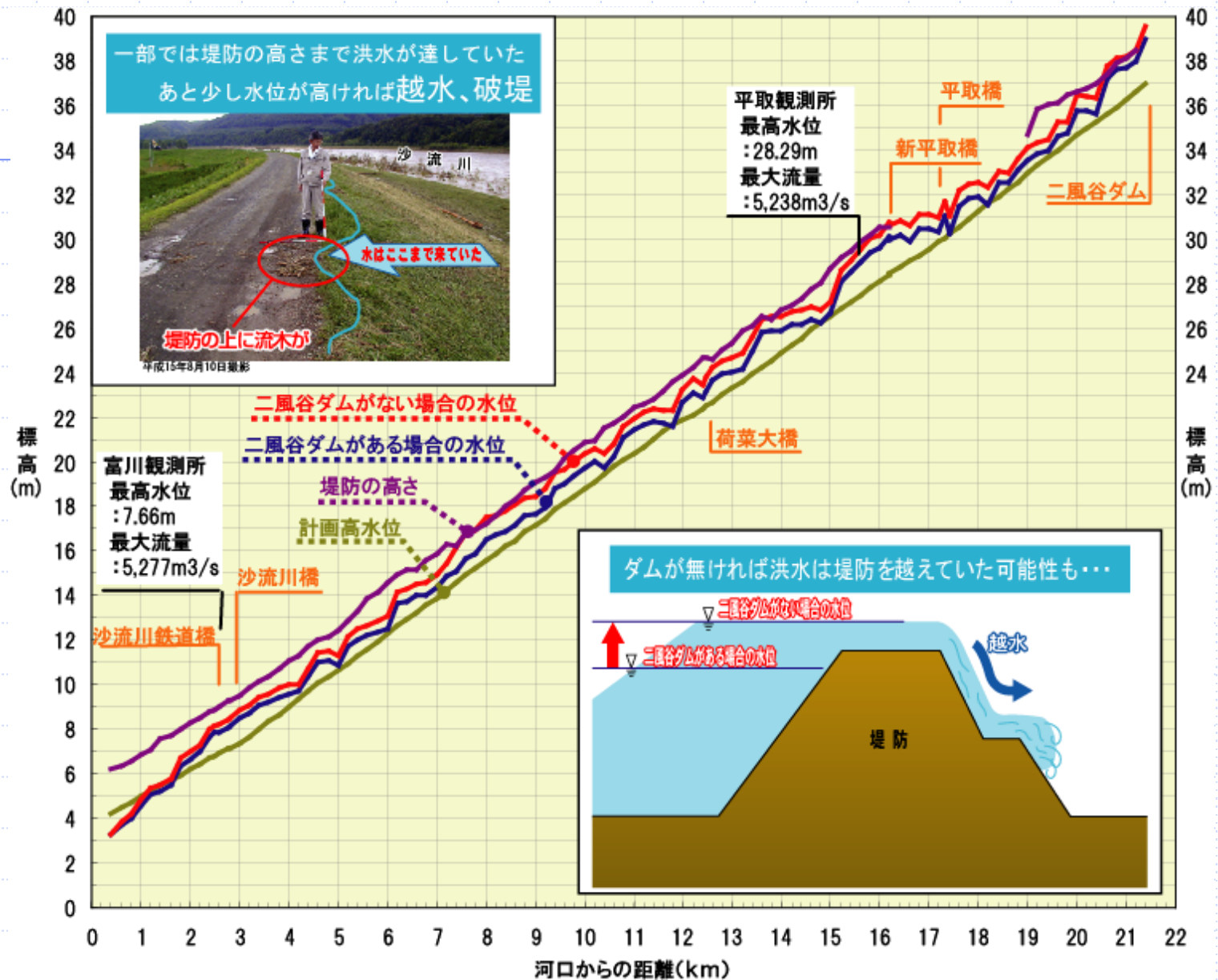


・流木による放流量の影響は小さいと判断。

# 二風谷ダムの洪水調節効果



# ダムによる水位低下効果





# 鶴川・沙流川流域各地点の総降雨量

