

2009.11.21

武庫川流域委員会 委員長 松本誠 様

委員 岡田 隆

### 意見書

第93回運営委員会に別紙の意見書を提出しますので、よろしく申し上げます。

意見書の主旨は、第90回、91回運営委員会で県当局より提出された既存ダムに関する取水量データが時間系列によるデータの資料のみで、これから降雨量やダムにおける取水量等を十分に解析するためには多少不便ではないかと考え、これらのデータを統計処理することによって、より多くの知見が得られるのではないかと考えて作成しました。

記載の資料より更に詳細な解析をすれば、生のデータを眺めているよりはより多くの成果を得ることができると考えます。今後、河川整備計画の策定についての議論が実施されるに際して、県当局からも十分に検討しやすいデータ処理をお願いできればと思い、皆様のご検討いただきたく思いましたので、提出させていただきます。

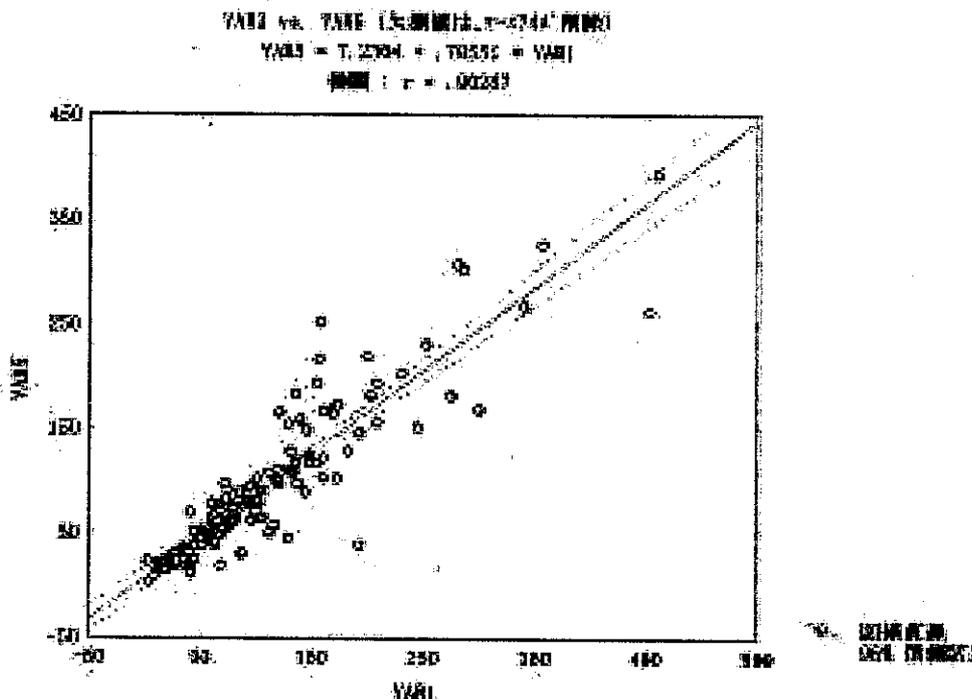
第91回運営委員会資料－1西宮市と神戸市(千苺ダム)  
 月別降雨量及び取水量の統計処理による解析結果

1. 月別降雨量

(1) 降雨量の層別

カテゴリ-(mm/月)	度数	累積度数	相対度数	累積相対度数	
$0 < X \leq 100$	64	64	53.333	53.333	丸山ダム
$100 < X \leq 200$	42	106	35.000	88.333	
$200 < X \leq 300$	10	116	8.333	96.668	
$300 < X \leq 400$	2	118	1.666	98.333	
$400 < X \leq 500$	2	120	1.667	100.000	
<hr/>					
$0 < X \leq 50$	37	37	30.833	30.833	神戸市 (千苺ダム)
$50 < X \leq 100$	40	77	33.333	64.166	
$100 < X \leq 150$	16	93	13.333	77.500	
$150 < X \leq 200$	16	109	13.333	90.833	
$200 < X \leq 250$	4	113	3.333	94.167	
$250 < X \leq 300$	3	116	2.500	96.666	
$300 < X \leq 350$	3	119	2.500	99.166	
$350 < X \leq 400$	1	120	0.833	100.000	

(2) 丸山－千苺降雨量相関



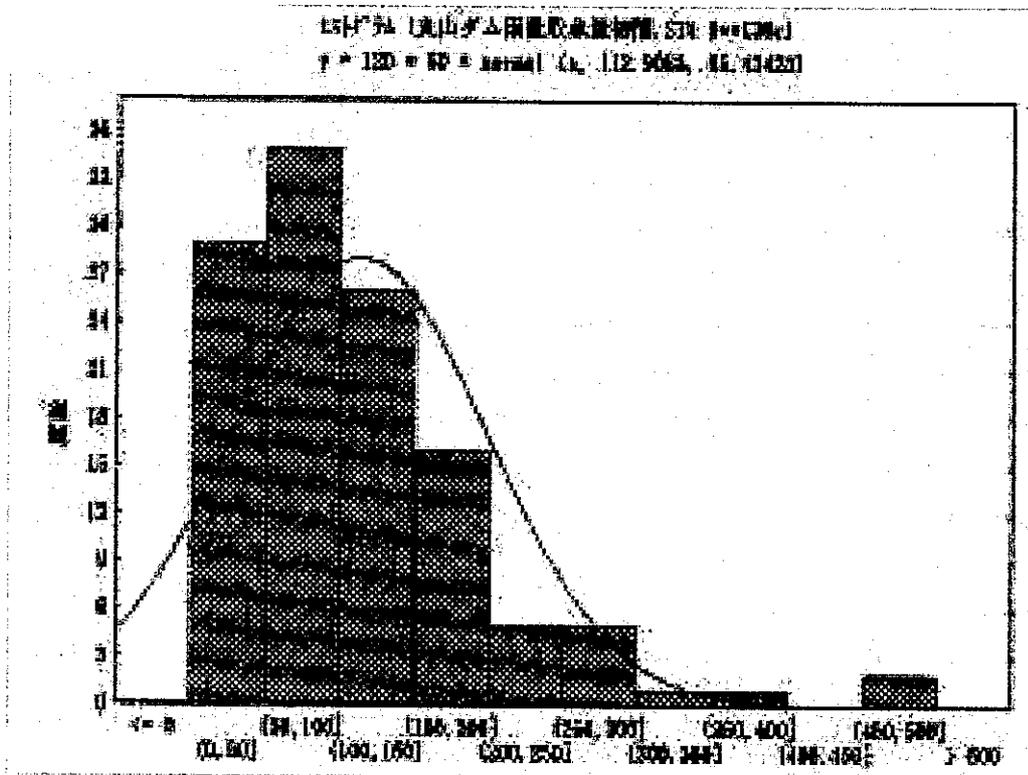
VAR1::丸山

VAR5:千苺

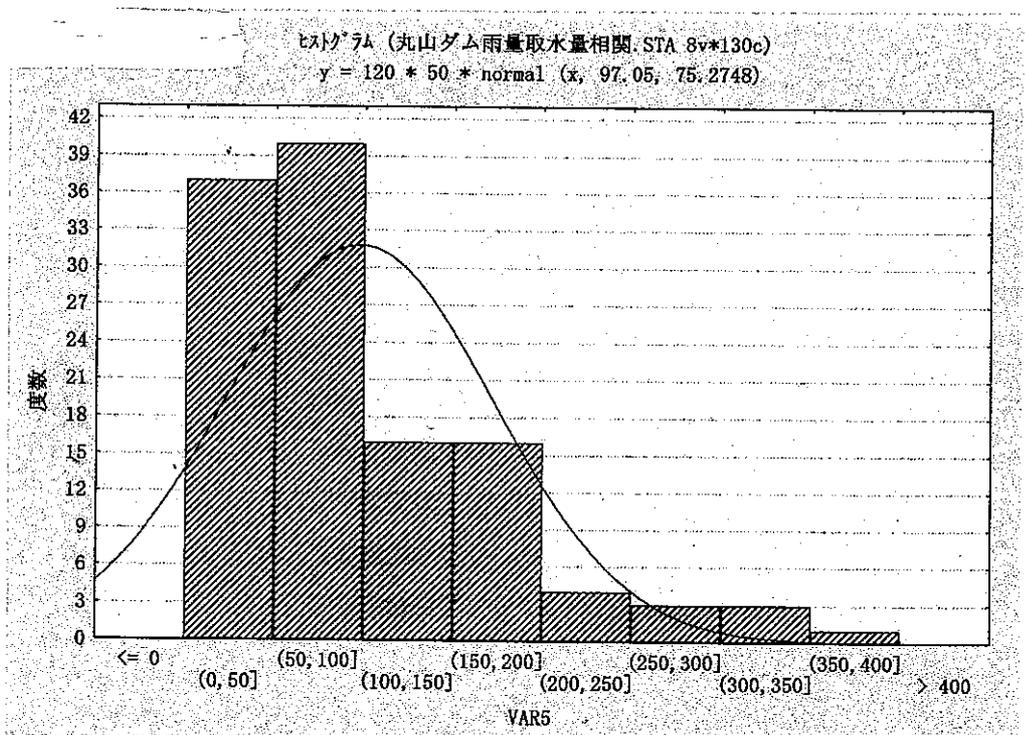
相関係数=0.92

(3) 降雨量の記述統計量 (n=120)

両ダムの降雨量ヒストグラムはそれぞれ下図のようになる。



丸山ダム  
 $X_{min} = 2.00$   
 $X_{max} = 460.0$   
 $\bar{X} = 112.91$   
 $\sigma = 85.4342$   
 信頼限界 (-95%)  
 $= 97.47$   
 信頼限界 (+95%)  
 $= 128.35$



千苺ダム  
 $X_{min} = 3.00$   
 $X_{max} = 393.0$   
 $\bar{X} = 97.05$   
 $\sigma = 75.275$   
 信頼限界 (-95%)  
 $= 83.44$   
 信頼限界 (+95%)  
 $= 110.66$

2 各データ間の相関係数。

丸山ダム・千苺ダムの各データ間の相関係数は下表のようになる。

変数	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7	VAR8
VAR1	1.00	-.06	-.07	.02	.90*	.14	.09	.04
VAR2	-.06	1.00	.76*	-.07	-.11	-.06	-.03	-.01
VAR3	-.07	.76*	1.00	-.69*	-.11	.06	.16	-.16
VAR4	.02	-.07	-.69*	1.00	.03	.17	-.27*	.23*
VAR5	.90*	-.11	-.11	.03	1.00	.13	.09	.04
VAR6	.14	-.06	.06	-.17	.13	1.00	.88*	.12
VAR7	.09	-.03	.16	-.27*	.09	.88*	1.00	-.32*
VAR8	.04	-.01	-.16	.23*	.04	.12	-.32*	1.00

円数の説明: VAR1 ~ VAR4 : 丸山ダムのデータ

VAR5 ~ VAR8 : 千苺ダムのデータ

- (数字1, 5) = 丸山及び千苺神戸気象台)の降雨量
- (数字2, 6) = 丸山・千苺の月別平均取水量 (m<sup>3</sup>/日)
- (数字3, 7) = 丸山、千苺の月別最大取水量 (m<sup>3</sup>/日)
- (数字4, 8) = 丸山、千苺の月別負荷率

- 結果: ① VAR1 と VAR5 は強い相関関係がある。即ち、丸山と神戸海洋気象台の雨量は近似的に一致すると見ても差し支えない。また P.2 の両ダムのヒストグラムを見てもグラフの形はよく似ており、降雨分布の携帯もよく似ていることが認められる。
- ② P.1 の相関グラフから判るように丸山ダムでは 452mm (H16/10) の高い値がある。これは 10/21 の台風 23 号のによる降雨で、これだけが突出している。
- ③ VAR2 と VAR3 にもかなり高度の相関が認められる。即ち、月別平均取水量が高ければ、月別最大取水量も高くなる傾向がある。
- ④ 降雨量が大きいから月別負荷率が高くなるとはいえない (VAR1 と VAR4 及び VAR 5 と

VAR8)。貯水容量等にも関係すると思われる。

### 3. 長期間の平均降雨量との比較

第 89 回運営委員会 資料 1.1 [平成 6 年渇水時の千苜ダム水位回復時における降雨状況について]の中に千苜ダムの月平均雨量が(T9～H20)の 89 年間に亘って示されている。12 ヶ月の合計雨量は 1,291mm である。これより 12 ヶ月の平均雨量は、 $1291/12 = 107.58\text{mm}$  となり、この値は P.2 千苜ダムの月別平均値 97.05mm と 10mm 程度の違いで近似的に一致する。従って、過去約 90 年の傾向とほぼ一致しており、このデータだけでは、最近話題となっている異常降雨等が出現しているとは考えにくい。しかし、今後の降雨データのチェックに当たっては、こうした過去の蓄積データとの比較解析が、より高い精度で必要となってくるとと思われる。

### 4. 渇水対策について

前項 3. に引用した H6 年渇水期の資料(グラフ)によると、H7.1 月頃からの渇水傾向に阪神大震災による水道事業供給システムの事故も重なって、「緊急取水」体制がとられたように思われるが、震災がなくても貯水率が異常に低下していたことには変わりなく渇水が顕著であったことが判る。この事象以外にどのような渇水状態が発生しているのか認識していないのでよく判らないが、この 1 件だけが 89 年間に発生したと仮定すれば、「100 年に一度の大雨」と、それによる洪水の発生率と比較しても、確率上は同じレベルと考えられる。過去の渇水データを更に検証することが必要となる。

試験では、水害と比べると渇水は時間的には 1 週間以上続くこともあるが、時間給水や自衛隊等による緊急給水もあるので、リスクの程度としては水害と比較すると、災害としての影響は少ないと考えられる(海外、特にインドや中東地域等での渇水は本当に生命を脅かす大問題となっている)。