

## 計画降雨継続時間の設定の考え方

- 洪水のピーク流量はピーク流量発生時刻までの洪水到達時間 (A) 内の降雨に大きく影響される。
- このため、基本高水のピーク流量は洪水到達時間を重視し、計画降雨継続時間を設定する。
- また、流域の地形や河川の形状と降雨分布等により洪水のピーク流量は影響を受けるため流域での過去の洪水における降雨や流出特性 (洪水のピーク流量と強い降雨の継続時間との関係 (B)、短時間で降雨の集中状況 (C) 等) についても考慮することとしている。

## 【委員意見】

- ・計画降雨継続時間の設定には、洪水到達時間 (A) を基本と考え、洪水のピーク流量との相関等 (B, C) については、傍証として考えるべき。
- ・洪水到達時間 (A) を先に定義し、過去に非常に強い降雨が降っていた時間 (C) を確認して進めるべき。
- ・洪水到達時間 (A) 内の降雨の降り方について考えることは理論的に正しい。
- ・ピーク流量を対象とするなら、洪水到達時間を重視することでよいが、調節施設を考えた場合は実際の降雨の継続時間も考えに入れる必要がある。

## 球磨川水系での計画降雨継続時間の設定

以下の検討を行い、人吉地点及び横石地点の計画降雨継続時間を12時間と設定

### ○洪水到達時間の検討 (A)

流域の大きさ、土地利用状況等の流域の特性等から洪水到達時間を算出

→洪水の到達時間： 8～11時間 (人吉)  
: 10～14時間 (横石)

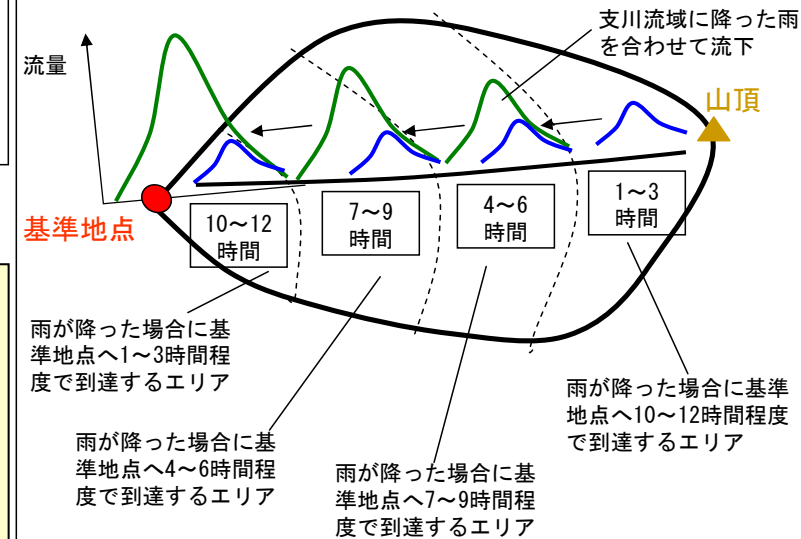
○なお、流域への雨の降り方により洪水到達時間にもある程度の幅があるため、以下の方法でも確認。

- ・洪水到達時間程度の短時間雨量の中で洪水のピーク流量との相関が最も高いのは12時間。(B)
- ・過去の大洪水では、洪水のピーク流量を形成している強い降雨強度の継続時間の多くは12時間以内 (C)

## 【洪水到達時間】

基準地点より上流域の最遠点から当該基準地点まで流れてくる流量は、途中に流域から流入してくる流出量によって徐々に増加し、洪水のピークを形成していく。このため、上流の最遠点から基準地点までの洪水の到達時間内に上流域に降った雨が重要。

山腹に降った雨は12時間で基準地点へ到達すれば (洪水到達時間12時間)、12時間以内に降った降雨により洪水の主要部分が構成されている。



## (A) 主要10洪水における洪水到達時間設定結果

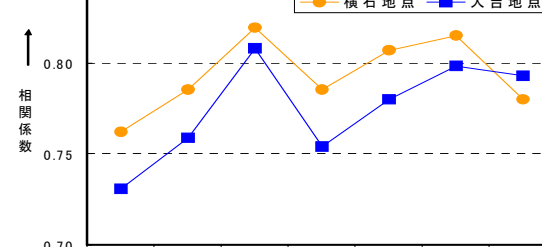
単位：時間

地点名	洪水到達時間		結果
	Kinematic Wave法	角屋の式	
人吉	4~25 【11】	8~10 【8】	8~11
横石	8~20 【14】	9~11 【10】	10~14

※【数字】は平均値

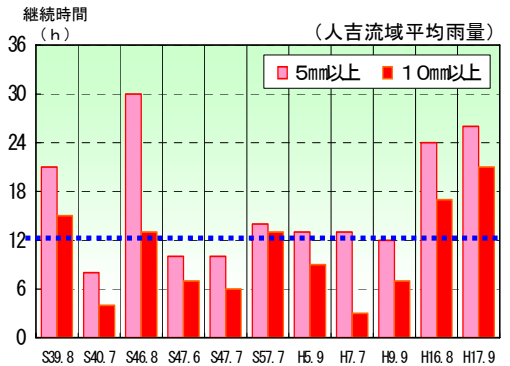
## (B) 洪水のピーク流量と各降雨継続時間の相関比較図

(年最大洪水を対象)



相関度	3時間雨量	6時間雨量	12時間雨量	18時間雨量	24時間雨量	36時間雨量	48時間雨量
人吉地点	0.731	0.759	0.808	0.754	0.780	0.798	0.793
横石地点	0.762	0.785	0.819	0.785	0.807	0.815	0.780

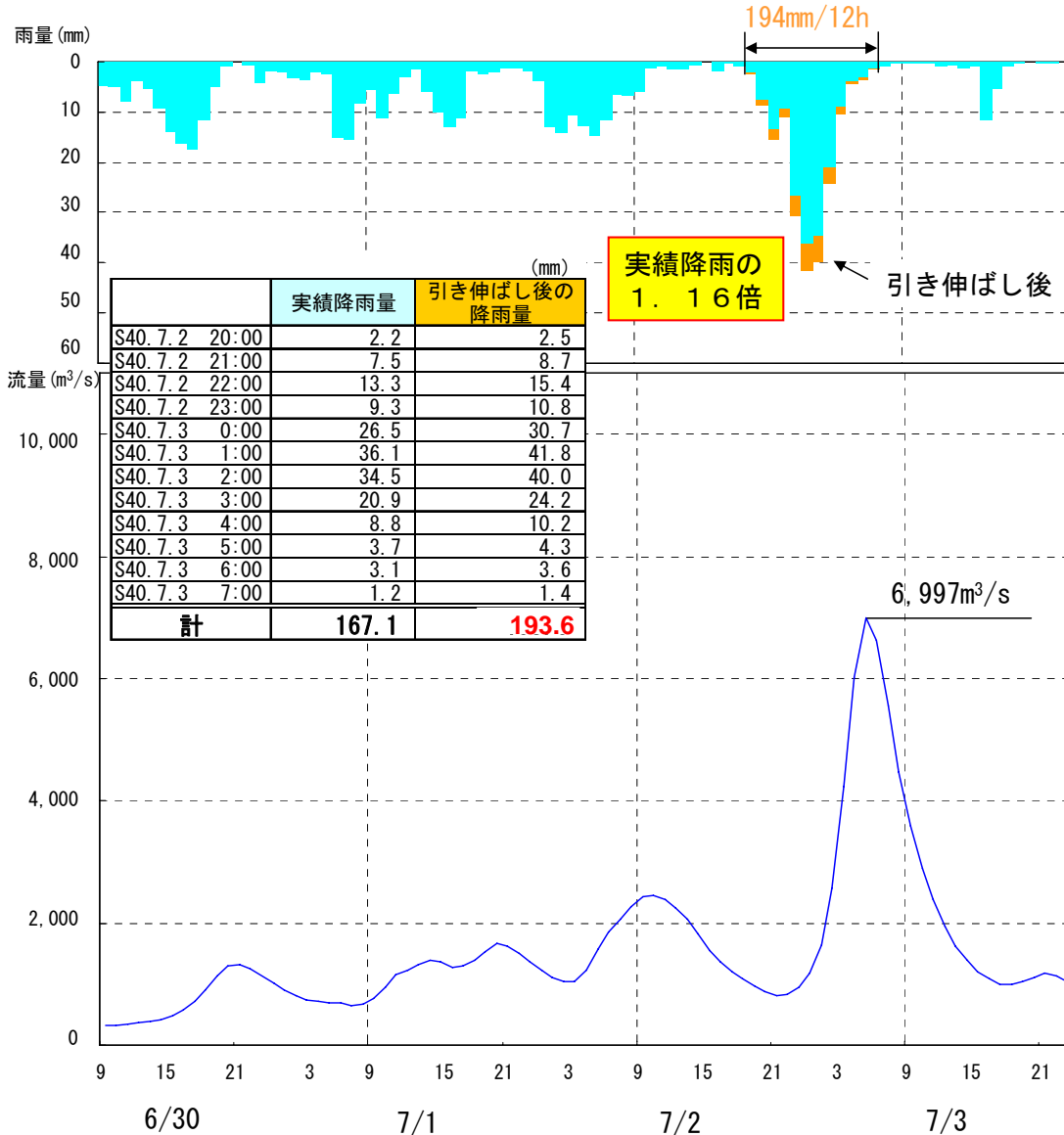
## (C) 強い降雨強度の継続時間



# 昭和40年7月洪水型において洪水流量が7,000m<sup>3</sup>/sとなる様に引き伸ばした降雨について

○棄却した昭和40年7月洪水の降雨分布を洪水流量が7,000m<sup>3</sup>/sになるように引き伸ばしたところ、実際に降った降雨の1.16倍（計画降雨量262mm/12時間に対し、194mm/12時間）の降雨であった。

基本高水のピーク流量が7,000m<sup>3</sup>/sとなるよう、引き伸ばした場合

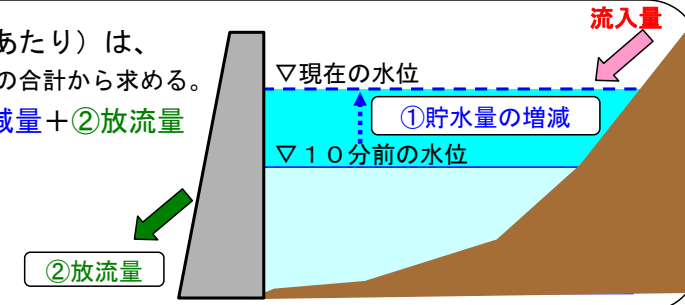


# ダムへの流入量の算定方法について

## ダムへの流入量の確認方法について

ダムへの流入量（10分間あたり）は、貯水量の増加量と、放流量の合計から求める。

$$\text{流入量} = \text{①貯水量の増減量} + \text{②放流量}$$



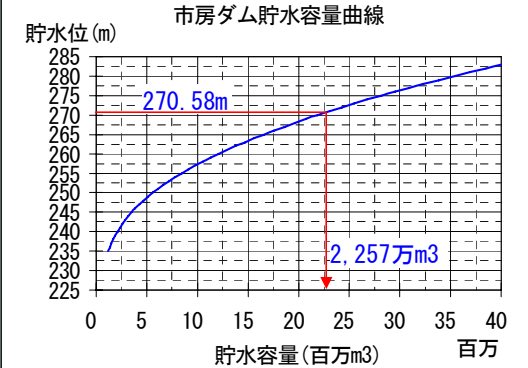
## ①ダムに貯まった量を求める

貯水位上昇の確認 ⇨ 貯水量の増加

(例)

時刻	貯水位	貯水容量
0:00	270.58m	22,57万m <sup>3</sup>
0:10	270.68m	2,269万m <sup>3</sup>
差	10cm	+12万m <sup>3</sup>

**10分間の貯水量の増加量 = 12万m<sup>3</sup>**



## ②放流量を求める

貯水位・ゲート開度と放流量の関係表から単位時間の全放流量を算出する

(例)

時刻	貯水位	ゲート開度	放流量	平均放流量
0:00	270.58m	4.38m	323m <sup>3</sup> /s	326m <sup>3</sup> /s
0:10	270.68m	4.38m	328m <sup>3</sup> /s	

$$\text{10分間の放流量} = 326\text{m}^3/\text{s} \times 600\text{秒} \approx \text{20万m}^3$$

## 流入量の算出

①単位時間にダムに貯まった量 + ②ダムから放流した量が流入量となる。

$$\text{流入量} = (12\text{万m}^3 + 20\text{万m}^3) \div 600\text{秒} \approx \text{533m}^3/\text{s}$$

※0:00~0:10の平均流入量の例

# 計画降雨継続時間の過去の報告書での検討について

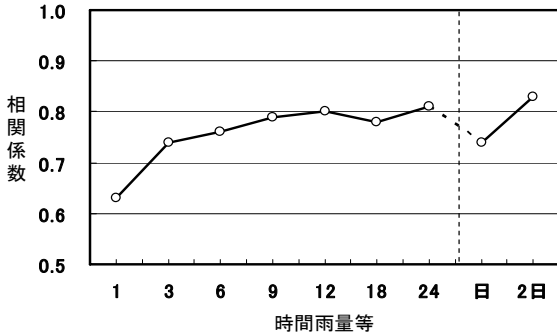
○治水計画の検討にあたっては、大まかな状況を把握するため等から、様々な条件の下で試行錯誤を行っている。  
 ○したがって、途中段階におけるこれらの検討が、必ずしも最終的な結論となっているものではない。あくまで検討過程における一つの試算値である。

## 相関係数の根拠が平成13年度報告書と第4回小委員会資料で異なる

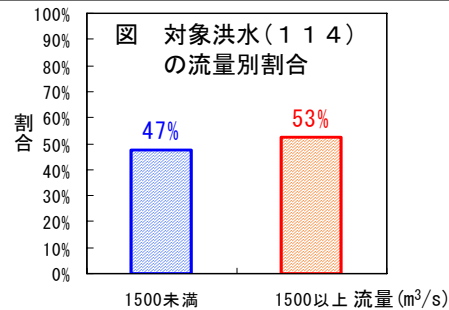
- 基本高水の検討にあたっては大きな洪水のデータを使用するのが基本。
- 平成13年度報告書での対象洪水は比較的小さな洪水が多く含んで検討しているもの。
- 基本方針(案)においては、統計処理に耐えうる程度のデータ数を確保し、基本に従って年最大流量を用いたものでありより適切。

### 平成13年度「川辺川ダム基礎資料検討業務」報告書

図 降雨量とピーク流量の相関係数比較図<人吉地点>

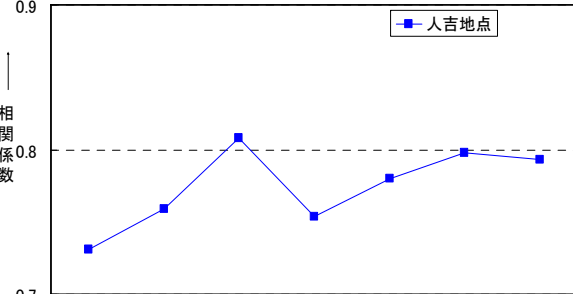


対象洪水の範囲	昭和28年～平成9年
対象洪水の考え方	人吉上流域平均日雨量が概ね100mm以上
対象洪水	114

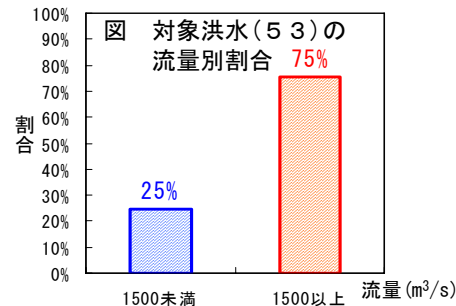


### 第4回小委員会 資料4 p3

図 氾濫等戻し流量と各継続時間の相関度比較図<人吉地点のみ記載>



対象洪水の範囲	昭和28年～平成17年
対象洪水の考え方	年最大洪水
対象洪水	53



※1,500m³/s  
 →人吉地点における指定水位時の流量

平成12年では、計画降雨継続時間を48時間とした場合の1/80の洪水ピーク流量は、人吉：6,190m³/sとなっている

- 平成12年度報告書では、様々な降雨継続時間を用いて洪水ピーク流量を検討するなど大まかな傾向を把握するために行ったもの。
- この時の検討ケースでは、昭和40年7月洪水は、13,258m³/sとなっているが、引き伸ばし後の短時間雨量が過大であることから、棄却されている。

### 平成12年度「球磨川水系治水計画検討業務」報告書 P156

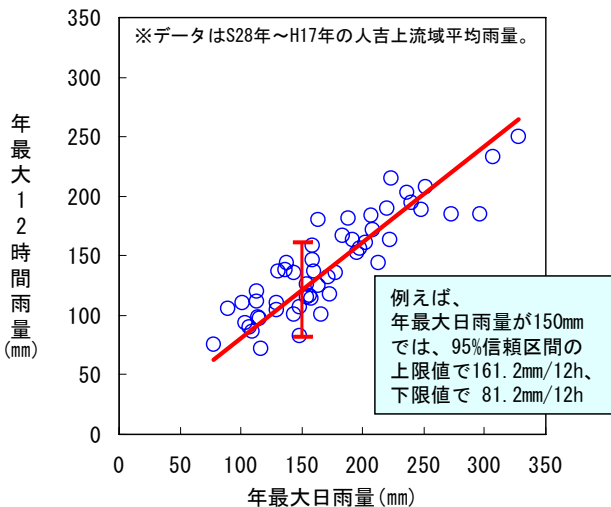
表 横石地点の基本高水検討結果 (計画降雨継続時間48時間、3分割流域 (単位: m³/s))

表2-5-19(3) 横石地点の基本高水検討結果 (計画降雨継続時間48時間、3分割流域)(単位:m³/s)

横石		流量確率		人吉	
雨量確率	流量	項目	流量	備考	通過流量(横石対象洪水)
洪水名	流量				洪水名 流量
S47.7.6	9,141	上限値	9,705		S47.7.6 6,190
S44.6.29	7,492	推定値	8,930	グンヘル分布	S44.6.29 4,956
S32.4.22	7,368	下限値	8,155		S32.4.22 5,339
S50.6.22	7,330	推定誤差	774.7		S50.6.22 4,990
H 7.7.4	7,083				H 7.7.4 4,594
S54.6.28	6,450				S54.6.28 4,312
H 9.7.10	5,988				H 9.7.10 3,976

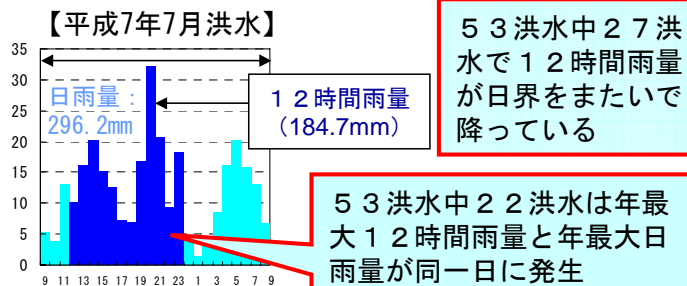
注) 網掛けは流量確率の上限値と下限値の範囲に入る洪水

## 年最大日雨量と年最大12時間雨量の関係

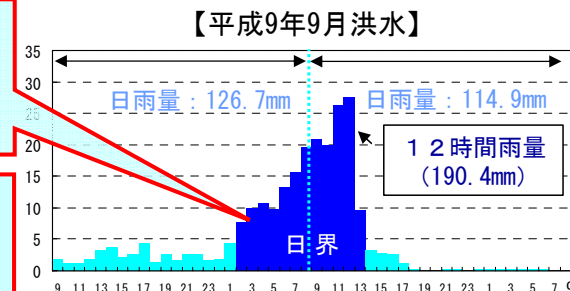


- ◆年最大日雨量と年最大12時間雨量は必ずしも同一日に発生しない。また、年最大12時間雨量は日界をまたぐ場合がある。
- ◆日雨量のみのデータでは、年最大12時間雨量の発生時が不明である。
- ◆年最大日雨量と年最大12時間雨量にある程度の相関(0.86)はみられるが、日雨量に対する12時間雨量は、大きくばらついている。
- ◆以上のことから、年最大日雨量から年最大12時間雨量を推定することは適切ではない。

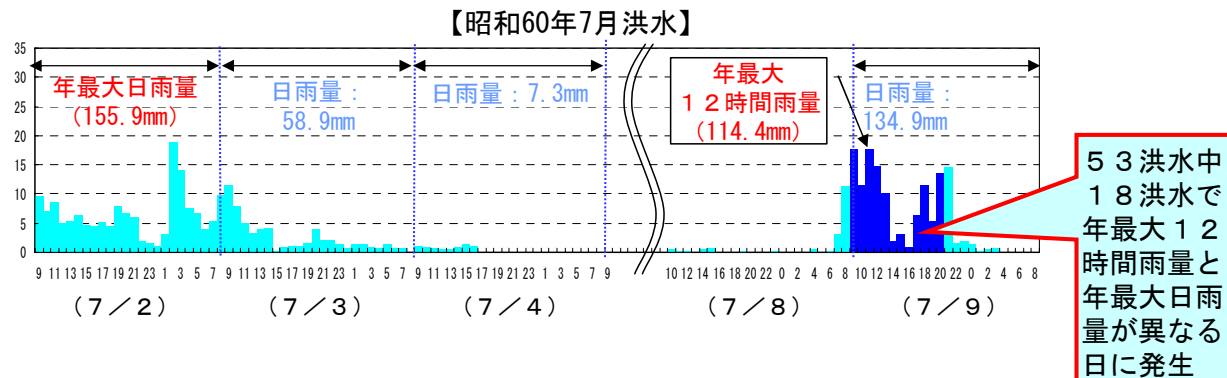
## 12時間雨量が日界をまたがない降雨の例



## 12時間雨量が日界をまたぐ降雨の例



## 年最大12時間雨量と年最大日雨量の生起日が異なる降雨の例



○昭和2年から昭和27年の日雨量データを活用した場合の基本高水のピーク流量の試算

## 検討の流れ

12時間雨量データ(実績)(昭和28年～平成17年)

【追加】

12時間雨量データ(試算)(昭和2年～昭和27年)

○実績の日雨量データ(昭和2年～昭和27年)を基に試算。  
○昭和28年～平成17年年最大日雨量(実績)と年最大12時間雨量(実績)の関係(幅を持った関係であることから95%信頼区間の上限と下限で評価)

12時間雨量データ(実績+試算)(昭和2年～平成17年)

雨量確率手法により、基本高水のピーク流量(1/80)を試算

## 試算結果

試算した降雨量を基に人吉地点における基本高水のピーク流量を算定した結果、約6,400m<sup>3</sup>/s～約7,100m<sup>3</sup>/sであった。

人吉地点流量	
下限値(信頼度95%)	約 6,400m <sup>3</sup> /s
上限値(信頼度95%)	約 7,100m <sup>3</sup> /s