

筑後川洪水流出機構の変遷について

I 緒 言

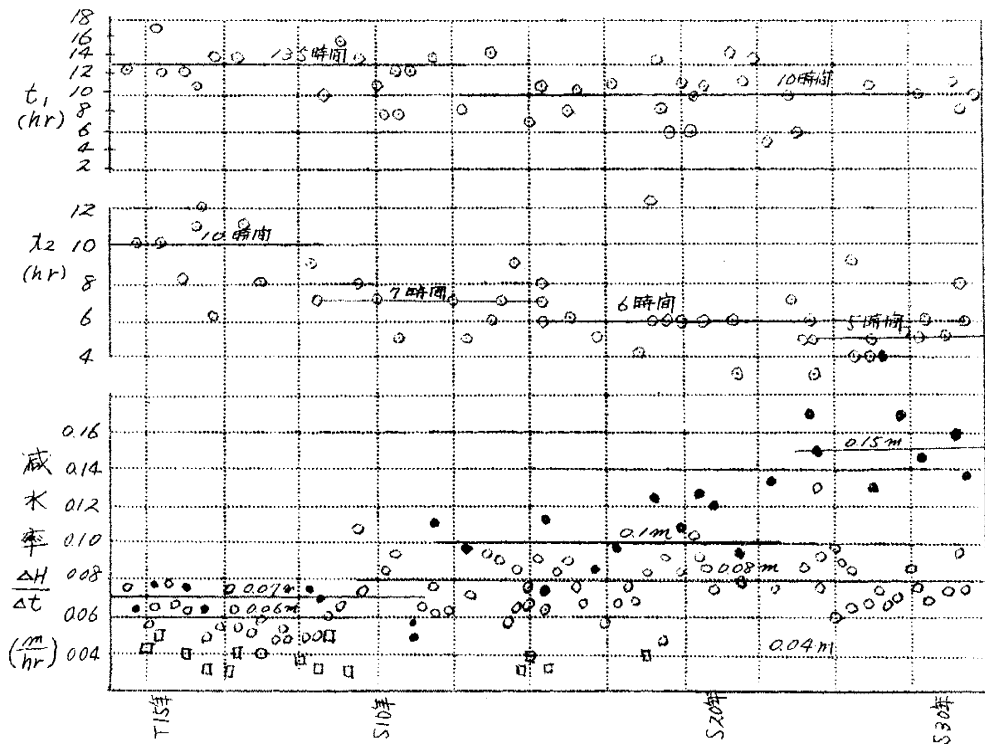
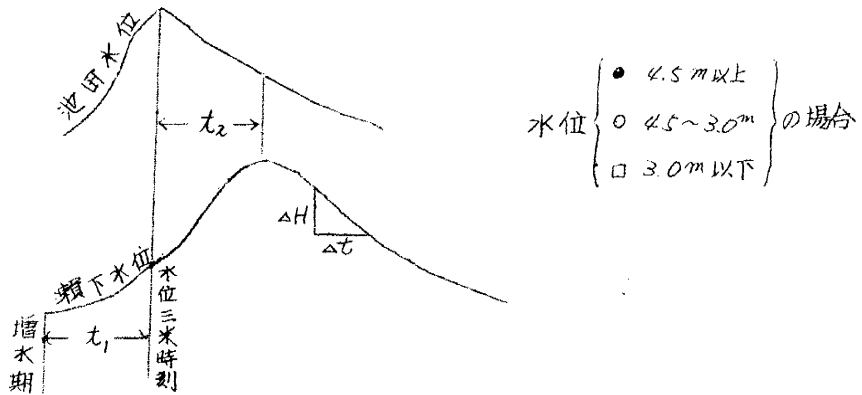
最近河川工事の進捗に伴つて、洪水の流出機構が変化し、下流部の堤内池排水が困難になつた等、本川改修工事に附随する種々の問題が発生するに至つた。然し洪水の流出機構を変化せしめる要因としては河道の改修のみならず、上流地帯の植林、伐採、開拓等が影響することとは明らかである。これらの複雑な諸原因を分析して、河川改修による影響のみを取り出すことは困難であるが、筑後川においては改修工事の反でおない上流地帯では、過去から現在迄、洪水波の変化が殆んどない。従つて下流地帯に於て見られる流出機構の変化は一応河川改修工事の影響とみることが出来る。

さて洪水流出の様相が変化した事は、経験的に認められる事実であるが、一体如何なる変化を来したのかを洪水波形を規定する幾つかの要素について統計的に検討を加え、変化の実態を一般的に掴んだのち、具体的に過去に起つた洪水が、現在の改修された河道を流れた場合、下流地帯には、如何に変形された姿で現れるかを洪水追跡法によつて、統計的に求められた変化の実態を理論的に、而も定量的に確認せんとするものである。この様な操作は、改修工事に伴つて起る種々の問題の解析に當つて必要であり、又人工現象が加つた水文現象を統計的に眺める際、人為的要因による変化量を除去する爲にも必要である。

II 一般的变化の実態

筑後川流域の各量水標地点について、大正15年から昭和31年迄の洪水記録を検討してみると、上流の三川附近迄は殆んど経年変化は認められないが、下流の瀬の下附近になると相当顕著に変化の跡が現れている。従つて上流の臼田及び池田の全然変化してないと思われる地点の水位を基準にして、瀬の下水位の変化の状態を調べた結果は次の通りである。

瀬下における水位曲線の変化及び、池田-瀬下間の最高水位の到達時間の変化図



③ 日田一帯ノ下間の最高水位の時差

改修当初ノ0時間程度のもものが昭和8~10年頃、7時間位になり、現在は大体5時間位になつてゐる。

④ 上昇部の指定水位(3米)附近の変化

瀬ノ下における水位の立上りから水位3.0米になる迄の時間は改修当初ノ3.14時間程度のもものが昭和10年頃変化して、現在ノ0時間位になつてゐる。

⑤ 逆減部の変化

瀬ノ下の水位曲線の逆減部を見ると、水位3.0米以下では改修当初より現在まで殆んど一定で4^{cm}/hrの割合で減水してゐるが、3.0~4.5米の減水率は当初6^{cm}/hr程度のもものが現在8^{cm}/hr位になつてゐる。4.5米以上の減水率は7^{cm}/hr程度のもものが15^{cm}/hrに変化してゐる。

⑥ 最高水位の変化

日田高水位と瀬ノ下高水位との相関を昭和2~10年、昭和10~24年、昭和25~31年の三期に分けて求めると、いずれの場合も日田ピーク時の瀬ノ下水位により分類され下表の如き変化を示してゐる。

日田 高水位	瀬ノ下 基礎水位	瀬ノ下高水位		
		2~10年	10~24年	25~31年
2.00m	3.0m以下	4.68	5.00	5.32
	3.0~5.0	5.40	5.62	5.85
	5.0~6.0	6.00	6.15	6.45
	6.0m以上	—	6.61	7.02
1.50m	3.0m以下	4.00	4.32	4.56
	3.0~5.0	4.70	4.95	5.08
	5.0~6.0	5.30	5.48	5.70
	6.0m以上	—	5.95	6.25

② 上昇時間及び下降時間の变化

洪水が指定水位を越えてから最高水位に達する迄の時間 T_1 と最高水位を越えてから指定水位に復する迄の時間 T_2 とを上と同様な時期で分類すると、例えば最高水位6.0米の場合次表の如く変化してゐる。

	① M40~S.10	② S.10~S.24	③ S.24~S.31	②/①	③/①
T_1	19	13	8	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2.5}$
T_2	39	28	23	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

又 $\lambda = \frac{T_2}{T_1}$ を求めると最高水位に關係なく殆んど一定で改修当初では約2、現在では約3となつてゐる。

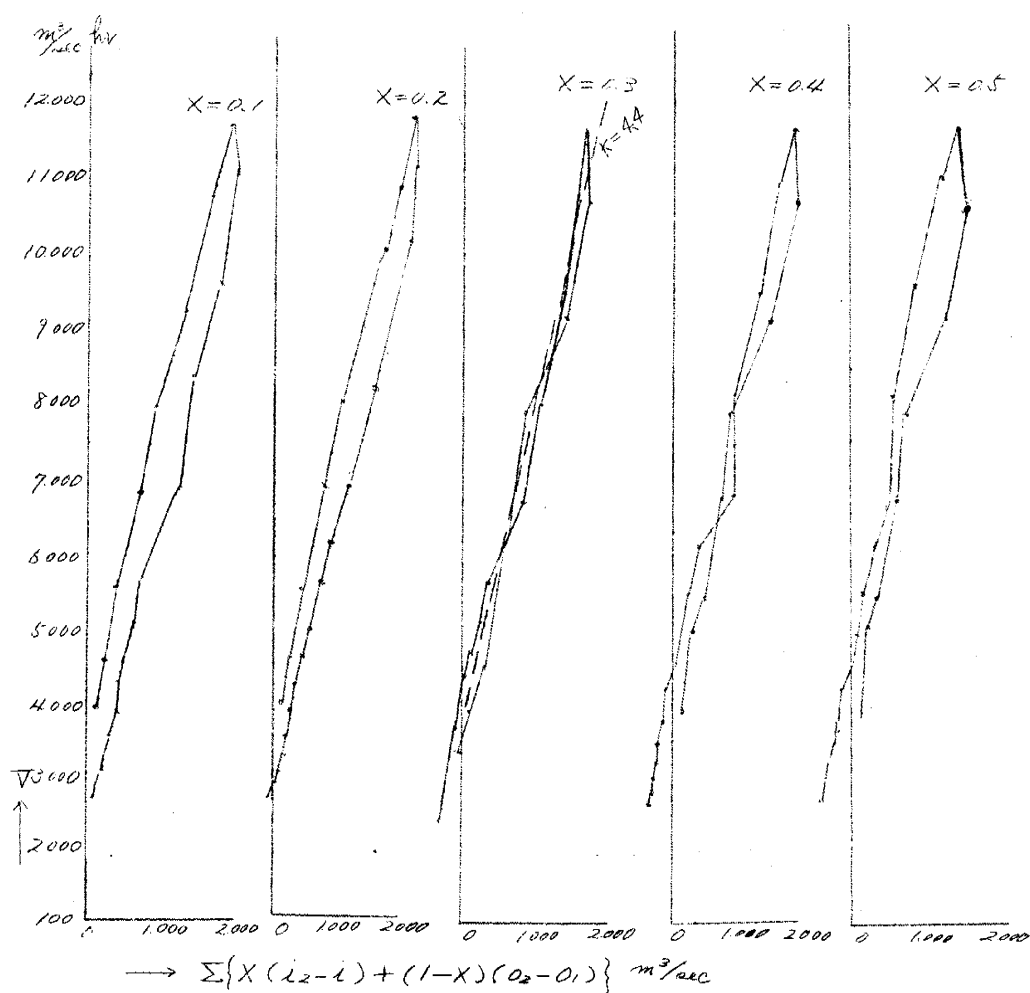
III. 改修されを河道の下流地点に現れる洪水波の推定

以上で洪水波形の変化の様相を統計的に把握したのであるが、過去の洪水が現河道を流れた場合、下流地奥に現れるであろう洪水波形を描く場合、上に得られた一般的傾向に従つて、過去の洪水記録の頂点水位を高めたり、到達時間を早めたりして図形的に画一的に修正することは、洪水波形を規定する要素の多様性と統計的処理における誤差を考える時、些か粗雑にすぎると思はれる。では個々の洪水が現河道を流れた場合の姿を推定する方法としては新しい洪水より現在の河状に適合した単位図を作つて、これを過去の降雨に適用する方法が最も一般的な方法であると思ふ。

然し改修区間内での洪水波の変遷を調べる爲には、改修の影響のない上流部の洪水を下流地奥迄追跡する爲の常数を新しい洪水実績より求めて、追跡の式を決定し、それによつて過去の洪水を追跡するのが適當である。

追跡の方法には、電氣的方法や不定流計算による方法等があるが、こゝでは改修によつて最も顯著に変化を来したのは貯溜量であると思はれるので貯溜量と流量の關係を表すマスギングムの式によることにした。即ち昭和29年6月の洪水波(乃ち改修後の状態)を捉えて、

氾濫量と河道貯留量の増加量と流域量水標水位区別横断面図より積算し、一方上流山田の流量曲線より Q_1 を求め、残溜域の単位図より支川流入量 Q_2 を求め、 $Q_1 + Q_2 = I$ として、同じ時刻の下流瀬ノ下の流下量 O を用い、貯留量 S との関係 $S = K \{ I X + (1-X) O \}$ を最もよく満足する常数として $X = 0.3$ $K = 4.4$ を得た。(図-2参照)

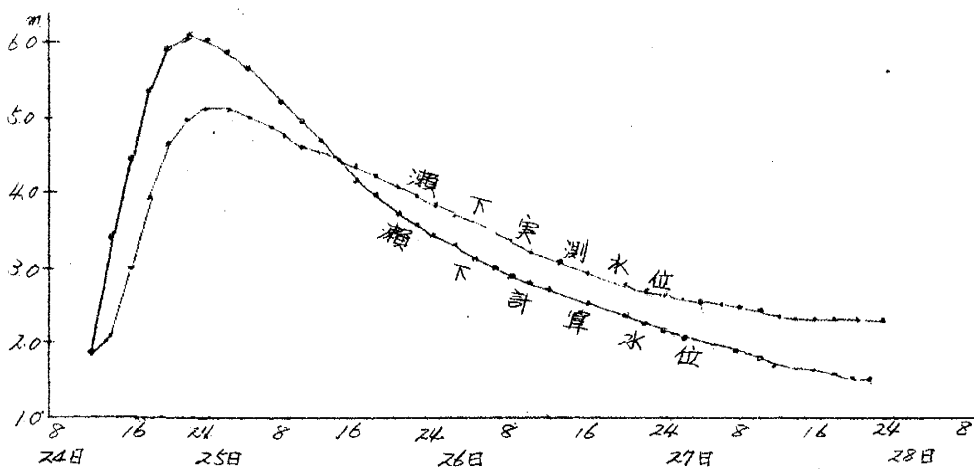
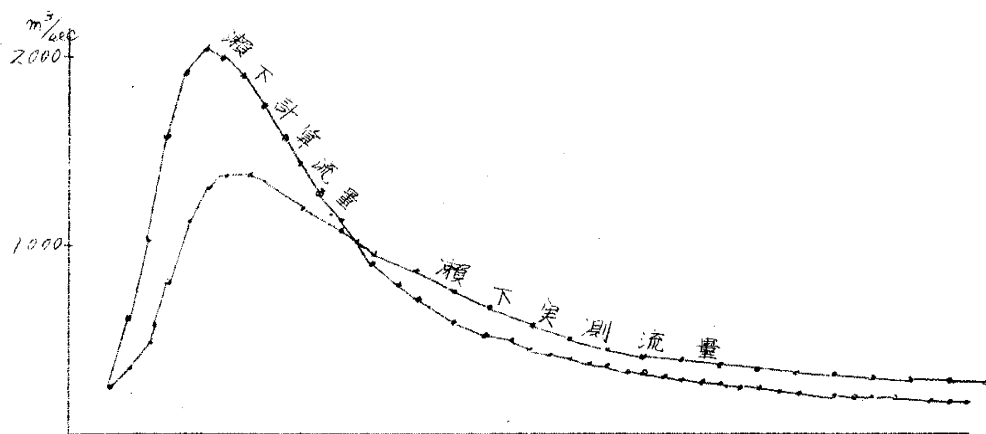
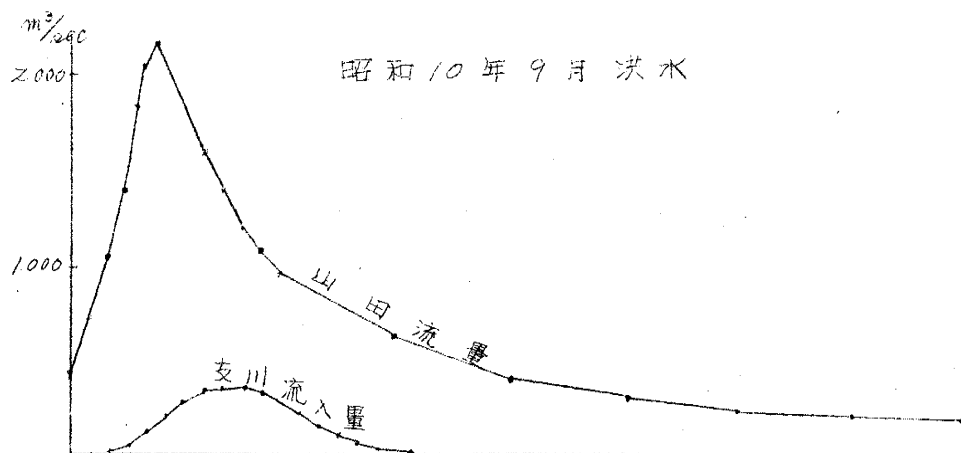


単位時間 $T = 2 \text{ hr}$ として次式を得る。

$$O_2 = -0.078 Q_2 + 0.568 Q_1 + 0.510 O_1$$

上式により過去の洪水時の山田流量及び支川流入量がわかれば、それが現河道を流れた場合の瀬下水位を計算し得る。例として昭和10年9月の洪水について実施した結果を実際水位と比較して示せば下図の

短くである。



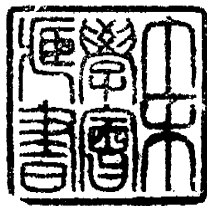
Ⅳ 結 び

上に示した計算例を見ると、一般的变化の傾向は、すべて現れてゐるが、その変化量は個々の洪水により特有の値を有することがわかる。故に図形的に画一的に修正するよりは、洪水追跡により下流水位を推定する方が、より實際に近い波形を推定出来るものと思う。

然しこの方法の実施に当つて、支川流入量の把握が未だ完全には出来ない事及びそれを山田流入量と同一に取扱つたことは欠点である。この点に関し、支川流入量の把握を確實にすると共に、それを山田流入量とは別個に取扱う方法等を今後検討せねばならぬ。最後に河道貯留量以外の河道要素を考慮し洪水追跡を行う適宜的方法も発見してゐるので、洪水波形の現在への変換も容易に行ふと想われる。

お わ り

筑後川工事の事務所 橋本敏春



写

昭和32年11月13日

土木学会々長殿

土木学会西部支部

支部長 田中寛二

土木学会西部支部講習会テキスト送付に付て

去る10月28、29の両日当支部主催にて開催の土木学会西部支部講習会のテキスト送付いたします。

重力式岸壁々体の比重に付て。 田賀 秀和

土質安定工法の概要 その原理と実際。 山内豊聰

最近の合成桁に付て。 安宅 勝

フライアッシュ コンクリートに付て 吉田 弥七

護岸水制 就尾 蟄龍