

利水・治水計画における水文資料の整備について

京都大学工学部 正 員 石原謙次郎
 京都大学工学部 正 員 高 棹 琢馬
 京都大学工学部 正 員 ○田中 雄作

Ⅰ 序 説

利水計画、治水計画をすすめるための基礎資料となる水文資料は、できるだけ長期間にわたって数多く整備されていることが望ましい。しかしながら、近年における国土開発の進展はめざましく、一般に現在では、資料収集の速度よりも開発の速度の才かはやく、計画が具体化されるような時点でも、現地の資料は1～2年しか得られないといった状態が多い。しかも、このような傾向は将来一層きびしいものとなる。このことは、入手可能な資料を最大限有効に活用し、さらには数少ない資料から精度よく所要の値を算定する手法の開発を要求するものである。本研究では、水文資料として降水量と流量をとり、まず計画地点にどのような資料が存在するかを知るために、資料の存在状態によってこれを分類し、計画地点以外の資料のうち有効に利用できるものを抽出する一方法を提案し、さらに、これらの資料によって計画地点の不足資料を補うための基本方針について説明する。

② 水文資料存在状態による分類

利水計画に必要資料は、日単位あるいは月単位のものであるのに対し、治水計画では少なくとも時間単位のものが必要である。(たがって、以下に述べる手法では、利水を対象とする場合は日降水量、日流量を、また、治水を対象とする場合は時間雨量、時間流量(水位)の記録をとり扱うことにする。

一般に、降水量の観測施設は、流量のそれよりも設置しやすいので、観測地点も多く、観測期間も長いのが通常である。(

たがって、流量の観測期間が降水量の観測期間よりも長い場合は少ないであろう。このように考えて、一地点における降水量と流量の資料の存在状態を分類すれば図-1のようになる。ここに、Q(L), Q(S), Q(O)はそれぞれ長期間にわたる数多くの流量資料が存在していること、短期間の流量資料が存在していること、流量資料が存在しないことを意味している。降水資料についてもこれと同様にR(L), R(S), R(O)で表わす。この図においてその位置が上段にあるものほど、また、左側にあるものほど資料が豊富で、精度の高い解析が可能であろう。これを flow chartで示したものが図-2である。ひとつの計画

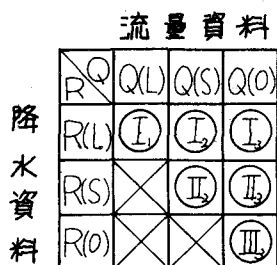


図-1

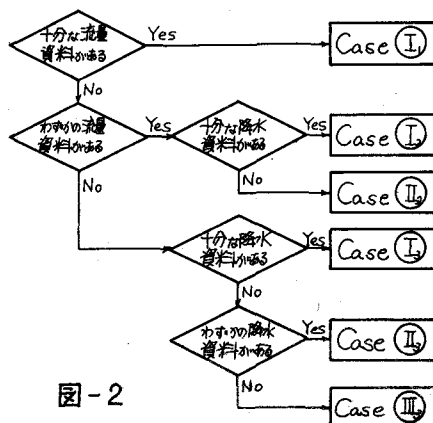


図-2

地点の資料の存在状態は、これから6つのCaseのどれかひとつにあてはまる。計画地点の資料が不十分な場合、すなわち、①②③④⑤⑥に相当する場合は、他の地点の資料をできる限り有効に利用してこれを補充する必要がある。このとき、他地点の資料のうち有効なものは、計画地点のものより長期にわたるものでなければならぬから、計画地点の資料の状態によって、他地点における有効な資料存在状態の型は限定されるが、このことを明確にするために、つぎのような操作を行なう。

		流量資料			
		R(Q)	Q(L)	Q(S)	Q(O)
降水資料	R(L)	(A ₁)	(A ₂)	(A ₃)	
	R(S)	×	(B ₂)	(B ₃)	
	R(O)	×	×	×	(C ₃)

図 - 3

①図-1と同様にして、他地点の資料存在状態を図-3のように表わす。②図-3を①-1に重ねる。③図-1の6つのCaseに於いて、それぞれその位置より上段あるものは左側にあるものを図-3より選ぶ。このようにして選出された他地点の資料存在状態が、計画地点の各Caseにおける不足資料の補充に有効なものとなる。こうした分類に従えば、ひとつの計画の資料の状態は、たとえばCase ①-(A₁)であるというような表現ができる。

③ 水文資料整備の基本方針

計画地点における不足資料を、他地点の資料より推定、補充するための方針を、つぎのような6つに大別する。①所要地点の十分な降水資料と、不十分な流量資料より、流出機構を考慮して同地点の十分な流量資料を得る。②所要地点の不十分な流量資料と、他地点の十分な流量資料より、所要地点の十分な流量資料を得る。③所要地点の不十分な降水資料と、他地点の十分な降水資料より、所要地点の十分な降水資料を得る。④所要地点に流量資料がまったくない場合に、降水資料よりこれを得る。⑤他地点の資料をそのまま、あるいは若干の操作を加えて所要地点の資料として用いる範囲を知る。⑥まったく資料がない地点においても、ある程度の精度をもって所要の資料を推定する方法を開発する。以上、ここに示した方針は、番号の若いものほど推定の精度としては高いとみてよい。すでにいくつかの推定法、解析法が提案されており、実際に適用されているが、それぞれは①で述べた各Caseに応じた資料推定法の検討を進めていく。

④ 適用例

113133なCaseのうちのひとつとして、由良川最上流の長泊谷地点(5km²)に、上述の方法を適用した。長泊谷には日降水量、日平均流量の記録がそれぞれ1年半ほど存在する。また、下流の荒倉地点(159km²)には17年間にわたる日流量資料があり、芦生地点には19年間の日降水量が記録されている。このことから、利水計画としての資料の状態はCase ③-(A₁)であるといえる。ここでは③に述べた方針の②に従って、荒倉の流量との相関分析によって、高い相関が見出されたので、回帰線を用いて長泊谷の流量系列を推定した。また、出水については、長泊谷における観測期間中には大きな出水はなく、二、三の中、小規模のものも記録されているだけである。近接地点にもとくに注目すべき出水記録はないが、時間雨量曲線については過去数回の大出水時の記録がある。したがって、出水時の資料の状態はCase ③-(A₁)と分類できる。③-⑤によって確率降雨配分のために必要なハイレートグラフの作成を行なった。以上の詳細については講演時に述べる。