

一関遊水池計画について

建設省 東北地方建設局
岩手工事事務所

所 長
調査課長
建設監督官

権野 佐昌
○ 向井 清孝
平沢 敏男

1. 概要

1.1 北上川と一関地区の概要

北上川は、岩手県岩手郡岩手町御堂に源を発し、幾多の支川を合流しながら北上盆地を南流し、宮城県に入つて太平洋に注いでいる。流域面積は10,240 km²に達し、その77%が岩手県、23%が宮城県に存在する。県境には二十数キロにわたる狭窄部が存在し、その直上流の一関平野は、これがため水害常襲地帯となっている。

最近の大出水はカザリン台風である。一関地区の流量基準点狐禅寺(平水位11.90 m)において、昭和22年9月16日18時には、水位27.46 mに達した。この時の最大流量は9,000 m³/sであったと推算されている。また翌年9月のアイオン台風でも、死者および行方不明が合わせて473名に達する惨状を呈した。

1.2 計画流量の概要

昭和16年の改修計画では、狐禅寺の基本高水流量を7,700 m³/sとしていた。これを、昭和27年12月9,000 m³/sに改訂した。ところが沿川の資産増大、流出機構の変化等から、より高い安全率が要求されるようになり、超過確率100年雨量に対する流量を再検討してきた。その結果、昭和48年3月に新しい流量計画が決定された。

『狐禅寺の基本高水流量を13,000 m³/sとし、前計画の5大ダムに3つのダムを加えて2,600 m³/sを調節し、一関地区の流入量を10,400 m³/sに低減する。これを、「一関遊水池」によって1,900 m³/s調節し、狐禅寺下流には8,500 m³/sを流下させる。』とするものである。

2. 一関遊水池計画の概要

2.1 考え方の基本

本地区は水害常襲地帯であるが、大穀倉地帯となっている。市街部を洪水から防御することはもちろんであるが、同時に遊水池内の土地の高度利用を図る。そのため、本地区の周囲に大堤防を築造して大出水に備える一方、調節効果を確保する意味と小洪水の氾濫を防ぐ意味で、種々検討の結果川前に小堤防を築造することとした。

2.2 一関遊水池計画の骨組み

一関遊水池計画の対象区間は、箱石・相川(狐禅寺下流2 km)間、約13 kmである。右

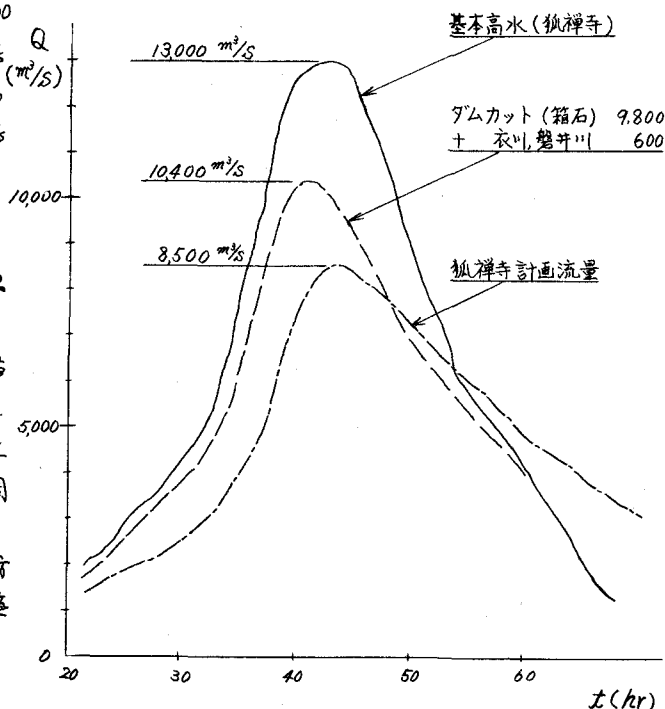


図-1 一関地区計画流量図

岸の周囲堤はH.W.L. + 2.0mの天端高とし、堤高約10m、総延長19kmである。左岸は山村となっており、標高30mラインに管理用道路を設ける。全面越流となる小堤の越流対象流量は、アイオン台風以来一岡地区最大の昭和30年6月出水の4,000 m^3/s とした。これは8大ダムが存在した場合、確率1/8 ~ 1/10 (度/年)の出水に相当する。現河道についての川中約300mに築造する小堤は、堤高約4.5m、総延長18kmである。

遊水池の規模は、第1遊水池820ha、第2遊水池470ha、第3遊水池160haの計1,450haであり、河道を含む総貯留量は、対象区同内でH.W.L. まで $177 \times 10^6 m^3$ である。なお遊水池内にある250戸の家屋は、周囲堤によって安全に守られる地区へ移転する。

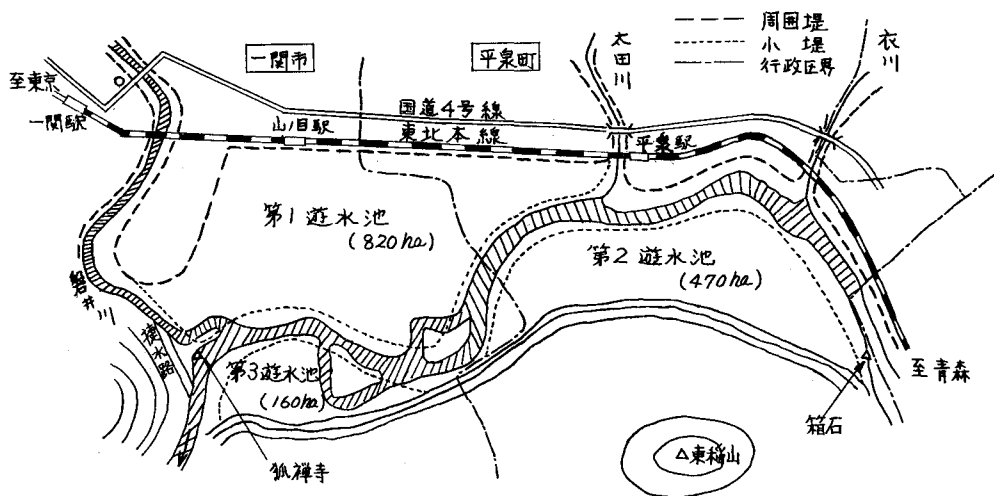


図-2 一岡地区計画概要図

3. 一岡遊水池水理解析

3.1 (北上方式)アナログ計算機と一岡遊水池計画

昭和38年、北上川の洪水予報とダム群の総合管理を目的として、当事務所にはアナログ計算機を設置した。1,2ではべた現在の計画流量及び図-1で示した一岡遊水池流量計画は、アナログ計算機で解析したものである。

3.2 デジタル不定流計算による水理解析

アナログ計算機の解析結果は、あくまで基本的事項の確定に過ぎない。安全性を確認する意味と施設計画を樹立する上で、遊水池全般にわたる水理機構の解明は、いまだ一歩進める必要がある。

昭和47年度に行った水理解析を述べよう。まず、小堤の高さは4,000 m^3/s の定流水面形で与えた。小堤間河道の地、3つの遊水池にそれぞれ流水域を設定して池内の水の流れを河道流下として扱い、一方現河道と遊水池の間は小堤上の越流量で結合させて、不定流計算($\Delta x \approx 400m$)を実施した。境界条件は、相川(計算下流端)におけるH~Q曲線、大曲橋(計算上流端)及び支川の計画ハイドログラフで与えた。T=0.1, Manningの粗度係数は全域で $n=0.035$ (一定)とした。また、小堤越流係数も $C=1.623$ (一定)とした。

その結果、図-1に示した流量計画がほぼ妥当なものである(相川の最大流量 $Q_p=8,360 m^3/s$)との結論を得た。また、後述する模型実験における全体的な流況と比較しても、それとよく説明している。

昭和48年度は、模型実験の結果を参考として、小堤高、下流端条件、池内流況の与え方等を修正し、また池内の粗度を大きくして解析を進めている。一方、計算時間の短縮をはかり、将来の洪水予報システムに役立つようなプログラムを開発すべく、検討を重ねている。

4. 一岡遊水池水理模型実験

一岡遊水池計画を樹立する点で困難な点は、何よりも既往の大洪水における資料が僅かしかないことである。これに基づいて水理解析と模型実験に頼って計画を固めつつあるが、模型実験においては色々な試みが可能だし、現地の細かい状況も把握できる。また、越流後の遊水池内の流況を知るには模型実験以外にない。

昭和46年度から、土木研究所鹿島試験所において、一岡遊水池の水理模型実験に着手した。水平方向の縮尺 $1/100$ 、鉛直方向の縮尺 $1/20$ の模型であって、時間縮尺 t_m/t_p は $161 \text{ sec}/1 \text{ hr}$ 、流量縮尺 Q_m/Q_p は $1.118 \text{ m}^3/10,000 \text{ m}^3$ となっている。模型の範囲は流下方向に、上流側では箱石から下流側では銚子(相川下流約7km)まで、また遊水池の横断方向には周囲堤もしくは山付け部までとして、実施している。境界条件は、上流端では一岡地区計画流入量として箱石の $Q(t)$ を与え、下流端では相川～銚子の同時水位相同(不定流計算に基づく)から銚子水位を調整して与えている。



一岡遊水池模型実験
(上流側より下流側を見る。)

実験ケースは、大きく分けると次のようになる。

- i) 計画ハイドログラフに対して、小堤のない場合
- ii) 計画ハイドログラフに対して、 $Q=4,000 \text{ m}^3/\text{s}$ の定流水面形で小堤高を与えた場合
- iii) ii)の小堤高を基本として、これに種々の修正を加えた場合 → 最終的な小堤高を決定する。
- iv) iii)で決定した小堤高で、種々のハイドログラフを流して、流況を把握する。

今までの実験から、次のことが言える。

- i) の場合は狐禅寺流量が約 $8,700 \text{ m}^3/\text{s}$ になる。
- ii) の場合は当然ながら各遊水池とも上流側から越流が開始され、池内を水が牽流する。
- 初期の越流箇所は、弯曲部の左右岸の水位差(かなりある)や反射波の影響等にも関係してくる。
- 池内施設を大きく変えることなく排水路を計画しているが、それでいけそうである。

現在、iii)の実験が最終的な段階に近づいているので、発表会の席でこれを報告する予定でいる。

なお全面越流となる小堤の構造については、越流状況チェックのための予備実験を一度行っているが、模型による水理学的検討に着手しようとしている。

[おわりに]

本報告は、一岡遊水池計画のうち、主として流量計画に関係するところを述べた。この地、小堤を初めとした多くの水理構造物の構造力学的・土質力学的な検討の課題がある。また、遊水池の土地利用をいかに図ってゆかかという問題、補償をどう考えてゆかかという問題等、一岡遊水池計画に関連した特殊な問題が存在している。

いつれいせよ一岡遊水池計画は、実に古くからの実に多数の先輩諸氏の検討の上に、こうに報告するような形でまとってきたものである。先人の北上川治水にかける情熱と苦勞を痛感している。