

II-194

合流式横越流余水吐の水理特性

山口大学工学部 正会員 齊 藤 隆
 山口大学工学部 正会員 羽田野 袈裟義
 山口大学工学部 河 元 信 幸

ダムには常用と非常用の余水吐が必要である。フィルダムでは、両余水吐を別個に独立したものとして設けると、その構造がきわめて複雑となる。このため、その構造上の問題だけでなく、建設後の維持、管理が容易であることから、合流式横越流余水吐が用いられる。

本研究は、合流式横越流余水吐の水理模型実験の機会が得られたので、導水路内水位を自由に調整出来るように導水路最下流部に水位調節堰を設け、常用ならびに非常用越流式余水吐からの放流量を個々の放流量に分離して推定する実験の結果を報告するものである。

図-1は余水吐部の概略図である。常用余水吐の越流巾は2.7m、非常用余水吐の越流巾は35mと40mの2種類で、いずれも縮尺は1/50の亚克力樹脂製である。

図-2は、常用ならびに非常用の両余水吐から放流した場合の導水路中心線に沿う水面形状である。水面形状の測定は、静圧管をサジングチャンバ方式のダンパーを通し、差圧計によって行なった。導水路内水位は越流水頭の2/3以下であるが、非常用越流流れの流量係数は完全越流流れに較べかなり小さな値である。この原因は導水路内の2次流れによって越流頂部の直下流における流れの曲りによる遠心力が反転するためである。

図-3は、後述する常用ならびに非常用余水吐からの放流量を推定するのに用いる導水路内水位と貯水池水表面水位との関係を描点したものである。描点の値は図-2の上部に表として掲げている。

図-4は、非常用余水吐あるいは常用余水吐の上流面に止水板を取付けて、常用余水吐あるいは非常用余水吐からだけ一定流量を放流し、導水路内水位を系統的に変化して測定した導水路内水面形状の一例である。図の描点の左端に記してある数値は、貯水池水表面の水位である。図-4(a)は、常用余水吐から一定流量を放流して、導水路下流端の水位調節堰によって導水路水位を上昇させていくが、黒逆三角描点で示される水位までは貯水池水表面水位は変化しないが、それ以上に導水路内水位を上昇させると、一定流量が放流されるためには貯水池内の水位が上昇していくことを示している。図-4(b)は、(a)と同様なことが、非常用余水吐からだけ一定流量を放流した場合にも起きていることを示している。

図-5は、一定放流量を系統的に変え、図-4に示した導水路内水位の代表値として、非常用横越流部余水吐の上流部10m区間における単純平均水位と貯水池水表面水位との関係を描点したものである。

図-1 余水吐概要図

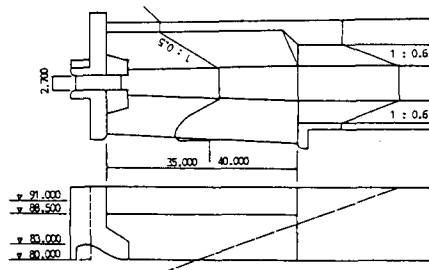


図-2 導水路内水面形状

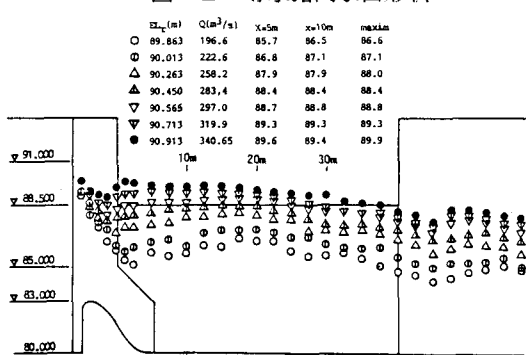
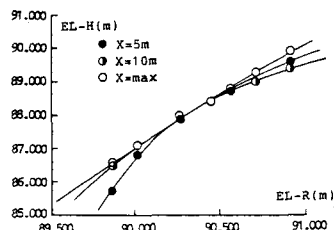


図-3 導水路内代表水位



図の縦軸が貯水池内水位で、横軸が導水路内の代表平均水位である。図中の縦の破線は常用余水吐ならびに非常用余水吐それぞれの越流水頂の標高を、斜めの点線は越流水位の $2/3$ 水位を示したものである。図から明らかなように、導水路内水位がかなり低水位から越流流れは導水路内水位の影響を受けている。

図-5中の斜め左上りの太実線は、図-3に示した導水路内最高水位と貯水池内水位との関係である。

常用余水吐、あるいは非常用余水吐からだけ放流した場合と、両余水吐から同時に放流した場合とでは導水路内に起きる2次流れの状態、とくに常用余水吐からだけ放流した場合は大きく異なるが、これを無視して、両余水吐からの放流流量を個別に推定する。

放流流量一定の曲線と、導水路内水位と貯水池水表面水位の関係を表わす太実線との交点における放流流量と貯水池水表面水位との関係を示したものが、図-6のQR（常用余水吐放流量）と Q_e （非常用余水吐放流量）で、両者の和が $L=40m$ の曲線である。図中の黒丸描点は常用、非常用の両余水吐から放流した場合の実験結果の描点である。推定値と実験結果の一致はきわめて良好である。図中の黒三角描点は非常用余水吐からだけ放流した場合の実験結果を描点したもので、図下方の点線は常用余水吐からだけ放流した場合における実験結果の平均曲線である。なお、 $L=35m$ の曲線ならびに白丸描点は非常用余水吐の越流巾が $35m$ の場合における推定曲線と実験結果の描点で、この場合も、両者の一致はきわめて良好である。

参考文献 齊藤、西岡；38回土木学会中四年講

図-6 水位～流量曲線

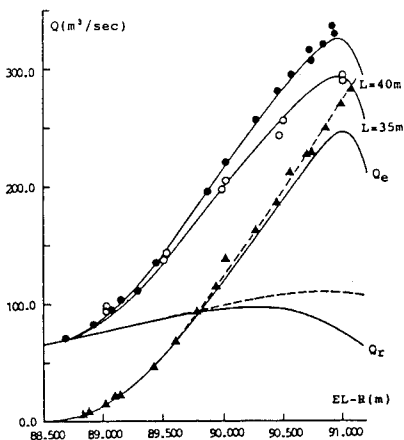
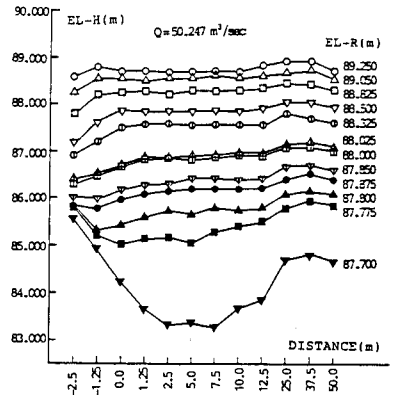


図-4 導水路内水面形状

(a) 常用余水吐放流



(b) 非常用余水吐放流

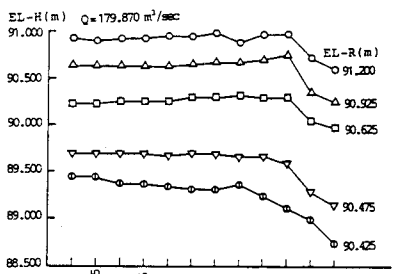
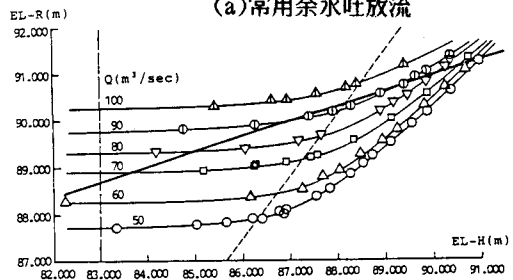


図-5 導水路と貯水池内水位の関係

(a) 常用余水吐放流



(b) 非常用余水吐放流

