

上谷・下谷流量観測堰の取設

林 英夫・石川 秀夫・二村 一男
藤井 弘明・菅原 哲二・柴田 泰征

I はじめに

芦生演習林の水文観測の一環として、上谷及び下谷流域の流量を観測する施設を林学科と共同で作ることになった。堰の大きさからみても、演習林の技官の構造物設置の腕が問われる工事である。工事費は砂防学研究室及び演習林の研究費によって執行された。

本工事の実施にあたり、北川新太郎技官には設置場所の選定に、元職員の藤原守正氏には計画当初から多大の協力をいただいた。また、本文をまとめるに当たり御教示をいただいた芦生演習林の中島皇助手に厚くお礼申し上げる。

II 流量観測堰の取設目的

芦生演習林における水文観測は、古くは佐藤弥太郎先生が下谷で、その後も林学教室によって何度か試みられているが台風などの災害のため堰が破壊され、十分な結果は蓄積されていないのが現状である。また、山地源流域での森林水文観測では小流域(数10haオーダーまで)の観測が主で、中～大流域の観測はあまり行われていなかった。そこで、由良川最源流部に位置し、冬期には約2mの積雪を持つ芦生演習林の高原部の代表的な2流域に量水堰を設置することが決定された。上谷(520ha)は天然林が多く残り、自然がよく保たれた流域であり、下谷(304ha)は主に人工林施業が行われた流域である。これらの地域で気象・水文観測を行うことは演習林の管理・運営にとっては元より、全国的なレベルでも森林水文学の研究分野において貴重なデータを提供することになる。

III 工事の経過

1. 上谷量水堰(図-1, 3)

上谷の場合は設置箇所に工作物を作るために二つの課題があった。そのひとつに、いかに工事が容易にでき、その経費が安く済む構造物を作ることであった。つぎに既設林道から分岐して工事資材(生コン・型枠・鉄筋等)を搬入する道路の確保であった。搬入道路の取り付けは、不安定な土質のため約4km離れた所から水はけの良い林道の崩土を運搬して盛土をした。また、溪流での工事のため河川の切り替え工事が必要であった。そこで、平成2年度は、基礎工事、平成3年度に基礎上部の擁壁部の工事を施工して完成させた。工事の工程を次のように進めることとした。

①床掘作業

水路工事のため、台風の季節は増水による切り替え水路及び型枠の流失が心配された。床掘は水中ポンプで排水しながらパワーショベルで掘削する。軟弱な泥質のため重機の走行に幾度か支障があった。

②基礎のコンクリート打設

レディーミクストコンクリート(160-8-25)は山間高地の低温を考慮して遅くとも11月中には打設しなければならない。作業は生コン車から重機のバケットで運搬して打設した。

③平成3年度工事

本体を中心に両袖の擁壁は、右岸側と左岸側に分けて工事をする。型枠組の作業の中で擁壁の厚みが薄いため丸セパレーターの固定が困難であった。そのため型枠の形状がくずれたこともあった。右岸側が完成したものの浸透水の吹き出しがあり再度、補強工事をして完成させた。工事費について、一括発注として約350万円の見積額に対して、本学では、資材費が約55万円、職員による総人工数が94人であった。

2. 下谷量水堰 (図-2, 4)

上谷の工事経験を生かして型枠組などすべての工程が順調に行われた。溪流の自然地形を生かして、工法・規模は比較的コンパクトな仕上がりとなり、経費面でも軽減できた。特に右岸側は、安定したチャート層の岩盤が露出しており床堀もほとんど必要としない程度であった。今回の水路切り替えは廃物利用の方法としてドラム缶(200ℓ)をつなぎ合わせて、長さ12m直径56cmの長尺パイプとして使用した。基礎コンクリートの打設は、林道と工事場所が約20mの距離があり、しかも8mの高低差のため、その落差を利用してコンクリートの流し込み用のシュート架設する。袖擁壁部はパワーショベルのバケットを使用した。

両堰とも、すでに観測が開始されており、データが蓄積されつつある。

IV 工事としての今後の課題

今回のような大きな工作物を直営工事で実施するのは初めての経験であったので色々と試行錯誤で工事を進める必要があった。例えば、片側に傾斜した擁壁の型枠組について、コンクリート打設時の圧力による型枠膨張・破損は絶対にさげなければならない。そのため型枠締め付け金物の丸セパレーターは水平位置に取り付け、縦方向に押さえるバタ角も最低30cm間隔に型枠組みをすることと、ホームタイの締め付けは確実にを行い、コンクリートの重圧に耐える強固で安定した型枠組が必要とされる。

平成2年度から5年度にわたって芦生演習林として、二箇所大きな構造物を完成させることができた。担当した我々としては、この経験を生かして今後の技術の向上に努めたいと思う。



図-1 上谷量水堰

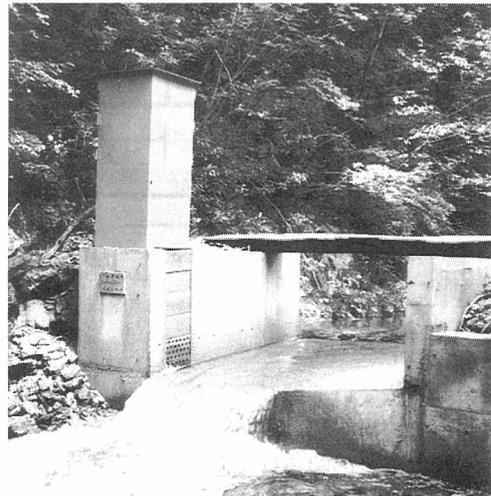
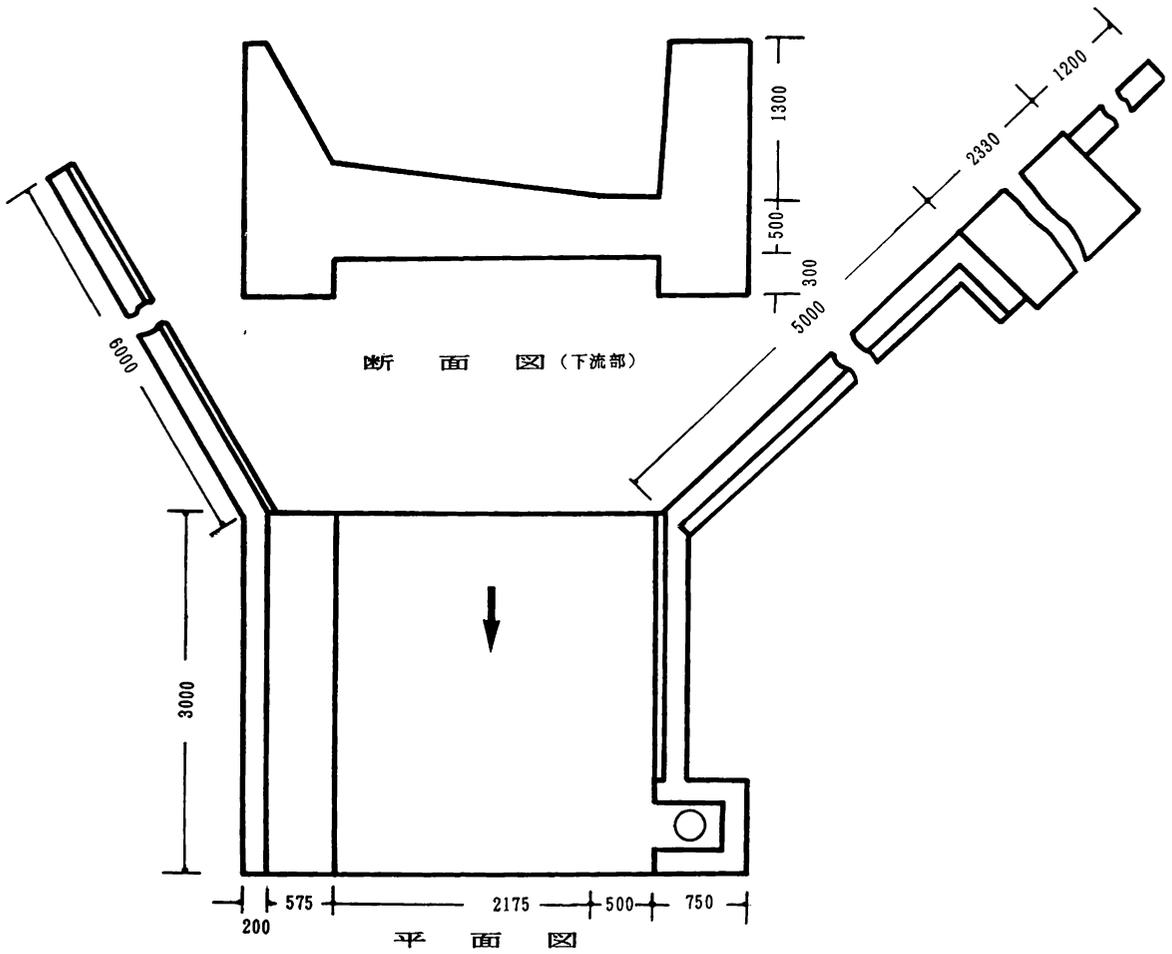
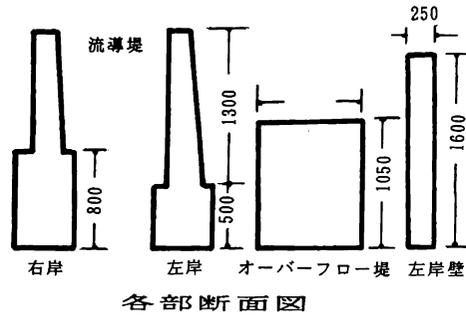


図-2 下谷量水堰



堰について

堰の形態についてはパーシャルフリュームなども検討されたが、流域面積なども考慮した結果、①観測点での河床変動を防ぐ、②堰を基岩に岩着させる、以上の二点を満足する水路式の堰とした。水位と流量の関係は実測して関係式を求めることになる。

図-3 上谷流量観測堰図

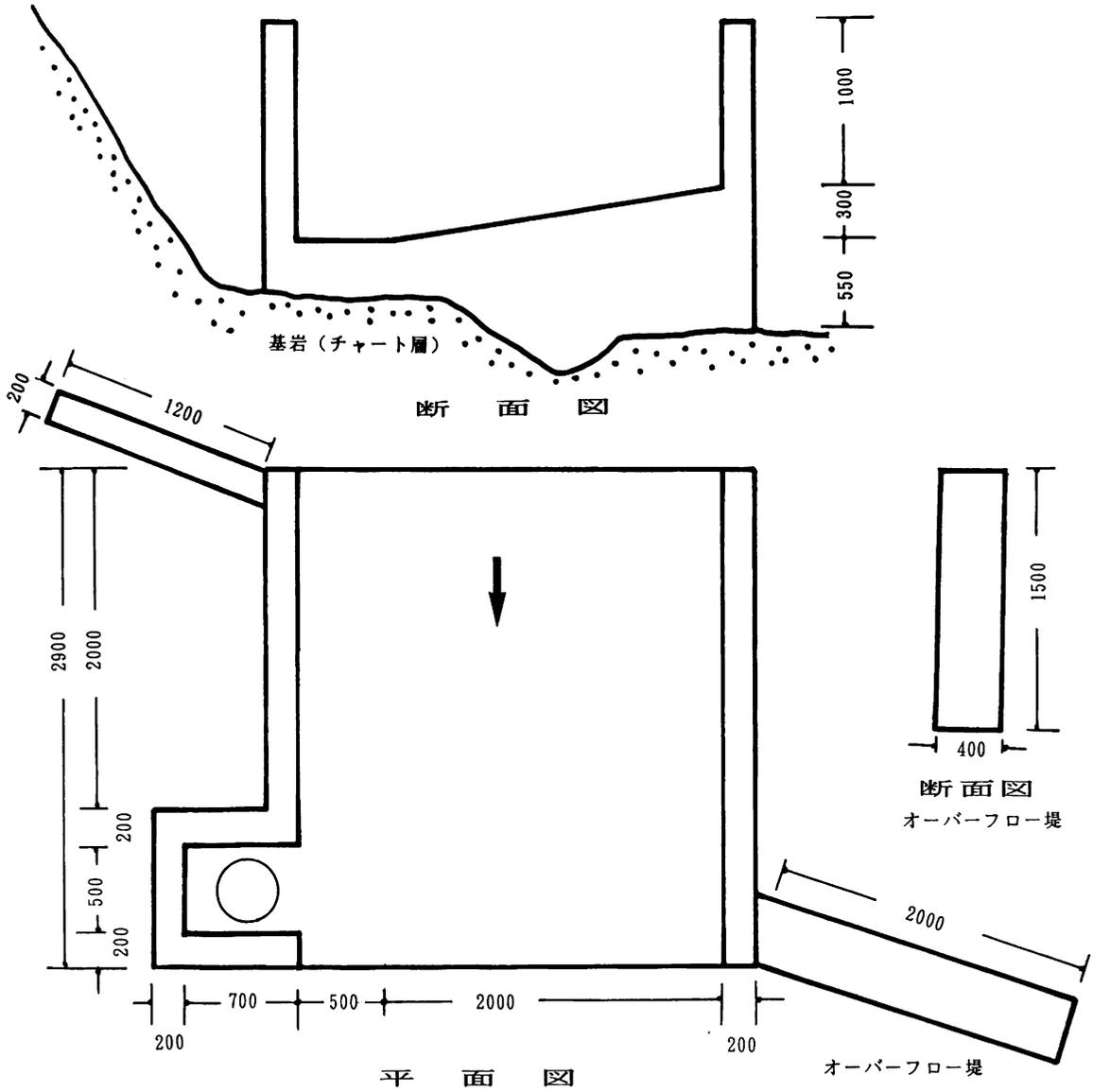


図-4 下谷流量観測堰図