

高隈演習林における水文観測施設（高隈第2号量水堰堤） の建設について

地頭蘭 隆*・下川 悦郎*・林 重佐**・馬田 英隆***

Construction of Hydological Observation Installations in the Takakuma Experimental Forest

Takashi JITOUSONO*, Etsuro SHIMOKAWA*, Shigesuke HAYASHI**
and Hidetaka UMATA***

ま え が き

南九州は、しらす地帯として知られるように、火山性堆積物に広く覆われている。鹿児島大学農学部附属高隈演習林は、鹿児島湾北部の始良カルデラのすぐ南東部に位置しており、演習林内には有史以前からの始良・阿多・霧島・桜島などの火山活動に伴い、しらす・溶結凝灰岩・降下軽石・火山灰などの火山碎屑物が厚く堆積している。火山地帯における山地流域の流出特性の解明やこのような特異な環境条件下での森林の水源かん養機能・洪水調節機能・土地保全機能などについて検討するための基礎資料を得ることを目的として、1984年に高隈第1号量水堰堤を建設した²⁾。今回、第1号基に続き、演習林内に森林理水試験区を設け、高隈第2号量水堰堤を建設した。建設は、第1号基と同様、演習林と砂防工学研究室が共同して行った。建設スタッフは次のとおりである。

高隈演習林

野下 治己・松元 正美・田鍋 興・和田 敏熊・鎌田 重光
松元 光盛・岡山 光秀・前田 利盛・田中 勇

砂防工学研究室

下川 悦郎・地頭蘭 隆・研究室学生

なお、建設スタッフにはバックホー、ブルドーザーなどの土工機械の操縦者（田鍋・岡山・前田）、大工経験者（野下）、左官経験者（松元正美）などがおり、コンクリート構造物の建設にも十分対応できる。また、量水堰堤の設計・施工計画は砂防工学研究室（地頭蘭）が担当した。

本報告は高隈演習林における水文観測施設（高隈第2号量水堰堤）の建設について記録したものである。

* 砂防工学研究室

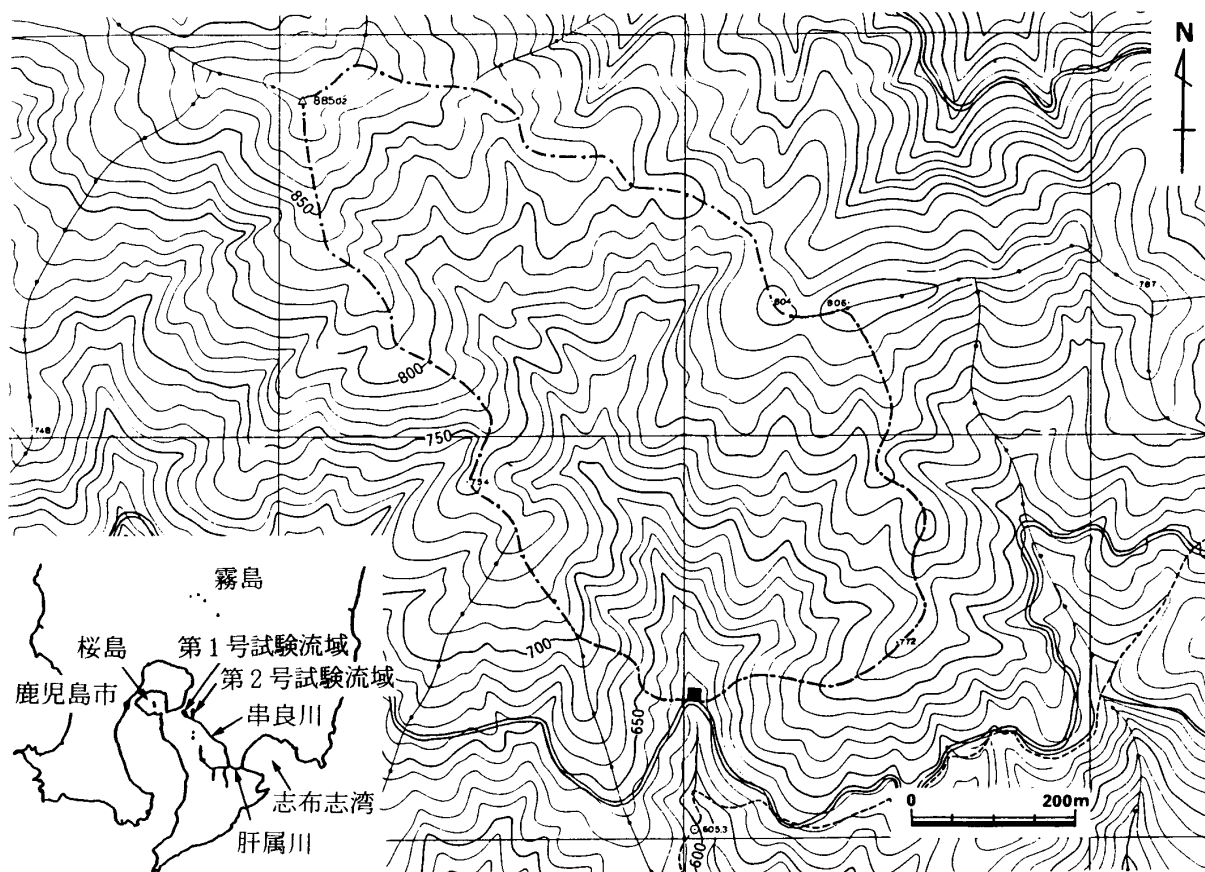
** 森林育種・保護学研究室、演習林長

*** 高隈演習林

試験流域の位置および概況

試験流域は、図－１に示されるように、志布志湾に流入している肝属川の支流である串良川の上流部に位置し、高隈演習林において最高峰であるビシャゴ岳（885m）の南東斜面の10林班に属している。

試験流域は、図－１に示されるように、羽状流域であり、標高615～885mの高度域に位置し、面積34.02haである。



図－１ 高隈第２号試験流域の位置と地形

■観測施設

試験流域の位置する高隈演習林のおもな地質は、中生界に属する砂岩・頁岩の互層からなる四万十層群、この四万十層群を貫いた第三紀中新世の花崗岩、始良・阿多両カルデラから洪積世末期に大量に噴出したしらす・降下軽石および溶結凝灰岩からなり、ほぼ全体を霧島および桜島火山から噴出した火山灰と降下軽石が覆っている¹⁾。試験流域の地質は四万十層群からなり、これを覆うように霧島および桜島火山から噴出した火山灰および降下軽石が分布している。なお、現在もおもに冬期に北西の季節風により桜島の火山灰の影響を受けている。

水文観測施設の構造

水文観測施設は、図－１に示されるように、試験流域の下流端に設置され、量水堰堤、流量測定用水槽、水位計、雨量計および計器室から構成されている。観測施設の構造図を図－２に示す。

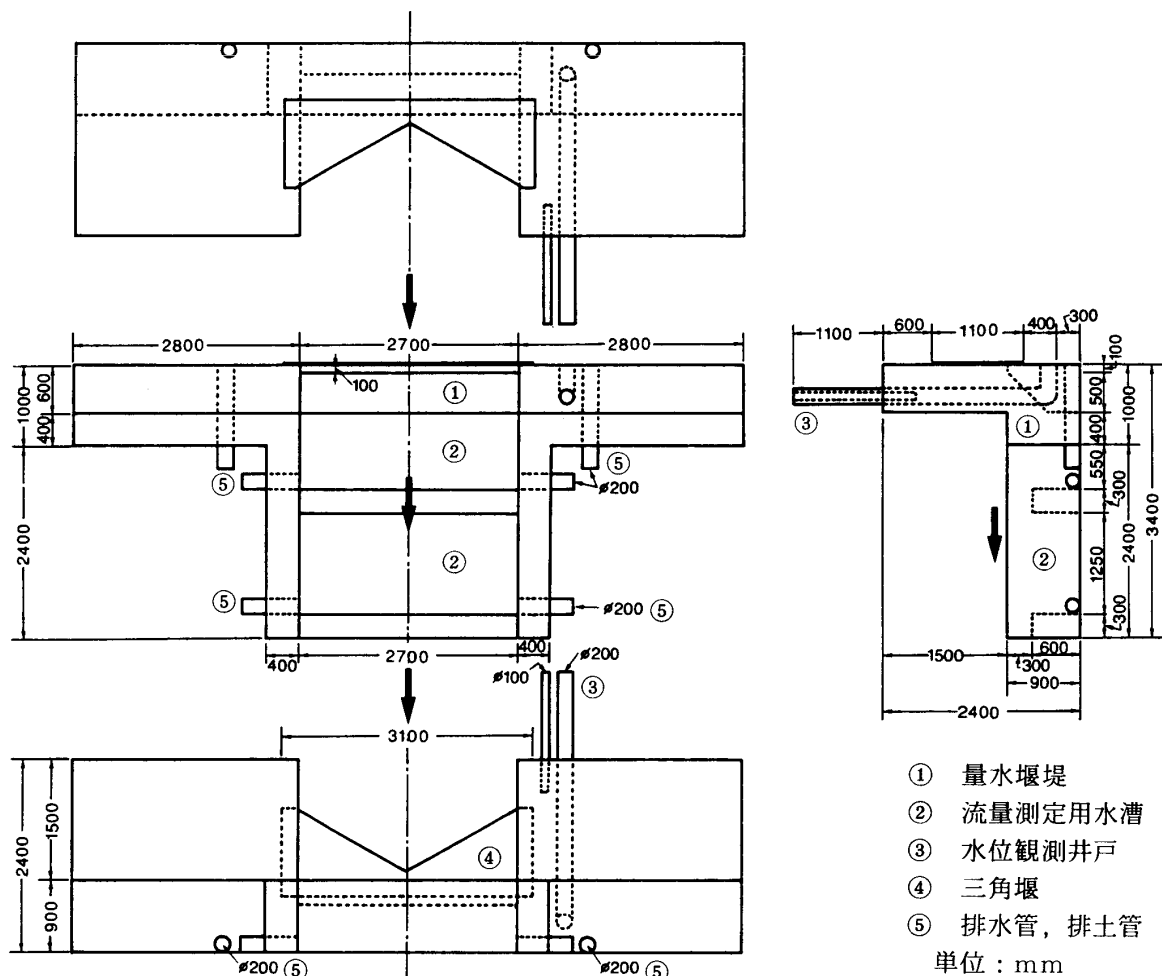


図-2 高隈第2号水文観測施設の構造図

量水堰堤は、施工のしやすさを考慮し、なるべく傾斜部分をなくし階段状とし、重力式ダムとして安定計算を行っている。

量水堰の形は頂角120度の刃形三角堰と長方形堰からなる複合堰であり、越流水位80cm以下に対しては刃形三角堰によって対応し、越流水位80cm以上に対しては三角堰に長方形堰を加えた断面によって対応している。

上流からの湛水池内への土砂流入により水位観測が停止するのを最少限におさえるため、量水堰堤の上流には横工を設けた。

量水堰堤の下流側には水位・流量関係を求めるために流量測定用の水槽を設けた。第1号量水堰堤においては、低水位流量は三角堰の越流水の実測により、高水位流量は堰堤の上流に設けた三面張湛水池内における流速測定から流量を計算することにより水位・流量関係を求めたが、第2号量水堰堤においては低水位・高水位流量とも堰の越流水を実測することにより水位・流量関係を求めることとした。

水位は、波浪の影響を防ぐため貯水を堰堤内に埋設した直径200mmの塩化ビニール管の観測井戸に導き、フロートを通じて測定される。雨量は、1回転倒0.5mmの転倒ます型雨量計により測定される。なお、水位および雨量観測装置には池田計器製作所製ALR-203WP型1ヶ月巻用自記水位雨量計を使用している。

水文観測施設の建設

水文観測施設は1985年に計画・設計され、1986年5～6月に建設された。建設日程は表－1に示され、建設作業の状況は写真1～18に示されている。また、建設に使用したおもな資材を表－2に示す。堰堤基礎部の根掘り、レデーミクストコンクリート（生コン）の荷降ろし、建設資材の運搬などの際には演習林所有のバックホー、トラックを使用した。

観測施設の建設に要した作業員数は延べ86名であった。

以下、作業内容について説明する。

量水堰堤の設置位置には堰堤が岩着するように溪床に岩が露出している場所を選んだ。堰堤設置位置のすぐ下流の盛土は林道となっており、渓流水は林道を横断して暗渠排水されている（写真－1）。堰堤の袖部も岩着するように地盤を掘削し、岩を露出させた（写真－2）。

堰堤の基礎部は、建設開始直前に大雨に見舞われ水量が増加したため、左岸部と右岸部の2回に分けコンクリートの打込みを行った（写真－3～5）。基礎内には建設中および建設後の排水管として直径200mmの塩化ビニール管を埋設した。建設中の渓流水は、この排水管と基礎上に仮設した直径200mmの塩化ビニール管で排水処理した。基礎部と量水堰堤および流量測定用水槽との接合部には鉄筋を入れ、補強した（写真－6）。型わく組みの際、型わくはセパレーターで固定し、ホームタイを用いてばた角に接続させた（写真－7～9）。量水堰堤本体の下部と流量測定用水槽は同時にコンクリート打込みを行い、硬化後、堰堤本体の上部と上流の横工のコンクリート打込みを行った（写真－10～13）。水位観測用の井戸は量水堰堤内に直径200mmの塩化ビニール管を埋め込み、底部において湛水池と連絡させた。三角堰には錆止を塗布した鉄板を使用し、堰堤への取り付けには直径10mmのアンカーボルトを用い、接合部には漏水を防ぐためシリコン系シーリング材を注入した（写真－14）。

表－1 水文観測施設の建設日程

年 月 日	作 業 内 容	作業人数（名）
1985. 8. 2	水文観測施設設置場所選定調査	3
11. 14	水文観測施設設置位置測量	4
1986. 5. 27	設置位置刈り払い	0.5
5. 28	量水堰堤根掘り、型わく造り	13
5. 30	排水用パイプ設置、基礎地ならし、量水堰堤鉄筋組み	9
5. 31	量水堰堤基礎部（左岸部）コンクリート打込み（2 m ³ ）	3.5
6. 2	量水堰堤基礎部（右岸部）コンクリート打込み（2 m ³ ）	8
6. 3	量水堰堤（下部）型わく組み、コンクリート打込み（7 m ³ ）	10
6. 5	量水堰堤（上部）・横工型わく組み	9
6. 6	量水堰堤（上部）・横工コンクリート打込み（10 m ³ ）	10
6. 7	水位計小屋土台・雨量計台・ 水叩き部コンクリート打込み（3 m ³ ）	6
6. 8	水位計小屋造り	3
6. 13	三角堰鉄板取り付け、かたづけ	7
合 計		86

表-2 水文観測施設のおもな建設資材

品 目 (規格)	数量
生コン（高炉セメントB種，最大骨材寸法40mm，スランプ8 cm，強度160kg/cm ² ）	2 4 m ³
鉄筋（異形鉄筋，10mm径，4 m）	3 0 本
合板（1800mm×900mm，12mm厚）	4 0 枚
さん木（2 cm×6 cm×3 m）	8 0 本
ばた木，鋼製ばた（6 cm×6 cm×4 m）	5 0 本
ホームタイ	1 2 0 個
セパレーター（9 mm径，両端Pコン付き，1 m）	1 6 本
“ （ “ “ 60cm）	2 4 本
“ （ “ “ 50cm）	1 6 本
“ （ “ “ 40cm）	1 6 本
“ （ “ “ 30cm）	1 6 本
塩化ビニール管（200mm径，4 m，厚手）	3 本
“ （100mm径，4 m，厚手）	1 本
塩化ビニール管ソケット（200mm径）	1 個
塩化ビニール管キャップ（200mm径）	8 個
塩化ビニール管90度エルボ（200mm径）	1 個
三角堰（鉄板1100mm×3100mm×9 mm）	1 枚
アンカーボルト（10mm径）	1 1 本
シーリング材	1 5 本
その他（セメント，砂，釘，コンクリート釘，針金，結束線，なましばん線，水系土のう袋，ペンキ，ペイントうすめ液）	

あ と が き

鹿児島大学農学部附属高隈演習林に森林理水試験区を設け，水文観測施設（高隈第2号量水堰堤）の設置を行った。高隈第2号量水堰堤の建設は，第1号基建設の経験が生かされ，比較的スムーズに行われた。雨量および水位観測は1986年8月から開始されている。以後長期にわたり，第1号試験流域とともに第2号試験流域においても水文観測が行われることになる。なお，これらの自力建設の実績は，今後，野外での研究施設の建設，演習林の事業において生かされるものとする。

謝 辞

水文観測施設の建設にあたり，演習林本部黒木晴輝助教授には種々のご便宜をはかっていただいた。建設資材購入の際には高隈演習林係長中濱計佐吉事務官，演習林本部会計主任福原幸一事務官に，そのほか高隈演習林の職員の方々にたいへんお世話になった。ここに記して謝意を表する。

参 考 文 献

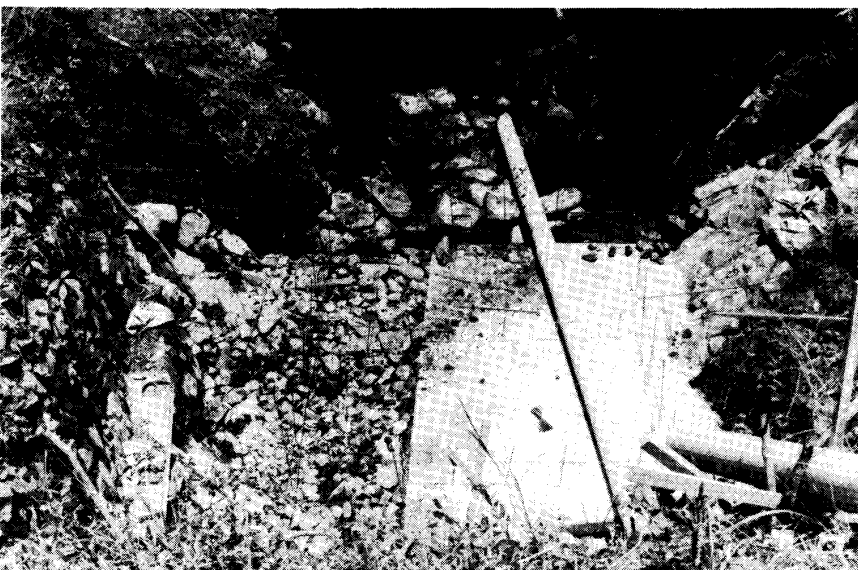
- 1) 鹿児島県：岩川5万分の1表層地質図志布志湾開発地域 土地分類基本調査（1972）
- 2) 下川 悦郎・地頭 隆他：高隈演習林における水文観測施設（高隈第1号量水堰堤）の建設について，鹿大農演報，No.14，57-66 （1986）



写真－1 量水堰堤設置位置の
測量（上流から撮影）
石積み盛土は林道。
溪流水は林道を横断
して暗渠排水されて
いる。



写真－2 堰堤設置位置の根掘り



写真－3 基礎左岸部のコンクリート打込み

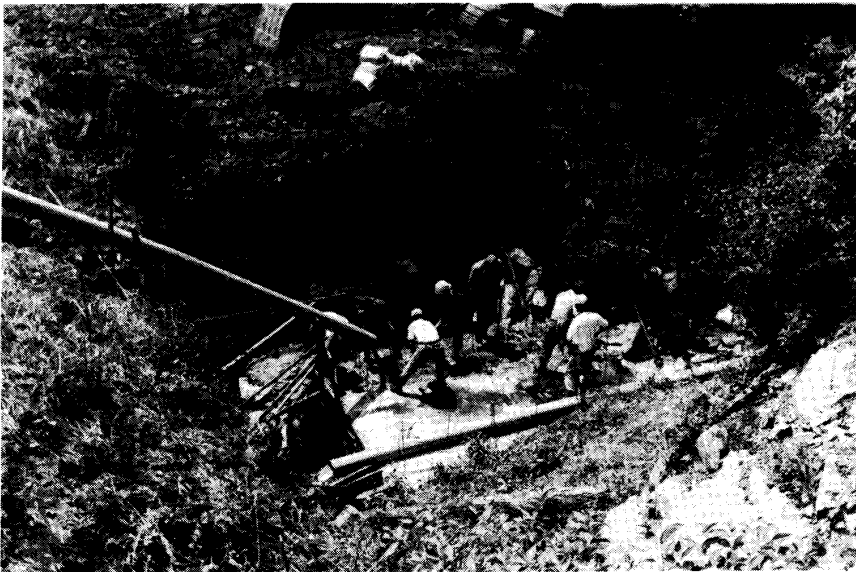


写真-4 基礎右岸部のコンクリート打込み
渓流水は基礎内に埋設した塩化ビニール管と基礎上に仮設した塩化ビニール管で排水処理した。



写真-5 基礎右岸部のコンクリート打込み



写真-6 基礎部の完成
基礎部と堰堤および流量測定用水槽の接合部には鉄筋を入れ、補強した。

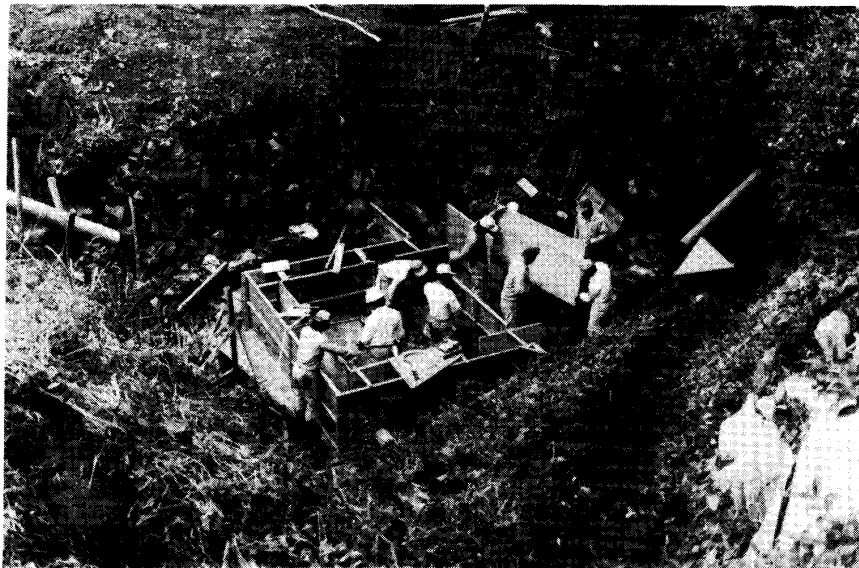


写真-7 堰堤下部および流量
測定用水槽の型わく
組み

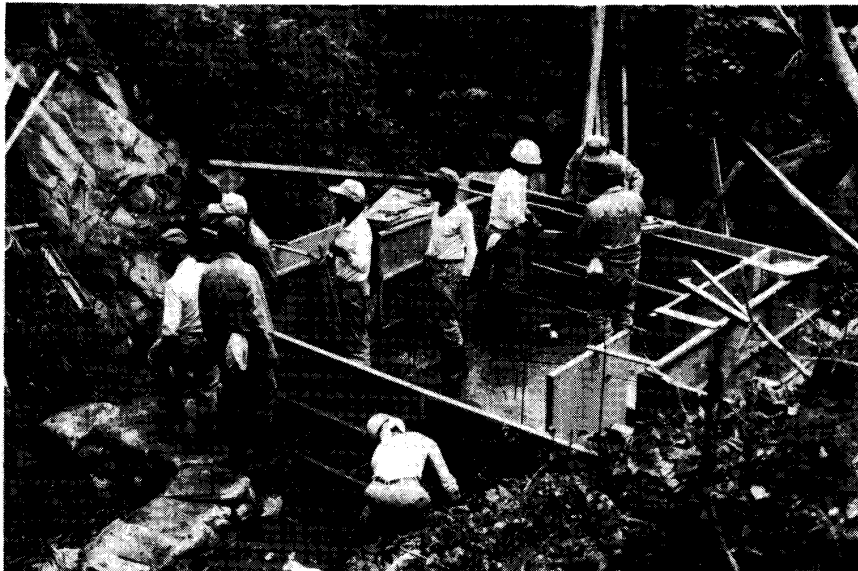


写真-8 堰堤下部および流量
測定用水槽の型わく
組み

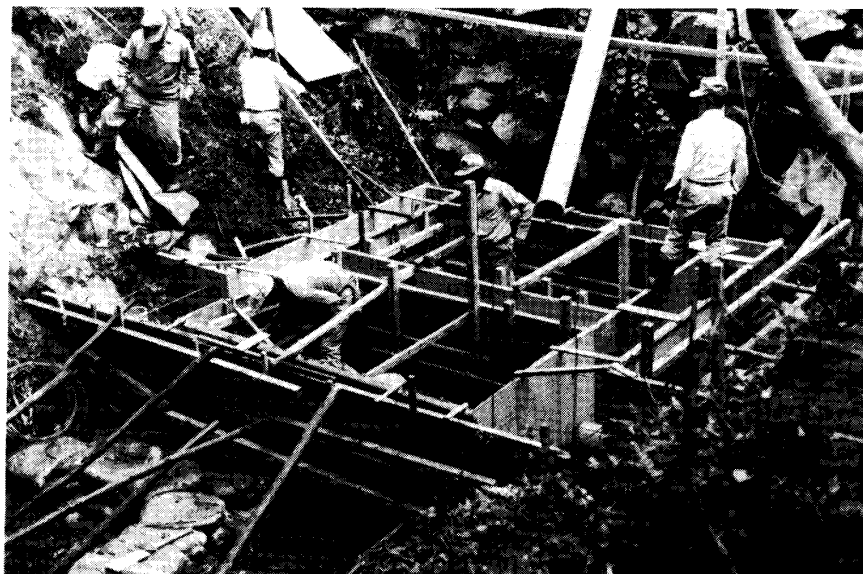


写真-9 堰堤下部および流量
測定用水槽の型わく
組み

型わくはセパレー
ターで固定し、ホー
ムタイを用いてばた
角に接続させた。



写真-10 堰堤下部および流量
測定用水槽のコンク
リート打込み

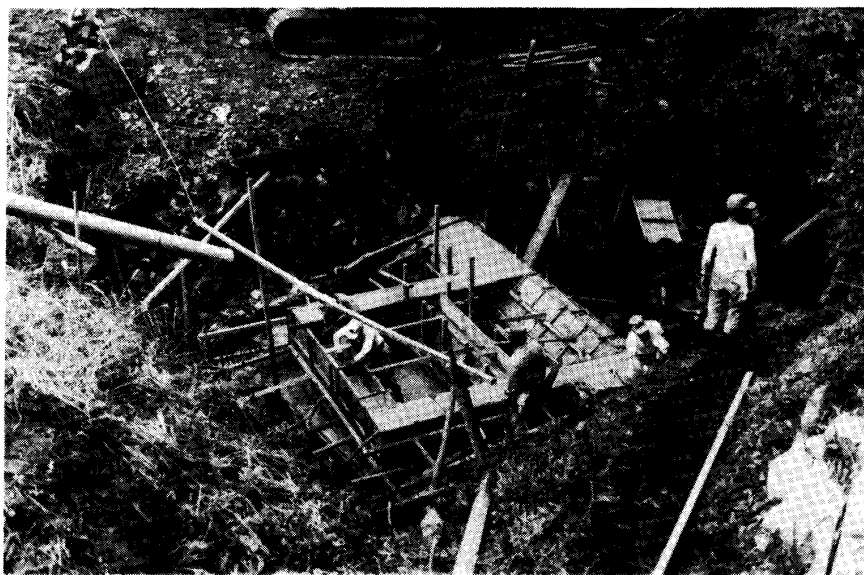


写真-11 堰堤下部および流量
測定用水槽のコンク
リート打込み終了



写真-12 堰堤上部および横工
の型わく組み

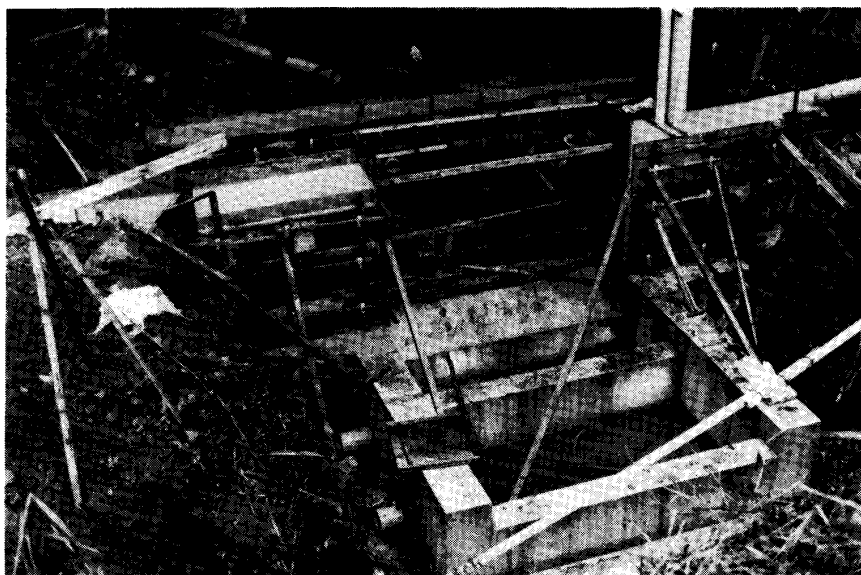


写真-13 堰堤上部および横工
のコンクリート打込
み終了

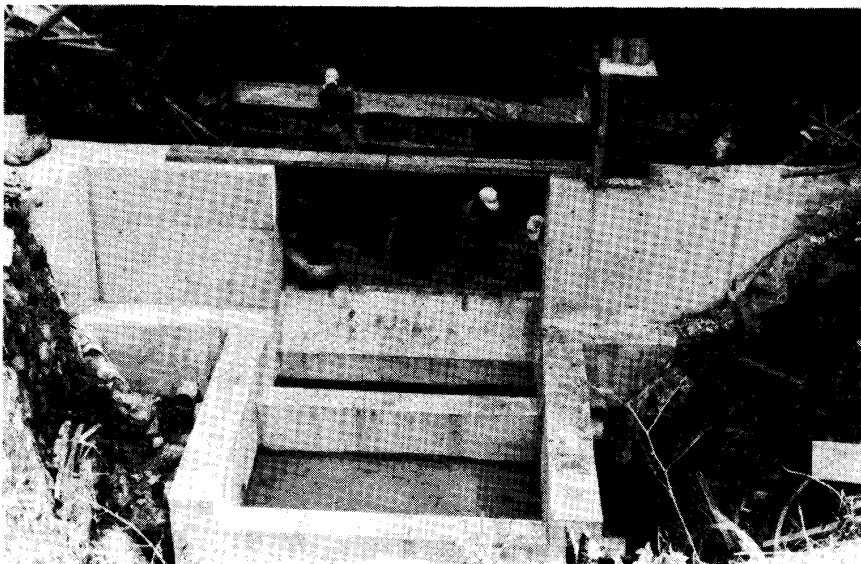


写真-14 三角堰鉄板の取り付
け

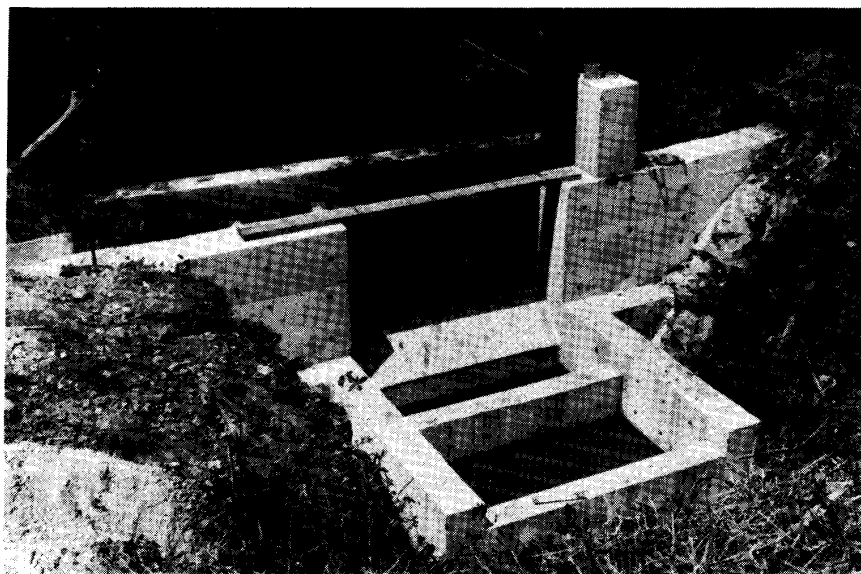


写真-15 量水堰堤の完成



写真-16 完成後の量水施設
小屋は計器室。

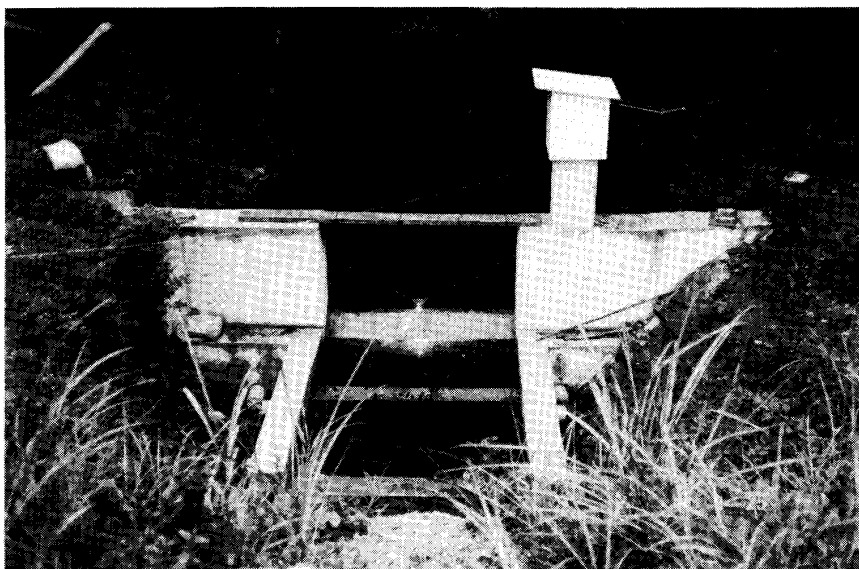


写真-17 完成後の量水施設
（下流から撮影）



写真-18 完成後の量水施設
雨量計は林道法肩に
設置した。