

# 水深80m のダム湖内での地質調査手法について

(株)ダイヤコンサルタント中部支社 ○小野 薫  
米田 茂夫

## 1. はじめに

ダム湖内の堆砂状況を知るうえで地質調査は重要な調査手法であるが、水深80mにも及ぶ水上での調査は過去にほとんど例をみない。

本発表では、竣工から50年以上経過したダム湖において、堆積土砂の分布状況を把握するために実施した水深80mにも及ぶ水上ボーリングで、特に苦労した作業台船の曳航や固定、掘進時の工夫等について報告する。

## 2. 調査の目的

ダム湖の堆砂は様々な影響因子によるが、出水のたびに大量の土砂が搬送され、貯水池に堆砂する。搬送された土砂は粒度により分級され表-1<sup>1)</sup>のように区分される。

表-1 ダム貯水池の堆砂タイプ

| 堆砂タイプ | 堆砂タイプの形状 | 特徴  |
|-------|----------|---|
| I型    |          | 掃流砂、浮遊砂とも相当量流入。流域にかなりの崩壊地が存在し、土砂生産が活発。          |
| II型   |          | 流入土砂のほとんどが微細な浮遊砂。上流に大貯水池がある場合や貯水池上流に緩勾配区間がある場合。 |
| III型  |          | 浮遊砂の供給源の少ない流域で堆砂の初期段階にみられる。                     |
| IV型   |          | 小規模貯水池でダム付近まで著しく土砂が堆積している場合。                    |

当該地では流域の高度や起伏量が大きく、また、貯水池の規模が大きいため、表-1のうち「I型」または「III型」に属し、これらのタイプはダムサイト付近の水深が非常に深くなる傾向にある。

地質調査によりダムサイト付近の堆積土砂の分布状況や土質、粒度等を把握することを目的として実施した。

## 3. 作業足場の選定

### (1) 水上ボーリングにおける作業足場の種類

一般に水上ボーリングにおける作業足場は、図-1<sup>2)</sup>のように整理される。

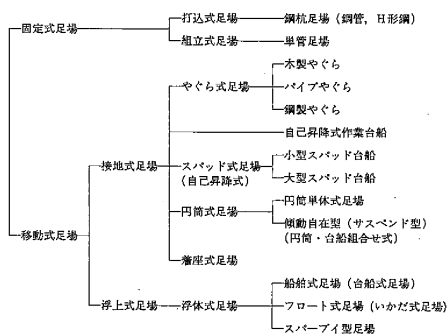


図-1 水上ボーリング足場の主な形式

固定式足場や接地式足場は、対応する水深がおおむね数m~20mであり、水深80mにも達する今回の調査地においては適応できない足場である。このため本調査では唯一適用できる浮上式足場を用いた。

### (2) 作業足場の選定

作業足場は、フロート式足場を選定した。実際は、「スパッド台船」のステージを作業ステージとして改良した。

## 4. 調査手法の紹介

### (1) 調査地の施工条件等

調査地の施工条件や施工上の問題点は、次のようなものが挙げられる。

- ①調査位置を元河床の最深部付近に設定する。
- ②河川増水により放流を行った場合の対策を講じる必要がある。
- ③台船の航路に流木や網場などの障害物がある。
- ④水の流れはほとんどなく、潮流や波浪などの影響は受けにくい。
- ⑤揚水発電により1.5m程度の水位変動が生じるため、水位変動に追従できる構造にする必要がある。

### (2) 調査位置の選定

調査位置は深度方向に対して、元河床の最深部付近に設定する必要があるため、距離標毎に示される横断面図から元河床の最深部を推定した。また、水平方向に対しては、図-2に示すナローマルチビーム測深（以下、NMB測深）により水面下の湖底地形を測定した。

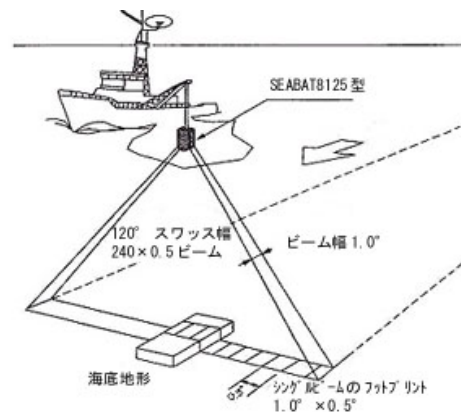


図-2 NMB測深概念図

NMB測深の結果を考慮し、堆積土砂の堆積環境が把握できるような代表地点を選定するように調査位置の検討を行った。

なお、調査位置の選定にあたりダム管理者から制限が設けられた。特徴的なものは次のとおりである。

①出水時に水流の影響を受ける可能性があるため、河川の流れの主方向には設置しないこと(ここでいう”河川の流れの主方向”とは放流ゲートが開いた際の流れが強くなる側をいう)。

②放流時に水流により放流ゲートに引き込まれることが懸念されるため、設置するフロート台船はダムサイトから100m以上隔離をとること。

以上のような選定条件を踏まえ、調査位置を選定した。

### (3) 台船の曳航

作業足場の移動には、押船(プッシャー)を使用した。これは操舵により台船が振られることを極力押さえるためである。

航路上には流木止め網場があり、網場には通船ゲートが付いている。5m程度の通船であれば支障なく通過できる状態であるが、作業台船は10m四方の大きさで、通船ゲートを通過することはできない。したがって、ダム管理者と協議を行い、図-3

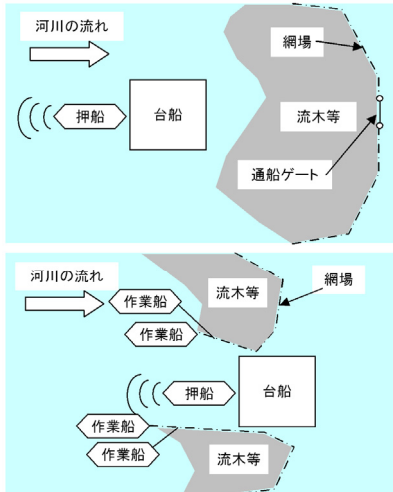


図-3 台船の曳航状況

に示すように作業船4隻で流木等がダムサイト側へ流出しないように、網場を調節しながらゲートを大規模に開放し、作業台船を移動させた。

### (4) 改良したフロート台船の特徴

調査に使用したフロート台船の概念図を図-4に示す。

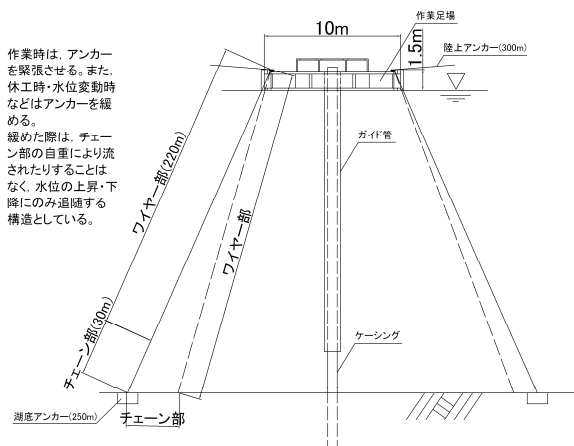


図-4 フロート台船概念図

フロート台船の特徴は、次のとおりである。

①アンカーは、水位変動に追従できるようにワイヤーとチェーンの二段構造とした。作業時には緊張させ、停工時にはチェーン部分を湖底に自重により沈む構造とし、水位変動に追従できるように改良した。

②ガイド管は台船に溶接接合し、台船から50m程度ぶら下げた。地盤に建て込まないことで水位低下した場合でも座屈などの影響は回避でき、溶接接合することで掘進中の振動等により、ガイド管が落下することを防止する役割を果たした。

③ケーシングは、必要数地盤に挿入するが、ケーシングバンドなどで固定せず、フリーな状態を保持した。水位低下すれば、翌朝にはケーシングがステージよりも突出するためケーシングを切る作業を行う。このように日々の水位変動に対して継ぎ足しを行い調整した。

④通常、スパッド台船の作業ステージは、水面と縁切りした形となるため、開口部も十分に利用することができる。しかし、今回の場合では作業ステージは水面と接しているため、利用できない状態であった。このため、開口部に台座を設置し、1.5mのクリアランスを設け、作業の効率化を図った。

これらのフロート台船に施した改良により、日々の水位変動に対応することはもちろんであるが、風や水流などの外力に対してもフロート台船が受ける水平方向の挙動に対してもある程度許容できることが判った。

### (5) トラブルとその対処

台船を所定位置に曳航し、アンカーを投入したところアンカーが効かず、引き上げたところワイヤーに沈木がからみついていた。沈木の存在は、NMB測深の結果では把握できておらず、想定外の事態となった。

対処としては予備ワイヤーで陸上側にもアンカーをとり、湖底アンカーは何度か打ち直しを行い、台船を固定した。

## 5. おわりに

当初設計数量は100mであったが、湖底面より37mで元河床に達し、掘止めとなった。この調査手法で100mまで到達できるか実証することができなかつたが、湖底面から40m程度の掘進が可能であることが確認できた。

公共事業のあり方が“物を造る”から“物を守る”へ移行しつつある昨今、既設ダムの利水が見直されるケースが多くなるものと思われる。今回、この調査手法を紹介し、業界全体に水平展開することでより安全で確実な調査手法の確立がなされることを期待したい。

また、この業務を担当し、無事故・無災害で現場を終えることができたことに関係各位に感謝するとともに、この貴重な経験を今後、様々な業務に活かしていきたい。

### 《引用・参考文献》

- 1)財団法人ダム技術センター：多目的ダムの建設,H17.6
- 2)全国地質調査業協会連合会編：ボーリングポケットブック, pp.172, 2003.8