

### ダム湖工事用構台架設の大幅な合理化技術の開発と実用化

国土交通省		原田 隆史
清水建設(株) 正会員	○朝山 順一	
清水建設(株) 正会員	加瀬 俊久	
清水建設(株) 正会員	大貫 浩幸	
清水建設(株) 正会員	芳岡 良一	
(株)横山基礎工事	横山 弘介	

#### 1. 開発の背景 ～ 安全な構台構築を目指して ～

昨今、既設ダムの機能を向上させる再開発工事の計画が相次いでおり、工事の特性からダム湖への工事用構台の架設が不可欠である。従来の構台架設工法である LIBRA 工法は、てんびんのように吊り合いをとりながら工事用構台を手延べ式で構築する工法である。ダム湖などの湖面の栈橋構築においては、山岳地帯と異なり、水平継材およびブレース（以下、まとめてブレース材と称する）を水中で潜水士が鋼管杭に連結している。ダム再開発事業では、ダムを運用しながらの工事となるため、大水深かつ視界不良（視程約 50cm）であることが多く、施工の安全性と効率化の一層の向上のために潜水士による水中作業を大幅に削減すること求められていた。

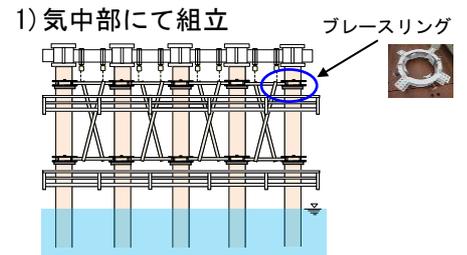


写真-1 ダム湖構台構築作業状況

#### 2. 開発した技術の概要 (LIBRA-S 工法)

筆者らは、LIBRA 工法による栈橋構築方法をベースに、ユニット化したブレース材を気中で組立て、その後水中にスライドすることで、ブレース材の取り付け作業の多くを気中で行う LIBRA-S 工法を新たに開発した。図-1 に LIBRA-S 工法の基本概念を示す。施工手順は次のとおりである。

- 1) 気中でブレースリングとブレース材を仮組立て
- 2) 水中へのスライド移動（降下）
  - 1)、2)を所定段数繰り返す
- 3) ブレースリングを鋼管杭に本締め、水中設置完了
- 4) 最上段ブレース材組立て



#### 2) 水中へのスライド

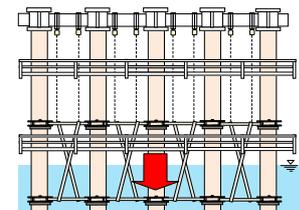


図-1 LIBRA-S 工法の基本概念

#### 3. LIBRA-S 工法を実現するためのブレースリングの開発

打ち込まれた鋼管杭群には施工による鉛直誤差が存在する。先組したブレース材をスムーズにスライドさせるためには、鋼管杭の打込み誤差を吸収する必要がある。この役目をブレースリング（写真-2）の構造で対応することとした。従来の LIBRA 工法においては、ブレースリングの内径は鋼管杭の外径と同等であり、潜水士がブレースリング毎に杭にボルトで固定し、ブレースリングと鋼管杭の接触面の摩擦力で構台の上



写真-2 開発したブレースリング

キーワード：仮設構台、ブレースリング、潜水作業

連絡先：〒797-1505 愛媛県大洲市肱川町予子林 25 清水・安藤ハザマ特定建設工事共同企業体

載荷重を杭に伝える構造である。杭の施工誤差に対しては水平継材のボルト位置を長孔とすることで調節していた。今回、LIBRA-S 工法においてもブレースリングの鋼管杭への固定方式をボルトによる締め付けとするもののブレースリングの内径を杭の外径より大きくし、片側最大 12cm（設計位置±6cm）の誤差を吸収できるようにした。その結果、水深 40m の場合、鋼管杭鉛直精度が 1/300 まで対応可能とした。開発したブレースリングを鋼管杭へ固定する方法としては、写真-2 に示すように、ボルト先端に押え板を取り付け、面摩擦で鋼管杭に固定することとした。

**4. スライドテストを繰り返し、技術を確立～**

打ち込まれた鋼管杭群には施工による鉛直誤差が存在する。先組したブレース材を如何にスムーズにスライドさせることができるかが開発のポイントであり、ブレース材を気中で組立て水中にスライドさせる技術は過去に例がなく、様々な実験を繰り返すことで安定してスライドさせる技術を確立した。施工方法の確立に向けた試行錯誤の繰り返しが一番苦労した点である。多くの確認実験および実物大の施工実験を繰り返し、主にブレースリングの形状を何度も改良し、今回の技術を確立させた。

**5. 開発の効果～鹿野川ダム再開発工事に導入**

鹿野川ダム工事中用構台設置工事の構台構築に LIBRA-S 工法を実適用した。図-2 に適用した構台全体平面図と LIBRA-S 工法による施工状況を示す。

【経済性】：本技術は従来の LIBRA 工法による構台架設に比べて、構台架設作業全体で潜水作業を 55%低減でき、工事中用構台施工の工期を最大 20%短縮（ブレース材 8 段の場合）できる。ブレース材の施工コストは、大規模な工事中用構台の施工を行う場合、従来の LIBRA 工法に比べ、最大 15%低減可能となる。

【汎用性】：本工法は、作業用足場、電動チェーンブロック、ブレース材、ブレースリングなど簡易な設備で施工可能であり、特殊な設備は必要としない。使用する部材や構台の構造形式は従来と同等で調達は容易であり、適用範囲もダム湖だけでなく、河川内や港湾などでの作業構台の架設工事にも適用できるので汎用性は高い。

【安全性】：視界が確保されない（視程 50cm 程度）ダム湖内において、ブレース材の取付け作業を、一部材毎に水中で行うのではなく、気中の安定した足場上でまとめて組み立ててスライド設置することで、従来工法に比べて潜水作業を 55%低減できるため、大幅に危険作業を低減できる。ブレース設置の作業手順を単純化できることにより、不安全行動の防止効果が大きい。

以上



図-2 鹿野川ダム再開発工事仮設構台全体平面図と LIBRA-S 工法による設置状況