

ダム用自動式型枠の開発

小室 一夫*
Kazuo Komuro

西 保***
Tamotu Nishi

道広 正典**
Masanori Michihiro

西田 徳行****
Tokuyuki Nishida

現在のダム用型枠は施工速度、経済性などほゞ満足できるものになっているが、建設省ではスライド時の宙吊り作業の危険性が高いほかの問題点が残っており、また、一層のダム合理化施工を図りたい等の理由で、昭和61年度の技術評価制度の研究課題に「ダム用自動式型枠の開発」をあげた。

当社でもこれに応募し、全国のダム工事経験者ほかから自動型枠案を募集し、その中から一つを選んで、機材部平塚製作所、技術研究部が中心になって開発中である。

1. 型枠システムの概要

自動型枠システム案として、17案があった中から、Fig. 1 に示す案を採用した。

この案は、パネル上下端に着脱可能なピンを取付けたパネル2枚を上下に配置し、ピンの着脱、上下パネルの折畳み・開き作業の繰り返して型枠を上昇させるものである。作業手順は Fig. 2 に示すとおりである。

2. 型枠の主な機能と機構

自動化した主な型枠の機能は

- 1) シーボルト取外し
- 2) 型枠はく離
- 3) 型枠上下パネルの折畳み・開き
- 4) 上下パネル結合ピンの着脱
- 5) パネルの姿勢制御

で、夫々の機構および性能を Table 1 に示す。

なお、シーボルト取り付けについては、Fig. 2 ⑦に示すとおり、堤内側で安全に手作業で取付可能であるため自動化を図らなかった。

3. 工場内試運転

型枠の工場内試運転は、Photo 1 に示すように、型枠

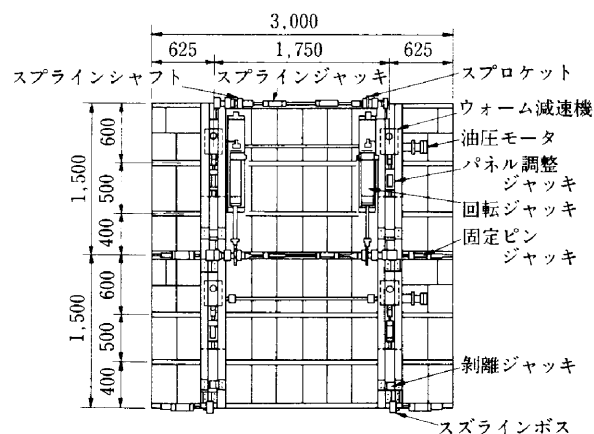


Fig.1 西松式ダム用自動式型枠（正面図）

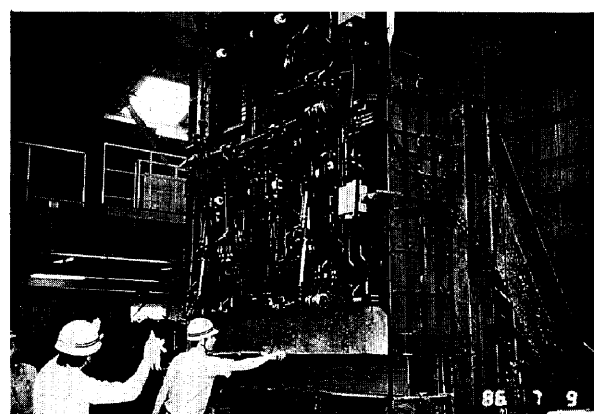


Photo 1 工場内試験運転状況

を受台に鉛直に据え付け、

- 1) 型枠の耐荷力・剛性の確認
- 2) 各機能およびサイクルタイムの確認
- 3) コンクリート表面の確認

を目的に実施した。

- 1) 型枠の耐荷力・剛性の確認

西松式ダム用自動式型枠は、2枚のパネルをピン結合したものであることから、パネル自体の強度・剛性とピンの強度・剛性が型枠の耐荷力・剛性を知る上で問題となる。そこで、変位計を型枠に設置しジャッキによる加圧試験を行った結果、強度については、パネル、ピンとも問題がなかった。剛性については、パネル自体の剛性には問題なかったが、ピンの剛性が不足していたこととピン～ボス間の遊間のため変位量が計算値より大きかった。

- 2) 各機能およびサイクルタイムの確認

工場内試運転の結果、折畳み機構にトルク不足などの若干の問題点が判明、ジャッキ取替等の対処を行って、各機能がほゞ満足できる結果を得た。各機能のサイクルタイムは、(1)シーボルト取外し 数10秒 (2)型枠はく

*機材部平塚製作所長

**機材部平塚製作所係長

***技術研究部土木技術課係長

****技術研究部本技術課

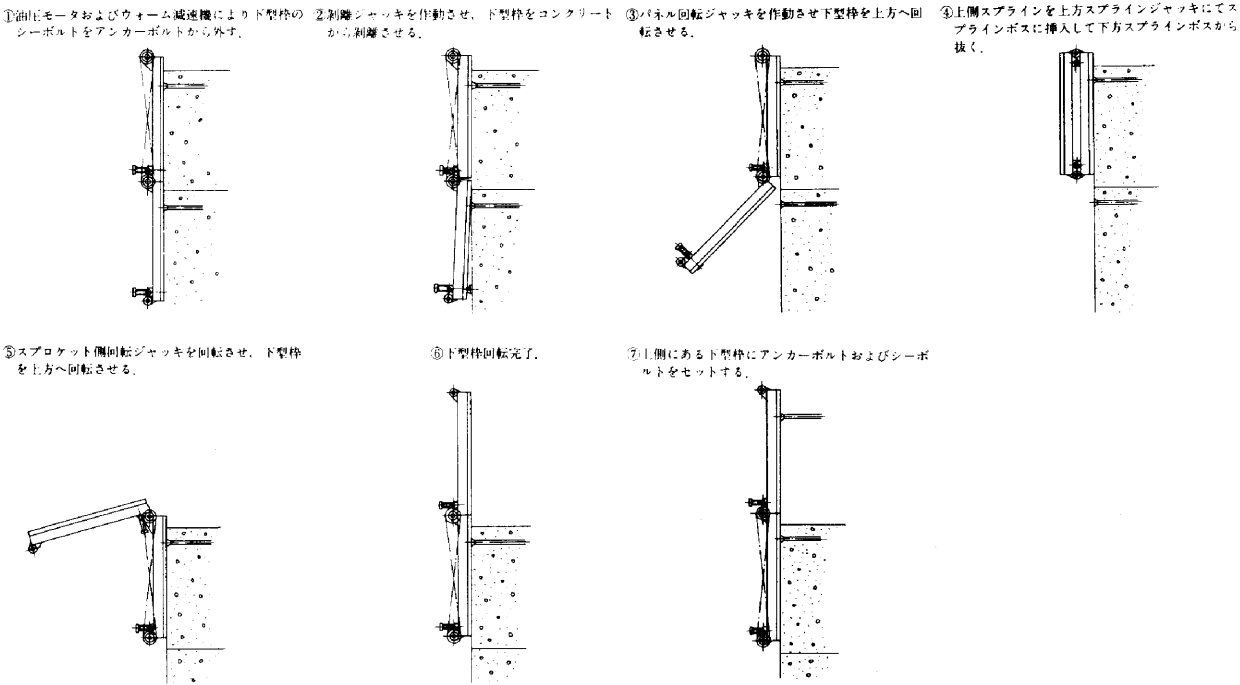


Fig.2 リフトアップ動作手順

Table 1 西松式ダム用自動型枠の主な自動化機能項目と機構、性能

機 能	機 構	性 能
シーボルト取外し	シーボルト～回転ロッドをウォームギヤを介して連結し、回転ロッドを油圧モーターで駆動させる。	油圧モーター：S-07DA2-II（定格圧力120kgf/cm ² ，出力10kgf・m） シーボルト回転トルク：25kgf・m
型枠剥離	面板の一部に油圧ジャッキを取り付ける。	油圧ジャッキ：4.1tf×2台/パネル，ストローク6cm
型枠上下パネルの折畳み・開き	上下パネル結合ピンにスプロケットを取り付け、これをチェーンドライブする。チェーン駆動は油圧ジャッキ。	油圧ジャッキ7.2tf×2台（上下パネル兼用） ストローク 28cm
上下パネル結合ピンの着脱	上下パネルにスプラインピン、同ブッシュを装着、スプラインピンの出し入れによって着脱する。スプラインピンの出し入れ駆動は油圧ジャッキによる。	スプラインピンφ65mm，ℓ=380mm 油圧ジャッキ2.6tf×2台/パネル，ストローク9cm
パネルの姿勢制御	シーボルトを油圧ジャッキを介してパネル本体の取り付けアンカーボルトを反力にしてパネルの位置微調整を行う。	油圧ジャッキ2.6tf×2台/シーボルト
動力源	A，Bパネル全油圧機器兼用の動力源	11kw，油圧350kgf/cm ² ，吐出量16.5ℓ/min
コントロールユニット	全機器の作動制御	

離 2～3秒 (3)型枠上下パネルの折畳み・開き 2～3分 (4)上下パネル結合ピンの着脱 数10秒 (5)パネルの姿勢制御 2～3秒/cm 合計 4～5分であった。測量、ロスタイム、姿勢微調整作業などを考慮してもかなり施工速度向上が期待できる結果であった。

3) コンクリート表面の確認

実際にコンクリートを打設し、コンクリート表面を観察した結果、良好であった。

4. おわりに

昭和61年11月現在、型枠1基を制作し工場内試運転及

び四国（支）桐見ダムにおける現場試運転を完了し、これらの結果をもとに、必要な改良を加えて、更に2基を製作中である。今後の予定としては、昭和62年6～7月に型枠3基で白水川ダム（東北（支）東根（出））での本実験を実施、同8月末に報告書を提出、評価を受ける予定である。今回の報告は、開発途中と云うことで、概要報告にとどまったが、本実験終了後、詳細な報告を行う予定である。

最後に、自動型枠案に応募下さった方々、現場試運転に御協力いただいた桐見ダム関係各位に、この紙面を借りて謝意を表す。