

コンクリートダム下流面への自動スライド型枠の適用実績

鹿島建設(株) 正会員 ○尾口佳丈 岡山 誠 福井直之 中村元郎
渡部貴裕 和田 篤 橋本亮馬

1. はじめに

石狩川水系幾春別川上流の北海道三笠市に位置する桂沢ダムは、北海道開発局で最初に建設された多目的ダム（昭和32年完成）である。本工事では、堤高63.6mの桂沢ダムを11.9m嵩上げすることにより、洪水調節機能、水道用水および工業用水の供給機能を増強する。標準断面を図-1に示す。この新桂沢ダムは直轄ダムとしては初めてダム軸を同じくして11.9mの嵩上げを行う再開発ダムである（写真-1）。

本工事において堤体コンクリート下流面の型枠の一部に、「自動スライド型枠（写真-2）」を採用した。この「自動スライド型枠」は、油圧ジャッキによるセルフクライミング装置と、電動モータを動力とした大型鋼製型枠の自動脱枠・水平移動機構を組み合わせることにより、一連の型枠スライド作業を全自動化させるものである。自動スライド型枠を適用することで、クレーン作業が不要となり、ダム工事における型枠スライド作業の生産性と安全性の向上が図れた。本報文では、自動スライド型枠の適用実績について述べる。

2. 従来のスライドと自動スライドの比較

従来工法による型枠のスライドは、一般的に堤体打設面にラフテレーンクレーンを配置し、クレーンによる揚重作業にて鋼製型枠のスライドを実施している。その際、とび工（型枠大工）、クレーンオペレータ等の特殊作業員を含めて、一連のスライド作業に5名の作業員を要する。また、高所からの墜落転落災害の発生要因となり得るため、型枠端部での作業の頻度が多くなる。さらに、打設面にラフテレーンクレーンが配置されているため、他の作業を並行して行うことができない。

自動スライド型枠は、写真-3に示す電動モータとジャッキを用いて型枠の脱枠と水平移動を行い、油圧ジャッキによるセルフクライミング装置で大型鋼製型枠をスライドさせる。また、1人の作業員がタブレット端末を操作することで全ての作業を行うことが可能であるため、とび工（型枠大工）、クレーンオペレータ等の特殊な作業員が不要となる。また、足場が躯体に常に固定されているため、高所でも安全に作業が可能となる。さらに、堤体打設面に配置するクレーン作業がなくなるため、並行して次の打設準備作業を行うことができる。このように、自動スライド型枠工法は、これまで従来工法で行っていた脱枠・スライド・セットの一連の作業を全て自動で行えるため、生産性向上を図ることができる。

キーワード 自動化, 生産性, スライド, 大型鋼製型枠, 自動スライド

連絡先 〒060-0002 北海道札幌市中央区北二条西四丁目 鹿島建設(株)北海道支店 TEL011-231-6652



写真-1 施工状況（2018年10月末）

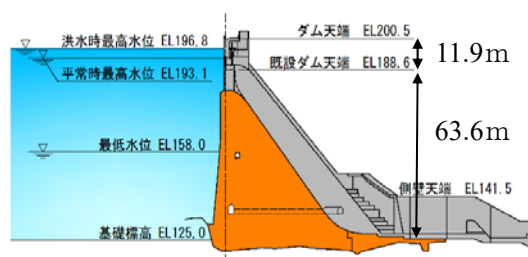


図-1 新桂沢ダムの標準断面図

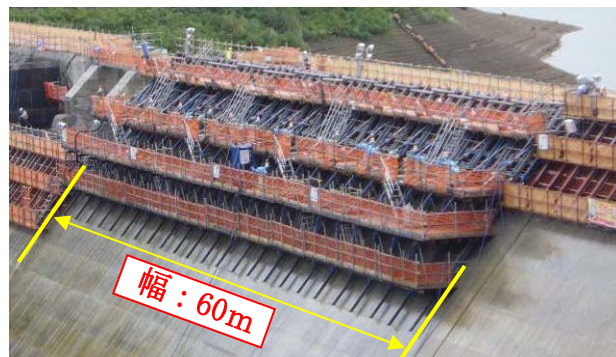


写真-2 自動スライド型枠の全景

3. 自動スライド型枠の適用

自動スライド型枠の外観図を図-2に示す。自動スライド型枠は大型鋼製型枠と作業足場（以下、プラットフォーム）からなり、油圧ジャッキによるセルフクライミング装置、電動モータおよびジャッキ等の機械はプラットフォームに組み込まれている。

自動スライド型枠の設置は、堤体打設範囲の4BL分（1BL：幅15m）の幅60mを対象とした。幅60mの自動スライド型枠は、電動モータとジャッキを12基使用し（1BL当たり3基）、大型鋼製型枠の脱枠・セットの際にジャッキを、水平移動の際に電動モータを使用する。

自動スライド型枠の施工フローを図-3に示す。図の施工フローに従い、幅60mのスライドを計4回実施した。自動スライド型枠のスライド作業に要した施工時間を表-1に示す。回数を重ねるごとに、操作する作業員の熟練度が向上し、最終的には、初回の約6割程度まで施工時間を短縮することができた。

電動モータとジャッキによる脱枠・セットおよび水平移動については、1人の作業員がタブレット端末を操作することで作業を行い、スライド型枠のクライミングにおいても、操作者1人でスライド作業を実施することができた。

従来工法によるスライドと自動スライドの作業時間と作業人工の比較を表-2に示す。その結果、従来工法によるスライドに比べて作業時間が約半分となり、作業人工も大幅に削減することができた。これにより、作業時間の短縮および作業人工の省力化が実現でき、型枠スライド作業における生産性を向上することができた。さらに、より安全な作業を行うことが可能となった。

4. まとめ

本工事は、供用中のダムにおける施工であり、下流面型枠の一部に「自動スライド型枠」を採用した。その結果、概ね正常に動作することを確認し、型枠スライド作業の作業時間、作業人工ともに削減し、生産性向上を実現することができた。

今後、さらにシステムに改良を加え、作業時間の更なる短縮を図り、生産性および安全性を向上させ、ダム現場における「自動スライド型枠」の全面適用を目指していく。

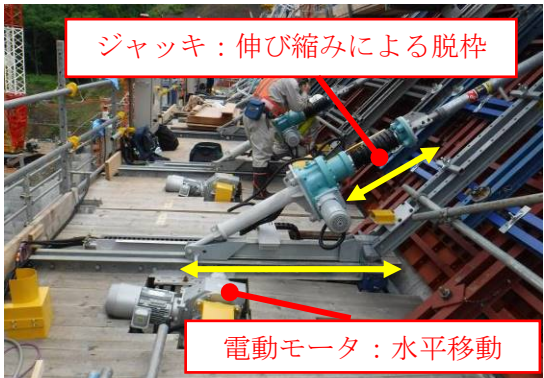


写真-3 電動モータおよびジャッキ

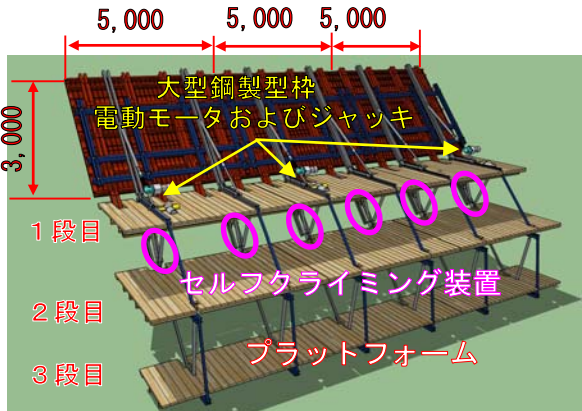


図-2 自動スライド型枠の外観図

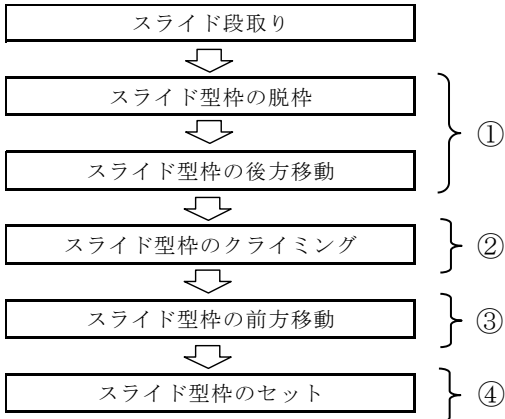


図-3 自動スライドの施工フロー

表-1 自動スライドの施工時間

施工手順		施工時間(h)			
		1	2	3	4
①	脱枠・移動	1.0	0.2	0.2	0.2
②	クライミング	3.0	3.5	2.3	2.0
③	型枠のセット	1.5	1.0	1.0	1.0
④	調整・固め	1.5	1.5	1.5	1.0
合計時間		7.0	6.2	5.0	4.2

表-2 従来工法と自動スライドの比較

	従来工法 4BL分：幅60m	自動スライド 4BL分：幅60m
作業人工	5名	1名
作業時間	8.0h	4.2h