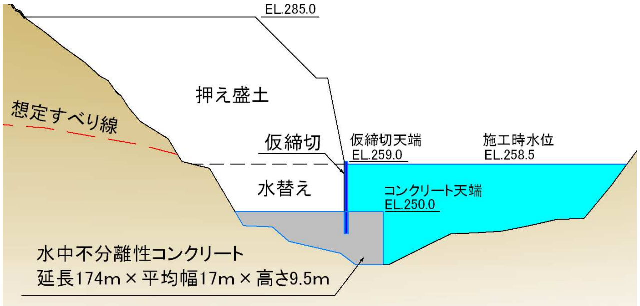
ダム湖内における水中不分離性コンクリートの大規模施工

鹿島建設㈱　正会員　芦田　徹也
鹿島建設㈱　正会員○森田　真幸
鹿島建設㈱　秋山　真吾

１．はじめに

大滝地区地すべり対策工事は、大滝ダムのダム湖を貯水した場合、斜面の安定性が低下するため、実施する工事である。対策工の押え盛土は、その基礎部がダム湖内となる。そのため、押え盛土の施工には、ダム湖内を浚渫し、水中不分離性コンクリートにて置換えを行い、さらに鋼管矢板による仮締切を設置し、締切内部を水替えする必要がある。（図－１参照）



図－１　地すべり対策工断面図

本報では、過去に例のないダム湖内における 24,900m^3 の大規模水中不分離性コンクリートの施工実績について報告する。

２．コンクリートの配合・製造方法

表－１にコンクリートの仕様、表－２に配合を示す。本工事では、施工時期が２月から８月と気温が著しく異なるため、室内試験よりコンクリートの温度に応じた配合を決定した。

水中不分離性コンクリートは、ベースコンクリートを市中プラントで製造し、施工箇所に運搬後、現場内にて水中不分離性混和剤および流動化剤を添加・撹拌し、製造した。なお、水中不分離性コンクリートの撹拌は実機試験により品質を確認し、４m^3 トラックミキサによる撹拌（撹拌時間 150 秒）とした。また、水中不分離性コンクリートの打込時間についても同様に実機試験を行い、表－１の仕様を満足できる許容時間から、表－３に示す打込時間を設定した。

表－１　水中不分離性コンクリート仕様

設計基準強度 (N/mm^2)	水セメント比 (%)	スランプフロー (cm)	粗骨材寸法 (mm)	空気量 (%)	セメント種別
24	55	50±3	25	4.5以下	高炉B種

表－２　水中不分離性コンクリート配合

コンクリート温度	種別	S/a (%)	単位量(kg/m3) W	C	S	G1	UWB	UWB-M (L/m3)	AE C×%
－	示方配合	39.0	232	437	611	947	2.16	8	
5～27℃	ベースコンクリート	39.0	202	437	611	947	－	－	－
	現場添加		30	－	－	－	2.16	8	－
27～30℃	ベースコンクリート	39.0	207	437	611	947	－	－	－
	現場添加		25	－	－	－	2.16	8	－
30～33℃	ベースコンクリート	39.0	207	437	611	947	－	－	0.8%
	現場添加		25	－	－	－	2.16	8	－

UWB：水中不分離性混和剤（水溶性セルロース系），UWB-M：流動化剤（メラミンスルホン酸系）
AE：AE減水剤遅延形Ⅰ種（オキシカルボン酸系）

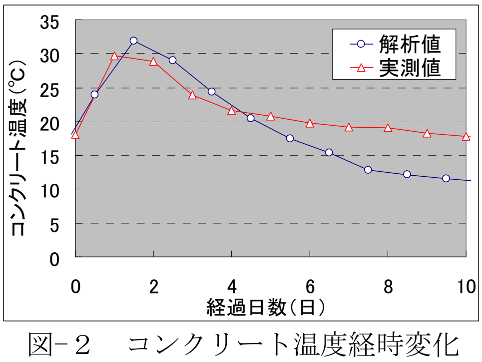
表－３　打込時間

項目	気温条件	打込時間（時間）
ベースコンクリート製造～荷卸し完了	全て	1.5時間以内
混和剤現場添加～打込完了	25℃以下	1.5時間以内
	25℃を超える場合	1.0時間以内

３．施工方法および実績

（1）打設リフトスケジュール

打設リフトスケジュールは、温度応力解析の結果より、1ブロックを延長 15m高さ 1.0m（一部 0.5m）で設定した。なお、今回の温度応力解析は、ブロックの大きさが延長 15m幅 17mであるため、二次元ＦＥＭで実施した。図－２に打設直後のコンクリート温度の経時変化を示す。最高温度到達時までは、解析値と実績値が比較的一致しているが、温度下降時は若干の開きが見られ、これは隣接ブロックの硬化熱が影響を及ぼしているものと考えられる。



図－２　コンクリート温度経時変化

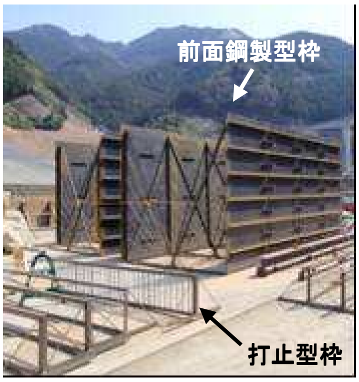
キーワード　水中不分離性コンクリート，現場添加，ダム湖，仮締切，組立式台船
連絡先　〒639-3543　奈良県吉野郡川上村大字大滝 944　鹿島建設大滝工事事務所　ＴＥＬ0746-53-2080

（2）仮締切および型枠

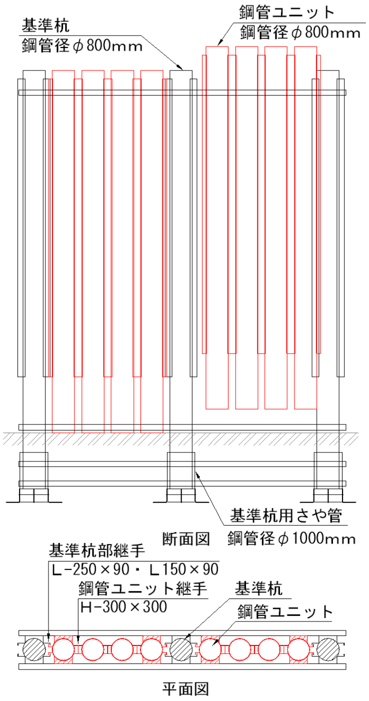
仮締切の構造概要図を図−３、施工状況を写真−１に示す。仮締切の施工順序は、基準杭用さや管をコンクリート上に固定し、さや管内部に基準杭を設置する。さや管と基準杭の隙間を水中不分離性モルタル（水中不分離性コンクリートから粗骨材を抜いた配合）で充填し、鋼管ユニット下部までのコンクリート打設完了後、基準杭をガイドとし、鋼管ユニットを一括で架設する。ダム湖上での揚重作業は、組立式のフロート台船上に 100ｔクローラクレーンを搭載し、施工を行った。今回、仮締切継手部を工場製作しユニット化したことで、継手部の止水性の向上が図れた。

写真−２に本工事で使用した型枠を示す。ブロック間の打止めには、金網で製作した型枠（幅２ｍ×高 0.5～１ｍ）、ブロックの前面側には鉄板（ｔ＝3.2ｍｍ）で製作した鋼製型枠（幅６ｍ×高３ｍ）を設置した。

写真−１　仮締切施工状況



写真−２　型枠



図−３　仮締切構造概要図

（3）コンクリート打設

コンクリートの打設状況を写真−３に示す。コンクリートの打設は、定置式圧送ポンプ（最大前面圧力 22ＭＰa）を使用し、配管（φ125ｍｍ，最大水平換算距離約 200ｍ）で圧送し、施工した。水上部の配管はフロート上に固定した状態で、水面に浮かし、100ｔクローラクレーンで筒先を移動しながら、打設を行った。打設の施工実績は、32ｍ^3/ｈ（圧送ポンプ１台使用時）、日最大打設量 684ｍ^3（圧送ポンプ２台使用時）となっている。

打継処理は、水中不分離性コンクリートの場合、レイタンスの発生が少ないため、グリーンカットは行わず、潜水士によりハイウォッシャによる浮泥の除去のみとした。

写真−３　コンクリート打設状況

４．おわりに

本工事では、ダム湖内において仮締切の施工と並行し、約６ヵ月で 24,900ｍ^3 の大規模水中不分離性コンクリートの施工を完了した。水替え後、有害なクラックもなく、水中不分離性コンクリートの温度応力解析に基づくリフトスケジュールおよび製造管理の妥当性が確認できた。

写真−４　水替え完了

写真−５　水替え完了