

VI-39 プレキャスト監査廊工法の開発について — 部材および止水構造 —

日本コンクリート工業(株)新規事業推進部 石田明浩
小林英博
戸田建設(株)東京支店 成田忠良
王子ゴム化成(株)技術開発課 山口幹久

1. はじめに

ダムを施工する場合、堤体内には通常監査廊が設けられる。この監査廊は、工事中に基礎グラウチング等を行なう作業スペースとして、また、完成後の種々の測定・堤体および基礎の排水・ゲート操作等のスペースとして活用される。

従来より「合理化施工」をキャッチフレーズにしてきたダム業界では、RCD（ローラーコンパクトッドダム）工法の採用や自動型枠の開発など工期短縮の検討を種々進めてきたが、RCD工法が主流となりつつある最近では、従来工法で監査廊を施工すると堤体コンクリート打設工程に影響をおよぼし施工合理化の懸案になっていた。この様な問題を解決する工法として「プレキャスト監査廊工法」の開発に着手し、このたび実物大組立実験も終了したので報告する。

2. 工法概略

プレキャスト監査廊工法は、工場で製造したRCのプレキャスト部材を、堤体の所定位置に運搬設置し止水材を取付け後、部材相互をボルトにて締結し監査廊を構成するものである。

3. 部材形状

断面寸法や部材厚さ等の形状は、ダムの規模や監査廊位置、荷重条件等によって異なるが、標準的な形状を図-1に示す。なお、部材の標準的な長さは1m、重さは約6.5tである。

4. 応力条件の検討

1) 施工条件

①監査廊の周囲はRCDコンクリートを用いず、富配合コンクリートを用いる。従って、側壁部および上部の外力はコンクリートの振動締固めに使用するバイバックの重量（総重量8t）と、富配合コンクリート重量（単位容積重量 2.45t/m^3 ）とする。

②プレキャスト部材厚さは全て25cmとする。

③監査廊の周囲の富配合コンクリート打設はRCDコンクリートの打設に合わせて1リフト75cmとする。

2) 許容応力度

各材料の許容応力度を表-2に示す。

3) 検討荷重

部材の検討に用いた荷重は、上載荷重、プレキャスト部材自重、地盤反力、側圧グラウト注入圧および完成後の内部応力である。

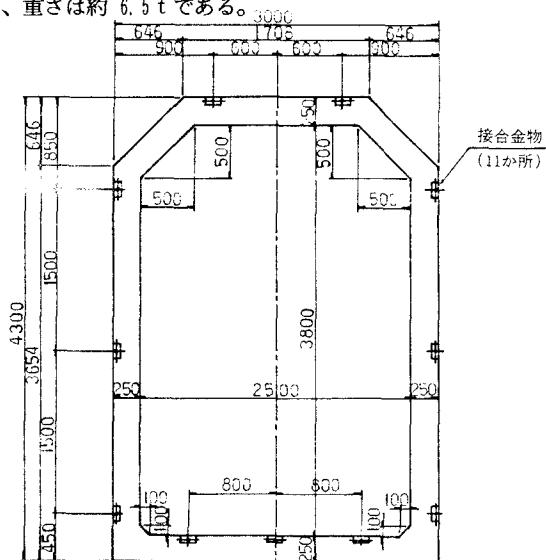


図-1 標準断面図

表-2 材料許容応力度

(kgf/cm^2)

	常 時			地 震 時		
	圧 縮	引 張	せん断	圧 縮	引 張	せん断
コンクリート (400kgf/cm^2)	140	—	5.5	280	—	8.3
鉄 筋 (SD30)	1800	1800	—	2700	2700	—

4) 応力条件検討結果

先に示す応力条件を用いて、断面力の計算を行った。計算の詳細は省略するが、計算の結果最も大きな応力が発生することが分かった下部グラウト注入時における断面力図を図-5に、断面力計算結果を表-3に示す。この結果、現在の断面形状で許容応力度を全て満足しており、プレキャスト部材の厚さを0.25mとすると必要鉄筋量はD-19が6本（単鉄筋として）となった。なお、鉄筋量を増加すれば、プレキャスト部材の厚さは0.20m程度までは薄くすることができる。

5. 止水性の検討

ダム堤体の上流面には湛水による水圧がかかり、万が一堤体にひびわれ等が発生した場合、監査廊にも湛水位に比例した水圧がかかる恐れがある。

このため、堤高が100mを越えるダムを想定し、グラウト圧も考慮して10kgf/cm²の水圧がかかった場合でも漏水しない止水構造を開発した。

1) 使用材料および止水構造

止水にはゴム系の止水材を用いるものとし、予備試験を行った結果、低膨潤型水膨潤性複合シール材の止水材を採用することにした。

各プレキャスト部材の妻側、部材と部材の接合部は溝を切った構造にする。このような構造にすることにより、厚さ10mmの止水材の厚さ方向に4.5mm圧縮され圧縮反力による止水性を持つようになる。通常はこの圧縮反力のみで十分な止水効果が得られるが、万が一部材間の目開きが大きくなった状態で接合部に水圧が作用した場合には水膨潤性ゴムが2倍の体積に膨潤し、漏水を防止する。

2) 止水実験結果

プレキャスト部材接合部を模擬した試験体に湛水位100mを想定した10kgf/cm²の水圧を作用させ、漏水の有無を確認した。行った試験は図-8に示す段階加圧試験と繰返し加圧試験の2ケースであるが、両試験とも実験中および実験後の漏水はなく、本止水構造の有効性が確かめられた。

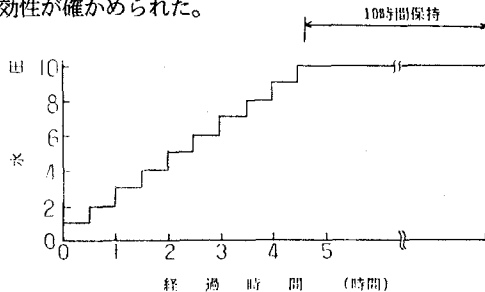


図-8 (a) 段階加圧試験結果

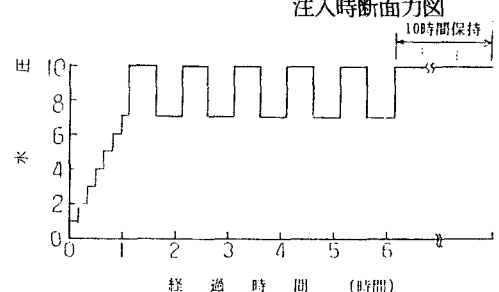


図-8 (b) 繰返し加圧試験結果

表-3 断面力計算結果（下部グラウト注入時）

項 目	記号	単 位	計 算 値
断 面 幅	B	cm	100.0
断 面 高	H	cm	25.0
鉄 筋 量	ΣA_s	cm ²	17.190
曲げモーメント	M	t・m	7.49
軸 力	N	ton	-1.26
せん断力	S	ton	16.95
コンクリート許容応力	σ_c	kgf/cm ²	280.0
鉄筋許容応力	σ_s	kgf/cm ²	2700.0
許容せん断応力	τ_s	kgf/cm ²	8.30
コンクリート応力	σ_c	kgf/cm ²	108.8
鉄 筋 応 力	σ_s	kgf/cm ²	2546.1
せん断応力	τ	kgf/cm ²	8.48
中 立 軸	X	cm	7.8

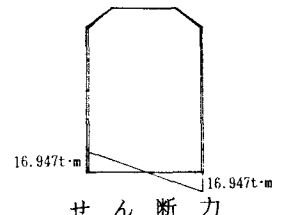
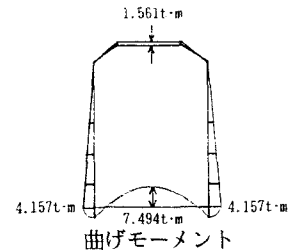


図-5 下部グラウト注入時断面力図

6. ま と め

本プレキャスト監査廊工法は、施工時のパイバック荷重に耐えること、部材間の接合部に充分な止水構造を有することなどが確認され、ダム施工において大幅な合理化に寄与できるものとする。