浦 山 ダ ム の 施 工

——施工機械設備と RCD 工法の概要——

石 橋 渉^{*1}・日 野 浩 二^{*2}

概 要 浦山ダムは荒川水系浦山川に建設中の堤高 156 m の多目的ダムで、完成あるいは工事中の重力式コンクリートダムとしては日本で 2 番目の高さを誇る。平成 6 年 5 月末現在、堤体積 190 万 m³ のうち、約 75 万 m³ の打設が終わり、コンクリート打設の最盛期を迎えている。本報告は第 1 報として、ダム施工に用いている施工機械設備と RCD 工法によるコンクリート打設の概要について述べたものであり、施工実績、コンクリート品質管理結果等については別の機会に報告するものとする。コンクリート打設に関する特徴としては、原料骨材、製品骨材をベルトコンベヤで輸送すること、RCD 工法によるコンクリート運搬にベルトコンベヤを採用したこと、上下流のレーン長 170 m を縦継目を設けずに施工すること、および 1 m リフト施工を実施していること等が上げられる。また、上下流監査廊にプレキャストブロックを採用し、放流管設置架台を設けるなど、将来への合理化施工へ向けた新たな施工法を採用している。

キーワード：RCD 工法、ベルトコンベヤ、リフト厚 1 m、プレキャストブロック、景観設計

1. はじめに

浦山ダムは荒川総合開発の一環として荒川水系浦山川に建設される多目的ダムで、堤高 156 m、堤体積約 190 万 m³ の重力式コンクリートダムである。

本体コンクリート打設には RCD 工法を採用し、日本で初めて 100 万 m³ 以上の RCD 用コンクリートの運搬にベルトコンベヤを用いて打設を行う。また、原料骨材から製品骨材の運搬まで一貫したベルトコンベヤシステムにより運搬を行うという特徴をもっている。

事業は洪水調節、流水の正常な機能の維持、および新規利水の開発といった目的をもっており、ダム建設と併せて、放流水を用いて埼玉県が発電を行う。

まず、昭和 47 年、建設省により実施計画調査が開始され、昭和 51 年 10 月に水資源開発公団が承継し、昭和 52 年度から建設事業に入った。

平成 2 年 3 月には本体工事に着手し、平成 2 年 10 月から平成 4 年 6 月までの約 21 箇月を要して、掘削量約 98.5 万 m³ の本体掘削を完了した。

一方、本体コンクリートは河床付近のコンソリデーショングラウティングの施工完了を待って、平成 4 年 8 月から打設を開始した。当初は河床付近の狭窄部の打設を行っていたが、平成 4 年 12 月からは RCD 工法による打設を開始した。さらに、平成 5 年 7 月からは 1 m リフトの RCD 施工に入り、現在に至っている。

平成 6 年 5 月末現在で EL. 302.5 m (ダム高で約 60 m) の打設が完了しており、コンクリート打設量は 750 000 m³ (本体 735 000 m³、減勢工 15 000 m³) で、

進捗率は約 40 % である。

本報告は、各施工機械設備の概要、特徴を紹介するとともに、RCD 工法によるコンクリート施工の概要について述べるものである。

2. 施工機械設備の概要

2.1 施工機械設備の配置

浦山ダムで使用する施工機械設備の配置図を図-1 に、フローシートを図-2 に示す。また、設備の一覧表を表-1 に示す。図-1 に示すように原石山が左岸最上流部に位置するため、ベルトコンベヤによる骨材輸送ラインは左岸側に配置されている。また、この骨材輸送ラインと並行する形で左岸工事用道路が走っており、原石山の廃棄岩はこの工事用道路を 11 t ダンプトラックにて、ダムサイト下流の土捨場まで運搬する。

2.2 一次骨材生産設備

一次プラントは、グリズリ、機械式振動フィーダ、ジョークラッシャ、ベルトコンベヤで構成されている。

原石山で採取された原石は 45 t ダンプトラックで運

写真-1 一次骨材生産設備

*1 いしばし・わたる／水資源開発公団 浦山ダム建設所
第一ダム工事課 課長

*2 ひの・こうじ／ 同上 係長

写真-2 二次骨材生産設備

搬され、目開き 900 mm の鋼製グリズリに投入される。

一次クラッシャはダブルトッグル型ジョークラッシャである（写真-1）。

ジョークラッシャによって最大粒径 300 mm 程度以下に破碎された原料骨材は、トリップ付ベルトコンベヤにより一次サージパイルへ輸送される。一次サージパイルの貯蔵量は約 17 000 m³ である。

一次サージパイルからの引出しは振動電動機式フィーダにより、原料骨材輸送ベルトコンベヤで二次サージパイルへと運搬を行う。

原料骨材輸送用ベルトコンベヤはベルト幅 1 050 mm で、ベルトコンベヤ 9 基により、一次サージパイルから

二次サージパイルまでの延長約 1 500 m を輸送する。

2.3 二次骨材生産設備

二次プラントのふるい分け設備は、振動電動機式フィーダ、一〜三次スクリーン、コーンクラッシャ、分級機等で構成されており、4 種類（150〜80 mm, 80〜40 mm, 40〜20 mm, 20〜5 mm）の粗骨材を生産し、ストックパイルに貯蔵する。

浦山ダムでは骨材洗浄設備としてドラムスクラバ（ $\phi 3\,000\text{ mm} \times L\,4\,500\text{ mm}$ ）1 台を設置し、表土に近い部分や風化の進んだ骨材はスクラバにより洗浄を行うが、深部の骨材についてはスクラバをバイパスさせ、洗浄しない乾式で骨材を製造している。

Construction of Urayama Dam —Outline of construction plant and RCD method—

By W. Ishibashi and K. Hino

Concrete Journal, Vol. 32, No. 9, pp. 66~75, Sept. 1994

Synopsis Urayama Dam is a multi-purpose dam of 156 m height being constructed in Urayama River of the Ara River System, and is the second height of Gravity-type concrete dam which is completed or being constructed in Japan. This paper mentioned to the outline of construction plant and concrete placement by RCD method. The characteristics for the concrete placement of Urayama dam are as follows. (1) All of materials from aggregates to RCD concrete are transported using belt conveyers. (2) Layer construction method without longitudinal contraction joints is adopted, and maximum layer length is 170 m. (3) In RCD method, a lift thickness of 1 m is adopted. This rationalized execution system which installs cross galleries by precast concrete blocks and installs trestle for the installation of outlet pipe, is adopted also.

Keywords : RCD method, belt conveyer, lift thickness 1 m, precast block, scene design

図-1 浦山ダム施工機械設備配置図

図-2 浦山ダム計画フローシート

ただし、三次スクリーンについては湿式を採用しており、20～5 mm の粗骨材は湿式で製造している。

再破碎設備は粗破碎用（二次破碎）と中破碎用（三次破碎）に分けて、それぞれ3台ずつのコンクラッシャ（マントル径1 650 mm）を配備している。

一方、製砂設備は電磁式フィーダ、ロッドミル、分級機、ベルトコンベヤ等で構成されており、最大粒径 20 mm の粗骨材を原砂として用い、4 台のロッドミル（φ 2 700 mm×L 4 500 mm）で粉砕し、製砂ビンに貯蔵する。ロッドミルは周辺への騒音対策を目的として硬質ゴムをミル内側に張り、衝撃音の緩和を図っている。

また、微粒分のより高い回収を目的に、分級機能の高いベルト式分級機を採用している。この分級機により

74 μm 以上の砂の回収率は 90 % 以上となっている。

製砂ビンは、砂の水切り時間 72 時間とコンクリート打設量をもとに、5 基（有効容量 1 450 m³/基）設置している（写真-2）。

2.4 製品骨材輸送設備

二次プラントで製造され、ストックパイルに貯蔵された粗骨材、および製砂ビンに貯蔵された砂は、振動フィーダ、カットゲートにより引き出され、ベルトコンベヤにより骨材調整ビン（粗骨材 4 ビン、砂 2 ビン）に輸送・貯蔵される。骨材調整ビンからは、コンクリートの打設状況に応じて適宜コンクリート製造設備内の受材ビンに輸送される。

輸送ベルトコンベヤは幅 1 050 mm で、20 基のベル

表-1 機 械 一 覧 表

区 分	No.	名 称	規 格	数 量	摘 要
一 砕 次 設 破 備	1	グリズリ	目開き 900 mm	2 台	約 3 日分
	2	ジョークラッシャ	1 350 開き×1 850 幅	2 台	
	3	一次サージパイル	V=17 000 m ³	1 式	
輸 送	4	原料骨材輸送設備	B=1 050 mm	9 基	
	5	二次サージパイル	V=2 200 m ³	1 式	
ふ る い 分 け 設 備	6	スクラパー	3 000φ×4 500 L	1 台	
	7	分級機	ベルト幅 1 500 mm	1 台	
	8	一次スクリーン	2 400 W×6 000 L	2 台	
	9	二次スクリーン	2 400 W×6 000 L	2 台	
	10	三次スクリーン	2 400 W×6 000 L	2 台	
	11	分級機	ベルト幅 1 500 mm	2 台	
	12	二次破砕用分配ビン	V=150 m ³	1 基	
	13	コーンクラッシャ	マントル径 φ1 650	3 台	
	14	三次破砕用分配ビン	V=90 m ³	1 台	
	15	コーンクラッシャ	マントル径 φ1650	3 台	
製 砂 設 備	16	砂原料ビン	9φ×13.3 mH	4 基	
	17	ロッドミル	2 700φ×4 500 L	4 台	
	18	分級機	ベルト幅 1 500 mm	4 台	
製 品 骨 材 貯 蔵 お よ び 輸 送	19	150 mm～80 mm ストックパイル	V=4 500 m ³ (ロックラダー付)	1 式	約 4 日分
	20	80 mm～40 mm ストックパイル	V=4 500 m ³ (ロックラダー付)	1 式	約 4 日分
	21	40 mm～20 mm ストックパイル	V=3 000 m ³ (ロックラダー付)	1 式	約 4 日分
	22	20 mm～5 mm ストックパイル	V=3 000 m ³	1 式	約 4 日分
	23	砂貯蔵ビン	14φ×13.3 mH	5 基	
	24	製品骨材輸送コンベヤ	B=1 050 mm	20 基	
	25	調整ビン	14.0φ×13.3 mH 粗骨材→4 基・細骨材→2 基	6 基	
コ ン ク リ ー ト	26	コンクリート製造設備	4.5 m ³ ×2 台	1 基	4.5 m ³ 用 3.0 m ³ 用 4.5 m ³ 用 3.0 m ³ 用 4.5 m ³ 用 3.0 m ³ 用 4.5 m ³ 用 3.0 m ³ 用
	27	“	3.0 m ³ ×1 台	1 基	
	28	セメントサイロ	容量 1 500 t	1 基	
	29	“	容量 500 t	1 基	
	30	ロータリーフィーダ		1 台	
	31	“		1 台	
	32	スクリュコンベヤ		1 台	
	33	“		1 台	
	34	バスケットエレベータ		1 台	
	35	“		1 台	
給 水	36	コンクリート運搬	ベルトフィーダ B=1 800 mm ベルトフィーダ B=1 050 mm コンベヤ B=900 mm	1 基 1 基 1 式	
	37	骨材プラント用		3 台	
	38	骨材プラント用		4 台	
濁 水 処 理	39	ダムサイト用		3 台 4 台	
	40	骨材生産設備用		1 式	
冷 加 熱	41	ダムサイト用		1 式	
	42	冷却設備・加熱設備		1 式	
電 気	43	受変電設備	特高受電	1 式

写真-3 コンクリート製造設備

トコンベヤにより、延長約 2 300 m を輸送する。

ベルトコンベヤ乗継ぎ部は建屋で囲い、さらにホッパー部にはゴムライナを取り付けて、近隣民家への騒音低下を図っている。

また、夏期時の赤外線を防止し、骨材表面水の逸散を防ぐ目的から、FRP 製のフードを取り付けている。

製品骨材用ベルトコンベヤには輸送効率を高めるため、骨材の積載状況が検知できる流れスイッチを全基に設置している。

2.5 コンクリート製造設備

コンクリート製造設備はダムサイト左岸上流部に設置

し、二軸強制練りミキサ (4.5 m³×2 基, 3 m³×1 基) を配備している。コンクリート製造設備ではミキサ稼働時の騒音対策として、1.2 mm の垂鉛引鉄板に厚さ 3 mm の特殊配合ゴムを接着させ、プラントの外壁に取り付けているほか、吸音材として計量室および練混ぜ室の内装に厚さ 50 mm のグラスウールを張り付けている (写真-3)。

2.6 コンクリート運搬設備

コンクリート運搬設備は、主運搬設備としてベルトコンベヤ (B=900 mm)、雑運搬設備を兼ねた補助運搬設備として 9.5 t ケーブルクレーン (軌索式片側走行型) を配備している。

ベルトコンベヤの配置は図-3 に示すように、コンクリート製造設備の直下に設けたコンクリートの切出しを行うベルトフィーダ、3 本の水平コンベヤ、2 本の分岐コンベヤおよび堤体に設備したトレスルに取り付くシフトアップコンベヤから構成されている。

ベルトフィーダは切出しゲートと、周波数変換装置によってベルト速度を調整することにより、打設状況に応じて供給量を変えられる構造となっている。

主コンベヤは水平コンベヤ、分岐コンベヤおよびシフトアップコンベヤから成っている。

シフトアップコンベヤは打設面の標高に応じて昇降で

図-3 コンクリート運搬ベルトコンベヤ配置図

き、 $\pm 18^\circ$ をカバーできる形式となっている。シフトアップコンベヤの昇降は、タワーの最頂部に取り付けた1モータ、2ドラムのウィンチにより、巻上げ・巻下げできるようになっている。

また、ベルトコンベヤにはFRP製赤外線防止フードを取り付けて直射日光によってコンクリート温度が上昇するのを防止しているほか、リターン側に洗浄設備を設けてベルト表面を湿潤化させることにより、付着モルタルの除去と供給コンクリートの品質の安定化を図っている。

さらに、骨材調整ビンからコンクリート製造設備内の受材ビンまでの骨材輸送、セメントの供給、配合別コンクリート練混ぜ等の作業を集中制御室で操作、管理するシステムを設けることによって、作業の効率化をはかっている。

2.7 濁水処理設備

濁水処理設備は、骨材製造設備とダムサイトの位置が2.5 kmと離れているため、2箇所に分けて配置している。

骨材製造設備付近に設置した濁水処理設備は、ふるい分け設備および製砂設備での骨材洗浄によって発生した濁水を処理する。主要設備は凝集沈殿装置として円形シクナ ($\phi 22\,000\text{ mm} \times H\,4\,700\text{ mm}$) 2基と、脱水装置フィルタプレス ($\square 2\,000\text{ mm} \times 120\text{ 室}$) 6台である。発生するスラッジはフィルタプレスによってトラック輸送が可能なケーキ状に処理して廃棄する。貯水池周辺が急峻で平地が少ないために沈殿池が設けられず、機械式処理設備を採用した。

ダム堤体から発生する濁水の処理設備は、ダム下流に設置しており、ポンプ圧送により処理設備まで送水する。

主要設備は凝集沈殿槽円形自立形シクナ ($\phi 17\,000\text{ mm} \times H\,4\,200\text{ mm}$) 1基と、フィルタプレス ($\square 1\,500\text{ mm} \times 70\text{ 室}$) 1台である。

2.8 給水設備

給水設備も骨材製造設備付近とダムサイト下流の2箇所に設置している。

骨材製造設備付近に設置した骨材プラント用給水設備は、濁水処理設備で上澄処理した水を再利用し、損失水量のみを河川から補給している。

ダムサイト用の給水設備は、給水地点が土砂流出の多い地点であったため、サンドセパレータを取り付けて、ポンプの損傷対策を行っている。

3. RCD工法によるコンクリート施工

3.1 施工概況

浦山ダムの河床部岩盤は下流勾配を呈しているため、

下流堤趾付近からコンクリートの打設を開始した。

EL. 237~238.5 mの堤趾掘込み部は減勢工から下流回りで11 tダンプトラックによるコンクリート運搬を行い、減勢工に設置した150 t級クローラクレーンを使用して3 m³ バケットによるコンクリート打設を行った。

EL. 238.5 mからは乗降架台を設置してダンプトラック直送による打設を行った。また、EL. 242 mからのバケットカーブ部は下流からのクローラクレーンによるバケットと、上流からのベルトコンベヤを通っての堤体内ダンプトラック運搬による同時打設を行った。

EL. 247 mからはRCD工法による75 cmリフト施工を開始した。当初は打設面が狭く、上下流に長いヤードであったため、コンクリート撒き出しにはD 5 Hクラスのブルドーザ1台を使用しての1リフト1ヤード施工であった。河床付近は狭く、EL. 260 mを超えた辺りから1リフト3ヤード分割施工に入った。

EL. 260.5 mからは主監査廊が入り、EL. 263.5 mからは右岸側15ブロックに上下流監査廊が入り、EL. 265 mからは左岸側12ブロックに上下流監査廊が入った。右岸側の16ブロックにはEL. 268.5 mから利水放流管を設置し、EL. 285.45 mからは取水塔を設置している。

一方、75 cmリフトによるコンクリートの品質を確認した後、EL. 266.5 mからはRCD工法による1 mリフト施工に移行した。

現在はEL. 302.5 m付近を打設中であり、打設面に存在する構造物は主監査廊、取水塔、ベルトコンベヤトレスル、エレベータシャフト、水位計、プラムラインであり、機械化施工であるRCD工法にとって最も構造物が少なく、施工機械設備の能力をフルに発揮した打設を実施している(写真-4)。

3.2 RCD工法の施工機械と施工仕様

以下に各施工機械の施工仕様を示す。

- (1) バッチャプラントで製造されたコンクリートはコンクリートの主運搬設備であるベルトコンベヤ上を通って堤体に運搬される。堤体上ではベルトコンベヤ先端部に2基の9 m³ ホッパとホッパ切換えを行うベルトフィーダが設置されており、運搬されたコンクリートはホッパ内に貯蔵される。ホッパの下には20 tダンプトラックが待機しており、コンクリートはダンプトラックに投入されて、打設場所まで運搬される。
- (2) コンクリートの敷均しにはD 7 HクラスとD 5 Hクラスの湿地式ブルドーザを併用しており、敷均し厚さは75 cmリフトの場合3層(26 cm $\times$ 3層)、1 mリフトの場合4層(26 cm $\times$ 4層)

写真-4 RCD 工法による施工状況

である。

また、敷均しの厚さはレーザレベルを用いて管理している。

- (3) RCD 用コンクリートの転圧は振動ローラ (SD-450) を用いて行い、転圧回数は試験施工の結果から、75 cm リフトの場合には無振動 1 往復、振動 5 往復、1 m リフトの場合には無振動 1 往復、振動 6 往復としている。また、転圧完了後は転圧面の平滑化およびローラのわだち消しを目的に章動ローラによる仕上げ転圧を 3 往復の仕様で実施している。
- (4) 打設面の養生は常時においては散水養生とし、12 月から 3 月にかけての冬期については発泡性ポリエチレンシートによる保温養生を行っている。また、夏期打設時の着岩部付近については、岩盤拘束によって発生する温度応力を低減させる目的から、河川水を使用しての流水養生を行っている。
- (5) グリーンカットは主として RCD 用高圧洗浄機コンクリート打設面処理機を使用しているが、アバットメント、構造物および型枠付近についてはポリリッシャおよび高圧ジェットを使用している。

3.3 ベルトコンベヤ運搬によるコンクリート打設
コンクリートの打設方法については、施工性、コンク

リート品質、経済性といった観点から比較検討した結果、ベルトコンベヤ工法が経済的に最も有利となり、採用を決定した。

経済性以外でベルトコンベヤ工法を採用した場合の利点として以下の点が上げられる。

- (1) コンクリート製造設備から堤体内までを直結しており、かつベルトコンベヤが固定されたものであるため、コンクリート運搬時の安全性が保障される。
- (2) 練り混ぜたコンクリートはそのままベルトフィーダを通り、ベルトコンベヤに乗るため、連続的かつ大量のコンクリート打設が可能である。
- (3) ベルトコンベヤ基礎はダムサイト上流の湛水池内に設置されており、施工機械設備基礎等の残骸は湛水後水没するために、ダム完成後の周辺環境に与える影響が少ない。
- (4) トレススル天端に設置したウィンチにより、ベルトコンベヤを昇降させることができるため、打設ごとにダンプトラック進入路を切り換えたり、設備を追加したりする必要がない。
- (5) 地形が急峻であり (50° 以上)、かつ大量のコンクリート打設を行う場合、インクライン、ダンプトラック直送、タワークレーン等を使用しての施工は難しく、また、天端以上の周辺環境を考慮す

写真-5 プレキャストブロック

ればケーブルクレーンの使用も問題が残るため、ベルトコンベヤ工法はより適した工法である。

3.4 RCD 工法による 1 m リフト施工

従来の RCD 工法では 75 cm リフト施工がほとんどであるが、浦山ダムでは工期が短縮でき、より経済的であることから、1 m リフト施工を実施している（平成 5 年 7 月より実施中）。

施工性、コンクリートの品質については事前にフィールドで試験施工を行い、10 t 級振動ローラを使用することにより 75 cm と同程度の品質の確保できることを確認している。

一般的に 75 cm リフトと 1 m リフトでは以下の点が異なる。

- (1) 75 cm リフトと 1 m リフトでは、1 m リフトのほうが打設面処理回数が 3/4 になり、処理費用が安価となる。
- (2) 1 リフトのコンクリート打設量が 75 cm リフトの場合に比べて 1 m リフトのほうが 4/3 倍となるため、日最大打設量を基にヤード分割を行った場合、ヤード数が増える。したがって、1 m リフトにしたからといって打設日数がそのまま 3/4 とはならない。しかし、左右岸の着岩部ヤードは平均打設量が増加するだけでヤード数は増加しないため、打設日数は変わらない。したがって、ダムコンクリート打設工期全体で考えた場合、75 cm リフトに比べて 1 m リフトのほうが打設日

数が減少する。

- (3) 岩盤拘束によって発生する温度応力を低減するためには、より短期間で打設を完了する方が有利であり、この温度応力対策上からも打上り速度の速い 1 m リフトのほうが優れている。

4. 浦山ダムにおける合理化施工

前章では RCD 工法によるコンクリート打設に関する施工概況、施工仕様および特徴を述べたが、本章ではコンクリートダム建設におけるこれからの合理化施工に向けて実施した新工法について述べる。

4.1 プレキャストブロック

浦山ダムではプレキャストブロックを上下流監査廊とエレベータシャフトに使用している。

上下流監査廊は堤体コンクリートの打設中、ほぼ同一標高で上下流に存在することになる。ということは、ある時期一斉に大工、鉄筋工を投入し、型枠作業、鉄筋組立て作業を行わねばならない。こうした作業時間の短縮と、さらには今後深刻化する作業員の高齢化に対して、熟練労働者に頼らない作業の簡略化を目的として、プレキャストブロック施工を採用した。

プレキャストブロックの採用にあたり、完成後の堤体内に働く応力状態を解析し、プレキャストブロックの表面にグリーンカット処理を施して堤体コンクリートとの接合面が打継面程度のせん断強度を確保することにより、プレキャストブロックと堤体コンクリートの構造的

図-4 利水放流設備標準断面図

図-5 ダム完成予想図

写真-6 利水放流管架台

写真-7 石積み擁壁

一体化がはかれることを検証している（写真-5）。

4.2 利水放流管設置架台

浦山ダムの利水放流設備としては、 $12 \text{ m}^3/\text{s}$ の取水能力をもつ選択取水設備と、 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流能力をもつ底部取水設備を配備している。図-4 に利水放流管標準断面図を示す。

従来のダムではこの利水放流設備の放流管を打設面に設置、組立てを行っていたため、1~2 箇月の打設休止を伴っていた。この 2 箇月に近い打設休止は打設日数、打設工期の増加につながる。一方、浦山ダムは世界にも類のない 170 m のレアー長を誇るダムであるため、温度応力によるひび割れ発生を防止するためにも長期間にわたる打設休止は避けたい。

以上の点から、この打設休止をなくすため、コンクリート打設に先行して岩盤上から架台を設置し、放流管を据えつける方法を採用した（写真-6）。

架台等構造物の存在により、架台付近のコンクリート打設の施工性は低下したが、中期打設休止がないためにひび割れ発生の危険性は低減し、工事完成までの全体で

考えれば工期短縮につながっている。

5. ダム景観を考慮した施工

5.1 ダム景観設計

近年、自然環境、生活環境に配慮した潤いのある生活空間の必要性が叫ばれる中、ダム建設事業も地域との密着、調和を図り、ダム貯水池周辺は将来の観光地、レクリエーションの場としての活用が期待されている。こうした趨勢のなか、浦山ダムも完成後秩父市内から一望できる都市型ダムであるため、秩父地域のシンボルとして周辺環境に調和したダム景観が求められている。

浦山ダムでは平成 5 年度に秩父市、荒川村住民を対象にアンケート調査を実施した結果、旧秩父橋をイメージしたダム景観設計を実施することになった（図-5）。

5.2 天端石積み擁壁

一方、ダムサイト左右岸天端には自然石を用いた乱組みによる石積み施工を行い、積み石の間には十数種類の植栽を施すことにより、周辺環境へ配慮した自然にやさしいダム作りを実施している。（写真-7）。

《図書案内》

炭酸化を受けたコンクリート構造物の判定マニュアル

A 4 判・42 ページ（カラー写真 6 ページを含む）

定価 4 500 円（税込）、会員特価 4 000 円（税込）／送料 300 円

●申込先：（社）日本コンクリート工学協会・管理課「書籍販売係」

〒102 千代田区麹町 5-7 TBR 708 号／電話（03）3263-1571（担当：宇野）

〈申込方法〉 書籍名・送付先を明記のうえ、前金（現金書留）にてお申込み下さい。