

武庫川流域委員会 委員 各位
武庫川流域委員長 松本 誠 様

整備計画目標流量の選定に関するメモ

平成 18 年 5 月 2 日
委員 佐々木礼子

【目標流量選定のポイント】

- ① 上下流のバランス(三田は 1/30 で改修済み)を優先する … 1/30
⇒整備計画に新規ダムを盛り込むことになる ⇒3,700 m³/s
- ② 平成 16 年の 23 号台風が流れる目標流量にする … 1/13
⇒台風 23 号時の甲武橋の実績流量 2,900 m³/s は河道でクリアーする ⇒2,900 m³/s
- ③ 将来の危険な雨を考える(2,900 m³/s を余裕で迎える) … 1/20
⇒河道で実現可能な最大限を考える ⇒3,300 m³/s
(災害時に大きな被害をもたらすボトルネック部分の引き堤・堤防強化 etc,)

【整備計画河道改修の整理】

ケース	築堤区間 天王寺川合流点より下流	掘込区間 天王寺川合流点～一後川合流点	掘込区間 一後川合流点～名塩川合流点
ケース 1	現状河道維持	局所的な低水路拡幅	工実計画河床+0.5m程度掘削
ケース 2	一部高水敷の掘削	高水敷の大規模掘削	工実計画河床まで掘削
ケース 3	高水敷掘削と局所的な引き堤	高水敷の大規模掘削	工実計画河床-0.5m程度掘削
ケース 4	全区間工実までの河床掘削	全区間工実までの河床掘削	工実計画河床-1.5m程度掘削

【目標流量の提案】

甲武橋地点の「目標流量 3,300 m³/s ・ 確率規模 1/20」を提案する。

〈解説〉

- ① 平成 16 年の 23 号台風の実績流量 2,900 m³/s を河道で負担し、安全に流すことを目指す。
⇒河道負担 2,900 m³/s
- ② 築堤(天井川)区間の資産密度の高い区域において、近年の環境影響からくる将来の危険な雨による災害を最小限にすることを目指し、ボトルネック部分を含む局所的な引き堤を整備計画に位置づける。
⇒河道負担 2,900 m³/s
- ③ 河川貯留施設(一部遊水地・既存ダム)を整備計画に位置づける。
⇒遊水地・既存ダム負担 400 m³/s

遊水地 C、青野ダム、丸山ダム、山田ダムを引用する

⇒既存利水ダムを超過洪水ではなく流量目標に盛り込む

①②③を合計すると目標流量は 3,300 m³/s となる。

遊水地C選定の理由：

- ・遊水地Cは、遊水地候補の中で最も下流に位置することから、面積は最も小さいが効果量は他の遊水地と比較すると大きい。
- ・遊水地候補の中では面積が小さいことから最も低コストで遊水地が実現できる。
- ・河川形態から遊水地Cは越流しやすい位置関係となっている。
- ・右岸で唯一ダム施設がなく流量の多い有馬川流域は豪雨が降りやすい地形をもち、さらに地質上の問題点から土砂流出も多い。このような問題点を軽減する意味で有馬川では何らかの河川対策が必要となる。しかし、有馬川に貯留施設を設けるような候補地は見当たらない。そのようななかで本川への影響を軽減するために遊水地Cは必要である。

青野ダムの活用：

- ・操作規則の見直しを行ない、治水用量を上げる。
- ・整備計画期間は堆砂容量を見込む。ただし、整備計画期間終了時にはチェックを行い、人口変動による利水の需要と供給の関係を精査し、今後の堆砂容量とのバランス調整を行なう。

丸山ダム：

- ・既に事前放流を行なっている。ゲートを改修し、さらに治水用量への転化を検討する。

山田ダム：

- ・三田市の水事情から、灌漑以外の水量の治水転用は可能である。
- ・ゲートの改修を行い、治水メインの多目的ダムに転用する。ただし、集水面積やダムの規模が小さいことから、対費用効果を十分検討する必要がある。

※利水ダムの治水転用については4月28日開催の流域各市利水ダム管理者とのヒアリングを踏まえている

一方、河川管理者側より当初掲げられていた、目標流量 $3,700 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1/30$ が絶対条件となる場合には、以下の提案をしたい。

- ① 整備計画に新規ダムを位置づけない。
- ② 新規ダムの代替として一部既存ダムあるいは遊水地を貯留施設として位置づける。
利水ダムの治水転用候補 … ・千苺ダムを治水メインの多目的ダムにする
・丸山ダム：前述
・山田ダム：前述
遊水地 … ・遊水地C：前述
- ③ 河道で $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ を安全に流す。

千苺ダムについて： ～土木遺産に再生・保存・自然再生を施し新規ダムに変える

- ・100年ダムであることから、耐震等の安全性確保の観点から堰堤の耐震補強を含めた安全性のチェックが必要な時期に達している。
- ・堆砂状況が、計画堆砂量の3倍以上に達していることから堆積土砂を撤去することが望ましい。
- ・8万世帯の上水が千苺のみに依存しているが、その他は灌漑メインである。

⇒8万世帯の予備水源を確保すれば湖水を抜くことが可能



千苺ダムの再生事業

堤体補強工事、導水路改修工事、水辺環境整備工事、を行い新規ダムに変わる自然豊かな多目的ダムとして再生する。

添付参考資料:布引ダム、新帝釈川発電所…土木学会誌より抜粋

自然と闘い、自然を守る

新帝釈川発電所建設工事

新谷康之

SHINTANI Yasuyuki

正会員

会誌編集委員（東京都建設局河川部計画課課長補佐）

広島県にある帝釈川ダムは、1924（大正13）年の完成以来、約80年を経過した中国電力(株)最古のダムである（日本最古は神戸市の布引ダム、本誌2004年2月号参照）。現在、ダム保全対策としての堤体の補強等とともに、ダムの未利用落差の有効活用を図るべく既存の帝釈川発電所に加えて、発電所および導水路の新設工事が進められている。現場周辺は地形変化の多い山岳地であるとともに、自然豊かな観光地であり、それゆえの厳しい制約の中で事業が進められている。工事を取り巻く厳しい制約とそれを乗り越

える工夫を取材した。本稿では紙面の都合上、ダム工事を中心に報告する。

名勝「帝釈峡」と帝釈川ダム

名勝「帝釈峡」は広島県北部にある比婆道後帝釈国定公園の中心的な観光地である（図-1、写真-1）。その周辺には石灰岩が広く分布しカルスト台地を形成している。石灰岩独特の高く切り立った断崖、帝釈川ダムのダム湖であり、龍の形をした「神龍湖」、春から秋にかけて運行される遊覧船、これらを取り囲む豊かな森林等が毎年70万人もの観光客を楽しませている。

このような環境の中で現在、ダム管理者である中国電力(株)によって、帝釈川ダムの保全対策、関連する新しい発電所およびダムから発電所までの導水路の整備が同時に進められている。具体的には、①帝釈川ダムの保全対策とし



図-1 案内図



写真-1 帝釈峡



図-2 事業位置図（上：イメージ図、下：平面図）

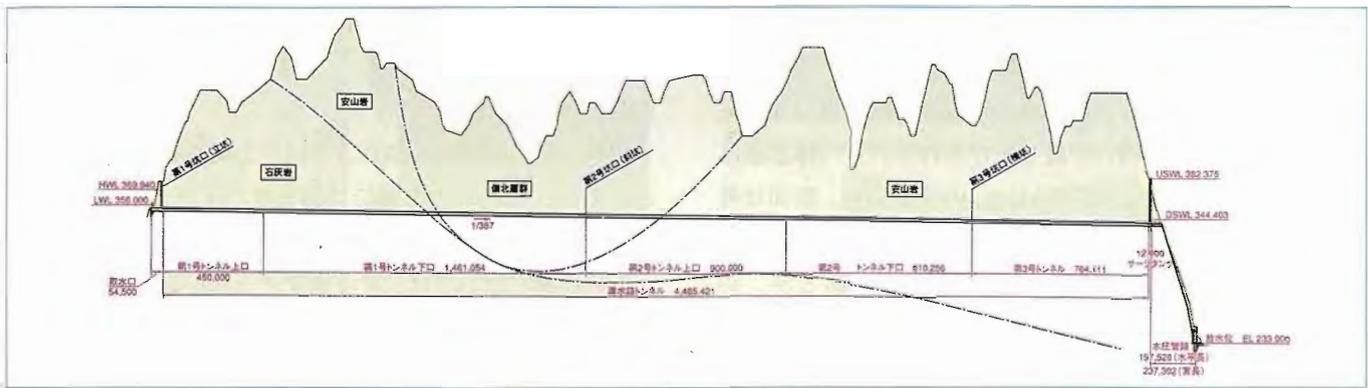


図-3 導水路縦断面図

表-1 新帝釈川発電所建設工事の概要

	整備前	整備後	
発電所名	帝釈川発電所	新帝釈川発電所	帝釈川発電所
水系・河川名	高梁川水系 帝釈川、福樹川	高梁川水系 帝釈川	高梁川水系 福樹川
発電方式	ダム水路式(帝釈川は神龍湖から取水)	ダム水路式(神龍湖から取水)	水路式
流域面積	213.2 km ²	120.0 km ²	92.0 km ²
最大出力	4 400 kW	11 000 kW	2 400 kW
最大使用水量	5.7 m ³ /s	10.0 m ³ /s	3.1 m ³ /s
有効落差	95.17 m	129.0 m	95.17 m

注) 発電方式について

①水路式	河川の上流に設けた取水口にて自然流量で取水して、緩やかな勾配の水路で発電に適切な落差の得られる場所まで導水し発電する方式。
②ダム水路式	ダムの貯水および導水路の両者から落差を得て発電する方式。水路式とダム式を合わせたような方式。
(参考)ダム式	川幅が狭く、両岸が高く切り立った箇所にダムを築き、ダムの上下流の落差を利用して発電する方式。

て、洪水吐の増設による洪水処理能力の向上および構造上の補強、② 現ダムの未利用落差（最大約 35 m）の有効活用を図る、圧力水路を有するダム水路式の新帝釈川発電所および導水路の新設である（図-2、3）。既設発電所は帝釈川の支川である福樹川からのみ取水することとし、2003（平成 15）年 6 月から規模を縮小して運転を継続している（最大出力：工事前 4 400 kW、現在 2 400 kW）。

これらの施設整備によって、神龍湖から最大で 10 m³/秒を取水し、延長約 4.5 km の導水路を経て既設の帝釈川発電所の上流側に隣接して設置する新帝釈川発電所に導水し、有効落差 129 m を得て、最大 11 000 kW の発電を行うものである。全体工期は 2003（平成 15）年 6 月から 2006（平成 18）年 6 月まで、総事業費約 150 億円である。表-1 および表-2 に概要を示す。

地形の壁を乗り越える

これらの工事は地形変化の厳しい山岳地で行われている。特に帝釈川ダムは兩岸絶壁をなす狭隘部に建設されている（ダム高さ約 62 m、写真-2）。このため、ダム工事の搬入路や仮設構台等について厳しい地形を乗り越える数多くの工夫がなされている。

表-2 帝釈川ダムの概要

形式	コンクリート重力式
主要寸法	高さ 62.43 m、堤頂長 39.50 m
堤体積	45 000 m ³
洪水吐(既設)	型式：トンネル式（堤体とは別位置）、放流能力 720 m ³ /s
洪水吐(新設)	型式：堤体越流式、放流能力 890 m ³ /s（既設との合計 1 610 m ³ /s）
貯水池	利用水深 13.94 m、有効貯水容量 749 万 m ³



写真-2 改築前の帝釈川ダム（破線内岩塊は破碎・撤去）



写真-3 カーブ部の谷側に仮設構台を設置

例えば搬入路について、既存道路は幅員が 3.5 m と狭い上に急カーブが多く、工事用車両の通行が困難であった。このため、

鋼材による仮設構台を谷側に設置したり、待避所を設置し、必要な幅員を確保している（写真-3）。

現ダムの構造上の補強策として、堤体にコンクリートを打ち増し、安定性の向上を図っている（図-4）。ダム堤体下流面への搬入路が確保できないため、ダム堤体下流面に仮設構台を設置し（写真-4～6）、ダム上部から必要な資機材をクレーンで吊り下げて搬出入している。進捗にあわせて下流側から順に仮設構台を一部ずつ撤去してはレディミクストコンクリートの打設を繰り返し、最終的には上部まで約 1.5 万 m³ のコンクリートを打ち増す予定である。

補強工事に先立ち、ダムに近接したところに、オーバーハングして崩落の危険性のある岩塊があったため（写真-2 左の破線円）、これを事前に破碎・撤去している。破碎工事の初期の段階では、重機による破碎作業ができないため、命綱をつけた作業員が、ダム下部から 40～50 m もの上方

に位置する岩塊の上で破碎作業を行い、平場を作ってから、重機による作業を進めたそうである。

ダム工事と並行して実施されている導水路工事でも、厳しい地形や地質との闘いが繰り返されている（導水路は圧力式トンネルで、延長約4.5 km、内径2.53 m、断面は標準馬蹄形）。導水路工事は発破工法による掘削が行われている。地質の大部分は石灰岩または安山岩であるが、約4.5 kmの掘削区間途中に備北層群という、主に砂れきで構成され比較的固結度の低い地質の区間が約1 kmある（図-3）。このため、掘削後の地山は矢板工法で支えることを原則としつつ、備北層群の地山に対しては掘削後の緩み防止のため NATM を採用している。

また、必要な資機材や掘削土の搬出入のために設置した作業坑の坑口の位置が、搬出入路の確保できない急斜面途中とならざるを得ないため、その近傍の平地からケーブルクレーンによる搬出入を行っている（写真-7）。なお、作業員は斜面に沿って設置した簡易な構造のモノレールにより、現場まで移動している（写真-8）。この他、新発電所建設工事

も急斜面という厳しい条件下で工事が進められている。

自然と観光資源を守る

帝釈川ダム周辺は名勝および国定公園を有する観光地であるため、これらの工事では動植物の保護、景観の保全、観光資源への配慮措置が取られている。

計画段階においては、環境影響評価法の適用外であったが（適用対象は3万kW以上）、地域特性を勘案して、動植物や景観等の現況調査および工事に伴う周辺環境への影響評価を行っている。さらに、工事実施段階でもさまざまな取り組みが行われている。このうち、動植物の保護および景観への配慮等について紹介する。

まず、動植物の保護について、現況調査の結果、工事区域において貴重な種類の動植物が数多く確認された。動物はクマタカやタイシャクギセルなど5種類、植物はチョウセンヒメツゲ、イチリンソウなど19種類が確認された。

このうち特にクマタカ（写真-9）については、繁殖時期である1～7月は影響範囲内では岩盤掘削を行わない、建

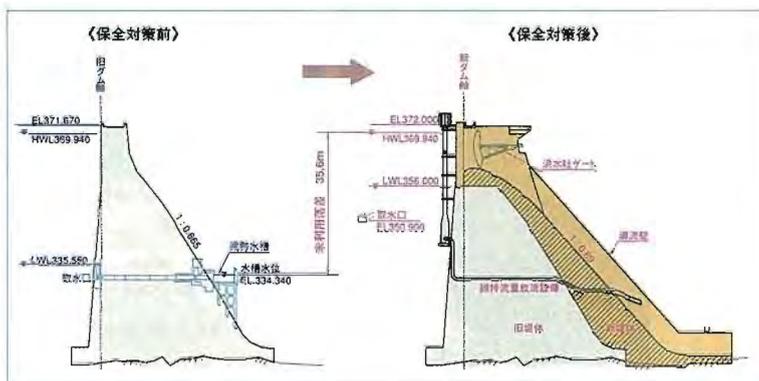


図-4 帝釈川ダム工事の断面図



写真-4 ダム堤体下流面に仮設構台を設置



写真-5 ダム下流面を覆う仮設構台



写真-6 ダム上部から下流を望む



写真-7 ケーブルクレーン



写真-8 モノレール (坑道内)

設機械はできるだけ低騒音型を用いる、発破音減音のため防音シート等を使用するなどの対策を講じている。また、タイシャクギセル (写真-10) は石灰岩を食べてキセルのような形の殻を作り出すカタツムリの仲間で、全国でも珍しい品種である。ダム工事に伴い生息地に影響が生じることが予想されたため、従前の生息環境と同等の条件を満たし、工事の影響を受けない地域に移動した。さらにその後も、継続的に生息状況を調査している。

次に景観についても、周辺環境との調和を考慮した色彩やデザインを採用している (図-5)。例えば、周辺に緑地が多いことから帝釈川ダムの洪水吐を緑色としたほか、ダム管理所の擁壁の壁面には周辺の石灰岩の景観と調和した色彩デザインのものを使用している。

この他、帝釈川ダムによって作り出されている神龍湖では観光船が運航している。観光船の運航を確保しつつ、ダム工事を進める必要があることから、ダム工事のために湖面の水位を低下させる場合も、地元関係者と協議して、観光船の運航に支障がない水位を確保している。

自然と闘い、自然を守る技術者たち

この他、導水路工事における地下水対策や地中を伝わる発破音騒音に関する苦情への対応等、紙面の都合で掲載できない苦労も多々続いている。関係者の方々がこのような



写真-9 クマタカ



写真-10 タイシャクギセル



図-5 帝釈川ダムとその周辺地域の景観イメージ図 (上段: 工事前, 下段: 完成後)



写真-11 導水路坑口前にて (右は中国電力(株)新帝釈川発電所建設所吉岡副所長, 左が筆者)

苦難の連続の中にあって、現地の環境を守り、周辺住民の方々と協力しながら工事を進めていこうと精一杯努力されている姿に心をうたれた。

さらに筆者が最も驚いたことは、中国電力(株)が職員の技術水準確保の観点から、発注者自ら直営で設計および施工管理を行っている点である。施工管理はもとより、設計業務まで発注者直営でこなしていることに驚かされた。公共事業の発注者の技術水準の低下が叫ばれる中、この取組みは他の発注者においても参考とすべきものである。

最後になるが、このような山岳地での工事には素人の筆者を快く案内していただいた中国電力(株)新帝釈川発電所建設所の皆様をはじめ、関連企業の皆様に心より御礼申し上げるとともに、本工事が順調に進み、生まれ変わった帝釈川ダムや発電所が帝釈峡の新たな魅力となることをお祈りする。

参考文献

新帝釈川発電所建設所ホームページ <http://www.energia.co.jp/taisaku-h/>

百年ダムの再生

維持管理の標と成す－神戸・布引ダム(五本松堰堤)

市坪 誠

ICHIISUBO Makoto

正会員 工博

国立呉工業高等専門学校助教授 環境都市工学科

アーチが見えた

アーチが見えた。アーチが見える。^{えんてい}堰堤上流側下部、堆積土の中からアーチが見えた。“堤外吐出門”上部を司るアーチであった。門は100年振りに神戸の空を眺めた。戸は開け放たれ、空気の塊が堤内をつらぬく。いにしえの河道がそうであったかのように。

阪神・淡路大震災。忘れない、忘れられない惨状。豊かなハイカラ都市は一瞬のうちに全てが遮断された。物流、送電、送水など。閉じた空間の中、市民の大切な宝物は映画セットの模型都市のように煙を吐き続け、人々はただ見守るだけしかなかった。神戸市は多数の尊い人命を失い、社会資本も大きな被害を受けた。

水道施設の被害と影響は特に大きかった。防火用は言うにおよばず、人々の生活に水は不可欠だ。飲み水、料理、

洗濯、トイレなど、公衆衛生の要として。水道の復旧に10週間以上も要した地域があるという。断水に対する市民からの問い合わせは、第1週目に復旧の見通しをたずねる「知りたい」がキーワードとなる。第2週目には「いらだち」、第4週目には「不安・あせり」。第5週目以降は「怒り・悲痛な声」を絞り出す。

神戸市水道局は、1995（平成7）年7月に「神戸市水道施設耐震化基本計画」を策定する。市街地間近に位置し、神戸市民の要を蓄える“^{ぬのびさ}布引ダム（五本松堰堤：神戸市中央区葺合町）”。この耐震補強が行われることとなった。

本稿では、布引五本松堰堤の耐震補強工事および堆積土砂撤去工事の実施状況をレポートする（図-1、写真-1）。

日本初のコンクリートダム

本プロジェクトの説明の前に、このダムの歴史を繙いてみたい。布引ダムは、1897（明治30）年着工、1900（明治33）年に日本初の（重力式）コンクリートダムとして起工された。ダム天端の銘板には日本人名が誇らしく記されている。工事長や設計者が英文で表わされ（写真-2）、

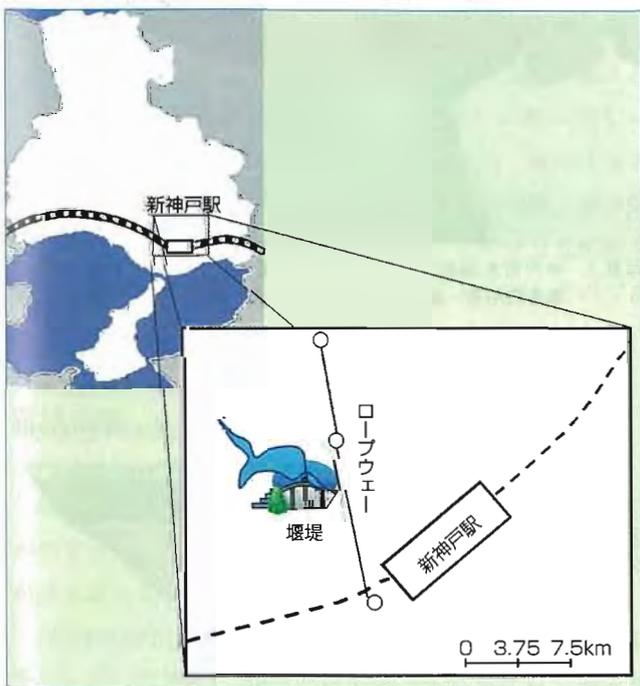


図-1 布引ダム位置図



写真-1 布引ダム（神戸市水道局）



写真-2 布引ダムの銘板

お雇い外国人の手によらない自負心、今まさに世界へ発する気概が読みとれる。堰堤の主要諸元を表-1に示す。

明治の代にコレラの蔓延を防ぎ、それ以後増大する上水の需要、公衆衛生および防災に寄与した堰堤。急峻な渓谷にそびえる堤高 33.3 m の堤は、二度の昭和の大水害、1995 (平成7) 年の震災にも耐えた (表-2)。

100 年という年月を経て有形文化財となった今も稼働する。そして、次の世紀を健全に機能するために、堤体の耐震補強と貯水池の土砂撤去を行うこととなった。神戸市水道局の工事事務所長・泉並隆二氏、構造係長・西川肇氏、工事第一係長・坂下良一氏の3氏が“前例のない”百年コンクリート建造物の維持・再生事業を担うこととなる (写真-3)。

耐震補強と堆積土砂撤去

本工事は3つに大別される。

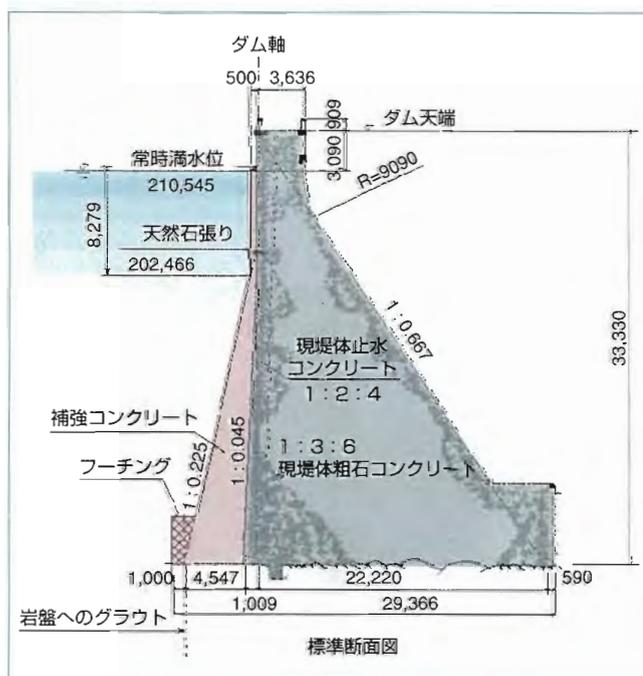


図-2 堰堤補強工事概要図 (神戸市水道局)

表-1 堰堤の主要諸元 (神戸市水道局)

堤高	33.3 m
堤頂長	110.3 m
堤頂幅	3.6 m
堤体積	22 千 m ³
集水面積	10 670 千 m ²
有効容量	759 千 m ³ (当初) 417 千 m ³ (排出前)
貯水池満水面積	56 千 m ²

表-2 布引ダムの歴史 (神戸市水道局)

1891 (明治24) 年	市会に水道事業調査委員会設置
1892 (明治25) 年	イギリス技師バルトンに調査を依頼
1897 (明治30) 年	布引五本松堰堤着工 (佐野藤次郎 設計)
1900 (明治33) 年	布引五本松堰堤完成 給水開始
1924 (大正13) 年	関東大震災 (大正12年) 後、耐震性調査実施
1940 (昭和15) 年	昭和13年大水害後調査研究実施
1951 (昭和26) 年	上流面モルタル吹付けによる漏水防止工事
1968 (昭和43) 年	昭和42年大水害後、漏水防止グラウト (セメントミルク注入) 工事
1996 (平成8) 年	平成7年 阪神・淡路大震災後、グラウト工事

- ① 堤体補強工事
- ② 堆積土砂撤去工事
- ③ 水辺環境整備工事

まず、耐震補強として、堤体上流部に補強コンクリート 3 300 m³ を設置する (図-2, 3)。補強コンクリートと現堰堤を一体化するため、既設の吹付けモルタルを撤去する。補強コンクリート上部には景観に配慮して天然石材を貼り



写真-3 神戸市水道局担当者 (左から工事第一係長・坂下良一氏、工事事務所長・泉並隆二氏、構造係長・西川肇氏) (著者写す)

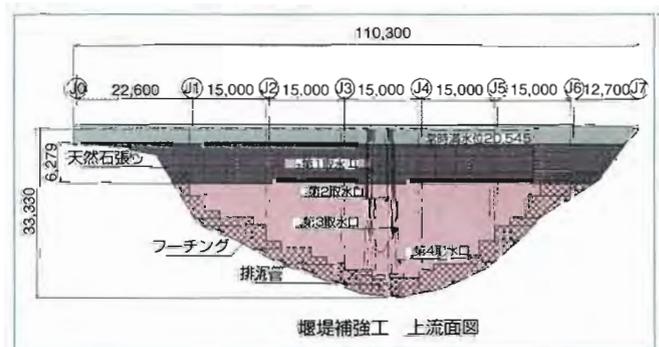


図-3 堰堤補強工事概要図 (神戸市水道局)



写真-4 堆積土撤出後の堰堤（神戸市水道局）



写真-5 取水塔下部“堤外吐出門”上部（神戸市水道局）



写真-6 角落し表面の刻印“神戸市水道臨時工事事務所”（神戸市水道局）



写真-7 堤外吐出門下部の百年コンクリート



写真-8 排泥管

付ける。

堆積土砂撤去として、堆積土砂 34 万 m³ のうち 20 万 m³ を撤去する。土砂の堆積は 15 m もあり、堰堤の約半分が埋没していた。堆積土の上部は軟弱土であり、固化および回収も困難をきわめた。これに先だって、重機の搬入と土砂撤去のために貯水池北部に工事用トンネル（L＝320 m）の掘削と工事用道路の敷設を行った。特にトンネルは民家が近接していることから発破時間の制限、排水処理等に細心の注意を払う必要があった。このような配慮を経て、取水塔の根元が一世紀ぶりに姿をあらわしたのである（写真-4、5）。

温故知新

本プロジェクトの遂行に際し、新しい発見があった。

取水塔下部堆積土の中から排泥管導流壁の角落し（板）が出てきた。角落し表面に刻印“神戸市水道臨時工事事務所”が読み取れる（写真-6）。

堤外吐出門の下部は切り出され、百年コンクリートが顔を出した（写真-7）。現在とはセメントも異なり、締固め方法も異なる。コンクリート工学、施工学という知識も確

立していない材料は、今のそれと引けを取らない密実かつ堅固で美しいものであった。

排泥管には“KENNEDY VALVE MFC CO. NEW YORK U.S.A.”が刻印されている（写真-8）。100 年前にニューヨークから船で揺られてこの Kobe に嫁ぎ、黙して稼働し続けてきたのか。



写真-9 再生された管理橋（神戸市水道局）

水辺の環境整備

本プロジェクトの第3の柱に水辺環境の整備があげられる。新幹線「新神戸駅」北西に位置する堰堤および貯水池。もともと神戸市民は近接する六甲山系に親しみ、山ごとに散策グループが存在する。新神戸駅から布引の滝（三大神滝の一つ）を経て貯水池沿岸に至る道もまた格好のハイキングコースとなっているのである。そこで、オシドリ、ウグイス、カワセミなど野鳥が生息しやすい水位によらず水辺を広く確保し、散策者がより自然に親しむために野鳥観察所や休憩所を設けることとなった。

また、損傷が激しくなっていた管理橋は建設当初の部材を保存しながら再生することとなった（写真-9）。散策者にとってより安全となった歩道橋から遠く大阪湾を眺める。遠景、中景、近景に、それぞれポートアイランドの島影、ロープウェイのゴンドラ、堰堤天端の水平線。緑中に静と動、新と旧、大と小。日本広しと言えども、複雑さがこれほど調和する光景もそう多くはあるまい。

再生を目指し、次世代に引き継ぐために

100年前、疫病が蔓延する神戸市を救った布引ダム。この堰堤の工事長・吉村長策氏、設計担当・佐野藤次郎氏は土木史にもさん然と名を留める。彼らの高い評価について、ここでは他論文および評伝に譲りたい^{1), 2), 3), 4)}。

9年前の震災時に粉骨砕身の働きで上水道の早期復旧という神戸市民150万人の期待に応え、今もまた“百年構造物の再生”という新たな需要に応えようとする泉並所長、西川係長および坂下係長。そして、数多くの実務担当者たち（奥村・三井住友・青木特定建設工事共同企業体）。2001（平成13）年8月より仮設遊歩道道路の取付けに始まった工事も佳境に入る。

工事の進捗状況や技術について解説する時の真顔と、写真撮影時に「笑ってください」と問うて“はにかんだ”笑顔とのギャップに3氏の本プロジェクトにかける自負心を感じた。ダム再生もまたその新設に勝るとも劣らぬ大事業なのだ。百年以降の世代にもこのインフラを引き継ぐために。

取材の帰り、工事事務所から工事用トンネルを経て新神戸駅まで西川係長に送っていただく。15分足らずの車中も懇切丁寧に説明を続ける西川係長の言葉の端々に“技術を尊び”、“先人を敬い”、“神戸を愛する”熱い思いをひしひしと感じる。この技術者もまた実直にして、かつ先駆者なのだ。

最後に、現場を丁寧に案内して下さった神戸市水道局をはじめとする関係各位に感謝の意を表したい。

参考文献

- 1-池田大樹・篠原 修：近代古典コンクリートダムのデザインに関する考察-佐野藤次郎が設計・指導したダムを対象に、土木史研究 第18号, pp.177-188, 1998
- 2-樋口輝久・三木美和・馬場俊介：ダム技術の変遷-ダム技術者の発言から、土木史研究 第23号, pp.251-262, 2003
- 3-峯崎 淳：布引ダムの話（1）、建設業界, 617号, pp.48-55, 2003
- 4-峯崎 淳：布引ダムの話（2）、建設業界, 618号, pp.28-36, 2003

