

Project brief 2

プロジェクト紹介【寄稿】

石井樋大井手堰の土木造形

逢澤正行

AIZAWA Masayuki

日本工営株式会社
コンサルタント国内事業本部
営業企画室/専門部長



はじめに

石井樋大井手堰(佐賀県、国土交通省武雄河川事務所)は、佐賀鍋島藩の戦国武将であった成富兵庫茂安(1560~1634)が、約400年前に築造した河川分流堰(旧大井手堰)を、伝統的河川工法と近代的土木工法との融合によって再構築し、世紀を越えて伝え残す試みである。全幅は約70mあり、その最大の特徴は、機械部分を除いて空石積み構造を採り、歴史景観でありながら、実際の河川構造物として機能している点にある(写真1、2、図1、2)。

旧大井手堰は、一級河川嘉瀬川に位置し、江戸初期築造の現

存する日本最古の分流取水システムである「石井樋」の主要構成要素の一つである(写真3、4)。石井樋とは嘉瀬川から佐賀城下に至る多布施川への分流取水システム全体の呼称である。旧大井手堰は、空石積み工法で築造されたにもかかわらず、数度の改築を経ながら、昭和中期まで出水に耐えてきた。しかし、部分流出や上流側に位置する取水施設である川上頭首工の建設等によって、その役割を一時的に終えていた。その後、1993年に石井樋地区全域が「皇太子殿下御成婚記念事業」及び「石井樋地区歴史的水辺整備事業」としての整備が開始

され、1997年に水辺プラザ事業に指定されたことで、その中核を成す構造物として再構築されることとなった。石井樋大井手堰は当該事業において、総事業費の約



図1 位置図



写真1 石井樋大井手堰(佐賀県佐賀郡大和町尼寺)



写真2 施工中の石井樋大井手堰全景(前方に見えるのは迂回路の護岸。本線切り直し時に撤去)

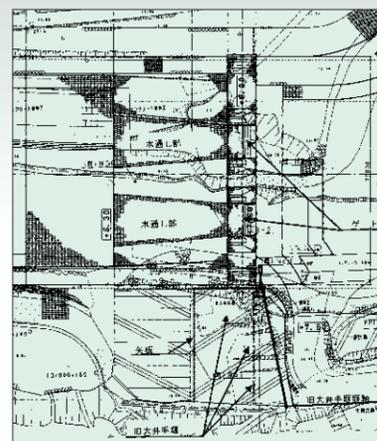


図2 全体平面(下方に旧大井手堰遺構保全展示)

半分を占め、唯一新造された大型土木構造物である。

関与期間は、石井樋地区施設計画検討委員会の議事によるパブリック・コンセンサスを得ながらの全体構想及び全体形態を決定した造形前期(2001年12月~2004年3月)と、これらを基に現場との連携によってディテールを造り込んでいった造形後期(2004年4月~2005年6月)とに大別できる。

土木遺産と新たな造形

公共構造物は消耗品ではない。本来、永久構造物としてデザインされるべき質を有している。個々の造形の時点においては何かを新たに創造することになるが、実際には、歴史の流れをより良い方



写真3 旧大井手堰土木遺構(部分的に保全展示)



写真4 石井樋地区全景(枠内が石井樋大井手堰)

向へと進めていく作業を行っているのではないだろうか。

数度に渡る欧州土木遺産現地踏査の経験から、数世紀に渡って本来の機能を果たしながら、維持管理を経て地域に親しまれ愛されてきた土木構造物が多数存在していることに感銘するとともに、日本において、そのような土木構造物を如何に思索し実現すべきかが大きな課題の一つとなった。

まず、宮城県東名運河野蒜水門^{のびる}でその実現化を試みたが、モデルとしたTelford設計のCaledonian運河の部分的なCopy & Pasteの域を出るものではなかった。そこで、日本としての固有性を有し、なおかつ、数世紀という時間に耐えうるような土木造形を模索していた時に邂逅し、思索と実践の結果、実現したのが本作品「石井樋大井手堰」である。

造形意図

石井樋地区全域整備が「ふるさとの、水の流れを、ふたたび明日へ」を基本テーマとし、現存土木遺構を保全・再生・活用した取水分流「システムの復元」に主眼が置かれていたのに対して、石井樋大井手堰の造形は、石井樋地区全域整備に配慮しながらも、流出した旧大井手堰の「新たな復元(新たな造形)」とされていた。そのため、大井手堰の造形意図を土木造形思想として実現する自由度が高かったといえる。尚、「新たな復元」という観点から、当初計画においては、新技術として「ゴム引布製起伏堰」の導入が考えられていた。

「システムの復元」を主眼とし、遺構の発掘調査及び主要遺構の石材による表面被覆と保存展示が主業務であった「石井樋」自体を造形的観点から論ずることは的外れであるが、「新たな復元」として

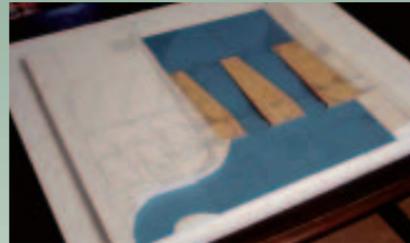


写真5 スタディ模型 (堰本体の最終案) 1/200



写真6 手作業による石割状況



写真7 鍛冶作業 (石割矢尻の製作)

の石井樋大井手堰の背景と解釈した瞬間 (図と地の関係)、その造形的な力を発揮することは、土木ならではのスケールによるものと考えられる。

石井樋大井手堰についての発注者 (武雄河川事務所) の主たる意図が、「機能条件と構造条件を充たしながら、時代を超えて、残していける品と格の実現」であったのに対し、設計者の主たる意図が「欧州土木遺産を参照としながらも、日本固有の土木造形の実現」と同一の方向性を有していたことで、概略から詳細、そして、施工に至る全工程の作業が円滑に進行した。

全体形態の造形 (造形前期)

全体形態の造形では、旧大井手堰を参考としながらも現代的解釈を試みた。最終案として、直線を基調としながら、非対称かつ分節と群化により全体としての形態的バランス (ゲシュタルト構造体) を実現することとした (写真5)。また、土木技術者の大先達である成富兵庫茂安への敬意から、化粧石貼や表面的な石積み等ではなく、機械部分を除いて構造的に



写真8 石積み状況 (荷重伝達点の確認)

石を積み上げることにした。上流の嘉瀬川ダム工事現場から出された石材を用いることによって、経済性にも配慮している。分流取水システムである石井樋の構成要素としての機能を果たすため、石井樋大井手堰は、緩斜面部を有する固定堰部と土砂吐きステンレス製起伏式ゲート部からなる半固定堰とした。

尚、本稿における、模型、CG、素描等は、すべて造形のために手仕事で作成したもので、プレゼンのために作成したものではない。設計者自身がイメージを表現的形式で外部化し、思索と実践の連関を提示することによって、発注者との「これで良いのか」という議論、及び施工者との「どうやって施工するのか」という議論が可能となり、発注者と設計者との思索の結果が極めて忠実な形で実現したといえる。

石積み構造の造形

石積み構造は、約400年前の旧大井手堰創建当時における日本固有の石積み技法 (穴太積み、算木積み等) を基本とした (写真6、7)。そのため、日本の石積み工法の第一人者である佐賀県立名護屋城博物館高瀬哲郎学芸課長アドバイスの下での設計と施工を実施した。石積み構造の造形における要点の一つは、荷重伝達の構造的メカニズムの理解にある。一般に、石積み解析の構造モデルは面による荷重伝達を考

えるが、実際には点による荷重伝達が行われ、家伝書等における石積み手法もそのことを前提とした記述がされている (写真8)。

尚、旧大井手堰遺構の近接施工による崩壊を回避し、石井樋大井手堰建造後も保全展示するため、旧大井手堰遺構周囲を切梁矢板兼用の洗掘防止矢板で囲み、杭基礎は中掘杭を採用し、工事中は土中に埋めることとした。さらに、堰下流端には滑動および洗掘防止のために粗朶沈床を設置した (写真9)。

ディテールへの展開 (造形後期)

石積み構造を含む全体形態の方向性が決定した段階で、ディテールへの展開が重要な課題となった。全体形態への丹念なる造り込みによって、ディテールにおける造形的瑕疵が作品全体の質を大きく左右するからである。尚、私見では「河川構造物の水面上には、何も無いのが、最も美しい」と考えている。以下、主要ディテールについて説明する。

・ゲート (スポイラー)

スポイラーを含むゲート部は、本構造物において、唯一外部に露出する石材ではないメタル構造である。よって、製作工場と連携しながら、シンプルで高品質な仕上がりになるよう配慮した (写真10)。

・機械室上蓋

当初計画では、機械室上蓋は、メンテナンスを容易にする目的で堰上端よりも突出する構造となっ



写真9 粗朶沈床

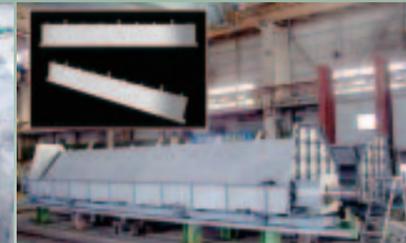


写真10 ゲート組立状況 (三菱重工 (株) 横浜製作所)

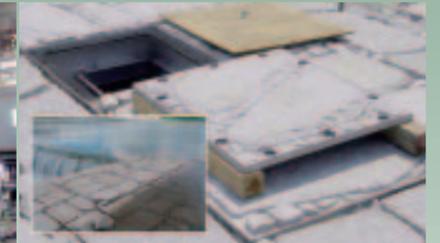


写真11 機械室上蓋 (埋め込み式)

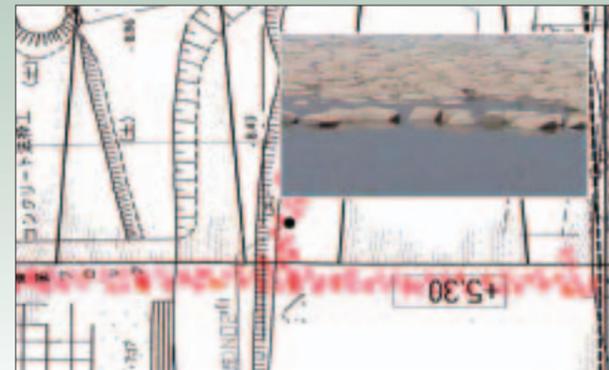


図3 飛び石配置図

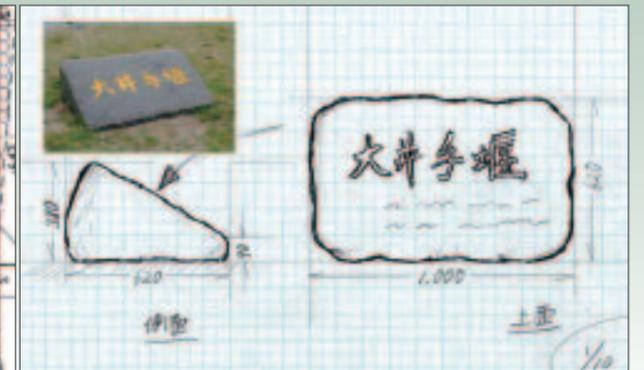


図4 碑銘板素描案

ていた。しかし、全体の空石積み構造および他のディテールとの品質のバランスから、機械部門と協議を重ね、最終的に利便性を図りながら、天端壁面に完全に埋め込むと同時に、表面石貼りとした (写真11)。

・飛び石

詳細検討段階において、周辺整備担当者から、堰上を横断する無料な連絡橋案が提示されたが、これを却下し、下流側に飛び石を設置し横断の便を図ること

とした。飛び石配置は、他のディテール同様、手書きの配置図を忠実に再現する形で実現されている (図3)。

・碑銘板

碑銘板の造形は、竣工を2005年12月に控えた同年6月、武雄河川事務所よりの石井樋大井手堰土木造形総仕上げとしての検討依頼によって実施した。堰全体のプロポーションに配慮し横置き型とした。これも手書き図面が忠実に再現されている (図4)。



写真12 「市民の憩いの場」としての石井樋大井手堰

おわりに

本作品最初のプレビューは、2003年京都で開催された第3回世界水フォーラムにおけるUNESCOの招待講演において行った。UNESCO Parisを始めとする国際機関との議論は、本作品後期のディテールに至る造形過程に多大なる影響を与えている。本作品を主要構造物とする「嘉瀬川・石井樋地区歴史の水辺整備事業」は、土木学会デザイン賞2008優秀賞を受賞している。さらに、皇太子殿下御自身が写真撮影をされ、2008年サラゴサ国際博覧会特別講演にて説明されている。

竣工後、四半期において、石井樋地区への来訪者は1万人を越え、「市民の憩いの場」を形成しつつある (写真12)。数年を経れば、現前性は風景に溶け込み、構造物は歴史の流れの中に定位するはずである。土木技術者が土木工学に基づいて土木構造物でしか表現できない「土木造形」ができたのではないかと考えている。