

# 三次元システムを活用した観光資源としての ダムの有効利用検討の取り組み

鈴木厚裕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>設楽ダム工事事務所 工務課（〒441-1341 新城市杉山字大東57）

豊川水系設楽ダム事業は、平成15年4月に建設事業に着手し、平成21年2月の国・愛知県・設楽町による「設楽ダム建設同意に関する協定」の締結を経て、生活再建工事及び用地補償等を進めてきているところである。ダムは適切な維持管理を行うことで、長い期間にわたって利用することが可能な施設であり、近年、観光資源としてのダムの有効利用が注目されている。そのため、設楽ダム周辺地域の整備について、設楽町と協働し、ダム完成後の管内を三次元表示できるシステムを用いて検討を行い、設楽ダムを地域活性化のひとつの材料として、地元にも有効利用いただくための取り組みを紹介する。

キーワード：ダム、観光資源、インフラツーリズム、三次元システム、整備検討

## 1. 設楽ダムについて

### (1) 設楽ダムの概要

設楽ダムは、愛知県東三河地方を流れる、豊川水系豊川（幹川流路延長77km）の、河口から約70km上流に建設する、洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、水道を目的とした多目的ダムで、高さ129m、流域面積約62km<sup>2</sup>、湛水面積約3km<sup>2</sup>、総貯水容量9,800万m<sup>3</sup>の重力式コンクリートダムである。

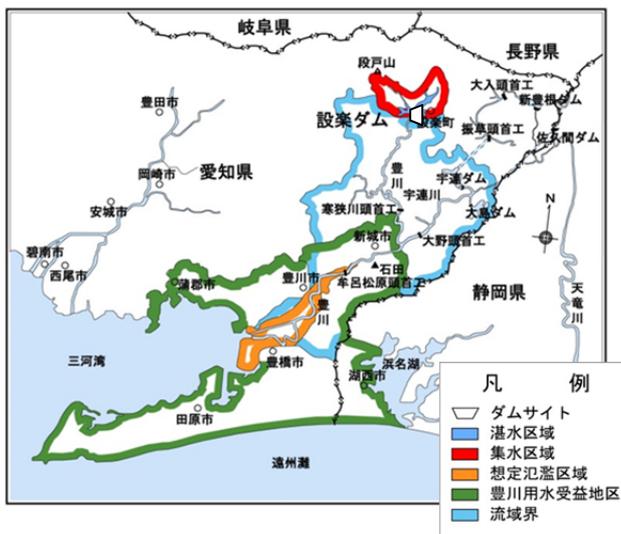


図-1 豊川流域図、設楽ダム位置図

### (2) 事業の経緯

#### a) 設楽ダム建設事業

設楽ダムは、昭和53年4月に実施計画調査、平成15年4月に建設事業に着手し、平成20年10月に特定多目的ダム法に基づく「設楽ダム基本計画」を告示している。

また、平成21年12月に検証の対象となるダム事業に選定され、検証の結果、平成26年4月に対応方針「継続」の決定、その間、生活再建工事となる付替道路工事や用地補償等を進めてきているところであり、平成28年度から新たに転流工に着手する予定で、平成28年3月末現在における進捗率は、用地取得85%、家屋移転100%となっている。

#### b) 設楽ダム建設事業に係る設楽町との協定

ダム建設地となる設楽町と設楽ダムとの関わりは、昭和48年11月の愛知県よりの同町への調査実施の申し入れと協力要請が最初である。

その後、平成15年10月に「設楽ダム建設事業の推進に関する協定書」を、また平成21年2月に「設楽ダム建設に伴う損失補償基準に関する協定書」及び「設楽ダム建設同意に関する協定書」を国との間（後者は愛知県も含む三者）に締結した【図-2は、締結に係る合同調印式状況】。

設楽町においては、調査実施の申し入れから36年間、筆舌に尽くし難いご負担とご理解をいただいた末、建設同意に至ったものである。



図-2 「設楽ダム建設に伴う損失補償基準に関する協定書」及び「設楽ダム建設同意に関する協定書」に係る合同調印式（平成21年2月5日）状況

## 2. 観光資源としてのダムの有効利用について

### (1) 設楽町の地域振興への想い

設楽町は、設楽ダム建設同意にあたって、水源地域の整備や生活再建対策、公共補償等、ダム建設中及び完成後における諸施策を国や県に要望されているが、その中でも、ダム周辺地域が将来的に観光資源として活用できるよう、その配慮や基盤整備等について望まれており、町の地域振興への想いが伺える。

### (2) 観光資源としてのダムの有効利用の必要性

近年、観光地としてのダムの人気が高まっている中、平成28年1月に、国土交通省においても、ダムや橋などの、建設中あるいは完成後のインフラを対象にしたツアーを紹介する「インフラツーリズム」のポータルサイトを開設している。

インフラツーリズムにおいては、従来のような管理者が実施する現場見学だけでなく、民間の旅行会社が企画立案し有料で催行される民間主催のツアー等、多岐に展開しており、広く一般の方々に、インフラに見て触れて理解を深めていただくよう、国策として推進されていることが伺える【図-3は、同ポータルサイトに紹介されている、インフラツーリズムの事例】。



図-3 インフラツーリズム事例（同ポータルサイトより）

以上のような背景から、設楽ダム建設事業においては、設楽町からもこれまで強く望まれてきているように、事業そのものあるいは事業がもたらす効果が、町の地域振興に大きく寄与するものでなくてはならず、とりわけインフラツーリズムの催行に繋がるような、観光資源としての有効利用を図っていくことで、それが地域づくりの手段のひとつとなって、将来にわたって町へ還元していけるものと考えている。

そのためには、地元の方々はもちろん、広く地域外の方々にも足を運んでいただくため、設楽町はじめ愛知県、関係下流市町と連携・情報共有し、協働を通じて信頼関係の構築をしつつ、観光資源としての価値を余すところなく発掘できるような検討をしていかなければならない。

## 3. 三次元表示システムの活用

### (1) 三次元表示システムについて

前項の、観光資源としてのダムの有効利用を図るための検討にあたっては、設楽ダム周辺地域における将来的な整備イメージがビジュアルとして具体的に捉えられなければ、アイデアが生まれにくく、また潜在する課題も見えにくいいため、十分な検討成果が得られない恐れがある。それを解消すべく、設楽ダム工事事務所においては、設楽ダム管内を三次元表示化するシステム（以下、三次元表示システムという。）を制作した。

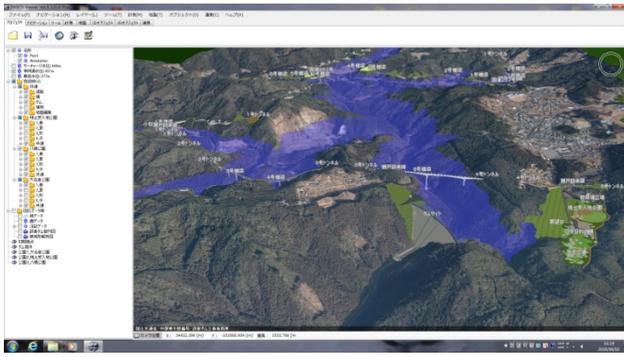


図-4 三次元表示システム操作画面

三次元表示システムは、過年度に実施してきた、設楽ダム管内における航空レーザ測量や航空写真測量成果から、管内全体を網羅するレベル500の数値地形図（縮尺1/500の精度を持つ地形や標高等の地形図情報を数値データとして記録したもの）として図化とりまとめしたデータを、パソコン上のビューワを介して、三次元表示化したものがベースのシステムとなっている。

このシステムへ、ダム堤体及び付替道路における直近の設計成果や、整備予定公園パス図等の各種データを三次元化して随時組み込み、ダム完成後の各所に位置する構造物や施設等を表現した。また、湛水面について任意の高さで表示可能としたり、公園等施設の表示においては四季を選択可能とし、ダム完成後の管内空間について、より表現を豊かなものとした。

また本システムの表示においては、ビューワ上の任意のポイント、ズーム及びアングルからの自由閲覧が可能であり、任意の視点から眺望できる風景イメージについて、よりリアルに捉えることができるものとしている【図-4は、本システムにおけるパソコン上の操作画面】。

## (2) 三次元表示システムの活用案

次に、観光資源としての設楽ダムの有効利用を図るための検討にあたって、この三次元表示システムを活用してどのような検討ができるか、その手法について、以下事案をいくつか紹介する。

### a) 構造物のデザイン及び景観の検討

ダム堤体や付替道路等の構造物において、それらを持つ観光資源としての魅力を引き出す手段のひとつとして、構造物や付加設備等のデザインやそれらを含む景観を付加価値として高めることが挙げられる。

とりわけ付替道路については、設楽ダム工事事務所にて設置する景観検討委員会においてその指針を策定・改訂（平成22年3月策定、平成28年2月改訂）してきており、景観形成の目標像として、ダム湖周辺に現れる構造物や施設、自然環境を巡るルート全体としての景観演出を考える「回遊式庭園」としての景観デザインにマッチした、湖畔道路としての統一感のある良好な景観形成を目標としている。

そこで、その目標像を踏まえた付替道路に係る景観検討を行うにあたって、三次元表示システムの活用のひとつとして、道路上から見た任意のカットを切り出すことで、その風景が持つ利点や欠点を即座に確認し把握できることがある。

例えば【図-5】のカットは、特に多くの視点に晒される付替国道257号と付替県道小松田口線の交差点部になるが、景観検討においては、湖面に残った陸地のレベルカットや山の法面切土等、眺望や見通しを確保して、景観の創出を図ることとした。当図はそれを反映させたデータとなっているが、視覚的にクリアしていることが確認できる。

また応用として、本システムでは起終点及び中継点を設定することで、任意ルートでの動画再生を可能としており、実際のドライブを想定した周遊コースでの動画閲覧をすることで、良好な視点場を確認でき、休憩場の設置検討などにも効果を発揮できる。



図-5 付替国道257号と付替県道小松田口線の交差点部における三次元表示画像

### b) 施設の設計や配置等に係る検討

また、設楽町と下流受益市町とでダムサイト左岸に設置する交流施設整備については、ダムサイトの残土受入地において、芝生広場や多目的グラウンド、管理・研修施設などの整備が、下流市町と共同で検討されてきているところであり、それら施設整備に係る検討においても、本システムは活用できると考える。

例えば【図-6】は、残土受入地からダムサイト上流側を望んだカットになるが、ここに見える橋梁は、設楽ダム湖に架かる最大長〔約380m〕の橋梁であり、それ自体観光資源としての魅力が大いに内在する構造物と言えるが、ダム堤体と横並びで見えるこの場所からの風景は、観光資源としての設楽ダムを掲げる上で、シンボリックなサイトビューになると考えられる。ただし、交流施設の整備面積は約6haあるため、立つ場所によって見える風景は多様に変化する。

そこで本システムを活用して、視点場を小刻みに変えていくことで、風景の微妙な変化を捉えることができるため、用途に合わせてベストな風景を検討し設定できる。例えば、地元として最も推したいショットが見える箇所に展望施設を配置するとか、その他の眺めの良い箇所に、休憩施設や管理・研修施設等、人の留まる施設を優先的に配置するとか、トライアルによる施設の配置検討が容易にできる。

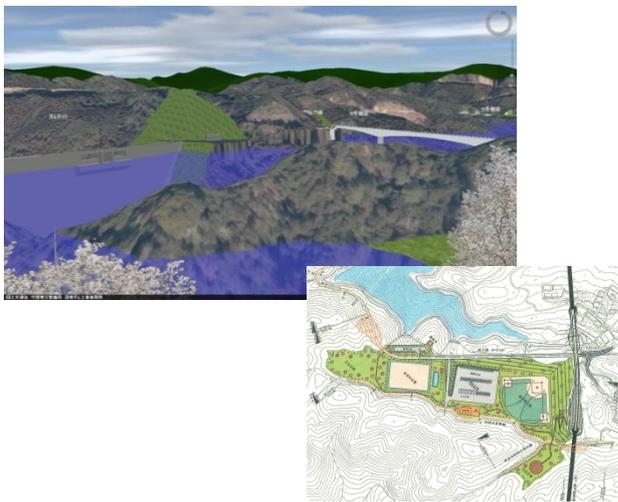


図-6 残土受入地からダムサイト上流側を望む  
三次元表示画像  
右下図は、残土受入地整備案のイメージパース

#### c) イベントの実施等に係る検討

また観光資源としての検討にあたっては、構造物や施設等ハードの整備に係るもの他に、イベントの実施等ソフトの企画に係るものがある。前述のインフラツーリズムにおいても、各所インフラの魅力や地元の特色を活かした多様なイベントを、これまで全国各地で開催しており、設楽ダムにおいても、このインフラツーリズムを視野に入れたイベントの企画検討は欠かせないものである。そこで、その検討にあたって、本システムの活用を次のように考える。

本システムの特長は、前述のとおり、任意のポイント及びズーム、アングルからの自由閲覧ができることにあるが、それが読み込み時間のロスなく高速で操作が行えるため、マクロな視点やミクロな視点から自由に、マウス操作ひとつでビューワ上を疑似トリップすることで、それに感化されてアイデアが生まれやすい利点があると考えられる。

例えば【図-7】におけるカットを眺めたとき、湛水時に浮島になる箇所があるのが分かる。これをうまく活用できないかと考えたとき、この浮島を富山県魚津市にある「恋人の鐘」【図-7右下写真参照】のようなパワースポットとして整備し、ダム湖を周遊する船を出して、それでアクセスする、といったようなひとつのアイデアも出やすい。

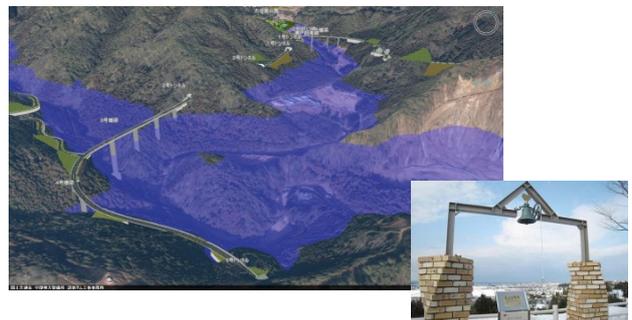


図-7 湛水時に浮島が確認される三次元表示画像  
右下写真は「恋人の鐘」  
(富山県魚津市観光協会公式サイトより)

また他の活用案としては、例えばダム湖を囲む付替道路を利用したマラソン大会などを考えたとき、本システムのビューワ上を疑似トリップすることで、走行可能ルートやその高低差、風景等が確認できるため、ベストな走行ルートが検討できるのではと考える。

#### d) その他検討案

また、本システムの改良によって可能となる検討があると考えられる。そのひとつが、照明に係る表示機能の導入である。現在バージョンにおいては、1日のうちの任意時刻における日影表示（日射方向・角度により出来る影の表示）が可能となっているが、構造物や施設等に付加する照明設備からの光射は表示できないため、夜間設定をするとビューワが真っ暗になってしまい、夜間における景観表現が出来ていない【図-8参照】。



図-8 昼間（左上図）及び夜間（右下図）の各設定における同アングルからの三次元表示画像

そこで、構造物や施設からの設備照明に係るデータを組み込み表示可能とすることで、景観照明（ライトアップ）に係る検討が可能となると考える。とりわけ【図-9】のような、湖面に映る明かりまで再現できれば、構造色（CDやシャボン玉など、それ自身には色は付いていないが、その微細な構造により光が干渉し、見る角度によって様々な色彩が見られる現象）の採用の可能性も含めて、湖面を含む一体的な景観デザインについて、最も効果的な照明設計の検討ができる。

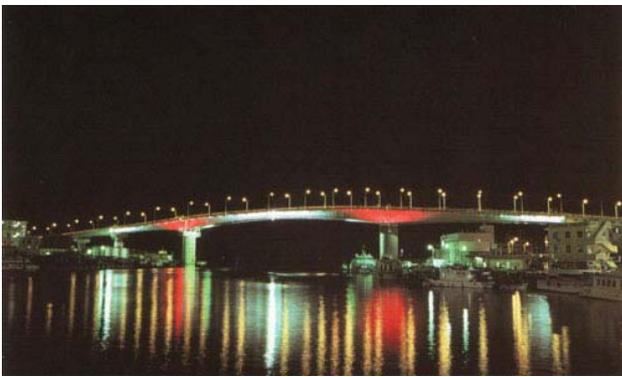


図-9 橋梁における景観照明の事例  
（一般社団法人照明学会公式サイトより）

また、施設自身においては、より詳細な設計データを組み込むことで、その建物が周囲にどんな影を落とすかの日影解析ができ、より精度の高い施設配置の検討ができる。

また発想を変えると、本システム自体が観光資源としての一端を担える可能性もある。例えば、展示室などにおいて、本システムを大型タッチテーブルディスプレイなどで一般の方が触れるようにしたり、また、そこにダム湖各所のライブカメラ映像や、名所紹介などもワンタッチで表示できるような機能も付加したりすることで、足を運んでいただいた方に、より深く設楽ダムを知っていただくツールとなり得る。

#### 4. 現在の取組状況及び今後の展開

##### (1) 現在の取組状況について

平成27年末において、本システムの当初バージョンを制作の後、地元にて今後活用いただくことを目的とし、設楽町長及び町議会へ本システムの紹介を行い、好評をいただいているところである。また平成28年度には、設楽町を通じ、関係下流市町への紹介も行っている。

現時点における設楽町と設楽ダム工事事務所との具体的な調整事項としては、まず設楽町役場への本システムの設置がある。これは、町民等役場を訪れた方々が、設楽ダム完成後における周辺地域の未来予想図について、体感することで、より関心を高められ、理解を深めていただけるよう、平成28年度中の実現を目指し企画しているところである。

##### (2) 今後の展開及び課題について

当事務所では、国が事業を執行する上で目標とする、前述の「回遊式庭園」としてのデザインが反映された眺望景観が演出できるよう、本システムを活用して、構造物等整備における設計・施工を行い、設楽ダム景観検討委員会へ諮っていただけると考えている。

具体的には、付替道路及びダム堤体に係る詳細設計段階において、前述の設楽ダム景観検討指針（平成28年2月改訂）に従った設計データを本システムへ取り込み、本景観検討委員会規約に定める景観施策アドバイザー会議にて、ビューワを多角的にモニタリングすることで、より詳細な審議が諮られ、精度の高い設計成果を得ることに繋げられる。

なお、平成27年度には、本システムについて、同年度2月に開催された景観施策アドバイザー会議において、当事務所の景観施策アドバイザーである、佐々木葉教授（早稲田大学創造理工学部社会環境工学科）への紹介まで行ったところである【図-10参照】。



図-10 景観施策アドバイザー会議（平成28年2月4日）  
における本システムの紹介状況

また設楽町内で設置されている「設楽町設楽ダム湖周辺整備ワーキンググループ」をはじめとした、地元における様々な検討の場で利用いただき、前述で紹介したような施設等整備やイベントの企画等において、自由な発想で、各々有効利用していただけたらと考えている。

また、本システムの活用に係る今後の課題としては、以下が挙げられる。

- ・本システムのベースとなる地形図情報が縮尺1/500相当のため、それ以上のミクロな精度での景観表現（例えば、現況の建物や道路・橋梁、木々等の、個々の形状や高さ表現）を求める検討においては活用限界がある。
- ・本システムのデータ更新については、直営では出来ず、専門業者への委託となるため、その都度コストと時間がかかる。
- ・今後、複数の方々に本システムを所有いただくことが想定されるため、所有者名簿の管理や、操作等利用に係るヘルプや更新ごとのバージョンアップ方法など、管理・運用についての調整が必要となる。

以上を踏まえ、本システムについては、地元の方々や関係者の方々の意見もお聞きしつつ、より分かりやすく使い勝手の良いツールを目指し、改良を重ねながら、適切に運用を図っていくこととする。

#### 参考文献

- 1) 富山県魚津市観光協会公式サイト  
<http://www.uozu-kanko.jp/>
- 2) 一般社団法人照明学会公式サイト  
<http://www.ieij.or.jp/index.html>