

ダムデザインの隠し味 ～訪問者の視線で考えるちょっとした工夫～

金山 明広¹

¹独立行政法人水資源機構 川上ダム建設所 調査設計課 (〒518-0294三重県伊賀市阿保251番地)

これまでダムの景観設計に関する参考図書として、「ダムの景観設計(重力式コンクリートダム)平成3年1月」が発刊されており、これを参考に各ダムにおいて景観設計が実施されてきたところであるが、近年では、地域に開かれたダム、ダムカードなどの多様な施策によりダムを訪れる利用者が増加しており、ダムそのものも景観資源として注目されはじめている。

本報は、黄金比に着目し、訪問者の視線及び動線を考慮しつつ、低コストでダムの外観に加える意匠やビューポイントの設置場所について一工夫を提案するものである。

キーワード 景観, 利用者の視線・動線, 低コスト, 黄金比

1. はじめに

ダムは人類が建設する構造物の中でも最大級のものであり、用・強・美を体現する圧倒的な存在感から人間の英知への感動を呼び起こさせる構造物である。しかし、その巨大さ故に、ダム建設前から存在する景観に与える変化は大きく、これまでは、周囲の景観資源との調和や損失といった観点で環境影響評価が行われている。一方、ダムそのものの景観設計については「ダムの景観設計(重力式コンクリートダム)平成3年1月」が発刊されており、①自然景観との調和、②構造的な特徴を生かした景観づくり、の2点を基本方針として総合的にとりまとめられ、各地のダムデザインの参考とされている。このような中、近年では、地域に開かれたダム、ダムカードなどの多様な施策によりダムを訪れる見学者が増加しているばかりでなく、ダムそのものも景観資源とし

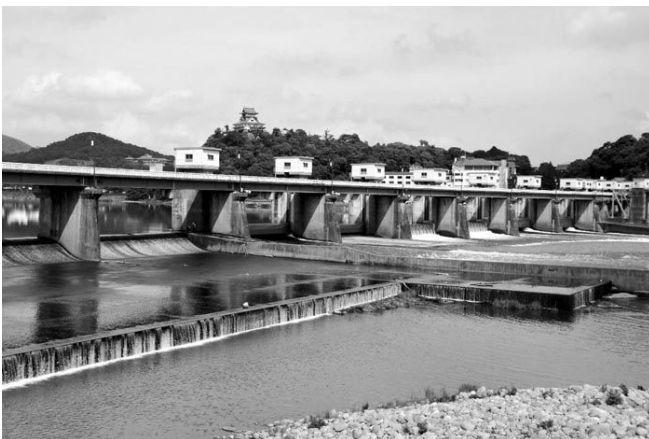


写真-1 黄金比を重視した犬山頭首工の堰柱

て注目されている。

本報では、黄金比に着目し、訪問者の視線及び動線を考慮しつつ、低コストでダムの外観に加える意匠やビューポイントの設置場所について提案する。

2. これまでの景観設計

(1) 犬山頭首工の景観設計

犬山頭首工(写真-1, 図-1)は濃尾平野を潤す宮田・木津(左岸)及び羽島(右岸)の三用水を木曾川本川から取水するための合口堰である。頭首工のデザインに関わった沢田敏男京都大学名誉教授によると、堰柱の形状は黄金比を重視して決定したとされている。¹⁾

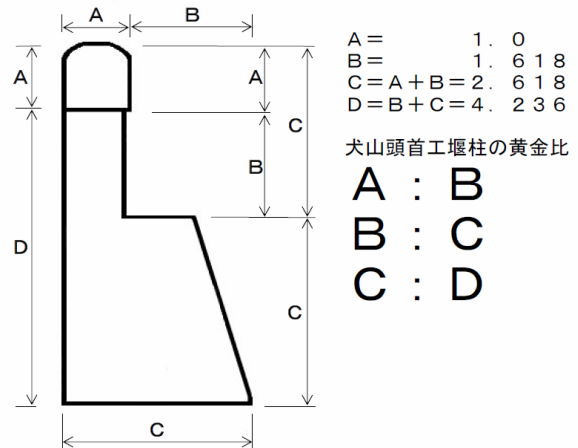


図-1 犬山頭首工堰柱の黄金比

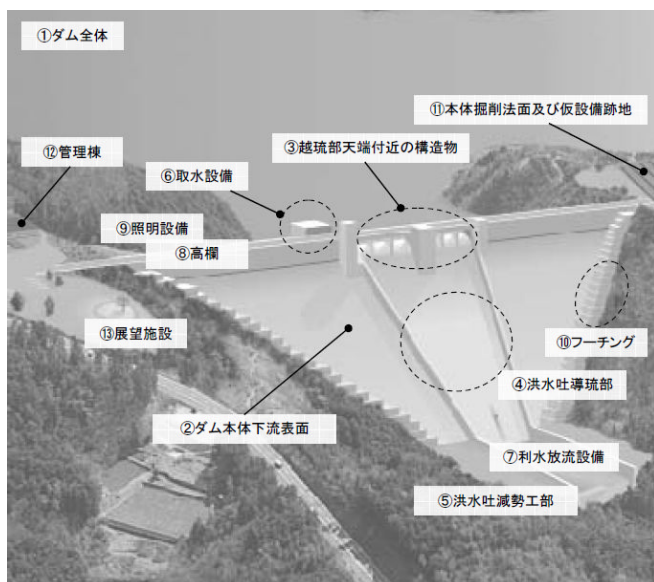


図-2 景観設計の対象



写真-2 堤頂設備の高さを揃えたデザイン (滝沢ダム)

(2) ダムの景観設計

ダムの景観設計を体系的にとりまとめられたものは「ダムの景観設計〔重力式コンクリートダム〕平成3年1月」であり、各地のダムで参考にされている。²⁾

同書では、①自然環境との調和、②構造的な特徴を生かした景観づくりの2点を景観設計の基本方針とし、①ダム全体、②ダム本体下流表面、③越流部天端付近の構造物、④洪水吐導流部、⑤洪水吐減勢工部、⑥取水設備、⑦利水放流設備、⑧高欄、⑨照明設備、⑩フーチング部、⑪本体掘削法面及び仮設備跡地、⑫管理棟、⑬展望施設とダム各所を検討の対象としている。

水資源機構のダムにおいても同書を参考にダム堤体の景観設計に取り組んでいる。フーチングコーナー部の曲線化(富郷ダム、比奈知ダム、日吉ダム)、堤頂設備の高さの統一、高欄照明の採用(浦山ダム、富郷ダム、比奈知ダム、日吉ダム、滝沢ダム)、アンケートによる堤体デザイン(浦山ダム、比奈知ダム)など、各所に景観設計を行った好例がみられる。^{3) 4) 5) 6)}

表-1 ダムを利用場所とする割合が多い上位10ダム

	ダム名	ダム	湖面	湖畔	合計	割合
1	小里川ダム	197,729	283	11,012	209,024	95%
2	羽地ダム	81,391	420	15,543	97,353	84%
3	鳴子ダム	40,562	1,202	34,673	76,437	53%
4	石手川ダム	39,476	13,332	24,202	77,009	51%
5	摺上川ダム	92,687	80	96,313	189,080	49%
6	矢作ダム	33,004	16,357	21,843	71,205	46%
7	九頭竜ダム	27,516	46	33,288	60,850	45%
8	長島ダム	33,783	5,853	35,684	75,320	45%
9	浦山ダム	65,864	13,565	73,951	153,380	43%
10	耶馬溪ダム	23,349	11,586	24,656	59,591	39%

表-2 ダム利用者数上位10ダム

	ダム名	ダム	湖面	湖畔	合計
1	小里川ダム	197,729	283	11,012	209,024
2	宮ヶ瀬ダム	103,425	48,311	1,417,477	1,569,213
3	摺上川ダム	92,687	80	96,313	189,080
4	羽地ダム	81,391	420	15,543	97,353
5	浦山ダム	65,864	13,565	73,951	153,380
6	三春ダム	56,952	14,965	470,386	542,303
7	奈良俣ダム	52,454	6,240	115,076	173,770
8	鳴子ダム	40,562	1,202	34,673	76,437
9	石手川ダム	39,476	13,332	24,202	77,009
10	藤原ダム	38,317	2,576	112,248	153,141

3. ダムを訪れる利用者の視点と本検討の方針

(1) ダムを訪れる利用者の増加

平成18年度河川水辺の国勢調査結果〔ダム湖版〕(ダム湖利用実態調査編)によると、利用場所別年間利用者の全国平均割合は、湖畔81%、ダム12%、湖面7%であり湖畔利用者の割合が目立つが、個々のダム別にみると鳴子ダム、川治ダム、矢作ダム、小里川ダム、石手川ダム、羽地ダム等においてダムそのものの利用者数の割合が第1位(表-1)となっているダムもある。

また、ダム本体そのものを利用目的として訪れる利用者は1,692千人と調査開始から過去最多を記録しており、ダムそのもの利用者も年々増加傾向にある。この中には、小里川ダムや宮ヶ瀬ダムのようにダムそのもの利用者数が年間10万人を越えるダムもある。(表-2)⁷⁾

ダム利用者の増加は、「地域に開かれたダム」や「森と湖に親しむ旬間」などの取り組みによる効果と思われる。また、平成19年度からはダム本体下流面を全面にデザインした「ダムカード」の配布が開始されており、ダムそのものを見学するために訪れる利用者はさらに増加するものと思われる。日本ダム協会が主催する「日本ダム協会ホームページ写真コンテスト」の応募者数が、第7回(平成21年度)の69名に対して第8回(平成22年度)は127名と約2倍に増加しており、同協会は「ダムが写真の被写体となり得るといことが徐々に広まってきている証」と分析している。⁸⁾

(2) 本検討における基本方針

「見学や散策などの観光資源」や「被写体としての景観資源」など、ダム堤体そのものの利用形態が広がり

を見せており、引き続きダムそのものの景観への配慮が期待されている。このことから、これまで行われてきたダムの景観設計に加え、以下の方針に基づき景観に工夫を加えることを検討する。

a) ダムの基本形状に影響を与えない

ダムは、築造される地形・地質、ダムの用途・目的、さらに経済性を考慮して施設配置、規模形状を決定することが原則である。今回の検討は、ダムの実施設計が終了している段階においても、ダムの基本形状に影響を与えないものとする。

b) 訪問者の視点を考慮する

ダムを訪れる見学者の視線・動線を考慮し、よく見られている部分に焦点を当てるものとする。

c) 黄金比に着目する

黄金比は、自然界や人間にとって最も安定した美しい比率とされ、次式で定義されている。

$$1 : (1 + \sqrt{5})/2$$

このときの右辺 $(1 + \sqrt{5})/2$ を ϕ で表すと、

$$\phi^2 = \phi + 1$$

の関係となる。 ϕ は無理数で、近似値は1.618が用いられている。

図形では、五芒星形(図-3)の各辺が黄金比で構成されていることはよく知られている。また、パルテノン神

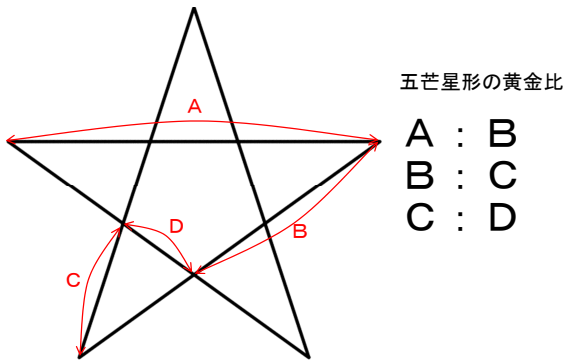


図-3 五芒星形の黄金比

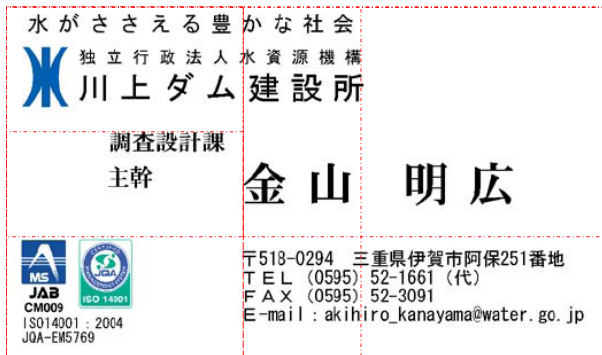


図-4 黄金比を使った名刺(サイズとレイアウト)

殿やモナリザ、ミロのヴィーナスなど黄金比を意識した建築や芸術作品も数多い。

また、長方形の縦と横の関係が黄金比であれば美しいといわれており、名刺サイズなどカードのデザインにも使用されている(図-4)。

本検討ではこのような黄金比に着目し、ダムの景観に安定感を与えるための工夫や、ダムが黄金比に見えるような視点場の位置を検討する。

(3) ダム利用者の視点・動線

ダムそのものの見学・散策・撮影を主たる目的とした利用者は引き続き今後も見込まれる。こうした利用者はダムのどの部分に着目しているのか調査し、デザインのポイントを絞り込むことが有効である。しかし、広く一般の方々には、ダムがどのようにして水を放流したりせき止めたりしているかは興味がない⁹⁾といった調査結果もあること、また、特定のダムを例示することによって回答に偏りが生ずる恐れがあることから、①ある程度ダムの構造について知識があり②複数のダムを見学している方々(いわゆるダム愛好家の方々)を対象に、インターネットの簡易投稿サイト(ツイッター)を用いて聞き取り調査を行ったところ、14人から回答を得ることができた。

寄せられた主な回答は次のとおり。

①ダムは自家用車で訪れるため、駐車場からアプローチしやすい場所(管理棟、ダム天端、説明版)をまず見学する。

②ダムの下流面は必ず鑑賞する。

③ゲートや放流設備の構造を見学する。

このうち、ダムの下流面やゲート等の構造はダムの基本設計に関わる部分であることから検討の対象としないものとし、駐車場が設置され利用者も多いダム天端付近の施設およびダム下流面の眺望ポイントについて検討するものとした。

表-2 簡易投稿サイト(ツイッター)でのやりとり

ツイッターへの投稿
・教えてください。みなさんはダムに行つて最初に見るパーツはどこですか？

実際にあった回答(例)
・天端をまず歩きます。ということは、パーツ的には放流設備かな。
・駐車場から一番近いところから順に。ですね。時間制限のある施設の場合は、時間を考慮して先に行つて後からゆっくり周辺を散策したりもしますが。
・私はまず天端欄干のダム名を掘った標札？ですかね、で次に天端を見るタイプですね。

4. ダムデザインの隠し味

(1) 黄金長方形を出現

ダムは山間部に建設されていることから、ダムを訪問するためには自動車を利用することが多い。自動車は駐車場を必要とするため、ダム天端や管理棟付近の駐車場を利用してダムを見学することとなる。ダム利用者（見学者）の動線を考慮し、堤頂構造物、親柱、管理棟、天端法面、説明版に黄金長方形を出現させるものとする。

a) 堤頂構造物

堤頂構造物にはゲート巻上機室やエレベーター室などがある。これら堤頂構造物の寸法は機能および管理の観点から必要な大きさを設定しているが、四隅にコントラストの異なる意匠を施して黄金長方形を出現させることができる。例えば 図-5、図-6 のような選択取水ゲート巻上機室の場合、建物高（7.0m）×幅（11.326m）の黄金長方形が出現する。このデザインに化粧型枠を用いることとした場合、高さ7.0m×幅3.2m×4隅分の化粧型枠（3,000円/m²）が必要で、これにより増額する費用は約100千円（経費150%込）である。

b) 親柱

左右岸アバットにはダム名（ダム湖名）が彫られた親柱（写真-3）が設置されることがあり、この親柱の形状

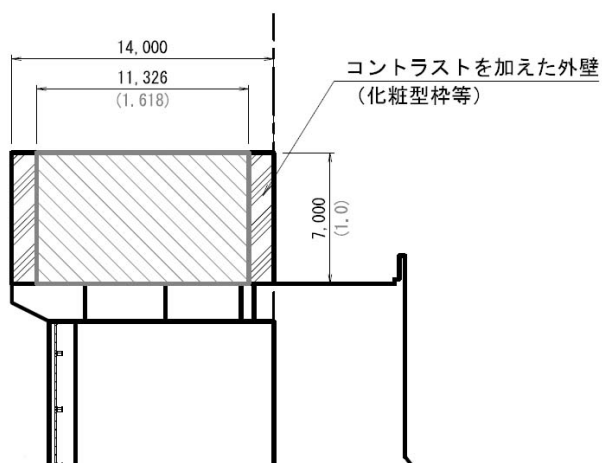


図-5 選択取水ゲート巻上機室の意匠例（側面）

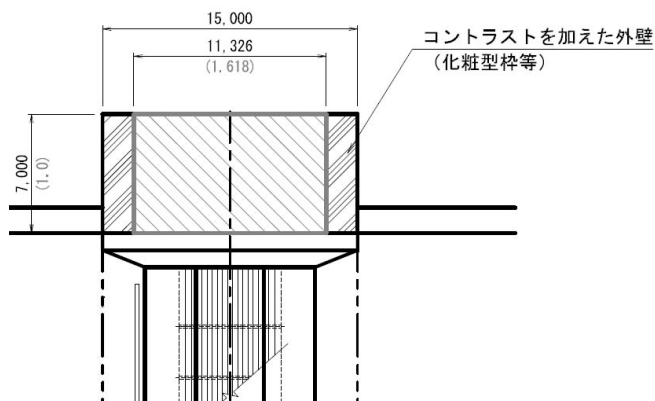


図-6 選択取水ゲート巻上機室の意匠例（上流面）

に黄金長方形を適用することができる。なお、これにかかる費用が新たに発生するというものではない。

c) 管理棟

ダムを見学する利用者の多くは自動車でアクセスするため、管理棟の近くの駐車場を利用する。このため、利用者が先ず目にする建物は管理棟であるといえる。管理棟の外壁に色合いやコントラストの異なる外壁材を用いることで、壁面に黄金長方形を出現させることができ、利用者の第一印象の改善に資することが期待できる。なお、色合い・コントラストの異なる外壁材を選択することによる工夫であり、これにかかる費用が新たに発生・追加されるものではない。（図-7）

d) 天端法面

ダムサイト左右岸法面は、天端付近に整備された休憩施設や駐車場に近接していることから、ダム利用者の多くが目にするものとなる。法面最下段のたれ擁壁（または石積み等）には縦排水（または目地）が10m間隔で設置されるため、擁壁の見た目の高さを6.2mとすることで黄金長方形を出現させることができる。（図-8、図-9）もたれ擁壁等には縦排水や目地がもともと設置されるものであり、これにかかる費用が新たに発生・追加されるというものではない。



写真-3 親柱

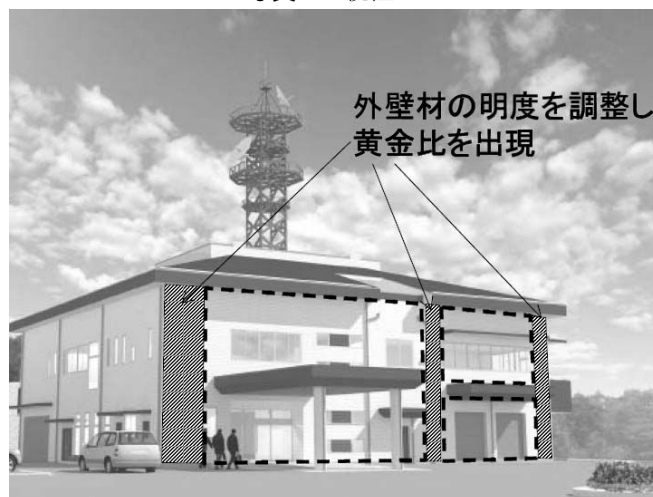


図-7 管理棟の外壁に明暗を付した例

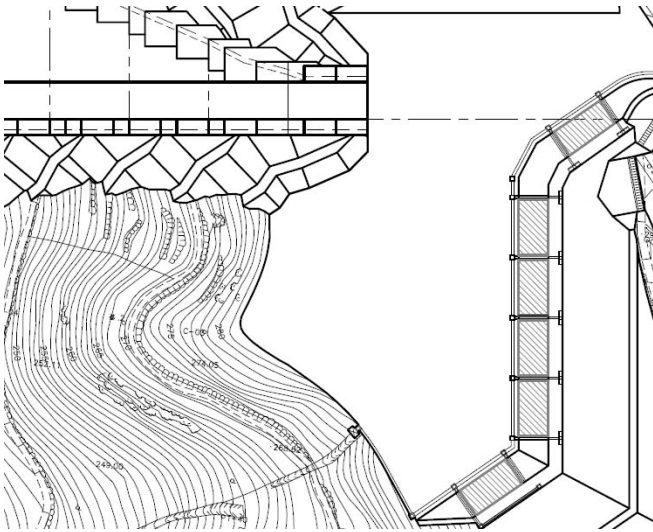


図-8 ダム天端法面最下段の黄金長方形

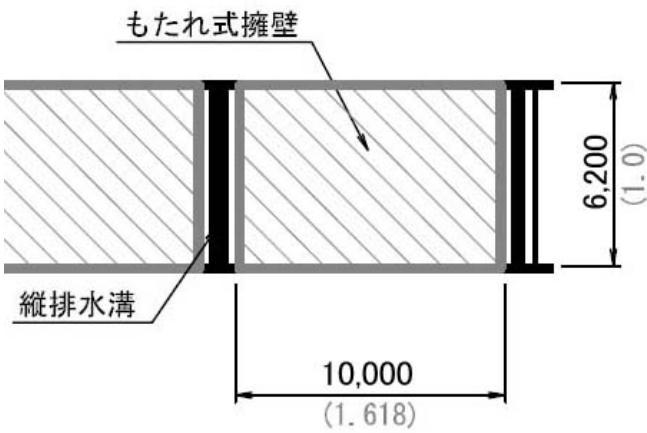


図-9 ダム天端法面最下段の黄金長方形

e) 説明板

ダム概要や周辺案内を記述した説明版は、シルエットに黄金長方形を適用するだけでなく、内容の割付デザインにも黄金比を適用することが可能である。図-10は黄金長方形からその短辺を一辺とする正方形を取り除くと、残る部分がまた黄金長方形となるという特徴を表している。この性質を利用し説明版のタイトルや図、文章などの記載内容を図-11に示すように3分割することで安定感を与えることが出来る。

また、この手法はダムの案内板のみに限ることではなく、名刺のデザイン(前掲 図-4)やホームページのレイアウトにも適用できる。簡易投稿サイト「Twitter」のメイン画面はこの黄金比を利用したという説もある。¹⁰⁾

(2) ダム下流面の眺望点の検討

3. (1)で述べたようにダムは撮影・鑑賞の対象となるが、特にダム背面(下流面)の人気は高く、「完成した『作品』を眺めるための特等席を造ってほしい」など鑑賞する側からの意見¹¹⁾もあり配慮を行いたいところではあるが、ダムの堤高及び堤頂長は地形・地質、

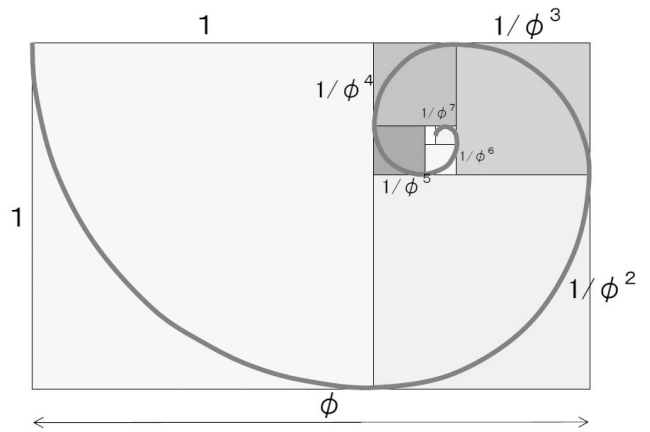


図-10 連続する黄金長方形

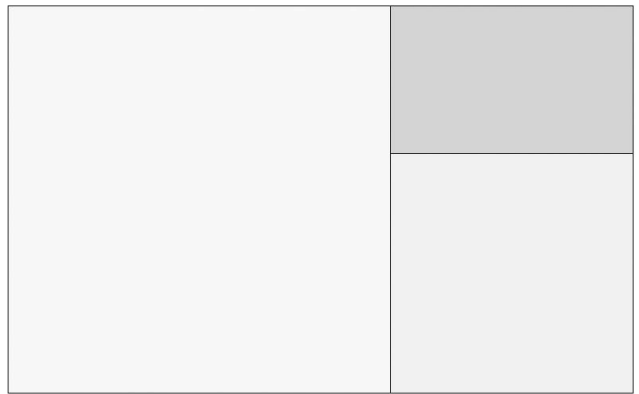


図-11 黄金長方形の性質を用いたレイアウト

ダムの用途などから決定されるものであり、ダム下流面全体に黄金比を取り入れて設計することはなかなか難しい。

しかし、ダム下流面は眺望する角度によって様々に表情を変え、特に堤頂長は眺望位置によりみかけの長さが大きく変化する。このことを利用し、“みかけの堤頂長”と“みかけの堤高”が黄金比となる眺望点を検討する。

みかけの堤高は、広い角度から眺望可能な減勢工導流壁天端からダム天端までとした。この高さを1.0とし、みかけの堤頂長が1.618となる眺望点を検討する。現行計画における川上ダムを例にすると、減勢工導流壁天端はE.L.212.5mで堤頂はE.L.282.0mであることからみかけの堤高は70mとなる。これに対して黄金比となるみかけの堤頂長は約113mである。堤頂長全長は334mであることから、

$$\sin^{-1}(113/334) = 20^\circ$$

となり、図-12に示すように堤頂長の中心を頂点として左右岸下流に向けそれぞれ20°の角度を持つ延長線上にビューポイントを設置する。これにより、黄金比による安定感のあるダム下流面の眺望(図-13)を得ることが出来ると考えられる。なお、ビューポイントの設置標高によっては、みかけの堤高が変化することもあるため、

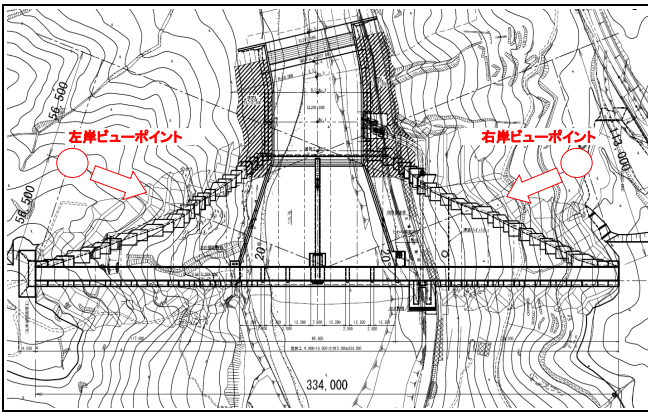


図-12 下流面の黄金比を意識したビューポイント

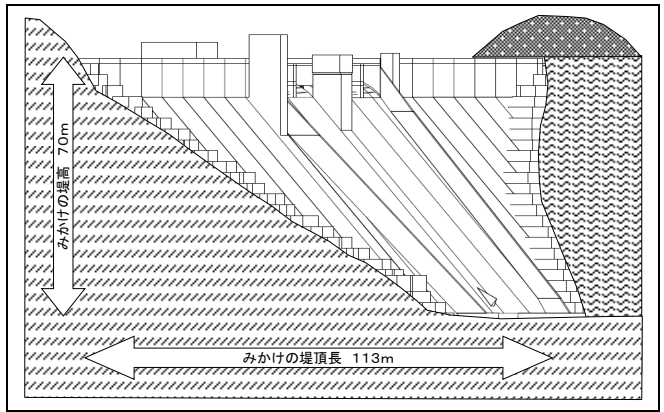


図-13 みかけの黄金比

みかけの堤頂長と同様の手法で検討を加える必要がある。

さらに、アーチダムのように堤頂長に比べ堤高の高いダムでは、堤体から下流に離れる距離によってみかけの堤高が変化し黄金比が出現するポイントがある。こうしたポイントに説明版を配置して来訪者を誘導し、さりげなく美しい眺望をサービスすることもできる。

5. おわりに

ダムのある風景を好印象に捉えていただくための一つの手法として、ダムに黄金比を出現させる具体的方法について検討した。

堤頂構造物や管理棟外壁のコントラストや法面縦排水を利用することでダムのある風景に黄金長方形を出現させることが可能である。また、ダムの基本形状そのものに対して意図的に黄金比を適用することはできないが、ビューポイントの工夫によっては安定感のある眺望を得ることができる。

こうした安価で最小限の対応でダム来訪者に与える印象が改善され、さらにダムを楽しんでいただけることを期待したい。

参考文献

- 1) 風土工学デザイン研究所：2007. 風土工学だより 24号. p. 14
- 2) 財団法人国土開発技術研究センター：1991. ダムの景観設計（重力式コンクリートダム）
- 3) 浦山ダム建設所：1999. 浦山ダム工事誌. p. 6-307
- 4) 富郷ダム建設所：2003. 富郷ダム工事誌. p. 15-8
- 5) 比奈知ダム建設所：2009. 比奈知ダム工事誌. p. 3-79, p. 5-160
- 6) 日吉ダム建設所：2008. 日吉ダム工事誌. p. 6-209~210
- 7) 国土交通省河川局河川環境課：2008. 平成18年度河川水辺の国勢調査
- 8) 日本ダム協会：2011. 写真コンテスト 審査こぼれ話 <http://damnet.or.jp/cgi-bin/binranB/Konogoro.cgi?id=226>
- 9) 萩原雅紀：2008. デイリーポータルZ ダムの意識調査—標準的ダムとは— <http://portal.nifty.com/2008/04/24/b/index.htm>
- 10) ネットベンチャーニュース：2010. 新たなTwitterは黄金比で創られた！ http://www.netventure-news.com/news_s1xhrrRya.html
- 11) 土木技術社：2011. 土木技術（2011.6）. p. 45