

ダム施設維持管理のためのアセットマネジメントシステム
の開発

長崎大学 工学部 社会開発工学科

岡 林 隆 敏

ダム施設維持管理のためのアセットマネジメントシステムの開発

岡林 隆敏

1 はじめに

国内には、これまでに数多くのダムが建設され、治水・利水に大いに貢献してきている。一方で、社会基盤施設への公共予算の投資が制約される中、既存の施設が有する機能を将来にわたって持続させ続けるための管理方策の構築が必要とされる。ここで取り上げるダムについては、放流設備、管理支援設備、付帯設備といった管理設備が設置され、これらを適正に運用することでダムの機能と安全性が確保されている。各設備は定期点検と点検結果に応じた設備更新が随時なされているわけであるが、ダム施設の管理の観点からは、安全性と機能を確保しつつ、長期的な費用を低減させるアセットマネジメントの確立が求められている。本研究課題では、ダムのマネジメントシステムの構築に対応したネットワーク対応型オープンソースによるデータベースの開発を行った。具体的には、ダムの諸元等の情報を整理すると共に、現状写真とそれに付随する情報を登録するシステムとしている。また、設備更新の履歴情報と更新前後の写真情報を更新、削除する編集機能を備えたものとし、登録情報の閲覧と検索をネットワーク上で行えるシステムを開発した。

2 Web データベースの構成

開発したシステム構成と開発環境は表 2.1 のとおりである。本システムは、無償で入手可能なオープンソースソフトで構成することによって開発コストを低減させている。

表 2.1 システムの開発環境

仕様	長崎県ダムマネジメント用データベース
OS	MS-WindowsXP
Web サーバ	Apache 2.2
データベースエンジン	MySQL 5.1
プログラミング言語	PHP 5.0

図 2.1 は上記のソフトウェア群で構築したデータ処理の構成である。同図に示すとおり、PHP をとおして利用者の要求内容をサーバに送信し、処理結果を自動生成したページとして要求元に返している。この際にデータベースの使用要求がある場合、データベース命令である SQL 文を MySQL から発行させる。これに基づいてデータベースにて情報の検索等を行い、得られた結果を PHP エンジン、Web サーバへと返し、Web ブラウザに表示させている。なお、今回のシステムでは、個々のダムの諸元情報と共に、システム内

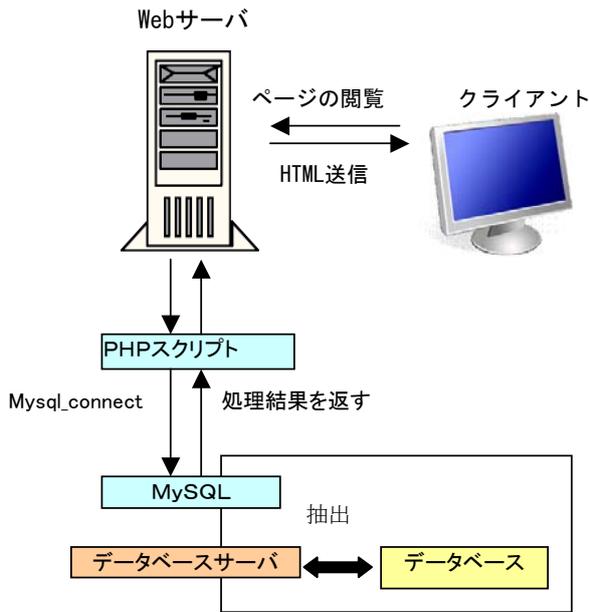


図 2.1 データ処理の構成

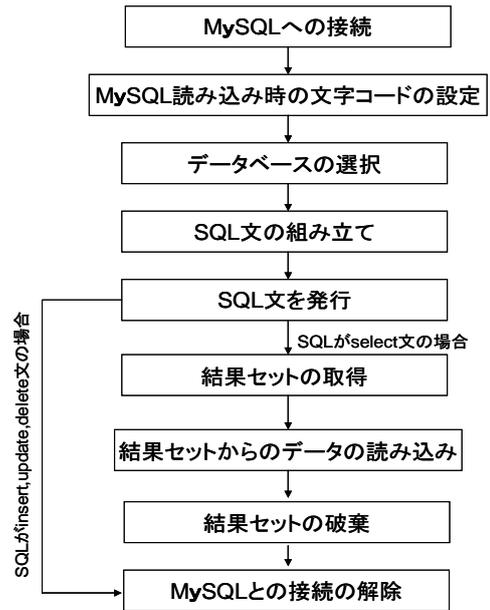


図 2.2 MySQL の処理手続き

に蓄積した指定設備の画像情報を処理するよう構成しているため、多量の収集情報への対応と Web ネットワークを経由したデータ検索と提示における通信負荷の低減の必要性から、大容量データ保存装置と Giga Bit 通信装置を配している。図 2.2 は、利用者からのリクエスト受け付け開始後の処理手続きである。この図に示されるように、データへのアクセスや要求はMySQLを窓口となされており、データの閲覧と共に登録レコードの更新・削除、レコードの追加が自動実行される。このように収集情報の処理結果をファイルフレーム HTML として動的に自動処理するとしたことで、拡張性の高い形態を実現させた。

3 開発システムの長崎県の既存ダムへの適用

長崎県内に現存するダムについて、現地調査を行ったダムのデータを用いて開発システムを適用した。システムの構成概要は図 3.1 のとおりであり、検索者の利用のしやすさを考えて検索方法として「キーワ

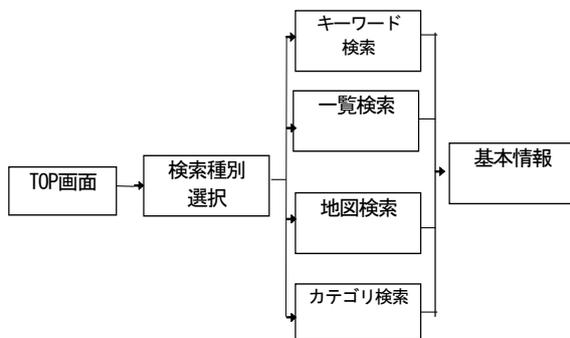


図 3.1 マネジメント用データベースの構成

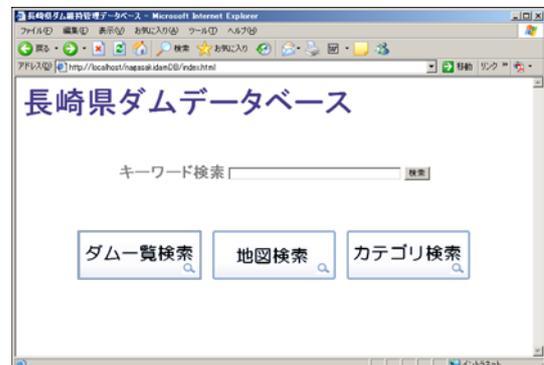


図 3.2 検索開始画面

ード検索」、「一覧検索」、「地図検索」、「カテゴリ検索」の4種類を設けている。図3.2は検索開始画面である。なお、これらの情報検索にあたって、データ登録の内容は「ダム諸元情報テーブル」「部位情報テーブル」とした。「ダム諸元情報テーブル」は現存するダムの情報であり、基本的に登録後に修正の必要のない内容である。「部位情報テーブル」はデータベース内部で“ダムID”に応じて情報のリンクがなされることで個別情報として検索・抽出されることになる。このテーブル項目の登録内容は、現状調査によって得られる評価結果と写真であり、これらの情報が文字と画像として随時、追加・更新される。これらの画像情報やシステム内での損傷度に関する解析から、個々の施設の安全性や設備更新に必要な情報を得ることが可能となる。

表 3.1 ダムマネジメント用登録情報

長崎ダムデータベース
ダム諸元情報テーブル
ダムID・名称・所在地・河川名・目的・形式・堤高・堤頂長・流域面積 等
部位情報テーブル
ダムID・現状画像ファイル・調査日・設備名称・損傷度・コメント欄
※設備名称は、放流設備、管理支援設備、付帯設備に大別し、さらに細分可能。

3.2 データ検索

3.2.1 キーワード検索

検索者がリクエストしたキーワードに対してデータテーブルに登録された所在地や項目、点検年月日等



図 3.3 キーワード検索の結果画面



図 3.4 基本情報(菰田ダムの例)

を検索、結果を画面表示する。図 3.3 は、“設備”と“道路”をキーワードとして検索した結果の画面であり、「写真」、「名称」、「竣工日」、「部位」、「損傷度」、「コメント」が表示される。なお、「損傷度」に関しては、施設ならびに各部位のマネジメントに対応できるよう現地調査での評価結果を集計処理しており、総計・最大値などを表示させている。この画面に表示された写真を選択すると詳細画像を表示させることもでき、部位の状態の詳細な把握が可能となる(後掲 図 3.7)。

3.2.2 一覧検索

紙面の都合ため図は省略するが、個々のダム諸元データから目的のダムを検索でき、「名称」、「所在地」、「河川名」、「目的」、「形式」、「貯水容量」といった基本情報がシステム内で検索され、情報がページに掲載される。ページ内のダム名称を選択することで選択した施設の基本情報が表示される(図 3.4)。

3.2.3 地図検索

この検索では長崎県全体の地図から目的の施設を検索できるため、目的のダムの位置や施設間の位置関係が把握しやすくなる。ダムといった貯水施設については、渇水時等に連携運用を行うことから、こうし

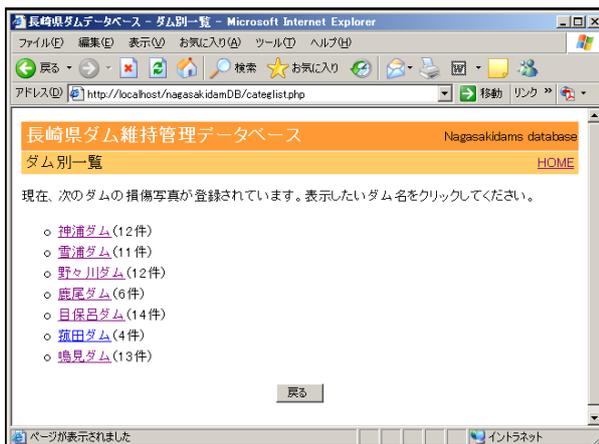


図 3.5 登録済み施設一覧



図 3.6 サムネイル表示(神浦ダムの例)

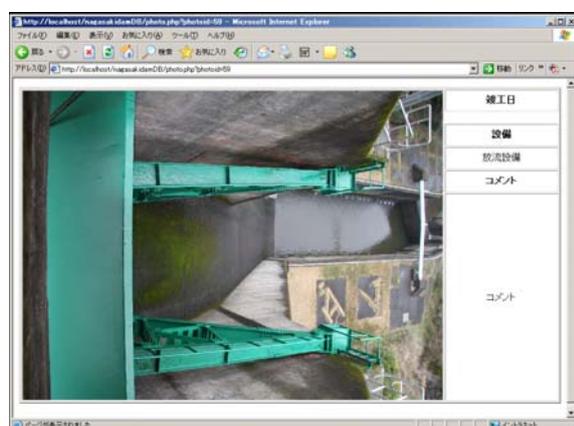


図 3.7 部位詳細画面(菰田ダム、神浦ダムの例)

た施設位置の空間的な把握は重要である。今回は、施設毎に情報処理を行っているが、今後、配水施設や浄水施設等の情報を導入する必要がある。

3.2.4 カテゴリ検索

カテゴリ検索では、図 3.5 に示すように、対象施設の写真の登録件数が本システム内でカウントされ、その結果が表示される。先の検索と同様に、この検索結果においても施設名称にページリンクを設定しており、選択された施設に関して登録された「部位の写真」、「撮影日」、「部位名称」に関する情報が 1 ページあたり 10 件ずつの表示される。図 3.6 が検索結果であり、サムネイル表示される。さらに、結果写真を指定することで、部位の現状の拡大写真が図 3.7 のとおりに表示される。これによって部位の現状を視覚的に把握可能となる。

4 おわりに

長崎県に現存するダムの大規模な施設管理に資するために、管理担当者が広く利用可能な Web ネットワーク対応型のマネジメント用データベースの構築を試みた。

本システムについては、Web ページを動的処理する PHP、リレーショナルデータベース管理システムである MySQL、Web サーバである Apache によって構成されており、これらを組み合わせることによって大量のデータを扱いながらも比較的軽快に動作するシステムとして運用することが可能となった。なお、本システムは、無償で入手可能なオープンソースソフトで構成されており、システムの開発コストと運用コストを低減させている。本研究においては、現地調査によって得られたデータを情報資源として、これら収集した情報の管理・検索・提示といった処理が可能となっている。また、学内ネットワークでの試験運用を行っており、ネットワーク対応型のデータベースとしたことで、遠隔地との文字・画像情報の共有と相互活用が可能となったことを確認している。これによって既存情報の共有が可能となる。さらに、施設管理の観点からは、類似情報に基づいた損傷の進行の予測もできるようになるため、事前対策の検討に有効であると考えられる。

今後、マネジメントシステムとしてさらに進展させるための課題としては、1) 状態の比較と損傷度の推移予測のための情報資源に関する内容の充実、2) ログイン画面と ID・パスワードの発行によるセキュリティ強化、3) 閲覧者が Web 上で登録操作するメンテナンスページ制作、等が挙げられる。これらは、本研究にて開発したシステムに容易に追加可能であり、今後、継続的に対応することでシステムの実用性が向上すると考えられる。