

研究成果報告書

研究課題名	Excel(GIS)によるため池防災通報システムの構築
研究開発組合代表者名	福井県土地改良事業団体連合会

1. 研究目的

全国のかんがい用ため池は約21万個で老朽化による改修が必要なため池は5万箇所とも言われている。近年の異常気象により、ため池被災も多く、淡路島において平成16年10月20日の台風23号と秋雨前線による被災箇所は1千箇所を超え、決壊したため池は178箇所と報じられている。ため池決壊は洪水吐の能力不足が一因であることから、豪雨による出水量と洪水吐の能力から堤体越水を予測し、危険情報を登録関係機関に自動通報することを目的とする。

2. 研究内容

本研究開発事業は、図-1に示すように「ため池台帳管理システム」と「ため池防災通報システム」をExcelにより構築する。「ため池台帳管理システム」は、防災通報システムの基礎資料となるもので現地調査データの入力、検索、自動集計などを可能とする。また、「ため池防災通報システム」は気象庁発表の3時間毎の降雨予測データから、洪水吐の能力を計算し、ため池堤体越水の可能性を判断し、危険であればその位置をGIS（地理情報システム）で地図上に表示するとともに危険情報を登録関係機関に自動通報する。

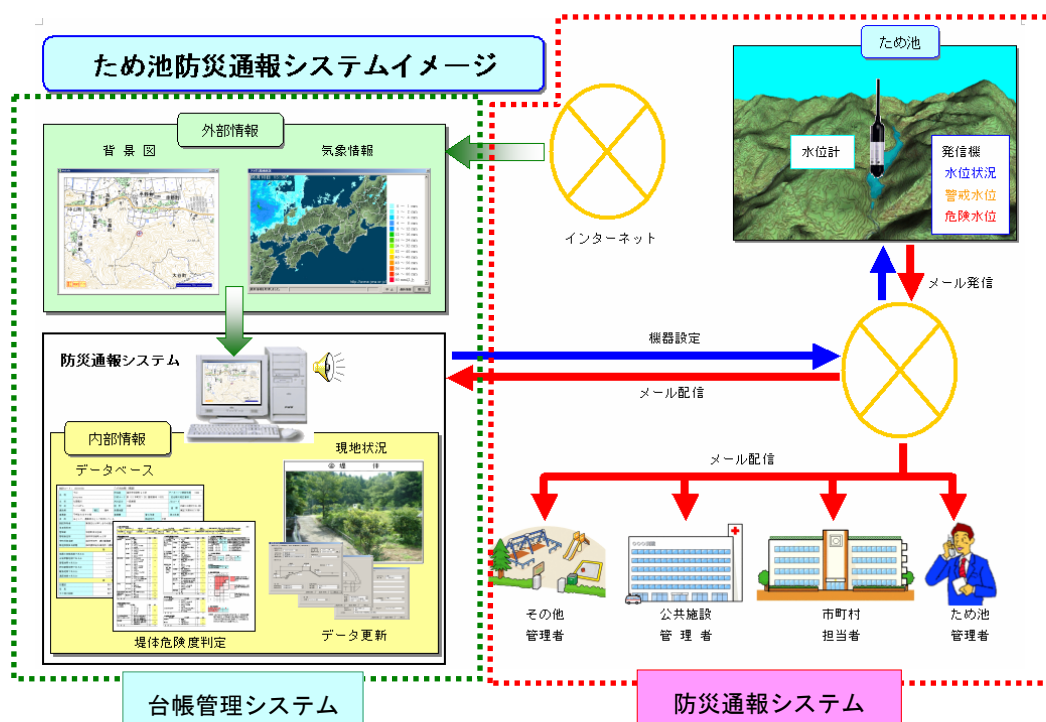


図-1. システムイメージ

3. 目標とする成果

- ① 全国の都道府県が保有する「ため池データベース」の追加、更新業務を軽減するとともにデータベースから危険度判定表を短時間で作成する。危険度判定表より緊急整備を要するため池を抽出する。
- ② 「ため池データベース」をGISで使用すると視覚的に各種の情報が把握できることから、ため池管理や防災に有効利活用する。
- ③ 降雨予測データから有効雨量、ため池流入量を算定、洪水吐能力と比較して堤体越水の可能性があれば危険情報を登録関係機関に自動通報する。
- ④ 現地の水位計から送信される水位情報をメールで受信し、計算水位との差異を検証する。

4. 研究成果

4. 1 ため池台帳管理システム

「ため池台帳管理システム」は図-2に示す ExcelVBA 言語を使用したシステムでフリーの GISActiveX コントロールである MapWindow を使用した。MapWindow の開発言語は Delphi、VB.net が世界各国で使用されているが、Excel での開発は世界でも例がなく、特に Excel 2007 における機能強化に期待できる。

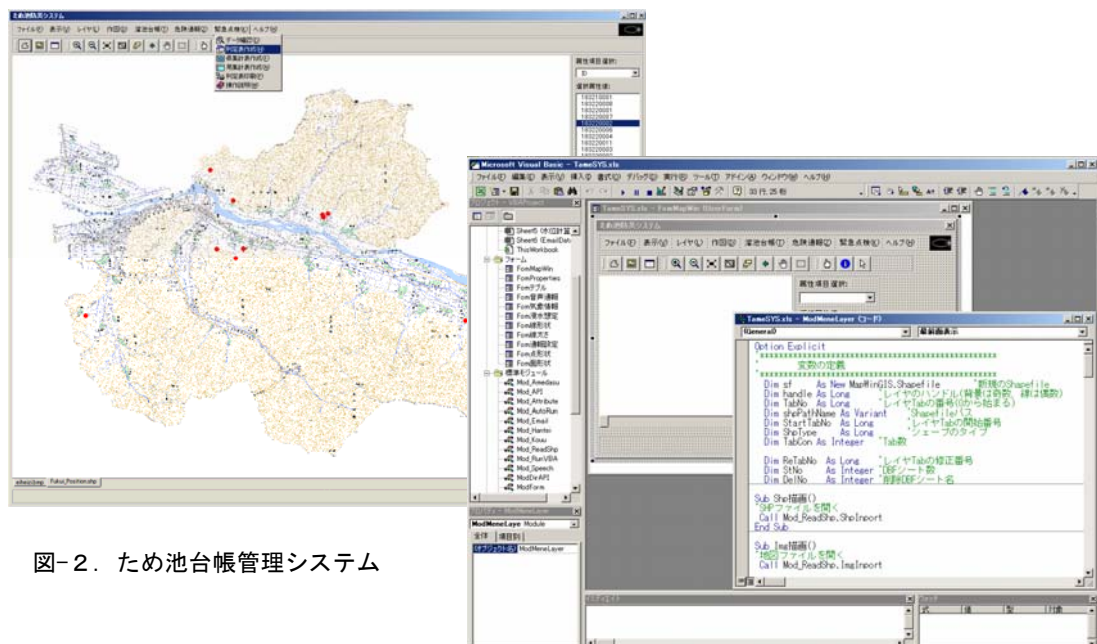


図-2. ため池台帳管理システム

(1) 機能概要

・表示と出力

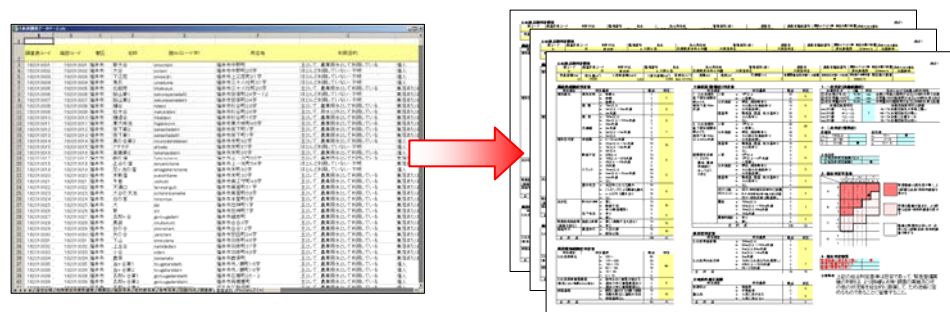
画面上のため池をヒットすると「ため池台帳」、「現地写真」、「概略図」を選択表示することが可能。



表示と出力

・危険度判定

「ため池緊急点検判定表」を本システムで自動作成。



データベース

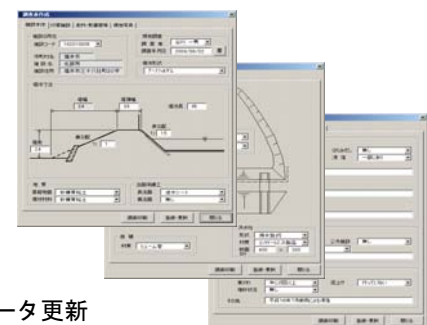
緊急点検判定表

・データの更新

「ため池防災データベース」の更新、が可能。

現地計測、現地写真などの追加が可能。

データの更新は現地写真を表示して入力が可能。



データ更新

・検索機能

検索条件より該当するため池を表示、リスト出力も可能。



条件検索

(2) 動作環境

- ・ 日本語オペレーティングシステム
Windows 2000、Windows XP
- ・ アプリケーション
Microsoft Excel 2000 以降
- ・ PC 本体
Pentium 450 MHz 以上の PC/AT 互換機
- ・ メモリ
256MB 以上
- ・ ハードディスク
1G 以上の空き容量を推奨
- ・ ディスプレイ
SVGA (1024x768) 以上の高解像度ディスプレイ
- ・ ディスクデバイス
CD-ROM ドライブ
- ・ その他
Windows 対応のプリンター

4. 2 ため池防災通報システム

(1) 実験概要

ため池防災通報手法は、台帳から事前に流域面積、流路長、ため池面積、洪水吐寸法などを取得する。1日に5回、気象庁から発表される予想降雨量から、前述の諸値を利用して有効雨量を算定し、ため池への流入量を計算する。現地に設置された水位情報をメールで受信し、この時点以降1時間毎の予想水位を24時間先まで計算する。図-3に防災情報の配信フローを記述する。

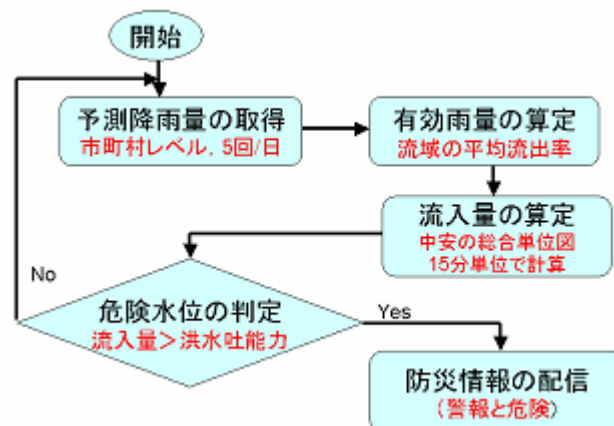


図-3. 防災情報の配信フロー

(2) 湯谷堂ため池

ため池直下に集落が存在しており、短時間に水位変動が顕著に現れる福井県永平寺町轟地係に存在する湯谷堂ため池を実験用として採用した。

流域面積 : 0.112Km²

流路長 : 0.34Km

ため池面積: 704m²

洪水吐寸法: 1.0m×0.5m



ため池位置と水位計測機器

(3) 実験結果

平成 18 年 7 月 15 日から大雨予報の発表があり、水位比較と防災情報発信を試みた。17 日の 7 時に 30mm の時間雨量が記録され、最高水位は計測水位、計算水位とも概ね同値を得たが、堤頂まで残り 27 cm で越水予測も無く警報発信には至らなかった。しかしながら、水位上昇は計算値が速くなる結果となった。

15 日 20 時からの計測水位と計算水位比較グラフを図-4 に示す。

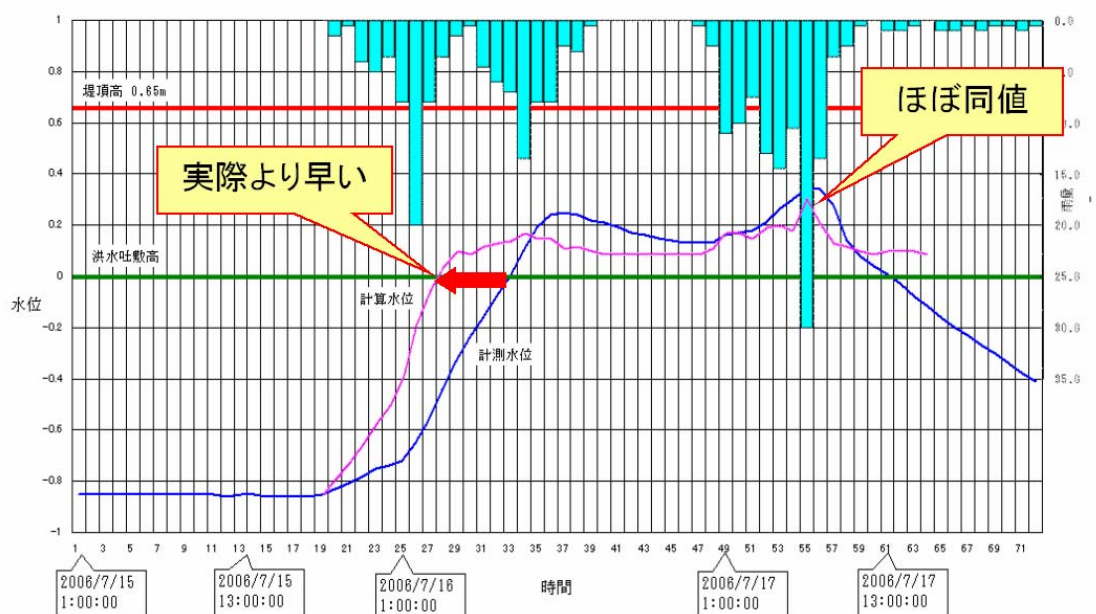


図-4. 計測水位と計算水位比較

要因としては計算諸値の妥当性、初期浸透量、地形勾配を未考慮、外部（河川）から流入の可能性が考えられる。計算精度を向上させるためには、これらを詳細に検討する必要がある。

かんがい期間が終了した 9 月 20 日に水位発信装置を撤去したが、この間、大きな降雨がなく研究を終了した。

5. 普及活動

- ・ 福井県内に存在する受益面積が 2 h a 未満の「ため池緊急点検判定表」を本システムで自動作成
- ・ 平成 1 8 年 9 月 1 2 日に北海道大学で開催された「農業環境工学関連学会」2 0 0 6 年合同大会で発表

6. 今後の課題

- ・ 今回使用の水位発信装置が 130 万円程度と高額であるが、ため池の堤高は 15m 未満と定義されていることから現在、1 万円程度の安価な「超音波計測機器」を開発中である。ノートパソコン接続で計測した結果、水位精度は ± 1 c m 程度の結果を得た。今後は発信装置の開発を実施したい。



開発中の超音波計測器

- ・ 平成 1 9 年 1 月にリリースされた Excel 2007 の 1 万 6384 列、104 万 8576 行のシート強化により、全国のため池約 2 1 万ヶ所を本システムで一括管理も実現可能と思われる。課題は山積しているが、今後も改良を重ねる予定である。