

# タブレット端末を用いた 巡視支援システムの開発

春名 聡志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>〇独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所 管理課

(〒520-0243滋賀県大津市堅田2-1-10)

琵琶湖開発総合管理所が維持管理すべき施設は広範囲に多数設置されており、施設の維持管理、用地管理を目的とした巡視で確認される異常は年間で300件を超える。経過観察も含めると1000件を超えるため、現状の把握が非常に困難であった。このため、既存の施設維持管理データベース（GIS）と連携し、異常情報が地図上でわかりやすく表示され、経過観察・処置済み等の情報も確認・編集が可能となる巡視支援システムを開発し、2018年度より運用を始めた。

本稿は、タブレット端末で実施する巡視内容及び、施設維持管理データベースでの異常情報の管理方法について報告するものである。

キーワード 維持管理，データベース（GIS），効率化，ICT，タブレット

## 1. はじめに

琵琶湖総合開発事業の一環として治水・利水・環境保全を中心とした琵琶湖開発事業を行い、琵琶湖開発総合管理所（以下「琵琶湖総管」という。）では、事業で整備した琵琶湖開発施設の操作や維持・修繕等の業務を行っている。琵琶湖開発施設は図-1に示すとおり、湖岸堤・管理用道路50.4kmや水門・樋門等158箇所が琵琶湖沿岸に点在している。

## 2. 巡視業務における課題

琵琶湖総管では、施設異常等の発見を目的とした巡視を職員のみでなく、外注による巡視業務を実施している。主に車両で湖岸堤・管理用道路を移動し水門等施設で目視確認を実施する車両巡視を200回/年程度、湖岸堤・管理用道路も含む全区間を徒歩による目視確認で実施する徒歩巡視を年間2回実施している。これら巡視により確認される施設異常や不法投棄等は毎年300件以上になり、1件ごとに状況写真、位置情報、異常内容、措置状況（処理済み・経過観察）等の情報を記録・整理・活用することに、これまで多大な時間と労力を要していた。

### (1) 位置情報の把握

水門・樋門等で異常が確認された場合は、施設名で場所を把握することは可能だが、湖岸堤・管理用道路で頻りに確認される不法投棄は測点番号（例：No.14+20m付

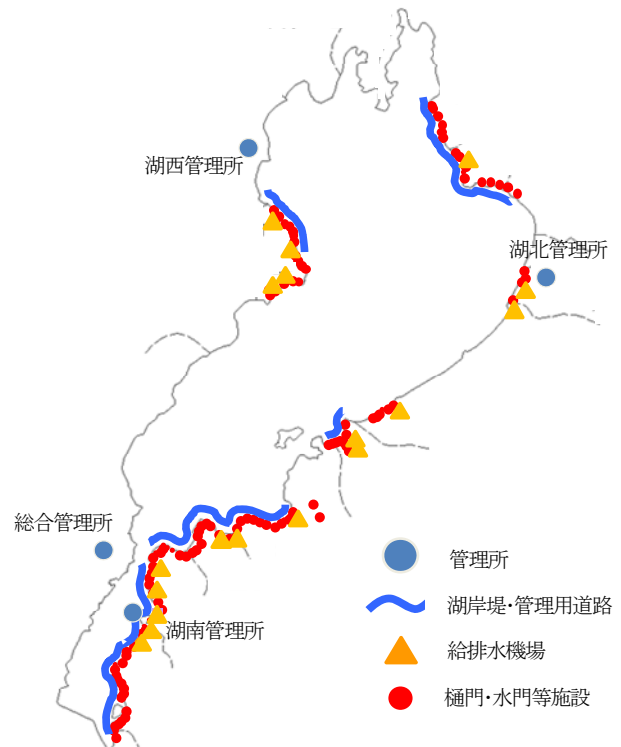


図-1 琵琶湖開発施設

近)を位置情報として記入しており、測点番号だけでは即座に場所を特定することは難しい。このため、現地確認をするには、まず、測点番号と図面からおよその位置を特定する作業が必要となる。また、確認された異常を地図データ上にプロットしているが、そのプロットされた異常の詳細を確認しようとする、別データから該当するデータを探す必要があり、異常データの面的な把握が煩雑となっていた。

(2) 異常データの一元管理

表計算ソフトにおいて、状況写真が添付された図-2のような写真帳データでは、不法投棄等の特定の分類で異常を抽出することが難しく、検索用に表-1に示す一覧表が別に必要となる。

例えば、草津地区で確認された不法投棄を整理しようとする、検索用表データにて「草津地区」、「不法投棄」の異常を抽出することとなる。しかし、抽出された異常の状況写真を確認しようとする、抽出データの日付より該当する写真帳から探さなければならない。テーマを持って異常データを整理するには、写真の整理に多くの時間を要することとなっていた。

さらに、各管理所職員、受注者等の巡視者の違いによる巡視結果のとりまとめ様式が異なり巡視データの連携・共有に問題が生じていた。

(3) 巡視支援システムの開発

これらの課題を解決するためには、状況写真等各種異常情報を関連付けたデータとしてデータベースで管理する必要があり、巡視完了後には速やかに情報共有することが望まれる。また、位置情報の把握についてはGPSの利用が考えられた。このため、従来はデジタルカメラと巡視記録簿で実施していた巡視を、タブレットを用いて写真及び内容(施設の損傷、不法投棄、不法占用等)の記録を行い、データベースへ登録することで、事務所の



工種	車両
番号	1
年月日	2018/4/16
管内	湖南管理所
地区名	草津地区
施設名	十二川樋門前浜
測点	
分類	ゴミ・投棄
状況	家具放置
報告	

図-2 写真帳

表-1 異常一覧

巡視方法	巡視日	地区名	市町名	施設名又は場所	分類	内容
車両	H30.4.16	草津地区	草津市	十二川樋門前浜	ゴミ・投棄	家具放置
車両	H30.4.19	近江八幡地区	近江八幡市	新堀第一樋管より南100m付近	ゴミ・投棄	ごみ袋放置
車両	H30.4.23	守山地区	草津市	赤野井排水機場	機器	1号主ポンプ盤「空気槽圧力低下」ランプ切れ
車両	H30.4.23	草津地区	草津市	新浜第2樋門前浜	ゴミ・投棄	ベニヤ板放置
車両	H30.4.23	草津地区	草津市	山田第2樋門左岸側	ゴミ・投棄	ネット放置

全職員が異常情報の閲覧・共有を迅速かつ容易にできる巡視支援システムを2017年度に開発した。

3. 既存データベースシステムとの連携

琵琶湖総管では、各施設のデータ閲覧のためのデータベースとして、既にGISを利用した施設維持管理データベースが整備されている。これは地図上に管理施設が表示される仕組みとなっており、巡視で確認した異常を表示することにも適している。

このデータベースでは地図から施設を検索したり、施設別の名称から検索したりすることが可能で、施設諸元、施設写真、施設図面、点検情報、関連する工事・業務の電子成果品等の閲覧を可能としている(図-3)。

また、事務所内での情報共有を目的としたデータベースのためアクアネット(社内ネットワーク)に接続されており、全職員が個人のPCよりブラウザソフトで閲覧可能となっている。巡視記録についても全職員が閲覧できる必要があり、各出先管理所の担当者については各異常の処置状況を編集する必要がある。

このため、施設維持管理データベースをタブレットで実施した巡視データの登録・閲覧が可能となるよう改造することとした。

4. 巡視支援システムの概要

本システムが対象とする車両巡視、徒歩巡視及び結果の閲覧方法について概要を述べる。なお、巡視に用いるタブレットは撮影箇所の位置情報が必要となることからGPS機能付きとした。

(1) 車両巡視

a) 定点写真ガイダンス機能

車両巡視は巡視車両にて湖岸堤・管理用道路を走行し、水門・樋門等の各施設の定点写真を撮影しながら、異常の有無を確認する巡視である。巡視する施設が多いため、湖北湖西ルートA・B、湖南ルートA・Bの4ルートの水曜日を除く平日に巡視することで全ての施設巡視が完了する。



図-3 施設維持管理データベース閲覧画面

巡視する施設や撮影するポイントが細かく決められているため、選択した巡視ルート毎に巡視ルートを案内し、撮影ポイントに到着したら、撮影すべき写真のサンプルが表示される(図-4)機能を取り入れた。なお、全ての撮影ポイントを完了せずに移動しようとすると、警告文により未撮影箇所のポイントが表示される。

b) 施設異常登録機能

巡視中に施設損傷や不法投棄等の不法行為があれば、その状況写真を撮影して異常を登録することとなる(図-5)。異常の写真撮影時にタブレットに内蔵のGPSから位置情報を取得して、その異常の発生場所として自動で登録される。さらに、現場での入力作業軽減のため、異常内容以外の施設名等についてはプルダウンリストからの選択を基本とし、選択肢の多い施設名称については、一文字目の入力で候補施設を絞り込める機能を取り入れた。

c) 帳票出力

車両巡視結果については、速報版としてのチェックリストと月報を出力することができるようにした。チェックリストには定点写真の撮影時間より各施設への到着時刻が記入され、異常が確認された場合にはリスト下段に場所、異常内容等が記入される。月報については1ヶ月

分の異常情報がとりまとめられ、これまでと同様の帳票(表-1, 図-2)が作成される。どちらの資料も巡視中に入力した情報を元に作成され、従前のような巡視後にデジタルカメラのデータと野帳を元に整理する必要はなく、整理に要する時間が大幅に軽減できるようになる。

(2) 徒歩巡視

a) 施設異常登録機能

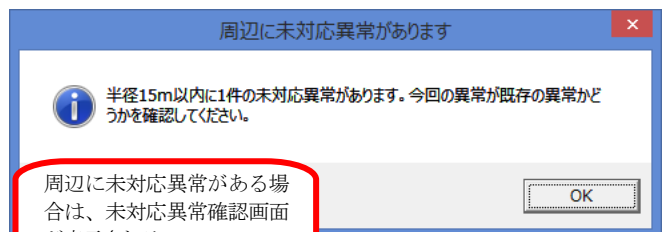
徒歩巡視は車両巡視で確認できない詳細な巡視を2回/年(出水期前, 出水期後)、徒歩により実施する巡視である。車両巡視では異常の確認は0~2件/日程度であるが、徒歩巡視は新規異常と過去に確認された、経過観察等の未対応異常の更新を合わせると200件/日程度となる地区もあり、新規情報なのか更新情報なのかの判断が必要となる。今回のシステムでは巡視中の地区の未対応異常一覧が常時確認できるほか、新規異常の写真撮影時に取得した位置情報より現場付近にて過去に確認されている未対応異常をリストアップし、警告文が表示されることで、過去に確認された異常かどうか判断することができ(図-6)、重複登録を防止することを可能とした。

b) 要監視項目の設定

巡視において確認されたクラックや段差等について、直ちに補修するのではなく経過観察の判定をした場合、クラック幅や深さ、段差の高さ等を要監視項目として設定し、徒歩巡視にあわせて確認することができる。要監視項目の測定時には過去の測定結果を確認できるため、異常の進行状況を確認することができる。



図-4 定点撮影画面



周辺に未対応異常がある場合は、未対応異常確認画面が表示される。



図-5 異常内容入力画面



図-6 未対応異常の確認画面

c) 帳票出力

徒歩巡視結果については各回の地区ごとに異常情報一覧と写真帳が作成される。車両巡視と同じく、巡視後にデジタルカメラのデータと野帳を元に整理する作業は発生しない。

(3) 巡視結果の閲覧（施設維持管理データベース）

a) 地図検索

確認された異常は、地図上に項目毎に異なるアイコンで表示され、任意に指定した範囲に含まれる異常を一覧表示することが可能で、個別に詳細を確認することができる（図-7）。これまでは経過観察案件であっても過去データとの関連付けがなかったため、過去の写真を探すために時間を要したが、詳細画面にて過去写真が確認でき経過を容易に把握することができる。また、異常箇所の位置情報を利用してGoogleマップを自動起動させ、ストリートビューにより周辺状況を確認することもできる。

b) 項目検索

巡視方法や巡視時期、施設名称等で検索することができる。条件に合致した異常は地図検索と同様に詳細データや周辺状況を確認することができる。

c) 異常内容の編集

確認された異常については、各出先管理所の担当職員が現地確認等を行い、各自のパソコンから施設維持管理データベースへ接続し、編集者用のパスワードにてログ

インした上で、補修完了、経過観察等の処置状況の入力・編集や状況写真の追加登録をする。なお、編集者用パスワードについては例えば、湖北管理所のパスワードで編集できる内容は湖北管理所管内の異常のみとしている。

5. 導入効果

過去2年分（2016、2017年度）の巡視結果を施設維持管理データベースへ登録し、2018年度より巡視支援システムによる巡視を開始している。とりまとめ作業においては自動化が図られており、特に徒歩巡視は巡視完了から資料整理に時間を要していたが、現在は巡視完了とともに閲覧可能となり情報共有の迅速化が図られている。資料整理に係る作業時間は従前の約1/10に短縮された。また、従来は職員による直営巡視と外注による巡視結果の共有や連携が無かったが、このシステムにより一元化された。

結果の閲覧については、検索機能や地図上への表示機能により利便性が向上し、確認された異常を元に維持管理工事での早期対応や次年度の実施範囲・内容の検討に活用されており、システム導入前に比べ確実に巡視結果の利用頻度が向上している。また、未対応異常のみの検索も可能で処置を失念することもなくなった。

6. まとめ（巡視結果の利活用）

異常データを一元管理し、様々な項目で検索できるようになったことで、巡視結果の利用範囲が広がった。

湖南管理所では不法投棄が多発する場所へ2017年1月に監視カメラを設置し、成果を上げている。琵琶湖沿岸に点在する全施設に監視カメラを設置することは困難であり、本システムにより巡視結果を十分に活用し最適な場所の検討が可能と思われる。

また、定期的実施している水門・樋門等の詳細点検において、施設の機能に影響をもたらすような重大なクラック等は確認されていないが、多くの施設でクラック等が確認されている。適宜クラック補修工事を実施しているが、クラック補修箇所の補修効果の確認や未補修クラックの経過観察による最適な補修計画立案のため、要監視項目を設定し徒歩巡視に合わせて確認を実施している。

巡視支援システムは運用を開始して1年が経過したところである。今後も新たな利用方法を検討し、最適な維持管理に努めたい。



図-7 異常発見箇所の地図表示