

小特集 老朽化したため池の整備・管理

特集の趣旨

ため池は全国で約 21 万カ所^{注1)}あり、西日本、とりわけ降水量の少ない瀬戸内海沿岸に多く、日本の水田面積 247 万 ha^{注2)}の約半分に当たる 120 万 ha^{注1)}の受益面積があるといわれています。これらのうち約 70%が江戸時代以前に築造されたものといわれ^{注3)}、随時、地域の人々などにより補修などの管理が行われていますが、老朽化などにより本格的な改修の必要性のあるものも多くなっています。2004 年に四国を襲った台風により、多くのため池が被災し、香川県では 114 カ所、淡路島では 178 カ所の中小規模のため池が決壊しました。また、東日本大震災では、全国で 2 千カ所近いため池が被災するとともに、福島県では藤沼池が決壊し下流域に大きな被害が生じました。昨年 3 月に閣議決定された新たな土地改良長期計画においては、老朽ため池などの災害対策は、ハード・ソフトを一体的、総合的に推進し、災害に強い農村社会を形成すべきとして重点取組みに位置づけられるなど、今後、来るべき地震・豪雨などの備えが大きな課題となっています。一方、ため池は貴重な水源として農業の礎の役割や洪水調節の役割を果たすだけでなく、豊かな生態系の保全や長い歴史の中で築造・維持管理されてきた地域の歴史・文化の伝承、景観の保全、あるいは親水空間として重要な役割を担っています。

そこで、本特集では「老朽化したため池の整備・管理」と題し、老朽化したため池の整備や調査、管理、ハザードマップ、防災情報伝達体制の整備なども含めた防災・減災対策、生態系や景観保全、歴史や文化の伝承などに関する報文を幅広く紹介します。

注 1) 平成 9 年ため池台帳（農林水産省土地改良企画課）など

注 2) 平成 24 年度農林水産統計（農林水産省大臣官房統計部）

注 3) 土地改良長期計画参考資料（平成 24 年 7 月）

1. 常時微動スペクトルデータを用いた
損傷ため池堤体の健全度評価

鈴木 哲也・萩原龍太郎・森井 俊広・河合 隆行

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、農業用ため池堤体の損傷が数多く確認された。震災後 2 年が経過した現在においても数多くの施設において補修・改修が続けられている。今後想定される大規模地震への戦略的保全管理を考慮した場合、東日本大震災において被災した施設の復旧過程について詳細な検討を加えることは、技術的課題を明確にするために有効であると考えられる。本報では、東日本大震災により被災したため池施設の実態調査結果を概説した後に、被災した 2 カ所のため池堤体について常時微動計測による詳細調査を試みた結果を報告する。

（水土の知 81-8, pp.3~6, 2013）



常時微動、ため池堤体、東日本大震災、損傷、非破壊検査

3. 防災・減災意識を醸成する
「手作り防災マップ WS」プログラム

重岡 徹・山本 徳司

科学的知見から提示される防災情報は、それを受け取る住民の感受性や納得感を推し量る配慮が欠落しがちなために、地域の自主的な防災・減災活動に結びついていない状況が多く指摘されている。本報では、情報の受け手側、つまり住民の提供された情報を受容し解釈する意識の醸成に焦点を当てる。この課題に応えるために、住民の日常的な生活経験をベースに、住民自ら地域環境の観察と評価から災害リスク箇所を析出する作業を通じて、災害リスクを我がこととして捉える防災意識の醸成に至る「手作り防災マップ WS」手法を考案した。この手法を用いることで、住民はハザードマップなどの防災情報を踏まえた自主防災・減災活動に積極的に取り組むことになる。

（水土の知 81-8, pp.13~17, 2013）



リスクコミュニケーション、災害リスク、GIS、ワークショップ、土砂災害

2. ため池決壊時の簡易氾濫解析の改善に関して

川本 治・鈴木 尚登・福原 正斗
吉迫 宏・井上 敬資・鈴木 智宏

東日本大震災における数多くのため池被害などにより、全国で約 1 万 4 千カ所の警戒ため池などで、ため池減災のためのハザードマップ作成などソフト対策が急務とされている。各都道府県で整備されている水土里情報などデータベースを活用して簡易氾濫解析およびハザードマップ作成を行うことにより、詳細解析に比して大幅な低コスト化が可能になるが、現在の簡易氾濫解析システムでは詳細地形、破堤条件などが考慮されていないために実情に即した精度の良い氾濫解析を行うことができない。そこで本報では、従来の簡易氾濫解析手法の改善を行って上記各項目を考慮した解析を可能としたので、その概要を示すとともに、典型的なため池の事例で改善効果を示した。

（水土の知 81-8, pp.7~11, 2013）



ため池データベース、簡易氾濫解析、ハザードマップ、数値標高モデル、ハイドログラフ、粗度係数

4. 土構造物の地震波伝播特性評価と
経年変化監視への適用性

黒田清一郎・増川 晋・田頭 秀和

構造物の地震波伝播特性は、構造物の健全性の把握や耐震性の評価などにおいて重要な指標の一つと考えられる。地震波伝播特性を評価する手法として、地震波干渉法は、人工的な起振を行わず、受動的な振動計測のみにより評価ができる低コストな手法であり、数多いため池の健全性や耐震性の評価に適している。本報では、地震波干渉法の適用により、堤体の地震観測記録から地震波伝播特性の評価を行う。また遠心力模型実験における堤体模型について、圧縮や強い振動に起因する地震波伝播特性の変動の実態を明らかにする。以上をもとに、同手法によるため池などの土構造物の地震波伝播特性評価と、長期供用時の経年変化監視への適用性について検討する。

（水土の知 81-8, pp.19~22, 2013）



土構造物、ため池、原位置評価、地震波伝播、地震観測、地震波干渉法

5. ため池の防災・減災の施策について

佐々木 聡・鈴木 浩之・北田 裕道

わが国には約 21 万カ所のため池が存在し、地域別に見ると近畿地方および降水量の少ない瀬戸内地方に多く存在している。ため池のうち、受益面積が 2 ha 以上のものは、約 6.5 万カ所となっており、その 4 分の 3 は江戸時代以前に築造されたものである。約 6.5 万カ所のため池のうち、約 20% は主に老朽化対策として国庫補助事業により整備されてきたが、東日本大震災の影響から、中央防災会議において検討されている南海トラフの巨大地震などの大規模地震の対策が急務となっている。本報では、ため池の現状と大規模地震、豪雨災害の対策および管理・監視体制における背景と課題、さらに、これらの防災・減災対策の施策や取組みについて記述する。

(水土の知 81-8, pp.23~26, 2013)



ため池, 防災, 減災, 農地防災, 耐震整備

6. 過疎高齢化地域の老朽化・放棄ため池の 新たな利活用創造に向けた取組み

嶺田 拓也・吉迫 宏・赤石 大輔

能登半島の先端に位置する石川県珠洲市は過疎高齢化が進行した地域であり、小規模なため池を中心に放棄や管理の粗放化が問題となっている。現在、多様な主体の参画・連携のもと策定作業が進められている「地域連携保全活動計画」のなかで、ため池の希少水生生物を守りながら地域資源としての利活用を図るために、放棄されたため池を利用したジュンサイ栽培が提案されている。能登地域ではジュンサイ利用の食文化もあり、地域需要も見込まれるほか、ジュンサイは希少ゲンゴロウ類などの水生昆虫の産卵植物や隠れ場として貢献しうる。当該地区の取組みは、放棄された小規模なため池を新たな地域資源として再生・位置づけるものとして注目される。

(水土の知 81-8, pp.27~30, 2013)



小規模なため池, 地域連携保全活動計画, 能登の里山里海, 生物多様性保全, 地域資源, ジュンサイ栽培

7. 灌漑用から養鯉用に転換されたため池の歴史と 今後の可能性

坂田 寧代

地域で一体となつたため池を保全しようとする動きは、1991 年策定のオアシス構想以降、2002 年度からの兵庫県東播磨地域のいなみ野ため池ミュージアム、2007 年度からの農地・水保全管理支払交付金など全国的な広がりをみせている。こうした動きに沿ってため池を農業用ため池として保全することは、ため池存立の第一義である農業の存続上重要である。ただ、農業用ため池として維持することが種々の取組みをもってしても難しい場合、次善策として水面の保持という選択肢を検討する場合も出てくると思われる。そこで、本報では、養鯉業という他産業への転換によって結果的に水面の保持を果たしている事例として、山古志郷と呼ばれる長岡市山古志地区と小千谷市東山地区におけるため池の歴史的変遷を紹介し、ため池保全の一例を示す。

(水土の知 81-8, pp.31~34, 2013)



ため池, 歴史的変遷, 水管理, 都市農村交流, 中越地震復興, 錦鯉, 中山間地域

8. スリランカの老朽化した小規模なため池整備上の 課題と対策

岡 直子・東横 健・幸田 和久・藤井 秀人

スリランカ乾燥地域の小規模なため池の多くは、連珠ため池システムを形成しており、農業者主体で維持管理がされているが、老朽化が著しい。また、気候変動の影響で極端な気象現象が増加することが予測されており、ため池の防災整備は緊急の課題である。2010~2011 年に大規模な洪水が発生した際には、中北部州アヌラダプラ県でも、多数のため池が破壊された。これらの被災ため池に係る現地調査の結果を踏まえ、老朽化した小規模なため池の洪水被害を軽減させるための対策として、「下流への影響の検討とその結果を踏まえた洪水吐水路の維持管理向上」と「補修時の適切な堤高確保と、洪水吐データの収集による補修の優先順位づけ」を提案する。

(水土の知 81-8, pp.35~38, 2013)



ため池, 小規模, 老朽化, 洪水, 維持管理

(技術リポート：北海道支部)

コンクリート水路橋の表面補修事例

加藤 太吾・安田 俊一・齊藤 晴保

コンクリート水路橋は、一般的な開水路区間に比べて外気や日射に曝されている部分が多く、凍結融解作用などを受けやすい。また通水・落水に伴う載荷・除荷によって、部材にたわみの繰返しが生じる。水路橋の補修や再補修では、このような条件下での耐久性が求められる。本報では、北海道瀬棚郡今金町に位置する造成後 30 年以上を経過した 2 カ所の水路橋に対し再補修の試験施工として適用した表面補修工法について報告する。施工後 3 年目までの経過観察では、側壁内面へ塗布した有機系塗料に局部的な膨れ（ふくれ）が認められたがひび割れではなく、底面へ布設した無機系補修材にはひび割れ、剥離などの変状は生じていない。部材のたわみが認められている函渠底版も、高靱性繊維補強モルタル複合材が水路橋本体のたわみに追従して水分遮断機能を維持していると判断できる。

(水土の知 81-8, pp.40~41, 2013)



用水路, 水路橋, 寒冷地, 表面被覆, 劣化原因, 長寿命化

(技術リポート：東北支部)

孫沢ため池災害復旧工事の実施事例

三上 浩二・千葉 満

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震は、沿岸部の甚大な津波被害に加え、内陸部でも地震による大きな被害をもたらした。宮城県内陸部の加美町に位置する孫沢ため池（アスファルト表面遮水型）も被災し、平成 23 年度から災害復旧工事に着手したが、本ため池の被災箇所には堤体斜面部が含まれており、さらに、アスファルト合材を供給するクレーンを運搬するためのトレーラが現場に入り込めないという現地の制約があった。本報では、斜面用に改良したホッパカーとウインチポータを使用した、ため池堤体斜面部のアスファルト舗装復旧の施工事例を報告する。

(水土の知 81-8, pp.42~43, 2013)



東北地方太平洋沖地震, 災害復旧, 孫沢ため池, 斜面アスファルト, ウインチポータ, 斜面用アスファルトフィニッシャ

(技術リポート：関東支部)

ため池の新たな調査手法の試みと先人の知恵

柏尾 明弘・阿部 剛士・白井 武志

平成 24 年度から実施中の県営ため池等整備事業牛鹿宇山地区の S 池および O 池で実施した新たな調査手法とその結果の報告と、漏水原因から把握した先人の知恵について報告する。先人の知恵に学ぶ中で、締固め方法や土の物理特性の変化を検証することの大切さを認識できた。腰石積みなどの排水ドレーンの重要性も再認識できた。今後、土質調査資料の蓄積とその評価を継続し、従来の調査手法に加え、試行的な調査手法も含めて、その有用性を検討するつもりである。また、グラウト注入によって堤体内に著しい N 値の差異が生じることを認識したうえで、S 池のグラウト施工を行い、高密度表面波探査によって注入状況を確認し、今後結果を報告したい。

(水土の知 81-8, pp.44~45, 2013)



ため池、高密度表面波探査、火山灰質粘性土、グラウト、 N 値、パイピング

(技術リポート：京都支部)

青蓮寺用水地区応急対策における対策優先度の評価手法

長嶋 滋則・岡部 光弘・猪谷 幸司

青蓮寺用水地区は、昭和 43~60 年度に国営総合農地開発事業「青蓮寺地区」により、基幹的農業水利施設の幹線水路などが造成され、安定的な農業用水の供給に寄与してきた。しかし、事業完了後 25 年以上が経過した施設では、漏水事故が多発し、近年では増加傾向にあることから維持管理に多大な支障を来しており、その事故リスクおよび老朽化への対応が急務となっている。本報は、限られた事業費で最大限のリスク軽減を図った事業計画を策定するために行った、漏水事故発生時の二次被害、第三者への影響を考慮した対策優先度の評価手法について紹介するものである。

(水土の知 81-8, pp.46~47, 2013)



更新計画、リスクマネジメント、対策優先度、パイプライン、施設安全性、応急対策

(技術リポート：中国四国支部)

大用知地区における平成 16 年災の災害復旧状況報告

柳田 剛志・若林 裕樹

大用知地区は平成 16 年の台風 10 号豪雨により、大規模山腹崩壊を起因とした土石流災害が発生、家屋 1 軒が飲み込まれ、2 名の方が亡くなる大災害となった。さらに町道が流出、埋没したため、住民はしばらく孤立状態となった。さらに、土石流により河床および両岸が大きく侵食され、その後の後続流により土砂が堆積し、河床が上昇した。しかし、その後の相次ぐ豪雨で侵食が進行し、両岸部は侵食崖をさらしている状態となった。地すべりブロック末端部の侵食が進行すると地すべり滑動を誘発する危険性があるため、災害関連緊急地すべり対策事業および地すべり対策事業を実施し、対策工事を順次進めている。本報では、被災から復旧までの経緯と対策工の実施状況について報告する。

(水土の知 81-8, pp.48~49, 2013)



災害復旧、土石流災害、地すべり、対策工、溪間工

(技術リポート：九州沖縄支部)

畑作営農における湛水防除の推進

原 守利・杉村 幸代・清 由里子

宮崎県の綾川畑地灌漑地域においては、環境保全型農業への関心の高まりから畑地灌漑を利用した畑への湛水による土壌環境改善効果に期待が寄せられてきた。そこで、畑に湛水することでネコブセンチュウの増殖抑制を目指した「湛水防除」実証圃を設置するとともに、実際に湛水防除に取り組んだ農家の栽培事例や感想を聞き取り、関係機関・団体と連携して未実施農家に広く周知を図った。さらに、土地改良区においては地区ごとに湛水防除実施面積を割り当て、毎月実施面積の確認を行い、拡大を図った。関係機関・団体においては、重点推進地域の作付け調査を行い湛水防除の推進を効率よくできる支援や、湛水に取り組むための簡易的な測量や畦畔被覆用マルチの支給、経費負担の支援を行った。これらの活動の結果、実施面積が 112.8 ha、前年比 186% と大幅に増加し、地域に湛水防除が普及した。

(水土の知 81-8, pp.50~51, 2013)



畑地灌漑、湛水、センチュウ、タバコ、綾川、防除

地域環境工学シリーズ 6

農業と環境の調和をめざして

農業農村工学会発行

—欧米の農村環境整備—

「欧米の農村環境整備」編集委員会・執筆者

(五十音順、所属は 2001 年 6 月現在、○印は非委員)

石井 圭一○ 農林水産政策研究所国際政策部

石光 研二 (財) 農村開発企画委員会

大橋 欣治 鹿島建設 (株) 技術研究所

勝山 達郎 農林水産省農村振興局整備部設計課

楠本 侑司○ (財) 農村開発企画委員会

小谷 康敬○ 農林水産省農村振興局整備部農村整備課

小山 善彦○ The Univ. of BIRMINGHAM, The Japan Centre

佐藤 洋平 東京大学大学院農学生命科学研究科

千賀 裕太郎 東京農工大学農学部

八丁 信正 近畿大学農学部

広田 純一○ 岩手大学農学部

吉永 健治 農林水産政策研究所国際政策部

A5 判 約 230 ページ 定 価 3,300 円 (内税・送料学会負担)

会員特価 2,900 円 (内税・送料学会負担)

〔会員特価は、個人会員による前金購入の場合のみ適用されます〕

申込先

〒105-0004 港区新橋 5-34-4

公益社団法人 農業農村工学会

☎03-3436-3418 FAX 03-3435-8494

目 次

第1章 性能設計の現状

- 1.1 はじめに
- 1.2 包括設計コード
- 1.3 性能設計の技術論的特徴
- 1.4 他分野の状況
- 1.5 農業・農村整備事業と性能設計
- 1.6 性能設計とストックマネジメント(マクロマネジメント)
- 1.7 補修・補強と性能規定化(ミクロマネジメント)
- 1.8 性能設計の到達点

第2章 信頼性の照査

- 2.1 施設の信頼性
- 2.2 部分安全係数法の理念と現状
- 2.3 レベルⅡ信頼性設計法
- 2.4 レベルⅠ信頼性設計法
- 2.5 感度係数とその意味
- 2.6 水利構造物に適した部分安全係数の値
- 2.7 開水路側壁基部の安全性に関する信頼性設計例
- 2.8 信頼性設計法の今後

第3章 安全性の照査

- 3.1 限界状態設計法の概要
- 3.2 構造物における安全性の照査

- 3.3 曲げモーメントおよび軸方向力に対する安全性の照査
- 3.4 セン断力に対する安全性の照査
- 3.5 終局限界状態の照査例

第4章 使用性の照査

- 4.1 使用限界状態の検討
- 4.2 断面力および応力度の算定法
- 4.3 曲げひび割れ発生の照査
- 4.4 曲げひび割れ幅の照査
- 4.5 ひび割れの使用限界状態の照査例
- 4.6 今後の課題

第5章 耐久性の照査

- 5.1 長期構造性能の照査
- 5.2 農業水利構造物の耐久性設計
- 5.3 性能照査型のコンクリートの配合設計
- 5.4 鉄筋コンクリート開水路の耐久性設計例

第6章 機能保全

- 6.1 農業水利施設の機能保全
- 6.2 農業水利施設の機能診断

第7章 施工および補修・補強

- 7.1 RC 開水路の施工
- 7.2 RC 開水路の補修・補強

A 5 判 約 200 ページ 定 価 4,500 円 (内税・送料学会負担)
 会員特価 2,600 円 (内税・送料学会負担)
 [会員特価は、個人会員による前金購入の場合のみ適用されます]

申込先 〒105-0004 港区新橋 5-34-4
 公益社団法人 農業農村工学会
 ☎03-3436-3418 FAX 03-3435-8494

複 写 さ れ る 方 へ

公益社団法人 農業農村工学会は下記協会に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、同協会より許諾を受けて複写して下さい。ただし公益社団法人 日本複写権センター(同協会より権利を再委託)と包括複写許諾契約を締結されている企業等法人の社内利用目的の複写はその必要はありません(社外頒布用の複写は許諾が必要です)。

権利委託先：一般社団法人 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル

FAX (03) 3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

なお、著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、同協会に委託していませんので、直接当学会へご連絡下さい(連絡先は巻末の奥付をご覧ください)。

Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

Please obtain permission from the following Reproduction Rights Organizations (RROs) to which the copyright holder has consigned the management of the copyright regarding reprographic reproduction.

Obtaining permission to quote, reproduce; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

→ Users in countries and regions where there is a local RRO under bilateral contract with Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Users in countries and regions of which RROs are listed on the following website are requested to contact the respective RROs directly to obtain permission.

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Website <http://www.jaacc.jp/>

E-mail info@jaacc.jp Fax : + 81-33475-5619