

平成 27 年度 支部講演会報告

京都支部（第 72 回）

日時 平成 27 年 11 月 19 日

場所 ピアザ淡海（大津市）

永源寺ダムにおける流木の有効利用について

滋賀県東近江農業農村振興事務所 赤間 純

永源寺ダムには、大雨や台風によってたくさんの枯れ木や木の根が流れ込んでくる。これらを流木と呼んでいるが、流木は維持管理上支障となり非常に厄介なものとなっている。このような流木を有効に利用することができないか検討した事例について報告する。

アセットマネジメントセンターにおけるデータ管理について

滋賀県土地改良事業団体連合会 東 博一

土地改良施設の効果的・効率的な保全更新対策を実施していくために必要となる、農業水利施設の基本諸元や補修履歴、機能診断評価などの各種情報を滋賀県農地・農業水利施設管理システム（GIS システム）に入力し、各関係機関と農業水利施設情報の共有を図り、適時・的確な管理および補修・更新計画の策定を行うために、GIS システムを利用した活用方法を報告する。

豊川用水伊良湖サイホンの漏水対応について

水資源機構豊川用水総合事業部 岡安 幹夫
JICA 長期派遣専門家 宇都宮 淳

豊川用水東部幹線水路最下流部に位置する伊良湖サイホンは、通水開始から 45 年が経過している。豊川用水二期事業において、今年度下半期の全面改築に先立ち、併設水路や工事中の水源となる初立（はったち）池の補強工事を進めていたが、2 件の漏水事故が発生した。応急復旧工事の状況と漏水原因の調査結果を踏まえて、本体の全面改築までの間において同様の漏水事故を再発させないよう、通水管理方法の見直しを行ったことについて報告する。

セメント系新材料（HPFRCC）を用いた表面被覆工法について

北陸農政局加治川二期農業水利事業所 松村 彰則
北陸農政局庄川左岸農地防災事業所 工藤 勝彦

近年、従来のセメント系材料による補修において課題とされていた本体施設との追従性に関し、ひび割れ抵抗性およびひずみ特性を有する複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料（HPFRCC）が注目されている。本稿では用水路（L 形ブロッ

ク水路）の表面被覆において HPFRCC を採用し、表面被覆と二次製品目地部を一体的に施工した事例について紹介する。

都市化が進展する中での 農業用水管路の更新事業について — 県営かんがい排水事業 草津用水地区 —

滋賀県大津・南部農業農村振興事務所 左壽雄一郎

滋賀県の南部に位置する草津市は、かつては市内に多数存在するため池を水源としていたが、たびたび用水不足に悩まされていたことから、県営草津用土地改良事業が昭和 33 年度に着工され、草津市のほぼ全域の農地を潤す農業水利施設が完成した。しかしながら、約 50 年の経過により送水路の老朽化が著しく、突発事故が頻発していることから、平成 19 年度から当初事業の一部区間の更新事業に着手したので、その事例を紹介する。

農業用水路トンネルにおける補強工事の紹介

滋賀県甲賀農業農村振興事務所 鹿野 雅博

農業用水路トンネルでは、開水路で見られる劣化症状のほか、トンネル特有の劣化症状に対応した機能保全対策が求められる。特に、覆工背面の空洞対策については、躯体状況や地山状況により、内面補修と一体的に対策工法を選定する必要がある。そこで、覆工背面の空洞を想定した場合における対策工法の選定、施工時の留意点、その対応策について、工事事例に基づいて紹介する。

セケ用水の機能診断について

石川県石川農林総合事務所 天野 淳峰・竹内 宏太

セケ用水は石川平野の水田 4,806 ha を潤す総延長 142 km に及ぶ重要な用水である。当水路は国営附帯かんがい排水事業（昭和 26～56 年）の整備後 30 年以上経過しており、既存水路施設の老朽度を診断し機能保全対策を講じる必要があることから、本県が実施した調査と機能診断について報告する。

パイプラインのアセットマネジメントの課題

滋賀県湖北農業農村振興事務所 田附 高広

パイプラインの機能診断は、地下に埋設されていることから開水路に比べて難しく、またコンクリート構造物に比べて、管本体の劣化状況を判断することも困難である。そこで、統計的手法を用いて、機能保全計画を作成した事例を報告する。

小口径樹脂製管路の漏水調査 — 相関法の適用性と課題について —

内外エンジニアリング（株） 鶴田 寿久・春本 朋洋
近畿農政局南近畿土地改良調査管理事務所 川原 清文
森岡 大介

相関法は、金属系管路の漏水調査に一般的に用いられているが、振動波が伝播しにくい小口径樹脂製管路への適用事例は少なく適用範囲が不明である。本報告では、小口径樹脂製管路に

において、相関法により漏水調査を実施した事例をもとに相関法の適用性と課題について紹介する。

メカニカル継手の採用と GIS を活用した畑かん施設におけるパイプライン共同給水栓の整備補修

富山県土地改良事業団体連合会 仲村 親憲
竹沢 良治
呉羽射水山ろく用水土地改良区 杉谷 逸夫

ナシ栽培が盛んな富山県呉羽丘陵の畑地灌漑施設では、20年前に整備されたパイプライン共同給水栓において、漏水によるナシ木への影響や大型農業機械の導入による接触事故が問題になっていた。本報では土地改良区と地域農家とが連携して維持管理性の向上を目指し取り組んだ共同給水栓の補修と、GISを活用した管理体制の維持・強化の事例を紹介する。

七穂排水機場減速機損傷から学ぶ 新たな排水機場診断について

北陸農政局信濃川水系土地改良調査管理事務所 西尾 光弘
農村工学研究所 國枝 正

排水機場の減速機損傷原因究明の結果、減速機が電動機起動時の高負荷を繰り返し受け、金属摩耗が進行し、歯車の損傷に至ったと推定された。新たな診断手法として潤滑診断を実施し、歯車の金属摩耗には起動回数が影響していることが裏付けられた。今後、この事例を生かした新たな機能診断を実施し、異常発生兆候の早期発見ならびに定量的な余寿命予測を行い、状態監視保全による適正な保全管理の推進を図りたいと考えている。

水路目地の簡易補修に用いる弾性シーリング材の 耐久性評価

石川県農林総合事務所 畠 みのり
石川県立大学 森 丈久

水路目地の簡易補修に用いられる1液型建築用弾性シーリング材について、水路条件下における劣化特性の解明を目的に耐久性試験を行った。その結果、ポリウレタン系では硬化が、変成シリコン系では脆化が見られ、いずれも水中条件で程度が大きいことが分かった。これらの変化が、将来的に界面剝離やひび割れの発生につながる可能性もあるため、今後長期的な耐久性試験により劣化の発生状況をさらに明らかにしていく必要がある。

河北潟干拓地の揚水機場補修における 経費節減と工期短縮に向けた取り組みについて

石川県農林水産部 川崎 智之
石川県土木部 麦谷 優太
石川県農林総合事務所 春田 貴史

石川県の河北潟干拓地内の揚水機場において生じた施設の故障に対して、農業用水の安定供給と維持管理費の節減の両面を確保した施設管理事例を紹介する。

頭首工下流エプロンの磨耗対策について

東海農政局木曾川水系土地改良調査管理事務所 毛利 俊博

国営宮川用水土地改良事業（昭和32～41年）で造成された粟生（あお）頭首工は造成後約50年が経過し、頭首工の各設備の劣化が進んでおり、現在、これらのなかで緊急的に対策が必要な設備に対して国営土地改良事業により対策する計画作成段階である。全体的に摩耗が進んでいるエプロンに対して、緊急性などを考慮しその対策内容の検討について発表するものである。

滋賀県における農業水利施設の管理について （主に土地改良区に関して）

滋賀県農政水産部 森川 学

滋賀県では、地形的な条件から不安定になりやすい農業水利状況を克服するため、農業水利施設の整備を集中的に進めてきた結果、安定的な営農が可能になったが、これら施設の多くが整備後30年以上を経過し事故も発生している。本発表では、施設を管理している土地改良区に対する支援事業だけでなく、今後の事故防止をはかるため、「琵琶湖揚水施設保全強化月間」を設け、「点検」「啓発」を提案したい。

底泥からの溶出を抑制させた排水路水質の改善対策評価

三重大学 近藤 雅秋・加藤 祐士・加治佐隆光

カキ殻覆砂実験結果から得た栄養塩の溶出特性を反映させた覆砂モデルを生態系モデルに組み込み、外部負荷や内部負荷の削減パターンで数値実験を行い、改善対策を評価した。その結果、内部負荷対策において、理想的な浚渫による改善効果はやはり大きい。次に、カキ殻覆砂のみでは改善効果が浚渫と比較して小さいものの、外部負荷対策との併用や水生植物などの生物資源も活用しつつ長期的に取り組むことで改善効果が期待される。

PIV解析とAEを組み合わせたパイプライン流れ場の 詳細評価

新潟大学大学院 本田 泰大
新潟大学 鈴木 哲也
農村工学研究所 中 達雄・樽屋 啓之

農業における効率的な水利用のためにパイプラインシステムが構築されている。システムの維持管理には、管内部流れの構造を評価することが有効であると考えられるが、現状では流れの定量評価に関する技術開発は不十分である。本報では、パイプライン内部の流れ場を画像解析の一種であるPIVにより定量評価し、非破壊検査の一種であるAE法との関連を検討することで非破壊によるパイプラインの流れ場評価を試みた結果を報告する。

都市域にカバノキ属花粉濃度のピークをもたらすメカニズム

京都大学大学院 伊與田昌史・川島 茂人・中村 公人
北海道立衛生研究所 小林 智

北海道における2014年のカバノキ属空中花粉の大量飛散メカニズムについて気象モデルと移流拡散モデルを組み合わせて研究を行った。2014年の5月初旬の飛散を検討し、いくつかの条件を与えることによって空中花粉量の経時変化を再現することができた。都市域にカバノキ属空中花粉濃度のピークをもたらすメカニズムには、遠距離の山地から移流拡散して飛来する方式と、近距離の市街地から飛来する方式の2種類が存在すると考えられる。

低平地水田域における出水時の排出負荷推定モデルの検討

大阪府立大学大学院 大築 竣・堀野 治彦
中桐 貴生・櫻井 伸治

琵琶湖沿岸の一部の水田域では、農地からの負荷削減を主目的とした循環灌漑が導入されている。その効果を正確に評価するために、本研究では、短期出水時の水田群からの直接流出や排出負荷の評価が実用上十分可能なモデルの構築を試みた。その結果、直接流出量、排出負荷量のいずれにも比較的再現性の高いモデルが得られた。特にT-N、T-Pにおいて従来のL-Q式に比べてピーク波形を的確に表現できていた。

低平地小規模河川流域における土地利用と河川流出変化

富山県立大学 小倉 侑也・星川 圭介

富山県の射水平野では近年の土地利用変化によって河川や排水路への流出形態が変化し、水害の危険性が高まる懸念されている。本報告では射水平野を流れる小規模感潮河川である下条川を対象に、土地利用変化の流出形態への影響の検出を試みた結果を報告する。単位図法を用いた初期分析からは、降雨の時間分布などによる影響が土地利用変化の影響を卓越していることが示された。

ため池事前放流による雨水貯留容量に ため池規模が与える影響

神戸大学大学院 小澤 亮介・田中丸治哉・多田 明夫

兵庫県丹波篠山地区では、台風期限定でため池水位を低下させる事前放流の取組みが始まっており、地区の全ため池で確保可能な雨水貯留容量が推定されている。本研究では、ある規模以上のため池に限って事前放流を実施したときの雨水貯留容量を検討した。その結果、事前放流で確保できる地区全体の雨水貯留容量は、総貯水量が大きいため池ないし流域面積が大きいため池に限定した場合でも、それほど低下しないことが分かった。

ボーエン比理論に基づく、 顕熱・潜熱フラックスの逆分析 —湿潤地を対象として—

石川県立大学 瀬川 学・丸山 利輔

本研究では、純放射・地中熱フラックスなど一般的な気象観測データを使って、顕熱・潜熱フラックスを求める新しい手法の提案とその実用性について分析した。この手法の特徴は、地表面にボーエン比理論と適用し、1高度の温度と湿度から、最適手法により、地表面の温度と水蒸気圧を求める点にある。今回、年降水量1,000mmを超える湿潤地にある観測サイト(日本・アメリカ)を対象に、本手法の検証を試みた。

イネ水耕栽培システムにおける 高温抑制効果と蒸発散量の関係

京都大学大学院 田中 宣多・川島 茂人・中村 公人
熊本大学大学院 濱 武英

ヒートアイランド現象の対策や景観向上などを目的に屋上緑化が用いられる。都市における高温抑制には潜熱フラックスを増加させることが効果的である。本研究では、屋上にイネ水耕栽培システムを導入して、蒸発散量と高温抑制効果の関係を実証的に考察した結果を報告する。その結果、屋上における高温抑制の効果として気温と表面温度の緩和指標をそれぞれ設定し、推定された日蒸発散量と両指標の間にはほぼ線形の関係が示された。

水の安定同位体比を用いた 水田還元水の河川流量への影響評価

—インドネシア サバ川流域における事例研究—

大阪府立大学大学院 中桐 貴生・堀野 治彦
櫻井 伸治
総合地球環境学研究所 橋本 慧子・加藤 久明
窪田 順平

インドネシア・バリ島のサバ川流域の各地点で採取した雨水および各種地表水中の酸素・水素安定同位体比を測定して特性分析を行い、その結果を踏まえ、サバ川流量における水田還元水の量的影響について考察した。雨水・湧水・滝水、田面水、カルデラ湖水の $\delta^{18}\text{O}$ と δD はそれぞれ固有の明確な直線関係を示した。また、集水域内の水田面積率が約5%を超えると、計算上、河川水に占める水田還元水率の割合が5割以上にも及ぶと推察された。

滋賀県内の湧水・地下水水質の地域特性

京都大学大学院 中村 公人・小杉賢一朗
京都大学学際融合教育研究推進センター 勝山 正則
元京都大学 内田 明宏
鳥取大学 吉岡 有美

滋賀県内の湧水と地下水(自噴井、井戸水)を採取し、溶存イオン、酸素・水素安定同位体比などを測定して水質特性の地域的な違いを整理した。湖北と湖東北部ではCa-HCO₃型、イオン濃度とECが高い中硬水～硬水、湖東南部、湖南、湖西で

はNa-HCO₃型、イオン濃度とECが低い軟水であった。同位体比からは、湖北、湖東北部、湖西で冬季降水、湖東南部と湖南で夏季降水、湖東平野下流部では夏季降水に加えて水田浸透水の寄与が大きいことがわかった。

面源流出負荷量推定のためのサンプリング設計について

神戸大学大学院 矢野 敦久・多田 明夫・田中丸治哉

流出負荷量を正確に推定することは、流域の水質管理・対策上有益である。我々は、流出負荷量の不偏推定法としてIS法を用いた推定法を開発している。負荷量推定のための調査では、求められる推定精度や試料数などの条件に基づき、サンプリングを具体的に設計する必要がある。本報告ではIS法に基づき、シミュレーションで発生させた負荷量データや高頻度観測による実測水質データを用いて、現地サンプリング設計法を具体的に示した。

土壌水分収支の精密計測・制御法の開発 (VII)

—鉢型における水分収支と植物根群の展開戦略—

大阪府立大学 中島 彩華・秋山 亮太
大阪府立大学大学院 谷川 寅彦

一般にある作物の代表的な栽培条件は、ある程度特定できる。たとえば、①地植えと鉢植え、②雨除けなども含む気象的条件、そして③間断灌漑や連続灌漑、散水灌漑や地中灌漑などの水分等補給手段であり、本研究では、①鉢植え栽培、②室内雨除け（人工光源有無含）、③では、負圧自動調節型の底面給水（負圧差灌漑の言換）を採用して特に①の条件について側面蒸発も可能な鉢なども追加採用して水収支、根群分布などを検討した。

土壌水分収支の精密計測・制御法の開発 (VIII)

—屋上浅層緑化栽培の長期耐久化・普遍化—

大阪府立大学 中島 彩華・秋山 亮太
大阪府立大学大学院 谷川 寅彦

前年度の西洋芝の平面植生は1m²のマット状で剥ぎ取り、その根群分布などから、パレット中央部などに対しても均等に水分配分が行われていたことが確認でき、さらに2012年8月から継続栽培している各種緑化植生（日本の野草）について、①廃棄する（分解して転用する）、②不織布などを貼り直す（省力化も検討）、③基本的にそのまま放置する（できる）かどうかについても給水状況などとともに追究した。

土壌水分収支の精密計測・制御法の開発 (IX)

—異なる設置条件下における観賞用植物類の水収支—

大阪府立大学 中島 彩華・秋山 亮太
大阪府立大学大学院 谷川 寅彦

観賞用などの大型植栽について、実現するコスト（植生自体、機器自体等と水源などの必要施設、維持管理コスト、意匠変更などの自由度（移動設置容易性含）、節水、肥料成分等の流出など環境負荷の低減などが高度に求められる。本研究では、それらを安定して実現させる手法、超低エネルギー型、節水型の平

面的緑化装置を中心に、設置場所の違い（屋上、地表）によって生じる差異を給水管理の点から検討した。

サクシオン制御下における 根-土境界面のせん断強度試験

京都大学大学院 友部 遼・藤澤 和謙・村上 章

根混じり土が斜面の力学挙動に与える影響を理解する上で、根-土境界のせん断挙動の理解が重要である。これまでに著者らは、低拘束圧条件を再現した抜根試験機を開発し、根-土境界面のせん断破壊基準に対し考察を行った。本研究においてサクシオン変化が根-土境界面せん断挙動に及ぼす影響を調べるため、新たに試験機を開発し根-土境界面せん断挙動の把握を試みた結果、サクシオン増加によるせん断強度の大幅な増加がみられた。

水田地域における水不足の要因に関する検討

—愛知川扇状地を事例として—

京都大学大学院 安藤 哲城・中村 公人・川島 茂人
滋賀県立大学 皆川 明子・平山奈央子
小野 奈々・秋山 道雄
総合地球環境学研究所 橋本 慧子

愛知川扇状地の水田地域における水不足の実態を把握すべく、水管理者へのアンケート調査を実施し、複数の側面から水不足を引き起こす要因を考察した。水不足は末端分水土掛の下流側水田で生じる場合があり、末端分水土掛内の水路網や圃場配置などの物理的な特徴が水不足のリスクを高めることが示された。一方、リスクの低い分水土掛でも、大規模農家や副業的農家の戸数が多い地区では水不足を生じやすい傾向にあった。

SDモデルを用いた循環灌漑下における 長期水田排出負荷特性の評価

大阪府立大学大学院 木山 由希・堀野 治彦
中桐 貴生・櫻井 伸治

滋賀県高島市の琵琶湖沿岸に位置する循環灌漑地区において、2012～2014年度にわたって流量の連続的計測と水質の定期調査を行い、当地区における排出負荷特性の長期的な評価を行った。流量の欠測についてはSD流出モデルにより推定して補完し、L-Q式により負荷量を算出した。非灌漑期の総負荷量は灌漑期と同程度であり、循環灌漑による効果を適切に評価するためには、長期での検討が必要であることが改めて確認された。

パイプラインを活用した水田園芸実証試験

福井県坂井農林総合事務所 大谷 寛幸

九頭竜川を水源とする自然圧パイプラインを活用し、水田での園芸作物栽培の実証試験を行った。水田給水栓を利用し作物の初期生育に重要な散水灌漑を安定的に実施する手法を検討する必要があると考える。

淡路管内における田んぼダムの推進について —市西地区での取組みを通して—

兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所 生方 俊佑

近年、集中豪雨の増加や土地利用の変化により水害が増加している。兵庫県では平成24年4月1日に施行された総合治水条例により水害対策を進めている。管内においてもこの条例に基づき水田貯留（田んぼダム）を推進していく必要がある。経営体育成基盤整備事業市西地区でのモデル的な取組みを通して管内での水田貯留のあり方について検討した。

出穂期以降の灌漑時間帯が圃場温度に及ぼす影響

中央農業総合研究センター北陸研究センター
坂田 賢
農村工学研究所 友正 達美・谷本 岳

気候変動に伴う稲の高温発熟障害の適応策として圃場の水管理に着目し、複数の灌漑時間および取水強度を設定して温度変化を分析した。出穂後の無降雨時に灌漑を実施したところ、同程度の水量では取水強度が大きい場合に地表面温度の低下が大きくなった。群落温度は日中に落水を行った圃場の方では日中の温度が低下する傾向が示された。また、群落上部からのチューブ灌水では群落温度を低下させられることが示された。

用水管理の実態と問題の可視化 (非定常流解析モデルの作成)

北陸農政局信濃川水系土地改良調査管理事務所
嶋倉 勇太・高居 和弘・伊藤 直樹・伊藤 克之

近年、農村社会の変容や農業生産の変化に伴い、限りある用水の配水管理の適正化、高度化が求められている。一方、中間貯留施設を有しない長大開水路により構成される地域では、適時適量の用水配分が困難な場合があり営農への影響が懸念される。本稿では新潟県の中央部に位置する信濃川左岸流域地区を対象に非定常流解析モデルを用い用水管理の実態と地区の課題を可視化し、国営事業化に向けた視点について概要を報告する。

谷池における太陽光発電の実証実験について

近畿農政局淀川水系土地改良調査管理事務所
小賀 正樹

太陽光発電は農業水利施設などを活用した再生エネルギーの一つに位置付けられ、農業農村整備事業において土地改良区などの維持管理費の低減を目的にその導入を促進している。反面、平野部に設けられた皿池における実施例は認められるものの、山間に設けられた谷池の実施例は確認できていない。このような状況から、昨年実施した、谷池における太陽光発電の実証実験の結果を報告する。

土地改良区が実施する環境保全活動について —きれいな西の湖をとりもどそう—

びわこ揚水土地改良区 川端 広士

当改良区の排水の末端である「西の湖」の環境を守ることを目的として、西の湖へ流入する農業系負荷を低減するために排水を再利用する循環灌漑、農業排水自体を少なくするために節水への取組みとして従量制の検討などを産官学共同で取り組んでいる。具体的な効果の数値や各分木工の適正水量は共同で取り組んでいる大学で計算していただいております。結果が出た段階で従量制の実施や地域の方々へのさらなる周知へ努めていきたい。

環境配慮工法で施工された農業用排水路における 魚類の生息状況

愛知県農業総合試験場 河村 年広
愛知県海部農林水産事務所 鈴木 正二
愛知県西三河農林水産事務所 宇佐美公規
愛知県豊田加茂農林水産事務所 小室 正人
愛知県東三河農林水産事務所 河合 成昭

農業農村整備事業では事業効果の確認を行う場合、事業実施中に予算措置はあるが、事業完了後は予算がなく、その効果を確認できる現場はほとんどない。このため、事業を実施した農業用排水路で、魚類の生息状況を調査した。調査結果より、多自然型水路やワンドは従来型水路に比べ、魚種数、個体数とも上回る傾向があった。

池干しによる乾燥強度がリン溶出量に及ぼす影響

三重大学大学院 坂上 卓・近藤 雅秋・加治佐隆光

池干しは実施主体や目的によって乾燥の程度はさまざまであり、それによる水質への影響は分かっていないため、底泥内のCDB-PとO-Pに着目して底泥からのリン溶出量との関係性を検討した。現地から採取してきた攪乱底泥を用いて分画実験と溶出実験を行った結果、底泥内の形態別リンの存在量と溶出実験の初期段階のリン酸溶出量との関係性を知ることができた。特に底泥の含水比150%と90%の間でリン溶出機構に変化があることが示唆された。

道府県営農業農村整備事業における 環境に係る情報協議会の実施実態について

新潟県新潟地域振興局 佐藤 太郎

環境に係る情報協議会（以下、「協議会」という）の実実施実態について、道府県を対象としてアンケート調査を行った。その結果、協議会の設置自体がなされていない場合があることや、協議会を新規事業計画策定時に実施した以降には、その活動が停滞している場合が多いことが明らかとなった。本報では、その実施実態から導き出された課題に対して、今後の協議会の活動の実効性を確保するために必要となる対応策について検討した。

水質浄化池を核とした住民参加型の水質保全対策
—滋賀県白鳥川中流1期地区の事例—

滋賀県東近江農業農村振興事務所 西川 直之

琵琶湖を有する滋賀県では、これまでさまざまな水質保全対策が図られてきた。白鳥川中流1期地区では、農業排水の浄化・再利用対策による汚濁負荷の削減を目的に、水質浄化池を造成した。施設完成後には、地域住民による施設の継続的な維持管理が必要不可欠であるため、多様な主体の参画による管理組織の設立を促すとともに、住民に施設への関心や愛着を抱いてもらえるような取組み（イベントなど）を実施しながら事業を進めた。

内水面漁業におけるカワウ食害の一変数確率制御モデル

京都大学大学院 八重樫優太・宇波 耕一・藤原 正幸
島根大学 吉岡 秀和

近年、内水面漁業におけるカワウのアユ食害が深刻化しており、国や地方公共団体、漁業協同組合が防除・駆除に取り組んでいる。これまでさまざまな手法が開発されてきたが、各手法の効率性や状況に応じた最適な実施体制は明確化されていない。本研究ではカワウによる食害の影響を考慮したアユ個体群動態の確率過程モデルを示し、動的計画法により防除コストと漁獲量の総和を最大化するアユ個体群の最適管理戦略を数値的に導く。

ノリ養殖に効果的なかいぼり時期の検討

神戸大学大学院 山崎 萌
兵庫県漁業協同組合連合会 竹迫 史裕
兵庫県立農林水産技術総合センター 宮原 一隆
兵庫県洲本土地改良事務所 高林 主佳
神戸大学大学院 松本 文子・長野 宇規

兵庫県では、長らく途絶えていたため池の「かいぼり」が農業者とノリ漁業者の連携として復活しつつある。近年貧栄養化している海域への栄養塩供給の効果が期待されている。そこでノリ生産に最適なかいぼりの実施時期を検討した。ノリ生産後半期に海域の溶存態窒素濃度が低下しやすい播磨灘の淡路西浦や西播地域において1月中旬以降にかいぼりを行うと効果的であることを明らかにした。

**濁水が河川生物群集に及ぼす影響に対する淵の効果：
数理モデルによる検討**

京都大学大学院 横田 康平・藤原 正幸
宇波 耕一・竹内潤一郎

河川流量が減少すると、河川生物の個体数密度や種の豊富さが変化することが知られている。また、瀬切れ時には、淵が水生生物の避難場所になることが知られている。そこで、河川流量の減少によって河川生物群集にもたらされる影響が、淵の存在の有無によりどの程度異なるのかを定量的に評価するため、3種の生物からなる群集の動態を記述する数理モデルを構築し、瀬切れ期間と死亡率に関して、パラメータスタディーを行った。

入鹿池の耐震検討について

愛知県豊田加茂農林水産事務所 岩田 典行
愛知県尾張農林水産事務所 青山 敦司
愛知県農林水産部 勝野 永治・足立 栄樹

入鹿（いるか）池における耐震性の確認は、レベル1地震動に対する安全性が確認できたが、それを上回るレベル2地震動に対しての検証は行われていなかったことから大規模地震に対する入鹿池の耐震性を検証することとした。現地調査を行いながら、地震動が長い時間継続する「海溝型地震」と内陸の直下で発生する「内陸活断層型地震」に対する堤体の耐震性について、詳細ニューマークD法と動的応答解析（NONSOLAN）により検証してきた結果を報告する。

**吸水膨張した高吸水性高分子の層が
廃棄物斜面の安定に与える影響の解析**

三重大学大学院 岡島 賢治

吸水膨張した超吸水性高分子（ゲル）の材料特性を調べるとともに、得られたデータからモデル斜面の安定を解析することでゲル層の廃棄物斜面における影響を明らかにした。一面せん断試験の結果から、ゲルは低いせん断強度となることが明らかになった。解析結果から、解析上でゲル層が斜面内に存在する場合、ごく一部であってもすべり面からの距離が近いと斜面の安定が低下した。

**Darcy-Brinkman 式によって表現される
動的浸透流の周波数特性**

京都大学大学院 佐藤 真理・藤澤 和謙・村上 章

時間的に変動する（動的）浸透流の多孔質領域内挙動は、これまで静的なパラメータにより評価されてきたが、実地盤においては周波数成分が浸透流に含まれる。本研究では浸透流周波数の違いによる影響を、一次元解析と理論解の導出により明らかにした。計算手法はDarcy-Brinkman式を用いた有限体積法を採用し、流体領域と多孔質領域境界のBeavers-Joseph条件を考慮した計算を実施した。

**PIV解析を用いた小型二次元実験地盤における
土粒子挙動の把握**

神戸大学大学院 参鍋 漱祐・田中 勉
永井 茂・井上 一哉

小型二次元浸透破壊実験地盤のPIV解析から次のような結論を得た。① H_y より小さな水頭差段階で矢板下端付近における土粒子の微小移動を確認した。② 土粒子の微小移動は、 H_y に対して73~99%の段階で発生し、矢板下端付近で顕著である。③ 矢板の下流側根入れが浅く、局所的パイピングが起りやすい場合、 H_{piv} は H_y に近い値をとる。④ 工事現場における地盤内の土粒子移動予防のため、水位差をより抑える必要性が考えられる。

地すべり症状の早期把握における 調査手法の検討について —大津市雄琴地区—

滋賀県農政水産部 塩谷 博昭

滋賀県大津市の地すべり防止区域「雄琴地区」は、県内で最も区域面積が大きく、区域内には複数の住宅団地のほか、特に、公共施設、JR線やバイパス道路など、地域生活に欠かせない重要インフラ施設を多く含む点から、県内でも特徴的な区域となっている。本稿では、「雄琴地区」を対象として、地すべり防止区域内において実施した調査結果より、地すべり症状の早期把握の有効性について検証し、その結果を報告する。

塩分の影響を受けた土の力学特性に関する実験的研究 —海水を含んだ関東ローム質土の三軸圧縮特性—

大阪府立大学 木全 卓・竹澤 栞

本研究では、塩分の影響を受けた土の力学的な特性の変化を、土に塩分が加わった場合とその塩分が溶脱した場合について三軸圧縮試験を行うことにより検討した。その結果、土に塩分が加わるとせん断強度は増加するが、その塩分が溶脱するとせん断強度も低下することが示された。これは、塩水中に存在するナトリウムイオンが土粒子同士を引き付ける働きをするためであり、その効果は粘着力の増加という形で現れたものと考えられる。

三次元矢板締切り地盤の浸透破壊に関する事例解析

神戸大学大学院 永井 茂・田中 勉・久住 慎也

三次元流の影響により浸透破壊が生じたと考えられる3事例に対して解析を行い、次の結論を得た。①設計に用いる基準類算定式は、平面形状を考慮したものがよい。②FEM浸透流解析およびPrismatic failure conceptによる浸透破壊安定解析を行い、破壊要因を明らかにすることができた。③流れの条件が浸透破壊に対する安定性へ及ぼす影響は大きい。また、2D、2DC、3Dの順により安全率が低下し、ケースによっては1/2以下となる。

粒子フィルタと弾性波探査シミュレーションを用いた 劣化箇所同定

京都大学大学院 山下 伸幸・村上 章
愛媛大学大学院 中畑 和之

土構造物は不確実性の高い材料により構成されるため、不均質になることが多く、浸透流によるパイピングホールや空洞などの構造的に弱い部分が存在する。土構造物内の劣化箇所および形状を正確に診断し、災害に対して安全な構造物として維持管理していく必要がある。本研究では、データ同化手法の一つである粒子フィルタと、有限積分法に基づく弾性波探査シミュレーションを用いて、土中に発生した円形劣化領域の形状を推定する。

豊川用水初立池耐震補強工事の施工について

水資源機構豊川用水総合事業部 吉久 寧
川戸 重英

水資源機構豊川用水総合事業部では近い将来発生が危惧されている東海・東南海・南海地震に対して、水路施設などの耐震性能照査を行い、耐震対策を実施してきている。特に、渥美半島に位置する東部幹線水路末端部は震源域に近く大規模地震対策が急務となっている。本報文は、現在実施している大規模地震対策の東部幹線水路の末端に位置する初立池耐震補強工事(アースダム)の施工について報告する。

ため池の耐震調査と整備について —兵庫県の事例—

兵庫県農政環境部 谷垣 和彦・野村 純数・小田 哲也
神戸大学大学院 澤田 豊・河端 俊典

兵庫県のため池数は、平成27年4月時点で約3万8千カ所であり、都道府県別ため池数の全国1位である。本県の農地の約9割が水田であり、ため池は水田の5割以上を潤す重要な農業用水源施設となっている。本報では、兵庫県におけるレベル1およびレベル2耐震調査や地震対策のため池整備などため池地震対策に関する取組みについて報告する。

不均質多孔質体内のマクロ分散現象に関する ラボレベルアプローチ

神戸大学大学院 倉澤 智樹・井上 一哉・田中 勉

透水係数の空間分布に応じたマクロ分散現象は、汚染範囲を推定する上で重要であるものの、場の不均質性と関連つけた現象の可視化事例は希少であり、定量手法も発展途上である。本研究では、ラボレベルにて溶質輸送実験を実施し、マクロ分散現象の定量化を試みた。その結果、点状輸送では溶質の通過領域に呼応してマクロ分散長が増減を繰り返した。一方、線状輸送ではマクロ分散長のスケール依存性を定量化できた。

基床厚が埋設管のたわみに与える影響に関する一考察

神戸大学大学院 高原 祥・小野 耕平
澤田 豊・河端 俊典

農業用管路の設計基準において、埋設管には口径に応じた適切な基床厚を設けることが規定されているが、Spanglerの修正式に基づく構造設計には、基床厚の影響が考慮されていない。本研究では、基床厚が埋設管に与える影響を解明するため、大口径FRPM管を対象として、基床厚と変形係数を変化させたFEM解析を実施した。その結果、基床厚の変化に伴い埋設管の変形挙動が変化することが明らかとなった。

**LBM-DEM 連成計算モデルによる
Concentrated leak erosion の二次元シミュレーション**

京都大学大学院 藤名 瑞耀
長岡技術科学大学大学院 福元 豊
京都大学大学院 村上 章

Concentrated leak erosion に焦点を当て、固体粒子の計算手法であるDEM（個別要素法）と流体の計算手法であるLBM（格子ボルツマン法）を組み合わせ土と水のミクロな挙動を同時に解く。例としてWan and FellによるHole Erosion Testを取り上げ、これを参考にした二次元モデルを作成し、一定圧力勾配の条件下で動水勾配を変えながら繰返し計算を行った。また、より現実の実験結果に近づけるため乱流モデルの導入にも取り組む。

**地盤せん断変形時のたわみ性埋設管に作用する
土圧分布に関する考察**

神戸大学大学院 三木 太貴・泉 明良
澤田 豊・河端 俊典

地震時において、たわみ性埋設管は地盤のせん断変形により斜め方向に変形する。本研究では、地盤せん断時における埋設管変形挙動の解明を目的として、2方向ロードセルが内蔵された供試管を用いた繰返し単純せん断実験を実施した。その結果、地盤密度の増加に伴い、管周60~180° および240~360° に作用する法線方向土圧が増加し、埋設管の変形量が増加することが明らかとなった。

河川共用区間における農業用排水路の設計について

東海農政局新濃尾農地防災事業所 高阪 快児
安里 啓・松原周太郎

国営新濃尾農地防災事業において実施する水路の改修工事において、一級河川と機能が共用する区間については、河川管理者との共同事業として実施することで調整している。河川共用区間における共同事業の調整段階から現在に至るまでの水路断面の設計内容について報告する。

既設導水路を利用した流域の排水調整について

東海農政局新濃尾農地防災事業所 小島 忠幸
原 智志・松原 優二・横川 華枝

国営新濃尾農地防災事業において用排分離を実施した区間において、シールド工により用水専用水路を建設するとともに、道路下に埋設されている既設導水路については、洪水時の排水を貯留する排水調整施設として活用することとした。排水調整施設の設計内容や構造について報告する。

**鋼矢板-コンクリートの付着破壊時のAEに着目した
付着特性評価**

藤村ヒューム管(株) 佐藤 弘輝
新潟大学 鈴木 哲也
(株)水倉組 小林 秀一

農業水利施設で供用されている鋼矢板護岸は、長期供用に伴う腐食の健全化により耐用年数を迎えつつある施設が増加している。筆者らは、従来の鋼矢板施設の補修技術よりも施工性とライフサイクルコストで優位と考えられるコンクリート被覆に着目し、研究を進めている。ここでは、鋼矢板の補修技術として必要不可欠な鋼矢板とコンクリートの付着性能についてAE法を用いて検討した結果について報告する。

**農地整備事業「舟川新地区」における施工事例
—大区画化による効果の発現—**

富山県新川農林振興センター 寺沢 智子

農地整備事業「舟川新地区」において大区画化圃場整備を行っており、その事例について発表する。富山県下新川郡朝日町舟川新地区において、より効率的な営農を目指し、大区画化圃場整備を行っている。これにより、営農経費の節減が図られるとともに農地集積が進み、ハードとソフトの両輪において効果が発現されている。

**「宮川1工区地区」における
管水路工事の一例（推進工法）について**

三重県伊勢農林水産事務所 中口 航

県営かんがい排水事業宮川1工区地区において実施した、埋管工法の一例について報告する。本地区の農業用水管の計画路線付近には、φ800mmの企業庁の工業用水管や多気町の上下水道管、道路暗渠などの既設埋設管が数多く存在し、開削工法での対応が困難かつ危険であった。そのため、「推進工法」を実施し、ほかの埋設管に影響を与えることなく、施工を完了した事例について紹介する。

**富山県における
中山間地域での通年施工の取り組みについて**

富山県高岡農林振興センター 大口 智志
富山県砺波農林振興センター 成瀬 翔柄

富山県の中山間地域では少子高齢化に伴う労働力不足や降雪による生活への支障が課題となっており、農業用排水路の改修においても工程管理や品質管理に苦慮している。そこで、このような地域特性に対する対応策として灌漑期に施工する通年施工を行った。その結果、施工業者からは前向きな意見が多く工事発注の平準化につながる事が期待できる一方で、現場によって地形条件が異なるため自由裁量を求める意見も挙げられた。

廃瓦骨材を用いたポーラスコンクリートの透水性

三重大学大学院 古田 麻奈・石黒 覚
朝日土木(株) 山中 正善

本研究では、廃瓦骨材を舗装材料へ有効利用し、夏季の路面温度上昇の抑制を目的として、粒径の異なる2種類の廃瓦をそれぞれ用いたPOCを作製し、空隙率と透水係数に関する実験結果について報告する。検討の結果、連続空隙率の増加に伴い透水係数は増加した。また、同一空隙率においては粒径の大きな廃瓦POCの透水係数が大きくなった。透水量は連続空隙率の増加に伴い増加したが、骨材粒径による差は見られなかった。

重機使用が困難な山間部における 用水路改修工法について

滋賀県南部流域下水道事務所 湯浅 まゆ
滋賀県甲賀農業農村振興事務所 村田 満

滋賀県甲賀市の大原貯水池を水源とする農業用水路は、築造後50年が経過し、用水の供給、維持管理に支障をきたしており、平成18年度より改修工事を進めてきたが、用水路は重機が近づけない山間部の尾根にあり、改修工法に苦慮している。今回、人力運搬・施工が可能な軽量で高強度なFRP製フリームカバーを既設フリーム内にはめ込む「フリームカバー工法」を採用することにより仮設道路を設置せずに施工し、工期の短縮・コストの削減を図った。

ひび割れ損傷が顕在化した再劣化コンクリート構造物 の特徴と非破壊評価

新潟大学大学院 山岸俊太郎
新潟大学 上村 わこ・鈴木 哲也
稲葉 一成・森井 俊広

本報では、表面被覆工を施した後に再劣化したコンクリート水路橋を対象にひび割れ損傷の発生状況とその変形特性を評価した事例を報告する。計測は、ひずみ測定とひび割れの開口変位の測定を実施した。計測の結果、外気温の変動によって水路橋の頂版部と底版部が変形することが明らかとなった。

網状鉄筋挿入工法による補強土壁基礎工の 施工事例について

岐阜県郡上農林事務所 板垣 慎二・渡辺 祐次

広域農道郡上南部地区において、安定した支持層が深い山腹に計画された補強土壁工の基礎工に、異形鉄筋などの補強材を用いた山と基礎構造物の一体化を図る網状鉄筋挿入工法を用いた施工事例について紹介する。

岸和田丘陵地区における強い大阪農業づくりに向けて

大阪府泉州農と緑の総合事務所 石田 芳則
三好 智加

当地区は、大規模再開発計画が平成16年に破綻し、虫食いの先行買収地が残された結果、管理の行き届かない土地の荒

廃化が進んだ。そのため、地区内を農整備、都市整備、自然保全の3エリアにゾーニングし、交換分合により地区内権利者を区分・集約して再編整備を進めている。本報文では、農整備エリアでの府営農村総合整備事業の取組み内容および農地中間管理機構特例事業による今後の展望について紹介する。

平成25年 台風18号豪雨災害を踏まえて

滋賀県高島農業農村振興事務所 高森 寿士
川寄太久馬・中森 宣孝

滋賀県高島管内における平成25年の台風18号豪雨災害の被災状況、初動体制について、また、事業実施の過程で生じた課題と、その処理経過を踏まえ今後の災害復旧の対応について検討した。管内農地および農業用施設の被害額：約13億円(本災は100カ所を超えた)、鴨川堤防決壊による被害農地：約70ha、であった。

新海地区における農地の面的集積

滋賀県湖東農業農村振興事務所 戸田 博基

滋賀県の水田農業の持続・発展には、担い手への農地集積とともに面的集積の取組みが一層重要となっている。現在は、全国で農地中間管理事業を活用した取組みが推進されているが、今回紹介する彦根市新海地区は、それ以前からの集落ぐるみの取組みにより、同一集落内の担い手に地区全体の約75%の農地の面的集積を実現した優良事例である。

配水槽式自然圧パイプラインシステムの技術確立

新潟大学大学院 吉川 夏樹
八千代エンジニアリング(株) 野口 聖実
新潟県新潟地域振興局 澤田 修・佐藤 太郎
新潟県農地部 風間十二朗

新潟県西蒲原地区では、節水およびポンプ運転コスト削減の対策として、配水槽を用いた自然圧パイプラインシステムの導入が進められている。本システムは近年考案された技術であり、効率のかつ効果的な運用のための条件整備や適用適地の検討が不十分である。本研究では本システムの構成要素と用水需給バランスを解析し、運用に必要な条件を明らかにすることを目的とする。

「魚のゆりかご水田」を核とした農村振興について (事例報告)

滋賀県湖北農業農村振興事務所 青田 朋恵

「魚のゆりかご水田」という琵琶湖の固有種を保全する生態系保全活動をきっかけとして、いきものを育む水田づくりにとどまることなく、都市住民や大学関係者などさまざまな人との交流を通じて「人も生きものも元気になる」活性化に向けた取組み事例を紹介する。

身近な農村資源から広がる 地域の魅力を伝える活動について

岐阜県下呂農林事務所 臼井 里沙

農村資源は食料生産を担うだけでなく、生態系保全などさまざまな機能を併せ持っている。「ぎふ田んぼの学校活動事業」は、将来を担う子どもたちにこれらの持つ多面的機能の大切さ、施設の役割や文化、歴史を伝え、農村資源の保全管理への理解を深めることを目的とする環境教育である。本報告では、用水を軸に本事業をはじめとする環境教育活動や生態系保全に取り組む地域ぐるみの活動について紹介する。

奈良らしい水田を活用した水田貯留（田んぼダム）推進

奈良県農林部 下浦 隆裕・奥村 啓史
田原本町産業建設部 吉田 知弘

奈良盆地では、たびたび浸水被害が生じ、総合治水対策が実施されており、条里制や棚田が残る古都奈良の水田を活用した水田貯留（田んぼダム）の実践検証も実施している。水田の集約化とともに多面的機能（洪水調整機能など）の増進を図るための奈良らしい農業基盤整備の推進に向けた課題を報告する。

伝統行事「牛の角突き」を軸にした地域づくり

新潟大学 坂田 寧代・藤中 千愛

2004年新潟県中越地震で被災した長岡市山古志地区における伝統行事「牛の角突き」と地域のつながりを明らかにすることを目的として、2015年5～7月に行った調査結果を報告する。震災後、牛の角突きの運営組織を改革しながら、観光の核として山古志地区全体の振興に寄与していた。また、集落が水没するという大被害を受けた集落で結成された、地域外者と集落住民とによる任意団体と連携し、集落の振興にも貢献していた。

農業用施設を活用した小水力発電施設の整備

奈良県農林部 下浦 隆裕
奈良県南部農林振興事務所 岩田 啓孝

国営総合農地開発事業大和高原北部地区で造成された上津ダムの放流水を活用し、地域資源の活用促進とともに、ダム管理に当たる土地改良区の維持管理費の軽減を図る目的で小水力発電（60kW）を導入した。小水力発電施設導入に至る各種協議や検討内容について事例報告する。

実証試験による効果算定諸元の検討

—“用水なかりせば”における水稻の収量及び品質—

若鈴コンサルタンツ（株） 柚原 直哉・竹下 徳正

用水施設の更新事業では「施設機能が維持され、用水が安定通水される状況」と「施設機能が喪失し通水できない状況」を想定・比較し費用対効果分析を行っている。本稿では、用水施設が機能する場合と機能しない場合の水稻の収量と品質について、実証圃場を用いて試験を行った結果を報告する。

滋賀らしい生物多様性農業の事例報告 —豊かな生きものを育む水田づくりの取組—

滋賀県甲賀農業農村振興事務所 奥村 正
滋賀県農政水産部 野田 尚子

滋賀県では、日本型直接支払制度を「世代をつなぐ農村まるごと保全向上対策」と呼び、約850組織が取り組んでいる。この事業を活用し、営農を維持しながら水田のもつ生きものを育む機能を発揮する工法として水田内水路を設置した地区がある。水田の中に設けた水路は湿田対策とともに生きものに対してどのような影響があったのか生物調査を1年間、地域とともに実施した結果について事例報告する。

多面的機能支払における東近江地域の共同活動について

—アンケート結果からわかること—

滋賀県東近江農業農村振興事務所 古村 委亮

多面的機能支払における共同活動について、滋賀県下最大の取組み面積を誇る東近江地域の活動状況や独自の取組みを紹介する。また、平成25年度から継続の255組織と平成26年度新規の31組織を対象として、2種類のアンケート調査を実施したので、その結果について考察を交えて報告する。

非かんがい期の地域用水配水計画に対する 地域組織の対応について

内外エンジニアリング（株） 松 優男

野洲川土地改良区では、地域用水機能増進事業に取り組み、非灌漑期の新たな地域用水の配水計画を策定・通水を開始した。そこで、通水や水路の維持管理に対する地域組織（自治会や地元NPO）の受け止め方について調査した。

都市農村交流活動を通じての地域活性化について

—滋賀県栗東市走井地区「棚田ボランティア活動」
を事例として—

滋賀県大津・南部農業農村振興事務所 山田 直明

農地や道路・水路の維持管理、伝統行事の継承などを行い、農業・農村の持つ多面的機能の維持が図られてきたが、昨今の人口減少や少子・高齢化、獣害により集落の活力は失われ、集落機能の維持が困難となった。都市農村交流活動や棚田ボランティア制度に取り組む滋賀県南部に位置する栗東市走井（はしり）集落における、都市住民との関わりや地域活動を通じた集落の意識変化に焦点を当て、中山間地域の活性化について考察する。

芹川ダム（フィルダム）の耐震性検討結果について

滋賀県湖東農業農村振興事務所 寺村 芳和
宇野 晋治・生田 早

東日本大震災では農業用利水ダムが決壊し、人命が失われるような重大な被害が生じた。このため既存のダムにおいて、早急により強い地震動（レベル2地震動）に対する耐震性能照査が求められた。本報文では、芹川ダム地区における事例を紹介

する。

揚水機場の屋根に設置する太陽光発電設備の設計事例

若鈴コンサルタンツ (株) 奥田 康博・澤田 伸康

揚水機場の屋根に太陽光発電設備を設置する設計事例を紹介する。設計の課題は2点あり、1点目は最適な配置計画が課題で、方位と傾斜角、段数の組合せから、B/Cが1.0を上回り、売電収益の高い配置計画を検討した。2点目は、太陽光発電設備を屋根に固定する方法が課題で、屋根の構造が5cmと薄いPCスラブのため、建屋の耐荷性を考慮し、7m間隔の建築梁上に基礎コンクリートを配置し、アンカー固定する構造とした設計事例を報告する。

土地改良事業における広報、PR手法についての考察

兵庫県神戸県民センター 國政 華菜

土地改良事業は専門用語が多く、一般県民にとってわかりに

くいというものが多い。これまで多数のパンフレットや説明資料を作る中で、一般県民や子どもの前で説明してきた中で効果的であったこと、こうすればもっと理解しやすいというポイントについて考察する。

液状化地盤における管路挙動

—隈戸川地区幹線用水路の被災事例—

内外エンジニアリング (株) 春本 朋洋・宮田 勉
農村工学研究所 有吉 充
茨城大学 毛利 栄征
神戸大学大学院 井谷 昌功・河端 俊典

土地改良事業計画設計基準「パイプライン」では、地盤の液状化に対する地震応答対策が記載されているが、対策を施す条件や範囲が明確ではない。そこで、液状化対策の設計手法検討の基礎資料とするため、東北地方太平洋沖地震において、地盤の液状化により被災した国営隈戸川地区の幹線用水路の被災状況や継手の移動量を整理した。