

小特集 農業水利施設の性能とその照査

特集の趣旨

日本政府が1995年1月に調印した世界貿易機関(WTO)の「政府調達協定」および「貿易の技術的障害に関する協定」では、「技術仕様は性能を基準とし、国際規格が存在するものは、それを優先する」ことが明記されています。土木・建築の分野における国際規格としては、1998年「構造物の信頼性に関する一般原則(ISO 2394)」が制定されており、コンクリート標準示方書や道路構造令等では、すでに「性能規定」の概念が一部導入されています。

農業農村整備事業における農業水利基幹施設の設計・施工は、これまで農林水産省が定めた「土地改良事業計画設計基準」や「設計指針」に基づいて実施されてきました。しかし、こうした背景を受け、これまでの設計体系から、国際規格に準拠した新たな設計体系への移行が準備されつつあります。また、農業水利施設の長寿命化に向けて、農林水産省が制度化した「予防保全対策事業」においても、農業水利施設の性能を適切に診断する必要性が謳われています。

そこで、今回は、農業水利施設の性能を評価し、更新事業の設計施工にこれらの評価を組み込む手法などを幅広く紹介します。

1. 性能設計の現状と農業農村整備事業への展開

進藤 惣治

世界貿易機関(WTO)の「貿易の技術的障害に関する協定(TBT協定)」では、加盟国は、技術基準の策定に当たっては、国内規格よりも国際規格を優先すること、技術基準は性能を基準とすることが規定されている。

農業農村整備事業における設計基準は、これまで仕様を規定する仕様設計を基本としてきたが、国際基準に基づき、達成すべき目的を明確にし、必要な機能を確保するための種々の性能を明記して設計する性能設計に移行する必要がある。性能設計の導入により、受益農家や国民へのより明確な説明と合意形成、コストの縮減、わが国の技術が引続き国内外で通用する、ことなどが期待される。

(農土誌72 3, pp. 3~6, 2004)



技術基準, 性能設計, 限界状態設計法, ISO, WTO

2. 農業水利施設の設計施工とその性能照査における基本的論点

野中 資博・村上 章・服部九二雄・青山 成康

なぜ、いま性能(照査型)設計なのか?それは、世界貿易機関(WTO)「政府調達協定」と「貿易に関する協定(TBT協定)」の履行という外的要因だけではない。

本報では、農業水利施設の設計施工・維持管理に関して、性能設計が、公共工事の説明責任、コスト縮減、ストックマネジメント、要求機能の多様化などに応えうる枠組みなのかどうか、について考えてみる。かかる課題は、設計の自由度の拡大、新工法・新材料の適用など性能設計の特徴が十分に発揮されるときに真に実現される。そのためには、技術論的にその内容を検証し吟味しておく必要がある。また、各種の土地改良事業計画設計基準を性能規定化するための課題についても示す。

(農土誌72 3, pp. 7~11, 2004)



性能設計, 要求性能の階層化, 性能照査, 性能保証, 階層ドキュメント, 信頼性設計法, 限界状態設計法

3. 水利システムを対象とした性能規定と信頼性照査

佐々木清貴・鈴木 誠

農業土木構造物に性能設計を取り入れるための準備として、構造物の機能から要求性能を明確にすることと、種々の不確定性を定量的に評価した信頼性による照査が必要となってきた。

水利システムを対象として、性能照査までの階層化と信頼性照査を考慮した要求性能に関して設計基準の観点から整理する。また、構造物ごとに考慮する設計状況、そのとき設定する安全性余裕の照査方法を紹介する。さらに、水路工の設計基準として構造的機能を対象とした信頼性評価と部分係数法による性能照査についての事例を示し、今後の課題をまとめた。

(農土誌72 3, pp. 13~17, 2004)



性能規定, 機能, 水利システム, 要求性能, 信頼性設計

4. 農業基幹施設の地震時における性能設計に関する現状と課題

谷 茂・浅野 勇

従来の土構造物の耐震設計法では、円弧すべり面法などの極限約合安定解析法が採用されてきたが、最近では変形照査が入れられるようになってきた。土構造物はレベル2地震動を受けたとき大きな変形が予測されるため、高地震力に対する変位解析法の検討、具体化が重要な課題となる。

一方、コンクリート構造物の設計は、仕様規定型から性能照査型に移行しつつある。土木学会の示方書は2005年を目処に性能照査型に移行することが計画されている。農業土木関係のコンクリート構造物に関しても、早急に性能照査型の設計への移行が必要とされる。本報は、盛土構造物の耐震設計の現状と課題を整理するとともに、農業用フルーム水路の耐震性と動的応答解析を用いた照査事例を報告する。

(農土誌72 3, pp. 19~22, 2004)



性能設計, 耐震設計, 盛土構造物, コンクリート開水路, 農業基幹施設

5. 性能照査を踏まえた農業水利施設の耐久設計

緒方 英彦・服部九二雄・野中 資博・石井 将幸

予防保全対策としての施設の補修や補強、あるいは更新整備を行う場合、施設に要求される機能を明確にし、所要の性能を設計耐用期間にわたり保持することを確認しなければならない。つまり、設計耐用期間にわたる長期的な施設の性能である長期施設性能を設計段階で照査することが必要になる。

本報では、本質的な長期施設性能の照査方法を論じ、現時点において耐久性を照査する耐久設計に抛らなければならない背景を説明する。併せて、農業水利施設における耐久設計の基本を論じる。また、農業水利施設に要求される性能を精査し、耐久設計を行ううえでの留意点を示す。

(農土誌 72 3, pp 23~27, 2004)



補修・補強, 更新整備, コンクリート, 耐久設計, 水密性, 耐摩耗性, みなし規定

6. 農業用水路が持つ親水機能の性能規定化に関する基礎的研究

工藤 庸介・桑原 孝雄・木全 卓・北村 拓也

多様な価値を有する身近な水辺空間の整備において、治水や利水といった本来の機能に加え、近年では豊かな水辺環境を意味する親水機能が重視される。

農業用水路の水辺空間を対象とし、画一的な仕様の形で表現することが困難な親水機能を性能照査型設計法における要求性能のひとつととらえ、性能規定化することを目標として基礎的な検討を行った。そのためにまず、農業用水路に対する意識や印象構造を把握するためのアンケート調査を行い、その結果から親水機能についての要求性能を設定した。次に、農業用水路空間の構成要素や設計諸元を簡単な水路景観モデルとして整理し、設定した要求性能を照査する方法を、このモデルに基づいて考察した。

(農土誌 72 3, pp 29~33, 2004)



水辺空間, 親水機能, 農業用水路, 水路景観モデル, 性能照査型設計法, 性能規定化

7. 農業水利施設の性能管理へ向けた一考察

渡嘉敷 勝・長束 勇・森 充広・石村 英明

膨大な農業水利施設の更新時代を迎え、限られた予算の中で食料の安定供給をはじめとする多面的機能を適切に維持するためには、施設をいかに管理していくかが社会的課題である。

施設の性能を管理の主対象と位置付け、要求性能と現況性能を照査することに重点を置いた「性能管理」を新たな管理理念のひとつとして提案した。農業水利施設の要求性能としては、水利性能・水理性能・構造性能を階層化して整理した。また、管理計画策定における現場の問題点を抽出・整理し、性能管理を進めていくうえで必要となる今後の課題についても提示した。

(農土誌 72 3, pp 35~38, 2004)



農業水利施設, 性能管理, 性能照査, 維持管理, 更新事業

(報 文)

モンスーン・アジアの農業用水管理と水のプライシング

藤本 直也

国際的に議論されている水のプライシング(WP)は、水が常に希少な経済財であることを前提としており、節水や利水者間の水資源の再配分に資するため、市場原理による料金設定や従量的課金が高く評価される。一方、モンスーン・アジアのように、年間降水量の変動が激しい気候条件下では、農業用水は希少な経済財にはならないため、WPはなじみにくい。日本の異常渇水時の臨時的な水資源の再配分も、市場原理ではなく利水者間の合意形成を通じて行われてきた。WPは、貴重な水資源を再認識させる役割は担っているが、WPを適用すれば水資源の効果的で公平な配分が実現できるかどうかは疑問である。

(農土誌 72 3, pp 39~42, 2004)



農業用水, 用水管理, 水価格, 反復利用, アジア

(報 文)

統合的水資源管理と農民参加型灌漑管理に関する考察

山岡 和純・落井 康裕・真勢 徹

これまで、包括的な需要調整型の水資源管理を目指す統合的水資源管理(IWRM=Integrated Water Resources Management)は、農民参加型灌漑管理(PIM; Participatory Irrigation Management)とは別の概念、問題として扱われてきた。湿潤地域を代表するモンスーン・アジアでは、通常はきわめて低い水の希少性が著しく高まる異常な渇水時に、水の配分と労力の賦課を適切かつ円滑に実施することが、今も昔も水資源管理の最重要課題のひとつである。近代以前から各地で、灌漑利水者間の調整を担ってきた「アジア風土調和型伝統的PIM」は、今後これらの地域で求められる他部門の利水者を加えたIWRMのひとつの基本形となり得ることを提示する。

(農土誌 72 3, pp 43~47, 2004)



水管理, 統合的水資源管理, 農民参加型灌漑管理, アジア・モンスーン, 水のシャドー・プライス, 流域社会, 水田灌漑

(講 座)

農業土木分野におけるフィールド計測技術(8)

土の挙動観測技術

坂田 光児

近年、コンピュータ関連技術の進歩に伴い、電気式土木計測機器を用いた計測が比較的安価にできるようになってきた。そのため、土木工事における安全性確保、一定品質の維持等施工管理のための計測、斜面における地すべり災害の予兆監視や災害発生早期検知のための計測等、種々の分野で土の挙動観測が行われている。

本講は、これら計測で用いられている計測機器の概要と、実際の計測における留意点について示した。

(農土誌 72 3, pp 49~54, 2004)



計測, 土圧, 間隙水圧, 地盤変位