

# 用水路システムにおける性能（水理・水利学的）項目試案 Tentative Performance Criteria (Hydraulic and Water utility) in Irrigation Canal Systems

中 達雄\*  
NAKA Tatsuo

大黒 理\*\*  
DAIKOKU Osamu

進藤 惣治\*\*  
SHINDO Soji

**1. はじめに** 農業水利施設に対する性能設計手法の導入に際しては、まずその水利機能・性能の規定化について整理する必要がある。これらの性能規定化等の作業は、多数の農業土木設計技術者等が合議により決定していくことが重要である。このため、先に農業工学研究所から提案され、学会等にも発表されている性能項目試案<sup>1)</sup>について、コンサルタント会社に所属する設計技術者を対象にアンケート調査を（社）農業土木事業協会に委託して行った。

調査結果については、今後の性能設計の適用に際し、興味深い意見が集約できたため、ここにその一部を報告するものである。

**2. 調査の概要** 16名の設計技術者をアンケートの対象にした。回答した技術者の属性をFig.1に示す。

回答者は、豊富な経験を有する設計技術者であり、87%が水路工を専門としている。性能設計についての予備知識やその内容は、ほぼ全員（94%）が認知している。

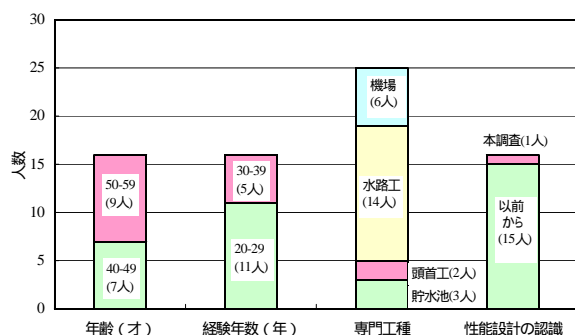


Fig.1 The attribution of answer engineers

**3. 性能設計の導入に関する意向** 性能設計の導入に関しては、仕様設計との併用支持が

12名、全面的に移行支持が4名であり、全ての設計技術者が性能設計の必要性を認識している。また、性能設計の利点は、説明責任を回答した技術者が11名、利用者からの性能仕様の主張が10名であり、施設のユーザに対する便宜を利点と考えている。

設計の合理化とコスト縮減についての回答は3名であり、利点としての期待度が少ない。

性能設計導入のための条件整備の優先度としては、16名中9名が性能の規定化（コード化）を1位に挙げ、5名が2位に挙げている。照査法の開発、照査機関の整備を1位に回答した技術者が5名、2位が8名である。

**4. 機能・性能規定化案に関する意見** 用水路システムの水理・水利学的側面から、Table 1の性能規定化試案について質問した。なお、用水路システムの規模は、国営事業を対象とした。

**4.1 用水路システムの全体性能** 用水路システムの全体性能を表現する有向グラフの試案（Fig.2）及び全体機能の中の水利機能を上位機能にすることについて質問した。なお、水利機能とは、「管理者が用水を送配水し、農家はその用水を利用できる機能。」と定義した。

有向グラフについては、16名中13名が妥当と回答した。水利機能を本来機能の上位機能に位置付けることについては、全員が妥当と回答した。有向グラフの代替案としては、「環境性能を本来性能の水利性能から独立させる。」などの代替案が提案され、環境性能の位置付けが今後の議論として重要である。

**4.2 水理性能について** 提示された水理性能項目については、9名が妥当と回答したが、6名が代替案を示した。その中で余水放流制御機

\*（独）農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering

\*\* 農林水産省 農村振興局 整備部 設計課 Design Division,

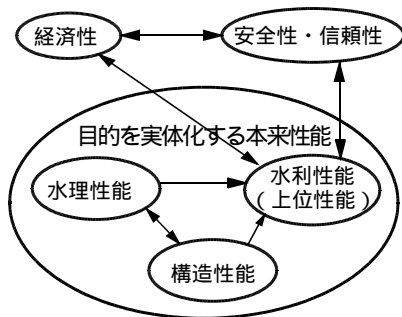
Rural Development Bureau, The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

キーワード：性能設計，システム設計，用水路系，性能項目

**Table 1** List of the tentative performance criteria

[ 水理・水利性能のみ ]

		機能・性能項目	設計内容等
本来性能	水理性能	通水性能(水密、平滑性能)	用水を流送する性能、平均流速公式、水路断面形状、エネルギー位、空気混入防止
		水理学的安全性能(パイプライン)	水撃圧予測、水撃圧対策、管種、水理学的安全度、リスク評価
		流量制御機能	比例制御、上下流水位制御
		分水制御機能	分水制御方式、分土工(口)型式
		水路内貯留機能	水路内貯留量、調整池容量
性能	水利性能(送配水効率)	均等分水性能	計画的に分水あるいは配水される程度、分土工(口)型式、減圧施設
		配水の弾力性能	各分水口で設計流量の範囲内で用水需要の変動に応答する程度
		操作性(規定有)	水利学的検討、水管理システム
		水管理性能	水利学的検討、供給主導型水管理方式、半需要・需要主導型水管理方式
		保守管理性能(調査外)	管理実績
		対人安全性能(調査外)	水利学的検討、水路型式、安全対策施設
		環境性能	生物多様性評価、景観保全



**Fig.2** Performance structure of Canal Systems

能の追加等(3名)の意見が多い。

1) 水理学的安全性能(パイプライン水撃圧に対する安全抵抗性); 水撃圧を評価・予測する数値解析手法については、12名(75%)が社内で開発した手法を利用可能と回答し、安全性の照査や対策について検討した経験は、13名(81%)があると回答した。本性能は、性能設計がすでに導入されている技術分野であると考えられる。

2) 流量制御機能(比例制御、上流制御、下流制御); 10名(62.5%)が試案を支持したが、6名が代替案を示した。技術者間での本性能の理解と合議が必要な項目である。

3) 分水制御機能; 試案に対して14名(87.5%)が妥当と回答した。代替案としては、間断分水の取り扱いが指摘された。

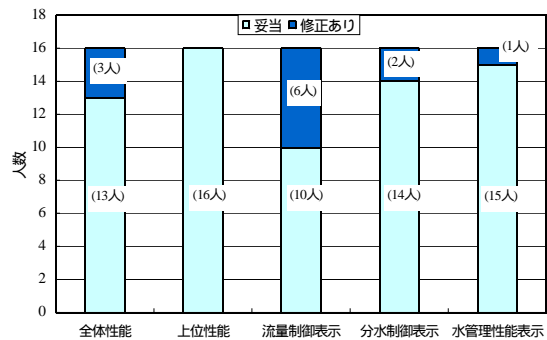
**4.3 水利性能について** 提示した7つの性能については、11名が支持した。5名が環境性能は除外する等の代替案を示した。

1) 均等分水性能; この均等分水性能の設計事例は9名があると回答した。この検討の端緒は、全て、発注者の指示であり、仕様書の業務での指示は、皆無である。

2) 配水の弾力性能; 畑地灌漑のファームポンドの水利設計以外で、本機能の設計の経験は10名があると回答した。その時の水利荷重としては、用水需要変動の実測値と回答した者が5名、その仮定値が4名、その他1名であった。

3) 水管理性能; ・供給主導、・半需要主導、・需要主導の3等級の性能区分については、15名が支持した。

4) 環境性能; 考慮すべき性能要素として、生態系保全(6)、水質保全機能(希釈水等を含む; 5)、低騒音(4)、振動、地域用水(2)、親水(3)、水利構造物の景観(4)、低障害(交通路の分断)、防災・消雪用水、防火用水、害虫・臭気の発生防止、が提案された。



**Fig.3** Questionnaire results for the tentative plan

**5. おわりに** 用水路システムの水理・水利性能に関しては、従来から性能設計の実績が多くあることが分かった。しかし、これらの性能の統一的な学会内での定義やその照査方法についてはさらに、合意を図る必要性が明らかとなった。このため、性能規定化の議論を更に進める必要がある。

**参考文献**

1) 中達雄・田中良和・向井章恵: 施設更新に対応する水路システムの性能設計, 農業土木学会誌 71(5), p.51-56 (2003.5)

