

農業水利施設の補修・改修優先順位決定のための指標

Indices for determining priority of rehabilitation and reconstruction of agricultural water use facilities

須藤勇二^{*}・中村和正^{*}・川辺明子^{*}・菅睦三^{**}・林保慎也^{**}

SUTO Yuji, NAKAMURA Kazumasa, KAWABE Akiko, SUGA Mutsumi and RIMPO Shinya

1 はじめに

現在、農業水利施設の補修・改修にあたっては、機能診断結果を基に施設ごとに健全度評価（S1～S5）を行い、当該施設の補修・改修の緊急度を判断している。しかし、補修・改修の優先順位は個々の施設の緊急度だけに則っているわけではなく、一般的には一定地域内（事業地区）における複数施設の補修・改修の緊急度および重要度（二次災害の発生、農業被害、第三者被害）を比較することによって決定される。また、緊急度と重要度の判断は、健全度評価や事業計画を基に事業者（国・道）が概定し、施設管理者（市町村・土地改良区等）とも調整したうえで決定されるのが一般的である。しかしながら、複数施設に対して緊急度と重要度といった各種因子を総合的に考慮できる補修・改修の優先順位の汎用的な決定方法はない。そのため、本報では、一定地域内における農業水利施設の補修・改修を実施するにあたって、各種因子を総合的に考慮できる指標の試案を、近年の補修・改修事例での優先順位の決定方法を参考に作成した。

2 方法

2.1 事例の収集

指標の検討を行うための事例としては、北海道内の国営事業地区のなかから、農業農村整備の代表的な工種（取水施設、用水路、排水路、ポンプ場）を包含するとともに、機能診断の視点による健全度評価が行われている最近年の事業実施地区を6地区選定した。

2.2 考慮する因子の抽出および評価内容の比較検討

収集した事例地区の資料から、優先順位を決定する上で考慮されている因子を抽出し、それぞれの因子について各地区での評価内容を比較検討した。

2.3 指標の検討

考慮する因子間の相対的な重要度を重みとして設定した。重みとは、重み付け設定者の価値規範を数値化するもので、その設定方法には表-1に示す2種類の手法があるが、このうち計画担当者のイメージに近いと考えられる直接評価法により重みを設定した。

重みは設定する者の価値観によって異なる。それゆえ重みの設定は、複数の者によって実施することが基本である。

また、重み付け設定者は、様々な見地から総合的に各評価因子の重要性を評価できる者である必要があり、農業農村整備に精通した有識者や当該施設を計画・整備・管理する担当者が相応しい。

表-1 重み付け設定方法
Table 1 Weighting methods

手法	手法の概要と特性
直接評価法	・全評価因子の重みを同時に直接的に決定する方法。 ・一対比較法と比べて、各評価因子の重みの大きさにそれほど大きな差がつかない傾向がある。
一対比較法	・2つの評価因子の相対的重要度を全ての評価因子ペアについて評価することによって全評価因子の重みを計算によって決定する方法。 ・直接評価法と比べて各評価因子の重みの大きさが極端に出る場合もある。

^{*}（独）土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI

^{**}（株）フロンティア技研 FRONTIER-Giken Co., Ltd.

キーワード：補修、改修、優先順位

このことを踏まえ、本検討においては農業農村整備に係わる設計技術者26名(経験年数10年以上)を対象にアンケート調査を実施し、評価因子の重みを設定した。

2. 4 事例での検証

作成した指標を収集した事例地区に適用し、事業計画と対比することで、指標の有効性を検証した。

3 結果

補修・改修を実施するにあたって、優先順位を総合的に考慮できる指標の基本要素として、5個の因子とそれぞれの重み付け係数を表-2に示すとおり整理した。

補修・改修の優先順位を検討する施設毎に評価値 = $P_i \cdot W_i$ を算定し、それぞれの施設毎の評価値を比較することによって、優先順位を検討することができる。

この指標を収集した事例地区に適用し事業計画と対比したところ、指標に基づく補修・改修の優先順位は事業計画で定められた優先順位とほぼ同じになることが確認できた。

4 おわりに

今後は、ステークホルダー(受益者、施設管理者、行政、第三者、環境等)の意向の反映手法の検討、考慮する因子

の評価基準の多様化と定量的指標の確立、重み付けの洗練化、などを行いながら指標の有効性をさらに検証していきたい。

表-2 因子毎の評価点および重み付け係数の試案
Table 2 Evaluation and weighting coefficient(draft)

因子	評価点 (Pi)	重み (Wi)																																	
施設の健全度	路線施設については全体(T)に占めるAランクとBランクの占める割合で配点する <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td rowspan="4">A/T</td> <td>33%より大</td> <td>2点</td> <td>2点</td> <td>2点</td> <td>3点</td> </tr> <tr> <td>17%~33%</td> <td>2点</td> <td>2点</td> <td>2点</td> <td>2点</td> </tr> <tr> <td>8%~17%</td> <td>1点</td> <td>1点</td> <td>2点</td> <td>2点</td> </tr> <tr> <td>8%以下</td> <td>0点</td> <td>1点</td> <td>1点</td> <td>2点</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>17%以下</td> <td>17%~33%</td> <td>33%~66%</td> <td>66%より大</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4" style="text-align: center;">(A+B)/T</td> </tr> </table> 点施設は施設の健全度ランクで配点する Aランク:3点、Bランク:2点、Cランク:1点 Aランク(10年以内に対策が必要なもの) Bランク(10~20年以内に対策が必要なもの) Cランク(当面对策が不要なもの) 各健全度ランクは、機能診断による劣化度S1~S5に基づく劣化予測から設定する。	A/T	33%より大	2点	2点	2点	3点	17%~33%	2点	2点	2点	2点	8%~17%	1点	1点	2点	2点	8%以下	0点	1点	1点	2点			17%以下	17%~33%	33%~66%	66%より大			(A+B)/T				24
	A/T		33%より大	2点	2点	2点	3点																												
17%~33%			2点	2点	2点	2点																													
8%~17%			1点	1点	2点	2点																													
8%以下		0点	1点	1点	2点																														
		17%以下	17%~33%	33%~66%	66%より大																														
		(A+B)/T																																	
要水利用システムの重	かんがい排水計画の見直し等の影響を考慮する場合 ・高い(3点):当該施設を整備しないと他への影響がある ・中間(1.5点):当該施設を整備しないと他への影響はあるが、管理の強化で当面利用できる ・低い(0点):水利システム上、他への影響がない 通水能力の影響を考慮する場合 機能低下20%以上:3点、機能低下10~20%:2点 機能低下0~10%:1点、機能低下なし:0点	15																																	
農業生産の重要度	全体受益面積(T)に対する支配面積(A)の割合で配点する A/T > 33%:3点、17% < A/T < 33%:2点 8% < A/T < 17%:1点、A/T < 8%:0点 具体的に施設毎で効果が整理されている場合、面積をコストに置き換えて投資効果から定性的に配点する ・高い(3点):投資効果が非常に高い ・中間(1.5点):投資効果が高い ・低い(0点):他と比べて同程度である	20																																	
維持管理の重要度	全体維持管理費(T)に対する当該施設の維持管理費(A)の割合で配点する A/T > 33%:3点、17% < A/T < 33%:2点 8% < A/T < 17%:1点、A/T < 8%:0点 上記により難しい場合、定性的な判断で配点する ・高い(3点):当該施設の維持管理の負担が大きい ・中間(1.5点):やや負担を感じている ・低い(0点):特に負担が大きいと言う訳ではなく、他と同程度である	18																																	
第三者被害の重要度	路線施設については延長(L)に占める影響区間(A)の割合で配点する A/L > 33%:3点、17% < A/L < 33%:2点 8% < A/L < 17%:1点、A/L < 8%:0点 点施設及び上記によりがたい場合はリスクの視点(発生確率と影響度)から配点する <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td rowspan="4">影響度</td> <td rowspan="2">大</td> <td>1点</td> <td>1点</td> <td>2点</td> <td>3点</td> </tr> <tr> <td>0点</td> <td>1点</td> <td>1点</td> <td>3点</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小</td> <td>0点</td> <td>1点</td> <td>1点</td> <td>2点</td> </tr> <tr> <td>0点</td> <td>0点</td> <td>0点</td> <td>1点</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td rowspan="2">影響度</td> <td>大</td> <td>人的被害が大きい</td> </tr> <tr> <td>小</td> <td>経済的被害が大きい 経済的被害が小さい 事後保全でも許容できる</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td rowspan="4">発生確率</td> <td rowspan="2">大</td> <td>かなり高い(重大な変状がある、または頻繁に事故が起きている)</td> </tr> <tr> <td>高い(大きな変状がある、または事故歴が一定程度ある)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小</td> <td>低い(大きな変状はない、事故歴がほとんどない)</td> </tr> <tr> <td>ほとんどない(変状の事故歴もない)</td> </tr> </table>	影響度	大	1点	1点	2点	3点	0点	1点	1点	3点	小	0点	1点	1点	2点	0点	0点	0点	1点	影響度	大	人的被害が大きい	小	経済的被害が大きい 経済的被害が小さい 事後保全でも許容できる	発生確率	大	かなり高い(重大な変状がある、または頻繁に事故が起きている)	高い(大きな変状がある、または事故歴が一定程度ある)	小	低い(大きな変状はない、事故歴がほとんどない)	ほとんどない(変状の事故歴もない)	23		
影響度	大			1点	1点	2点	3点																												
			0点	1点	1点	3点																													
	小		0点	1点	1点	2点																													
		0点	0点	0点	1点																														
影響度	大	人的被害が大きい																																	
	小	経済的被害が大きい 経済的被害が小さい 事後保全でも許容できる																																	
発生確率	大	かなり高い(重大な変状がある、または頻繁に事故が起きている)																																	
		高い(大きな変状がある、または事故歴が一定程度ある)																																	
	小	低い(大きな変状はない、事故歴がほとんどない)																																	
		ほとんどない(変状の事故歴もない)																																	