

京都大学大学院
京都大学防災研究所

学生会員 ○辻田 大揮
正 会 員 安田 誠宏

いであ株式会社 正 会 員 玉田 崇
京都大学防災研究所 正 会 員 間瀬 肇

1. 研究目的

我が国の沿岸域には、約 15000km にも及ぶ海岸保全施設が整備されており、その多くが築 50 年を越えはじめ、老朽化が進行している。限られた財源の下で、これらの施設を効率よく補修・補強していくために、海岸保全の優先度を定める必要が生じる。一方、近年の海岸法の改正により、海岸保全は「防護」に加えて、「環境」、「利用」の要素も重視されるようになった。そのため、優先度を評価するうえで、これら 3 つの要素を総合的に判断しなければならないが、利用や環境等の指標は、定量的な評価が難しい。これらを客観的かつ定量的に評価する方法はまだ開発されていない。本研究では、階層分析法を用いることで海岸保全優先度を評価するモデルを開発し、大阪湾沿岸部を区分した 21 のゾーンの海岸保全優先度の設定に適用し、モデルの有用性を確認する。

2. 研究内容

複数の選択肢から多様な価値を判断して一つの選択肢を選ぶことは意思決定と呼ばれ、それらをシステム化した意思決定支援システムには様々なモデルがある。その中でも、多基準の選択問題に適した階層分析法 (AHP) をモデルとして用いた。図 1 は AHP の主な過程であり、次の a)~d) の手順により海岸保全優先度が設定される。a) 問題の要素を「最終目標」、「評価基準」、「代替案」の 3 階層に分類する。今回は階層構造を図 2 のように設定した。代替案は大阪湾沿岸部を大阪湾沿岸海岸保全基本計画に則って区分した 21 のゾーンである。b) 一対比較とは、評価基準と代替案それぞれで、要素全ての組み合わせの評価を行うことである。項目の多い代替案では煩雑となるため、今回は表 1 のように各評価基準について設定した 5 つの設問に答えることで、代替案のランク分類を行い、一対比較を容易にする。その際、表 2 に示したウェイト配点表に従い一対比較を行う。評価基準の一対比較では、表 3 に示すように Case1~Case5 の 5 つの場合についてそれぞれ評価する。c) ウェイトの計算では、一対比較結果を基に幾何平均法を用いることで、評価基準と代替案のウェイト（重要度）を算出する。d) 総合評価では c) で算出したウェイトを用いて、各代替案の最終的な総合評価値を算出し、海岸保全優先度を評価する。

3. 結果と結論

表 4 と表 5 は、それぞれ評価基準、代替案を一対比較した結果のウェイトを示したものである。図 3 は Case1~5 の総合評価値を表したものである。利用面を重視した Case2 では、大阪、神戸などの都心部や、漁港の活動が盛んな忠岡・岸和田・貝塚ゾーンの他に、レジャーとしての海岸利用度が高い、垂水、須磨ゾーンの優先度が高くなった。環境面を重視した Case3 では郊外のゾーンが比較的高い値を示した。防護面を重視した Case1 や 4 などの背後地の重要度が高いウェイトを占める場合では、大阪の都心部の優先度が高くなった。しかし、Case4 では施設の健全度を評価していないため、施設の健全度のウェイトが低い中央ゾーンの優先順位が上がっている。背後地の重要度も除いた Case5 では、商業活動が盛んなゾーンと、環境面のウェイトの高い郊外のゾーンで優先度が高くなった。評価基準を 5 つで行った Case1~3 と比較して、評価基準を減らした Case4 と 5 は、同じ総合評価値となる代替案が複数存在する結果となった。

以上より、次のことがわかった。(1) 本提案手法を用いることで、客観的、定量的かつ明瞭な評価に基づく海岸保全優先度を設定できる。(2) 評価基準を変えることで確かな違いが生じることが確認でき、その時々に応じた優先度評価を行える。(3) 多くの評価基準を設定することで、より確実な優先度評価を行うことが可能になる。

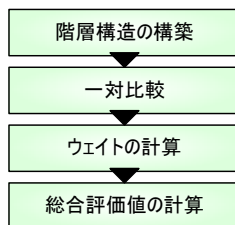


図1 AHPの手順

表1 評価基準としての対象海岸に関する5つの設問例

項目	ランク区分
背後地の重要度	ランクⅠ：津波時の浸水被害額が5000億以上
	ランクⅡ：津波時の浸水被害額が1000億以上5000億未満
	ランクⅢ：津波時の浸水被害額が100億以上1000億未満
	ランクⅣ：津波時の浸水被害額が100億未満
施設の健全度	ランクⅠ：海岸保全施設の築年数平均が40年以上
	ランクⅡ：海岸保全施設の築年数平均が30年以上40年未満かつ築年数最大値が50年以上
	ランクⅢ：海岸保全施設の築年数平均が30年以上40年未満かつ築年数最大値が50年未満
	ランクⅣ：海岸保全施設の築年数平均が30年未満
...	...

表2 9点法による

各ランクの重み付け

	rank I	rank II	rank III	rank IV
rank I	1	3	6	9
rank II	1/3	1	3	6
rank III	1/6	1/3	1	3
rank IV	1/9	1/6	1/3	1

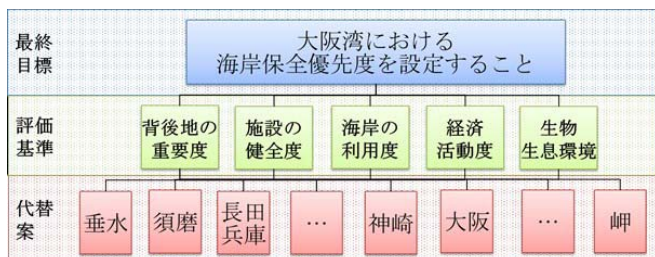


図2 海岸保全優先度評価についての階層構造の構築

表3 評価基準の場合分け方法

Case1	5つの評価基準で防護面を重視した場合
Case2	5つの評価基準で利用面を重視した場合
Case3	5つの評価基準で環境面を重視した場合
Case4	施設の補修が完了した場合を想定 →施設の健全度を除く4つの評価基準で評価
Case5	施設の補修により、被害が軽減することを想定 →背後地の重要度を除く3つの評価基準で評価

表4 評価基準の一対比較

	背後地の重要度	施設の健全度	海岸の利用度	経済活動度	生物・生息環境
Case1	0.51	0.26	0.03	0.13	0.06
Case2	0.13	0.06	0.26	0.51	0.03
Case3	0.26	0.13	0.03	0.06	0.51
Case4	0.65		0.05	0.20	0.10
Case5			0.10	0.64	0.26

表5 代替案の一対比較結果

	背後地の重要度	施設の健全度	海岸の利用度	経済活動度	生物・生息環境
垂水	0.0098	0.0094	0.1374	0.0441	0.2031
須磨	0.0098	0.0094	0.2338	0.0158	0.0444
長田・兵庫	0.0573	0.0094	0.0228	0.0158	0.0162
中央	0.0573	0.0094	0.0228	0.1111	0.0162
灘・東灘	0.0573	0.0094	0.0228	0.0158	0.0162
芦屋	0.0098	0.0094	0.0228	0.0158	0.0162
西宮沿岸部	0.0573	0.1028	0.0228	0.0158	0.0162
西宮埋立部	0.0098	0.0211	0.0228	0.0441	0.0162
尼崎運河部	0.0227	0.0473	0.0228	0.0441	0.0162
尼崎沖合部	0.0098	0.0211	0.0228	0.0158	0.0162
神崎	0.0573	0.0094	0.0228	0.0158	0.0162
大阪	0.1306	0.0211	0.0228	0.1111	0.0444
堺北	0.1306	0.1028	0.0228	0.0441	0.1078
堺・高石	0.1306	0.1028	0.0228	0.0441	0.0162
泉大津	0.0573	0.1028	0.0228	0.0158	0.0444
忠岡・岸和田・貝塚	0.0573	0.1028	0.0228	0.2110	0.0444
貝塚・泉佐野	0.0573	0.0473	0.1374	0.0441	0.0444
関西国際空港・りんくうタウン	0.0227	0.0094	0.0636	0.0441	0.0444
男里川～箱作	0.0227	0.1028	0.0228	0.0441	0.0444
淡輪・箱作	0.0098	0.0473	0.0636	0.0441	0.1078
岬	0.0227	0.1028	0.0228	0.0441	0.1078

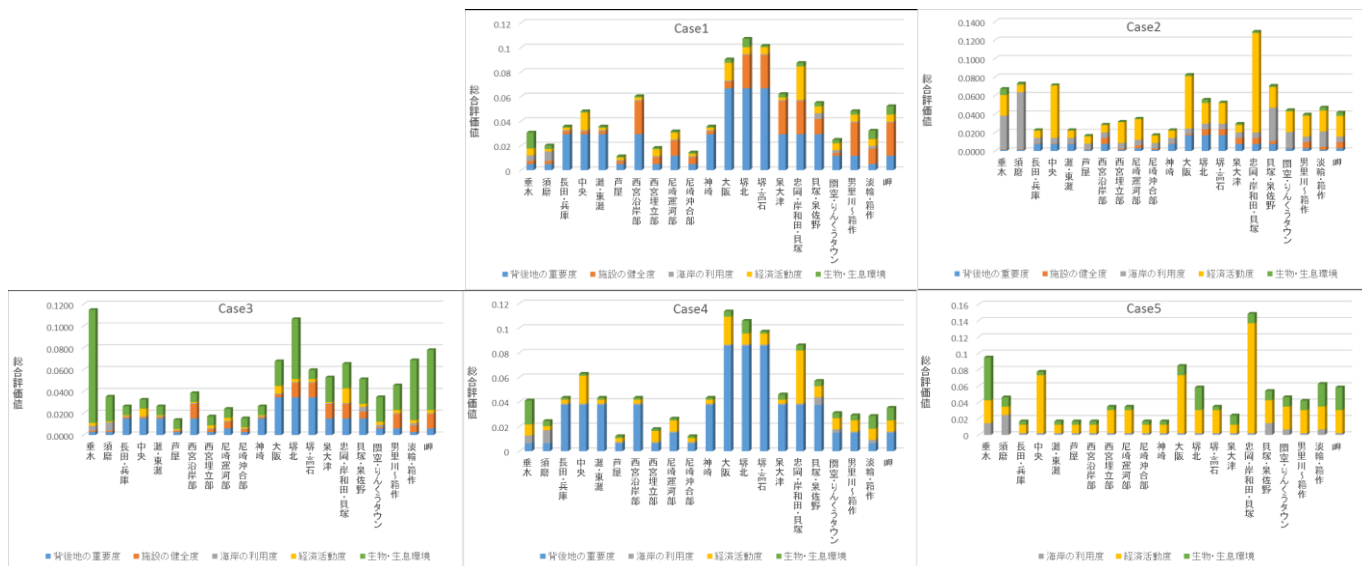


図3 総合評価 (Case1～Case5)