

石炭灰を再利用した水産基盤整備事業における環境負荷評価を考慮した合意形成手法に関する研究

清田 健 [株式会社エコニクス 環境事業部/マネージャー]
長野 章 [公立はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科/教授]
山下 和則 [株式会社エコニクス 環境技術研究所/取締役・環境技術研究所長]
鈴木 達雄 [株式会社アッシュクリート/代表取締役社長]
松田 裕一 [北海道電力株式会社苫東厚真発電所/次長]
(前北海道電力株式会社総合研究所環境グループ/グループリーダー)

背景・目的

北海道は我が国最大の漁獲高を誇るが、水産資源の増大法として注目される海底マウンド事業では、石材や石炭灰利用のブロックが使用される。一方、北海道はわが国有数の大規模な美しい自然を有する。石材などの天然資源を山から大量に採掘することで環境への問題が指摘されている。

このため、環境への影響を勘案した事業推進を目的とし、本事業を実施する場合の合意形成について、AHP及びDEMATELを用いて検討を行い、客観的な判断基準が共通認識されたりサイクル材を循環資源として使用する場合の新たな意志決定手法を提案するための研究を行った。

内容・方法

本研究は次の順に行った。

<内部コスト算出>

事業の規模、整備位置、施工方法、調達する材料等の条件を勘案して概算の整備費用(内部コスト)を算定

<外部コスト算出>

外部コストを貨幣価値換算する方法がいくつか検討されているが、ここでは、LCCO₂(生涯二酸化炭素放出量)、LIME(日本版被害算定型影響評価手法)、便益移転法、資源生産性の4つの評価手法について検討

<アンケート調査>

胆振管内の漁業、環境、産業に関して精通していると考えられる関係者(漁協幹部、市町村職員等)に対して事業に用いる資材や外部コストの評価手法、本事業の推進における関心事項についての意向を把握

<解析>

アンケート結果をAHP及びDEMATELにより解析し、地域の考えを浮き彫りにするとともに、合意形成のあり方について検討

<意志決定手法の提案>

評価結果を基に新たな合意形成のあり方を提案

結果・成果

【内部コスト算出】

胆振管内において海底マウンドについて、一定規模の整備内容を仮定し、その資材として1)天然石材、2)普通コンクリートブロック、3)石炭灰利用ブロック及び4)水産系副産物入り石炭灰利用ブロックの4種類を利用した際の内部コスト(従来の整備費用:材料費・運搬費・建設工事費)の概算額を算定した結果次のとおりの結果を得た。

【外部コスト算出】

外部コストは総じて石材を用いた場合に高額になるという結果であった。

【アンケート調査】

アンケート調査の結果は解析に用いた。

【解析】

◇ AHP法による解析結果

解析によると、4つの資材のうち、被験者に最も受け入れられたものは貝入りアッシュクリートであった。同様に5つの評価手法のうち、被験者に最も受け入れられたものは資源生産性であった。

◇ DEMATEL法による解析結果

DEMATELによる解析では、各要素間の影響/被影響の関係を定量化する。しかし、各工法同士では影響関係が無い場合、工法別に解析を行ったが、工法の違いによる関係者の意識構造に大きな相違はなかった。石材でマウンド整備を行った場合を例に取り解析結果を記すと次のとおりである。

石炭灰の各要素の相互関係については、DEMATEL法のアンケート調査結果から総合影響行列を求め、この行列から影響度、被影響度、原因度、中心度を求めた。さらに、総合影響係数からみた要素間の相互関係要素間の相互関係を相互関連図で表すと図のとおりである。この相互関連図は総合影響行列の中から総合影響係数の大きい関係を12抽出して、要素間を影響する方向の矢印で結んだものである。この図では、中央にある要素「H.森林が破壊されたり、土砂が流出したりすること」は各要素への矢印が集中しており、他要素へ最も影響を与える要素であると認識されていることがわかる。

【意志決定手法の提案】

外部コストの評価法として、資源生産性を重視する意見が多かった。しかし、資源生産性は、評価値(円/t)で表現され、結果が金額として顕れない。今後は、資源生産性の評価値と内部コストを組合せ(必要に応じて他の情報を加え)、新たな評価基準値を基に事業の総合的評価を行うことも意志決定に大きな示唆を与えると考える。

今後の展望

本研究の結果、本事業の推進に対する地元の意向として環境への影響を加味した事業推進が望まれていることがわかった。したがって、地元との合意形成を図る上では、工法の選択、評価手法の選択について十分留意する必要があることも伺えた。

また、外部コストの算定結果には、算定法の違いにより百倍のオーダーで開きがあった。同一事業にも係わらず評価値が大きく異なることは、事業の推進上大きな問題である。外部コストの算定手法は、未だ開発途上であることにかんがみ、国内外における最新の技術動向を踏まえ、適切な方法で算定を行うことが重要である。

資材の特徴と各々の概算内部コスト

	石材（中割石）	普通コンクリートブロック	アッシュクリートブロック	貝入アッシュクリートブロック
全体工事費用*	約9億7千万円	約11億4千万円	約10億2千万円	約10億7千万円

* 工事費用は、材料費・運搬費・施工費・諸経費を含む概算額（仮想）

外部コストの計算結果

外部コストの評価手法	単位	石材（中割石）	普通コンクリートブロック	アッシュクリートブロック	貝入アッシュクリートブロック
LCCO ₂	百万円	5.5	21.5	16.8	16.8
LIME	百万円	44	30	22	22
便益移転	百万円	315	124	38	38
資源生産性	万円/t	1.07	2.88	25.00	25.00

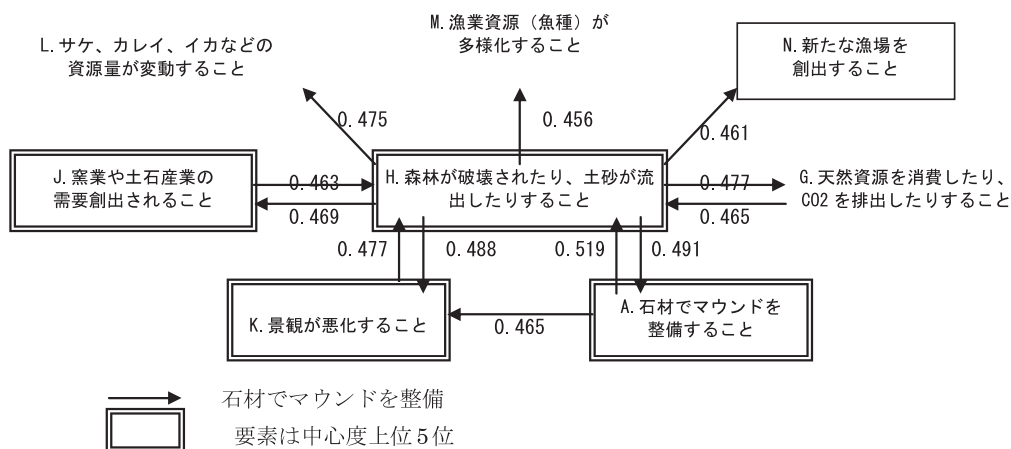
注) LCCO₂ は、1t-CO₂ を 3,000 円として貨幣価値化した。

資材についての趣向性

石材（中割石）	普通コンクリート	アッシュクリート	貝入アッシュクリート
0.15	0.11	0.26	0.48

評価手法についての趣向性

内部コストのみ	LCCO ₂	LIME	便益移転	資源生産性
0.11	0.17	0.20	0.13	0.38



相互関連図（石材）