

漁港ストックマネジメント事業における 費用対効果分析手法の提案

PROPOSAL FOR COST-BENEFIT PERFORMANCE METHODS IN THE STOCK MANAGEMENT PROJECTS OF FISHING PORTS

三上信雄¹・保坂三美²・麓貴光²・伊藤靖³・梅津啓史⁴・笠井哲郎⁵

Nobuo MIKAMI, Miyoshi HOSAKA, Takamitsu FUMOTO,
Yasushi ITOH, Hiroshi UMEDU and Tetsuro KASAI

¹正会員 (独)水産総合研究センター 水産工学研究所 (〒314-0408 茨城県神栖市波崎7620-7)

²(財)漁港漁場漁村技術研究所 第1調査研究部 (〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目14-10)

³(財)漁港漁場漁村技術研究所 漁場と海業研究室 (〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目14-10)

⁴水産庁 漁港漁場整備部 計画課 (〒100-8907 東京都千代田区霞ヶ関1丁目2-1)

⁵正会員 工博 東海大学 工学部土木工学科 教授 (〒259-1292 神奈川県平塚市北金目1117)

In order to efficiently carry out a maintenance replacement of structural facilities at very large-scale fisheries, which has become an urgent problem, the Fisheries Agency has newly created the "Fisheries Structural Stock Management Project" to systematically plan the functional maintenance of facilities, based on an appropriate survey of obsolete facilities and formulation of the functional maintenance project. As this project focuses on existing facilities, a cost-benefit performance analysis is required as a public work during implementation of the project. In analyzing the cost-benefit performance for the Fisheries Structural Stock Management Project, this study proposes an Effect Calculation method for the Stock Management in view of "comprehensively calculating the benefits of fishing ports as a whole on a money basis, precipitated as a total body of the facilities," as well as clarifying the functions of fishing ports using the facilities of fishing ports as a series of examples.

Key Words : Fishing port, maintenance, stock management, plan development

1. はじめに

漁港施設を代表とする水産基盤施設は膨大な既存ストックを有しており、老朽化の進行による補修・更新費用の増大が懸念されている。このため、水産庁では効率的な水産基盤施設の維持管理を行うため、適切な老朽化調査と機能保全計画の策定により計画的に施設の機能維持を図る「水産基盤ストックマネジメント事業」を新たに創設した。水産基盤ストックマネジメント事業は既存施設を対象にしたもので、事業実施においては「機能保全計画の策定」と「費用対効果分析」が義務付けられている。しかしながら、「機能保全計画の策定」にあたってはその考え方が手引¹⁾として示されているものの、ストックマネジメントにおける「費用対効果分析」については考え方も含め事例さえ検討されていないのが現状である。

本研究は、水産基盤施設のうち主要な施設である漁港施設を事例として水産基盤ストックマネジメン

ト事業（以下、「漁港ストマネ事業」という）の費用対効果分析手法を検討したものである。

2. 本研究の目的

漁港ストマネ事業の費用対効果分析を行うにあたっては、漁港が有する機能を明示すると共に、「施設の総合体として発揮される漁港全体の便益を総括的に金額換算する」と言う視点からストックマネジメントの効果算定方法を提案した。

ここで、機能保全計画とは、当該漁港施設の機能を保全するために必要な日常管理や保全対策（補修・補強・更新工事等）を盛り込んだ計画であり、効率的な維持管理、既存施設の長寿命化及びライフサイクルコスト（以下、LCC という）の縮減を図る観点から取りまとめたものである。同計画では、策定した時点から 50 年間を機能保全の対象期間として取りまとめるとされている。

しかし、これまでの漁港施設の整備における便益算定は、個別施設単位での施設の増設・改良分による便益の積み上げにより算定している²⁾。一方で、漁港ストマネ事業は漁港施設総体としての延命を目的としていることから便益算定も漁港施設総体として捉える必要がある。このため、これまで行われてきた水産基盤整備事業における費用対効果分析を、漁港ストマネ事業へ適用する際には以下の課題があげられた(図-1)。

課題①：これまで漁港施設総体として全体を対象とした便益の算定が行われていない。個別施設によっては幾度の改良事業が繰り返されており、これまでに算定された改良事業に係る便益と改良事業前の未算定部分の便益が明確に区分できない。

課題②：漁港施設整備の事業評価手法として費用対効果分析が導入されたのは平成 11 年以降であるため、それ以前に整備された施設の便益が算定されていない。

課題③：事業の透明性の確保のため既存施設の整備にあたっての費用対効果分析において計上されていた便益との二重計上を防ぐことが必要となる。

本研究では、これまでの事業の費用対効果分析の考え方を踏まえつつ、漁港ストマネ事業における費用と効果の算定方法の考え方を整理・分析し、これらの課題に対応した費用対効果分析手法を提案する。

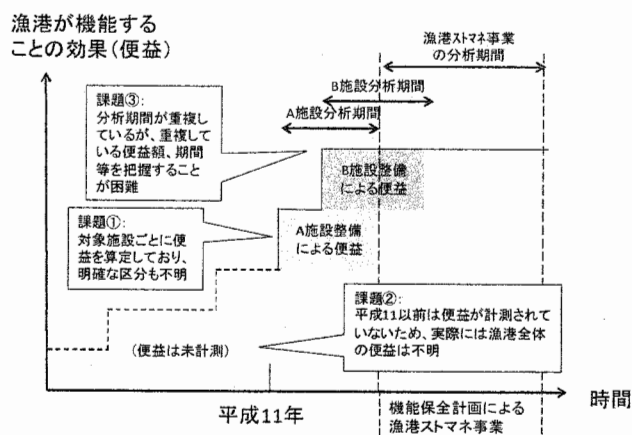


図-1 漁港ストマネ事業における費用対効果分析の課題

3. 費用対効果分析の概要

(1) 基本的な考え方

漁港ストマネ事業は、施設の長寿命化を図りつつ更新コストの平準化・縮減を図り、現状で発揮されている漁港の機能を保全することを目的としている。漁港は外郭施設・係留施設・水域施設等の施設から構成され、各施設が相互に密接に関連し、施設の総合体として機能を発揮している。例えば、現状において港内静穏度が確保されているのは、これまで整備されてきたA防波堤、B防波堤、D防波堤等の各

施設が有機的に連動して機能を発揮している結果である。これらの施設が、漁港総体として発揮されている多様な機能にどの程度寄与しているか判断できない場合が多く、個別施設ごとに便益を算定することは困難である。

そこで、本事業の費用対効果分析(B/C)は、漁港全体の機能が保全されることにより発生する便益の合計(B)と、事業対象施設の機能保全にかかる費用(維持管理費用を含む)の合計(C)をもって行うものとした(図-2)。

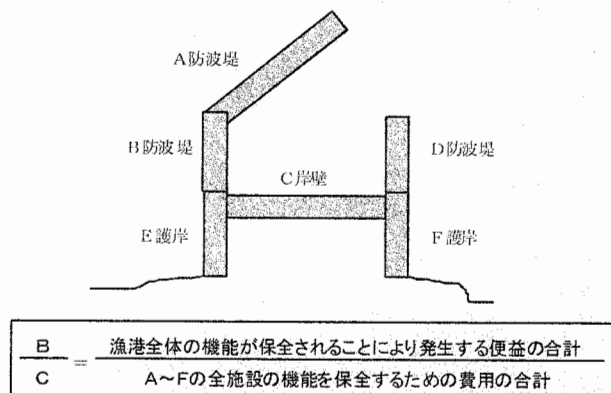


図-2 漁港ストマネ事業の費用対効果分析の概略(B/C)

また、本事業における費用便益分析の対象期間は、本事業の実施において義務付けられている機能保全計画の対象期間にあわせて、計画策定時点から50年間とした(図-3)。

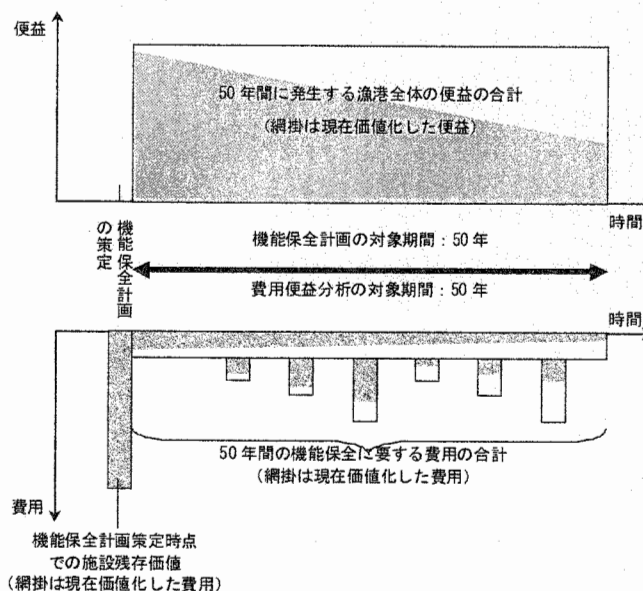


図-3 費用便益分析の対象期間

(2) 総便益の算定方法

前述したように、水産基盤整備事業の事業評価は平成 11 年度から導入され、“漁港の機能向上”を主とした評価体系となっている。このため漁港全体の機能を総括的に金額換算したものではない。漁港ストマネ事業のように現在の漁港が総体として有する機能を評価しようとする際は、現行の事業評価手

法をそのまま適用することができない。このため本事業における便益の算定（機能評価）は、漁港総体の機能が維持されない場合（without 時）を想定し、その際に生じることが予想される便益の減少分を算定した上で、漁港総体の機能が維持された場合（with 時）に便益の減少を回避することができるものとして算定することとした（図-4）。なお、この考え方は、農業水利施設ストックマネジメント事業³⁾においても同様に取り入れられている。これにより前述の課題①・②が解消される。

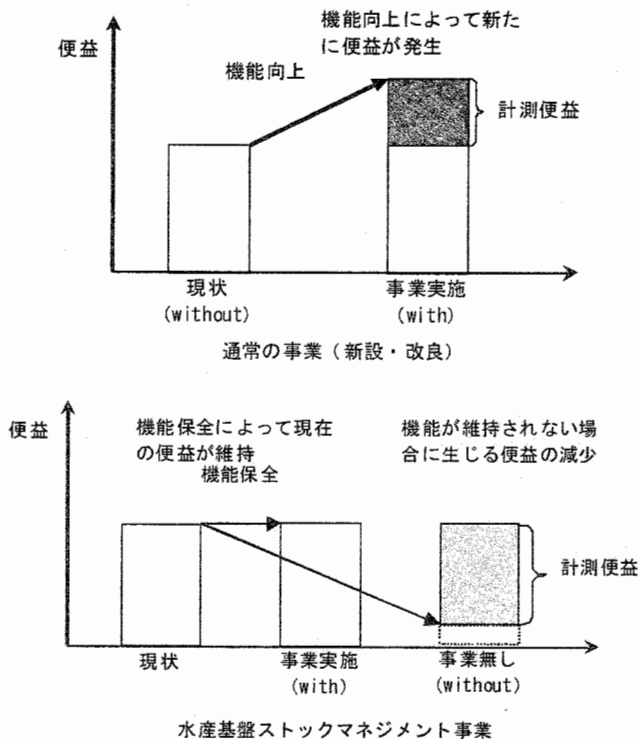


図-4 便益の捉え方

また、便益を算定する具体的な効果項目は、“漁港ストマネ事業”が対象とする施設と“通常事業”が対象とする施設が同一であること、漁港として求められる機能は変わらないことから、既に水産基盤整備事業費用対効果分析のガイドライン²⁾に示されている通常事業の便益と同じ評価項目を使用することとした。主な便益項目を以下に示す。

- a) 水産物の生産性の維持
- b) 漁業就業環境の維持
- c) 生活環境の維持
- d) 非常時・緊急時の対処

便益項目 a)～c)については、事業の本来目的に関するものであり、当該漁港の機能保全計画策定時点における利用状況等に基づいて、漁港機能が維持されない場合を想定して減少する便益を算定し、それが回避されるものとして便益とすることとした。一方、便益項目 d)については、漁港建設後に付加的に発揮している機能であることから、現状における漁港背後の資産形成状況に基づき、漁港機能が維

持されない場合に想定される資産等の被害額を算定し、これが防護されているとして被害軽減効果を便益とすることとした。

便益の算定期間は、機能保全計画策定時を基準として漁港の機能を評価した便益が維持されるとの考え方から、同計画策定以降を対象とした（図-5）。これは、新たな施設の整備や改良を行う場合は、施設の整備・供用開始後に効果が発生するが、漁港ストマネ事業の場合は、既存施設の担っている効果を維持するものであることから、機能保全計画策定時点から効果が発現すると考えられるためである。

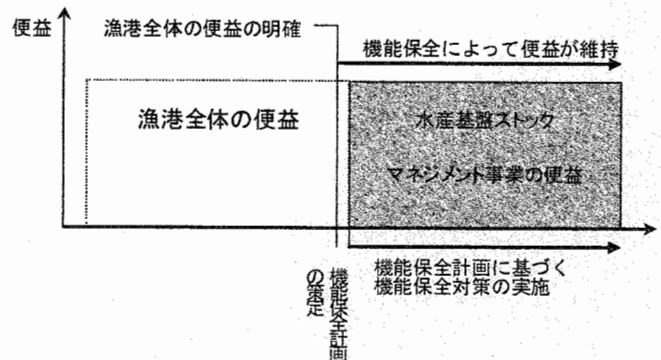


図-5 便益の発生期間の考え方

(3) 総費用の算定方法

漁港ストマネ事業における費用対効果分析に供する費用は、当該漁港の機能保全計画に基づく LCC の検討を行って決定された総費用とした。なお、これまでの事業における既存施設の費用対効果分析期間と漁港ストマネ事業における費用対効果分析対象期間で重複する期間がある場合には、本事業と制度が類似している土地改良事業⁴⁾のストックマネジメント事業の例を参考とし、当該施設の建設費用を調査して残存資産価額を算出し、費用に加算することとした（図-6）。これは、分析期間が重複する間については、仮に漁港ストマネ事業を行わなくても、施設整備時の投資によって便益が継続すると考えられることから、この間の便益を漁港ストマネ事業の費用対効果分析で計上するのであれば、その便益発現に見合った費用を残存資産価値と同等と考え計上することで、適正に評価されることが考えられるためである。これにより前述の課題③が解消される。

（算定式）

$$\begin{aligned} \text{総費用総便益比} &= \frac{\text{総便益(効果額の現在価値化)}}{\text{総費用(事業費の現在価値化)}} \\ \text{総便益額} &= \sum \frac{B_t}{(1+\text{割引率})^t} \\ \text{総費用} &= \sum \frac{C_t}{(1+\text{割引率})^t} + \left[\text{事業着手時点で} \right] + \left[\text{評価期間終了時点} \right] \\ &\quad \left[\text{の全ての関連施設の資産価額} \right] + \left[\text{での全ての関連施設の資産価額} \right] \end{aligned}$$

Bt : 年度別効果額
t : 基準年度を0とした経過年数
Ct : 年度別事業費(当該事業費、関連事業費、受益地域内で一体的に効果を発現する施設の再整備に要する費用をそれぞれ年度別に計上)
※資産価額については、定額法による未減価償却資産額と残存価額の合計額とし、基準年度に現在価値化する。

図-6 土地改良事業における費用対効果分析の考え方

4. 実漁港への適用検討

前記の費用対効果分析の考え方をモデル漁港（北海道A漁港）において適用し、事例検討を行った。以下にA漁港の概況を示す（図-7）。

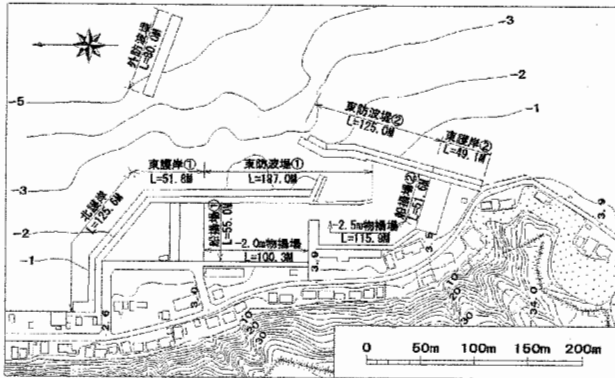


図-7 A漁港の平面図

(1) A漁港の特徴

A漁港は、B市の西方60キロメートルに所在するC島の南東部に位置し、集落世帯の約4割が漁家世帯という漁村地域である。沿岸域には岩礁帯が形成され、コンブ等の採藻漁業やウニ漁業、刺網漁業等が盛んに営まれている。

【A漁港の主要指標：平成19年港勢調査より】

- ・ 属地陸揚量：583トン（属人陸揚量：966トン）
- ・ 属地陸揚金額：162百万円（平成20年）
- ・ 登録漁船数：67隻（利用漁船数：48隻）
- ・ 主要な漁業種類：刺網漁業、コンブ類養殖業、ウニ漁業、その他採介藻類漁業
- ・ 主な魚種：ホッケ、コンブ、エイ類、マダラ、ウニ・アワビ・ナマコ

(2) 総便益の算定

①便益算定の前提条件

- ・ 本事例で取り上げたA漁港は生産拠点漁港に位置づけられており、現在の漁港において出漁準備・陸揚機能等の機能が発揮されることが求められる。したがって、現状で発揮されているこれらの機能を評価するにあたり、機能が維持されない場合の想定として、現在の位置に漁港がない（前浜に戻る）場合を想定して便益を算定することとした。
- ・ 便益の算定期間は、機能保全計画に基づき、同計画の計画期間とする。A漁港の場合、機能保全計画の策定が平成21年であることから、平成22年から平成71年の50年間を算定期間とする。

②算定する効果

A漁港における漁港機能が維持されない場合（漁港がなく前浜に戻った場合を想定）の漁業生産状況を、現状を踏まえて設定した。主な漁業形態分について抜粋して表-1に示す。これに基づき、

保全工事の実施によって回避される以下の便益減少分について算定した。

表-1 漁港機能喪失時の漁業生産状況の想定

	保全工事実施 (現状機能維持:with)	保全工事なし (without)	機能が維持されない場合 (Without 時)の想定
刺し網 (ホッケ 他)	操業隻数(漁船規模): ・5隻(3~5t) ・1隻(5~10t) ・1隻(10~20t) 出漁日数:196日/隻 陸揚金額:25百万円	漁業生産 の喪失 (喪失額: 25百万円)	外郭施設及び係留施設の機能喪失により、漁港内での係留(休憩)が不可能となる。3t以上の漁船規模では、前浜への上架も制限されることから、3t以上の漁船を使用して操業する漁業を維持することが不可能となる。
採貝 (アワ)	操業隻数(漁船規模): ・25隻(船外機船) 出漁日数:2日/隻 陸揚金額:8百万円	漁業生産は 維持される	外郭施設及び係留施設の機能喪失により、出漁が制限され、出漁日数が減少する。ただし、アワビ漁業は、年間2回の口開けで、狙いの日を選んで操業することから、大きな減産はない。
採藻 (コンブ)	操業隻数(漁船規模): ・34隻(3t未満) 出漁日数:11日/隻 陸揚金額:44百万円	漁業生産の 減少 (減少額: 30.8百万円)	外郭施設及び係留施設の機能喪失により、出漁が制限され、出漁日数が減少する。減少率は0.7(係留施設の利用限界波高～出漁限界波高の出現頻度の割合より算定)。

【算定する便益の項目】

i) 水産物生産コストの削減効果

- ・ 労務時間の短縮効果(作業時間延長回避便益)
- ・ 経費削減効果(漁船耐用年数の短縮回避効果)

ii) 漁獲機会の増大効果

- ・ 漁業生産の維持効果(機能喪失で失われる漁業所得+減少する漁業所得)

ここで、減少する漁業所得を算定するための減少率は、係留施設の利用限界波高～出漁限界波高の出現頻度の割合より算定することとし、漁業種類ごとの操業の特徴に応じて設定した。本算定例では、採貝・採藻漁業等操業日数が一定に規制され、風の日に選択的に操業を行う漁業種類は影響がないものとし、周年操業する刺網等の漁船漁業で波浪の状況によって出漁日数が左右される漁業種類については、実態を踏まえて減少率を0.7と設定した（表-2）。

(3) 総費用の算定

①機能保全に要する費用（LCC）

当該漁港の機能保全計画において定められている機能保全に要する費用の算出方法を以下に示す。

- 老朽化調査を踏まえた機能診断・老朽化進行予測等の結果から対策方針を設定し、施設の利用状況等を踏まえて対策工法を複数案選定した（なお、対策工法には施設の更新を含む）。
- 段階的に対策を行う場合は、各回の対策費の合計とした。
- 対策費は社会的割引率を4%として算出した。

表-2 波高別出現頻度表

1991年～2005年(1から12月)

方向	波高		
	～0.5	0.5～2.5	2.5～
N	1,309	3,015	470
NNE	1,087	1,026	18
NE	169	74	0
ENE	0	0	0
E	0	0	0
ESE	0	1	0
SE	0	0	0
SSE	0	0	0
S	0	0	0
SSW	0	0	0
SW	1,189	906	14
WSW	2,571	3,405	326
W	2,164	8,040	1,592
WNW	1,988	5,356	858
NW	1,323	3,354	588
NNW	1,102	3,376	613
合計	12,902	28,553	4,479
(%)	31%	69%	

～0.5: 漁港機能に関係なく出漁可(漁港機能が維持されなかった場合の出漁日数割合)

0.5～2.5: 漁港機能が維持されることにより出漁可(現況出漁日数割合)

2.5～: 漁港機能に関係なく出漁不可

資料: NOWPHAS

なお、算定対象期間は計画期間である平成22年度～平成71年度とした。A漁港における機能保全に要する費用の概要を表-3に示す。

(4) 効果項目別便益額の算定の考え方

① 水産物生産コストの削減効果

- ・ 労務時間短縮効果の維持(作業時間の延長回避)

漁港機能の喪失によって、現在行われている漁

港での陸揚げ作業、準備作業時間が長くなることから、上下架作業が必要となり、その分の作業時間の延長が見込まれる。機能維持によって、現状の作業体系が維持され、想定される作業時間の延長が回避されるとした。

- ・ 経費削減効果の維持(漁船耐用年数の短縮回避)

漁港機能の維持によって、現在の漁船の耐用年数が維持される。機能喪失で低下が見込まれる耐用年数が回避される便益として算定した。

② 漁獲機会の増大効果の維持(生産額の減少回避)

- ・ 出漁機会の増大効果

漁港機能の喪失によって漁業活動が休止または縮小し、漁業生産額が減少すると想定される。機能維持により、生産額の減少が回避されるとした。

③ 漁業就業者の労働環境改善効果の維持(労働環境の悪化回避)

- ・ 漁業就業者の労働環境維持効果

漁港機能の喪失によって、風・波等に起因する作業中の労働災害の危険性が高まる。漁港機能の維持により労働環境の悪化が回避される便益として算定した。

④ 生命・財産保全・防御効果の維持(防災機能の低下回避)

- ・ 背後集落の浸水被害防護効果

漁港機能が維持されることにより、現状で発揮されている背後集落の浸水被害防護効果が維持される(図-8参照)。本効果は、海岸事業の評価の際に算定される浸水防護便益に準じて、海岸事業の費用便益分析指針(改訂版)⁵⁾で示される手法に従って算定した。

表-3 A漁港の機能保全に要する費用

対象施設	現施設延長	整備年度	取得価額 (百万円)	保全機能保全対策の内容		対策コスト		施設残存価値 (H21年時点) (千円)
				対策工法	整備規模	実施時期	対策費(千円)	
外防波堤	80 m	S56年	287	機能診断を実施した結果、供用期間の間は機能が確保されると判断された。(そのため当面対策は計画に盛り込まず、将来的に施設の機能低下や異常が確認された時点で検討を行う)	80 m	—	0	126,280
東防波堤①	185 m	S58年	79	(A部) 本体工、上部工: Co腹付け、胸壁: 断面修復	100 m	H22	140,000	37,920
		H7年	20	(B部) 本体工、上部工: Co腹付け、胸壁: 打直し	25 m	H22	40,000	14,400
		H15年	47	(C部) 本体工、上部工: Co腹付け	60 m	H22	60,000	41,360
						H62	60,000	
東防波堤②	130 m	H5年	101	(Na.1～10ス/ン) 本体工、上部工: Co腹付け、胸壁: 断面修復	60 m	H22	90,000	68,680
				(Na.11～24ス/ン) 本体工、上部工、胸壁: Co打直し(更新)+法線の直線化	70 m	H22	510,000	
東護岸①	49 m	S61年	93	機能診断を実施した結果、供用期間の間は機能が確保されると判断された。(そのため当面対策は計画に盛り込まず、将来的に施設の機能低下や異常が確認された時点で検討を行う)	49 m	—	0	50,220
東護岸②	49 m	S60年	93	断面修復(ポリマーセメント系断面修復材)	10 m	H22	10,000	48,360
						H32	10,000	
						H42	10,000	
						H52	10,000	
						H62	10,000	
北護岸	120 m	H13年	791	機能診断を実施した結果、供用期間の間は機能が確保されると判断された。(そのため当面対策は計画に盛り込まず、将来的に施設の機能低下や異常が確認された時点で検討を行う)	120 m	—	0	664,440
-2.5m物揚場	119 m	S38年	8	上部工及びエプロンの打ち直し(更新)	119 m	H22	200,000	640
-2.0m物揚場	100 m	S54年	24	機能診断を実施した結果、供用期間の間は機能が確保されると判断された。(そのため当面対策は計画に盛り込まず、将来的に施設の機能低下や異常が確認された時点で検討を行う)	100 m	—	0	9,600
船揚場①	55 m	H8年	37	同 上	55 m	—	0	27,380
船揚場②	51.8 m	H4年	35	同 上	51.8 m	—	0	23,100
合 計								1,112,380

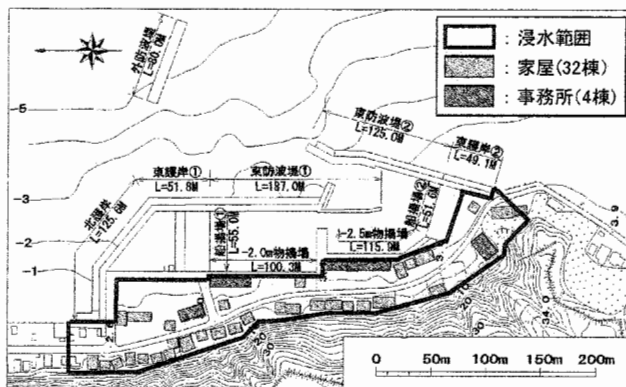


図-8 A漁港の浸水範囲と被浸水被害家屋・事業所

以上4項目の便益について評価し、表-4に示すように、年間便益額を算定の上、事業対象期間分（50年）について現在価値化を行い、総便益額とした。

表-4 便益の評価項目および年間便益額

便益の評価項目		年間便益額 (現在価値化)
①水産物生産コストの削減効果	労務時間の短縮効果(作業時間延長回避便益)	46,702 千円
	経費削減効果(漁船耐用年数の短縮回避便益)	65,907 千円
②漁獲機会の増大効果	漁業生産の維持効果	1,153,744 千円
③漁業就業者の労働環境改善効果	漁業就業者の労働環境維持効果	86,552 千円
④生命・財産保全・防御効果	背後集落への浸水被害防護効果	3,244,325 千円

(5) 費用便益分析の総括

以上の総費用と総便益の算出（表-5参照）から、総費用総便益比は2.08との結果を得た。

・総費用総便益比（B/C）= 2.08

また、これまで示してきた考え方および算定結果については、有識者からなる検討委員会において、経済評価の観点及び漁港の効果分析の観点からも検討を重ねるとともに、土地改良事業におけるストックマネジメントの評価事例³⁾とも比較検討を行うなどその妥当性を確認の上、取りまとめた。

5. まとめ

本研究では、新たに創設された漁港ストマネ事業における費用対効果分析手法に関して検討を行った。得られた結果を要約すると以下のとおりである。

- (1) 漁港ストマネ事業の費用対効果分析は、漁港全体の機能保全による便益合計と事業対象施設の機能保全対策費用合計をもって算定する。
- (2) 漁港ストマネ事業における便益は、現状に比べ、漁港全体の機能が維持されない場合に生じる便益減少分により算定する。
- (3) LCC 算出において、既存事業の費用対効果分析

期間と重複期間がある場合には、当該施設の残存資産価額を費用に加算する。

- (4) 実漁港をモデルとした適用検討において、“漁港機能喪失時の漁業生産状況”と“防護機能の低下回避”の想定により、費用対効果分析の算定が行えることを確認した。

表-5 A漁港における費用便益分析の総括表

(単位：千円)				
	施設名	整備規模	事業費	備考
分析の対象 施設の内容 投資期間 H22～H71 (機能保全計画期間)	外防波堤	80 m	126,280	※50年間の
	東防波堤①	185 m	377,970	工事費用
	東防波堤②	130 m	645,603	総額
	東護岸①	49 m	50,220	
	東護岸②	49 m	73,827	
	北護岸	120 m	664,440	
	-2.5m物揚場	119 m	192,948	
	-2.0m物揚場	100 m	9,600	
	船揚場①	55 m	27,380	
	船揚場②	51.8 m	23,100	
	施設維持管理費用		21,482	
		事業費合計	2,212,850	
便益の評価 項目 及び 年間便益額	評価項目			便益額 (現在価値化)
	①水産物生産コストの削減効果	労務時間の短縮効果		46,702
		経費削減効果		65,907
	②漁獲機会の増大効果	漁業生産の維持効果		1,153,744
	③漁業就業者の労働環境改善効果	漁業就業者の労働環境維持効果		86,552
	④生命・財産保全・防御効果	背後集落への浸水被害防護効果		3,244,325
	便益額(現在価値化)の合計			4,597,230
総費用額(C)		2,212,850		
総便益額(B)		4,597,230		
費用便益比率		$B/C = 4,597,230 / 2,212,850 = 2.08$		
純現在価値		$B-C = 4,597,230 - 2,212,850 = 2,384,380$		
内部収益率		IRR = 10.164 %		

本研究により、水産基盤ストックマネジメント事業の費用対効果分析における、基本的な考え方と算定方法について統一的手法を提示することが可能となった。本検討結果は“水産基盤ストックマネジメント事業 費用便益分析の考え方と算定例（暫定版）”として取りまとめられ、水産庁より都道府県の漁港管理者へ配布の予定である。

今後は、①既存事業と漁港ストマネ事業が併行して実施される場合（例：ある一定の工区ごとに費用便益分析を行う場合等）の便益配分方法、②現状では貨幣化できない機能（例：漁業外産業への効果、自然環境保全・修復効果等）の評価方法、などについて検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 農林水産省水産庁漁港漁場整備部：機能保全計画策定の手引き（案），2009。
- 2) 農林水産省水産庁漁港漁場整備部：水産基盤整備事業費用対効果分析のガイドライン，pp. 2-10，2009。
- 3) 國光洋二ほか：農業水利施設ストックマネジメント事業の総合評価—費用便益分析の適用，渡良瀬川沿岸地区を事例として一，農業農村工学会誌，第 77 巻第 4 号，pp. 269-273，2009。
- 4) 大成出版社（農林水産省農村振興局企画部監修）：新たな土地改良の効果算定マニュアル，p32，2007。
- 5) 農林水産省・国土交通省ほか関係 4 庁局：海岸事業の費用便益分析指針（改訂版），p23，2004。