

(再評価)

資料 3 - 3 - ①

平成 28 年度 第 8 回
関東地方整備局
事業評価監視委員会

南鳥島における 活動拠点整備事業

平成28年12月6日

国土交通省 関東地方整備局

目次

1. 事業の概要	.....	1
2. 事業の進捗状況	.....	6
3. 事業の評価	.....	8
4. 事業の見込み等	.....	12
5. 今後の対応方針(原案)	.....	12

1. 事業の概要

(1) 南鳥島の概要

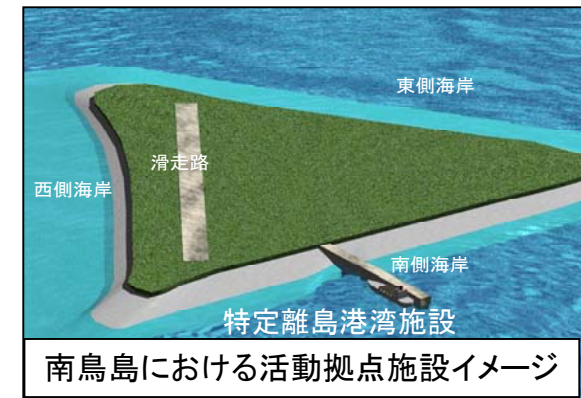
- 日本の国土約38万km²を上回る約43万km²の排他的経済水域の面積を有する
- 東京から約1,950km離れた日本最東端の島
- 1辺約2kmのほぼ正三角形形状(面積約1.51km²)、最高標高9mの平坦な地形、周囲はサンゴ環礁に囲まれている
- 海上自衛隊管理の滑走路(昭和11年に建設)
- 現地には、気象庁(約10名:気象観測)、海上自衛隊(約10名:輸送支援)、国交省港湾(2名:港湾整備、水域管理)の職員が駐在



なお、本概念図は、外国との境界が未画定の海域における地理的中間線を含め便宜上図示したもの。
※排他的経済水域及び大陸棚に関する法律第2条第2号が規定する海域。



南鳥島における活動拠点整備事業
(再評価)



1. 事業の概要

(2) 事業の目的と計画の概要

① 事業の目的

海洋資源の開発・利用、海洋調査等に関する海洋での活動や、これらの活動を支援する各種の施設の維持管理等の活動が、本土から遠く離れた海域においても安全かつ安定的に行われるよう、南鳥島において、輸送や補給、荒天時の待避等が可能な活動拠点を整備する。

② 計画の概要

整備施設	岸壁(延長160m、水深-8m)、泊地(水深-8m)(附帯施設を含む)
整備期間	平成22年度～平成34年度(前回評価:平成22年度～平成28年度)
事業費	340億円(前回評価:246億円)

「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画」(平成22年7月13日閣議決定)(抜粋)

4. 拠点施設の整備等の内容に関する事項 (2) 特定離島港湾施設の整備に関する内容 ア. 南鳥島

国土交通大臣は、南鳥島及びその周辺海域で活動する船舶による係留、停泊、荷さばき等が可能となるよう、南鳥島南側海岸部に特定離島港湾施設(岸壁(延長160m・水深-8m)及び泊地(水深-8m)(附帯施設を含む))を整備する。

1. 事業の概要

(3) 事業の必要性

① 南鳥島への物資輸送の効率化

南鳥島では、防衛省及び気象庁による活動が行われていますが、燃料等の危険物や重機・建設資材などは船舶により海上輸送しています。しかしながら、輸送船が直接接岸できる施設がないため、沖合で台船等に積み替えて陸揚げを行っており、安全かつ安定的な物資輸送に大きな支障を来しています。

南鳥島における揚油作業の状況(人力作業)



炎天下でのホース接続作業



海浜でのホース取り付け
(波浪により作業は難航)

南鳥島における資機材等輸送の状況(台船に積み替えての輸送)

台船に積替



沖合300m沖に輸送船を停泊させ、静穏な時に物資を台船に積み替え

小型ボートで牽引



物資を積み込んだ台船を小型のボートにより移動

陸揚げ



旧日本海軍の整備した舟艇係船地跡(水深1m程度)を利用して陸揚げ。

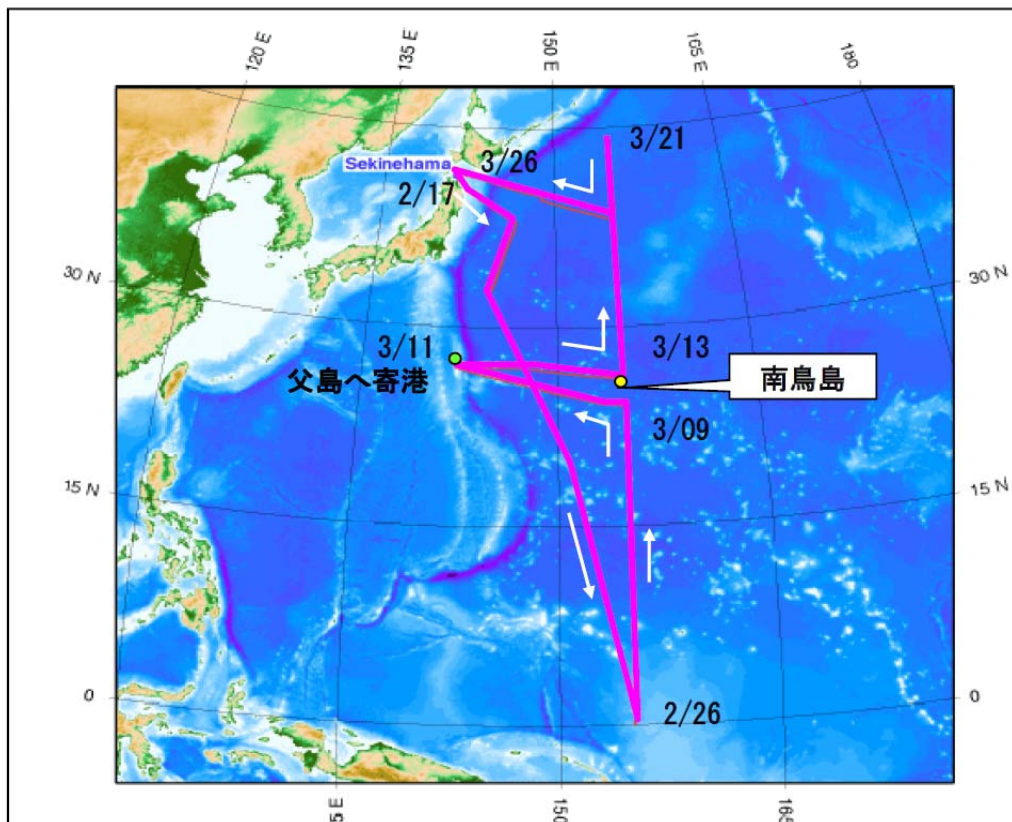
1. 事業の概要

(3) 事業の必要性

② 周辺海域における調査船舶等の運航効率化

南鳥島周辺海域では、海洋資源探査や海洋観測、航海訓練等の活動が行われています。

しかしながら、周囲に港湾機能を有した離島が存在しないことから、燃料・水等の補給や機材の交換、人員の交代等の際は、活動海域から遠く離れた離島（父島やグアムなど）まで移動するか、いったん本土まで戻らざるを得ない状況となっています。



○海洋調査船が不調機材の交換のため父島へ寄港した結果、約2,500kmの追加移動（4日間）が生じ、燃料費として約1,000万円の追加負担となった。

〔コスト：2,500km ÷ 0.016km/リットル × 65円/リットル ≒ 約1,000万円
・距離：2,500km（南鳥島（舟艇係船跡地）－父島（二見港）間の直線距離：約1,220km）
・燃費：0.016km/リットル（＝「みらい」の航続距離約22,000km ÷ タンク容量1,350kl）
・重油：65円/リットル（出展：積算資料2007年2月号（青森バージ渡し））

JAMSTECの海洋調査船「みらい」の航行事例（H19/02/17～H19/03/26）

1. 事業の概要

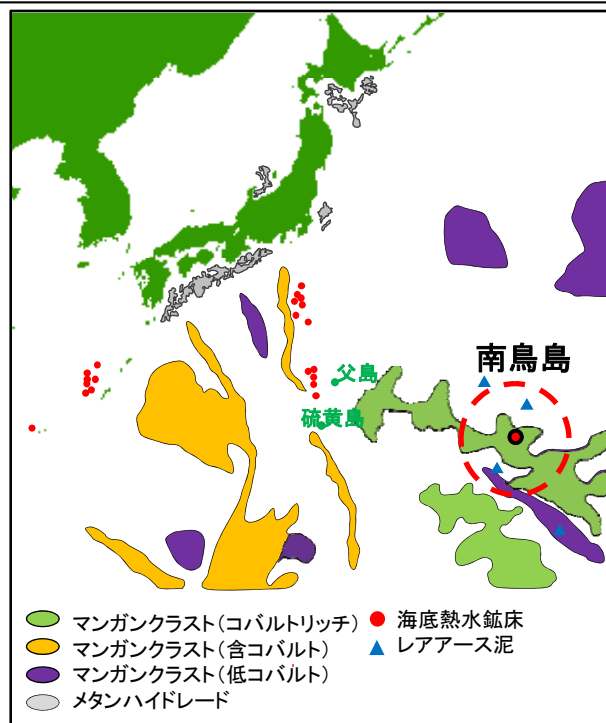
(3) 事業の必要性

③ 海洋資源開発の拠点形成

平成22年7月13日に閣議決定された「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画」(以下「低潮線保全基本計画」)において、我が国の排他的経済水域等に存在する鉱物資源の円滑な開発・利用を推進することとされています。

海洋資源開発にあたっては、掘削船や運搬船等への補給や、採掘した鉱石を選鉱して減量した上で輸送すること等のため、近隣に船舶の係留等が可能な拠点が必要となります。

南鳥島周辺海域はコバルトリッチクラスト等の賦存が期待されており、(国研)海洋研究開発機構(JAMSTEC)、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)等による調査が行われています。



出典:「海底鉱物資源未利用レアメタルの探査と開発 (臼井朗著、オーム社)」を元に作成



コバルト



ニッケル



電池・自動車部品
(ニッケル、コバルト)



フェロニッケル
(ステンレス鋼の材料)
(ニッケル)

2. 事業の進捗状況

(1) 事業の経緯

- 平成22年度：低潮線保全基本計画に位置付け
事業着手
- 平成25年度：岸壁取付部完成

(2) 事業費増加の要因

- 平成26年度の岸壁本体部工事着手後、取付部工事では見られなかった渦潮の発生や、台風通過時に長期間続く強いうねりの発生の影響により、岸壁施工時の鋼枠据付やコンクリート打設等の作業効率が当初の想定より低下した。加えて、平成27年度及び平成28年度の台風により施工途中の岸壁が被災し、手戻り復旧工事が必要となった。これらにより、現地工事の進捗に遅れが生じている状況である。
- また、台風被災を踏まえ、今後、年度当たりの現地工事の実施計画について、岸壁本体部のうち台風により被災しやすい水中部分の施工を台風時期以降は実施しない計画に見直すとともに、岸壁完成後の台風被災を軽減するため、有識者の意見を聴取しつつ対策を講じる必要が生じた。
- 現地海域の厳しい海象条件や台風被災により、年度当たりの現地工事を実施可能な日数が当初の想定を大幅に下回ることを踏まえ、現地工事の全体工程の見直しを行った。その結果、年度当たりの工事進捗が遅くなり、完成までに要する現地工事の実施年数が増加することとなった。
- 完成までの現地工事の実施年数の増加に伴う作業船団（作業船及び物資輸送船）の回航等に要する費用の増加、及び岸壁完成後の台風被災の対策の実施のため、事業費が増加することとなった。

2. 事業の進捗状況



台風通過時の長期間にわたる
うねりの発生



台風接近時の波浪状況

3. 事業の評価

(1) 評価手法のレビュー

<新規事業評価>

港湾整備による効果を、将来的に得られる多様な効果の一部だけ抽出して費用便益分析で評価。

- ①南鳥島への物資輸送の効率化
- ②周辺海域における調査船舶等の運航効率化
- ③海洋資源開発の拠点形成



<再評価の考え方>

- 本事業は低潮線保全基本計画(平成22年7月13日閣議決定)に位置付けられた事業。
- 海洋資源開発等の活動拠点としての機能の他、多様な効果を持つ事業であるため、その効果を定量的な評価のみで判断することは適切でない。
- 従って、本事業の『事業の位置付け』『効果の特殊性』を踏まえ、総合的に判断することが適当。

3. 事業の評価

(2) 事業の評価 (定性的評価)

南鳥島に港湾を整備することにより、低潮線保全基本計画に掲げられている以下の活動の促進が期待されます。

低潮線保全基本計画に掲げる活動	活動の主な目標
ア. サンゴ増殖技術の開発・確立による国土保全	サンゴ増殖技術の開発・確立、環礁国家に対して島の保全・再生の技術協力
イ. 海洋鉱物資源開発の推進	鉱物資源(コバルトリッチクラスト)に関する資源量等の調査の実施。調査により得られた成果を踏まえ、海洋鉱物資源の開発及び商用化を目指す
ウ. 持続的な漁業活動の推進	漁場調査の実施、漁業活動支援のための水産基盤の整備等の検討 適切な水産資源の管理
エ. 海洋における再生可能エネルギー技術の実用化に向けた取組	海洋における再生可能エネルギー技術の実証試験場としての可能性について検討する
オ. 自然環境をいかした新素材の開発	海洋構造物の新素材の技術評価試験の実施による新素材開発
カ. 人為的影響を受けない環境をいかした地球環境の観測等	全球大気監視計画に資する温室効果ガス濃度等の地球環境の観測実施 海象データ取得・活用による津波対策等防災への取組を推進
キ. 広域的な地殻変動観測	GPS連続観測システムによる広域的な地殻変動の連続的観測を実施し適切な国土管理の推進する
ク. 観測・研究活動の拠点としての環境整備	島への移動手手段、研究・宿泊施設等の利用に関するルール作りや関係省庁が行う協力・支援の枠組み等の検討
ケ. 持続可能なエネルギーモデルの検討	離島における島で必要とするエネルギーを再生可能エネルギーで賄う仕組みを構築することの検討
コ. 海洋保護区の設定等による生態系の適正な保全	生態系の調査・研究やその保全への取組 海洋保護区の設定等による生態系の適正な保全方策について検討
サ. 教育・観光の場としての活用等	旅客船クルーズを企画・推奨する等による、教育や観光の場としての活用の検討
シ. 特定離島の活動支援のための海洋データ収集、海上の安全の確保等	海潮流観測等の実施、海洋特性の把握 特定離島周辺海域における海上交通や海上利用状況を把握し安全を確保する

3. 事業の評価

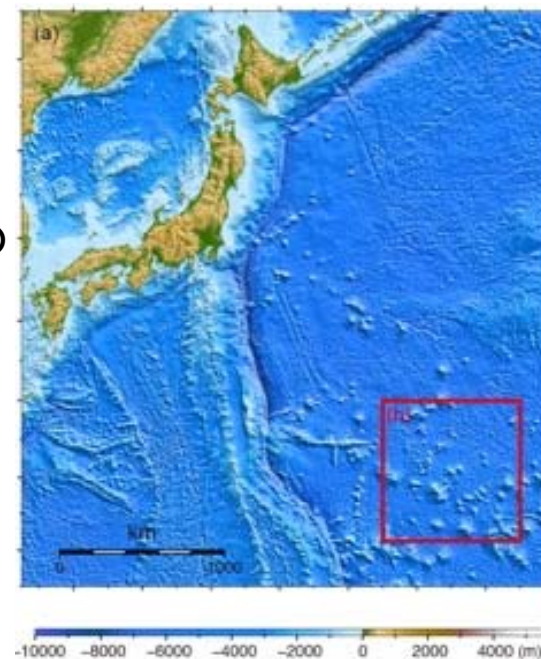
＜参考＞海洋資源に関する最近のトピック

「南鳥島沖の排他的経済水域内の深海底に広大なマンガンジュール密集域を発見」(平成28年8月26日:海洋研究開発機構)

○国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、東京大学、千葉工業大学などの研究グループは、平成22年度から平成28年4月にかけての複数の航海により、南鳥島周辺の排他的経済水域の南部から東部にかけての深海底(水深5,500-5,800 m)に広大なマンガンジュールの密集域を発見した。



マンガンジュール



出典: 海洋研究開発機構

「1キロ54万円のレアアース、南鳥島沖に大鉱床」
(平成28年10月28日:読売新聞)

○次世代の燃料電池や合金への利用が見込まれるレアアース(希土類)の一種スカンジウムが小笠原諸島・南鳥島沖の海底から採取した泥に豊富に含まれることを、東京大の加藤泰浩教授らの研究グループが確かめた。

○推計資源量(酸化物量)は約15万トンで、現在の世界の年間需要の約9900倍に相当するという。

3. 事業の評価

<参考>南鳥島における産学官連携型の技術開発の推進

○南鳥島の貴重な空間を最大限有効活用し産学官の技術開発を推進するため、南鳥島の場所の特性を活かして現地実証を行うことを希望する技術開発の課題を民間企業、大学、独立行政法人等を対象にして広く募集。6件が採択。

「遠隔離島における産学官連携型の海洋関連技術開発推進委員会」を設置（平成26年1月）

- ・委員構成：経団連、日本プロジェクト産業協議会、学識経験者
- ・事務局：内閣官房総合海洋政策本部事務局、国土交通省総合政策局技術政策課



作業宿舎

作業場所

拡大

利用可能な設備の例：
・居住施設
・生活用の電源
・生活用水

1. 海洋開発に資する設備・機器の技術開発
2. 海洋構造物に関する建設材料の技術開発
3. 海洋構造物に関する防食技術の開発
4. 海洋環境の保全に関連する技術開発

(現地実証中の案件例)



海水、海砂を使用したコンクリート材料の長期耐久性実証試験状況

4. 事業の見込み等

今後の整備の方針

厳しい現場条件の中、早期の完成を目指します。
その際、厳しい気象・海象条件を改めて認識し、安全第一で実施していきます。

5. 今後の対応方針(原案)

(1) 事業の必要性等に関する視点

- 特定離島港湾施設の整備により、南鳥島で活動している機関では、南鳥島への物資輸送の効率化、周辺海域における調査船舶等の運航効率化及び海洋資源開発の拠点形成が図られます。
- また、南鳥島を拠点とする排他的経済水域等の保全及び利用に関する各種活動の促進が図られます。

(2) 事業進捗の見込みの視点

- 早期の完成を目指し、厳しい気象・海象条件を踏まえ、国策である南鳥島における特定離島港湾施設整備を着実に進めてまいります。

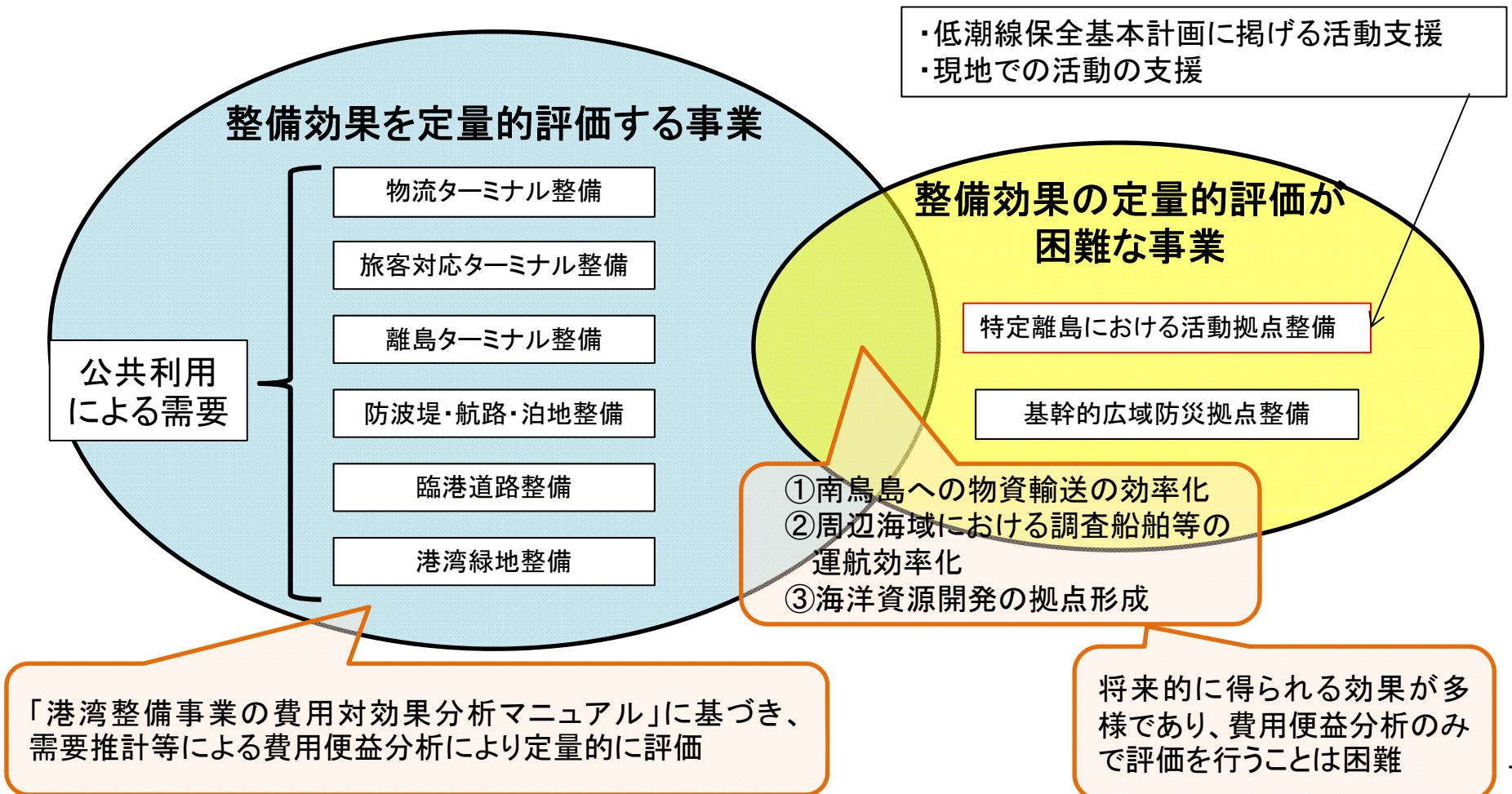
(3) 対応方針(原案)

- 上記より、本事業は「継続」が妥当であると考えられます。

<参考>

港湾整備における定量評価と定性評価の枠組みのイメージ(案)

○南鳥島における活動拠点整備は、低潮線保全基本計画（平成22年7月13日閣議決定）に基づく国策として必要不可欠な事業です。一方、活動拠点の整備により、海洋資源の開発・利用、海洋調査等に関する海洋での活動や、これらの活動を支援する各種の施設の維持管理等の多様な活動の促進を図るものであり、その効果を定量的な評価のみで全て判断することは困難です。



<参考>費用便益分析

(1)事業の評価(定量的評価)

便益

- 前回評価と同様に、将来的に得られる多様な効果の一部を抽出して以下の便益を定量的に評価しています。
 ①南鳥島への物資輸送の効率化 ②周辺海域における調査船舶等の運航効率化 ③海洋資源開発の拠点形成

	前回評価	今回評価	今回評価時の変更点
基準年次	平成26年度	平成28年度	
分析対象期間	供用後50年	供用後50年	
事業期間	H22d~H28d	H22d~H34d	厳しい海象条件や台風被災を踏まえた現地工事の全体工程見直しによる延長(6年)
事業費	246億円	340億円	現地工事の全体工程見直しに伴う増加(94億円)
総便益B(割引後)	1,042億円	1054.5億円	
①物資輸送の効率化	43.9億円	42.0億円	運航回数の見直し
②調査船舶等の運航効率化	2.9億円	1.8億円	燃料単価の見直し
③海洋資源開発の拠点形成	993億円	1006.9億円	燃料単価の見直し
④残存価値	2.5億円	3.8億円	事業費の増加に伴う
総費用C(割引後)	348億円	484.7億円	
費用便益比(B/C)	3.0	2.2	
経済的内部収益率(EIRR)	10.3%	8.6%	
<海洋資源開発の拠点形成の便益算定条件>			
コバルト価格(US\$/t)	46,322 (H16~H25の平均)	43,700 (H18~H27の平均)	
ニッケル価格(US\$/t)	20,302 (H16~H25の平均)	20,396 (H18~H27の平均)	
為替レート(円/US\$)	99.17 (H16~H25の平均)	100.2 (H18~H27の平均)	
採掘期間	H41~H61	H41~H61	

<参考>費用便益分析

(1)事業の評価(定量的評価)

①便益の算定 ～南鳥島への物資輸送の効率化等～

➤ 物資輸送の沖待ちの解消(5日間/運航)・陸揚げ作業の短縮(5日間/運航)が図られます。

【Without時】



沖待ち5日

【With時】



大型船が
直接着岸

南鳥島への物資輸送の効率化に係る便益

(単位:百万円/年)

項目	前回再評価時	今回再評価時
沖待ちの解消	110.5	123.5
陸揚げ作業の短縮	110.5	123.5
南鳥島への物資輸送の効率化に係る便益	221	247

港湾の施設整備による効果(南鳥島への物資輸送の効率化)

- 1.沖待ちの解消(5日間/運航)
- 2.陸揚げ作業の短縮(6日間→1日間/運航)

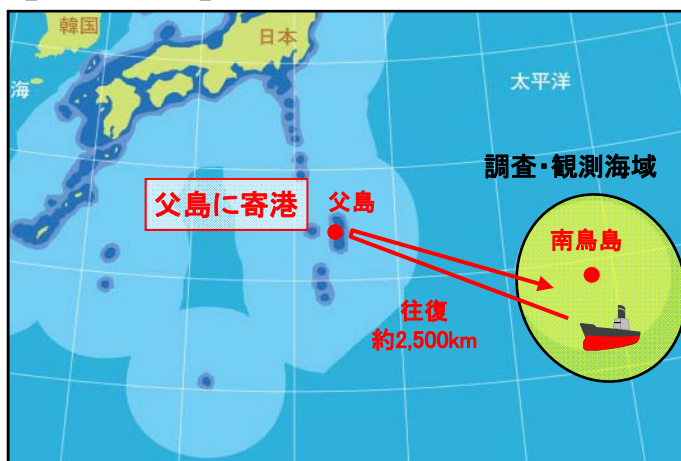
<参考>費用便益分析

(1)事業の評価(定量的評価)

②便益の算定 ～周辺海域における調査船舶等の運航効率化～

➤ 南鳥島に観測資材等の調査機材を一時保管することにより、周辺海域で活動する船舶が他の離島まで移動して調査機材交換等を行う必要がなくなります。

【Without時】



【With時】



周辺海域における調査船舶等の運航効率化に係る便益

(単位:百万円/年)

項目	前回再評価時	今回再評価時
周辺海域における調査船舶の運航効率化に係る便益	14.8	10.7

港湾の施設整備による効果（周辺海域における調査船舶等の運航効率化）

- ・ 周辺海域で活動する船舶が南鳥島において、調査機材交換等が効率的に行える。

<参考>費用便益分析

(1)事業の評価(定量的評価)

③便益の算定 ～海洋資源開発の拠点形成～

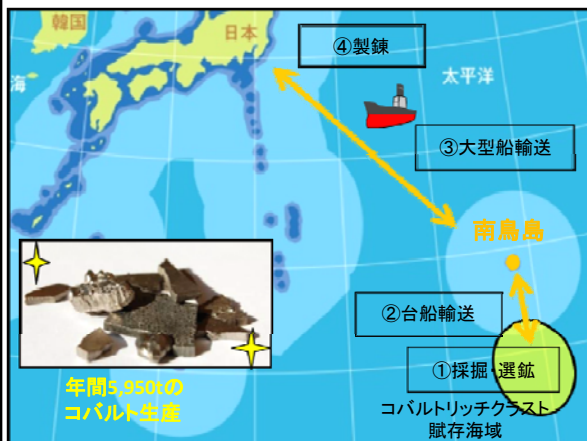
- 南鳥島の周辺海域においてコバルトリッチクラストの開発が見込まれ、南鳥島において鉱石を大型船に積替えることを想定し、港湾の整備による効果として便益を算出しています。
- コバルト・ニッケルの生産額から、生産コストを引いた金額を便益として計上しています。
(平成41年から20年間採掘することを想定)

【Without時】

鉱石を大型船に積替えることができる拠点が存在しないと**事業が成立しない**。

【With時】

港湾施設で鉱石を大型船に積替えることができるため**事業が成立する**。



海洋資源開発の拠点形成に係る便益 (単位:億円/年)

項目	前回再評価時	今回再評価時
コバルト・ニッケル生産額	372	361
コバルト・ニッケル生産コスト	245	240
採掘・選鉱コスト	101	102
採掘船から南鳥島までの輸送コスト	85	80
南鳥島から本土までの輸送コスト	8	8
製錬コスト	50	51
海洋資源開発の拠点形成に係る便益	129	121

※コバルト・ニッケル生産額 = コバルト・ニッケル価格 × コバルト・ニッケル生産量

※海洋資源開発の拠点形成に係る便益 = コバルト・ニッケル生産額 - 生産コスト

港湾の施設整備による効果(海洋資源開発の拠点形成)

・南鳥島近傍の海域(領海及び排他的経済水域)においてコバルトやニッケルを含有するコバルトリッチクラストの開発が行われ、年間5,950tのコバルトと年間4,920tのニッケルが生産される見込みです。

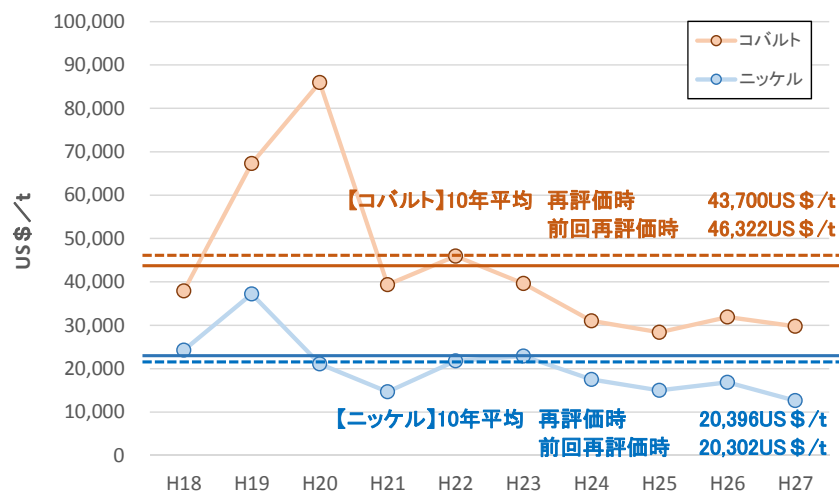
<参考>費用便益分析

(1)事業の評価(定量的評価)

③便益の算定 ～海洋資源開発の拠点形成～

- コバルトやニッケル等の鉱物資源は、鉱石の主生産国が途上国に集中していることから供給の安定性に懸念があり、価格が安定しない鉱物です。そのため、10年平均価格を採用しています。
- また、供用直後から便益を見込んでいたコバルトリッチクラストの採掘は「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(H25.12経済産業省)」によりますと、平成40年末までに商用生産の検討を行うとされています。
- 便益はコバルト・ニッケル価格等により変動し、その時の世界の情勢により左右されます。

1)コバルト・ニッケル価格の変動



2)コバルト・ニッケル生産額の変動

	前回再評価時	再評価時
コバルト価格 (US\$/t)	46,322	43,700
ニッケル価格 (US\$/t)	20,302	20,396
為替レート (円/US\$)	99.17	100.17
コバルトの生産量 (t/年)	5,950	5,950
ニッケルの生産量 (t/年)	4,920	4,920
コバルト・ニッケル生産額 (億円/年)	372.4	361.0