

関門航路 開発保全航路整備事業

平成17年12月14日（水）
国土交通省九州地方整備局

目 次

1. 関門航路の概要	
1) 関門航路の現況	港湾－2－3
2) 関門航路整備事業の概要	港湾－2－4
2. 事業の必要性	
1) 事業を巡る社会情勢の変化	港湾－2－5
2) 事業の投資効果	港湾－2－8
3) 事業の進捗状況	港湾－2－12
3. 事業の進捗の見込み	
1) 今後の見通し	港湾－2－12
2) 地域の協力体制	港湾－2－13
4. コスト縮減や代替案の可能性	
1) コスト縮減の対応	港湾－2－13
2) 代替案の可能性	港湾－2－13
5. 対応方針（原案）	港湾－2－13

〈参考資料〉

1. 関門航路の概要

1) 関門航路の現況

関門航路は、山口県下関市と福岡県北九州市に挟まれた関門海峡を縦断する、全長45kmの国際航路であり、関門港を門戸とする西日本経済圏の中心部と、東京湾、大阪湾などのわが国の主要経済圏とを結ぶ国内海上輸送ルートとして日本の産業経済活動を支えるとともに、横浜、神戸などの主要港湾と関門港を経由して、中国、韓国などの東アジアを結ぶ国際海上輸送ルートとしても重要な役割を果たしている。

関門海峡は、地形の出入りや起伏が激しく、狭隘であるとともに著しく屈曲した地形条件、また瀬戸内海と日本海の潮位変動により最大時速約20km/hに達する変化の激しい潮流が存在する。さらに、関門港寄港船舶と通過船舶が輻輳する航行環境であることから、関門航路はわが国固有数の海上交通の難所でもある。

こうしたことから、関門航路においては、海上交通流の整流化による海上交通の安全性の確保や、船舶の大型化に対して効率的な運航が可能な航路機能を備えることなどが求められているところである。



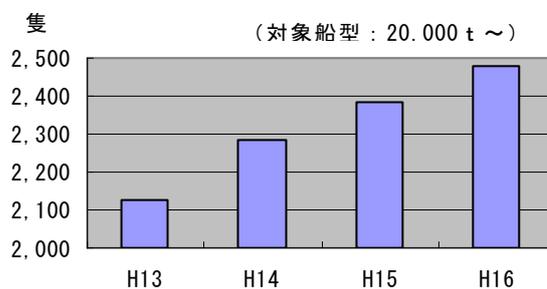
・関門航路通航船舶数の現況

24時間平均通航隻数 700隻/日
(海上保安部72時間連続観測平均値)

※参考値

(H16年昼間調査、500t以上)
通航船舶合計 50,500隻/年
内訳) 通過船舶 34,200隻/年
出入港船舶 16,300隻/年

再評価対象船型の年間航行隻数の推移



2) 関門航路整備事業の概要

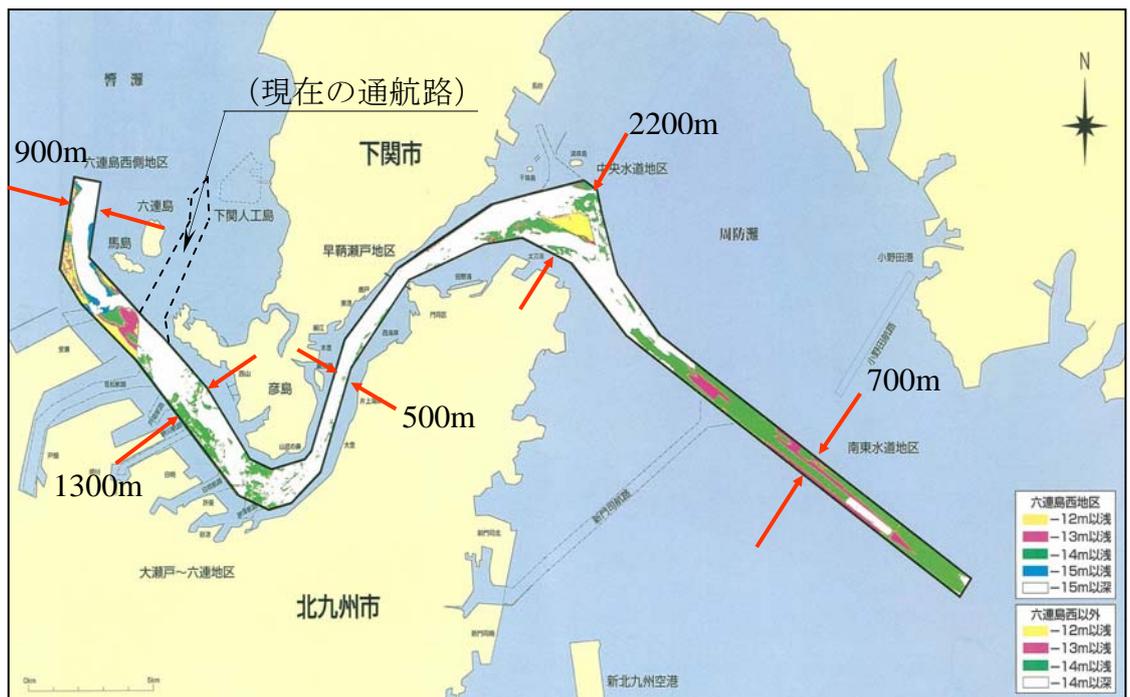
① 整備事業の目的

- ・ 航路線形の単純化（六連島西側地区の直線化など）、拡幅、増深することによって、整流化を図るなど航行環境を改善し、海上交通の安全性を確保する。
（海難減少による社会経済損失の回避）
- ・ 増深による航行喫水制限の緩和で、迂回を余儀なくされている大型船舶の航行を可能とし、社会経済活動の安定化、競争力拡大を支援する。
（迂回解消による輸送コスト削減）
- ・ 増深による航行喫水制限の緩和で、喫水調整など非効率な運航が解消され、輸送量が增大することで、社会経済活動の安定化、競争力拡大を支援する。
（輸送量増大による輸送コスト削減）

② 整備概要

関門航路の整備の歴史は、明治43年の工事着手に始まり、戦時中まで点在する浅瀬や岩礁の撤去が続けられた。戦後は昭和24年、南東水道地区の-10m化工事より再開されている。また、昭和49年には、開発保全航路制度発足に伴い開発保全航路に指定されている。水深-12m化の着手は昭和43年であり、平成12年までにほぼ航路全域に渡り水深-12mを確保するに至った。

現在は、船舶の安全性確保のための中央水道や六連島周辺海域の整流化や、大型化するコンテナ船舶等への対応のため-14mまでの増深が計画されている。



整備水深	対象船舶	供用開始年度	備 考
-12m	20,000 t 迄	H12	
-13m	30,000 t 迄	H27(予定)	現在整備中
-14m	40,000 t 迄	H47(予定)	

※ 現在、水深-13mでの暫定供用を目標に事業を継続中である。

③ 施設（航路）の諸元

延長	航路幅	水深	対象船舶
約45km	500～2,200m	-14m	40,000 t 迄

④ 再評価のタイミング

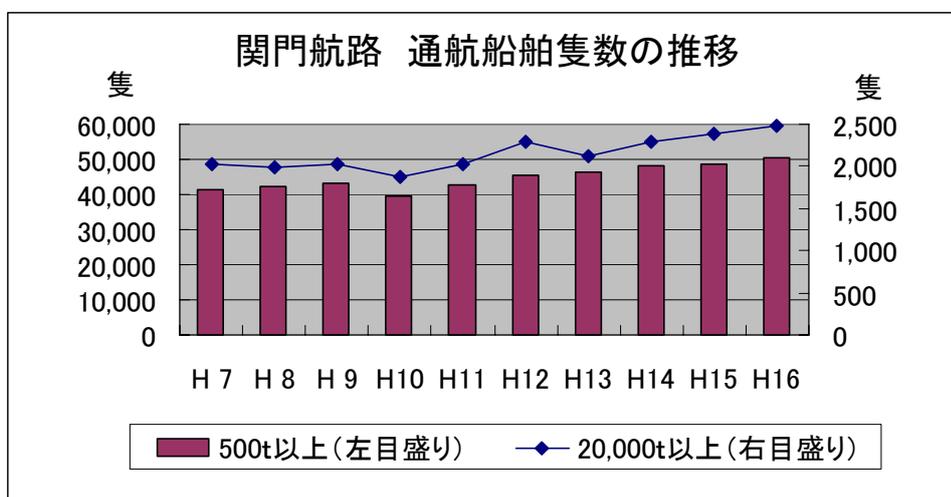
再評価実施後5年が経過している事業（前回評価年：H12年度）

2. 事業の必要性

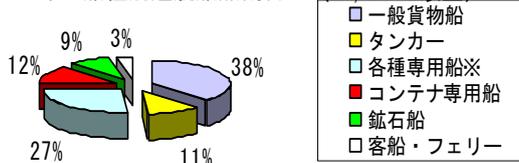
1) 事業を巡る社会情勢の変化

① 航行船舶の動向

全体隻数は、概ね年間千数百隻5%程度の緩やかな伸びを示している。また、2万トン以上の大型船についても同様なことが認められるが、H12年直後は一時的に減少し、その後緩やかな伸びを示している。



H16年 船種別通航船舶割合



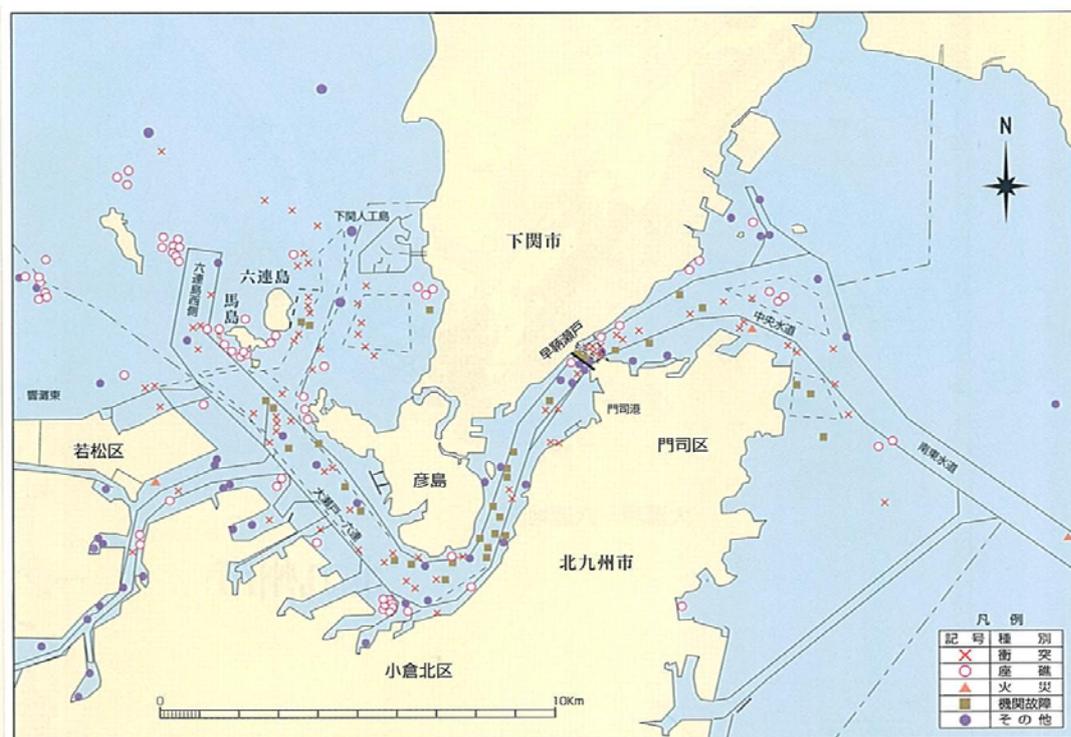
※自動車専用船など

②地域の概況

本航路は、北九州港、下関港、博多港などの主要港湾を門戸とする西日本経済圏と東京湾、大阪湾主要経済圏とを結ぶ国内幹線航路及び横浜、神戸などの主要港湾と北九州諸港を経由して韓国、中国などの東アジアを結ぶ国際幹線航路として、重要な役割を担っている。

現状の問題点として、次の点が挙げられる。

- ・ 輻輳した海上交通流により、危険な見合い関係が発生し、衝突海難が発生しやすい。また、中の州などの浅い部分が残されているため、乗揚げなどの海難が発生しやすい。

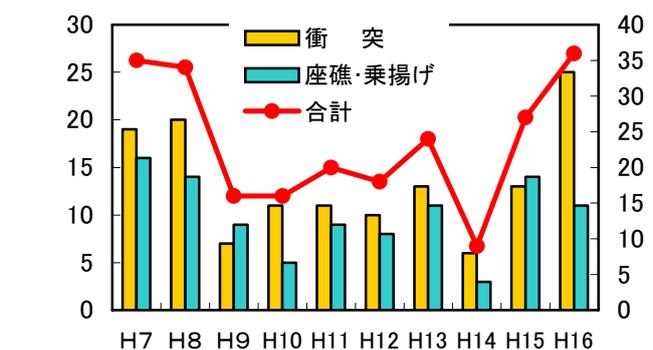


(H5～H12)

・海難事故発生状況

平成14年以降増加傾向にある。

海難事故発生状況グラフ 全体



海難事故発生件数の推移

	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
衝突	7	11	11	10	13	6	13	25
座礁・乗揚げ	9	5	9	8	11	3	14	11
合計	16	16	20	18	24	9	27	36

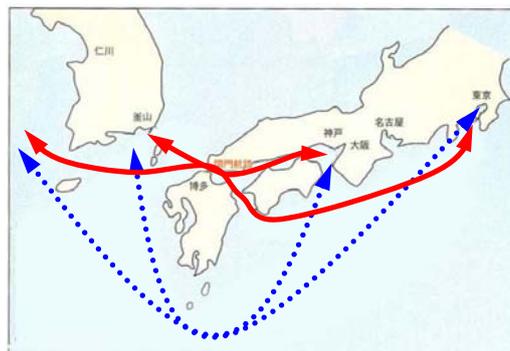
- 船舶の大型化による許容喫水制限のため、関門航路を利用できず大隅半島周りの迂回運航を余儀なくされること、あるいは許容喫水制限を超過した船舶は、喫水調整して航行している現状。

＜迂回コンテナ船＞

許容喫水制限により、20,000 t以上のコンテナ船が、年間1,169隻、大隅半島周りの迂回ルートを利用している。

＜喫水調整＞

年間216隻の鉱石船、及び同134隻のタンカーが喫水調整して航行している。



③事業の必要性

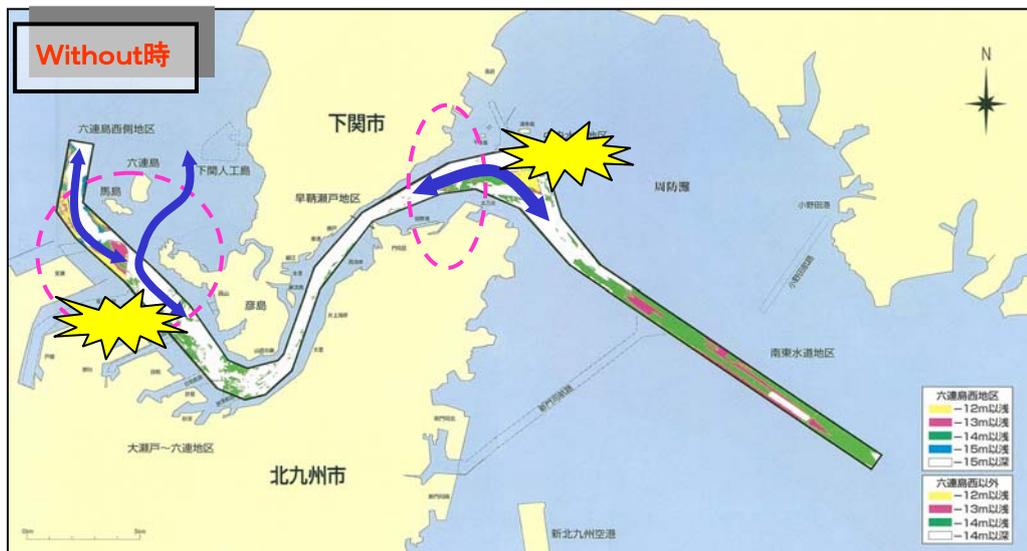
関門航路開発保全航路整備により、船舶航行水域の確保および航路の直線化等で海上交通流を整流化することによって、交差危険度を減少させ、海難事故減少による社会経済損失を回避することができる。また、航路（-14m）の水深確保により、迂回運航を減少させることができ、関門航路を利用する海上交通流の総量拡大を図り、わが国の社会経済活動の安定化及び競争力拡大（輸送コスト削減）に資するために必要である。

2) 事業の投資効果

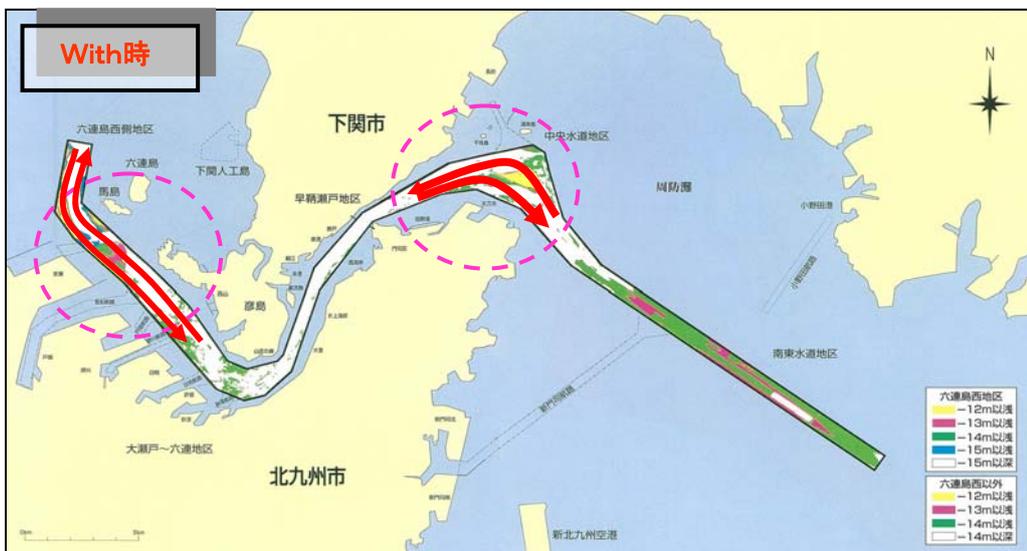
(1) 事業の効果

効果1：海難事故の減少

関門航路整備により、航行水域の確保による海上交通を整流化することによって海難を減少させ、海難による損失を回避できる。



海難隻数 42隻/年 衝突 32隻
乗揚 10隻



海難隻数 17隻/年 衝突 17隻
乗揚 0隻

便益項目	年間便益	基準年における現在価値
海難減少による損失回避効果（安全便益）	147.5億円/年	1,016億円

効果2：輸送コストの削減効果（迂回の解消）

関門航路整備により、許容喫水制限の緩和が行われた場合に、現状で大隅半島周りの迂回ルートを利用している船舶流動が関門航路利用に転換することにより、運航ルート短絡による輸送コストが削減される。

対象船舶：20000 t 以上（航路水深 -12m~-14m）

Without-with
（韓国・釜山～大阪間）
迂回解消距離：約450km
迂回解消時間：約10時間



迂回隻数(H16調査値)
20,000t以上：1,169隻/年

Without時
（韓国・釜山～大阪間）
航行距離：約1,150km
航行時間：約30.0時間

迂回隻数
20,000t以上：0隻/年

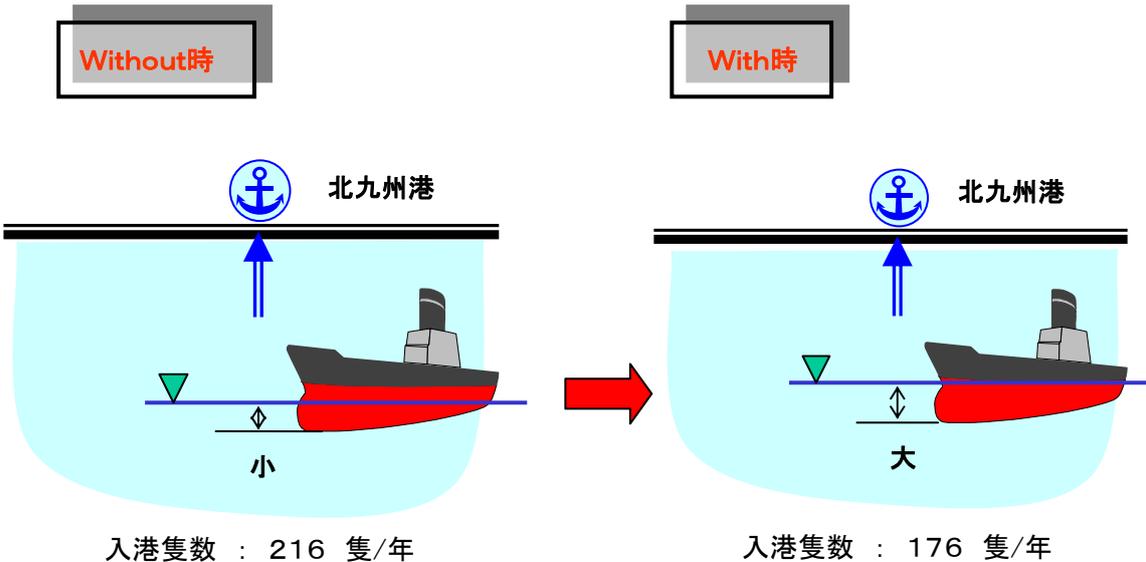
With時
（韓国・釜山～大阪間）
航行距離：約700km
航行時間：約20.0時間

便益項目	年間便益	基準年における現在価値
迂回解消による輸送コスト削減便益	156.2億円/年	1,647億円

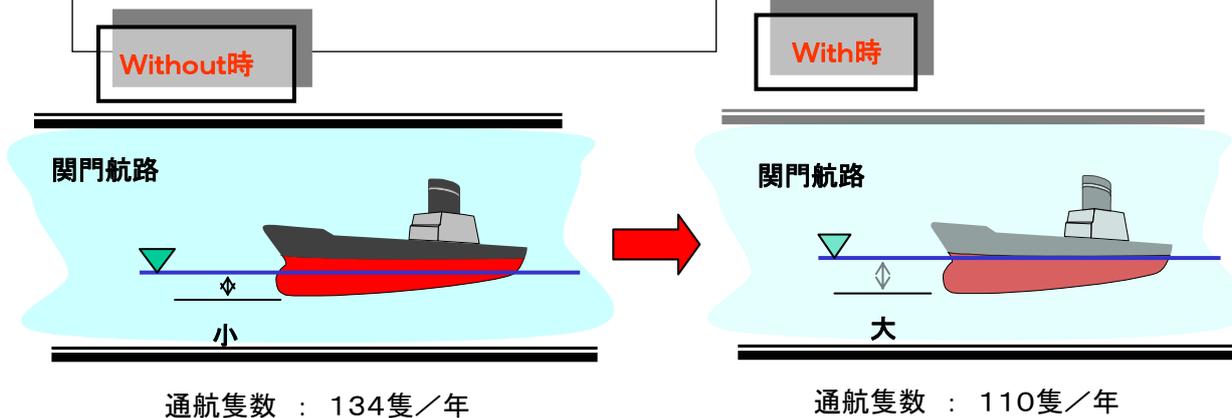
効果3：輸送コストの削減効果（輸送量増加）

関門航路整備による喫水制限緩和により、関門港に寄港する石炭船・鉱石船および通過船タンカーの輸送貨物量を増加することが可能となり、海上輸送コストが削減される。

鉱石船貨物量：1600万トン／年：216隻／年
 （主な貨物：石炭・鉄鉱石）



タンカー：貨物量470万トン／年：134隻／年



便益項目	年間便益	基準年における現在価値
送量増加による輸送コスト削減便益	49.9億円／年	757億円

効果4：環境負荷の軽減（CO₂ 排出量の削減）

関門航路の整備によって、迂回運航の解消に伴う運航ルート短絡化により船舶運航に係わるCO₂ 排出量を軽減できる。

CO₂ 排出量の年間減少量：44,988トン-C/年

効果5：浚渫土砂の有効活用

関門航路の浚渫土砂は、新北九州空港の造成地などの埋立材料、覆土として、また、良質な漁場づくりのための覆砂として、全て有効活用されている。

(2) 便益 (B)

①全体事業の場合

便益項目	総便益	年間便益	基準年(H17)における現在価値
効果1：海難減少による安全便益	7,373.8億円	147.5億円	1,016.0億円
効果2：迂回解消による輸送便益	8,780.3億円	156.2億円	1,646.9億円
効果3：輸送量増加による輸送便益	3,234.8億円	49.9億円	757.1億円
合計	19,388.9億円		3,420.0億円

②残事業の場合

上記の便益はすべてH18以降に発生するため、①に同じ。

(3) 費用 (C)

①事業全体の場合

項目	総費用	基準年(H17)における現在価値
事業費	2,641.3億円	2,015.6億円
維持浚渫費	475.0億円	65.2億円
合計	3,116.3億円	2,080.8億円

②残事業の場合

項目	総費用	基準年(H17)における現在価値
事業費	1,995.9億円	1,241.0億円
維持浚渫費	475.0億円	65.2億円
合計	2,470.9億円	1,306.2億円

(4) 評価指標の算定結果

①事業全体の場合

費用便益比	B / C = 1.6
-------	-------------

②残事業の場合

費用便益比	B / C = 2.6
-------	-------------

3) 事業の進捗状況

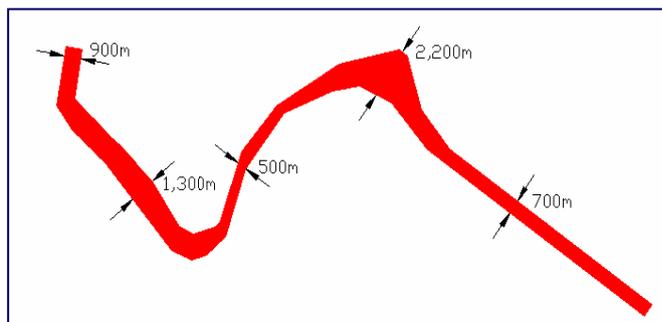
- ・平成 3 年 3 月 関門航路計画改訂 (計画水深を - 1.4 mへ)
- ・平成 3 年度 水深 - 1.3 m化現地工事に着手
- ・平成 11 年 3 月 関門航路計画改訂 (六連島西側地区延伸、直線化)
- ・平成 12 年度 航路全域で水深 - 1.2 mを確保
- ・平成 17 年度 六連島西側地区の - 1.3 m化現地工事に着手

全体事業費(億円)	H17d迄実施額(億円)	進捗率(%)
2779	683	25%

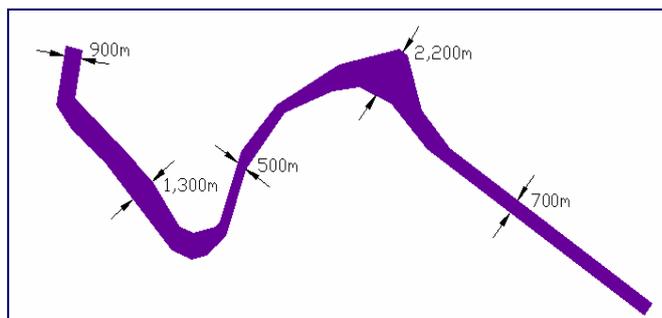
3. 事業の進捗の見込み

1) 今後の見通し

- ・平成 20 年度 航路水深 - 1.3 mで暫定供用開始 (六連島西側地区を除く)
- ・平成 27 年度 航路水深 - 1.3 mで供用開始 (航路全域)



- ・平成 47 年度 航路水深 - 1.4 mで供用開始 (航路全域)



2) 地域の協力体制

- ・ 関門国際航路期成同盟会

1 1 月 1 5 日、関門航路の早期整備に向けた要望書提出

4. コスト縮減や代替案の可能性

1) コスト縮減の対応

浚渫土砂の処分に係る費用を低減するため、及び浚渫土砂の有効利用を図ることでトータルのコスト縮減を図る目的で、処分方法を工夫してきており、また今後とも積極的に検討を進める。

- ・ シーブルー事業への活用（昭和63年度～）
- ・ 新北九州空港造成工事の覆土への活用（平成14～15年度）
- ・ 浚渫土砂減容化による処分場の受入期間の延長を検討中（平成15年～）
- ・ 下関人工島等への浚渫土砂の利用

2) 代替案の可能性

関門航路の存在、及びその開発・整備水準の維持は日本経済の根幹を支えるかけがえのないものであり、当該地域の地形、船舶等からの利便性・安全性、周辺施設との整合、環境への影響など様々な観点から総合的に勘案しながら検討した上で計画を定めており、代替案の検討の余地はないものと考えられる。

5. 対応方針（原案）

【事業継続】

関門航路開発保全航路整備事業は、海難事故の減少、輸送コストの削減、CO2排出量の削減などの効果が期待できる。また、本事業の推進にあたっては、航路周辺を航行している海運業者や、海事関係者等から、強い要望がなされている。

このため、引き続き、航路（－14m）の早期供用に向けて事業を推進する。

参考資料

【費用対効果分析根拠（関門航路）】

1. 費用対効果分析の考え方

関門航路整備事業の費用対効果は、「港湾投資の評価に関する解説書2004」平成16年10月（国土交通省港湾局）に従い、航路の整備に要する総費用とそれによってもたらされる総便益を比較する費用便益分析、及び貨幣換算しない定量的効果の分析により、以下の項目の分析を行う。

- ・ 事業全体の投資効率性
- ・ 残事業の投資効率性
- ・ 感度分析

1) 費用便益分析

①基本的な考え方

- ・ 費用便益比

$$\text{費用便益比 (C B R)} = \frac{\sum_{t=1}^T B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^T C_t / (1+i)^t}$$

- ・ 現在価値

$$\text{純現在価値 (N P V)} = \sum_{t=1}^T \{ B_t / (1+i)^t - C_t / (1+i)^t \}$$

- ・ 経済的内部収益率

$$\text{経済的内部収益率 (E I R R)} \text{ とは } \sum_{t=1}^T \{ (B_t - C_t) / (1+i_0)^t \} = 0$$

を満たす i_0

ここで B_t : t 年次における便益、 C_t : t 年次における費用

T : 計算期間(年)、 i : 社会的割引率、 i_0 : 内部収益率

- ・ 費用及び効果の各項目は、社会的割引率を4.0%で現在価値化したものを総計する。
- ・ 評価対象期間は原則として50年とする。
- ・ 基準年を平成17年とする。

2) 貨幣換算しない効果の分析

- ・ 環境負荷の軽減
- ・ 浚渫土砂の有効活用

2. 事業全体の投資効率性について

1) 総便益の内容

・総便益

総便益(B) = 海難減少による安全便益 + 迂回解消による輸送コスト削減便益
+ 輸送量増加による輸送コスト削減便益

・便益の対象は、交通の整流化に伴う海難減少による損失の回避、増深による大型コンテナ船の迂回解消による海上輸送コストの削減、及び喫水緩和による輸送量増加による海上輸送コストの削減、を便益として計上する。

2) 便益の算定

①海難減少による安全便益

航路が整備されることにより、海難減少に伴う損失の回避便益(安全便益)を整理した。

表-1 安全便益

計測する便益		金額	基準年における 現在価値
安全便益	海難減少に伴う損失の回避	147.5億円/年 (衝突116.2億円) (乗揚げ31.3億円)	1,016.0億円

②海上輸送コスト削減便益

航路が整備されることにより、可能となる迂回運航解消に伴う海上輸送コスト削減便益、及び輸送量増加による海上輸送コストの削減便益を整理した。

表-2 輸送コスト削減便益

計測する便益		金額	基準年における 現在価値
輸送便益	大隅半島周りの迂回運航 解消に伴う海上輸送コスト 削減便益	156.2億円/年 (輸送費用1.2億円) (時間費用155.0億円)	1,646.9億円
	許容喫水制限緩和による 輸送量増加による海上輸 送コストの削減便益	49.9億円/年 (輸送費用49.9億円)	757.1億円
	合計	206.1億円/年	2,404.0億円

3) 総費用の内容

- ・総費用

総費用 (C) = 初期投資費用 + 維持費用

- ・初期投資費用

平成3年から平成46年までの事業費を計上する。

- ・維持費用

平成47年から供用期間 (50年) までの維持費を計上する。

4) 総費用の算定

初期投資費用については、実績及び事業計画に基づいた年度別事業費を基に計上した。事業全体の総費用は表-3のとおりである。

表-3 事業全体の総費用

対象施設	初期投資費用	基準年における現在価値
航路(-14m)	3,279.1億円	2,080.8億円

5) 結果

①事業全体の費用便益分析の結果

関門航路(-14m)整備による費用便益分析結果は、表-4のとおりである。

表-4 事業全体の費用便益分析結果

対象施設	総便益 (B)	総費用 (C)	費用便益比 (B/C)	純現在価値 (NPV)	経済的内部収益率 (EIRR)
航路(-14m)	3,420億円	2,081億円	1.6	1,339億円	5.8%

②貨幣換算しない定量的効果及び定性的効果

定量的効果

表-5 定量的効果結果

効果の分類	効果項目	計測対象	定量的効果
環境	環境負荷の軽減	排出ガス減少量(CO ₂)	44,988トン-C/年

3. 残事業の投資効率性について

1) 中止した場合

①総便益の内容

便益は平成18年から発生するため、中止した場合は便益は無し。

残事業の便益は事業全体の便益と同じとする。

②総費用の内容

既投資額683億円を除いた残事業費とする。

残事業の総費用は表-6のとおりである。

表-6 残事業の総費用

対象施設	初期投資費用	基準年における現在価値
航路(-14m)	2,595.7億円	1,306.2億円

2) 残事業の費用便益分析の結果

関門航路(-14m)整備による残事業の費用便益分析結果は、表-7のとおりである。

表-7 残事業の費用便益分析結果

対象施設	総便益 (B)	総費用 (C)	費用便益比 (B/C)	純現在価値 (NPV)	経済的内部収益率 (EIRR)
航路(-14m)	3,420億円	1,306億円	2.6	2,114億円	9.9%

4. 要因別感度分析

社会経済状況の変化等を想定し、要因別感度分析を実施する。

ただし、建設費、建設期間については、残事業分のみを対象に実施する。

表-8 感度分析において変動させる要因

変動要因	変動幅
需要	基本ケースの±10%
建設費	基本ケースの±10%
建設期間	基本ケースの±10% (年単位で四捨五入)

表－9 事業全体の費用便益分析結果【要因別感度分析】

	(基本ケース) 事業全体の投資 効率性	変動要因					
		需要		建設費		建設期間	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
総便益(億円)	3,420.0	3,764.0	3,076.4	3,420.0	3,420.0	3,040.2	3,641.0
総費用(億円)	2,080.8	2,080.8	2,080.8	2,204.6	1,956.9	1,997.5	2,137.0
既投資額	774.6	774.6	774.6	774.6	774.6	774.6	774.6
残投資額	1,306.2	1,306.2	1,306.2	1,430.0	1,182.3	1,222.9	1,362.4
整備完了年	2034年	2034年	2034年	2034年	2034年	2037年	2031年
B/C	1.6	1.8	1.5	1.6	1.7	1.5	1.7
NPV(億円)	1,339	1,683	996	1,215	1,463	1,043	1,504
EIRR(%)	5.8	6.2	5.4	5.6	6.0	5.4	6.0

※総便益、総費用等については、基準年（H17）における現在価値で記入している。

表－10 残事業の費用便益分析結果【要因別感度分析】

	(基本ケース) 残事業の投資 効率性	変動要因					
		需要		建設費		建設期間	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
総便益(億円)	3,420.0	3,764.0	3,076.4	3,420.0	3,420.0	3,040.2	3,641.0
総費用(億円)	1,306.2	1,306.2	1,306.2	1,430.0	1,182.3	1,222.9	1,362.4
既投資額	0	0	0	0	0	0	0
残投資額	1,306.2	1,306.2	1,306.2	1,430.0	1,182.3	1,222.9	1,362.4
整備完了年	2034年	2034年	2034年	2034年	2034年	2037年	2031年
B/C	2.6	2.9	2.4	2.4	2.7	2.5	2.7
NPV(億円)	2,114	2,458	1,770	1,990	2,238	1,817	2,279
EIRR(%)	9.9	11.0	9.0	9.1	11.0	8.7	9.8

※総便益、総費用等については、基準年（H17）における現在価値で記入している。