

石巻港（一部変更）

前回改訂：平成17年改訂、目標年次 平成20年代後半

1. 石巻港の位置づけと現況

指定状況：重要港湾（1964年）／新産業都市（仙台湾地区1964年指定、2001年法廃止）
1960年着工の堀込み港周囲（釜池区）の製紙、木製品、飼料等の製造業の原料輸入基地。
船舶の大型化、工業用地確保に対応するため雲雀野地区展開を進め、1998年13m岸壁が
供用。静穏度の早期向上を図るため平成17年（'05年）改訂計画で計画規模や防波堤形状
の見直しを行ったところ。

2. 主な港湾活動

(1) 製紙

日本製紙石巻工場（月産10万ト）の原料等として木材チップ、石炭を輸入。

静穏度不足より、雲雀野地区は石炭輸入（14万ト、'07年）に留め、木材チップは
釜地区南浜埠頭10m岸壁で輸入（131万ト）。将来は、雲雀野地区への工場拡張を予定。

'08年11月より、製品出荷で内航コンテナ船の利用を開始。

(2) その他（主に釜地区）

- ① 石巻埠頭サイロや配合飼料6社はじめ食品・肥料製造業が、東水路北側中心に操業。
- ② 合板製造など木材関連企業、電炉製鉄所など鉄鋼金属関連企業などが、東水路南側、
西水路両側中心に操業。
- ③ 石巻市内の網地島・田代島へ、内航地区よりフェリー・旅客船の定期航路が就航。

3. 一部変更の背景

外洋に面した石巻港では、長周期波により、供用済岸壁でも、係船・荷役に支障発生。

雲雀野地区の安全・安定的な利用を早期に確保できるよう、改訂計画（平成17年）
において防波堤の配置を見直すが、近傍の海苔漁業への影響懸念のため、漁業関係者の
着工同意を得るに至らず。

引き続き進められてきた長周期波の研究の成果も踏まえ、石巻港の長周期波対策の再
検討を行ったところ、同等の静穏度が確保でき、漁業関係者の意向を汲んだ代替案に目
処。

4. 港湾計画としての対応

雲雀野地区 南防波堤 2,630m（うち既設1,730m）の延長および形状を見直
す。 [港湾計画書 p 2]

防波堤 雲雀野地区 南防波堤 延長2,530m [既定計画の変更計画] 等

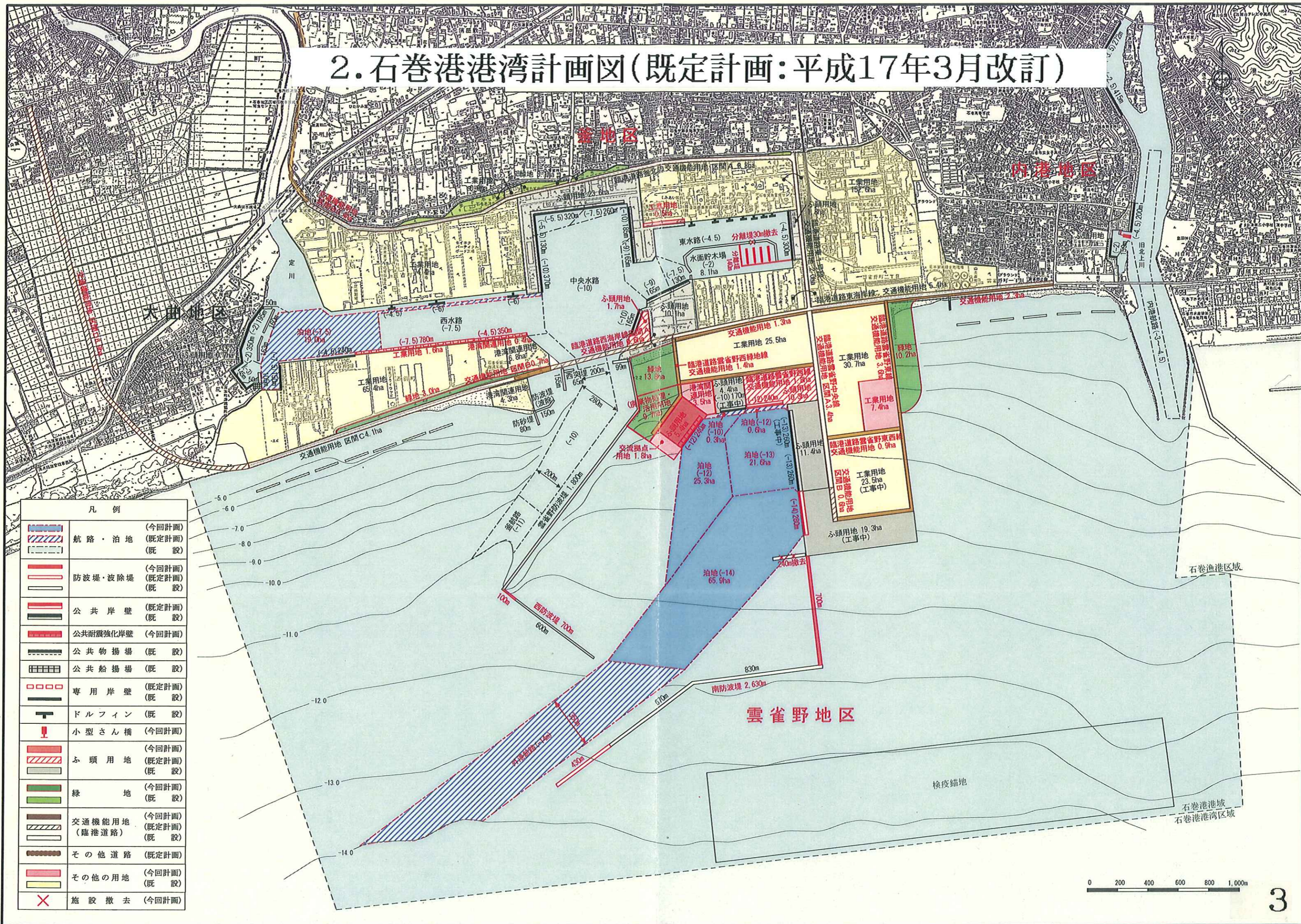
〔添付資料〕

1. 石巻港の現況	2
2. 石巻港港湾計画図（既定計画：平成17年3月改訂）	3
3. 石巻港港湾計画図（今回計画）	4
4. 「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」 及び「港湾計画の基本的な事項に関する基準を定める省令」との適合状況	5
5. 港湾計画の一部変更に至った技術的な検討経緯	6

1. 石巻港の現況



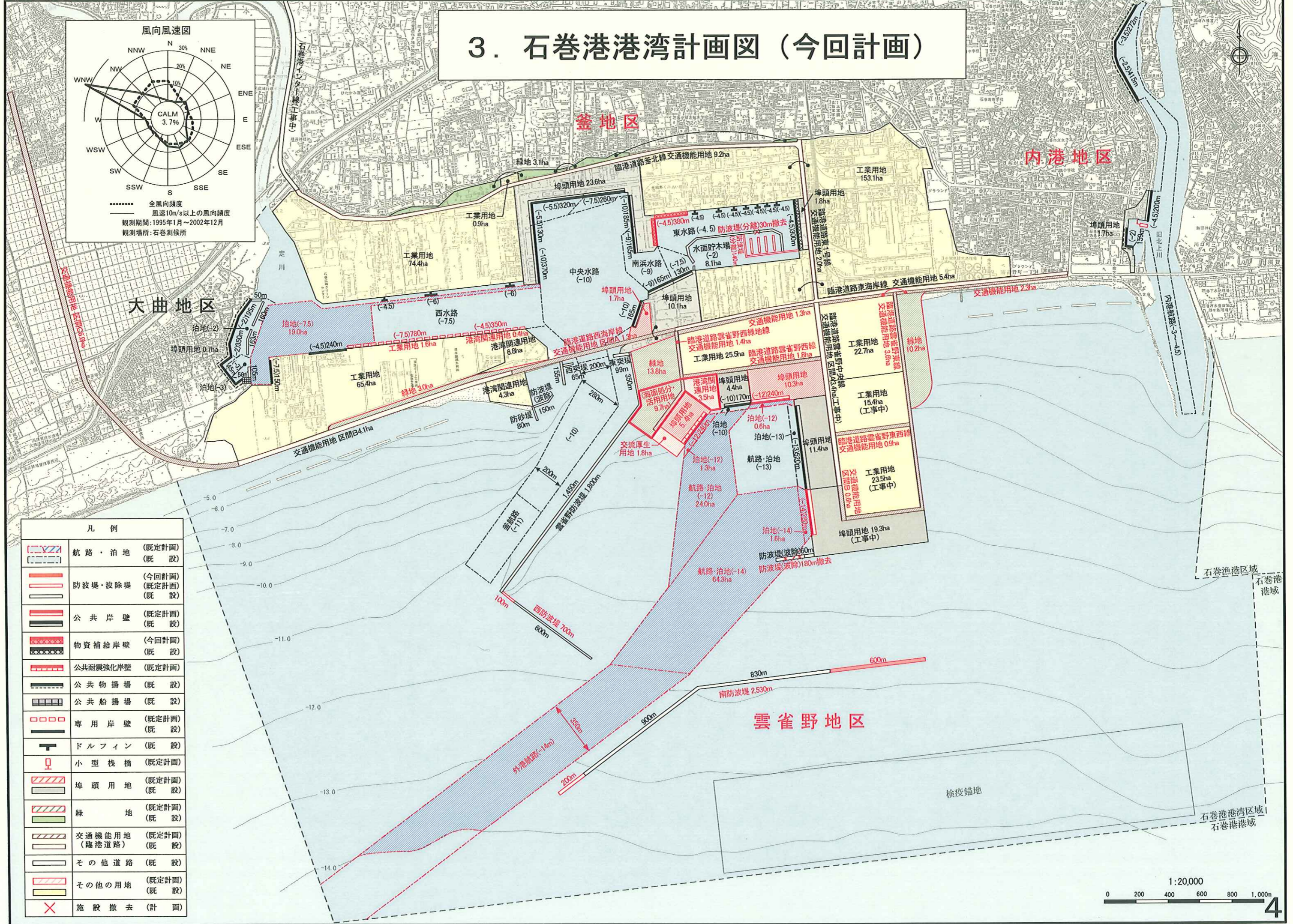
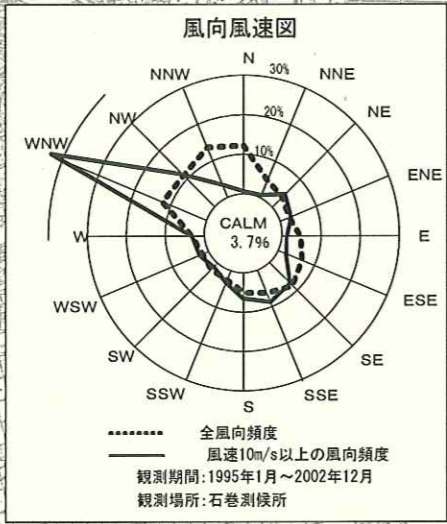
2. 石巻港港湾計画図(既定計画:平成17年3月改訂)



凡例	
	航路・泊地 (今回計画)
	航路・泊地 (既定計画)
	(既設)
	防波堤・波除堤 (今回計画)
	防波堤・波除堤 (既定計画)
	(既設)
	公共岸壁 (今回計画)
	公共岸壁 (既定計画)
	(既設)
	公共耐震強化岸壁 (今回計画)
	公共物揚場 (既設)
	公共船揚場 (既設)
	専用岸壁 (今回計画)
	専用岸壁 (既定計画)
	(既設)
	ドルフィン (既設)
	小型さん橋 (今回計画)
	ふ頭用地 (今回計画)
	ふ頭用地 (既定計画)
	(既設)
	緑地 (今回計画)
	緑地 (既定計画)
	交通機能用地 (今回計画)
	交通機能用地 (既定計画)
	(臨港道路)
	(既設)
	その他道路 (既定計画)
	その他の用地 (今回計画)
	その他の用地 (既定計画)
	(既設)
	施設撤去 (今回計画)

0 200 400 600 800 1,000m

3. 石巻港港湾計画図（今回計画）



凡例	
	航路・泊地 (既定計画)
	防波堤・波除堤 (今回計画)
	公共岸壁 (既定計画)
	物資補給岸壁 (今回計画)
	公共耐震強化岸壁 (既定計画)
	公共物揚場 (既定計画)
	公共船揚場 (既定計画)
	専用岸壁 (既定計画)
	ドルフィン (既定計画)
	小型棧橋 (既定計画)
	埠頭用地 (既定計画)
	緑地 (既定計画)
	交通機能用地 (既定計画)
	その他道路 (既定計画)
	その他の用地 (既定計画)
	施設撤去 (計画)

1:20,000
 0 200 400 600 800 1,000m

4. 「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」 及び「港湾計画の基本的な事項に関する基準を定める省令」との適合状況（石巻港）

1. 臨海部産業を支えるバルク貨物取扱いの能力強化・効率化

掘込み港湾（釜地区）中心に、製紙、木製品、飼料等の製造業が立地。

これら企業の原料輸入船の大型化、工業用地の確保のために、水深13m岸壁、工業用地などを造成中。

基本方針

I 今後の港湾の進むべき方向

1 産業の国際競争力と国民生活を支える物流体系の構築

(1) 国際及び国内海上輸送網の基盤の強化

② バルク貨物等の輸送の強化 (p4)

石油、天然ガス、石炭、鉱石、穀物、飼料、原木、チップ、砂利・砂等のパラ積みされる貨物（以下「バルク貨物」という。）は、我が国の産業や国民の生活を支えるために必要な物資である。また自動車、建設機械等の主としてRORO船で運ばれる貨物は、我が国の主要な輸出品の一つである。これらの物資の安定的かつ低廉な輸送は、我が国における産業の国際競争力の強化と国民生活の質の向上のために重要である。

このため、臨海部や内陸部における企業立地、船舶の大型化等に適切に対応し、効率的で安全性・信頼性が高く、環境負荷の小さい輸送サービスを提供できるように、大水深の多目的国際ターミナルを整備するとともに、バルク貨物等の輸送、保管、荷さばき等に係る機能を強化する。

(2) 臨海部の産業立地・活動環境の向上 (p5)

経済のグローバル化の進展、東アジア地域の急成長、企業の国際分業の進展等の中で、製造業を中心とする企業は最適生産地を求めて、国や地域を選択する時代となっている。

また、臨海部における国内外からの産業立地や設備投資を促進することにより、我が国における産業の国際競争力を向上させるとともに、雇用や所得の創出等により地域を活性化させることが必要である。

このため、原材料等のバルク貨物等を輸送する船舶の大型化や企業立地等に対応した港湾施設の整備、臨海部の有効活用・再編による用地の提供を行うとともに、ターミナル隣接地における大型特殊貨物を円滑に輸送するための措置や幹線道路網とのアクセスの確保について関係機関と連携して取り組む。

(以下略)

4 活力のある美しい港湾空間の創造と適正な管理

① 地域の活力を支える物流、産業空間の形成 (p10)

港湾は、海上交通と陸上交通の結節点であり、また大規模用地の確保が比較的容易であるという特性を有している。

この特性を活かし、効率的で高度な物流空間や国内外からの産業立地や設備投資を促進するための産業空間を形成する。

(以下略)

2. 長周期波に対する雲雀野地区等の静穏度確保

雲雀野地区の船舶の係留や荷役の安全性をより向上させるため、南防波堤を整備中。

長周期波に対する技術的知見の蓄積を反映させ、地元漁業関係者にも合意が得られる形状に防波堤計画を変更。

基本方針

I 今後の港湾の進むべき方向

1 産業の国際競争力と国民生活を支える物流体系の構築

(3) 港湾の利便性、船舶航行の安全性の向上

④ 船舶航行等の安全の確保と効率性の向上

港湾及び関連航路における船舶の安全で円滑な航行及び港湾における諸活動の安全を確保するため、船舶の大型化や高速化を勘案しつつ、防波堤、航路、泊地の整備等を行う。特に、長周期波等に起因する荷役障害や港湾施設への被害に対しては、利用船舶や荷役形態に応じて、所要の荷役稼働率と安全性を確保するため、防波堤等の整備や係留方法の改善等を総合的に行う。

船舶航行の著しく輻輳している海域においては、船舶航行の安全性、効率性の向上のため、関係機関と連携して、ソフト面の施策についても総合的に進める。

(以下略)

省令

(外郭施設)

第七条 外郭施設の規模及び配置は、外郭施設によつて防護される水域施設及び係留施設の利用状況その他の状況を考慮して、十分に機能を発揮することができるように定めるものとする。

※ 基本方針の該当文章は、関連記載の章節等の内、当該計画の変更事項に関係の深い部分のみ抜粋している。
省令は、当該計画の変更事項に、特に関係の深い条文のみを抜粋している。

5. 港湾計画の一部変更に至った技術的な検討経緯

1. 防波堤配置の基本的考え方と近年の課題

沖合の風によりもたらされる風波（波の周期概ね8秒以下）や、うねり（同10秒前後）を対象に、港内の岸壁前面等で、一定の波高以下になる割合が97.5%以上となるように、防波堤を配置。

しかし、港内が静穏であっても、船が大きく動揺し、荷役への障害や係留索の切断するなどの事例が外洋に面する港湾で報告され、1990年代より、長周期波の観測や船体動揺観測を開始し、(独)港湾空港技術研究所中心に、観測結果の分析や、予測技術の確立に取り組んで来た。

長周期波（周期30~300秒）による荷役障害が顕在化した要因

船舶の大型化やこれに伴う港湾施設の沖合への展開により、長周期波の影響が顕在化。

- ① 大型船ほど、係留系の固有周期が長くなる傾向にあり、長周期波と共振しやすい。
- ② 水深確保のため、大型船用の岸壁は港口付近に作られ、外洋の影響を受けやすい。

2. 長周期波の種類と特徴

(1) 長周期波の種類と発生構造

沖合の長周期波は、拘束長周期波と自由長周期波に大別。

① 拘束長周期波

風波（うねり）は、高い波が数波と、低い波が数波からなる波群で伝播。

この波群で形成される海面変動が、波群とともに伝播するものが、拘束長周期波。

② 自由長周期波

風波（うねり）の波群は、浅海域の海底地形による波群構造の変化や砕波で消滅。

風波の波群の拘束から解放されて、自由に進む状態となった長周期波が、自由長周期波。

観測結果や理論解析より、波高が高い場合を除き、港内の船舶の荷役障害が問題になるような場合は、自由長周期波が卓越していることが判明。

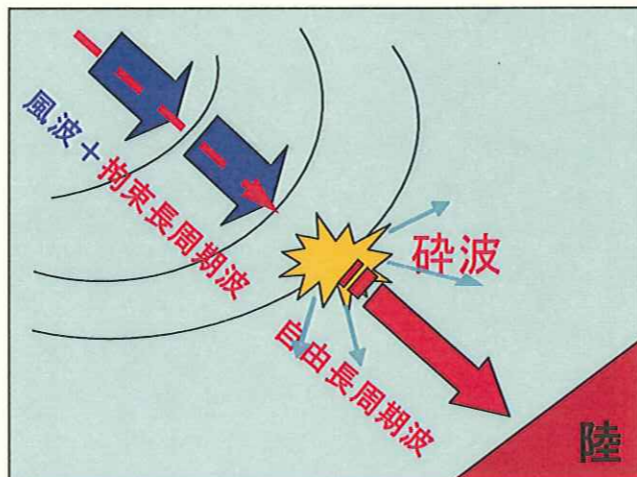
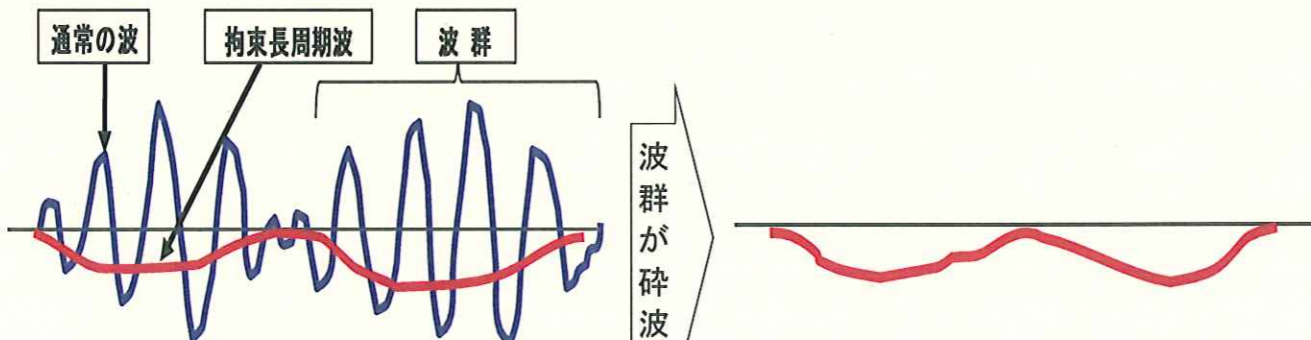


図1 長周期波の発生メカニズムイメージ



① 風波の波群で形成される拘束長周期波

② 自由長周期波の発生

図2 長周期波の発生構造

(2) 港内の荷役障害を検討する際に用いる波向

① 平成17年の改訂計画の際の長周期波の波向のとりえ方

平成17年の改訂計画では、現地観測で得られた観測水粒子の長周期変動方向を波向とする設定法で長周期波の波高・波向別の出現頻度表を設定し、これに基づく波高変形計算を行い防波堤の形状を決定。

しかし、長周期波の観測値の長周期変動は、多方向性が強く、絶対値が微少であり、荷役障害を招く自由長周期波の波向を適切に反映していない恐れあり。

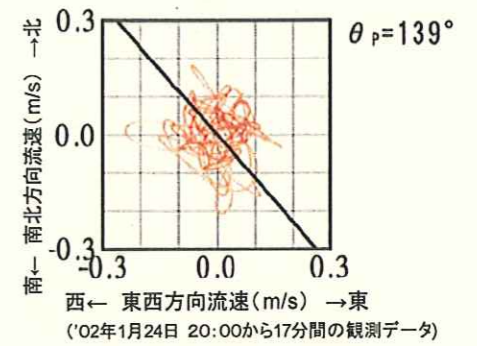


図3 石巻港沖での長周期波の水粒子の動き

② 今回の一部変更で反映させた長周期波の波向のとりえ方

自由長周期波の観測値は、沿岸での屈折、反射など様々な波が重なっており、波向を特定することは難しく、観測結果も必ずしも長周期波の伝播波向を代表するものとは限らない。

各港における波浪観測データの分析を進めたところ、観測結果に基づく波向設定が推奨されるものの、長周期波が荷役障害になる海象条件では、港内に侵入する波は自由長周期波が卓越することが判明。

- ・ 風波の波高が高い場合は、風波と同波向の拘束長周期波の割合が高くなること。
 - ・ この波から発生した自由長周期波は、沿岸で反射するまでは風波と同波向であること。
- から、拘束波から自由波への変化直後で、エネルギーが減衰していない間は、風波の波向で代表させることが実用的。

3. 今回の防波堤見直しの考え方

(1) 港内の波高変形を検討する際の長周期波の波向を見直し

平成17年の改訂計画の防波堤形状の検討に当たっては、観測値に基づく長周期波高の出現頻度表に基づき、SE~SWの5波向に代表させて沖波を設定。

今回は、風波の主たる波向SSEを中心に、SE~Sの3波向を波向として再設定し、沖波を設定。

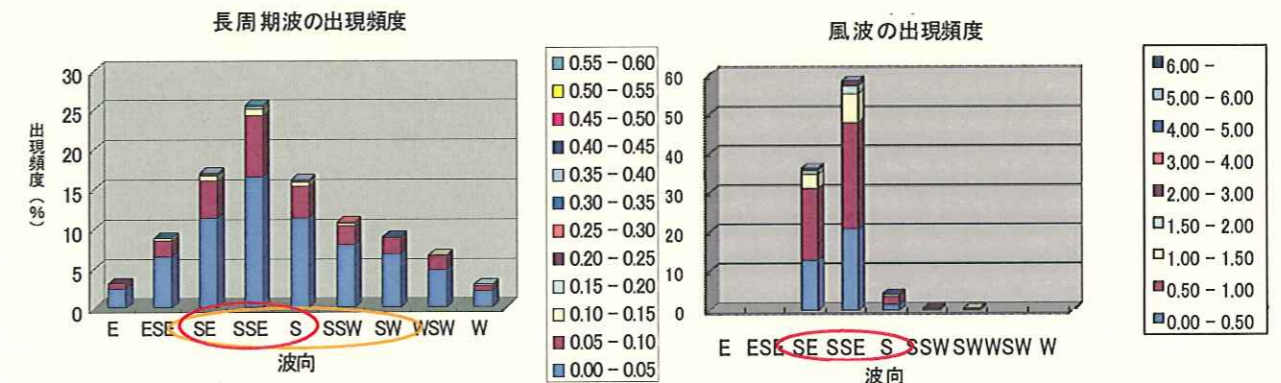


図4 石巻港沖の波浪の出現頻度

(2) 防波堤の形状

平成17年度の設定波向では、港口のSW方向の頻度が高く、残る方向の波を完全遮断する閉じた防波堤形状とせざるを得ないと判断。

実用的な波向の設定方法で、SSE中心の3波向と捉え、防波堤を閉じずとも、既存計画法線方向の西に600m伸ばすことで、現行計画と同程度の静穏度が確保できる見込み。