

長周期波に対する港内静穏度向上対策の検討

Numerical study on improving calmness of port for long-period wave

金子義勝*・小谷野喜二**・吉田久隆***

KANEKO Yoshikatsu, KOYANO Yoshiji and YOSHIDA Hisataka

* 前 (財) 沿岸技術研究センター 調査部 研究員

** (財) 沿岸技術研究センター 研究主幹兼第一調査部長

*** 国土交通省 東北地方整備局 秋田港湾事務所 保全課長

In this study, we recommended the most suitable layout plan of the breakwaters and wave absorbing structures in Akita port aiming at improving calmness for an extraordinary wave (long-period wave) in the port by the calmness analysis. The results of this study will be the basic material for implementing the mid/long-term plan in the future.

Key Words : long period wave, improvement calmness in a port

1. はじめに

本稿は、秋田港における風波・うねり及び長周期波に対する静穏度解析とともに、長周期波対策を検討し、今後の中・長期計画等の基礎資料とすることを目的とした調査を取りまとめたものである。図-1 に秋田港の現況図を示す。

なお、本調査は平成 16 及び 17 年度に実施したものであるが、平成 16 年度は外港地区 1, 2 号バースの静穏度向上を目的とした、安価で即時効果の高い最適施設配置案を検討したが、平成 17 年度は港湾計画 (案) 策定にあたり飯島地区の岸壁も検討の対象に加えた¹⁾。

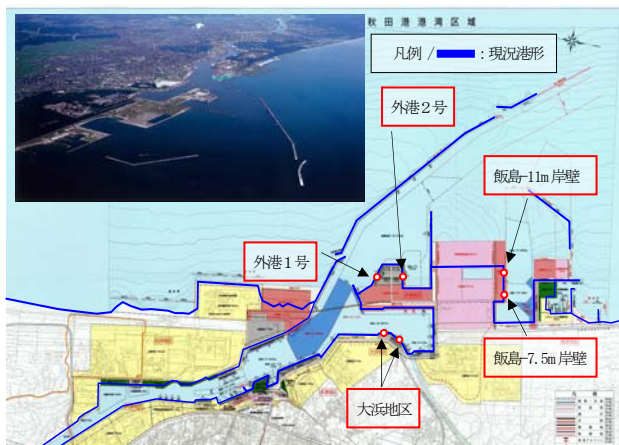


図-1 秋田港現況図 (H2.6 港湾計画図を使用)

2. 長周期波対策の必要性について

2.1 秋田港のコンテナ取扱状況

秋田港は、東北地域の環日本海交流のゲートウェイとして、物流、産業、交流などの拠点として発展してきている。

平成 7 年の韓国との外貿コンテナ航路開設により、海上コンテナの取扱を開始した秋田港は、平成 11 年から平成 17 年までの 7 年間連続で海上コンテナ取扱量を伸ばし続けており、昨年は過去最高の 42,877 (TEU) を記録した。東北地方においては仙台塩釜港 (宮城県) に次ぎ 2 位であり、東北日本海側でも重要な位置付けとなっており、一大物流拠点として成長し続けている。

秋田港におけるコンテナ取扱量の推移を図-2 に示す。

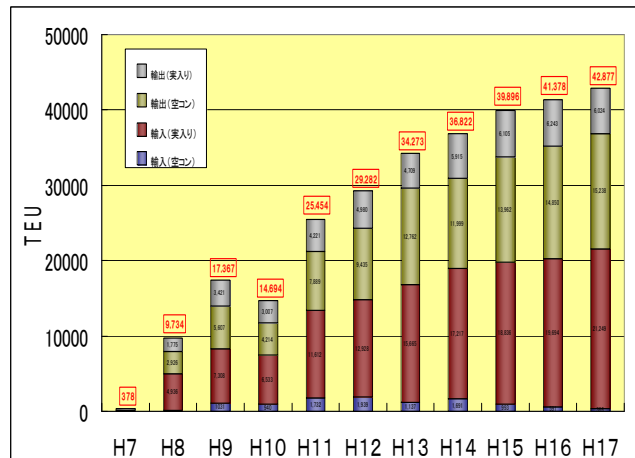


図-2 秋田港コンテナ取扱量の推移

2.2 秋田港の抱える課題

2.1 で述べた通り、秋田港は順調にコンテナ取扱量を伸ばしているが、その取扱量の増加に伴い新たな問題が浮き彫りとなってきた。それは、コンテナの取扱機能が、外港地区とその陸側対岸にあたる大浜地区とに分散し、かつ大浜地区ではコンテナヤードが狭隘なため、空コンテナの横持ちなど、非効率な荷役活動が余儀なくされている。このため、十分なコンテナヤードが確保できる外港地区にコンテナを集約する必要がある。

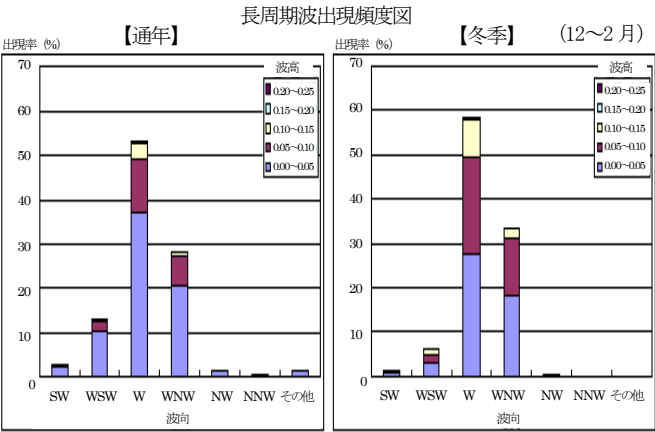


図-6 長周期波出現頻度 (1994～2003 年)

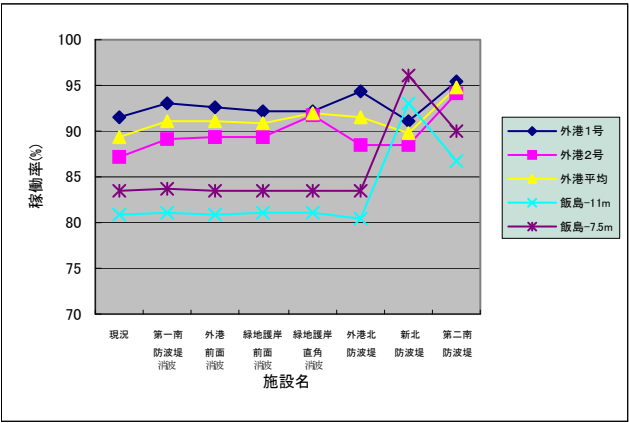


図-7 各施設の長周期波成分に対する荷役稼働率算定結果(1)

3.4 外港地区における静穏度向上対策の検討

(1) 長周期波対策としての港内消波構造の検討

本調査における港内消波構造については、石巻港をモデルとした断面二次元水理模型実験⁴⁾を参考に検討を行った。

この水理模型実験では、捨石部の幅、遊水室の幅等をパラメータに検討が行われており、長周期波に対する消波構造の有用性が示されている。秋田港における長周期波に対しては、捨石式消波構造等で30mの堤体幅を確保すれば、反射率0.8～0.9程度に抑えることができると考えられる。

(2) 各施設の効果について

図-7、図-8 に各施設の長周期波成分に対する荷役稼働率の算定結果を示す。各対策は以下のような効果を発揮していると言える。

①港内消波構造、外港北防波堤

外港地区の稼働率向上に効果が見られる。

②新北防波堤

飯島地区の稼働率向上に効果が見られ、外港地区の稼働率向上にもやや効果が見られる。

③第二南防波堤

外港地区、飯島地区双方の稼働率向上に効果が見られる。

(3) 港形検討結果

以下に港形検討結果と最終検討港形となる港湾計画港形(案)を図-9に示す。

第二南防波堤 1300m、外港北防波堤延伸 100m、新北防波堤 200m延伸及び港内消波構造物を整備することで、外港地区及び飯島地区における長周期波成分に対する荷役稼働率として通年において97.5%以上を達成することが確認された。なお、冬季の静穏度確保を考慮し、第二南防波堤 1500mを最終港形に採用することが望ましいとの結論に至った。

単位：(%)	現況	港内消波施設				外郭施設		
		第一南消波	外港前面	緑地護岸前面	緑地護岸直角	外港北防波堤	新北防波堤	第二南防波堤
		600m	330m	330m	410m	100m 延伸	620m 延伸	1500m 完成
外港 1 号	91.5	93.0	92.6	92.2	92.2	94.4	91.0	95.4
外港 2 号	87.1	89.1	89.4	89.3	91.7	88.5	88.5	94.2
外港平均	89.3	91.1	91.0	90.8	92.0	91.5	89.8	94.8
飯島-11m	80.9	81.1	80.9	81.0	81.1	80.4	93.0	86.8
飯島-7.5m	83.4	83.7	83.4	83.4	83.5	83.4	96.0	90.0

図-8 各施設の長周期波成分に対する荷役稼働率算定結果(2)

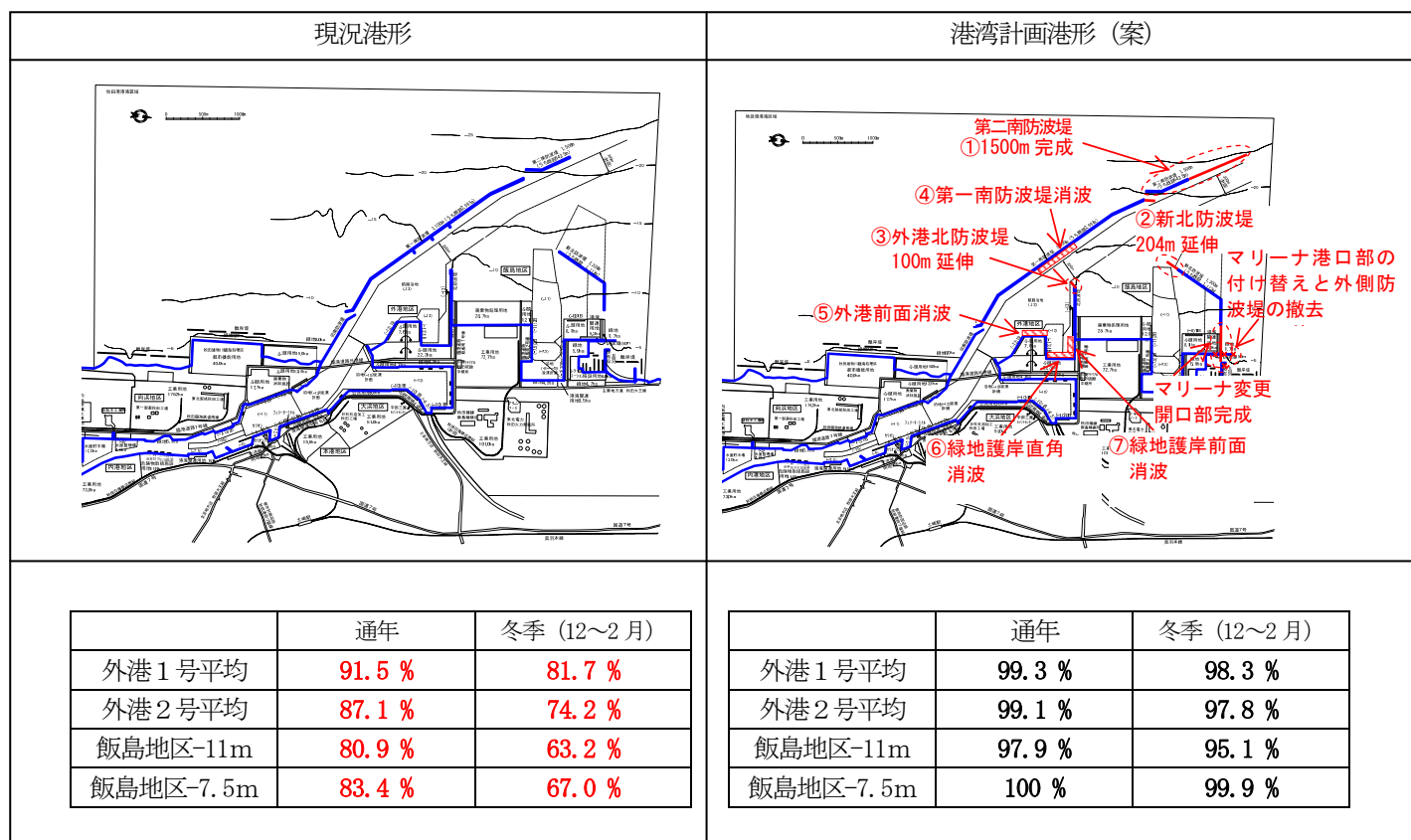


図-9 現況及び港湾計画港形 (案) の長周期波成分に対する荷役稼働率

3.5 風波の検討

風波に対する荷役限界波高は、「港内長周期波影響評価マニュアル」において標準解析法の際の限界値として示されている値を指標とした。なお、検討対象地点は外港1, 2号及び飯島地区-11m及び-7.5m岸壁とした。

検討結果として、岸壁毎に想定した対象船舶で目標稼働率である97.5%を満足した。最低風波稼働率は、飯島地区-11m岸壁におけるCGC船(5000GT)の場合で、99.3%であった。

4. まとめ

平成16及び17年度にわたり、秋田港の長周期波対策を検討した。今後は、実施に向けて消波構造の詳細検討を進める必要がある。

また、事業の実施にあたっては、現地での消波構造の効果や実際の荷役作業状況を確認することが重要である。

5. おわりに

本調査は「秋田港静穏度検討委員会(委員長:平石哲也(独)港湾空港技術研究所 波浪研究室長)」のご指導の基に進められたものであり、関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省東北地方整備局秋田港湾事務所:平成17年度秋田港静穏度検討調査 報告書, 2006.3
- 2) (財)沿岸技術研究センター:港内長周期波影響評価マニュアル, pp.4-6, 2004.8
- 3) 国土交通省東北地方整備局秋田港湾工事事務所:平成13年度秋田港・能代港港内静穏度調査 報告書, 2002.3
- 4) 山田・国栖・爲廣・小平田・平石:石巻港における長周期波の消波対策に関する検討, 海洋開発論文集, 第21巻, p785, 2005.7