

秋田港における長周期波に対する港内静穏度向上対策の検討

国土交通省東北地方整備局秋田港湾事務所 正 会 員 ○酒井 浩二

同 上

吉田 久隆

同 上

木村 貴彦

1. はじめに

外洋に面した港湾を中心に、大きな波高を伴う擾乱が無いにも拘わらず係留中の大型船舶が大きく動揺し、係留索の切断や防舷材ならびに船体が損傷するなど、荷役作業の中断を余儀なくされる事例が従来から報告されている。このような現象の多くが長周期波によるものであることが近年明らかになってきた。

現在、秋田港においても冬季を中心に同様の事例が発生しており、特に定時性が求められるコンテナ荷役に多大な影響を与えている。

本報告では秋田港港湾計画の改訂を機に、現在最も長周期波の影響を受けている岸壁の静穏度向上を図るため、過去の波浪観測資料及び長周期波の水理模型実験結果を基に港内静穏度シミュレーションを行い、防波堤と港内消波施設を組み合わせた港形を策定した事例を紹介する。



図 - 1 秋田港現況図(H2.6 港湾計画図を使用)

2. 対策港形の検討

(1) 検討方針

本検討における静穏度解析は、「港内長周期波影響評価マニュアル」における標準解析法に従い実施した。

また、学識経験者等で構成する秋田港静穏度検討委員会を設立し、専門家による助言を参考に検討を進めた。

検討フローを図 - 2 に示す。

(2) 秋田港の入射波

秋田港は、長周期波による影響が大きい港として捉えることができる。平成 13 年度の調査による港外及び港内の外港 1, 2 号岸壁の波浪観測データのスペクトル解析結果を図 - 3 に示す。

これより港外に対する港内 2 地点のエネルギーは、短周期波では減衰しているが、周期 70 ~ 80s 以上の長周期波では増幅していることが確認された。

(3) 現況再現モデルの決定

現況再現計算には長周期波の波浪変形計算「ブシネスク方程式による波浪変形計算システム(NOWT-PARI Ver4.6β)」((独)港湾空港技術研究所)を使用し、港外及び港内の観測データの合わせ込みを行い、長周期波の発生・伝達特性を把握するとともに、シミュレーションで用いるパラメータを整理した。

(4) 外郭施設の配置検討

港内の静穏度向上対策としては、防波堤延伸により港口を狭め侵入波を抑止する方法及び消波構造物を港

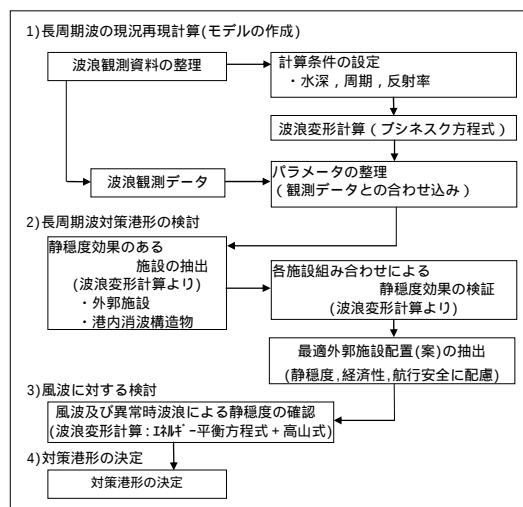


図 - 2 検討フロー図

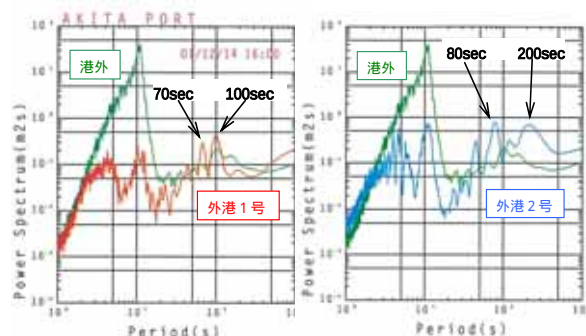


図 - 3 スペクトル解析図

内に配置し反射による波高増大を防ぐ方法が有効である。

今回の検討では、現在荷役障害が発生している外港 1 号及び 2 号岸壁の静穏度向上の早期達成を第一目的とし、さらには、飯島地区の静穏度向上にも着眼し、以下の 4 施設の配置を検討した。

- 外港地区への侵入波減少を目的とした外港北防波堤の延伸
- 長周期波の減衰を目的とした外港地区周辺への港内消波構造物の配置
- 飯島地区における静穏度向上を目的とした新北防波堤の延伸
- 港内全域の静穏度向上効果を目的とした第二南防波堤の延伸

(5)各施設の効果

現況に対する各施設の静穏度効果(長周期波成分に対する荷役稼働率)を図 - 4 に示す。

単位: %	現況	港内消波構造物				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
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
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 - 4 長周期波成分に対する荷役稼働率(通年)算定結果

3 . 港形検討結果

以下に最終検討港形となる港湾計画港形(図 - 5)を示す。

第二南防波堤1300m、外港北防波堤延伸100m、新北防波堤204m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は、通年において97.5%以上を達成することが確認されたものの、外港地区のコンテナ荷役が冬季も含め年間を通じて行えるよう、冬季の静穏度確保を考慮し、第二南防波堤1500mを最終港形に決定した。

なお、風波に対する荷役稼働率は外港 1 , 2 号岸壁及び飯島地区の岸壁 -11m , -7.5mで97.5%以上を確認した。

現況港形			港湾計画港形		
	通年	冬季(12~2月)		通年	冬季(12~2月)
外港 1 号	91.5%	81.7%	外港 1 号	99.3%	98.3%
外港 2 号	87.1%	74.2%	外港 2 号	99.1%	97.8%
飯島 -11m岸壁	80.9%	63.2%	飯島 -11m岸壁	97.9%	95.1%
飯島 -7.5m岸壁	83.4%	67.0%	飯島 -7.5m岸壁	100%	99.9%

図 - 5 現況及び港湾計画港形の長周期波成分に対する荷役稼働率

4 . まとめ

平成 1 8 年 2 月に秋田港の港湾計画が改訂され、今後は当計画に基づいた整備を図ることとしている。なお、港内消波構造物の効果(本検討では長周期波成分の反射率0.8~0.9に設定)は、これまで得られてきた知見による想定値として検討しており、実際の整備にあたっては、現地での港内消波構造物の効果や実際の荷役作業状況を確認しながら進めることとしている。