

石狩湾新港北防波堤工事における航路標識設置 について

—効率的な施工計画の採用—

小樽開発建設部小樽港湾事務所 計画課 ○寺田 卓史
松本 浩史

石狩湾新港国際物流ターミナル整備事業として実施する北防波堤延伸工事において、効率的な海上地盤改良工実施のために、施工箇所には標識灯を仮設した。

本報告では、標識灯設置に至る経緯及びその施工性、経済性等の効果について報告する。また、今後の他事業での参考として、標識設置時における留意事項などについても併せて報告する。

キーワード：施工計画

1. はじめに

石狩湾新港は、北海道西部石狩湾のほぼ中央に位置し、北海道の政治・経済の中核である札幌圏中心部に最も近接した港であり、札幌圏の物流拠点及び日本海沿岸地域、北方圏諸国との経済交流拠点として重要な役割を担っている重要港湾である。

石狩湾新港では、大量一括輸送によるコスト削減を目的としたバルク貨物船の大型化や近年の国際貿易の活性化に伴う国際競争力確保のための物流コスト削減が大きな課題となっていた。しかし、本港では大量のバルク貨物を扱うための大水深岸壁や背後用地が整備されておらず、背後圏企業は他港からの長距離輸送による非効率な原材料の調達を強いられていた。

こうした問題に対処するため、平成12年度から本港西地区において、-14.0m岸壁を擁する「国際物流ターミナル整備事業」に着手し、平成18年12月には-14.0m岸壁の供用を開始し、製紙企業の原材料となる木材チップや輸出用石材の取扱が行われ、国際競争力の強化に大きな成果をあげている。

また、平成24年12月には、北海道で唯一のLNG輸入基地の運転が開始され、道内エネルギーの供給拠点としても重要な役割を担っている。

しかし、冬季には日本海特有の卓越した季節風の影響により、高波浪が発生、港内に侵入し、安全で効率的な港湾施設利用に支障が生じている。このため、平成24年度から、船舶の安全な利用を確保するため、北防波堤400mの延伸整備に着手している。



写真-1 石狩湾新港の全景



写真-2 7月 船入港状況



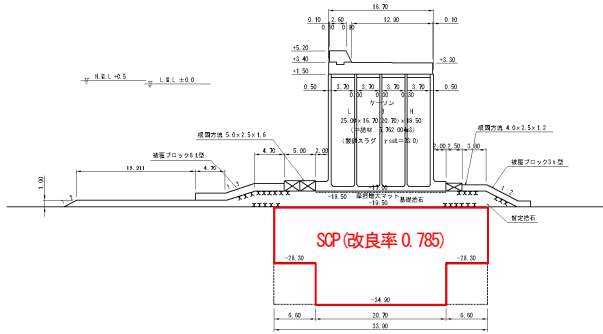
写真-3 港内擾乱状況

本報文は、北防波堤延伸工事において、効率的な海上地盤改良工を実施するために仮設した標識灯について、設置に至る経緯及び施工性、経済性等の効果、並びに標識灯設置時における留意点について報告するものである。

2. 工事実施上の課題

石狩湾新港北防波堤は総計画延長4,900mの第1線防波堤である。平成12年度までに4,500mの整備が完了しているが、港内静穏度確保のため、さらに港口側400mの延伸が計画されている。

北防波堤延伸箇所的基础部は、表層から-30m以浅にN値10未満の粘性土層、-30m~-45mにN値20未満の粘性土層が堆積し、施設の性能を確保するため、堤体の滑動及び転倒破壊に加えて地盤の支持力、円弧滑り対策及び圧密沈下対策が不可欠な地盤となっている。このため、当該施設においては、基礎地盤の安定化を図るためのSCP（サンドコンパクションパイル）による地盤改良を実施するものとし、平成25年度から現地工事に着手している。



おり、地盤改良作業の実施中は作業船を常駐させるため250m×250mの範囲とし、工事完了後は地盤改良に伴う盛上がり土の影響も考慮して、地盤改良範囲に20mの余裕を見込んだ範囲とした。

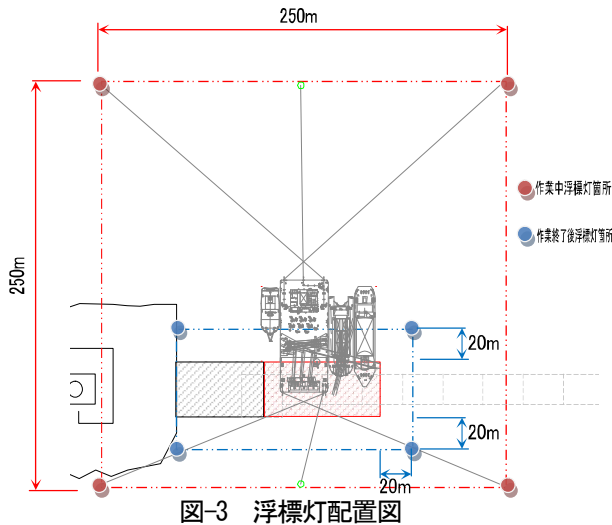


図-3 浮標灯配置図

となり他の船舶との接触事故発生のリスクが軽減された。また、許可標識の設置により、作業エリアがより明確になった他、地盤改良に伴う基礎地盤の盛上がり範囲を明示する事が可能となり、船舶の座礁事故のリスクも回避できた。



写真-5 浮標灯設置状況

4. 実施成果について

(1) 工事効率の向上

前述の浮標灯の配置により、平成26年度工事においては、作業船を海上作業エリアに常駐させ地盤改良作業を実施することが可能となり、港内停泊が解消されたため効率的・経済的な作業実施が可能となった。下記に、地盤改良作業におけるサイクルタイムの比較を示す。

表-1 サイクルタイムの比較表

港内停泊時 平均サイクルタイム(H25d)		海上作業エリア常駐時 平均サイクルタイム(H26d)	
作業内容	所要時間	作業内容	所要時間
朝礼・KY等	0:15	朝礼・KY等	0:20
錨泊地アンカー回収	1:15	作業前点検	0:40
曳船用曳船装置取付		作業員作業船へ移動	
錨泊地→施工場所	0:30		
現場アンカー投錨作業	1:00	現場アンカー投錨作業	0:20
ガットバージをSCP船へ接続	4:00	ガットバージをSCP船へ接続	3:40
SCP打設	1:00	SCP打設	1:00
休憩		休憩	1:00
SCP打設	3:20	SCP打設	4:20
ガットバージ曳航		ガットバージ曳航	
現場アンカー回収	1:20	現場アンカー回収	5:40
曳船用曳船装置取付		曳船用曳船装置取付	
施工場所→錨泊地	0:30		
錨泊地アンカー投錨	0:50		
終業点検及び片付け	0:20	終業点検及び片付け	0:20
就業時間	14:20	就業時間	11:00
作業時間(打設)	7:20	作業時間(打設)	8:00

上表のとおり、停泊地のアンカー設置・回収、施工場所と停泊地間の移動、さらには浮標灯の設置・撤去に係る時間の解消により、3時間20分の就業時間短縮、40分の打設時間延長が図られた。また、停泊地のアンカー設置、回収作業が不要になった事により、大型船入港時の作業時間帯調整を要さず、荒天によらない作業休止が回避された。この事から、全体作業日数の短縮となり円滑な工事実施が可能となった。

(2) 安全性の向上

安全性に関しては、地盤改良船の日々のえい航が不要

(3) 経済性の向上

経済性に関しては、作業効率の向上による費用削減、日々の標識灯設置・撤去に係る費用削減、大型船入出港時の作業中止による作業船拘束費の減が可能となった。

作業効率向上に関しては、表-1 サイクルタイムの比較表にあるとおり、作業時間8時間の場合の就業時間は、平成26年度の11時間に対して平成25年度は就業約14時間20分であった。また、作業実施の都度、浮標灯4基を設置・撤去した場合、1日当たり約120万円の費用が発生している。加えて、大型貨物船等の入港に伴う作業中止については、平成25年度に2回、平成26年度に1回発生している。これらを比較すると1工事当り約500万円のコスト削減効果があげられる。しかし、浮標灯の手配のために、運搬・改造に約300万円を要している事から、今回工事のコスト削減額は約200万円となる。ただし、今後も複数年に渡り、地盤改良工事が実施されることを考慮すると事業全体としてはさらに大きなコスト削減の効果を得られるものと思われる。

5. 実施上の留意点について

今後の他事業での参考として、許可標識設置に関する留意点等について報告する。

(1) 関係者協議

関係者協議に当たっては、港湾管理者・海上保安部の他、水先人、利用者と多様な組織と協議を実施し了承を得ると共に、確実に情報共有を図る必要がある。

(2) 手続き

今回設置した浮標灯は光度が15カンデラ以上であり、

航路標識法による許可標識となるため、海上保安部長の許可を得る必要がある。標識灯の仕様決定については海上保安部の他、関係機関、利用者とも十分協議し選定することが求められる。今回、海上保安部長の許可を得るに当たっては、保守点検の方法や監視方法、通報方法や緊急時の対応（予備品の確保）及び緊急時の連絡体制等の提出を求められてきたため、許可にあたり必要な条件を事前に把握・確認することが望ましい。また、今回の工事においては、工事終了後に浮標灯を必要最低限の範囲に移設する事としたが、移設に際しても航路標識法による海上保安部長の許可手続きが必要となることから留意が必要である。

また、工事区域内に作業船を常駐させるため、水域占用の許可も必要となる。これは、港湾管理者の許可であり、航路標識法による海上保安部長の設置許可を得る際にも、前提手続きとして必要となる。

(3) 管理

許可標識の設置に伴い、海上工事区域に作業船を常駐させての作業が実施可能となったが、防波堤灯台の灯火を遮蔽してしまうため、標識灯の点灯の異常には特に注意が必要である。また、石狩湾新港には大型LNG船(145,000Dm3級)が入港していることから、万一の事故に備えて、浮標灯の点灯・消灯や異常の発生をいち早く把握し、関係機関へ周知等と、事故を未然に防止することを目的に「灯火監視システム」を導入している。



写真-6 大型LNG船の入港状況

本システムは、事務所内の専用端末で灯火の状況をモニターできる他、浮標灯の点灯時、消灯時、定時には専用の端末及び携帯電話へのメール配信によって灯火の状況が把握できるものとなっている。

また、現地での浮標灯の保守点検は3ヶ月に1回程度行うほか、事務所内にて施工管理カメラによる灯火の点灯状況の確認や港湾業務艇による海上施設点検時での浮標灯異常の有無を確認している。

なお、本システム導入当初時には、幾度か専用端末の異常や通信環境の異常により点灯・消灯の携帯電話への通信がなかった事はあったものの、灯火自体についての異常は発生していない。

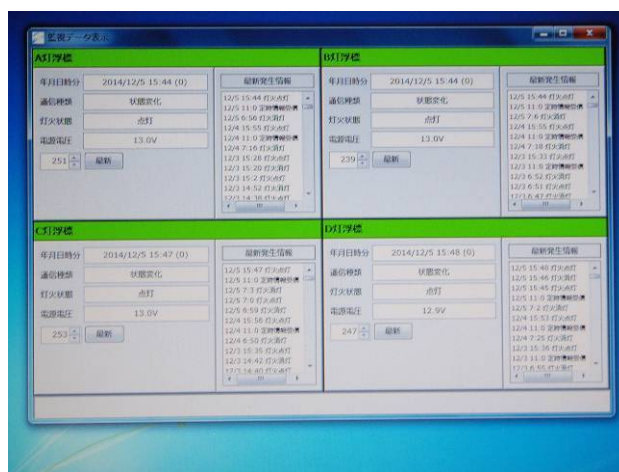


写真-7 灯火監視システムモニター画面

6. まとめ

石狩湾新港北防波堤の工事实施にあたり、標識灯を設置し、その区域内に作業船を常駐させ地盤改良作業を実施することにより、作業効率の改善が図られると共に経済的にも工事コストを削減することが可能となり、一定の成果を得ているものと考えられる。

今後、冬期間の荒天時には現地の保守点検が実施できない事や、故障時における浮標灯の早期復旧方法等の課題について、検討を進めていく必要がある。

なお、工事实施における標識灯の設置に当たっては、港湾管理者、水先人及び利用者等の理解と協力が不可欠である。今回、設置予定時期の3ヶ月以上前から、設置位置、灯火の仕様等について協議を進めることにより、円滑に標識灯の設置を行うことができ、工事を進めることができた。今後も、関係者から設置状況についての意見を踏まえ、引き続き対応していきたいと考えている。

(関係法令)

- 1) 港則法
- 2) 航路標識法