

相馬LNG基地の早期完成に向けた護岸工事の取り組み

福島県相馬港湾建設事務所 課長 草野 滋
○主査 逸見 信之

1、はじめに

重要港湾相馬港は、太平洋に面した福島県浜通り北部に位置し、従来よりエネルギー供給拠点として重要な役割を担ってきた。

平成25年に東北地域におけるLNG供給能力の増強を図るため、相馬港へのLNG基地建設計画が決定し、平成30年の操業開始を目指して工事が進められている。

基地建設に伴い関連産業の進出も期待されており、その中で県が求められていることは4号ふ頭の早期完成である。

本発表は、震災により甚大な被害を受けた福島県の復興・再生に寄与するため、大幅に工期を短縮し完成させた4号ふ頭整備の取り組みについて報告する。



図1 位置図 事業概要



図2 完成イメージ図

2、事業の目的

相馬LNG基地整備事業は、カナダからの液化天然ガスを相馬港で受入、既設のパイプラインに接続し、福島県並びに宮城・山形県にガスを安定して供給することを目的としている。LNG基地には国内最大級となる23万k lの貯蔵タンクやLNG輸送船が接岸できる専用岸壁が整備される。

LNG基地立地のためには4号ふ頭地区の既存用地の利用に加えて、新たな埋立用地の造成が必要となり、埋立護岸工事を実施する事となった。埋立にはLNG輸送船が入港するために航路・泊地を掘りさげた浚渫土を使用し整備される。

LNG基地の操業開始は平成30年3月を予定しており、企業が実施する施設整備の工期を考えると当該護岸工事は大幅な工期の短縮が求められた。



図3 相馬港 3号～5号ふ頭の空撮状況

3、護岸工事の概要

本埋立事業はまず外周護岸を完成させた後に航路・泊地浚渫土砂を埋立する工法である。護岸の埋立構造形式は捨石傾斜堤とし、護岸の総延長は855mである。工事の流れを以下に記載する。

護岸事業費	約45億円
捨石数量	V=200,000m ³
防砂シート	A=15,500m ²
上部コンクリート	L=855m
ブロック据付	N=12,100個

施工順序(護岸工)
① 基礎捨石投入
② 基礎捨石均し
③消波ブロック据付
④上部コンクリート打設
⑤防砂シートの敷設

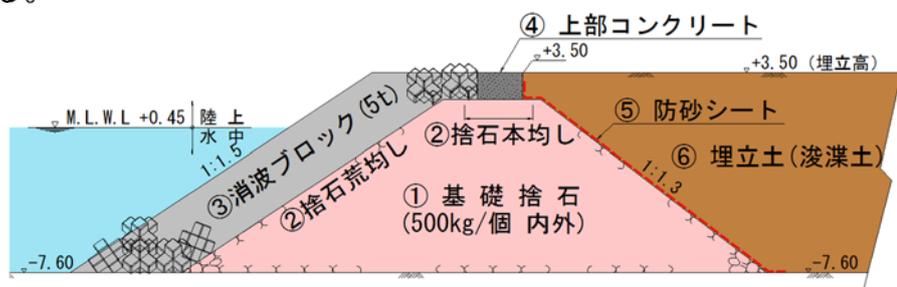


図4 護岸工 標準断面図



図5 ①～⑤護岸工 施工状況 ⑥埋立工 施工状況

4、早期完成へ向けての要求と試み

4.1、要求事項

LNG基地の操業開始に向けて、要求事項は護岸工事の大幅な工程の短縮であった。標準的な施工では3年を要するところ工事に与えられた工事期間は1年3ヶ月であった。

そのため、施工性とスピードを優先する工法検討が必要であり、工期短縮に向け様々な課題への対応とそれを実現する現場のマネジメントが重要であった。

しかし、相馬港周辺地域では復旧工事が行われており、工事用資機材を確保することが困難であり、作業員も不足している。このため、経済性に加え、工事工程上の課題となる「基礎捨石の確保」「潜水作業の軽減」の観点から3つの対応策を実施した。

4.2、課題に対する3つの対応策

対応①は基礎捨石の調達である。相馬港で最大3箇所の積出岸壁を利用し他事業と調整しながら運搬ダンプと相馬産捨石を調達した。さらに小名浜港並びに三重県からも捨石(800m³積投入船)を調達し、海上から直接捨石を投入した。最盛期は現場3船・運搬7船の計10船を休みなく稼働した結果、相馬港のみでは24ヶ月かかるところ7ヶ月で20万m³の捨石投入を完了させた。

これは、相馬港での従来実績の3.5倍の進捗となる。

対応②は捨石均しの軽減である。海側法面に当初被覆タイプのブロックを採用したが、消波ブロックに変更することで、施工性と均し作業を軽減する事で工期短縮を図った。

さらに埋立側においては法面に間詰石(5cm~15cm)を投入することで基礎捨石の凹凸を埋める表面補充材とした。これらにより、潜水士の均し作業を軽減して潜水士不足と工期短縮に繋げ、日当たり150m²/人の進捗を図ることで従来より5倍の均し面積の進捗があげられた。

対応③は防砂シートの選定であった。埋立側の均しを軽減しているため、シートは強靱な素材にした。透過波に対するシートのばたつきを押さえる為に、波圧の影響を受ける高さには金網入りのシートを敷設し、法面には袋詰め根固工で施工中の波浪によるめくれや損傷による手戻りを防止することとした。

さらにロール状の吊り金具を作成し起重機船で敷設することで人力作業を極力軽減し波浪の影響が少ない時期での短期間の施工を実現した。

～対応①～

➤基礎捨石:相馬産に加え県内外から調達

調達工程(5船でサイクル)
往路2日→相馬港→帰路2日

ガット船(大量輸送)

➤通常、相馬港からの積出し2船で
➤24ヶ月掛かる所を7ヶ月で完了。

図6 基礎捨石 調達状況

～対応②～

➤ブロックの変更:

従来施工(他現場)

➤施工性を重視。
➤既設ブロック流用。
➤人力作業の軽減。

図7 ブロック据付状況

～対応②～

➤均し工夫:間詰石投入

捨石ひとつずつの手作業

➤人力均しを軽減。
➤潜水士不足解消。

図8 陸側の法面状況

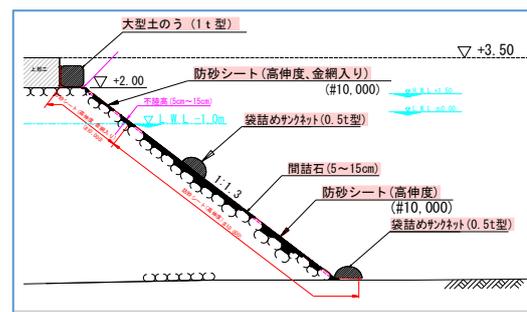


図9 法面詳細図

～対応③～

➤防砂シート:強靱な素材

➤波浪に耐える素材。
➤機械施工の工夫。
➤手戻り防止。

図10 シート敷設状況

4.3、工期短縮率65%の実現

3つの対応策を実施した結果、通常3年を要すると考えていた護岸工事を1年で完成させることができた。なかでも成功したポイントとして以下の3点があげられる。

- ① 県内外からの捨石調達の成功。
- ② 人力作業・潜水作業の軽減。
- ③ 短期間施工で波浪の影響を回避したこと。

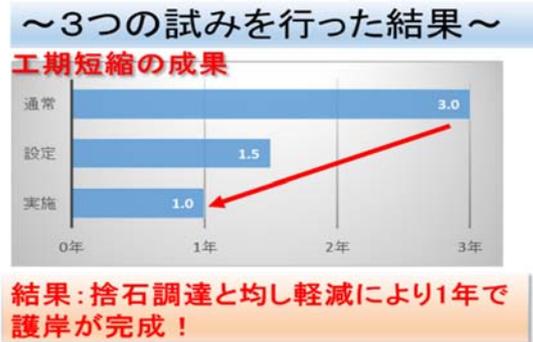


図11 工期短縮の成果について

5、工期短縮への現場マネジメント

海上工事は波浪が及ぼす影響がきわめて大きく波浪を把握して進める事が非常に重要である。そこで工事の流れと捨石調達、波浪の影響を考慮した内容で工事を発注した。

現場では、過去の波浪データの蓄積と海象予報サービス情報を解析し、10日前を目安に工事シミュレーションを行い、波浪に応じた資機材の投入、施工箇所を進めることで工期の短縮と安全性の評価を上げた。

そして作業船を効率よく稼働させ、港湾工事関係者と海上ワーキンググループにて毎週調整を行った。更にLNG基地関連工事調整会議を設立して関連工事との繋がりを強化し手戻りなく事業を進めることで、早期完成に向けたマネジメントを実施した。



図12 施工箇所と波浪の状況



図13 着工式にて作業船を稼働させる関係者



図14 現在の埋立状況

6、おわりに

その後、国土交通省東北地方整備局事業による国内最大級のポンプ浚渫船によって航路・泊地浚渫が24時間体制で実施され、約120万m³の浚渫土砂が4ヶ月という短期間で埋立完了した。現在、県事業による陸上からの土砂埋立整地の工事も順調に進んでおり平成28年9月の完成を目指していた4号ふ頭の整備が、本年6月に完了することとなる。

本埋立事業が完成し、LNG基地が計画通り供用されることは、新たな雇用の創出・企業の進出につながり福島県並びに東北地域の産業振興及び震災復興・創生に大きく寄与するものと考えている。