

秋田国家石油備蓄基地

世界最大地中式原油タンク基地の建設 掘削土900万m³の大移動 その5

船木 政秋 (昭和44年工業化学科卒)



1. はじめに

秋田石油備蓄基地の計画は、石油公団が実施する国家石油備蓄の一環として、船川港の海域を埋立造成するとともに、一部既存の埋立地を利用して、地中式タンク方式により、備蓄容量約450万KLの石油備蓄基地を建設するものである。石油備蓄基地は男鹿市の船川港地区に位置し、大量の原油を長期間貯蔵するので、計画の遂行にあたっては、安全、防災、環境保全の確保、地域との調和、機能性の確保及び経済性の確保を旨として進めた。(写真1)参照



写真1 秋田国家石油備蓄基地

2. プロジェクトの概要

秋田石油備蓄基地は、昭和57年1月に立地決定され、同年3月に秋田石油備蓄(株)が設立された。

本備蓄基地は、昭和54年に埋立てられた西基地(39ha: 備蓄容量166万kl)及び本プロジェクトにおいて埋立てを行った東基地(71ha:同282万kl)の陸上施設と南方1kmの沖合に建設した18万DWT級バースの受払施設などで構成されている。(図1)参照



図1 全体配置図

この内、西基地は平成元年11月に、東基地1期は平成4年12月にそれぞれオイルインしました。また、東基地2期工事の地中タンクが完成し、平成7年7月のオイルインに向けて付帯工事もあわせて完成した。

3. 世界最大容量の地中タンク

本基地の地質は新第三期船川層の泥岩であり、地中タ

ンクは岩盤中に設置されるタンクとしては、わが国最初の構造である。その規模は(株)ジャパンエナジー水島製油所の26万kl(昭和59年完成)をしのぎ、東地区地中タンクはさらに世界最大容量を誇るものである

地中タンクの容量は、西基地で30.5万kl/基(内径90m、液深48m)、東基地は35.3万kl/基(内径97m、液深48m)である。(図2)参照

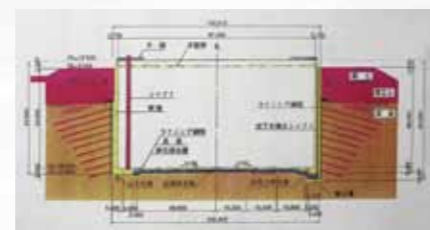


図2 タンク標準断面図

地中タンクは、貯蔵油の圧力、周辺岩盤の圧力、地下水圧、地震力など種々の内圧、外圧に耐える鉄筋コンクリートの躯体と、その内側に設置する液密を保つライニング鋼板からなり立つ、側壁下端には止水矢板を設置し極力湧水を少なく抑さえポンプ設備の負担を軽減している。泥岩中を浸透してくる湧水は碎石排水層へ導き、集水槽からポンプ排水することで底版に水圧を作用させない構造としている。また、地中タンク周辺には注水設備を設け、鉛直・水平ドレーンパイプ等を通して均一に水圧を作用するように工夫している。

4. 掘削土900万m³の大移動 (大型ダンプ150万台)

本基地は、地中タンクによる備蓄方式のため建設工事に伴って大量の掘削土が発生する。この掘削岩と固定係留式シーバース周辺の航路・泊地の浚渫工事から発生する大量の岩砕を使用し埋立工事を行うことにより、東基地用地は経済的に造成することが出来た。

西基地地中タンクの掘削岩約150万m³は、東基地1期の土地造成工事に利用した。これにより、東基地管理地区および地中タンク6基の用地が竣工となり、昭和62年春から東基地地中タンク6基の建設に着手した。掘削岩305万m³は、西基地埋戻し盛土工事に75万m³を利用し、残りを仮説ヤードに仮置きし、2期の埋戻し120万m³とともに1期、2期の埋戻し盛土工事に転用した。(図3)参照



図3 掘削土運用図

これらの埋戻し盛土工事の盛土材は、仮置きした地中タンクの1次掘削土(泥岩埋立土と旧海底部堆積土)と2次掘削土(泥岩・軟岩)が含まれており、仮置き盛土は2~3年風雨にさらされたため表面はスレーキング化している。

このように超軟弱で高含水掘削土やスレーキング化した大量の発生土605万m³を生石灰による改良により地中タンクの周辺の埋戻し、盛土に331万m³の掘削土を有効活用し、用地造成、地中タンク建設をより経済的に施工することが出来た。(写真2・3)参照



写真2 ポンプ掘削中の東基地全景(東I→II移動)



写真3 東I期1次掘削開始直後の東基地

5. 岩盤地下40mに野球場

本基地の地中タンクは、掘削直径約103m、掘削深さ約40mと野球場がスッポリ入るようなタンクである。(写真4)参照

この大規模鉛直掘削工法については、種々工法を比較検討した結果、親杭ロックアンカー式山留工法を用いた順巻き工法を採用している。(写真5)参照



写真4 床付け完了



写真5 ロックアンカー施工状況

その規模・難度からいってもわが国で最大第一級の地下掘削工法である。特に泥岩地山は掘削による応力開放やスレーキングにより、膨張や膨圧の発生、強度の劣化を起こしやすい性質のため、土砂地山や硬岩地山に比べて特殊な

配慮が必要になる。

施工は、地層傾斜や局所的な劣化部の存在など当初設計では確定困難な課題を補いロックアンカーの増減や長さの変更等対策工を行う情報化施工を実施した。

6. 終わりに

大量の掘削岩の有効利用及び設計・施工・計測を有機的にシステム化した情報化施行を行うことで、より安全でより経済的な世界最大容量の地中式タンクの石油備蓄基地を完成させることが出来た。これは設計・施工の既存の技術の枠を超えた成果であり、得られた経験及び知見が、今後の地中式タンクや大深度地下空間利用に大いに利用されるべきである。

平成7年5月秋田石油備蓄基地建設の業績に対して秋田石油備蓄(株)、鹿島建設、大成建設、清水建設、大林組に日本土木学会から技術賞が授与された(年間7件)。

【筆者紹介】

船木 政秋 (昭和25年9月生、秋田県男鹿市出身) 建設コンサルタント男鹿 代表

- ・昭和44年 日本鉱業(株) 船川製油所入社
- ・現在合併してENEOSエネオス(株):2024年度売上高約13.0兆円、営業利益約3,700億円、社員数約4万人
- ・日本鉱業(株)社内国内留学生(7名 / 同期入社450名) 日本大学短期大学部工科学士卒
- ・製油所(船川・水島)、本社の勤務で土木工事の企画・計画・設計・施工管理・工事管理・積算に従事
- ・秋田国家石油備蓄基地建設 世界最大地中式原油タンク12基建設 現地土木担当者工事費約1300億)
- ・秋田国家石油備蓄基地建設 諸設備建設工事他 土木・建築担当者(工事費他約600億円)

(資格)

- ・1級建築士,1級施工管理技士(土木・建築),測量士 下水道技術検定2種, 監理技術者(土木,建築), ISO監査員(品質・環境・安全),安全管理者,危険物取扱者
- ・厚生労働省委託 足場からの墜落・転落災害防止説明会 専任講師
- ・仮設安全管理者免許取得講習会 専任講師

「地域の発展、活性化を支援する」

建設コンサルタント 男鹿

代表 船木 政秋 (昭和44年工業化学科卒)

一級建築士、一級施工管理技士(土木・建築)、下水道技術検定第2種 測量士、監理技術者(土木・建築)、ISO監査員(品質・環境・安全)、安全管理者 厚生労働省委託 足場からの墜落・転落災害防止説明会 専任講師 仮設安全監理者免許取得講習会 専任講師 秋田国家石油備蓄基地 世界最大地中式原油タンク12基建設工事土木担当者 (日本土木学会技術賞受賞)

〒010-0522 秋田県男鹿市船川港増川字葱谷布15 Tel/Fax:0185-23-3879 e-mail:m-funaki2030akita@outlook.jp 携帯:090-5841-4908