

VI-7

久慈地下石油備蓄基地における

岩盤タンクの施工について

—— 大規模岩盤空洞の情報化施工 ——

日本地下石油備蓄(株)

青島 輝夫

鹿島建設(株)

野間 正治

鹿島建設(株)

正会員 ○戸井田 克

1. はじめに

現在、原油国家備蓄の一環として岩手県久慈市に建設中の地下石油備蓄基地は、菊間基地・串木野基地とともにわが国初の地下岩盤備蓄方式の原油貯蔵施設である。地下岩盤備蓄方式の主な特徴は、

① 地下水面下の岩盤内に空洞（以下岩盤タンクと称す）を掘削し、スチールあるいはコンクリート等のライニングを行うことなく、地下水圧により原油の漏洩を防止する水封システムを採用している。したがって、岩盤タンクへの過大な湧水を抑制し、水封機能を確保するために安定した地下水位の維持が必要である。また、この要件を満足するために岩盤タンク上部に位置する水封トンネルの掘削・湛水を行った状態、いわゆる仮水封状態で下部の岩盤タンク掘削を行った。 表-1 全体工事概要図

② 岩盤タンクの掘削に先立ち掘削される上部の水封トンネルや周辺トンネルにおける地質観察結果や計測結果から地質、水理に関わる多くの情報が得られるため、情報化施工を適用するのにふさわしい。

等が挙げられる。ここでは上述の水封機能を確保するために実施した情報化施工の概要を紹介する。

2. 工事概要

久慈基地は岩手県久慈市夏井町半崎及び侍浜町麦生地区

にあり、北上山地の北東縁に位置する太平洋に面した標高80~170mの丘陵地である。岩盤は白亜紀前期(約1億2千万年前)の花崗岩である。久慈地下石油備蓄基地建設工事は、この花崗岩体中に高さ22m、幅18mの卵型断面で、延長540mの岩盤タンク10本を併設し、原油容量175万klを備蓄するものである。全体の概要を表-1、貯油施設を図-1に示す。

3. 情報化施工

久慈基地では、施工の安全性ならびに水封機能を確保するために岩盤タンクの施工に際し、以下に示すような2段階の情報化施工法を適用した。

諸元	概要
用地面積	地上施設地区 6 ha、貯油施設地区 2.6 ha
備蓄容量	175万kl、原油タンク3ユニット
地下岩盤備蓄タンク	常圧貯蔵横穴水封固定水床式 幅: 18m 高さ: 22m 長さ: 1,100m (35万kl) × 1ユニット 2,200m (70万kl) × 2ユニット
基地に設ける施設	操油施設、用役施設、電気計装施設、公害防止施設、安全防災施設、管理施設など
基地関連港湾施設	10万DWT級多点係留浮標式係留設備1基 海底原油配管 2,200m

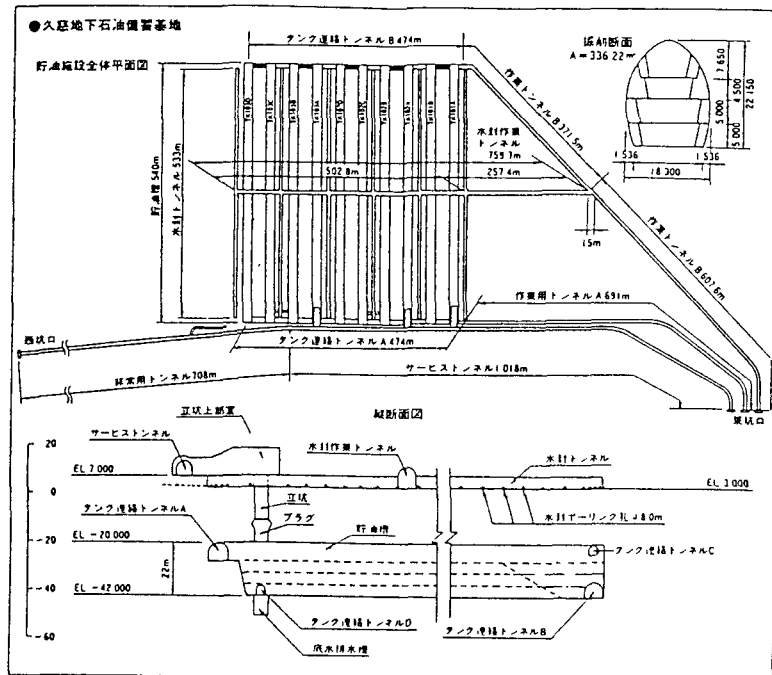


図-1 貯油施設概要

3-1. 岩盤タンクのアーチ掘削時の情報化施工

図-1に示したとおり、水封トンネルは岩盤タンクの全域を覆うように、タンク天端の23m上方に6本先行して掘削された。したがって岩盤タンクのアーチ部掘削に際しては、水封トンネルを調査坑とみなして、地質情報及び水理地質情報の整理・分析を行った。

具体的には、水封トンネル掘削時の情報をもとに岩盤タンクのアーチ部掘削時底盤に現れる断層位置を図-2に示すように予想した。これに対し、岩盤タンクのアーチ部の掘削完了時点において実際に出現した断層位置は、図-2で予想した結果とほぼ同位置であったため、空洞の安定性及び施工時の安全性を確保することができた。

また、水封機能を確保する上で地下水位を所定の水位以下に低下させることがないよう、岩盤タンクの掘削に先立ち過大切羽前方の過大湧水部に対して適宜セメントプレグラウト工を実施した。この過大湧水部についても図-2に基づく分析・検討により、あらかじめ施工位置を特定することができた。したがって、タンクの全長にわたって先進ボーリングを行うことなく、適切なグラウト工を実施でき、岩盤タンク周辺の地下水位を低下させることなくアーチ部の掘削を終了できた。

3-2. 岩盤タンクのベンチ掘削時の情報化施工

岩盤タンクのベンチ部掘削に際しても、施工中及び完工後の水封機能保持を目的として、岩盤タンク周辺での安定した地下水位が常に保たなければならない。したがって、岩盤タンク周辺の地下水位を監視しつつ、ベンチプレグラウトとベンチポストグラウトから成る止水セメントグラウトを実施した。ベンチプレグラウトは、上段ベンチ底盤より下段ベンチ部外周に向かい先進ボーリングを削孔し、湧水状況を調査して実施したグラウトであり、ポストグラウトはタンクの仕上げ吹付完了後湧水状況の程度により吹付コンクリート面より行ったグラウトである。

以上のように岩盤タンク施工開始から、仮水封を実施しながら周辺地下水位を観測し、図-3に示すような止水グラウトを適切に施工しつつ掘削を進めた。その結果、岩盤タンク施工に伴う湧水量は、想定湧水量と実測湧水量が良い整合を示し、地下水位についても施工開始から掘削完了後の、現在に至るまでは安定している。

4. おわりに

本工事で得た技術の成果を今後の地下空間利用、例えば高圧圧縮空気地下貯蔵施設、LPG地下備蓄基地等、岩盤の水封機能を期待する構造物に対して設計及び施工の面で利用出来ることを期待し、平成5年10月のオイルインに向かって一層の安全と品質の向上に努める次第である。

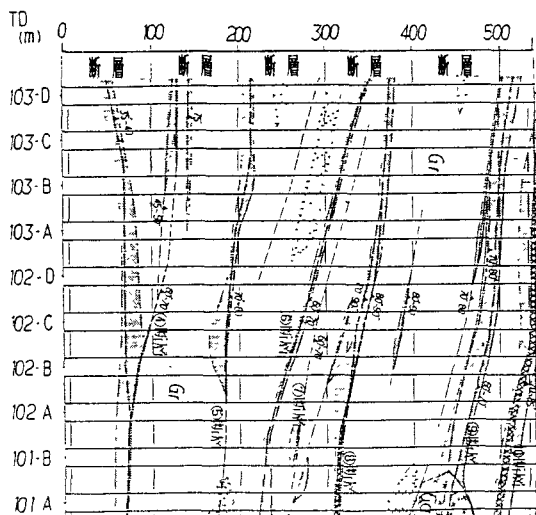


図-2 水封トンネル情報に基づく地質図

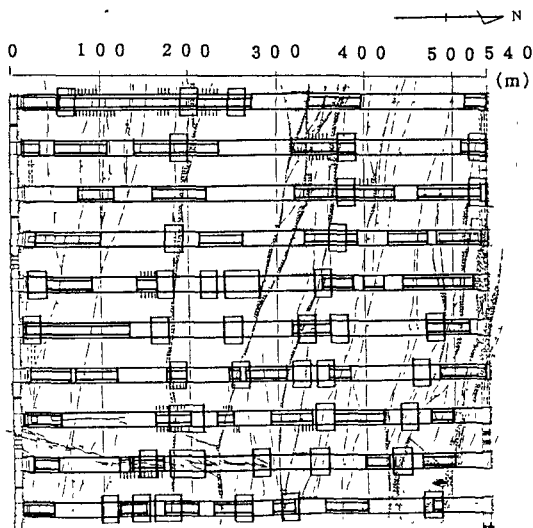


図-3 セメントグラウト実施位置 (□)