

III-73

串木野地下石油備蓄基地における弱層部対策

日本地下石油備蓄 正 鳥羽瀬孝臣
 蒔田 敏昭
 橋本 信雄

1. はじめに

串木野地下石油備蓄基地は、水封機能を有した岩盤タンク(高さ22m, 幅18m, 長さ555mの卵形地下空洞を10本連設したもの(図-1参照)に175万klの原油を貯蔵する計画である。水封機能とは、地下水面下の岩盤タンク内に貯蔵された原油の圧力よりも岩盤タンク周辺の地下水圧力が高いことで、油の漏洩を防ぐものである。岩盤タンクの設計に当たっては、①空洞の力学的安定性ととも②水封機能の健全性について検討を行っている。また、施工に当たっては、常時①空洞内空変位等の計測とともに②地下水位観測を行い、得られたデータは速やかに設計にフィードバックされる「情報化施工」を実践した。

今般、串木野基地の岩盤タンク掘削途中において、断層等地質不良部(弱層部)に遭遇し、内空変位等に変状が生じたため、空洞の力学的安定性確保を目的に必要な対策を行ったので、その内容を報告する。

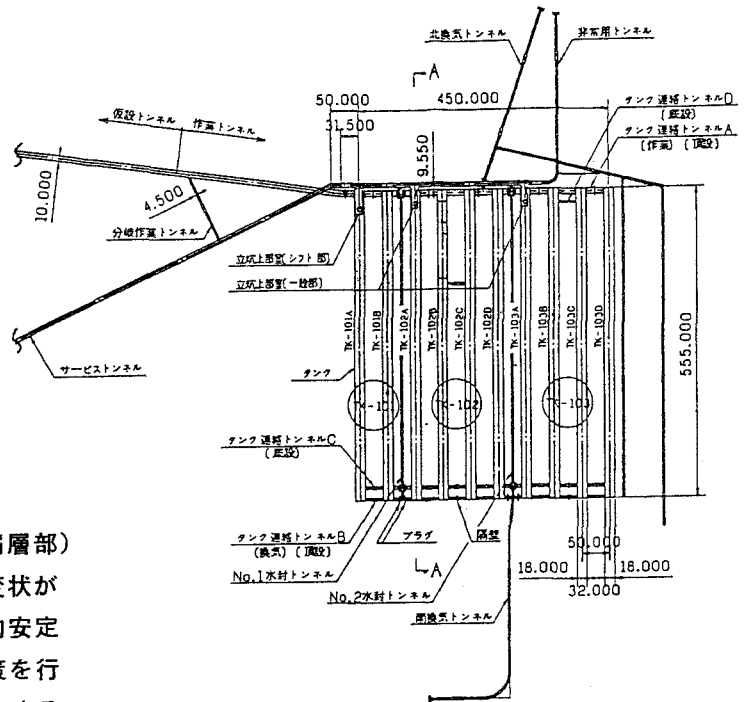


図-1 串木野基地平面図

2. 弱層部の地質構造

串木野基地の地質は、自破碎状安山岩、安山岩、礫岩で構成される。

岩盤タンク及びその周辺で確認された断層は14条で、このうち特に内空変位等に変状を与えているものは、F-9断層を主体にF-10、F-11断層である。(図-2参照) F-9断層等は粘土化変質しており、弱層部となっている。そこで、弱層部に対し、ボーリング孔内試験等を行い、その物性値を求めた。

3. 断面形状の検討

弱層部沿いの岩盤タンクについて、標準断面の空洞のままでは変状が進行し空洞の安定性を保てないおそれがあったため、弱層部の物性値を基に、新たに空洞断面形状について検討を行った。検討に際しては、弱層部を対象としていることから岩盤の非線形性を考慮することとし、FEMによる非線形弾性解析手法を用いた。本手法は、荷重増分法を用い、応力レベルの変化に伴い変形係数、ポアソン比を修正してアプローチするものである。

検討の結果、弱層部における空洞断面形状を図-3に示すとおり、V型及びVI型に設計変更した。

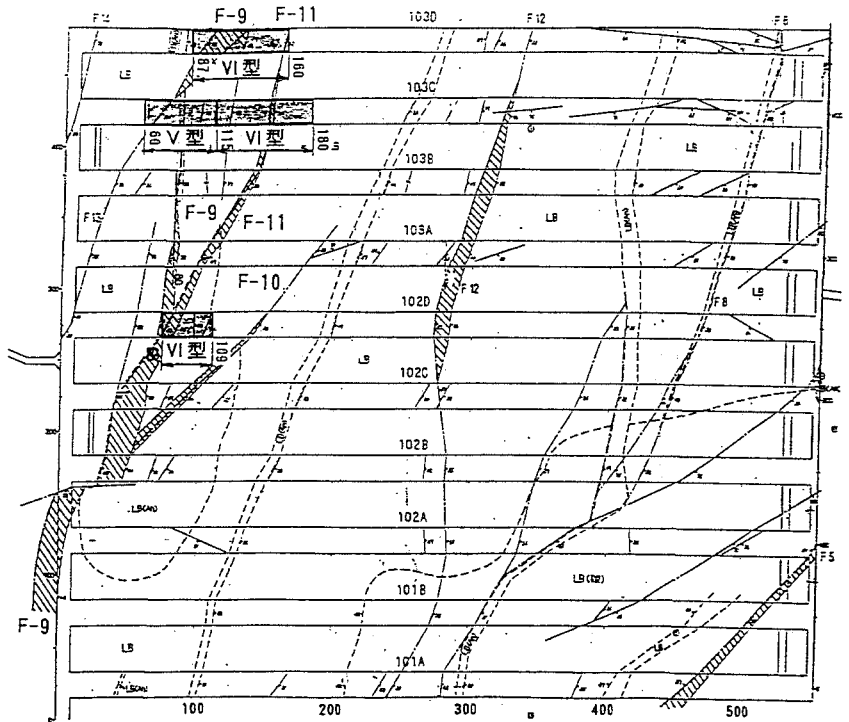


図-2 地質平面図

4. 施工後の状況

弱層部では、V型あるいはVI型の断面形状で岩盤をできるだけ傷めないよう慎重な施工を行い、無事岩盤タンク掘削工事を終了した。

掘削終了後も、1年以上の長期にわたり、内空変位計測を実施しているが、特に異常は認められず、岩盤タンクは安定している。

今後、プラグ設置を行い、平成6年5月に全面完成し、6月からオイルインする予定である。

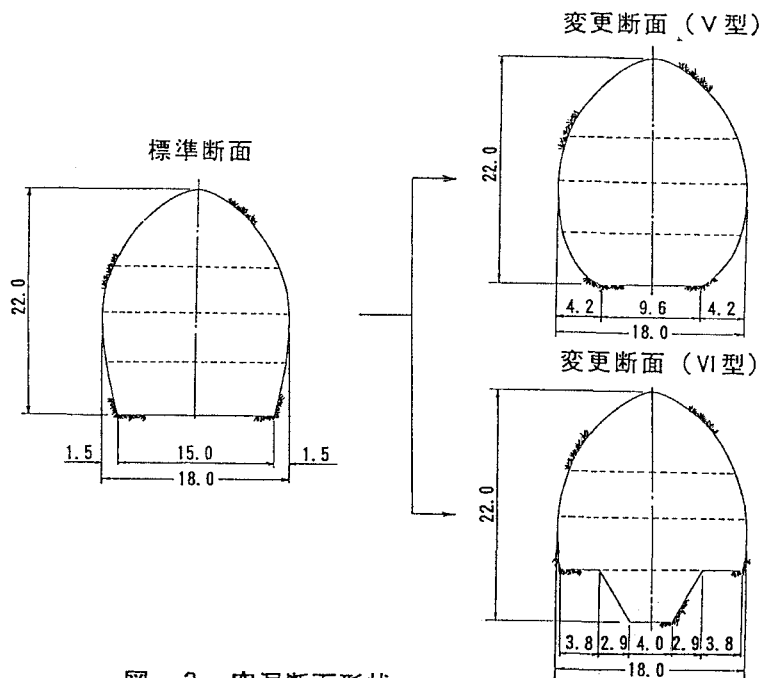


図-3 空洞断面形状