

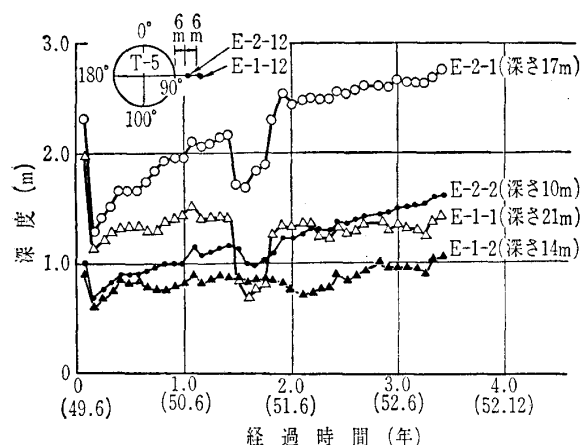


図-20 土圧経時変化 (90° 方向)

土丹層に土圧計を設置するためには、あらかじめボーリングを行い、土圧計を埋め込む。この際、ボーリング孔は、やや大きめになるので、設置された土圧計の受圧面との間に空隙が生じ、土圧の増加が十分にとらえられない。すなわち土圧計が十分に機能せず、過小の値を示す。逆に、ボーリング孔を小さめにし、無理に土圧計を押し込むと、受圧面に過大な力が加わる。いずれにしろ、土圧計が適正に機能し難い。

そこで、地中変位の場合と同じように、地盤条件のよい砂質シルトの測定例を図-20に示す⁶⁾。砂ないしシルト地盤では、土圧計の受圧面が地盤に密着しているので土圧の変化がとらえられたものとみられる。

なお、地下タンクの建設現場と同じ下部土丹層における現場実験 (径 2.0m × 深さ 1.0m のコンクリートリングモデル) 結果では、計算値の 1/2 程度の実測値が得られてい

る。これは計算では、凍結の進行に伴って地盤に発生するクラックによる応力解放の効果を考慮していないことによると考えられる³⁾。

5. む す び

本報告では、初期につくられた LNG 地下タンクについて、その実測値の一部を明らかにし、計算値との比較を試みた。その結果、本文の範囲内で次のことがいえると思われる。

- ① 地盤の凍結の進行状況 (凍結線の推移) は、計算値とよく一致しており、熱電対による温度計測方法の信頼性が高いことが分かる。
- ② 地盤の凍結に伴う周辺地盤の凍上状況は、予測値とほぼ同じ傾向を示している。
- ③ 凍結膨張による地中変位およびタンク本体の凍上量とも、計算値より大きい。この原因は、計算値が凍結速度の影響を考慮していないことによる。

参 考 文 献

- 1) 榎戸源則：低温液化ガス備蓄に関する土質工学上の問題，土木学会誌，Vol. 64増，pp. 23-26，1979.
- 2) 高志 勤：液化低温ガス貯蔵用地下タンク周囲の地盤の凍結について(Ⅱ)冷凍，47巻，536号，pp. 1-17，1979.
- 3) Enokido, M.: An Experimental Study to Evaluate Freezing Earth Pressure, Soils and Foundations, Vol. 23, No. 3, 1983.
- 4) 奥村敏史：材料力学，コロナ社，pp. 325-335，1979.
- 5) 戸部 暢・秋元 攻：凍上変位計算法(三次元)，第34回土木学会年次学術講演会予稿集，第Ⅲ部門，pp. 243-244，1979.
- 6) 榎戸源則：新体系土木工学，95.「貯蔵タンク・サイロ」，地下タンク，土木学会編，技報堂出版，pp. 166-194，1980.

(原稿受理 1983.3.14)

ニューズ

東北自動車道八戸線折爪トンネル東工事

折爪トンネルは、北上山地を貫く延長約 2.3 km の双設山岳トンネルである。工事は、二工事に分割し折爪トンネル東工事を昭和55年10月、同西工事を昭和56年10月に着手した。西工事は、上部半断面先進工法で順調に進捗し、本体工の覆工を完了、現在坑内工を施工中である。東工事は、ぜい弱な地質ならびに数多くの破碎帯に起因する地山の押出しや、盤ぶくれ現象が発生するため、底設導坑先進上部半断面工法から NATM に変更し、現在掘削中である。以下に東工事について概要を紹介する (口絵写真—5～9参照)。

地質状況

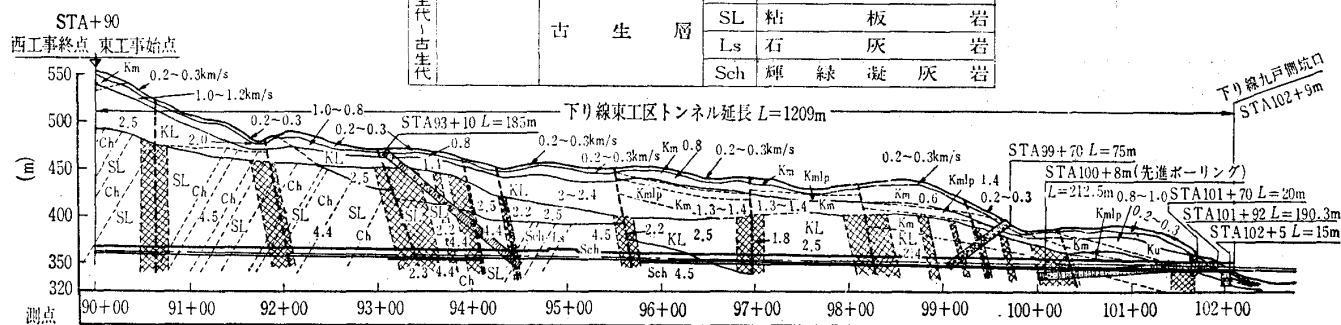
地質は、チャートと粘板岩の互層を主体とし、部分的に輝緑凝灰岩や石灰岩を挟在する古生層の単斜構造帯を基盤

に、新第三紀中新世の小祝部層が不整合に覆っている。小祝部層は、上位、中位、下位に大別され、下位になるに従って軟質化が進んでいる。特に小祝部層下位の地山は、シルト岩、凝灰岩からなり、強大な膨張性および塑性地圧が



図-1 位置図

地質時代		地層名		記号	岩石名	
新 生 代	第四紀	沖積世	沖積層	Q	礫混じり粘性土、砂質土	
		洪積世	南部浮石		軽石火山灰	
	第三紀	中新世	四役累層	小祝部層上位	Ku	凝灰質砂岩、泥岩、凝灰岩、円礫岩
				小祝部層中位	Km	シルト岩、凝灰岩、泥岩、凝灰岩
				小祝部層下位	KL	火山礫凝灰岩、泥岩、砂岩、凝灰角礫岩、シルト岩
	中生代・古生代		古生層	Ch	チャート	
SL				粘板岩		
LS				石灰岩		
Sch				輝緑凝灰岩		



圖一2 地 質 縱 斷 圖

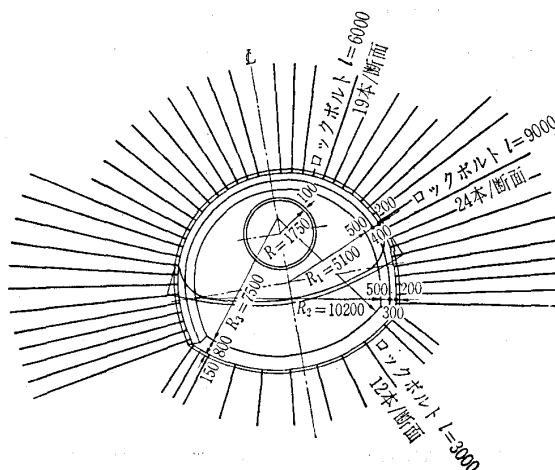
発生し、不規則に発達したき裂を有する面が、緑泥化作用を受けて著しく老化し、切羽の自立が非常に悪くなっている。

工事概要

折爪トンネル東工事は、当初底設導坑先進上部半断面工法により掘削を進めたが、下り線坑口より約130mの凝灰岩の区間で、地山の押出し、盤ぶくれ等による、支保工の座屈、軌道レールの押上げが著しくなり、これらの対応策として根固めコンクリート、インバートコンクリート打設等による補強工を施工したものの変状が収まらず、底設導坑による掘削を中止した。その後、側壁導坑方式に変更し掘進を試みたが、状況は好転せず、NATMに変更した。

NATM に変更後も変状が完全に収まることはなく、支保パターンの変更等により対応しながら掘削を進めた。しかし、土かぶり厚さが 80m~100m になるに従って切羽の押出し、崩壊が度々発生するようになり、核残し、切羽の吹付けコンクリート等では、切羽の自立確保ができなくなった。このため、頂設部に導坑を先進させる工法を採用した。しかし、盤ぶくれによる仮インバートの破壊天び沈下が著しく導坑自体が押し潰される様相を呈したため、同工法による掘削を中止し、真円 ($R=3.5\text{m}$) の円形導坑方式を採用した。

円形導坑の採用により、それまでは、収束しなかった内



図一3 標準断面図（小祝部層区間張）

空変位および沈下が、収束傾向を示し、切羽自体の自立も確保できた。これは、導坑により事前にゆう水を集め、地山の膨潤化を少なくするとともに、導坑内で地山応力が解放されたためと思われる。

現在では、20m/月の進行が得られ、残る小祝部層約65mを、同工法を基本工法として施工し、古生層に入ってから、標準 NATM で施工する予定である。

(文責：久保晶紀 日本道路公団建設第一部建設第三課)

(原稿受理 1983. 7. 1)