

1) Evaluation of drainage system around a lined pilot cavern for underground cryogenic LNG storage (pp.360~372)

地下低温 LNG 貯蔵において構築されるパイロット空洞周辺の排水システム評価

韓国大田 (Daejeon)における地下低温 LNG 貯蔵施設はソウルから約 200km 南に位置する。本地下 LNG 貯蔵は岩盤冷却方式によるため排水システムの検証が重要となりパイロット空洞を用いた水理実験が 2002 年に開始された。

パイロット空洞の形状は馬蹄形であり、幅 4.52m、高さ 4.02m、長さ 10.64m、地上からの土被りは 20m 以上である。地質は黒雲母花崗岩を主体とし、ペグマタイト、石英などを含んでいる。

空洞周辺の亀裂調査を行い、最適な排水孔の方向を検討した後、15本の排水孔を設置した(Fig.3)。実験に入る前にまず排水システムにより周辺岩盤をドライにした後、6ヶ月間かけて液体窒素を空洞周辺岩盤に注入し、岩盤冷却を行った。空洞周辺に十分な冷却ゾーンが形成された後、再び地下水の流入を許すと空洞周辺に1~2mのアイスリングが形成され、これが地下水圧に対抗することになる。2003年4月の乾期に効果試験が実施されたが、側壁の一部で漏水が見られた。さらに3本の排水ボーリングを側壁部で実施し2003年8月の雨期に再び検証を行ったが、今度はパイロット空洞底盤からの漏水が見られたため、底盤に2本の削孔およびグラウト注入を実施した。その結果排水システムは有効に作用したことが確認された。

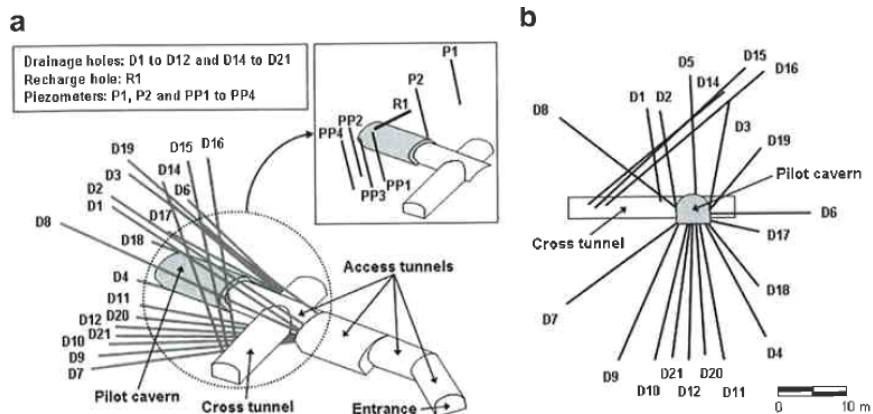


Fig. 3. Schematic diagram of the pilot cavern. (a) Oblique view of drainage holes (D series), recharge hole (R1), and piezometers (P and PP series), (b) front view of drainage holes.

2) Study on strength of artificially frozen soils in deep alluvium (pp.381~388)

深い沖積層における人工凍結土の強度に関する研究

凍結工法は、地下水制御あるいは地盤の安定化、さらに環境への負荷低減という観点から採用される工法である。間隙水が凍結することによりそれが土粒子間の接着材料として作用し強度を増すことになる。

本論文は、凍結した黄土(loess)の応力-ひずみ-強度特性について一軸圧縮試験および三軸圧縮試験により検証を行ったものである。今回用いた(Lanzhou 地方における)黄土は、塑性限界が17.7%、液性限界が24.6%と非常に低いシルトを主体とした堆積物である。

凍結土の温度を-2~-10°Cに変化させながら、一軸圧縮試験あるいは三軸圧縮試験を行い、強度特性の検討を行った。

その結果、一軸圧縮試験における温度と一軸圧縮強度は非常に相関性が高く、また三軸圧縮試験における温度と粘着力も同様に相関性が高い。またせん断強度は、一軸圧縮強度と非凍結時の内部摩擦角から推定することが出来る。