

田中 良治

高宮 茂夫

東京支店

正員 ○戸部 暢

1. まえがき

凍結工法は、元来北欧において、炭鉱用の立坑の堀削防護に使用され発達した歴史を持っているが、本施工例は、堀削径7.4m、凍結防護長22.5m（凍結土量2200m³）という比較的大きな規模を持つもので、円形断面の凍結立坑としては、本邦最大である。

本現場は、図－１に示す様に、交通の輻湊する道路の交差点直下にあり、又周囲は、高層マンションが立並ぶと言う、工事制約の多い立地条件であるが、以上の外に、周辺住民への公害を最小に止めることが、凍結工法採用の理由となっている。以下、工事の概要と経過を報告する。

2. 施工概要

施工の平面図を図-2に、同断面図を図-3に示す

表-1は、凍結管並びに測温管の使用数量表を示したものである。

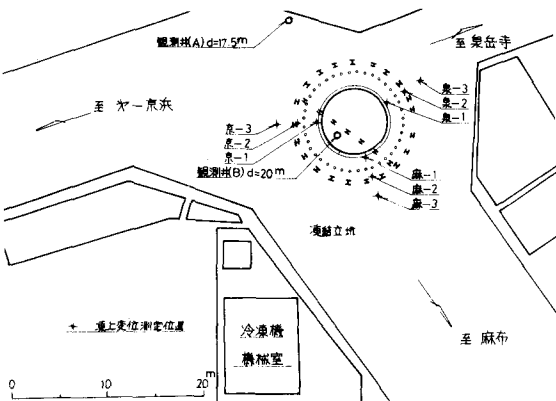


図 一 1 凍結現場見取図

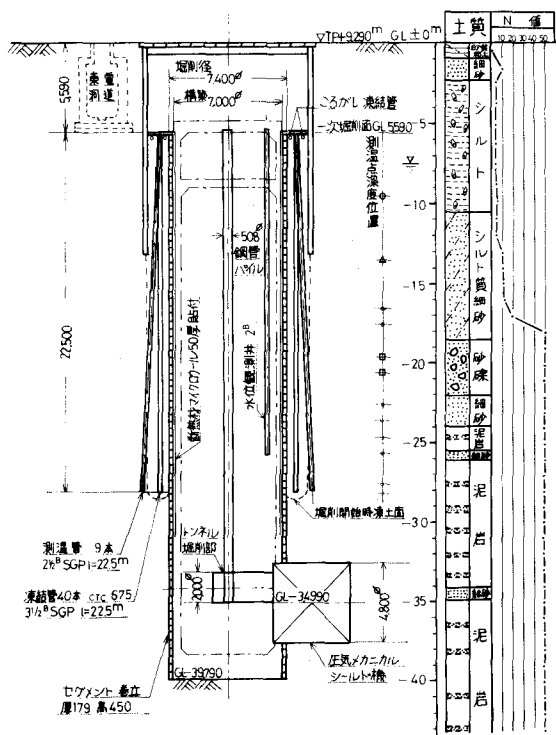


图 - 3

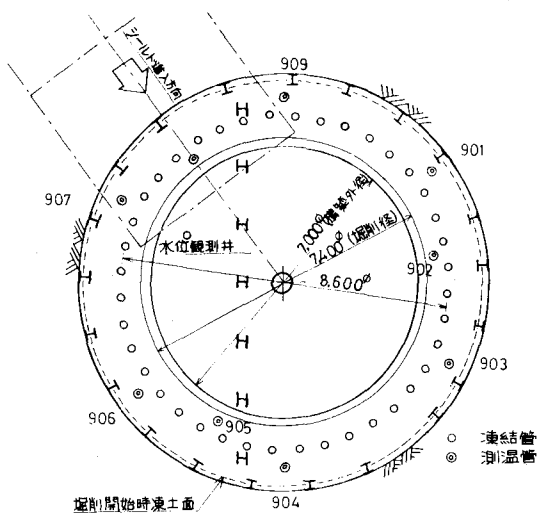


图 2 平面图

	本数	管長	繰延長		本数	管長	測点	延長
鉛直凍結管	40	22 ^m 5	900 ^m 0	鉛直測温管	9	22 ^m 5	5 ^m 本	202 ^m 5
ころがし凍結管	4	14 ^m 0	56 ^m 0	計	9	—	45 ^m 点	202 ^m 5
計	44	—	956 ^m 0					

表 一 1

凍結は、ブライン方式で、75kW型冷凍機を2台使用し、運転期間45日で凍土の造成を終って、堀削に入ったが、その後の凍土の維持期間は135日であった。表-2に、凍結工に関係した実施工程を示す。凍結管の埋設は、上方の口切部で、ピッチ0.68Mであるが、堀削部への凍土の張出し量を、極力少なくするために、凍結管の先端位置を0.3M外側に拡げて、ラップ状に埋設してある。又、ボーリングの施工時には、地盤の凍結膨脹量を抑制するために、⁽¹⁾⁽²⁾ボーリング水にCMCの2%溶液(重量%)を使用すると共に、管埋設後のボイド部にも同溶液を圧入して、周囲地盤内にCMC溶液を分散浸透させる様配慮した。図-4は、観測井の水位の変化状況を示したもので、凍結域の内部にある観測井(B)は、外部にある観測井(A)に比較して、ある時点より水位の上昇が認められるが、これは凍土壁の凍結閉塞に起因するものであって、これらの水位を観測することによって、凍結閉塞を確認することが出来る。

図-5は、周辺地盤の凍上変位を示したもので、図-1に示したポイントの測量結果によるものである。図中の破線は、当初計画時の予想値⁽³⁾であり、実線は、実測値を示しているが、実測値の平均をとれば、ほぼ予想の数値に近いことが認められる。代表的な地中测温点の温度とブライン温度を、図-6に示す。

3. あとがき

凍結管並びに测温管の埋設ボーリングは、底部に砂礫層を含む全長22.5Mという長尺であったが、穴曲りのエラーも少なく、増打ちの必要はなかった。又上記砂礫層中の地下水流の影響を心配したが、顕著な障害も現れず、無事所期の凍土を造成することが出来た。周辺地盤の凍上変位は、予想に近い範囲に納めることが出来たが、これは管埋設時にCMC溶液を地盤中に注入した効果が与っているものと考える。⁽⁴⁾機械室内には、75kW型の冷凍機2台を運転していたが、建物構造は防音タイプであったため、騒音についての周辺民家よりの苦情はなかった。おわりに、当現場は、種々の工事制約のある難工事であったにも関わらず、トラブルもなく無事工事を完遂出来たことは、工事関係各位の努力に負うものと深く感謝の意を表す。

参考文献

- (1) 高志、生頼、山本 「凍上に及ぼす間隙水の粘性の影響」 第12回土質工学研究発表会 昭和52年
- (2) 高志、生頼、山本 「間隙水の粘性増加による凍上抑制効果室内実験」 第32回土木学会年次学術講演会、昭和52年
- (3) 高志、戸部 「凍上変位計算法」 第25回土木学会年次学術講演会、昭和45年
- (4) 高志、戸部、加藤 「間隙水の粘性増加による凍上抑制方法の実施工への適用結果について」 第32回土木学会年次学術講演会、昭和52年

工 種	52年	53年
(凍結工)	9月 10月 11月 12月	1月 2月 3月 4月 5月 6月
凍結管基礎設工		
凍結工(凍結)		
凍結工(維持)		
(開通土木工)		
グレート 掘進		
管孔掘削、セグメント組		
凍結管設工		

表 - 2

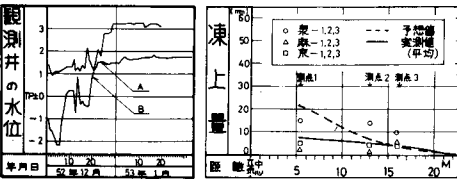


図 - 4

図 - 5

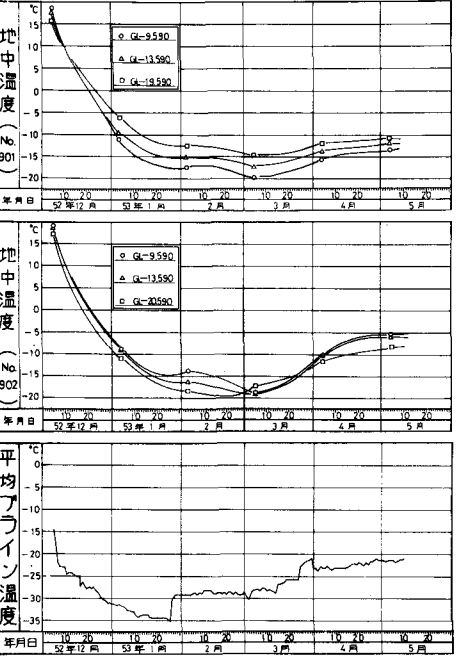


図 - 6