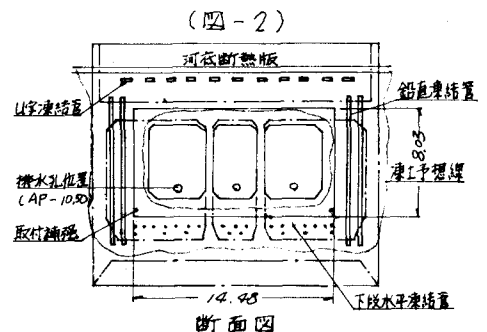
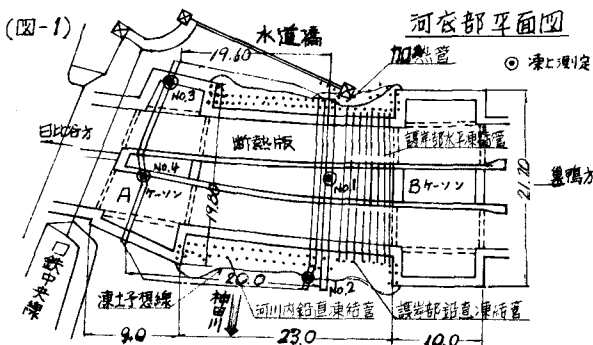


東京都交通局 千本 彌三郎
 “ 正員 村田 浩
 “ “ 佐々木 道雄
 “ “ ○浅間 悌作

1. はじめに 大都市における特殊条件下で地盤凍結工法が大型土木工事採用され試行錯誤的ながら、いずれも成功をおさめていることは周知の事実である。本稿では、都営地下鉄6号線水道橋工区において、神田川河底の横断を凍結工法にて施工した際に、特に従来、本工法上問題点とされている、1) 凍土の体積変化、2) 凍土の強度、に対し、2, 3. の対策を講じ好結果を得たので報告するものである。

2. 凍結順序と凍土の体積変化について 凍土の体積変化は、本工法の最大の問題点である。これは立地条件にもよるが適用箇所における既設構造物への影響力は極めて大きいため、事前に予測し、対策を講じておくことは重要である。当現場においては、隣接して水道橋々梁があり、橋梁位置を中心に全周囲を凍結する場合、(図-1参照)凍土で囲まれた中に未凍土が残る状態で凍結が進行すると密閉型の凍結となるため間隙水が存在する限り周囲の凍土は破壊するが、体積変化が大きく現れて橋梁に影響を及ぼす。このような現象を考慮しながら諸般の準備完了と同時に次の順序で運転を開始した。(図-1・2)

- 1) Bケーソン前面仮護岸水平(コガシW型)と垂直凍結管スルーより、S 46. 1. 16. 開始。
- 2) A・Bケーソン貼付、Bケーソン下段水平(1/2)河川内鉛直(1/2)U字管(1/2)S 46. 4. 1.
- 3) 河川内鉛直(1/2)U字管(1/2)とその4日後に凍結開始。
- 4) この間に河川内断熱凍結版のセットを完了し、S 46. 4. 16. よりBケーソン下段水平(1/2)、断熱版凍結の最終フルーの凍結に入った。この結果、凍結運転開始から停止の期間迄(停止、S 47. 4. 15.) 約15ヶ月を要したが、この間、水平、鉛直、U字管、断熱版埋込凍結管の名凍結管スルーとも、折損、変形等の故障発生が皆無であった。このことは、この凍結運転の順序方法と、次いで施工した真空引き工法と併せて、有効であったものとして、今後の重要な対策工法である。



3. 真空引き排水による凍結膨張量の低減について 先づ施工方法として、ストレーナーパイプをボーリング等によりあらかじめ地中に埋設し、凍結管周囲をとり囲む土壤が凍結凍結する直後より真空ポンプを用い運転を開始する。

真空タンクには、排水用弁、水位計、真空計等を取付け運転中の吸引水量や真空度を観測できる構造とした。

(図-3)

施工状況も順調に進み、埋設したストレーナーが水結するまでに約13 m³の真空引き排水を行った。

(表-1)

その結果、凍土上の断熱版、保護板、擁壁、近接橋梁等の変位、移動観測データ 22 英の内に顕著な数値を表-2 に示したが、凍土膨張予想量 10.0m に対し約 1.0m の凍土で完了することが出来、影響緩和に役立ったものと推測される。なお近接せる水道橋々梁の変位動は皆無であった。

4. 凍土の強度と大断面掘削について

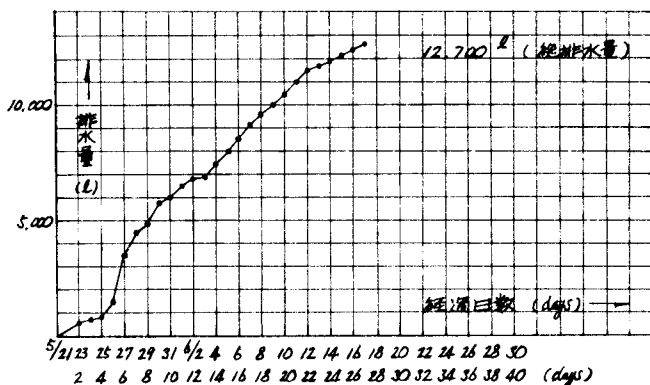
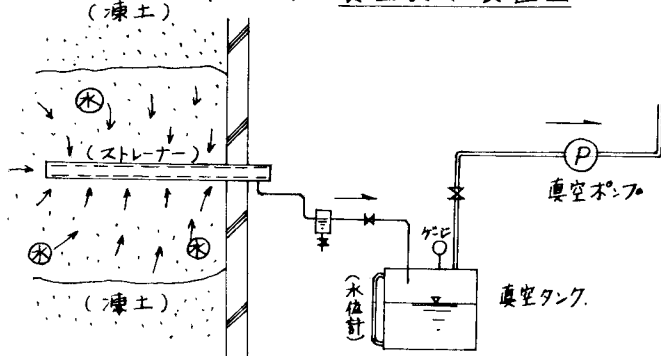
凍土の強度は、土質、含水量、凍結温度による。本所においては、

設計上、-10℃ 凍土厚 1.8m のとき掘削中 4.0m であつたが、実施の際は、-15℃、凍土厚 2.0m で掘削を開始した。掘削方法は、全断面を4区画に縦割とし、先づ中央部スパン(巾4.0m)2列の雁行掘削とした。掘削に伴い、天井、側部に補助凍結管を貼付け坑内湿度低下を計った。掘削の状況から観察すると軟岩山岳隧道の感じがあつた。

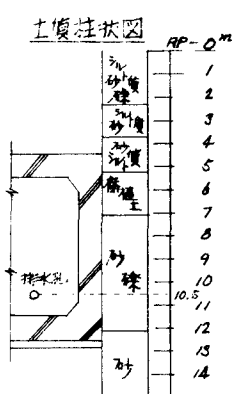
5. まとめ

終りに、本工法が「今日の工法」として本邦にて実用化されて十年余の間、理論、実験研究の積重ね、実施段階における諸現象への対策努力が結実し、今後これが踏台となり一歩完全施工法へと進展することを望みたい。なお、本対策については、鉄建・設 中根氏、精研 冷枝、高志氏と協同研究いたしたものである。

(図-3) 真空引き装置図



(表-1) 真空引きによる排水量表



(表-2) 河底部凍土測定表

