

III-200

洪積滞水砂層で実施した圧気試験結果について

日本鉄道建設公団関東支社 正員 菊地 正
日本鉄道建設公団関東支社 正員 高瀬 昭雄

1. はじめに

東葉高速線は、東西線西船橋駅から東方に延伸し京成電鉄勝田台駅に至る延長16.2kmの第3セクター方式で建設する鉄道新線であり、本線部分を日本鉄道建設公団関東支社が直接施行している。本線中西船橋起点7k500mより9k860mまでの習志野台トンネルは、その大部分の区間をNATMによる施工で計画しており、市街地及び交通量の多い市道直下を土被り10m前後で掘削する事から、慎重な設計・施工が望まれる。本坑の主たる掘削対象層は均質で細粒分含有率の低い第四紀洪積砂層（透水係数 $k=5.17 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ ）であり、本坑肩部付近に地下水位のある事から流砂現象の生じやすい事、更に同層の下には非常にポーラスな貝がらのみの層（ $k=1.80 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ ）が堆積している事から、掘削時には地下水対策としての特殊工法が必要となる。今回は地下水対策工法選定のために実施した圧気試験（酸素濃度試験）の結果について報告する。

2. 圧気試験結果

(1) 試験方法

図-1に試験全体図を示す。試験は立坑より、断面約7㎡の横坑を6m掘削し、これに圧気を作用させて実施した。また立坑周辺には観測井を地上から2本(k6, k8)坑内に2本(k9, k11)設置し水位の変動を把握すると共に、横坑切羽前方には排水管を大気圧側に結んだ径48.6mm長さ6m

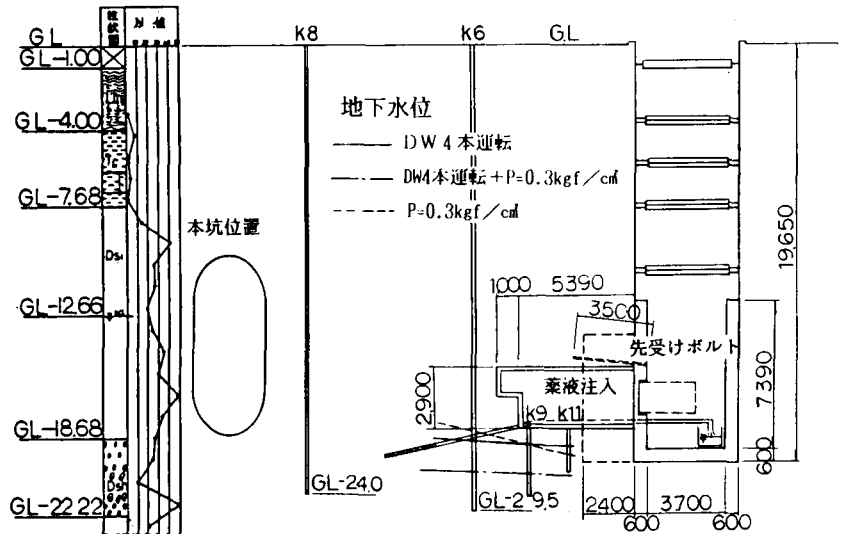


図-1 試験全体図

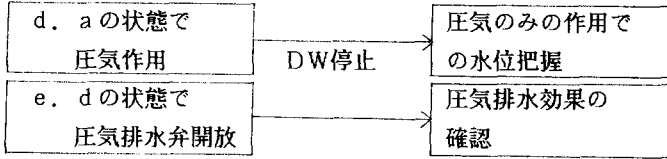
のストレーナー管を3本設置して圧気排水による集水効果も確認した。

試験は以下の2つの手順により実施した。

<手順1>立坑周辺のディープウェル4本により地下水位を横坑下約1mまで下げた状態で実施

a. 横坑内吹付コンクリートで閉合 坑内観測井閉鎖	圧気作用	吹付コンクリートからの漏気量確認
b. aの状態 坑内観測井開放	圧気作用	漏気量増分より貝がら層(Dsh)からの漏気量確認
c. aの状態 横坑切羽開放	圧気作用	漏気量の増分より砂層(Ds1)からの漏気量確認

<手順2>



(2) 試験結果

図-2に手順1に拠った場合の圧気圧と単位面積当たりの漏気量を示す。貝がら層よりの漏気量は砂層に比して50~130%程度多く、吹付面からの漏気量は砂層の25%程度になっている。

また限界圧気圧は貝がら層で0.3kgf/cm²程度、砂層で約0.38kgf/cm²であるのに対して、吹付コンクリートで被覆した場合は0.5kgf/cm²以上になっている。

図-3にDW運転時(手順1)及び停止時(手順2)での圧気圧と漏気量の関係を、また参考として圧気圧0.3kgf/cm²での各手順での地下水位状況を図-1に示す。ディープウェルを停止して地下水位が回復する事により漏気量は減少する傾向にある。また図-1より圧気作用時の地下水位はディープウェル運転時に比較して勾配が立っており、影響範囲の小さい事がわかる。

なお圧気排水については空気の吸い込みが著しく、水位低下効果は見られなかった。

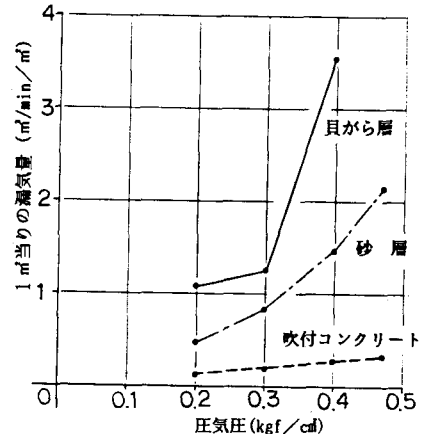


図-2 圧気圧と漏気量 (DW運転時)

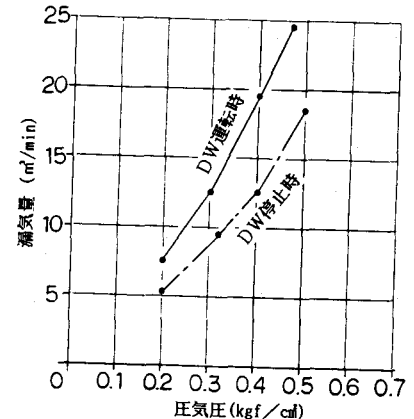


図-3 圧気圧と漏気量 (DW運転時及び停止時)

3. 酸素濃度試験

圧気試験時に試験坑より約190m離れた井戸より酸欠空気の流出した事から、別途酸素濃度試験を実施した。試験は送気孔(径150mm深さ15m)より0.49kgf/cm²の圧力で送気し、2m及び5m離れた2本の観測孔(径116mm、深さ15m)で酸素濃度を測定した。

図-4に試験結果を示す。2m離れた点では孔内圧力が上昇しはじめた時点より濃度が減少し8.3%に達した後に回復している。また5m地点では、送気開始後約24時間経過した時点で濃度の減少が見られ16~17%になった。

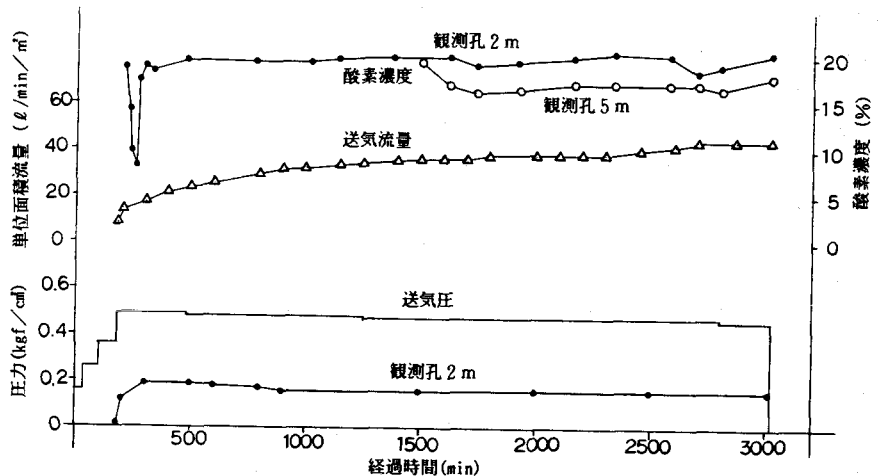


図-4 酸素濃度及び水位経時変化

4. おわりに

試験の結果より、圧気工法については、漏気量の多い事及び酸欠空気流出等の問題のある事から、現在地下水対策工法としては、排水工法及び薬液注入工法を適用する事で検討中である。