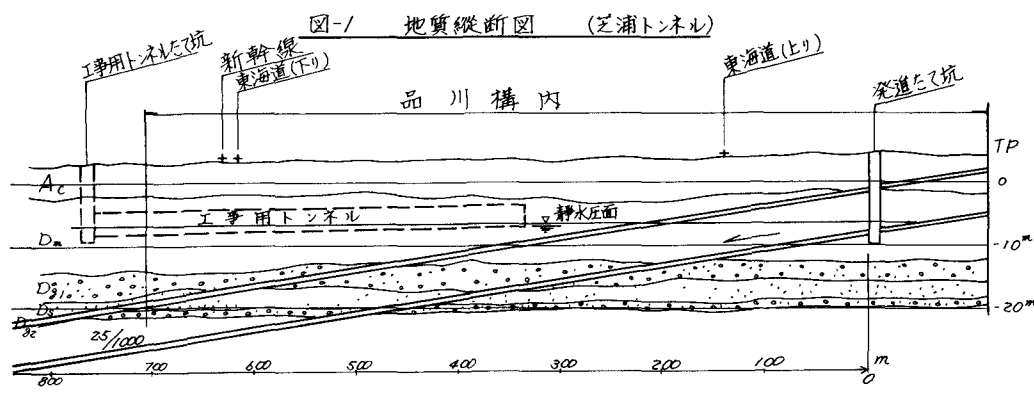


V-10 透水係数の大きい滞水れき層のシールド施工

国鉄 東京第一工務局 線増第一課 正会員 O 河田博之

まえがき 国鉄に施工している東京へ品川間のシールド工事は、地質的に必ずしも良好なルートが選定できず、しばしば悪地質に伴うトラブルにみまわれたが、ここで述べる品川駅構内の芝浦トンネルもそのうちの一つである。

1. 工事概要 このトンネルは、延長約840mの単線並列シールドである。地質は上部に沖積層、洪積層の粘性土がそれぞれ6~7m堆積しており、その下に砂層を含む東京れき層が約8mの厚さをほぼ水平に拡がっている。さらにその下は厚い固結シルト層(通称 土冊層)となっている。(図-1)



トンネルは、25/1000の下りこう配で施工するので、延長約500mにあたり、上記東京れき層を斜めに切断することになる。この東京れき層は、上部れき層(厚さ約3.0m)、中間砂層(厚さ約3.0m)、下部れき層(厚さ約2.0m)に分れており、この上・下れき層には、20cm前後の玉石が多量に含まれている。

地盤の透水係数は現地測定の結果、非常に大きく(表-1)、一方、この東京れき層には多量の被圧水(最大 15 kg/cm²)が存在している。このような地質条件のもとでは、圧気のみによる被圧水の制圧が不可能なことが判断されたので、薬液注入によりこの東京れき層の透水性、透気性を改良して、圧気効果を高めることとした。

表-1 東京れき層の透水係数 cm/sec

地 質	透水係数
上部れき層	1×10^0
中間砂層	1×10^{-3}
下部れき層	2×10^{-2}

2 試験薬液注入 注入範囲を10m×11mで東京れき層全層を対象とし、セメント・バントナイト(C.B.)セメント水ガラス(L.W.)、溶液型水ガラス(ケミ3号)、アクリルアミド(日原SS-30R)の4種の薬液を使用し、この順序で試験注入を実施し、薬液の浸透状況(R.I.測定)の観察、透水、透気試験を行い次の結果を得た。

A セメント・バントナイトとセメント水ガラスは、目的の東京れき層には浸透しない。溶液型水ガラスとアクリルアミドは、上下のれき層および併に後者は中間砂層にもかなり浸透している。(図-2)

イ 各薬液の注入段階における透水係数の変化は 表-2に示す。最終段階で 1×10^{-3} cm/secのオーダーに

改良される。

ウ 送気圧と送気量の関係を調べてみると 図-3 のごとくなり、溶液型水ガラスを注入すれば、 1.5 kg/cm^2 程度の圧気圧の加圧は可能と判断される。

表-2 薬液注入による透水係数の変化

単位 cm/sec

	原地盤	セメント水ガラス	溶液型水ガラス	アクリルアミド
上部れき層	1×10^{-2}	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-3}
下部れき層	2×10^{-2}	7×10^{-3}	7×10^{-3}	7×10^{-3}

図-2 薬液の浸透状況 (RIによる)

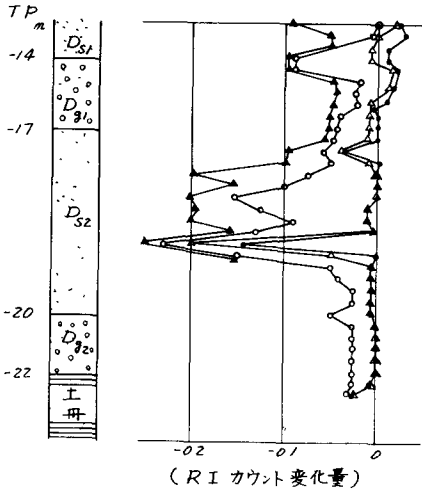
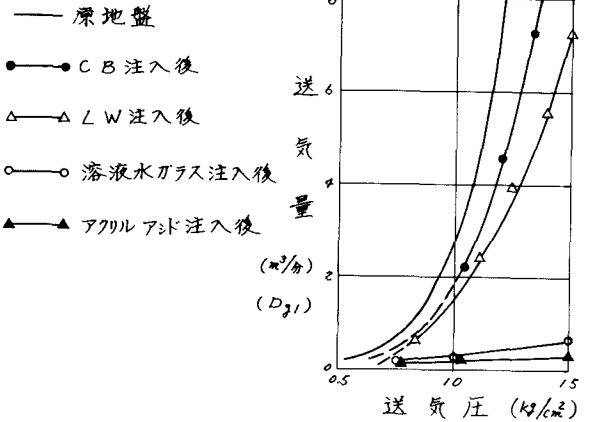


図-3 送気圧と送気量

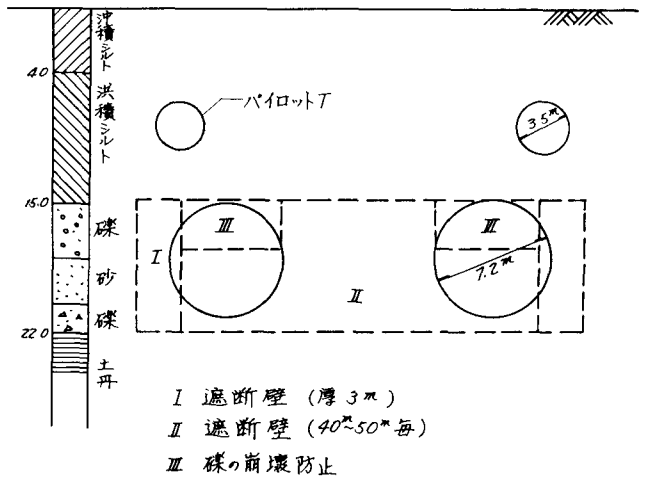


3 施工 この試験から、ほぼ溶液型水ガラスを東条れき層に注入すれば、増圧地下水の制圧が可能と判断された。注入方法としては

- ア 本トンネルの両側に連続して、難透水性の注入壁を作る。
- イ シールドの進行方向 40~50m 毎に薬液注入による遮断壁を作る。
- ウ 中間砂層は均等係数が小さいので、切羽の自立性を確保するため注入が若干必要。
- エ 本区間は品川構内で地上からの薬液注入を施工するスペースがないので、注入作業用のパイロットトンネル (3.5mφ, L=400m, 2本) を上部の洪積粘性土層中に設置する。(図-4)

こととした。

図-4 薬液注入断面



注入の施工については、ボーリング機を用いて、細心の注意を払いつつ、目的的地盤への歩留りの向上に努めた。その結果、圧気による地下水 (の制圧) について、ほぼ満足できる結果を得た。