

(Ⅲ-46) 超低土被り(1D 以下)における常磐道 T の施工計画について

日本鉄道建設公団	○正会員	平手 知
日本鉄道建設公団	非会員	高田 章
日本鉄道建設公団	非会員	吉井 昇
奥村・大豊・地崎特定建設工事共同企業体	正会員	岸本 章士

1.はじめに

常磐道 T は、つくばエクスプレス(秋葉原～つくば間約 58.3km)の伊奈谷和原駅と萱丸駅の間付近に位置し(図-1 参照)、秋葉原起点 46km105m 付近において、常磐自動車道と平面的に 22 度という非常に薄い角度で交差し、盛土構造の高速道路路面からの土被りが最大でも約 1D、セグメント外径 ϕ 7.3m の泥土圧式単線並列 U タンシルド工法(離隔 2m)のトンネルである。本トンネル断面図を図-2 に示す。

トンネル延長は、常磐自動車道直下だけでは約 130m であるが、初期掘進区間及びブイアル掘進区間におけるアプローチ区間の設定等を考慮し、約 300m(45km942m～46km245m)とした。

なお日本道路公団との協議により、高速道路路面の最大沈下量は 30mm 以内に制限されている。

2.地質状況

交差箇所における地質縦断面図を図-3 に示す。

シルドトンネルは、主に成田砂質土 Ds3 層を通過するが、その地盤物性値は、①潤滑単位体積重量： $\gamma_t=18\text{kN/m}^3$
 ②含水比： $W_n=30\sim 34\%$ 、③透水係数： $k=5\cdot 10^{-3}\text{cm/sec}$ 、
 ④均等係数： $U_c=2\sim 20$ である。

一方、高速道路部の盛土は、当時の工事誌や盛土法面部のボーリング結果より、今回の交差箇所では現地盤に対する地盤改良関係の対策工は行われていないと考えられる。

3.シルド掘進管理

シルド掘進の基本制御方式は、掘進速度を一定とし、スクリーコンベア回転数による排土量の調整により、切羽土圧を地盤変状させない所定の設定値に保つ排土量制御方式とする。

本トンネルは、極めて低土被りであるため、地表面沈下計測結果と、各管理項目の中でも特に①排土量、②切羽土圧、③裏込注入(圧・量)、④滑材注入(圧・量)、⑤添加材量といった 5 項目との関連付けを行い、シルド掘進に伴う高速道路への影響を即座に施工にフィードバックすることが必要である。

キーワード：超低土被り、常磐自動車道との交差、近接トンネル、シルド掘進管理、計測計画

連絡先：茨城県北相馬郡守谷町大字守谷甲 1866-1 日本鉄道建設公団 関東支社 守谷鉄道建設所



図-1 つくばエクスプレス路線全体図

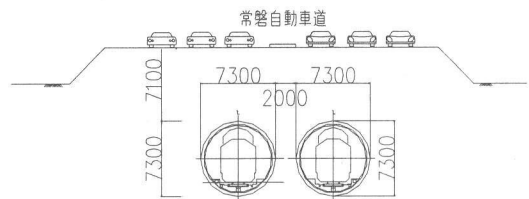


図-2 トンネル断面図

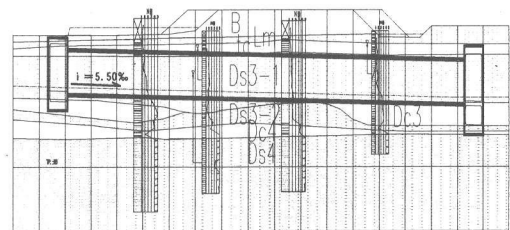


図-3 交差箇所における地質縦断面図

4.計測計画

シールド掘進に対する計測を、①常磐自動車道路面下空洞調査、②常磐自動車道への影響監視、③地盤変状計測、④セグメント計測(併設トンネルの影響)の4種類に分け、ここでは特に②及び③に対する計測計画について述べることにする。計測器配置計画平面図を図-4に示す。

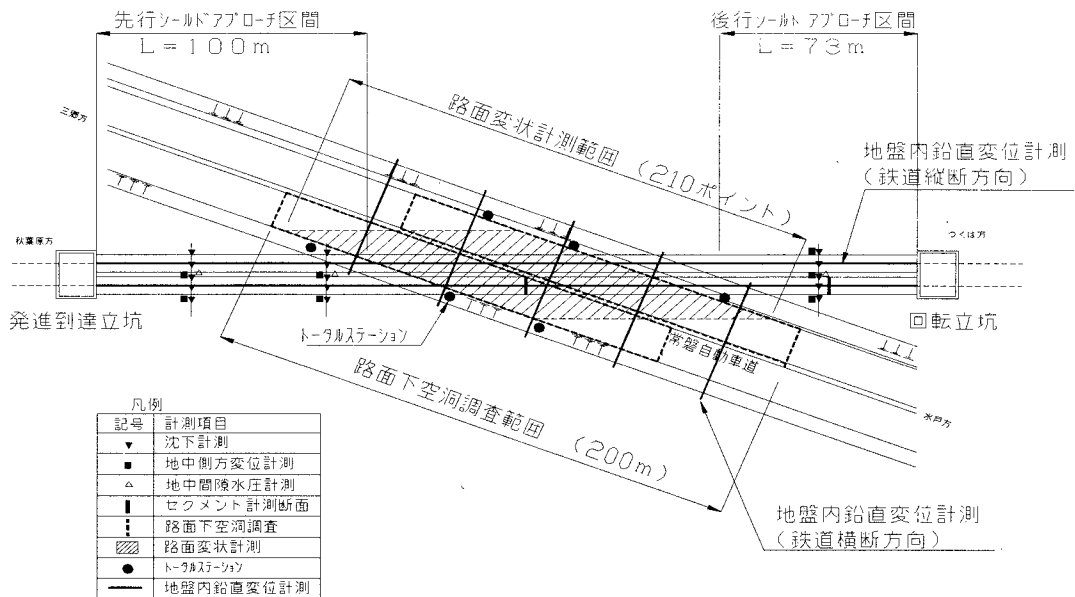


図-4 計測器配置計画平面図

4.1.常磐自動車道への影響監視

シールド掘進中における高速道路交通の安全性確保のため、路面変状の自動計測を行う。測定器としては、ノンプリズム型トータルステーションを採用し、各測点(計210点)が視準できる位置(法面部)に計6基設置した。なお、計測インターバルとしては20分を予定している。

4.2.地盤変状計測

1)アプローチ区間における計測

シールドマシンが常磐自動車道周辺及び直下に到達する前に、周辺地盤の変状を把握し、得られた計測結果をもとに、シールド掘進の影響を極力抑制するための最適な掘進管理値を決定する。計測断面は、発進立坑～常磐自動車道間で2断面、回転立坑～常磐自動車道間で1断面とし、地表面・地中沈下、側方変位、間隙水圧を測定することとしている。なお、先行シールドアプローチ区間における計測結果と弾性FEM解析結果の比較をもとに、解析パラメータ(主として応力開放率)の再設定を行い、高速道路路面の最終沈下量を推定し、路面沈下量管理値を再設定した後、常磐自動車道直下の掘進を行う予定である。

2)トンネル直上縦断方向の計測

シールド掘進中、地盤内に変状が生じて、剛性の高い舗装・路床等の存在によって、高速道路路面に影響が現れるまでにタイムラグが生じる可能性がある。そこで、トンネル直上縦断方向にトンネルから2m上部に水平ボリングを行い、圧力式沈下計を5m間隔で設置することにより、路面のみではなく、シールド掘進による地盤内の沈下量を計測管理することとしている。

5.おわりに

常磐道Tは、冒頭で述べたように非常に厳しい施工条件下にあるが、本報告で述べたような計測計画を含めた掘進管理計画を慎重かつ確実に実施することにより、泥土圧式シールドによるこれらの厳しい施工条件の克服も十分可能であると考えている。