

重要道路直下を横断する小土被り大断面シールドの施工 ー東京外環自動車道 大和田工事 H ランプシールドー

東日本高速道路株式会社 大田 寛 宗像 慎也
清水・前田・東洋特定建設工事共同企業体 正会員 菅沼 和好 ○中村 智史
清水建設株式会社 正会員 鹿島 竜之介 小野塚 直紘

1. はじめに

東京外環自動車道(以下、外環)は、都心から半径約 15km の地域を環状に結ぶ幹線道路で、都心部から伸びる放射道路を相互に連絡して、都心方向に集中する交通を分散するとともに、都市部の通過交通をバイパスさせるなど、首都圏の渋滞緩和に大きな役割を果たす道路である。

本工事は、外環京葉ジャンクションランプ千葉県区間において高速道路本線およびランプ(本線総延長約 1,668m, ランプ総延長約 757m)を開削工法およびシールド工法により構築するものである(表-1)。

本稿では、このうち重要道路直下を横断する小土被り条件下での H ランプシールドの掘進について報告する。H ランプシールドの概要を表-2 に示す。

表-1 工事概要

工事件名	東京外環自動車道 大和田工事
企業者	東日本高速道路株式会社
施行者	清水・前田・東洋特定建設工事共同企業体
工事場所	千葉県市川市新田 2 丁目から千葉県市川市稲荷木 1 丁目まで

表-2 H ランプシールド概要

延長	347m	土被り	2.1~11.8m
掘削外径	13.26m	平面曲線	R=208.6m
仕上内径	11.98m	縦断勾配	i=2.0%
工法	泥土圧	セグメント	RC, 可とう

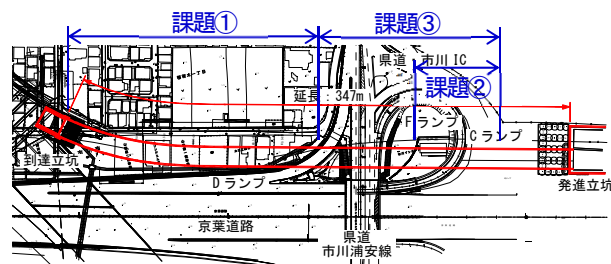


図-1 平面図

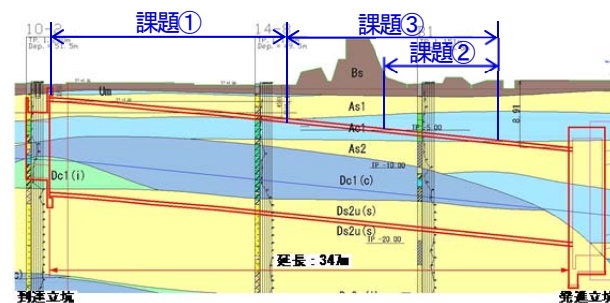


図-2 縦断図

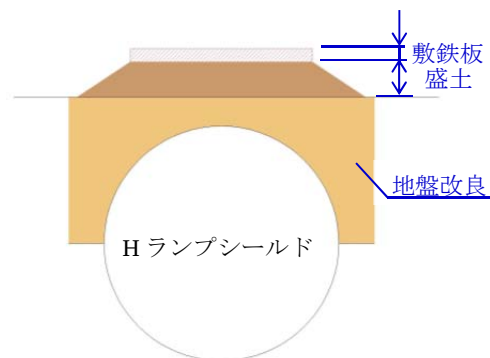


図-3 地上対策概要

2. 施工上の課題

掘進時における課題を以下に記述する(図-1, 図-2 参照)。

①県道・市川 IC～到達区間は、浮上りに対する安全率が 1.0 を満足できない課題があった。加えて、トンネル上部の地盤は掘進前に既存杭の撤去等により乱れており、掘進中に泥土や裏込め注入がリークする可能性が想定され、安定したシールド掘進が確保できない危険性があった。

②県道・市川 IC 手前～県道直下付近の区間において、浮上りに対する安全率は 1.0 を満足しているが、トンネル上部の地盤が N=0~1 の軟弱な沖積粘性土 Ac1 層となっており、トンネルの浮力に対する地盤反力が小さく、トンネルが浮き上がる懸念があった。

③事業用地外を出た直後に京葉道 ON ランプ、県道・市川 IC、京葉道 OFF ランプを通過するため、地表に影響を与える懸念があった。

3. シールドの浮上り抑制対策

(1) 地上対策

県道・市川 IC～到達区間は、盛土(H=1.3~1.5m)、不足分を敷鉄板(6枚)を設置し浮上りに対する安全率 1.0 を確保するようにした。また、トンネル上部の地盤については、地盤改良(中層混合処理)を実施した(図-3, 写真-1)。

キーワード シールドトンネル, ランプ, 大断面シールド, 小土被り, 沖積粘性土, 浮上り

連絡先 〒272-0015 千葉県市川市鬼高 3-23 清水・前田・東洋特定建設工事共同企業体 TEL:047-393-6560

(2) 坑内対策

京葉道 ON ランプ、県道・市川 IC、京葉道 OFF ランプの区間は、地上からの対策が不可能なため坑内にカウンターウエイト台車およびインバート打設（流動化処理土）による浮上り抑制対策を実施した（写真-2）。

4. 地表影響対策

(1) トライアル施工

FEM を用いた事前解析と発進直後の事業用地内においてトライアル施工を3箇所を実施し、計測値に基づいて切羽圧、裏込め注入圧の管理値を定めた（図-4）。

(2) 計測と掘進管理

京葉道 ON ランプ、県道・市川 IC、京葉道 OFF ランプは、水レベル計による地盤沈下のリアルタイム計測を実施し、トライアル施工にて定めた切羽圧、裏込め注入圧等の管理値を適切に補正し掘進を行った（図-5）。

5. 施工結果

上記対策を実施した結果、浮上りは到達付近の小土被り区間およびトンネル上部に存在する軟弱粘性土層区間ともに、大きな浮上りが発生することなく管理値内に収めることができた。また、重要道路区間の地表影響についても、大きな影響が発生することなく通過することができた。

6. まとめ

発進から到達までの全線において土被り 1D 未満での掘進かつ、軟弱な沖積粘性土層が分布する重要道路直下という厳しい施工条件において、シールドの浮上りおよび地表の影響を抑制し無事に到達したことは、特筆すべき成果であると考えられる。本稿で述べた筆者らの経験が、今後の類似工事の一助となれば幸いである。



写真-1 到達側地上対策

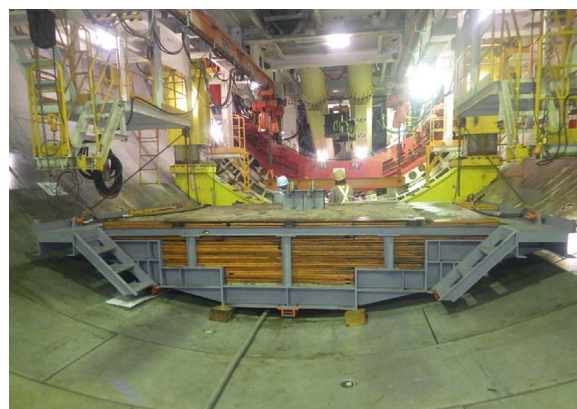


写真-2 カウンターウエイト台車

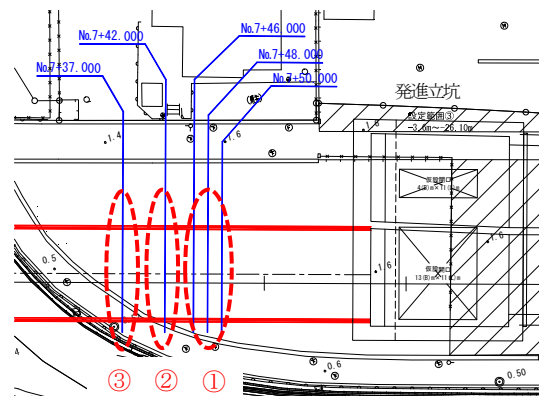


図-4 トライアル施工位置図

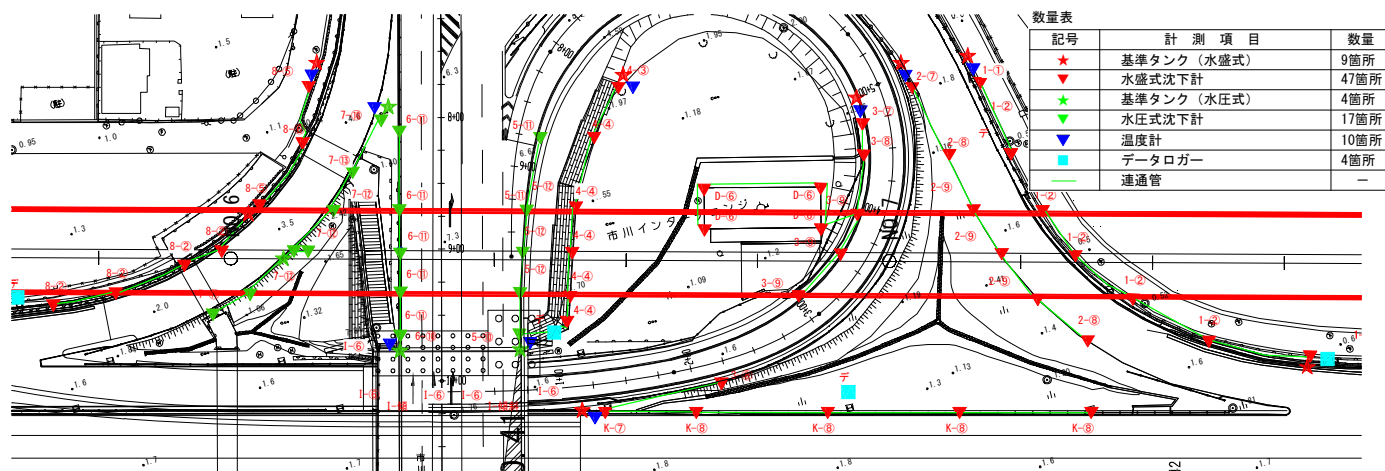


図-5 計測位置