

契約後 VE 方式の活用による工程短縮と工事費削減

株式会社大林組 正会員 ○村上 賢治、福井 正章
 国土交通省関東地方整備局 野口 彰、篠崎 真弘

1. はじめに

一般国道 357 号東京港トンネル（図-1）は、慢性的な渋滞が発生している首都高速道路湾岸線の東京港トンネルと並行して建設され、当該区間の渋滞緩和を図る事業である。当事業のうち、本工事は都心部から千葉方面行のトンネルを構築するものであり、工事延長は海底トンネルを含む約 1,890m である。開通は東京オリンピック前年の平成 30 年度末（2019 年）の予定である。本稿では弊社のシールド地上発進技術を用いて本工事に適用することにより、工事費削減と工程短縮の両方を実現した事例を報告する。



図-1 施工位置図

2. 工事概要

表-1 に工事概要を図-2 に縦断図を示す。

表-1 工事概要

項目	内容
工事名称	357号東京港トンネル(その2)工事
発注者	国土交通省 関東地方整備局
施工場所	東京都品川区東八潮～八潮2丁目
工期	平成26年3月25日～平成29年3月31日
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> シールド工 (φ=12.0m)、L=1,255m ⇒ 1,315m 立坑構築工 発進立坑 (ニューマチックケーソン工法⇒開削工法) 到達立坑 (ニューマチックケーソン工法) 陸上トンネル工・U型擁壁工 (L=575m ⇒ 515m)

3. 本工事の特徴と技術的課題

3-1 本工事の特徴

本工事の特徴を以下に示す。

- ① シールドトンネルに加え、発進・到達の両立坑、トンネルへのアプローチ部（開削部）の躯体構築を含む一連の工事（表-1、図-2）。
- ② 立坑は掘削深さが 23.9～25.6m と深く、軟弱粘性土地盤かつ近接構造物への影響を考慮し、ニューマチックケーソン工法による構築。
- ③ 「契約後 VE 方式」の適用現場。

3-2 本工事の技術的課題

本工事区間は、埋立地に位置しており、GL-10～15m 程度までは地盤改良やコンクリートガラなどの地中障害物が存在する可能性があった。シールドトンネル工事全体のクリティカルパスである発進立坑の構築において、当初設計のニューマチックケーソン工法では障害物撤去に伴う工程遅延リスクが非常に高いことが課題であった。また、契約工期の遵守のため、予測できない遅れを吸収できるように着工時から可能な限り工程を短縮する必要もあった。

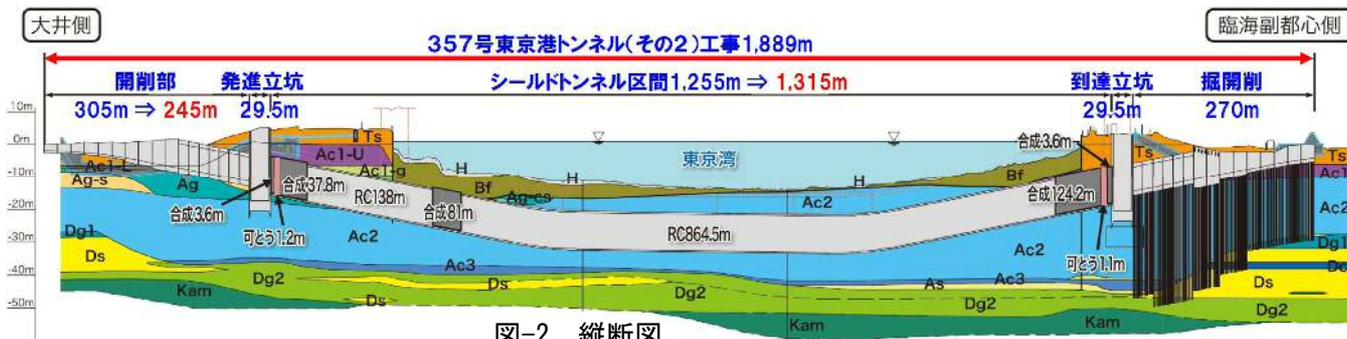


図-2 縦断図

キーワード：契約後 VE 方式、ニューマチックケーソン工法、シールド地上発進

連絡先（〒140-0003 東京都品川区八潮 2-19/TEL:03-5755-9157/FAX:03-5755-9158）

4. 解決策 (VE 提案による工法変更)

クリティカルパスの工程短縮策として、契約後 VE 方式を利用し、以下に示す工法変更を提案することとした (図-3)。当初案と VE 提案の工程比較を表-2 に示す。

提案①：シールドトンネル区間の延長 (施工に時間を要する開削部を短縮)

提案②：発進立坑の施工方法変更 (ニューマチックケーソン工法から開削工法へ変更)

提案③：シールド土砂搬出方法の変更 (圧送方式からタイヤ方式 (ダンプ直送方式) へ変更)

提案②については、立坑位置の変更 (提案①) に伴い、掘削深さが浅くなることから立坑の施工方法を開削工法に変更することとした。提案③については、山岳トンネル等で汎用性の高いダンプトラックによる直接搬出とすることにより、圧送管の閉塞による工程遅延リスクを回避できる。ダンプトラックによって土砂を直接搬出するためには、開削部を搬出入ルートとして利用する必要があり、シールド発進前に発進立坑および大井側開削部の躯体構築完了が前提条件である。当初計画では直接搬出方法は実行不可であったが (表-2)、提案①②の工程短縮効果により提案③が可能となった。なお、臨海副都心側 (到達側) は近接構造物との位置関係からシールドトンネル区間の延長ができなかったため、当初計画の通りとした。

表-2 工程比較

工種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
当初案																								
・発進立坑 (ニューマチックケーソン工法)	17ヶ月																							
・開削部 (大井側 L=305m)											21ヶ月													
・シールド工 (L=1,255m) (土砂圧送方式)																			マシン組立～掘進					
VE 提案																								
・発進立坑 (開削工法)						5ヶ月 (-2ヶ月…提案②)																		
・開削部 (大井側 L=245m)							6ヶ月 (-5ヶ月…提案①)																	
・シールド工 (L=1,315m) (タイヤ方式)																			マシン組立～掘進					

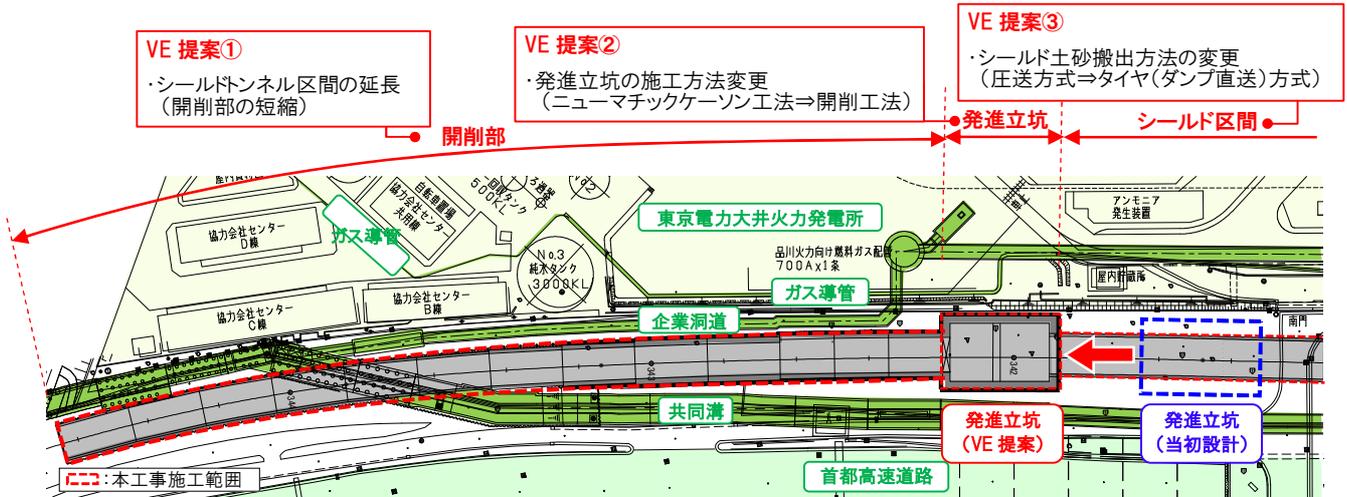


図-3 大井側 (発進側) 平面図

5. VE 提案の効果

本工事では、特記仕様書において契約後 VE 方式が認められており、①開削トンネルからシールドトンネルへ、②発進立坑をニューマチックケーソン工法から開削工法へ、③ダンプトラックによる土砂の直接搬出へという①～③の工法変更を VE 提案し、発注者および受注者にとって互いにメリットが得られた。①～③の VE 提案項目の工程短縮効果および工事費削減効果を表-3 に示す。

表-3 VE 提案の効果

	工程	工事費
① シールドトンネル区間延長 (開削区間 60m 短縮)	5 ヶ月短縮	2.2 億円削減
② 発進立坑の施工方法変更	2 ヶ月短縮	3.4 億円削減
③ シールド土砂搬出方法変更	土砂圧送管閉塞リスク回避	工事費増大リスク回避

本事例は、契約条項を有効活用するという発注者の積極的対応と弊社のシールド地上発進技術のコラボレーションにより成し得た契約後 VE 方式活用の好事例である。