

—京浜急行大師線 連続立体交差事業について—

根岸 範明（鹿島・西松・大豊特定建設工事共同企業体 所長）

京浜急行大師線は、川崎市多摩川河口地域沿線を営業路線延長4.5km、1日当たりの利用客68,000人強を輸送する通勤・通学の基幹路線である。大師線連続立体交差事業は、川崎市の都市計画事業であり、京浜急行大師線のほぼ全線を地下化し、都市計画道路国道409号線をはじめとする計14箇所の踏切を除却することで、慢性的な交通渋滞の解消と、地域の分断を解消し、利便性を向上・促進する事業である（図-1）。

本事業区間には、京急川崎(大)第2踏切道（国道409号線）、鈴木町第1踏切道（国道409号線）および産業道路第1踏切道（主要地方道東京大師横浜線）の3箇所のボトルネック踏切道があり、慢性的な交通渋滞を引き起こしている。

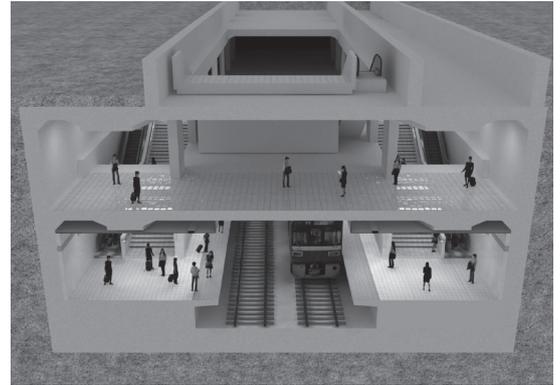
本事業の効果を早期に発現させるため、東門前駅付近から小島新田駅付近の約1.2kmの区間を暫定整備区間として、産業道路第1踏切道を含む3箇所の踏切を除却すべく平成18年9月に工事着手した。



図-1 大師線連続立体交差事業平面図



産業道路部完成予想図



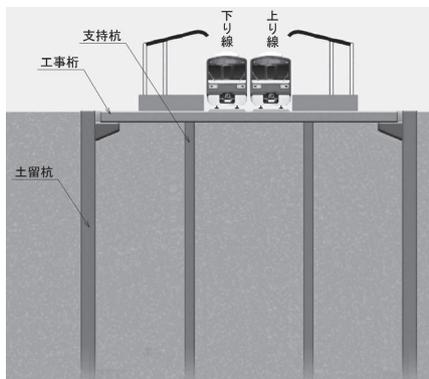
産業道路駅部完成予想図

1 工事概要

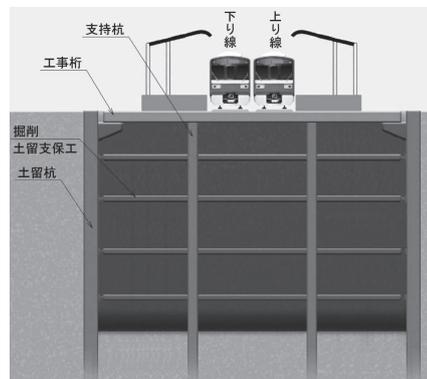
暫定整備区間は、4工区に分かれて施工している。第3工区は施工延長183.5m区間を全線工事桁で軌道仮受し、開削にて掘削し、コンクリート躯体を築造する（図-2）。

第3工区の特徴として、1日平均約8,800人の

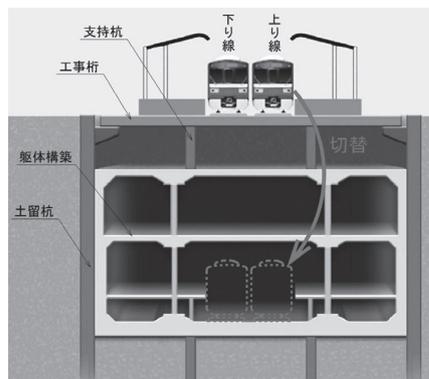
乗降客数の産業道路駅とボトルネック踏切である産業道路第1踏切道を含む工区である。また産業道路第1踏切道部は直上に首都高速横羽線、踏切直下には多くのインフラ埋設管が存在する（図-3、4）。



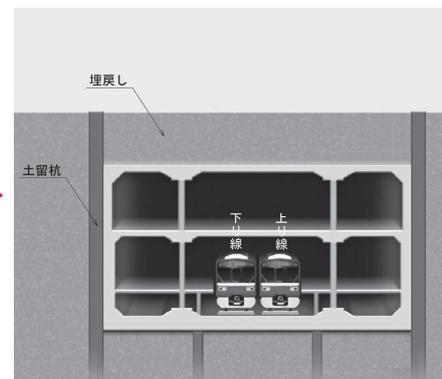
Step-1 土留杭・支持杭打設
工事桁架設



Step-2 掘削・土留支保工



Step-3 躯体構築・切替



Step-4 仮設物撤去・埋戻し

図-2 施工ステップ図

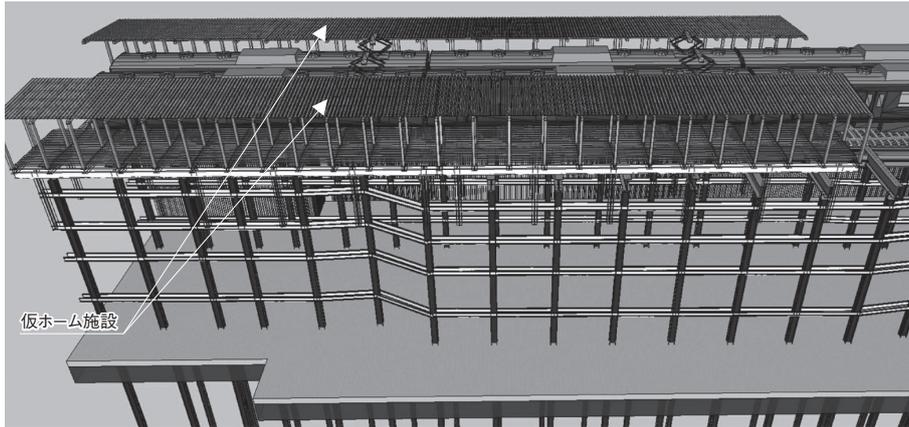


図-3 産業道路駅部工事概要パース図

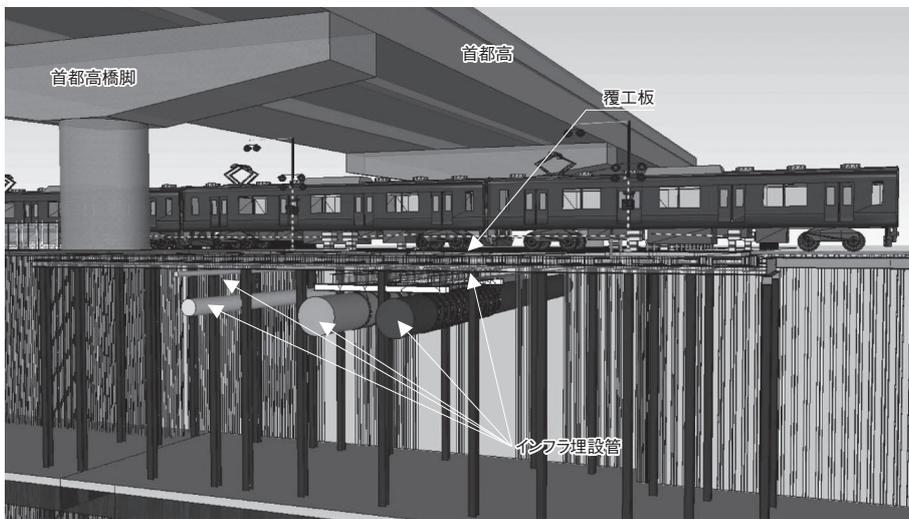


図-4 産業道路部工事概要パース図

工事諸元

工 事 件 名	〔大師線連続立体交差事業・第1期〕第3工区土木工事
事 業 主 体	川崎市
委 託 事 業 者	京浜急行電鉄株式会社
施 工 者	鹿島・西松・大豊特定建設工事共同企業体
工 事 場 所	神奈川県川崎市川崎区大師河原2丁目～田町1丁目
工 事 延 長	183.5m
	【本設工事】
	コンクリート工 12,200㎡
	【仮設工事】
	掘 削 工 45,900㎡
	土留杭打設工 385m (SMW・鋼製連続壁・BH・PIP)
	工事桁支持杭 111本
	工 事 桁 工 131連
	底盤改良工 5,100㎡

2 施工上の課題

① 駅ホーム施設部の軌道仮受工

駅ホーム施設の軌道仮受工は、駅ホーム施設ごと仮受する。一般的には、駅ホーム施設を移設したり、一部駅ホーム機能を一定期間停止したり、鉄道利用者の利便性を犠牲にして施工する。しかし、本工事では、鉄道利用者の利便性を最優先にしながら、安全かつ鉄道運行に支障無く工事を進める事とした（写真-1）。



写真-1 駅ホーム施設部施工前全景

② 分岐器部の軌道仮受工

工期短縮及びコスト縮減のため、工事区間の一部軌道を複線から単線に変更する事とした。そのため、複線軌道から単線軌道へと変更可能な工事術でかつ、非常に複雑な構造の軌道分岐器部を仮受可能な工事術である事が必要である。また、分岐器の転換音や工事術のためにより生ずる干渉音が発生するので、工事術の静粛性も必要である（写真-2）。



写真-2 分岐器部施工前全景

③ 主要幹線道路踏切部の軌道仮受工

産業道路は、1日平均約26,000台の車両が通行する京浜地区の物流の根幹を担う主要幹線道路である。首都高横羽線直下に位置する産業道路第一踏切道を軌道仮受するためには、

- ・軌道仮受構造の長期耐久性の確保
- ・狭隘箇所及び空等制限下でのコンパクトな施工方法の確立
- ・軌道仮受構造の電気絶縁抵抗性の確保

等が必要である（写真-3）。



写真-3 産業道路踏切部施工前全景

④ 狭隘箇所における高性能遮水性土留工

小島新田方の工区端部は民地と軌道に挟まれた幅員：2.2mの狭隘なエリアである。周辺地盤への影響を極力小さくするために、遮水性の高い土留工を施工しなければならない。

通常、狭隘箇所では遮水性土留工を施工する場合、小型ボーリングマシンによる単杭（BH工法等）を連続的に打設し、背面を止水補助工法で施工するのが一般的である。しかしながら、

- ・後行杭施工時、ボーリングビットと先行杭固化材との接触による騒音・振動及び精度不良の発生
- ・止水補助工法の施工不良による遮水性の低下等の問題点がある（写真-4）。



写真-4 土留工施工前全景

3 施工上の課題に対する対策

① スライド&ハング工法による軌道仮受工

スライド&ハング工法とは、事前に工事桁架設範囲にスライドヤードを設置し、受桁（工事桁）を仮置きしておく。線路閉鎖・き電停止後、スライド&ハング桁にて受桁を所定の位置までスライド架設する工法である（図-5、6、7、写真-5）。

スライド&ハング工法の特徴として、停電作業に伴う、屋根の解体や架線の移動が不要となるため、作業時間の大幅な短縮が可能である。また、駅ホーム機能を停止する事なく施工する事ができる。

スライド&ハング工法は京浜急行電鉄株式会社、鹿島建設株式会社共同特許申請中である。

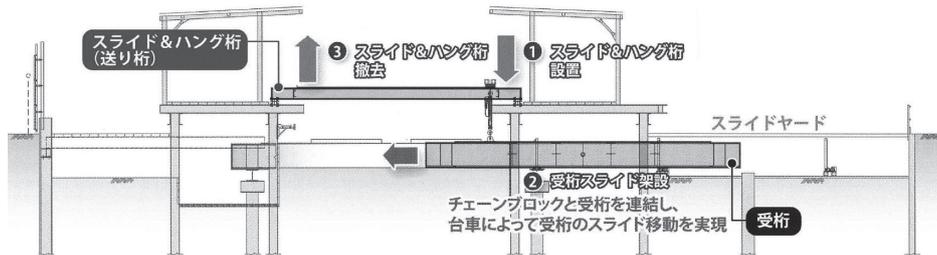


図-5 スライド&ハング桁工法詳細構造断面図



図-6 スライド&ハング工法施工ステップ図

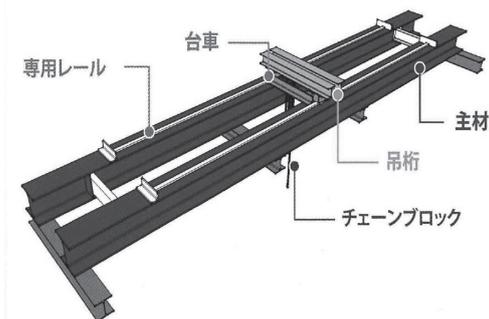


図-7 スライド&ハング桁構造詳細図



写真-5 スライド&ハング桁設置状況写真

② バラストビーム工法による分岐器部の軌道仮受工

バラストビーム工法とは、主桁と鋼製箱桁を一体構造にする事により、分岐器及びバラスト道床ごと仮受する事を可能とした工法である（図-8. 9. 10）。

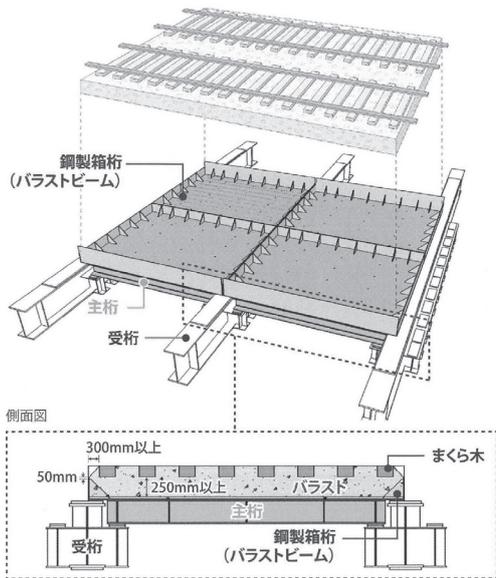


図-8 バラストビーム工法詳細構造図

バラストビーム工法の特徴として、工事桁の剛性が高く、吸音効果の高いバラスト道床と一体構造であるため、高い静粛性を有する（写真-6. 7）。

バラストビーム工法は京浜急行電鉄株式会社、鹿島建設株式会社共同特許申請中である。

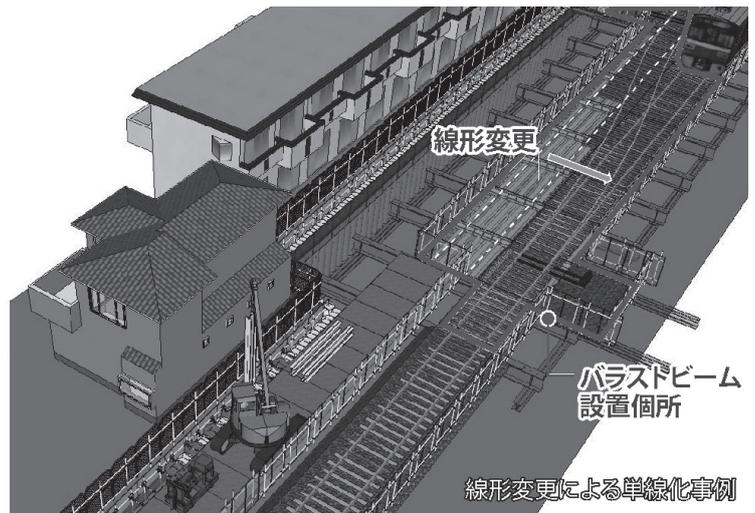


図-9 線形変更による単線化例



図-10 バラストビーム工法ステップ図及び架設状況写真

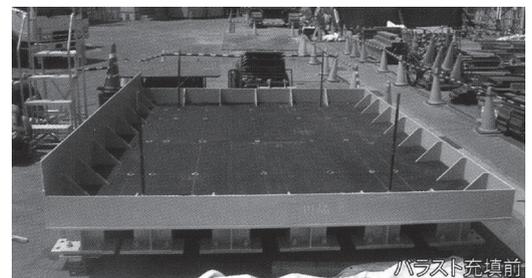


写真-6 鋼製箱桁バラスト充填前写真



写真-7 鋼製箱桁バラスト充填後写真

③ KCB工法による踏切部の軌道仮受工

KCB工法とは、コンクリート製の接続ブロックと鋼製工事桁の複合構造とする事により、大型車両の交通量が多い踏切においても長期耐久性を

有する工法である（図-11. 12）。

接続軌道ブロック内に格納ブロックを配置することにより、最小2m単位で軌道破線を可能にした。これにより、コンパクトな作業空間でも施工

を可能にした（図-13）。

接続ブロックと鋼製工事桁の接地面に絶縁ゴムを配置することにより、接続軌道ブロックの高い電気絶縁抵抗性を確保した（図-14）。

KCB工法は京浜急行電鉄株式会社、鹿島建設株式会社共同特許申請中である。

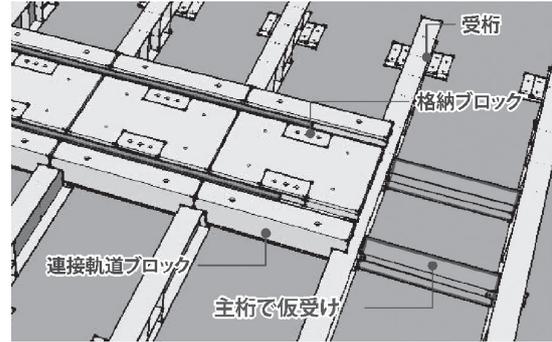


図-11 KCB工法詳細構造図



図-12 KCB工法ステップ図

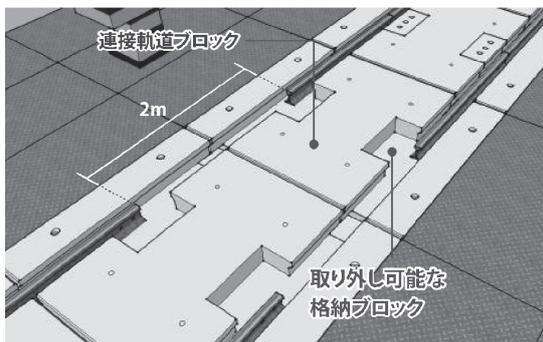


図-13 格納ブロック概要図

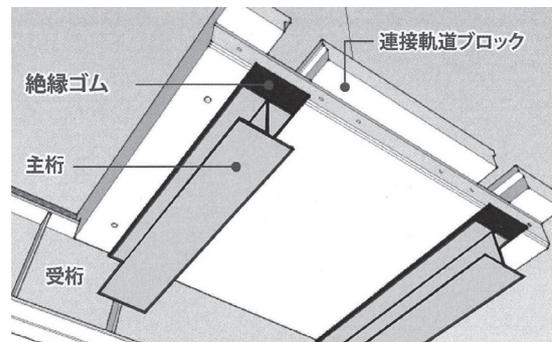


図-14 接地面絶縁ゴム設置図

④ Hybrid-BH工法による狭隘箇所における土留工

Hybrid-BH工法とは、BH工法と高圧噴射攪拌工法（地盤改良工法）を組み合わせた柱列式地中連続壁工法である（図-15）。

Hybrid-BH工法の施工ステップは、先行杭をBH工法で施工し、後行杭を超高圧固化材+圧縮空気（ジェット噴流）を用いた高圧噴射攪拌工法により造成体を築造し、その造成体に土留壁芯材

を建込むものである（図-16. 写真-8）。

Hybrid-BH工法の特徴として、

- ・後行杭を従来のオーガー削孔でなく、ジェット噴流にて削孔・造成するため、ボーリングビットと先行杭固化材との接触による騒音・振動が発生しない。
- ・ジェット噴流による高精度な削孔・造成が可能のため、土留壁芯材の建込み精度が高い。

・先行杭の固化材とジェット噴流による造成体のラップ長が大きいいため、土留壁として高い遮水性を確保できる。

等である。

Hybrid-BH工法は京浜急行電鉄株式会社、鹿島建設株式会社、ケミカルグラウト株式会社共同特許申請中である。

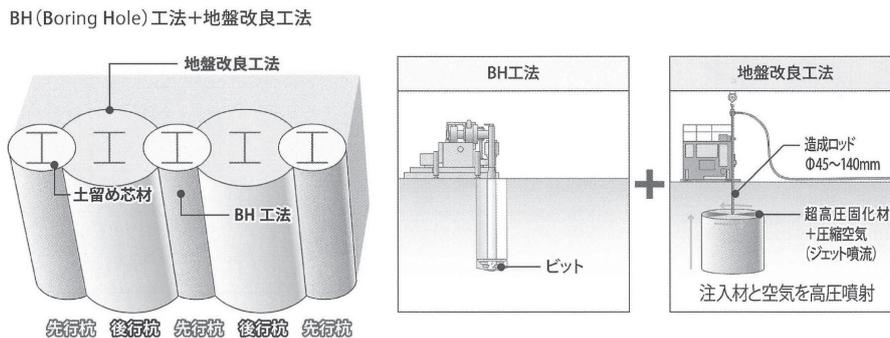


図-15 Hybrid-BH工法詳細構造図

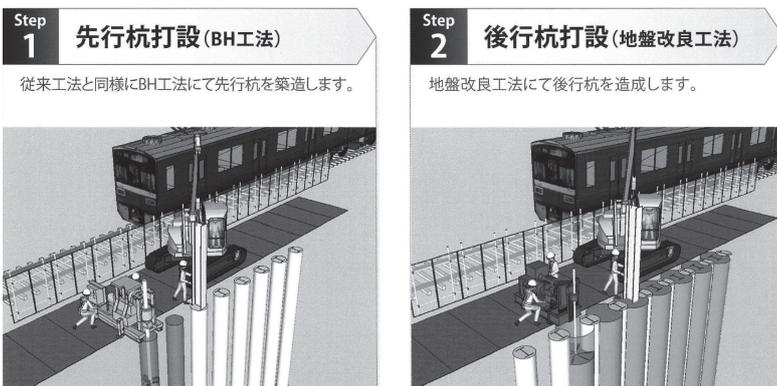


図-16 パラストビーム工法ステップ図及び架設状況写真



写真-8 Hybrid-BH工法施工状況写真

4 おわりに

様々な制約条件のある中、それに見合った施工方法を技術開発・提案・実施することで、課題を克服し施工を進めてきた。

今後は、主に躯体構築および仮設構造物の撤去工事の施工となるが、地下化切替えに向け、引き続き関係者一丸となり、品質、工程、安全確保に取り組むとともに、近隣住民および駅・道路・鉄道利用者そして事業者の信頼を高めていく所存である。本報告が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

以上

【参考文献】

- 1) トンネルと地下 vol.44 no.12 首都高直下の踏切部などで変状対策を講じ開削トンネルを築造 平成25年12月1日発行
- 2) http://www.kajima.co.jp/tech/civil_engineering/index.html#tech (鉄道技術-鉄道工事術KCB工法)

現場見学会レポート

◆慢性的な渋滞を緩和する地下化工事

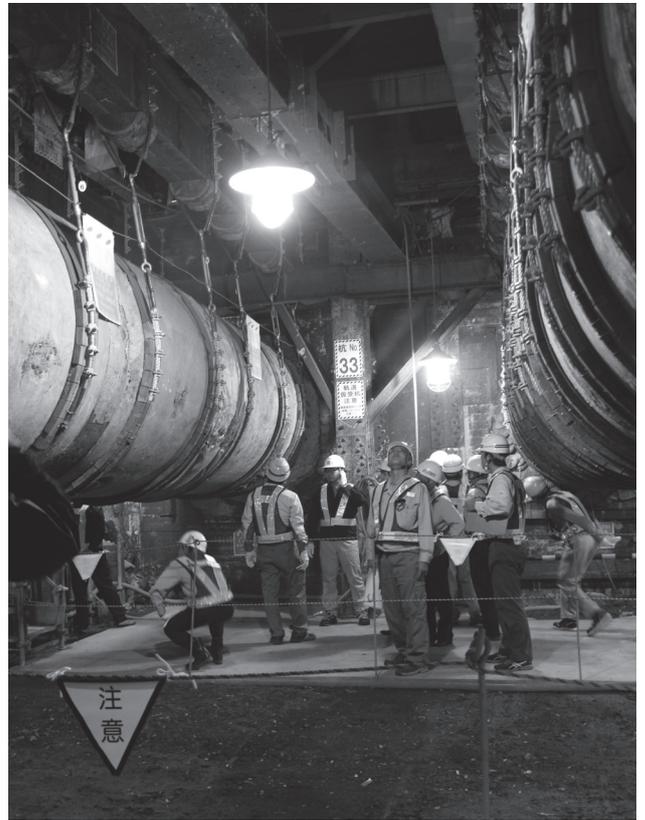
11月7日(金)、神奈川県川崎市の京急大師線連続立体交差工事の現場見学会を開催し、会員各社から30名が参加しました。前日の雨が嘘のように晴れ渡り、見学会に適した天気となりました。京急大師線産業道路駅前に集合し、すぐ近くの現場事務所へ向かいました。周囲は住宅地でありながら工場も多く、交通量が多い地域となっています。京急大師線を地下化することで、慢性化する交通渋滞を解消することがこの工事の目的です。

現場事務所ですり概要の説明と映像を見せていただいた後、現場を見学しました。まず初めに一般線路下部を見学するため、歩道橋を渡って産業道路の向かい側へと移動。同下部は工事桁の架設が終わり、2次掘削を行っているところでした。頭のすぐ上を電車が走り、電車の運行を止めずに気を付けながら工事を進めることの大変さを感じられます。次は現場事務所の方へと戻り、産業道路下部を見学しました。参加者の方々は大きなインフラ埋設管を熱心に見ながら、撮影していました。さらに下へと階段を進んで、駅下部へ移動します。4次掘削まで行われており、地下化するためにこんなに深く掘削する必要があるのかと驚きました。川崎大師駅の方へ歩いていき、第2工区を見学。きれいにコンクリートが打設されており、着々と工事が進んでいることを実感しました。

見学が終わった後は、現場事務所へ戻り質疑応答が行われました。営業線を工事する上で気を付けていることや、住宅地に近いということで、周辺環境に対してどのような配慮がなされているかなど、様々な質問が出ました。



一般線路下部



産業道路下部

この工事は平成18年に着工しましたが、用地買収等の困難を乗り越え、全進捗は約70%となっています。電車の運行が終わってから工事が行われるため、軌道を工事する際は、線路が閉鎖される0:15から4:30までという厳しい時間の制約があるなか進められました。時間が第一となる工事では、施工計画を綿密に練ることが重要となります。土木技術によって私たちの生活環境を改善するために、様々な努力がなされていると感じました。