

地下埋設事故防止対策優良事業場表彰を受賞して
=東京外環自動車道 京葉ジャンクション G ランプ工事=

清水建設株式会社 土木東京支店
外環京葉 G ランプ作業所
現場代理人 西田 有佑

1. はじめに

この度は、東京外環自動車道 京葉ジャンクション G ランプ工事において、地下埋設物事故防止対策の優良事業場表彰を賜り誠にありがとうございます。職員、協力会社はもとより一同、名誉ある賞をいただいたことに感謝いたしますと共に、地下埋設物事故防止への一層の励みとなるものです。これもひとえに、公衆災害対策委員会地下埋設物対策部会委員様をはじめ、発注者である東日本高速道路株式会社様、各埋設企業者様のご指導の賜物と厚く御礼申し上げます。

2. 工事概要および周辺環境

本工事は千葉県市川市に位置する京葉ジャンクションに、京葉道路上り線（千葉方面）から東京外環自動車道外回り（高谷方面）へ接続する G ランプを新設する工事です。京葉ジャンクションは地下の外環道と地上の京葉道路を繋ぐため地下ランプ構造になっています。G ランプは全長 230m のボックスカルバート（内空寸法約 10.2m × 高 7.6m）であり、全区間を開削工法にて施工します。最大掘削深度は約 26m です。開削範囲には、京葉道路の京葉市川 IC 上り線オフランプと 4 車線の市道が立体的に交差しています。また地上には国道 298 号線の橋脚や歩道橋などが近接しており、地下には供用中の京葉ジャンクション A・C・D ランプや雨水函渠などが近接しているため、構造物や埋設物への影響を最小限にとどめる管理が必要になります。

本工事では下記の埋設管防護を実施しています。

【吊り防護】 NTT：硬質塩化ビニル管 $\phi 75 \times 5$ 条、鋼管 $\phi 75 \times 3$ 条、L = 16.8m (写真-1)

【吊り防護】 汚水：硬質塩化ビニル管 $\phi 200$ 、1 本、L = 14.3m (写真-2)

【受け防護】 雨水：高密度ポリエチレン管 $\phi 1000$ 、1 本、L = 15.5m (写真-3)



写真-1 NTT 吊り防護状況



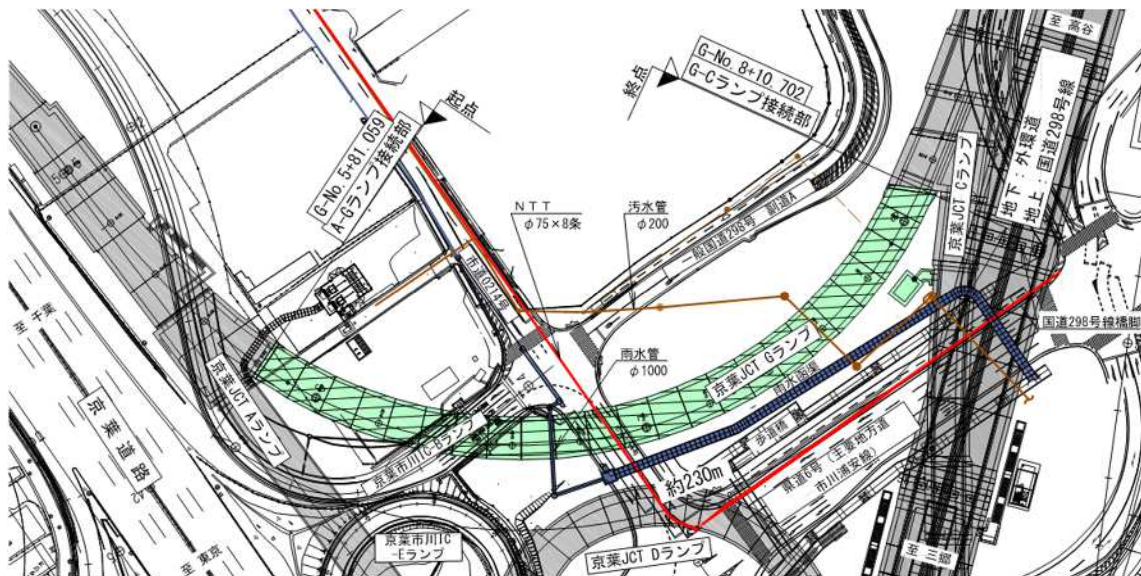
写真-2 汚水吊り防護状況



写真-3 雨水受け防護状況



図-1 京葉ジャンクション鳥瞰図



※埋設管防護を行っている埋設管のみ表示

図-2 京葉ジャンクションGランプ平面図

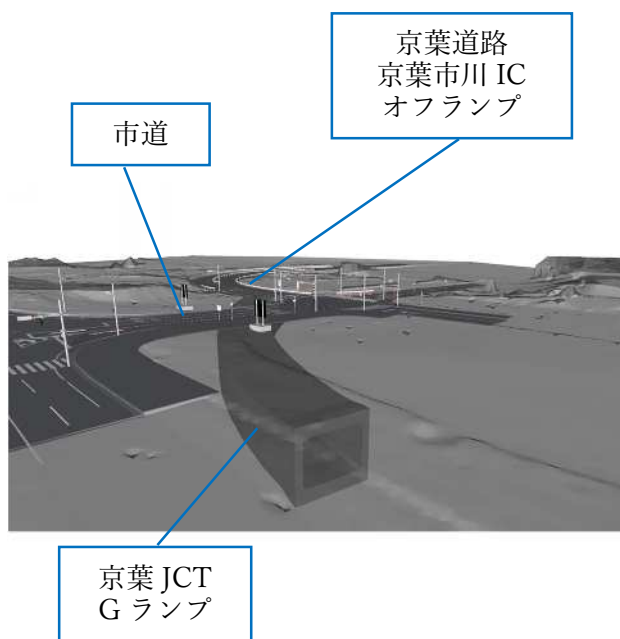


図-3 完成イメージ図

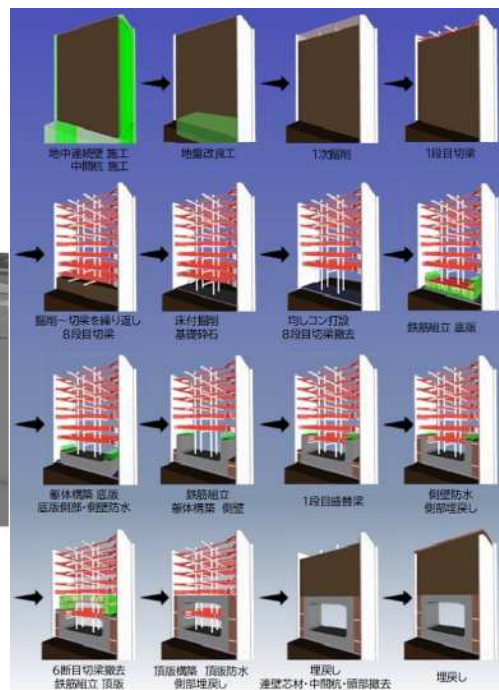


図-4 躯体構築ステップ

3. 埋設事故防止対策

(1) 事前協議

施工着手前に各埋設企業者から受領した管網図を基に、全体施工計画図に埋設管を入れた埋設管網図を作成しています。また、工事に支障する埋設管については事前に全数試掘を行って座標で位置を確認することで、埋設管網図の精度向上を図るとともに、埋設管網図を用いて埋設企業者と近接施工協議を行いました。試掘した埋設管は、舗装上であればマーキングを行い、土の部分ではロープを張って視える化し、埋設事故防止に努めています。

施工範囲には多数のインフラが存在しますが、移設が可能なインフラについては各企業者様と協議の上、インフラ災害を防止するために工事の影響がない場所に仮切廻しや移設を行うことで、インフラ災害リスクを低減しています。

(2) 埋設物近接時の施工管理

元請の管理体制としてインフラ事故防止責任者と現地管理者を職員から任命しています。インフラ事故防止責任者は①事前協議、②埋設管の把握、③現地の明示確認、④インフラ状況の関係者への周知、⑤施工の許可を職務とし、現地管理者は①当日のインフラマップの確認、②KYに作業毎のインフラリスクを確認・指示、③現地での作業監視を職務としています。

埋設物近接作業時は、現地管理者が前日の打合せ時に関連する埋設管および作業内容、使用者重機、当日作業において指示を行っています。作業当日のKY時には、インフラマップで

関連する埋設管を作業に関わる作業員全員で確認し現地に掲示するとともに、作業手順や埋設企業者との協議事項を確認しています。この際に現場状況によって作業手順から変更すべき事象が発生した場合には、必ず元請に連絡をしてもらうように指導を行っています。

インフラマップは毎月更新を行い、現場に最新版を掲示するとともに、現場の最先端で作業する作業員には、変更箇所を毎月の安全教育訓練で伝達しています。

作業手順の留意点として試掘の際には、原則人力掘削とし、硬い地盤等でチッパー等の工具を使用しなければならない場合は、地盤に刺すように使用するのではなく、一部を手掘りで先行した上で平ノミ等を使用して細心の注意を払い削り取るように少しずつ掘削するように指導しています。

試掘を行い埋設管の位置が確認されている場合は、埋設管周り 50m は刃先誘導員を配置した上で重機掘削を行い、埋設管周り 50 cmは人力掘削により露出を行っています。

地中連続壁工の施工時は、削孔と埋設管の間に防護矢板を設置し損傷防止を図っています。また、大型重機が埋設管上に乗ると損傷してしまう場所があったため、VRシミュレーションを活用した重機配置検討により災害なく作業を完了させることができました。



図-5 VR空間における埋設管への影響を考慮した重機配置検討

地盤改良工(高圧噴射攪拌工)の施工は、覆工上から施工する状態であったため、埋設管を露出させたうえで埋設管から 50 cm以上の離隔を取り、削孔・造成を行いました。また排泥で埋設管が汚れないように埋設管の状況を確認できる透明なポリフィルムシートで養生しました。

地盤改良工(薬液注入工)の施工は、事前に試掘を行い、ガイドパイプ(VU管)を地中に埋設しておくことで、削孔時の埋設管の損傷を確実に防止しました。また地盤の隆起について適時計測を行い、所定の管理値内で管理しました。

(3) 埋設物の点検及び計測管理

吊り防護等の状況について、日々の点検を実施し、記録を保管しています。各所埋設管の点検のための点検用通路を整備し、埋設企業者を明示するとともに、吊桁等は番号で管理することで緩み箇所等を正確に伝達できるようにしています。緊急時に即座に復旧作業が行えるよう、緊急資材倉庫に埋設管防護に関連する緊急資材を常備しています。また緊急時に備え各企業者の緊急連絡先を元請全員が携帯するとともに、現場内にも各企業者の緊急連絡先を掲示しています。

最大掘削深さ約 26m の掘削となるため、掘削に伴う山留め壁の変形によって周辺構造物や埋設物への影響が懸念されます。そのため、山留め壁の変形計測はもちろんのこと、監視対象物を水盛式沈下計や傾斜計、TS を用いて自動計測を実施しています。計測されたデータは、現場事務所の大型モニターでリアルタイムに確認できるようにしています。また各段階において定めた管理値を超過するとアラートメールが届くようにしており、監視強化や異常時の対応検討を円滑に行えるようにしています。



写真-4 雨水函渠に取り付けた
水盛式沈下計及びプリズム



写真-5 現場事務所の計測データ
管理状況

(4) DX を活用した埋設物管理

当現場では BIM を積極的に活用しており、埋設企業者様から提供いただいた埋設管網図と試掘結果を基に埋設管をモデル化しています。また、試掘結果や新規に敷設した埋設管の点群データを取得し、BIM にデータを格納しています。現在構築している京葉ジャンクション G ランプに対しても点群データで躯体の内部や外部の情報を記録しているところです。このデータは、工事完成後に埋設管に干渉する作業や増改築を行う際に非常に有用な情報となることが期待されます。

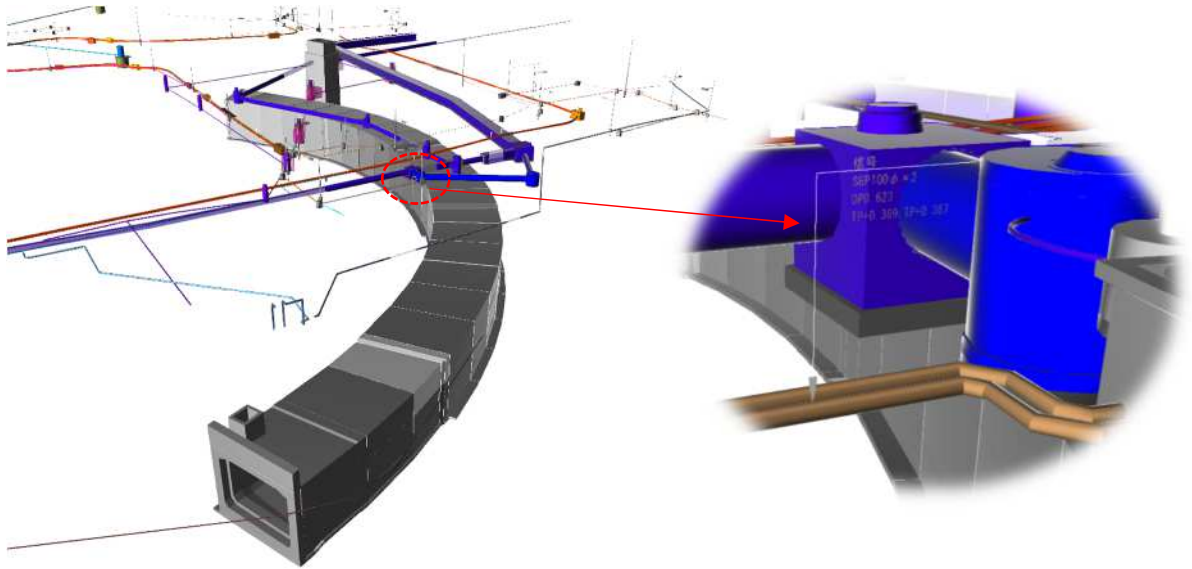


図-6 埋設管網図の BIM への展開



図-7 敷設した埋設管の点群データ



図-8 施工中の京葉 JCT の点群データ

BIM データと実際の現場映像をタブレット上で合成する AR (拡張現実) 技術「[Shimz AR Eye](#)」を使用して、埋設管の視える化ができる環境を整えています。埋設管近接作業では、埋設管網図を使って現地の位置を確認することが一般的ですが、それに加えて AR を使って実際に作業を行う場所に埋設管を可視化することで、埋設管網図を見ることに慣れていない作業員にも視覚的に伝えることができるため事故防止に寄与していると考えています。例えば、地中連続壁と埋設管の位置について、施工前に現地でイメージを重ねて表示することもできます。



写真-6 ARによる埋設管の可視化



写真-7 ARによる地中連続壁
施工場所の可視化

現場では 360° 画像共有システム（OPEN SPACE）を活用しており、施工状況を 1 週間に 1 回撮影しています。施工状況や新設函体の埋戻し前の状況を撮影することで、将来の改修工事等で活用されることが期待されます。工事写真と違って現場全域の情報を残すことができるメリットがあります。今後の埋戻しにおいて、埋設管の埋戻し前の状況を撮影する計画です。



写真-8 360° 画像共有システムイメージ

4. おわりに

本工事は 2020 年 10 月に着工してから約 5 年半が経過していますが、今後も地下函体構築、埋戻し等の工事が続きます。今回の受賞に慢心することなく引き続き、地下埋設物の事故防止、交通災害、第三者災害の発生防止に努め、工事を無事に竣工させたいと思います。今後とも、日本建設業連合会公衆災害対策委員会地下埋設物対策部会委員様をはじめ、関係者皆様のより一層のご指導を賜りますようお願い致します。

2026 年 2 月 15 日 優良事業場表彰式
日建連 公衆災害対策委員会 委員長表彰現場