

# 49 安全管理

## VR を用いた作業手順教育について

岡山県土木施工管理技士会

株式会社大本組

生 信 将 雄 ○ 榊 原 高 範 小 野 純 一

### 1. はじめに

本工事は『東京港海岸保全施設整備計画』に基づき、ガスミオ運河（昭和島二丁目）に地震・津波・高潮対策を目的とした防潮堤整備の内、既存護岸の前面に新たな護岸となる自立式鋼管矢板防潮堤を築造するものである。

当現場は、**図-1**に示す通り東京モノレール高架橋直下での施工であり、そのため、低空頭仕様の特殊な機械を使用して鋼管杭を打設する必要があった。**図-2**は標準断面図であり、緑が東京モノレール橋脚、赤色が今回施工する鋼管杭を示す。

#### 工事概要

- (1) 工 事 名：令和2年度ガスミオ運河（昭和島二丁目）防潮堤建設工事（その1）
- (2) 発 注 者：東京都港湾局東京港建設事務所
- (3) 工事場所：東京都大田区昭和島2丁目地先
- (4) 工 期：自）令和2年10月7日  
至）令和3年9月30日



図-1 東京モノレール下での施工状況写真

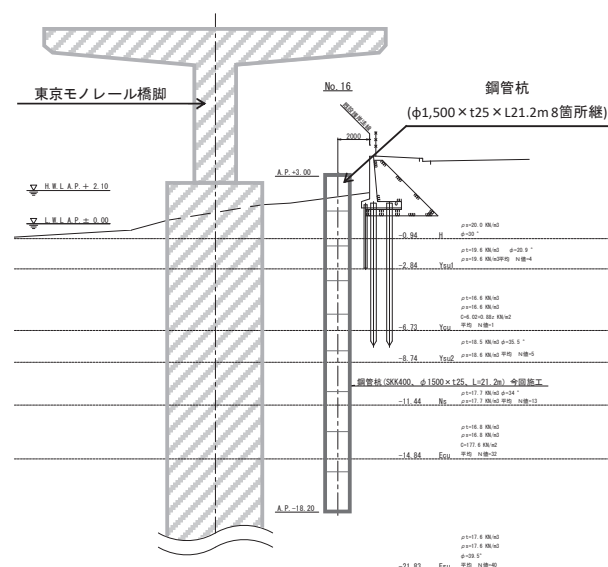


図-2 標準断面図

### 2. 現場における問題点

鋼管杭打設作業は熟練の作業員により行われるが、当現場においては、狭隘な作業環境で厳しい空頭制限もあるため、一般的な作業時における危険有害リスクの抽出では想定できないリスクが潜在していた。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

問題点を抽出するために、施工箇所を点群データにより三次元化したうえで、VR（仮想現実）技術を活用して、VR内に実際の施工時の資機配置や作業状況を再現した。

**図-3**（次頁）は、鋼管杭吊り込み時の、近接橋脚と吊り下げ装置ブームとの離隔距離を確認し

ているVR活用事例である。図-4はVRを用いた作業手順検討会の実施状況である。当社職員ならびに関係協力業者を交えて、VR空間で実際の作業手順を確認し、潜在リスクの抽出を行ったうえでリスクに対する対策について検討した。

VR空間では、実際のスケール感で疑似体験ができ、またモデル内を自由に移動することができる。



図-3 VRにおける橋脚との離隔距離確認状況



図-4 VRを使用した作業手順検討会実施状況

そのため、図面のみでは把握が困難な現場特有のリスクを予見することができ、対策についても具体的に提案が可能であった。図-5は実際に施工する作業員に対する作業手順教育である。作業手順検討会で作成した作業手順を基に教育するとともに、実際に施工するオペレータや作業員へのVR体験を実施した。VR体験を通し、近接橋脚との離隔距離や施工時の取り扱いについて、あらゆる角度から確認することにより、当現場における

作業に対する理解度を向上させるとともに、危険なポイントを目視で確認することで危険意識を高め安全作業の徹底を図った。以下にVR技術を用いた作業手順教育の実施効果をまとめる。

- ・ 旋回時の吊り下げ装置の配置や、東京モノレール橋脚との離隔をあらゆる角度から確認できる。これにより、元請職員・協力業者作業員ともに、共通認識での意思統一が図れる。
- ・ 紙媒体の作業手順や2D映像では伝えきれない細部までVRを利用した3D空間では再現が可能となり、紙媒体等では気づかない潜在リスクの抽出が可能であり、実際の現場作業を詳細に反映した作業手順が確立できる。
- ・ オペレータや作業員が作業時における危険なポイントを事前に体験できることにより、作業に対する理解と危険意識の向上が図れる。
- ・ 紙媒体等での作業手順では経験が少なく、理解しがたい若手技術者も、VRを利用することで格段に理解度が向上し、若手技術者のスキルアップに寄与できる。



図-5 VRを使用した作業員安全教育実施状況

#### 4. おわりに

高架橋直下でモノレールを通常運用している中において、Φ1500mmの鋼管杭を大型圧入機を使用して打設するため、実際の施工時に安全に施工ができるのかという疑念について、VRを用いた作業手順教育を施工前に実施することにより、「職員、オペレータ、作業員」それぞれが思っている危険リスクや危険ポイントを、VR空間を利用して実際に体験することで、共通認識として持つことができた。その結果、モノレール橋脚近接作業を無事故・無災害で施工することができた。