

# 施工現場でのリスク評価と映像を活用したリスク予知教育

## － アイトラッキング調査と VR の活用 －

株式会社建設IoT研究所 ○可児 憲生

株式会社環境風土テクノ 須田 清隆

立命館大学 横山 隆明

### 1. はじめに

現在、中小建設業において問題となっているのが、社員の高齢化であり、高齢化に伴う工事事故予防に対するリスク教育の進め方である。リスク教育の目的は、建設や自然災害時での安全や危険に対するコミュニケーション齟齬の解消とリスク想像力の醸成を図ることである。ポスターセッションでは、①コミュニケーション齟齬の解消を目的に遠隔臨場技術の活用や②工事経験値の違いによるリスク認知の差を視線調査で明確にし、③視線調査結果を反映させた、現場に発生するリスクポイントでの臨場感のある緊張感をVRで体験させて、従業員のリスク予知能力を高める現場教育の実効性を報告している。

### 2. 遠隔臨場技術

#### (1) 映像臨場技術

遠隔臨場による施工管理は、発注者と現場事務所や現場での日常的に行えるリアルタイムなコミュニケーション環境の整備により、接触機会や移動時間の解消を実現するものである。その結果、遠隔臨場によって本社常勤の熟練技術者の知見や経験知が多面的継続的に活用できる環境も創造され、日常的な社内検査で映像が活用され現場の安全面と品質面の向上を期待するものである。

#### a) 遠隔臨場の装備



図-1 遠隔臨場の装備

#### b) 独自の通信環境

通信事業者のサービスにおいては、通常は上り下りの通信速度は対称（同じ速度）になっているが、本技術では上り速度を広帯域化（最大 4Mbps）し下りを狭帯域化（最大 256Kbps）した非対称通信サービスを活用した。これにより、上りの現場映像を高品質で送信することが可能となっている。

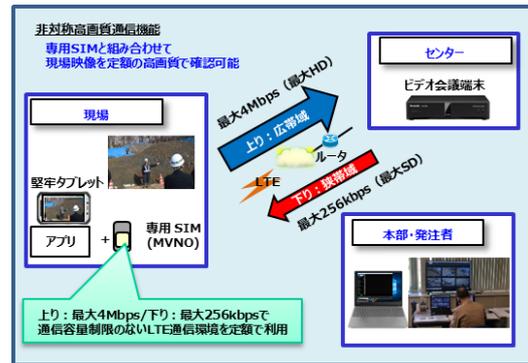


図-2 独自の通信環境

#### c) 定点カメラによる映像臨場

ネットワークカメラによるリアル映像により、本社・現場など多地点監視を可能にすることで、会社が一体となった現場の安全推進活動に参加できるようになった。特に、現場での見守られ効果から、作業員の事故予知への意識づくりが高まっている。



図-3 定点カメラ映像

### 3. 視線調査 (アイトラッキング) のリスク認識

技術者の経験や立場によって異なる施工現場の品

質面、安全面の着眼点をアイトラッキング調査で分析し、効果的な撮影ポイントや撮影範囲の決定により、施工現場での迅速なリスク管理を可能にしている。

a) 視線調査 (アイトラッキング) 装備



図-4 アイトラッキング装置  
製品名：EMR-9



図-5 調査における装着状態

b) 視線調査事例 (ICT 重機操作)

ICT 重機 (MG) のオペレータ教育において、未熟練オペレータ (図-6) と熟練オペレータ (図-7) の、注視傾向を確認している。

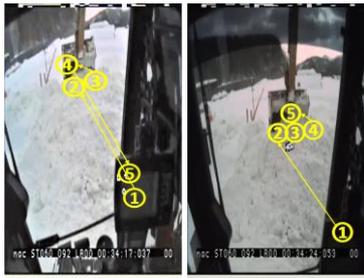


図-6 未熟オペレータの作業確認点

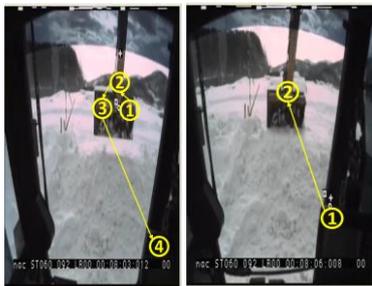


図-7 熟練オペレータの作業確認点

4. 360 カメラと VR による仮想臨場感

a) 全天候型 360° カメラの構成

全天候で長期稼働が可能なネットワーク型魚眼カメラ (図-8) を 2 台組み合わせ、画像処理が可能な録画装置を使用している。



図-8 360° カメラ取り付け事例

b) VR 事例 (法面作業)

技術者や作業員への法面施工環境に対するリスクの捉え方を、事前にアイトラッキング調査にて確認し、双方の陥りやすいリスクポイントについて、360° カメラを設置、VR により臨場感のある危険緊張感を演出している。(図-9、図-10)

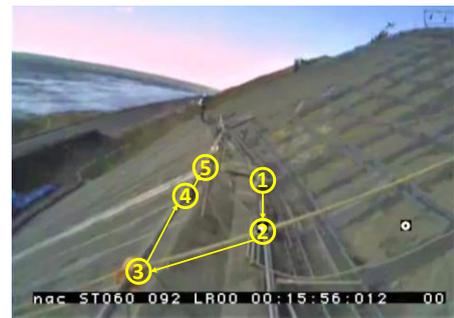


図-9 アイトラッキングによるリスク着眼点



図-10 リスク着眼点での作業内容 (機材吊り込み作業)

5. 謝辞

本技術は、国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の助成を受けたものです。本報告に関しご協力頂きました関係各位に感謝申し上げます。

参考文献 1) 渋谷義博：タイムラプス映像から読み取れる施工属性情報に関する検討，土木学会第 70 回年次学術講演会講演概要集，VI-233，2015