

visual-construction による労働生産性改革 —アイトラッキング調査による施工ノウハウの抽出—

可児建設 ○可児純子 abdalrahman elshafey 堀口組 漆館直
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

国土交通省では、建設現場の生産性向上を目指す i-Construction と、統合イノベーション戦略 (H30.6.15 閣議決定) を受け、「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」を進めている。本稿では、中小建設業の現状分析を踏まえて、熟練技術者の指向と若手経験者の指向の差異を分析し、映像による技術伝承の効果的手法を検証している。

2. 調査目的

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試行している。

2. アイトラッキングシステム



図1 測定機器

検出方式	
眼球運動	瞳孔・角膜反射法 / 暗瞳孔法 / 角膜反射法
瞳孔	暗瞳孔法
検出レート(両眼)	
NTSCモード	60Hz (59.94Hz) 120Hz (119.65Hz) / 240Hz (240.21Hz) ※1
PALモード	50Hz (50.00Hz) 100Hz (100.16Hz) / 200Hz (200.31Hz) ※1
分解能	
眼球運動	0.1° (60Hz、ナック標準模型眼による)
瞳孔径	0.02mm (60Hz、ナック標準模型眼による)

図2 測定機器仕様

3. 調査被験者

アイトラッキング調査にあたり、眼球運動の追跡カメラの事前装備調査を行い、眼球の指向追跡性を確認、眼球周りのまつ毛やコンタクトなどの状態個人差を補正する。なお、測定における適正範囲を超える被験者は除外した。被験者数 男性 15人 女性 4人

4. 調査内容

a. アイトラッキング調査(カ屋法面工事)

本対象工事は、法面工事における高所作業での工事リスク注意点について、熟練経験者のノウハウや暗黙知をアイトラッキング調査で追跡し、映像監視ポイントを設定、経験の少ない人の陥りやすいリスク認知の欠落点を気づくように映像を計画している。

上段の経験1～2年の技術者は、足元の不安から階段付近を中心に視線が注視するなど、視野が狭い傾向にあった。一方、下段の経験20年熟練技術者は、法面作業の危険個所に視線が注視するなど広い視野であった。法面作業の危険予知を共有するために、熟練技術者の視点で注視度の高かった中段に360°カメラを設置している。



図3 若手技術者（経験2年）

図4 熟練技術者（経験20年）

b. 車両運転

大別荘トンネル補修外一連工事に向かう道路での交通事故予防を目的に、運転経験が1～2年の技術者（上段）と運転経験が20年の技術者（下段）に対して、運転中の注視特性を確認している。上段は、視線注視度が不安定で、かつハンドル（またはメータ）と目先に視線が集中し、周辺への認知が弱い傾向があるのに、下段の熟練技術者は、視線に安定感がありかつ視野範囲が広い傾向にあることが確認された。工事関係車両としての工事付近での事故予防から、若年技術者への運転許可を控える処置をとっている。

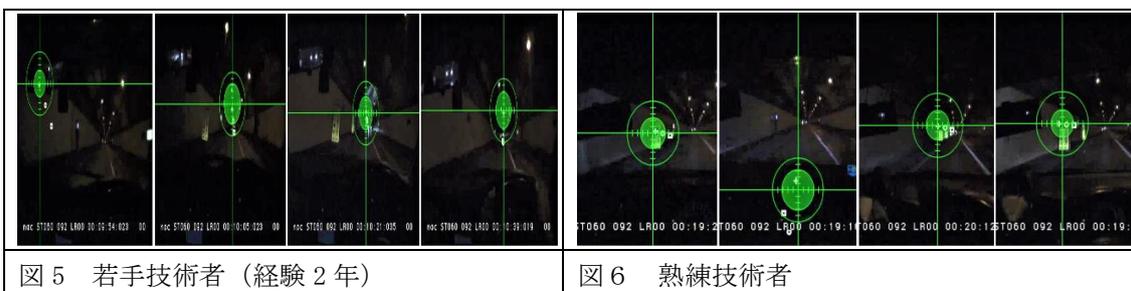


図5 若手技術者（経験2年）

図6 熟練技術者

c. ICT重機

ICT重機（MG）のオペレータ教育において、熟練オペレータ（下段）と未熟練オペレータ（上段）の、注視傾向を確認している。明らかに熟練技術者は、ショベルのアームの位置関係を捉えているのに対し、若年オペレータはショベル刃先位置を注視する傾向が強いことが確認されている。作業時間（一回の掘削）においても、若年オペレータの方が、躊躇している分手間取っていることが確認できる。

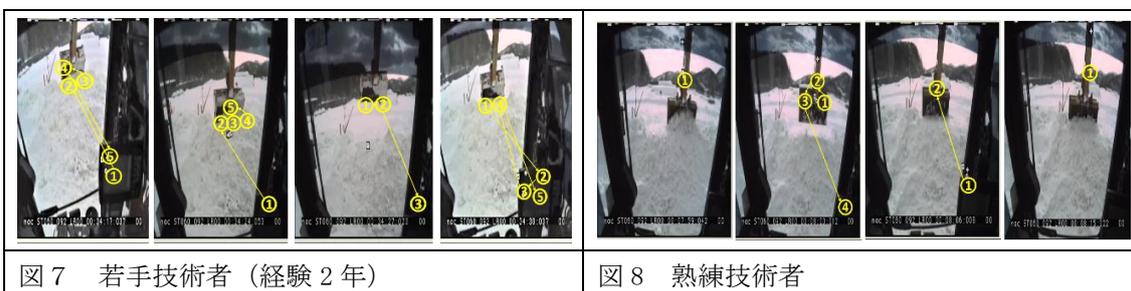


図7 若手技術者（経験2年）

図8 熟練技術者

5. まとめ

施工現場での、技術者のリスク認知における暗黙知と言われる非言語行動については、言語で説明できない難しさが確認されている。その暗黙知の意味合いを視線計測により解明し、技術者の経験値による施工現場の印象形成について検討してきた。其の結果、経験知の差による認識の違いやズレが確認された。今後の映像表現における撮影計画に役立てていきたいと考える。