

ダイバーシティ・インクルージョンによる企業活性化

○ 可児純子 JEVICA（可児建設株） 須田清隆（㈱環境風土テクノ）
柳瀬ひろし（㈱建設 IoT 研究所） 可児憲生（可児建設株）

1. はじめに

国土交通省が求める建設業のDX化は、公共土木工事において、革新的技術により施工データ等のリアルタイム取得・解析を試行し、建設現場の飛躍的な生産性向上を目指すことで働き方改革に繋げるものである。一方、中小建設業では、技術者の高齢化とともに、新規雇用の困難さから i-construction に対応できる人材確保が大きな課題となり、IT 導入障壁は高く DX 化を困難にしている。

本報告は、そのような雇用環境の中で DX 化に向き合う上で、映像 CIM 技術（VideoCIM）など高度 IT 技術の導入により全体労働生産性のへの波及効果を検証し、ダイバーシティ（外国人技術者）を組み入れた企業活動の有益性をまとめている。

2. ダイバーシティの活用

ダイバーシティの活用には、IT スキルの高い土木技術者の確保を目的に、ジェトロや JICA のインターン制度を活用し、かつ、外国人技術者の日本の風土での技術理解を求めて、独自の教育システムで適正判断を実施している。

① 既存の選抜システムを活用（ジェトロ、JICA インターン制度）

a. ジェトロ国際化促進インターンシップ事業

本事業は、日本企業（中堅・中小企業）における外国人学生等のインターン受入れを通じ、日本企業が海外展開等に取り組む体制の強化を支援している。年間2名の受入れ:採用4名

b. JICAABE イニシアティブ

JICAABE イニシアティブは、アフリカの産業人材育成と日本企業のアフリカビジネスをサポートする「水先案内人」の育成を目的として、アフリカの若者を日本に招き、日本の大学での修士号取得と日本企業などでのインターンシップの機会を与える制度である。年間2名のインターンを受入れ:採用1名

② 外国人技術者の教育システムの構築

インターンの教育には、技術者倫理を重点的に理解させ、弊社が産学連携で取り組んでいる映像を活用した CIM を構成する IT 技術とともに、施工現場の安全意識の醸成が図れる研修計画を組み立てている。

a. インターン期間の実習（技術者倫理教育）

技術者倫理として、真実性の追求、相互信頼・理解、社会的貢献の意識などワークショップで議論し、企業人として、技術者としての心構えを指導している。



画 1. グループワークによる安全教育

b. 入社時の DX 基礎教育（共通）

IT 能力の高い外国人技術者との共通言語として映像を活用、教室では 3 次元 CAD や土木設計など、現場実習では写真計測による土木構造物の出来形確認や現場での遠隔臨場を体験させている。



画 2. グループワークでの写真計測作業

c. 個人特性を踏まえた専門性教育（個別）

入社時の DX 化技術の理解度や応用度を確認し、かつ各自の希望を踏まえて、以下に示す専門性が高い技術の習熟を工夫している

(1) リーンマネジメント、ブレインストーミング
建設マネジメントの手法として、新しい施工管理概念のリーンマネジメントを研修、職場でのブレインストーミングによる合意形成の手続きを研修する。

(2) コミュニケーション、通信
一般的 Web 会議システムに対して、ビデオ会議システム（HD コム Live）の操作法を研修、端末でのエンコ

キーワード : ダイバーシティ、DX 化、インターン制度、技術教育

連絡先:住所 : 愛知県小牧市小牧五丁目 711 番地 電話番号 : 0568-77-5355 Fax: 0568-75-0668

ード帯域（上限値）の設定などフレキシブルな運用方法を習熟させる。スマートフォンのエンコード性能と公衆無線回線網（LTE）の実効帯域（好条件でなければ4Mbps以上の帯域確保は困難）を鑑み、720Pの解像度で4Mbpsあれば、多少動きの激しい映像であっても、十分な映像品質の確保方法を習熟させる。



図1. 遠隔臨場のシステム研修

(3) ネットワークカメラ（映像解析）の研修
ネットワークカメラ（webカメラ）の研修は、直接監視方法とともに、映像解析装置を使用し、映像のタイムラプス化手法や、時系列でのタイムラプス記録映像化を習熟させる。また映像から全体映像の画像変化量によるプロファイリングやヒートマップを活用した、施工状況の変化や施工現場での車両や人の混雑度などの分析方法を習熟させる。

モーション4次元グラフ（作業活性エリアの変位）

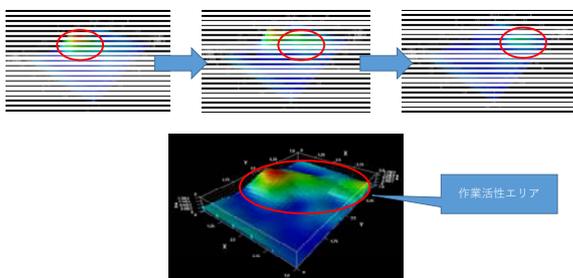


図2. 施工状況の4次元ヒートマップの研修

(4) 視線分析調査の研修（アイトラッキング）
アイトラッキングは、安全パトロールなど管理者の視点の場所（どこを見ているのか）や、頭部に対する眼球の動きを計測し、追跡する方法を研修する。特に、被験者によって異なる眼球特性に対して、キャリブレーション手法を習熟させる。

(5) 産官学連携での専門研修

中小建設業を対象とした写真計測による効率的で高品質な3次元モデル生成技術を北海道大学金井理教授の指導で撮影当日に施工現場の高品質3Dモデルを生成する方法を検証習熟

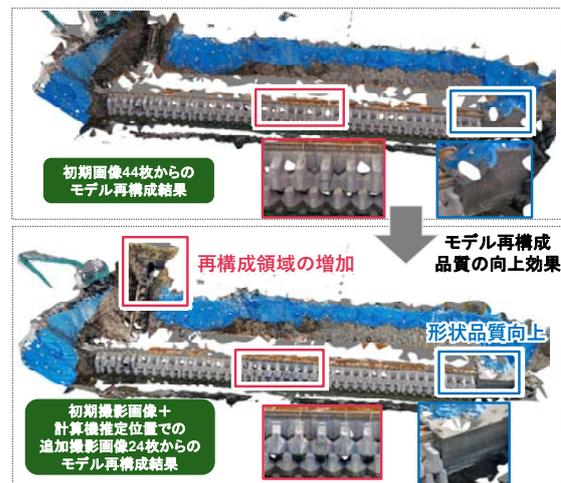


図3 短時間処理の. 写真計測技術（北大共同研究）

3. ダイバーシティ導入効果

- ① 中小建設業のICT化におけるITスキルの高いダイバーシティ活用による労働生産性の向上につながることができた
- ② ダイバーシティを活用により急激に、かつ高精度なi-constructionが可能になった
- ③ 実施したダイバーシティ研修を受講した外国人技術者が、受講後講師の役割を果たしインターンや新入社員への丁寧かつ効果的な研修を可能にした
- ④ ダイバーシティの高度技術者としてのプリズムなどの活躍をジェトロニュースでも紹介され、優秀な外国人技術者の紹介希望が増えた。

4. まとめ

ダイバーシティ・インクルージョンとして外国人技術者5名（ジェトロ4名、JICA1名）が入社し社内平均年齢が60歳超から30歳台と若返り、国内では入手困難なIT人材の確保により、社内DX化が各段に進展したと思います。その成果は、対外的にも評価を受け、海外進出企業からの共同事業などの申し入れもあり、今後の企業力の強化への期待は大きいと考える。

(参考文献)

1. 須田他「中小零細建設業を対象にする映像を活用したCIMの開発」（一社）日本建設機械施工協会平成27年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集
2. 可児純子他「映像IoTによる現場臨場の効率化に関する実験報告」（一社）日本建設機械施工協会平成30年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集