

令和6年度 インフラDX大賞 受賞取組 概要

(i-Construction・インフラDX推進コンソーシアム会員の取組部門)

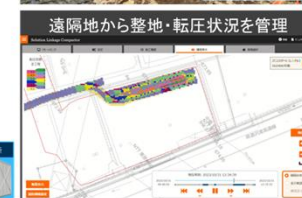
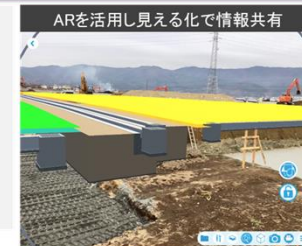
17.令和4年度 美和ダム上流土砂掘削工事におけるデータマネジメントの活用

業 者 名 小澤建設株式会社
本社所在地 長野県

【取組概要】

本工事は、現場間が約20km離れている状況下で、施工情報のデジタル化により複数現場の施工管理を実現し、生産性向上を図った。掘削現場では、重量計測機能による積載量管理と位置情報のリアルタイム把握による運行管理効率化を実施した。造成現場では、スマートフォンによる土量把握、MC機能による作業効率化、遠隔での進捗管理や品質管理、空中写真測量を活用し、移動・待機時間の削減を達成した。

■ 工事概要
 ○ 工 事 名 : 令和4年度 美和ダム上流土砂掘削工事
 ○ 工 期 : 令和5年4月3日 ~ 令和6年12月27日
 ○ 発 注 者 : 国土交通省 中部地方整備局 天竜川ダム統合管理事務所
 ○ 受 注 者 : 小澤建設株式会社 現場代理人/監理技術者 古瀬 渉
 ○ 施工場所 : 長野県伊那市
 ○ 請 負 額 : ¥301,587,000 ※第1回変更後



小澤建設株式会社
 OZAWA KENSETSU CO.,LTD.



【推薦理由】

- データ活用による効率的な現場マネジメントを実現し、1人の監理技術者で離れた2現場の管理を行うとともに、3ヶ月の工期短縮を達成している。具体的な取り組みとして、ダンプ位置情報の管理による待機時間削減、遠隔からの進捗把握と指示出し、ARによる現場の見える化が挙げられる。
- UAV空中写真測量やICT建機の導入により、現場データの統合と効率化を推進している。従来の経験に依存した方法から、位置情報や点群データを活用した柔軟な対応を可能にし、無駄を排除した精度の高い施工管理を実現している。
- デジタル技術とARを活用することで、若手管理者でも効率的な進捗管理による現場の生産性向上が可能になっている。さらに、スマートフォンやタブレット端末を用いたヒヤリハット対策や、ARによる作業員間の意思統一は、転用が容易で、他現場への展開も期待できる。

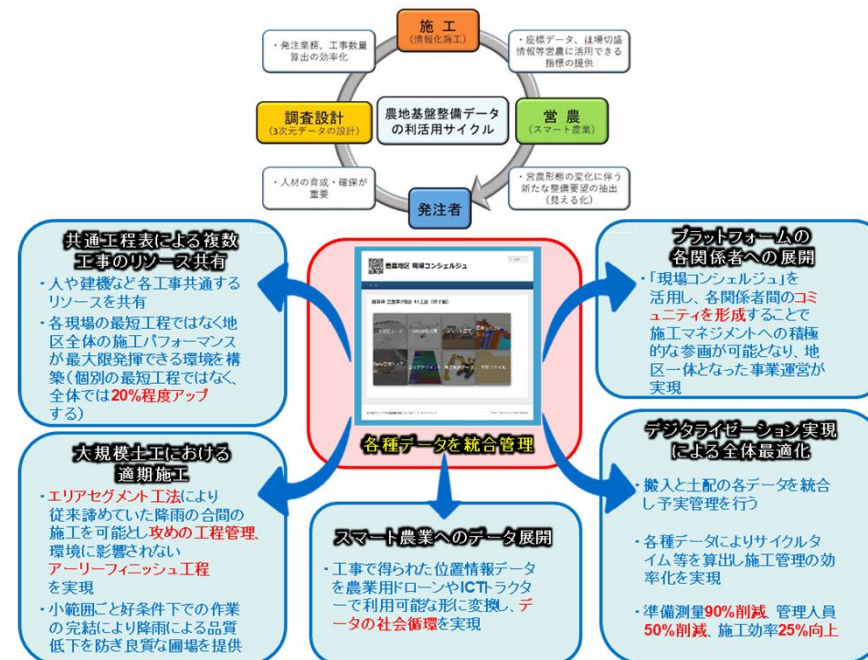
18.現場コンシェルジュによるプロセス革命

業 者 名 株式会社砂子組

本社所在地 北海道

【取組概要】

本取り組みでは、スマート農業と基盤整備が進む農業生産拠点地域において、利害関係者をデジタルデータでつなぎ、データの社会循環を実現する統合情報プラットフォーム「現場コンシェルジュ」を自社開発した。これにより、複数工事の施工品質の統一や農業生産の促進を図り、新工法・新技術の普及、段取りの最適化、コミュニケーション促進を通じて施工プロセスの変革と全体最適化を実現した。



【推薦理由】

- 「現場コンシェルジュ」は、異なる工区や施工業者間での情報共有とコミュニケーション促進により、地区全体の工程最適化を実現し、施工パフォーマンスを20%向上させた。各利害関係者の参画を可能にし、社会全体の生産性向上に寄与している。
- 3DデジタルツインやBIM/CIMシミュレーションなど、異なる種類の情報を統合し、関係者全員で共有・活用する仕組みが構築されている。農業生産から維持管理、施設更新までのデータ循環サイクルを確立し、農業生産の長期的な発展に貢献している。
- 複数の関係者が参加する全体最適化の成功事例として、農業以外のプロジェクトや社会資本・公共サービス事業への応用も期待される。ニーズに合わせて自由にカスタマイズ可能なため、さまざまな場面で普及が進み、全国的な展開が期待される。

19.鋼橋のデータ連携実装に向けた共同開発

業 者 名	一社) 日本橋梁建設協会、 一社) 建設コンサルタンツ協会
本社所在地	東京都

【取組概要】

一部の構造形式の鋼橋では、自動設計システムが利用されており、線形計算から解析、設計、図面、材料の数量計算まで一貫して実施できる。このシステムは、詳細設計を担当するコンサルタントでは一般的に使用されるものである。一方、工場製作においては、自動原寸システムを活用しており、設計図面から必要な情報を手入力して、作成した3次元データから切断、溶接などの製作に必要な数値情報を出力する。これら2つのシステムをつなぐものとして、自動設計システムからのデータ連携を開発した。

現状

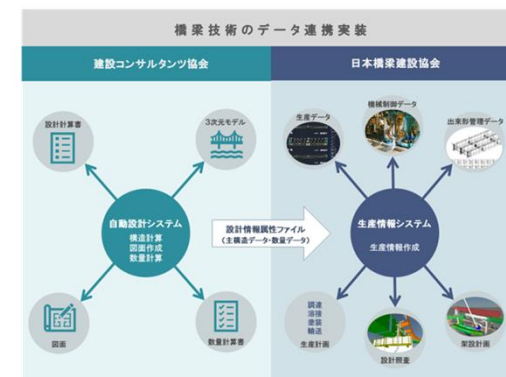
詳細設計業務の成果品である線形計算書・設計計算書・数量計算書・図面は、PDFデータ (=紙) で納品されている。
工場製作においては、2次元図面から手入力して生産情報システム (自動原寸システム) に入力している。



データ連携

効果

「設計情報属性ファイル」という共通フォーマットを定義して、自動設計システムから出力されたXMLデータを設計成果品とすることにより、自動原寸システムへ自動入力することが可能となる。
→生産性向上、品質向上が可能



【推薦理由】

- 自動設計システムのXMLデータを自動原寸システムに連携することで、省人化による生産性向上を実現している。入力ミスの削減による設計品質の向上にも寄与している。
- 建設コンサルタンツ協会と日本橋梁建設協会の共同開発により、業界横断的な共通フォーマットの確立に成功している。このフォーマットは精緻な3次元モデルの自動生成も可能とするものであり、国際的にも独自性を発揮している。
- 設計情報のみならず数量情報も連携できるため、積算や施工の数量管理が容易になる。共通フォーマットの導入により、各ベンダーが設計から維持管理に至るまでのソフト開発に活用でき、業界全体のデジタル化の促進が期待できる。

20.地盤の3次元可視化から4次元地中モニタリングへ

業 者 名	応用地質株式会社
本社所在地	東京都

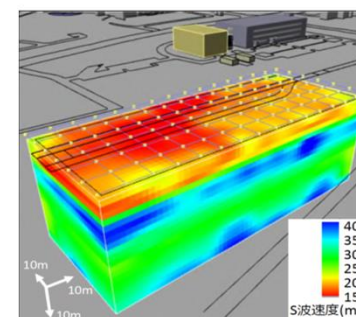
【取組概要】

3次元常時微動トモグラフィの連続測定により、地盤の硬さ変化をリアルタイムで監視することができる「4次元地中モニタリング技術」を開発した。本技術は、点で地盤状況を把握していた従来技術に対して、面での3次元かつリアルタイムの地盤状況把握を実現し、安全でスムーズなプロジェクト遂行を支援する。大断面シールド工事などにおける地盤の異常を早期に検知し、施工者が迅速な対策を講じることが可能にする。

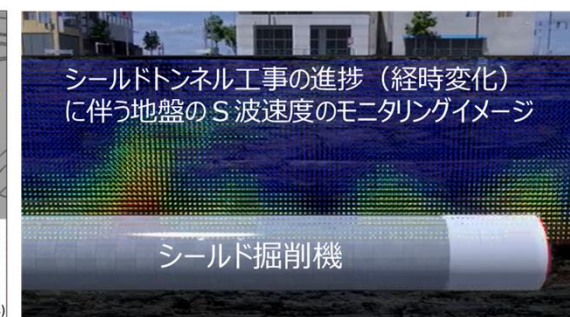
土木工事+OYO Tracker 4D



安全・安心な事業遂行をサポートします



S波速度の3次元地盤モデル



【推薦理由】

- リアルタイムで施工進捗に伴う地盤状況を捉えることで、大断面シールド工事に伴う異常を早期に検知し、迅速な対応を可能にしている。これにより、安全でスムーズなプロジェクト遂行を支え、施工管理の信頼性を高めている。
- 3次元常時微動トモグラフィを用いて地盤の硬さの変化を面的に可視化し、リアルタイムで監視する技術は従来にない先進性を備えている。ケーブルレス/GPS機能付き測定器の導入により、市街地でも柔軟な測点配置が可能となる。
- 事前に危険を察知することで、施工管理や事業マネジメント上のリスク回避を支援する。地下工事のみならず、盛土の緩みや斜面変状の監視にも応用が期待できる。

業 者 名 株式会社EARTHBRAIN

本社所在地 東京都

【取組概要】

建設現場における地形変化（＝工事の進捗）、建設機械・ダンプの稼働、人の段取り、資材の発注など現場で発生するすべての「コト」をデジタルデータで可視化し、工程管理やコスト管理などについてきめ細かいP D C Aを回して建設現場の生産性を最大化する。

デバイスやアプリを利用者・現場のニーズに応じ組み合わせて活用できるソリューションサービスである。



【推薦理由】

- Smart Construction®はリアル空間とサイバー空間からなる「デジタルツイン」により、施工現場の地形や機材などの情報をデジタル化し、サイバー空間でリアルタイムで課題を発見・分析し、タスクを最適化しリアル空間で実行できる。これにより工期短縮や人員削減が可能となり、生産性を約3割向上（自社調べ）させている。
- 従来の一部のプロセスの効率化に限界がある中、Smart Construction®は施工プロセス全体の最適化を提供する画期的なサービスである。測量から完工後検査まで建設生産プロセス全体をデジタルツインを活用して最適化することが可能となり、建設業界の生産性向上に貢献している。
- 「Smart Construction 3D Machine Guidance」キットは、従来型の油圧ショベルに、精度の高いICT機能を、安価かつメーカーを問わず付加することを可能としており、ICT施工の普及に寄与する効果が期待される。

22.建設用3Dプリンターの大型土木構造物への適用

業 者 名 株式会社大林組
本社所在地 東京都

【取組概要】

セメント系材料を用いる建設用3Dプリンターで製造した外殻の内部に、引張力を負担できる超高強度繊維補強コンクリートを打設する工法を開発し、大型海洋土木構造物のプレキャスト部材製作に適用した。本工法により、省人化、工程短縮、安全性向上が図られる。さらに、鉄筋などの鋼材が不要であるため、造形自由度の向上とロボット化による省力化が促進され、建設分野への3Dプリンターの適用範囲拡大に寄与する。



図1：『スリムクリート』の特徴

施工方法

積層経路を自動生成 → 外殻プリント(図2) → スリムクリート打設(図3) → 完成



技術の特徴

- 省人化・自動化**
- 型枠不要で部材を自動製造でき熟練工不足に対応
 - ・ 型枠の組立・解体が困難な、曲面や中空など複雑形状の部材が製造可能 (図4)
 - ・ 鉄筋とそれに纏わる作業が不要
 - ・ 配筋した状態での3Dプリントも可能 (図5)
 - オフラインティーチングにより正確に材料を自動積層
 - ・ 積層経路はPC上で生成 (オフラインティーチング)
 - ・ ロボットアームの動作精度は誤差1mm以下



- 工期短縮・コスト削減**
- プレキャスト(PCA)コンクリートの製造を効率化
 - ・ 鋼製型枠による製造と比べ、短時間・低コストで製造可能
 - ・ 特に一品生産や製造数量が極めて少ない場合に効果が大きい



【推薦理由】

- 3Dプリンターと超高強度繊維補強コンクリートの組み合わせにより、引張力を要する部材への適用を可能にし、部材の大型化や薄肉化を実現している。これにより、3Dプリンターで製作できる部材の幅が広がり、建設の効率化と品質向上に寄与している。
- 高い造形自由度を持つ3Dプリンターを活用し、複雑な3次元変化形状を鉄筋不要で施工できる工法を開発している。通常の型枠による施工では造形が困難な形状にも対応可能である。また検討段階からBIM/CIMを活用して合理的な形状の選定や施工上の課題抽出を行っている。
- 3Dプリンターの活用は、設計・施工間のデータ連携を促進し、若年層やデジタル技術に精通した人材の建設分野への参入を促すことにも繋がる。また見学会の実施により、多くの関係者に3Dプリンターの利点を紹介し、普及促進に貢献している。

23.掘削工事の生産性向上への取り組み(ちかデジの開発)

業 者 名 ジオ・サーチ株式会社

本社所在地 東京都

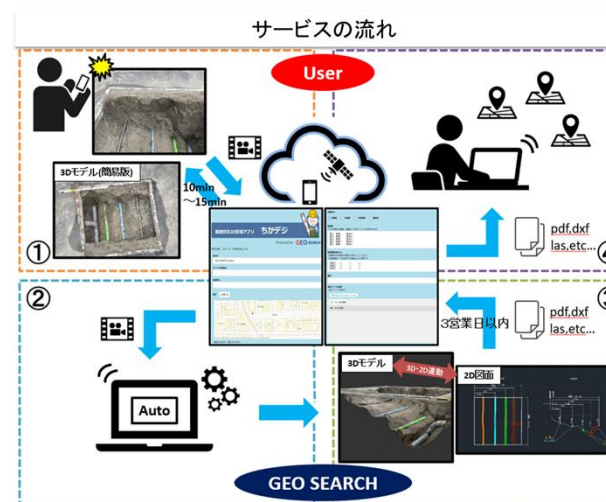
【取組概要】

掘削工事の生産性向上を目指し、3次元データ生成・管理サービス「ちかデジ®」を開発した。本サービスは、インターネット環境とパソコンがあれば利用可能であり、スマートフォンで撮影した掘削現場のデータをクラウドにアップロードすることで、3次元モデル、点群データ、2次元図面、ARデータを生成する。データはWeb型GISで一元管理され、関係者間でのデータ共有や閲覧が容易である。現在、大規模施設を管理する民間企業や多くの掘削工事を実施する施工会社での導入が進んでいる。

【推薦理由】

- スマートフォンだけで掘削現場の3次元データを取得できる手軽さにより、特別なソフトウェアやハードウェアを導入することなく、図化などに関する事務作業の労務時間を40～67%程度削減できる。取得したデータはWeb型GISプラットフォームで一元管理されるため、データを管理する面の効率化も期待される。
- 動画を撮影しクラウドにデータをアップロードするだけで、動画データからの3次元データ生成を実行できる設計が革新的である。ユーザーは専門知識を必要とせずに高精度な3次元モデルや図面を取得でき、AR技術を用いた現地での出来形確認などにも対応しており、先進的な取り組みである。
- 掘削工事の3次元データの蓄積が進むことで、埋設物破損事故回避に向けたICT建機のマシンガイダンス・マシンコントロールへの応用が期待される。地下データの高度な活用により、BIM/CIM関連技術の普及促進にもつながる。

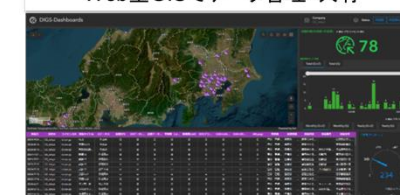
ちかデジの概要



従来作業との比較

	従来の試掘調査	ちかデジ®
1.現場作業	①黒板に管情報記入 ②管種ごとに写真撮影 ③現場スケッチ 所要時間:60分	①動画を撮影 ②Webアプリから投稿 所要時間:10分~15分
2.室内作業	①データ整理、引継ぎ ②現場スケッチの清書 ③平面図/断面図作成 所要時間:1~2日	①3Dモデル(3DPDFLAS)作成 ②その他成果品作成 (平面図/断面図3DモデリングAR) ユーザー様の作業は不要!
3.データ管理	アナログ管理 (紙ベース)	デジタル管理 (地図情報プラットフォーム)

Web型GISでデータ管理・共有



24. ICT対応型水中バックホウによるリモートオペレーション

業 者 名 東亜建設工業株式会社

本社所在地 東京都

【取組概要】

マルチビームソナーと超音波式水中カメラを組み合わせ、既存の水中マシンガイダンス技術を用いて、濁った海域での水中バックホウの遠隔操縦を実現した。鹿島港浚渫工事では、水中バックホウを既設構造物と近接した箇所の施工や維持補修作業に適用し、その有効性を確認した。本技術は、i-Construction 2.0による遠隔施工技術の普及を水中施工にも拡大するものである。

鹿島港での施工状況



リモートオペレーションシステム



【推薦理由】

- 本技術は、港湾空港技術研究所と極東建設株式会社の共同開発による技術を応用し、水中施工における濁水中での機械化施工と水中遠隔操作を実現し、全国的な潜水土不足への対応や潜水作業の肉体的負担軽減に大きく貢献する点で、非常に有効性が高い。
- ソナーと音響カメラの組み合わせにより、濁りのある水中でも状況把握と遠隔操作が可能となり、安全性を確保しつつ効率的な施工が実現している。また、リアルタイムで既設構造物の位置を把握できるため、精度の高い作業が可能であり、従来技術の課題を克服している。
- 水中バックホウの導入により、河川やダムなど透明度の低い水域での施工が可能となり、港湾以外の現場への展開も期待される。維持補修作業の機械化効果も実証済みであり、さらなる適用範囲の拡大による安全性・生産性向上が期待される。

25.河川災害復旧工事における建設3Dプリンターの活用

業 者 名 株式会社 吉光組

本社所在地 石川県

【取組概要】

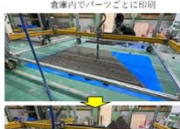
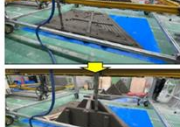
自社施工の河川災害復旧工事において、型枠熟練工の不足に対応するため、建設用3Dプリンターによるモルタル製残存型枠を採用した。

元付工では工場製作の分割型枠を活用し、現場内作業の省人化・省力化を実現し、工程を14日間短縮した。

突コンクリートでは3Dプリンター、木製型枠、コンクリート二次製品を比較検討し、3Dプリンターの有用性を確認し、将来の施工方法検討に資するデータを取得した。

元付工での活用(R4手取川灯台笹地区災害復旧その2工事)

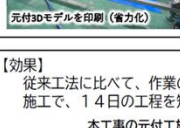
3Dプリンターを活用した元付工の施工
モルタル製残存型枠工法


※印刷可能なサイズにより6つに分割
コンクリート同等比重のモルタルを使用するため、コンクリート打設時の浮き止めが容易である。

【従来施工】





【3Dプリンター施工】





【効果】
従来工法に比べて、作業の省力化・職人不足の解消を実現しつつ、元付工全4箇所の施工で、14日の工程を短縮することができた。

本工事の元付工施工工程(4箇所)		
施工工程	従来	3Dプリンター
△-XCO打設(1次施工)	1日	1日
型枠組立(据付)	12日	3日
元付CO打設	2日	2日
CO養生(σ2脱型想定)	2日	
脱型・清掃	2日	
片付け(残材型枠の運搬等)	1日	
合計所要日数	20日	6日

【推薦理由】

- 建設用3Dプリンターの活用により、型枠組立作業の効率化と脱型作業の省略で工期を20日から6日に短縮している。また、モルタル製の残存型枠で施工することで廃棄型枠ゼロを実現し、環境負荷の低減に貢献している。
- 北陸地方整備局の直轄河川工事において、初めて3Dプリンターで施工に取り組み、人手不足解消と生産性向上に資する施工方法を確立している。型枠熟練工が不要で、分割型枠による大型構造物への展開も可能性を示している。
- 建設用3Dプリンターの施工を地元メディアや発注者と共有し、災害復旧工事への応用可能性を示すことで、地域における技術普及の契機を作った。見学会や報道を通じて技術の有用性と建設業のイメージアップを図り、今後の広範な活用が期待される。

26.建設プロセスの最適なワークフローを実現する「OpenAEC」の開発

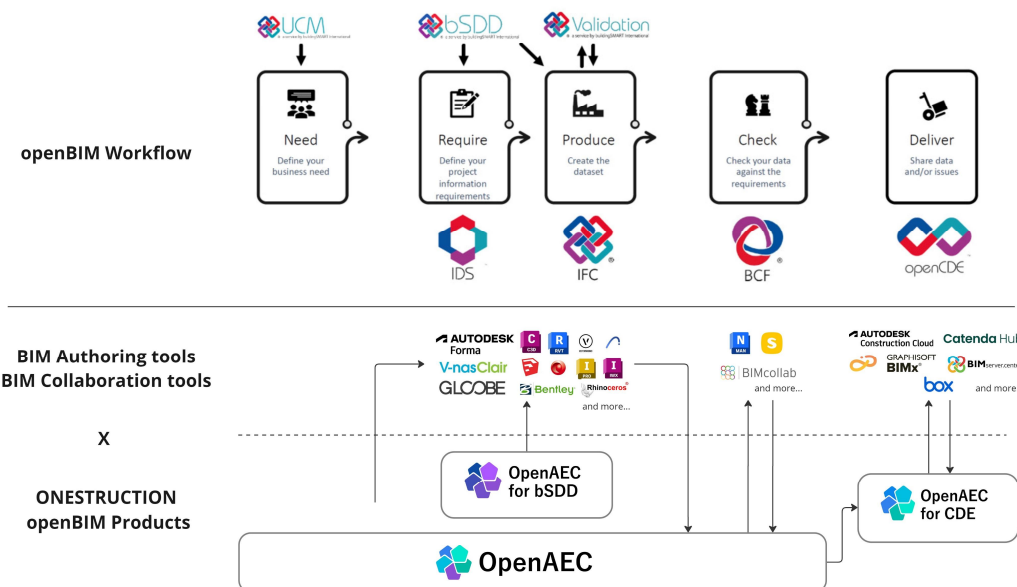
業 者 名 ONESTRUCTION株式会社

本社所在地 鳥取県

【取組概要】

建設プロセスにおける異なるBIMソフト間のデータ連携や特定ツールへの依存の課題を解決するため、openBIM®の概念を活用し、共通言語によるデータ運用を図った。

本開発「OpenAEC」シリーズは、建設現場でopenBIM®を適用する「OpenAEC」、bSDDを通じて自動データ入力を行う「OpenAEC for bSDD」、CDEとOpenAECを接続する「OpenAEC for CDE」の3機能を有し、多様なステークホルダーに最適なワークフローを提供する。



【推薦理由】

- 「OpenAEC」シリーズは、BIMの国際規格IFCデータを扱い、様々な既存ソフトウェアと高い連携性を発揮することで、積算や確認業務の効率化、審査業務の迅速化に貢献している。openBIM®の専門知識がなくても操作が可能で、広範な業務に有効である。
- 日本企業として初のopenBIM AwardsのTechnology部門受賞により、その先進性が国際的にも評価されている。実証実験やルール設計への貢献も示しており、BIM/CIM技術の先進的な事例として国内外で注目されている。
- 現在47か国で使用され、研究機関でも活用されている。既存のツールだけでなく後発の新しいツールにも連携の広がりがあり、今後も世界中でのさらなる普及が期待される。