

インフラDX大賞 受賞取組 概要

(i-Construction推進コンソーシアム会員の取組部門)

18.納まり検討工数を90%削減可能なRevit アドイン Lightning BIMの開発

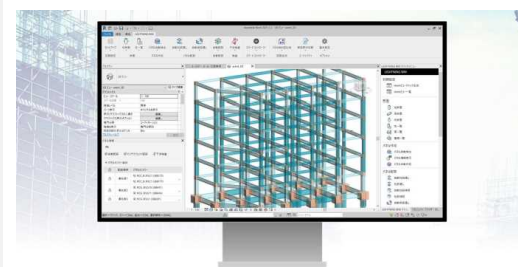
業者名 株式会社Arent

本社所在地 東京都

【取組概要】

Arentは高い把握力・モデル力・実装力を持って、Revitアドインの開発に取り組んだ。何かと時間のかかる配筋関係の作業時間を90%減らすことができるのが『Lightning BIM 自動配筋』である。配筋検討プロセスの各工程を自動化し、作業工程の高速化を実現した。技術の特長は以下の通りである。

- ①ファミリー情報から配筋自動生成
- ②ルールに従って自動定着パネルゾーンの自動接続
- ③干渉を回避して自動配置

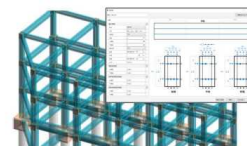


納まり検討工数を従来の90%削減へ
一貫構造計算ソフトから全躯体への鉄筋挿入や自動回避、納まり検討まで可能に



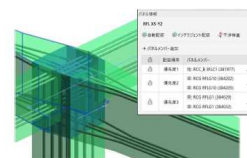
STEP1
ファミリー情報から
配筋自動生成

RUGファミリーが保持している鉄筋情報から、断面設定の自動作成、鉄筋の自動配置を行います。RUG以外のファミリーでも、マッピングすることで自動配筋が可能です。



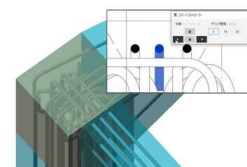
STEP2
ルールに従って自動定着
パネルゾーンの自動接続

パネルゾーンの整体のペア情報に基づいて、鉄筋を自動で接続。端部のフック定着等も自動で反映されます。



STEP3
干渉を回避して自動配置

設定されたルールに基づいて、自動で配筋の干渉回避を行います。干渉チェックも3Dビュー上で即座に可能です。スマートコントローラーにより、マニュアル修正も簡単に行えます。



- 納まり検討の工数を最大90%削減することができる点が最大の特徴。構造設計ソフト SS7のデータ（STBデータ）をそのまま読み込むことができ、簡単で比較的シームレスな業者間・他部署間連携が可能。また、データを蓄積することが可能となり、工期の死守と、ノウハウ蓄積、職人技の暗黙知の伝承を全て行うことができる。
- 業界初の機能として自動干渉回避等も実装。モデリングも、鉄筋1400本が約10秒で可能となる速さにより、抑えた時間をデザインの時間に割くことが可能。外部機械への連携も行うことができ、既存ツールとの相性も良い。
- 2022年4月に本格ローンチし、すでに約35社※程度が使用、1社平均5アカウント以上を発行しており、200名ほどが構造設計、設計から施工まで幅広く利用。既存のユーザーグループが使用しているフォーマットを踏襲しているため、早く慣れることが出来、どんな方でも使うことのできるUIである。

19.GNSS・IoTセンサ・衛星SARの統合によるインフラ点検の省力化・効率化の取組み

業者名 国際航業株式会社

本社所在地 東京都

【取組概要】

GNSSやIoTセンサをクラウド上で統合し、24時間遠隔監視のもと、計測結果を直観的に表示・分析できるリアルタイム自動計測システムを開発した。また、GNSS、IoTセンサ、衛星SARを統合することによる、面的かつ連続的に変位を把握する取組み「時空間的に連続したモニタリング」を始めている。

既にダム堤体や貯水池地すべり等でGNSS・IoTセンサ・衛星SARの統合事例があり、これらの技術は、技術基準やマニュアルにまとめられ始めている。



- GNSS、衛星SAR、IoTセンサを統合することで、「時空間的に連続な」変位計測が可能。衛星SARは現地にセンサ設置不要で測定できることから、貯水位急上昇時でも、モニタリングのトータルコストを低減。GNSS+IoT統合のリアルタイム自動計測は100以上、GNSS+IoT+SARを用いた計測は21の現場で試行導入している。
- リアルタイム自動計測システムは、マウス操作だけで分析が可能で利便性が高く、現場・管理事務所・リモートワークなど場所を問わず、リアルタイムに、インフラの安全性を判断できる。より便利に理解しやすく、省人化・効率化を実現できる。
- 切土のり面、盛土のり面などのインフラ監視や、災害現場（地すべり、深層崩壊）、大規模盛土や産廃処分場などの変動監視、広域地盤沈下計測など、さまざまなインフラの変位モニタリングにも適用可能である。

20.コンクリート構造物の施工工事における建設用3Dプリンタ

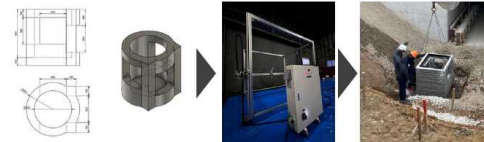
業者名	株式会社Polyuse
本社所在地	東京都

【取組概要】

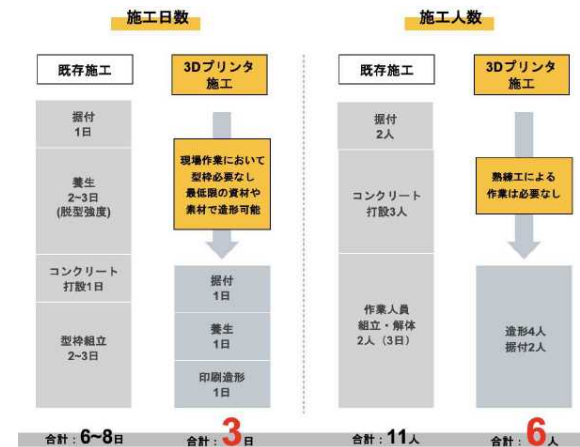
型枠を使用せず、モルタルを積層してコンクリート構造物を作成する技術。養生する期間が1日と短期間の施工が可能であり、工期の短縮や生産性を向上させることができる。

加えて現在不足し、課題となっている型枠職人の熟練した技術がなくとも未経験者が2～3日で容易に技術習得することで同種構造物を製作できる。プレキャストと比較しても多様な形状を鋼製型枠を組み替えることなく1台のマシンで3次元CADデータに基づき造形が可能。

①3次元CADデータを活用し、半自動的にコンクリート構造物を作成する



②様々な形状を1台のマシンで造形可能



入交建設の本件における既存施工と3Dプリンタ施工における比較

- 建設用3Dプリンタは現在不足している型枠工の適材適所配置に寄与することができ、工期短縮や生産性の向上効果を見込める。また、誰でもが簡易的に特殊な構造物を作成することができる点でも工種依存することなく利活用できる有効性がある。
- 試験検証により、長期劣化耐性に対しても表層透気試験により通常のコンクリートと同等以上の劣化耐性を保持することも示され、国内の施工環境に十分に耐えうることが確認された。ニアサイドプリンティング、オンサイトプリンティング、オフサイトプリンティングに対応し、最も適した施工プランニングが可能になっている。
- 2022年11月時点において27件の施工実績及び予定が決定し、国内の土木現場への建設用3Dプリンタ活用を一気に普及させる契機となった。国土交通省発注工事だけでなく、地方自治体や鉄道会社など公共、民間問わない幅広い現場で適応され、土木だけでなく建築領域への適応も加速している。

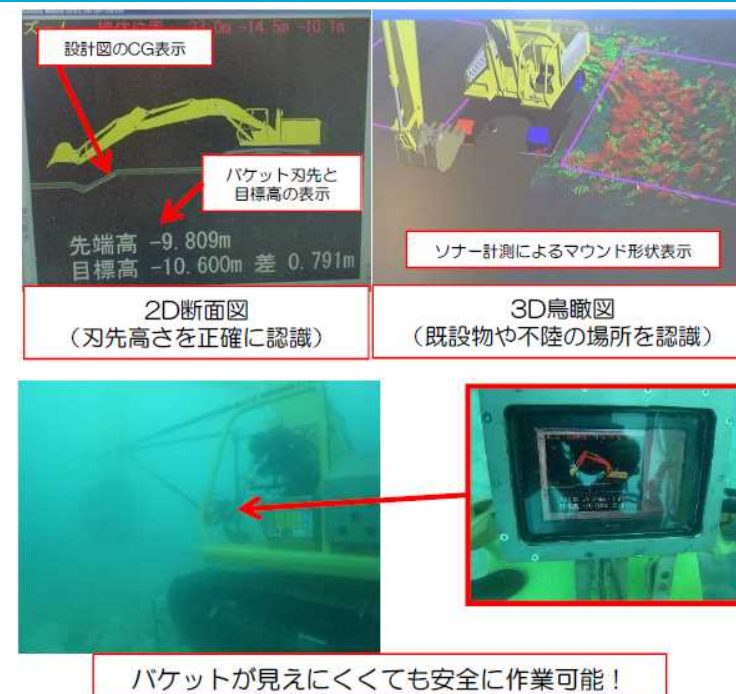
21. 水中バックホウのマシガイダンス適用による作業効率向上

業者名 極東建設株式会社

本社所在地 沖縄県

【取組概要】

水中工事は今だ潜水士による手作業での工事が多いが、水中バックホウ(ハード)にマシガイダンス技術(ソフト)を取り入れることで水中施工のさらなる効率化を実現。水中用マシガイダンスは、陸上建機用に市販されるセンサ、ソフトウェアが適用できず、水中環境用にセンサを選定。また、ソフトウェアも水中独自で対応している。例えばマウンド形状をソナーによって計測、機体周辺の既設構造物の3D背景に即時、表示させることにより、水中透視度の低い濁水中でも安全で効率的な施工が可能となった。



- 水中施工に対し、水中マシガイダンスを実現することで、透明度に依存しない水中の情報を直接確認することが可能となった。特に、マウンド形状を3Dで計測、画面更新できるソナー技術や、バケットの姿勢を遅延なく表示する磁歪式ストロークセンサの採用により、水中での作業環境を感覚的に空間把握することが可能である。
- 音響プロフィールソナーにより、潜水士の目視に依存しない作業状況の認識が可能となった。従来、海底の認識は画面反映までは5時間程度要したのに対し、今回は1分程度で更新できるようになっている。
- 外界計測ソナーを使用することで今まで透明度が低く水中バックホウによる施工が適応できなかった水域でも水中の機械化施工が実現可能となり、全国的な展開や、港湾だけでなく、河川、ダムへの展開が期待できる。

22.AIによる道路区画線診断技術「ROADVIEWER (ロードビューアー)」

業者名 宮川興業株式会社

本社所在地 広島県

【取組概要】

走行車両からスマホでの自動撮影とAI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析・判定結果の電子地図上への表示、補修数量の算出・表示等により、維持メンテナンスの効率化、定量化、可視化を実現した。



- GPSによる自動撮影機能の専用アプリをもったスマホを車両に取り付け、走行するだけで設定した撮影間隔のデータを取得し、そのデータをシステムに読み込んだ後は全ての撮影データを自動でAIが区画線を認識し剥離率で定量化する。人員の削減による経済効果を77.29%向上/100km、日数の削減を75%短縮/100kmした。また、個々の主観的な目視評価ではなくAI技術によるバラつきのない評価である。
- 多業種で人手不足が懸念される日本社会において自動運転がもたらす人手不足解消と経済効果及び安全な交通社会に向け、全国全路線を対象に機関を問わず本システムを活用して道路区画線点検の効率化を図ることができる。
- 今年度NEXCOより管轄する全国の高速道路を対象に自動運転車(自動運転レベル1)による道路区画線検知の走行調査を実施し、不検知となった全体の約14.3%(1290km)の解析業務を移動時間も含め2週間/2班で完了した。

23.屋内自動巡回ドローンと画像解析技術を活用した施工管理DX

業者名 株式会社Liberaware、CalTa株式会社

本社所在地 千葉県、東京都

【取組概要】

水力発電設備の更新工事を遠隔地で効率的に施工監理することを目的に、自動巡回ドローンとデジタルツイン技術を活用した。自動ドローンにより現地の映像を撮影し、別途整備した5G回線を用いてクラウドに送信し点群化処理を行うことで、遠隔地においてもPCやタブレット端末上で必要箇所の確認・計測ができる環境を構築し、施工監理を実施した。高速で精度の高い点群化処理とともに、点群が自動で位置が合わせられるようなマーカー配置と撮影ルート設定などを行い、リアルタイム性を追求した。



導入後

✓3次元データでの記録

✓遠隔地から自由に施工管理が可能に

✓スケジュール調整が不要に



- 自動巡回ドローンを活用することで、現地の状況が自動で点群などの3Dデータ化に変換され一定時間おきに蓄積されることから、施工会社と監督員は同一時間で現地を確認する必要がなく、両者とも自分のスケジュールに合わせて施工管理・監理が可能となる他、監督員の移動時間の解消等、大幅な生産性向上につながった。
- 対象物に近接して画像が撮影できるというドローンの長所を生かし、高精度な点群を取得することで、現地で現物を見ての施工確認と遜色ない施工監理が可能となった。
- 遠隔地の建設工事現場の数は多く、これらの現場への波及性は非常に高い。また、リモートワークの導入がしにくい建設現場において、PCやタブレット端末さえあれば、どこでも施工監理できるような手法は、働き方の多様性が求められる現代のニーズとも非常にマッチしている。

24.建設DXのためのデジタルワークプレイス「Phtoruction」 クラウドサービスとAI BPOが実現する飛躍的な生産性向上

業者名 株式会社フォトラクション
本社所在地 東京都

【取組概要】

Photoructionはアプリケーションとオペレーションの両面から生産性向上を支援できる。具体的には、写真や図面など、建設生産におけるデータを一元管理し、書類作成や検査業務などを効率よく実施できるオールインワンのクラウドサービス（アプリケーション）と、アプリケーションだけでは効率化が難しい課題に対してAIを活用したBPOサービスを提供している。

すでに、150,000※件以上の工事現場で利用されており、生産データとオペレーションを標準化する新しい働き場所としてのデジタルワークプレイスを提供することで建設DXを推進する。



クラウドサービスとAI BPOが実現する飛躍的な生産性向上



※R4.11応募時点

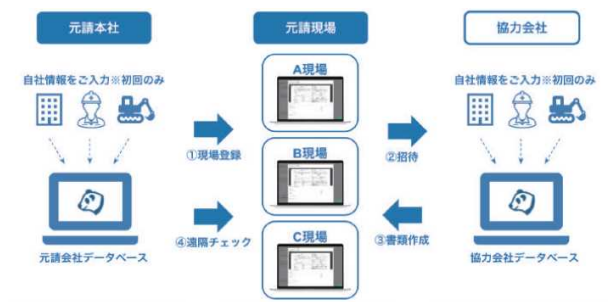
- Photoructionを活用した配筋検査の事前準備作業は、主に「①図面情報の設定」「②参考図の作成」「③黒板の作成」「④検査ピンの作成」の4つのタスクに分かれる。AIを活用することでそれぞれ平均で65%以上の工数削減に成功した。
- 建築図面に対して対象の情報を取得するAIをディープラーニングを用いて開発したこと、そしてAIが解析した結果を人が効率よくチェックするというシステムを構築したことで、建設業におけるAIの汎用的な実務利用を可能にした。
- 建設業特化のAIに関してはデータが個社ごとに独自な内容も含まれるが、基盤は共通のものを活用しているため、他の企業でも同様の業務を行なっていれば応用可能となっている。また、タスクごとにAIを構築して対応可能な業務を増やすことで、幅広く建設業界へ普及することが可能な取組である。

25.安全書類電子化サービスで、建設業全体に「業務時間の削減」と「管理体制の強化」を生み出す

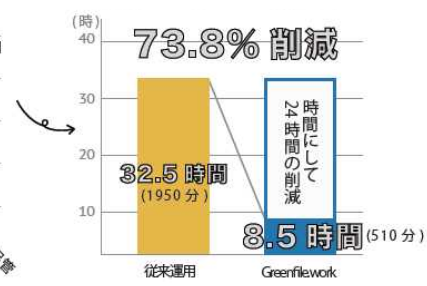
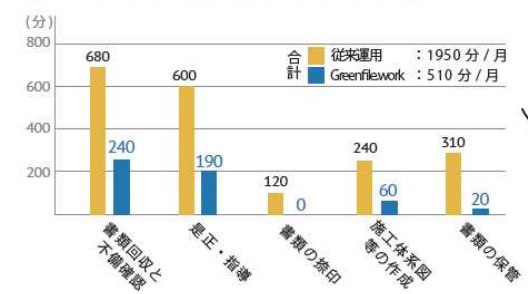
業者名	シエルフィー株式会社
本社所在地	東京都

【取組概要】

Greenfile.workは建設現場における安全書類業務をweb上で作成から提出・受け取り、保管できる書類管理サービスである。全ての書類をクラウド上で一元管理でき、また協力会社サービスに招待することで、書類の回収や是正を効率化する。それにより現場業務の効率化と、安全管理の品質向上の観点で建設DXを実現する。



- 各現場の書類を一元管理！強固な管理体制を構築
- 自動不備チェック機能で確認時間を大幅削減！
- 入力情報を引用しながらラクラク書類作成



- 安全書類業務において従来の紙・エクセル運用と比較した場合、Greenfile.workを活用することで73.8%の時間を削減。その余剰時間により、「①安全書類をより注意深くチェックし管理体制の強化」と「②現場のより本質的な業務に注力でき、工事全体の品質向上」に繋がっている。全国10万の企業に導入している。
- 安全書類の作成・管理だけではなく、サービス上で蓄積したデータを利用して建設キャリアアップシステム (CCUS) との連携や入退場管理、基幹システムとの連携など、業界のスタンダードとなる環境構築を広く浸透できるように提供している。
- 登録した「現場情報」や「編成情報」等が自動でCCUSと連携されるため、その親和性の深さと利便性の高さからより一層の波及が予想される。安全書類は工事や工事規模に関わらず作成が求められるため工種や規模問わず活用可能となっている。また、登録したデータは異なる元請会社や現場を越境してクラウド活用できる。