

## 株木建設株式会社

### 管理システムやICT技術導入で挑む働き方改革

株木建設株式会社 土木事業本部・管理本部

2019年4月に働き方改革関連法が施行されました。さらにコロナ禍の影響もあって各企業は対策を迫られています。「働き方改革」には、労働時間の見直しや働きやすい環境の整備、ダイバーシティの推進、生産性向上技術の活用などがあり、各企業が様々な取り組みを実施していることが窺えます。

今回は当社で実施している「働き方改革」について、実例を紹介致します。

株木建設は本年4月に創業100年を迎えました。先達からの基盤を継承しつつ、全社一丸となってさまざまな問題解決や新しい技術への取り組みなどさらなる100年を見据えて歩んでまいります。

## 1 働き方改革のための勤務時間適正化

### 1.1 労務管理の強化

労務管理強化のため、従来紙媒体で行っていた勤務管理をシステム化しました。システム導入による労務管理強化の取り組みのうち、①時間外労働の適切な管理、②有給休暇取得の推進の2点について紹介します。

#### ①時間外労働の適切な管理

当社では時間外労働の管理のため、月末に翌月の残業予定を提出し上長が承認するという取り組みを行っております。しかしながら従来は紙媒体での管理で

あったため、残業時間の実績をリアルタイムに確認することができず、月末にならないと予定と実績との差異が把握できないという問題がありました。

勤怠システムを導入することによりシステム上で翌月の残業予定を申請・上長が承認しておけば、あとは日々の実績（出勤退勤時刻）を各社員が登録することにより、画面上でリアルタイムに予実の差異が確認できるようになりました（図-1）。

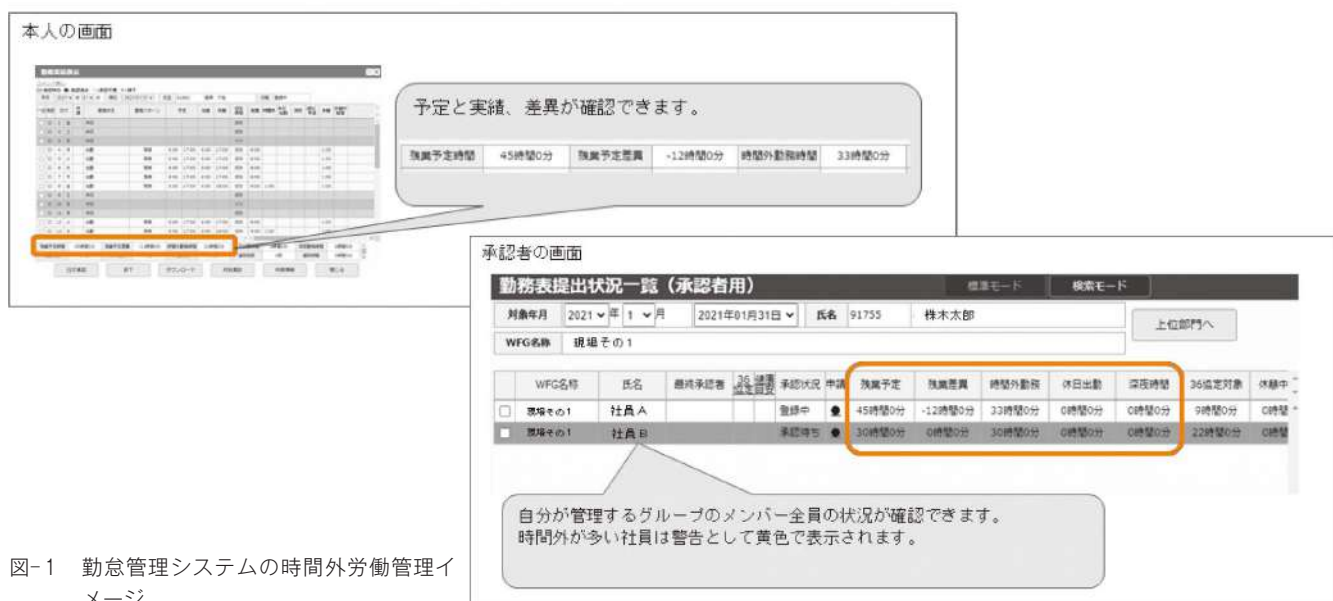


図-1 勤怠管理システムの時間外労働管理イメージ

## ②有給休暇取得の推進

2019年4月から年次有給休暇の年5日取得が義務付けられました。従来は紙媒体により社員が申請し上長が承認するという形式でした。そのため、社員全員の休暇取得状況の確認は各部署で保管している管理簿の写しを収集し、手作業で集計する多大な時間と労力を必要としていました。そこでシステムの導入により現時点での休暇取得状況をデータでの把握が可能となり効率が向上し、適切な指導ができるようになりました。(図-2)

有給管理簿の電子化  
誰が、いつ取得したのかをリアルタイムに確認することができます。

A	B	C	E	H	I	J	K	L	M	N
1	社会保険 従業員番号	従業員氏名	部門名称	今年度休年日	今年度休前年度休年日合計	休年日超過日	取得額	未付取得		
2	2019 11494	社員 A	社員室	2019/04/01	20	20	40	2019/05/05	1	27.5
3	2019 11494	社員 A	社員室	2019/04/01	20	20	40	2019/12/23	1	28.0
4	2019 11494	社員 B	社員室/倉庫	2019/04/01	16	1	17	2019/05/24	1	0
5	2019 11630	社員 C	安全員管理簿管理室	2019/04/01	20	20	40	2019/10/28	0.5	35
6	2019 11630	社員 C	安全員管理簿管理室	2019/04/01	20	20	40	2019/11/28	0.5	34.5
7	2019 11630	社員 C	安全員管理簿管理室	2019/04/01	20	20	40	2020/02/17	1	33.5
8	2019 11630	社員 C	安全員管理簿管理室	2019/04/01	20	20	40	2020/03/26	1	32.5
9	2019 11630	社員 C	安全員管理簿管理室	2019/04/01	20	20	40	2020/03/21	1	30
10	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2019/10/18	1	34
11	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2019/10/21	1	33
12	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2019/10/25	1	32
13	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2019/12/10	0.5	31.5
14	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2020/05/10	1	30.5
15	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2020/03/12	0.5	30
16	2019 11630	社員 D	管理本部総務部	2019/04/01	20	20	40	2020/03/13	1	29

図-2 勤怠管理システムの有給管理イメージ

## ③テレワークの推進

コロナ禍の影響もあり、日本全国でテレワークが急速に広まっています。当社では内勤者を中心に在宅勤務・サテライトオフィス勤務を適用し、人の移動を極力減らす対策を推進しています。また、従来実施していた社内会議のリモート化も適用範囲を拡大しまし

た。今では営業会議を始めほぼすべての会議をリモートで開催しています。

対外的には会社説明会および面談をWEB化し、場所・時間に縛られない採用活動を展開しております。採用活動の効率化を達成するとともに、学生からも好評です。

## 2 働き方改革に向けた技術の導入

### 2.1 3Dスキャナによる点群データを用いた施工管理

国土交通省が推進している建設現場の生産性向上策 i-Constructionの一つであるCIM (Construction information Modeling/Management) は、計画、調査、設計段階から三次元モデルを導入することにより、その後の施工、維持管理の各段階において事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にする技術手法の中心になるものです。当社では、三次元CADや3Dスキャナなど技術者の操作教育を進めるとともに、技術開発などに三次元CADや3Dプリンタの導入などICT化に取り組んでいます。

現在は、今までの技術を組み合わせたCIMの工事現場への展開を行っています。CIMの現場での活用手順は、図-3のフロー図に示すように設計図の三次元CADの図面作成からスタートし、次に施工の段階毎の完了時に3Dスキャナ、あるいはUAV (ドローン) による三次元測量で点群データ (三次元データ) を取得します。その点群データは、専用ソフトで処理を行い実寸法の構造物を図面化し、設計図の三次元CADと重ね合わせます。重ね合わせた出来形管理図は、データ比較とともに誤差を色表示させたヒートマップ図により可視化の判別ができるようにしています。以下に、橋梁下部工構造物の現場での具体的な活用例を紹介いたします。

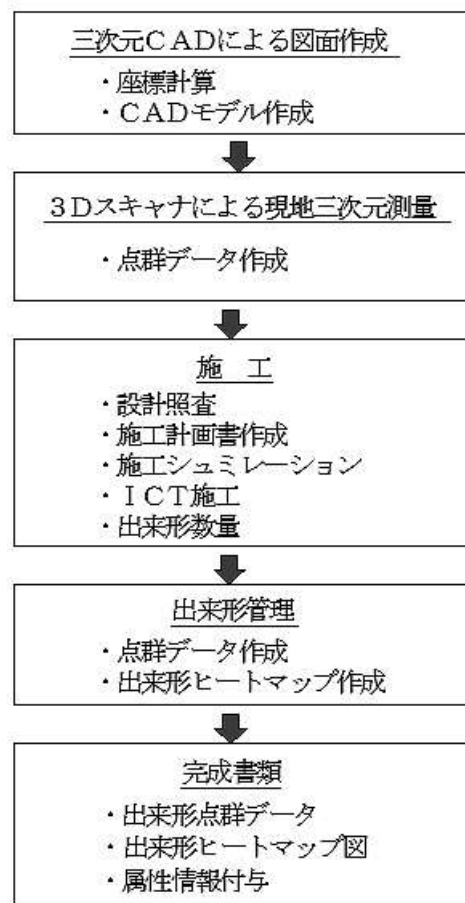


図-3 CIM導入の現場での手順

### 2.1.1 3Dスキャナによる現地三次元測量

3Dスキャナによる現地測量は、構造物の出来形比較に使用することを目的として正確な位置情報を得るため、基準点座標を使用し精度誤差±5mmのレーザースキャナを使用しています。この点群化したデータは、5mm間隔で極座標XYZの位置情報を正確に表示できるようになります。

図-4は、設計三次元CADで作成した位置情報を持った橋台に対して、現地地形測量で得られた点群データを専用ソフトで作成した実寸法を持った正確な完成予想図です。この図により、現場全体が可視化できることで施工計画、仮設計画および安全管理などの現場管理に利用しています。

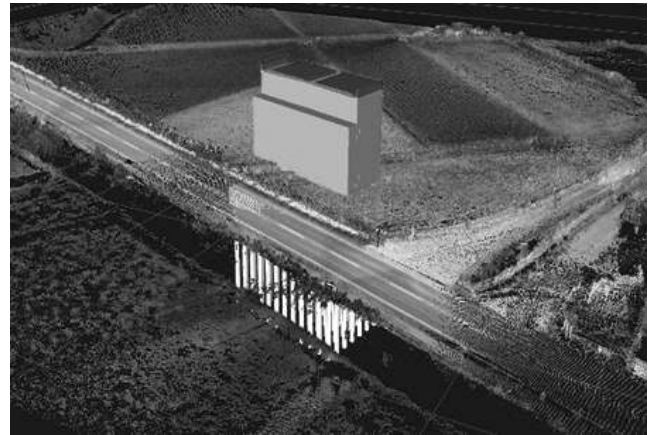


図-4 点群データによる完成予想図

### ①三次元CADによる干渉チェック

三次元CADの作成は、二次元的设计図面を基に支持杭、躯体および鉄筋などを各施工完了時に比較できるように各ブロックに分割してモデル化します(図-5)。

鉄筋組立では、干渉して組立できないことがよく発

生じます。しかし、鉄筋図を3D化することで、立体的な視点により鉄筋過密部、山留部材との取り合いなどの干渉チェックができます。よって、問題点を事前に対策、検討を行えることで事前協議に活用しています(図-6)。

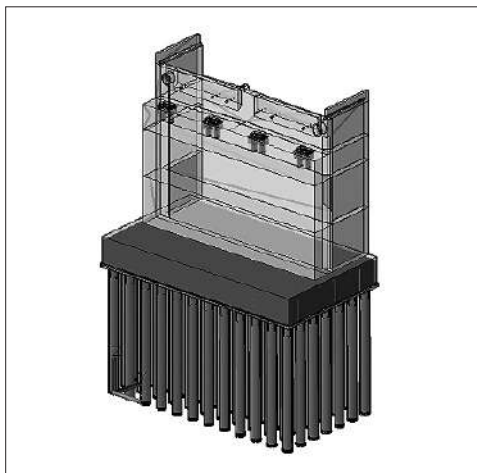


図-5 構造物モデル



図-6 鉄筋と切梁材の干渉チェック

### ②施工段階におけるシミュレーション

3Dスキャナを活用して、施工段階中に現況ヤード状況を現地測量することで、コンクリート打設時の作業足場への干渉を考慮したコンクリートポンプ車の配置、錯綜が予想されるアジデータ車の配置、待機スペースなどを事前に図上でシミュレーションすることで正確に計画検討ができました(図-7)。施工シミュレーションは、各施工段階において点群データを活用することで事前に問題点を把握でき作業の効率化と安全性の向上を達成できました。

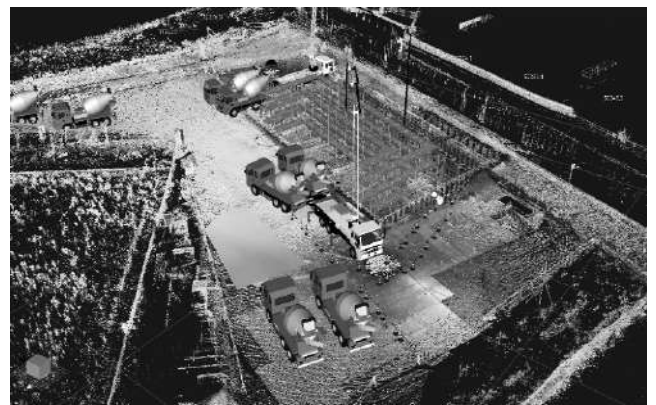


図-7 点群データを活用した配置計画  
(生コン車、ポンプ車は3Dデータ)

### ③タブレット端末を行った安全管理

タブレット端末は、三次元CAD図の現場への持ち運びが容易であり、直接三次元データを操作しながら作業指示を行うこともできます（図-8）。

さらに、仮設工を重ね合わせることで掘削作業時の切梁、既製杭、掘削重機との空間位置関係を把握し、現場全員でイメージの統一を図ることができ、安全で円滑な作業を進めることができました。さらに、施工が複雑でイメージしにくい箇所であっても現地と三次元モデルとの比較により、構造を視覚的に理解することで手戻り防止に高い効果が得られました。



図-8 タブレット端末を使用した作業指示

## 2.1.2 3Dスキャンによる出来形管理

### ①地形測量および出来形管理

広範囲な土工事の現場では、地形を短時間で簡単に計測が出来て、天候の影響を受けにくい3Dスキャナを使用しています。設計の三次元モデル化は、道路平

面線形座標から縦断面図、横断面図をもとに切土・盛土法面変化点の座標を計算して作成します。その後、地形点群データと合成し縦横断面図（2D、CAD図面）を作成するとともに土工量が算出できます（図-9）。

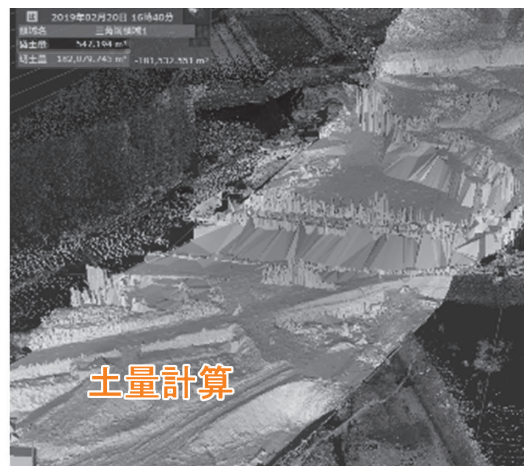
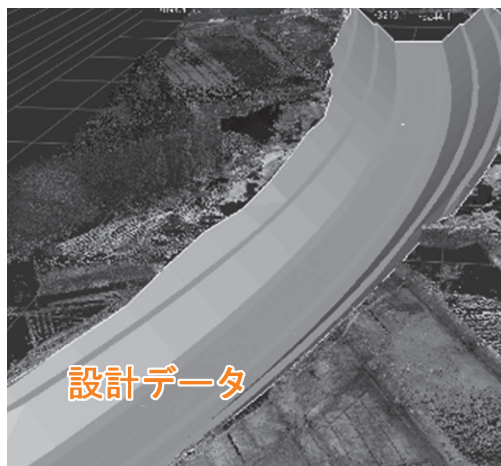


図-9 設計3Dモデルと点群データの合成

### ②躯体コンクリートの出来形確認

同様に、コンクリートの出来形管理も種別毎の打設完了時に3Dスキャンを行い、点群データと設計3Dデータを重ね合わせて比較します（図-10）。点群データによる測定値は、寸法管理の幅、長さおよび高さで、実際に現地を測定した結果とほぼ同一の結果を得ることができました。

## 2.1.3 3Dスキャナを活用した今後の施工管理

3Dスキャナの現場への活用は、出来形管理を中心に導入を図っていますが現場管理全体に波及し、その効果は安全管理までに及んでいます。今後は、発注者との協議、出来形、写真管理などの簡素化に必ず繋がるものと考えています。例えば、鉄筋組立の段階ごと部分的な3Dスキャンによる出来形計測データを写真

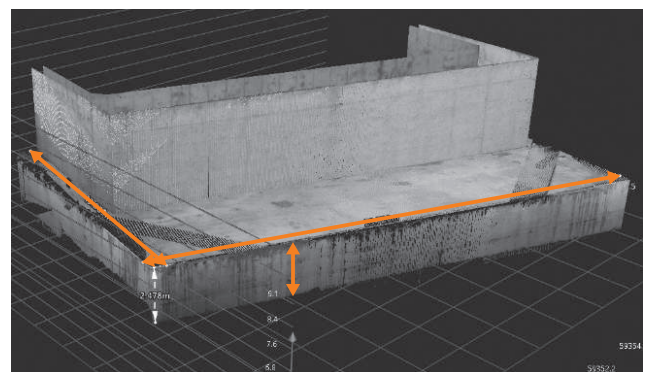


図-10 フーチング出来形計測データ

の代替とするなど施工管理への活用を進めることで生産性向上を目指しています。

## 2.2 省力化や安全管理へのICT技術の活用

### ①杭打設管理システム「パイルナビ」による杭の管理 (出来形管理と測量の省力化) (図-11)

従来は事前に座標測量で杭の位置出しを行い逃げ杭からの距離で杭をセットしていましたが、トータルステーション (GPSでも可能) で杭芯の位置を直接計

測し、杭打機の車載モニタに杭の位置情報をリアルタイムに表示させます。このシステムにより、杭打機オペレータが杭のセットから打設中の杭偏心や傾きをモニタで確認することが出来るため、測量により常時監視する技術者の省力化が可能となりました。

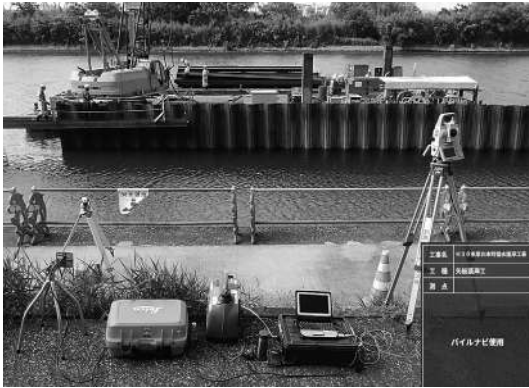


図-11  
杭打設管理  
パイルナビ

### ②杭ナビによる杭の位置測量 (測量の省力化) (図-12)

ターゲットを自動追尾するトータルステーションにより技術者1人でも杭打設位置を測量することが出来るシステムで、従来の2人以上での測量から省力化が図られました。目標とする杭打設位置とターゲットの

位置のずれはスマートフォンの専用アプリに表示され、容易に杭の位置決めが出来ます。また、今回はスマートフォンの代わりにメガネ型ウェアラブル端末 (スマートグラス) を応用して位置誘導を行う工夫により、両手が使えて作業の効率化と安全性が向上しました。



図-12 杭ナビ

## 3 まとめ

長年に渡り長時間労働の常態化・有給取得率の低さが問題視されておりましたが、建設業という業務の特性上なかなか効果が上がらず試行錯誤を繰り返してまいりました。最近になり働き方改革・コロナ禍への対応といった社会現象が追い風となり、従業員一人一人の仕事に対する意識も変わってまいりました。今後も全社一丸となってより良い労働環境を構築できるように取り組んでまいります。

働き方改革に向けた技術の導入でご紹介した、「3D

スキャナによる点群データを用いた施工管理」はまだ大きな生産性向上には繋がっていませんが、今後も発注者に施工管理方法やその規格等を提案していくことで将来的には生産性向上に繋がる技術だと考えています。また、「省力化や安全管理へのICT技術の活用」で紹介した技術は、幅広く活用されている技術でもあります。今後は活用範囲を広げるとともに最新の技術を取り入れ、技術職員への教育を継続してさらなる「働き方改革」に繋がってまいります。