

前田建設工業(株)

働き方改革の取り組みについて

前田建設工業株式会社 土木事業本部
土木部 仲井 幹雄
土木技術部 笹倉 伸晃

働き方改革への取り組み

前田建設工業では、「働き方改革」と「会社の成長」の実現を目指し、2017年度から社長直轄の経営改革組織として「成長戦略室」を新設するなど、様々な施策を推進しています。本稿では、土木部門で実施している取り組みを中心に紹介します。

(1) 週休二日の実現に向けて

2021年度までに全事業所（適用困難事業所を除く）で週休二日を実現できるよう、日本建設業連合会の取り組みをベースに、表-1のような目標を定めています。この目標達成に向けた具体的な取り組みを以下に示します。

表-1 アクションプログラム

| 年度 | 目標 | 達成率 |
|--------|-------|------|
| 2018年度 | 4週6閉所 | 80% |
| 2019年度 | 4週6閉所 | 100% |
| 2020年度 | 4週8閉所 | 80% |
| 2021年度 | 4週8閉所 | 100% |

① 年間閉所計画カレンダーの作成

各作業所において、期首に年間の閉所計画を作成し、協会会社への周知を図るとともに、事務所にも掲示し、関係者に対して閉所の意識付けを行っています（図-1参照）。

② 個人の年間休暇予定表の作成

前述の閉所計画をもとに、職員一人一人の休暇予定を作成し、こちらについても各作業所内に掲示することとしています。これにより、職員間でお互いの休暇を意識し合い、業務の調整やフォローが実施できるようになりました。家族のイベントに合わせて有給休暇を取りやすくなったことや、遠隔地から帰省する際に連続休暇を取りやすくなったことなど、休暇取得を促す工夫が出てきています。

(2) 長時間労働の是正に向けて

社内のWEB就労管理システムの仕様を変更し、本支店の管理部門が残業時間を従来よりも容易に把握し、指導や支援が行いやすいようにしています。

① 残業時間の見える化

作業所ごとに毎月の残業時間が把握できるようにす

| 年度 | 月 | 日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 月計 | 累計日数 | 達成率 | |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|------|-------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 4週6閉所 | | | 4週8閉所 | |
| 平成30年 | 4月 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 10 | 10 | - | - | |
| | 土日祝 | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | 10 | 10 | 12% | 9% | |
| | 閉所(計画) | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | 0 | 0 | 0% | 0% | |
| 2018年 | 5月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 10 | 20 | - | - |
| | 土日祝 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 10 | 20 | 23% | 18% | |
| | 閉所(計画) | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 0 | 0 | 0% | 0% | |
| 平成30年 | 6月 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 9 | 29 | - | - | |
| | 土日祝 | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | ○ | | | 9 | 29 | 34% | 26% | |
| | 閉所(計画) | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | ○ | | | 0 | 0 | 0% | 0% | | |
| 2018年 | 閉所(実施) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0% | 0% | | |

図-1 年間閉所計画カレンダー

るとともに、そこから個人単位の残業時間までわかるようにシステムを改良しています(図-2、3参照)。



図-2. 作業所ごとの残業時間(月間)

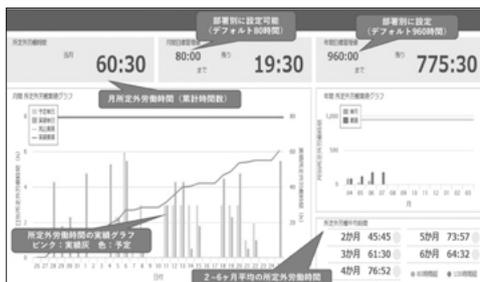


図-3. 個人ごとの残業時間

② 残業の事前申請・承認

また、就労管理システムには、就労時間削減の意識付けを行うため、残業をする際には、事前に上司に申し出を行い、承認を得る機能を追加しています。これに対し、上司は業務の集中を回避すべく、職員の業務調整を行い、平準化を図る対策を行います(図-4参照)。

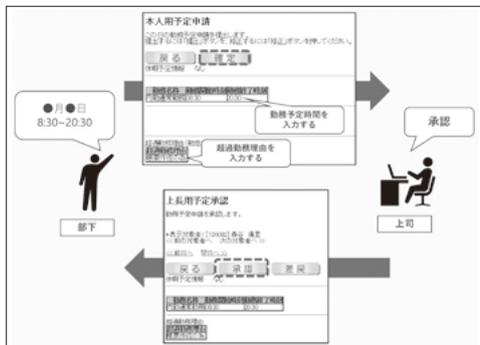


図-4. 時間外労働の事前申請・承認

(3) ICTツールによる業務の効率化

作業所の職員には、スマートフォンとタブレット端末を配布し、日常業務の効率化を図っています。

① 工事安全打合せシステム

弊社独自の「工事安全打合せシステム」を導入し、職員や職長が同時にシステム画面に入力・閲覧することができるようにしています。これにより、打合せの準備に要する時間も削減されています(図-5参照)。



図-5. 工事安全打合せシステム

② 施工管理状況のメモ情報の共有(電子野帳)

撮影した写真をそのまま取り込むことができ、説明のためのメモ書きも容易に行える「電子野帳」を導入しています。データはクラウドで共有できるため、いつでもどこでも関係者が確認できます(図-6参照)。

③ 個別プロジェクト掲示板

現場巡視時の情報共有には、「個別プロジェクト掲示板」を利用しています。指摘事項がスピーディーに伝達できるため、巡視後の指示に対応する時間も短縮が図れています。また、指示漏れや対応漏れも防止できています(図-7参照)。

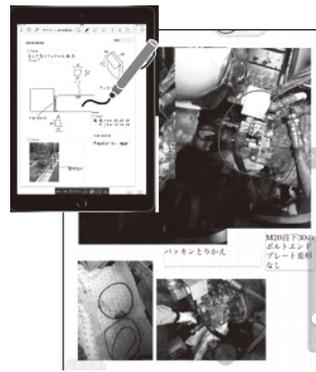


図-6. 電子野帳による昼夜勤の引継ぎ簿



図-7. 現場巡視の情報共有

④ 各種帳票のタブレット入力

検査書類や安全書類の作成を現場でも行えるアプリケーションを導入しています。現在では、これを利用して安全パトロールの帳票を統一化し、タブレット端末で必要事項を入力して、写真を添付すれば、現場巡視と同時に安全帳票の作成が完成するようにしています。また、パトロール結果はクラウド上で共有が可能のため、これまでのメールによる関係者の閲覧が不要になりました。その他、支店や作業所で行う安全教育にも利用できるなど、副次的な効果も生まれています(図-8参照)。



図-8. 安全パトロール時の帳票作成

⑤ WEB会議システム

全社員がいつでもWEB会議に参加できる環境を構築しています。これにより、距離が離れた場所からも打合せに参加でき、本支店や他現場の職員も参加するWEB検討会を開催することができるようになりました。現場における意思決定の迅速化が図られています。

■CIMモデル活用による生産性向上の取り組みについて

前田建設工業では、工事の特性に応じて、CIMモデルを活用し、生産性向上に取り組んでいます。ここでは、その事例として、複雑な構造物及び仮設物の3Dモデルに、工程を加味した4Dモデルを作成し、工程を可視化することによって、合理的な施工方法の検討および工事関係者間の合意形成の迅速化、コミュニケーションの向上により生産性が向上した事例を紹介します。

(1) 取組み概要

本工事は、多機能複合型都市“かずさアクアシティ”計画の中で金田西地区の雨水排除を目的としたものであり、計画雨水量 $7.7\text{m}^3/\text{s}$ に対応するRC造の地下1階(最大深さ約12m)、地上4階(高さ約20m)建の沈砂池ポンプ棟、貯水量 $11,200\text{m}^3$ の雨水調整池及びそれに付随する総延長約400mの函渠を構築する工事でした。

本工事に際しては、ポンプ場の上流側では上記計画のための大規模な造成が行われており、開業に合わせて雨水を処理できるようにポンプ場設備を建設する必要がありました。そのため、後工程である建築工事及び機械設備工事、電気設備工事については工期の短縮が困難であることから、複雑な構造の土木構造物を短時間で竣工させることが工事全体の工程短縮の要でした(図-9参照)。



図-9. 工事範囲の外観

(2) 4Dモデルの活用による施工方法の確認

本工事では、複雑な躯体と仮設構造物の取り合い、周辺環境との関係を可視化するため、現場全体の3Dモデルを作成しました。また、地下構造物である土木躯体の工程短縮を図る上で重要となるのが、山留支保工の架設計画となります。そこで、3Dモデルを躯体の進捗に合わせた山留支保工の経時変化を表現した4Dモデルとし、躯体構築のリフト割を検討しました。

4Dモデルの導入により、元設計では3段目の山留支保工はポンプ井側にのみ設置し、沈砂池の底版に控えをとる構造であったため、沈砂池の底版コンクリートの強度発現を確認した後に3段目の山留支保工を設置する必要がありました。このため、沈砂池の底版を

構築し、山留支保工を設置し終わるまでの約4週間はポンプ井側の掘削ができないため工程上のロスが発生することが明確になりました。また、沈砂池、ポンプ井を縦断する方向の通し梁があることで、撤去時は沈砂池とポンプ井を同時に解体しなければならず、躯体構築途中で一時的に山留支保工の撤去待ちとなる時間が生じ、ここでも約4週間の工程ロスが生じることがわかりました。

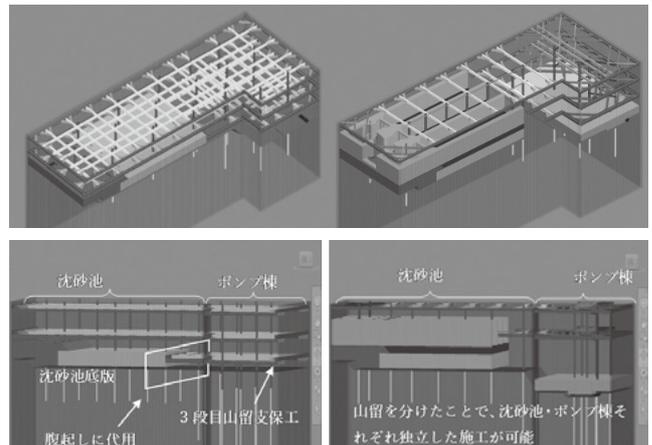


図-10. 同日の工事進捗を表現した4Dモデル
(左: 元設計 右: 変更設計)

① 支保工の簡素化による生産性向上

元設計データを用いて作成した4Dモデルの導入により、工程ロスが発生しており、その原因が沈砂池とポンプ井を縦断する通し梁にあることが明確になったので、沈砂池とポンプ井の山留支保工を通し梁不要の大火打ち構造に変更しました。その結果、沈砂池側とポンプ井側で切り離して山留支保工を施工できるようになり、掘削や躯体の構築において待ち時間が減少しました。また、沈砂池の躯体と絡ませずに3段目の山留支保工を架設できるので、沈砂池の構築を待たずにポンプ井側の掘削を実施できるようになりました。また、架設計画変更後の施工手順についても、4Dモデルによるシミュレーションを行い、各作業の順序と必要日数を確認しました。

図-10は元設計(左図)と山留め構造の変更を反映した変更設計(右図)について、同日の4Dモデルに

て比較した図です。構造物のモデルは、コンクリートの打設リフトごとに色分けされており、元設計では、沈砂池のコンクリート打設が2リフト目（打設量全体の約20%）までしか完了していない状態であるのに対し、実施設計では、沈砂池側で4リフト、ポンプ井側で1リフト分（打設量全体の約40%）のコンクリート打設が完了可能となることが確認できました。

②関係者の理解度向上による生産性向上

雨水ポンプ施設は、多くの梁・柱・中壁が存在し、各階ごとの形状は一様でなく、非常に複雑な構造となっています。そのため、経験の浅い技術者や職人は、一般的な平面図や断面図から構造物の形状を理解しようとすると、多くの時間を要してしまいます。

本工事で作成した3D/4Dモデルによる工事の見える化は、複雑な構造物の形状、工程が理解しやすくなったため、協力業者との施工検討会や機電施工者との工種間調整も円滑に実施することができました。また、新規入場者教育・若手職員教育においても活用し、その効果を検証した結果、3D/4Dモデル使用前と比較すると、躯体の形状や施工手順の理解度が飛躍的に向上しました。その結果、躯体構造が複雑な場合、打設ボリュームを手計算で算出するのは時間を要することでしたが、4Dモデルを活用することで正確に素早く算出することが可能になり、残コンや計算時間の削減につながるなど、誰もがやるべき作業を容易に把握できるようになったため、躯体構築における手戻り・手直し作業も減少しました。

(3) 3Dスキャナによる出来形計測の試行

本工事の雨水ポンプ施設は、躯体施工後にポンプ・配管などの機械や管路設備が配置されます。そして、配管計画を正確に立案するためには、柱や開口部、箱抜きなどの細部に至るまで高精度かつ迅速な躯体形状（出来形）の把握が必要となります。しかし、一般に複雑な形状のポンプ施設の出来形計測は、非常に手間が掛かる作業となります。そこで、雨水ポンプ施設内のポンプ室と電動機室は、3Dスキャナ計測を試行し、生産性向上の効果を精度面と所要時間の観点から検討しました（図-11、表-2、図-12参照）。



図-11a. ポンプ室計測状況（従来計測）



図-11b. ポンプ室計測状況（3Dスキャナ計測）

表-2. 計測結果（精度面）

| | ポンプ室(差) | 原動機室(差) |
|--------|------------------|------------------|
| 従来法 | 4060mm | 4065mm |
| 3Dスキャナ | 4063mm (+3mm) | 4069mm (+4mm) |

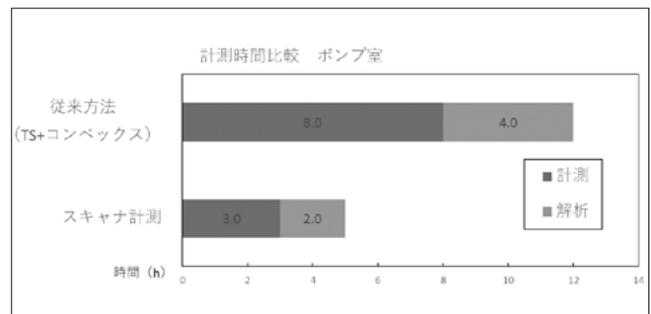


図-12. 計測結果（所要時間）

(4) おわりに

本工事では、4Dモデルにより工程を可視化することで、より合理的な仮設構造への変更が実現でき、地下躯体の全体工程を実質2か月短縮することができました。さらに、施工手順の可視化は、工事関係者間のコミュニケーション向上にも一定の効果を得られ、いずれも生産性向上効果を確認できました。また、3Dスキャナによる出来形計測の試行では、複雑な躯体の出来形寸法をある程度の精度で、短時間で取得することが分かったため、将来的な出来形計測における生産性向上技術としての可能性が示されたと考えます。

近年は、ICTの進歩がめざましく、それらを活用することで従来の業務の効率化や仕事のやり方そのものを変化させることにより、生産性向上を実現できる蓋然性も高くなると考えます。そのため、建設業の生産性向上は、工事に関わる関係者である発注者や協力業者なども含めて、施工プロセスや業務フローを見直し、ICTで解決できる業務課題の共有と仕組みの変更も必要であると感じます。