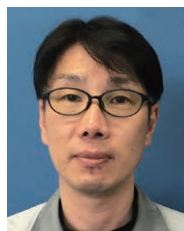


TEX-CoMS (Construction Management System) の紹介

TEX-CoMS (Construction Management System)



村山 亨
機械技術部
技術開発グループ
Toru Murayama



山口 悟史
技術部
技術開発グループ
Satoshi Yamaguchi

働き方改革推進が必須となる中、難しかった機械工事・整備の工事責任者（以下工責者）の負荷軽減に取り組んだ。工責者の業務時間配分実態調査を行った上で、工責者業務を効率よく推進するための工事マネジメントシステムが必須と判断し、システム開発を実施し現場適用を進めている。2020年4月より本格運用開始されるのでその概要について紹介する。
システムは当社独自で開発し、社名の一部を取ってTEX-CoMS（Construction Management System）と命名している。

Got required to realize Work Style Reform, we've taken effort to decrease the workload of mechanical construction / maintenance supervisors, which has been considered rather difficult. After investigating the actual time allocation of supervisors, we had come to conclusion that it's necessary to have construction management system to make their work more efficient, then have developed the system, trying to apply it to the worksites. We're going to introduce the overview of this system, of which we plan to start operation in April 2020.
The system was independently developed by us and named "TEX-CoMS (Construction Management System)" after company name.

1. はじめに

当社は日本製鉄株式会社殿や他の装置産業向けに機械、電気計装・システム、土木・建築の各分野において、設備計画に始まり設計、施工、保守、一部は操業までをも実施する総合エンジニアリング業務を主要業務の一つとしている。

働き方改革推進が必須となる時代に入り、当社においても様々な取組を進めつつある。重要な管理指標である安全・品質に密接に結びつく部門ながら、今まで改善実行が難しかったのが施工部門の業務効率化であり、特に機械工事や機械整備の実務責任者である工責者の負荷軽減が大きな課題としてクローズアップされてきた。

今回そこに着目し、まずは工責者の業務時間配分実態調査を行った上で、工責者業務を効率良く推進するための工事マネジメントシステムが必須と判断し、当社独自のシステム開発を実施、現場適用を進めているので、その概要について紹介する。

当社社名の一部を取ってTEX-CoMS (Construction Management System) と命名している。いくつかの画面を切り替えて使うが図1では施工計画書の作成画面が最前面に出ている。



図1: TEX-CoMS画面遷移図

2. 施工部門の課題

工事施工においては安全管理、品質管理、工程管理の3つの管理項目が最重要であり、これら管理項目に関して綿密な計画を作成して、発注者、施工者、協力会社が共通意識の下に工事施工してこそ安全確保、品質確保、工程確保が達成できる。

そこで必要とされてきたのが工事の施工計画書や施工要領書といった工事計画書類であり、これら書類の内容充実を図ることが工事施工部門の長年にわたる課題であった。特に近年は安全最優先の言葉をいかに実績に繋げるかが社の評価に大きく関する時代となり、品質確保、工程確保も含めた客先要求は高まるばかりである。

工事計画書類を充実させるべく従来から諸活動を進めてきていたが、この活動は必然的にこれらの書類を作成する工責者の負荷増につながるようになるため、工責者の負荷増加を抑制しつつ作成書類の充実を図ることが必須となった。

3. 課題解決へ向けた調査

まず実態を把握するべく全国の社内工事部門、整備部門の工責者全員対象に半年間の業務時間配分の実態調査を行い、合わせてそこでの問題点と解決策案のアンケートも実施した。その結果は、当然ながら現場ワーク時間が60%と大半を占めるもののデスクワークが25%もある実態が明確となり、中でも自部門内完結で効率化が狙える工事計画書類作成の効率化が最優先課題であることが判明した。(図2)

そこで工事計画書類作成を効率化するシステム開発を推進することを決定し、合わせて工責者が必要とする施工・安全・品質などに関わる最新諸情報を入手しやすくする情報ポータル機能とともに若手工責者への技能伝承やスキルアップに役立つ

機能を持たせて全体的な工責者業務支援を行うシステムとすることにした。

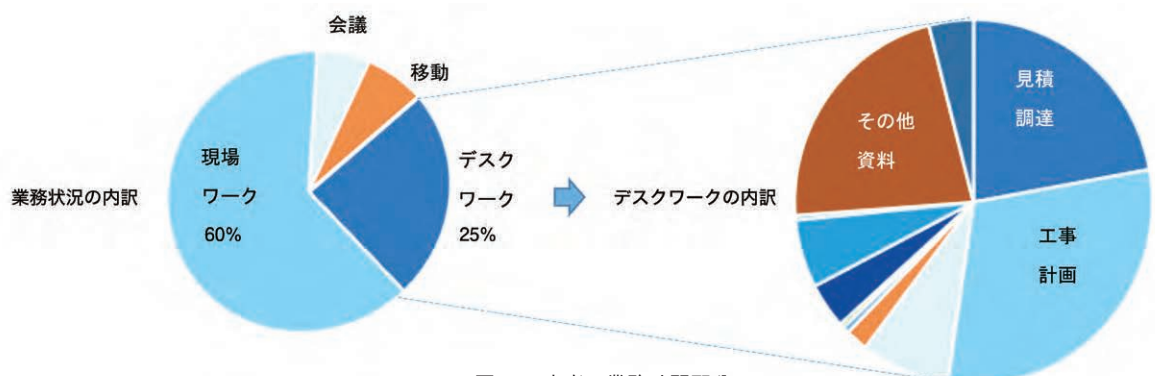


図2: 工責者の業務時間配分

4. システム開発上の課題と解決策

TEX-CoMSを開発するに当たり、下記課題があるとの認識のもと、それぞれに対して最適な解決策を検討・実行してきた。

- 1) 従来から工責者は工事計画書類作成時にExcelを使うことが多く、操作にも慣れているため、TEX-CoMSにおいても操作性はExcel同等の機能を持つことが望ましい。
システム移行に当たり工責者の操作負荷増抑制を最重要テーマと考え、画像を編集するタイミングではExcelを裏で起動・編集し、保存する際はTEX-CoMSのデータとして保存する仕組みとして解決した。
- 2) 著作権を明確にし、他者の侵害やデータの流出を予防する事も重要なテーマであると考え、出力をExcelデータとせず画像データとする事でデータ流出を防止した。また重機や道工具、人の画像に関しては全て社内製作データとした。合わせて工責者が過去作成した画像のデータ化、

登録と共に、登録したい画像パターンを標準化して集約、登録した。

- 3) 開発開始時点では、社内に異なるWindows環境のPCが混在しており、個別対応しては開発スピードが落ちるため、工責者のPCを優先してWindows10に更新する一方、開発環境をWindows10に限定することで最短での立ち上げを実現した。
- 4) 過去の資料は個人のPCに保管されておりデータが属人化していたが、本システムではクラウドにデータを保存する事とし、退職者などのデータを失う事無く有効活用を可能とした。また全社でデータが共有されるので、他エリアの工事計画書類を閲覧、参考にする事も可能となった。これにより、工事計画書類の標準化が進み、各個人でのレベル差が生まれにくくなり、全体レベルの向上に繋がった。図3に今回開発システムの運用イメージを示す。

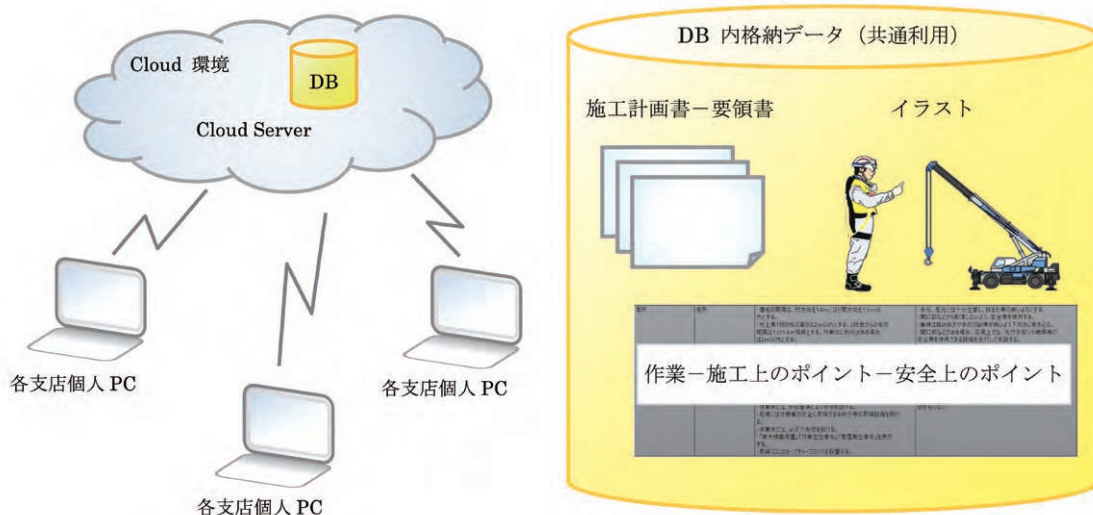


図3: 今回開発システムの運用イメージ

5. 付加的機能

工事計画書類作成効率化だけでなく総合的に工責者の負荷を軽減し業務効率化を図るため、情報共有や技能伝承・若手育成なども支援できる総合的な業務改善アプリケーションとするため以下の開発も実行した。

- 1) 工事、整備の各現場業務で簡単に利用できるようタブレット対応も念頭に開発。Userinterfaceの部分もスワイプ等ハンド操作に対応した最新のデザインとし、感覚的な操作感を実現し、若手の取り組み易さに繋げた。
- 2) 各エリア別にデータ共有化を目的としたポータル機能を持たせ、この中に全社の安全情報や施工標準などの情報、それに加えて各エリア特有の客先情報なども格納しTEX-CoMSを通じて様々な情報が入手できる機能を持たせた。（図4）

No	内容	年月日
1	常備工事の基本業務フローの全社共通ルール	2010/10/25
2	常備工事	2010/10/25
3	作業指揮者認定制度及び更新制度の全社共通ルール	2011/06/09
4	作業指揮者認定	2011/06/09
5	保護服着用義務の全社共通ルール	2011/08/23
6	傾斜運転禁止の全社ルール（ハンズフリーバー）	2011/12/28
7	サンダー使用時の全社ルール	2012/12/07
8	火気作業の全社共通ルール	2013/03/18
9	ガス検知器着用の全社ルール（CO検知器）	2013/04/10
10	異常発着・非常作業着手時の全社ルール	2013/04/10
11	非常作業	2013/04/10
12	掘削作業時の保護具の全社ルール	2013/05/21
13	極微気象等発生時の格闘基準	2013/10/24

図4: 情報ポータル機能の例

3) 若手工賃者の育成や技能伝承を図ることも活用できる
よう、工事管理の業務フローなども作成し機能として織り
込んだ。(図5)

タイミング	手続及び作成資料	提出先	備考/注意事項 等
	「構内写真撮影許可願」 ※許可済み(専用品、許可証あり)	飛幡門	撮影不可工場 場所あり。
-21日	建屋内占用願		通達内室(2017/10~運用予定) (-14日前までに提出)
	仮設ハウス (1)「土地占用願」 (2)「土地建屋占用願」(可燃物有無表示済)」 (3)「用役分譲願い」(水、電気) ※使用量に応じた支払いが発生する	工場、輸送、1号 安全、保安、廃材 等の関係合議の上、 主管へ提出	①1/2000切り図、概略図(占用面積、物の姿) ※当該工場管轄の場合は担当者に相談のこと ①名称 ②利用計画 ③占有場所・位置 ①使用電力及び機器 ②使用目的 ③簡易便所設置許可願
-14日	場合あり ※新日鐵購買Grより受領		※当該工場管轄の場合は担当者に相談のこと ・用役分譲契約(契約書、申請書、明細表) <工事用> ・エネルギー使用願い

図5:工事管理業務フロー抜粋

4) 登録情報が増えても目的の情報に瞬時に辿り着く機能が
必要と考え、AIを使った検索エンジンを開発した。一般の
WEBサイトに似た検索機能を開発・搭載する事で、使い
やすさを実現した。画像の検索においてもサムネイル表示
をスピーディーに行う工夫を織り込み、利便性を高めてい
る。

6. 施工計画書作成機能の充実

プロトタイプ開発完了後、工責者に試験的に使ってもらった結果の改善要望をできるだけ取り入れ、工事計画書類作成機能に関しては、とにかく使いやすさを第一に細かな改善を加えた。

1) 工事計画書類作成時は工事手順毎に施工上・安全上のポイントや文言入力が必要だが、汎用的な施工手順においてそれらはある程度標準化が可能で、データベース化できる。施工手順毎のデータベースを充実させ、そこからプルダウン方式で選択させ要領書内に書き込む機能を追加して、使い勝手を向上し入力の手間を効率化した。(図6)

評価	第三者のポイント	安全衛生上のポイント
Fe	・掘削作業中に「バック」を発生し、15分間の作業中断を必要とする ・掘削機が「バック」動作は確認しないとする ・事故は2枚を断り足で踏破りやすいとする ・2つ目の歯輪は安全上のリスク ・下面からの土に対してむき出しがないようにする ・土留めは必要に応じてスクリューを設置する ・掘削機に土留めスクリューを設置する ・また、外れない様に金具等で固める ・足場板は1枚を支持し、両端は支持物に架かる ・作業用足は40cm以上とし、端間隔は3cm以内とする ・また、両り足端は鋭利なもの ・子母、手板は作業中に取り除く ・掘削機側面は足場板の厚さ ・新規・旧側面土留置をしてから上段作業に移行していく ・各作業車は安全上の等 ・掘工・掘削の落下を防止するための措置を行う ・両端の足元は掘削機が支えられず、外す、 ・新土留め等の対策を講ずる	・足元には足場し、足場上の設置設備を行い転倒に注意する ・足場上では、先行手板りや鉄線網 ・安全帯を使用できる設備先行して設置すること ・材料の受け渡しは、相互確認・合図を厳格とする ・無資格の立ち廻り作業で取換えることが無いように ・必ず条件は既述文を交付する、立く掛けたま道敷きしない

図6：施工・安全上のポイント、文言入力例（ビティ足場）

2) 施工手順を明確にする為の施工要領図については、使用する道工具や重機、作業者等の要素毎に図を登録し、選択、プルダウンする方式で書き込める形を採用した。この機能にはAIも活用し、過去によく使う画像を『お気に入り』として登録、抽出することもできる。(図7)



図7：施工手順に入れ込む図の例

3) 工事計画書類作成に必要な文書リストを工事規模や種類ごとに標準パターンとしてデータベース化することで一元管理を容易にしている。(図8)

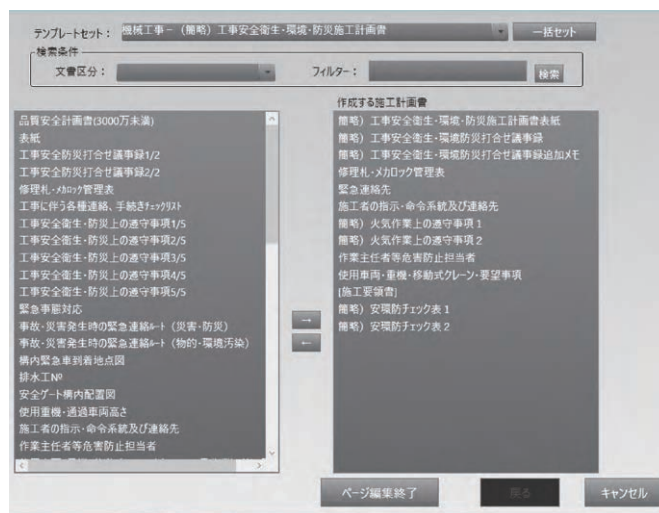


図8：工事計画書類作成に必要な文書リスト

4) Excel等で一般的に使われている二画面機能（二画面を開いておき、お互いにデータをコピー＆ペーストなどを実施）は必須と考え、この機能は本システム内で独自開発した。

5) データ流出防止の為、印刷は画像データとして印刷する機能になっているが、一般的にはデータ自体が重くなり印刷も遅くなるところを、データの持ち方の工夫により高速印刷可能とした。

7. まとめ

約3年にわたるTEX-CoMS開発が完了し、2020年4月度より本格運用開始に至ります。仮運用が始まると様々な課題が浮き彫りになり、その都度前述のように改善対応してきましたが、まだまだ細かな改善が必要であり、下記対応を鋭意推進中です。

- 1) 工事計画書類のペーパーレス化も睨んだ上司承認や押印機能の追加
- 2) 経験の少ない工責者の増加対応として、施工計画書作成中にエリア情報などを自動で起動するキーとして、過去の類似災害や施工品質トラブルなどの事例をラーニングさせる機能の追加
- 3) タブレット対応機能追加

今後の課題としては、より使いやすくする機能改善・充実を推進しシステムをより高度化し、利用者を増加させるための普及活動も重要と考えています。

機械工事、機械整備の工責者業務の効率化施策の一つとして開発に着手し、現在は普及を進めている段階ですが、全社版（機械以外の部門）へと広げてゆく活動にも着手しています。今後は工責者の業務改革を実現した実績を持って外販をも視野に入れております。

＜Excel＞はMicrosoft社の商標登録です。

お問い合わせ先

機械事業本部 技術部

TEL 03-6860-6631