

「工事安全打合せシステム」の概要と活用効果

大野 茂*¹・曽根巨充*¹

The Outline and Effectiveness of “Construction Safety Meeting system”

Shigeru OHNO, Hiromitsu SONE

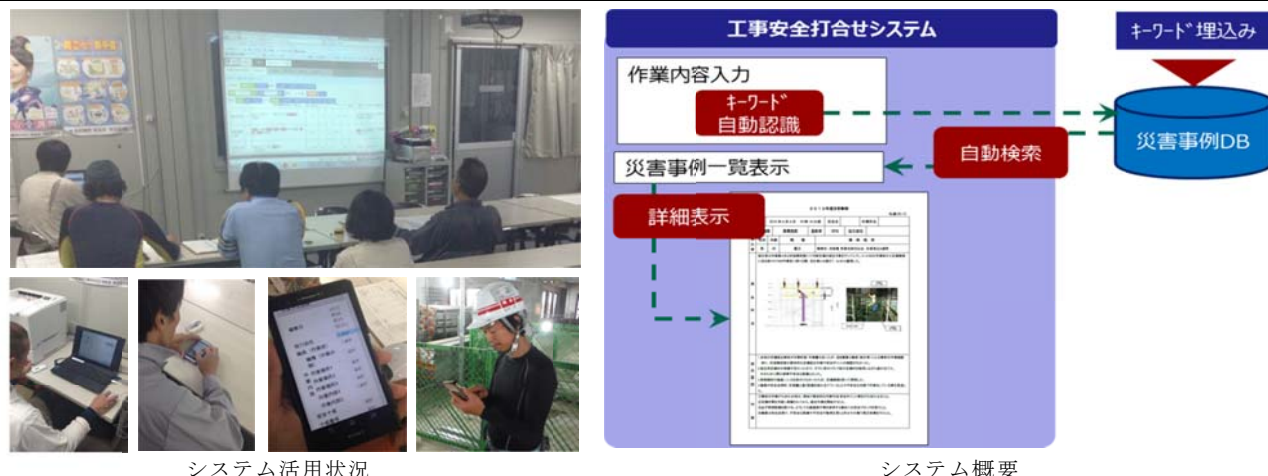


図-1 工事安全打合せシステム概要

開発の目的

建築工事の作業所においてICTによる施工管理システムの活用が拡大している。その中でも、当社が開発した「工事打合せシステム」（以下、「旧システム」）は、建物の規模や構造に関わらず導入可能なため、活用する作業所が増えている。しかし、「旧システム」の電子化は40%程度で、残りの60%は手書きの運用となっており、全て電子化するなど機能に関する要望が、作業所から寄せられていた。

一方、当社の建築作業所に対する書類の削減についてのアンケートによると、全体のうち「労務・安全」に関する割合が半数以上を占めていた。さらに詳細に分類すると、特に「安全日誌」の作成に負担がかかっている割合が高かった。

これらのことから、新機能を加えたまったく新しい「工事安全打合せシステム」を構築し、作業所職員の工程調整、安全日誌作成、安全に関する指導など、業務負担の低減を目的とした。

開発の概要

- ・ 既存の紙書式を画面上に100%再現し、サイン・捺印を含め、全ての項目の電子入力を可能にした。
- ・ 書類自体の電子保管ができるため、印刷して手書き部分を書き加えて保管する作業負担が低減できる。
- ・ 作業内容の入力は、パソコンだけでなくタブレットやスマートフォンでも可能である。
- ・ 災害事例データベースと連携して、職長が作業内容を入力すると、関連する災害事例を自動検索して表示する機能を設けた。

導入の効果

- ・ 紙面での回覧と異なり、各自が同時にシステム画面を閲覧して情報共有が容易となった。
- ・ 職員だけでなく、職長においても「安全日誌」の書類作成の負担が低減された。
- ・ 安全教育に活用していた過去の災害事例は、別システムで検索・印刷・配布していた。今回の開発により、作業内容の入力と同時に災害事例の一覧が表示、ダウンロードが可能になったことで、安全意識の向上への寄与が期待できる。

*1 本店 建築技術部 TPM推進グループ

「工事安全打合せシステム」の概要と活用効果

大 野 茂^{*1} 曾 根 巨 充^{*1}

要 旨

建築工事の作業所においてICTによる施工管理システムの活用が拡大している。当社が2000年に開発した『工事打合せシステム』（以下『旧システム』）は、作業所で毎日使用している「工事安全打合せ・安全指示・安全日誌」（以下「安全日誌」）を電子化したものであり、多くの建築作業所で導入が進んでいた。『旧システム』は、電子化入力できる範囲が40%程度で、残りの60%は手書きの運用となっていたため、作業所から「全て電子化してほしい」との要望が出されていた。さらに、当社の建築作業所を対象とした書類の削減に関するアンケートによると、「労務・安全」に関する要望が半数以上を占めていた。これを詳細に分類すると、「安全日誌」の作成に負担がかかっているという意見が多かった。

これらの要望へ応えるために、作業所職員の工程調整、「安全日誌」作成や安全に関する指導など、業務負担の低減を目的として、新機能を加えたまったく新しい『工事安全打合せシステム』を構築した。

キーワード 建築施工／土木施工／ICT／工事安全打合せ／生産性向上

目 次

- | | |
|------------------------|----------|
| 1. はじめに | 5. 活用の効果 |
| 2. 建築作業所におけるICT活用の現状 | 6. 課題 |
| 3. 『工事安全打合せシステム』の開発の経緯 | 7. おわりに |
| 4. 『工事安全打合せシステム』の概要 | |

THE OUTLINE AND EFFECTIVENESS OF 「CONSTRUCTION SAFETY MEETING SYSTEM」.

Shigeru OHNO

Hiromitsu SONE

Synopsis:

Use of construction management system by the ICT has been expanding in the work place of the construction work. We developed in 2000 "Construction Meeting System" (hereinafter referred to as "old system"), it is used every day in the work place "construction safety meetings, safety instructions and safety diary" electronic (hereinafter "safety diary") It is as it was, it was in progress introduced in a number of construction work sites. "Old system", in the range that can be digitized input is about 40%, the remaining 60% had a hand operation, requests to the "all want digitized" has been issued from the work station. Furthermore, according to the questionnaire about the reduction of documents intended for the company's construction work sites, requests regarding "labor and safety" accounted for more than half. When you classify this in detail, the opinion that rests the burden to create a "safe diary" there were many.

In order to respond to these demands, the process adjustment of work stations staff, "safety diary" create and such guidance on safety, for the purpose of reducing the work load, it was constructed a completely new addition of new features "construction safety meeting system".

* 1 本店 建築事業本部 建築技術部 TPM 推進グループ

1. はじめに

近年、建築工事の作業所において ICT による施工管理システムの活用が拡大している。中でも当社が開発した「安全日誌」を作成できる『旧システム』は、建物の規模や構造に関わらず導入可能なため、システムの活用によって、職員の業務効率化を図ろうとする作業所が増えている。

しかし、『旧システム』で電子化されている入力項目は 40%程度で、残りの 60%は手書きの記入のため、紙の帳票を出力して運用しているのが実態だった。帳票を出力した後の手書きにかかる手間が多くかかるため、「全て電子化して欲しい」などの要望が作業所から出していた。

さらに、当社の建築作業所を対象とした書類の削減についてのアンケートによると、「労務・安全」に関する要望が、他の項目を圧倒的に上回って半数以上を占めていた。これを詳細に分類すると、「安全日誌」の作成に関する割合が高かった。このようなことから、新機能を加えたまったく新しい『工事安全打合せシステム』を構築し、作業所職員の業務負担の低減を目指した。

本稿では、新たに開発した『工事安全打合せシステム』の概要を報告する。

2. 建築作業所における ICT 活用の現状

2.1 システムの構成

当社は、タブレット端末やスマートフォン（以下、携帯端末とする）を活用する施工管理システム（TPMm：ティピーエムモバイル）を 2007 年から建築作業所に導入し、業務効率化を推進している。2013 年には、配筋検査（写真-1）、内装検査（写真-2）を携帯端末で実施するシステムを全国展開している。携帯端末で撮影した写真、入力した検査記録は、それらの端末よりひと組のデータとしてサーバーに送信される。各種帳票が自動作成されるとともに、検査記録の分析も容易にできる。また、電子化されたサーバー上の検査記録は、インターネットを通じて情報共有されるため、品質管理の「見える化」にも寄与できる。



写真-1 配筋検査システム活用状況

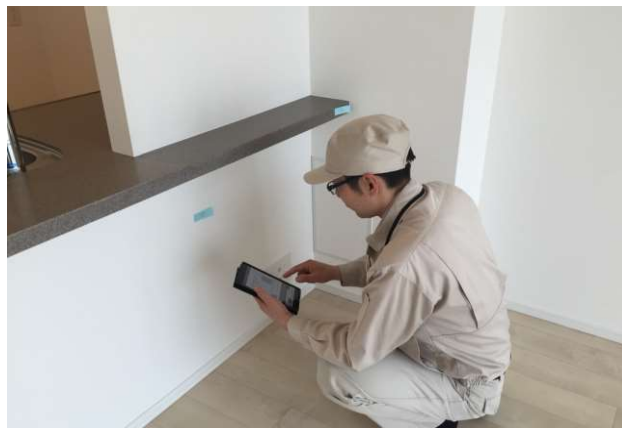


写真-2 内装検査システム活用状況

2.2 施工管理システムの種類

当社が 2007 年より開発を続けてきた、TPMm の主なシステムは、以下のとおりである。

- ① ポータルサイト
＜ファイル揭示・ファイルダウンロードと各システムの入口＞
- ② 工事安全打合せ
＜「安全日誌」の記入効率化と安全意識向上＞
- ③ 搬入車両管理
＜搬入車両予定の調整＞
- ④ 配筋検査
＜配筋写真管理・検査記録＞
- ⑤ コンクリート打設管理
＜練り混ぜから打設完了までの時間管理＞
- ⑥ 内装進捗管理
＜内装工事工種別進捗管理＞
- ⑦ 製造進捗管理
＜工場にて製作する PCa などの製造進捗管理＞
- ⑧ 内装検査
＜内装検査記録と手配帳票作成＞
- ⑨ WEB カメラ
＜情報開示・遠隔監視・安全管理補助＞
- ⑩ ファイル共有
＜共有フォルダで図面・文書共有＞

2014 年度は、『ポータルサイト』と『工事安全打合せシステム』について開発を実施し、機能を強化した。

『ポータルサイト』は、作業所毎に構築し、活用する各システムの入口を集約した画面である。作業所によって活用するシステムは異なるが、ポータルサイトにログインすれば、以前はバラバラに稼働していた各システムに即座にアクセスできる。また、兼務所長など、複数の作業所に所属しているユーザーの場合は、『ポータルサイト』の作業所表示を切替えるだけで、それぞれの作業所の情報にアクセスできるようになった。ファイル揭示機能は、作業所が PDF などのデータを登録すると、印刷

イメージを画像として表示する。専門工事会社やその職長は、表示データを直接ダウンロードすることが出来るので、送り出し教育資料、工程表や各種案内などを掲示して周知することができる（図-1）。



図-1 ポータルサイト

3. 『工事安全打合せシステム』の開発の経緯

3.1 『旧システム』の課題

作業所職員と専門工事会社職長は、工事工程に沿って作業を安全に進めるため、翌日の作業内容の打合せを実施している。「安全日誌」を全て手書きで実施している作業所では、エクセルやワードなどに「安全日誌」の記入項目を入力、作業内容・安全指示事項まで入力したものを印刷し、残りの項目は、紙面を回覧して作業所職員・専門工事会社職長が手書きしていた（図-2）。打合せの記録として、作業所職員と専門工事会社職長が「安全日誌」に内容を記入する。記入する内容は、作業内容・安全指示事項・稼働人員・実施状況確認・巡視確認・サイン・捺印などであり、記入後の帳票を保管しているのが一般的である。『旧システム』についても同様に紙の出力が必要となる。紙の運用では、多くの記入者に「安全日誌」を回覧して作成することになり、すべての項目の入力を完了するまでに時間がかかっていた。

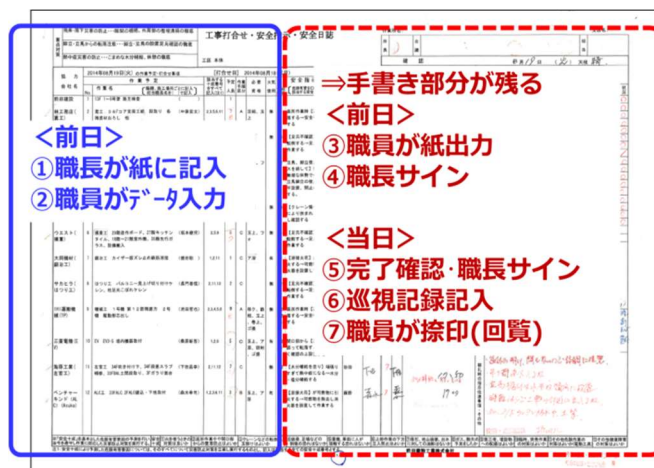


図-2 紙面での安全日誌

3.2 建築作業所からの要望項目

『旧システム』の使い勝手を向上させるために、建築作業所から継続的にヒアリング調査を実施している。2013年6月～8月にかけて、『旧システム』を活用する22の建築作業所にアンケート調査を実施した。その後も、導入あるいは導入を検討中の作業所からも継続的にヒアリングを実施し、『旧システム』に関する次の項目が主な要望としてあがった。

- ① 「安全日誌」の紙書式と ICT による表示画面の構成を統一
- ② 書式の全てを電子化入力
- ③ 出面の集計機能
- ④ 掲示板機能の充実
- ⑤ 他の施工管理システムとパスワードの統一

上記項目の①～③については、『工事安全打合せシステム』に機能を盛り込んだ。④、⑤については『ポータルサイト』を新たに開発するきっかけとなった。

2014年6月に建築部と建築技術部が共同で実施した建築作業所を対象とした書類の削減についてのアンケート（回答：59 作業所）によると、作成が負担になっている書類として「安全・労務」が、他の項目を大きく上回り、53%を占めている（図-3）。その内訳をさらに詳細に分類すると、「安全日誌」にかかる割合が、30%を占めている（図-4）。

これらの結果、開発の優先順位をあげて『工事安全打合せシステム』の開発を実施することにした。

4. 『工事安全打合せシステム』の概要

今回開発した『工事安全打合せシステム』は、作業所の要望をもとに機能を強化すると同時に安全意識の向上を図った。

作業所職員と専門工事会社職長が、「安全日誌」の各項目を入力し、サインする。パソコンだけでなく、携帯端末でも入力できる。支援部門が初期設定し、作業所職員・専門工事会社職長は、すぐに利用開始できる環境を整えている。

4.1 利用者への ID 発行

『工事安全打合せシステム』の利用開始時には、メールアドレスにログイン ID が割り当てられる。システム管理者が、利用者の所属する会社や氏名などを設定する。ログイン ID 取得後、利用者がシステムにログインすると、必要な情報をパソコンや携帯端末から入力・閲覧ができる（写真-3）。また、ログイン ID には、利用者の活用できるシステムの権限をシステム管理者が設定できるように機能設計している。

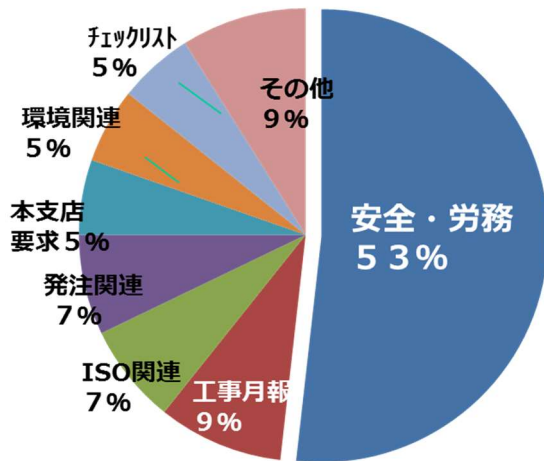


図-3 全体集計



写真-3 スマートフォンでの入力

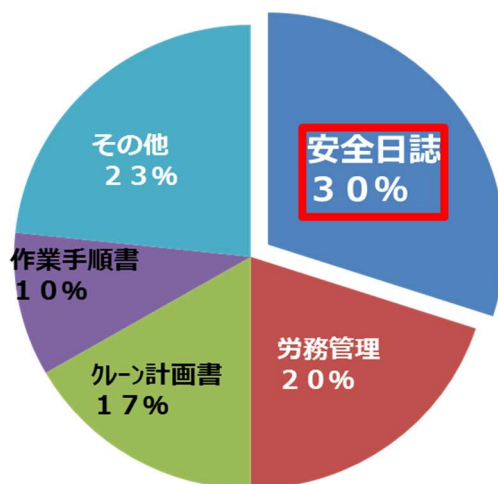


図-4 安全・労務の内訳

4.2 「安全日誌」書式を画面上に 100%再現

既存の「安全日誌」書式を画面上に 100%再現した（図-5）。作業内容・安全指示事項・サイン・巡視記録・捺印欄などの画面上の配置は、書式の配置と同じ構成とした。画面の表示情報と帳票イメージが同じ配置となるため、未入力の項目等の確認がしやすく、画面上をクリックあるいはタッチすると入力画面になるので、直感的に入力・修正できる。

以下、各項目について詳しく紹介する。

(1) 作業内容・予定人員・必要資格・火気使用

専門工事会社職長が作業内容・予定人員・必要資格・火気使用を入力する。入力できる作業内容は、ログインIDの登録時に設定された所属会社のデータのみである。ログインの時点で、会社名や氏名は自動的に設定済となる。

サインの電子化

作業内容・安全指示

確認・巡視記録

図-5 工事安全打合せシステム画面

作業場所・作業内容などの大まかな項目と必要資格は、入力内容が標準化してあるため、職長はプルダウンを選択するだけで入力できる（図-6）。補助的にテキスト入力して、打合せの前に作業内容の登録を完了する。他の専門工事会社の作業内容についても閲覧のみ可能となっているので、すでに登録されている作業内容については、専門工事会社相互に画面上で情報共有できる。

作業所職員は、全ての専門工事会社について、各項目の登録・編集・削除ができる。打合せ調整後に、作業所職員が作業内容などを訂正、または追記する。訂正・追記後のデータは、そのまま打合せの記録として、サーバーに保存される。

図-6 スマートフォンの入力画面

(2) 安全指示事項

作業所職員が、作業内容に応じて安全指示事項を入力する。安全指示事項は、整理整頓、墜落飛来落下、つまずき転倒、クレーン重機玉掛け、電気設備工具、表示、崩壊倒壊、火災爆発有害、一般衛生の大項目に区分されている。それぞれに具体的な指示内容が選択肢として設定されているので、安全十戒番号とともにプルダウンから選択するだけで、安全指示事項が設定できる。この選択肢は、全社標準化している。最後に指示を出した担当

職員を選択する。選択肢の設定は、作業所の状況や利用頻度に応じて、作業所毎に追加・変更・削除が可能である。

(3) 職長のサイン

専門工事会社職長の確認については、手書きサインが必要となるが、携帯端末の画面で直筆のサインが入力できる（図-7）。ここまでの、作業前日に完了しておく項目になる。

図-7 手書きサイン

(4) 作業内容と災害事例の連携

開発のもう一つの目的である、「安全意識の向上」のために、職長が作業内容を入力すると、関連する災害事例を自動的に一覧表示する機能を設けた。例えば、「足場解体」というキーワードが入力されると「足場解体」に関連する災害事例を自動的に一覧表示する（図-8）。以前は別のデータベースから災害事例を検索し、印刷して職長に配布するなどの作業手間が発生していた。本システムでは、既存のデータベースに作業内容をもとにしたキーワードを埋め込み、作業内容を入力するだけで災害事例が表示されるようにした。この部分の機能については、特許出願中である。

図-8 災害事例の自動検索表示

(5) 稼働人員・安全指示事項の実施状況

作業当日、各専門工事会社の人員確定後に、作業所職員が稼働人員を入力する。作業完了後の退場確認や足場点検について専門工事会社の職長が確認後、作業所職員が安全指示の実施状況を入力する。

日々の打合せで確認した稼働人員を、ボタン操作で月別に会社・業種・職長の仕分けで集計表が出力できる。

日別、月別、会社別など異なる切り口での集計値の確認が容易になる。以前は、作業所の職員があらためて「安全日誌」から別途エクセル等に転記して集計していたため手間がかかっていた。本システムを活用すれば、直接データから出力するため、素早く正確に集計データを得ることができる。

(6) 巡視記録

統括管理上の巡視記録では、作業所職員が実施する 2 回／日の巡視時刻、34 項目の状況確認項目に良好・要是正・該当なしのチェックをそれぞれ入力する。チェック項目は選択式で入力する。要訂正、指示・注意事項欄は、定型の項目ではないため、テキストで記入する。この他、統括管理記録、朝礼時の指示伝達事項についてもテキスト入力する（図-9）。

図-9 巡視確認画面（タブレット）

(7) 職員の捺印（電子捺印）

ログイン ID に登録された情報から、紙面への捺印と同様に電子捺印ができる。携帯端末では、直筆サインを入力できる（図-10）。

図-10 電子捺印

4.3 『工事安全打合せシステム』の活用状況

作業所職員は、打合せまでに各専門工事が会社が入力した情報をプロジェクターで投影し、作業内容と搬出入の調整や安全の確認などを実施している（写真-4）。その場で作業内容を微調整することも可能である。活用作業所から「以前はホワイトボードと紙面に記入していたが、プロジェクターを使って、本システムに入力したデータを活用できるメリットがある」といった意見が出ている。

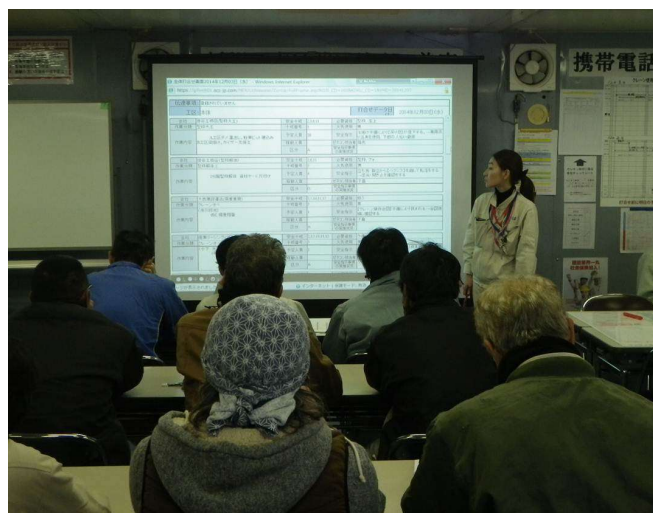


写真-4 作業所での打合せ状況

4.4 書類自体の電子保存

記録すべき項目全ての電子入力を可能にしたことで、紙に出力することなく電子データとして保存できるようになった。入力された日々の打合せ内容は、『工事安全打合せシステム』から、いつでも過去に遡って閲覧することができるが、本システム以外で閲覧することも考慮し、簡単なボタン操作で PDF 化して標準化した共有フォルダに保存できるようにした。

5. 活用の効果

5.1 職員の活用効果

紙面での運用は、職員が記入・捺印するために回覧する時間が必要だった。大人数の作業所では、回覧の際、紙面自体が書類に埋もれることもあった。『工事安全打合せシステム』では、各自が同時にシステム画面に入力することができる。入力データは、瞬時に表示画面に反映されるため、情報共有が容易になっている。

以前は、職長が書き込んだ作業内容は、作業所職員がエクセルやワードに入力しなおすなどの作業が発生していたが、この手間が削減できる。職長が入力したデータは、そのまま打合せに活用できる。職長の入力と同様に、職員も同時入力できる。職員の手間は、出面集計作業や電子化保存などを総合すると、30%程度低減している。

また、災害事例を別のデータベースから検索する際、事例文中にないキーワードでは検索対象にならない。そのため、作業内容と検索キーワードの関連性は、検索する職員の経験値によるため、検索結果が左右され、配布する事例が限られていた。本システムでは、職長が作業内容を入力すると同時に事例が表示されるため、作業に対する注意喚起が促され、作業所全体で安全意識の向上が期待できる。

5.2 専門工事会社職長の活用効果

作業所職員の業務効率化だけでなく、専門工事会社職長が作業内容を記入する手間を低減できる。電子化したことにより、作業内容のデータ複写や転記が容易である。複写機能を活用すれば、類似作業が連続する工程では、数日間の項目に同じデータを転記できるので、効率的に入力ができる。専門工事会社職長からは、「選択するだけで入力ができるので、操作が簡単だ」などの意見をもらっている。

職長が作業内容を入力するとすぐに過去の災害事例が表示されるため、職員の手を介さずとも作業所全体で安全意識の向上が期待できる。

また、紙の運用では記入する紙面を回覧してそのもの書き込むために、時間がかかっていた。職長がホワイトボードに記入する場合、時間が重なりと順番待ちなどが発生していた。本システムでは、インターネット上のサーバーにそれぞれの作業内容を独立した 1 データとして登録する仕組みであるため、複数の職長の同時入力が可能となり、そういった順番待ちがない。

職長が携帯端末を活用している場合は、記入のために現場事務所へ戻る手間がなくなる。特に現場と事務所が離れている場合に効果大きい。総合して、職長の作業時間が増えることで生産性の向上が期待できる。

5.3 他システムとの併用による活用効果

作業所職員が毎日の作業調整と同時に実施している資材搬入の調整も重要な業務となる。

各専門工事会社は、『搬入車両管理システム』に希望する時間帯・ゲート・置場・車両台数等を入力する。データ入力後、表示画面は搬入時間順に自動的に並び変わる。画面をグラフ表示（図-11）に切り替えると、1 時間単位で車両台数が集計されるので、いつの時間帯に搬入が集中しているかが容易に判別できる。また、ゲート別や置場別へ表示切り替えが可能になっている。職員は山崩しの搬入調整を実施し、登録データに反映させる。グラフ表示画面は、そのまま印刷してガードマンに配布すれば、ゲートのチェックシートとして活用できる。『工事安全打合せシステム』と『搬入車両管理システム』を

併用して、作業調整・搬入調整が同時に実施できる。

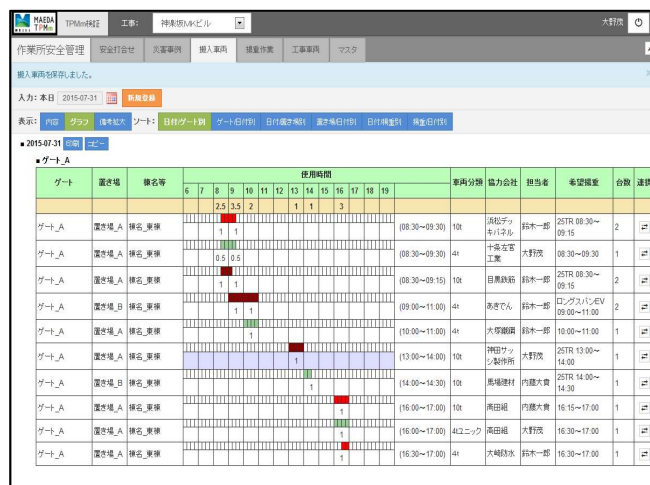


図-11 搬入時間帯のグラフ表示

6. 課題

『工事安全打合せシステム』推進・活用の展開に関して、課題が大きく 2 つある。

1 つは作業所職員や専門工事会社職長に向けた教育である。システム導入の初期段階に必要な操作を習得するまでの教育体制を整える必要がある。これについては、マニュアルの整備を実施し、順次支援部門のホームページに掲載するなどの対応をしていく。

もう 1 つは、現場内（フィールド内）の通信環境である。現場内でも Wi-Fi 環境が整備されることで、情報入力後、即座にタブレットやスマートフォンで指示連絡をするといったことが可能になる。TPMm、情報共有するシステム全体に有効と考えられる。標準的な仮設設備として、現場内の Wi-Fi 通信環境を整備する必要がある。

7. おわりに

今後、活用作業所の展開が拡大するにつれて、システム操作に慣れ、より効果を発揮することが期待できる。それには、推進活動をすることで活用する作業所を増やす必要がある。活用作業所にヒアリングを継続して実施し、ニーズを抽出し、システム機能の改良へ反映していく予定である。

職員や職長への操作教育は、マニュアル整備だけでなく、状況に応じて集合教育などの実施が必要と考える。それらの教育を実施するための支援部門内での体制、作業所や関連部門を含めた体制を整える必要がある。

すでに活用が進んでいるタブレットでの『配筋検査システム』、『内装検査システム』や、『内装進捗管理システム』などと合わせて『工事安全打合せシステム』を活用して、作業所の業務効率化を推進したい。