

「生コン情報の電子化」 試行工事 経過報告

2019年3月14日

一般社団法人 日本建設業連合会

1

■ 前回 協議会の議論

■ 生コン情報電子化の狙い

①出荷状況、打設状況「見える化」

②生コンロス最少化

③帳票作成の効率化

④発注者側検査等の効率化

■ 2018年9月協議会での議論

- ・ 共通のクラウドを構築し、現行システムを活用する
- ・ 映像の活用などで、業務の段階確認検査まで検討する。

2

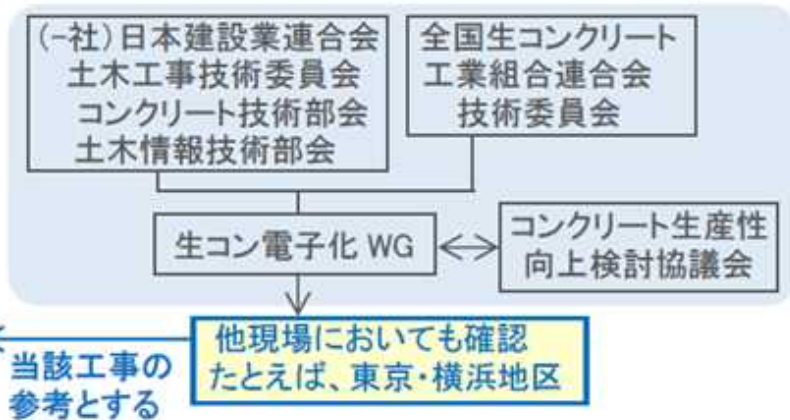
生コン情報の電子化試行工事概要

2018年11月 建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクトに採択

■ 協力体制

実施コンソーシアム

大成建設
成和コンサルタント
横浜国立大学
住友セメントシステム開発
ハカルプラス
パシフィックシステム
ユー・エム・システム
リバティ



■ 試行現場

コンソーシアム対象工事 : 1) 近畿地整 天ヶ瀬ダム再開発 流入部工事
協力工事 2) 近畿地整 天ヶ瀬ダム再開発 トンネル減勢池部工事
協力工事 3) 関東地整 横環南栄IC-JCT下部(その28)工事
協力工事 4) 関東地整 東京港臨港道路南北線中央防波堤地区工事
協力工事 5) 関東地整 東京国際空港際内トンネル他築造等工事

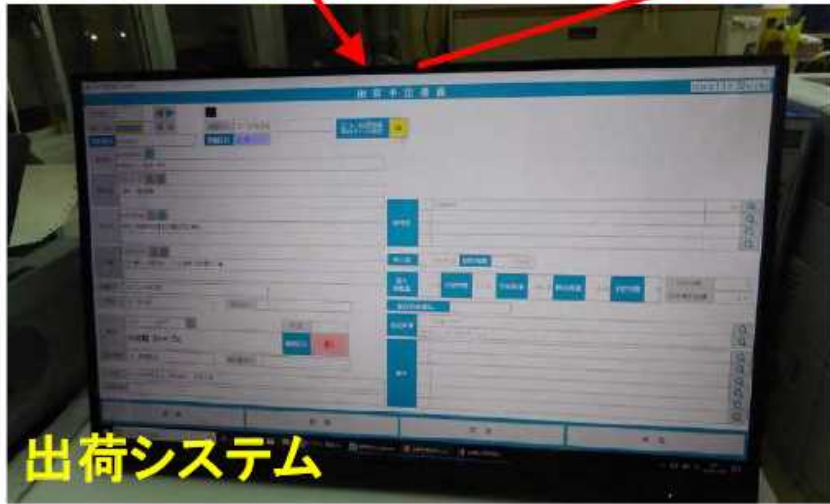
3

■ 今回試行：生コン情報電子化のクラウド上での共有



4

■ 今回試行：生コン伝票情報のクラウドへの自動転送



5

■ 今回試行：現場内での時間情報の入力



6

■ 今回試行：タブレットによる生コン情報の確認

製造～運搬～荷卸～打込の時間情報

4つのフェーズ

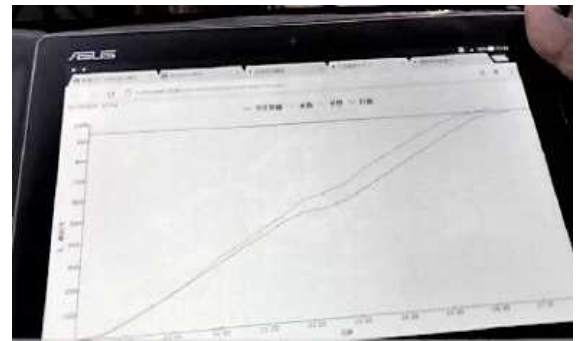
打設累計

経過時間

生コン車一台

出荷順	運搬車番号	納入時刻 時	納入時刻 分	出荷時刻 時	出荷時刻 分	荷卸時刻 時	荷卸時刻 分	荷卸完了時刻 時	荷卸完了時刻 分	経過 (分)	投入 (m³)	備考	品質 試験
■ 荷卸済のみ表示 [累計表示] [打設進捗グラフ表示]													
打設場所：ポンプ車A				配合：24-15-20L						合計：18.00/51.00m³ (35.3%)			
打設場所：ポンプ車B				配合：24-15-20L						打設累計：9.00/25.50m³ (35.3%)			
【運搬中】 ← 【運搬中】													
24-15-20L		12:53									4台		
10	1010	12:53								1	4.50		
9	9009	13:53								1	4.50		
8	8008	13:43	13:54	11		待機中				11	4.50	ポンプ車B	
7	7007	13:42	13:54	12		待機中				12	4.50	ポンプ車A	
【荷卸中】 ← 【荷卸中】													
ポンプ車A	24-15-20L										13.50m³		
5	5005	13:33	13:43	10	13:43					21	4.50		
ポンプ車B	24-15-20L										13.50m³		
6	6006	13:33	13:43	10	13:43					21	4.50		
【荷卸済】 ※ 直近2台のみ表示 [全台表示]													
ポンプ車A	24-15-20L										9.00m³ (9.00m³/直近1台)		
3	3003	13:23	13:33	10	13:34	13:43				20	4.50		
1	1001	13:00	13:12	12	13:21	13:33	33			33	4.50	スラブ厚14.5cm	【確認】
ポンプ車B	24-15-20L										9.00m³ (9.00m³/直近1台)		
4	4004	13:24	13:34	10	13:34	13:43	19			19	4.50		
2	2002	13:13	13:23	10	13:24	13:34	21			21	4.50		
【返却】													

※「納入時刻 時」は振り混ぜ開始時刻を示す。
 ※「運搬(分)」は振り混ぜ開始時刻から荷卸地点到着までの運搬時間を示す。
 ※「経過(分)」は振り混ぜ開始時刻からの経過時間を示す。
 ※【返却】の「荷卸開始時刻」は返却時刻を示す。



打設の進捗状況



■ 試行結果 中間報告

■ 生コン情報の電子化の効果に関する調査内容

項目		調査内容	摘要
1)生コン運搬の効率化	1-1	生コン車での運搬時間	「荷卸し地点到着」～「練混ぜ開始」
	1-2	生コン車の現場内の待機時間	(打込み開始時間)～「荷卸し地点到着」
	1-3	生コン車の打込みまでの待機時間	(打込み開始時間)～「練混ぜ開始」
	1-4	生コン車の打設完了までの時間	「打込み完了」～「練混ぜ開始」
2)コンクリートの品質確保	2-1	「練混ぜ開始」から「荷卸し地点到着」までの時間	1-1 と同じ
	2-2	「練混ぜ開始」から「打込み完了」までの時間	1-4 と同じ
	2-3	打重ね時間間隔	打設状況の観測あるいは、構造物形状と打込み方法、生コンの打込み速度の記録から算定する
3)工事全体の生産性向上	3-1	プラント・受入れ担当・施工担当者間の電話連絡回数	
	3-2	一定m3あたりの生コン配車台数	
	3-3	戻りコンの数量	
	3-4	生コン工場の実作業時間	対象現場に対して出荷を開始してから、最終車がプラントに帰って残コン処理と、ドラム内の清掃を終えるまでの時間
	3-5	生コン工場での内業時間	生コン工場における出荷後のデータ整理に関する内業時間
	3-6	打設現場での実作業時間	
	3-7	現場事務所での内業時間	打設作業終了後のデータ整理などの開業に要する時間

■ 生コン情報の電子化の効果の比較分析の対象

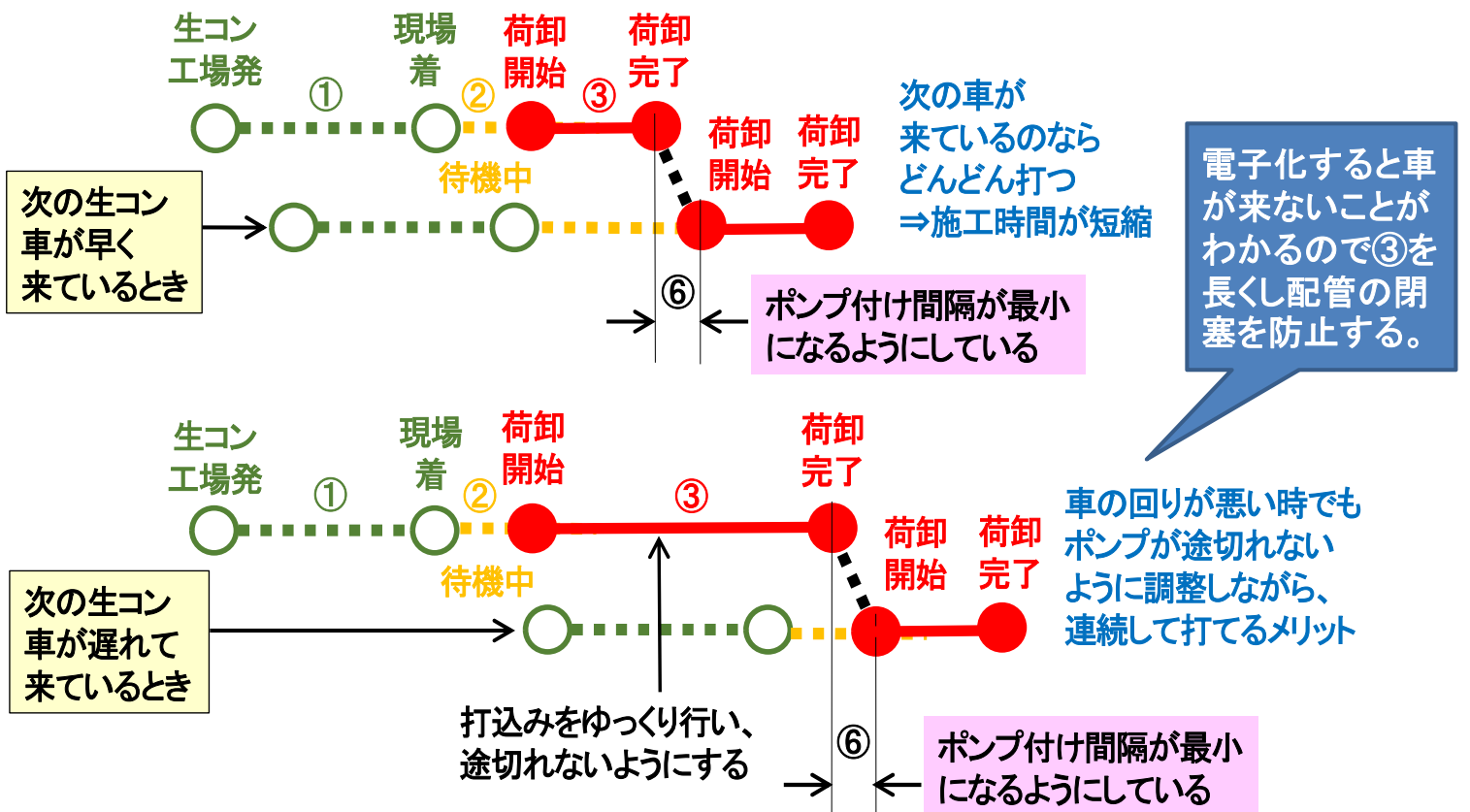
試行現場	工種	試行区分	施工規模(概算数量)	比較方法
1 天ヶ瀬ダム 流入部本体	層状打設の躯体	従来の電子化*	1000m ³	(画像の転送等の検討)
		電子化	420~550m ³	
2 天ヶ瀬ダム 減勢池部他	トンネル覆工	従来①	200m ³	従来①②の平均と 電子化①②の平均 を比較
		従来②	155m ³	
		電子化①	155m ³	
		電子化②	155m ³	
3 横環南 栄IC・JCT	橋脚躯体	従来①	34m ³	小規模打設の従来① と電子化①を比較
		電子化①	34m ³	
	フーチング	従来②	1000m ³	大規模打設どうしを 比較予定
		電子化②	2800m ³ (未実施)	
4 東京湾 臨港道路	ボックスカルバート頂版	従来	1200m ³	大規模打設での従来 と電子化を比較
		電子化	1200m ³	
5 東京国際空 港際内トンネル	C-BOX側壁	従来①	150m ³	同様工種・規模の従来 ①と電子化②を比較
	C-BOX底版	従来②	380m ³	
	C-BOX側壁上部+頂版	電子化①	280m ³	
	C-BOX側壁	電子化②	160m ³	

*工場連携未対応時

9

■ 生コン情報の電子化の効果の比較分析

生コン情報を使用した打込み品質の確保の工夫の概念



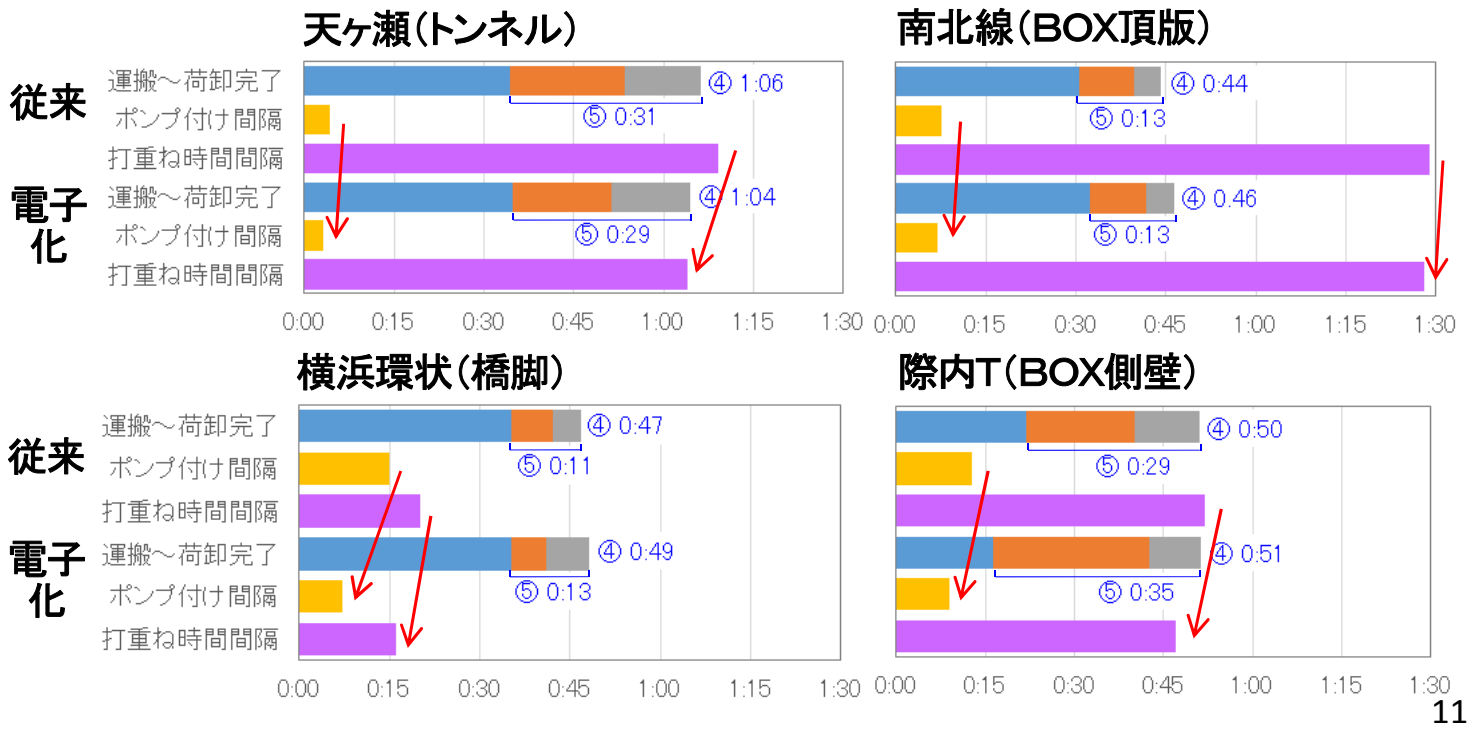
10

従来方法と電子化方式の「作業時間」平均値の比較

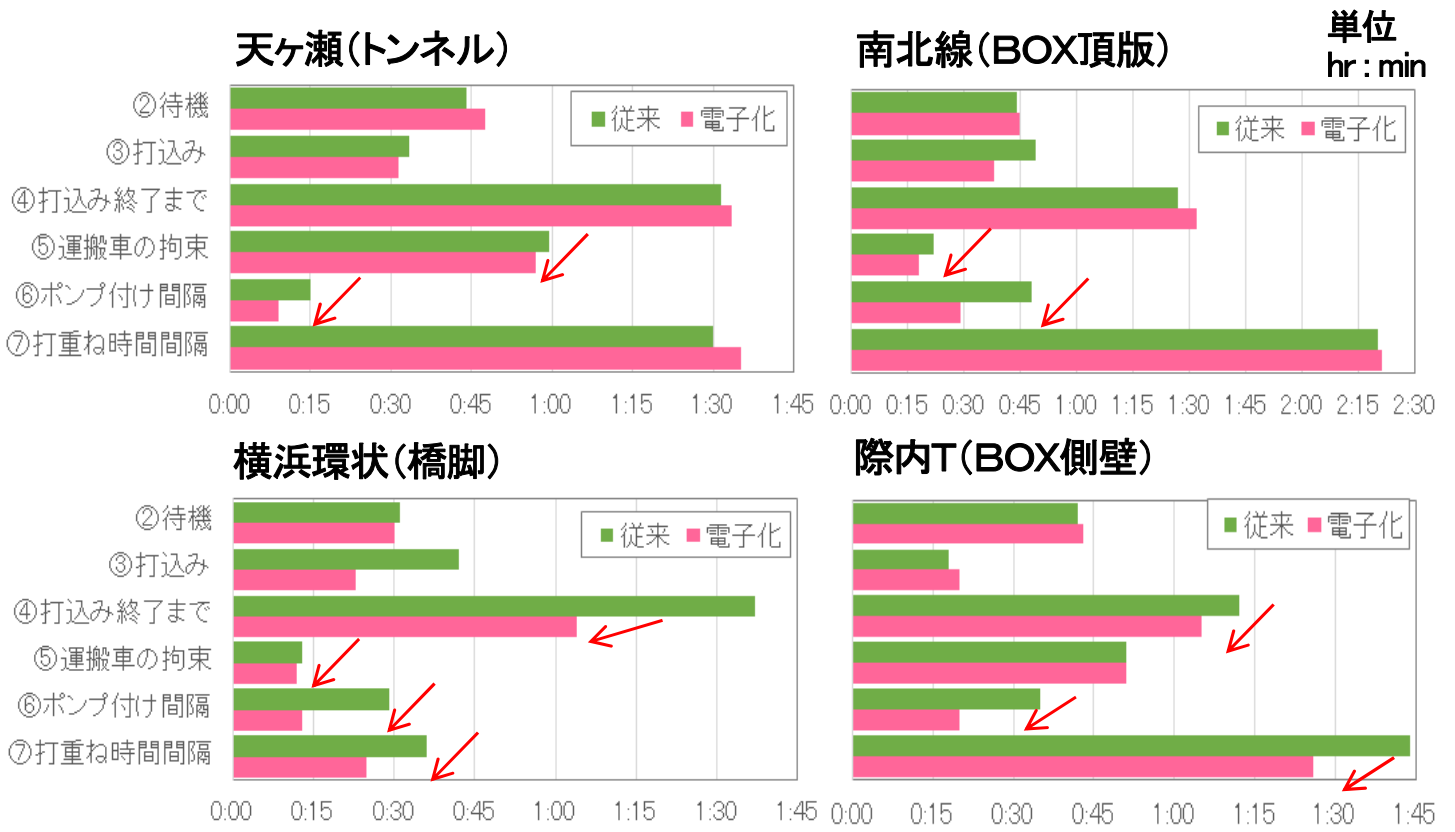


単位
hr : min

ポンプ付け間隔が1~7分短縮、打ち重ね時間間隔が1~5分短縮されている



従来方法と電子化方式の「作業時間」最大値の比較

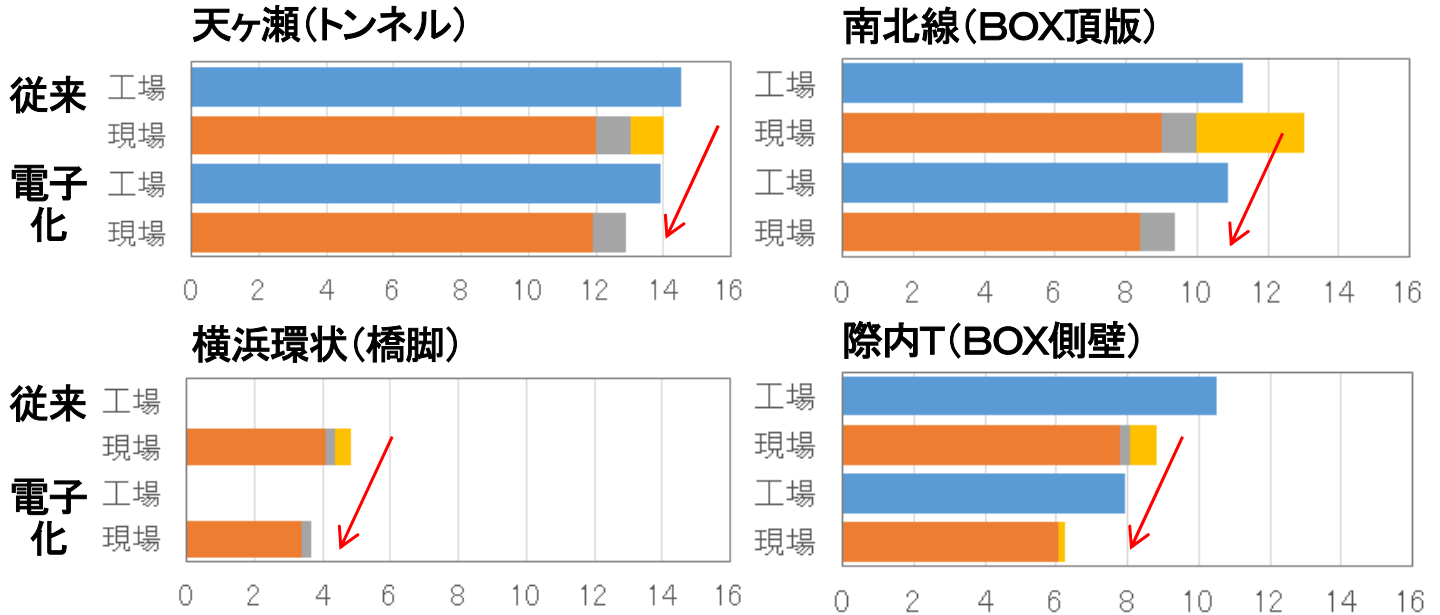


工場と現場での作業に要する時間の比較



単位 (hr)

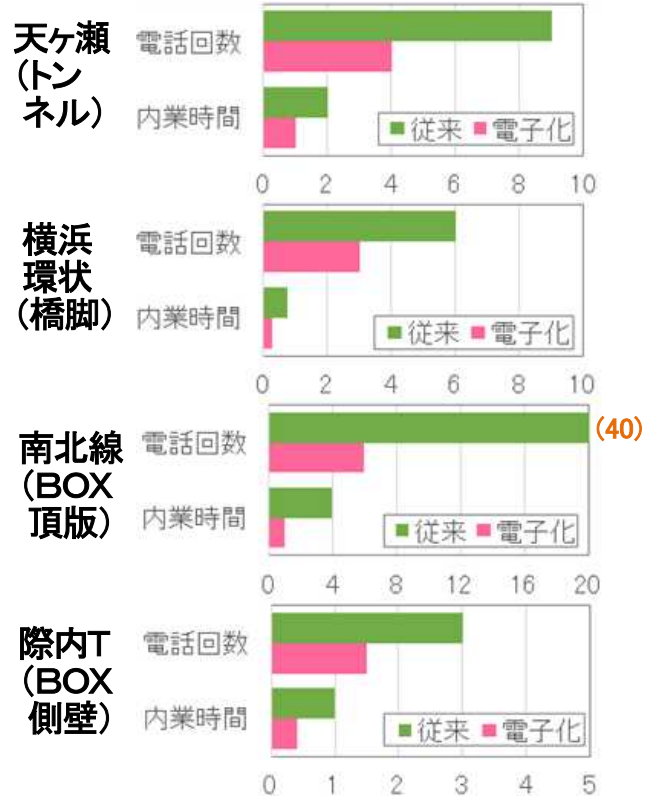
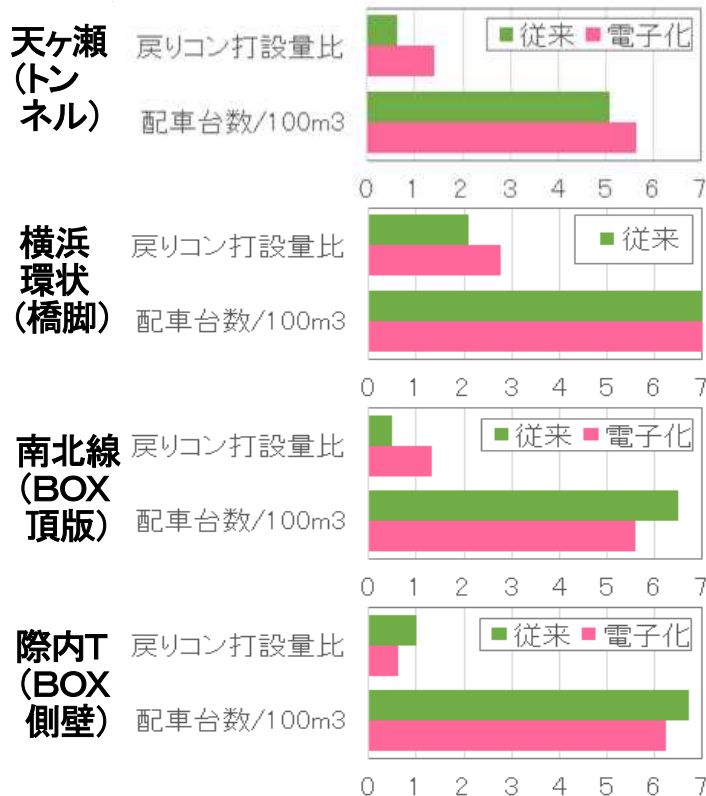
打設現場の作業時間は最大20%程度短縮される。内業時間は50%以下となる



従来方法と電子化の比較

戻りコン打設量比(%)と
100m³当り配車台数

電話連絡回数と
内業時間(伝票整理を含む)(hr)



■ ヒアリング結果（施工者）

<メリット>

- 1) 打込み作業の調整に利用
 - ・到着時刻が予測できるため、打設のサイクルを調整できるのが良い。
 - ・運搬車が途切れることが分かった時に休憩する等、**労務管理にも有効に使える。**
- 2) 情報の把握に利用
 - ・管理者や担当者が打合せ等で、現場にいなくても打込み状況がわかる。
 - ・出荷工場との**出荷調整の話がスムーズだった。**
 - ・打設の進捗グラフが見やすく、全体の把握に有用である。
- 3) 作業自体の削減
 - ・**電話の回数、内業時間が減らせる。**

<デメリット>

- ・**タブレットを操作する人が必要。**
- ・記録員を増員が必要だった。
- ・デリバリさんが高齢だと対応できないかもしれない。

<改善点>

- ・出荷の積算数量を表示する（ほか、**表示方法など各種ご意見**）
- ・今後の予測機能を充実させてほしい。

15

■ ヒアリング結果（供給者） 1

<メリット>

- 1) 自動化になった効果
 - ・旧システムでは工場の出荷ボタンとは**別のボタンを押していた作業がなくなったこと。**
 - ・押し間違えについて電話連絡をしていたのが無くなってよかった。
- 2) 情報の把握に利用
 - ・タイムラグが無く、プラントと現場の状況が同時に分るのは利点である。
 - ・共同納入時、**現場と他社の双方の状況が同時に分るのが良い。**
 - ・現場の打設進捗グラフがわかりやすくて良い。
 - ・スランプ等の品質情報が表示されるので、**どのくらい現場着ロスしているのかわかる。**
- 3) 運搬時間の定量化
 - ・生コン車にGPSを使用している場合でも、1台1台の運搬時間の記録が残るので、**渋滞の発生時期がつかみやすい。**
 - ・現場に何台いて、うち待機が何台かが分るのは便利である。
- 4) 荷卸し地点到着時刻の見える化
 - ・生コン車の荷卸し地点**到着時刻がプラントでもリアルタイムに確認できる。**

16

■ ヒアリング結果（供給者）2

<デメリット>

1) 適用環境の問題

- ・出荷装置自体が協同組合の所有の場合があるので、導入に問題があるかもしれない。→今回は伝票の共有の試行なので、許可が出た

2) 複数現場への出荷の対応

- ・同時に多数現場があると、画面を切り替えて見るのが大変である。
(大画面で同時に出るようにすればいいのか?)
- ・生コン車位置情報のGPSの画面を見ていると、同時にタブレット画面を参照できない。

3) 見える化への懸念

- ・配車数がぎりぎりの時、渋滞の影響などによる到着遅延が明らかになるため、施工者側から増車要求などの根拠にされると本来の目的から外れてしまうことになる。
この点も含めて、施工者・出荷者ともに、うまく使えるようになるとよいと思う。

17

■ 発注者よりのご意見

①タブレット画面を用いた品質管理の有効性を確認した。

- 現場管理で、全体の把握がしやすいと評価されている
- (他現場において、)品質試験結果の入力機能も使っていた。

②プラント側の負担について

- 出荷のスタンプ入力がなくなったため、負担がなくなった。
- 特に、共納出荷の場合、現場の状況・他現場の状況を把握でき有用との声を頂いている。

③画像転送機能について監督官←→現場での有効性を確認願いたい。

④クラウドの内容について

- 伝票情報はすべて収納されている。その中から抽出して参照している。
- 動画情報も収納されており、後からでも参照できる

⑤打込みリアルタイムの進行状況と、動画によりフレッシュ等の試験結果を把握することができることはわかったが、検収システムに関する工夫がほしいという意見があった。

⑥動画の精度と画像伝達の確実性の確保のバランスを検討する必要がある。

- リアルタイムに見える精度にすると4Gでは限界があるようだ。

⑦様々な課題を抽出できたこと自体を成果と考えたい。

18

■生コン情報電子化の効果まとめ

①生コン運搬の効率化

- ◆生コン車の現場内の拘束時間（待機+打設）は変わらない
- ◆生コン車の運搬時間はシステムには影響されない

②品質確保

- ポンプ車を止めないための「ポンプ付け時間」が短縮でき、配管の閉塞等のリスク回避ができる
- 打ち重ね時間間隔は1~5分短縮

③工事全体の生産性向上

- コンクリート工事中の電話連絡回数は半減
- ◆生コン車配車台数はシステムの効果は認められない
- ◆戻りコンの数量は変わらない
- ◆生コン工場の作業時間は個別工事は短縮するが全体では未確認
- 打設現場での作業時間は最大20%短縮

19

④出荷・打設状況の見える化

- タブレット端末等の画面によるリアルタイム監視は生コンプラント、受け入れ担当、現場担当者間のコミュニケーションに有効

⑤立会い・検査業務

- ▲フレッシュコンクリートに関する検査(打設当日)のリアルタイム動画による立会いは工夫が必要
- ▲圧縮強度に関する検査(後日実施)のリアルタイム動画による立会いは工夫が必要

⑥品質管理帳票類・検査結果資料作成

- 施工者側の内業時間は50%以下

凡例： ●効果あり ▲改善余地あり ◆効果は認められない

■ 生コン情報電子化の課題

- ◆ 生コン供給者側に、戻りコン削減や生コン車運用、工場側作業時間短縮などに明らかなメリットが認められなかった。今後、供給者側の生産性向上となる方策などの検討が必要。
- ◆ 施工者側の生産性向上に寄与することが明らかにされたが、生コン全数量の60%程度を占める建築分野との協力が必要。
- ◆ 動画の活用などを含めた検査・試験・帳票類の簡素化や新技術による合理化が必要。

21

■ 生コン情報電子化 今後の取り組み

■ 短期的な取り組み

- 建築分野との「生コン情報電子化」の取り組み
⇒ 建築分野への適用に向けた課題を検討する。
- 生コン供給側の生産性向上の取り組み
⇒ 供給側のメリットを検討する。

■ 長期的な取り組み

- 生コン伝票のペーパーレス化
⇒ JIS A5308の「配合計画書等の帳票類・レディミクストコンクリート納入書（伝票）」を電子化（電子認証）し、ペーパーレス化を目指す。
- 各発注機関の品質管理基準の統一化
⇒ 検査・試験・帳票類の簡素化、新たな管理方式採用に向けた検討。

22