

# チャットボットを活用したコンクリート打設情報共有システムの開発

## Development of concrete placement information sharing system using chatbot

又市 麻梨子\* 木村 仁治\*  
 Mariko Mataichi Yoshiharu Kimura

### 要 約

コンクリート工事の手配業務では、協力会社への打設予定日の連絡、確認に多くの時間を費やしている。また、当初の打設予定が変更になる度に日程調整を行う必要があり、現場技術者の負担になっている。そこで筆者らは、これらの業務を省力化するため、チャットボットを活用したコンクリート打設情報共有システムを開発した。本システムでは、打設予定、労務の手配情報をデータベースに登録することで、協力会社への連絡、確認業務を効率化し、請求処理の集計業務を短縮できる。本報では、本システムの詳細な内容と現場検証結果について述べる。

### 目 次

- § 1. はじめに
- § 2. システム概要
- § 3. システム使用における作業内容について
- § 4. 現場検証結果
- § 5. まとめ

### § 1. はじめに

コンクリート工事に関係する協力会社は5社程度あり、電話、FAX、メールでの打設予定内容の連絡および確認業務、毎月の生コン発注数量や各協力会社の出来高の集計業務が煩雑になっている。図-1に従来の業務イメージを示す。これまでは、現場技術者がコンクリート打設予定について、コンクリート手配表（以下、手配表と記す）をパソコン上で作成し、紙に出力したものを各協力会社へFAXで送信していた。それに対し、各協力会社の担当者がFAXの内容を確認してコメントを記載したものをFAXで返信するとともに、現場技術者へ電話で折り返しの確認連絡をしていた。また、その連絡内容をもとに現場技術者は各協力会社の手配状況の集計作業を行っていた。その後、現場の作業工程の変更や天候により、当初予定していた打設日に変更が生じる場合には、各協力会社と日程調整をするため、手配表を再作成し、FAXで送信と電話連絡を再度行う必要があった。このように、打設予定の日程調整を行うことは、現場技術者、協力会

社の双方にとって大きな負担となっている。また、現場作業所内、協力会社への予定の周知のため、現場技術者や協力会社の担当者全員が、変更後の打設予定日や手配状況についての最新情報を共有することは極めて重要である。

そこで、コンクリート工事の手配業務について、チャットツール「direct」にチャットボット（人間同士が会話をするように、ロボットが自動で対話する技術）を組み込んだ情報共有システム（以下、本システムと記す）を開発した。これにより、現場技術者と各協力会社のコンクリートの打設予定、労務の手配情報についての連絡および確認、集計業務を円滑に遂行できる。また、打設関係者間で最新情報を共有することにより発注ミスを防止し、管理業務の省力化を実現する。

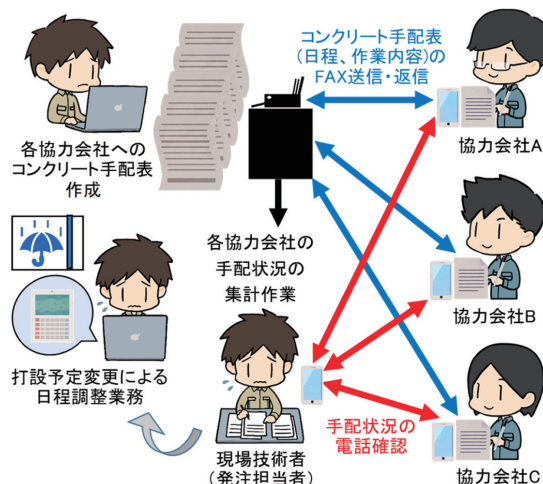


図-1 従来の業務イメージ

\* 技術研究所建築技術グループ

§2. システム概要

図-2 にコンクリート手配のシステム概要図を示す。まず、現場技術者がコンクリートの打設予定を指定書式のエクセルに入力した手配表を、チャットボットを介してデータベースに登録し、協力会社に連絡する。それに対して協力会社の担当者が予定を確認し、作業の可否、打設当日の予定人員などをチャットボットへ返答することで、コンクリート工事の予定についての連絡および確認が可能である。当初の打設予定内容に変更が生じた場合にも、その都度、現場技術者が手配表を修正してデータベースに登録することで、チャットボットによる協力会

社への一斉連絡および確認ができる利点がある。また、表-1 にデータベースに登録する情報について示す。コンクリート手配時の情報だけでなく、コンクリート打設後においても、現場技術者がコンクリートの打設実施数量、左官工の施工面積、作業人数などの実績を入力することで、現場作業所内の関係者間で最新の実績情報を共有できる。さらに、協力会社毎の月末の請求確認時において必要となる出来高の集計が可能である。

このように、これまで電話、FAX、メールで行っていたコンクリート工事に関する連絡および確認、集計業務に要する時間を短縮できる。

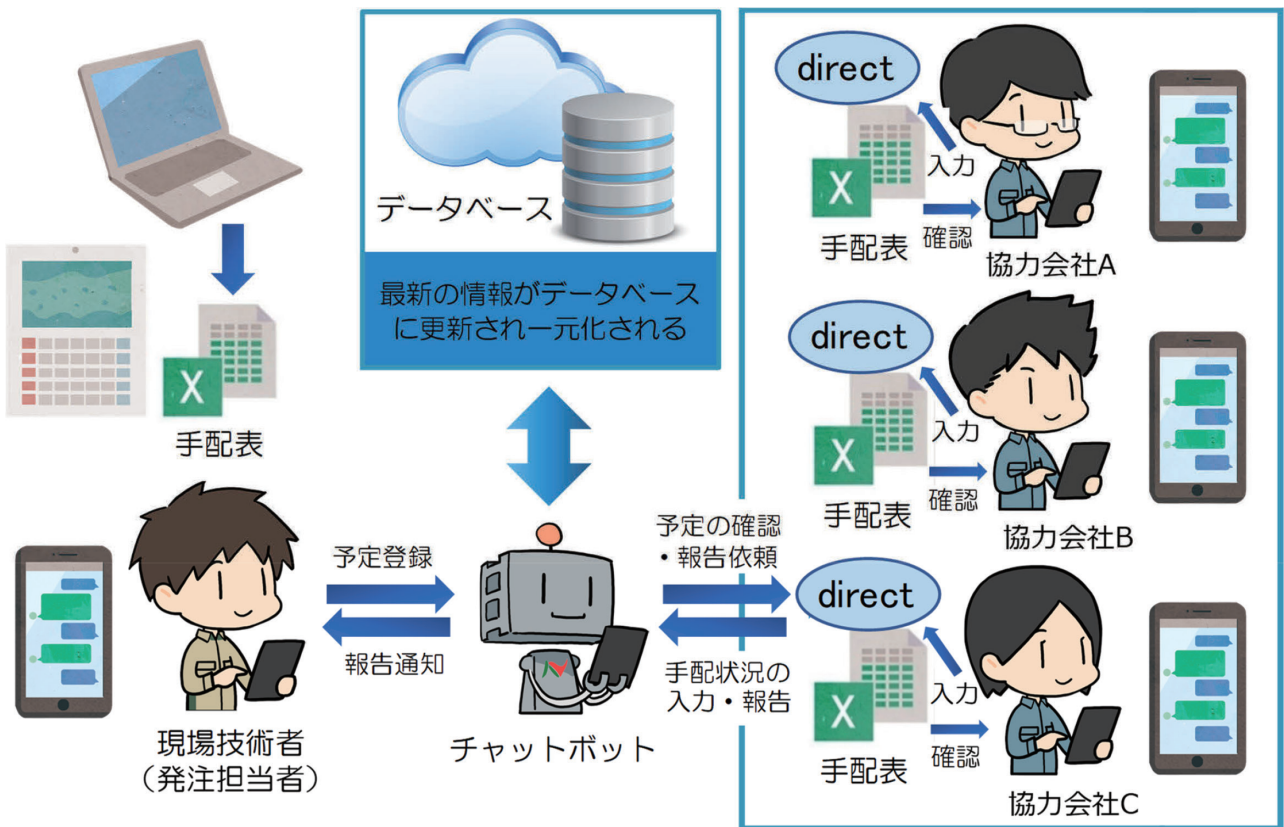


図-2 コンクリート手配のシステム概要図

表-1 データベースに登録する情報

	①	②	③
作成時期	コンクリート手配時 (約1ヶ月前～打設前日)	コンクリート打設後 (打設日以降)	月末の請求確認時
書類名	コンクリート手配表	コンクリート実績報告表	コンクリート実施集計表
入力情報	打設予定情報 (打設日, 打設箇所, 打設時刻, 配合および数量, ポンプ車手配, 打設ピッチ, 左官数量)	打設実績情報 (実施数量, モルタル数量および 台数, 土工人数, ポンプ車台数, 配管長, 左官人数および左官数量)	—
出力情報	—	—	打設実績を月毎に集計した情報, 配合あるいは階数毎の実施数量の集計, 打設の歩掛り (打設工人数, ポンプ車台数, 左官工人数)

§3. システム使用における作業内容について

本システムを使用する際の作業内容について、コンクリート手配時の段階より順に説明する。

3-1 コンクリート手配時の作業

(1) 準備作業

初期設定として現場技術者の発注担当者はコンクリート手配用に direct のトークルームを2種類作成する。

図-3 に現場トーク作成画面のイメージを示す。まず、現場技術者とチャットボットのトークルーム（以下、現場トークと記す）を作成する。

図-4 に協力会社トーク作成画面のイメージを示す。現場トーク作成後、発注担当者とは各協力会社の担当者、チャットボットのトークルーム（以下、協力会社トークと記す）を作成する。協力会社とチャットボットのペアトークとする場合には、発注担当者がトークルーム作成後に退出することもできる。

(2) 手配表の作成および登録

図-5 に手配表のサンプルを示す。発注担当者は指定書式のエクセルに打設予定の内容を入力して手配表を作成する。この時、手配表の区分列により、各協力会社へ手配可否の質問を行う設定ができる。空白、変更、追加の区分については質問されるが、中止、完了の区分については質問されない。手配表を現場トークに添付することにより、データベースに打設予定の情報が登録され、各協力会社へ手配表が自動配信される。

(3) 協力会社への打設日程の確認依頼

発注担当者は、現場トークで「日程確認依頼」とコマンド入力し、打設日程についての手配の可否を確認したい協力会社に対し、確認依頼を行うことで、各協力会社の協力会社トークでの回答を促すことができる。図-6 にチャットボットからの自動配信の画面イメージを示す。各協力会社の担当者がチャットボットからの指示により「手配報告」を選択することで、打設日毎に質問が自動配信される。



図-3 現場トーク作成画面のイメージ

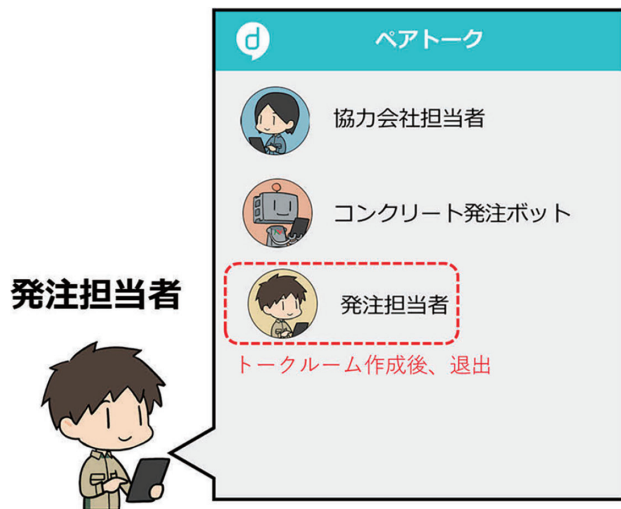


図-4 協力会社トーク作成画面のイメージ

コンクリート手配表

支社 工事番号 現場  
 ○○○支社 ○○○○○ ○○○○○プロジェクト

質問される区分

区分	No	年月日	曜日	部位	打設開始時刻
中止	1	2021/3/2	火	レベルCON	13:30
完了	1	2021/3/4	木	レベルCON	13:30
中止	2	2021/4/5	月	スラブ	9:00
中止	2	2021/4/6	火	スラブ	9:00
変更	2	2021/5/10	月	スラブ	9:00
	3	2021/5/4	火	スラブ	9:00
	4	2021/5/4	火	スラブ	9:00
	5	2021/6/30	水	レベルCON	13:30
	6	2021/7/5	月	スラブ	9:00
追加	7	2021/8/20	金	スラブ	9:00

図-5 手配表のサンプル



図-6 チャットボットからの自動配信の画面イメージ



(4) 手配報告状況の確認

図-7に手配報告一覧表のサンプルを示す。各協力会社からの回答結果が打設日毎に一覧表の形式で集計される。現場技術者は回答結果を確認し、日程調整を行うことができる。協力会社の担当者も「状況確認」とコマンド入力し、最新情報を確認することができる。

3-2 コンクリート打設後の作業

図-8に実績報告表のサンプルを示す。現場技術者はコンクリート打設後にエクセルの実績報告表の入力を行う。現場トークに「CON 実績報告」とコマンド入力して実績報告表を添付することで、データベースへ登録されるとともに、現場作業所内で最新情報の共有が図れる。

コンクリート手配報告					作成日付: 2022/01/31 09:20:45
支社 工事番号 現場 〇〇〇支社 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇〇プロジェクト					
1: 2022/02/15 (火) 08:00 ~ 15:30 棟: 本棟 階: 1F エリア: 工区: 1 部位: B1階(1階スラブ)					
協力会社名	手配	予定人数	対応可能時間帯	理由	回答日時
〇〇〇〇(商社)	○	0			2022/01/28 10:50
〇〇〇工業(左官)	△		終日	手配調整中です。	2022/01/28 08:12
〇〇〇〇(ポンプ)	△		終日	〇〇のポンプを探します。2/15も2/2以上に混んでいます。	2022/01/28 07:24
〇〇〇組(土工)	○	7			2022/01/31 08:13
2: 2022/02/22 (火) 08:00 ~ 16:30 棟: 本棟 階: 1F エリア: 工区: 部位: 1F基礎東側耐圧					
協力会社名	手配	予定人数	対応可能時間帯	理由	回答日時
〇〇〇〇(商社)	○	0			2022/01/28 10:50
〇〇〇工業(左官)	△		終日	打設平米数を教えて下さい。	2022/01/28 08:14
〇〇〇〇(ポンプ)	△		終日	2/15と同じ理由になります。どうしても祝日が入ってしまうと混んでしまいます。	2022/01/28 07:26
〇〇〇組(土工)	△		終日	コンクリ現場多数の為。	2022/01/31 08:14

図-7 手配報告一覧表のサンプル

コンクリート実績報告表															
支社 工事番号 現場 〇〇〇支社 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇〇プロジェクト															
区分	No	打設日		数量		養生		伝票数量							
		年月日	曜日	天端上(m)	備考	散水養生(担当会社)	実施数量(m3)	モルタル(m3)	台数	土工人数	ポンプ車(台)	配管長(m)	左官(人)	土間(m <sup>2</sup> )	
中止	1	2021/3/2	火	20		〇〇工業									
完了	1	2021/3/4	木	20		〇〇工業	20	0.5	1	4	1	5	3	50	
中止	2	2021/4/5	月		2回	〇〇工業									
中止	2	2021/4/6	火		2回	〇〇工業									
変更	2	2021/5/10	月		2回	〇〇工業	150	0.5	1	6	1	5	3	50	
	3	2021/5/4	火		2回	〇〇産業	15	0.5	1	3.5	1	20	4	100	
	4	2021/5/4	火		2回	〇〇産業	165	0.5	1	6	1	5	3	50	
	5	2021/6/30	水		20	〇〇産業									
	6	2021/7/5	月		2回	〇〇産業									
追加	7	2021/8/20	金		2回	〇〇産業	20	0.5	1	3.5	1	20	5	100	

図-8 実績報告表のサンプル

コンクリート実施集計表											
日程	打設箇所	曜日	配合	伝票数量							
				実施数量(m <sup>3</sup> )	モルタル(m <sup>3</sup> )	台数	土工人数	ポンプ車(台)	配管長(m)	左官(人)	土間(m <sup>2</sup> )
2021/07/13	1F立上、2F床	火	36-18-20N	267	0.5	1	5	1	5	5	350
			7月集計	267	0.5	1	5	1	5	5	350
			(配合ごと)								
			36-18-20N	267	m <sup>3</sup>						
			(階数ごと)								
				267	m <sup>3</sup>						
			(歩掛り) 打設数量に対して、打設土工人数								
			7月	53.4	m <sup>3</sup> /人・日						
			累積	53.4	m <sup>3</sup> /人・日						
			(歩掛り) 打設数量に対して、ポンプ車台数								
			7月	267	m <sup>3</sup> /人・日						
			累積	267	m <sup>3</sup> /人・日						
			(歩掛り) 打設平米に対して、左官(土間) 土工人数								
			7月	53.4	m <sup>3</sup> /人・日						
			累積	53.4	m <sup>3</sup> /人・日						

図-9 実施集計表のサンプル

3-3 月末の請求確認時の作業

図-9 に実施集計表のサンプルを示す。現場技術者はデータベースへ登録されている実績情報から、配合あるいは階数毎のコンクリート実施数量や、打設工人数、ポンプ車台数、左官工人数から算出する歩掛りなどについて、現場トークに「CON 集計報告確認」とコマンド入力し、月毎に自動集計された集計表を出力、確認する。これにより、現場作業所内において毎月の請求処理に必要な情報を取得することができる。

§4. 現場検証結果

本システムを A, B, 2現場に導入し、1回のコンク

リート打設に要する労働時間の削減効果を検証した。打設の条件として、1ヶ月の平均打設回数は、A現場が1回、B現場が5回である。表-2 から表-4 に、従来の方法で手配した場合と本システムを導入して手配した場合に要した労働時間について、2現場での検証結果を示す。

表-2 に2現場での労働時間の内訳（連絡業務）について示す。約1ヶ月前の手配時の連絡調整業務については連絡業務に区分した。手配表の送付後の連絡が不要な点や、その後の日程調整の連絡業務について、チャットボットから各協力会社へ一斉連絡できる点において、労働時間削減効果がみられた。

表-3 に2現場での労働時間の内訳（確認業務）について示す。打設1ヶ月前から打設当日までの確認連絡業

表-2 2現場での労働時間の内訳（連絡業務）

従来の業務内容	現場	連絡時間(分)			
		①従来		②本システム導入後	
		算定根拠	労働時間(分)	算定根拠	労働時間(分)
手配表作成	A	新規作成/打設回数(月1回)	3	同左	3
	B	新規作成/打設回数(月5回)	6	同左	6
FAXかメールを送信	A	5業者へメール/打設回数(月1回)	3	アップロード/打設回数(月1回)	2
	B	1分×4業者/打設回数(月5回)	0.8	アップロード/打設回数(月5回)	0.2
手配表を送付した旨を電話連絡	A	該当なし	0	同左	0
	B	5分×4業者/打設回数(月5回)	4	不要	0
協力会社の返信をFAXか電話連絡で受ける	A	該当なし	0	同左	0
	B	5分×3業者/打設回数(月5回)	3	direct連絡/打設回数(月5回)	0.4
調整が必要な場合に再度連絡	A	3分×5業者	15	アップロード	2
	B	上記を繰り返し行う (手配表修正6分+FAX送信4分+電話連絡20分+連絡受領15分)/打設回数(月5回)	9	上記を繰り返し行う (手配表修正6分+アップロード1分+連絡受領2分)/打設回数(月5回)	1.8

表-3 2現場での労働時間の内訳（確認業務）

従来の業務内容	現場	確認時間(分)			
		①従来		②本システム導入後	
		算定根拠	労働時間(分)	算定根拠	労働時間(分)
手配状況を電話やメールで確認	A	1分×5業者	5	2分×1回	2
	B	5分×4業者	20	同左	20
調整が必要な場合(2週間前までの時期)	A	3分×5業者	15	2分×1回	2
	B	手配時の業務について繰り返す (手配表修正6分+FAX送信4分+電話連絡20分+連絡受領15分)	45	手配時の業務について繰り返す (手配表修正6分+アップロード1分+連絡受領2分)	9
手配ができていない場合、あるいは打設日が雨天予報の場合、各業者の予定を考慮した日程変更を行う(1週間前までの時期)	A	該当なし	0	同左	0
	B	手配時の業務について繰り返す (手配表修正6分+FAX送信4分+電話連絡20分+連絡受領15分)	45	同左	45
当日の手配状況を確認、問題があれば電話確認	A	3分×1業者	3	2分×1回	2
	B	5分×1業者	5	同左	5
打設時も問題があれば各協力会社へ電話連絡	A	該当なし	0	同左	0
	B	電話5分×2回+メール5分(1業者)	15	電話5分×2回+direct2分(1業者)	12

表一4 2現場での労働時間の内訳（集計業務）

従来の業務内容	現場	集計時間(分)			
		①従来		②本システム導入後	
		算定根拠	労働時間(分)	算定根拠	労働時間(分)
生コン状況を常に電話確認(商社の手配担当者と連絡)	A	3分×7回	21	2分×7回	14
	B	2分×10回	20	同左	20
コンクリート打設実施報告書作成	A	別システムへ入力	15	同左	15
	B	別システムへ入力	30	同左	30
コンクリート試験結果集計表・完了報告書の作成・請求書(出来高)	A	5業者の請求確認/打設回数(月1回)	60	同左	60
	B	3業者の請求確認90分/打設回数(月5回)	18	集計表により20分削減で70分/打設回数(月5回)	14

務については確認業務に区分した。打設日の2週間前までの時期の日程調整および確認業務については、電話連絡が不要となったことから、2割以下に労働時間が短縮できた。

表一4に2現場での労働時間の内訳（集計業務）について示す。打設日以降の品質管理書類の作成、請求処理業務については集計業務に区分した。1ヶ月の平均打設回数が5回のB現場では、実施集計表から出来高の集計作業が一部自動化された点で労働時間削減効果がみられた。

また、表一5に本システム導入による労働時間の削減効果について示す。A現場の1回のコンクリート打設における労働時間の削減効果は、連絡業務で67%、確認業務で74%、集計業務で7%であった。また、B現場の1回のコンクリート打設における労働時間の削減効果は、連絡業務で65%、確認業務で30%、集計業務で6%であった。これにより、1回のコンクリート打設における総労働時間は、本システムを導入した場合、従来と比較してA現場で27%、B現場で26%の削減効果があることがわかった。

§5. まとめ

本報では、コンクリート工事の打設情報を現場技術者と協力会社間で共有でき、その手配業務について省力化するためのチャットボットを活用したコンクリート打設情報共有システムについて報告した。現場作業所での検証を通して、以下の内容を確認できた。

- (1) 連絡業務については、チャットボットから各協力会社へ一斉連絡できる点において、省力化が図れた。
- (2) 確認業務については、打設日の2週間前までの時期の日程調整および確認の労働時間を2割以下に短縮できた。
- (3) 集計業務については、実施集計表から出来高の集計作業を一部自動化できることがわかった。

表一5 本システム導入による労働時間の削減効果

業務区分	A現場			
	①従来の労働時間(分)	②本システム導入後の労働時間(分)	短縮時間(分)	削減率(%)
連絡	21	7	14	67
確認	23	6	17	74
集計	96	89	7	7
合計	140	102	38	27
業務区分	B現場			
	①従来の労働時間(分)	②本システム導入後の労働時間(分)	短縮時間(分)	削減率(%)
連絡	23	8	15	65
確認	130	91	39	30
集計	68	64	4	6
合計	221	163	58	26

- (4) 総労働時間については、従来の場合と比較し、本システム導入後の2現場において、3割程度の削減効果がみられた。
- (5) 打設予定の変更について、データベースに登録された情報から最新情報を打設関係者間で確認できるため、人為的な手配ミスの予防が期待できる。

2021年度は、コンクリート工事着工前に、各現場作業所の現場技術者、協力会社の担当者に向けて本システムの操作説明会を開催し、現場導入を進めた。2022年度以降においても、コンクリート手配における連絡、確認、集計業務について、より一層の労働時間短縮を図るため、導入現場数のさらなる拡大に努める。

謝辞. 本システムの現場試行に際し、ご協力頂きました現場作業所の関係者の皆様に深く感謝を申し上げます。