

推薦論文

# 複数チャットボットの連携に基づく組織内報告業務支援システムの開発と災害時安否確認への適用

角田 啓介<sup>1,a)</sup> 小柳 隆人<sup>1</sup> 坂井 俊之<sup>1</sup> 宮下 直也<sup>1</sup> 箕浦 大祐<sup>1</sup>

受付日 2018年11月1日, 採録日 2019年5月9日

**概要:** 本稿では, 企業や公共機関に代表される階層型組織における業務効率化を目的とし, 複数チャットボットを連携させた報告業務支援システムを提案する. 多くの場合, 組織は階層構造をなし, 報告業務は多数の担当者から彼らを束ねる少数の管理者へとなされる. この場合, 以下2点の課題がある. (1) 担当者は漏れ抜けなく迅速に報告業務を実施することが困難な点 (2) 管理者は多くの担当者からの報告を迅速かつ的確にとりまとめ, 状況の把握したうえで意思決定を行い, 担当者へ指示することが困難な点. 本稿では上記課題を解決するため, 複数チャットボットを連携させた報告業務支援システムを提案する. 提案するシステムでは, 担当者は報告ボットと呼ばれるチャットボットとの対話を通じて場所を問わず必要な情報を漏れ抜けなく入力でき, 迅速かつ正確な報告を実施できるようになる. また管理者は複数の報告ボットより報告された内容をまとめる管理ボットにより, 自動的に報告結果のまとめや進捗状況の管理ができるようになり, 迅速かつ正確な現状把握と意思決定が可能になる. そして提案システムではこれらのチャットボットが連携することで, 担当者・管理者双方の業務効率化が実現される. 最後に, 提案システムを6,000名規模の大企業での災害対策訓練における安否確認報告に適用した結果, 提案システムを用いない場合と比較して迅速に安否情報を集計できたことを確認でき, 提案手法の有効性を確認した.

キーワード: チャットボット, 報告業務, 業務支援, 階層型組織, 災害時安否確認

## Development of a Report Assistance System for Organization based on Multiple Chatbots —An Application Case of Safety Confirmation in Disaster

KEISUKE TSUNODA<sup>1,a)</sup> RYUTO KOYANAGI<sup>1</sup> TOSHIYUKI SAKAI<sup>1</sup> NAOYA MIYASHITA<sup>1</sup>  
DAISUKE MINOURA<sup>1</sup>

Received: November 1, 2018, Accepted: May 9, 2019

**Abstract:** This paper proposes a report assistance system using multiple chatbots to improve business efficiency in organizations. Most of organizations have hierarchical structure with amounts of workers and less managers. In general, there are two main issues. (1) It is difficult for workers to make a report quickly and accurately in their busy works. (2) It is difficult for managers to get reports from amounts of workers, analyze them, and make a decision based on results of the analysis quickly and unerringly. To solve these issues, we propose a report assistance system with report assisting chatbot and management system. The report assistance chatbot in our proposal enables workers to make a report using interactive interface and sequential process on mobile devices. The management chatbot in our proposal enables managers to get the summary of reports from workers with the multiple report assistance chatbots and progress of their works automatically and quickly, and make a decision based on them quickly and unerringly. To evaluate our proposal, we conducted the experiment with our proposal for confirmation of employee's and facility's status in organizational disaster drill with more than 6,000 employers, and analyze and clarified the effectiveness of our proposal.

**Keywords:** chatbot, working assistance, business report, hierarchical organization, safety confirmation in disaster

## 1. 緒言

人は1人では達成困難な目標を達成するため、複数の人を集めて組織をつくり、協力して目標を達成していく。本稿における組織 (Organization) とは、Barnardの組織論 [1] に基づき、複数人間が特定の目的を達成するため規定された秩序のもとで活動する、企業や公共機関、非営利団体 (NPO) といった一団体と定義する。組織規模の拡大にともない、企業をはじめとする組織の構成員は、実際の業務を担当する担当者として、組織を構成する部署を受け持ち、当該部署に所属する担当者の業務を円滑に実施できるように管理や調整、および部署レベルでの意思決定を実施する管理者、そして管理者から報告される各部署に関する情報などに基づき、組織全体の方向性を最終決定する経営者といった役割分担が生じる。結果、組織は多くの場合、多数の担当者と少数の管理者、ごく少数の経営者からなる階層構造をなすことになる。

階層型組織の業務を効率化するには、構成員間、組織を構成する各部署間、あるいは各階層間の情報共有である“組織内コミュニケーション (Organizational Communication)”が非常に重要となる。組織内コミュニケーションは非常に広い概念を指すが、組織の本来業務に直結する“フォーマルなコミュニケーション”に着目したとき、それらはさらに以下の観点で分類することができる [2]。

- 方向：垂直型 (同一階層間)/水平型 (同一階層内)
- 範囲：個人間/部署間/異組織間/マスコミュニケーション

近年の組織内コミュニケーションに関する研究は、Webやモバイルデバイスの普及、ナレッジマネジメントの盛り上がり [3]、組織内コミュニケーションが特に重視されるアジャイル開発手法 [4] の普及に合わせ、多くが水平型かつ、個人間やグループ内といった主に担当者レベルでの少規模なコミュニケーションを支援や、そのようなコミュニケーションによる従業員のエンゲージメント向上 [5] といった効果の測定に重点が置かれてきた。例として、Yammer [6] をはじめとする社内 SNS、Slack [7] をはじめとするビジネスメッセンジャがあげられる。他方、階層型組織における特定の業務を管理者や経営者の視点で支援するアプローチも存在する。例として、営業活動における案件管理や売上管理を支援する Salesforce.com [8]、企業内の各種リソースの管理を支援する ERP パッケージである SAP ERP [9] があげられる。これらのアプローチでは、主に経営者や管理者が設定した売上目標や管理指標を達成するため、担当者の業務を管理しているといえる。

ところで、近年の M&A にともなう組織の巨大化、ビジネスのグローバル化や競争激化、技術開発のスピードアップなどにより、組織内コミュニケーションの重要性がますます高まると同時に、その絶対量も増加していくことが予想される。そのような環境の中にある階層型組織の組織内コミュニケーションにおいて重要なことは、担当者がつねに変化しうる現場最前線から迅速かつ正確な情報を報告することと、中間管理者 (以下、単に管理者とする) が経営者と担当者間に立ち、現場にいる複数の担当者から報告される多量の情報をとりまとめて分析し、意思決定や情報伝達によって担当者や経営者を動かすことである。管理者に期待される主な役割は“例外問題解決”、“情報の集約・処理・伝達”、“部下のモニタリング”とされているが、特に“情報の集約・処理・伝達”はまさに組織内コミュニケーションにおいて管理者が担う重要な役割である [10]。しかしながら、上述のように多くの既存手法では、主に担当者間における水平型コミュニケーションや、管理者や経営者視点でのトップダウンな担当者の管理に重点が置かれており、階層型組織における担当者からの迅速かつ正確な報告と、それに基づく管理者の“情報の集約・処理・伝達”の効率化の両立についてはほとんど着目されてこなかった。よって今後、組織がビジネスのグローバル化や競争激化といった環境に対応していくには、担当者と管理者双方を支援することで業務効率化を実現できる組織内コミュニケーション技術が重要と考えられる。

本稿では、管理者とその部下となる多数の担当者によって組織的に実施される報告業務に焦点を当て、担当者、管理者双方の立場を考慮した報告業務の効率化を目的とする。そのために、管理者、担当者双方の要求を満たし、かつ業務において簡易に利用できるユーザインタフェース (UI) を持つ報告業務支援システムを提案する。具体的には、UIとしてビジネスメッセンジャ上で動作する自動応答プログラムであるチャットボットに着目し、担当者・管理者それぞれの要求を満たす2種のチャットボットを連携させるアプローチをとる。その結果、担当者はチャットボットを通じて場所を選ばず現場の状況を迅速かつ正確に報告できるようになる。さらに、担当者が報告した内容を、定義したルールに沿って管理者が把握したい情報を自動算出する管理者用のチャットボットを導入し、担当者用のチャットボットと連携させることで、管理者は報告内容から自動算出した情報を即座に把握できるようになり、結果として迅速かつ正確な意思決定を支援することができる。

本稿の構成は以下のとおりである。まず2章で、報告業務を含む組織内業務の支援手法と、チャットボットとその応用に関する関連技術について述べる。3章では、組織に

<sup>1</sup> NTT コムウェア株式会社  
NTT Comware Corporation, Minato, Tokyo 108-8019, Japan

a) tsunoda.keisuke@nttcom.co.jp

本論文の内容は2018年1月の第103回グループウェアとネットワークサービス研究会で報告され、同研究会主査により情報処理学会論文誌ジャーナルへの掲載が推薦された論文である。

における報告業務の特徴について整理し、現状の課題と報告業務支援システムの要件をまとめる。4章では、チャットボットを用いた報告業務支援システムを提案する。5章では、提案システムの有効性を実業務で評価するため、災害時の安否報告業務に適用できるプロトタイプを実装したうえで、企業内での災害対策訓練へ適用した結果について述べ、得られた知見について考察する。最後、6章では本研究の貢献をまとめたうえで今後の展望について述べる。

## 2. 関連技術

### 2.1 報告業務支援

本稿では報告業務を、現場にいる多数の担当者が、彼らを上司である少数の管理者に対し、現場で発生した状況や彼らの業務進捗状況を定期的、もしくは必要に応じて随時伝える活動と定義する。そして、従来の報告業務を含む業務支援のアプローチを Deloitte 社の市場レポート [11] を基に「導入効果の大小」と「導入コストの大小」の2軸でとらえ、各アプローチにおける関連手法について考察する。

まず、導入効果が高いが導入コストも高いアプローチとして、“IT transformation” と呼ばれる、大規模なシステムを導入したうえで業務プロセスを当該システムに合わせるトップダウン式のアプローチがある。本アプローチによる報告業務支援の代表例として、営業活動の報告と共有を支援する Sales Force Automation (SFA) システムや、組織内部でのスケジュールやドキュメントの共有および協調作業を支援するグループウェアの導入があげられる。これらのシステムはすでに Salesforce.com [8] など多くの製品が販売され、実際に組織への導入例も多い。本アプローチは業務プロセス全体を支援するため業務プロセス削減効果は高く、特に管理者や経営者視点から見ると望ましいツールだが、一方で導入にあたっては現状の業務プロセス把握と根本的見直しを含む導入準備を必要とするため、導入に時間がかかるうえに導入コストが高い [11]。さらに、管理者や経営者が報告を集めることを優先して導入されるため、多忙な現場担当者に対して多くの項目を PC で入力させるといった、現場の実態に沿っていないケースもあるため、担当者の入力忘れや入力ミスが多発し、結果として業務に有効活用されていない事例も多くあるとされる [12]。

他方、業務改善効果は小さいが、導入コストも小さいアプローチとして、現場レベルでの担当者や小規模チームの業務を支援するボトムアップ式のアプローチがある。本アプローチで近年注目されている手法として Robotic Process Automation (RPA) [13] があげられる。RPA とは、ある決められた定型業務をプログラムによって自動化する手法を指す。RPA を用いた報告業務支援も提案されており、代表的なものとしては定型報告メールのとりまとめを RPA によって自動化した事例 [14] があげられる。RPA は主に担当者レベルが行う処理の自動化が実現でき、現場にお

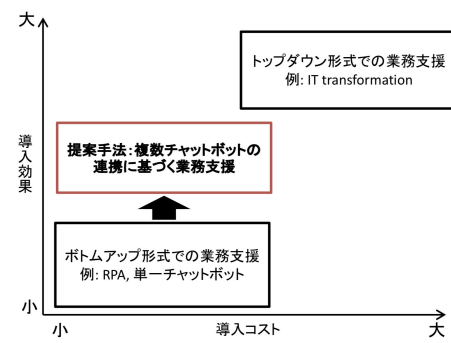


図 1 業務支援アプローチの分類 [11]

Fig. 1 Classification of business assistant approaches.

る担当者の実態に合わせて導入しやすいため、低い導入コストで現場レベルの業務の効率化が実現できると考えられる。一方、RPA では完全な業務自動化であり、どのフィールドのデータをどこへコピー&ペーストするといったレベルまで業務プロセスを落としこんだうえで実装するため、ごく一部の定型業務にしか導入できず、また担当者レベルの業務が対象であり管理者以上の業務は範囲外となるため、業務削減効果が小さいといった欠点がある。また、チャットボットを用いて個人の業務を支援する手法も多く提案されているが、それらについては次節で詳しく述べる。

まとめると、従来の報告業務を含む業務支援のアプローチは、(1) 管理者や経営者主導でトップダウン式に大規模システムを導入し、全体のプロセスをシステムに合わせる (2) 個人や小規模チームの業務に着目し、ボトムアップ式に導入できる小規模なシステムで彼らの業務を支援する、のいずれかが主であり、それらは業務プロセス改善効果と導入コストでトレードオフの関係となっていることが分かる。これらの関係を図 1 に示す。同時に、管理者・経営者と担当者双方の視点に立った業務支援アプローチはほとんど考慮されていないことが分かる。

### 2.2 チャットボットとその応用

チャットボットとは、主に Slack [7] のようなメッセージ上で動作するプログラムで、人間からの入力に対して自動応答するプログラムを指す。チャットボットの例としては Eliza [15] のような、人と単に会話するだけのものが広く知られてきたが、近年は AI ブームの影響で、単なる会話だけでないチャットボットも登場している。たとえば Facebook Messenger 上に実装された KML オランダ航空のチャットボットに話しかけることで、ユーザは同社の航空便の席予約や予約確認、チェックインなどを行うことができる [16]。

また、近年はチャットボットのビジネス領域での活用例、特に前節で述べたような個人や小規模チームの業務を支援する手法もいくつか提案されているおり、一例としては ChatOps [17] があげられる。ChatOps とは、クラウドな

どに実装されたサービスのデプロイ、監視などのシステム運用をチャットボットを用いて行う方式である。ChatOpsにおけるチャットボットは、運用しているサービスのエラーログやサービスへのデプロイ時のメッセージを受信し、Slackなどに発言することで、小規模チームに所属する複数のエンジニアは同時にそれらのイベントを知ることができる。また、あらかじめ指定されたコマンドでチャットボットへ話しかけることで、サービスへのデプロイや再起動を行うこともできる。これにより、エラーの見過ごしやデプロイなどにおける作業の抜け・漏れの防止と同時に、コマンドの打ち間違いによる操作ミスの防止と操作の簡易化を実現でき、結果として開発や運用チームの生産性を上げることができる。ChatOpsは、複数のサービスと開発者の統一したUIとしてチャットボットを用いている点、モバイル端末から簡単に操作可能という点、事前に設定された条件に基づいた自動的なデータ処理と通知が可能なのが特徴である。他方、ビジネスメッセンジャ上に実装したチャットボットをUIとして、業務システム内の業務報告の入力や検索を行う方法[18]や、従来は名刺管理ボットの代わりに名刺管理をチャットボットを通じて行うシステム[19]、[20]、企業SNSのUIとして活用する手法[21]も提案されている。チャットボットを業務システムのUIとして用いる場合もChatOpsと同様、モバイル端末から簡単に操作可能という点が特徴だと考えられる。しかしながら、従来のチャットボットのビジネス領域での活用例は前述のとおり、ほぼ現場レベルの担当者個人または小規模チームの業務支援にとどまっており、多数の担当者からの情報のとりまとめや集約処理、判断を実施する管理者を含めた支援はほとんど考慮されていない。

以上のことから、チャットボットは以下の特徴を備えており、主に現場における担当者個人や小規模チームの業務支援に適していると考えられる。

**特徴 1** 場所を問わず利用できるスマートデバイスでの利用を前提とした、メッセンジャベースのUIを備えていること。

**特徴 2** 状況に応じ、対話的なインタフェースによって様々なコマンド入力や操作ができること。

**特徴 3** 入力されたデータを基にした自動的なデータ処理と、その結果に基づく通知ができること。

## 3. 要件

### 3.1 報告業務の分類と特徴

本節では、実際に組織内で実施される報告業務を、「報告の内容」「報告の範囲」「報告の流れ」「報告の契機」の4観点から考察し、それぞれの特徴をまとめ、支援すべき領域を絞り込み、その要件をまとめる。

#### 3.1.1 報告の内容

報告の内容は、その非定型性で分類できると考えられる。

1つ目のケースとして、完全に想定外の状況が生じた場合、現場の担当者がその状況を管理者に報告し、指示を仰ぐという報告業務が考えられる。この場合の報告内容は想定外の状況のため、非定型になると想定される。他方、セキュリティインシデント発生時や災害時の対応などに対応するための事前に想定可能な報告の場合、内容は定型的となる。前者の場合、管理者が複数抱える担当者とその担当現場において、想定外の状況が同時多発的に生じることは考えにくい。そのため、多くのケースでは管理者と担当者が1対1で、電話やメッセンジャなどを用いて報告業務を実施できると考えられる。他方、後者のケースの場合、多数の担当者から少数の管理者へ一斉に報告がされることが想定されるため、多数の情報のとりまとめや調整、判断といった点で中間管理者の負荷が大きくなるため、システムでの支援が重要となることが想定される。よって、システムで支援すべきは後者の、定型的な報告であると考えられる。

#### 3.1.2 報告の範囲

報告の範囲は、前節で述べた報告の内容とも関連するが、どの範囲の関係者が報告業務に従事するかという観点である。これは、ある限られた現場で発生したイベントに関する現場からの報告と管理者の指示といった局所的なパターンと、広域に影響を及ぼすイベントが発生したケースにおける複数現場からの同時多発的な報告と管理者の状況把握といった広域的なパターンの分類される。前者の局所的なパターンでは、限られた少数現場の担当者からの情報を管理者が集計し、意思決定することになるため、管理者の負担は少ないと想定される。一方、後者のパターンでは多数の現場にいる担当者から一斉に大量の情報が報告されるため、管理者にとってそれらの情報の集計や意思決定は大きな負担となることが想定される。よって、システムで支援すべきは後者の、複数現場からの同時多発的な報告であると考えられる。

#### 3.1.3 報告の流れ

報告の流れには大きく、「担当者から管理者へ報告する場合」と、「管理者が複数担当者へ一斉に報告依頼をし、複数担当者が管理者へ報告する場合」の2パターンがある。前者の例としては予期せぬ設備故障発生時の担当者から管理者への報告があげられ、後者の例としては災害発生時における社員や設備の安否確認、営業活動における営業担当者からの日報提出があげられる。このうち前者のパターンは担当者と管理者が1対1のコミュニケーションが主であり、電話やメッセンジャなどを用いて報告することが可能といえる。他方、後者の例は複数の担当者からの報告がほぼ同時に管理者へ届くため、管理者としては報告内容の精査や分析、それに基づく意思決定が困難になると考えられる。よって、システムで支援すべきは後者の、管理者からの報告依頼に対応した複数担当者からの報告であると考えられる。

### 3.1.4 報告の契機

報告の契機は、たとえば日次の売上高を報告するといった定期的なパターンと、災害などの異常時にその内容を報告するといった予期できない不定期的なパターンに分類される。このうち定期的なパターンに関しては、あらかじめ報告日時が決まっているため、担当者・管理者ともに日々の業務において報告に費やす時間や場所をあらかじめ想定し、業務プロセスに組み込むことが容易と想定される。一方、不定期的なパターンに関しては、想定外のタイミングや場所で報告や意思決定の必要が生じるため、業務プロセスに組み込むことは難しく、発生時の担当者、管理者双方の負担は大きいと想定される。よって、システムで支援すべきは後者の、事前に予期できない不定期的なパターンであると考えられる。

### 3.2 対象とする業務とその支援システムの要件

前節であげた報告業務の分類とチャットボットの持つ特徴をふまえ、本稿では以下の特徴を持つ業務を支援対象とする。

- (1) 予期せぬタイミングで生じる管理者からの一斉依頼に基づき、場所を問わず多数の担当者が定型的な内容を漏れ抜けなく迅速に状況を報告する。
- (2) 管理者は多数の担当者から一斉に報告された内容から迅速に状況を把握し、意思決定する。

以上の点をふまえると、組織における報告業務支援システムは以下の要件を持つと考えられる。

**要件 1** 担当者がオフィス外からでも漏れ抜けなく簡易に報告内容を入力できること。

**要件 2** 管理者が多数の担当者から報告されるときりまとめたうえで内容を迅速かつ簡易に把握し、意思決定に活用できること。

### 3.3 支援システムの要件とチャットボットの特徴

上記の要件のうち要件 1 は、チャットボットの特徴 1「場所を問わず利用できるスマートデバイスでの利用を前提とした、メッセージベースの UI を備えていること」と、特徴 2「状況に応じ、対話的なインタフェースによって様々なコマンド入力や操作ができること」によってアプローチ可能と考えられる。また要件 2 はチャットボットの特徴 3「入力されたデータを基にした自動的なデータ処理と、その結果に基づく通知ができること」によってアプローチ可能と考えられる。ただし、担当者と管理者では実施する業務が異なるため、それぞれの業務を支援する機能をチャットボットによって実現したうえで、双方を連携させることができれば、担当者、管理者双方にとって有効な報告業務支援システムが実現できると考えられる。

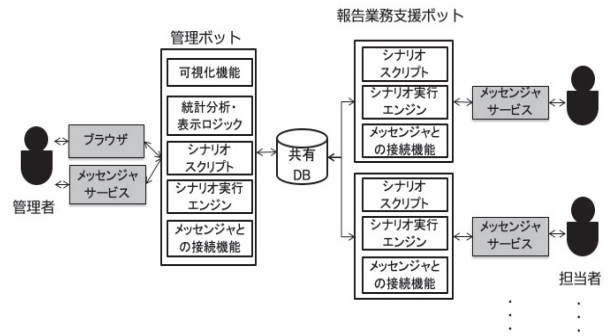


図 2 提案システム

Fig. 2 Our proposed system.

## 4. 提案

前章であげた要件をチャットボットの特徴によってアプローチできることから、本章ではチャットボットを用いた報告業務支援システムを提案する。提案システムの概要を図 2 に示す。

提案システムは、管理者向けのモジュールとなる管理ボットと、担当者向けのモジュールとなる複数の報告業務支援ボットから構成される。管理ボットと報告業務支援ボットは共有 DB を通じてデータのやりとりを実施する。これにより、各担当者は管理者からの報告依頼を受領後、それぞれ独立して平行に報告を実施することができ、同時に管理者は、各担当者から独立に報告された内容を、随時共有 DB を通じて取得することが可能となる。また、図 2 における灰色部分は既存のシステムであり、各ボットは既存のメッセージサービスに接続され、メッセージサービスを通じてユーザとやりとりを行う。

以下、管理ボットと報告業務支援ボットの役割とそれぞれの持つ機能についてそれぞれ述べる。

### 4.1 報告業務支援ボット

報告業務支援ボットは、メッセージ上で動作し、定義されたシナリオスクリプトに沿って担当者へ報告を依頼し、担当者はそれに対して対話的に報告内容を入力する。それによって、担当者は場所を選ばず、かつ対話的に漏れ抜けなく報告内容を入力することができるようになるため、要件 1 を満たすことができる。報告業務支援ボットが持つ機能は以下のとおりである。なお、提案システムは 2 章における図 1 に示した業務支援アプローチにおいて、単一チャットボットを連携させることで、管理者と担当者双方の業務効率化を実現できるため単一チャットボットや RPA より業務削減効果が大きく、同時に担当者シナリオスクリプトや分析機能をカスタマイズするだけで様々なユースケースに適用できるため IT transformation より導入コストが低いアプローチとして位置付けることができる。

メッセージとの接続機能

ユーザとボットのやりとりを仲介する既存メッセージャサービスと接続するための機能である。

シナリオ実行エンジン

ボットの振舞いを記述したシナリオスクリプトを実行するためのエンジンである。

シナリオスクリプト

ボットの振舞いを記述したシナリオスクリプトである。シナリオスクリプトには、担当者へ対する質問と、その応答受領、応答に応じた処理（DB への入力、聞き返しなど）などが含まれる。

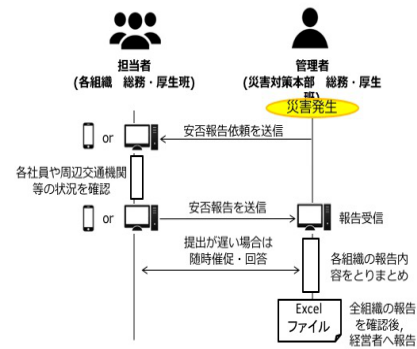


図 3 提案システム適用前の業務シーケンス

Fig. 3 Workflow of the task before the implementation.

4.2 管理ボット

管理ボットは同様にメッセージャ上で動作し、担当者からチャットボット経由で報告された内容を自動的に整理し、管理者が見やすい形に可視化することで、要件 2 を満たすことができる。報告業務支援ボットが持つ 3 機能をに加え、管理ボットは以下の 2 機能を持つ。

分析機能

報告業務支援ボットから共有 DB へ蓄積された情報を取り出したうえで、管理者が分かりやすい形のデータに自動で分析するためのロジックである。ロジックは JSON 形式であらかじめ設定でき、ユースケースに応じて変更することができる。

可視化機能

統計分析・表示ロジックが出力した結果を表示する機能である。本システムでは表示する結果が多いため、メッセージャ上では概要のみを表示し、全結果はメッセージャ上で表示するリンクからアクセスできる Web 画面上で表示することとした。表示方法は JSON 形式であらかじめ設定でき、ユースケースに応じて変更することができる。

また、ユーザは管理ボットに対し、シナリオ開始条件（開始時刻）、シナリオ報告依頼対象となる担当者の報告業務支援ボット (ID)、リマインダー条件（送信間隔）を Web UI によって設定することができる。

5. 災害時の安否報告業務への適用と評価

5.1 プロトタイプ構築

提案システムの実業務での有効性検証を目的とし、最初のステップとして、企業の災害時における安否報告に適用するため、シナリオスクリプトのプロトタイプを実装したうえで、分析機能、可視化機能の設定を対象業務に合うよう構築した。本プロトタイプにおけるメッセージャは NTT コムウェア株式会社が提供するビジネスメッセージャであるシャナイン<sup>®</sup> Talk [22] を用いた。

まず、対象となった某企業における、提案システム導入前の安否報告業務シーケンスを図 3 に示す。本業務では、

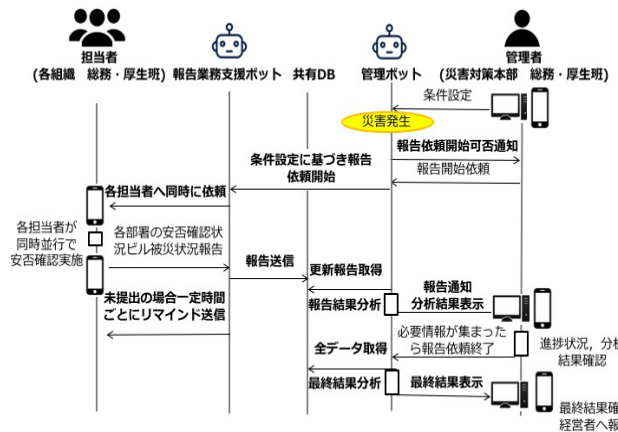


図 4 提案システム適用後の業務シーケンス

Fig. 4 Workflow of the task after the implementation.

災害対策本部総務・厚生班が管理者、各部署の総務・厚生班が担当者となる。なお、社員個人の安否状況は各部署担当者が確認することになっており提案システムの対象外としているが、それは社員によってはスマートフォンを利用していないことや、部署によっては職場への個人端末の持ち込みが制限されている場合があることが理由である。

災害発生後、管理者は各部署の担当者へ、安否確認依頼を送信する。送信する手段はビジネスメッセージャでのテキストメッセージである。担当者はその依頼を受け、自身の部署における社員の安否状況や、周辺交通機関などの状況を確認し、管理者へ結果を報告する。管理者は複数の担当者から送信されてきた報告を受信し、その内容を Excel ファイルにとりまとめる。また、管理者は随時、情報に不足や不明点があった場合はその担当者へ個別に再質問を、提出が遅い場合は担当者へ報告の催促を行う。すべての報告を受信し、Excel ファイルへのとりまとめが終わったら、とりまとめ結果を経営者へ報告し、業務終了となる。

次に、提案システムを導入した際の業務シーケンスを図 4 に示す。太字部分が自動化された箇所である。

まず、災害発生前に管理者はあらかじめ、報告者へ報告依頼に必要な条件（報告依頼先の担当者名、報告項目、リ



図 5 担当者の操作する画面

Fig. 5 Example of display for workers.

マインド間隔, 分析ロジック, 結果表示方法) を管理ボットに設定しておく. そして災害発生後, 管理ボットは自動的に, あらかじめ設定された条件での報告業務開始可否を管理者へ通知する. 管理者はそれを確認のうえ, 報告開始依頼を送信する. すると管理ボットは共有 DB と報告業務支援ボットを通じて各部署の担当者へ, 安否確認依頼を送信する.

各担当者はそれぞれ報告業務支援ボットを通じて通知を受けた後, 自身の部署における社員の安否状況や, 周辺交通機関などの状況を確認し, 報告業務支援ボットから質問された項目に沿って報告を入力・送信する. 報告業務支援ボットは送信された報告内容を共有 DB へ書き込む. 担当者が操作する報告業務支援ボットからの依頼通知画面, 会話画面, 報告項目入力画面の例を図 5 に示す. 報告業務支援ボットは担当者から, 依頼後報告が一度もない場合は, 事前に設定された間隔で自動的にリマインドを送信し, 報告を促す.

一方, 管理ボットは逐次, 共有 DB より更新された報告内容を取得したうえで, 担当者から新たな報告があった場合は管理者へ通知すると同時に, 設定された分析ロジックに従って自動的に分析を行い, 進捗状況および設定された条件での分析結果の概要をメッセージ上に, 全結果を Web ブラウザ上にそれぞれ自動で表示する. 本ケースにおける分析結果とは, 各部署のケガ人数および周辺交通手段の運行状況である. なお, もし報告内容に不備などがあった場合, 管理者は管理ボットに対して報告の差し戻しを入力することができ, 当該担当者へ報告業務支援ボットを通じて, 報告のやり直しを依頼することができる. 進捗状況の表示例を図 6 に, 全分析結果の表示例を図 7 にそれぞれ示す. なお以後, 企業情報保護のため, 本稿における部署名, 組織名は仮名の使用や画像への加工処理によって秘匿することとする.

管理者は管理ボットが表示した進捗状況や分析結果を確

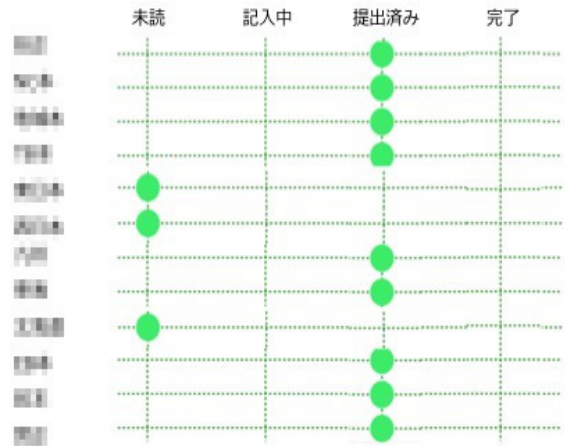


図 6 進捗状況の表示例

Fig. 6 Example of task progress.



図 7 分析結果の表示例

Fig. 7 Example of analysis result.

認し, 必要な情報が集まったら, 管理ボットへ報告依頼終了を送信する. すると管理ボットは共有 DB から全データを取得のうえ分析し, 最終結果を表示する. 最終結果の表示例を図 8 に示す. 管理者は最終結果を確認後に経営者へ報告し, 業務終了となる.

### 5.2 評価環境と評価指標

災害対策訓練の一環として平日に実施された, 各部署の社員および周辺交通機関状況の報告訓練を評価環境とした. 2回実施された訓練の中で, 図 3 に示した提案システムを用いないチャタイン TALK のテキストメッセージのみを用いた訓練と, 図 4 に示した提案システム導入後のシーケンスによる訓練をそれぞれ 1 回ずつ実施した. 2回の訓練の間隔は約 6 カ月である. 安否確認対象となる社員数は 1 回目の訓練では計 6,741 人, 2 回目では計 6,587 名である. 2 回の訓練における部署数はともに 18 であり, 担当者は各部署に 1 名, 計 18 名で, 各担当者が自部署に所属する

安否登録状況	
種別	種別対象者数
全体	4347

全体安否情報		
	ケガ人	ケガなし
出社している社員数	111	4010
出社できない社員数	5	327
外出中の社員数	5	206
休暇中の社員数	0	128
出社している協働者数	21	520
総計 (協働者除く)	121	4671

部署別安否情報		
部署	ケガ人	ケガなし
総務	12	292
経理	47	1097
営業	0	16
開発	0	0
品質	0	416
システム	0	216
施設	0	0
環境	0	329
労務	0	408
総務	54	1351
経理	0	117
営業	0	34
開発	8	127
品質	0	88
システム	0	45
施設	0	5
環境	0	0

部署別安否情報補足事項			
部署	安否情報補足事項	補足事項	補足事項
総務	外出2名、半休1名いずれも安否確認済み		
経理			
営業			
開発			
品質			
システム			
施設			
環境			
労務			
総務			
経理			
営業			
開発			
品質			
システム			
施設			
環境			
労務			
総務			
経理			
営業			
開発			
品質			
システム			
施設			
環境			
労務			

部署別公共交通機関稼働状況			
部署	バス	タクシー	飛行機
総務	稼働	稼働	稼働
経理	稼働	稼働	稼働
営業	稼働	稼働	稼働
開発	稼働	稼働	稼働
品質	稼働	稼働	稼働
システム	稼働	稼働	稼働
施設	稼働	稼働	稼働
環境	稼働	稼働	稼働
労務	稼働	稼働	稼働
総務	稼働	稼働	稼働
経理	稼働	稼働	稼働
営業	稼働	稼働	稼働
開発	稼働	稼働	稼働
品質	稼働	稼働	稼働
システム	稼働	稼働	稼働
施設	稼働	稼働	稼働
環境	稼働	稼働	稼働
労務	稼働	稼働	稼働

図 8 最終結果の表示例

Fig. 8 Example of final result.

社員の安否および周辺交通機関の稼働状況を目視などで確認したうえで、報告を実施した。2回の訓練における報告項目は同一であるが、担当者は提案システムなしの訓練では自由文で、提案システムありの訓練ではチャットボットの指示によって報告内容を入力した。なお、管理者は災害対策本部のスタッフ1名である。管理ボットへの開始条件(13:00)、報告依頼送信先(18部署の担当者のボット)、リマインダー間隔(30分)の設定は開発者が実施した。

担当者の業務効率化の指標としては、両訓練における管理者からの報告依頼から各部署担当者の報告完了までの所要時間とそれらの平均値を算出し、比較した。また管理者の業務効率化の指標としては、両訓練における、全部署の報告完了から最終結果を出力するまでの所要時間を比較した。

また、提案システムによって、担当者の安否情報収集と実際にシステムへの報告入力からなる業務のうち、主に後者の報告入力の時間が短縮されると見込まれたため、提案システムを導入した訓練の後、担当者へシステムの実際の使われ方やユーザビリティについて、表1に示す項目のアンケートを実施した。7段階とされている項目は、7を「強くそう思う」、1を「まったくそう思わない」としたときの7段階評価である。同様に、管理者へシステムの実際の使われ方やユーザビリティについて、表2に示す項目のヒアリングを実施した。

さらに、提案システム導入にともない、参加者の行動がどのように変化したかを分析することで、提案システムの業務全体に対する導入効果の把握を試みた。

5.3 結果

5.3.1 担当者の業務効率化

提案システム導入前後における、各部署の社員数と所要

表 1 担当者へのアンケート項目  
Table 1 Questionnaire for workers.

No.	内容
1	提案システムの操作のしやすさ (7段階)
2	提案システムの操作の分かりやすさ (7段階)
3	提案システムで報告時間は短縮したか (7段階)
4	提案システムのメリット (下記から選択) - 場所を選ばず指示を受けられる - 場所を選ばず報告できる - 分担して報告できる - 修正が簡単にできる - 報告項目が明示されており分かりやすい - 報告時間が短縮されほかのことに時間が使える - その他 (自由記述)
5	今後も提案システムを利用したいか (7段階)
6	提案システム全般についての意見 (自由記述)

表 2 管理者へのヒアリング項目

Table 2 Interview for a manager.

No.	内容
1	提案システム導入後の業務の変化について
2	報告内容に活用方法について
3	分析結果や進捗状況表示について
4	最終結果の出力について
5	その他

時間を表3にそれぞれ示す。部署Dは2回の訓練の間にあたる2017年7月に部署Cに合併され、また同日部署Sが新設されている。また、図9に、提案システム導入前と導入後における各部署の報告完了までの所要時間の統計値(平均±標準偏差)をそれぞれ示す。なお、所要時間はいずれも数十分であるため、有効数字は2桁とした。

5.3.2 管理者の業務効率化

提案システム導入前、最終結果は各報告をホワイトボードに書き出したうえで計算し、Excelファイルへとりまとめていたため、出力まで10分以上はかかる状態であった。提案システム導入により、最終結果は自動的に計算できるため、所要時間はほぼゼロとなった。

5.3.3 担当者へのアンケート結果

全部署の担当者1名ずつ、計18名へアンケートを実施した。Q1-3, 5の結果(平均値±標準偏差)を図10に、Q4の結果を図11に、Q6での主な回答を表4にそれぞれ示す(いずれもn=18)。

5.3.4 管理者へのヒアリング結果

管理者へのヒアリングにおける主な回答を表5に示す。

5.3.5 参加者の行動

提案システム利用時の参加者の行動として、各担当者の報告時刻と当該報告における従業員の安否確認率を図12に示す。全18部署の担当者のうち、14部署の担当者の報告は1回のみだったが、他の4部署(B, J, L, N)の担



表 3 提案システム導入前後での各部署の社員数と所要時間  
**Table 3** Number of workers for each division and time required to receive the report from each worker with/without proposal.

部署名	導入前		導入後	
	社員数	所要時間 (秒)	社員数	所要時間 (秒)
A	1,138	5,820	1,106	3,500
B	1,012	5,640	1,166	3,720
C	912	5,520	1,749	2,190
D	855	5,460		(廃止)
E	755	5,880	703	3,600
F	452	5,760	294	2,460
G	340	5,760	316	2,380
H	311	5,460	292	1,930
I	305	5,580	293	3,590
J	182	5,700	172	3,600
K	124	4,260	119	3,380
L	119	6,120	122	1,990
M	113	5,040	112	1,670
N	44	4,260	42	3,280
O	41	3,720	40	2,600
P	30	2,760	37	1,460
Q	5	3,960	7	1,970
R	3	4,020	3	2,170
S		(未設置)	14	3,230

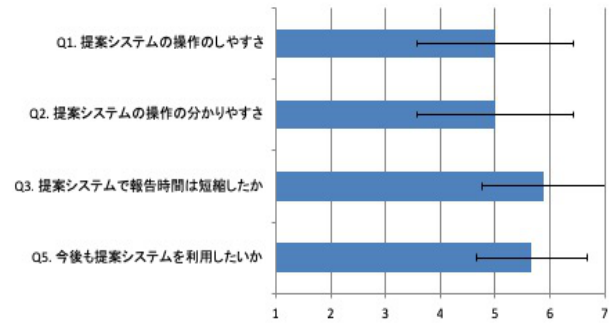


図 10 担当者へのアンケート結果 (1)  
**Fig. 10** Results of survey for workers (1).

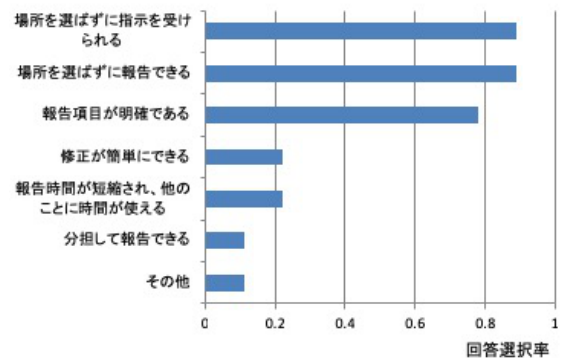


図 11 担当者へのアンケート結果 (2)  
**Fig. 11** Results of survey for workers (2).

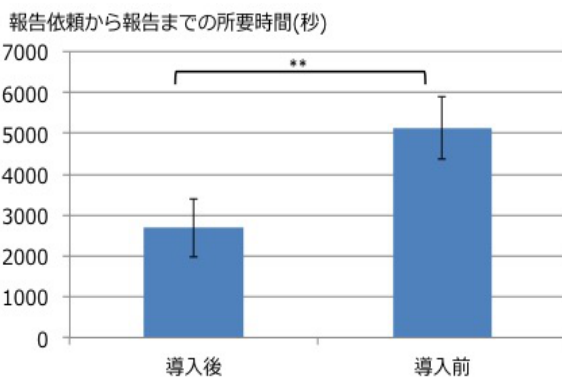


図 9 各担当者における報告完了までの所要時間 (n = 18)  
**Fig. 9** Time required to receive the report from all workers (n = 18).

担当者については複数回報告していたこと、複数回報告したケースでは、報告回数が増加するに従って安否確認率が上昇していることが分かる。なお、提案システムを利用しなかった場合には、全部署の担当者が 1 回のみ報告していた。

5.4 考察

5.4.1 担当者への効果

まず表 3 より、提案手法を用いることで担当者が管理者の指示を受けてから安否情報を収集し、報告するまでの所要時間が、2 回の訓練の両方に参加した全部署において短縮されたことが分かる。また図 9 より、各担当者の報告完

表 4 担当者へのアンケート結果 (3)  
**Table 4** Results of survey for workers (3).

No.	Q6 への主な回答
1	提案システムは地震以外での台風などの自然災害時にも本システムを取り入れることにより、情報収集が迅速に行えると考え
2	提案システムは、操作、登録が簡単で、関係者と情報共有できるのでとても有効であると考え
3	スマートフォンが前提のため、操作が困難な人も

表 5 管理者へのヒアリング結果  
**Table 5** Results of interview for a manager.

No.	Q6 への主な回答
1	従来手動で報告内容を取りまとめていたものが自動化され、大幅に省力化できた J-alertなどをトリガとして起動するとなお良い
2	報告内容が一覧で確認できるのは良い
3	各組織の最新報告時刻や、安否未確認の社員数などの項目を追加すると、各組織への追加指示に役立ちそう
4	特に問題なし。今のままで良い
5	結果が自動で算出されるのであれば、担当者を含め全部署で状況を共有することもできそう 現在、結果を管理者がとりまとめた後に経営者へ状況報告をすることになっているが、自動で集計されるなら役員にもその画面を共有すれば報告フローは不要となる

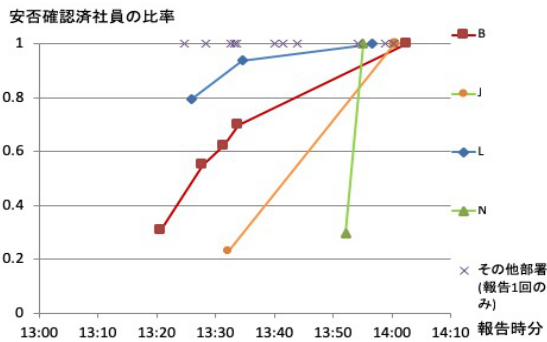


図 12 各部署の報告時刻と安否確認率

Fig. 12 Report time and ratio of safety-confirmed employees in each department.

了までの所要時間は、提案システム導入によって大幅に短縮されており、図 10 における Q3 の回答から、担当者としても時間短縮効果を強く実感できたことが分かる。

次に所要時間が短縮された理由を考察する。まず、各部署の報告完了までの所要時間に着目する。5.2 節でも触れたように、各担当者の報告所要時間は、自部署社員の安否を確認する情報収集と、それらの報告入力 of 2 フェーズからなることを考えることができる。前者の情報収集の所要時間は、自部署社員数が増加するほど増加することが想定されるが、それらをシステムに入力し、報告する後者は前者ほど社員数増加によって所要時間が増加しないと想定される。ここで、2 回の訓練における結果に対し、各部署の所要時間と所属社員数の相関分析を実施したところ、提案システムを利用しなかった 1 回目の訓練に関しては有意な中程度の正相関 ( $r = 0.6, p < 0.01$ ) が見られたが、提案システムを利用した 2 回目の訓練では有意な相関関係は見られなかった。これは、提案システムがない報告では情報収集の所要時間が多くを占めていること、そして提案システムを適用した訓練の結果から、提案システムはその要件 1 としてあげた簡易かつ迅速に報告できるメリットによる報告の所要時間短縮だけでなく、情報収集の所要時間をも短縮できた可能性があることを示唆していると考えられる。

さらに詳しく考察するため、アンケート結果に着目する。図 10 のアンケート結果から分かるように、提案システムのメリットとしては、チャットボットによる対話形式のため操作が一本道であり分かりやすいこと、また図 11 から分かるように、どこでも指示が受けて報告でき、またチャットボットの質問に回答する形式であるため報告項目が明確であることがあげられている。表 4 に示したアンケート結果でも、No.1, 2 の回答でその点について触れられている。これは担当者の情報収集と報告からなる業務のうち、後者の報告が提案システムによって容易になったことを示しているといえる。次に、報告における参加者、特に担当者の行動に着目する。図 12 が示すように、4 部署の担当者は複数回、情報収集できた範囲から逐次情報を報告しているこ

とが分かる。これにより、情報収集において担当者は、収集した断片的な情報をメモなどで一時的に記録するのではなく、提案システムに入力して送信し、そのあと変更があれば変更後の情報を上書きし、また送信する、という行動が可能となり、情報収集における時間短縮につながった可能性があると考えられる。そしてこれは、提案システムによって情報の入力が容易になったため起こった行動であると考えられる。なお、報告が 1 回のみなされた他の部署における、情報収集時間の短縮の原因は明確ではないが、可能性としては 2 つの要因が考えられる。1 つは、複数回報告した部署の担当者と同様、彼らも収集した情報を入力項目に一時的に入力していたがボットへ送信せず、それを収集情報が増えるたびに順次更新し、揃った時点で送信していた可能性である。そのような可能性が考えられるのは、過去の提案システムなしでの訓練においては、情報の送信は 1 回のみが当然であり、本稿で取り上げている訓練では情報の送信は 1 回のみとは明示していなかったが、暗黙のうちにそのように理解していた可能性があるからである。もう 1 つは、アンケート結果において「どこでも指示が受けられる」「どこでも報告できる」がメリットとしてあげられていたことから、訓練発生時に報告者がいた場所がバラバラであったが、提案システムによってどこでも即時すぐに指示を受けて報告できる状況にあったため、特に情報収集の初動が迅速化された可能性である。いずれも現状では結果から推察される可能性に過ぎないため、今後他のケースへの適用も通じ、詳細な理由を明確化する必要があると考えられる。

まとめると、実験結果より提案システムは担当者業務において、当初想定していた報告入力の所要時間短縮だけでなく、安否情報収集の所要時間短縮にも寄与できたと考えられる。そしてその要因として、報告入力時間の短縮にはチャットボットによって操作が明確な点が、安否情報収集時間の短縮には場所を問わず指示受領と報告入力ができる点と、情報収集途中の情報を一時的に入力または送信した点が考えられる。

一方で課題として、アンケートの No.3 の回答から、スマートフォンに慣れていない担当者にとってはやや使いにくいといった意見も見られた。その解決のためには今後、チャットボットでの操作説明やボタンレイアウトの工夫により、スマートフォン初心者でもより使いやすいインタフェースにすることが考えられる。

#### 5.4.2 管理者への効果

表 5 より、提案システムは管理者にとっても使いやすく、また進捗内容や報告内容のとりまとめを自動化することで大幅に業務を効率化できたことが分かる。要望としては、No.1 で述べられている J-alert など外部情報をトリガとした自動起動機能の追加や、No.3 で述べられている表示項目の追加があげられたが、いずれも提案システムの管理

ボットに対する軽微な修正で対応できると考えられる。

また No.5 では、提案システムの導入により、業務フロー自体が大幅に変わりうることが示唆されている。もし役員への状況報告が不要となれば、緊急時の組織としての情報フローが大きく変わる可能性がある。また、全部署に対して進捗状況や集計結果が共有されれば、管理者だけでなく担当者同士で助け合うような行動も可能となるかもしれない。4章で述べたとおり、提案システムにおいて、報告項目やその集計・表示方法は管理ボットの設定変更で、報告業務支援ボットの振舞いはシナリオスクリプトの編集でそれぞれ対応可能である。そのため、提案システムをベースにしつつ、導入先に応じたシナリオスクリプトや設定ファイルにカスタマイズにより、各組織やそれが置かれた状況により適した報告業務支援が実現できるようになると考えられる。一方で、現状では開始条件や報告依頼先といった設定は Web GUI で、統計表示のロジックは JSON 形式で変更できるため、記述フォーマットさえ説明すれば非プログラマの管理者であっても設定変更は容易であると考えられるが、ボットのシナリオスクリプトは JavaScript で記述されているため、非プログラマの管理者による変更は容易でないと考えられる。本稿におけるケースのような、発生頻度が低いケースでは社内情報システム担当のようなエンジニアがシナリオスクリプト変更をフォローできると考えられるが、今後より頻繁に業務プロセスが変更され得るケースへの適用を想定した場合は、たとえば GUI 上でシナリオスクリプトを編集できる機能を追加し、非プログラマの管理者でも業務フローの変更を容易にできるようにする必要があると考えられる。

#### 5.4.3 業務全体への効果

図 12 より、提案システムを導入した場合、一部部署の担当者は複数回報告すること、報告内容は徐々に完全性の高い情報（安否確認率が高い情報）に近づいていくことが明らかになった。これは 5.4.1 項でも述べたとおり、各部署の担当者が逐次、把握できた範囲で報告していることを示唆していると見える。このような逐次報告する行動は、5.4.1 項で述べたように所要時間の短縮につながったが、従来の提案システムが導入されなかったケースでは見られなかったこのような行動が見られた理由が 2 つあると考えられる。1 つは担当者としては報告業務支援ボットによって場所を選ばず迅速かつ正確に報告ができるようになったことで、1 回あたりの報告コストが下がったこと、もう 1 つは管理者としては各部署の担当者からの報告内容が更新された際でも、管理ボットによって報告内容のとりまとめが自動化されたため、管理者の作業コストが下がったことがあげられる。事実、提案システムに対する主観評価において、管理者から報告が繰り返されて困ったといった評価はまったく見られなかった。よって、提案システムで目指した担当者、管理者双方の業務効率化の結果、このような現

場の状況変化に応じた担当者の逐次的な報告が実現するといった効果もたらされたと考えられる。そしてこのような担当者の行動変化を促すことで、提案システムは特に現場での状況変化が激しいケースにおける、組織としての状況把握と意思決定の効率化に寄与できると考えられる。

## 6. 結言

本稿では、組織における担当者、管理者双方の業務効率化を目的とし、チャットボットを用いた報告業務支援システムを提案した。まず、組織の業務支援アプローチと報告業務への適用事例について述べたうえで、階層型組織の業務では多数の担当者から少数の管理者への報告業務が重要であり、報告業務には、(1) 担当者は複数いる他の報告者と分担しつつ、漏れ抜けなく報告業務を実施することが困難な点 (2) 管理者は多くの担当者からの報告を迅速かつ確にまとめ、担当者への指示や経営幹部への報告などを実施することが困難な点、という 2 点が課題であることを述べた。次に、課題を解決するためのシステム要件をまとめ、それらの要件はチャットボットの持つ特徴によってアプローチ可能であることを示したうえで、複数の報告業務支援ボットと管理ボットからなる、報告業務支援システムを提案し、同時に提案システムを組織の業務支援アプローチにおける新たなアプローチとして位置付けた。そして提案システムの有効性を確認するため、6,000 名規模の企業の災害対策訓練における安否確認業務に適用するためのプロトタイプを試作し、実際の訓練で使用することで、提案システムの有効性を評価した。本稿で得られた知見は以下のとおりである。

- (1) 提案システムにおける報告業務支援ボットにより、担当者は従来のメッセージのみを利用した安否報告と比較して、明確な入力項目を漏れ抜けなく、かつ場所を問わず迅速に報告することができ、結果として報告にかかる時間を大幅に短縮することができた。
- (2) 提案システムにおける管理ボットにより、従来のメッセージでの安否報告と比較して、多数の担当者の進捗状況や報告内容を随時自動集計することができたため、管理者は迅速に状況把握することができた。また従来 10 分以上を要していた最終結果の出力も数秒で実施できるようになり、管理者業務の大幅な効率化が実現できた。
- (3) 6,000 名規模、18 部署からなる企業における災害時安否確認訓練における利用を通じ、提案システムは報告業務全体の所要時間を大きく短縮できることを確認した。よって提案システムは担当者と管理者双方の業務を効率化したことで、担当者は把握できた範囲の情報を逐次、報告することができるようになり、結果として現場での状況変化が激しいケースでも組織としての状況把握と意思決定に効率化に寄与できる可能性が示

された。また、利用後のユーザ評価を通じて、本システム導入により従来の業務フロー自体の問題点が把握できるようになり、その後プロセスが大きく変化する可能性もあるが、その場合も提案システムのシナリオスクリプトおよびシステム管理の設定を変更することで対応できると想定される。

今後の展望として、提案システムが他の報告業務支援に活用できることを、実業務への適用を通じて検証することがあげられる。そして、様々な業務へ適用した結果をふまえ、5.4節で述べた共通的な課題を基に、担当者にとってさらに使いやすいUIを構築するとともに、管理者に対しても管理ボットの設定やシナリオスクリプトの変更をより容易に実施できる方法を検討する必要があると考えられる。さらに将来的には、組織全体のさらなる業務効率化のために、管理者より上位の事業責任者の業務効率化にも寄与できるシステムが必要になると考えられる。

### 参考文献

[1] Barnard, C.: The functions of the executive, Harvard University Press, Massachusetts, U.S. (1938).

[2] Tariszka-Semegine, E.: Organizational internal communication as a means of improving efficiency, *European Scientific Journal*, Vol.8, No.15, European Scientific Institute (2012).

[3] Maier, R. and Hadrich, T.: Knowledge management systems, In *Encyclopedia of knowledge management*, pp.442-450, IGI Global (2006).

[4] Dingsøyr, T., Fægri, T.E., Dybå, T., Haugset, B. and Lindsjörn, Y.: Team Performance in Software Development: Research Results versus Agile Principles, *IEEE Software*, Vol.33, No.4, pp.106-110, IEEE (2016).

[5] Karanges, E., Johnston, K., Beatson, A. and Lings, I.: The Influence of Internal Communication on Employee Engagement: A Pilot Study, *The Influence of Internal Communication on Employee Engagement: A Pilot Study*, Vol.41, No.1, pp.129-131 (2015).

[6] Microsoft: Yammer, available from (<https://www.yammer.com>) (accessed 2018-08-12).

[7] Slack Technologies: Slack, available from (<https://slack.com/>) (accessed 2018-08-12).

[8] Salesforce.com, available from (<https://www.salesforce.com/>) (accessed 2017-08-12).

[9] SAP SE: SAP ERP, available from (<https://www.sap.com/products/enterprise-management-erp.html>) (accessed 2018-08-12).

[10] 伊藤秀史, 森谷文利: 中間管理職の経済理論: モニタリング機能, 情報伝達機能とミドルのジレンマ, *日本労働研究雑誌*, Vol.51, No.11, pp.47-59, 独立行政法人労働政策研究・研修機構 (2009).

[11] Deloitte: Next generation automation - Transform your business processes with robotic and intelligent automation, available from (<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/technology/ch-en-technology-next-generation-automation.pdf>) (accessed 2017-12-17).

[12] Buehrer, R., Senecal, S. and Pullins, E.: Sales force technology usage - Reasons, barriers, and support: An exploratory investigation, *Industrial Marketing Manage-*

*ment*, Vol.34, pp.389-398, Elsevier (2005).

[13] Willcocks, L.P., Lacity, M. and Craig, A.: The IT function and robotic process automation, *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series (15/05)*, The London School of Economics and Political Science, London, UK (2015), available from ([http://eprints.lse.ac.uk/64519/1/OUWRPS\\_15\\_05\\_published.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/64519/1/OUWRPS_15_05_published.pdf)).

[14] 株式会社アイティフォー: 全自動ロボ ナイス・ロボティックオートメーション, 入手先 ([http://www.itfor.co.jp/rpa/robotic\\_automation.html](http://www.itfor.co.jp/rpa/robotic_automation.html)) (accessed 2018-08-13).

[15] Weizenbaum, J.: ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine, *Comm. ACM*, Vol.9, No.1, pp.36-45, ACM (1966).

[16] KML: KML on Messenger, available from (<https://social.klm.com/flightinfo/messenger/>) (accessed 2017-12-17).

[17] Storey, M. and Zagalsky, A.: Disrupting Developer Productivity One Bot at a Time, *Proc. 24th ACM SIGSOFT*, pp.928-931, ACM (2016).

[18] 株式会社ジョイゾー: kintoneとチャットをボットで連携, kintone × directで実現する働き方改革, 入手先 (<https://www.joyzo.co.jp/seminar/seminar-1706>) (accessed 2018-08-12).

[19] NTT コムウェア: スケジューラ AI, 入手先 (<https://www.nttcom.co.jp/comware.plus/solution/201607.2.html>) (accessed 2018-08-12).

[20] Meng-Chieh, K. and Zih-Hong, L.: CardBot: A Chatbot for Business Card Management, *Proc. ACM IUI 2018 Companion*, Article No.5, ACM (2018).

[21] Frommert, C., Häfner, A., Friedrich, J. and Zinke, C.: Using Chatbots to Assist Communication in Collaborative Networks, *Collaborative Networks of Cognitive Systems*, pp.257-265, Springer (2018).

[22] App Store: Shanaing Talk by NTT Comware, available from (<https://appsto.re/us/Wuab2.i/>) (accessed 2018-08-13).

### 推薦文

本論文はチャットボットを用いた報告業務支援システムの開発と実証に関する論文であり、実用性の面から特筆すべきものであるため推薦する。

(グループウェアとネットワークサービス研究会主査

齊藤典明)



角田 啓介 (正会員)

2009年早稲田大学理工学部経営システム工学科卒業。2011年同大学大学院修士課程修了。同年NTT入社。サービスエボリューション研究所で、ホームICTサービス基盤、生体計測および生体情報分析に関する研究に従事。

2016年よりNTTコムウェアで、企業業務支援に関する新規技術およびサービス開発に従事。2019年筑波大学大学院システム情報工学研究科知能機能システム専攻博士後期課程修了。電子情報通信学会会員。博士(工学)。



小柳 隆人

2010年早稲田大学第一文学部中国語・中国文学専修卒業。同年NTTコムウェア入社。コールセンタやクラウドサービスに関するシステム開発業務に従事。2017年より企業業務支援に関する新規技術開発およびサービス開発に従事。

に従事。



坂井 俊之 (正会員)

2007年東北大学大学院工学研究科修士課程修了。同年NTT入社。自然言語関連のシステム開発の後、2016年よりNTTコムウェアで、企業業務支援に関する新規技術およびサービス開発に従事。



宮下 直也

1994年成蹊大学工学部電気電子工学科卒業、1997年同大学大学院修士課程修了。同年NTT入社。マルチメディア推進本部マルチメディアビジネス開発部で、全文検索エンジンの研究開発およびサービス化に従事。2004年よりサイバーソリューション研究所で、顔画像合成システム、IPTV等の映像関連技術の研究開発業務を経て、現在NTTコムウェア(株)で、機械学習による画像認識技術を活用したサービス開発に従事。

りサイバーソリューション研究所で、顔画像合成システム、IPTV等の映像関連技術の研究開発業務を経て、現在NTTコムウェア(株)で、機械学習による画像認識技術を活用したサービス開発に従事。



箕浦 大祐

1993年東京工業大学工学部情報工学科卒業。1995年同大学大学院修士課程修了。同年NTT入社。ヒューマンインタフェース研究所等でWeb会議システム、IPTV等の映像関連技術の研究開発と新規事業推進に従事の後、

グローバルビジネス推進室での買収子会社のPMI等の業務を経て、現在、NTTコムウェア(株)AIビジネス推進室室長。2005年英国ケンブリッジ大学ジャッジ経営大学院修士課程(MBA)修了。電子情報通信学会会員。博士(工学)。