

音声つぶやきによる気づきの収集と活用支援システム

— 気づき組織学習についての考察 —

Awareness Support System for Services by Smart Voice Messaging:
Organizational Learning on Awareness内平 直志
Naoshi Uchihira北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

Awareness of service providers plays a critical role in improving quality and efficiency of physical and adaptive intelligent services. Although awareness has been well investigated, there are few researches from a service provider viewpoint. Therefore, we have proposed a service awareness platform by using the smart voice messaging system. This paper explains organizational learning of awareness which is a key factor in the service awareness platform and mentions relations with “Product and activity design support based on event database” proposed by Nishimura et al.

1. はじめに

医療・介護・接客・保守などの状況適応・行動型のサービス(Physical and Intelligent Adaptive Service)において、サービス提供者の「気づき」は極めて重要な役割を果たしている。ここで、「状況適応」とは、例えば患者や要介護者などのサービス需要者の状態やサービスを提供する環境の変化に応じて、適切なサービスを提供することである[竹中 08]。また、「行動型」とは、空間を移動しながら頭と体を使うサービスであり、PC の前に座ったまま遂行できるサービスではないため、PC ベースの協調作業支援は使えない。状況適応・行動型サービスでは、サービス提供者の良い気づきによって、状況変化に適切に対応でき、質の高いサービスが提供できる。特に、複数のスタッフの協働でサービスを提供する場合、スタッフ間の「気づき」の共有が不可欠である。従来から、ヒューマンファクタ分野では状況アウェアネスの研究は精力的に行われてきたが、サービスの質の向上のために「気づき」を収集し、グループで共有し活用する視点はなかった。また、グループウェアで研究されてきたアウェアネスは、協調作業を促進するために、他のスタッフの状況を気づかせること(気づき誘発)が目的であり、サービス需要者の状況変化に関する気づきではなかった。筆者らは、これらの関連するアウェアネス研究の成果を取り込みつつ、状況適応・行動型サービスのための「気づき」の誘発・収集・活用を総合的に支援する「気づきプラットフォーム」を提案している[内平 14]。本稿では、気づきプラットフォームにおいて、重要な役割を果たす「気づき組織学習」について説明するとともに、西村らの提唱するモノ・コトづくり支援技術[西村 13]の視点からその位置づけを考察する。

2. 気づきに関する先行研究

(1) 状況アウェアネス

状況アウェアネス(Situation Awareness)は、事故防止のためのヒューマンファクタとして研究されてきた。Endsley による状況アウェアネスの定義は、「ある時空間環境の中での要素の認識、その要素の意味の理解、近未来におけるその要素の状態の予測」である[Endsley12]。また、状況アウェアネスには、3つのレベ

ル(現状の認識、現状の理解、将来の予測)があるとしている。ここでは、人間の認知的な限界を前提として、いかに適切なインタフェースを設計し、情報提供を行うかが研究の課題である。また、運転クルーなどのチームによる状況アウェアネスの学習の検討も行われている[Endsley00]。

(2) コンテキストアウェアネス

コンテキストアウェアネス(Context Awareness)は、ユビキタスコンピューティングの重要な要素であり、人、モノ、環境などの場所を含む状況の変化をセンサや計算機で自動的に検出し、活用することである[Bolchini07]。人間が持っている「気づき」の能力を、センサや計算機で代替することで、自動化や人間を支援することができる。病院におけるコンテキストアウェアシステムもいくつか提案されている[Bricon-Souf07]。たとえば、人や薬やベッドに無線タグを付けることで、不適切な組み合わせを排除することができる。國藤らのアウェアグループホームでは、カメラや RFID マットで高齢者の見守り支援を行っている[國藤 09]。

(3) 協調／一般／ソーシャルアウェアネス

計算機(グループウェア)を使った分散協調作業の支援では、協調／一般／ソーシャルアウェアネス(Collaboration/General/Social Awareness)の研究が行われている。これは、グループウェアで欠けている他のメンバーの存在感や臨場感の気づきを補完し、協調作業の連携を潤滑にする技術である[Dourish92]。ヘルスケア分野では、インタラクティブな共有ディスプレイを用いたアウェアネスによる手術室の協調作業支援などの研究がある[Bardram06]。

上記の先行研究では、主にセンサ情報やユーザインタフェース技術により、人・モノ・環境に関する気づきの誘発支援を行っており、サービス提供者自身の様々な気づきを収集し、関係者での活用を支援するという視点は弱かった。我々は、人間の五感による「人間センサ」の重要性に注目し、気づきの「誘発」だけでなく、気づきの「収集」と「活用」を総合的に支援することを目指している(図1)。ここで、気づきの活用には、スタッフ間での知識の共有と組織として気づき力を向上するための組織学習がある。本稿では、特に後者(気づき組織学習)に関して検討する。

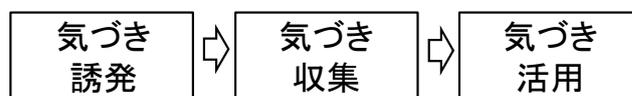


図1: 気づきの誘発・収集・活用

連絡先: 内平直志 〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学 uchihira@jaist.ac.jp

3. 音声つぶやきシステムの概要と課題

筆者らは、最近技術的に大きく進展している音声インタフェースを使い、看護や介護サービスにおける気づきをその場で簡単に収集し、スタッフ間で活用する音声つぶやきシステムを産学連携プロジェクト¹で開発してきた[Uchihira11, 内平 13]. 本章では、これまでに開発した音声つぶやきシステムの概要および課題について説明する(図2).

本システムでは、ケアスタッフはアプリを組み込んだ市販のスマートフォンとボタン付きヘッドセットを装着し、患者や要介護者に関する気づきや連絡したいことを、ヘッドセットのボタン1つの操作で音声メッセージ(以下、音声つぶやき)として現場で入力できる。1音声メッセージは概ね 10~30 秒であり、長い会話を記録するものではない。音声つぶやきシステムの特徴は、音声つぶやきを必要な相手に適切なタイミングで配信する点である。ここで、誰にいつ配信するかは、ケアスタッフがその場で指定する必要はなく、サーバ側で、つぶやき内容と発話時のセンサ情報と業務情報から自動的に計算する。このサーバ側の自動配信機構を「つぶやき交換機」と名付けた。

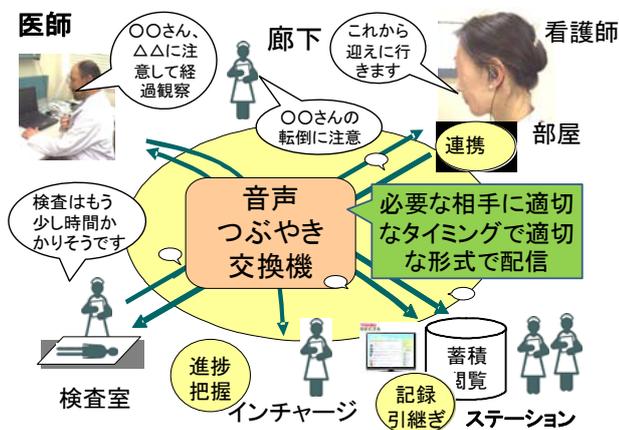


図2: 音声つぶやきシステムとつぶやき交換機

つぶやき交換機では、送り手が発話した生音声に、発話内容のキーワード、発話時の位置、加速度、業務などをセンサ情報や業務情報を、状況タグとして生音声に注記する。屋内の位置測位は、Bluetooth を使う。つぶやき交換機は、状況タグを用いて、つぶやきを分類し、ルールに基づき生音声が必要な人に適切なタイミングで配信する[Torii12]. ここで、音声認識は配信制御のための状況タグ生成(キーワード抽出)のために使われる。近年、看護・介護情報入力端末で利用可能になってきた音声認識による音声のテキスト化では、認識されたテキストの修正作業が不可欠であった。しかし、業務中の修正作業は負担が大きい。音声つぶやきシステムでは、最終的には生音声で相手に伝わるため、つぶやき時の確認・修正作業は不要になる。さらに、音声つぶやきシステムを使うことで、ケアスタッフのつぶやきと動線のログがデータベースに蓄積される。このつぶやき・動線ログを可視化することで、業務手順改善や教育、あるいは機材の空間的配置変更などに活用できる[平林 13, Sugihara14].

¹ (独) 科学技術振興機構 問題解決型サービス科学研究開発プログラム「音声つぶやきによる医療・介護サービス空間のコミュニケーション革新」プロジェクト
<http://www.jaist.ac.jp/ks/mot/JSTservice/index.html>

筆者らは、上記の音声つぶやきシステムを介護施設で試行評価し、①気づきを準リアルタイムで共有することによるスタッフ間の連携向上、②従来は介護記録に必ずしも残っていなかった微妙な気づきを、音声つぶやきで収集することによる記録の質と量の向上、③蓄積されたつぶやき・動線ログの可視化、音声の再現による業務改善ミーティングでの振り返りの活性化、の3つの価値を創造できることを定性的に確認した[社会技術研究開発事業 13].

この音声つぶやきシステムは、看護・介護サービスの質と効率の向上に不可欠な気づきの収集と活用を支援する今までにない新しい道具(コミュニケーションメディア)である。しかし、新しい道具ゆえに、つぶやき方法および活用方法(道具の使い方)が、個人の経験や性格によってバラバラな点が課題であった。すなわち、つぶやきに関する能力を「気づき力」と呼ぶとすると、組織として気づき力をいかに向上できるか(気づき組織学習)が重要となる。また、収集する気づき自体をいかに誘発するかに関しても、気づき力と密接に関係するが、従来の音声つぶやきシステムでは研究対象外であった。

4. 気づきプラットフォーム

筆者らは、既開発の音声つぶやきシステムをベースに、前章で言及した課題を克服し、システムを有効に使いこなすための「気づき誘発」「気づき収集」「気づき活用」に関する要素技術を新規に開発統合し、状況適用・行動型サービスのための「気づきプラットフォーム」(図3)の構築を提案している [内平 14]. 具体的には、関連研究者の協力も得ながら、以下の項目を研究開発することを計画している。

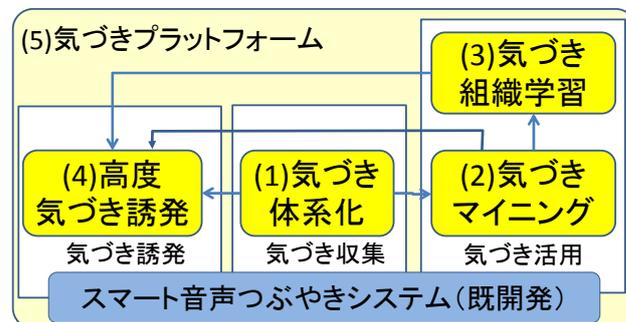


図3: 気づきプラットフォームの開発項目

(1) 気づき体系化

看護・介護における気づきを体系化、標準化するために、気づきに至るプロセスの可視化・構造化、および気づきを支援する構造化知識コンテンツの開発を行う。

(2) 気づきマイニング

気づきと各種センサ情報を時系列で関連付け、気づき組織学習および誘発に有効な情報を提示する気づき分析・可視化工具を開発する。

(3) 気づき組織学習

気づきを共有するだけでなく、有効な気づき方(気づき力)を組織として学習するための知識共有・継承・創造の仕組み(モデル、ツール、手順)を開発する。

(4) 高度気づき誘発

気づきマイニングの分析結果に基づき、最適なタイミング、適切な情報量で気づきのきっかけを与えるモデルとシステムを開発する。

(5) 気づき支援システムのプラットフォーム化

既存技術に上記開発技術を状況適応・行動型サービスの気づき支援システムとして統合し、病院や介護施設および他分野(店舗やアミューズメント施設)で試行評価を行う。ここで、実フィールドだけでなく、実フィールドを模擬した仮想フィールドも活用し、有効性を定量的、定性的に検証する。各分野での気づき支援システムを汎化した気づきプラットフォームを構築する。

以下では、(3)の気づき組織学習について、より詳細に説明する。

5. 気づき組織学習

学習とは、新しい知識、行動、認知スタイルを習得し、その結果何らかの変化が起きる過程であり、組織学習とは、新しい知識、行動、認知スタイルを組織として習得し、その結果組織行動に何らかの変化が起きる過程であるとする[松行 02]。また、学習は、①経験による学習と②観察による学習に分けることができる。上記の文脈で、「気づき力」の習得は、認知スタイルの学習と考えることができる。気づき力の個人学習と組織学習の違いを図4で説明する。

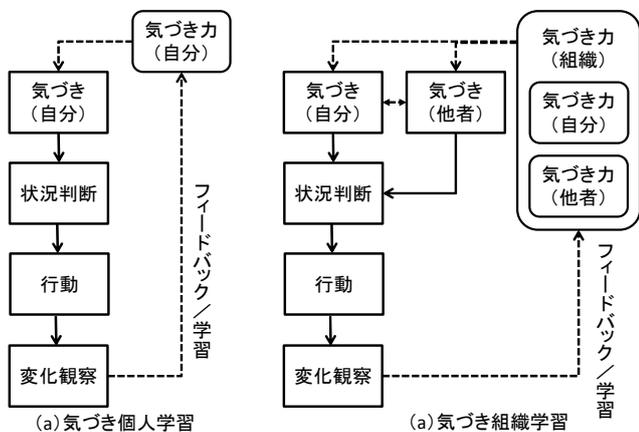


図4: 気づきの個人学習と組織学習

気づき力の個人学習では、自分の気づきに基づき状況を判断し、行動し、その変化を観察する。この経験によって気づき力が学習される。一方、音声つづやきシステムによる気づきの収集と活用支援システムを利用することで、以下の3つのタイプの学習が可能になる。結果として組織としての学習が行われ、組織としての気づき力を向上することができる。

- (1) **自分の気づきからの学習**: 自分の実施結果の観察による学習に加えて、他者からのフィードバックにより学習する。
- (2) **他者の気づきからの学習**: 他者の気づきと行動からの学習に加えて、他者の気づきの行動とその結果の観察により学習する。
- (3) **気づき間の触発による創発**: 同じ対象に対する自分と他者の気づき間の触発により新しい気づきが創発される。

ここで、気づきの組織学習の大きな特徴は、気づきには必ず気づきの対象が存在し、自分も他者も同じ対象に対する形式のおよび暗黙の知識は持っている点である。対象に対する知識なしに気づきだけを共有しても情報量が足りない。逆に、他者の気づきに触発されて、新たな気づきが創発される場合がある。これが、(3)の気づき間の触発による創発であり、ブレインストーミングにおけるアイデアの連想と同じメカニズムである(図5)

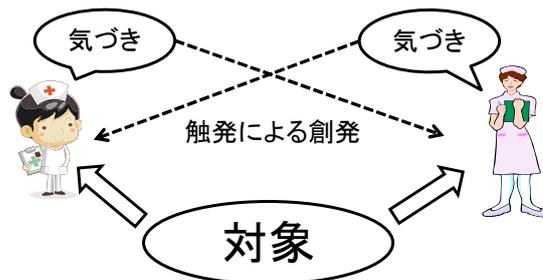


図5: 自分と他者の気づきの創発

この気づきの組織学習を支援する機能として、既開発の音声つづやきシステムでも、(ア)他人のつづやきを準リアルタイムで共有することによる気づきの創発、(イ)閲覧画面で「いいね」ボタンを押すことによる、自分の気づきに対する他者からのフィードバック、(ウ)音声つづやきログを用いた振り返り分析による学習が実装されている。しかしながら、これらの機能は単発的でプリミティブであり、必ずしも組織学習支援機能としては十分ではない。(ウ)の音声つづやきログを用いた振り返り分析も、気づき自体より状況判断や行動に関する学習であり、気づきに力点を置いたものではなかった。組織の気づき力を効果的に向上するための体系的な仕組み(モデル、ツール、手順)を開発する必要がある。このとき、気づきプラットフォーム(図3)の(1)気づき体系化、(2)気づきマイニング、(4)高度気づき誘発の技術成果を、気づき組織学習にどのように組み込むかもポイントである。

6. モノ・コトづくり支援と気づきプラットフォーム

西村らは、人起点のサービス現場の改善を目的として、現場のコト情報を収集、分類、検索する「コト・データベース」と、それ活用した「モノ・コトづくり支援技術」[西村 13]を提唱している。ここでは、4つの「モノ・コトづくり支援技術」と音声つづやきシステムおよび気づき組織学習との関係を述べる。

(1) 作業記録支援技術

音声つづやきシステムは基本機能として、音声つづやきで作業(客観的な記録)の記録を簡単に行う機能を提供している。ここで、発話時の場所や時間などの状況情報がタグとして付加され、タグを用いた分類・閲覧機能を提供している。

(2) コト共有支援技術

西村らは客観的な記録だけでなく、「非常に困った」などの主観の記録と共有の重要性を指摘している。現場での「気づき」は人間が5感で感じたものをそのまま残すという意味で主観の側面を持つ。音声つづやきシステムによる「気づき」の収集と共有はそれを実現している。

(3) 知識共有・組織学習支援技術

西村らは「知識共有」と表現しているが、状況適応型サービスにおいては、単なる業務ノウハウの共有だけではなく、知識創造力を含めた組織学習の支援が重要である。気づき組織学習は、ここをターゲットにしている。

(4) コト俯瞰分析技術

コト俯瞰分析とは、コトデータの土台となる業務分析である。医療、介護、接客、保守などドメインごとにタイムスタディやエスノグラフィーなど様々な手法で分析する。分析結果を汎用的な気づきプラットフォームの上のように組み込むかは今後の課題である。

7. おわりに

サービスの質と効率の向上に極めて重要なサービス提供者の「気づき」を誘発し、それを収集し、サービス提供者間で活用するための気づきプラットフォームにおいて、気づき組織学習は重要な役割を果たす。また、サービスのための「モノ・コトづくり支援技術」においても、知識共有・組織学習支援技術の典型的な例となっている。今後は、自分と他人の気づきの創発による学習などの基礎検討(実験室実験による評価など)を行うとともに、その成果をシステムに組み込み、気づきプラットフォームとして確立していきたい。

謝辞

本研究は、2010年10月から2013年9月までに実施した(独)科学技術振興機構 問題解決型サービス科学研究開発プログラム「音声つぶやきによる医療・介護サービス空間のコミュニケーション革新」プロジェクトの成果を基に、それを発展させるために(株)東芝と行っている共同研究の一部として実施したものである。プロジェクトメンバー(東芝、清水建設、岡山大学、北陸先端科学技術大学院大学)および科学技術振興機構プログラム関係者、そして共同研究の担当である(株)東芝研究開発センターの鳥居健太郎氏に感謝します。

参考文献

- [竹中08] 竹中毅, 内藤耕, 上田完次: 価値共創に向けたサービス研究戦略, 情報処理学会論文誌, No.49, Vol.4, pp.1539-1548, 2008.
- [内平14] 内平直志, 金井秀明, 平石邦彦: 状況適応型サービスのための「気づき」プラットフォームの提案, 第4回知識共創フォーラム, 2014.
- [西村13] 西村拓一, 渡辺健太郎, 本村陽一: コト・データベースによるモノ・コトづくり支援, 第27回人工知能学会全国大会, 3A1-NFC-02-3, 2013.
- [Endsley12] Endsley, Mica R.: Designing for situation awareness: An approach to user-centered design. CRC Press, 2013.
- [Endsley00] Endsley, Mica R., and Daniel J. Garland, eds.: Situation awareness analysis and measurement. CRC Press, 2000.
- [Bolchini07] Bolchini, C., Curino, C. A.: Quintarelli, E., Schreiber, F. A., Tanca, L., A data-oriented survey of context models. ACM Sigmod Record, 36(4), pp.19-26, 2007.
- [Bricon-Souf07] Bricon-Souf, N., Newman, C. R.: Context awareness in health care: A review. International journal of medical informatics, 76(1), pp.2-12, 2007.
- [國藤09] 國藤進ほか: アウェア技術を駆使した見守り中心の介護支援システムの研究, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.12, pp. 3272-3283, 2009.
- [Dourish92] Dourish, P., Bly, S.: Portholes: supporting awareness in a distributed work group. In Proceedings of the ACM SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp. 541-547, 1992.
- [Bardram06] Bardram, J. E., Hansen, T. R., Soegaard, M.: AwareMedia: a shared interactive display supporting social, temporal, and spatial awareness in surgery. In Proceedings of the ACM 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work pp.109-118, 2006.

- [Uchihira11] Uchihira, N., Torii, K., Hirabayashi, Y., Sugihara, T., Hiraishi, K.: Innovation for service space communication by voice tweets in nursing and caring: Concept and approach in Japanese national project, 20th Annual Frontiers in Service Conference. 2011.
- [内平13] 内平直志: 音声つぶやきによる看護・介護サービスの記録・連携支援, 人工知能学会誌, Vol.28, No.5, pp.893-898, 2013.
- [Torii12] Torii, K., Uchihira, N., Chino, T., Iwata, K., Murakami, T., and Tanaka, T.: Service Space Communication by Voice Tweets in Nursing, in Advances in the Human Side of Service Engineering (Eds. James C. Spohrer, Louis E. Freund), CRC Press, 2012.
- [平林13] 平林裕治, 内平直志, 鳥居健太郎: 音声つぶやきによる介護サービスの可視化と改善, 情報処理学会デジタルプラクティス, Vol.4, No.3, pp.212-217, 2013.
- [Sugihara14] Sugihara, T., Hirabayashi, Y., Torii, K., Chino, T., Uchihira, N.: A pilot study in using a smart voice messaging system to create a reflection-in-caregiving workshop, HCI International 2014 (to appear), 2014.
- [社会技術研究開発事業13] 社会技術研究開発事業: 平成24年度研究開発実績報告書「音声つぶやきによる医療・介護サービス空間のコミュニケーション革新」独立行政法人科学技術振興機構, 2013.
- [松行02] 松行康夫, 松行彬子: 組織間学習論—知識創発のマネジメント, 白桃書房, 2002.