

携帯端末による看護現場における知識流通

Dynamic Action and Knowledge Assistant for Nursing fields using Handy Terminals

西村 拓一 (産総研) 山田 クリス 孝介 (佐賀大) 小早川 真衣子 (多摩美大)

須永 剛司 (多摩美大) 本村 陽一 (産総研) 阪本 雄一郎 (佐賀大)

Takuichi NISHIMURA, AIST

Kosuke C YAMADA, Saga University Hospital

Maiko KOBAYAKAWA, Tama Art University

Takeshi SUNAGA, Tama Art University

Yoichi MOTMURA, AIST

Yuichirou SAKAMOTO, Saga University Hospital

Abstract: Most Saga University Hospital point-of-care system PDAs are not used by nurses, who must record and share information, mainly because the system interface impedes their workflow. Wakoen Care Facility workers share one notebook for communication, which hinder efficient information sharing. Community-oriented system development is important for nurses and care workers because their efficient collaboration is based on their community quality and work-augmentative IT system. First, a development style is chosen for a new point-of-care system to gather and present common workplace knowledge improving community quality. The system, which shows contexts such as 5W1H for search terms, lets nurses view prior inputs and co-worker workflows. Consequently, dynamic action and knowledge sharing will be achieved in the field community supported by IT system and staff teamwork. The system development style and prototypes are described herein.

Key Words: Nursing, Point-of-Care, Knowledge Sharing, Expressive Workshop

1. はじめに

日本の高齢化率は2011年に23.3%となり、いわゆる超高齢社会が進展している¹⁾。国民医療費は約36兆円に達し、その約3割を占める生活習慣病の予防が重視されている。また、介護保険費用も7.7兆円(2010年)に達し、予防介護や地域ボランティアとの連携強化の方向で高齢者が生きがいを持ち安心して暮らせる社会づくりが推進されている(ゴールドプラン21²⁾)。一方、看護や介護の現場では複数の職種の人々が連携して継続的にサービスを提供している。しかし、患者や利用者の状況や処置履歴、備品や設備の状況、業務知識、役割分担に関して情報共有することは記録、共有、活用のそれぞれの段階で負担が大きい。実際、介護施設事業者の低収益性もサービス単価は介護保険法で決定され高くはない。多くの事業者の収益性は5%以下である。さらに、介護施設従業員の業務量も大きいという現状がある。そこで、サービス品質を維持しつつ生産性を改善することが急務となっている。

介護サービスには施設サービス、訪問サービス、福祉用具サービスなどがある。このなかで、まず、施設サービスに注目した。この施設サービスの特徴は以下のように看護の現場と類似している。

- ・高いスキルを持つ多種多数の従業員が連携
- ・多種多様な患者、利用者サービスを提供

つまり、様々な従業員同士のチームワークが重要となるだけでなく、患者や利用者に関する病状や体調さらにはそれぞれどのようなサービスプロセスが快適であるかなどの周辺情報を共有し、かつ各従業員の高度なスキルを維持する必要があるといえる。実際、このようなきめ細かいサービスにより、患者や利用者から信頼されることが重要である。信頼関係が無いとどんなに高度なサービスを提供しても逆に満足度が低下してしまう。

そこで、我々は大阪市にある介護付き有料老人ホーム・スーパーコート平野(SC平野)のご協力のもと施設サービスにおけるヘルパーの業務分析を実施した。この結果、直接的な介護ではない間接業務に58%の時間を費やしており、特に転記や集計など計算機が得意な作業を多く含む記録・情報共有に30%程度の時間がかかっていることが判明した。これらの間接業務は、介護保険点数にも繋がらず、被介護者への価値にも直接的につながらない。そこで、作業記録の作成と可視化を支援する研究を進めている¹²⁾。この際、特に配慮していることは、従業員間連携の促進のためのIT導入が逆に入力作業(間接業務)の増加にならないよう、業務の流れを阻害しないインタフェース技術を開発することである。

医療の現場においても基幹となる情報システム³⁾と連携した携帯端末による業務支援システムに関して様々な研究が進んでいる^{4)~11)}。また、介護や看護用の携帯端末の製品も販売されている。しかし、現場コミュニティ自体が意識や連携に問題がある場合やシステムが導入されても業務フローに適合せず使われていない場合、新たなシステムの効果が見えにくいために導入できない場合があることが分かった¹²⁾。

そこで、本提案では、現場の従業員コミュニティの品質を上げ、従業員が積極的にシステム開発を主導することで業務フローに適切に埋め込まれたシステムを開発していくという開発スタイル(現場参画型開発)および現場の作業や知識を共有する知識流通技術を提案する。

次節では、チームワークに必要な知識流通を支えるコミュニティの高品質化と携帯端末によるシステムについて述べ、3節にて前者、4節にて後者を詳述する。5節にてまとめ。

2. 知識流通に必要な現場コミュニティの高品質化と携帯端末技術

現場ではミッションを実現するために日々の業務を遂行しているが、最も重要な土台は図1のように従業員のコミュニティである。従業員同士が信頼関係を持って各人の役割を理解し合い、ミッションを実現する為に連携できるかどうかは鍵となる。この上で、業務を効率的に高品質で遂行するための環境や道具が必要となる。

道具の一つであるITシステムでは、業務手順に合っていないという問題がある。これは、従業員によって業務知識や考え方が異なるだけでなく、顧客の考え方も世相によって変化し満足度を高める業務フローも変化するためである。そこで、まず、業務フロー内に適切に技術を埋め込むため、従業員コミュニティを高品質化し、従業員が主体的に参加する現場参画型開発のスタイルを進める。さらに、知識流通を支援する携帯端末技術を検討する。

3. 現場参画型のシステム開発

現場参画型でシステムを開発するステップは、以下の通りである。

- ①現場の業務可視化・分析の現場共有
- ②コミュニティ形成と業務観合意
- ③模擬UIによる理想の業務フローの模索
- ④業務とシステムを現場主体で継続的に改良

本稿では、第2項目について詳述する。

3-1 コミュニティ形成と業務観合意

現場コミュニティは通常、看護師だけでなく医師やクラーク、薬剤師、事務スタッフなど多職種で構成されるが、各自多忙で全体的な業務フローや役割分担を把握した上で信頼関係を持つことが難しい場合がある。実際、信頼関係の不足による人システムの不具合が情報システムの問題とされた例もあった。また、職種や経験によって、業務のミッションやビジョン、考え方や用いる言葉の意味が異なる場合も多く意思疎通を妨げていることも判明した。

そこで、日常的に継続的にコミュニティを適切に形成し、業務観の合意の努力が重要と考える。そのために、**表現ワークショップ Zuzie¹⁴⁾**を試行中である。まず、図2のように看護師や医師らが各々の業務を見つめ、役立っている道具を描画する。そして、お互いにその背景や思いを共有し、さらにグループ毎にそれらの素材を別の視点で捉えて図3左のように組作品を作成する。各時の描画は図3右のように病院の廊下に展示し、従業員同士や患者さんとのコミュニケーションのきっかけを与える。図4には、このような表現ワークショップによる狙いを示した。

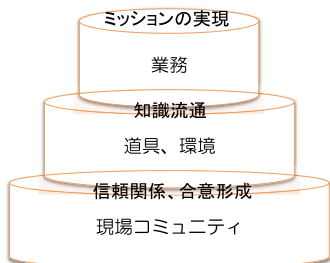


図1 業務を支える現場コミュニティ
業務は、現場のコミュニティを土台とし、道具や施設、関連業者などの環境が支えている



図2 看護師、医師らのZuzieワークショップの様子



図3 Zuzie作品例と院内廊下での展示の様子

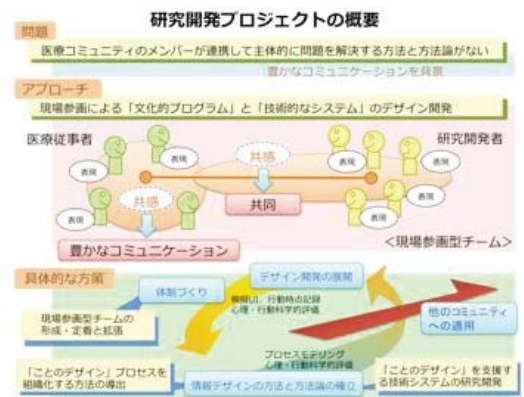


図4 表現ワークショップによるコミュニティ形成とシステム開発

4. システムの試作

4-1 看護師主体のシステム設計

まず、看護師が主体的に開発できるように、月一回程度の頻度で開発中の操作画面を試用できるようにする。ある段階では、看護師が同時に試用しチーム連携の上でも改良点を洗い出す。また、システム自体に操作ログ収集機能および可視化機能を設けることで、日常どのように利用されているか看護師が把握できるようにする。これによりシステムの問題点や改良点を看護師自らが主体的に検討できるようにする。このような看護師主体のシステム開発の実践を開始した。次に、第一段階で試作したシステムを紹介する(12)~(13)。

4-2 携帯端末システムの試作

所見などの記録では、類似した内容が多い。このような記録内容を共有し再活用できるようにすることで、効率的な入力が可能になる。ただ、この場合の注意点は、各看護師が自ら考えずに入力を効率化することではない。人が独自に考える部分は自動化せず、単純な多重記録や集計作業など計算機で迅速に可能な事務作業部分を自動化する。特に、どの看護師がどの患者に対して、どのような記録をしているか、さりげなく見えるようにする。これにより、記録した理由を担当看護師に口頭で確認したり自分なりに考

えたりするような、経験と勘の共有や現場知識流通のきっかけになるよう配慮している。

つまり、看護師の行動や知識をすべてシステム内部に取り込むのではなく、看護師とシステム内部の情報全体をシステムとして捉え、看護師の行動や知識が生き生きと流通するよう設計することが必要であると考えている。推薦機能や集計機能などの機能もそのようなコンセプトの基に導入する。

記録業務では、作業状況に応じたインターフェースが重要である。作業状況としては、(1)ベッドサイドでのオンタイムの記録作業、(2)ステーションなどでの待機時間における作業の二つに大別できる。前者では、持ち運び可能な小型端末を用い、必要最低限なインターフェースが必要である。これには、機器利用情報を活用し看護師が数タッチで必要な情報にアクセスでき、なおかつ後で詳細入力できる簡易メモを即座に取ることでできるインターフェースが必要である。後者では、画面が見やすく入力が容易な大型端末を用いたインターフェースが必要である。ここで看護師は作業中に記録した簡易メモを参照し編集しながら、詳細を入力して行く。

4-3 試作した操作画面

以下にバイタル計測用に試作したオンタイム記録システムの操作画面を示す。図5の左側のように体温を入力する画面で数値を入力し、「ココをタップして所見入力」をタップすると、同図右側の画面に遷移し、他の看護師の入力情報の推薦や医療用語の推薦が現れ、これをタップするだけで所見を入力できる。また、図5の左側の「残りの作業は？」のように次に実施すべき残りの作業を推薦する機能を実装した。実験では、あらかじめシステム操作方法を説明した看護師4人がバイタル計測を想定し、以下の手順で計測結果および所見を入力した。



図5 携帯端末記録システムの操作画面（左図は体温の入力、右図は所見入力）

表1：バイタル等の計測を模擬した記録手順

0	「体温」の値入力画面が表示されている
1	数値「36.5」を入力して完了をタップする
2	「呼吸」の値入力画面に移動
3	数値「20」を入力して完了をタップする
4	「注射」の画面に移動
5	完了をタップ
6	「血圧」の値入力画面に移動
7	数値「120」、「80」を入力して完了をタップする
8	「脈拍」の値入力画面に移動
9	数値「98」、「所見」大動脈脈拍動を入力して完了をタップする
10	「SpO2」の値入力画面に移動
11	数値「99」を入力して完了をタップする
12	「尿量」の値入力画面に移動
13	数値「100」、所見「いつもより少なめです。」を入力して、完了ボタンをタップする
14	「HOME」ボタンをタップして、バイタル計測作業を終了

4-4 実験結果

先に実施した看護師ワークフロー調査より、バイタル測定時の数値・所見の紙面への記入に平均約1分かかるとい結果が出ている²⁾。今回の実証により、表3のBおよびDのように数値入力は2つの値を入力する場合でも14秒、所見を推薦から選択して入力できれば14秒で実施できるという結果になっている。つまり、表2のようにバイタル測定時の数値および所見の小型端末への入力を28秒で実施できたため、所見の文章を推薦することによって、バイタル測定結果の入力に費やす時間58秒から28秒へと、約50%削減できた。

同じ看護師の10回のバイタル計測における体温、脈拍、呼吸、血圧、SPO2の計測作業のプロセスを解析し遷移確率を求めた結果、次の作業の推定精度は約68%となった。また、この推定結果を端末に表示して次の作業の推薦を行ったところ、5秒で目的の作業の実施に移ることができた(表3のH)。目的の作業項目をリストから探そうとすると11秒かかる(表3のF)ため、この次の作業推薦によって、ある看護作業から次の作業に移るまでの時間を54%削減できることが分かった。今回のサンプル数は少数なため、今後、実運営を実施し、多量のデータによる作業推定率や効果を実証する必要がある。

4-5 ヒアリング結果

また、4人の看護師が試用した結果、表4のような改善項目(一部)が見つかった。今後、これらを詳細に検討し優先度を決定して改良していく。

表2：所見文推薦の効果

記録方法	時間	備考
紙面への記入	1分	昨年の実証より(数値+所見記入)
小型端末への入力(所見文章を手入力)	58秒	今回の実証より(上記結果のB+E)
小型端末への入力(所見を推薦から選択)	28秒	今回の実証より(上記結果のB+D)

表3：各作業時間(秒)

集計項目	看護師A	看護師B	看護師C	看護師D	平均
A)入力作業平均時間(1値入力)	07	04	06	08	06
B)入力作業平均時間(2値入力)	14	09	22	09	14
C)入力作業平均時間(数値入力なし)	05	02	06	04	04
D)所見入力作業平均時間(推薦から選択)	-	15	14	14	14
E)所見入力作業平均時間(手入力)	-	33	54	-	44
F)画面遷移平均時間(矢印)	10	09	14	10	11
G)画面遷移平均時間(フリック)	-	-	-	-	-
H)画面遷移平均時間(残作業推薦)	06	03	06	04	05

表4：改善項目(一部)

バイタル入力	文字が小さい。大きくしてほしい
バイタル入力	誤入力後に修正できてほしい
バイタル入力	入力後に「これでよいか」の確認が欲しい
バイタル入力	2値入力の2値目にフォーカスが当たっていることがわかりにくい
バイタル入力	実施する作業項目の順番通りに作業切替されるとよい
バイタル入力	HOMEボタンが見えにくい
バイタル入力	数値入力のクリアを示す「C」が「℃」に見える
バイタル入力	項目ごとに単位が表示されてほしい
バイタル入力	予定外で入力しなければならぬ場合もあるので、実施不要項目でも入力できるようにしておいてほしい(必須はピンクで示し、必須ではない項目はグリーンで示すなど)
バイタル入力	エンター(完了)がわかりにくい。(バーになっているがボタンになってほしい)
所見入力(ワード推薦)	所見のワード入力について、意識レベルのチェック機能ならマスタが決まっているので、有効かも。
所見入力(ワード推薦)	権限(ドクター、ナース、事務)によって推薦を変えてもいいかも。
所見入力(ワード推薦)	診療科によって推薦を変えた方がいいかもしれない。
その他	液晶が割れる(ポケットの位置の問題で)。枠を浮かせて、画面にあたらないような工夫が必要。
その他	24時間使う、という観点で(充電の問題)
患者一覧・情報	参照だけでもあった方がよい。(電子カルテには入れられない情報(家庭内の関係や性格など)を共有するために利用できそう)
機能追加	いつでもどこでもすぐにメモ書きできるものがほしい

5. 今後の課題とまとめ

今後の作業時点記録支援技術の課題として、知識流通の効率化、高度化を検討している。そのために、各種センシング技術や機器操作情報との連携、音声や写真など入力メディアの多様化、初期知識の構築によるホットスタートの実現を進めたい。

また、知識構造化のために、入力文書の形態素解析、頻度分析、類義語、写真の文字や顔の認識、音声の認識、日々の申し送り情報から利用者や業務の知識抽出する技術の研究が必要とされる。

さらに、サービスプロセスのモデル化のために、従業員の入力手順と内容を時系列パターン分析、次の作業の推薦、まねされている作業の推薦、プロセス改善のための従業員や作業ごとの分析などの技術を開発する予定である。

図6に今後の看護・介護サービスの方向を示した。現場スタッフは、携帯端末や使用機器のログを基に手軽に実施や気づきを記録する。この情報を基に、現場の介護状況や業務フローをモデル化、構造化して現場の知識を作業時点で活用可能とする。さらに、関連企業は、施設や病院と連携し、個別の現場と全国的な看護・介護状況の統計や予測に基づき、新たなサービスや医療機器、介護製品、薬剤を持続的に構築できる。

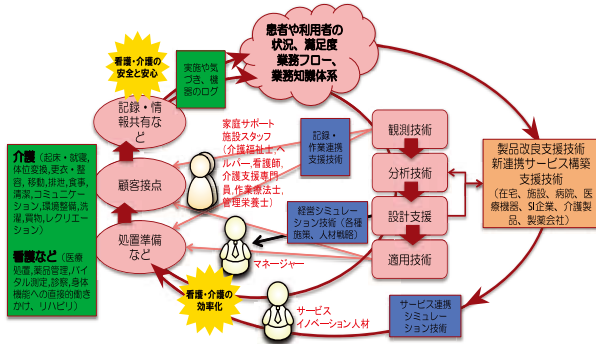


図6 今後の看護・介護サービス

謝辞

本研究の一部は平成23年度経済産業省委託事業 ITとサービスの融合による新市場創出促進事業（サービス工学研究開発事業）およびとして実施されました。また、本研究にご協力頂きました佐賀大学医学部附属病院、有料老人ホーム スーパーコート、介護老人保健施設 和光苑の皆様にご礼申し上げます。

参考文献

- (1) 平成24年版高齢社会白書、厚生労働省、
http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2012/zenbun/24pdf_index.html
- (2) ゴールドプラン21、厚生労働省、
<http://www.hakusyo.mhlw.go.jp/wpdocs/hpax200101/b0130.html>
- (3) 田原 保, 電子カルテの現状と今後の期待, 電子情報通信学会誌, 2011, 94, 185-191.
- (4) 野間 春生, 土川 仁, 桑原 教彰, 小暮 潔, E-Nightingaleプロジェクト: ヒヤリ・ハット防止を目的とした看護業務のための知識共有システム, システム制御情報学会誌, システム制御情報学会, 2006, 50, 17-21.
- (5) 田中 聖人, 携帯情報端末(PDA)を活用した診療業務の改善: 看護携帯端末: PDAを応用した内視鏡看護支援

システム, 医科器械学, 日本医療機器学会, 2007, 77, 423-431.

- (6) 矢口隆明, 岩田彰, 白石善明, 横山 淳一, 介護・医療業務における現場知を基にした知識流通, 第四回人工知能学会知識流通ネットワーク研究会論文集 (SIG-KSN-004-04), 2009.
- (7) Cheng, M., Kanai-Pak, M., Kuwahara, N., Ozaku, H. I., Kogure, K. & Ota, J., Dynamic scheduling based inpatient nursing support: applicability evaluation by laboratory experiments, Proceedings of the 3rd ACM International Workshop on Context-Awareness for Self-Managing Systems, ACM, 2009, 48-54.
- (8) 太田 順, 承 敏鋼, 武部 芳弘, 金井 Pak 雅子, 桑原 教彰, 小作 浩美, 小暮 潔, 病院での看護業務処理手順の解析と支援, 人工知能学会身体知研究会第5回研究会予稿集, 2009, 33-36.
- (9) 西村悟史, 來村徳信, 笹嶋宗彦, ウイリアムソン 彰子, 木下智香子, 服部兼敏, 溝口理一郎, 行動根拠の納得と実行を促進する人間行動モデルCHARM, 2011年度人工知能学会全国大会論文集, 2011.
- (10) 内平直志, 鳥居健太郎, 知野哲朗, 平林裕治, 平石邦彦, 杉 原太郎, 看護・介護サービスのための時空間を越えたコラボレーション支援, 人間生活工学, Vol. 13, pp. 34-37 (2012).
- (11) 黒田知宏, 野間春生, 内藤知佐子, 山中寛恵, 竹村匡正, 任和子, 吉原博幸, 発生源がバイタル計測・記録するセンサーネットワークシステムの試作, 第15回日本医療情報学会春期学術大会, 第15回日本医療情報学会春期学術大会, 2011.
- (12) 西村拓一, 福原知宏, 山田クリス孝介, 濱崎雅弘, 中島 正人, 三輪洋靖, 本村陽一:現場共有知による看護・介護サービスにおける記録支援, 第95回知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS) 論文集 (2012).
- (13) 山田 クリス孝介, 本村 陽一, 西村 拓一, 阪本 雄一郎, 杉岡 隆, 地域社会に根ざした参加型アプローチ, 人工知能学会全国大会, 1F1-NFC-5-4, 2012.
- (14) 須永剛司, 小早川真衣子, 高見知里: このデザイナー情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築から見出したこと、特集「参加型表現ワークショップ」, 人工知能学会誌, Vol.26, No.5, pp. 440-448, 2011年
- (15) Hamasaki, M., Goto, M., and Takeda, H.: Social Infobox: collaborative knowledge construction by social property tagging, In Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work (CSCW '11), pp.641-644 (2011).
- (16) 沼晃介, 上松大輝, 濱崎雅弘, 大向一輝, 武田英明 :ActionLog: 実世界指向コンテンツ記述支援システム. インタラクシオン2005 インタラクティブセッション, 2005.