

PDS を用いた訪問看護のタスク割り当てとマッチング

加藤綾子^{†1}

概要: 超高齢社会の進展と看護師不足を背景に、訪問看護の人材確保およびシフト調整が大きな課題となっている。本稿は、看護職員が個人の Personal Data Store: PDS を所有して自らのデータをコントロールし、かつ、事業所がそのデータを利用することを想定して、PDS を用いた訪問看護のタスク割り当てとマッチングについて検討する。

キーワード: PDS, 訪問看護, タスク割り当て, マッチング, クラウドソーシング

Task Assignment and Matching in Home-visit Nursing Using PDS

AYAKO KATO^{†1}

Keywords: PDS, Home-visit Nursing, Task Assignment, Matching, Crowdsourcing

1. はじめに

超高齢社会の進展と全国的な看護師不足が続くなか、訪問看護事業者数とその利用者数は年々増加傾向にあり、訪問看護事業所では看護職員の人材確保が大きな課題となっている。大規模事業所であるほど看護職員を多く有するため、人材の代替可能性が高まり、看護職員のシフトの調整可能性が高まる。しかしながら、全国の訪問看護ステーションの半数以上が、看護職員が5人未満の小規模事業所である[1]。そこで、人材確保の手段として複数の小規模事業所を束ねて包括的にシフト調整を行うアイデアも検討されている[a]。

シフト調整を行う事業所にとっては、看護職員の勤務時間外の様子が把握できると、より迅速かつ適切な仕事の割り当てが可能となる。これに対して、看護職員にとっては、勤務時間外の様子はできるだけ知られたくないものであると想定される。本事例において、事業所と看護職員は互いに完全に匿名ではないものの、スケジュール調整の前段階の探索時には、特に看護職員のプライバシー保護が重要である。

本研究は、看護職員が個人の Personal Data Store: PDS を所有してパーソナルデータを蓄積し、かつ、自らのデータをコントロールすることで、この問題にアプローチすることができるのではないかと発想で、PDS を用いた訪問看護のタスク割り当てとマッチングについて検討する。

2. PDS とは

Personal Data Store: PDS とは、「個人が自分のデータを電

子的に蓄積・保管して他者と共有・活用する仕組み」である[2]。個人に紐づく情報が事業者等によって膨大に取得・蓄積・分析される時代において、それらデータの利活用が期待される一方で、個人のプライバシー保護や自己情報コントロールの実現が課題となっている。そこで PDS を用いた「個人主導のデータ流通」が産学連携の会議や政府の会議などで検討されるようになってきている。

この概念は、もともと Doc Searls によって提唱された Vendor Relationship Management: VRM [3]に端を発する。VRM の考え方は、これまで事業者等に集められていたデータおよびそのコントロール (図 1) を、個人の意思決定のもとに置き直そうとするものである (図 2)。この概念を実現する仕組みは、日本国外では既にいくつも提供されている[4]。その多くがアプリケーションによるサービスであるようだ。これらのサービスは Personal Information Management Service: PIMS とも呼ばれる[4]。個人の意思決定のもとにパーソナルデータの流通を実現する技術的・社会的な仕組みの総体は、Personal Data Ecosystem: PDE と呼ばれる[5]。

日本では、東京大学「集めないビッグデータ・コンソーシアム」において PDS のシステムモデルや社会受容性について産学連携で検討されているほか[6]、その後継の議論および法制面の課題検討が産業競争力懇談会 (COCON) 「IoT 時代におけるプライバシーとイノベーションの両立」(2015 年度、2016 年度)においてなされている[7]。また、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 総合戦略本部) のデータ流通環境整備検討会「AI, IoT 時代におけるデータ活用ワーキンググループ」では、個人主導のデータ流通

^{†1} 文教大学
Bunkyo University

a) 訪問看護ステーションのシフト調整に PDS を用いる案、および、小規模事業者を束ねて調整する案は、岩尾聡士教授 (藤田保健衛生大学, 名古屋大学) の着想である旨を橋田浩一教授 (東京大学) より伝え聞いた。この着想から示唆を得て、タスク割り当てとマッチングという観点で PDS の訪問看護への応用を著者が試論する。

に向けて PDS の導入に関する議論がなされている[8].

PDS には、データの種別を問わず、あらゆる種類のデータを蓄積することができる。また、暗号技術や Digital Rights Management: DRM を用いてデータの改ざんを防いだり、データへのアクセスを制限したりすることができる。PDS の最も重要な点は、データの管理権限が個人に帰着することである。すなわち、個人の PDS 内にデータを貯蔵することができない場合でも、事業者等に貯蔵されている各個人のデータについては、その管理権限を個人が有してデータへのアクセスやデータの利用の如何を個人が決定することができるようにすべきだと想定される。これにより、個人の自己情報コントロールがある程度は実現され得ると考えられている。

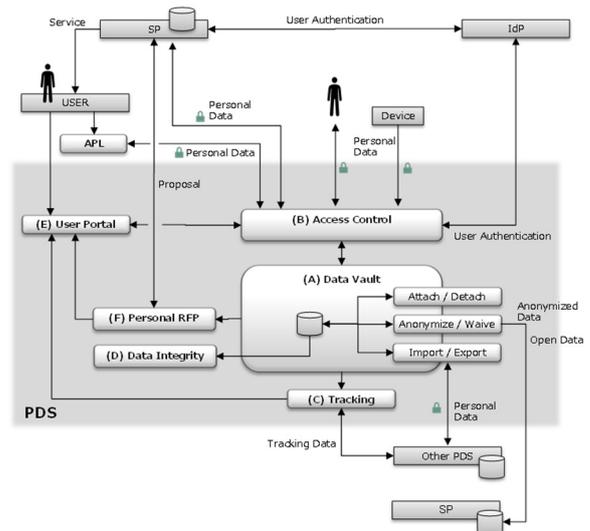


図3 PDS システムモデル[6]

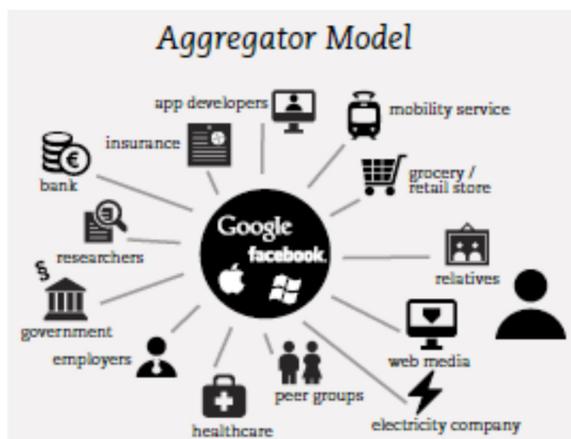


図1 アグリゲーターモデル[9]



図2 個人中心モデル[9]

3. PDS の訪問看護への応用

3.1 PDS を用いたタスク割り当てとマッチングの基本ステップ

ここでは、PDS を用いた訪問看護のタスク割り当てとマッチングを提案する。まず、本稿において、看護職員は個人の PDS を所有していると想定する。また、訪問看護事業所ないし訪問看護ステーションも法人の PDS を所有していると想定しても差し支えない。看護職員は各自の PDS に、個人に紐づくさまざまなデータを蓄積させるとともに、スケジュールなどの情報も任意で入力できるものとする。

次に、本稿の課題は、クラウドソーシング[10]の一種に相当すると想定する。本稿において、「タスク」とは訪問看護の業務を指すこととする。タスクの「依頼者」とは訪問看護事業所ないし訪問看護ステーションを指し、「ワーカー」とは看護職員の個人を指すこととする。ここでの課題は、タスクの依頼者である事業所が、当該事業所のタスクを適切に割り当てべく、当該日時や場所において勤務可能となる適切なワーカーを探し出さねばならないことである。

クラウドソーシングのマッチング精度を向上させるためには、ワーカーと依頼者の双方の属性(条件)が詳細に分かる方がよい。タスクの依頼者にとっては、ワーカーの勤務時間外の様子が把握できるほど、より迅速に適切なワーカーを見つけ出すことができるようになる。そのためには、ワーカーに関するより多くの情報が必要である。これに対してワーカーにとっては、勤務時間外の様子はできるだけ知られたくないものであると想定される。本事例において、タスクの依頼者とワーカーとは互いに完全に匿名ではないものの、タスク依頼前の探索時には、特にワーカーのプライバシー保護が重要である。

PDS を用いた訪問看護のタスク割り当てとマッチングにおいて、ワーカーは個人の PDS に、スケジュールのほか、

個人の稼働状況が推計可能となるようなデータを蓄積させるものとする。具体的には、各種の宅内センサやスマートメーター等で得られる宅内データ、運動量や睡眠時間などを測定できる活動量計のデータ、GPS や交通機関の乗降履歴といった移動データなどである。そして、ワーカーは本人が許可するレベルと範囲でそれらのデータの開示先として契約関係にあったりデータを開示しても構わないと思ったりする依頼者（事業所）を指定しておく。このようにすることで、タスクの依頼者である事業所は、そのワーカーの PDS にある指定されたデータに、指定された条件のもと、アクセスが可能となる。

タスクの依頼者である事業所は、ワーカーから開示されるデータをもとに、例えば、緊急時のみ、急を要する訪問看護利用者の居場所に近い距離に居るワーカーの GPS データを地図上にプロットして、タスクを依頼できそうなワーカーの候補者を絞り込むといったことが可能になるだろう。こうして、PDS にあるワーカーのデータを用いることで、依頼者である事業所は適切なワーカーの探索に要する時間や労力を低減することができる。

適切なタスク割り当てとマッチングの実現は、ワーカーの負担軽減にもつながると考えられる。訪問看護職の労働環境の問題点として、体力面の厳しさ、休憩が取れないこと、時間外業務が多いことなどが挙げられている[11]。日本においては看護職員の多くが女性であるため、訪問看護の労働に加えて、彼女らには現状下、家事・育児・親の介護など賃金化されない労働の負担も加わらざるを得ない状況であると想定される。また、訪問看護職は正規時間外であっても緊急の呼び出しに備える必要があり、精神的に休まることがないとの課題が指摘されている[11]。持続可能性の観点からは、このような労働環境の課題を少しでも解消する必要がある。

緊急の呼び出しに際して、ワーカーの PDS データに、タスク依頼者である事業所からの探索的なアクセスがあった時点で、ワーカーの PDS 上に予備的な通知を表示する仕組みを備えるなどすると、ワーカーが呼び出しの前段階で前もって準備するための時間をわずかではあるが確保することができるかもしれない。

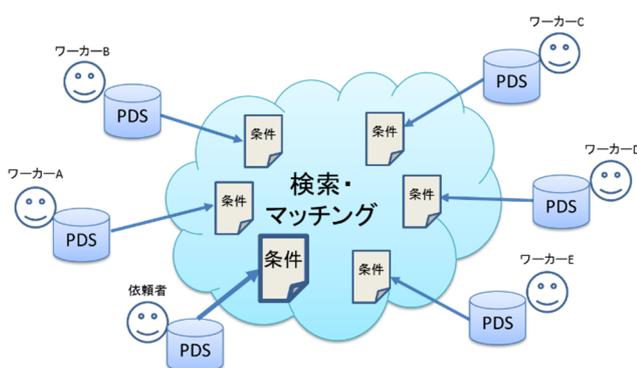


図4 PDS を用いたタスク割り当てとマッチング (Step 1)

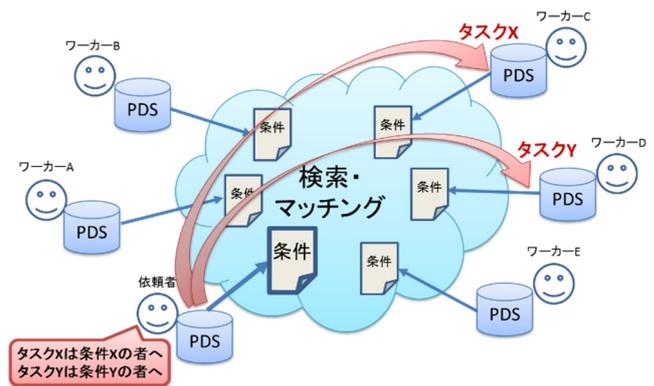


図5 PDS を用いたタスク割り当てとマッチング (Step 2)

3.2 PDS を用いたタスク割り当てとマッチングの発展型

近隣の小規模な訪問看護事業所をいくつか束ねてシフト調整が行われる場合、タスクの依頼者である事業所にとっては必ずしも馴染みのない（新規の）ワーカーにタスクを割り当てる可能性が高まる。その際、依頼者である事業所は、ワーカーの経験値や従事期間などの実績データをつぶさに、かつ、迅速に確認できると良い。これに対応するために、ワーカー個人の PDS には、履歴書に記載するような基本的な情報を入れておくほか、将来的にはワーカー各人の業務実績を証明することができるようなデータを蓄積することができるようになるのではないかと想定される。そうすれば、タスク依頼者である事業所は、訪問看護利用者にとって必要な処置とワーカーの経験とを照合し、ワーカーの経験に応じたタスクの割り当てを実現することが可能となる。このような仕組みは、医療事故を防ぐことにつながると期待される。

仮に、訪問看護利用者が個人の PDS を所有している場合、事業所がタスクを割り当てるワーカーを決定してワーカーもこれに応じることとなった際に、事業所は訪問看護利用者の情報を一時的に当該ワーカーに開示して、当該ワーカーは利用者のもとに駆けつける間に、当該利用者に係る必要な情報を確認するといったことが可能になるだろう。ただし、このためには、訪問看護利用者の医療・介護・健康関連データが PDS でコントロールされており、なおかつ、事業所等への開示設定が既になされている必要がある。

さらに、訪問看護利用者が個人の PDS を所有している場合には、看護職員が訪問看護利用者の PDS に看護記録を書き加え、それを他の医療・介護関連の従事者が参照するといった PDS の使い方ができる。これにより、複数の事業者間で情報の共有が難しい現状に対して応えることができると期待される。また、これにより、各事業所内部では職員間の引継ぎや資料整理の負担を若干軽減することができるのではないかと期待される。

3.3 PDS に蓄積されるデータの利用可能性

ワーカーである看護職員の PDS に蓄積されるデータは、例えば次のような特徴と利用可能性があるのではないかと考えられる。

各種の宅内センサやスマートメーター等で得られる宅内データは、在宅状況や生活実態を把握する指標となり得る。それゆえ、これらのデータがインフラ事業者や住宅メーカー、家電メーカーなどによって取得されることは、個人や各世帯のプライバシーやセキュリティの面で重大な問題がある。ただし、これらのデータが各世帯や各個人の管理権限のもとに置かれて適切にコントロールがなされれば、これらのデータの利用可能性は拡大する。

先述の賃金化されない労働のいくつかは宅内で行われる。宅内データから家事・育児・介護などの峻別は難しくとも、各部屋に設置されたセンサによって宅内の行き来や行動量は把握可能であるし、電気・ガス・水道の使用状況からは居住者数や生活パターンが推計可能であるだろう。これらの宅内データからは、ワーカーの勤務時間外の特に宅内での稼働量がある程度把握できると考えられる。

他のデータについても同様に、プライバシー等への懸念がある一方で、本人の許諾のもとデータが適切に用いられれば、個々別々の状況に見合ったマッチングとタスク遂行に寄与することができると期待される。もしもワーカー個人が運動量や睡眠時間などを測定できる活動量計を使用している場合には、そのデータを用いてワーカーの健康状態や休息の必要性がある程度把握できるだろう。このような情報を踏まえた適切なタスク割り当てとマッチングは、ワーカーの労働環境改善にもつながる。

GPS や乗車履歴などの移動データがあれば、ワーカーの勤務時間内外の屋外での移動状況が把握できる。特にワーカーが子供のいる家庭の場合、子供の送り迎えや通院、保護者の参加が求められる行事などで、頻繁に外出が発生すると思われる。前述の通り、訪問看護職は正規時間外の急な呼び出しに疲弊している実態がある。いつ呼び出されるかが分からないと、ワーカーである看護職員は外出を躊躇せざるを得なくなり、それが精神的な負担につながる。もしもタスクの依頼者である事業所が、ワーカーの探索時に、ワーカーが外出中であることを把握できれば、タスク依頼時のミスマッチを防ぐことができるし、ワーカーも安心して外出することができるだろう。

ここで例示したデータはいずれもプライバシーにかかわるものであるため、データの開示の如何はワーカー個人が決定することができるべきである。今後、データの取引の仲介機能が発展した場合には、必ずしも PDS のローデータを開示する必要はなく、個人のデータを用いて分析された結果だけを匿名で提示して、適切な探索とマッチングが行えるようになると思われる[10]。

3.4 PDS を用いたタスク割り当てとマッチングの実現可

能性

以上で試論した、PDS を用いたタスク割り当てとマッチングの仕組みを実現するためには、ワーカーが有するデータを本人が許可する範囲やレベルで、タスクの依頼者である事業所に対して開示ないしアクセス可能な設定にする必要がある。そのためには、個人がデータを取得・蓄積し、個人がその開示条件ないしアクセス条件を設定することが、少なくとも必要である。

日本においては、PDS の実現方法の一つとして Personal Life Repository: PLR というアプリケーションが存在する。PLR では、データはファイル毎に暗号化され、DRM によってデータの書き換え防止やデータへのアクセス制御がなされる。また、予めリストに登録された相手を指定して、データの開示設定を行うことができる。

例えば、スマートフォン等に備わる位置情報取得機能を利用して、何らかのアプリケーションが、ワーカーが有する端末の GPS データを秒単位で取得できると仮定すると、その設定次第では、その GPS データを PLR に取り込み使用することが可能だろう。そのデータを PLR に取り込み暗号化の際、1 ファイル毎の時間の単位をどのように区切るかによって、開示条件で設定し得る時間の単位や即時性が決まるだろう。例えば、24 時間のデータを 1 時間毎にファイル化するのであれば、相手に開示するデータは 1 時間単位で条件設定をすることとなる。1 分毎にファイル化するのであれば、開示条件の設定は分刻みで可能となる。この場合、ワーカー個人は「これから数十分間は余裕があるので、この時間帯に依頼が来ればタスクを引き受けよう」などと意思決定し、PLR に取り込まれる GPS データの開示条件の設定を 1 分刻みで指定することができるようになるだろう。

履歴書に記載するような情報やスケジュールは個人が PDS に入力すれば良いし、活動量計などのデータは個人がサービサーなどから入手可能なケースもあるかもしれないが、先に例示した宅内データはインフラ事業者やメーカー等からデータを移管してもらわなければならない。今後、データポータビリティの権利と仕組みを整備する必要がある。また、ローデータがあるだけでなく、個人の稼働量の推計など、目的に合わせた分析結果としてのデータが必要である。その分析を行うためには、何らかのアルゴリズムが必要である。そして、分析時のデータプライバシーを確保することが肝要である。

以上の試論がややスケールの大きい話しであるようならば、初期段階としては、PDS をグループウェアのように使用することが現実的かもしれない。スケジュール帳やメモ帳をワーカーと依頼者との間で互いに開示する設定しておくことで、依頼者は複数のワーカーのスケジュールを把握することができる。もしもアプリケーション等で、複数のワーカーのスケジュールを一覧性の高い形式で表示す

ることができれば、依頼者は迅速にワーカーの都合を確認することができるだろう。

4. おわりに

本稿は、訪問看護の業務（タスク）を事業所が各ワーカーに割り当てる際に、個人が PDS を所有し、事業所がそのデータを利用できると、より適切かつ迅速な人材の探索とマッチングが実現し得ることを試論した。適切なタスク割り当てとマッチングは、労働環境改善や持続可能な社会設計に寄与する。

人口減少と超高齢化が加速する日本社会において、医療・介護関連の現場は人材不足と業務多忙により疲弊しており、本稿が提案するような適切なタスク割り当てとマッチングの仕組みが今後ますます不可欠になると思われる。個人主導のデータ流通は、理念としては産学官の一部でかなり共有されつつあるが、事例はまだ乏しい。本稿は PDS の利用方法を具体的に検討する際の一助となるのではないかと期待される。

謝辞 本報告は、2016 年度、科研費・挑戦的萌芽研究（課題番号：16K12551）、研究課題名「分散 PDS の応用研究：個人を軸にした社会的なシステムへの移行に向けて」（研究代表者：加藤綾子）の支援を受けた。また、本研究は岩尾聡士先生の着想から示唆を得た。PDS に関する知見は、橋田浩一先生および東京大学「集めないビッグデータ・コンソーシアム」、産業競争力懇談会（COCN）「IoT 時代におけるプライバシーとイノベーションの両立」（2015 年度、2016 年度）の議論から得た。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] 厚生労働省アフターサービス推進室。アフターサービス推進室活動報告書：2014 年 3 月～6 月。2014, vol.15.
<http://www.mhlw.go.jp/iken/after-service-vol15/dl/after-service-vol15.pdf>, (参照 2016-11-04).
- [2] 橋田浩一。分散 PDS と集めないビッグデータ。人工知能学会誌, 2014, vol.29, no.6, p. 614-621.
- [3] Searls, D.. The Intention Economy: When Customers Take Change. Harvard Business Review Press, 2012. (栗原潔(訳).インテション・エコノミー：顧客が支配する経済。翔泳社.2013).
- [4] Ctrl-Shift. Personal Information Management Services: An analysis of an emerging market. 2014.
<http://www.nesta.org.uk/publications/personal-information-management-services-analysis-emerging-market>
http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/personal_information_management_services.pdf, (参照 2016-11-04).
- [5] 佐古和恵。パーソナルデータエコシステム構築に向けて-自己情報コントロール権の実現。情報処理, 2014, vol.55, no.12, p. 1361-1367.
- [6] 青木孝裕, 秋山智宏, 飯山裕, 伊藤直之, 小熊康之, 織田朝美, 加藤綾子, 木虎直樹, 黒木信彦, 佐古和恵, 竹之内隆夫, 中川裕志, 橋田浩一, 藤井絵美子, 松山錬, 宮田智博, 安松健。個人情報を本人が管理する PDS システムモデル —『集めないビッグデータコンソーシアム』における検討報告—。DICOMO2015 シンポジウム, 発表番号 1H-5, 2015, p. 249-255.

- [7] 産業競争力懇談会(COCN)。IoT 時代におけるプライバシーとイノベーションの両立 2015 年度プロジェクト最終報告. 2016. <http://www.cocn.jp/thema84-L.pdf>, (参照 2016-11-04).
- [8] 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT 総合戦略本部)データ流通環境整備検討会「AI, IoT 時代におけるデータ活用ワーキンググループ」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/kentokai.html, (参照 2016-11-04).
- [9] Ministry of Transport and Communications. MyData: A Nordic Model for human-centered personal data management and processing. 2015. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-455-5>, (参照 2016-11-04).
- [10] 梶野洸, 荒井ひろみ, 佐久間淳, 鹿島久嗣。クラウドソーシングにおけるプライバシー保護タスク割り当て。人工知能学会全国大会論文集, 2015, 29, p. 1-4.
<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2015/pdf/3K4-OS-20b-4.pdf>, (参照 2016-11-04).
- [11] “訪問看護ステーション労働実態アンケート結果について”。
http://www.tokyo-iroren.net/old/pdf/taro_st_matome.pdf, (参照 2016-11-04).