Vol.2020-ASD-17 No.13
2020/2/28

介護日誌入力支援システムについての検討

野亦優[1]　沼尾雅之[1]

概要： 近年，日本では少子高齢化が急速に進んでおり，それに伴って介護への関心が高まっていが，介護スタッフの人材不足も問題になっている．これに対する解決策として，働きやすい環境を作るというものがある．本研究では特に，職員同士の申し送りや利用者家族への連絡のために作成される介護日誌に着目した．介護日誌は行った介助や高齢者の様子を記録するが，多くの施設では介護士の空き時間に記憶頼りに書くので不正確である可能性が高い．その上，観察した事象についてどこまで記すかは記録者毎に異なるので，日誌の質が一定ではない．しかし，介護士が日誌作成のような間接業務に労力を割くことは望ましくない．この負担を減らすため，記録者の記憶力や経験に依存しない介護日誌入力システムを構築することを目標とした．日誌内容は同じ ADL についてのものでも，高齢者が罹っている疾患や抱えている障害に依存することが分かった．そこで介護日誌システムが，高齢者のどの問題がどの ADL にどのような影響を及ぼすのか，背景知識として理解していれば状況に応じた入力項目の指定を行える．そのため，日誌入力支援のためには，計算機が介護の背景を理解するためのオントロジーが必要と考えた．そこで本論文では，介護分野に特化したオントロジーの構築を行った．FIM と先行研究であるケアマネージャーの行動オントロジーから，介護施設での高齢者とその ADL や疾患についてのクラス構造を定義した．更に，クラスのインスタンスを人手で定義するのは情報の欠落の可能性がある上，更新の手間がかかることから，テキストマイニングを利用した．介護学会論文と介護日誌をコーパスとし ADL に関しての特徴語を抽出，それぞれのクラスのインスタンスとして組み込み，介護日誌で評価した．

Study for Support System for Input Nursing Record

YU NOMATA[†1]　MASAYUKI NUMAO[†1]

1. はじめに

近年，日本では少子高齢化が急速に進んでおり，2060年には高齢化率は40%近い水準になると推計されている[1]．それに伴って介護への関心が高まっているが，同時に介護スタッフの人材不足もまた問題になっている[2, 3]．この問題の背景としては，核家族化や介護保険制度の整備によって，外部の介護サービスを利用する形へ変化してきたことで，その需要に対する人材の供給が間に合っていないことなどが考えられる[4].

人材確保に対する直接的な解決策として，外国人人材も含めた職員の増員や介護職の給与を上げる取り組みがある[2]一方，間接的な解決策として，働きやすい環境を作るものもある．具体的には，ユニットケア（利用者を10数人1 グループとして，常に同じメンバーで生活し，介護も同じスタッフが担当するケア形式）の導入や業務のペーパーレス化などが挙げられる[5].

特に，介護現場では制度改革が相次いだことにより，作成すべき書類の数は増大している．例えば，介護事業者が作成・保管するものとしては，利用者やその家族の意向を反映した介護計画を記載する施設サービス計画書，提供した介護サービス内容の記録，身体的拘束があった場合の拘束時間と理由，苦情内容の記録，事故が起きた際は状況及び採った処置についての記録などがある．更に，事業所が作成し，自治体へ提出する書類としては，介護サービス事業者の指定を受けるための指定申請関連文書や，介護報酬の加算を受けるために必要な報酬請求関連文書などもある．

更に，上記書類に加えて，申し送りやサービス利用者家族への連絡等のための日々の介護活動も記録する必要があり，[5], [6] でも指摘されているように現場の負担になっている．[6]の調査結果では，書類作成は食事やトイレ介助に並ぶ時間負担を占めているので，明らかに解決すべき課題と言える．

1 電気通信大学大学院　情報・ネットワーク工学専攻
The University of Electro-Communications

ⓒ2020 Information Processing Society of Japan

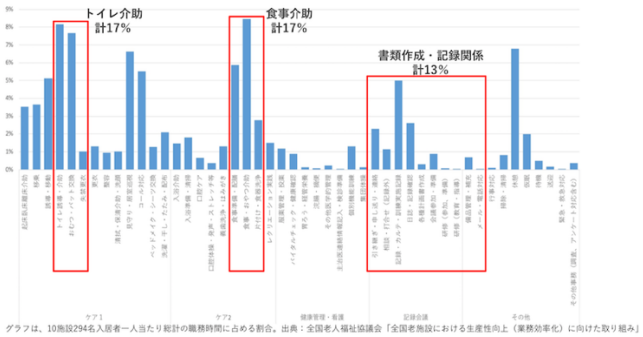

図 1 介護職員の時間負担[6]

また，行った介護活動を記録する介護日誌についての指針はある[7], [8] ものの，何をどこまで書くかは個人差があるため，記録としての質をどのように保証するかといった課題も存在する．

介護士の職務とは本来，サービス利用者である高齢者に対し適切な介助・介護を行なうことであり，間接業務である書類作成に時間をかけることは望ましくない．また，将来的には日本語に不慣れな外国人介護士の増加も見込まれるため，介護スタッフのスキルに依らず，簡単に必要な情報の記録を残すシステムは必須になると考えられる．

そこで本研究では，介護士の書類作成，特に介護日誌作成の負担削減のため，ADLイベントの自動記録と，イベントごとの専門用語を使った記入項目推薦が可能な介護日誌入力支援システムの構築を目標とする．

2. 関連研究

福原らは，情報推薦を用いた高齢者介護施設向け申し送り業務支援システムを開発した[9]．このシステムは，職員一人一人が携帯できるよう，スマートフォンに実装されたアプリケーションで，写真や音声メモを用いて記録が行える．その記録は申し送り・業務遂行情報データベースに保存され，他の職員からも閲覧できる．また，一度入力した申し送り事項については，システムが推薦するため，再び同じ内容を入力する手間がかからない．

金竹らは，介護記録に出現すべき情報となるオントロジーを作成した[10]．これにより，介護におけるある状況において必要な入力情報の種類が特定できるようになる．著者らは介護施設に勤める職員のインタビューからこれらのオントロジーを構築した．

介護日誌を含めた，高齢者の見守りシステムの現状と課題についても様々な検討がなされている[11][12]．その中で，井上らは行動認識技術とセンサデータを利用，介護記録を自動的に認識するアルゴリズムと，翌日の介護を予測するアルゴリズムを構築した[12]．このアルゴリズムは，介護スタッフが持つスマートフォン内のセンサデータや，環境に設置されたセンサデータをサーバに送信．同時に集計した介護記録も合わせて機械学習することで構築された．更に，このアルゴリズムを導入した介護記録アプリの導入により，労働時間の短縮が見込めるようになった．

3. 介護日誌システムの課題

3.1 介護日誌の種類

介護日誌は用途によって複数種類あり，大別すると 5 種類に分けられる．

- 業務記録: 介護従事者が自ら行った業務について記録するもの
- 介護経過記録: 介護サービス利用さ y の生活の様子を記録したもの．介護計画の策定にも参照される．
- インシデント報告書: 介護現場におけるヒヤリハット事例を報告する記録．職員間の注意喚起や情報共有に使われる．
- 事故報告書: 事故が起きた際の状況や事業者側の対応を記録したもの．利用者家族と自治体の両方に提出される．
- 利用者家族への連絡カード: 利用者家族向けにサービスを受けている際の利用者の様子を記録したもの．

本論文では，特に言及がない限り介護日誌は介護経過報告書を指すものとする．

3.2 介護日誌のデータ構成

続いて介護日誌に記録されるデータについて調査した．今回は介護施設ひかりの里様にて介護内容記録ソフト FT-Care-i[13]に記録されたものと，介護老人保健施設こでまり様にて作成された手書きの日誌を参考にした．

どちらの日誌にも共通する内容はこのようになっていた．

- 利用者メタデータ（氏名，性別，介護度など）
- イベント発生日時
- イベントの種類（食事，入浴など）
- バイタル
- 食事量
- 排便・排尿の有無
- 記録者氏名
- その他所感（自由記述）

3.3 介護日誌の文章分析

続いて自由記述である所感欄について，文章分析を行った．健康な時と，体調不良や認知症の症状が強く出た時などの異常時では，使用されている単語の頻度は表のように異なる．

表 1 健康/異常時の頻出語

状態	日誌の頻出語
健康	飯/粥（食形態），食事メニュー，介助，排尿/排便回数，トイレ，声かけ
異常時	介助，ダイニング，居室，様子，飯/粥（食形態），横になる

表1から，健康な時は食事形態やバイタルといった内容が中心だが，異常時は声かけや誘導など行った介助や対応，

またその際の利用者の様子についての記述が多くなると予想される．

介護日誌は，現在の利用者の状況を把握し，今後どのような介護を受けていくか方針を決定する介護計画の策定にも使われるので，可能な限り高齢者の様子は詳細に残されている方が望ましいと考えられる．

3.4 介護日誌入力支援システムの課題

現状における介護日誌の問題点は，自動的に高齢者の行動が記録されないため，介護スタッフが記憶頼りに記入せざるを得ない点と，記録者のスキルや経験の違いによる記録情報量の差である．例えば同じ高齢者，同じ食事イベントについての記録でも，次の表2のような違いが見られる．12月1日の昼食や12月3日の夕食の記録では，食事前後の会話や様子，介助に加えて具体的に何をどれだけ食べたかなどが詳細に書き込まれている．それに対し，12月1日の朝食や夕食のように，その時間に食事を行ったことしか分からない記録もある．

表 2 介護日誌例

日時	記録者	日誌
12/1 08:30	A	朝食
12/1 12:00	A	昼食。食後、自席にてTV 観て過ごされる。 お正月、お雑煮の話。食器も拭いてくださる
12/1 17:00	B	夕食
12/2 08:30	C	朝食。腰の痛みはなんとか大丈夫と…
12/3 17:05	D	夕食。服薬下膳介助。半分残されてます。汁は飲みトウフ、ヤサイが残っている。牛丼も半分残る。

同じ事象に関しての記録であっても，記録者によっては不必要という判断のもと，あるいは経験不足からの観察不足や失念などにより，情報が切り捨てられることがある．このような記憶依存の記録防止と，記録者による情報量の不統一の対策のため，介護日誌システムを構築する際は，イベント発生時刻と内容，そしてそのイベントに対応する入力項目をあらかじめ定めておかなければならない．

また，同様に記録事項は高齢者の抱える問題と密接に関わっているので，高齢者の健康状態に合った入力項目でなければならない．例えば，健康な状態での食事であれば，食事量とペース，(行なった場合）介助内容を記載すると仮定する．風邪を引いた場合は，それらに加えて食形態（白米をおかゆで提供など）を追加．うつ病などの疾患がある場合は投薬などの項目を追加しなければならない．

このように，着眼点を高齢者の様態によって変化させるには，介護日誌システムが介護の場における背景知識を了解している必要があると考えた．

以上から，介護日誌入力システムに望む要件としては，以下の点が挙げられる．

高齢者があるADL を行なった際に，

- ADLイベント発生日時の記録
- ADLイベント内容の記録（食事，入浴…）
- ADLイベントと高齢者の健康状態に合わせた入力項目の推薦

そしてこの要件を満たすための介護オントロジーは，次の知識を収めている必要がある．

- ADLイベントと高齢者の関係
- 高齢者と介護スタッフの関係
- 高齢者とその問題（認知症や腰痛など）の関係
- 高齢者の問題とADLイベントの関係

4. 提案手法

本研究では，3.3 で述べた課題を解決するため，介護オントロジーを用いた介護日誌入力支援システムを提案する．

提案は大きく介護オントロジーを構築する準備段階と，構築したオントロジーを用いた入力支援の二つの段階に分けられる．これらのフローチャートは次の図のようになる．

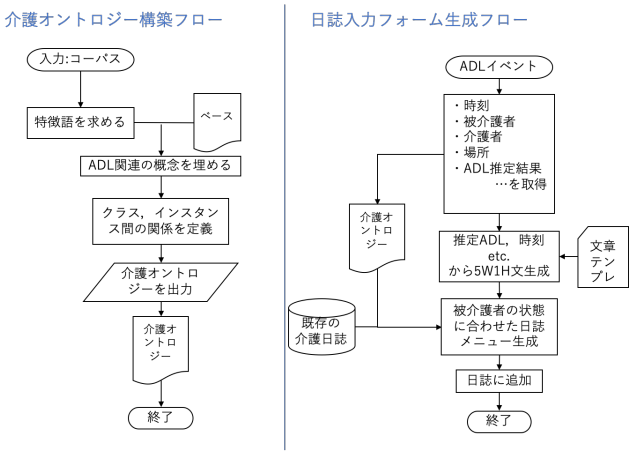

図 2 準備，運用フローチャート

4.1 介護分野オントロジーの構築

介護分野オントロジーは，先行研究のケアマネージャーオントロジー[14]を拡張する形で構築した．介護における人が属する Person クラス，高齢者が抱えうる問題が属する Problem クラスがケアマネージャーオントロジーからの引用になる．他のクラスは，高齢者の行動を表す ADL クラスと，日誌の入力項目が属する Form_Item クラスからなる．

それぞれのクラス間関係を定義したものが下の図になる．

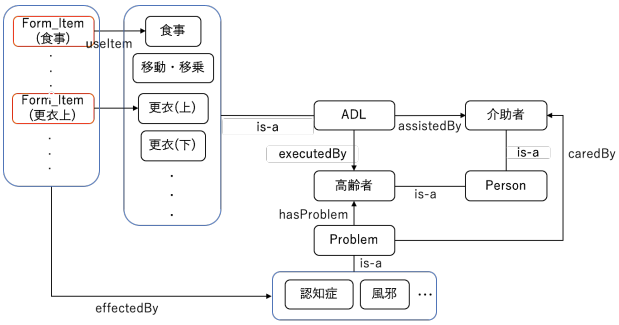

図 3 介護オントロジーのクラス構造

また，Form_Item クラスのインスタンスについては，介護日誌をコーパスとしてテキストマイニングで収集し自動的に登録できるようにする．

さらにコーパスをマイニングし，Problem クラスの概念と類似度の高い Form_Item クラスのインスタンスは，その Problem から影響を受けるとして effectedBy 関係で定義する．（例: 「嚥下状態」effectedBy「風邪」）

4.2 介護日誌入力支援システム

最後に，高齢者のADL の記録とそのADL に合わせた日誌入力項目作成手法について述べる．前提として，見守り対象は周囲のあらゆるものが検知できるデンスセンシング環境にあるとする．そこから得られる認識結果には，関わる人，時刻，場所，推定ADL が含まれているとする．

日誌にはこの基本情報に加えて，ADL と高齢者の状態に対応した書き込みが求められる．そのため，推定ADL と useItem 関係にあるForm_Item の概念を抽出することで，そのADL についての日誌記入項目候補とできると考えた．

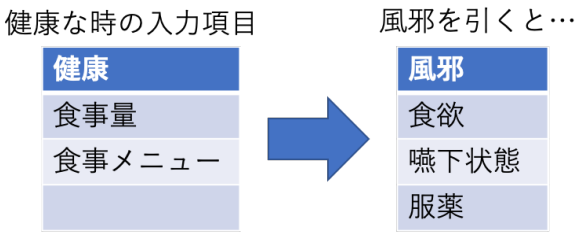

図 4 推薦される入力項目の変化イメージ

5. 介護分野オントロジーの実装

5.1 ベースオントロジーの構築

まず，FIM で評価される ADL と，先行研究で定義された高齢者の Problem クラス，Person クラスを参照して，オントロジーエディタ Protege 上で，提案で述べたオントロジーを構築した．記述言語は W3C 標準の OWL である．構築したオントロジーのクラスの抜粋を次に示す．

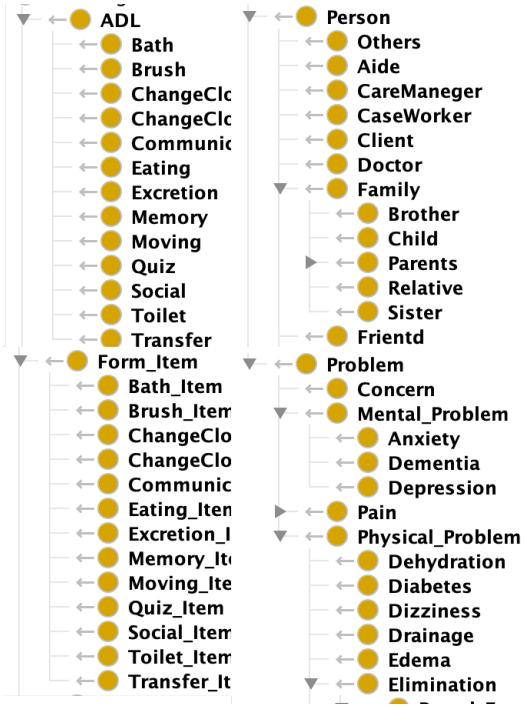

図 5 介護オントロジークラス

5.2 インスタンスの拡充

日誌の入力項目とするため，Form_Item クラスのインスタンスをテキストマイニングによって求める．

今回使用したコーパスは，2015 年度と 2018 年度の全国介護老人保健施設大会論文とひかりの里様の介護日誌である．全国介護老人保健施設大会は，公益社団法人全国介護老人保健施設協会が主催している大会で，老健施設のサービスの発展を目的として開催されている学会である．これらのテキストを用いることで，介護に関する一般的な語彙が得られると予想した．

このコーパスに対し word2vec モデルを構築し，「食事」と「排泄」について意味的に類似度の高い単語 50 個を抽出した．これらの単語に対し日本語 WordNet[15]を利用してノイズの除去を行い，実際にインスタンスとして登録した単語はそれぞれ次のようになった．

表 3 Form_Item のインスタンス

食事	排泄
表情，嗜好，食器，常食，経口，食事摂取量，自立摂取，食事介助，姿勢保持，エネルギー量，メニュー，栄養，食欲，嚥下状態，栄養補助食品，ミキサー食(16 単語)	おむつ，リハビリ，排泄支援，排泄状態，排泄パターン，排泄場所，リハビリパンツ，座位保持，布パンツ，排尿間隔，漏れ,自立，皮膚トラブル(13 単語)

これらのインスタンスについて，Problem クラスの症状・疾患との係り受け関係と類似度を調べ，関係があった場合は effectedBy で定義した．

この実装の結果，高齢者の健康状態によって出力される Form_Item クラスのインスタンスの変化を次の図に示す．

ⓒ2020 Information Processing Society of Japan

健康	認知症	風邪	腰痛	下痢・嘔吐
エネルギー量	エネルギー量	エネルギー量	エネルギー量	エネルギー量
嗜好	嗜好	嗜好	嗜好	嗜好
食事摂取量	食事摂取量	食事摂取量	食事摂取量	食事摂取量
メニュー	メニュー	メニュー	メニュー	メニュー
	表情	栄養補助食品	姿勢保持	栄養補助食品
	姿勢保持	常食	自立摂取	自立摂取
	自立摂取	食欲		
	食事介助	嚥下状態		
	食器	経口		

図 6 健康状態による出力インスタンスの変化

6. 評価実験

6.1 目的

介護オントロジーから推薦される入力項目が，介護日誌として適切なものか評価する．

6.2 実験手法

推薦される入力項目と，評価用介護日誌との比較を行う．評価用介護日誌は，こでまり様にて記録された 2019 年 12 月 1 日～12 月 13 日の間の記録を用いた．

クラスのインスタンスとして Person クラスに日誌の高齢者，Problem クラスとして高齢者の日誌時点での状態，ADL クラスの行った行動を登録しておき，それらを Object Property からそれぞれ関係を定義した．

出力として得られる入力項目への言及率が日誌内で高ければ，その項目は入力項目として適切と言える．

6.3 結果

以下に示すものは，実験の結果得られた 5W1H の基本文とそこで行われた ADL についての入力項目である．

高齢者の健康状態: 認知症，腰痛

表 4 出力結果（食事）

生成文	入力項目
12 時 00 分，リビングで食事を行った．	エネルギー量
	嗜好
	姿勢保持
	食事摂取量
	表情
	メニュー
	自立摂取
	食事介助
	食器

表 5 出力結果（排泄）

生成文	入力項目
18 時 00 分，トイレで排泄を行った．	排泄パターン
	排尿間隔
	おむつ
	排泄場所
	排泄支援
	自立
	漏れ

また，それぞれの入力項目に対する，日誌原文での言及回数は次のようになった．言及回数カラムの分母は，日誌中での食事，排泄についての書き込みの数である．

表 6 食事についての評価結果

入力項目	日誌での言及回数
エネルギー量	0/45
嗜好	2/45
姿勢保持	0/45
食事摂取量	45/45
表情	0/45
メニュー	0/45
自立摂取	41/45
食事介助	4/45
食器	0/45

表 7 排泄についての評価結果

入力項目	日誌での言及回数
排泄パターン	1/26
排尿間隔	1/26
おむつ	0/26
排泄場所	26/26
排泄支援	2/26
自立	26/26
漏れ	1/26

6.4 考察

表 6 から，食事については 4/9 項目について日誌中で言及があった．言及がなかった項目（エネルギー量，表情，食事メニュー）については，コーパスが介護における一般的な知識を集めたものになったため，固有の施設に当てはめた時にミスマッチが起きたものと考えられる．また，入力項目として推薦されなかったが，日誌では触れていたものとして食事ペースと服薬状況があった．このような不足項目については，介護士の教科書をコーパスに加える，word2vec モデルから収集する語彙を 50 単語から増やすなどして対応すべきだった．

ⓒ2020 Information Processing Society of Japan

表 7 から，排泄については 6/7 項目で言及があった．また，排泄については不足項目は見られなかった．しかし，使用されなかったおむつ項目については，Form_Item クラスのインスタンスとするより，Problem クラスの概念として組み込む方が適切だと思われる．これは，Problem クラスを先行研究のクラス定義のまま拡張しなかったために起きた問題である．ケアマネージャーオントロジーは，アメリカのケアマネージ基準に則り定義されているので，日本の介護に合わせて編集すべきだった．

また，表 6，表 7 のどちらについても，入力項目によって言及回数が異なる．これは項目によって，介護士から見た重要度が異なることを表しているので，インスタンスに重み付けを行う方針にもなる結果が得られた．

7. おわりに

本論文では，介護日誌作成が記憶頼りに行われることで不正確になる問題を解決するため，また，介護士によって記録内容の情報粒度が異なる問題を解決するため，介護オントロジーを用いた介護日誌入力システムを提案した．

続いて，提案に従った介護オントロジーを構築し，推薦される入力項目について実際の介護日誌と比較を行うことで評価実験を行った．

その結果，項目の過不足と，Problem クラスの改良が課題となった．今後は，日本の介護に合わせた Problem クラスの改良を行い，コーパスの充実と食事・排泄以外の ADL への対応を経て，この介護オントロジーを利用した介護日誌入力支援インターフェースを実装していきたい．

謝辞　本研究を進めるにあたり，貴重な介護日誌を提供してくださった，特別養護老人ホームひかりの里様，こでまり様に厚く御礼申し上げます．

参考文献

[1] “医療と介護を取り巻く現状と課題等”. https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000167844.pdf, (参照 2020-1-20).
[2] “福祉・介護人材確保の現状・課題と対応 “. https://www.mhlw.go.jp/topics/2014/01/dl/tp0120-12-03p.pdf, (参照 2020-1-20).
[3] “平成 29 年度「介護労働実態調査」の結果”. http://www.kaigo-center.or.jp/report/pdf/h29_chousa_kekka.pdf, (参照 2020-1-20).
[4] “特別養護老人ホームの入所申込者の状況”. https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12304250-Roukenkyoku-Koureishashienka/0000157883.pdf, (参照 2020-1-20).
[5] “介護現場のペーパーレス化、書類負担ゼロへ”. https://202x.jp/assets/cms/2019/04/kaiken0415.pdf, (参照 2020-1-20)
[6] “全国老施協における生産性向上(業務効率化) に向けた取り組み”.https://www.mhlw.go.jp/content/12301000/000479598.pdf, (参照 2020-1-20)
[7] 津田裕子,“状況別・症状別介護記録の書き方マスター”, 日総研
[8] 富川雅美, “よくわかる 介護記録の書き方”, 第 3 版, メヂカルフレンド社, 2011
[9] 福原知宏, 中島正人, 三輪洋靖, 濱崎雅弘, 西村拓一. 情報推薦を用いた高齢者介護施設向け申し送り業務支援システム. 人工知能学会論文誌, Vol. 28,No. 6, pp. 468{479, 2013.
[10] 金竹香織, 小林一郎, 橋田浩一. 介護支援システムにおける介護データの構造化と入力インタフェースの開発. 第 76 回全国大会講演論文集, 第 2014 巻, pp. 161{162, mar 2014.
[11] 沼尾雅之. 見守りシステムの現状と課題-IoT としての位置付け-. オペレーションズ・リサーチ. 2019 年 4 月号, pp. 385-393
[12] 井上 創造, 房前 悟, 相馬 功, 柴田 智広, IoT 行動認識技術の実用化とオープンイノベーションへの取り組み, 計測と制御, 2019, 58 巻, 2 号, p. 84-88, 公開日 2019/02/27, Online ISSN 1883-8170, Print ISSN 0453-4662, https://doi.org/10.11499/sicejl.58.84, https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl/58/2/58_84/_article/-char/ja
[13] 業務アシストシステム FTCare-I, https://ftcare-i.com.
[14] Lori L Popejoy, Mohammed A Khalilia, Mihail Popescu, Colleen Galambos, Vanessa Lyons, Marilyn Rantz, Lanis Hicks, and Frank Stetzer. Quantifying care coordination using natural language processing and domain-specific ontology. Journal of the American Medical Informatics Association, Vol. 22, No. e1, pp. e93{e103, 2014.
[15] Bond, Francis, et al. "Japanese SemCor: A sense-tagged corpus of Japanese." *Proceedings of the 6th global WordNet conference (GWC 2012)*. 2012.

ⓒ2020 Information Processing Society of Japan