

次世代ウェブ技術に基づいた健康・医療分野のコンテンツ流通機構に関する実践的研究

富 樫 敦 宮城大学事業構想学部教授

1 はじめに

近年、医療・介護・福祉の高度化を目的として、生体情報を測定するデバイス、デバイスのネットワークインタフェース、ネットワーク上のデータ収集の基盤など、バイタルセンサーネットワークと呼ばれる IT インフラの整備が急がれている。同時に、Web2.0 のキーワードに代表されるように、Web を介した情報検索やコミュニティ内での情報交換の機能が高度化し、日常生活に浸透している。しかし、デバイスや情報基盤、Web 情報などは単目的であるため、利用するサービス毎に IC カードやウェアラブルデバイス、ネットワークアカウントなどが異なり、現実のサービスとして成立しない。このことは、生活者である「個」のニーズと、デバイス開発者やサービス開発者、サービス提供者、知的専門家などの「マス（組織・集団）の人システム」の目的が一致していないことに基因し、新たなビジネスモデルの確立だけでは解決しない。

以上の背景より、本研究では、各種センシングシステムで測定された生体情報や位置などの環境情報を、セキュアな通信手段を介して健康管理サーバで収集一括管理し、組織化された健康に関する知識体系を用いて適切な健康プランを推論し、利用者に具体的な健康サービスを提供する基盤技術を確立することを目的とした。

以下、2 では本研究成果の概要を述べ、本研究の中心課題である「健康に関するオントロジー構築とルールの記述」を 3 で詳細に述べる。4 では、本研究成果の貢献度について述べ、まとめとする。

2 研究成果の概要

本研究半年間の成果を総括すると、以下のように要約できる。

(a) 次世代ヘルスケアサービスの基盤技術に関して、開始後半年と言うこともあり学術雑誌への掲載論文数は少ないが、国際会議や国内研究会での論文発表等、学術的にレベルの高い研究成果が得られたこと、多くの機関や組織と共催で JGN2 を使って次世代医療・健康分野への ICT 利活用技術に関する国際パネルを開催したこと（JGN2 アプリケーション賞を受賞）、当該研究成果に関連した受賞が多かったこと、総務省主催の研究会や会議に本研究成果を構成員の意見として反映できたこと（東北総合通信局長賞や仙台ソフトウェアセンター貢献賞を受賞）等に代表されるように、短い期間ながら当初の予想を超える研究成果が得られた。

(b) 地元仙台市が推進する「仙台フィンランドプロジェクト」と密接に連携し、地域に根ざした研究開発を推進してきたこと、本研究開発プロジェクトが起爆剤となり、医療機関や大学などの研究機関との研究連携が活発になったこと、地元企業との連携が進み共同研究などの機会が増えたこと、海外の研究機関との継続した共同研究を行う体制基盤ができたことといったように、研究の連携および共同研究の推進の点で本研究は重要な貢献を果たした。

2-1 ユビキタス健康管理のシステム基盤

【研究目標】地域住民が測定した健康情報を活用し、ユビキタスコンピューティング環境を利用して健康を支援するサービスシステムを実現する。

【研究成果】健康・医療に関するコンテンツの提供機構の構築に関し、開発中の健康管理支援システム上に実現した。自治体健康福祉課や保健センターへの調査を踏まえ（2-4 サービス・ビジネスアプリケーション基盤を参照）、健康管理支援システムの基本設計と本プロトタイプシステム構築を健康管理支援システム基本パッケージにより実現した。

健康管理支援システム基本パッケージは、(株)サイエンティアが開発した企業の従業員向け健康管理支援システムである。パッケージでは定期検診の結果データ管理や食事、運動、飲酒、喫煙などの保健指導に用いられるデータの登録やグラフ表示を行う機能を持っており、ユーザ自身が過去の検診データの推移や、日

頃の生活状況の記録を確認することができる。これらのデータは保健指導の担当者も参照できるようになっており、エビデンスに基づいて確実な指導を行うことができる。データは独自のアクセス制御モデルによって管理されており、操作アプリケーション、役割関係、データの機密度などによって柔軟かつセキュアな制限を設定することが可能である。本パッケージは企業向けに開発されているため、地方自治体での運用にはカスタマイズが必要である。

2-2 健康知識のためのコンテンツ循環基盤

【研究目標】知識体系化（オントロジー）技術に基づいて、個人の健康データに基づいて健康アドバイスを生成するメカニズムを開発する。

【研究成果】健康に関する領域オントロジーの体系化と規則に関し、以下の成果を得た。

- (1) 健康に関する領域オントロジーの体系化の基礎を与えた。具体的には、医療の専門家や福祉サービスの提供者と、地域住民が健康に関する情報交換を行う際の語彙概念を抽出し、医療専門家のレビューを受けた。
- (2) 上記のオントロジーを用いて、アドバイスを生成するための基本メカニズムを明らかにした。

2-3 知識連携型行動モニタデバイス基盤

【研究目標】「健康を測って安全に送る」ために、行動状態を利用者が意識しないで収集し、サーバに送信する行動モニタシステムを構築するための基礎実験を行う。

【研究成果】健康状態取得の小型センシングシステムに関する基礎研究を行い、行動状態を利用者が意識することなしに収集し、サーバに送信する行動モニタシステムの基礎実験を行った。

2-4 サービス・ビジネスアプリケーション基盤

【研究目標】遠隔型健康サービスを基盤にしたブロードバンドを活用した地域振興のための総合ポータルサイトを立ち上げる。さらに、同システムを地域で自立して運営できるための人材育成と環境整備を図り、産業の振興の一助とする。

【研究成果】円滑な遠隔型健康福祉サービスの企画設計書とビジネス化への検討に関し、以下の成果を得た。

地域振興総合ポータル作成支援システム構築のために、来年度実証実験対象自治体である宮城県大崎市、色麻町の他、宮城県内の自治体（栗原市、大和町、利府町、川崎町、村田町、蔵王町、白石市、七ヶ宿町）へのヒアリング調査を行った。ヒアリングでは、地域住民に対して円滑な遠隔型健康福祉サービスを提供できるかどうかの実現可能性と国民健康保険加入者に対する特定検診や特定保健指導の実施状況を確認し、自治体で行う定期検診項目の整理を行った。このヒアリング結果に基づいて、遠隔型健康福祉サービスを提供するために必要なデータ項目の整理と健康管理支援システム基本パッケージのユーザインタフェースの基本設計について今後行っていく予定である。

3 健康に関する領域オントロジーと規則

3-1 基盤オントロジー

「ある目標を持った人に、その人の健康状態を考慮して、その目標を達成するための推奨運動や推奨食事をアドバイスする。あるいは、健康についての質問への応答を提示する」という目的で、健康と運動・食事に関してオントロジーを構築していく。

その基盤、あるいはトップレベルとなるオントロジーを図 1 に示す。図中、OWL[<http://www.w3.org/TR/owl-features/>]に倣い、クラス(概念) を楕円で表現している。関連したクラス同士は矢印で接続されており、関連(プロパティ、ロール) の名前を矢印に付与している。プロパティには has, does, owl:equivalentClass, rdfs:subClassOf などがあり、has は「～を持つ」、does は「～を行う」、owl:equivalentClass は「同等なクラス」、rdfs:subClassOf は「～のサブクラス」の意味を持つ。サブクラス関係は特に、矢先が三角形記号で表される矢印で表現している。

このオントロジーにおいて、人は健康データと目標を持っている。また、人は運動(食事)といくつかの関連がある。推奨される運動(食事)を has 推奨運動(has 推奨食事)、行うことに問題のある運動(食事)を has 問題のある運動(has 問題のある食事)で示す。運動(食事)は運動の影響(食事の影響)を持ち、さらに、運動(食事)を行うことに問題のある健康データを持つ。健康アドバイスは人の目標の達成のための運動(食事)についてのアドバイスを表している。目標と運動の影(食事の影響)は同等クラスであり、ある人が行う運動の影響(食事の影響)が、その人の目標と一致することを想定している。

各クラスは実体(個体)を持っている。人は実際にシステムを利用するユーザを個体として持ち、健康データは各ユーザの具体的な身体データや病歴を個体として持つ。運動は“ジョギング”, “筋力トレーニング”, “水泳”といった具体的な運動を個体として持ち、食事は“ご飯”, “野菜サラダ”といった具体的な食事を個体として持つ。目標の個体には“心肺機能を高めたい”, “減量したい”, “骨を丈夫にしたい”, “癌を予防したい”などがあり、運動の影響の個体には“心肺機能を高める”, “筋力を高める”, “減量”などがある。食事の影響には“骨を丈夫にする”, “貧血を予防する”, “癌を予防する”などといったものが個体として存在する。健康アドバイスの個体には, “心肺機能を高めるためにジョギングをしましょう。”といった, 具体的なアドバイスがある。

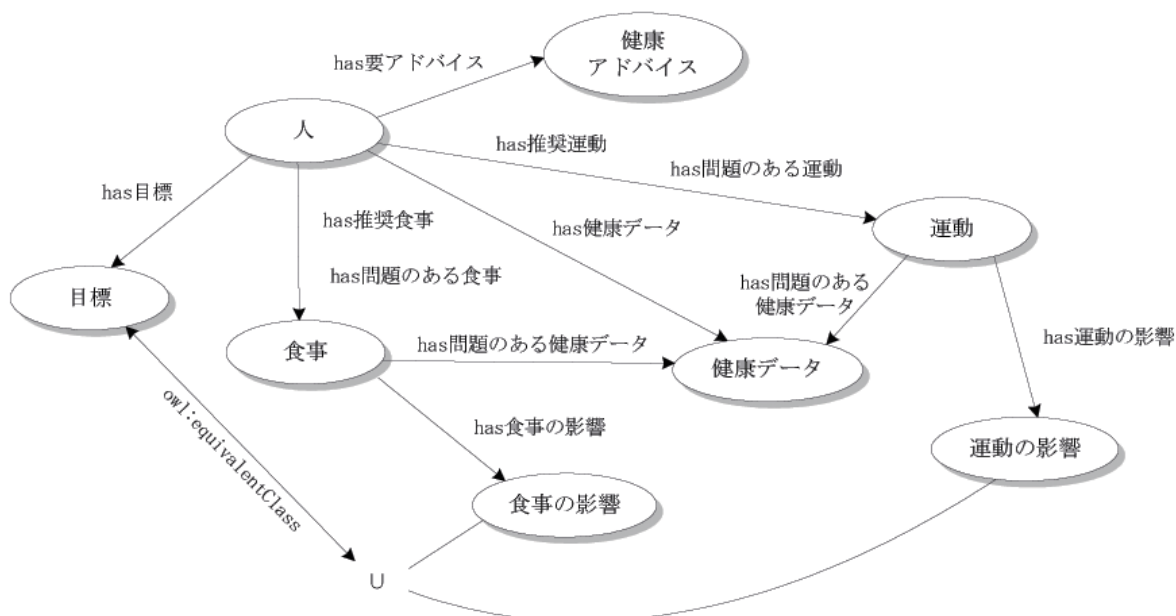


図1 健康と運動・食事に関するオントロジー

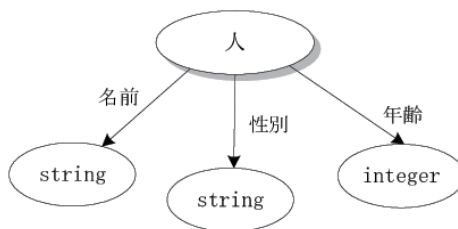


図2 人についてのオントロジー

3-2 具体的オントロジー

以下では、健康と運動・食事の具体的なオントロジーとして、高血圧と肥満についてのオントロジーを構成する。これは高血圧に関する知識と肥満に関する知識を下にして作成したものである。

人についてのオントロジーを図.2に示す。基盤オントロジーの人に対して、名前、性別、年齢というデータ型プロパティを持ち、名前と性別は文字列を、年齢は整数をとる。

健康データについてのオントロジーは図3のように示される。基盤オントロジーの健康データに対して、構成要素として身体データと病歴を定義している。身体データにはいくつかのデータ型プロパティがある。基本的なものとして、人の身長(単位はcm)、体重(単位はkg)、BMI値、体脂肪率がある。BMI値は体重と身長から算出されるが、人の身体データとして基本的なものなのでプロパティとしても設けている。これらは、それぞれ、実数値をとる。身体データとして血圧もある。血圧には最高血圧(収縮期血圧と同義)と最低血圧(拡張期血圧と同義)があり整数値で表す(単位はmmHg)。また、基礎代謝量(単位はkcal)、HDLコレステロール値(単位はmg/dL)、トリグリセリド値(単位はmg/dL)、空腹時血糖値(単位はmg/dL)がある。これらも

それぞれ整数値をとる。病歴は病気の履歴を表し、現病歴と既往歴から成り、持っている病気のリストが示される。

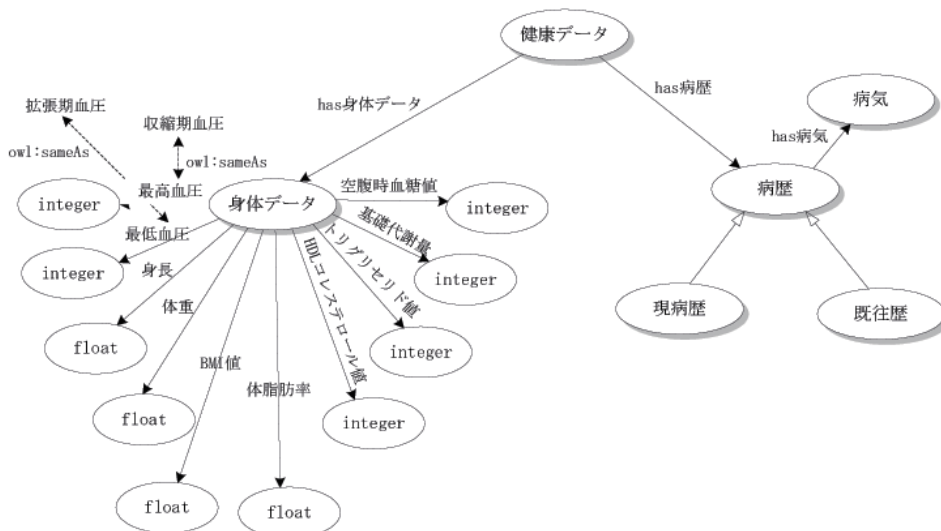


図.3 健康データについてのオントロジー

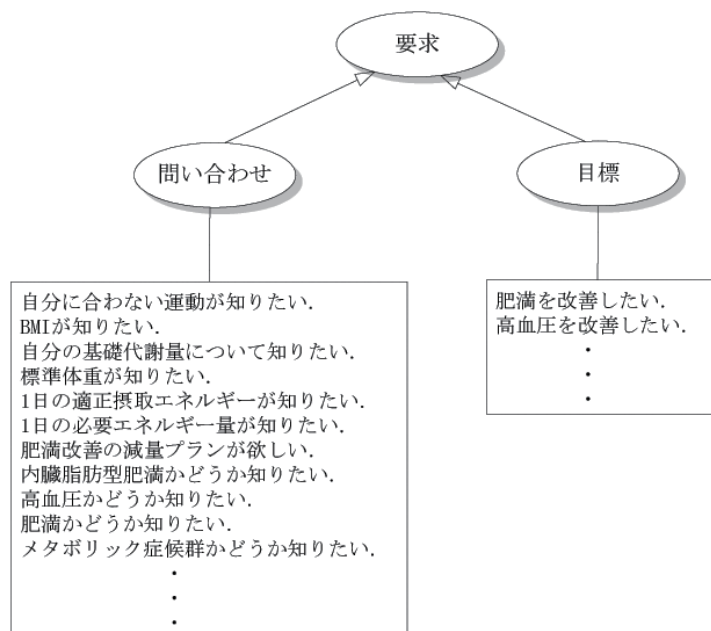


図.4 目標に関するオントロジー

基盤オントロジーの目標クラスは要求クラスのサブクラスとして定義する(図4)。目標は肥満を改善したい、高血圧を改善したいといった個体を持っている。また、要求は問い合わせをサブクラスとして持っていて、問い合わせは個体として、自分に合わない運動が知りたい、BMIが知りたいといったものを持っている。

病気を高血圧と肥満に関連したものに絞って構成したオントロジーを図5に示す。病気のサブクラスとして肥満、高血圧症などがあり、それぞれクラス名と同名の個体を持っている。個体は、対応するクラスと連結した矩形の中に示している。プロパティ「has 引起す病気」は病気の因果関係を表すプロパティであり推移的である。従って、病気Aが病気Bを引起し、病気Bが病気Cを引起すとすれば、病気Aは病気Cを引起すと考える。高血圧が慢性的に続く状態を高血圧症といい、それは動脈硬化を引起す要因となり、動脈硬化が進行すると脳梗塞、脳出血、腎硬化症、腎不全、末梢循環不全症、眼底出血、大動脈瘤、狭心症、心筋梗塞、心肥大、心不全などの病気を生じる。高血圧症には、原因がはっきりしない本態性高血圧症と、原因がはっきりしている二次性高血圧症がある。

運動に関するオントロジーを図6に、高血圧と肥満の改善に関して焦点を絞った運動のオントジを図.7にそれぞれ示す。ここでは、どちらも基盤オントロジーの運動を詳細化している。

運動にはジョギング、水中歩行、水泳、水中エクササイズなど軽度のものがあり、これらは有酸素運動でもある。一方、短距離走、筋力トレーニング、懸垂など高強度のものがあり、これらは無酸素運動でもある。また、競走、競泳といった競技スポーツもある。

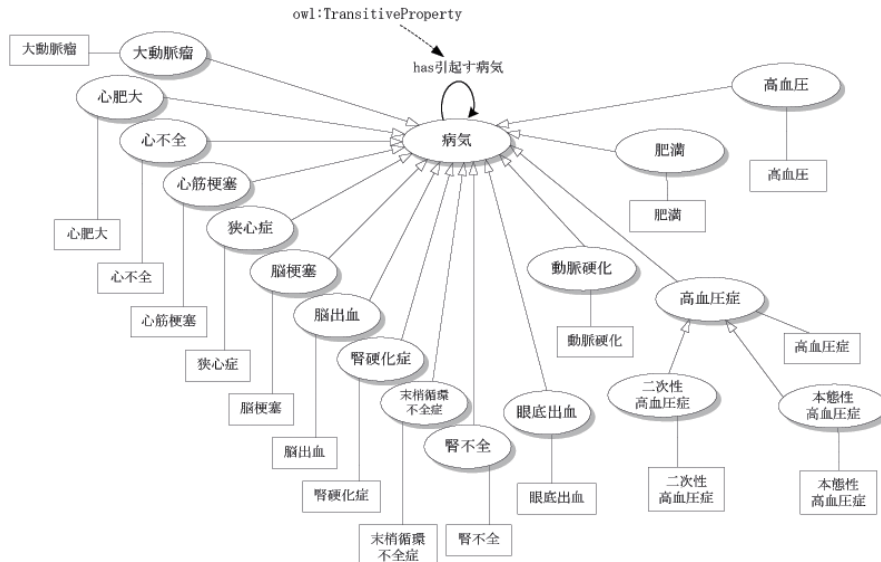


図.5 病気についてのオントロジー

高血圧改善の運動には有酸素運動とレジスタンストレーニングがあり、これらの運動を行うには条件がある。前者では、楽に行えると思う程度の低強度の運動、最大酸素摂取量は約50%、1分間の心拍数は100~120拍、1日トータルで30分以上を週3日以上、クールダウンを5分ほどとる、肥満も伴っている人は週5日以上行うなどである。後者では、負荷が低い体操(10回程度、無理なく続けて行えるもの)を1日に2~3セット、1日トータルで30分程度を週3日以上、連日のトレーニングは避ける、行うとき呼吸を止めず力まないなどである。一方、肥満改善の運動の条件は高血圧改善の有酸素運動と同様である。

高血圧と肥満の改善に関する食事のオントロジーを図8に示す。ここでは、基盤オントロジーの食事が展開されている。高血圧改善の食事には、主食・主菜・副菜を一緒に摂る、肥満しない食事量(エネルギー摂取量が適正)とする、減塩食(1日6g未満)やDASH食を実行する、よく噛んで食べ早食いをしない、水飲みを励行(1日1.5lの水を7~8回に分けて飲む)するなどという条件がある。肥満改善の食事の条件は、エネルギー摂取量を適正にすることである。

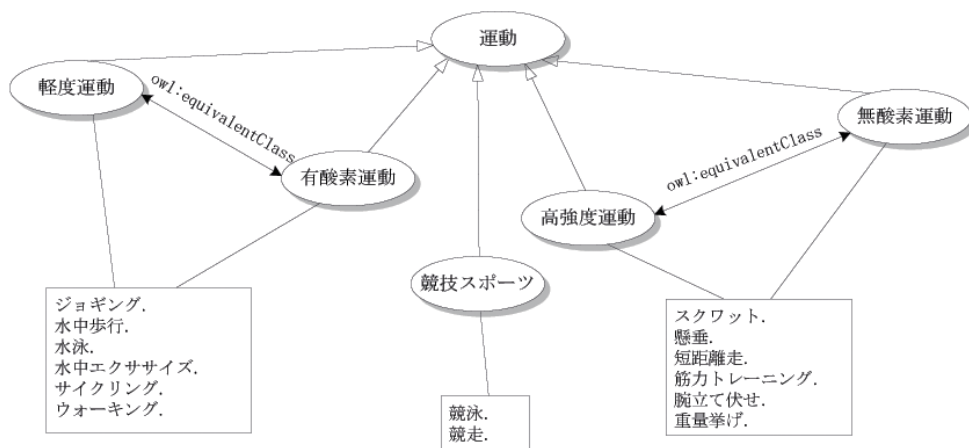


図.6 運動についてのオントロジー

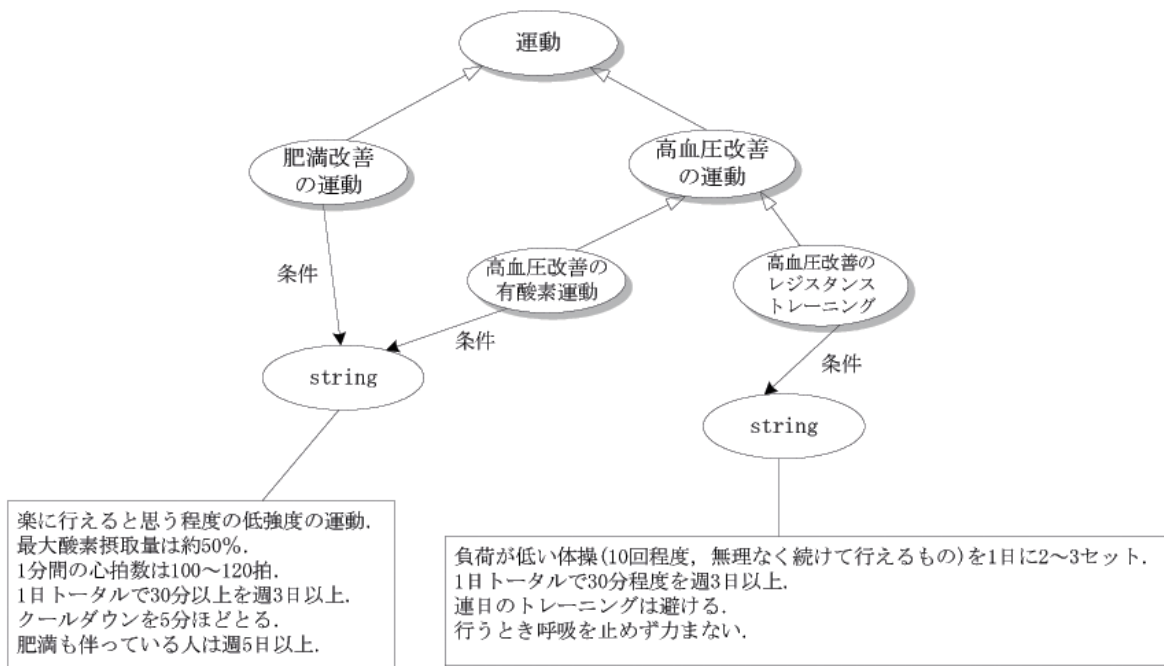


図.7 高血圧と肥満の改善についての運動のオントロジー

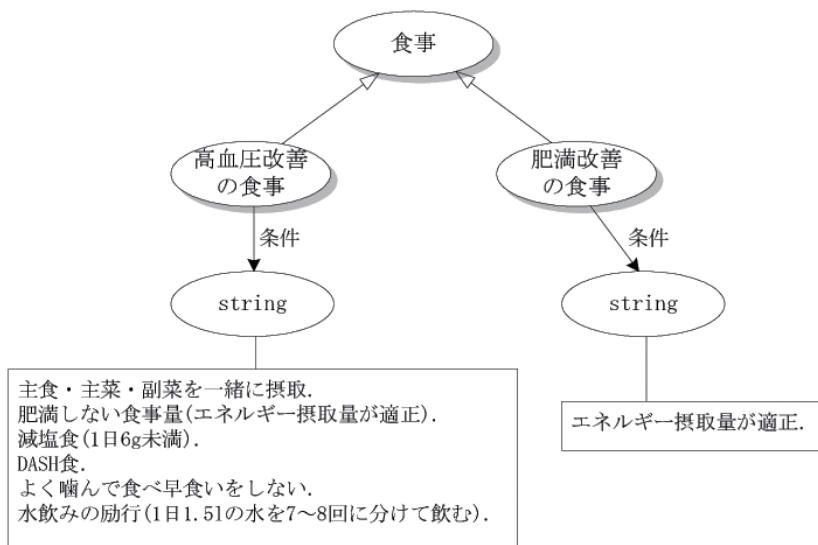


図.8 高血圧と肥満の改善についての食事のオントロジー

3-3 推論規則

前述したオントロジーに基づいて健康アドバイスを提供する。具体的には推論エンジンがオントロジーと推論ルールに基づいて推論を行ない、適切な健康アドバイスを導出する。本節では、アドバイスを導出するための推論ルールを導入し、その推論メカニズムについて述べる。

(1) 推論ルールの導入

個体を含めたオントロジーが与えられているという前提で、以下のような推論を行う。

ある目標を持った人に、その人の健康状態を考慮して、その目標を達成するための推奨

運動・推奨食事をアドバイスする

この推論を行うために、さまざまなルールを詳細に検討し構築していく必要があるが、最も土台となるルールを「基本ルール」と呼ぶ。

なお、ルールは基本的に SWRL [<http://www.w3.org/Submission/SWRL/>] に準じた形式で記述する。?で始まる識別子は変数, "...” は個体… やデータ値(リテラル) … を表す。変数はすべて全称限量されていると解釈される。⇒の左辺はルールの前提, 右辺はルールの結論である。前提にも結論にも要素(atom)を複数記述でき, それらは論理積として扱われる。atomには, クラスの表現(個体がクラスに属すること), プロパティの表現(個体間にプロパティでの関係が構成されていること), データプロパティの表現(個体のデータプロパティがあるデータ値を持っていること), 同一性(個体同士が同じであること), 相違性(個体同士が異なること)がある。前提にない変数が結論に現れてはならない(safety)。SWRLでは否定を表現できないが, ルールの実装で用いるエンジン Jess[17, 28]で可能であることから, "atomの形式で否定を示し, atomが真と判定されることに失敗したときに"atomを真と解釈する(negation as failure)。さらに, 論理和の記述, データ値の比較, 算術式の記述も SWRLでは行えないが, Jessで可能であることから, ここでは記述対象として扱う。リテラル中に現れる表記?vはその場所に変数vの値が展開されることを意味する。

以下の「基本ルールPX」は運動に焦点を絞った基本ルールである。なお, 食事に関してはルール中の運動という語句の部分を単に食事に代えることで定義できる。そうしてできたルールを「基本ルールPM」と呼ぶ。

基本ルール PX

- has 目標(?p, ?g) ∧ 人(?p) ∧ 目標(?g) ∧ (I)
- owl:sameAs(?g, ?e) ∧ 運動の影響(?e) ∧ (II)
- has 運動の影響(?x, ?e) ∧ 運動(?x) ∧ (III)
- "has 問題のある運動(?p, ?x) (IV)
- ⇒ has 推奨運動(?p, ?x) ∧ (V)
- has 要アドバイス(?p, "?pさん, ?gという目標を (VI)
- 達成するために, ?xを推奨します。")

これは「ある人が目標を持ち(I), その目標と同じ内容を表す運動の影響があつて(II), ある運動がその影響を持っていて(III), かつその人がその運動をすることに問題がない場合(IV), その人にその運動を勧める(V) ことを結論すると同時に, 適当なアドバイスを行う(VI)」ということを示すルールである。

上とは別に, 「その人には何らかの理由により, 運動を勧められない」というアドバイスを導きたい場合も考えられ, 次のルールを加えて設定する。この「基本ルールNX」は運動に焦点を絞ったものであるが, 食事に関してはルール中の運動という語句の部分を単に食事に代えることで定義できる。そうしてできたルールを「基本ルールNM」と呼ぶ。

ルール NX

- has 健康データ(?p, ?h) ∧ 人(?p) ∧ 健康データ(?h) ∧ ①
- has 問題のある健康データ(?x, ?h) ∧ 運動(?x) ②
- ⇒has 問題のある運動(?p, ?x) ∧ ③
- has 要アドバイス(?p, "?pさん, ?hという健康データ④
- を持っていますので, ?xをしないことを勧めます。")

これは「ある人が健康データ(例えば, 心臓病)を持ち(①), ある運動がその健康データを持っている人には問題がある場合(②), その人にとってその運動は問題がある(③) ことを結論すると同時に, 適当なアドバイスを行う(④)」ということを示すルールである。

さらにこれら基本ルールに加えて, 推論の際に必要な事実関係を設定し, 推論結果の根拠を提示するためのルールも導入する。以下にその一部を示す。なおルール中, 「推論の根拠("…")」とあるのは, 推論によりアドバイスを導出した時に, その結果にいたるまでの過程を, 推論の根拠として提示するためのもので, "...” に示す説明文をアドバイスの理由付けとして, ユーザに提示することを意味する。

(A) 有酸素運動個体設定

- 有酸素運動(?x)
- ⇒has 運動の影響(?x, "体脂肪燃焼") ∧

has 運動の影響(?x, "血圧降下") ∧

推論の根拠("この運動は有酸素運動です. 有酸素運動は体脂肪を燃焼させ, 血圧を下げる効果があります. 息を切らさずに長時間行うことで効果が得られます. ")

(B) 無酸素運動個体設定

無酸素運動(?x)

⇒has 運動の影響(?x, "筋力増強") ∧

has 運動の影響(?x, "血圧上昇") ∧

推論の根拠("この運動は無酸素運動です. 無酸素運動は筋力を増強させますが, 息を止めて力むことで血圧が上がる可能性があるので注意が必要です. ")

(C) 肥満改善運動個体設定

運動(?x) ∧ has 運動の影響(?x, "体脂肪燃焼")

⇒has 運動の影響(?x, "肥満改善") ∧

推論の根拠("この運動を行うことで体脂肪が燃焼され, 肥満が改善されます. ")

(D) 肥満改善運動個体設定

運動(?x) ∧ has 運動の影響(?x, "筋力増強")

⇒has 運動の影響(?x, "肥満改善") ∧

推論の根拠("この運動を行うことで筋力が増強されて体脂肪が燃えやすい体となり, 肥満が改善されます. ")

(E) 高血圧改善運動個体設定

運動(?x) ∧ has 運動の影響(?x, "血圧降下")

⇒has 運動の影響(?x, "高血圧改善") ∧

推論の根拠("この運動には血圧を下げる効果があり, 高血圧が改善されます. ")

(F) 高血圧悪影響運動個体設定

運動(?x) ∧ has 運動の影響(?x, "血圧上昇")

⇒has 問題のある健康データ(?x, "高血圧") ∧

推論の根拠("この運動は行うことで血圧が上がる可能性があるため, 高血圧の方にはお奨めできません. ")

(2) 推論のメカニズム

導入したルールに基づいて推論を行う. ここではそのメカニズムについて説明する.

ユーザが目標を設定して, アドバイスを要求した場合, 推論エンジンはまずユーザのデータを事実として設定し, 同時に肥満や高血圧であるかどうかの判定を行い, その事実関係も設定する. そして推論を実行した場合, まず運動の各サブクラスに対して, それぞれどのような影響があるかという関係を設定するようなルールが発火する. 次に, 各運動を行うことで, ユーザにどのような影響があるか, またはその運動を行うことに問題のある健康データを設定するようなルールが発火する. その後, ルール NX が発火し, ユーザの健康状態によっては, 行うことに問題がある運動が導出され, ユーザの要求によってはその運動が提示される. そしてルール PX が発火し, ユーザの目標に合った推奨運動が導出される. この時, ルール PX の前提条件により, ルール NX によって導出された運動は, 推奨運動としては導出されない.

4 本研究(活動)の貢献度

本研究が, 地域に根ざした新産業の創出, 地場産業の振興や地域社会の活性化などに関して, 果たしてきた活動の詳細とその成果を述べる.

(1) 地域に根ざした研究開発コンソーシアム(ATWC)と連携した活発な研究活動

本プロジェクトの前身が発端となった, 次世代の健康福祉や介護に関する具体的な情報基盤技術の研究開発及び産業化を推進するための, 「次世代健康福祉・介護情報基盤技術開発コンソーシアム(ATWC: Advanced Technology for Wellbeing, Wellness, and Welfare Consortium)」と連携し, 地域の健康福祉・介護分野

の技術開発に貢献できた。本研究代表者の富樫が、同コンソーシアムの事務局長、研究開発運営委員会幹事、シーズ開発委員会委員長を務め、シーズ開発委員会下に組織された「健康生活計画部会」と密接な連携をとり、ATWC 基盤技術セミナー開催、仙台市とフィンランドのオウル市を NICT の協力により JGN2 を使った専用線で結び、医療分野への ICT 技術の展望に関する国際パネル（セミナー）を開催した。また、健康生活計画部会での研究成果により採択された（株）サイエンティアのプロジェクトと密接な連携をとり、本研究を効果的に推進してきた。

(2) 地域に根ざした産学連携の推進

当プロジェクトは仙台市をはじめ地域の病院や企業との連携を深め、産学連携の推進に役立っている。本プロジェクトと関係する機関や組織としては、古川病院、独立行政法人国立病院機構仙台医療センター、東北厚生年金病院、独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）、仙台フィンランド健康福祉プロジェクト（FWBC）、仙台市産業振興事業団、（株）仙台ソフトウェアセンター、（株）サイエンティア、（株）NTT DoCoMo 東北、（株）NEC 東北ソフトウェア、（株）日立東日本ソリューションズの他、（株）NTT、（株）NTT DoCoMo、（株）インテック、（有）シルフィードなどと連携し、産学連携による共同研究を推進しつつある。一部の得られた成果については、「産学官連携フェア 2007 みやぎ」にて「地域医療情報システムに関する実践研究」と称する研究課題にて発表した。

(3) 他の研究プロジェクトとの連携

省庁の枠を超え、総務省以外の省庁が推進するプロジェクトとの連携ができた。文部科学省「仙台地域知的クラスター創成事業」インテリジェントモニタ研究グループとは、センサーデバイス利用やセキュリティに関して、独立行政法人情報通信研究機構（NICT）とは JGN2 の有効利用に関して、独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）とは知識ベースによるコンテンツ流通機構に関して研究連携を深めた。

経済産業省「平成 19 年度産学連携による社会人基礎力の育成・評価事業」（宮城大学モデル）における、富樫・シルフィードチームでは、ICT の利活用により地域の諸課題の自立的解決が図れるような地域ユビキタス社会の創造を目指し、地域の産業振興と豊かな地域サービスに関する具体的課題を検討し、主に Web システムを基盤とした ICT 手法によりその解決策を探る試みを行っている。当該プロジェクトでは、地域の課題として想定される以下の項目を検討・解決しようとしている。

- (a) 医療サービスの地域格差是正：地理的理由より（条件不利地域）、十分な医療サービスが受けられない地域の医療サービス向上を目指す。
- (b) 観光や流通の活性化による地域振興策。
- (c) 地上デジタル放送を享受できないでいる地域に如何に低コストでテレビ番組を提供するか（放送と広域ネットワークの融合）
- (d) 情報弱者の問題を如何に解決するか（デジタルデバイド解消）。通信インフラであるブロードバンド既設の有無、有効利用されているかの有無により、デジタルデバイド解消策を練る。

(4) 海外の研究機関との連携・共同研究の体制の整備

仙台市などの支援もあり、海外の研究機関との連携や共同研究の体制が整備されつつある。フィンランドのオウル大学とは、仙台市が推進する仙台フィンランド計画（FWBC）が契機となり、継続した共同研究の体制が整っている。今回、この共同研究に横浜国大（NICT、オウル大兼任）の河野教授が加わった。2007 年 12 月 13 日に開催した国際会議 ISMICT 併設の国際パネルは、この共同研究事業の一環である。また、宮城大学の富樫は、経済産業省大学連携推進室の支援もあり、既にフィンランドのピルカンマ大学との共同研究を開始した。ノルディックウォーキングの健康医学的実証実験はこの共同研究の一つである。来春、仙台市周辺の場所で実験を開始する予定である。宮城大学の吉田、富樫、（財）仙台応用学術振興財団の野口、（株）サイエンティアの板橋は米国 Intervent 社と契約を結び、同社が推進している「健康」に関する教育コンテンツの日本語への翻訳権と修正権を得、本プロジェクトの一部が推進する「健康生活計画」にて学習コンテンツをさらに発展させ、地元の企業と共同で仙台市産業振興事業団支援の元、事業化の方向を模索しつつある。

(5) 国際セミナー（国際パネル）

本研究プロジェクトが共催しかつ本研究代表者の富樫が事務局長を務める ATWC が主催する、フィンランド・オウル市オウル大学で開催された国際会議 ISMICT2007（The Second International Symposium on Medical

Information and Communication Technologies), CWC・オウル大・NICT・Tekes 主催, に併設された国際パネル (What Next in Medical ICT Research) を, JGN2 の専用回線を使い仙台市とオウル大の 2 カ所にて同時開催した. このパネルは, 仙台側では ATWC 主催・本研究プロジェクト共催の国際セミナー「IT 企業の国際化と IT の健康福祉・医療分野への応用」(地域 IT 活用支援事業・オウル協定関連事業), フィンランド・オウル側では ISMICT と連携する当該プロジェクトおよび海外連携するオウル大 Riekkı 教授と共同で開催した. セミナーの目的としては, ICT の健康福祉・医療分野への応用について, オウル市の例も含め, 専門家による事例紹介や意見交換を行なうことにより, 地元 IT 関連企業等の今後のビジネスの参考とすることである. 当研究代表者の富樫がオウル側からパネリストとしても参加した. 当セミナーの実現に当たり, 多くの機関の協力を得た. 以下は, 当セミナー (パネル) のパネリストである. 河野隆二氏 (横浜国立大学教授), 富樫敦 (宮城大学教授), Tapio Seppanen (オウル大学教授), Jukka Riekkı (オウル大学教授), Sinikka Salo 氏 (オウル大学准教授, 仙台フィンランド健康福祉センター研究開発館前館長)

(6) 本研究開発課題と密接な関係にある ICT 関連の委員会活動

ユニバーサル・サービス制度, デジタル・デバイド解消等は, 本研究開発と密接な関係がある. 本研究代表者の富樫は, 総務省「ユニバーサルサービス制度の将来像に関する研究会」および「デジタル・デバイド解消戦略会議」の構成員を務めている. ユニバーサルサービス制度の研究会では, 平成 18 年度総務省東北総合通信局が推進する調査研究会「七ヶ宿町におけるブロードバンド化促進のための調査研究会」座長の経験を踏まえ, 2007 年 12 月 6 日に公表した最終報告書でも言及されているように, 中山間地の現状を十分考慮したサービス制度の将来像を検討した. 一方, デジタル・デバイド解消戦略会議においては, 当該研究の成果を活用した. 特に, ICT による地域活性化案について提案した. 当該研究会は 2008 年 3 月末まで続く. なお, 富樫敦は, 2007 年 6 月 1 日, 「七ヶ宿町におけるブロードバンド化促進のための調査研究会」の座長並びに「ユニバーサルサービス制度の将来像に関する調査研究会」の委員を歴任し, 地域におけるブロードバンドの普及を推進するなど情報通信の発展に多大な貢献をしたことにより, 総務省東北総合通信局長賞「情報通信月間賞」を受賞した.

【参考文献】

- [1] 富樫敦, 野口正一, “健康福祉研究開発プロジェクトについて”, 先進的ネットワーク&コンピューティングテクノロジーワークショップ「高品質高効率な次世代情報ネットワークの実現に向けて」.
- [2] 健康・体力づくり事業財団, “健康ネット,”<http://www.health-net.or.jp/>.
- [3] Stanford Medical Informatics at the Stanford University School of Medicine, “The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System,” <http://protege.stanford.edu/>.
- [4] Kopena, J.B. and Regli, W.C. DAMLJessKB, “A Tool for Reasoning with the Semantic Web,” In Proc. of ISWC2003.
- [5] 和泉諭他, “健康に関する領域オントロジの構築”, 情報処理学会第 68 回全国大会, 2006.
- [6] W3C, “OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax,” <http://www.w3.org/TR/owl-semantics/>.
- [7] W3C, “SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML,” <http://www.daml.org/2003/11/swrl/>.

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
社会的関係に基づくアクセス制御が可能な時系列データを扱うセキュアな分散データベースシステム	ネットワークシステム研究会 (NS), 信学技報, NS2007-10, pp. 55-60	2007. 6
海外文献紹介「心臓リハビリテーションと心血管の二次予防」	HEART NURSING 20(2)89-91	2007. 6
海外文献紹介「心血管疾患の予防と疾病管理: 看護の重要な役割」	HEART NURSING 20(3)90-92	2007. 10
Vital Signs Monitoring System with an Ontology-based Advice facility for	Inter. Symp. on Medical Information Communication	2007. 12

Health and Exercise	Technology, 2007.	
A Research Project of Advanced Agent and Information Network Technologies on Health and Welfare	Inter. Symp. on Medical Information Communication Technology, 2007.	2007. 12
What's Next in MICT Research? - on Resent Results on Healthy Life Project-,	Inter. Symp. on Medical Information Communication Technology, 2007.	2007. 12
Human Resource Management System introducing Healthcare of Employee	6th International Semantic Web Conference and the 2nd Asian Semantic Web Conference	2007. 10
セマンティックウェブにおける時制的拡張について	電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会, 信学技法 2007-SS-10	2008. 3
心臓リハビリテーションの患者教育”, 内部障害のリハビリテーション	医歯薬出版	in Press.