原 著

JJ1017 対応マスタの継続的なメンテナンスのための オントロジーを用いた知識ベースアプリケーションの開発

小林達明¹ 辻真太郎² 谷川原綾子² 谷川琢海³ 梅田徳男¹

論文受付
2014 年 11 月 26 日

論文受理
2015 年 5 月 20 日

Code No. 1031

¹北里大学大学院医療系研究科医療画像解析学研究室

²北海道大学病院診療支援部放射線部

³旭川医科大学旭川医科大学病院経営企画部

緒 言

厚生労働省は平成 22 年から保健医療分野の適切な情報化を目的として、厚生労働省における保健医療情報分野の標準規格(厚生労働省標準規格)を順次定めている¹⁾。このうち、放射線医療分野における画像検査関連では、日本放射線技術学会が管理する「HIS, RIS, PACS, モダリティ間予約, 会計, 照射録情報連携指針(JJ1017 指針)」^{2,3)}が digital imaging and communications in medicine(DICOM)規格, health level seven

(HL7)規格と協調した「予約情報」および「検査実施情報」の利用指針として、平成 24 年に厚生労働省標準規格に認定された。近年、この指針に則って定義された画像検査マスタ(JJ1017 対応マスタ)を標準的な画像検査マスタとして採用する医療施設(施設)が増えている。

しかし、施設がこの JJ1017 対応マスタを導入するにあたり、その導入前後で課題があることがわかってきている。導入前、施設は既存の施設固有画像検査マ

Development of a Knowledge-based Application Utilizing Ontologies for the Continuing Site-specific JJ1017 Master Maintenance

Tatsuaki Kobayashi,^{1*} Shintaro Tsuji,² Ayako Yagahara,² Takumi Tanikawa,³ and Tokuo Umeda¹

¹School of Allied Health Sciences, Kitasato University

²Department of Radiology, Hokkaido University Hospital

³Department of Medical Informatics and Hospital Management, Asahikawa Medical University Hospital

Received November 26, 2014; Revision accepted May 20, 2015

Code No. 1031

Summary

The purpose of this study was to develop the JJ1017 Knowledge-based Application (JKA) to support the continuing maintenance of a site-specific JJ1017 master defined by the JJ1017 guideline as a standard radiologic procedure master for medical information systems that are being adopted by some medical facilities in Japan. The method consisted of the following three steps: (1) construction of the JJ1017 Ontology (JJOnt) as a knowledge base using the Hozo (an environment for building/using ontologies); (2) development of modules (operation, I/O, graph modules) that are required to continue the maintenance of a site-specific JJ1017 master; and (3) unit testing of the JKA that consists of the JJOnt and the modules. As a result, the number of classes included in the JJOnt was 21,697. Within the radiologic procedure classes included in the above, the ratio of a JJ1017 master code for an external beam radiotherapy was the highest (51%). In unit testing of the JKA, we checked the main operations (e.g., keyword search of a JJ1017 master code/code meaning, editing the description of classes, etc.). The JJOnt is a knowledge base for implementing features that medical technologists find necessary in medical information systems. To enable medical technologists to exchange/retrieve semantically accurate information while using medical information systems in the future, we expect the JKA to support the maintenance and improvement of the site-specific JJ1017 master.

Key words: JJ1017, master code, ontology, knowledge base, expert system

*Proceeding author

Fig. 1 Scenarios for using the JJ1017 Knowledge-based Application (JKA).

スタを整理し、JJ1017 対応マスタへ変換する作業を要する。この変換作業は、検査/治療などの手技項目の意味を捉えながら数千から数万の施設固有画像検査マスタと JJ1017 対応マスタとの照合を行う必要がある。そして導入後、施設は新しい技術開発によって増える、あるいは、古くなって用いられなくなった手技項目の調整や、診療報酬請求制度の改訂による変更などに対応するため、JJ1017 対応マスタの継続的なメンテナンスが必要になる。

これまでの JJ1017 対応マスタに関する研究では、radiology information system (RIS) の照射録データベースに対する JJ1017 採用の考察⁴⁾や JJ1017 指針に不足していた核医学領域の用語とそのコードの開発⁵⁾など、これらの課題を解決するための取り組みが行われてきた。しかし、上記に挙げた JJ1017 対応マスタの継続的なメンテナンスの課題は解決されていないのが現状である。

このような背景のもと、われわれは JJ1017 対応マスタを管理する担当者が抱えるこれらのメンテナンスに関する課題解決の支援を目指して、JJ1017 対応マスタメンテナンス環境「JJ1017 Knowledge-based Application」(JKA)を開発した。JKA は知識ベース⁶⁾としてのオントロジー本体とこのオントロジーを操作する各種モジュールから構成されるアプリケーションである。

1. 方 法

1-1 JKA を用いた JJ1017 対応マスタメンテナンスのシナリオ

マスタメンテナンス担当者の視点からアプリケーションを開発するために、JKA を用いた JJ1017 対応マスタメンテナンスに関して Fig. 1 に示すようなシナリオを設定した。本研究では単一施設において、JJ1017 対応マスタのメンテナンス担当者が JKA を用いて継続的に JJ1017 対応マスタのメンテナンスを行い、医療情報システムに組み込まれる JJ1017 対応マスタは JKA からその内容を静的に参照されることと

した。

1-2 本研究におけるオントロジーの定義

本研究で用いる“オントロジー”という用語は、工学分野で用いられるオントロジー^{7,8)}の定義を採用し、本研究で構築されるオントロジーは、「用語の関係を構造化するデータモデルを用いて構築したデータ」として取扱うこととした。

1-3 開発環境

1-3-1 オントロジー構築環境

われわれはオントロジー構築環境として法造-オントロジーエディタ⁹⁾(ver. 5.2.3, 大阪大学溝口研究室開発, 法造), オントロジーを構築する際の補助ツールとして表計算ソフトウェアである Microsoft Office 2010 Excel (Microsoft 社製)を使用した。

1-3-2 アプリケーション開発環境

われわれはアプリケーション開発環境として統合開発環境である Eclipse Kepler (Eclipse Foundation 開発), プログラムライブラリとして Java™ Platform Standard Edition 7 Development Kit (Oracle 社製), Hozo core, Hozo corex, Hozo OAT (大阪大学溝口研究室開発), JFreeChart (Object Refinery 社製)を使用した。

1-4 JJ1017 オントロジー構築

1-4-1 対象データセット

JJ1017 オントロジーの対象データセットは、JJ1017 指針 (ver 3.2)²⁾の代表的頻用コード集である別表 F および別表 A1 (手技大分類), A2 (手技小分類), A3 (手技拡張), C (部位), D (姿勢・体位), E1 (詳細体位), E2 (特殊指示), E3 (核種), に記載されている用語とそのコードとした。

1-4-2 JJ1017 コード体系

Fig. 2 に JJ1017 オントロジーの要となる JJ1017 コード体系を示す。JJ1017 コード体系は 32 桁からなる JJ1017 コードを構成する基本分類を秩序づけて統

JJ1017-16M															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Technique code fields							Region code fields				Posture and imaging direction			Extension (local)	
Classification (Modality)	Major classification		Minor classification		Extension (technique)		Small region			Laterality.	Posture, position	Imaging direction			
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
JJ1017-16S															
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Detailed directions field, such as radiographic conditions						Ultrasound				(reserved by JJ1017 committee)					
Secondary posture		Special instructions		Nuclide		Image Modes									
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 2 JJ1017 code system, e.g., CT HEAD Supine code.

Fig. 3 The proportion of JJ1017-32 code for each classification.

一したコードのまとまりを表し、この32桁からなるJJ1017コードはJJ1017-32コードと呼ばれる²⁾。

JJ1017-32コードは、放射線部門における検査や治療の手技の同定および実績(会計)に必須な情報を保有している16桁の主部(JJ1017-16M)と、手技の実施に付加的な情報を保有している16桁の副部(JJ1017-16S)を合わせた英数字で構成される。主部と副部とは手技コード部、部位コード部、姿勢・撮影方向、拡張(汎用)、撮影条件などの詳細指示部、超音波、JJ1017委員会予約のコード部から、そしてこれらのコード部は、JJ1017-32コードの最小単位となる基本分類から構成される。例えば、手技コード部は四つの基本分類(種別、手技大分類、手技小分類、手技拡張)から構成される(Fig. 2)。

1-4-3 JJ1017 オントロジーの構築方針

1-4-3-1 法造で構築するオントロジー

法造で構築するオントロジーは概念を表す用語とそ

の用語の関係から構成され、概念を表す用語を「クラス」、その用語の関係を「リンク」として取り扱う。法造で記述できる代表的な意味のリンクは、上位クラス(super class)と下位クラス(sub class)との階層関係を表す「is-a 関係」、クラスの部分関係を意味する「part-of 関係」(p/o 関係)、クラスの属性関係を意味する「attribute-of 関係」(a/o 関係)、super class-sub class 間の p/o, a/o 関係の継承を関係づける「継承関係による特殊化」、p/o, a/o 関係で制約されたクラスがもつ p/o, a/o 関係を関係づける「クラス制約による特殊化」、特定のクラスの p/o, a/o 関係間の大小関係や同一関係などを関係づける「公理関係」などがある。

1-4-3-2 JJ1017 オントロジーのクラスの用語

本研究では、JJ1017コード体系を構成する対象データセットのコードとそのコード意味をそれぞれ「コードクラス」「コード意味クラス」として、それぞ

Fig. 4 “is-a” relationships of JJ1017 ontology, e.g. 「X ray Head (A→P)」 code class.

れ JJ1017-32, 主部, 副部, コード部, 基本分類のクラスを定義した。

このうち, コードの意味が異なる場合でも同じコードをもつ場合がある基本分類コードは, オントロジーの性質上, 同一概念は一つのオントロジーに二つ以上定義できないため, 重複を避けるために「X ray CT scan_6」のように「X ray CT scan」とそのコード「6」をアンダースコアで区切って記述した。

1-4-3-3 JJ1017 オントロジーのクラス間の

is-a 関係

コードクラスおよびコード意味クラスの is-a 関係は, 法造オントロジーの最上位概念である「Any」クラスを上位クラスとして, その下位クラスにコードクラスとコード意味クラスを束ねる「JJ1017」クラスを, その下位クラスにコードクラスを束ねる「JJ1017 Code」クラスおよびコード意味クラスを束ねる「Code Meaning of JJ1017」クラスを, 更にこれらの下位クラスに JJ1017-32 コード体系, 主部, 副部, コード部, 基本分類のそれぞれのクラスを, これらの最下位クラスとしてそれぞれに対応するコード値およびコード意味の用語のクラスを集約するように記述した。例えば, 最下位クラスである JJ1017-32 コードクラスまでの is-a 関係は, 法造オントロジーの最上位概念である「Any」クラスから順に, 「JJ1017」クラス>「JJ1017 Code」クラス>「JJ1017-32」クラス>モダリティ分類クラス>JJ1017-32 コードクラスとなる (Fig. 4)。

1-4-3-4 JJ1017 オントロジーのクラス間の

p/o, a/o 関係

本研究では, 32 桁からなる JJ1017 コード体系の構成関係を p/o 関係で表現し, その記述方法は, Fig. 5 に示すように, JJ1017 コード体系の上層から順に関係する p/o 関係を記述した。まず, コード体系全体

を意味する「JJ1017-32」クラスには主部と副部の p/o 関係を, 次にこの主部と副部のコードクラスにもその構成要素であるコード部の p/o 関係を, そしてこのコード部のクラスも同様に構成要素である基本分類の p/o 関係を記述した。コード意味クラスもコードクラスと同様のルールで p/o 関係を記述した。

次にコード値にコード意味の属性をリンクするために, 「JJ1017-32」クラスおよび各 JJ1017-32 コードクラスにそのコード意味を示す「Code Meaning of JJ1017-32」a/o 関係を, 各基本分類コードクラスに「Code Meaning of basic group」a/o 関係を記述した。

これらの p/o, a/o 関係の記述方法は, ロール概念に「クラス制約となるクラスの役割」を, このロール概念の役割を担う基本概念を指定するロールホルダは JJ1017 コード体系からロールホルダに相当する基本概念を指定することができないためブランクを, 関係の個数制約を示すカーディナリティは JJ1017 コード体系クラスがそれぞれの p/o, a/o 関係を必ず一つ必要とし, かつ, 二つ以上もつことがないことから「1」を, ロール概念で示した役割を担うクラスを指定するクラス制約には対応するクラスを指定した (Fig. 5)。

p/o, a/o 関係の記述後, クラス制約の特殊化によってクラス間のリンクを作成した (Fig. 5)。例えば, 「JJ1017-32」クラスの「JJ1017-16M」p/o 関係は, クラス制約の特殊化によって, 「JJ1017-16M」クラスとリンクしている。なお, 継承関係の特殊化によって「JJ1017-32」クラスに記述した「Code Meaning of JJ1017-32」a/o 関係はその下位クラスの JJ1017-32 コードクラスに継承される (Fig. 6)。

このように, JJ1017 コード体系に沿って記述された is-a, p/o, a/o 関係によってクラス間のリンクを形成し, 最終的にすべてのクラスがリンクした JJ1017 オントロジーを構築した。

Fig. 5 Links by specialization of class constraint of JJ1017-32 class.

Fig. 6 Links by specialization of inheritance relationships.

1-4-4 オントロジー記述言語

本研究では、オントロジー記述言語として法造 extensible markup language (法造 XML) ファイルフォーマットを採用した。医療分野を対象に構築されているオントロジーのオントロジー記述言語は、resource description framework schema (RDFS)¹⁰⁾ や web ontology language (OWL)¹¹⁾ などの world wide web consortium (W3C) で標準化された仕様が採用されている。法造 XML ファイルフォーマットは、法造を利用して RDFS, OWL に変換できる。

1-5 JKA 機能仕様

オントロジーを組み込んで利用するアプリケーション

ンの機能として、Table 1 に示すように JJ1017 対応マスタの継続的なメンテナンスに必要と考えられた用語やそのコードの操作 (統合, 分離, 新規作成, 追加, リタイア), JKA 間でのマスタデータ共有, 種別ごとの手技項目変化のモニタリングが行えるモジュールを設計した。まず, 操作モジュールはコードの閲覧, 検索, 新規作成, 削除機能とした。入出力モジュールはオントロジーのロード, インポート, エクスポート機能とした。グラフモジュールは種別クラス割合パイグラフと基本分類バーグラフを描画する機能とした。

1-6 JKA 動作検証

JKA の機能仕様が満たされていることを確認する

Table 1 Module of the JJ1017 Knowledge-based Application

JKA Module	Module details	Description
Operation module	Code View	Browse code, code meaning and content descriptions.
	Code Search	Partial match retrieval from loaded ontology
	Create New	New code creation
	Retire	Adding retire tag to particular code
	Delete	Removing particular code
Input/Output module	Load	Load ontology file
	Import	Import JJ1017-32 code classes to JJ1017 Ontology
	Export	Export JJ1017-32 code classes
Graph module	JJ1017-32 code class ratio pie graph for each classifications	—
	Total Basic group class number bar graph for each classifications	—
	Basic group class number bar graph for each classifications	—

Table 2 The number of basic group code

Object	Number of basic group code	(%)
Classification (Modality)	15	0.9
Major classification	430	26.9
Minor classification	328	20.5
Extension (technique)	75	4.7
Small region	427	26.7
Laterality.	13	0.8
Posture, position	10	0.6
Imaging direction	88	5.5
Secondary posture	37	2.3
Special instructions	112	7.0
Nuclide	57	3.6
Imaging modes	8	0.5
Total	1600	100.0

ために、JKA のユーザを JJ1017 対応マスタのメンテナンス担当者として仮定し、汎用的な personal computer (PC, Mac OS X Lion: 64 bit, random access memory: RAM 4 GByte) を用いて、単体テストとして各モジュールの動作検証を実施した。

2. 結 果

2-1 JKA の知識ベースとなる JJ1017 オントロジーの内訳

JJ1017 オントロジー (data size: 16.4 MByte) の全クラス数は、計 21,697 となった。全クラスのうち、代表的頻用コード集の JJ1017-32 コードクラスとそのコード意味クラスはそれぞれ 9,173 クラスを占めており、そのうち、Fig. 3 に示すように、放射線治療の手技 (体外照射) が 51% を占めていた。基本分類コードクラスとそのコード意味クラスのクラス数はそれぞれ 1,600 クラスとなった。基本分類クラスのうち、Table 2 に示すようにクラス数の約 74% は、手技 (大

分類) 26.9%, 部位 (小部位) 26.7%, 手技 (小分類) 20.5% のクラスで占められていた。

2-2 JKA 動作検証

本研究では JJ1017 オントロジーと、マスタの継続的なメンテナンスに必要と考えられたモジュール (操作モジュール、入出力モジュール、グラフモジュール) によって構成される JKA を開発した。以下、その検証結果を示す。

2-2-1 JJ1017 オントロジー操作

JKA はオントロジー検索機能を提供する。基本的な例として、キーワード検索で JJ1017 オントロジーの JJ1017-32 コードやそのコード意味を検索した後、画面左側のツリーから JJ1017 オントロジーの is-a 関係を辿って目的のクラスを選択し、画面右側のコード内容パネルへ手技項目の詳細表示が可能である (Fig. 7)。この is-a 関係を辿る検索のように、オントロジーに記述した関係を利用する検索機能を充実させることで、p/o 関係のリンクからほかの用語を辿ることや、JJ1017 コード体系のリンクを利用した JJ1017-32 コードクラス間の類似検索など、概念間の意味的な繋がりを利用したアプリケーションの挙動を実現することができた。

検索操作以外では、新しい技術開発によって用いられなくなった JJ1017-32 コードのリタイアおよび削除、検査の目的、検査手順および参考文献などの手技の背景を記録できる内容説明編集、ほかの JKA ユーザとの手技情報共有のための JJ1017-32 コードやそのコード意味のインポート / エクスポート (1 項目単位) 操作が可能である。

2-2-2 新規 JJ1017-32 コード作成とその保存

JJ1017 対応マスタ (代表的頻用コードを除く) は施設や利用者ごとに改変することが可能であり、JKA

Fig. 7 The JJ1017 ontology view function, e.g., Search of 「Lymph node」.

Fig. 8 A site-specific JJ1017 code creation function, e.g., the Scapula 45°.

で管理する JJ1017 オントロジーも同様に改変できる。JKA の新規 JJ1017-32 コード作成機能によって、JKA のユーザは 9,000 以上(2014/6 末現在)の手技用語を含む代表的頻用コード集に収載されていない JJ1017-32 コードの新規作成を画面の選択操作によって行うことができた。Fig. 8 に示すように、ユーザが新規に独自の JJ1017-32 コードを作成するとき、基本分類コードとその用語をドロップダウンリストから選択してコー

ドを作成できる。ドロップダウンリストにない基本分類は新たに任意の用語を追加でき、この追加した用語に対する JJ1017 指針に則ったコードの採番が可能である。ユーザ独自の JJ1017-32 コードは、その手技名をユーザが定義し、その手技の背景情報などの内容説明をフリーテキストで記録できる。なお、ユーザが新規に作成した JJ1017-32 コードとこのコード意味は、JJ1017 オントロジーに保存されると同時にそれとは

Fig. 9 The JJ1017-32 code class ratio (left) and the number of total basic group classes (right).

Fig. 10 The number of basic group classes, e.g., X-ray plain examination.

別にユーザ独自データとしても保存され、将来新たに改訂された代表的頻用コードと同一の値となった場合でも、コード値が同一になった場合はコードの再発番、コード意味が同一になった場合は代表的頻用コードに合わせるなど、整合性を調整することが可能である。

2-2-3 クラス割合グラフ

JKA のユーザは定期的な JJ1017 対応マスタのメンテナンスに伴う手技項目数の変化をモニタリングする機能として、Fig. 9(左)に示す種別 JJ1017-32 コードクラス割合パイグラフ、Fig. 9(右)に示す各種別の総基本分類クラス数バークラフおよび Fig. 10 に示す種

別ごとの基本分類クラス数バークラフを閲覧できる。このグラフモジュールを利用することによって、利用可能な全手技数や種別ごとの手技割合の増減を確認することができる。更に、代表的頻用コード集とユーザが構築した JJ1017 オントロジーとの手技割合の比較など、経時的な手技項目のモニタリングによって、JJ1017 の改訂による変化も捉えることができると考えられる。

3. 考 察

3-1 JJ1017 対応マスタの知識ベース化

JJ1017 対応マスタは、主に放射線医学領域におい

て、日常の臨床現場で使用される検査／治療手技項目をコードとコードの意味によって整理した表であるが、このマスタの手技項目間で概念的な意味の繋がりをもたせることはできない。しかし、実際に医療技術者が医療情報システムでこのマスタを使用する場合（例えば、医師の検査オーダー、検査受付／実施情報モニタリング、医事会計、DICOM サーバへの画像のクエリ、構造化レポートなど）には、対象となる情報の文字列による検索以外に、検査／治療の手技の概念体系から、その関係をたどって目的の情報を見つける必要性が存在する。これを実現するためには、検査／治療の手技の概念のもつ関係を JJ1017 対応マスタの各用語に付加することが必要である。

知識ベースとして構築した JJ1017 オントロジーは、Fig. 4～6 に示すように、JJ1017 コード体系に沿って概念間の意味的なつながりの表現が可能であるため、将来的に医療技術者が医療情報システムで検査／治療の手技の概念体系から、その関係をたどって目的の情報を見つけるための機能（画像解釈のための意思決定支援、semantic image retrieval、構造化レポート、e-learning など¹²⁾）をエキスパートシステム⁶⁾として実装するための基礎的な知識ベースとなりえる。

また、JJ1017 対応マスタの規格を定めている JJ1017 指針は①将来的な JJ1017 コード体系の改変、②用語やそのコードの補填、③正確にデータを管理するための検査／治療手技の概念間の意味的なつながりの明示など、指針のみでは解決できない課題がある。本構築オントロジーは将来的な JJ1017 コード体系の改変に合わせた修正、用語やそのコードの補填による拡張、JJ1017 コード体系を利用した概念間の意味的なつながりの表現が可能であり、マスタのメンテナンス担当者がこれらの課題へ対処するための一助になることが期待できる。

3-2 JKA を用いた JJ1017 対応マスタのメンテナンス

JKA を用いることによって、JJ1017 対応マスタのメンテナンス作業を部分的に自動化することが可能になる。例えば、汎用表計算ソフトを用いて将来の新しい技術開発によって増える手技項目と、古くなって用いられなくなった手技項目を対象としたマスタの調整作業を行った場合、メンテナンス担当者によって汎用表計算ソフトの運用方法、利用方法および設定する計算方法に差異が生じ、マスタのバージョン管理、JJ1017 コードの操作など、いくつかの重要なワークフローにおいてその取扱いに一貫性を持たせることが

難しかった。

これに対し、JKA はマスタのバージョン管理として JJ1017 オントロジーのバージョンを管理することができる。2-2-1, 2-2-2 で示したように、コードの操作はモジュールによって自動化できることから、JKA は利用者が JJ1017 対応マスタのメンテナンス作業を行う際の一貫性を確保することに寄与できると考えられる。

その他の JKA の特徴として、手技の背景情報の記録および継続的な手技項目のモニタリングが可能ながことが挙げられる。例えば、JKA のユーザが既存の画像検査法の背景情報を JJ1017 対応マスタの内容説明として記録する場合、その検査の目的、対象疾患、検査の手順、過去の施設固有画像検査マスタなどを記録しておくことで、従来から施設が積み上げてきた手技について、過去の施設固有画像検査マスタとのトレーサビリティの確保および技術者間での手技の共有や手技を継続的に後継者に伝承するための教育などに利用できると考えられる。この手技項目の変化に対するモニタリングは、従来から施設が経験的に積み上げてきた手技項目の割合の変化を記録するための作業であり、この作業の意味を考えるための新たな試みである。

3-3 画像検査に関するオントロジーの先行研究との比較

放射線医学領域の検査や治療の手技に関するマスタコードをオントロジーとして表現している先行研究として、radiology lexicon (RadLex)¹³⁾の RadLex Playbook¹⁴⁾がある。RadLex Playbook は、主に米国における医事会計システムのマスタとして利用することを想定して開発されている手技用語と用語を説明する注釈とを記述した OWL 形式のオントロジーであり、曖昧さのない明確な手技用語による正確なオーダリングやスケジューリング、画像データや被ばく線量管理など新たな国際的取り組みを支援するためのレポートイングやデータ共有の相互運用性の改善、画像を取得するプロトコルやその依頼のためのテンプレートの標準化、効率的で正確なコーディングや会計のための手順名と国際的な分類コードとの照合能力、uniform protocols for imaging in clinical trials (UPICT)¹⁵⁾のようなコミュニティ標準に基づく検査プロトコルの自動生成、撮影(像)手順に規定されたポストプロセッシングワークフローの自動化などの実現を目指して研究が進められている。

本研究で構築した JJ1017 オントロジーは日本にお

ける代表的な手技項目を含んでおり、医事会計システムとの連携を考慮していることから、RadLex Playbook と類似している点がある。また、RadLex プロジェクトでは RadLex に集約された用語の意味を閲覧することができる RadLex Term Browser を公開しており、検索者が用語の理解をしやすい仕組みを提供している。本研究で開発した JKA は RadLex Term Browser のように検索者が用語を理解しやすい仕組みを提供するものと考えられる。

4. 結 語

本研究は JJ1017 対応マスタの継続的なメンテナンスを支援する JKA の開発を行った。JKA は、JJ1017 対応マスタを概念体系として取扱うための JJ1017 オントロジーと、JJ1017 対応マスタの用語やそのコードの継続的なメンテナンスに必要と考えられた操作が可能なモジュールとで構成した。

JKA で管理される JJ1017 オントロジーは、医療施設における検査/治療の手技の概念体系からその関係をたどって目的の情報を見つける機能を、将来的に医

療情報システム内のエキスパートシステムに実装するための基礎的な知識ベースになり得る。

JKA の各種モジュールは、汎用表計算ソフトなどを用いてマスタを管理する方法と比べて、継続的な JJ1017 対応マスタのメンテナンス作業に必要な操作を部分的に自動化することが可能となった。これによって利用者が JJ1017 対応マスタのメンテナンス作業を行う際の一貫性を確保することに寄与できると考えられる。

将来的に、JKA は医療情報システムに求められる意味的に正確な情報の検索や交換への対応を可能にするための、画像検査マスタそのものの維持や発展を図る一助となるものと考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、北海道大学病院放射線科内藤副技師長から貴重な資料を提供していただきました。また、大阪大学産業科学研究所知識科学研究分野古崎様から技術的な支援をいただきました。心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 厚生労働省. 保健医療情報分野の標準規格として認めるべき規格について. 医政発 0331 第 1 号 平成 22 年 3 月 31 日.
- 2) 日本画像医療システム工業会 (JIRA) および保健医療福祉情報システム工業会 (JAHIS). HIS, RIS, PACS, モダリティ間予約, 会計, 照射録情報連携 指針バージョン 3.2.2011 年 4 月.
- 3) Japan Industries Association of Radiological Systems (JIRA) and Japanese Association of Healthcare Information Systems Industry (JAHIS). Interoperability guideline for scheduling, accounting, and radiation logging between HIS, RIS, PACS, and modality version 3.0 (JJ1017 Guideline Ver. 3.0) Oct 2005.
- 4) 新貝欣久, 夏住茂夫, 松本掲典, 他. RIS 照射録データベースにおける JJ1017 コード採用に関する考察. 日放技学誌 2004; 60(6): 842-851.
- 5) 渋谷孝行, 對間博之, 清水敬二, 他. JJ1017 との整合性を確保した核医学領域拡張検査コードの有用性. 核医学 2013; 50(1): 1-11.
- 6) Mizoguchi R. Expert systems and knowledge base technology. International Journal of Computer and Engineering Management 1993; 1(2): 24-39.
- 7) Gruber TR. A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition 1993; 5(2): 199-220.
- 8) Mizoguchi R, Vanwelkenhuysen J, Ikeda M. Task ontology for reuse of problem solving knowledge. Towards Very Large Knowledge Bases. IOS Press, Netherlands, 1995; 46-59.
- 9) Kozaki K, Kitamura Y, Ikeda M, et al. Development of an environment for building ontologies which is based on a fundamental consideration of "relationship" and "role". Proc. of 6th Pacific Knowledge Acquisition Workshop, 2000; 205-221.
- 10) W3C RDF Working Group, RDF Schema 1.1. <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.
- 11) W3C OWL Working Group. OWL Web Ontology Language Overview. <http://www.w3.org/TR/owl-features/>.
- 12) Marwede D. Ontologies in the radiology department, Informatics in Medical Imaging. CRC press, US, 2012; 3-14.
- 13) Langlotz CP. RadLex: a new method for indexing online educational materials. Radiographics 2006; 26(6): 1595-1597.
- 14) Mabotuwana T, Lee MC, Cohen-Solal EV, et al. Mapping institution-specific study descriptions to RadLex Playbook entries. J Digit Imaging 2014; 27(3): 321-330.
- 15) Quantitative Imaging Biomarkers Alliance (QIBA), UPICT working group. <http://qibawiki.rsna.org/index.php?title=UPICT>.

問合せ先

〒226-0027 横浜市緑区長津田 1-16-19
Visionary Imaging Services 小林達明