

## 資料 2

## Ontology 的分析により構築した記述モデルによる 病名やプロブレムの変遷の表現可能性

○ 廣瀬 康行

琉球大学 医学部附属病院 医療情報部

### Descriptive abilities of the "ontological XML Schema" in the representation of diagnoses/problems transitions

Yasuyuki Hirose

Medical Informatics, University of the Ryukyus Hospital

**Abstract:** The author examined the descriptive abilities of the "ontological XML Schema" in the representation of diagnoses/problems transitions. It was found that the description of it was very easy and feasible. The description consist of thee portion: (i) diagnosis/problem portion, (ii) problem list and problem transition portion, and (iii) problem list transition portion. Therefore it was concluded that "ontological XML Schema" has enough abilities to represent of diagnoses/problems transitions.

**Keywords:** problem transition, ontological representation, model, XML Schema, POMR

#### 緒言

著者はプロブレムの変遷を記述するための syntax を試作し、これを報告している 1)。また最近では前著 2) にて、高い表現自由度を有する ontology 的な診療情報記述モデルを創案したことを報告した。この ontology 的な記述モデルは Substance, RelatedObject, Relation という三つの主要なクラスと共に、Topology と Dimension という修飾的なクラスを有しているが、これらは全て概念的に扱われており、かつ多重グラフ構造を許容しているので病名やプロブレムの変遷を記述する際にも容易に応用可能と思われる。よって著者が試作したプロブレム変遷記述用 syntax に盛り込まれる諸情報を、ontology 的な診療情報記述モデルによって十分に表現しうるか否か、その記述可能性を検証した。

#### 方法

前述の通りである。なお ontology 的な診療情報記述モデルでは全てのインスタンスが同一名称となるので、作業上、概念モデルは通常の方法で UML クラス化する開発工程を挿入した。

#### 前提

##### プロブレムリストとプロブレムの構造

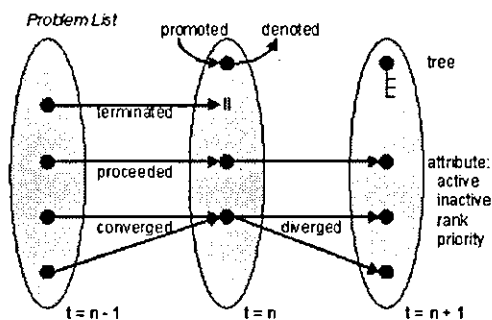
プロブレムリストの構造は次の通りである：

- ・ 0 個以上のプロブレムを格納する。
- ・ 異なる時刻のプロブレムリスト間の和集合または積集合は、いずれも空である。

プロブレムの構造は次の通りである：

- ・ 活性非活性状態を表わす属性を有する。
- ・ 重み付けを表わす属性を有する。
- ・ 優先順位を表わす属性を有する。
- ・ プロブレムは階層性を有することができる。

これらは図 1 に図解する。



プロブレム変遷記述用 syntax の述語等

プロブレム変遷の構造は図1の通りである。

ここでは以下の6種の述語が用意されている：

- ・昇格 is promoted
- ・降格 is denoted
- ・停止 (消滅) terminated
- ・進展 proceeded
- ・収束 converged
- ・発散 diverged

さらに、以下に挙げる修飾句を付加することができることとしている：

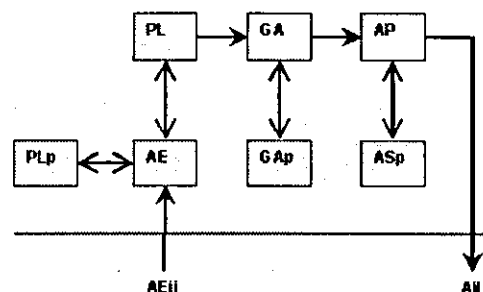
- ・ in activation/inactivation
- ・ in rank [##]
- ・ in priority [##]
- ・ on [date] / at [time and date]

診療記録の構造

プロブレムや病名は導出され、場合によっては変遷し、場合によっては消滅する。すなわち脈絡無く降ってきたり沸いてきたりするものではなく、むしろ医師の創造的な思考過程の成果として現われ来るものである。

著者は、プロブレムの生成と解決に関わる思考過程についても既に概念モデリングを終えており3)、その概略を図2に示す。一方、プロブレム指向の診療録記述方法として POMR 4) 5) がある。それらいずれも語るところは、プロブレムとその変遷は、個々のプロブレムとある時点のプロブレムリストとから成る閉空間の

みで成立するものではなく、(i) 十分な吟味の評価対象となった重要な症状や兆候 (図2の AE) との“入出力”, (ii) 症状兆候や検査結果または各種報告等からの“入力”, (iii) 鑑別診断 (図2の PLp) との間の“入出力”などがありうるということである。



そして各局面は時間経過によりプロブレムリストの変遷を軸としつつ、連なることになる。なお各局面を cycle 1) または facet 2) と呼び、一連の連なり全体を process 1), そのなかで臨床的に意義のある区切りを stage 1) または phase 3) と呼ぶ。

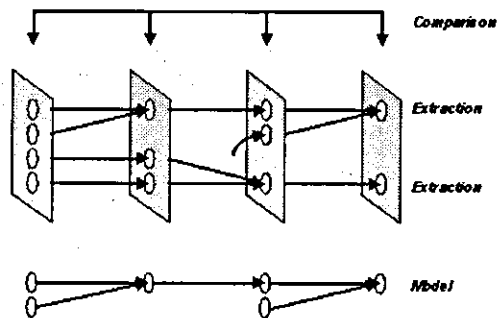
よってプロブレム変遷記述用 syntax は将にそのような事情に基づいて組み立てられている。すなわち図2の AE や PLp との“入出力”を表現するためのリテラル (AE, PLp) を用意している。さらにプロブレムの階層間における編成を表現するためのリテラル (self, child, superior) をも用意している。

なお図2において、PLはプロブレムリストを、PLpは鑑別診断を、AEは前述の通り、GAは治療目標を、GApはその候補を、APは診療計画を、Aspはその候補を表わしている。また、AEijは検査結果や症状や兆候で、Aijは実施した治療行為などである。

プロブレム変遷記述用 syntax の構造概要

三つの portion (HEAD, BODY, TAIL) で構成している。

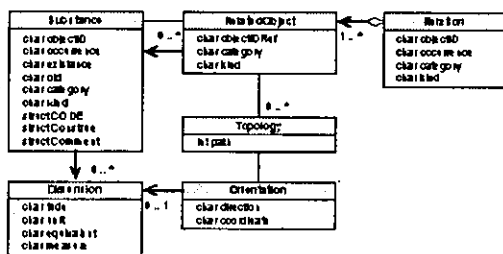
HEADには、書誌事項が記される。その中には Transition Type として、プロブレム変遷の“記述”種類も記されることとしている(図3): comparison (プロブレムリスト全体の変遷), extraction (焦点をあてたプロブレムの変遷), model (プロブレム変遷のモデル)



BODYにはHEADで規定した“種類”,すなわち Transition Type に応じたプロブレム変遷そのものが記される。なお抽象的な時期または時間区間である cycle (facet) や stage (phase) をも記述できるようにしている。

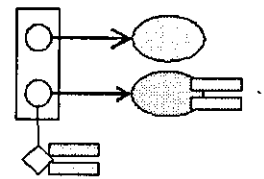
TAILには実システムのデータベースを特定し、それへの mapping を記すこととしている。ontology 的な記述モデル (UML)

図4の通りである2).



ontology 的な記述モデル (図解)

図4が実際どのように展開されるかを図5に記す。



図中で楕円は Substance, 縦長の大きな長方形は relation, 小円は RelatedObject, 菱形は Topology, 横長の小さな長方形は修飾クラス, すなわち Dimension や Orientation を表わしている。

対象外とした事項

今回の報告にあたって, ontology 的な診療情報記述モデルによる記述可能性の検証対象外とした事項は, AE や PLp との間の入出力, および Transition Type の表現である。

結果

当初の予想通り, 病名やプロブレムの変遷を表現記述する, という本研究主題の範囲内においては, 特段の不都合は無く記述できた。

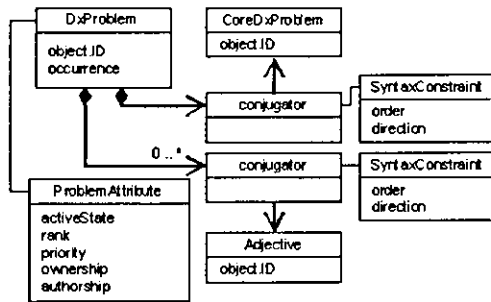
病名またはプロブレムの構造と構築

病名の構造とその構築については, 大江らによる MEDIS-DC 編纂 ICD 準拠標準病名マスター第2版6) を参照しつつ改変を加えて, 次のようにした:

部位+前置修飾語+根幹病名+後置修飾語  
そしてそれぞれの要素は, ontology 的な診療情報記述モデルにおける Substance によって表現し, その結合は RelatedObject と Relation とを用いて行った。またプロブレムや病名の属性は Dimension を用いて表現できた(図6)。

ここで CoreDxProblem は根幹病名を, Adjective は修飾語または部位を, そして DxProblem は構成された病名またはプロブレム全体を現している。これらはすべて Substance である。また ProblemAttribute は Dimension

にて表現することになる。(註：図6では relation を省略している)



なお SyntaxConstraint, ProblemAttribute 内の ownership と authorship とは、現状の ontology 的な診療情報記述モデルにおいては範囲外としており、考察にて言及する。

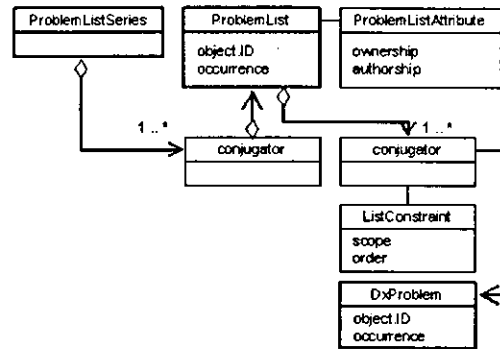
また、プロブレム変遷の様相を表す述語そのものの表現は、今回の報告では対象外である。というのも現状での記述モデルはある時点での状態を表現するのみであり、変遷「させる」という action の表現を含まないからである2)。

多層性のプロブレムについては、後述するプロブレムリストと同様にして、これを構築表現することができる。

プロブレムリスト

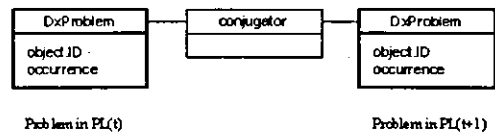
ある時点の Substance プロブレムリスト全体を、その時点における Substance プロブレムおよび RelatedObject と Relation により構成する (図7)。

なお ListConstraint と SetConstraint は、現状の ontology 的な記述モデルでは範囲外としており、考察にて言及する。(註：図7では relation を省略している)

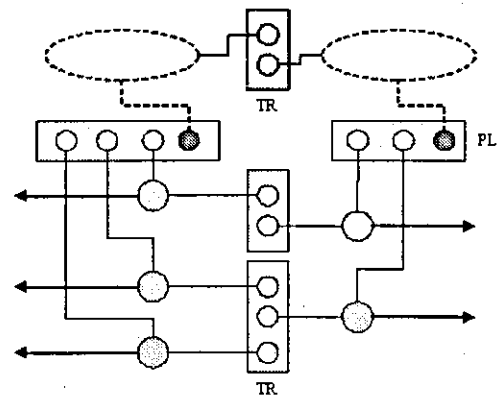


プロブレムの変遷

これも容易に表現可能であり、時刻 t におけるプロブレムリスト内のプロブレムと、時刻 t+1 におけるプロブレムリスト内のプロブレムとを、RelatedObject と Relation によって連結させることとなる (図8)。なおプロブレムリスト間の関係表現も同様となる。



したがって、プロブレムリストの変遷、プロブレムリストに属するプロブレム、各プロブレムの変遷は、図9のように表現されることになる。



考察

主病名について

本邦では保険診療報酬請求における査定の

観点から主病名が求められ、これをフラグにて判別してきたが本報告では割愛した。なぜなら、これは優先度 (priority) や重要度 (rank) により、表現または処理が可能だからである。

#### 学術病名等について

本邦ではこれまで保険診療報酬請求における査定の観点から、学術病名と保険傷病名とが弁別されてきた。DPC 実施以降は、これが緩和されたというものの未だ必要となる場合もある。一方、精神疾患病名においては実病名ではなく“言い換え病名”を用いることがある。

これらについては実システム内の変換表で変換されることが多いが、ontology 的診療情報記述モデルを用いれば、エイリアスとして記述保持することもまた容易である。

#### 現状での制限

現時点の ontology 的な診療情報記述モデルでは act/event を割愛しており、ために、システム時刻の管理や関与者の管理も対象外としている。これらは権限管理やアクセス制御とも密接に関連しているため、初期段階でこれらを含めると、無防備に複雑性を増大させることになるからである。なお著者はこの点に関する研究も併せて実施している7)。

#### アクセス制御

病名やプロブレムは sensitive な診療情報ゆえ、実装システムにおいては細かなアクセス制御が必要となる。このような機能を支援するための諸属性は、前述した act/event や関与者の管理とも密接に関連する事項である。よって今後の検討課題である。なお作業モデルでは ProblemAttribute 内の ownership と authorship が、これに相当する。

#### 保険関係の記述

前述と同様の事由により、今回の報告からは割愛した。

#### 関係の制約

作業モデルでは関係を結ぶ際の制約を表現するためのクラスである、SyntaxConstraint, ListConstraint, SetConstraint を試案した。しかし実際には UML クラス図のみで表現するのは困難なため、HL7 v3 CDA の拡張記法をさらに拡張しながら制約モデルの策定を続けている。

#### MedicalAction との関連

前述した act/event や関与者の管理ならびに関係制約とアクセス制御に関わる諸問題を解決しつつ、今後モデリングしていく。

#### 結 語

これまでの病院情報システムでは、病名やプロブレムの扱いは、あまり重視されてこなかった感を否めないが、今後は DPC への対応や臨床知識の蓄積と管理応用において重要となる。本成果は未完ではあるものの、それらに資するものと思われる。加えて、既に矢嶋がサンプルアプリケーションを提示している8)。

なお今後の活動状況や詳細についての最新情報は当方のサイト9)を参照願いたい。

#### 謝 辞

本研究は厚生労働科学研究医療技術評価総合研究事業 H12-医療-009 の成果に基づきつつ新たに H15-医療-050 の助成を受けて実施されている。

#### 文 献

- [1] 廣瀬康行. プロブレム変遷記述言語に必要な述語群. 第17回医療情報学連合大会論文集 60-61, 1997.
- [2] 廣瀬康行, 矢嶋研一, 森本徳明, 佐々木好幸, 成澤英明, 尾藤茂. 歯科所見の ontology 的なモデル分析に基づく XML Schema の構築. 医療情報学 23(1) 33-43, 2003.
- [3] 廣瀬康行, 佐々木好幸, 木下淳博, 水口俊介.

- 問題解決空間の定式化に関する考察. 医療情報学 17(3) 185-192, 1997.
- [4] Weed LL. Medical records that guide and teach. *New Engl J Med.* 278: 593-600, 1968.
- [5] Weed LL. *Medical Records, Medical Education and Patient Care.* 2nd ed. Cleveland: Case Western Reserve University Press, 1971.
- [6] MEDIS-DC 編纂 ICD 準拠標準病名マスター第2版.
- [7] 廣瀬康行. 関係者と組織との諸関係を記す 役柄-配役-立場モデル. *医療情報学 23 Suppl*, 2003. (in printing)
- [8] 矢嶋研一, 廣瀬康行, 森本徳明, 佐々木好幸, 成澤英明, 尾藤茂. 診療履歴情報とプロブレムの ontology 的リンクモデルと電子カルテシステムへの適用. *医療情報学 23 Suppl*, 2003. (in printing)
- [9] [www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/](http://www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/)

\*\*\*\*\*

## 関係者と組織との諸関係を記す 役柄-配役-立場モデル

○ 廣瀬 康行

琉球大学 医学部附属病院 医療情報部

### "Character-Cast-Capacity Model" describing the relations among stakeholders and parties

Yasuyuki Hirose

Medical Informatics, University of the Ryukyus Hospital

**Abstract:** The author designed "Character-Cast-Capacity Model" describing the relations among stakeholders and parties. This information model will provide the reference information model for privilege management system/modules and the establishment of security policies.

**Keywords:** privilege management, attribute certificate, cast-character-capacity model, party, fleet

#### 緒言

診療情報とその扱いにおける権限管理に関わるモデルは幾つかが提唱されているが、そのほとんどは、(i) 免許または免許と所属部署による静的な制御、(ii) act/event またはそのメッセージング処理に焦点を置いた制御のうち、いずれかを前提としているのみである。

しかし現実世界では、権限管理とアクセス制御においても、また病名やプロブレムの変遷を初めとする診療履歴の管理においても、関与者、関与者の静的ならびに動的な所属組織、組織内における役割、診療現場における特定の患者に対する役割、そして、それらの複雑な継承関係に加えて、その場における立場の選択が為されている。よって、これを前提とした管理機構が必須となっている。

このような現実世界を十分に表現するには、まずは情報塊間の関係についての詳細な言及が不可欠である。よってこれをモデリングした。

#### 方法

関与者、関与者の所属組織、それらの役割、関与者と所属組織との関係、役割の継承と集約、関与者の関与の立場などについて論理モデルを構築した。

#### 基本設計場

一つの病院内における一人の診療スタッフが担うべき役割は、ますます多様化・多重化している。また診療現場においては、その場における立場と役割が現実的に発生しており、これを遂行しなければ医療人として不適切である。そのため、もはや旧来のごとく、資格と所属部署とのみによる権限管理は、すでに非現実的となっている 1) 2) 3) 4)。

加えて、病病病診連携や救急医療に代表される地域連携における広域診療への対応も迫られている。さらには、今後の医療行政施策によっては、いわゆる open hospital あるいは open doctor という組織勤務形態も発生しよう。



このような事情から、場の概念を導入した。なお本論文では、一人の患者の(一連の)診療に関わる場を actField と呼ぶことにする5) 6)。

#### 点 (PKI と PMI)

コンピュータシステムおよび公衆回線通信における認証には PKI (Public Key Infrastructure) が有利であり、医療分野でも応用が進んでいるところであるが、今後は PKC (Public Key Certificate) のみならず AC (Attribute Certificate) に基づいた PMI (Privilege Management Infrastructure) が普及するものと見込まれる。

これに対応するには、モデルとなる情報枠組において点 (point) の概念が存在し、点の管理(時刻, 場所, 関与者)が前提とされている必要があり、さらには、その hash 値が算出されなければならない。したがって特定の行為点を管理するための actPoint を導入した5) 6)。

したがって actField は actPoint の連続から構成される、と言える。また actPoint とは、actField のなかの一つの Scene である、と換言することも可能である。

#### 概念

劇を模倣した。すなわち演者 (actor : person または party) は一つまたは複数の役柄 (character) に配役 (cast) され、特定の行為点 (Scene または actPoint) において、特定の立場 (capacity) を演ずる (act) というものである。

したがって演者 (person または party) は、その場における役柄 (character) が配役 (cast) されなければ、場 (actField) に上がることはできないことになる。また逆に、特定の立場 (capacity) を演ずることが前提されなければ、たとえ配役 (cast) されていたとしても、行為

点 (Scene または actPoint) に上がることはできないことになる。

そして Scene または actPoint の連なりが、場 (actField または Act) を構成することになるわけである。

#### 権限根拠の固さと権限要求の種類

権限管理は、その権限根拠の固さと切り離して考えることはできない。著者はこれを、認定した authority と権限の寿命から整理してある2) 3) 4) 7)。

さらに、システムにおける権限要求は、なにも患者情報の閲覧に限ることではない。むしろ、他の診療スタッフが特定の患者情報をハンドルするために、その権限を委譲する機構が必要な場合もある4) 7)。

これらを意識すると、PKI と PMI のみで必要な機構を得ることは困難に思える。よって他の手法も付加した権限管理の実装も可能とするよう意識しつつ、情報モデルを考案した。

## 結果

### Stakeholders

Party もしくは person であるが、実施の根本を問うために、本論文では Person に集約した。なお、ここで party とは、health service provider 全般を表わしている。

character の種類は participant (health service 提供者), consumer (health service 消費者), kithKin (consumer の親類縁者) の三種とした。

Person は、必ず特定の party に「属しつつ」character に cast されることとした。また person は、複数の character @ party に cast される。

### Party の構成

Party は、病院や診療科または特定の役割を

担った医師群 (診療グループやタスクフォースや委員会等) を表わす。

したがって party は、塊 (entity) であるとともに、それが存する界において、一つ以上の役割 (role) を持っている。その role は一般に静的である。

ある病院のある診療科のある診療グループは、party 間に多層関係を形成することで表現する。したがって UML では回帰構造となる。

Party 間に多層関係を形成する際、祖先の party の role は通常、子孫の party へ継承されることになる。

#### Fleet の構成

Fleet は、party の多層集約における集約点または境界点である。これは、実装システムにおけるデータハンドリングを容易にするために設けた。

例としては、A 病院の B 診療科の C 診療グループがあるとすると、party とは、A 病院、B 診療科、C 診療グループであり、fleet とは、A 病院、または A 病院の B 診療科、または A 病院の B 診療科の C 診療グループを示すことになる。

よって継承結果としての role は、fleet の role として集約されていることになる。

#### 場の力

診療現場において、あるいは診療現場における権限付与とその管理においては「場の力」を無視することはできない。この場合の場の力とは、例えば“救命救急”や“予定されていない代診”などを想定している。

Party や fleet の role, あるいは participant の license などは容易に管理可能であるが、上記のような場の「状況」は突発的かつ通常は短寿命なため、システム管理不能もしくはシステム管理に適さず、participant の宣言と事後の監査によって妥当性を検証することになるう

1) 2) 3)。

いずれにせよ、規範的な枠組となるべき情報モデルとしては、これを包含せねばならない。

#### 権限根拠の継承と集約

Participant は配属 (assign) された party または fleet の role とともに、自身の license, そして場における situation に応じた capacity を有している。そして本モデルにおける権限根拠としての capacity は、これら全てを集約するよう設計した。

そして act における権限管理と権限付与は、この capacity を参照しつつ、この capacity に与えられるもの、と考えるのである。

#### 試作 XML Schema など

これは紙枚の制約によって本論文では紹介できないが、発表または当方のサイトにて紹介したい (10)。ただ XML Schema の設計概要については、末尾の図に掲げることとする。

## 考 察

### 分離と統合による自由度

Character-cast-capacity の概念と、party および fleet を導入したことによって、妥当な分離と統合の環境を入手できたゆえに、記述自由度と現実世界再現性を獲得し、これをモデルとして提供できることとなった。

### HL7 v3 RIM による直列化可能性と限界

Party と role は、それぞれ HL7 v3 RIM の Entity と Role に相応させることができる。よって本論理モデルの記述は可能である (8)。ただし以下の制限がある。

- Role の意味が輻輳しているように感ぜられる。つまり Entity~Role 間の scope と play とによる“関係”と“役割”の表現は、実装においては整理をつけにくいように感ぜられる。

- 単純例では capacity を Participation と相応させることは可能である。しかし capacity の本質は権限根拠の集約であり、これに真に対応するクラスは存在しない。
- Entity~Role と Participation~Act との結合は、それらが完全な整合をもって管理されていることを前提としているが、管理実務を超える処理量や処理速度または組合せが発生する場合、齟齬を来たすか結合できない可能性がありうる。

#### 他の枠組による直列化可能性

著者は ontology 的な記述モデルを研究開発し、その記述自由度は極めて高いことを明らかにしている 9)。よってこれを改変拡張すれば、本論理モデルを直列化できる可能性があるため、今後を検討したい。

#### 本情報モデルの応用可能性

本モデルは、権限管理機構の実装モデルに役立てられることは言うに及ばず、セキュリティポリシーの考案などにも応用可能と思われる。

#### 結語

本モデルは PMI の設計やセキュリティポリシーの考案、そして ontology 的な XML Schema に基づく診療文書枠組の構築等に活用されうるものと思われる。なお今後の活動状況や詳細についての最新情報は当方のサイト 10) を参照願いたい。

#### 謝辞

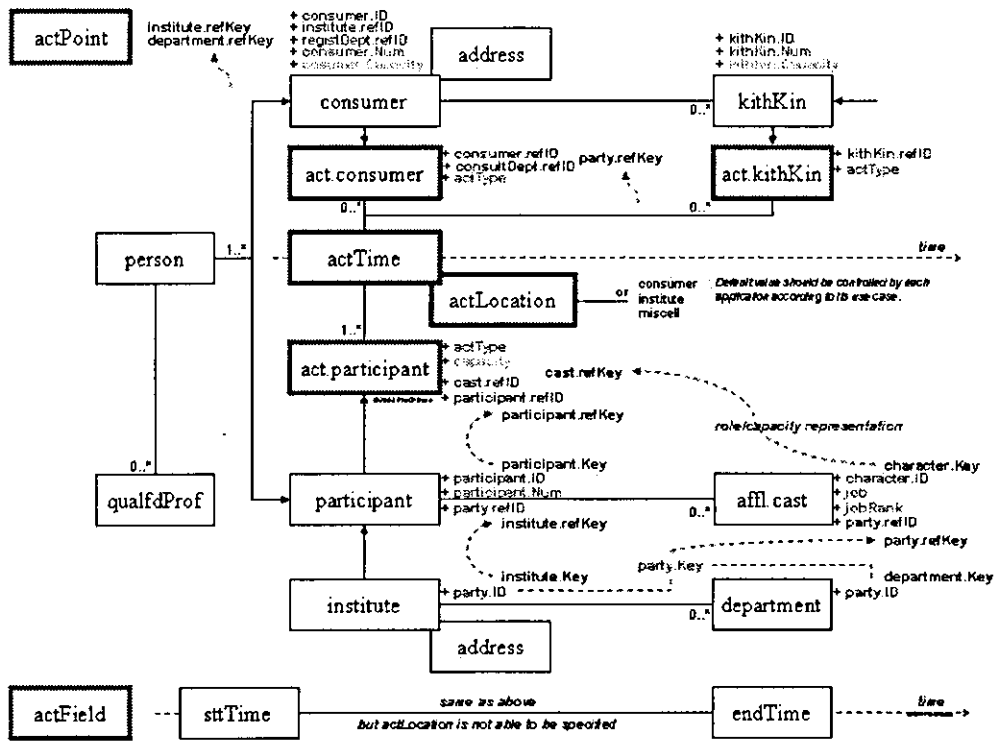
本研究は厚生労働科学研究医療技術評価総合研究事業 H15-医療-050 の助成を受けて実施されている。

#### 文献

- [1] Yasuyuki Hirose. Access Control and System Audit Based on "Patient-Doctor Relation and Clinical Situation" Model. MEDINFO 1998;2:1151-1155.
- [2] Yasuyuki Hirose, Yoshiyuki Sasaki, Atsuhiko Kinoshita. Human Resource Assignment and Role Representation Mechanism with the "Cascading Staff-Group Authoring" and "Relation/Situation" Model. MEDINFO 2001;1:740-744.
- [3] Yasuyuki Hirose, Yoshiyuki Sasaki, et al. Flexible Access Control and Traceability of Access in EPR System - the way to patient's assessment and control. Proc. Third CJK Joint Symposium on Medical Informatics 2001;3:67-9.
- [4] [www.medical-bank.org/medicstv/pgm\\_035/pgm\\_035\\_04.html](http://www.medical-bank.org/medicstv/pgm_035/pgm_035_04.html)
- [5] 那覇市. 那覇市保健医療福祉ネットワーク「保健医療用公開鍵基盤システム」「救急医療情報システム」仕様書, Oct/2002.
- [6] 濱中善洋, 廣瀬康行. 那覇市保健医療福祉ネットワークシステム:データモデル設計方針定義書, Jul/2003.
- [7] 琉球大学. 病院情報管理システム仕様書, Apr/2002.
- [8] HL7. <http://www.hl7.org>
- [9] 廣瀬康行, 矢嶋研一, 森本徳明, 佐々木好幸, 成澤英明, 尾藤茂. 歯科所見の ontology 的なモデル分析に基づく XML Schema の構築. 医療情報学 23(1) 33-43, 2003.
- [10] [www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/](http://www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/)

\*\*\*\*\*





\*\*\*\*\*

診療履歴情報とプロブレムのontology的リンクモデルと電子カルテシステムへの適用例

○矢嶋 研一<sup>1)</sup> 廣瀬 康行<sup>2)</sup> 森本 徳明<sup>3)</sup> 佐々木 好幸<sup>4)</sup> 成澤 英明<sup>5)</sup> 尾藤 茂<sup>6)</sup>

矢嶋歯科医院<sup>1)</sup>

琉球大学 医学部 附属病院 医療情報部<sup>2)</sup>

矯正歯科森本<sup>3)</sup>

東京医科歯科大学 歯学部附属病院 歯科医療情報部<sup>4)</sup>

昭和大学 歯学部<sup>5)</sup>

(株)シーフィックソフトウェア<sup>6)</sup>

application of Ontological problem-episode relation model

Kenichi YAJIMA<sup>1)</sup> Yasuyuki HIROSE<sup>2)</sup> Noriaki MORIMOTO<sup>3)</sup> Yoshiyuki SASAKI<sup>4)</sup> Hideaki NARUSAWA<sup>5)</sup> Shigeru BITO<sup>6)</sup>

Yajima Dental Clinic<sup>1)</sup>

Infomatics, Ryukyu University Hospital<sup>2)</sup>

Morimoto Othodontic Office<sup>3)</sup>

Hospital, Tokyo Medical and Dental University<sup>4)</sup>

Showa University School of Dentistry<sup>5)</sup>

Seafic Software Corp.<sup>6)</sup>

Abstract: We study the ontological meta model for description of the state in the dental domain.

A patient record consists of a problem and episode. It is important to record the relation between a problem and episode. This relational model can be expressed by the ontological meta model. So we developed new patient record system based on the ontological meta model.

Keywords: problem, ontology

### 1. はじめに

我々は昨年度まで歯科所見の記述書式をontology的な方法でモデル化する研究を続け本学会に発表してきた<sup>1)</sup>。本研究ではそれを診療履歴情報とプロブレムの関係表現に実験的に拡張し、それを実際の電子カルテに応用したものを呈示する。

### 2. 関係を意識した医療情報モデル

電子カルテを構成する医療情報は大きく2つに別けられる。一つは所見、検査結果、処置といった経過記録のような履歴型の情報(診療履歴情報)であり、もう一つは病名、プロブレムといった概念型の情報(プロブレム)である。

医療行為は診療履歴情報から病名、プロブレムといった概念を導きだし、それを解決するための最善の治療を施し、その経過を観察するというサイクルをくり返す。このサイクルの中で発生した様々な情報が記録されたのがカルテである。

しかしながら、個々の情報が時系列に並べられただけの記録ではプロブレムの根拠となった所見を明確にしたり、逆にどのプロブレムのために行われた医療行為なのかをはっきりさせることができない。これらを明確にするには、個々の情報がどのような関係を持っていたのかを同時に記録する必要がある。そしてそれはSOAP形式のような単純なリンク関係では不十分である。

複数の検査や所見から複数の病名やプロブレムが導き出され、複数のプロブレムの解決を目指して複数の治療行為がなされる。プロブレムは分離、統合、変化していき、それがまた複数の診療履歴情報と関係を持つ。そして、その関係がただ存在するかどうかだけでなく、関係がどういった意味を持つのかも重要な要素となってくる。すなわち、本質的に多対多の関係が複雑の絡み合っている状態を表現・記録できるモデルが必要なのである。<sup>2)3)</sup>

### 3. ontology的記述モデル

ontologyとはW3CのOWLのドキュメントよれば「世界にある事物の種類とそれらの関係の仕方を記述する科学<sup>4)</sup>とされる。我々が研究してきたontology的記述モデルではそれを「内容」となるクラス間を「関係」を表現するクラスで関係を結ぶことで表現した。

「内容」から作られる複数のインスタンスは「関係」に含まれる「関係結合子」クラスのインスタンスにより意味を持って結び付けられる。すなわち意味を含んで多対多の関係を表現することが可能である。

研究の過程で、この方法は非常に柔軟で情報粒度に依存しない無限の表現力を持ち得ることが確認された。例えば「歯は、歯冠と歯根で構成され、歯根には歯根膜が存在し、歯根膜には...細胞には核が存在し...DNAは塩基から構成され...原子には電子と原子核...」といった事まで記述可能である。

さらに、ontologyが知識表現の方法であることから、記述されたものはコンピュータで解析可能な知識表現でもあることが期待される。

#### 4. モデルの拡張と実装

ontology的記述モデルは豊かな表現力を持っており、当初より診療履歴情報とプロブレムの関係、プロブレムの変遷の記録などに活用できるであろうことは意識されていた。そして現在このモデルを本格的にその目的のために拡張する研究がスタートしている5)。今回の電子カルテへの実装は、この本格的なモデル拡張前の予備的な実証実験という側面もある。

今回の実装ではontology的記述モデルの「内容」、「関係」、「関係結合子」といったクラスをどのようにリレーショナルデータベースのテーブルに展開するかといったことに一つの回答を与える。

#### 5. 実装された機能

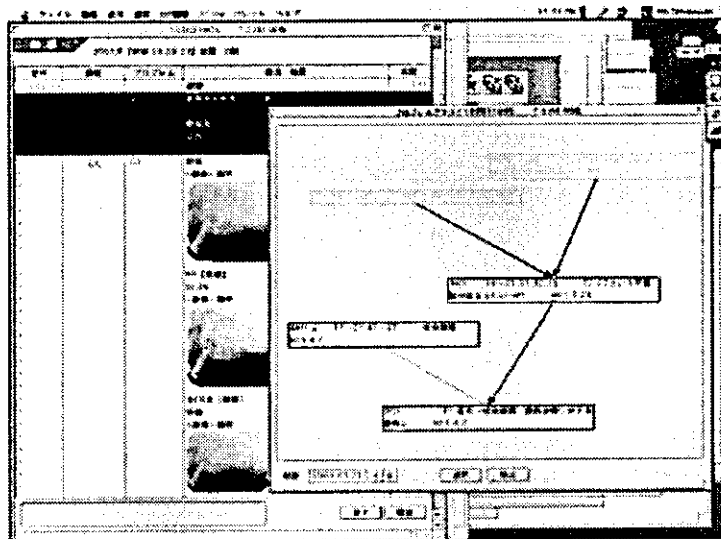
診療履歴情報とプロブレムのリンク状態を表現するために幾つかのインターフェースを用意した。一般的な2号カルテを拡張し、常に対応するプロブレムを表示させたもの。プロブレムを別ウィンドウとして双方の項目をクリックすると対応する処置、あるいはプロブレムが選択、アクティブ化するもの。プロブレムの変遷をリンクグラフとして表示するもの等である。

処置、所見入力を簡略化するために、プロブレムに対応する処置セットを用意し、また、処置どうしの関係をルール化して適切な処置が選択されるようにした。同じ機能を使って入力後に後処理としてエラーがないかをチェックする機能を実現した。

#### 6. まとめ

実装過程においてontology的記述モデルが無理なくデータベースに展開できることは確認できた。プロブレムと診療履歴情報のリンク情報は入力の効率化に役立つ。リンク情報をグラフィカルに表現することで記録された時の思考過程をトレースすることが可能性が示された。

しかしながら、意識的にリンク情報を入力するためのインターフェースが未整備であること、関係の意味付けが十分整理されていないこと、よりリンク情報を活用できるような表示方法が必要なことも問題点として明確になった。



プロブレム変遷とリンクのグラフ表示

#### 参考文献

- [1]佐々木好幸, 廣瀬康行, 矢嶋研一, 森本徳明, 成澤英明, 尾藤茂. 歯科情報のオブジェクトモデリング. 医療情報学22S:5-6, 2002.
- [2]廣瀬康行. プロブレム変遷記述言語に必要な述語群. 医療情報学 17s:60-61, 1997
- [3]廣瀬康行, 佐々木好幸, 木下淳博, 水口俊介. 問題解決空間の定式化に関する考察. 医療情報学 17S:185-192.1997.
- [4][http://www.net.intap.or.jp/INTAP/s-web/data/TR/owl-guide-v1\\_0.htm](http://www.net.intap.or.jp/INTAP/s-web/data/TR/owl-guide-v1_0.htm)
- [5]廣瀬康行. Ontology 的分析により構築した記述モデルによる病名やプロブレムの変遷の表現可能性. 医療情報学23S,2003.

# Tiny and Compact Meta Meta-information Model

Yasuyuki Hirose

Medical Informatics, Ryukyu University Hospital, Okinawa, Japan

## Abstract

The author developed a tiny and compact meta meta-information model which has only three core classes (substance, conjugator, relation) and two peripheral classes (topology, orientation, dimension). And some attributes in "relation" and "conjugator" are provided to carry predicate descriptor and deep case descriptor. This model A) satisfies required description of health records, B) is able to definite concept or knowledge in easy way for domain experts, C) has high flexibility and abundance in expression: (i) consistent handling of whole things, "construct", and "virtuality", (ii) description of topological expression and dimensional expression, both in physical sense and in abstract sense, D) has robustness and long lifetime cause of domain independent, and E) even is tiny and compact. Finally, F) this model could possibly be used as a resource for other information frameworks.

## Keywords:

information model, meta meta-model, ontology, predicate logic, case category, case frame, UML, XML Schema

## Introduction and Method

Various information models for health information systems are aggressively developed and implemented. However, those models may have some problems: (i) information model and knowledge model is not sufficiently separated, (ii) they are developed rather in focused mainly on act/event, (iii) and are too big and/or too fast revision. This may be labor for system developers and small offices. Scope/Goals of this work are described in the abstract. To achieve these goals, the author has taken ontological approach to establish meta meta-information model.

## Results and Discussion

The core classes consist of three. The "thing" class is called *Substance*, and can represent "construct" and "virtual" thing. The "relation" is represented with *Relation* and *Conjugator*. *Conjugator* is granted the ability to describe deep case. The modifier/qualifier is *Topology* and *Dimension*. *Topology* is consists of *Orientation*. *Dimension* may qualify both *Substance* and *Orientation*. (Figure 1)

Please Note Better, whole classes and attributes are given abstract meanings or meta-physical meanings. Therefore, their range of expression is quietly extensive. Serialization into XML Schema was accomplished<sup>1)</sup>. Samples will be provided in my site<sup>2)</sup>. Constraint expression and archetype expression are involved in the author's next works.

## Conclusion and Acknowledgment

The author developed a tiny and compact meta meta-information model which satisfies the goals.

This work was supported by the grant of the Research on Health Technology Assessment of Ministry of Health, Labor and Welfare Japan (H15-MED-050) from 2000 to 2003.

## References

- [1] Hirose Y, Yajima K, Morimoto N, Sasaki Y, Narusawa H, and Bito S. The XML Schema Based on Ontological Analysis of Dental Domain. Japan J Med Info 2003; 23 (1): 33-43.
- [2] CSX. www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/yh/csx/

## Address for correspondence

Uehara 207, Nishihara, Nakagami, Okinawa 903-0215, JAPAN  
hirose@hosp.u-ryukyu.ac.jp

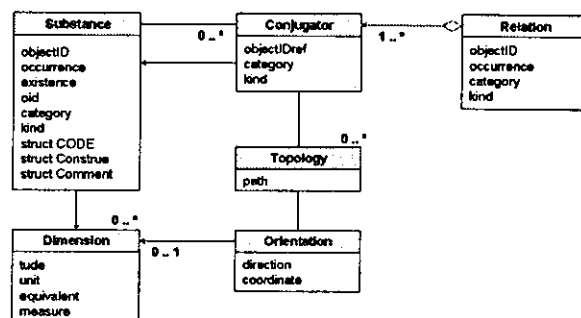


Figure 1 - class diagram



# 制約類型と CSX Ontological XML Schema による表現

○ 廣瀬 康行

hirose@hosp.u-ryukyu.ac.jp

琉球大学 医学部附属病院 医療情報部  
903-0215 沖縄県中頭郡西原町字上原 2 0 7

## Constraint patterns and its expressions with CSX Ontological XML Schema

Yasuyuki Hirose

Medical Informatics, University of the Ryukyus Hospital

**Abstract:** The author investigated the constraint patterns of the "CSX Ontology" for the representation of domain/subdomain knowledge, and in results, there were found that inter-domain/subdomain node associations and value facets (value range) and multiplicity constraints. Then, the author revised "CSX Ontological XML Schema" in order to describe those constraints expressions. In conclusion, the purpose were accomplished.

**Keywords:** constraint, node connection in graph, ontology, expression, XML Schema

### 緒言

著者は前著 (医療情報学 23(1) 33-, 2003) にて高い自由度を有する診療情報記述モデル (CSX Ontological XML Schema) を報告した。このモデルは数個の形而上的な要素で情報オブジェクトを表現し、かつ多重グラフ構造を許容するので、病名やプロブレムの変遷を記述するにも容易に応用可能であった (医療情報学 23(S) 962-, 2003)。これに制約記述能力を付加すれば領域知識の表現も実現可能と推測された。よってこれを研究したのでその結果を報告する。

### 方法

先ず正常範囲等の値範囲や基数などに関する制約類型を考察し、その記述方法を考案した。次にドメイン間の親和性 (結合拒否性) に関して考案し、最後に多重グラフ構造における依存や排他あるいは選択などの、ノード間結合制約類型を考察し、CSX Ontological XML Schema での記述法を考案、定式化した。なお substance は infoNode, relation は arcScope, conjugator は infoArc と、それぞれ呼び換えている。

### 結果

#### 値制約/比較/基数

構成体 infoNode と制約体 infoNode とを制約 arcScope にて結合すること等にて容易に表現しうることが判った (図1)。

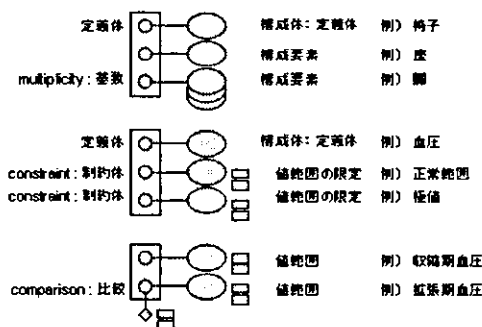


図1 値制約/比較/基数

#### ドメイン結合親和性 (拒否性)

InfoNode[@category and @kind] にドメインを記述しつつスーパークラス infoNode を作るか、category/kind 値に code schema を用いしつつ上位 code において制約 arcScope により結合制約を掛けることで表現できることが判明した (図2 A)。

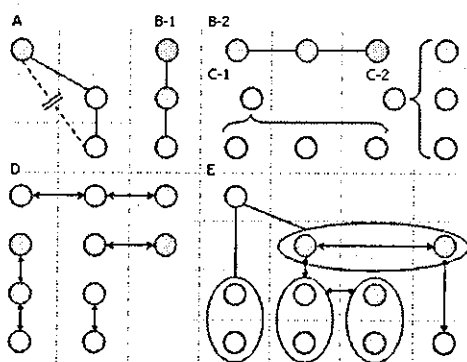


図2 ドメイン親和性とノード結合  
依存/排他/許容

共起と連, そして存在要求/存在否定/存在許容によって, 依存や排他を表現しうることが明らかとなった(図2. B-1:共起, B-2:連, D:依存/拒否/許容, なおEはA~Dの組合せと応用の例示である).

### 選択

さらに, 選択による次段ノード結合制約を付した(図2. C:選択).

### XML Schema

上記の制約類型を CSX Ontological XML Schema において表現するべく, 幾つかの属性を追加した:

- infoArc [@multiplicity]
- topology[@path]
- topology[@request]
- topology[@negate]
- topology[@option]
- arcScope[@choice]

属性の追加以外に必要なことは, 既存の属性の値制約(XML Schema における facet 定義)のみであった.

### 考察

#### 留意事項等

CSX Ontology および SX Ontological XML Schema は, infoNode 間の関係や結合について, 特別の関心を注いでいる. 加えて通常の意味, つまり UML 的な class と attribute は区別しておらず, むしろ ASN.1 的な記法となっている.

これらに応じて上記の属性配置となった.

### 応用可能性

たとえば infoNode A を病名, B を処方, C を特定の薬剤とすると, 2号用紙の如き病名-診療行為連関においては A-B-C という連なりとなるが, 適用病名や適用薬剤という局面では A-C という結合関係となる. この様な『連関視野』も踏まえつつ制約表現が可能である. この能力は他のルールや知識の表現にも有用である.

### 結語

CSX Ontology に各種制約表現記述能力を付加するべく必要な制約類型を考察し, それらの記法を CSX Ontological XML Schema に与えた. その類型は三種あり, (i) 値範囲や基数の制約, (ii) ドメイン結合親和性制約, (iii) ノード間の依存や排他ならびに存在許容と次段ノード結合選択, である. これにより CSX Ontological XML Schema は, 領域知識の表現も実現可能となった.

### 謝辞

本研究は厚生労働科学研究医療技術評価総合研究事業 H15-医療-050 の助成を受けて実施された. 分担研究者および研究協力者諸氏(植田真一郎, 与那嶺辰也, 山本隆一, 山田清一, 大嶺武史, 矢嶋研一, 神田貢, 森本徳明, 村上英)に深謝する.

### 文献

- [1] [www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/](http://www.hosp.u-ryukyu.ac.jp/medi/csx/)
- [2] 廣瀬康行, 矢嶋研一, 森本徳明, 佐々木好幸, 成澤英明, 尾藤茂. 歯科所見の ontology 的なモデル分析に基づく XML Schema の構築. 医療情報学 23(1) 33-43, 2003.
- [3] 廣瀬康行. Ontology 的分析により構築した記述モデルによる病名やプロブレムの変遷の表現可能性. 医療情報学 23 S 962-965, 2003.

# 研究成果の刊行に関する一覧表

## 研究成果の刊行物・別刷

### 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
	なし						

### 雑誌

発表者 氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
廣瀬康行	Ontology 的分析により構築した記述モデル による病名やプロブレムの変遷の表現可能性	医療情報学	23S	962-966	2003
廣瀬康行	関係者と組織との諸関係を記す役柄配役立 場モデル	医療情報学	23S	504-507	2003
矢嶋研一 ほか	診療履歴情報とプロブレムの ontology 的リン クモデルと電子カルテシステムへの適用例	医療情報学	23S	800-801	2003
Yasuyuki Hirose	Tiny and Compact Meta Meta-information Model	MEDINFO	2004	1640	2004
廣瀬康行	制約類型と CSX Ontological XML Schema による表現	医療情報学	24S	816-817	2004

## 謝 辞

本研究は様々な方々の御理解と御厚意ならびに御協力と御支援のもとに実施され完遂されました。先ずは研究の機会を与えてくださった所轄省庁ほか各位に衷心より感謝申し上げます。また、分担研究者、研究協力者、委託業者の担当者および管理者各位、協賛協力会社の担当者および管理者各位、種々の仲介の労をお執り下さった方々、本研究の基盤となった過去の研究や事業に御協力御支援を下された方々、所属機関の長と担当事務官ならびに補佐員、そして一連の研究に関わる環境を与え御支援くださった方々には改めて篤く御礼申し上げます。

本研究ほか関連研究の成果が活用されて、本邦の市民と行政とに利することを願って已みません。そのうえで本書を、我が妻子と母、今は亡き敬愛する父そして祖父母に捧げます。