

い場合

Decisionにおいて、どの条件にも合致しない場合にはどこにも分岐しないものとしてFALSEを返す様な処理を行いたい。ところが一般に推論では通常open world assumptionを採用しているため、どれにも合致しない場合であってもFALSEにはならない。ただしそれぞれの条件が互いにdisjointで、すべての分岐条件の和集合がTRUEである場合には、どの条件にも合致しなければ必ずFALSEになる。例えば、分岐条件がAだけであったとする。この場合、Aでないからと言って全てを尽くしているとは言えない(もしかしたらBかもしれない)ので (not A)はFALSEにはならない。もしA以外が存在しないならば明示的に (not A)= ϕ (空集合、FALSE)であること、もしくはAと(not A)とのdisjointがTRUEであることを宣言しなくてはならない。通常の手続き型プログラミング言語やRDBなどでは close world assumptionを採用しており、宣言されていないことは自動的に全てFALSEとして扱われるため、注意が必要である。

なお、RacerProに付属する推論モジュールであるnRQLには、宣言されていないものは正しいという証拠がない、という意味でFALSEと判定するNegation As Failure機能が付加されている。これを利用すれば「記述されている条件のどれにも該当しない」場合にFALSEと判定させることができる。しかし個々の条件が独立であること、それらの条件の和集合の他に選択肢が存在しないことなどを確認せずに、安易に否定を使用することは混乱の元である。

これから、decisionを記述する際には、個々の条件であるdecisionConditionを書き出した上で、それらの条件のどれにも該当しない場合があるのか否か、を考慮しておくことが必要であることになる。実際に応用する場面では、ユーザーインターフェイスにおいて分岐条件リストの選択肢として提示するため、「どれにも該当しない」入力成されることはあり得ないが、ルールの集合から別のルールを導出するような推論を行う場合には「どれにも該当しない」場合がTRUEであるのかFALSEであるのか、に応じて異なる結果が導かれてしまうことがある。

4.2 診療行為(action)や患者状態(status)に関する否定

Decisionに関する否定と同様に、ActionやStatusにおいても否定形の扱いには注意を要する。条件分岐の結果として何らかのStatusやActionに到達した際には、背景に述べたように「そのStatusにある」あるいは「そのActionを行う」ものとしてそれらに応じた処理を行えば良い。しかしこれを否定で与えられてしまうと、実際に何を行うべきであるのかを特定することは難しくなる。

またルールとして記述された総体から推論によって何

らかの結論を得ようとする場合には条件分岐と同じく問題が生じる。例えばActionとして「 β ブロッカーを投与する」があったとする。ここで「 β ブロッカーを投与しないのはどのような場合か」を知りたい場合を想定すると、推論システムに質問を投げる際には注意して、まず「 β ブロッカーを投与する」というactionノードを特定し、そこに至るもの以外の薬剤選択に関する分岐条件のリストを得れば、それらが望まれている回答に該当する可能性がある。ただしそれら以外の分岐条件が全く存在しないことが明記されている必要があることについては、先のdecisionConditionに関する考察と同様である。また直前のdecisionが薬剤選択に関するdecisionであるとは限らないところが処理を行う上で問題である。別の方法として、 β ブロッカーが降圧薬であることを利用し、 β ブロッカー以外の降圧薬が投与される場合のdecisionConditionを全てリストする方法もありうる。これについても薬剤投与というactionの手前のどのdecisionにそれらの条件が記述されているのかを知ることが問題であることには変わりはない。

5. 結論

診療ガイドラインを判断支援システムなどに応用する目的でガイドラインの知識をGLIFに準拠した形式(status, action, decision)で電子化する際に、禁止医療行為を記述する方法を検討した。既存のモデルでは記述が難しく、decisionのサブクラスとしてtabooを導入することにより、診療ガイドラインの知識と一般的な禁止行為に関する知識を分離することができ、実装においても禁止に伴う手順が明確となった。しかし最終的にはこうした禁止事項だけを蓄積した禁止事項検出システムを構築しガイドラインに基づく判断支援システムとは独立させて運用させるべきであろう。

参考文献

- [1] Boxwala AA, Peleg M, Tu S et al. GLIF3: a representation format for sharable computer-interpretable clinical practice guidelines. J Biomed Inform. 2004 Jun;37(3):147-61.
- [2] Tu SW, Musen MA, Shankar R et al. Modeling guidelines for integration into clinical workflow. Medinfo. 2004;2004:174-8.
- [3] Ram P, Berg D, Tu SW et al. Executing Clinical Practice Guidelines using the SAGE Execution Engine. Medinfo. 2004;2004:251-5.
- [4] RacerPro. <http://www.racer-systems.com/>.
- [5] I. Horrocks, U. Sattler, and S. Tobies. Reasoning with individuals for the description logic shiq. proceedings of the 17th International Conference on Automated Deduction (CADE-17) 2000; number 1831 in Lecture Notes in Computer Science, pages 482–496.

企画「観を考える:知識処理を支える情報哲学」

廣瀬 康行

琉球大学医学部附属病院 医療情報部

Discussions on Perspective: Philosophy of Informatics for Knowledge Processing

Hirose Yasuyuki

Medical Informatics, University of the Ryukyus

Knowledge management is one of the significant issues in this century. When formulating any model or terminology/concept system, it is feasible to pay enough attention to its perspective, or the handling of multi-perspectives, but it is not so easy. In order to discuss this point, the convener projects this symposium. Each presenter will speak their proceedings in their research, then, they discuss to find the clue to solution with each other, and audiences.

Keywords: Perspective, aspect, scope, cognitive framework, ontology

1. はじめに

昨世紀末, 21世紀は知の時代となるであろうことが確信され, 実際に様々な領域において知識の表現・体系化・機序・抽出・獲得・活用・創造などが努力されている。また情報の範囲は, 形式的な記号列や自然言語などに留まらず, 暗黙知そのほかの知の扱いにまで手を伸ばしつつある。

知の集積である現代の科学や技術では, 客観(客体 object)あるいは対象は, 主観(主体 subject)から完全に分離されて・もしくは分離しうるモノあるいはコトとして扱いうると前提されたうえで, 対象たる客体について仔細に分析し, 合理的な説明が試みられ, このような過程の結果として得られた知見が応用されることになる。

ここで云うモノやコトとは情報客体(情報オブジェクト information object)のことである。それは概念と言ひ換えてもよいし, 哲学的な語義における「実体」と言ひ換えてもよい。概念と UML における object(もしくは class)とは同じではないものの, 場合によってはほぼ同等に捉えられることもあるし, いずれにせよ情報オブジェクトであることについては差はない。つまり, 弁別すべき(そうしたい)或る塊として捉えているモノやコトであること, という点においては差はない。

そして, そのような塊として「縁(ふち)取り」することを一般には, 概念化と云ったり, オブジェクト化あるいはオブジェクトの認識と云ったり, 客体化と云ったりしていたのであった。このような認知, いわば「根源的な処理」は, 言葉あるいは記号やラベルやシンボル(の列)によって為されており, と同時に何らかの基底的な論理性もしくは認識枠組に支えられている。そうでなければ他者にとって理解可能 intelligible ではありえないし, したがって情報共有も, あるいは異言語間での翻訳なども不可能となってしまうからである。

いずれにせよ, とにかくそのようなパラダイムのもとに, 現代の科学技術は長足の進歩を遂げてきたのであった。モノを形作る元の素からは莫大なエネルギーを取り出したり, 人を月へと運んだり, 生物を織り成し引き継いでゆく遺伝子には「多少の手心」を加えたり出来るようになった。

とはいえ元素のさらにその始原や, 宇宙(または時空?)の始原を解明しようとするとき, あるいは厳密な系のその厳密性をその系の形式や記号列によって明らかにしようとするとき, なにかしら通常の感覚からは懸け離れているように思える奇妙な状況, いわば, めくるめく相対の世界に入り込まざるをえない事態となることがある。すなわち, 対象と枠組あるいは客体と主体との分離がままならなくなるような状況が, 何処かの境界から発生しているようである。

2. 研究過程における気づき

このような状況は, 実のところ情報科学においても似通ったところがある。モノやコト, 通常は確たるオブジェクトとして扱っているし・そのように扱うべきであるし・またそれで十二分でもあろうモノやコト, あるいはモノやコトの体系や, それらに対する種々の処理も, 少し掘り下げて考えていくと, 本当はどのように扱えば適切なものか, 俄には断言できなくなってしまうことがある。たとえば次のような場合である:

- i) 概念体系や意味体系を構築し, それらの体系において個々の概念の定義のみならず, 機械推論に要する諸関係についても定義しようとするとき。あるいは, 軸性が固定的でなくて自在であるような(運用時に生成しうるような)用語体系や概念体系を構築しようとするとき。
- ii) 言語処理において世界知識(や常識的知識)の抽出やその使いこなしに必要となる基本的知識もしくは認識枠組と, それらに関する諸般の関係や構造の定式化を試みるとき。
- iii) 現実世界において過程をもった意図的な行為列において, 意図の実現に際しては不可避免的な決断を実施する際に, 考慮対象とするべき視野範囲の極小化を試みるとき, あるいは考慮対象した視野範囲の妥当性を説明しようとするとき。
- iv) システムを開発構築する際に, オブジェクトやエージェントを集めて動かす場を規程表現する形式や, オブジェクトやエージェントの振る舞いの制御機構を, 実現しようとするとき。すなわち, そのような場の生成を実現するための基底のデ

ザインや、そのための表現形式を考案しようとするとき。

- v) 基底的なメタモデルで大小の粒度の対象を包含したり階の高低を包括的に扱おうような、広汎に対応できる根源的な枠組を構築しようとするとき。

i) については、例えば SNOMED-CT と MeSH とで概念の上下関係が逆転する場合もあるし、あるいは同じ ICD でありながらも版の変更によって上下関係ほかが大きく変更されたこともあった。そもそも MeSH では初めから forest (複数の木つまり階層) を用意していた。見方あるいは考え方の違いとは、すなわち認識枠組が異なるということである。

標準的な体系においてもこのような事態が生じうるのだから、今後新たな体系を構築したり既存の体系を更改する際には、視座や視点を明示的かつ可能な限り機械処理可能な記法によって表現しておくべきことに、反論の余地はあるまい。そのような工夫を創案するときに、ということである。

ii) については、医療関係者の目から見ると独特の雰囲気を感じるかもしれない。しかし言語は論理の礎でもある。意味構造を捉えようとするとき、言語は出発点でもあるが、その神妙さから、また同時に目標点でもある。

述語は特定の範囲の名辞を求め、また名辞は或る程度限定された述語を求め、そして両者は或る世界知識が想定されている際にこそ、そのような相互性をもって求め合っている、などの事情がある。つまり結合する機能と結合されるモノとは或る枠組において相互的に作用している。これは何も特殊なことではなく、例えばメスと切除対象患部とは手術という場において謂わば「求め合って」いる。このような状況を機械的に「認知」し処理する方策と、そのために必要なメタ情報を如何に記述するか創案するときに、ということである。

iii) については、医療における、より実践的な情報の扱いに関わっている。実践的な扱いだからといって、抽象的ではあるが根源的な枠組と無関係であるわけではない。むしろ密接に関わっている。たとえば意図の実現過程においては(或る疾病を治療する診療過程では)、まず治療計画という「完全には具体化されていない」意図や計画なる「実体」が頻りに現れる。またこれに限らず、そもそも病名やプロブレムという「実体」の変化や変遷は頻繁である。言い換えるならば、変化して異なるモノになったにも関わらず「同一の実体」として認定されているわけである。これは医療においては日常的に感じるけれども、少なくとも論理的には「通常のIT的な実体」として扱うには奇妙な状況と判じざるをえないのである。

加えて、医療介入の決断に際しては、何を何処まで参照すれば妥当性を認定されるのかという、量と質に関わる背反的な課題もある。これは意図実現と関わる事項であるとともに、妥当性あるいは非妥当性の証左となりうる情報あるいはメタ情報の記述可能性とも関わっている。そのような情報は当然ながら、推論されうる必要もあるだろう。これらの処理方策と、そのために必要な(メタ)情報を如何に扱うべきか創案するときに、ということである。

iv) については、情報科学あるいは情報工学的には、

さらに実践的である。役割場は縦横に複合的なので理解には注意を要するが、「場」は役割と振る舞いを規程することに着目して参画者(participant)とその役割(role)を簡潔に表現し、また理解しうる枠組を提示している。その一つの仕掛けとして、場の「重ね合わせ」機構が前提される。重ね合わされた場の連なりとしてのプロセスを、個々の参画者たる「機能」が貫いていくことによってシステムが構成される、という見方と設計である。

ここでは名辞で指し示されるモノというよりも、むしろ「機能」や機能が発揮される「場」に焦点がある。これは、世界と世界機能と世界要素は同時に定まることを示唆している。それら三者の格付けについては、優劣がないとも云えるし、あるとも云いうる。

というのも、一方では、制御のあり方に関する記述や制御自体を含むという意味においては「場」は支配的である。この事情は、関係を考える(見てとる)とは関係を与えるということでもあり、場ならびに場に存在するモノやコト、世界ならびに世界内に存在すると「する」個物たるモノやコトは、そのような「地」があつてこそ「見えてくる」ことと同様である。しかし他方では、要素や要素の扱いに不可欠な機能こそが場を求めているという意味においては「括る」対象であるモノやコトが優位とも云いうるからである。したがって双方のうちいずれかに支配性の濃厚さがあると一概に断ずることは、そもそも不適切であつた、ともいえるよう。

なお認識枠組については i) に、相互性については ii) に、限定性に関しては iii) に掲げた事項と相似したり絡んだりしている。また役割場は aspect と scope の双方の意味合いを含んでいる。このような設計と実装を為す際に、またそれに必要な情報の扱いについて創案するときに、ということである。

v) については、臨床思考過程モデルと診療経過モデルの定式化枠組を模索する研究過程において、錯綜する情報塊の集まりを、固定的でただ一つの「まとめかた」あるいは「括(く)りかた」ではなくて、むしろ様々な観で多様に表現するために創案された。

このとき、実体(概念あるいは個物)もさることながら、実体が据え置かれるべき世界における・その実体の位置づけ、実体間の諸関係と・その関係における意味役割の明示、それら諸関係や関係構造を規程する観の表現を指向する必要がある。関係の明示はまた、機能性あるいは述語をも表現すべきことにもなる。このような設計を為す際に、その表現のカタチは如何にあるべきかについて創案するときに、ということである。

これらを、誤解曲解を恐れずに端的に要約もしくは概括するならば、以下ようになる：

- I) オントロジー(体系としてのオントロジー)の構築戦略
- II) 言語処理(述語項間の構造関係と意味分類における述語と名辞などの相互作用ほか)
- III) 意図実現や決断過程における視野範囲限定ならびにオブジェクト間の関係
- IV) 稼働システムにおける「場」の想定および「場」と「場における振る舞い」の制御
- V) 認識枠組を表現しうるメタモデリング枠組の設計

これらは互いに対象とする分野や目的が異なるに

も関わらず、根源的またはメタにおいて共通する事項が横たわっている。すなわち、言語知識による言語知識それ自体の扱い、が絡んでいるのである。このことが上に挙げた課題の解決を難しくしている事情のは以下などに拠っている。

3. 認識枠組と知の表現

情報には様々な modality があるものの、言語(あるいは記号系)によって媒介される情報は量も質も豊富であり、多様な状況において精確を期することも多くの場合に容易であることから、言語と、その言語が基底に宿している枠組と論理とによって、モノやコトである情報が認識され、表現され、そして様々な処理されていくこととなっている。

言語はまたその自由度から、新たな対象あるいは情報客体を様々な作り出すことができるとともに、それら情報客体を置くべき世界を必要に応じて幾つも作り出すことができ、そしてそのような世界をも情報客体たる対象としてしまうことができる。

モノやコト、対象や客体、実体あるいは概念とは、言語によってカタチを与えられた言語における塊であり、また塊としての「縁取り」であった。したがって言語は、言語によって生成された或る世界や領域の内に定置され「存在」させられる。言語によって生成された客体が、言語によって処理(される事態を表現)することになる。

言語系が有しているこのような再帰性(再帰機能)やメタ性(メタ機能)は、現実世界のなかに、語が指し示す具体的対象がある(と感じられる)場合には、扱いにくい問題が生じることが稀である。しかしながら、「知識のありかた」や「知識の扱い方」それ自体を課題とする場合には、事情は一変してしまう。というのも、塊としての「縁取り」それ自体を熟慮する必要が生じ、またそもそも、塊としての「縁取り」や塊の間の関係を規定している・基底的な論理性を含んだ・認識枠組こそ熟慮する必要が生じるからである。言い換えるなら、実体間関係の認識のしかた・そして・実体の認識のしかたが crucial となる、のである。

本来、この辺りを熟考する学的分野が存在論であり存在論的範疇論であり形而上学であり、すなわち認識枠組であった。ゆえにこそ現代の情報科学においてはオントロジーを無視しえないのである。したがって知識処理に資する具体的塊あるいは体系としてのオントロジーは必須だが、それと同時に「そのようなオントロジー」を下支えしている認識枠組たる「元来のオントロジー」を省みしておくことは必須であって、それなくしては議論も空転することであろう。

認識枠組には二色あって、一つは実体(客体)を説明弁別する諸様相を表現すべき枠組たる諸関係(の原と展開型)、今一つは事態を評価表現する諸様相を表現すべき枠組たる諸判断(の原型と展開)である。

また知とは、最終的には何らかのシンボル列に落とし込まれ、関心領域を捉えるための或る認識枠組、すなわち或る観(perspective)のもとに、妥当な論理性において為される特定の知識処理に再利用されることになる。したがって昨今の医学領域では知識活用の基盤となすべき用語術語の再整理が、概念と概念関係に拠を求めつつ為され、知識体系としての

ontology や taxonomy が構築されている。あるいは、プロセスもしくは意図実現と決断、そして知の表出化が目論まれている。

しかしながら、これに関わる研究の過程で遭遇し解決すべき課題の一つに、観の多様性の扱いがある。用語あるいは概念を体系として整理するとき、根において定めた視座を深い葉に至るまで、木の全幅において一定に保って木構造を形成することは、無理もしくは不自然さを伴ってしまうだろう。

また機械処理には、当然ながら形式処理による推論も含まれることが期待される。しかし含意とは包含包摂を基礎としているので、観の相違は推論の妥当性にも影響しうることになる。加えて観は、その体系を形作る各種の関係をも規定するものであり、よって内包そして粒度に影響することもあるからである。同時に(明示的に表明されている)内包定義が同等であっても、外延が完全に一致していると断定することは、ときに optimistic であることも意識する必要もあるだろう。そのうえ後述するように、大局的な捉え方と局所的な捉え方は必ずしも一致しないし、またそれらの観の境界は不明瞭である。すなわち異なる ontologies 間でのマッピングは、楽観的には為しえないのである。

さらに、信念あるいは主張を記述する際、医学のような広範な領域では勢い複数の ontology を用いることになろうが、この時どのような機械処理が妥当なのかは、何かしら状況あるいは意図を伴った視座を無視しては語りえないであろう。

4. 観と相と場

このような次第のなか上述に列挙した課題を改めて鑑みると、根源的またはメタにおいて共通して横たわっている事項には認識枠組のありかた、あるいは標題に即して云うならば「観」、その多様性に関わる取り扱いを意識することが不可避である状況を見てとることができよう。ただし、上に挙げた課題を題材としながら認識枠組について横断的に考察する際には、モノやコトの見かたを少しだけ仔細化したおいたほうが議論を整理しやすいただろう。

したがって上述までにおいて観という一語で表現してきた内容を、以下に breakdown しておくこととする。なお用語については、英語は情報科学や言語学で用いられている語に、和語も同様だが哲学にも拠り、また語源にも当たった：

□ 観(perspective)

- a) 全体を見通す(ことができる力を有しているという)感覚表象を伴う観望や観察
- b) 認識枠組(存在論的範疇論)
 - ・ 根源的な認識枠組
 - ・ 認識つまり実体認定と実体間関係認定における基底枠組
 - ・ 認識そして表現の全般を支配する
- c) 体系構築の際の視座
 - ・ 体系構成の大局的な方向付け方針
 - ・ 構造(構築)における規準を与える
 - ・ 対象または体系の全般を支配する

□ 相(aspect)

- a) 特定の視点あるいは/ならびに方向性を伴う観察や表象や表現。視野範囲や射程という

感覚表象も伴うので全体に及ぶことは含意されない。むしろ視点からの近さ遠さという感覚表象を伴うことがある。言語では「遠さ」の感覚から願望や後悔や丁寧が生じている。

- b) Taxonomy においては細分化の際の具体的な視点を与える
 - ・ただし近傍の節間における視点の賦与である
 - c) Document ほか一般においては具体 target への方向性を与える
- 場 (scope)
- a) 区域や場所が原義なのでその感覚表象を伴っている
 - b) 局所的な動きの作用または適用の範囲 (広がり) もしくは 場それ自体
 - ・作用や適用あるいは結合可能性に関する局所空間モデル
 - c) 局所的な動きの作用または適用の範囲 (広がり) を見られる視野)

これら三者は時に錯綜する。そして根源的な認識枠組以外については、大局的な捉え方による大粒度の情報や体系と、局所的な捉え方による細粒度の情報との境界は、必ずしも容易に、あるいは自動的に決定できるとは限らない。また大局的な要因は局所的な要因に影響することもあるし、しない場合もある。その影響度の強弱は、予め一般論として一概に述べ立てることは、不可能ではないとしても、通常は実装実践に至った際、実践的ではなくなってしまうのである。

また三者は、無意識的に扱われる場合もあれば、意識してはいても取り立てて扱われなかったり不問に付されたりすることもあり、少なくとも積極的に活用されてはいない現況である。しかし上述したことから今や改めて意識せざるをえないし、またそのうえでの慎重な形式的な表現と扱いを指向し考案せざるをえなくなっているのである。

なお題目に掲げた観を上述した三者に分けて考えても、その適切な取り扱いに関するソリューションについては、何かしらの同型性を保っているように思われる。というのもしずれにせよ、どのような観、相、場が採られたのか、そのようなメタ情報、いわゆる書誌事項的なメタ情報とは一線を画するようなメタ情報 [3 認識枠組と知の表現] の明示を前提とした扱いが求められているからである。

5. 課題の共有と議論へ

科学技術はモノやコトを客観 (object) してそれらの間の関係を解明してきたが、その一方で edge にある科学者は更なる発展を期する際、自らのパラダイムを変革してきた。認識枠組の更新とは、主観 (subject) の更新を意味している。様々な視座がありえ、共存を容認し、情報や知識を妥当な仕方と共有するには、「思索や探求それ自体に関する」相対化あるいは客観化が必要である。パラダイムや認識枠組や視座の多様性や変容とともに、それ自体の相対化や客観化が科学技術の発展を支え続けてきたわけである。

翻って情報工学は、まだ若い学問領域ではあるものの超絶的な速度で発展してきたなどの事由によって、今や様々な意味合いでのオントロジーが研究開発さ

れるに至っている。ただ上述までに述べてきた事々は、必ずしも強く意識されない場合も無きにしも非ず、のようである。したがって、このような観 (そして相や場) とその扱いについての認識や課題を共有しながら議論し、明日の知識処理を支える道筋を模索する一助としたいと考えて、この「観を考える: 知識処理を支える情報哲学」を企画した。

参考文献

- [1] アリストテレス著, 山本光雄訳. カテゴリー論 In: アリストテレス全集第1巻. 岩波書店, 1971.
- [2] アリストテレス著, 出隆訳. 形而上学 In: アリストテレス全集第12巻. 岩波書店, 1988.
- [3] 櫻部健, 上山春平. 存在の分析 (アビダルマ). 角川書店, 1996.
- [4] 龍樹著, 三枝充恵訳. 中論 (上, 中, 下). 第三文明社, 1984.
- [5] 服部正明, 上山春平. 認識と超越 (唯識). 角川書店, 1997.
- [6] カント著, 原佑訳. 純粋理性批判 (上, 中, 下). 平凡社, 2005.
- [7] ウイトゲンシュタイン著, 野矢茂樹訳. 論理哲学論考. 岩波書店, 2003.
- [8] Weed, L.L. Medical Records, Medical Education, and Patient Care. The Press of Case Western Reserve University, 1969.
- [9] 山内得立. ログスとレンマ. 岩波書店, 1974.
- [10] 石田次男, 本橋雅史. 現代諸学と仏法 (一, 二). 日経企画出版局, 1986.
- [11] Hofstadter, D.R. Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid - a metaphorical fugue on minds and machines in the spirit of Lewis Carroll. Penguin Books, 1980.
- [12] Sowa, J.F. Conceptual Structures - information processing in mind and machine. Addison-Wesley, 1983.
- [13] Winograd, T., Flores, F. Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design. Addison-Wesley, 1986.
- [14] Allen, J. Natural Language Understanding 2nd ed. The Benjamin/Cummings Publisher Inc, 1995.
- [15] Fellbaum, C. WORDNET - an electronic lexical database. MIT Press, 1998.
- [16] Pustejovsky, J. The Generative Lexicon. MIT Press, 1998.
- [17] Jackendoff, R.S. Semantic Structures. MIT Press, 1990.
- [18] Lawvere, F.W. Conceptual Mathematics: A First Introduction to Categories. Cambridge Univ Press, 1997.
- [19] 大津由紀雄, 池内正幸, 今西典子, 水光雅則. 言語研究入門. 研究者, 2002.
- [20] 野矢茂樹. 同一性・変化・時間. 哲学書房, 2002.
- [21] 戸田山和久. 知識の哲学. 産業図書, 2002.
- [22] Fowler, M. UML Distilled 3rd ed. Addison-Wesley, 2003.
- [23] Pisanelli, D.M., ed. Ontologies in Medicine. IOS Press, 2004.
- [24] IS 1087-1:2000. Terminology work - Vocabulary Part 1: Theory and application. ISO, 2000.
- [25] FDIS 17115. Health informatics - Vocabulary for terminological systems. ISO.
- [26] 高橋久一郎. 行為の説明と理解のために、なぜ「意図」が必要なのか? 人工知能学会誌 20(4):362-369, 2005.
- [27] 瀬戸賢一ほか. 英語多義ネットワーク辞典. 小学館, 2007.
- [28] Simpson, D.P. Cassell's Latin Dictionary 5th ed. Wiley Publishing, 1968.
- [29] 白川静. 新訂 字統. 平凡社, 2004.

観によるメタ支配と要求構造

廣瀬 康行

琉球大学医学部附属病院 医療情報部

Perspective Dominates a Framework and Structures

Hirose Yasuyuki

Medical Informatics, University of the Ryukyus

Perspective represents some means, but in principle, cognitive framework. Cognitive framework consists of upper ontological relations and judgments. They determine both an information modeling framework and structures of models or terminology/concept systems. The author proposes meta-modeling framework CSX through various discussions on philosophy, linguistics and natural languages processing, logics and mathematics, and cognitive-informational modeling researches of intention.

Keywords: cognitive framework, formal relation, ontological category, meta framework, intention realizing process

1. はじめに

筆者が医療情報に関わりだしたのは1986年頃からであったかと思うが、当時はオーダーエントリーシステム真っ只中で、各施設ともその爛熟に懸命であった。そのようななか筆者はいち早く Problem Oriented な1号様式画面と2号様式画面の展開連携と、傷病名と医療介入との関連づけを実装した。そして「統合」ならびに「初めに診療録ありき」という標語を初めて掲げ、今日で云うところの「patient centered」EMRの構築を目指した。各オーダーシステムが個別に動作するに留まるのではなくて病歴として統合されるべきである、という理念を提唱し、また実際にそのような仕様を策定していたのである[1]。

しかし、いわゆる医療領域が扱っている情報は広汎な分野に亘っており、単に業務システムアプリケーションを概念設計したり業務運用仕様を叙述しただけでは合理的なシステムを実現しえないことに気がついた。そこで POMR [2]を発展させながら、臨床思考過程ならびに診療経過に関する概念モデルを提案するとともに「視座」というキーワードを提示した[3]。

これらの動機は (i) 現場の医療従事者にはシステムオペレーション負荷に見合ったリターンを、まさに現場に対して返したかったこと、そして (ii) 医療へ向けられる批判や非難のうち不適切である事項に対しては弁明しうる環境を提供したかったこと、であった。現場の医療従事者の懸命な努力、その思考と行動のプロセスを、確かに適切な事由があったのだ、ということ記録することで証明したかったのであった。すなわち「経験知」の「知識獲得」を目指した、今日で云うところの「経験知の表出化」ならびに「意図研究」の端緒であった。

実業務システムにおいて臨床思考過程と診療経過を同時に捉えるということは、そういうことである。もしこのような機能を実現できたならば、取りも直さず (iii) 豊かな経験を持って賢明なる医療を実践できる先輩医師から、未だ経験の浅い医師への「知」の継承の礎たる環境を提供しようということでもあり、またそのように望んだのであった。これら三点に加えて、(iv) 院内の

システム管理者にとっても維持性が良好であり、(v) 各種経営分析に資することを意識していた。

ただ上述したモデル[3]は、一方で何らかのパターンが見えるとはいうものの、しかし他方では単に要素が多いとか多少構造が込み入っているとかいう事々を超えて何かしら通常の方策による整理では立ちいかないような錯綜があるようにも感じていた。このような漠然とした不安感に加えて、輻輳したモデルを扱い易い定式化手法も、漸く広まりかけて来た頃でもあった。UML tools や SGML が広く流布したのは90年代に入ってからである。

そのようななか歯科分野の診療情報の交換に資する記述形式を考案する機会を得た際、身体空間における「物理的実体」とそれらの間の関係を記述する枠組を作ることになった。なお「物理的実体」は広義であつて、仮想線や仮想平面も対象としていたし、存在しているべき実体が存在していない状態のその空隙なども対象としていた。物理空間と物理空間内に存在する実体について、在るとか無いとか種々の関係とかの考察と表現を、すなわちオントロジーを追求していたのである[4]。

そして前々プロジェクトにおいて病名変遷と病名-診療行為連関に関わる定式化を図った。この研究では、診療情報へアクセスする際の権限根拠の発生とその管理に関する役割-配役-立場モデル(Character - Cast - Capacity model: 3Cモデル)をも併せて構築した[5,6]。これはアクセス権限根拠が発生する「世界」を想定するために、診療場 ActField や診療点 ActPoint を形成するモデルでもある。引き続き前プロジェクトでは、診療の方向性に基づいた監査や追跡性に関わる定式化を図った。これはまさに意図実現過程の表現と応用の模索であった[7,8]。

2. 気づきと目標

このような動機と経緯とから、幾つかの気づきと目標とを持つに至った。先取りして要約するならば、(i) 変化と同一性や、(ii) 観そして相や場を、適切に表現しよう (iii) ただ一つの小さい表現枠組、の構築を目標することとなった。

2.1 変化と同一性

病名の変遷を情報工学的に扱うということは、情報哲学(あるいはそもその哲学)として、変化と同一性とをどのように理解し扱っていくのか、という問に答えることである。というのも、対象あるいは情報オブジェクトとして個物を捉えるということは、Class や Instance とすることであり、あるいは概念化や実体化して、それにラベル(名辞あるいは記号)を貼り付けるということ、つまり言語化による区切りや縁(ふち)取りである。これは思考世界においては、その対象を「固定的なモノ」として扱うし、そのように扱わざるをえないことを含意している。

しかし病名の変遷を認識するとは、異なる時刻点(時刻面)における病態という「事態」を、同一の個物たる対象であり続けているとして「認定」し、だからこそ、その対象の「変化」や変遷を捉えることができ、そのように対象を扱っている、というを意味している。このような認識の前提や枠組あるいは認定が無ければ、対象は別物として認識せざるをえないか、あるいは同一個物における変化という事象を見出せなくなってしまうのである。なお、そのような変化とは偶有性を超えた本質的な変化を強く意識していることは、論ずるまでも勿かるう。

2.2 観

そもそも認識枠組それ自体が、類たる Class であれ個物たる Instance であれ、情報オブジェクトを情報オブジェクトたらしめている[8,9]。それら情報オブジェクトが或る「世界観」のなかに位置づけられること、つまり或る体系のなかに位置づけられることについても、認知機構あるいは認識枠組まで立ち返って考えるならば、まずは、どのような関係(意味関係)や判断を採用しているのかという、その基底的な枠組に拠っているのである[8,9]。

さらには、例えば医療において臨床思考過程と診療経過をモデル化しようとするとき、大局的な観のみならず、局所的な相や場も想定する必要が生じている。これらについては、言語においては文法に見て取れるし、診療においては筆者の研究結果とともに、今回の企画において小野木も言及している[10]。さらに実装については羽生田の提案がある[11]。

知識とは階層構造のみで示しうるものではないことは既に周知されている。にも関わらず階層構造のみに拘泥する向きも少なくないが、いずれにせよ多様な構造を呈する知を表現する際に何らかの整理を為そうと思うならば、よってまた処理可能性を極大化しようとするならば、観(そして必要に応じて相や場)を明示しておかなければ、解釈にも処理にも窮する状況に陥ってしまうであろう。

2.3 小さく一つで

もし可能であれば、小さく一つの枠組あるはモデルのみで様々を表現しておいたほうが、メンテナンス性のほかの点で何かと有利だろう。モデルや枠組の大きさはともかくも、一つということには、また別の意味がある。何らかの知識なりを対象として何らかの形式で表現する場合を想定するとき、もし複数の形式を採用したなら、必然的に表現対象の境界が生ずることになる。そのような境界には、突き詰めて行くと何かしらの曖昧

さが隠れて在りうることを否定しえないし、加えて、境界付近で互いに汚染されやすいことも常であるからである。

3. 枠組と体系と処理

扱うべき要件と複雑さが増すとき、基底や原理に立ち返って種々を点検し、考え方や位置づけを改めて構成し直すことは学的手法として常である。そこで様々な枠組とその成り立ちをレビューすることから始めて、上述に応えうる表現形式あるいは記述枠組としての再確認と考案を試みることにした。

3.1 認識枠組

哲学のうち存在論的範疇論あるいは認識枠組、言語と論理、認知のうち人工知能学的な定式化、数学のうち圏論、そして意図研究、などを振り返った[8,9]。

まず意識しなければならないことは 2.1 変化と同一性 ほか[8,9]にも記したように、対象化あるいは言語化という根底的で不可避である認知機構である。たしかに「自然には」外界に存在する個物が原初ではあった。しかし言語という准形式システムを用いて、その下に認識されている知識体系を、それによって改めて記述しようとするとき、たとい不自然に感じたとしても、まず認識枠組たる「判断」と「範疇」が先に在らねばならないことが了解される。なお、ここで云う範疇とは、概念や個物の分類(結果としての体系)ではなくて、むしろ関係(の種類)である。

次には、関係を形式的に構築処理する際に必ずといって良いほどに立ち現れてくる、関係の定式化における高階性である。そして、ここに共通して見えるカタチとは、結合子:結合意味:結合対象である。

3.2 自性そして体系

概念化あるいは対象化の本質とは、裏を返せば固有性(または自性)の主張、あるいは弁別可能性の主張であった。弁別された結果としての対象つまり情報オブジェクトは、なにかしらの体系のなかに位置づけられることによって何かしら理解しえたという感覚表象を得ることが常である。そして (i) どのような関係そして判断を採るか、(ii) どのような視座あるいは相を採るか、(iii) どのような対象領域を関心領域として限定するか、が限定されて初めて、整合性ある体系が構築されるからである[8,9]。したがって体系を利用しながら何らかの処理をする場合には、それがヒトの知性であれマシンによる機械処理であれ、これら三点が意識されているか、あるいは明示化されている必要がある、ということになる。

3.3 処理の対象範囲

加えて、実業務アプリケーションほか何らかの処理系においては、モノであつてコトであれ、具体の処理対象たる個物として採り上げるか否かについて、さらに限定していく必要がある。そのような「場」が場 field であり範囲 scope であつた[8,9]。このような事情は実業務においては勿論のこと、関数あるいは関手に限らず、言語においても、体系構築においても同様である。また実業務や言語においては、相 (aspect) や法 (mood) についても表明される必要がある。

4. 記述枠組

これらのことから、何らかの知を情報工学的に扱っ

て活用していくためには、観(観や相や場)を表明しておく必要のあることが明らかとなった。そして今や医療に限らず種々の情報関連分野で手法や方策の模索が為されている。

4.1 提案

すでに 3.1 認識枠組 で挙げた「結合子:結合意味:結合対象」を基底的な構造とする。より馴染み深い言い方に換えるならば「関数:項が適合すべき型:項」と表現できよう。あるいは UML という世界認識方針に応じて説明するならば、UML relation の一種たる UML association や UML attribute は、CSX Relation と CSX SemanticLink に相当すると解釈しえよう。個々の SemanticLink は必ず或る Relation に括られているものとする。そして一つの Relation において結合対象は複数の SemanticLink をもって結合されえ、したがって SemanticLink も結合対象も複数の Relation によって支配されうる、とする。

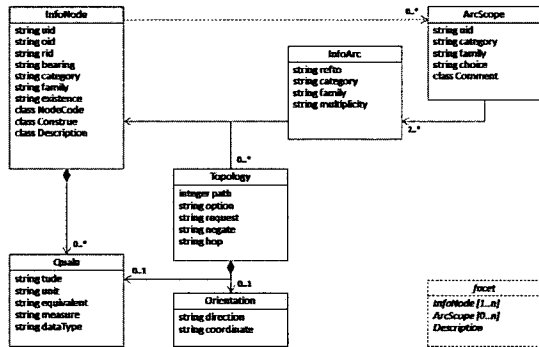


図1 CSX

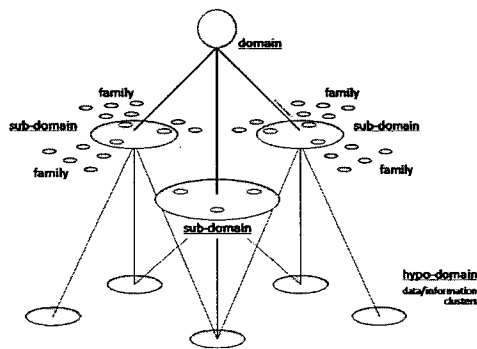


図2 Perspective

そして結合子には (A) 認識枠組や (B) 体系構築における大局的な視座を担わせる。また結合意味には、結合した結果として生成される意味塊が何であるかに応じた様々な「値」を格納しうるものとする。そのよ

うな意味塊は、また別の新たな結合対象として扱われうる。結合対象とはそのような実体であるが、しかし実体結合ではなくて参照指示もできるものとする。「結合対象節」は再帰的に構成できたことから、結合対象節は atomic でもありうるし、また container としても機能できることになる。結合対象たる項は、広義の「型」を持っているものと想定する。それは(メタ認識枠組ではなくて)一般的な意味での範疇もしくは体系に位置づけられている状況をも想定している。そのような型は属性などによって規定する。かくして構成された「群れ」は、その観(あるいは相や場)が明示されうることになる。

このような根底を支える形式を CSX として定式化し、各要素というよりもメタ要素は、次のように銘々した。すなわち「結合子:結合意味:結合対象」はそれぞれ「arcScope:infoArc:infoNode」と呼ぶこととする。いずれの要素も抽象度の高いものとして想定している。観は要素の属性 category や family の値に保たれ、具象は(他の)体系のコードを参照することで明示され、具象化は同定子の値などによって表現することとした。また広義で抽象的な位相性や順序性は topology に、量や質については quality に表現することとした[8]。

4.2 実証

この CSX をもとにして、病名変遷モデルを定式化して試作実装し[7]、また臨床思考過程モデルと診療経過モデルとを融合したモデルを構築し[図参照]、医療ドメインにおける診療意図実現過程モデルを構築し、その一部を試作実装しえた[7,8,12]。

5. 考察

試作による実証を含めて CSX の有用性はそれなりに示されえたものと思われるが、それでも現状の CSX は不完全さや改善の余地があろうことを認めておきたいし、生産的な批判と助言を願う所以である。

ただ議論の際に留意すべきは、根底の情報哲学を看過しないことであろう。そのうえで、本稿では以下の点を若干考察しておく。他にも議論すべき事項はあるが、それは他の企画演題と併せて会場にて行いたい。

5.1 既存のもの?

5.1.1 UML

Class Object は概念と同一ではない。もし同一なら Class は concept と呼ぶべきであったが、しかし実際には異なるし、異なるモノとして認識させたいから別の語が割り当てられたのである。まさに羽生田謂うところの「小マトリクスの単位」である。

UML relation は association と class-attribute link を含み、これは property として認識されている。よって UML での relation とは元来、必須の「持ちもの」あるいは「持前」の謂いである。敢えていうなら perdurantism の世界観である。そしてここからは変化や変遷は本来、出てこないのである。あるいは、少なくとも論理的には不十分である。

状態変遷図(State Transition diagram)は「実体」の生滅消長存続と、その過程での処理のオートマトン風な記述を目的としている。たしかに効率の良い抽象性と最小限の具体性とを与える表現枠組ではあ

る。しかし別種の diagram を採用することは、この場合、別個の記述枠組、したがって記述の二重性を許容することとなる。また具体の事物の変化と同一性については、やはり合理的には表現しえない。

Class diagram は scenario と stakeholder の同定という場の概要記述のもとに策定されていくことになっている。しかし両者とも、対象領域全体からすると segmentation して語られているとともに Class diagram 自体の中には明示的には顕れない。見通しの確保や分離と統合の点で最適化された枠組であるとは評価しえないように思える。いわゆる IT ontology は UML ベースで構築されることもある。しかし perspective や aspect が明確に記述されている事例は必ずしも多くないだろう。むしろそのような研究が緒につき始めたばかりである。

5.1.2 HL7 など

HL7 v3 には Entity-Role-Participation-Act という基底構造がある。これ自体は筆者も有用なものと考えている。Role-Participation には観あるいは相や場の一部は表現しうであろう。両者はいずれも場と場の形成と関わっている[6]。また Act にも相や場の一部を表現しうる。ただし、必ずしも全てが見通しが良く表現しうるというわけではない。

そもそも Entity を「繋ぐ」事由は transactional な Act だけではない。また Act は本来は業務処理であり業務の場を構成するものであったにも関わらず、その「結果記録」と同一視されて、Act で生成された事態は Act 内部に格納され Entity としては扱われない。たしかに Act は Act と結合される手立ては用意されてはいるものの、それは計画などにおける階層構造の表現には即しているということであって、コトをモノ化して扱うことは想定されていない。それは良く言えばモノとコトとの峻別ではあるが、しかしそのような峻別は或る対象世界においては妥当であっても、思考世界を対象とする際はむしろ足枷となってしまう。

逆に、処理や動作と結果や結果の記録とを同一の要素のなかに押し込めてしまう形式表現には、破綻と混乱が待ち受けている。というのも、医療あるいは意図実現過程においては、思考世界と現実世界とが錯綜し、実現実施された事実事象はまた、新たな思考材料として採用される必要があるからである。HL7 の生い立ちが transaction oriented であり、そのことが基底モデルの応用にも大きく作用したようである。

なお CDA が模索試行され相応した実績はあるものの、病名変遷の扱いなどについては HL7 内においても議論喧しいようである。また archetype を活用した two-model approach も提唱されているが、しかし階層問題を生じる危険性を看過してはならないだろう[8,9]。

5.1.3 ほか

その一方で著者は、このような困難さに一つの解のありかたを提示している[12]。業務システムとは先ずもって業務システムであるのだから、既存のプログラミング言語にて同様のことを同様に記述しうる云々という批判はあたらない。例えば何らかの言語についても、新たな枠組が提案された当初においては同様であったし、DBMS や直列化手法の選択においても類する事例があった。したがって、むしろ検討すべきは考え方

あるいはモノの見方であるし、本論ではそれを主題としている。

あるいは、CSX は関数的な記述のように感じた向きもあるかと思う。これをもって後戻り的と批判するのは当たらない。というのも、もしそのように言うならオントロジー全体を(別の視点から)槍玉にあげねばならなくなるであろう。UML Class とは小宇宙的であったことと、その得失や限界にも想いを馳せるべきであろう。そして、その(当初の)目的にも。

むしろ 4.2 に掲げたモデルを構築でき、それを直接的に試作システムに実装でき、その出力を活用しうるツールを作成でき、よって 1 ははじめに実現しうる可能性を秘めていること、等の事由を検討して進捗と課題を共有していきたいと思う。

5.2 情報奴隷の回避には?

相互運用性という目的においては標準化は意義深い。また情報交換という目的においては情報(の内容)というより語(の指し示す意味)を統一しておくことも必須である。これら、特に後者を為すには根底的な認識枠組の明示化も必要となってきた、というよりも強く意識されるようになってきた。

ただ一方で、我々研究者や開発者は、微妙な一線に達しつつあるように思える。認識枠組の明示化も認識枠組の差異の明瞭化も必要であるが、しかしそのこと、それら認識枠組を(支配的に)統一しようとすることは、明らかに異なっている。にも関わらず、後者は IT オントロジーには上述した事情などによって、不可避的につきまとっているように感じることがある。

前者を達成し後者を回避することは認識枠組それ自体の客観化や相対化が不可欠であろう。筆者の提案はこれらにも貢献しうるものと思われる。

参考文献

- [1] 廣瀬康行. 3.4. 歯科, In: 電子カルテってどんなもの?. 中山書店, 1996.
- [2] Weed, LL. Medical Records, Medical Education, and Patient Care. The Press of Case Western Reserve University, 1969.
- [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):S:185-192, 1997.
- [4] 廣瀬康行. 診療情報の適切な共有と提供の方策に関する研究. In: 石橋寛二 editor. H12-医療-009. 平成12-14年度総括研究報告書, 2003.
- [5] 廣瀬康行ほか. 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.
- [6] 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.
- [7] 廣瀬康行ほか. オントロジCSXに基づく電子診療記録システムと焦点化ツール. 医療情報学 25S, 2003.
- [8] 廣瀬康行. 診療の方向性に基づいた監査や追跡性に資する電子カルテのモデルに関する研究(H17-医療-043)平成16-17年度総合研究報告書. 領域知識文脈処理研究会出版会, 2007.
- [9] 廣瀬康行. 企画 観を考える: 知識処理を支える情報哲学. 医療情報学 27S, 2007.
- [10] 小野木雄三. 知識処理と論理学. 医療情報学 27S, 2007.
- [11] 羽生田栄一. 役割場の重ね合せに基づく情報システム的设计. 医療情報学 27S, 2007.
- [12] 廣瀬康行ほか. 観と意図に基づいた追跡性に資する電子カルテ. 医療情報学 27S, 2007.

観と意図に基づいた追跡性に資する電子カルテ

廣瀬 康行¹⁾ 山本 隆一²⁾ 植田 真一郎³⁾ 山下 芳範⁴⁾ 乾 健太郎⁵⁾
山田 清一⁶⁾ 与那嶺 辰也⁷⁾ 山本 聡⁸⁾ 村上 英⁹⁾

琉球大学医学部附属病院医療情報部¹⁾ 東京大学大学院情報学環²⁾
琉球大学大学院感染症制御学講座³⁾ 福井大学医学部附属病院 医療情報部⁴⁾
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科⁵⁾ (株) テクセル⁶⁾
(株) 創和ビジネスマシズ⁷⁾ (株) 電通国際情報サービス⁸⁾
eHealthcare かわらばん⁹⁾

EMR based on perspective and intention for traceability

Hirose Yasuyuki¹⁾, Yamamoto Ryuichi²⁾, Ueda Shinnichiro³⁾
Yamashita Yoshinori⁴⁾, Inui Kentarou⁵⁾, Yamada Seiichi⁶⁾
Yonamine Tatsuya⁷⁾, Yamamoto Satoshi⁸⁾, Murakami Ei⁹⁾

Medical Informatics, University of the Ryukyus¹⁾

Interfaculty Initiative in Information Studies, The University of Tokyo²⁾

Clinical Pharmacology and Therapeutics, Graduate School of Medicine, University of the Ryukyus³⁾

Division of Medical Informatics, University of Fukui Hospital⁴⁾

Computational Linguistics Laboratory, Graduate School of Information Science, NIST⁵⁾

TechCell Co.,Ltd.⁶⁾ Sowa Business Machines Co.,LTD⁷⁾

Information Services International-Dentsu, Ltd.⁸⁾ eHealthcare Kawaraban⁹⁾

The authors developed the experimental EHR system which facilitates trace-ability with the meta-modeling framework CSX suitable for multi-perspective ontology. The system is implemented focusing on the models of clinical thinking process and clinical course, so that the system model became intention realization process in medical intervention process. The structure of it is hypergraph in order to represent empirical knowledge. We also developed the nodes-focusing tool for abstracting a summary of the clinical course, then some domain experts and students showed great interest of it, therefore we concluded that such an empirical knowledge acquisition environment is useful for research, education, and so on.

Keywords: Perspective, cognitive frame, intention realizing process, tracing point, process ontology

1. はじめに

診療とは意図実現過程であり、またフロネシス (Phronesis 賢慮/実践的叡智) を実現する場である。そして診療という場あるいは系は(他の系と同様に)様々な見方や考え方に曝されるので、それらに応じることが要請されている。

1.1 意図実現と実践的叡智

診療は、その記録において、あるいは場合によっては意識においてさえ、明示的であれ暗黙的であれ、現実世界における観察や訴えから或る医学的問題を同定し、目標を設定し、その実現に向かった実施計画を立案し、そして実際に実践し、その応答を観察して先に同定した問題同定や目標設定や実施計画の正否を再検証しながら、いずれにせよ然るべきと信念される目標に至る努力を為す過程である。これは将に意図実現過程の図式とほぼ同等である。特異性を主張するとすれば、問題同定の始原性そしてその困難さと重大さを挙げることができよう [1]。

知を区分するとき、フロネシスは必ずしも表出知ではない、むしろ経験知でありまた暗黙知であることが多い。対するエピステーメ (Episteme 形式知/自然科学的な知) やテクネ (Techne 制作知/技能的な知) という形式的合理性や道具的合理性に根ざす知

とくに前者は、フロネシスと比較するならば、表出知とすることが容易であろう。フロネシスは社会的な規範や倫理を踏まえうえて、個々の事由に応じ個別に適切に対処することであるから、診療は崇高な行為とみなされるのである [1]。

たとえば EBM とは臨床試験の結果を鵜呑みにして盲目的に崇拝したり頼るものでなく、医師の expertise や患者の価値観などを加味しつつ、決断の根拠あるいは参照として活用することである。言い換えればエピステーメやテクネを弁えたうえての、より高い見地や意図における合理と決断の謂いである。それは意図実現過程の記録において決断の事由として挙げられうるし、また行為の発現の事由として現れ出でうる。ゆえにそのような経験知や暗黙知を、可及的範囲内とはいえそれなりに capture することができたなら、すなわち表出化できたなら、これを共有し伝承していく道筋の端緒を与えることになる。これは医学医療の発展にも、また社会貢献にも、大いに意義ある成果と評されよう。

1.2 主宰性と追跡性と参照点

と同時に accountability、とくに紛争においては、診療記録に関して少なくとも三点を意識する必要がある：(i) 道具性と主宰性、(ii) 閲覧性と要点把握性、(iii) 追跡性。この第三点目は、(a) 診療経過の個々の

時点での (b) 判断根拠ならびに (c) 判断内容と行動内容の記録に基づく (d-1) 認識可能性と (d-2) 実施可能性, とについて, retrospective な検証考量を与えようことを意味している。これはまさに司法判断の枠組と同等であって, 法廷係争においても結果責任の追及が初めにあるわけではない。

意図実現過程における主宰性が見てとれ, そのうえで追跡性を保証しうる記録には, 目標に即した行為や介入と・その成果とを比較するための参照点が用意されていること, が要請されている。

1.3 業務系実装と観

上述した事々を記録として反映できるような診療情報システムが求められるわけであるが, とはいえ業務系を実装する際には業務系それ自体として必要となる情報もある。という事は, 対象つまり object あるいは entity としての種々の情報の「群れ」は, 幾つかの「観」によって括りられ纏められうること, またその必要性のあることが含意されている [1-3]。

たしかに業務系を実装するにあたっては, 一つの観を軸に据えて構築されることが多く, またそのような手法が a priori に妥当であると (少なくとも暗黙的に) 了解されていることが多い。そして必要があれば後から変換すればよいとされている。しかし実際には, 後から変換することに要するコストは小さくなく, また得られた成果は, そのコストに見合ったものであったのか否かについても議論の余地があったと云わざるをえないだろう。

これらを勘案するとき, 扱う対象としての情報の群れ全体が同一であるとしても, 多様な観を自在に採りうるような形式枠組, そしてそれは実務系の実装にも応用しうるものが期待されている, といえるだろう。

1.4 試作範囲

著者は前著 [4] にて形而上的な要素を有し多重グラフ構造を許容する小さなメタモデリング枠組あるいは情報記述枠組である CSX を構築し報告した。これを用いて, 病名変遷 [5], 電子診療録 (1号様式と2号様式), 各種オーダツール, ならびに二次データ活用のための「焦点化ツール」を作成し, CSX の有用性と応用可能性を示した [6]。そこで本研究では臨床思考過程における問題解決に留意しながら [7], 臨床現場での診療意図や介入計画とそれらの事由を記録する記述モデルを策定し, これに基づいた追跡性に資する電子カルテシステムならびに焦点化ツールを試作開発したので報告する。

2. 方法

以前の研究プロジェクトにおいて創案構築した多重グラフ構造の電子カルテモデルを, 意図実現過程により合致するよう改変して文脈保持力を増強した。その際, 実装系の多様なニーズに応えるため観も導入した。これに応じて試作システムには診療目標や, その事由を入力できる画面を追加した。併せて焦点化ツールも改変した。記述枠組には CSX を用い, 種々の観や関係や述語を規程しながら思考過程の構造を明確化した。開発には MS C#.NET Framework および Intersystems Cache を用いた。

3. 結果

これにより臨床現場での診療の意図に基づいた追跡性に資する電子カルテモデルを表現でき, またその試作システムの実装も可能であった。その記録は多重グラフ構造を為すが, 二次利用目的に合致した焦点化機能によって, 治療目的やエンドポイントと診療成果とを比較可能とできた。

3.1 意図の発現

3.1.1 意図の構成の概要

意図は行為を導き, 意図は行為として現実世界へと写され移されて, 現実世界のなかに発現させられる。したがって「意図の記述」と「意図の現れとしての行為の記述」とは峻別する必要があるし, また後者と「意図の現れとしての行為から惹起された事象の記述」とも峻別する必要がある [1]。

意図は単一で成立しているのではなく, 信念・欲求・意図 (または計画) から成る, とされている。ここで意図 (または計画) は構成的であり, 部分性と階層性を見ることがができる。分割可能性は, 整合性と一貫性とが保証されていることを求めるが, これは形式的合理性や道具的合理性によって支えられる。ただし下位の計画は必ずしも細部まで完全に規程される必要は無い (= 個々の属性の値が空でもよい) ばかりか, むしろ計画そのものが漠然と意識されているだけでも, 具象として扱われる。このように扱いうるとき, 遅延束縛や独立束縛が可能となり, 計画 (あるいは意図) は, 全体として意味的にも形式的にも安定する。一方, 上位の意図たる方針や規範は, その抽象性ゆえに元来安定しているし, また下位の意図たる具体の計画に関して, 候補列挙の際にも選択決断の際にも, 思考作業あるいは計算処理を削減することにも貢献する [8]。

3.1.2 再考と持続と破棄

意図を実現する計画は, 試行と修正を繰り返すことが一般である。すなわち意図の構成過程ならびに維持管理過程は, 再帰的であり螺旋的である。内的な思考たる意図は, 外的な世界の環境の変化に相応しながら修正されて初めて効果的な行為を実践しうるからである。再考の契機には以下が挙げられる: (i) 当初状況と現況との相違, (ii) 意図実現過程での予測/目標状況と現況との相違, (iii) 欲求の変化, (iv) 誤った信念の判明。

これらは臨床思考過程モデルにおいて AE (評価) と GA (目標) とが同定され記録されることを要求しており [図1], また Thread (小さな一連の診療) の消小事由とその事由に相当している [1]。

意図は目標を備えた意識的行為であるから, いずれにせよ採択や採否には事由が求められる。一般性, 精密性, 精確性, 整合性, 一貫性, そして規範性が, 理解可能かつ容認可能であるように記述される必要がある。これは臨床思考過程モデルにおいて, AE, rGA (目標事由), rAP (計画事由) に相当する [図1]。

意図なるモノは, 過程すなわち来歴的なコトゆえ, 個々の意図は, 属する意図実現過程において以前に形成された他の意図, そしてそれらの来歴と共に在り, 抛って在り, 埋め込まれて (embedded) いる。したがって意図の合理性は来歴によっても評価されることとなる。評価規準は次のようになる [8]: (i) 意図の合理性に関する現在時点での反省, (ii) 反省と熟慮をに

よる未来に向けた更新された新たな意図, (iii) 熟慮と意図にコミットしうる当の主宰者であること。

個々の行為は、直接的であれ間接的であれ、明示的か暗黙的かの別があるにせよ、意図の一つの表現型として発現される。したがって評価される事項あるいは評価すべき事項とは、行為のみでもなく、行為に由る成果のみでもなく、行為によって提示される意図、しかも独立した意図ではなくて来歴的に統合された全過程的な意図であることとなる [8]。そして再考の結果、現況の意図を持続するか破棄するかはコミットメント戦略として列挙しうるが、どのような状況において何れの戦略を採るべきかは、現実の診療現場においては単純または機械的には決められず、ときに叡智を要することとなる。

ただし、いかに来歴的な熟考が必要とはいえ、限りある存在である人間の思考そして臨床現場での時間制約などから、実際に為しうることは、むしろ heuristics や熟考に至らない決断が大概である。つまり参照範囲も展開も十全ではない [9]。それらを無碍に否定することは無意味であって、必要なことは、その妥当性を証すに要する情報を、いかにモデル内に組み込んで実装していくかという創意工夫である。

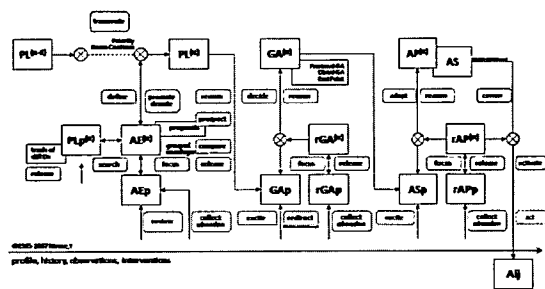


図1 臨床思考過程モデル

3.1.3 実現の障碍と追跡

意図実現過程における誤謬と失敗も、上述した意図の編み目のなかで、しかもその「編み目」の中においてのみ、語られうることとなる。ある記述ある観においては同等と見なされうるものの、別系の意図の行為の発現と失敗は、各々の意図の信念も欲求や到達目標も異質かもしれない。であれば当の失敗も、別様に評価することが妥当である。したがって誤謬や失敗は、意図の来歴性のなかで合理性が評価されことになる。と同時に誤謬や失敗は、意図の再考と再構成において、その合理性を教える重要な評価対象として位置づけられることになる。

ただ、それ以前に、そもそも誤謬や失敗を認識できることが、妥当な意図を存続あるいは更新するために不可欠となっていることにも留意する必要がある。その時点における認識を証するものは、来歴的な意図の記録ならびに誤謬や失敗も記録である。これらの認識や記録の重要性は、思考においても機械処理においても事

情は変わらない。

上述より、意図実現における障碍を凌駕するためには、幾つかの追跡点を契機として来歴的な意図を再考しうる環境を要することが明らかとなった。その諸要素を概略する：(i) 来歴的な意図の記録、(ii) 誤謬や失敗の認識、(iii) 誤謬や失敗の記録、(iv) 信念などの参照対象、(v) 信念などの参照記録。いずれも臨床思考過程モデルのなかに反映されている。

これらのうち (i) から (iii) までは、提示した臨床思考過程モデルに反映されている。次に (iv) と (v) については、モデルの外部に存在していると想定している知識ベースに関わる事項としての。またこれらは、筆者が以前より指摘していた情報ソースとその信頼性の扱いにも関わる課題でもある。

3.2 試作実装

試作実装においては存在論的なメタモデリング枠組である CSX を採用した [REF]。その事情は考察の 4.1 定式化についてに拠っている。この CSX をもとにして、病名変遷モデルと臨床思考過程モデルと診療経過モデルとを融合したモデルを構築して医療ドメインにおける診療意図実現過程モデルを構築し、その一部を試作実装した。

抜粋した思考ステップの Block とは、PL(プロブレムリスト)、AE、GA、rGA、AP、rAP であり、GA には遠位ゴール(dGA)、近位ゴール(pGA)、エンドポイント(EP)を含むこととした。なお EP と Surrogate とは明確には分離していない。

そのような診療情報システムで記録された情報は、二次的に大いに活用できることの一端を示すために、併せて「焦点化ツール」も作成した。これは複雑な多重グラフを為す診療意図実現過程情報のなかから、エンドユーザの目的に適用部分グラフを抽出するツールである。これを活用することで、追跡性をビジュアルに実現しながら経験知や暗黙知を表出化して共有と活用を促しうる事が示された。

4. 考察

4.1 定式化について

4.1.1 基底と多様と形式

巨大化したものは崩壊するし多様性を失ったものは退場を余儀なくされる、と云われている。これは生物に限ったことではなく、組織においても、また情報分野においても、そのようにも見える。なお巨大化と複雑化とは概念を異にするし、したがって理解のしやすさ云々とも異なる。

とはいえ、巨大で複雑であっても崩壊しないモノトがあるのではないかと、という批判も提出できよう。しかし、であれば、崩壊するものとしなないものとの差異は何に拠るのか何処に在るのか、という問に移行することになる。これは一つに多様性を許容できるか否かが挙げられようが、それだけでは説明するに足りず、おそらく手動性あるいは操作性において或る一線を越えて統御性を失った際、ということにならうかと思われる。したがってここでいう巨大性とは、そのような巨大性である。

では多様性の許容を保ちながら巨大化せずにはいられるのか、二つを同時に求めることは背反の要請では

ないか、という疑念が生じうるだろう。しかし将に此処に一つの解のあり方、少なくとも岐路が隠されている。すなわち多様性を許容あるいは多様性に応えるために巨大化に至るか否か、という点である。運動性もしくは身体性であり、知性もしくは操作性であり、限りなく全てを自らの内に押し込める方策を採るならば巨大化は免れえない。

しかし方策は別にもありうる。多様性に応ずる可能性のみを保持しておく、というあり方である。この方策を採るならば、形式として再帰的構成員力が要請される。

4.1.2 意図: 思念と現実

一方、思考世界なる思念の世界と、現実世界に「ある」と信じられる個物ならびに事実としての事態(コト)との錯綜した絡み合いを表現することも、同時に求められることになる。たとえば、思考世界にて生成したモノは、現実世界でコトとなるように現実世界に移される(すなわち実践され)、そのようにして生じたコトと・そのコトに引き続いて生じたコトは、そのような状況の認識として思考世界に取り込まれ、モノコトあるいは「コトであるモノ」として新たな思念における対象素材とされる[1]。

そもそも通常は事実という一語に押し込められる幾つかの異なるモノやコト、すなわち信念と主張とを弁別することが妥当であろう。これらをルールと状況認識と言い換えても宜しかろう。実際のところ記述論理においては Tbox と Abox という区分けでそのようにされている。ただ意図実現過程を考えると、主張を、意図の始原とされる欲求と現実状況に対する事実認識とに細分することを要する(なお事実認識とは現実状況の認識であって必ずしも真とは限らない)。

そのうえ意図実現過程においては、上位の意図は抽象的にも関わらずその過程においては instance であるとも云いうるし、中間あるいは下位の意図もしくは計画は、完全な具体性が賦与されないままに instance とされうるし、それらはまた或る局面においては・あるいは或る側面から見ると、class のように振るまう(もしくはそのように扱うことが適切に見える)ことさえある。

4.1.3 各種の枠組の評価

上述した事情にも留意しながら現実世界を定式化しようとするとき、上述の前半部分については、たとえば HL7 v3 は、その表現形式から、すぐさまその表現限界に突き当たってしまう。現況の HL7 v3 では、Act によって生成されたコトモノは Entity とはされないからである。

そして上述の後半部分については、たとえば UML の表現枠組は、なんとも窮屈な枷を課している。だからこそタスクオントロジーでは幾つかの association について、その role が深慮されたわけだが [9]、しかし定式化とくに上流工程においては、はたして UML が適切な表現手法か否かについて、なにかしら応えているわけではない。

ならば幾つかの枠組を適材適所に用いた合わせ技で解決すれば良からうというアイデアが生まれうる。この方策は簡便でありまた適切な場合も多い。とはいえ同時に危険性も孕みうることに留意する必要がある。というのも一般に、境界や界面とその周囲には、なにか

しらの曖昧さや汚染が不可避的に存しうるからである。そして境界の各側に対して異なる記述枠組を適用したなら、特にシステム規模が巨大となった場合、曖昧さや汚染は制御し難くなり、それは維持性にも暗い影を落とすことになるだろう [4]。

解を与える道筋は一つに限られるわけではないが、上述した三点にも解を与える CSX も一候補となりうるだろう。

4.2 意義

情報科学において経験知の表出化は今日的な課題である。知識の共有と伝承を実現するにあたっては、まず経験知の表出化が不可欠となるからである。たとえば、既に表出化されているエキスパートは実際には如何なる際に如何ように適用すべきか、などは実践的叡智に拠るところが大きい。目的合理性(形式的合理性)道具的合理性)は、実践的合理性も同時に満たされる場合においてははじめて、真に満たされうる、と考えられるからである。

このことと 3 結果 に記した事々を総すると、意義としては、次の実現もしくは実現可能性などを列挙できよう: 1) 目的合理性, 2) フロネシス, 3) 視覚化, 4) 知識の共有と伝承, 5) 失敗構造と業務応用。さらには、経営分析などにも資するところ少なくない点は、論を待つまでもない。

4.3 結語

存在論的かつ視野や視座を踏まえた柔軟な診療情報記述モデルによる臨床思考過程の記述記録とその実装そして二次利用可能性の実証によって、経験知や暗黙知を表出化して共有を促し、また適正診療の監査、データマイニングや臨床試験、そして臨床教育などに活用できることが示唆された。本研究は厚生労働科研(H17-医療-043)の支援のもとに実施された。

参考文献

- [1] 廣瀬康行. 診療の方向性に基づいた監査や追跡性に資する電子カルテのモデルに関する研究(厚生労働科学研究費補助金医療技術評価総合研究事業:H17-医療-043)平成16-17年度総合研究報告書. 領域知識文脈処理研究会出版会, 2007.
- [2] 廣瀬康行. 企画 観を考える: 知識処理を支える情報哲学. 医療情報学 27S, 2007.
- [3] 廣瀬康行. 観によるメタ支配と要求構造. 医療情報学 27S, 2007.
- [4] 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.
- [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: 962-965, 2003.
- [6] 廣瀬康行, 与那嶺辰也, 大嶺武史, 山田清一, 山本聡, 尾藤茂, 村上英, 植田真一郎, 山本隆一, 森本徳明, 神田貢, 矢嶋研一. オントロジーCSXに基づく電子診療記録システムと焦点化ツール. 医療情報学 25S:976-979, 2005.
- [7] 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.
- [8] 高橋久一郎. 行為の説明と理解のために、なぜ「意図」が必要なのか?. 人工知能学会誌 20(4):362-369, 2005.
- [9] 小野木雄三. 知識処理と論理学. 医療情報学 27S, 2007.
- [10] 溝口理一郎ほか. オントロジー構築入門. オーム社, 2006.

電子カルテの今後を占う
～診療論理と証跡性～

意図実現過程としての 臨床思考ならびに診療経過

廣瀬 康行 (琉球大学)

平成19年12月01日
日本病院管理学会 第260回例会 (那覇)

2

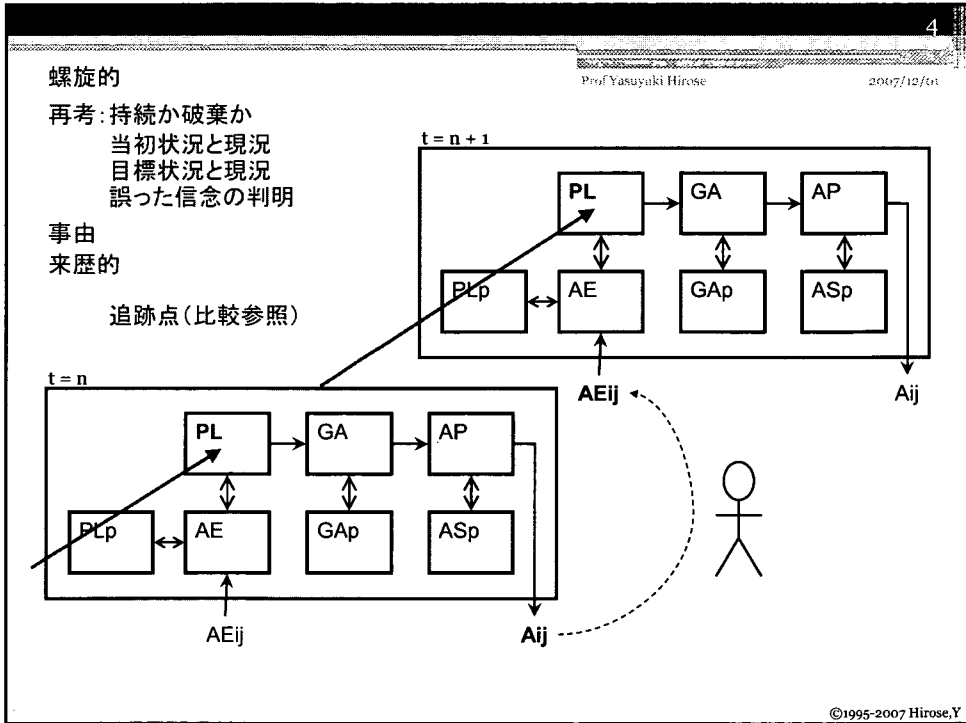
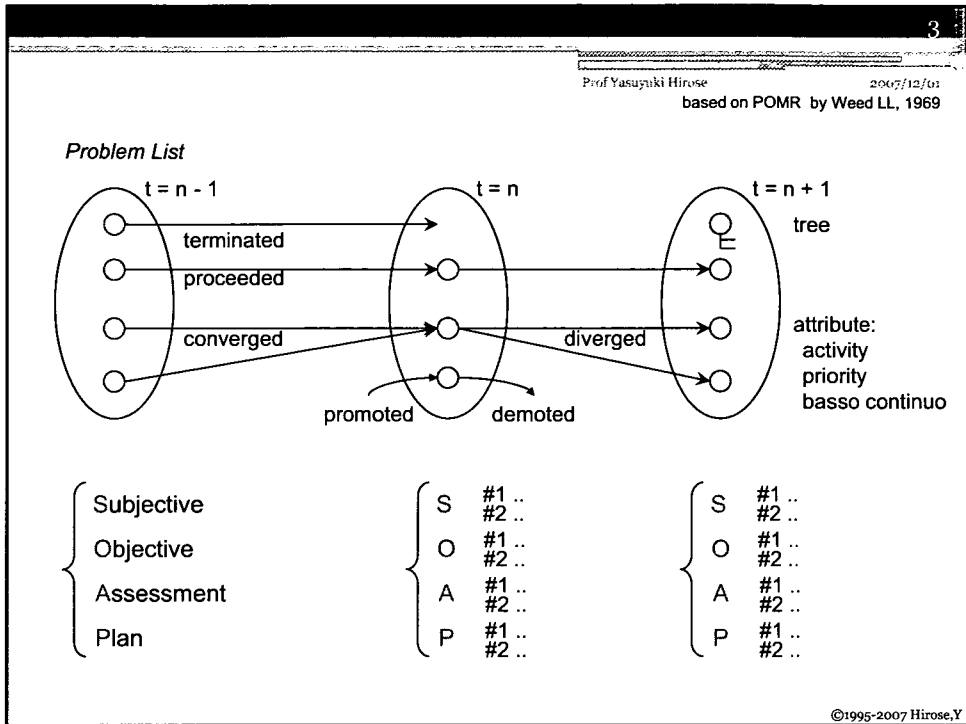
Prof Yasuyuki Hirose

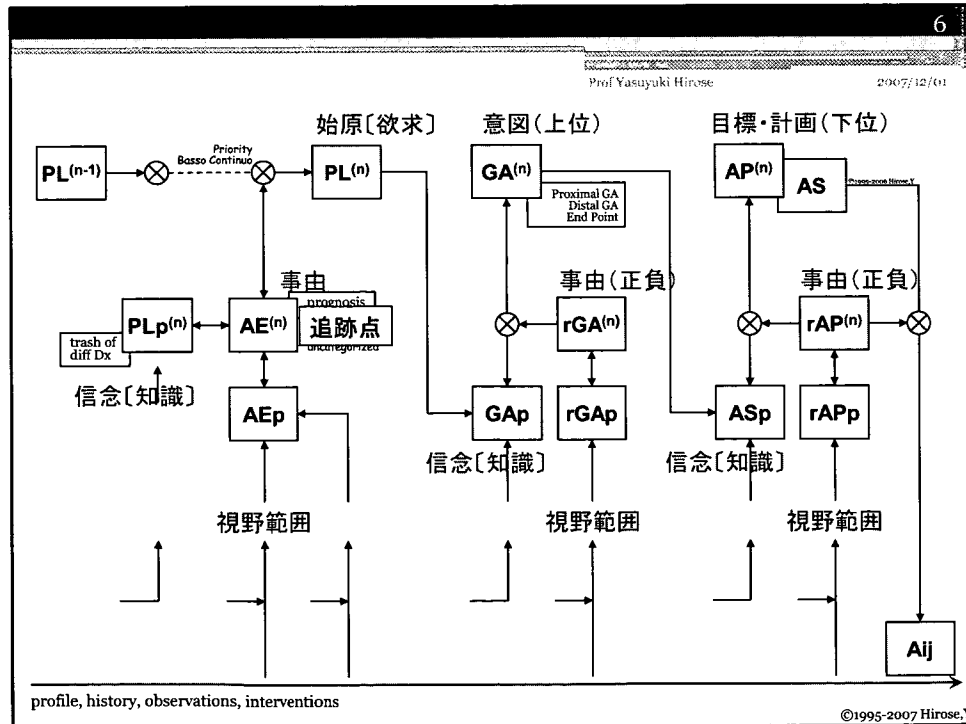
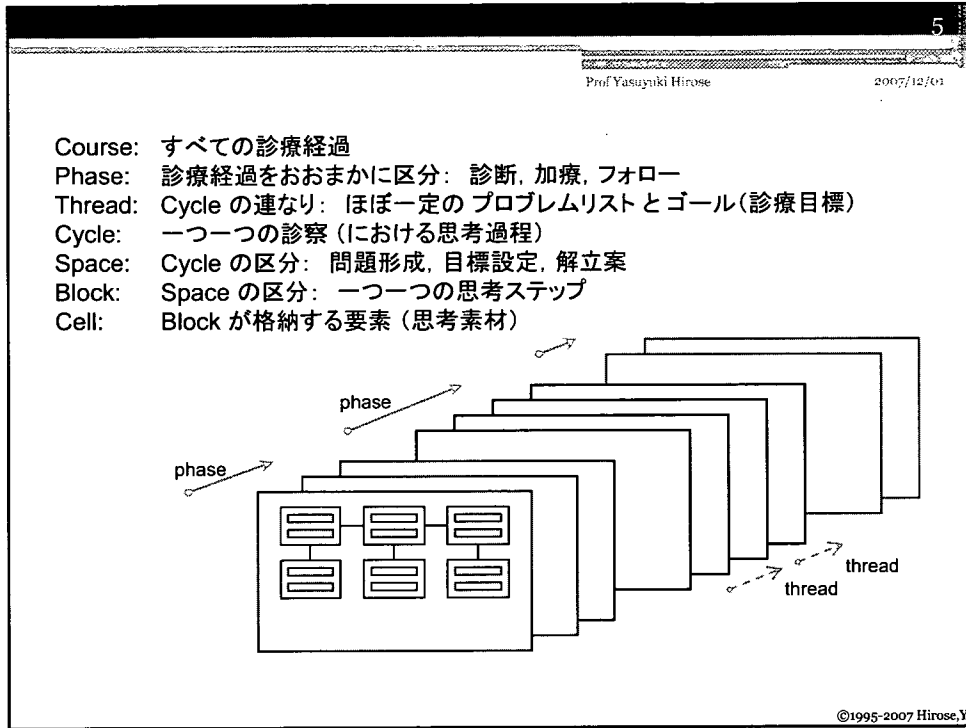
2007/12/01

求められていること

- 意図実現過程における 主宰性 と 証跡性
- 目標に即した介入計画と
成果を比較検証する 追跡点(参照点)
- 文脈保持力
 - その時点での, 判断根拠, 判断内容と行動内容
 - その時点での, 認識可能性, 実施可能性
 - 追跡点が必要: 始原と目標/計画, 行為/結果
- 診療論理に即する ガイドライン の検知起動にも

©1995-2007 Hirose,Y





謝 辞

分担研究を快くお引き受け下さいました琉球大学 廣瀬康行教授に深謝いたします。

また研究協力として尽力を頂きました株式会社数理システム取締役 黒田寿男様に深謝いたします。