

## C. 結果

### C.1 これまでの成果

#### C.1.1 表現枠組 CSX

本研究主題の実現には、複雑な関係様相を簡潔かつ自在に表現できる情報モデルが求められているが目的に合う情報モデルは稀有である。ただ研究者は厚生労働科学研究 (H12- 医療 -009 および H15- 医療 -050) を実施した。その成果として ontology に基づく meta meta 表現枠組を開発すると共に、その XML Schema による直列化形式を定義した。この情報モデルの namespace prefix は csx なので、今後これには CSX を冠して呼ぶこととする。CSX meta modelling framework は関係の様相を仔細かつ正確に表現する能力を有しながらも簡明で小さい。よって本研究では情報モデルに CSX を採用し、必要があれば CSX 自体も発展的に改変していくこととした。

##### C.1.1.1 本質

CSX は ontology のうち情報モデルである。CSX は meta modelling framework として、自身からは粒度性と軸性とを排し meta meta-information object を提供する。個々の情報オブジェクトが担うべき具体的名辞や概念の粒度などは既存のコード・マスタから取得して済ませる。勿論 CSX 自身によって体系を構築して、それを参照することも可能である。

一方、情報を取り纏める軸性や視座については @category や @family の値で観を表現して、「まとまり」を構築するものである。この意味においては、CSX は、個々の情報オブジェクトが 定位されるべき空間とその位相構造 を与える、

といえよう。

これは CSX が、(A) 具体のみならず抽象も対象とでき、事物事象が属する domain または subdomain を表す属性を有する、(B) 関係要素は対象領域固有の業務上の関連性のみならず、⊖ 役割などという根源的な関係も表現できる、(C) 事物要素や関係要素の各諸属性に格納される値は種々のコード体系のコードであり code schema に則った階層構造に定位するコードの使用を前提している、(D) 細粒度から大粒度までの情報塊を再帰的に構成できるような枠組を提供している、ことから可能となっている [医療情報学 33(1):33-43,2003][CSX M 02:2003 v0.90] [CSX M 01:2003 v0.90 rev1] [CSX S 01: 2003 v0.90 rev1].

Meta-modeling framework の要素は meta meta-information object であるからそのままでは instance も class もない。しかし抽象度の高い meta meta-information object は前述したようにして class や instance などの要素も、また空間も構造も全てを生み出す力を内包している。この意味において、この情報モデルは根源的であるがゆえ柔軟性と汎用性を有しており、とくに事物事象の関係を自在に記述する能力に長けている (後述する)。

なお構造の生成や解釈という処理にはコストを要すると思われがちだが、再帰性と同型性そして関係構造の基底方法を活用することによって現実時間内の処理が可能である。実際、それらは参照実装に拠って証明されている。

##### C.1.1.2 特徴

CSX は ontology でもあり、と同時に meta-modeling 手法 (meta meta-expression 環境) でもある (ただし CASE で云うところのそれとは異なる)。そして ontology を礎として、meta-

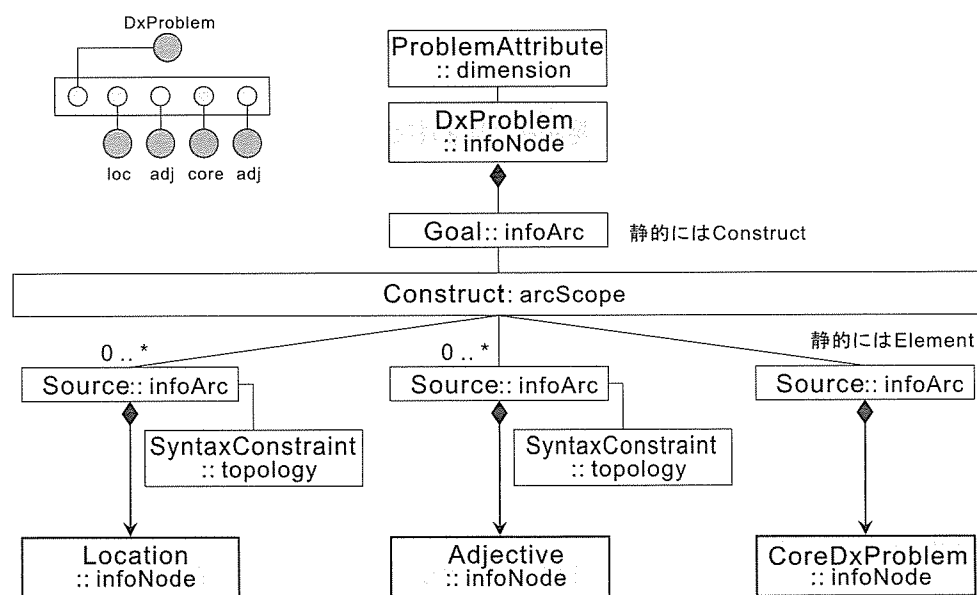
modeling から modeling, concretizing までの各段階で扱うべき情報客体を全て取り扱うことを可能とした :

- ・ Meta meta-information object
  - ・ Meta meta-entity
  - ・ Meta meta-relation
  - ・ Perspective of meta meta-relation
- ・ Generic (meta-information object)
  - ・ generic Class
  - ・ generic Attribute
  - ・ generic Association
- ・ Information object (user defined)
  - ・ Class, Attribute, and instance
  - ・ Horizontal and vertical relation, Semantic link
  - ・ Perspective, Aspect, Scope of relation
  - ・ Constraint

東洋的に語るなら meta-meta の階が諸法空相, meta 以下の階が法となるだろう。

仕掛けはモデルデザインに埋め込まれている :

- ・ 中核要素 : 情報素 (infoNode), 関係素 (infoArc), 関係視座素 (arcScope)
- ・ 抽象度の高い意味で計量や性状を表現する 計量性状素 (quale)
- ・ 抽象空間での位置関係を表現する 位相素 (topology)



- ・ 要素が表現する内容は要素属性の値に拠り, その値はコード体系に定座するコードであることを前提する
- ・ ある情報素が他の情報素と関係をつぶ際にはその関係を前提する視座意義や視野範囲を必須とする
- ・ 具体事象を表現する情報塊はこの枠組の内で再帰的に構成する

なお関係視座素, 関係素, 情報素はそれぞれ, 結合子, 結合意味, 結合対象などと言い換えてもよい。

要素 infoNode, infoArc, arcScope は範疇子 @category と @family を持つ。これらが個の定位する位相を示している。すなわち観が与えられて「在る」ことになる。要素 infoNode は子要素 nodeCode を持ち, これは taxonomy を参照しつつ当該 infoNode の類 class を同定する。そして或る種の @uid が附番されて instance となる。[旧版では kind と銘名していた要素は family へと改変]

大粒度または大域粒度の情報塊を構成したり, 文脈を表現したりする際には細粒度の情報素を順次組み合わせながら, つまり再帰的に, 構成していくことになる (図は病名の例)。

このとき, 各々の情報素は互いに関係づけられるが無秩序な結合は許さない。結合は視座意義や視野範囲が限定されて制約的に関係が結ばれる。これはデータ・ハンドリングにおける解釈の発散や混淆を防ぐとともに, 処理効率を損な

わないことを示唆している。よって meta object から user object に至るまで単一の情報モデルにて表現できるのである。これは、特定の対象ドメインに関する具体の大規模な情報モデルを構築する際も、細粒度から大域粒度に至るまで情報塊を扱いつつ要素数は増加しないことと、直列化形式構造とその深度を一定に保つように直列化形式を設計できることを意味している。

大域的な構造の軸性もしくは視座については infoNode の @category に階層を示す、つまり perspective を与えることができる。また、その階層の各層での拡がり、@family に階層を与えて示すことができる。

CSX それ自体は軸性も視座も持たないものの、その定義環境は @category と @family にて提供している。よって如何なる観 perspective も必要に応じて構成し、与えることができるのである。

なお CSX は視座意義や視野範囲において述語と深層格あるいは修辭関係を扱うことも、想定している。静的な関係のみならず、動的な関係様相の記述も想定し、また可能としている。

このとき arcScope が述語の、infoArc が格の役割を担うことになる。あるいは複文であれば、接続な関係と修辭関係もしくは 0 役割とすることもできる。

また Frame 風に考えるならば、infoNode は Frame でもあり Slot に結合されるオブジェクトでもある。結合は aspect や scope, あるいはなんらかの制約下にある。Quale は、さしずめ値 SLOT と解釈されうるだろう。

位相性や序列性、すなわち抽象具象に抛らず空間的・時間的な「位置」関係を表現したい場合には topology を用いることとなる。

関係と関係意味についても位階を定めることができる。それらは各々 arcScope と infoArc の @category と @family にて表現する。ただし、関係や関係意味の範疇化と体系化は、一般に困難な知的作業ではある。また本研究の主題を超えている。

- ・ CSX model は小さくロバストでドメイン独立である。
- ・ CSX model において、ドメイン特異性は、代入される属性値、関係視座や関係視野のとりかた、および具体の制約内容によって示される。
- ・ CSX model はドメイン記述において single architecture model を支援するので、界面にて発生する汚染や混淆を回避する。

### C.1.1.3 観

主任研究者は以前より観・相・場を強く意識していた。だからこそ CSX のみならず、役割配役立場モデル (Cast-Character-Capacity model : 3C model) においても、actField (行為場) や actPoint (行為点) などを定式化したのである。これらは主任研究者には当然の発想であったため強くは発表してこなかった。しかし次の事由から、本件を本報告書でも取り上げることとした：(i) category/family の位置づけの明確化と理解を助ける説明、(ii) 情報の再利用や再構成、(iii) CSX の特徴の明確化、(iv) IT ontology において看過されがちであること。

なお < C.4.2 観 > も参照願いたい。

## C. 1. 2 病名変遷と 病名診療行為連関

### C. 1. 2. 1 病名と思考過程と診療経過

病名と思考過程と診療経過については、<B.1.2 思考過程のモデル>を参照願いたい。略語については以下にも掲げておく。

PR	プロブレム (病名を含む)(Problem)
PRi	個々の PR
PL	プロブレムリスト
PLp	病名やプロブレムの候補 (鑑別診断)
AE	評価 (Assessment and Evaluation)
AEij	検査結果や症状や兆候やや実施せられた行為, ほか事実や事態
GA	目標 (Goal)
GAi	GA の個々の要素事項
dGA	遠位目標 (GA)
pGA	近位目標 (proximalGA)
GAp	目標候補 (Practicable goals)
EP	エンドポイント (EndPoint)
EPi	EP の個々の要素事項
AP	診療計画 (ActionPlan)
AS	計画的行為の塊, プロトコル等 (ActionSet)
ASp	AS の候補 (Possible Intervention)
A	診療介入 (Intervention)
Aij	実施した治療行為など
MA	診療行為 (MedicalAction)
MAij	個々の診療行為
ITV	介入を図った来歴的な病名やプロブレムを記述する際に用いている介入 (Intervention)
STG	病名やプロブレムを就職する要素事項 (Stage)

### C. 1. 2. 2 参照試作実装

参照試作実装については、<B.1.5 概念モデルの短絡化>から<B.1.9 診療過程のグラフ化>に纏めてあるので、そちらを参照願いたい。

## C. 2 意図と経験知の表出化

### C. 2. 1 主題の再確認

本研究主題「診療の方向性に基づいた監査や追跡性」は、以下のようにパラフレーズできる：診療計画を意義づけている診療方針に基づいて、医療介入が為されているかを追跡し、それらの診療計画や医療介入は診療方針と照らし合わせて妥当であったか、そもそも診療計画もしくは診療方針それ自体が妥当であったか、に関する検証可能性を提供すること、すなわち具体的実践的な加療行為についても、また臨床思考なる抽象世界における言語行為についても、方針形成ならびに計画形成の経緯説明と、そのような行為に先立つ説明に基づいた行為の実施と、事後の結果成果と最初のものもとの比較を為しうること、を目標としている。詰まるところ多重の意味において行為 (action) の説明記述が主眼となっている。医療行為とは、そもそも根源的に「善」すなわち目的論的 (teleological) な行為であった。したがって社会的行為として説明可能であり、また説明すべき行為であった。

### C. 2. 2 意図と主題換言

ある行動 (behavior) が意図的の行為たりえるためには「何者によって・如何なる行為が・如何ように為されたか」ということである。まず行為者 (agent) には行為者性 (agency) が備わっていることが前提され、これは行為者に自律性 (autonomy) もしくは主宰権 (authority) が保持されていることを意味する。このもとに行為者が未来指向性を含んだ「心持ち」あるいは性向 (hexis) すなわち意図 (intention) を構成することになる。

今に生きる者が未来を指向するためには相応

する動力が必要である。それは心理学において、欲求 (desire) と信念 (belief) であるとされる。これに従えば、行為の目的 (teleos) は行為者の「欲求と信念」によって提供されることになる。欲求と信念は、それらの実現を指向する過程が到達すべき点でもあることから、行為の目的であるばかりでなく、行為の理由 (cause, reason) ともなっている。

ここで「欲求」なる語は、意図と応対する語として、極めて包括的な概念を指示する語として用いている。そのような包括的な「欲求」なる概念は、なんらかの到達すべき点あるいは状況に対する、なにかしら賛同的なありかたである、と言い換えられる。

また「欲求」は始原的な動機 (motivation for begin/start) であるのみならず、到達すべき目標あるいは目的 (end, goal, teleos) なのだから、Aristotle 的に謂うならば「善」を指し示していることになる。そして信念とは広義の「手段」という概念、すなわち到達可能性を提供する知識や技能などを与えるモノを指し示している。これら二点は、いずれも行為の特徴として、Aristotle を起源として語られてきた。

したがって意図的の行為とは、行為者自身が当の行為を為す理由に言及することによって説明される・そのような行為、である。行為は小目標または副目標に分割され構成されうる。展開された、あるいは状況変化に対して即応的な下位目標は、限定的な達成目標を持つことになる。したがってそれらは、その範囲内での限定的な合理性において為されることになる。

そのような行為は未来指向的というよりもむしろ、その時点や状況における対処という指向が濃厚になるという意味で、現在指向的である。一方、未来指向的な行為は「目的や理由に基づいた

計画」を計画する(している)こと」を含意しており、これが意図として位置づけられることになる。したがって意図とは、以下のように位置づけられることになる。

- 1) 達成すべき大目標について、時間的な広がりの中で、あらかじめ複合的な意図が思案あるいは熟慮される
- 2) 現在において投げられている環境からの様々な制約や規範その他の背景のもとに「あらかじめの意図」として合理的(rational)に形成そして再編される、そういう計画の策定と実現(ただし修正や破棄を含む)

なお合理性という概念は、目的という概念と対比的である。合理性には二種を見てとることができる：

- a) 個別的な(比較的)小さな目的を達成するための手段を評価する、道具的合理性あるはい形式的合理性
- b) 目的それ自身の妥当性を(高い観点 a/o 広い観点から)評価する、実践的合理性

これを逆から見ているならば、意図の役割とは、ある一連の意図的行為が、その行為の始原である「欲求と信念」を原因としており、また目的でもある「欲求と信念」の範囲を逸脱(deviant)していない、すなわち合理的であると主張すること、にある。この下に、行為の実施過程や行為の成果に関する評価を為しうるのである。

したがって本研究主題の一面は、診療現場における意図の表出化である、と言い換えることが可能となった。

### C. 2. 3 要件

本研究主題すなわち経験知としての意図の表出化と形式化について、言い換えるなら必要な記述形式と記述内容について、求められうる要件を以下に列挙する。

#### C. 2. 3. 1 形式的構造

##### C. 2. 3. 1. 1 臨床思考過程と診療経過

目標認知的構造は階層「的」な構造  
因果認知的構造は非階層「的」なネットワーク構造  
再帰的螺旋的過程  
来歴性と傾向性

##### C. 2. 3. 1. 2 臨床思考過程

再帰的過程  
階層化と抽象化  
副目標化と置換  
最小拘束と安定性(上位：方針)  
遅延束縛可能性(下位)  
独立束縛可能性(下位)  
具体化  
制約伝搬  
単位化

#### C. 2. 3. 2 意味的構造

##### C. 2. 3. 2. 1 概要

行為の計画と実施の過程  
熟慮の証拠  
統合性と制約性  
行為者の知的過程の部分的既述

##### C. 2. 3. 2. 2 仔細

信念(知識)、意図(目標と計画)、発現(実施)、欲求(目標)の実現(達成)の記述、認定の記録  
区分のあり方  
容器と要素  
合理性と規範性  
未来指向的意図と実践的推論の核となるコミットメント  
現在指向的意図と意欲的コミットメント  
逸脱  
事由と決断  
コミットメント戦略  
方向性と追跡性  
望まれる様態

遠位と近位  
 状態差異の検出  
 行為の発現  
 介入結果の評価  
 再考必要性の認識  
 再考合理性  
 誤謬と失敗  
 追跡点と追跡要因  
 経験知の表出化

## C. 2. 4 若干の点検

これまでの成果について若干を点検しておく。

### C. 2. 4. 1 概要

既に形式的構造において述べたように、行為の計画と実施の過程は現されている。また統合性や制約性を含んだ熟慮の証拠も同様である。というのも、診断過程にも診療目標にも介入計画にも、その事由を含む設計となっているからである。加えて、診断過程はまた診療成果の評価にも順応しており、よって初回以降の診療目標や介入計画は、それらの再考と再構築の過程ともされているからである。

したがって本研究主題である、診療計画を意義づけている診療方針に基づいて、医療介入が為されているかを追跡し、それらの診療計画や医療介入は診療方針と照らし合わせて妥当であったか、そもそも診療計画もしくは診療方針それ自体が妥当であったか、の検証可能性の提供は、概して充たされている。

なお本研究は電子カルテの記述モデル、その一端を目標しているのであって、(少なくとも当面は) エージェントによる診察システムの開発を目指しているわけではないのだから、当然ながら、行為者 (agent) として医師が存在していることが前提されている。言い換えれば、行為者が臨床現場において本研究に即した電子カルテシステムを操作することが前提されている。

いずれにせよ本研究主題が求める記述モデルは、行為者の知的過程の部分であって全容ではありえない。このことは特に誤謬や失敗の認識と計画の再考と再構成において潜伏する。

### C. 2. 4. 2 仔細

#### C. 2. 4. 2. 1 区別のあり方

先ずモデルにおける区別のあり方を論じる。

意図に関する種々のモデルにおける区別のあり方は唯一ではない。認知と言語の領域では、それに即した独創的な区分があり、心理の領域では心理学者の内省による説明があり、また昨今の人工知能におけるエージェント設計は、そのような心理モデルを基盤としていた。また哲学者の内省による普遍的な説明も不可能ではない。そもそも各図式は、心あるいは知を、その機能の一側面に焦点して説明するために、便宜的に区分したものであって、この意味において領域依存性を免れえない(哲学においては普遍性が高いが)。

加えて、そのような区分を指示するために用いられた用語は、種々の応用にあたっては、あるときは区分として、あるときは機能的な容器として、またあるときは単位的な実体と想念され、実際にそのように扱われている。これは或る局面では利便であるが、別の局面では良い成果には結びつかない。前者は思念的考察あるいは実験実装などであり、後者は大規模または輻輳システムなどである。

さて本研究では主任研究者の成果である臨床思考過程モデルならびに診療経過モデルを用いるが、表記を簡単にするため、ここではこれらをCSXと呼ぶ。このCSXを、BratmanのBDIあるいはBDIを基盤としたエージェント設計における区分要素と対比する。

BDI の欲求は ( 欲求, 願望, 目的, 目標 ) を含む・または換言置換されうるのだから, CSX では目標 (Goal: GA) なるコンテナ, あるいは個々の目標たる目標 (GAi) に相当する。

意図は ( 手段, 調整, 制御; 計画, 意図; 合理制約・規範制約; 行為 ) を含む・または換言置換されえ・または機能するのだから, CSX では目標あるいは目標設定 (GA) なるコンテナ, 個々の目標たる目標 (GAi), 計画あるいは介入計画 (AP) なるコンテナ, 介入行為塊 (AS または ASi), 個々の介入 (MAi) に相当する。

なお手段や調整は, 加療行為に限るなら介入 (MAi) と解釈される。ただしより広い意味では加療環境の調整や整備, あるいは支援やフォローなども含まれることになろうが, これは本研究の視野範囲外である。そのような情報は, 他の診療記録に含まれることもあろう。

合理制約それ自体は, 行為者の知識にあつて膨大なため, 本研究におけるモデルでは, その適用事由のみを, 診療目標や介入行為の採択あるいは破棄の事由として挙げることで, その意図を垣間見ることとしている。合理制約に関わる制御も同様である。

規範制約とこれに関わる制御は本研究の視野範囲外である。しかしコメント欄に記録することは不可能ではない。

BDI の信念は ( 規則, 事実, 手段, 知識, 信念; 計画, 意図 ) を含む・または換言置換されうるのだから, 欲求や意図と同様に次のように述べることは一応可能ではある:

BDI の信念は, CSX では目標あるいは目標設定 (GA) なるコンテナ, 個々の目標たる目標 (GAi), 計画あるいは介入計画 (AP) なるコンテナ, 介入行為塊 (AS または ASi), 個々の介入 (MAi), あるいは加療行為に限った手段 (MAi) に相当する。なお事実としての病名等や症状や

兆候や病歴ほか履歴など過去の事実の一切は, AEi「として」扱いうる。

しかし乍ら, このような陳述は信念なるものの様相を十二分には現していないだろう。そもそも信念とは, その対象が「真である」「合理的である」「価値ある」「従うべきである」と認定し言明することであった。この意味において, BDI における信念とは・人工知能などの分野においては規則そのものであることと, 対比的である。ただし, 具体の個々の行為・計画・意図は, 謂わば動的な規則あるいは制約である。したがってこれらは, 規則というコンテナに投じられたり, 逆にそこから破棄されたりすることがあつて, その可搬性によって意図的行為の柔軟性が支えられている。

この観点からすると, 行為・計画・意図の差異は, その位置する位階の上下と, その持つ関連の強さ弱さとの双方によって, 規則なるコンテナへの可搬性に重みづけが為されている, と解釈することも可能である。

#### C. 2. 4. 2. 2 容器と要素

上述によって, 記述モデルにおいて, ( 機能的 ) 容器と要素, あるいはコンテナとコンテナ要素とを弁別しておくことには妥当性を認めるのみならず, 必要性も要請されていることが明らかである。加えて, 上述において, 「として」扱いうる, と記した箇所があるが, これは処理システムの設計や形式記述モデルの都合ではなくて, 心的モデルにおいても, また後述する <C.3 オントロジー> においても, 重要である。

したがって本研究においては, コンテナとコンテナ要素とを弁別しながらそれぞれを扱う設計としている。

#### C. 2. 4. 2. 3 方向性と追跡性



意図とは欲求に従って望まれる様態に至らしめることであるが、主目標あるいは究極目標に至るまでに副目標が設定されるように、診療経過においては、遠位の目標 (dGA) と近位の目標 (pGA) とを弁別することが有利である。と同時に医療では、所謂エンドポイント (EP) の認識も重要となる。したがって臨床思考過程モデルでは、これらのコンテナも導入している。

そのうえで診療経過におけるスレッド (Thread) を定義し、これは上記三者の変化によって新たなスレッドに取って代わられる、としている。したがって意図あるいは計画の遷移は多層的に記述されることとなる。目標 (GA) は遠位目標 (dGA) と近位目標 (pGA) とエンドポイント (EP) を含み、その各々は個々の目標たる目標 (GA<sub>i</sub>) を含んでいるからである。さらにそれらの遷移は、大域的にはスレッド (Thread) によって移り変わり、局所的には介入計画 (AP) と個々の医療介入 (MA<sub>i</sub>) あるいはその一連 (Thread) や一塊 (pack) から成っており、これら下位の計画は遅延束縛ならびに独立束縛が可能な記述モデルとなっている。

望まれる様態と現況との比較は、初回以降の診断過程において為される。焦点されるコンテナは評価 (AE) と目標 (GA) である。これらの中で状態差異を検出して介入結果を評価するわけである。

ただし、この検出と評価は行為者の知的行為に拠っており、本研究の記述モデルでは、その判断結果が、目標 (GA) あるいは計画 (AP) の変更として現れるか、もしくはプロブレムリスト (PL) 自体の変化として現れることとなる。

前者の場合には、当然ながらコミットメント戦略が深く関わることとなって診療行為の複雑さが増すこととなるが、真の困難さは別のところにもある。

#### C. 2. 4. 2. 4 具現化

具現化もしくは「行為の発現」について、意図実現過程において表現するには、(i) 信念または知識、(ii) 意図または目標と計画、(iii) 計画の具現化 (発現) または実施、(iv) 欲求または目標の実現もしくは達成、を記述する必要がある。これらについては後述する <C.3 オントロジー> の <C.3.5 意図と具現と記述> を参照願いたい。

## C. 3 オントロジー

### C. 3. 1 主題と方針の要請

本研究主題「診療の方向性に基づいた監査や追跡性」を実現するとは、<C.2 意図と経験知の表出化> に記した内容を実現する、そのような内容する記述形式を定式化することであるが、これには幾つか留意すべきことがある。それは診療エンティティと診療アクティビティ(モノ・コト・プロセス)の一元的な記述枠組、変遷(変化と同一性)の妥当な扱い、境界問題と大域局所問題の扱い、であった。

これらは詰まるところ、原義的な意味での存在論あるいは存在論的範疇論における問に帰することができることを、<B. 方法> において示唆していた。そこでまず既存の知見などを俯瞰して、その利用可能性や懸念される事項等を鑑みる。次に諸準備を実施した後に、本研究で用いる記述枠組を点検する。

### C. 3. 2 歴史と現況の俯瞰

#### C. 3. 2. 1 存在論的範疇論

オントロジーは Aristotle にまで遡ることができる。オントロジーに関わる主著はカテゴリー論と形而上学ということになるが、その思索の源流は修辞と弁証の探求、そのうえでの自然界の適切な認識方策の追求にあったと云ってよい。当時において修辞や弁証という語が担わされている意味は今日的なそれよりも広い範囲である。すなわち各々の語が指示している概念の外延はより広くあったが、その肝要は各々、論理的で説得力ある弁論の構築全体に関わる知識と技能と、言明や対話における論証の妥当性(意味を保存する形式性や容認可能性)に関する考

察であった。

主辞 - 繫辞 - 賓辞という形式化のもと、個々の語(というより語の指示する概念)の特性に応じた言明可能性と置換可能性、その論理的妥当性などを究明したわけである。まさに言語とは論理であり、論理とは言明である。そのうえでの事物事象の観察と体系化、そして結果としての一つの認識体系の構築、説明可能性の賦与、このような意味での理解の試みであり、知の拡充であった。

したがって認識枠組のありかたと・認識と・認識の表明こそ存在論の根源であって、また存在論とはそれらの総合的な成果であった。認識枠組は存在論的範疇論が支えているのであり、また存在論的範疇論と(形式的に妥当な)弁証法とによって正しい認識が得られる、というパラダイムがあった。

このような、思考の根源部分に焦点する存在論が扱う主題とは、存在と関係、すなわち普遍と実在、対象と属性、因果と事象、変化と同一、空間と時間などとなることは当然である。存在論とは、諸概念が基づくべき本質本性たる最も根本的な概念や信念の研究である、と定義される所以である。

その後、幾多の西洋思想史を経て、Kant は新たな考え方、認識枠組と認識機序と(哲学で謂うところの)論理を示した。Kant は認識枠組の能動性を強調しうるような心的作用の区分と、それらにおける認識機序などを、よりメタである階において解明しようと試みた。

なお Aristotle も確かに認識の自由さを意識していたことが読み取れる部分もあるのだが、その説明において言語の限界の陥穽を超えることはできなかった、と評価しうる。この辺りの事情や議論は本報告書の趣旨を超えるので、ここまですでに留める。

東洋思想史についても一言触れておくと、既に 5 世紀までに精緻な理論と論争は終えられ、種々の著作として伝えられている(阿毘達磨俱舍論, 中論, 般若系経典など)。その後 10 世紀までに唯識が展開された後に、中観と唯識とは融合していくこととなったが、本報告書が焦点すべき範囲の存在論に関する本質的な哲学は 5 世紀までに終えられている。

その極限的な特徴とは一般に諸法空相なる句で語られているが、誤解を恐れず端的に解題するならば、「ある」を支える「観」を重視し・かつ自在にした・そのような現象学を極めて論理的に陳述した、ということになる。

いずれにせよ <A. 目的> や <B.1.4 表現枠組> と <B.2.3 オントロジー> などに挙げたように、「認識枠組を如何に採るか」を看過することは根源的に妥当とは言い難いものがある。少なくとも、認識枠組が如何ようであるのかを看過してしまつては、どのような知的体系も長寿命たりえないものと危惧される。

### C. 3. 2. 2 情報工学一般

然るに昨今、情報科学においてもオントロジーなる語が広く用いられるようになったが、その意味するところとは次の如くである：

- α) 人工知能システムを構築する際のビルディングブロックとして用いられる基本概念や語彙の体系
- β) 概念化のための明示的な規約や記述書式
- γ) ある目的のための世界認識に関する合意(共通概念や概念関係)
- δ) モデルが対象とする世界あるいは領域の概念ならびに概念間に成立する関係を明示する枠組または方法論
- ε) エージェントの認識可能形式で記述され

た意味体系・またはそのような意味体系構築手法による事象の記述

いちおうのところ、知識工学分野では  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , モデル構成分野では  $\delta$ , 計算機処理分野においては  $\varepsilon$  の定義が用いられることが多いとされている。好意的に解釈すれば一つの事態を別々の側面から解釈したその個々の謂いとも考えられるが、研究者による温度差もまちまちである現状である。

いずれにせよ哲学用語を再定義しているわけであるが、このような再定義は、工学という立場における道具的または形式的な合理性に根ざしていることは云うまでもない。言語は「生きている」ので再定義自体が宜しくないとは言わないが、しかしこのような再定義によって当の情報工学に関わる研究者の間に混乱などが生じており、ときに議論さえも困難にしている現状を鑑みると、はたして妥当な語用だったのかと懐疑的にならざるをえない。

そしていずれにせよ、議論に混乱や誤解が生じた場合には、今一度 <C.3.2.1 存在論的範疇論> に立ち返って論を立て直すことが却って早道であり得策であるように思える。

また工学は一般に何かしらの利便や利得を得て初めてその価値が評価されることになるので、当の目的が満たされるなら、仔細と目されうる(=当面は当の研究や目的に資するようには見えない)部分については深層を省みないこともありうのだろう。たしかに応用分野の範囲が一定の種類のなかに留まっており・このため他の関心領域を参照したり相互干渉したりはしなくてもよい場合、「その局面のみにおいては」、認識枠組それ自体という深層には立ち入らなくても大過は生じないことが多いであろうとも推測される。

とはいえ大雑把な言い方をすれば、量は質に

影響することは、まさに工学分野においても頻繁の経験されるであろう。扱うべき知識の広がり、すなわち扱いの対象とする分野や領域が大きくなったとき、<C.2.4.2.4 具現化>を踏まえたうえで、<B.2.3 オントロジー>や<C.3.2.1 存在論的範疇論>あるいは後述する<C.3.2.3.1 塊としてのオントロジーの複数同時利用>や<C.3.2.4 意味関係の関係>などに留意しておかないと、そのような $\alpha$ や $\gamma$ なる「基本概念や語彙の体系」は、維持にも活用にも支障を来すことがあろうかと危惧される。

### C.3.2.3 医療情報関係

#### C.3.2.3.1 塊としてのオントロジーの複数間の相応

昨今の biomedical 分野では、「知識体系(あるいは基盤的な知識の塊)としてのオントロジー」に関わる研究開発構築が盛んである。それらの事業や努力は biomedical 分野にとって重要不可欠である。ただ上述したように、simple で optimistic な意味合いにおける $\alpha$ や $\gamma$ なる「基本概念や語彙の体系」に留まる事例も散見されるようである。

存在の同定というよりも、存在の同定に関わる「意味関係の採りかた」や、体系構築におけるその適用のしかた、に対する意識は極めて重要である。

また、特定の目的に即した $\alpha$ や $\gamma$ なる「塊としてのオントロジー」は各々の表現や維持などためにも $\beta$ 、 $\delta$ が必要となるが、しかし当のオントロジーに即した $\beta$ や $\delta$ が用意されるまでに留まるのが通常である。

そのうえ現況においては、個々のオントロジーを包括して適切に対処しうる表現枠組あるいは応用枠組は報告されてはいない。

これらのことから、そのように構築されたオントロジーは、相互の相応や比較さえままならない現況である (Musen, Smith)。

#### C.3.2.3.2 塊としてのオントロジーの複数同時利用

一口に医療ドメインと云っても、医療ドメインが覆うべき分野の類種は実のところ非常に広い。医学知識・社会制度・財務金融などと分別する捉え方もあるだろうし(その個々には下位階層を含む)、行為者(医学系/歯学系/看護系/薬学系/ほか種々)・対行為者・行為・行為結果としての各種文書などという切り口もあるだろうし、傷病名・介入行為名・薬剤名・機器名・文書名などという切り口もあるだろう。

ここに掲げたいずれの分野も、ただそれのみでもけっして小さくはない。したがって各々には専用の語彙集が必要なほどであり、またそれらのうちの一部はオントロジーとして再構築され始めている。つまり医療ドメインでは、その集約点たる診療において思考と行為を記録する診療文書には、様々な分野の様々なオントロジーを利用せざるをえない状況にある。知識というものは、謂わば「利己的に」拡がりを求め自立的に拡がっていくし、診療現場は「限られた世界」として理想化することなど出来ようもないからである。

複数のオントロジーの同時応用は必然と目されているが (Musen)、多様なオントロジーの応用する枠組には留意を要することになる。複数のオントロジーが提供した種々の語を用いていようがいまいが、オントロジーを活用することは、機械による精確で大量の処理や、機械による推論の可能性を期待するから、であろう。しかし複数のオントロジーを用いるとき、少なくとも自動的に、オントロジー間を跨って推移律を適用しえないことは明らかである (Smith)。

認識枠組に支えられた・あるいは・認識枠組を表出するところの「意味関係の関係」の体系が十全ではない場合には、意味関係における演繹推論に失敗する危険性を孕むし、実際のところその危険は現実化するわけである。認識枠組あるいはメタ(形而上)を十二分には検討せずに構築された体系は、たとい種々の属性が仔細であっても網羅性において巨大であっても、以降の展開や応用に支障を来しうる危険が小さくないことを意識する必要がある。

### C. 3. 2. 4 意味関係の関係

#### C. 3. 2. 4. 1 意味関係を表す語

オントロジーを構築すると言われる際、 $\alpha$ や $\gamma$ なる「塊としてのオントロジー」の構築が意味されることが多い。これを実施するとき、実体(情報オブジェクト)と目される語(指示詞・シンボル列)を、内包定義や外延定義によって指示範囲の限定を定義し、かつ実体間の関係を精確に定義することになる。これは甚大な努力であり価値ある仕事でもあって、そのような貢献は利便性と有効性をもたらしてくれる。

その際に用いられる意味関係は、(i) よく知られているような一般的な意味関係に加えて、(ii) 領域特異的(domain specific)な意味関係も併せて用いられることになる。後者については、既存の文書や情報塊あるいはメンタルモデルを含めた何らかのモデルから得られた「意味関係を表現する「語(指示詞・ラベル・シンボル列)」」を列挙し整理して、それらを用いることになる。

しかし、そのような語の抽象それ自体を思索したり、それらの個々の語を存在論的範疇論のなかに位置づける努力は寡聞である。言い換えるなら、認識処理の結果としての認識は示されているものの、認識処理を規定しているメタ(形而上)

たる認識枠組自体は明確化していない・あるいは言明していない事例が散見される。

#### C. 3. 2. 4. 2 観によるメタ支配

個々の意味関係の間の関係を高い観から定義し、関係についての体系に位置づけることは重要である。というよりもむしろ、根源的である。認識処理を規定しているメタたる認識枠組があつて初めて認識処理の結果としての認識である事物事象の体系があるならば、認識枠組を表出するところの「意味関係の関係」の体系こそが本質だからである。そして何らかの目的があつて、しかも情報工学的な処理を前提するとき、それが ad hoc のままとされることは妥当ではないだろう。

原初的な「もの(thing, res)」から全てが派生し・その「原初的なもの」が全てを支える・そのような事物事象の体系は、理解しやすく直接的に扱うことにおいて扱いやすいとしても、本末のうち何れかとして見るならば、末と言わざるをえない。というのも：

- I. 何らかの関係において「ある」と「言われる」からである。主辞と賓辞との「結合」において「ある」と「言われる」のである。ということは、「前もって」関係あるいは形式が前提されていないければ、なにももの「ある」とは言いえないことになる。実体(あるいは class)の属性にしても、当の実体という object と当の属性という object が「結合」されているのである。

と同時に、当の実体 object は、その固有性によって他の実体 object から判たれている。すなわち、ソレとして「縁(ふち)取り」されることによって他のモノではないと区切られるように「言われる」ので

ある。概念化とは、あるいは言語化とは、そのような処理である。したがって「縁取り」のされかたは、まさに「関係」の採りかたに依存することになり、また「前もって」ある関係の種類にも大きく影響されることになる。

ゆえに「前もって」ある関係の種類(範疇)に応じて、どの object が「見える」のかも定まることになる。すなわち関係こそ、実体に先立つという意味において優位性を保持していることになる。

日常的な感覚からして奇妙に感じる云々は、この際、反駁の論拠とはなりえない。知を対象とした学の特性である。また自然科学においても、そのような事情に大差はない。

或る力が働く場があって、その場のなかに在る objects の間に物理学的な力という関係を「観る」とき力が在って、そのような力によって「結合」された objects が、その様にある、と認識されるのである。これを、神の創った世界があって、その世界に在る objects の間に神が支配する関係を「観る」とき、神が在って、神によって「関係」づけられたと目して良からう objects が、その様にある、と認識されるのである、と言い換えるとき、同型性は保たれている。

そして、a) ここに言明された命題が真であると「信念した」うえで、b) 他の事象事態が言明されることとなるわけだが、a) という信念を支えているより根源的な信念もまた存在している。

科学性は観察結果の再現性ならびに論理的説明の可能性にあるとされており

確かにその通りなのだが、しかし拗って立つ根源的な信念にまで立ち返って煎じ詰めるとき、何かしらの不安感を覚えることは謂わば「センスが良い」と評して良からう。というのもそれは認識枠組それ自体に対する問い直しであるか、もしくはその契機となりうるからである。

オントロジー(存在論)たる形而上学、あるいは存在論的範疇論とは、そのような関係のその基底を解明する努力であった。そして個々の実体が定置されるべき体系もまた関係に支配されている。これは容易に理解しうるだろう。

- II. 一つに、事物事象の体系つまり事物事象間の関係は一様もしくは一個ではなく・むしろ関係は多重多層であるがゆえに、単一のツリー構造の位階のなかに唯一つの「ありかた」の見かた」としてのみ定置すること自体に無理があるからである。この事情は MeSH において複数のツリーが用意されていることから容易に見てとることができよう。このことはまた I の末尾に記したことと表裏している。
- III. 一つに、したがって既に上述したように、「塊としてのオントロジー」は根源的な成因ではなくて、その結末だからである。
- IV. 一つに、或る一つの実体であるにも関わらず実体は様々な範疇に属する別々の属性を同時に保持するからである。

これらのことから、「意味関係の関係」こそ前提されなければ、モノも「見えない」し、モノの関係も「見えない」し、モノを体系化することもできないことを確認した。また事物事象の間の階層的な配置を定義するのみでは本質に迫るこ

とはできず、機械推論も儘ならないことを確認した。関心領域にある対象の網羅性や・領域特異性に合致した意味関係の表現種類の多彩さも必要ではあるが、それらのみを指標としてオントロジーを評価することは不適切であり、ゆえに、体系構築であれ表現枠組設計であれ、オントロジーを指向する際に意識すべきは、存在と関係、すなわち普遍と実在、対象と属性、因果と事象、変化と同一、空間と時間など、諸概念が基づくべき本質本性たる最も根本的な事項に対する、その対しかた、すなわち認識のありかたを定める認識枠組そのものである。

このとき認識枠組を「観」なる一語で表現するならば、観によってメタ構造が「すでに」支配されていることになるわけである。

#### C. 3. 2. 4. 3 認識枠組への相応性

したがって、 $\alpha$  や  $\gamma$  なる個々の「塊としてのオントロジー」を包括的に扱うには、個々の目的や関心対象領域あるいは体系化のための具体的視点をも超えて、個々の体系の「ある」自体を、前提している関係と関係の体系を、自在に表現しうる枠組が必要となる。これを考察考案するには、本来の存在論あるいは範疇論的存在論が表出する認識枠組に立ち返る必要があることになる。

そもそも  $\alpha$  や  $\gamma$  なる「塊としてのオントロジー」を構築しようとするときの設計それ自体が、範疇論的存在論に立ち返って為されるべきである。

そのような成果物としての「塊」は、計算処理などのソフトウェア工学的な観点に重きを置いた骨格をも包含しうるであろうが、しかし、ソフトウェア工学的な観点に重きを置くのみで構築された体系とは必ずしも一致しないだろうし、後者のような体系から取って代わられることもなかろう、と思われる。

そこで主任研究者らが考案した CSX について、本来の存在論は勿論のこと、そのほかの様々な認識枠組に立ち返りながら、表現枠組や応用枠組の的確性を点検していく。CSX は三つの側面すなわち (i)  $\beta$  や  $\delta$  , (ii)  $\alpha$  や  $\gamma$  を記述する機能, (iii)  $\varepsilon$  を併せ持っているが、本報告書では認識枠組に即しながら形式表現系として (i) の記述特性について述べることとなる。

### C. 3. 3 要件定義の諸準備

要件の充足を点検する準備を整えるために、哲学そして昨今の言語処理や認知や情報工学を参照しつつ、さらに主任研究者の考案も織り込んでいく。

先ず、我々は語りうるモノやコトしか語りえない、ことを改めて確認しておきたい。

#### C. 3. 3. 1 関係と存在

全ては「ある」ということに還元されることとなる。端的に言うならば、存在とは関係であり、関係とは存在である。

なぜ「ある」に還元しうるのかというと、主辞 - 繫辞 - 賓辞という述定において、不可避免的に「ある」が立ち現れるからである。実体そのものに関する「ある」、実体の属性に関する (= 実体と属性との関係に関する)「である」or「においてある」、実体と実体との関係に関する「がある」or「にある」、などということを含まざるをえないからである。

存在と関係に関する問は二つに大別されよう。

一つは意味関係 (semantic link) とのその体系であって、これは存在論的範疇論に裏打ちされていることが本来の姿であることは <C.3.2.4 意味関係の関係> において見た。そのような体系を構築する作業は抽象的な思念に支えられつつも、領域特異性を反映するためには domain

expert のメンタルモデルをも尊重する必要がある。ただ本研究の実施にあたっては、そのような範疇が入手できることを欲しているものの、そのような範疇自体の構築を目標しているものではない。したがって本報告書においては、そのような範疇の全体を提案することは、敢えて為さない。

どのような範疇を構築したにせよ、ITにおいて現実の運用から求められて来るような具体の記述事項や記述構造もある。しかもこれらは具体の局面において「観」が異なることから、意味関係を担わせる語、指示詞は、少なくとも表面的には複合的とならざるをえないであろう。したがって本研究で採用する表現枠組は、むしろ、そのような複合性にも対応できるような形式と構造であることに留意することになる。

複合性は、一語に意義を複合させるか、一義な語を他の一義な語と共に (=複合的に) 用いるか、あるいは木 (tree) や森 (forest) を部分グラフとして含む多重グラフとするか、によって表現する選択肢があるだろう。

今一つの課題は、古来からの形而上学的な事項である普遍と実在、対象と属性、因果と事象、変化と同一、空間と時間などの捉え方のうちの幾つかである。このうち一番目の普遍と実在については考慮の対象から割愛できよう。これは、本研究は哲学を主題とはしていないこと、などの事由による。残りの事項については多かれ少なかれ、本研究の実施のなかで立ち現れてくることとなる。

というのも、主題と方針から要請されていることのうち、設計において特に考慮する必要のある事項は次であったからである：診療エンティティと診療アクティビティ (モノ・コト・プロセス) の同時支援、それらの一元的な記述枠組、これに伴う境界問題と大域局所問題の扱い、そして変

遷 (変化と同一性) の妥当な扱い。

境界問題を回避するためには一元的な記述枠組が望まれ、一元的であろうとすることから大域局所問題が生じることとなり、そしてこれら二つを無視することはできないからである。いずれにせよ境界問題と大域局所問題の扱いは、表現枠組の構造ならびに表現のあり方、すなわちカタチ、構造の設計に絡むこととなる。

### C. 3. 3. 2 意味的構造

#### C. 3. 3. 2. 1 範疇論

##### C. 3. 3. 2. 1. 1 Aristotle (存在論的)

存在論は Aristotle 以前に考察され始めているが、原初的な纏まりとして、まず Plato の範疇を一瞥しておこう：存在，同一性，多様性，変化，存続。ここで「纏まり」という語を用いたが、これはイデア論への賛否とともに、Plato と Aristotle とを対比する際に象徴的でもある。Aristotle は、問そして応答の設定を分離分割したうえで再統合するという道筋を選択している。彼の範疇には次に挙げる十を数える：

実体 (substantia, ousia)  
 量数 (quantitas, poson)  
 性質 (qualitas, poion)  
 関係 (relatio, pros ti)  
 場所 (ubi, pou)  
 時間 (quando, pote)  
 姿勢 (situs, keisthai)  
 状態 / 所持 (habitus/habere, hexis/echein)  
 能動 (actio, poiein)  
 受動 (passio/affecto, paschein)

これらは後半の四者を除くと基本的に疑問文に対する応答となっており、肯定文形式においては主辞に対する賓辞となるよう意義づけられて (位置づけられて) いる「ありよう」を枚挙している。存在は多様であることから、一つの主辞



であるモノは幾つかの賓辞によって、すなわち幾つかの範疇に帰属する「ありよう」によって、説明されることになる。

したがって、上に挙げた範疇のいずれを用いて何らかのモノを整理(体系化)しようとするのかという方針、つまり「適用」する範疇の選択(=採りよう)に応じて、結果として得られる体系の様態は当然ながら異なることになり、また体系は必ずしも一つとはなりえないこととなる。現実世界にある様々なモノをどのように見てとるのか、その認識枠組に応じて初めて、或る体系が成立しうることになる。したがって、関係を与える認識枠組において選択された範疇こそが、世界の構造も、世界のなかにあるモノも、決定していることになるのである。

Aristotle の十範疇は通常の情報モデリングとの相応性が高いことを見てとることができよう。その多くは attribute あるいは association として表現されていることだろう。なお、姿勢・状態/所持は判りにくさを感じるが、これは能動と受動との対比と同様に、ギリシア語に特有の中動態と中動態完了形との対比であると捉えることができる(高田)。なお hexis とは、<C.2.3.8 来歴性と規範性> においては継続的で安定的なものとして構成獲得されることとなった性向ということになる。

Aristotle は、全体としては、実体(名詞)を中心にして、その分析判断としての賓辞(形容)と、その総合判断としての述辞(動詞)とを挙げて、世界を捉えようとした。

なお Aristotle の範疇論は存在論的範疇論と呼ばれることがある。ここにおける「存在論的」なる語用は狭義である。というのも、存在というよりは「実在論における実在」を指し示しているように思われるからである。

一方、Kant が提示した範疇は思惟的範疇論と

呼ばれることがある。ここにおける「思惟的」なる語用は、基底的な表象形式ならびにそれと表裏する基底的な判断形式を指し示しているほどの意味である。

### C.3.3.2.1.2 Kant (思惟的)

Kant は範疇を語る前に、まず基底的な判断形式(純粹悟性における論理的機能)を列挙し、これに基づいて分別した範疇を提示した:

#### 量 (Quantitaet)

全称(全のAはBである)

— 単一性 (Einheit)

特称(或るAはBである)

— 数多性 (Vielheit)

単称(此のAはBである)

— 全体的 (Allheit)

#### 質 (Qualitaet)

肯定(AはBである)

— 実在性 (Realitaet)

否定(AはBでない)

— 否定性 (Negation)

無限(Aは非Bである)

— 制限性 (Limitation)

#### 関係 (Relation)

定言(AはBである)

— 実体性 (Subsistenz) と  
偶有性 (Inhaerenz)

仮言(AであればBである)

— 原因性 (Kausalitaet) と  
依存性 (Dependenz)

選言(AであるかBである)

— 相互性 (Gemeinschaft)  
能受の間の相互作用

#### 様相 (Modalitaet)

蓋然(AはBでありうる)

— 可能性 (Moeglichkeit)

実然(AはBである)

— 存在性 (Dasein)

確然(AはBであるを要す)

— 必然性 (Notwendigkeit)

Kant の範疇は、今日でいう命題論理あるいは述語論理や様相論理における真理値判断を強

く意識して構築されたものであることが容易に見てとることができるだろう。見当たらないのは、演算子については連言、記号については包含である。勿論、Kant の哲学の全てを命題論理 ( や述語論理や様相論理 ) のみに帰してしまうことなど出来ようもないが、それでも範疇の理解という点にのみ関して云うならば、そのように認識することで見通しが良くなるだろう。

Kant においては時空が implicit/tacit に扱われる。時空いずれも物理的感覚的に捉えられている「それら」ではないし、概念や実体たるモノでさえなく、認識のあり方それ自体すなわち「形式」として捉えられている。これらを言い換えるならば、時間とは序列性 ( 順序性 ) あるいは枚挙性であり、空間とは位相性である。これら二つの機能的な枠組の下に、全ての認識が成立するわけである。

したがって空間は、あらゆる外的直観の根底に存する a priori な必然的表象であるが、しかし思念世界の表象においてモノとして扱いうる実体性を伴った概念ではないとされる。また時間は上述した範疇のいずれにおいても既に組み込まれたものとして扱われ、あらゆる直観の根底に存する必然的表象であるとされるが、しかしやはりモノでも実体でも概念でもないとされる。なお両者の重要度は同等ではなく、時間の役割は Kant の云う普遍的な図式において、認識機序に関する心的区分の間を橋渡しする機能的な形式でもあるとして語られる。

なお Kant は当然ながら論理判断に基づく範疇のみでは世界を掬い取ることができないことを意識しており、Aristotle の云う四原因に関わるような概念や・Aristotle の範疇を (Kant いうところの派生的な悟性判断の準賓位語として) 加味することで、複合的な範疇を存在論的に構築することの必要性にも言及している。

### C. 3. 3. 3 形式的構造

#### C. 3. 3. 3. 1 グラフ

意味関係を構造のなかに整理する際の可能性を、結合自由度という観点から一瞥しておく。これはグラフで考える。機械処理にしても思考にしても、節と辺の探索あるいはそれらの新規の構築と捉えることができる。グラフ自体を有向であると規定する必要のない場合もあるが、処理あるいは操作の際には「向き」が想定されることになる事情にも留意する。

閉路のない連結グラフのうち2部グラフでないものは連であり線形であって、節における選択自由度は次数である ( 留まるか次節に進むか )。しかし a priori に順序が規定されている場合、つまり時間もしくは順序性が想定される場合には、実際の選択自由度は0である ( として扱われる )。ゆえにこそ情報セキュリティにおける時間認証は「固い」のであるが、それは線による表現可能性が極めて限定されていることに依拠している。

閉路のない連結グラフは木であり、節における選択自由度は次数である ( 留まるか・または可能な直和分割下に進むか )。なお平面的な広がりではなくて立体的な広がりとしての木構造を想起したほうがよい。立体的な広がりを持つだけ表現力は増しているからである。その一方で2部グラフであることから、直感的にも見通しは良いままだし、処理においても展開も探索も帰納的に実施できる。つまり構築展開においても解釈においても、負荷は限定的ではある。これは再帰性と絡んでおり、再帰性は機械処理においても、また思考においても重要な役割を果たしている (Wittgenstein, Chomsky)。そのうえ処理に公理系を持ち込み易く、これによって論理的合理性を堅持できる可能性もある。そして継承という

様態, そのような「ありがた」もしくは「あらせかた」とも絡んでいる。

木構造で確保される事項は, 再帰操作性, 包含性 (直和分割), 置換可能性であり, また立体的な広がりを持つ樹形という観である。ただ, この観は一つの視座による位階しか反映できない。この構造的な表現力限界は, 直和分割による構成に拠っている。林または森 (forest) は既に木ではないし, また森を構成したからといって構造的表現力が格段に向上するというわけでもない。

この状況は, 上下関係あるいは位階表現の単一性という意味に関しての, 対象領域の表現可能性の限界という側面に留まることではない。意味構造とは, 一つ概念というよりもむしろ一つ概念あるいは言明を構成し下支えている複数の概念と・それら概念間の複数の関係から成る・それら全体としての一塊によって表出されている。然るに「或る幾つかの節要素とそれら節要素間の意義を規定する或る幾つかの関係要素から成る・それら全体としての構造」の類似性や類似度は, 木構造という体系においては, 当の空間を形成する観における位階という枠組においてのみ表現しうる可能性しか有していない。ということは, 同型性そして類似性や類似度に関する表現力にも限界があるということであって, これは多様な世界を様々な仕方で理解するという点において不利であることは明らかだろう。

さて <C.3.2.3.1 塊としてのオントロジーの複数同時利用> において既に見たように, 現実世界での観のあり方は多岐に亘っていた。つまり, 一つの節において異なる観における関係が輻輳することはむしろ常である。或る節 (名辞) において (異なる観における意味) 関係が輻輳するとき, モデルあるいはメタモデルにおいては少なく

とも幾つかの側面を考慮せねばならないだろう:

- (Aa) 体系の描出
- (Ab) 体系における意味の描出
- (Ba) 業務処理におけるアクセス
- (Bb) 後利用時のアクセス

先ず (Aa) と (Ab) については既に上述した通りである。付け加えるとすれば次である: まず一つの概念の意味とは, それに関わる幾つかの概念とそれらの概念間の関係と構造に展開されて表現され「説明」される。もし一つの概念が唯一つの「一塊の意味関係構造」に展開され定義されるのではなくて, 複数の「一塊の意味関係構造」が同値でありかつ定義的である場合, それらが同値であることを予め指し示しておく必要のあろうこと, である。この状況は語の多義性とは根本的に異なるし, また同型や近似の発見や発見処理とも異なる。

(Ba) については [H15- 医療 -50] の報告書で記しているように, 業務アプリケーションは自らが作動する「場」を「知っている」し, またその挙動において必要となる情報資源の所在, あるいは所在への到達に関わる契機的な情報も知っている。したがってモデルまたはメタモデルにおいて, アクセス効率に関わる妥当な情報が提供されるならば, アプリケーション側においては通常の適切な対処が為されるという条件の下においては, 特段に検討すべき事項はない。

(Bb) については多重グラフにおける部分グラフの探索と発見の問題となる。部分グラフは比較的には小さいかもしれない「一塊の意味関係構造」が対象となるかもしれないし, そうではなくて, 或る特定の「観」に基づいた大きな木構造であっても構わないであろう。前者は部分グラフ発見問題であり同型と類似の認定であり, 後者は謂わば妥当経路選択問題とも称しうるだろう。後者はさておくとして前者においても一般解はな

いし、また解法における計算量にも留意せねばならない。また解法の具体については、実践的な人工知能分野では、領域特異的というよりも対象特異的な提案が多い、そのような状況である。

とはいえ、たといモデル特異的であれ可能な解法を想定できるならば、連や木という構造に拘泥することなく、大規模な多重グラフの構築を前提した(メタ)モデリング枠組を創案することも許容されるであろう。そうである場合には情報構造はグラフを前提すべきであり、一つの基底的な形式構造によって、観の自由度を確保しつつ種々のモノやコトを表現し、また制約についても与えられた観(あるいは相や場)のなかにおいて表現されるべきである。

#### C. 3. 3. 3. 2 境界問題

大規模プロジェクトにおいてシステムを設計実装するとき、抽象度が異なる幾つかの階層に分割してこれを実施することは通常である。このとき、一つの記述言語で表現することもあれば、複数の記述言語あるいは記述枠組を採用して表現することもある(例えば HL7 などが提供する reference model を前提する OpenEHR の two-level modeling approach)。

またシステムの異なる性質を記述する際、ときに相異なる複数の記述言語で記述することがある(例えば UML の補足としての Object Constraint Language)。あるいは、一つの記述言語で記述するとき、当の用途からは多少なりとも逸脱することになるために、コメントとして記述することになる(例えば UML の比較的新しい記述形式に則ってそうするように)。

大規模な設計においては、当初実装の成功という局面でも維持性の確保という局面でも、分離分割と統合は必須であろう。これには人間(の

思考)には扱いうる適切な大きさというものがあることも一因している。しかしこのことと、分離分割した塊のそれぞれにおいて記述枠組を違えることとは、一直線には結びつかない。むしろ記述枠組を違えることが、設計上での制御も保守管理上の改変も、「現実的な」バリアが生じうる側面を否定できないように思える。

その要因は幾つか挙げられるが、モデリングについて一つ挙げるなら、主題や対象が何であるにせよ、境界には危険が、区分け上での曖昧さという危険性が、いつでも隠れているからである(Hofstadter)。境界あるところに必ず不明瞭さ・ならびに境界を跨いだ汚染が発生しうるのである。そしてそれらは次第に維持性を低下させることになる。その曖昧さは、規模が大きくなればなるほど見え難くなるか見過ごしてしまうことになり、時を経れば尚更だろう。そして境界の両側のモデル塊が大きければ大きいほど、修正も困難となるだろうからである。

#### C. 3. 3. 3. 3 一元性と再帰性

これを回避するためには、再帰的に連結できるような・一つの小さな基底モデルたるグラフを設計して、これを記述枠組とすべきことが帰結される。つまり、この基底モデルを再帰的に展開することによって、atomic な情報オブジェクトから大粒度広域情報塊までを、必要に応じて生成構成して表現するわけである。

この戦略によって <C.3.3.3.2 境界問題> を回避可能である。と同時に一つの小さな基底モデルを用いることは、種々の資源を節減する道筋を開いている。

#### C. 3. 3. 3. 4 大域局所問題

ただ、そのような道筋を採るとき、結果として新たな課題が生じてくることになる。大粒度広域情