

# 先進の臨床・教育マネジメント・システム“MINDS” (Management Information Network Database System)

岡 利一郎, 谷 徹

滋賀医科大学第一外科

## Advanced Clinical and Educational Management System “MINDS” (Management Information Network Database System)

Reachlaw OKA, Tohru TANI

First Department of Surgery, Shiga University of Medical Science

Abstract: The management system "MINDS" was implemented from 1982 in a digestive organs surgical ward. "MINDS" is excellent for use in safety management; its performance for clinical and educational purposes was efficient in terms of cost and time. "MINDS" is a system diagnosis and treatment participation type, a self-developing type, problem solving study, and involves techniques that correspond to Clinical Clerkship, Tutorial System, Preceptor-ship, and the Case Base System. Compared with PERT (Program Evaluation and Review Technique) + Object Oriented Method + cybernetics + clinical record, the "MINDS" system provides an excellent technique suitable for management, control, information transmission, records keeping, verification, supervision, audits, and evaluations. It was a "MINDS" system by which the development practice was followed in preparation for clinical usages and ICT education, by which a person and a computer cooperate, a system which does the system medical treatment and whole person medical treatment, and a clinical, educational (study) system. "MINDS" is a workflow system, and a groupware system. In "MINDS", the critical path, the bottleneck, and the problem can be analyzed respectively of the unit of work and the unit of the person and the system whole. In "MINDS", it is possible to evaluate precisely, to manage, to guide, and to educate internally and externally. "MINDS" possesses eight quality management principles of ISO, and uses a globally standard management system as a basic element.

Key words: Clinical quality management system, PERT, Clinical path, Critical path, Global standard system of clinical management

### はじめに

医学, 医療の進歩と, 情報通信( ICT: Information

Communication Technology) 化社会, グローバル化社会を迎え, 臨床および卒前卒後教育は早急な対応を迫られています.

臨床においては, 医療経済の悪化, 医療事故や医

Received September 30, 2001: Accepted after revision December 28, 2001

Correspondence: 滋賀医科大学第一外科 岡 利一郎 〒520 2192 大津市瀬田月輪町

療過誤が社会問題となり、臨床の質、コスト、リソース、時間などの高いパフォーマンス、セーフティ・マネジメント、そして、その評価と、情報の公開が要求されています。しかし対応の多くは、リスク・マネジメントに対するインシデント・レポートといったように、事後処置的な対策であり、発生母体である医療システム自体に対する抜本的な見直しや改革としては、十分とはいえません。

教育においては、Clinical Clerk-ship, Tutorial System, Preceptor-ship, Evidence Based Medicine (EBM) など、診療参加型、自己開発型、根拠に基づいた問題解決学習といった、合理的、実践的、より効果的と考えられる教学の方策が取り入れ始められています。

ユネスコ高等教育世界宣言は、「21世紀の高等教育 展望と行動」として、教育の質は多元的な概念であり、質の向上のために内部自己評価および国際的基準での外部審査を必須とし、その質はグローバルな次元での質を要求し、国際的な質を維持するには、職員の選択と継続的な育成が必要であるとしています。そして高等教育機関は、ICTの利用と開発を先導し、教育の実践と結果の質を保証し高基準を維持しなければならないとしています〔参照サイト(1)〕。大学審議会答申も対面・交流教育の重要性の上に、ICT活用による革新的な教育研究活動の内容・方法の在り方を求めていくことを提言しています〔参照サイト(2)〕。

国際標準化機構 (ISO) は、製造、サービス、ソフトなど、何れの分野においても、最良のマネジメントのための基本として、“顧客重視の視点、プロセスアプローチ、システムアプローチ、継続的改善”など、品質マネジメントの8原則を提言しています〔参照サイト(3)〕。またリスク・マネジメント・システム規格、個人情報保護マネジメント・システム規格も検討しています。

軍事ミサイル・プロジェクトの管理手法として開発されたPERT (Program/Progress/Performance Evaluation and Review/Revise Technique)<sup>2)</sup>およびCPM (Critical Path Method)<sup>3)</sup>〔参照サイト(4,7)〕は、時間・コストのパフォーマンスに優れる実用的価値が認められ、1962年春には、アメリカ政府により全面的に採用され、1970年代頃よりは産業界各分野に徐々に浸透普及してきました。旧来のバーチャ

ート類比手法ですが、名前を借用した医療分野におけるクリティカルパス(クリニカルパス)法は、米国の保険医療における質、コスト・時間の均一化を計る手段として、診療群別包括支払い方式DRG/PPS (diagnosis related group/prospective payment system) に導入されてきました<sup>3)</sup>〔参照サイト(13)〕。最近日本においても、保険医療経済の悪化・医療費抑制対策として、DRG/PPSの導入<sup>3)</sup>、レセプトおよびカルテの電子化が計られ、クリニカルパス法が注目されています。

我々は、生涯学習の現場でもある、日常の診療および臨床研究活動において、記録・伝達システムとしてのカルテや帳票制および保険医療制を含め、在来医療システムにおける旧弊性や短所に起因する、患者は勿論のこと、社会も含めた医療の内外部における様々な弊害を体験してきました。たとえば、診療における情報の共有・伝達の悪さ、診療内容・質のばらつき、情報や伝票の重複・欠落・散逸・保存の悪さと煩雑性、進捗状態の把握・評価・修正・管理・監査・討議・指導の困難性、システム自体の改善・改革への取組の困難性、時間・コスト・リソース活用のパフォーマンスの低さなどです。医療事故や医療過誤は最たるものといえるでしょう。

これらの問題を解決するため、さまざまな創意工夫と試行錯誤の後、我々はまったく独自に、さまざまな工夫を加えたグラフ<sup>2)</sup>表現(ネットワーク図)によって、医療社会・医療活動をモデル化、構造化して写像していく、“フローチャート”と名付けたチャートを中心とする、医療情報システムを開発しました。これはPERTやオブジェクト指向手法(OOM: Object Oriented Method. 次節 解説 参照<sup>4-9)</sup>、人工知能における意味ネットワークやフレーム手法<sup>2)</sup>、黒板システム<sup>10)</sup>に類比する手法です。“フローチャート”への記載に当たっては、システムを構成する人々が相互に十分に理解し合っており、連携協同していくことができるように、思考過程を含む臨床活動のすべてと、必要とする情報やことがらと、それらの変化変容が、一目で得られるように表現します。対象とするものごとと、その連関、その進捗を、ノードとラインで表し、ネットワーク図とします。ものごとは目的別、対象別にまとめ、すなわちモジュール化を行って、相互関係が認識し易いように構造化します。さらにものごとの変化や

重要性，緊急性の認識，および伝達性の向上を図るため，記号やシンボル，絵文字，絵，色，などを用いて図式化します．この“フローチャート”を中心に，目的指向，サイバネティクス（類比概念：逐次適応／フィード・フォワード／後ろ向き推論・制御<sup>11-17)</sup>），重点志向をマネジメントの基本として，合目的，合理的，効果的，効率的にマネジメントを行っていきます．この手法を“ONM: Orientation on Network Method”と名付け，1977年，その試行結果を発表しました<sup>18)</sup>．

また1978年からは，ONMを，卒前・卒後臨床教育を担う医科大学附属病院（消化器外科病棟）に導入し，業務遂行上の利便性を考えて，ネットワークを構成するパスのうちマネジメントに関するパスを纏めて，業務および帳票制度との整合を行い，システム医療および臨床実践教育（学習）システムとしてほぼ完成をみたので，1982年“MINDS: Management Information Network Database System”と改名し発表しました<sup>12)</sup>．

“MINDS”における“フローチャート”は，ネットワーク図，状態遷移図，シナリオ・計画図，思考・行動図表，オペレーションズ・テーブル，進捗・評価・指導・管理テーブル，指示・連絡・申し送り・討議テーブル，確認・監査簿，目録・索引・サマリーなどさまざまな性格を持ち，業務に活用していきます．“フローチャート”を通して，一目でオリエンテーションが得られることより，クリティカルパスやボトルネックの発見と対応，重点管理，安全管理にも有用です．

“MINDS”は，目的指向，オブジェクト指向，逐次適応，問題事前対応システムです．そしてシステム医療すなわち各職種を含めた関係者の連携によってPDCA（Plan-Do-Check-Action）のサイクルを繰り返すことにより，目標達成への，質・コスト・時間・リソース活用の高いパフォーマンス，およびセーフティ・マネジメントに優れるシステムです．

“MINDS”では，患者・学習者への，最良のマネジメントのために ①患者ならびに関係者の要求（目的）達成を最重視し，②トップ・マネジメントのコミットメントのもと，③人々の参画すなわち総智を集めたネットワーク・システムを組み，④マネジメントへのシステム・アプローチ，⑤意思決定および問題解決への論理的，行動科学的，根拠，事実に基

づくアプローチ，⑥問題解決行動のプロセス・アプローチを行い，⑦継続的に改善を行いながら，マネジメントを行っていくシステムであり，⑧外部を含めた関連者の互惠性も得られます．①から⑧は国際標準化機構（ISO）の最良のマネジメントのあり方として提案された“品質マネジメントの8原則”に相当します〔参照サイト<sup>3)</sup>〕．

“MINDS”は，目的指向，逐次適応（サイバネティクス）によるマネジメントであり，時々刻々，日々，目的・目標達成への解法，進むべき道を探し，計画を立て（Purpose/Algorithm Path・Plan・Program），実行し（Performance），進捗（Progress）を確認し，評価し（Evaluation），修正，改善（Review, Revise）そしてサマリー（Summary）を行うサイクルを繰り返し，成績向上と効果，効率を求めている手法です．このサイクル（P/A P E R S）はPERTのサイクル（P P E R）と同じであり，ISOの品質マネジメント規格のサイクル（P D C A）に相当します．

“MINDS”において，マネジメントの対象（オブジェクト）をシステム医療の一員として参加している学習者におけば，“MINDS”はそのまま学習（教育）システムとして成立します．教学システムとしての“MINDS”は，システム医療参加型，自己開発型，実地訓練学習であり，Clinical Clerkship, Tutorial System，能動学習，事例ベース・システムにも通じます．実践学習によって，知識はエピソード記憶として保存され，学んだこと，考えたことの意味的想起が容易となり，創造的思考につながります．

医療マネジメントにおける標準化の目的・意義は，質・コスト・時間・リソースの活用などの高いパフォーマンスの確保，患者利益・満足の確保，平等・機会均等性の確保，内容・質の明確化と認知・検証・評価性（科学・合理・合目的・経済・時間性）の確保，目的・機能合理性および有効性の増大，相互理解・信頼・互惠性の確保（患者・医療関係者・社会），管理・監査・指導の容易性，安全性の確保と環境の整備，高度先進の知識・技術の普及，多様性の調整，社会・行政・教育上の目的などにあると考えます．“MINDS”は，このような目的と意義を有する，あるべき姿としての標準システムを求め，ICT化社会に備え，人工知能，ファジィ理論<sup>10)13-17)</sup>など，知識情報処理技術<sup>2)11)</sup>の導入を考慮

して、研究、開発、実践してきました。

“MINDS”は、現在日本で行われているクリニカルパス法（JCPとする）に先行すること約30年のパス法です。目的、姿勢、考え方、内容、方向性においても、現在JCPが指摘されている諸問題（裁量性、画一性など）をすべてクリアし、JCPやPOS（Problem Oriented System）を包含している先進のパス法です。たとえば“MINDS”の記録法の一部であるマネージメント・パスを纏めたワーク・フローの部分はJCPのパス図に相当します。JCPにおけるような、個々の対象および目的や方針、思考、根拠、動機と切り離された、作業を中心とする定型行動は、評価、判断ができず、したがって作業の取舍選択や省略、より良い方法の導入、そしてさらなる期間の短縮やコストの改善ができない、大変危険な、ただの作業労働、機械労働と考えます。考えることが無ければ、向上も学習も、エピソード記憶も得られず、知的労働者、専門化としての能力も発揮できず、創造や工夫による進歩や喜びも得られず、労働の対価としての次なる動機となる成功報酬も望めません。“MINDS”は全人医療、システム医療であり、メイド・ツ・オーダー医療です。オーダー医療における多様性に伴う時間やコストの問題は、目的指向、オブジェクト指向、逐次適応、重点志向、クリティカルパスやボトルネックの発見と重点対策など、各部分、各対象において時間、コスト、質、行動が最善化されることにより、全体としても平均でなく最善化されます。モノおよびヒトに対するリソースの活用においても、オブジェクト指向によるモジュール化により、各部分に適した有効なリソースの投入によって、有効性が得られます。立場を替え、対象者の視点で“MINDS”を見ても、担当者、コ・メディカル、トップを含め、関係者全員によって、きめ細かく見守られているという、なによりも安心を得られるシステムと考えます。

大学病院消化器外科病棟における“MINDS”実践の現状は、諸事情、諸制約により、20年この方、手作業システムのままでありますが、臨床および学習における“MINDS”の有用性は、上述のような特性を有し、特に、すべての情報が“フローチャート”の上にあり、オリエンテーションが一目で得られ、計画表、ガイドライン、進捗表、申し送り、指示、伝達、討議、指導、評価、監査、管理など、さ

まざまな目的に活用できている利便性ゆえに、手放せないシステムとして定着しています。

“MINDS”は、ICT化に備えて開発し、オブジェクト指向であることより、ICT化は容易であり、ICT化により、その効用、効果、効率はさらに飛躍的に向上すると考えます。最近におけるパソコン、携帯電話、およびインターネットの普及、EBM用データベースの利用、音声や手書き入力の実用化、C++、Javaなどオブジェクト指向言語やデータベースソフトも含めた汎用ソフトの普及などにより、ICT化への環境も整ってきています。したがって、“MINDS”の、個人や単科の小規模医療システムへの導入や、専用のカスタムソフトやシステムの開発も可能です。例として、本稿ではMicrosoft OfficeおよびMicrosoft Visioを用いて作成した“MINDS”の“フローチャート（ネットワーク図、パス図）”を例示します《図5 A、図5 B》。“フローチャート”上の必要なオブジェクトを利用しやすい単位でモジュール化して、テンプレートやステンシル、知識ベース、ライブラリとして保存しておけば、手書き作業の何十分の一、何百分の一の手間で“フローチャート”の作成が可能であり、分身ロボットの開発も可能です。データベースソフトと連携させ、データベース・システムとして構築すれば、知的財産となり、生涯医療、生涯学習、地域医療、病診連携、グローバル医療にも貢献します。さらには、大学および付属病院の管理、経営への貢献も計り知れないものがあると考えます。

## 解説 オブジェクト指向

**オブジェクト指向**（Object Oriented Method）：  
〔文献4 9、参照サイト(8)から要約抜粋〕

オブジェクト指向は、「オブジェクト（Object）」という対象とする処理単位を中心にして（Oriented）、各オブジェクト間の相互協力によって問題を解決する手法です（Method）。

オブジェクト指向プログラミング（Object Oriented Programming）は、実世界のものをオブジェクト（状態：属性と動作をもつ）とその連関（やり取り）としてとらえ、構造化、モデル化（カプセル化・継承・パッケージなどの仕掛けによる包含関

係を含んだ階層構造化と分散化，オーバーロード・オーバーライドによる動作の多態性の実現など，抽象化，単純化のための仕組みをもつ；モジュール化による分散と統合）してシステムを構成し，解決したい事柄，問題に対応していく方法です．データ抽象，継承，多様型，永続性，委譲，総称性，多重継承など構造化や処理のための概念を有しています．

基本モデルとして，データ構造の連関関係を一目で把握するための静的モデル（オブジェクト図），静的モデルで把握したデータを出力するための関数を一目で把握するための機能モデル（データ流れ図），問題解決過程で，時間の流れに沿って行われる制御作業を一目で把握するための動的モデル（状態遷移図）があります [文献9 p.123]．ソフトウェアの開発および保守に際し，オブジェクト指向的な面から，スパイラル・モデル（例：計画 分析 開発 評価の繰り返し）のようなプロトタイプング・モデルを代表的モデルとして適用し，結果，評価により，随時適宜に修正していくというサイクルで，問題解決を，継続的に，能率化，洗練化し，基準確保のための抽象化を行っていく形をとります．

オブジェクト指向プログラミングの概念が最初に提唱されたのは1971年のことです．

オブジェクト指向の特徴と利点：

- ・単純明確な仕組み，枠組みによる構造化，モジュール化，モデル化による，コンパクトでシンプルなオブジェクトによるネットワーク形成；
- ・オリエンテーション，認知が容易に得られる問題を見つけ易い，間違いを犯しにくい．
- ・状態と動作を有する独立した個としてのオブジェクトモジュール化と分散 柔軟性，再利用が容易．変更・拡張・保守が容易．モジュールの中身を変更することなく，少しだけ異なったものを容易に作り出せます（継承）．同じ名前の動作でも働きを異なるようにすることが出来ます（多態性）．カプセル化により内部の隠蔽が可能です（隠蔽）．ライブラリの形成と充実，発展，利用が容易です．システムの統合が容易です．問題が解決された場合，実世界を反映したより自然な解決法になります<sup>9)</sup>．

## “ MINDS ”の姿勢と表現法の概略

### （問題の定義）：

「問題（Problem）」とは，目的・目標（Purpose, Aim）と対象（Subject, Object）との関係（相対）とし，解決（対応）を要求される事柄とします．問題には方針（Policy），解法（Algorithm）が必要であり，問題には辿るべき最適の進路（Course of Best），道（Path of Best）があります．本稿では，Path, Purpose, Aim, Policy, Problem, Algorithmなどより，これらのこと，とくに最適の道を表すのに“ P / A ”を用います．

### （行動基本姿勢，意思決定と行動過程）図1）：

“MINDS”における行動姿勢，意思決定は，サイバネティクス，フィード・フォワードすなわち逐次適応，問題予前対応を基本とします．したがって問題解決行動の通常の過程は，目的（Purpose）から後ろ向きに，辿るべき道（Path），解法（Algorithm）を考え，目標（Aim）を設定し，計画（Plan, Program）を立て，実行（Performance）し，進捗（Progress）および成果（Performance）を絶えず確認し，評価（Evaluation）し，絶えず再検討（Review），修正（Revise）を行い，サマリー（S）を行っていくという，P / A - P - E - R - Sのサイクルを繰り返しながら，問題解決を行っていくやり方です．

### （表現と活用法）図2 6）：

“MINDS”で中心となるのは“フローチャート”です．すべてのオブジェクトとその連関すなわちプロセスを，イベントとパスの集合，ネットワークとして，時間軸の上に写していきます．一目でオリエンテーションが得られるよう，一つのシートの上に，モデル化，構造化，図式化して記録します．患者側の状態遷移を時々刻々写していくのは勿論ですが，医療側オブジェクト，何時，如何なる理由で，如何なるプロセスで行うかなど，目的・解法，思考過程，問題解決行動過程も写します．

“フローチャート”はシナリオであり，ガイドラインであり，計画・予定表です《図2；上段左右，図3，図4，図5 A，図5 B，図6》

“フローチャート”はマスターテーブル，オペレーションテーブル，ワークフローシート，処方・指示および指示受け簿，管理・監査・承認・評価簿，

指導・討議・伝達・連絡・申し送り簿・確認簿，サマリーシート，索引簿，事例モデル，事例データベース，知識ベース，教育学習教材，実践学習記録，答案など，さまざまな役割を果たします。《図2；上段左右，図3，図4，図5A，図5B，図6》

“MINDS”では，オブジェクト指向言語と同じく，オブジェクト指向とし，対象（オブジェクト）を属性（EVENT）と動作事象（行動事象，マネジメント事象）で表します。また抽象化，モジュール化，階層化し，継承関係も表します。《図2；上段左右，図6》

“MINDS”では，事象（Event）をノードで，その存在および関連性をそれぞれ実線や破線，長破線で表し（ネットワーク図，パス図），時間軸に沿って，未来事象は未来時点に，時々刻々写像していきます。《図2；左上，図5A，図5B，図6》

“MINDS”では，指示・管理・監査・執行・確認・伝達事象なども写します。帳票制との整合と，活動上の利便のため，オブジェクトの動作パス（マネジメント事象：治療・処置・処方・検査・食事栄養・活動度・訓練・介助など）は纏めて構造化し，連携ワークフローシートとし，“フローチャート”の下半分に写します。この部分は現在日本で行われているクリニカルパス図に相当します。《図2；左上オペレーションズ・グラフの下半分，図3；flow-chart下半分，図4，図5B》

“MINDS”では，環境を含め，全人医療，システム医療，臨床教育と学習，臨床研究など，臨床活動のすべて，すなわち思考および行動の過程とその全経過をモデル化し，構造化して，写像します。《図2；左上オペレーションズ・グラフ，図3；flow-chart，図4，図5A，図5B，図6》

“MINDS”では，5W1H：何時（When）誰が（Who）何処で（Where）何故に（Why）何を（What）如何に（How）という必要条件事項を含め，問題解決行動の過程・経過（プロセス）を，グラフ化するなわちネットワーク図，活動過程の流れ図＝フローチャートとして写します。《図3，図2；左上》

“MINDS”では，定期・臨時にサマリーを行い，写します。《図2；左上[Sum]，図3；中段Summary》

“MINDS”では，討議・指導・教育・学習・課題・参考（EBM文献，メタ知識）事象，ガイドライン，モデルなども“フローチャート”上に写し，あ

るいはリンクを行い，臨床および教育・学習に供します。“MINDS”は，知識ベース，事例ベースを含めたデータベース・システムです。《図5A；9/11欄の胃癌治療ガイドライン（緑色，リンク）》

## “MINDS”の特徴と命名の由来

【M】 “MINDS”の記録・情報の中心は，マネジメント（Management）のマスターシート（M）である“フローチャート”です。対象を含め，関係者全員（Multi-shared）の臨床活動過程のすべて（5W・1H）を，モデル化（M）して，未来時を含め，時々刻々，写像したものです（Mapping）。

【I】 情報（Information）は，患者側情報はもちろんの事，マネジメント情報 処置，検査，指示，処方情報など，医療側情報 思考・判断過程，教育・指導的（Instructive）情報，メタ知識を含めた，すべての情報です。総智（Intelligence）を結集，統合して（Integrated）成す，問題解決活動過程のすべての情報です。

【N】 これらの情報は，時間軸の上に，事象を（ノード；node）で，その存在性および関連性を（ライン）でグラフ化，すなわちネットワーク図表（Network diagram）化し，ナビゲーション（N），オペレーション・グラフとして用いていきます。

【D】 記録情報は，問題解決プロセスのすべてを表す，知識ベースを含む，構造化されたデータベース（Data-base）です。医療・教学の進捗は動的な（Dynamic）過程であり，記録表は/逐次の意思決定（Decision making）/評価・修正テーブル/討議（Discussion）/指示/指導・監督そして監査（Directive）テーブルとして用います。申送り，回診にも用います。

【S】 “フローチャート”は，構造化（Scheme）されたシナリオ（Scenario）であり，サマリーシート（S）です。“MINDS”は以上のように，情報記録のマスターシートである“フローチャート”に，さまざまな性格と機能，役割を持たせ，診療・臨床教育・臨床研究という業務を遂行する上において，中心をなすツールとして活用し，システム・マネジメントを行っていく，医療情報マネジメント・システムとしては，他に類を見ない統合シス

## 行動・意思決定の型

### A【発生問題対応型】

問題が発生あるいは目前に迫ってから、行動を始める。解決する時間がなく、高い目標には到達し得ない。後悔先に立たずとなることがある。

(POS;

エンストしてから (S)、ガスの残量を見て (O)、ガス欠を知り (A)、ガソリンを買いに行く (P)、やり方)

### B【問題事前形成型】

問題を未来に設定し、現在より解決行動を始める。未来はあくまでも不確定である、故に修正を要する。

(PERT; サイバネティクス; MINDS;

問題を十分に検討し (P)、計画をたてて実行 (P)、進捗、成就をたえず確認し (P)、評価し (E)、たえず再検討、修正を繰り返しながら (R)、解決をしていくやり方 (T))

### C【問題事前解決型】

問題を事前に解決、問題が発生しない世界をつくる。不確定な未来世界に、確定的な世界を創造する。

(MINDS;

例：我々人間は、自分の住む世界に、天然痘のない世界を創り出した)

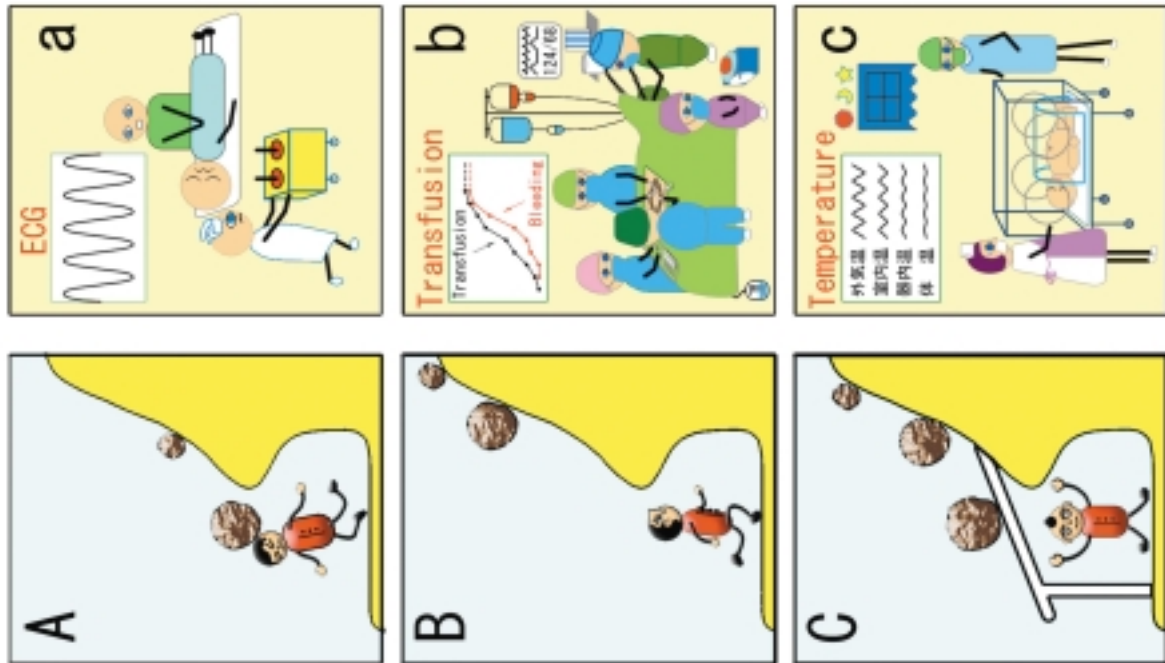


図1 Decision-making

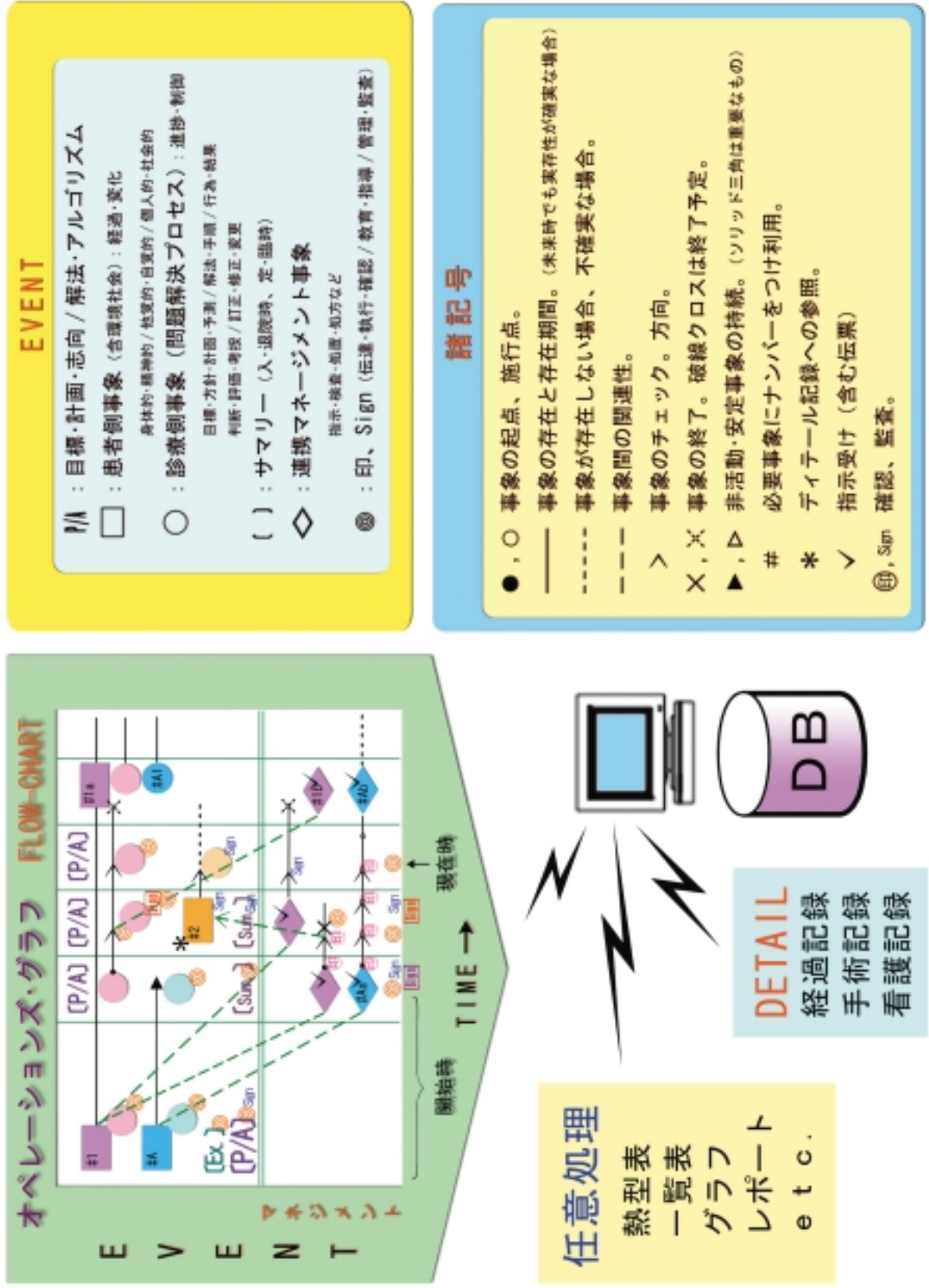


図2 フローチャート：概観と記号



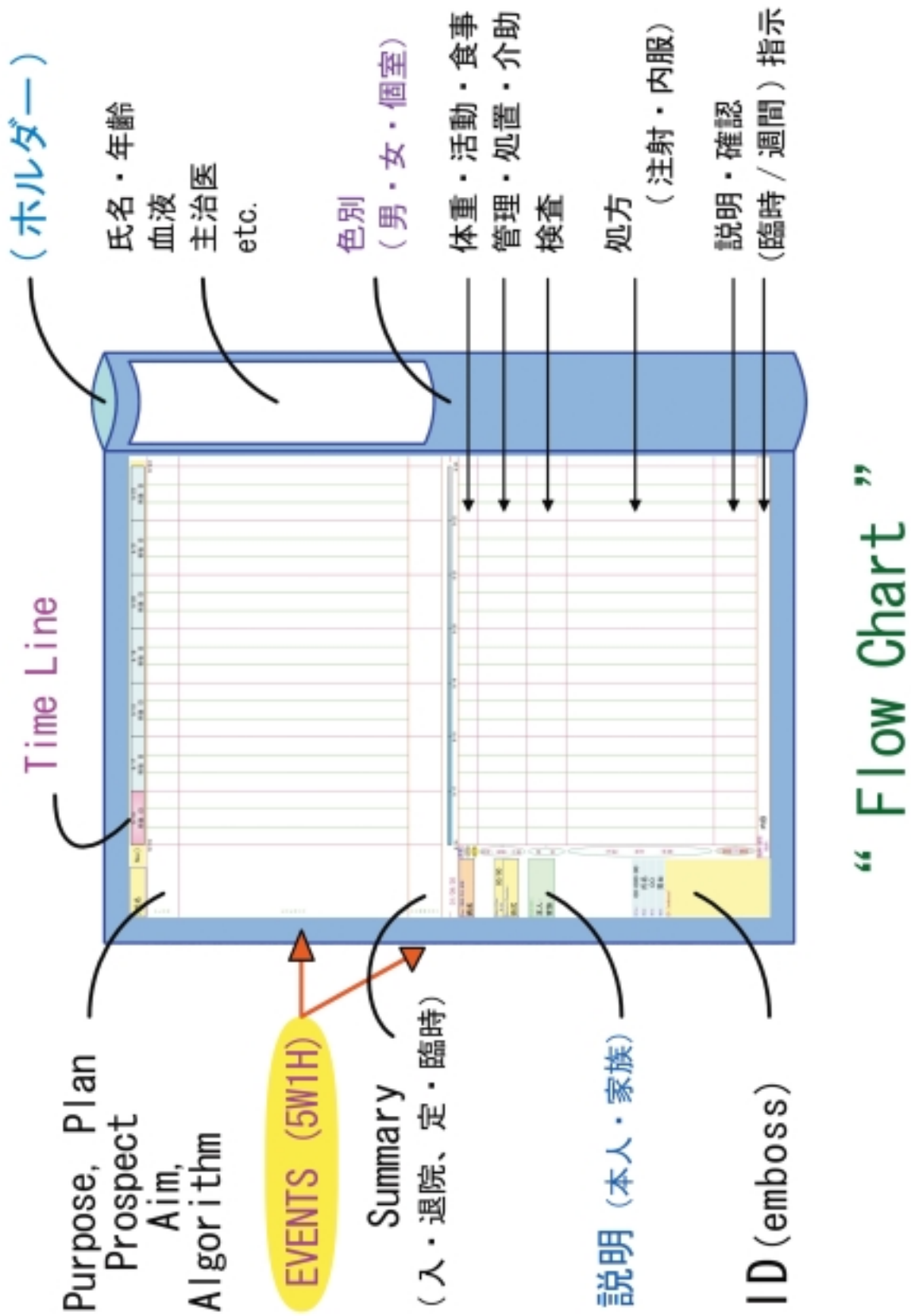


図3 フローチャート：構造

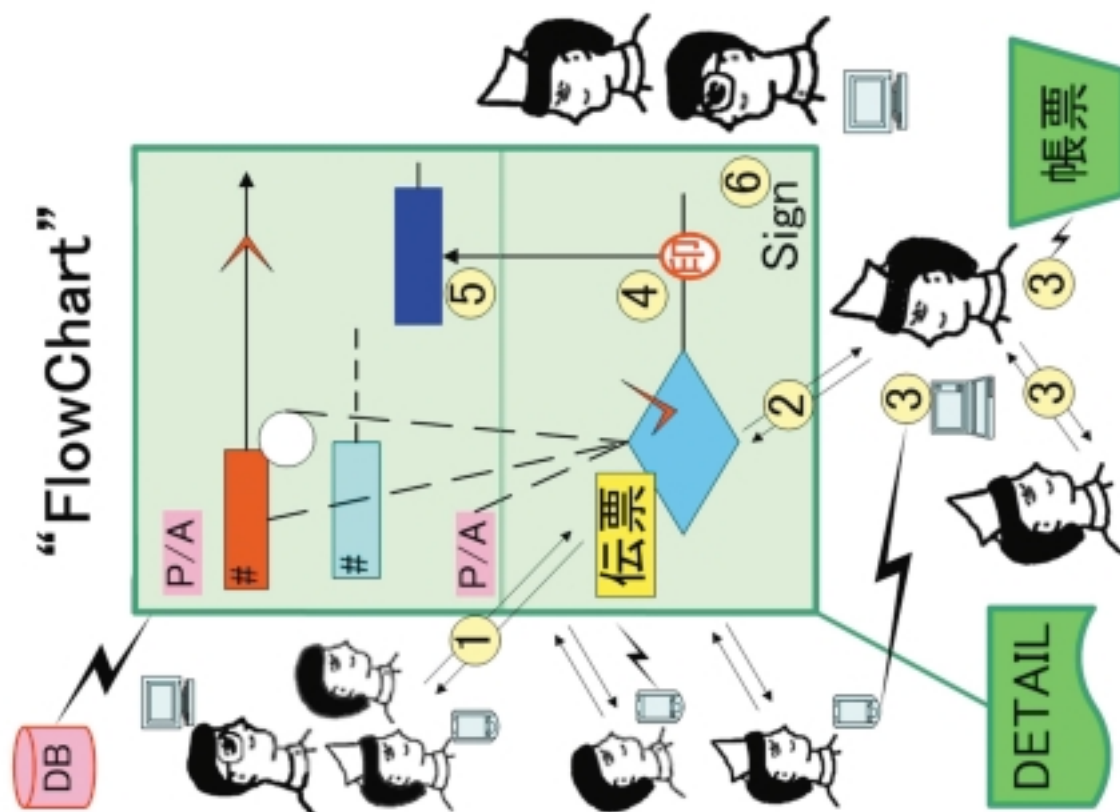
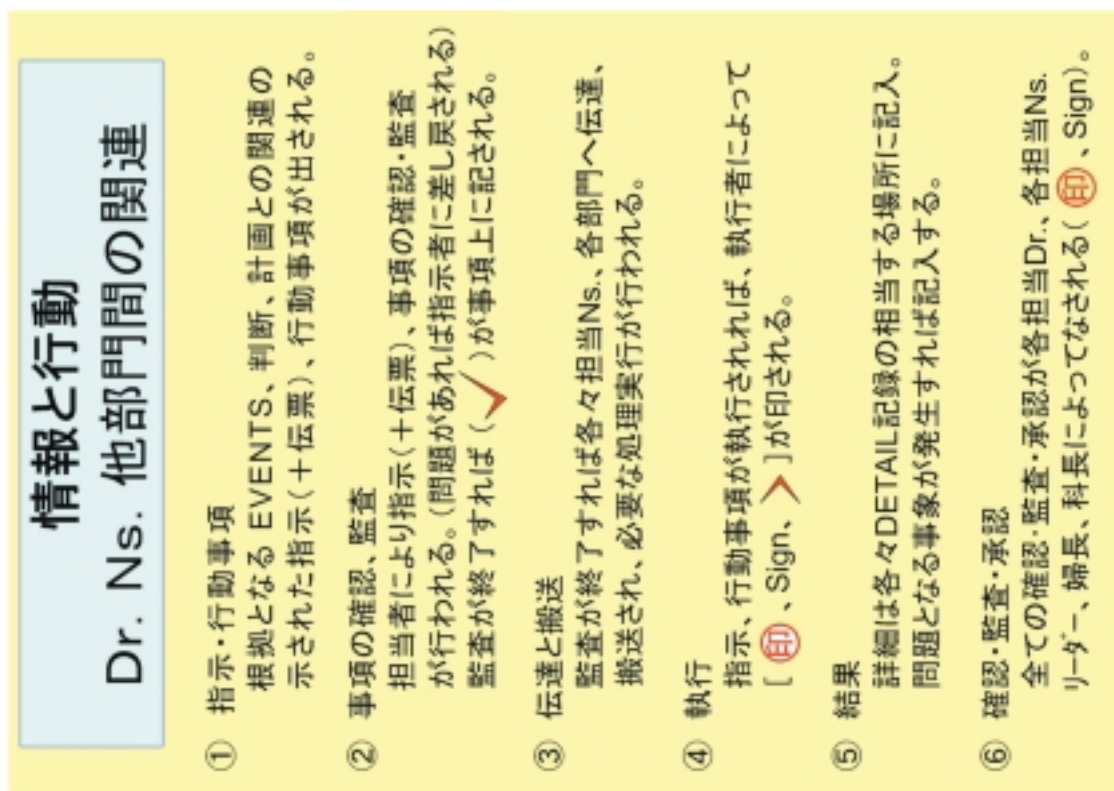


図4 フローチャート：連携

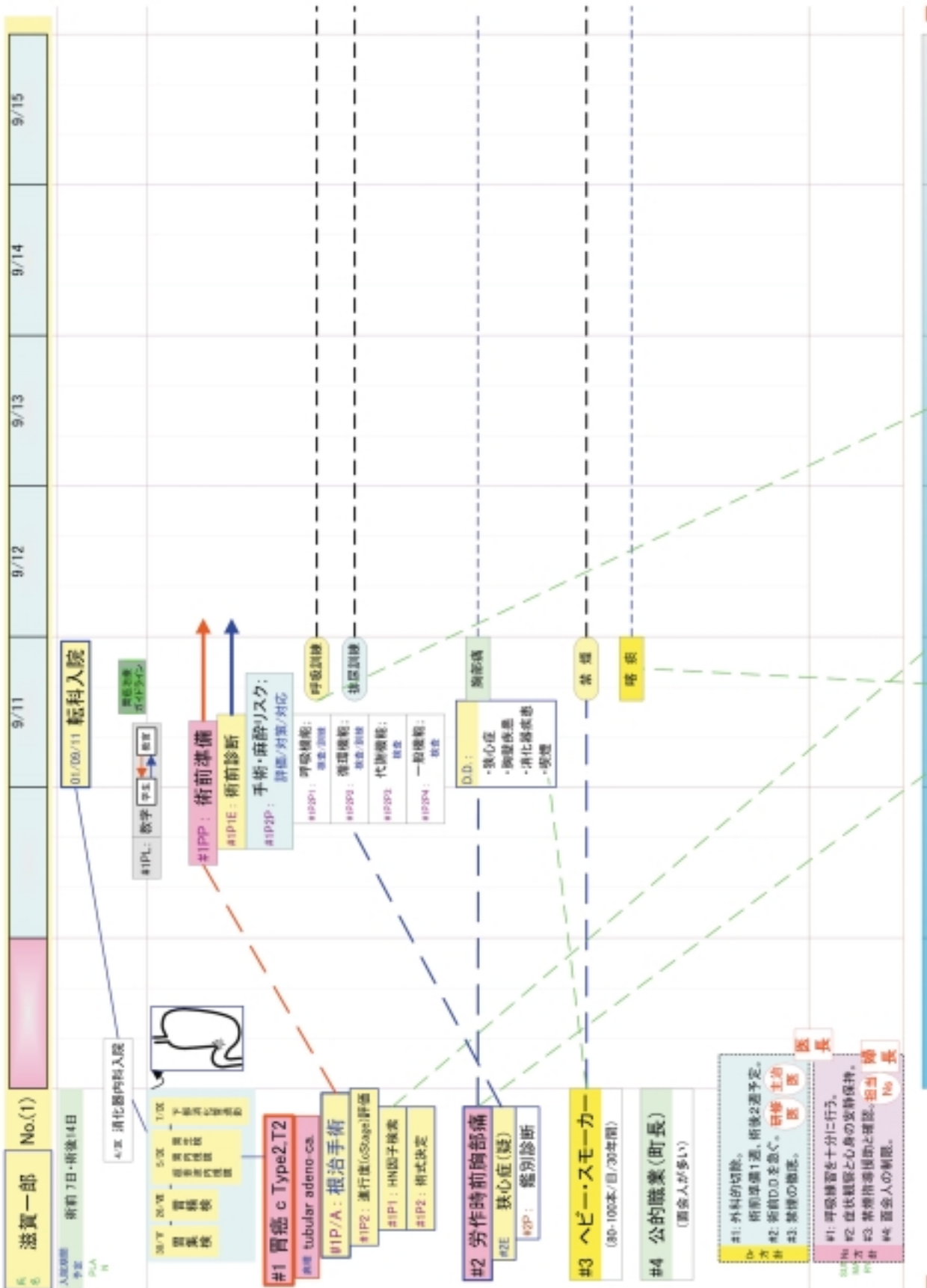


図5 A フローチャート上段(思考プロセス, シナリオ)入院時に作成(指示受け未)

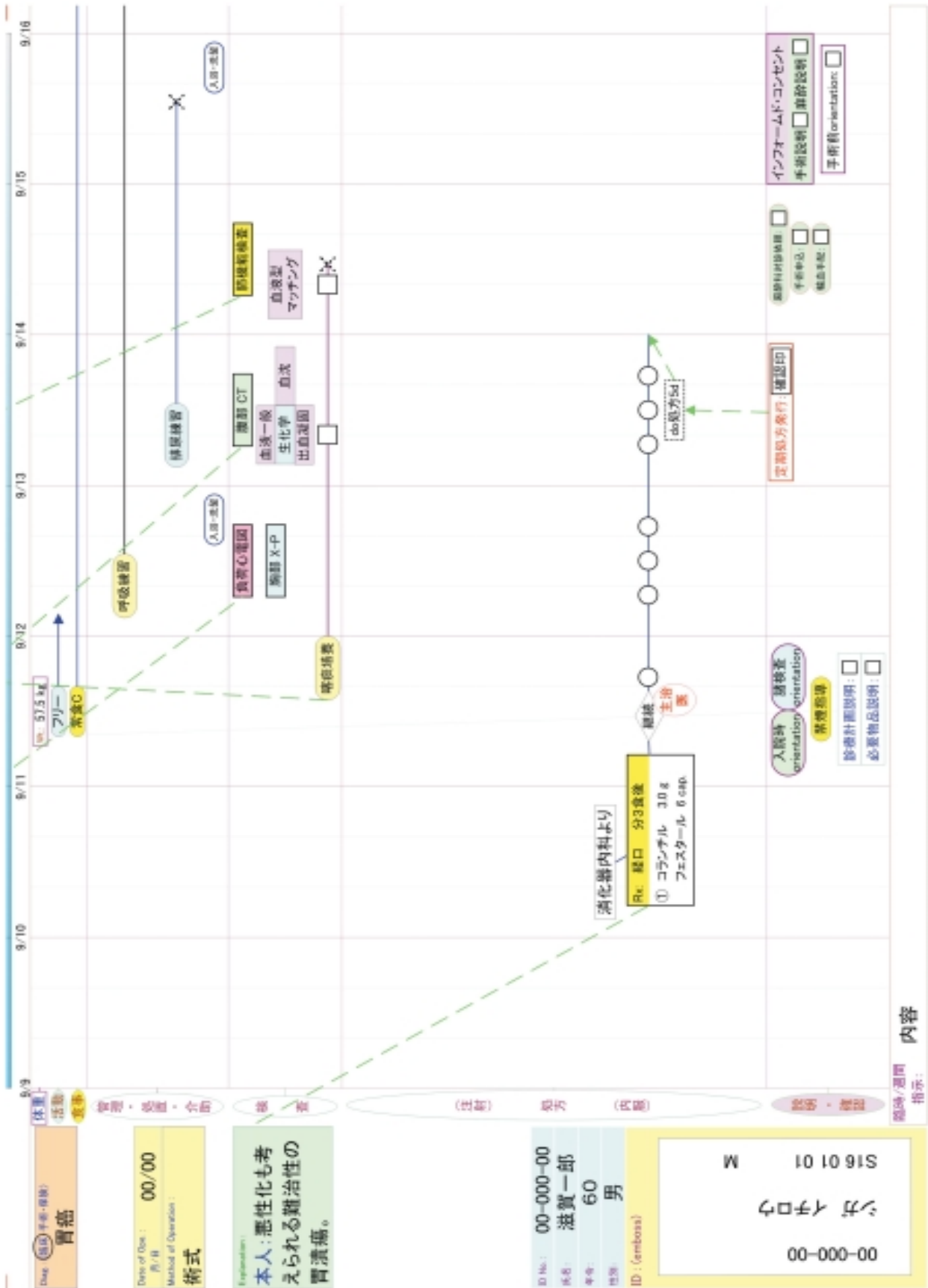
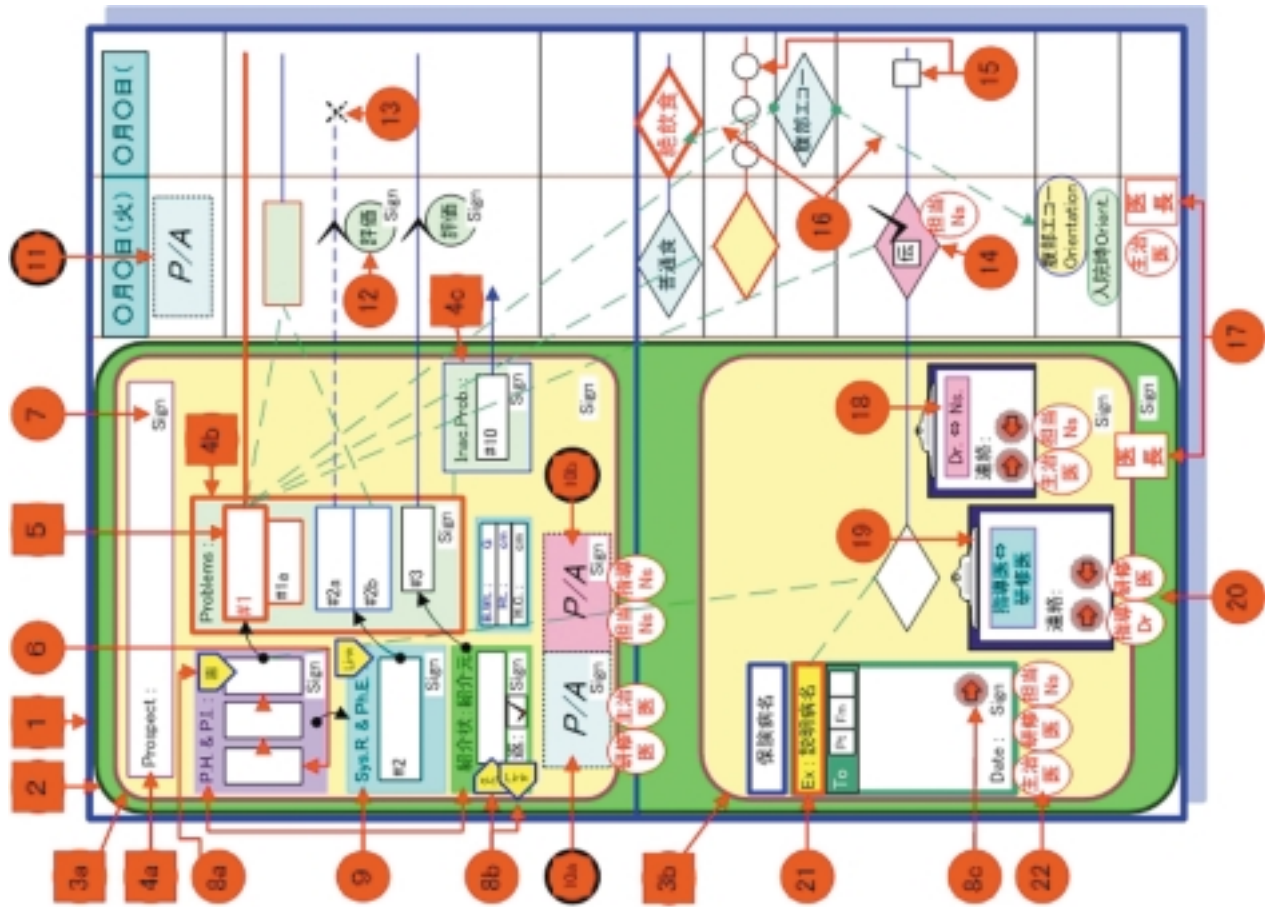


図 5 B フローチャート下段(ワークフロー)



診療開始時

- 一目ですべての関連経過が分かるように作成します。
  - ・オブジェクト指向：
    - ⇔ 対象の特徴を抽出→抽象化、モデル化
    - オブジェクトとして表現→(重点指向)
    - オブジェクトを状態(属性+値)+振舞い(動作)で表現
    - 目的を持つ1つのシステム: 目的指向
    - 分散処理
  - ⇔ データ・関数・制御の抽象化(部品利用)
    - モジュール抽象化
    - カプセル、クラス、パッケージ
    - ⇔ メッセージ送受→状態の変化
    - 状態遷移
  - ⇔ コンポーネントに入れ、クラス階層化 (継承: 包含関係) → 構造化 → 螺旋モデル
- MINDS:**
- ★ オブジェクト指向: モジュール抽象化、分散処理、包含関係、螺旋モデル、重点主義、目的指向
  - ★ ネットワーク・メンツド(グラフ) ★ 帳票制
  - ★ サイバネティクス(逐次適応)

図6 MINDSと特徴

テム (System) です。“MINDS”はその構造と機能においても、優れた管理手法であるPERTに類比するネットワーク・システムであり、プログラミング技法において最も新しい手法であり優れた特徴を持つオブジェクト指向に類比するシステムであり、伝達・評価・監査に優れる帳票制とも整合性のとれた、先進の (Seniority) 優れた (Superior) システム (S) です。

## “MINDS”の教育・学習方策

“MINDS”においては、マネジメント対象を患者から学習者・教育者に向けてすることで、医療システムがそのまま教育・学習システムとして成立しています。教学システムにおける姿勢も、目的指向による事前対応、逐次適応 (サイバネティクス) です。教育・学習活動のすべてにパス図、ネットワーク図、マスターシートである、“フローチャート”を活用します。教学プロセスを“フローチャート”上に写し取ることによって、教学の進捗状況および教育者・学習者のレベル、評価が、時々刻々、しかも一目で可能です。

プロフェッションとしての臨床学習は、生涯学習であり、責任が問われ、主体性、創造性が要求され、活動報酬としての使命達成感、進歩・成長の体感が得られ、さらなる意欲、向上心、動機につながるようになる臨床実践を通して、もっとも効果的、効率的に営まれると考えます。

“MINDS”は、システム医療・教学システムであり、関係者は、システムの一員として参加し (臨床参加型)、時には相互・協同して教学を進め (協同・相互学習)、患者・自己の要求 (目的・課題) に、主体的、創造的に対応する過程 (プロセス) を通じて (自己開発型、問題解決型)、各自の教学目的・目標に効果的、効率的に到達する実践方式です。

## “MINDS”によるセーフティ・マネジメント

“MINDS”は、関係者全員の総智を結集してシステム医療、マネジメントを行うシステムです。したがってなされる医療レベルは、システムが有してい

る最高レベルです。すべての情報がパス図、ネットワーク図として示されている“フローチャート”によって、問題点は抜けることなく確実にチェックされます。すべての思考、行動、経過、進捗およびクリティカルパス、ボトルネックが一目瞭然ですから、管理、監督、監査も容易であり、セーフティ・マネジメントにおいても、常にシステムが有する最高レベルでのマネジメントです。予期せぬ問題や、偶発的な問題に対しても、システムとしての素早い対応が可能であり、back-up, catch up, supportも素早く行えます。

“MINDS”は、問題の事後処理でなく、サイバネティクス、フィード・フォワードとして、問題の事前対応システムですから、問題の事前回避や発生を抑えることができ、安全です。

当直医も交代制による担当者も、計画や方針を含め、患者に対するすべての問題点や経過、進捗状態が一目で得られますから、主治医や、前担当者と変わらないマネジメントが行えます。すべての作業、処方、処置、検査など、マネジメント行動においては、行動の根拠や考え、方針が、一目で得られますから、評価、監査が容易であり、麻酔医も、放射線科医や技師も、ナース、薬剤師、栄養士、検査員も、自らの行動に当り、必要とする情報が即座に得られますから、専門家として、的確に、判断・評価を加えることが出来ます。したがって安全なマネジメントが行えます。

“MINDS”では、すべての情報が一目で得られますから、定・臨時のチェック、8時間毎の申し送りや数日毎に行われる回診時において、管理職を含めた多数の人の適切な判断、評価、監査、指導が加えられ、当事者が気づかない問題点も気づかれ、レベルの高い安全なマネジメントができます。

“MINDS”では、システムの総智・総意に基づき、患者の要求に対応した、時々刻々修正する、きめ細かなメイド・ツ・オーダー医療、マネジメントです。しかもEBMも考慮した確かな見通し、予測に基づく、問題の事前対応システムですから、既定の標準からのバリエーションすなわち予測できないリスクは少なくなり、レベルの高い非常に安全なマネジメントが行われます。

以上のように、“MINDS”では、システム・マネジメント、ネットワーク手法、オブジェクト指向、

サイバネティクス，帳票制などの利点をすべて有するシステムゆえに，非常に安全なマネジメントが行われます。

## “ MINDS ”のICT化，グローバル標準システムとしての準備

“MINDS”は，国際標準化機構ISOの品質マネジメント8原則を有しています。したがってグローバル標準のマネジメント・システムとしての基本要素を備えています。ICT化すれば，グローバル標準として，完成に近づきます。

“MINDS”は，オブジェクト指向類比のシステムです。すべてのモノゴトを，目的別に，オブジェクト（状態・属性＋手続き）としてモジュール化し，また階層化し，ネットワーク化します。したがって，そのまま，オブジェクト指向言語を用いて構造化し，情報システムとして構築することが容易だと考えます。日々の入力，そのままモジュールとして，モデルとして，テンプレートや，ライブラリ，知識ベースに蓄積され，そして，モデル，ガイドライン，デフォルトとして活用できます。臨床支援システム，教学支援システム開発におけるモデルや知識ベース，さらには自己学習する臨床支援ロボット，臨床教学支援ロボットの開発に利用することができると考えます。

臨床においては主観や判断，概念など，扱う情報の大半は，ファジィな情報です。概念情報に基づく，意思決定や制御（サイバネティクス），エキスパート・システム，自動診断システム，チューターシステム，マネジメント支援システムとしての人工知能技術の導入には，ファジィ理論で対応できます<sup>3,13-17</sup>。ルール，プロセス定義，知識ベース，事例ベースは，ライブラリ，知識データベースとして蓄え，利用できます。ICT化に備え，問題の定義を行い，ファジィ理論による問題解決行動式の提出をしました（滋賀医科大学大学院特別講義資料1992 - 1995）。

最近におけるパソコン，携帯電話，インターネットの普及，EBM用データベースの利用，音声や手書き入力の実用化，開発言語やデータベースソフト，プロジェクト管理ソフトも含めた汎用ソフトの普及にみるように，ICT化への環境整備も整ってき

ています。したがって，“MINDS”の個人システムへの導入や，専用アプリケーション，および個人によるシステムの開発が可能です。さらにはインターネットを通して，ユネスコやISOの基準を満たす学習，システム医療，マネジメント・システムの構築も可能です。

可能性を示すため，汎用ソフトであるMicrosoft OfficeおよびMicrosoft Visioを用いて“MINDS”の“フローチャート（パス図）”を作成しました（図5 A，図5 B）。マネジメントをモジュール化してテンプレートやステンシルとして保存しておけば，手書き作業の何十分の一の効率で“フローチャート（パス図）”の作成が可能です。

これらのソフトは，汎用データベースソフト，プロジェクト管理ソフトとの連携が可能であり，病院管理システムとの連携，電子レセプトを含む保険業務への利用，電子カルテ構築が実現できます。したがって個人による開発が容易となれば，データベースの構築は勿論のこと，各人，各グループに適したカスタム・アプリケーションの開発も容易であり，開発の効果として，業務の改善および，マネジメントの効果は著しいと考えます。教学システムとしても同様と考えます。

グローバル標準としての，目的，意義，とくに相互理解と，患者の利益を考えれば，一刻も早い標準マネジメント・システムの構築が急がれ，MINDSは，ICT化においても，必要条件を満たしている手法だと考えます。

## “ MINDS ”記録法の汎用ソフトによる作成例

図5 A，図5 Bに内科からの転科入院時に，医師，ナースが完成したフローチャート（指示受け未）を示します（フィクション）。

入院前の経過も含め一目ですべてのオリエンテーションが得られます。

テンプレート，ライブラリあるいは知識ベースとして蓄えておけば，以後の診療教育において，すべてに役立たせることができます。

この例は，Microsoft VisioおよびMicrosoft Officeを用いて作成しましたが，使い方は非常に簡単であり，他の市販のデータベースソフトとも連携が容易

ですので、各科、各個人で使いやすい形にカスタマイズすることができます。

## MINDS記載法と解説

診療開始時における一つの記載モデルをつくり、MINDSが有するオブジェクト指向、ネットワーク・メソッド、帳票制とのかかわり、サイバネティクスなどについて、解説します。

〔図6：文中にある下線付きの数字は、図6の引き出し線の番号です〕

オブジェクト指向

### 【モジュール抽象化】

(以後モジュールをMと表記します)

MINDSに於ける“フローチャート”の作成に当たっては、全体M<sub>1</sub>(青) 診療前M<sub>2</sub>(緑)(問題M<sub>3</sub>+相互交信M<sub>3b</sub>(黄))((見通しM<sub>4a</sub>(白)+問題集合M<sub>4b</sub>(緑)) 問題点M<sub>5</sub>(白)の如く、モジュール抽象化による階層構造化(包含関係も含めて)を行います。

【分散処理】: 問題認知M<sub>9</sub>は、PK(紫)、PhE(水)、紹介医(緑)などのモジュールに分け、各々より問題モジュールを抽出し、緊急度、重要度順に列挙します(M<sub>5</sub>)。PK(紫)モジュールは、さらに三つのモジュールに分かれ、しかも時系列のフローモジュールとして構成されています。図6下段半分および図5B下段のマネジメント・モジュールは、状態経過を分かりやすくするため、手続き指向、バーチャート形式を採用しています。これはモジュール化によって、分散処理、適材適所の形がとれるという利点を示しています。

オブジェクト指向の利点、とくにモジュール化により、更新や変更が容易であり、システムは柔軟で強い構造となり、世の中の変化や速度に容易に対応していくことができます。

サイバネティクス、目的指向

引き出しナンバー 10a, 10b, 11に示す P/Aは(Purpose, Prospect, Plan)/Algorithmを表わします。臨床活動においては、目的より解(A)や進むべき道(Path)を考え、大目標、中期、短期目標や(P)、マネジメントのマイルストーンを定め、計画をたて(P)、実行し(P)、進捗(P)

を確かめ、評価し(E)、再調査(R)、修正(R)し、サマリー(S)を行うサイクルを繰り返していきます(P/A P E R S)。これは後ろ向き推論や制御と同じ、サイバネティクス行動であり、逐次適応の管理サイクルです。

“フローチャート”の上段は、患者の状態の遷移と医療側の思考行動の流れ図です 状態遷移図+マインド・フロー図

“フローチャート”の下段は、行動、作業、マネジメントの流れ、すなわちワーク・フロー図です。

引き出しナンバー16で示したように、未来の予約行動“腹部エコー検査”によって、前日の深夜0時より、「絶飲食」および「腹部エコーのオリエンテーション」がなされています。すなわち後ろ向き制御、サイバネティクスです。

“フローチャート”の縦の方向も(P/A P E R S)のサイバネティクスの流れです。P/A11(目標/解、計画) 実行チェック(アローの先) 評価12 確認(Sign) 修正(なし) サマリー(なし)というライフサイクルが行われています。ネットワーク・メソッド:(グラフ理論)

ポイントとアロー、あるいはノードとブランチで、対象とする世界を、モノゴトとその関係を表現していく方法がグラフ理論、ネットワーク手法です。

MINDSでは、同じように、オブジェクトをノードで、関係をラインで表していきます。モノゴトを抽象化し、モジュール化し、入れ子構造をとりますので、小さなネットワークのモジュールの集まりを、新たにノードとして扱うことが可能です。ネットワーク図(“フローチャート”)を通して、すべてのモノゴトと関係、状態遷移が一目瞭然であり、ボトルネック、クリティカルパスが明らかになり、対応が容易となります。

ナンバー 8a, 8b, 8cはリンクであり、電子化したさいの準備です。データベース・システムとの連携によって、さらに完成したシステムになります。

帳票制度:

帳票制度では伝票や印鑑を用いて、情報伝達、仕事の流れを制御し、進捗を確かめ、確認や監査を行っていきます。

ナンバー14から22にみるように、MINDSは帳票制度とも整合性をとっております。



視覚化されていますので、伝票や思考、行動の流れが手に取るように分かる点が、在来の帳票制度に勝る点です。

“フローチャート”はマスターシートであり、伝達、確認、管理、監査簿などの機能も持っています。サインや印鑑は責任の所在を表します。  
 教学制度：

システム医療の一員として、このネットワーク・システムに学習者を加え、フローチャートの作成に参加させることにより、教学の進捗、成果およびその評価修正が容易です。

ナンバー19, 20のように、対象を学習者に置き

換えるだけで、日常の臨床活動の中で、実践的な教学活動が出来ます。

実践活動、フローチャート作成活動を通した、思考活動とエピソード記憶により、学習は論理的、効果的な、確かな、自発的に想起できる知識となり、創意性や発意性といった学習目標に到達しやすい方法を与えます。

## MINDSとクリニカルパスの比較

MINDSとクリニカルパスの比較検討を、基本事

表1 A MINDSとクリニカルパス - 基本事項の比較

	MINDS	クリニカルパス
目指す標準と目的、効果	《 <b>グローバルシステム標準</b> 》 あるべき姿としての臨床・教学マネジメント・システム 質・コスト・時間・リソース活用の高パフォーマンス	《 <b>疾患処置マネジメント・チーム標準</b> 》 手続き定型化による疾患処置マネジメントの均一化（定型・流れ作業） 質の一定化、省コスト、省時間、省エネルギー、省思考
（社会、行政の要求に対して）	セフティ・マネジメント、社会および行政の要求にもきめ細かく対応	行政の要求（医療保険政策・医療費抑制；DRG/PPS）に対応
対象	臨床および教学のすべて	定型化可能な疾患や処置（予測8割）
医療形態(レベル)	《システム医療+連携医療(外部)》	《チーム医療》
マネジメントの姿勢	《 <b>made-to-order</b> 》 すべての要求に、個別に、きめ細かく、科学的に、心を込めて対処	《 <b>ready-made</b> 》 疾患処置別に原則一種類のチーム標準マネジメント・メニューを準備し提供
担当者の裁量権意思決定システム関係立場役割	社会、システム、専門家としての制約、責任の範囲内で、 <b>自由裁量・自律・協調・プロフェッション</b> （ガイドライン/モデル提供、修正・指導・管理・監査体制あり）	<b>裁量権は原則なし・他律・従属・作業労働者</b> （省思考）
責任所在	システム+当事者	当事者
図式化の対象	対象世界のすべて	対象疾患や処置の作業手続き
図式法	ネットワーク図式(base)+パーチャート図式+チェック図式+記号・絵文字・信号（色・音・光） （ICT活用）	パーチャート図式(base)+チェック図式 （ICT活用）
	<b>ネットワーク図式</b> 長所：モノゴトの軽重・相互関係・順序が明確・変更・予測が容易 短所：作業の進捗が見づらい （MINDS パーチャート図式併用）	<b>パーチャート図式(Gantt chart)</b> 長所：作成容易・作業の進捗が見易い 短所：作業の相互関係・問題点・重点の把握が困難・変更・予測が困難
指向システム	<b>オブジェクト指向</b> 目的別オブジェクトを作り、相互協力で解決	<b>手続き指向</b> 手続き単位の、一連の処理の流れとして組み立て解決
	長所：分散処理・適材適所 変更・再利用の容易性 長所/短所：多態性・情報隠蔽 （MINDS 手続き指向併用）	長所/短所：一つに集中、一連処理 短所：大きく複雑な場合は対応困難・変更・再利用の困難性

表 1 B MINDSとクリニカルパスの比較 ISOの品質マネジメント 8原則に関して

	MINDS	クリニカルパス
①顧客重視の視点	made - to - order	x ready - made (全て一律)
②リーダーシップ: トップマネジメントのコミットメント	システム・マネジメント (トップのコミットメント)	チーム・マネジメント
③人々の参画: 当事者	プロフェッションとして	作業者(省思考)として
④プロセスアプローチ (** : P - D - C - Aサイクル: Plan - Do - Check - Action) ISO	プロセスアプローチ オブジェクト指向 ネットワーク手法 P - D - C - Aサイクル** made - to - order (思考P)	手順ベースアプローチ 手続き指向 パーチャート手法 既定P - D - C - A (修正無) ready - made (省思考P)
⑤マネジメントへのシステムアプローチ	システム・マネジメント システムアプローチ	チーム・マネジメント
⑥継続的改善 (* : P/A - P - E - R - Sサイクル: P/A Path, Plan, Program, Purpose / Aim, Algorithm P Performance, Progress E Evaluation R Review, Revise S Summary) MINDS	made - to - order 逐次適応、事前対応 ネットワーク手法 P/A - P - E - R - Sサイクル* P - D - C - Aサイクル オブジェクト指向: スパイラルモデル(継続的) + ウォーターフォールモデル	ready - made (遅滞発生) フィードバック(遅滞発生) パーチャート手法 既定P - D - C - A サイクル(修正変更不可) 手続き指向: ウォーターフォールモデル(断続的) + ウォーターフォールモデル
⑦意思決定への事実に基づくアプローチ	P/A - P - E - R - Sサイクル (常に先進・最新の事実) up - to - date (常に更新)	既定P - D - C - Aサイクル (陳旧性・遅滞発生) ready - made (更新遅滞)
⑧供給者との互惠関係	システム・マネジメント + 外部連携 ネットワーク手法	チーム・マネジメント

【国際標準化機構(ISO)、日本工業規格(JIS)が目指す標準化の目的と意義】

- ・相互理解の促進
- ・消費者の保護、消費者利益の確保
- ・安全性や健康の保持・環境の保護
- ・多様性の調整
- ・インターフェイスまたは互換性の確保
- ・新技術の普及
- ・品質、性能の明確化
- ・その他; 行政の一環、国際規格との整合  
(参照サイト: [http://www.jisc.org/q&a\\_1\\_1.htm](http://www.jisc.org/q&a_1_1.htm))

項の比較(表1A)と、ISOの品質マネジメント8原則に関して(表1B)行いました。

クリニカルパスは、施設によってかなりバリエーションがありますが、主に共通していると考えられる事項に関して、比較しました。

参考としたクリニカルパスは、文献3)およびサイト9-13)において得られる情報から、共通点と考えられる事項を抽出しました。したがって、各施設における個々に改善、工夫されたクリニカルパスと比較したものではありません。

#### 基本事項の比較(表1A)

目的と目指す標準、対象、医療形態とレベル、患者とシステムの対応関係、システム参加者の対応関係、システム参加者の裁量権と能力発揮、責任所在、図式化の対象、図式法、指向システムにつ

いて比較しましたが、何れの点においても“MINDS”はクリニカルパスの欠点を解決しており、“MINDS”は大学附属病院(教育、臨床、研究)、クリニカルパスの多くは第一線の比較的規模の大きな総合病院(経営優先の臨床、教育、研究)という、設立母体あるいは開発母体の目的立場の違いに起因するものと考えられました。

#### ISOの品質マネジメント8原則に関して(表1B)

ISOの品質マネジメント8原則、①顧客重視の視点、②リーダーシップ、③人々の参画、④プロセスアプローチ、⑤マネジメントへのシステムアプローチ、⑥継続的改善、⑦意思決定への事実に基づくアプローチ、⑧供給者との互惠関係という8つの原則に関して比較しましたが、何れの点においても“MINDS”はクリニカルパスに格段に

勝り，グローバル標準マネジメントシステムとしての必要条件を満たすシステムです。

【上記二つの比較検討を通しての結論】

比較した何れの点においても，“MINDS”はクリニカルパスが有する短所をすべてクリアした，医療システムとしてあるべき姿に近い，グローバルな標準システムと考えます。

最終的な判断は患者，社会に委ねられると考えますが，特に顧客重視の視点と，マネジメントのキメ細かさという点において，患者が安心できるシステムとしては，“MINDS”の方が格段に優れていると考えます。

方法論の歴史上の発達進化，バーチャート（ガントチャート）からPERTに代表されるネットワーク手法への発達，コンピュータ・プログラミングにおける手続き指向からオブジェクト指向への発達，知識情報処理分野の知識表現におけるプロダクション・ルールから意味ネットワーク，黒板法への発達などを較べれば，これらの発達および内容は非常に酷似しています。クリニカルパスはPERT以前のガントチャート，手続き指向に相当しますから，発達する方向はすでに見えているといえます。“MINDS”はネットワーク手法+オブジェクト指向をベースとし，さらに，バーチャート，手続き指向も有し，これらすべてのシステムを包含する，あるべき姿に近い，より先進の方法論と考えます。

## おわりに

我々は，臨床および教育の，質・コスト・時間・リソースの活用の高パフォーマンスおよびセーフティ・マネジメントに優れた，目的指向，オブジェクト指向の臨床・教育マネジメント・システム“MINDS”を開発し，1981年病歴委員会において正式に承認を受け，以後，消化器外科病棟におけるシステムとして実践してきました。

“MINDS”は，システム診療参加型，自己開発型，問題解決学習であり，Clinical Clerkship, Tutorial System, Preceptor-ship, 事例ベース・システムにも対応する手法です。“MINDS”は，(オブジェクト指向+ネットワーク手法+サイバネティクス+帳

票制) 類似システムであり，柔軟性，管理（マネジメント），制御（逐次適応，フィードフォワード），情報伝達・記録活用（データベース）・検証・監督・監査，および評価に適するという，それぞれの方法論の長所を有する優れた手法です。“MINDS”は，臨床・教学のICT化に備えて開発実践してきた，人と電算機の協調を考慮した，システム医療・全人医療システムであり，同時に臨床教育・学習システムです。ワーク・フロー・システム（仕事），グループウェア・システム（人）であり，仕事単位，人単位およびシステム総体に対して，クリティカル・パス/ボトルネック/問題の解析，および，内外部からの，きめ細かな，評価，管理，指導，教育・学習が可能なシステムです。ISOの品質マネジメント8原則を有し，グローバル標準のマネジメント・システムとしての必要条件を備えています。

## 文 献

- 1) 加藤昭吉著(1965)計画の科学.11 184(PERT), 185 194(CPM).講談社ブルーバックス,東京.
- 2) 情報処理学会編(1980)情報処理ハンドブック. 243(PERT, CPM),310(フレーム),10,108(グラフ,フローグラフ). オーム社,東京.
- 3) 小西敏郎, 深谷卓, 阿川千一郎, 坂本すが著(2000)医師とクリニカルパス. 2.医学書院,東京.
- 4) Sally Shlaer, Stephen J. Mellor著,本位田真一, 伊藤潔監訳(1992). 続・オブジェクト指向-システム分析-. 啓学出版,東京.
- 5) John May, Judy Whittle著, 武舎広幸訳(1994). Symantec C++ トレーニングブック for Macintosh. 21 39. 翔泳社,東京.
- 6) Barry Boon, Dave Mark著, 滝沢徹, 牧野祐子訳(1996).Code WarriorによるMacintosh JAVAプログラミング. 43 58. アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン,東京.
- 7) Laura Lemay, Charles L. Perkins著,武舎広幸, 久野禎子, 久野靖訳(1996). Java言語入門. 24 51. プレンティスホール出版,東京.
- 8) Joel Fan, Eric Ries, Calin Tenitchi著. 武藤健志監修(1997). Javaゲームプログラミング. 8

13. 翔泳社, 東京.
- 9) Yoo Hong Jun著, 水拳堂編集部(1998). 図解 Java流オブジェクト指向入門. 水滸堂, 東京.
- 10) William M. Siler著, 崔霖訳, 廣田薫監修(1990). ファジィ・エキスパートシステム理論と実践. 111-116. 電気書院, 東京.
- 11) 辻 洋, 大川剛直著(2000) 経営情報処理のための知識情報処理技術. 29-32. コロナ社, 東京.
- 12) 岡利一郎, 谷 徹(1982). “MINDS” - 新しい医療情報システム, シンポジウム「新しい病歴情報処理」論文集. 49-62. 日本マンブス・ユーザーズ・グループ.
- 13) Maria Zemankova-Leech, Abraham Kandel 著, 向殿政男訳(1987). ファジィ・リレーショナル・データベース - エキスパート・システムへの鍵. 啓学出版, 東京.
- 14) 水本雅晴著(1988) ファジィ理論とその応用. サイエンス社, 東京.
- 15) 菅野道夫著(1988) ファジィ制御. 日刊工業新聞社, 東京.
- 16) 本田中二, 大里有生著(1989) ファジィ工学入門. 海文堂, 東京.
- 17) K. J. Schmucker著, 鬼沢武久訳(1990). ファジィ集合 - 自然言語演算とリスク解析. 啓学出版, 東京.
- 18) 阿部秀子, 山口 求, 他(1977). よりよい医療システムの一試行, みとり(大阪市看護業務研究会). 40: 37-40.
- 8) <http://ss4.inet-osaka.or.jp/~t-yagi/study/what/object.html>
- 9) <http://www.mchos.org/cp/cp.htm>
- 10) [http://www.med.kurobe.toyama.jp/hospital/cp/all\\_in\\_one.htm](http://www.med.kurobe.toyama.jp/hospital/cp/all_in_one.htm)
- 11) <http://terra.mi.sanno.ac.jp/vcampus/98/Net-Managed/public/users2/g975005/theme.html>
- 12) <http://www.hiroshima-medjrc.or.jp/shinryo/clinipath/geka/3.htm>
- 13) [http://www.oita-nhs.ac.jp/journal/pdf/1\(1\)/1-1-5.pdf](http://www.oita-nhs.ac.jp/journal/pdf/1(1)/1-1-5.pdf)

### 参照サイト

- 1) <http://pegasus.phys.saga-u.ac.jp/UniversityIssues/AGENDA21.htm>
- 2) <http://www.monbu.go.jp/singi/daigaku/>
- 3) <http://ISOWeb.jma.or.jp/>
- 4) <http://www.komazawa-u.ac.jp/Gakubu/Ozawa-Seminar/teaching/IE.html>
- 5) <http://home4.highway.ne.jp/nisi/kaisetu/seisan/projectnittei.htm>
- 6) <http://home4.highway.ne.jp/nisi/kaisetu/seisan/nittei.html>
- 7) [http://www5.ocn.ne.jp/project7/PERT/Pert\\_23.htm](http://www5.ocn.ne.jp/project7/PERT/Pert_23.htm)