

分散型学術情報システムの構図と 数学研究におけるその意義

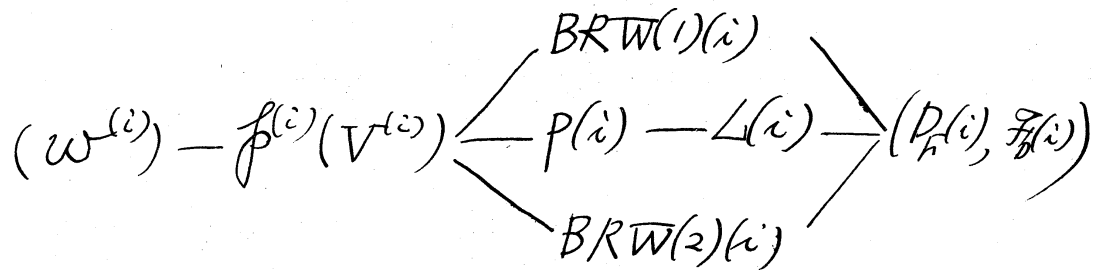
北 川 敏 男
(富士通 国際情報社会科学
研究所)

(概要) 分散型学術情報システムの構図を §1 で、その機能原理を §2 で述べる。§3 では数学分野に因りての、特殊化を説明し、§4 では、分散型数学情報システム構築にあつての基本方略を、§5 では See-plan-
no の方式に則つて、より具体的に、そのための提言を行う。

§1. 分散型学術情報システムの構図

(1) 分散型学術情報システムは、当該学術分野における N 個の知識情報処理システム (Knowledge-Information Processing system) KIPS(i) ($i=1, 2, \dots, N$) から構成されている。

(2) 各 KIPS(i) は、次の如き 9要素構成を
もつてゐる。 ($i=1, 2, \dots, N$)



2.12

$(\omega^{(i)})$: 外部世界

$\phi^{(i)}$: 情報処理主体 ; $V^{(i)}$: $\phi^{(i)}$ の見解

$\text{BRW}(k)(i)$: 矛盾種 Brainware ($k=1, 2$)

$p(i)$: 情報処理装置 ; $\angle(i)$: 広義人工文法

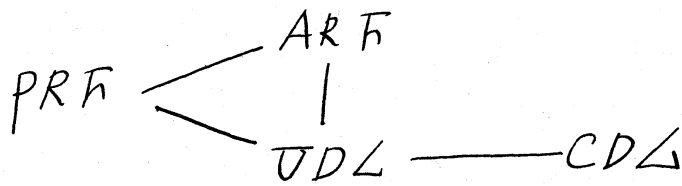
$D_H(i)$: 流動中の情報資料 (通) ; $\mathcal{F}_b(i)$: 流動方式 (通)

(3°) 分散 (distribution) は, (i) 地域, (ii) 分野, (iii) 情報利用目標のすべこゝなる。

(4°) 上記 9 要素の各さゝいほしは, 3S方式 を採用する。 (i) specification (規格化) (ii) 標準化 (Standardization), (iii) 特定化 (specialization)。

2つを通じ、KIPS(i) 間の 連結 (connectivity) を樹立する。

(50) 情報資料群に関連して、次の階層構造を導入する。



2.1.4

PRF (Private Researcher File)

ARF (Accumulative Researcher File)

UDL (User Data Library)

CDL (Center Data Library)

(60) 各学術情報システムの特徴を考慮に入れて、KIPSIの集団構成に対して組織化 (Organization)が行われる。

§2. 学術情報システムの機能原理

ある学術分野の学術情報システムは2.4.12に所収する学術情報処理システムの集合体であって、その統合体として、次の機能原理を發揮すべきものである。2.4.12によつて、当該学術分野のわづか CDE 機能發揮のための支援システムとなる2といふ。

2.12 C = Cognition (認知); D = Direction

指令 (制御); $E = \text{Evaluation}$ 評価 (批判) という。

さて、機能原理は、次の5つに要約される。

- (i) 対象化 (Objectivization)
- (ii) 作用化 (Operatorization)
- (iii) 社会化 (Socialization)
- (iv) 進展化 (Evolutionalization)
- (v) 創造化 (Creativization)

§3. 数子分野における特定化 (Specialization)

§1 及び §2 に述べた KIPS 系と、数子分野において、適用するには、次の如き特定化 (ないし変容化) が必要あり、かつ 充分であらう。

(1°) (W) の意義 経験科学を直接実世界に直面するが、数子情報処理システム (MIPS) では、次の2つの場合しかない。

- (i) 他の経験科学の MIPS を (W) とする。
- (ii) 他の MIPS を (W) とする。

(2°) P の意味 情報処理過程のうち、入力

情報処理は、(W)の特定化に伴って、端的に言えば、情報表現形式が著しく、制約されるものとして、理解されるべきではない。しかしそれにもかかわらず、Pの種別を明確に分析しておくことは、数学研究にとって意義あることといえるべきではない。

(3°) △に関する特殊性 (i) △は、全体として、数学言語系ともいうべきものを構成する。(ii) △は、論理言語の次いで、最も普遍性をもつものあり、BRW(1)系にふくまれることが多い。(iii) しかし△のなかには、数多くの特殊言語をわけている。それは優々 暗号の如き印象を、他部門に与えかねない。(iv) しかも (iii)の場合でも、実は△のなかの本質的要素が、体系的に整備する必要がある。

(4°) BRWに関する特殊性 文献資料の圧倒的に多いのが、数学分野の特徴である。従って CPDSRMTDWH系の概念にもとづき 整理することは、極めて肝要である。BRW(1)は 知識システム、(内包的なDB)といわれる、BRW(2)は、データベース (外延的なDB)といわれるが、その一般概念を、MIPSに適用するためには、CPDSRMTDWH系を利用する方がよい。

(註) 1. C (メモ, 個人的通信); 2. P (プロフクト); 3. O (原著論文); 4. S (総合報告); 5. R (抄録誌); 6. M (専門的成書); 7. T (教科書); 8. D (辞典); 9. W (用語集); 10. F (公式集) (註) F W D T M R S O P C 系略し D T M R S O 系という.

(50) FD について 経験科学における調査, 実験科学における実験に對して, 演繹体系の樹立を認知目標とする数学(なく理論)には, 実験simulationの概念は, いままで, なじみが薄い. しかし, 研究の実態としては, 帰納的な接近は, 数学といふことも, 無いわけがない. 研究者より或は研究分野においては, 相当行われている. また古来の難問への接近として, 例証, 反証を求める手段に, 用いることもある. 他の専門分野からみれば, simulation experimentsは, 今後益々大切になる.

§4. 数学情報システムの基本方略

この報告は, 以上の如き検討をもとに, まづ数学研究の現状をふまえた上で, 次の5つを, 数学情報システムを, 中が図において, 構築するとその基本方略としたい.

基本方略 I 数字情報システムは分散型として構築する2と、

基本方略 II 数字情報システムの構築は PLAN-DO-SEE方式の帰納方式 (Recursive procedure) を採用する2と、

基本方略 III 数字情報システムの構築には、次の三原則の、均衡ある貫徹をはかる2と

III-1 情報公開の原則

III-2 Priority 尊重の原則

III-3 有効適切実現の原則

基本方略 IV 数字情報システムは、数理科学の研究開発、数字教育への支援をも、数字研究への支援とともに配慮する2と

基本方略 V 数字情報システムは、国際的な情報システムの一翼として寄与するように、構築する2と、

§5. 具体的な提案

上述の Plan-Do-See 方式を採用する、現時点(1981年5月)においては、数字情報システム構築のための諸運動、諸成果をふまえ、See-plan-do

への歩みをもつて出発する。

See, Plan, Do の行中においても、次のことは、私ともの立場では、一貫して共通である。

(10) KIPS の 9 構成要素の行中にも配慮すること。その各々について、数子という分野の特殊性、日本の現状が考慮されるべきである。

(20) 指向は、5つの機能と原理に則して進められるべきこと。

§5.1. SEE 活動

出発点として、実態調査と要望把握とからなるべきではない。これは、既に述べたように、KIPS 構成要素の行中についても行われなければならない。以下いくつかについて例示的に視座を示す。

(10) $\phi(V)$ について

(a) CDE の視座 研究・応用・教育はそれぞれ C・D・E と関連し、数子研究者、数子利用者、数子教育者の職能ないし機能として $\phi(V)$ を特徴づける。数子情報システムに対する実態・要望は、これらを見落すことなくしかも適切な比重において、調査されるべきである。

(b) 帰属関係 数子教室(3つある階層), 研究所, は当然として, 研究者・利用者・教育者の *affiliation* 分布は, 調査事項でわけられていない。

(c) 研究活動及び情報活動 研究・利用・教育の各々からみて, 上述の *affiliation* のある人達の研究活動・学習活動・学会活動・研究サークル活動・情報連絡活動等を, 客観的にとらえておかなければならない。要望も調べておかなければならない。

(2°) (W) - P について

数子情報処理活動に対して, 入力を受けるものは何か, それを受入れる方式は何か。利用・教育については, (W) - P は比較的好まれている。しかし, 肝心の研究の場合は, どうであろうか。

(3°) BRW 及び Δ について

既述の CPDSRMTDWR 系の構成を, 研究主体別に調査することが不可欠の要務となる。

そのうち W については, 当然 Δ に関連する。 Δ が何をもちもつ分野でどのような構成になっているかは, 数子情報システム形成の上で, 基本的な

要件である。

§5.2. PLAN/活動

SEE活動は、基本的には、KIPS構成の9構成要素の各々について実態調査、要望把握を主眼とし、その指向についての検討を進めよう。これに対してPLAN活動では、その機能原理の視座において、数字情報システムのありさまを構想し、それへの前進をはかるprogrammingを行おうとある。すなわち、いつかいつ言を記すといめる。

付言1. 数字文献資料の作成、蓄積、検索は、Objectivization - Operatorizationの範囲に属する。すなわち、さういふ3つの機能原理を明確にいうと述べることが主張する。

付言2. 数字情報システムの樹立は、上述のObjectivization - Operatorizationに加えて、Socializationへ進むことを意味する。社会化の理念は明確に確立されなければならない。

付言3. 以上の三つの機能原理の外にさらに、evolutionalization or creatinization の二つの機能も、MIPSに期待すべきである。例之の文献の探索にはおいて、論文集団のなかから研究動向を搞出し、これをもとにして、新しい研究方向を発想するが如き機能をあてべきである。

付言4. MIPS系において、いかに組織化、階層化、分散化が行われるべきかは、PLANVの重要な契点である。PRR-ARR-UDL-CDLの思想の具体化は、その特殊の場合となる。

付言5. MIPS形成は、やがて数理科における研究方法に対して革新的な方向を示唆するようになるのではないか？『数子化は難しくなりつつある、このまゝで放置してよいであろうか？細分化され専門化されて全体の発展が健全にありうるであろうか？』この疑問を真面目にとりあげてこの時代と成てはいるまいであろうか。例之は、simulation experimentsからせう数子化してはvisionのいであろうか。

§5.3. DO 活動

PLAN+SEEにおいて生きていく理念をいかに実現していくか、24のDO活動がある、主体的な意図と急激的な情勢との対比において、具体的な方策が生まれるのである。すなわち、一般的な方策を述べているといえよう。

(10) 有志を糾合して, 先導的な実践活動を行い, また理論的な検討を不断に行う。実践と予習とである。

(20) いくつかの数分科を巡らひ, 分科活動として, 組織づけてゆく。

(30) いくつかの数教室を巡らひ, 教室集合として, MIPSのmodel形成に役立てる。

(40) 全国共同利用研究所は, なるべく早期に, 2のDO運動に参加せよよう働きかける。

(50) 以上の運動の結果は 絶えず連絡し, 互に予習を重ねてゆく。

(60) 着実なDO活動, PLAN+DO+SEEの反復により, あらゆるMIPSの構想を具体化する。

§6 結び

わが国において、学術情報システム構築創設の準備が進められている。数子化は、もろもろの学問分野の基礎を形成しているが、同時に特殊な分野である、と考えられている。しかし科学方法論の革新とともに、数子化し数理科学に対する期待は高まってくるであろう。今日において、学術情報システムの一翼として、数子情報システムのありさまを考え、着実な実践を積み重ねることが大切である。

参考文献

- [1] Kitagawa, T.: Informatical analysis of scientific research activities, Research Inst. Fund. Information Sci., Kyushu Univ., RR, 81(1977), 1-35
- [2] Kitagawa, T.: Some methodological consideration on research automation, (1) Objectivization and Operatorization, Research Inst. Fund. Information Sci., Kyushu Univ., RR. 96(1980), 1-31.
- [3] Kitagawa, T.: Model and Architecture of DDBSS assoc. with KIPS (in preparation)

[4] 北川敏男：知識汎用性圏におけるフレン
ウェアの形成と発展，数理解析研究所講究録
423「情報の記憶と利用に関する理論的研究」
(1981年4月)，pp.174-198.

(補遺)

講演後の質疑応答及び討論をもとに、次のことを
補足しておく。(文責 講演者)

(10) 数子における simulation experiments の意義

一松信氏⁽¹⁾もその重要性が指摘され、現在のユ
ニークな、むしろ、その目的のみに、充ちているということも、
注意された。講演者からは、科学技術計算用のユ
ニークは、風洞実験、プラズマ研究、天気予報^(解析)などの
例をみれば、simulation experiments の色彩
をわづかに利用され、supercomputer もその
目標に入れ、開発が進められている。数子の研究者に
おいても、supercomputer の利用があつてよいとい
はるべきかという意見が、趣意にある。但し、純粋数
子の場合は、現代の computer で simulate する
のは不向きなところがある旨、一松氏より指摘された。
そのことは、computer 開発の人のための問題と提
14

供する2といえるが、持ち手ない。数子教育の2つめの
コンピュータ使用の2つめの、予算増額という問題がある2つ。
等の指図が、続いた

(20) 数子情報システムの分散性について、池田秀
人氏より、講演者が、どの程度の分散性を構想
しているかとの質問があった。

これに対して、本報告に生じる3点の観点も、もた
なく設定し、See計画を実施したうえで、具体化する
べきものと考えている。従って、今日については、まだ回答
はできない。一般的にいえば、(i) CPOS RMTDWH
をどこかシステムに切り入れか (ii) PRT-ART-UDL
-CDLをどこか考へるか (iii) 数子研究者、数子利用
者、数子教育者の要望もどのよう比重を考へるか
(iv) 数子界において、基本原則Ⅱ-1, 2, 3を如何に
うけ入れか等に関連する。また前提として、「数子
情報システム計画」に切り込まれる2点を前提し切
り入れない。

(30) 数子情報システムの特徴 数子研究の特
質、基礎科学としての数子の普遍性などについて
の配慮が要請された旨、一松氏が講演者から
表明された。