

## Scientific Visualization から Information Visualization へ

藤代 一成

## From Scientific Visualization to Information Visualization

Issei Fujishiro

## Abstract

In this article, a new technology called *Information Visualization* (IV) is viewed as an extension of scientific visualization. Three major technical streams relevant to IV are identified from the historical perspective, and current R&Ds on IV are briefly overviewed. An IV-related issue in the information and knowledge research is also addressed.

## 1 SV と IV

3次元計測 / シミュレーションの結果生じる大量の数値データを, 3次元CG技術を援用して視覚情報に変換し, ユーザの対象の直感的理解を助ける可視化技術, *Scientific Visualization* (SV, サイエнтиフィックビジュアライゼーション) は, 現代の科学技術に必要な不可欠な方法論である [1]. しかしながら, 可視化の技術的ポイントは本来, 与えられたデータをどのように視覚プリミティブにマッピングすれば, データに隠された対象の本質の理解を促進させられるかにあり, 対象となるソースを科学技術目的のものに限定するわけではない. そこで, コンピュータルゴリズムの振舞い, 時間的変遷を逃げる複雑なビジネスデータ, 人間とのコラボレーションを含む情報システムの挙動や人間の知的活動の所産としての文書の構造といった, 拡大した対象をもつ可視化分野が新たに確立しつつある. これを *Information Visualization* (IV; 情報の可視化) と呼ぶ. 文献 [7] によれば, IV は, 「動的な3次元CG技術を利用して, 科学技術分野に限定されない, 多くの場合, 空間的構造をもたないようなデータに潜む有用な情報をより迅速にかつ容易に理解するための技術」であると定義される. 本来空間的構造をもたない抽象的なものを対象とすることから, IV は *Spatialization* (空間化) と呼ばれることもある. 昨年95年はIV研究開発の元年と言える年であり, 国内でもいち早く日本ソフトウェア科学会誌で特集がとりあげられた [3] 他, 海外では, *IEEE Information Visualization Symposium* [4, 5] と *ACM Workshop on New Paradigms in Information Visualization and Manipulation* の代表的な2つの国際会議が開催された.

## 2 IV の背景と現状

IV が生まれ, また今後の情報科学の中心的テーマの一つになる得る背景には, 大きな技術的な潮流が3つ認められる. その一つは, データベース技術と可視化技術の統合問題 [6] である. この立場からは, IV を80年代初頭から始まるサイエнтиフィック / 統計データベース研究の現代的な“焼き直し”と捉えることができる. また, 旧来のWIMP (Windows-Icons-Menus-Pointing) スタイルのデスクトップユーザインターフェイスに基づく2次元的な帳票管理の域にとどまるオフィスグラフィックスを越えて, 単なる情報の呈示・解析の定型的な処理形態から情報発掘 (Information mining) あるいは知識発見 (Knowledge discovery) といった非定型的な意志決定型処理への変貌を可能にする次世代グラフィカルユーザインターフェイス研究の先端にIVを位置づけることも可能であろう. さらに, Global Information Infrastructure というキーワードで昨今幅広くとりあげられ

ている WWW 上の分散マルチメディア情報資源への標準アクセス法の模索という観点から、IV 関連研究開発を結集させようという機運が熟し始めていることも見逃せない [5].

米国 Xerox PARC で開発中の *Information Visualizer* [7] は、現在の代表的な IV ソフトウェアシステムの一つである。そこでは、情報ワークスペース (Information workspace) と呼ばれる仮想環境を提供することによって、ユーザのバックエンドデータベースとのダイレクトなやりとりを回避させるとともに、データの加工・呈示・判断の一部および蓄積・更新を情報ワークスペース内のエージェント (Agents) に代行させ、ユーザにはより高次の情報中心タスクに没頭させるようなアーキテクチャが採用され、具体的な IV 手法が数多く提案されている。かつてのデータベースの三大モデルでもあった階層、グラフ (ネットワーク)、表といった抽象データ構造は、その他の IV 関連研究開発例にも共通して見られる。また IV の手法開発を促進する上で、SV からの技術輸入は重要である。例えば、文献検索の際に、キーワードによる因果関係の高低差を Height field による文脈空間の疑似 3 次元化によって可視化し、候補文献の絞り込みを効率化する研究は特に興味深い [4, 5]。多変量解析に適したボリュームビジュアライゼーションや Multivariate data visualization の活用も有力視されている。こうした方向で IV ツールの標準化と普及が図られていくことはたいへん重要であるが、一方 IV はテキストベースの既存情報検索技術を完全に否定するものではない。IV は、その視覚的直感性により、対象解析への最初の切り込み (First critical cut) をユーザに行なわせる点での貢献度の方が大きく、むしろ従来法との上手な併用による段階的対象検索の方法論も同時に模索していくべきであると考えられる。

### 3 IV の情報知識学

要約すれば、IV は、マルチメディア、ネットワーク、データベース、情報検索の各技術を要素とするエンドユーザ向けの知識増幅 (Intelligent Amplification) インターフェイス技術であると解釈することができる。ここで、IV は、人間の情報自己組織化 [2] や認知機構の問題と大きく関連していることに注意されたい。こうした情報知識学の問題として IV を再定式化する必要性から、本学会の今後のユニークな取り組みに大いに期待したい。

#### 参考文献

- [1] 藤代 一成: サイエнтиフィックビジュアライゼーション, シミュレーション (日本シミュレーション学会誌), Vol. 14, No. 3, pp. 4-11, 1995 年 9 月
- [2] 藤原 譲: 情報知識学のフロンティア, 情報知識学会誌, Vol. 3, No. 1, pp. 3-14, 1993 年 12 月
- [3] 特集: 情報の可視化, コンピュータソフトウェア (日本ソフトウェア科学会誌), Vol. 12, No. 4, 1995 年 7 月
- [4] N. Gershon and S. Eick (Eds.): *Proceedings of Information Visualization '95*, IEEE Computer Society Press, October 1995.
- [5] N. Gershon and S. Eick (Eds.): "Computer Graphics and Visualization in the Global Information Infrastructure," *IEEE CG&A*, Vol. 16, No. 2, pp. 60-75.
- [6] J. P. Lee and G. G. Grinstein: *Database Issues for Data Visualization*, CSLN No. 871, Springer-Verlag, 1994.
- [7] G. G. Robertson, S. K. Card, and J. D. Mackinlay: "Information Visualization Using 3D Interactive Animation," *CACM*, Vol. 36, No.4, pp.56-71, April 1993.

お茶の水女子大学理学部情報科学科

Department of Information Sciences, Ochanomizu University