

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 25 日現在

機関番号：34315  
 研究種目：若手研究(B)  
 研究期間：2010～2011  
 課題番号：22700250  
 研究課題名（和文） 正立方体の持つ情報表現力の開拓とその社会的活用法に関する研究  
 研究課題名（英文） A Study on Development and Application of Potential Power of Cubic Expression

研究代表者

齋藤 進也 (SAITO SHINYA)  
 立命館大学・政策科学部・講師  
 研究者番号：70516830

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、立方体が潜在的に持つ情報表現力を開拓し、大量の情報を格納する「コンテナ」と「情報表現ビューア」を構築すること、およびその社会的活用方法を提示することである。この目的に対し、独自に着想した KACHINA CUBE システムを開発・運用することでアプローチした。そして、KACHINA CUBE が（1）裁判過程の視覚化（2）地域アーカイブの構築（3）政策情報の可視化などに有用であることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

This research aims to structure an information-viewer to visualize a vast amount of information using schematic expressions of cube. I approached this purpose by developing the KACHINA CUBE system that is my unique web-application. As a result, It became clear that KACHINA CUBE is helpful for (1) visualization of trial, (2) development of regional digital heritage and (3) visualization of policy information.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1500,000	450,000	1,950,000
2011 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：図書館情報学・人文社会情報学

科研費の分科・細目：情報学・図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：インフォグラフィック・社会情報システム・情報デザイン・可視化・キューブ

1. 研究開始当初の背景

情報化社会の進展は、あらゆる領域において「知」の蓄積や発信、あるいはアクセスのあり方をドラスティックに変容させている。例えば、アカデミアの世界では、論文、資料などの学術関連の“コンテンツ”は、その多くがデジタルデータとして管理され、さらには

インターネットを通じ世界中に流通するようになった。その一方で、新たな課題も浮き彫りになっている。すなわち、情報の流通量が日々拡大する状況下で、それらとどう対峙し、消化し、活用するのかが問題となる。本研究は、こうした状況に鑑み「インフォメション・ビジュアライゼーション」研究に依拠

して進める。しかし、この研究フレームだけでは、情報を効果的に視覚化する段階までは出来ても、それを有効活用する方法までは到達できない。そこで本研究では、インフォメーション・ビジュアライゼーションとナレッジマネジメントの複合的研究枠組みを設定した。

## 2. 研究の目的

(1) 人間の認知や処理能力を上回る量の情報が存在する場合、どのように「認知的負荷」を軽減するかが問題になる。この問題に対し有効な知見を提出しうるディシプリンが、インフォメーション・ビジュアライゼーションである。この学術領域は、大量の情報を人間にわかりやすい形で提示するための図的表現やマイニングの手法を主に扱う。一方、本研究において重視する情報の活用をいかに支援するかという問題に対しては、ナレッジマネジメントの観点が有効だと考えられる。ナレッジマネジメントとは、「知識管理」と訳され、ITを活用しながら個人やグループのもつ既存知識の共有を目指すものである。そして、この2領域を融合することで、情報の視覚化を単なる「表現」から「仕組みを持った表現」へと引き上げる研究枠組みが設定可能となると考えられ、本研究ではこのコンセプトを具現化するため独自のシステム開発を行うことを目的とした。

(2) 次に、視覚化の基準（何をどう視覚化するのか）についてであるが、本研究では、時間/空間情報に焦点を当てることで、様々なコンテンツに広く適用可能な仕組み作りを目指すこととした。すなわち、ここでの目的を端的に述べると、「大量の資料から「ものごとの成り立ち」を導き出すための情報デザインとシステムの構築」であるといえる。

## 3. 研究の方法

(1) 上記の目的を踏まえ、本研究では、時間/空間情報を軸に多量の情報を視覚化するデザイン・フレームとしての立方体型の3次元情報ビューアを着想、採用することとし、これを基本フレームとして研究を進めた。そして、KACHINA CUBE という立方体型情報ビューアを持つ独自のWebシステムを開発する中で、大量の情報と接する際に生じる認知的負荷を低減するためのインフォグラフィックについて考察することとした。

(2) KACHINA CUBE における3次元は、時間軸の1次元と地図/概念マップの2次元を融合した表現形態である。

図1をみると、ひとつのキューブの中に、チップ状のオブジェクトが多数配置されているのがわかる。チップ状のオブジェクトは、本研究において「フラグメント」と呼ばれるものであり、KACHINA CUBE では1件のデータ

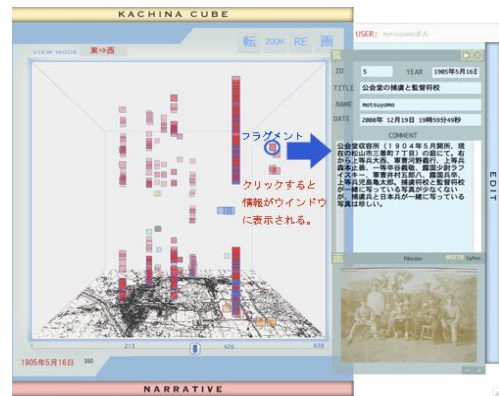


図1 KACHINA CUBE の3D情報ビューア

が、ひとつのフラグメントとして可視的に表される。また、特定のフラグメントをクリックすることで、それに対応する情報が別ウィンドウに表示される。

KACHINA CUBE の表現フレームワークにおいて①大量の情報の閲覧時に、閲覧者の「認知的負荷」を大幅に軽減できるか否かを、明らかにすること、そして、②大量の資料から「ものごとの成り立ち」を導き出すための諸機能を実装し、実践的運用の中で、各機能の有用性を実証的に明らかにすることの2点がシステム開発に関わる主要課題となった。

(3) 本研究では、リアリティのある知見を導出するため、具体的なフィールドで実際にシステムを運用しながら、改良を重ねるという「デザイン実験アプローチ」という手法に準拠し、研究を進めることとした。具体的にはKACHINA CUBE を、①「裁判過程の視覚化」②「地域アーカイブの構築」③「政策情報の可視化」という3つのフィールドに導入することとした。

①裁判過程の可視化では、裁判員制度導入に伴って必要性が指摘されている「裁判支援ツール」のひとつとしてKACHINA CUBE の有用性を検証した。②地域アーカイブの構築は、一種の地理情報システムとしてのKCの有用性を検証するものといえる。この取り組みには、対象地域として京都市および松山市を選定し、当該地域を研究フィールドとする歴史学者と共同で進めることとした。③政策情報の可視化においては、原発を巡る様々な議論を視覚的に表現し、政策決定を支援する新しい方法論について考察することとした。

## 4. 研究成果

本研究の成果は、(1) 開発面の成果と(2) 運用面の成果に大別できる。

(1) 開発面の成果としては、次の点が上げられる。①Webブラウザ上での本格的な3次元表現は、高負荷であるため、システムとしての実用性を考慮すると導入が困難であった。したがって、KACHINA CUBE ではこれま

で独自の「擬似的な3次元表現」を採用してきた。この方法を用いることで、Web環境でも軽快な動作が可能になる反面、5つのアングルからしかキューブを閲覧できないという大きな表現的制約が存在していた。今後、キューブ型ビューアの可能性を開拓していくためには、軽快な動作を保ちつつ、この制約を取り除くことが重要であることが明らかになった(平成22年度時点)。そして、平成23年度はこの課題の解決に力点が置かれた。結果として、Away3Dという3次元ライブラリを使用することにより、この問題を解消する方法を見いだした。これはKACHINA CUBEにとって大きな前進であり、キューブの入れ子構造の実現など、抜本的な機能拡充の可能性が開かれた。

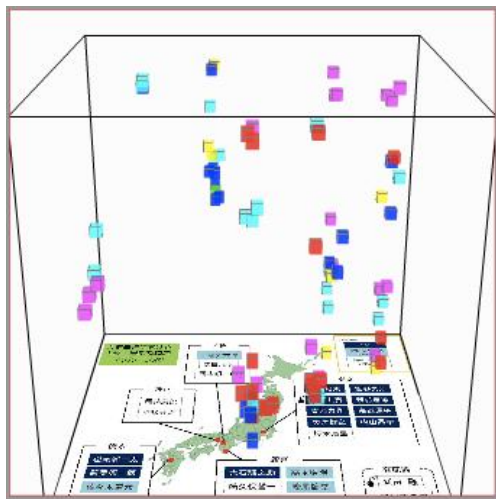


図2 新たな3次元表現

②また、複数のプログラマーによる開発を容易にするため内部的構造のリファクタリングをおこない、大幅に拡張性を向上させた。将来的にはKACHINA CUBEのフレームワークをオープンソースとすることで、広く社会活用される可能性が見いだされたといえる。

(2) 運用面の成果としては、以下の点が上げられる。

①KACHINA CUBEが法学者、心理学者、弁護士らに実際に使用され、そこでの反応から裁判過程における大量の供述を分析する際に有用であることが明らかになった。また、事件の顛末を検察側、被告側それぞれのストーリーに分けて図化した「概念マップ」をKACHINA CUBEに組み込むという方法が多様な事件の供述分析に汎用的に応用できることが明らかになった。

②地域アーカイブ構築ツールの運用においては、地域の断片的な歴史的情報をつなぎ合わせて「物語」をマイニングするという取り

組みを行い、その中で、複数の物語の交差点を視覚的に表現する「必須通過点(OPP)機能」の有用性が明らかになった。



図3 OPP機能

③また、政策決定支援や震災復興支援に関する取り組みを行った。政策決定支援における運用では、ゲーミングシミュレーションによって得られたデータをKACHINA CUBEによって可視化することで、様々なアクターおよびプレイヤーの相互作用を視覚的に把握しながら政策決定を行う手法が考案された。また、震災復興支援における運用では、震災時に発生する大量の情報を共有するための情報インフラとしてKACHINA CUBEを機能させるための手法の構築が進められた。

(3) その他の成果として、オーストラリア・シドニー大学に2ヶ月間滞在し、ビジュアライゼーションについての共同研究をおこない、今後、本研究を国際展開させるための土台を構築することができた。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

①齋藤進也, 稲葉光行. (2010). 図的表現の展開と知識マネジメント—立方体の持つ情報表現力の開拓とその社会的活用. アート・リサーチ, 査読有り, (10), 87-98.

②大野晋, 齋藤進也, 稲葉光行 (2010). A Platform for Mining and Visualizing Regional Collective Culture. In T. Ishida (Ed.), LNCS (LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE) (Vol. 6259, pp. 189-199). Springer.

③破田野智己, 齋藤進也, 山田早紀, 滑田明暢, 木戸彩恵, 若林宏輔, 山崎優子, 上村晃弘, 稲葉光行, サトウタツヤ. (2011). 政策決定過程の可視化と分析にむけて—議論過程のシミュレーションとそのKTHキューブによる表現—. 立命館人間科学研究, 査読有り, 24. 2011. 63-72.

④滑田明暢, 若林宏輔, 破田野智己, 齋藤進也, 稲葉光行, 佐藤達哉. (2011). Towards social application and sustainability of digital archives: The case study of 3D visualization of large-scale documents of the great Hanshin-Awaji earthquake, Proceedings of 3rd International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, 3 卷, 査読有り, pp.17-25.

⑤木戸彩恵, 若林宏輔, 破田野智己, 齋藤進也, 滑田明暢, 稲葉光行, 佐藤達哉. (2011). Visualizing and Analyzing Cultural Voices in Computer-Mediated Communication through Social Gaming Simulation, Proceedings of The 2nd International Conference on Cultural and Computing (Cultural and Computing 2011), 2 卷, 査読有り, pp.181-182.

[学会発表] (計4件)

①齋藤進也, 大野晋, 稲葉光行. (2010). A Platform for Cultural Information Visualization Using Schematic Expressions of Cube, The Digital Humanities 2010 conference, Jul. 7-10, 2010, King's Colledge, London, UK.

②大野晋, 齋藤進也, 稲葉光行, An Open Source Toolkit for Flexible Browsing of Historical Maps on the Web, Digital Humanities 2010, Jul. 7-10, 2010, King's Colledge, London, UK.

③齋藤進也, 大野晋, 稲葉光行. A Platform for Heritage Recording and Information Management Using Schematic Expressions of Cube, Heritage Recording and Information Management in the Digital Age (SMARTdoc), Nov 20, Pennsylvania, USA.

④齋藤進也, 大野晋, 稲葉光行. (2010). Interactive Inforgraphics for Analyses of Mutual Links among Materials for Humanities Researches, International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, Dec 1-2, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.

[図書] (計2件)

①齋藤進也. (2012). Web 技術と視覚表現: e-リサーチの視点から. In 稲葉光行 (Ed.), デジタル・ヒューマニティーズ研究と Web 技術 (pp. 25-44). 京都: ナカニシヤ出版.

②Saito, S., Ohno, S., and Inaba, M. (2011). "A Platform for Visualizing and Sharing Collective Cultural Information", In Jieh Hsiang (ed.), From Preservation to Knowledge Creation: The Way to Digital Humanities (pp. 169-182). Taipei: NTU Press.

[産業財産権]  
○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

齋藤 進也 (SAITO SHINYA)  
立命館大学・政策科学部・講師  
研究者番号: 70516830