

# 大学における研究活動の可視化手法の提案

山本 修一郎

名古屋大学 情報連携統括本部 情報戦略室  
〒464-8601 名古屋市千種区不老町

E-mail: syamamoto@acm.org

**あらまし** 名古屋大学では、情報環境マスタープラン 2010 に従って教育学習研究活動可視化基盤システムの整備を進めている。この可視化基盤システムを構築する上では、可視化に向けた教育学習研究活動の分析とモデル化が必要となる。本稿では、とくに大学における研究活動の可視化手法について述べる。

**キーワード** 活動の可視化, 情報可視化基盤, 研究活動分析

## A proposal for visualizing research activities of Universities

Shuichiro Yamamoto

Nagoya University, Strategy Office, Information and Communications Headquarters  
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601 Japan

E-mail: syamamoto@acm.org

**Abstract** Nagoya University is now developing the information infrastructure for visualizing education, learning and research activities. To develop the information infrastructure, an analysis methodology for these activities is needed. In this paper, a visualization method especially for research activities of University is proposed.

**Keyword** Activity Visualization, Visualization Information Infrastructure, Research Activity Analysis

### 1 はじめに

大学の情報環境サービスでは、これまでに多様な情報システムが提供されているが、必ずしも大学における研究活動の視点から必要な情報が可視化されていないという問題があった。現状では、研究活動を可視化するために必要な情報サービスが部分的に個別の情報システムとして構築されているため、それぞれの情報システムが変更されたり、新たに追加されるたびにその都度、連携手順を再構成する必要があったり、研究活動情報を結合するための作業が特定の組織の中で人手による運用で実行されていて組織全体では利用でき

ていないなどの問題があった。

この問題の原因は、大学における研究活動情報が異なる情報システムの中で断片的に管理されており、本来は、教員の研究活動として一貫性があるにも関わらず、各情報システムに一度蓄積されてしまった情報を統合的に再結合できないことにある。

このため、名古屋大学の情報環境マスタープランの理念と目標では、名古屋大学の学術憲章に示される基本理念である「人間性と科学の調和的発展」と「高度な研究と教育の実践」を礎とすることにより、次の3つの情報環境の理念と戦略・実施計画を全学で策定している[1]。

①魅力的かつ先進的な情報環境

②情報基盤・情報サービス・利用者の調和

③情報通信技術(ICT) による可視化とそれに基づく高度化

とくに、③の可視化によって、教育・研究及び大学経営に関する活動と情報環境が相互作用的に高度化されることが期待されている。

ところが、情報システムに格納されている情報を可視化する場合、可視化基準が明確になっていないと、①紙で回覧している、②インターネットで公開していることで可視化できていることになることもある。また③個別情報システムごとに同じ情報を重複して登録している場合も、可視化できている点では問題がないことになる。したがって可視化とは何かを再整理してどのような水準の可視化を目指すのか、あるいは実現できているかを明確にする必要がある。

本稿では、教員が創造・蓄積した多様な研究活動についての情報を統合的に可視化するための手法を提案する。

以下では、まず、研究活動プロセスを定式化し、この活動プロセスに基づいて研究活動の概念を定義するとともに、研究活動の可視化に対する大学内の情報システムの成熟度を定義する。次に、情報システムによる研究活動の可視化成熟度に基づいて、大学として研究活動の可視化を戦略的に推進する方法を提案する。さらに、大学等の情報環境を対象として提案した方法論を試行的に適用し、その有効性について議論する。

本研究の特徴は、標準的な研究活動プロセスモデルによって、教員の立場に立った研究活動情報を可視化できるサービスを提供できる点にある。本研究成果を活用することにより、大学の情報環境に蓄積された情報の有効活用を推進し、研究活動の効率化を図ることができる。

## 2 研究活動可視化手法

### 2.1 研究活動プロセス

大学における教員の研究活動プロセスには、①課題抽出、②研究提案、③研究契約、④研究遂行、⑤研究成果のような一連の過程がある。公式な研究契約に基づく研究活動では、図1に示すように、研究活動プロセスで契約先との相互作用としてのアクター関係が発生することになる。このような研究活動についての記録が名古屋大学の情報環境に属する多様な情報システムの中に蓄積されていくことになる。なお、同図で「研究の評価」については研究を依頼した外部機関の活動なので、大学の情報システムには記録されないのが一般的である。

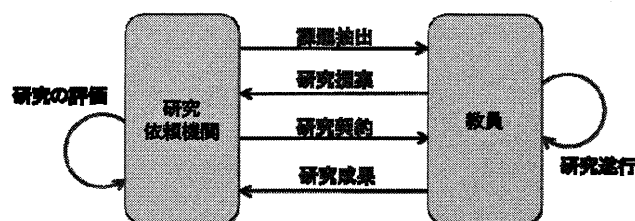


図1. 研究活動プロセス

### 2.2 研究活動の可視化

研究活動を可視化することには目的とその達成条件が必要である。どういう条件が満たされれば、可視化できたといえるのかを定義する必要がある。

活動情報に関する可視化条件を定義するためには、可視化を実現する情報システムの成熟度と、可視化のための情報システムが扱う情報の範囲を明確にする必要がある。このため、以下に示すように可視化情報システムの成熟度と可視化範囲の成熟度を定義する。これによって大学内の情報システムを2次元の可視化空間にマッピングできる。

#### 【定義】可視化情報連携成熟度

段階 5：継続的に組織全体で情報システムの可視化情報の連携を洗練している

段階 4：組織全体で情報システムの可視化情報の連携を整備している

段階 3：組織間で情報システムの可視化情報を共有している

段階 2：組織ごとに構築された情報システムで可視化情報を共有している

段階 1：組織ごとに構築された情報システムで個人ごとに可視化情報を発信している

段階 0：可視化内容を紙で配布している

#### 【定義】可視化範囲の成熟度

段階 5：継続的に活動情報間の関係を洗練している

段階 4：活動情報間の関係を全体的に整備している

段階 3：活動情報間の関係を複数の情報システム間で可視化している

段階 2：活動情報についての属性情報を個別の情報システムで可視化している

段階 1：活動情報を個別の情報システムで可視化している

段階 0：活動情報を紙で記録している

ただし、研究活動には情報システムに登録されるような公式の活動だけでなく、情報システムには登録できない非公式の活動がある。したがって上述した可視化成熟度だけでは非公式の研究活動を可視化できないことを注意しておく。この点については関連研究で議





んでいる。BSCでは、戦略マップで明らかにされた重要成功要因に対して KPI( Key Performance Indicator)を用いて組織情報を可視化できる。

BI ではデータウェアハウスなどに蓄積された大量データを解析して可視化する。Jose-Norberto Maz'onらはゴールモデリングを用いてデータウェアハウスの情報を可視化するモデル駆動手法を提案している[7]。Daniele BaroneらはBIのためにBSCとゴール指向要求工学手法のi\*フレームワークを組み合わせた手法を提案している[8]。筆者らもBSCとBIを組み合わせて組織間の協働活動を促進することにより企業の戦略目標を達成する手法Viz!Aliveを提案している[9]。

BSCでは組織の置かれた現行の状況[asis]を分析して将来の状況[tobe]を明確化して戦略を実現するために必要となるアクション (initiative) を具体化する。TOGAFでも戦略目標に基づいて現行エンタープライズアーキテクチャ(EA)と将来エンタープライズアーキテクチャとの差を分析することにより戦略目標を達成するエンタープライズアーキテクチャを構築する[10][11]。

本研究では、大学における研究活動の概念モデルと、可視化成熟度によって現状と将来の可視化水準の差を定量化することで研究活動の可視化戦略を明確化できる。

#### 4.2 知的活動の可視化

Storeyらは、可視化の目的、可視化対象情報、表示形式、操作の観点に基づいて、ソフトウェア開発活動の可視化フレームワークを提案することにより、ソフトウェア開発活動を可視化するツールを比較評価している[16]。

Spinuzziらは断片的な生産物を分類して相互関係をネットワークによってモデル化するGEM (Genre Ecology Model)を提案している[12][13]。Hart-Davidsonらによるコミュニケーションパターンの質的研究[17][18][19]では、GEMとCEM( Communicative Event Model)を用いて非定型的なコミュニケーションを可視化する手法を提案している。CEMでは、執筆活動を認知プロセスビュウ、生産物ビュウ、管理ビュウに分類してイベント関係でモデル化している。Hart-Davidsonらは、技術コミュニケーションの可視化では、①データ駆動②明示的で柔軟な分類③対話性④どこでも使える移動性⑤タイムリー性⑥パーソナライズ性が重要になるとしている[17]。Nakamuraらは研究活動の知識情報を論文や報告書などのファイル情報、アイデアメモなどのメモ情報と、等価関係、参照関係、更新関係などの関係情報に分類して図形エディタで可視化することにより、知識情報の作成支援機能を提案している

[20]。

筆者らは、CMCを用いた組織コミュニケーションでは、形式知として一般化されていない文字テキストによって経験知識が可視化され流通することを明らかにした[21][22][24]。このようなCMCで流通する文字テキストを仲介知と呼び、仲介知に基づく知識流通プロセスを、公開化、共鳴化、協働化、洗練化、断片化によって可視化している。

本研究では、大学内の情報システムに蓄積された研究活動に関する情報に基づいて、研究活動概念モデルを用いて研究活動という知的活動を可視化する手法を提案している。

#### 4.3 可視化のメタモデル

Wijkは可視化手法を評価するための一般モデルを提案している[25]。この可視化の一般モデルでは、まず可視化対象データDを可視化仕様Sに従って、ある時点tにおける対象データの可視化結果I(t)を生成することを可視化 $V(D,S,t)$ であると定義する。さらに可視化結果Iによって得られる知識Pは現在の知識量Kの増分に一致すると仮定することにより可視化の価値を定式化している。Wijkの可視化モデルはNIH/NSFによる可視化研究の挑戦課題についての報告でも紹介されている[26]。Wijkの可視化モデルは、可視化の目的と対話的な知識獲得プロセスの関係を明らかにした点で注目される。

Purchaseらは、可視化手法を①可視化情報の予測②可視化データの利用者への通信③利用者による可視化データの認知という3つの要素プロセスに分類することにより統合するモデルを提案している[27]。

### 5 まとめと今後の課題

本稿では研究活動プロセスの可視化に向けて、可視化成熟度と活動概念モデルに基づく手法を提案した。また大学における情報システムを連携することにより、研究に関する出張活動を可視化できることを示した。

今後は、可視化成熟度の有効性評価など、本報告で提案した研究を具体的に進めていく予定である。また、情報システムに蓄積された情報だけでなく、電子メールやコミュニティシステムで記述されたテキスト実体から共通概念を抽出することも今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 名古屋大学情報連携統括本部, 名古屋大学情報環境 マスタープラン 2010, <http://www.icts.nagoya-u.ac.jp/masterplan/index.html>
- [2] 名古屋大学教員情報検索 ,

<http://kenpro.mynu.jp:8001/scripts/websearch/>

[3] 名古屋大学アカデミックコミュニティシステム,  
<https://acs.is.nagoya-u.ac.jp/>

[4] Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press, 2004

[5] Balanced Scorecard Institute  
<http://www.balancedscorecard.org>, 2010

[6] Naveen Prakash and Anjana Gosain, An approach to engineering the requirements of data warehouses, Requirements Eng (2008) 13:49–72

[7] Jose-Norberto Maz'on and Juan Trujillo, A Hybrid Model Driven Development Framework for the Multidimensional Modeling of Data Warehouses, SIGMOD Record, Vol. 38, No. 2, pp.12-17, 2009

[8] Daniele Baronel, Eric Yu2, Jihyun Won3, Lei Jiang1, and John Mylopoulos, Enterprise Modeling for Business Intelligence, Lecture Notes in Business Information Processing, Volume 68, 31-45, Springer, 2010

[9] THE Open GROUP, TOGAF V.9 A Pocket Guide, 2008

[10] The Open Group, TOGAF Version 9, 2009

[11] 山本修一郎, ゴール指向によるシステム要求管理, ソフト・リサーチ・センター, 2007

[12] Clay Spinuzzi and Mark Zachry, Genre Ecologies: An Open-System Approach to Understanding and Constructing Documentation How three heuristic documentation tools emerge from genre ecologies.,24:169-181, 2000

[13] Clay Spinuzzi, Modeling genre ecologies, SIGDOC '02: Proceedings of the 20th annual international conference on Computer documentation, 2002

[14] William Hart-Davidson, Turning Reflections into Technology: Leveraging Theory and Research in the Design of Communication Software, pp.455-467, 2002

[15] William Hart-Davidson, Seeing the Project: Mapping Patterns of Intra-Team Communication Events, SIGDOC'03: Proceedings of the 21st annual ACM international conference on Design of communication, pp.28-34, 2003.

[16] Margaret-Anne D. Storey Davor C\_ ubranic' Daniel M. German, On the use of visualization to support awareness of human activities in software development: a survey and a framework, Proceedings of the ACM symposium on Software visualization, pp.193-216, 2005

[17] William Hart-Davidson, Clay Spinuzzi, Mark Zachry, Visualizing writing activity as knowledge work: challenges & opportunities SIGDOC '06: Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design

of communication, 2006

[18] Mark Zachry, Clay Spinuzzi and William Hart-Davidson, Visual Documentation of Knowledge Work: An Examination of Competing Approaches, SIGDOC'07, pp.120-126, 2007

[19] Mark Zachry, William Hart-Davidson, Clay Spinuzzi, Advances in understanding knowledge work: an experience report, SIGDOC '08: Proceedings of the 26th annual ACM international conference on Design of communication, 2008

[20] Nakamura, S. Hayashi, N. Yokoyama, S. Miyadera, Y., A visualization method of relations among knowledge-information for research activities, Proceedings of the 11th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS'05), pp. 702 – 708, 2005

[21] Masakazu Kanbe, Shuichiro Yamamoto and Toshizumi Ohta, A Proposal of TIE Model for Communication in Software Development Process in K. Nakakoji, Y. Murakami, and E. McCready (Eds.): JSAI-is AI, LNAI 6284, pp. 104–115, 2010. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

[22] 神戸雅一, 山本修一郎, 太田敏澄, Wikiを導入したソフトウェア開発コミュニケーションの分析, 第6回知識流通ネットワーク研究会, 人工知能学会, <http://www4.atpages.jp/sigksn/conf06/SIG-KSN-006-02.pdf>

[23] 山本修一郎, 神戸雅一(2008), 企業内SNSによる知識創造, 人工知能学会第二回知識流通ネットワーク研究会, <http://www4.atpages.jp/sigksn/conf02/SIG-KSN-002-03.pdf>

[24] 山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション, NTT出版, 2010

[25] Jarke J. van Wijk, The Value of Visualization, 16th IEEE Visualization Conference, pp.79-86, 2005

[26] NIH/NSF Visualization Research Challenges Report, <http://www.vgts.org/PDF/awards/NIH-NSF-VRC-Report-Final.pdf>

[27] Helen C. Purchase, Natalia Andrienko, T.J. Jankun-Kelly, and Matthew Ward, Theoretical Foundations of Information Visualization, A. Kerren et al. (Eds.): Information Visualization, LNCS 4950, pp.46 – 64, 2008. Springer-Verlag