

ISSN 1348-3579



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

*Research Center for Knowledge Communities  
University of Tsukuba*



平成 24 年度

# 知的コミュニティ基盤研究センター一年報

*Annals of the Research Center for Knowledge Communities (AY2012-2013)*

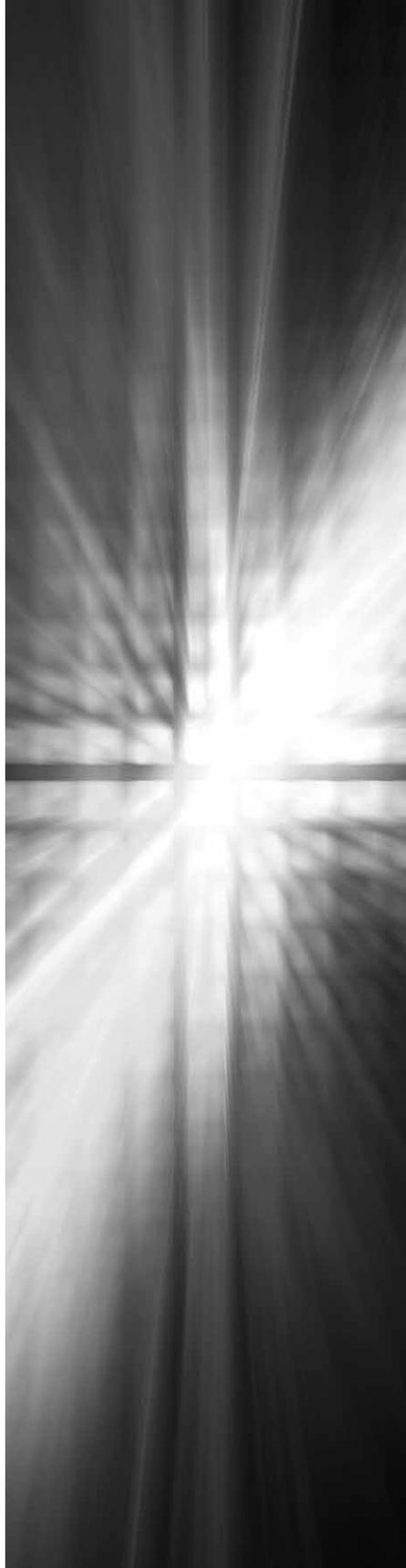
ISSN 1348-3579



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

*Research Center for Knowledge Communities  
University of Tsukuba*



平成 24 年度

# 知的コミュニティ基盤研究センター一年報

*Annals of the Research Center for Knowledge Communities (AY2012-2013)*

## 巻頭言

知的コミュニティ基盤研究センター長 杉本 重雄

先日、本研究センターの開設以来継続してきた研究談話会が第 100 回を迎えることができた。第 1 回研究談話会の講演を外国人客員研究員であった YT Chien 博士にお願いできたことを、筆者は今でも誇りに思っている。Chien 博士は、アメリカ国立科学財団 (NSF) が 1990 年代に進めた Digital Library Initiative を担当した部門の Director を務められた方である。滞在中にも新しい研究の方向性に関する示唆をくださった。また、本センターの開設当時に、ミシガン大学の School of Information の初代 Dean を務められた Daniel Atkins 博士からも、「Knowledge Community というのはいいネーミングだね。自分のしたかったことだよ。」とコメントをいただいたことがある。Atkins 博士はミシガン大学で Alliance for Community Technology というプロジェクトを進められ、その後 NSF の Office of Cyberinfrastructure の初代 Director を務められた。SNS, Crowdsourcing, Cloud Computing, Big Data の発展による環境の変化によって知的コミュニティという概念も身近になってきたように感じる。

知的コミュニティは、知的活動から形成されるコミュニティ、あるいは知を共有する人々によって形成されるコミュニティである。ネットワーク上のコミュニティであれ、地域あるいは職域コミュニティであれ、知でつながっている。知的コミュニティ基盤はそうしたコミュニティの活動基盤である。知的資産を収集、蓄積提供する知識基盤の中心的な役割を担う図書館や博物館等は、長い歴史の中で、社会の変化、情報技術の発展の影響を常に受けてきた。たとえば、大量の印刷が可能になったことは図書館の機能そのものに影響を及ぼした。図書館等が提供してくれる良質な知識資源を含め、現在ではネットワーク経由でいつでもどこからでも多様な知識資源にたどり着くことができる。とは言っても、そうした環境がコミュニティにとって使いやすいとは限らない。コミュニティが自分たちのためにつくる図書館や資料館、いわば Our Library, Our Archives, Our Museum が必要とされていると感じる。こうした Our L.A.M. では、形や希少さを問わずコミュニティの要求に応じて資料を集め、提供しなければならない。コミュニティはそれぞれの「ことば」を持つし、それぞれの価値観を持つ。コミュニティと人を知ること、知識の源となる資料を知ること、そして情報技術を知ることが、知的コミュニティ基盤の研究には求められる。これは、一つの分野に閉じこもってはできそうにない課題である。コミュニティが、自分たちで自分たちの L.A.M. を作るための基盤を研究することの必要性とともに、cross-disciplinary, cross-culture な研究活動が必要であると感じる。

(平成 25 年 6 月)

## 目次

巻頭言：知的コミュニティ基盤研究センター長 杉本 重雄

### 目次

#### I. 管理・運営

|                |   |
|----------------|---|
| A. 組織の概要       | 1 |
| 1. 目的          |   |
| 2. 機構          |   |
| 3. 職員          |   |
| 4. 運営委員会       |   |
| B. 運営委員会       | 3 |
| C. 研究プロジェクト一覧  | 5 |
| D. 客員教員等プロフィール | 6 |
| E. 刊行物等        | 7 |
| F. 受賞等         | 7 |

#### II. 研究活動

|            |    |
|------------|----|
| 知の共有基盤研究部門 | 9  |
| 知の表現基盤研究部門 | 23 |
| 知の伝達基盤研究部門 | 41 |
| 知の環境基盤研究部門 | 49 |
| 特別研究       | 61 |
| 公募研究       | 70 |

#### III. 研究会等

|                 |    |
|-----------------|----|
| A. 国際会議・シンポジウム等 | 82 |
| B. 研究談話会        | 89 |

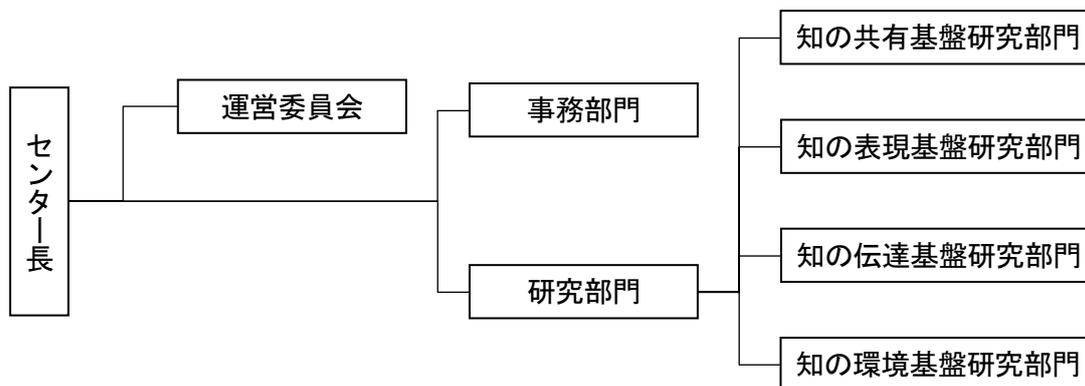
## I. 管理・運営

### A. 組織の概要

#### 1. 目的

知的コミュニティ基盤研究センターの目的は、「高度情報ネットワーク社会における知的コミュニティ基盤の形成に係る研究を行い、学術研究の進展と研究成果の社会への還元を図ること」である。この目的のもとに、①センター教員、共同研究者による研究、②知的コミュニティ基盤研究に関する研究交流、産業界との交流、③コミュニティとの連携とコミュニティ支援、を推進する。このような研究とコミュニティ、産業界との連携を通じて、コミュニティにおける技術的・社会的知識・情報基盤の形成とコミュニティの多様な発展に貢献する。

#### 2. 機構



#### 3. 職員

##### (1) センター長

教授 杉本 重雄

##### (2) 研究部門

###### < 知の共有基盤研究部門 >

教授 杉本 重雄

准教授 森嶋 厚行

共同研究員 鈴木 誠一郎 (図書館情報メディア系・教授)

共同研究員 阪口 哲男 (図書館情報メディア系・准教授)

共同研究員 三河 正彦 (図書館情報メディア系・准教授)

共同研究員 永森 光晴 (図書館情報メディア系・講師)

共同研究員 品川 徳秀 (図書館情報メディア系・主任研究員)

客員研究員 児島 宏明 (独立行政法人産業技術総合研究所)

---

外国人研究員 Lampang Manmart (平成 23 年 12 月 1 日～平成 24 年 4 月 30 日)

外国人研究員 Chern Li Liew (平成 24 年 4 月 1 日～6 月 30 日)

< 知の表現基盤研究部門 >

教授 逸村 裕

准教授 真栄城 哲也

准教授 上保 秀夫

共同研究員 中山 伸一 (図書館情報メディア系・教授)

共同研究員 中川 嘉 (医学医療系・講師)

外国人研究員 Yazdan Mansourian (平成 24 年 7 月 1 日～9 月 21 日)

< 知の伝達基盤研究部門 >

教授 逸村 裕

准教授 池内 淳

准教授 芳鐘 冬樹

共同研究員 辻 慶太 (図書館情報メディア系・准教授)

外国人研究員 Andrew Wertheimer (平成 24 年 8 月 1 日～12 月 31 日)

< 知の環境基盤研究部門 >

教授 杉本 重雄

准教授 白井 哲哉

准教授 手塚 太郎

磯谷 順一 (図書館情報メディア系・主幹研究員)

(3) 事務部門

非常勤職員 多和田 恭子

非常勤職員 篠崎 康江

非常勤職員 末永 かおり

4. 運営委員会

杉本重雄 (知的コミュニティ基盤研究センター) (委員長) 第 4 条 2 項 1 号関係

逸村 裕 (知的コミュニティ基盤研究センター) 第 4 条 2 項 2 号関係

森嶋厚行 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上

真栄城哲也 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上

白井哲哉 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上

松縄正登 (図書館情報メディア系) 第 4 条 2 項 3 号関係

---

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| 平久江裕司（図書館情報メディア系） | 同上        |
| 佐藤哲司（図書館情報メディア系）  | 第4条2項4号関係 |
| 川原崎雅敏（図書館情報メディア系） | 同上        |

## B. 運営委員会

### 第1回：平成24年4月24日（火）

#### 審議事項

- (1) 平成23年度第9回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨について
- (2) 平成24年度予算配分（案）について
- (3) 外国人研究員の招へい予定について
- (4) 平成24年度知的コミュニティ基盤研究センター特別研究の公募について

#### 報告事項

杉本センター長から、5月2日にセンター評価に係るヒアリングが実施されるなど、今後の知的センターの在り方について検討を進めていく必要や、運営委員会等への外部組織委員の参加などを検討していくとの課題について説明が行われた。

### 第2回：平成24年7月10日（火）

#### 審議事項

- (1) 平成24年度第1回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨（案）の確認について

#### 報告事項

- (1) 平成23年度決算について
- (2) 平成24年度知的コミュニティ基盤研究センター特別研究の公募研究の採択結果について
- (3) その他  
センター長から、机上配布資料に基づき、筑波大学40+101周年記念事業の冠事業として、国際シンポジウムを計画し、申請書を提出した旨説明があった。

### 第3回：平成24年9月18日（火）～9月24日（月）（持ち回り）

#### 審議事項

- 
- (1) 平成24年度第2回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨(案)の確認について
  - (2) 研究員の受入れについて「中川嘉・講師（本学医学医療系）」

第4回：平成24年12月6日（木）

審議事項

- (1) 平成24年度第3回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨(案)の確認について
- (2) 部局独自の年次別実行計画の見直しについて

報告事項

- (1) 知的コミュニティに関する国際シンポジウム2012について

第5回：平成24年12月10日（月）～12月12日（水）（持ち回り）

審議事項

- (1) 平成24年度第4回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨(案)の確認について
- (2) 客員研究員（客員准教授）の受入れについて「児島宏明・主任研究員（独立行政法人産業技術総合研究所知能システム研究部門）」

第6回：平成25年2月12日（火）～2月18日（月）（持ち回り）

審議事項

- (1) 平成24年度第5回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨(案)の確認について
- (2) 平成25年度担当教員表について
- (3) 研究員の受入れについて「中川嘉・講師（本学医学医療系）」

第7回：平成25年3月29日（金）

審議事項

- (1) 平成24年度第6回知的コミュニティ基盤研究センター運営委員会議事要旨(案)の確認について
- (2) 平成24年度実績報告及び平成25年度重点施策について
- (3) 平成25年度知的コミュニティ基盤研究センター当初予算配分について
- (4) 外国人研究員の受入れについて
- (5) 研究員及び客員研究員の受入れについて
- (6) その他

センター長から、平成 24 年度の運営委員会の運営について、各委員に対しお礼が述べられた。また、平成 25 年度についても引き続き運営委員会構成員としての協力要請があった。

### C. 研究プロジェクト一覧（下線は、研究代表者）

特別研究 合計 8,000 千円

「クラウド化によって進化するネットワーク上の情報資源共有とアクセスに関する総合的研究」 2,000 千円

杉本重雄，森嶋厚行，阪口哲男，永森光晴，品川徳秀

「生活習慣病を対象としたシステム生物学」 2,000 千円

真栄城哲也，中山伸一，中川嘉，上保秀夫

「SNS を活用したコミュニケーションチャネルの研究」 1,000 千円

逸村裕，池内淳，芳鐘冬樹，辻慶太，三波千穂美，長崎励朗，小峯隆生，落合陽一

「内容ベースフィルタリングに基づく図書推薦システムの構築」 1,000 千円

辻慶太，逸村裕，池内淳，芳鐘冬樹

「デジタルアーカイブを核とした知的コミュニティ基盤形成のための国際的コミュニティ連携の推進」 2,000 千円

杉本重雄，白井哲哉，手塚太郎，阪口哲男，永森光晴，上保秀夫

特別研究（公募分） 合計 3,000 千円

「『道法会元』の計量的分析結果の意味づけ」 400 千円

松本浩一

「分散 XML に対する効率の良い XSLT 実行手法の開発」 500 千円

鈴木伸崇

「表面筋電位信号を利用した黙声認識の研究」 400 千円

三河正彦

---

「クラスターコンピューティングにおけるデータ転送性能を向上させるネットワーク制御方式の研究」 400 千円

川原崎雅敏

「次世代インタラクション医学書（教科書）コンテンツ制作」 500 千円

金尚泰

「所属分野と図書館利用履歴に基づいた図書館資料検索システムのランキング個人化に関する研究」 500 千円

松村敦

「著作物の私的利用からの対価還流のあり方に関する研究」 300 千円

村井麻衣子

#### **D. 客員教員等プロフィール**

平成 24 年度は、以下の 5 名の客員教員および外国人研究員を招聘した。

##### **児島宏明（知の共有基盤研究部門）**

###### **【現職】**

独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 スマートコミュニケーション研究グループ研究員

###### **【主たる研究テーマ】**

非符号化情報資源に関する研究

##### **Lampang Manmart（知の共有基盤研究部門）（平成 23 年 12 月 1 日～平成 24 年 4 月 30 日）**

###### **【現職】**

コンケン大学准教授

###### **【主たる研究テーマ】**

メタデータを基礎としたナレッジマネジメントに関する研究

##### **Chern Li Liew（知の共有基盤研究部門）（平成 24 年 4 月 1 日～6 月 30 日）**

###### **【現職】**

ヴィクトリア大学ウェリントン 上級講師

【主たる研究テーマ】

ネットワーク情報化社会における情報アクセスに関する研究

Yazdan Mansourian (知の表現基盤研究部門) (平成 24 年 7 月 1 日～9 月 21 日)

【現職】

Kharazmi 大学准教授

【主たる研究テーマ】

図書館情報学教育に関する質的調査

Andrew Wertheimer (知の伝達基盤研究部門) (平成 24 年 8 月 1 日～12 月 31 日)

【現職】

ハワイ大学准教授

【主たる研究テーマ】

アジア太平洋地域における図書館情報学教育の比較研究：その現状と国際的な課題

## E. 刊行物等

平成 24 年度は以下の 2 点の刊行物を発行した。なお、これらの刊行物については、知的コミュニティ基盤研究センターのウェブサイト (<http://www.kc.tsukuba.ac.jp>) において、PDF 形式で入手可能である。

「知的コミュニティ基盤研究センター年報 (平成 23 年度)」 2012, 60p.

「知的コミュニティ基盤研究センターパンフレット」 2012, 4p.

## F. 受賞等

平成 24 年度は、センター教員が関係する 4 件の受賞があった。

最優秀ポスター賞 (論題「図書館における非正規職員の意識調査：直営 / 指定管理の異動を軸としたインタビューを通じて」) 情報メディア学会第 11 回研究大会 (平成 24 年 7 月) 受賞者：平山陽菜 (指導教員：池内淳), 佐藤翔 (指導教員：逸村裕)

BEST PAPER AWARD 「A Metadata-Centric Approach to a Production and Browsing Platform of Manga」 14th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries (ICADL 2012) (平成 24

---

年 11 月)

受賞者：三原鉄也 (指導教員：杉本重雄)

Linked Open Data Challenge Japan 2012 (LOD Challenge Japan 2012) (平成 25 年 3 月)

「LOD プロモーション賞」(作品名「A Little and Big World - Tales of LOD」)

受賞者：三原鉄也 (指導教員：杉本重雄・永森光晴)

「学生奨励賞」(作品名「青空文庫 Linked Open Data」)

受賞者：落合香織 (指導教員：杉本重雄・永森光晴)

第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013) (平成 25 年 3 月)

「優秀インタラクティブ賞」

受賞者：安永ゆい (指導教員：森嶋厚行)

「学生プレゼンテーション賞」

受賞者：三津石智巳 (指導教員：森嶋厚行)

---

<知の共有基盤研究部門>

## 【構成員】

|                 |       |                                   |
|-----------------|-------|-----------------------------------|
| 杉本重雄            | 教授    | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)             |
| 森嶋厚行            | 准教授   | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)             |
| 鈴木誠一郎           | 教授    | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系)           |
| 阪口哲男            | 准教授   | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系)           |
| 三河正彦            | 准教授   | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系)           |
| 永森光晴            | 講師    | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系)           |
| 品川徳秀            | 主任研究員 | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系)           |
| 児島宏明            | 客員准教授 | (部門客員研究員, 産業総合技術研究所)              |
| Lampang Manmart |       | (外国人客員研究員, 2011年12月1日～2012年4月30日) |
| Chern Li Liew   |       | (外国人客員研究員, 2012年4月1日～2012年6月30日)  |

【総括】「知の共有基盤」のミッションは、ネットワーク上で、知識と情報を探し、アクセスし、利用し、生産し、蓄積するために必要な共通の技術を提供する基盤環境を作り上げることである。本部門の基本的な役割は、ネットワーク上での情報の蓄積と流通のための基盤環境のための情報技術を研究開発することである。ここでいう基盤環境は必ずしも計算機技術のみによって作り上げられるものではなく、人間を要素として含む総合的な環境と考えている。特定の環境を作り上げるのではなく、ネットワーク上で知識と情報の共有基盤を構成するための基盤環境を作り上げるものといえる。本部門では、デジタルライブラリやデータ工学分野における以下のようなテーマに関する研究活動を進めている。

- ・デジタル情報資源のアーカイブ
- ・メタデータスキーマとその共有環境
- ・多様な形態のデジタルコンテンツのためのメタデータ
- ・データベース・情報統合・情報空間統治技術
- ・人と計算機の知の融合のための情報環境構築技術
- ・知の共有基盤開発のためのネットワーク・システム技術

## 【研究題目】 デジタル情報資源のアーカイブ

【担当者】 杉本重雄 (部門研究員), 阪口哲男, 永森光晴 (部門共同研究員), Jan Askhoj, 白才恩, 馮曉曉 (図書館情報メディア研究科)

デジタルコンテンツを蓄積保存するデジタルアーカイブは、デジタルライブラリのみならず、電子政府や企業における文書管理においても重要な役割を持っており、ディ

---

デジタルコンテンツの長期保存，デジタルアーカイブの長期利用に関する問題の重要さは広く認識されている。特に，東日本大震災のような大規模災害が起きるとコミュニティそのものの存続が危ぶまれることもあり，そうした場合におけるデジタルアーカイブの利用は重要である [8][9][21][25]。

こうした領域に関して，我々はクラウド環境に適したアーカイブとコンテンツ管理のためのメタデータ，デジタルコンテンツの長期保存のためのメタデータスキーマ等の研究を進めてきた。また，デジタルアーカイブに関して科研費（平成 22～24 年度，基盤研究 (A)，「デジタルアーカイブを核とするコンテンツ情報基盤構築のための総合的研究」，研究代表者：杉本重雄）を得て，デジタル情報資源のアーカイブに関する研究を進めた。この研究では，以下のような研究を進めた。

- ・デジタルコンテンツの長期利用のためのメタデータスキーマに関する研究：資料の収集から選択，保存のための変換までのリソースのライフサイクルを総合的にとらえ，リソースに対して加えられる作業（タスク）の視点からメタデータのモデルを定義し，そのモデルを利用してメタデータスキーマ間のマッピングを行った [1]。
- ・クラウド環境に適合したデジタルアーカイブとコンテンツ保存の技術が求められるという視点から，既存の国際標準である Open Archival Information System (OAIS) をベースにして，クラウド環境に適したアーカイブシステムのためのメタデータとそれを支えるオントロジに関する研究を進めた [16]。
- ・図書館情報メディア系・松本浩一教授との連携による道教資料「道法会元」のデジタルアーカイブ化に関する研究を進め，同資料に現れる符と符の関係，巻と巻の関係などに関する分析においてデジタルアーカイブを利用した成果を発表した [2][3][14]。
- ・災害からの文化資産，コミュニティの記憶と記録を守るためのデジタルアーカイブが持つべき役割，クラウド環境の利用等に関して考察を進めた [8][21]。

#### 【研究題目】メタデータスキーマとその共有環境

【担当者】杉本重雄（部門研究員），永森光晴（部門共同研究員），本間維（図書館情報メディア研究科）

現在，ネットワーク上でリソースを意味的に結び付けられるようにする Linked Open Data (LOD) への取り組みが広く進められている。こうした取り組みの中でメタデータスキーマの利用性，共有性を高めることは，LOD を指向したソフトウェアの開発コストを下げることや，LOD を指向したメタデータスキーマ間の相互運用性の向上，メタデータの長期利用の向上等のために重要である。メタデータの相互運用性向上には，メタデータスキーマに関する情報を提供するメタデータスキーマレジストリは重要な役割を持っている。本部門では，Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) との連携を以前から進めてきて

いる。Dublin Core に関する情報提供は我々の重要な役割と考え、DCMI のパートナーとして Dublin Core の記述要素の定義を提供する DCMI メタデータスキーマレジストリを提供してきた [W1]。総務省の支援の下に開発を進めたメタデータスキーマレジストリ、メタブリッジを核として、引き続き組織体制づくりを進めている [W2]。また、メタデータスキーマレジストリを利用したメタデータの利用率向上のための技術として、メタデータスキーマの再利用性を高め、スキーマ設計とソフトウェア開発を効率的に行うための研究を進めた [18][26][34][35][38]。

**【研究題目】 多様な形態のデジタルコンテンツのためのメタデータ**

**【担当者】** 杉本重雄（部門研究員）、永森光晴（部門共同研究員）、Lampang Manmart, Chern Li Liew（外国人客員研究員）、三原鉄也、Aye Thain Mwai（図書館情報メディア研究科）

ネットワークの発達によって、出版と情報発信の形態が大きく変化した。ネットワーク上での出版・情報発信を支える技術としてのメタデータの観点から、我々は、デジタルコンテンツを統合的に扱うためのメタデータスキーマに関する研究を進めている。我々は、デジタル形式のマンガを扱うためのメタデータスキーマとその利用に関する研究を進めている。

マンガに関するメタデータスキーマの研究では、Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)、TV-Anytime、Wikipedia の記述フレームワークを基礎として定義した、マンガへのアクセス性を高めるためのメタデータスキーマのフレームワークを基盤として、マンガの制作過程を支援する方法、マンガのデジタル環境での配列方法に関する研究、デジタルマンガの要素のための効率的な要素表現技術、DBpedia を利用してマンガの書誌情報から FRBR の第 1 グループの Work や Expression の実体を作り出す研究等の開発を進めた。東南アジアにおいて共通に読まれるラーマヤナに関するメタデータの研究、Palm Leaves Manuscript (貝葉文書)に関するメタデータの研究を進めた [15][17][30][31][32][33][36]。

デジタル形式の出版、発信が進んでいくと、テレビや書籍といった出版メディアの違いによるコンテンツの構造の違いがどんどん曖昧になっていくことが期待される。そうした環境において、学外のメタデータやコンテンツの専門家との連携により多様な形態のコンテンツのためのメタデータに関する研究を進めることで、ネットワーク上でのコンテンツ間のリンク付けといった新しい問題の開拓につながっていくと考えている [8][24][37]。

---

**【研究題目】 図書館におけるデジタル情報資源の利用に関する研究**

**【担当者】**杉本重雄（部門研究員）， 阪口哲男（部門共同研究員）， 林賢紀（図書館情報メディア研究科）

電子ジャーナルを中心とするデジタル情報資源により図書館利用者の行動が変化するとともに，図書館からの情報サービスへの要求が変化してきている．こうした領域の研究として，電子ジャーナルとリンクサービス導入による農学研究者の情報アクセスへの影響に関する研究を進めた [4].

**【研究題目】 Web コンテンツを対象とした情報統合・検索手法に関する研究**

**【担当者】**森嶋厚行（部門研究員）， 杉本重雄（部門研究員）， 品川徳秀（部門共同研究員）  
安永ゆい， 袖山広輝（図書館情報メディア研究科）

計算機ネットワーク上に存在する分散情報源から発信されている大量の情報の適切な統合・検索により，新しい価値を創出することは重要な課題である．本年度は，昨年度より研究を進めている，IT 専門家でない一般のユーザに強力な検索能力を提供するための仕組みの研究を継続して推進した．また，以前から継続している Web コンテンツの一貫性維持のための基盤技術と XML データベースからの RDB へのマッピング技術などの研究も推進した．具体的な取り組みとその成果は次の通りである．

- (1) Google 等の Web 検索エンジンは一般ユーザにオンライン情報を検索する力をもたらしたが，単純なキーワード検索を越えた高度な検索はまだ一般ユーザに身近なものになっていない．昨年度より，キーワードに簡単なオプションを加えるだけで SQL のような構造化問合せが可能となる手法の研究を推進しているが，本年は開発した問合せ言語 Gradation に関する理論的・実験的な検証を進めた [11]．また，Gradation を用いた問合せの作成支援の研究に関しても研究を推進した [39]．
- (2) データ交換フォーマットの標準である XML データを効率良く管理するために，XML データを RDB に格納する技術は重要である．昨年度に引き続き，包含従属性をマッピングに導入した XML-RDB マッピング技術の研究を推進した．本年度は，昨年から進めていた実験的な検証をさらに推進した [6]．
- (3) Web コンテンツの一貫性維持に関して，既存の Web コンテンツがもつ包含従属性を発見し，ランキングをするための仕組みについてさらに研究を推進した [20]．

【研究題目】データ中心型クラウドソーシング / ヒューマンコンピューテーション応用ソフトウェア構築のための基盤技術

【担当者】森嶋厚行(部門研究員), 品川徳秀(部門共同研究員), 三津石智己, 青木秀人(図書館情報メディア研究科) 福角俊(システム情報工学研究科), 権守健嗣, 丹治寛佳, 富田栞(情報学群情報メディア創成学類)

コンピュータネットワークを通じて人々に処理を依頼するクラウドソーシングやヒューマンコンピューテーション応用ソフトウェアの構築支援に関する研究開発を進めている。具体的には、本年度は次の点について研究を推進した。

- (1) 人と計算機から構成される情報空間におけるデータ中心型処理をプログラミングするためのプログラミング言語およびプラットフォーム研究：以前より開発を進めている人と計算機による計算を統一的に記述するためのプログラミング言語 CyLog の研究開発を進めているが、今年には特に、CyLog を実行可能なクラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U の開発を中心に研究を推進した [10][19].
- (2) データ中心型クラウドソーシングの基礎研究:本年度より新しく始めた研究としては、CyLog プログラムの迅速な開発を支援するための RAD ツールの開発がある [41]. また、昨年より継続している下記研究に関して本年度は特に理論的な検証を進めた。具体的には、クラウドソーシングによる情報網羅(計算機に存在しない情報の収集)の効率化に関する研究 [40], 多くのクラウドソーシングシステムで利用される操作の一つである Human-powered Join の効率化に関する研究 [13][42][52], および、人がゲームを遊ぶことにより、その副作用として有用な結果をもたらす GWAP (Game with A Purpose) の一つとして構造情報抽出ゲームを設計し、そこにおける情報抽出の効率化に関する研究を推進した [7].
- (3) データ中心型クラウドソーシングの応用研究：本年度より、関連研究者と協力して、クラウドソーシングの応用研究プロジェクトをいくつか立ち上げ、研究を推進した。具体的には、図書館情報分野へのクラウドソーシング技術の適用に関する L-Crowd プロジェクトを立ち上げ [W4], 書誌誤同定判定に関する研究に着手した [28]. また、災害情報分野でのクラウドソーシング適用研究として、竜巻の経路推定に関する研究 [27], および高度情報検索のためのオノマトペに関する情報収集に関する研究を推進した。

#### 【その他の活動】

- ・新しい情報学教育に関する国際的活動：Consortium of information Schools in Asia Pacific (CiSAP: <http://www.cisap.asia/>) の活動を通じて、アジア太平洋地域における大学間連携に取り組んだ。2012年11月に台湾師範大学で CiSAP の会合を開いたほか、Information School の連携に関するワークショップを開催した。

- 
- ・国内外の関連組織との協調・連携：本部門では、知的コミュニティ基盤研究センターの目的に従い、国立国会図書館や国立公文書館との協力、DCMI との連携など大学の外にある図書館等の組織との直接的な協調に基づく研究開発を積極的に進めてきている。平成 24 年度は、前年度に終了した総務省「知のデジタルアーカイブに関する研究会（知デジ研）」の提言を背景とする活動を進めた。メタデータ情報基盤構築事業の継続や CiSAP への貢献は、国内外の関連組織との協調・連携において重要な意義をもつものと考えている。

クラウドソーシング分野に関しては、他大学の研究者と共に、産学官連携のための研究会を立ち上げ、コミュニティ作りを推進している [W5]。

今後もこれまでの研究活動をより活発に進めていくとともに、外部の組織との協調的な活動をより活発に進めていきたいと考えている。特に、メタデータやデジタルアーカイブの長期利用に関して、これまでの蓄積を生かし、メタデータに関する情報拠点となるよう研究活動を進めていきたいと考えている。

- ・マルチモーダルなインタフェース： 児島宏明客員研究員は、音声認識を活用したマルチモーダルインタフェース技術の研究を進めている。それを高齢者の生活支援などに応用し、対話ロボットによる高齢者の記憶・情報支援や、音響的センサによる高齢者見守りシステムの研究開発を行っている。前者においては、談話行為分類に基づく語彙知識に依存しない意図抽出手法を開発し、後者においては、日常生活における音響的イベントをメタデータとして記述するための記述法と特徴抽出手法を提案し、評価のために実際の住居内で生活行動データを収集した。
- ・昨年度に構築したアカデミアにおけるクラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U [W3] の展開を図り、2013 年 3 月時点で国内 15 大学 / 組織からの協力を得ることができた。また、国内図書館情報学研究者や国立国会図書館との連携による図書館クラウドソーシングプロジェクト L-Crowd[W4] をはじめとして、多様な研究者との積極的な連携を図り、複数のクラウドソーシングプロジェクトを立ち上げるなど、国内クラウドソーシング研究の拠点の構築を進めた。
- ・外国人客員研究員 Lampang Manmart は Palm Leaves manuscript のためのメタデータスキーマに関する研究を進めた。

## 【研究費補助金等】

杉本重雄

### (1) 科学研究費補助金 基盤研究 (A) (研究代表者)

平成 22 ～ 24 年度、22 年度 17,290 千円、23 年度 14,040 千円、24 年度 13,260 千円、  
「デジタルアーカイブを核とするコンテンツ情報基盤構築のための総合的研究」

森嶋厚行

- (1) 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（さきがけ）「情報環境と人」領域  
平成 22 年度後期～ 25 年度，22 年度 3,445 千円，23 年度 13,000 千円，24 年度 11,310 千円，25 年度 12,740 千円，「人と計算機の知の融合のためのプログラミング言語と開発環境」

三河正彦

- (1) 科学研究費補助金 基盤研究（C）（研究代表者）  
平成 24～26 年度，24 年度 1,800 千円，25 年度 1,400 千円，26 年度 900 千円，「小惑星探査機はやぶさ 2 に搭載される複数の探査ローバによるセンサネットワークの構築」

児島宏明

- (1) 科学研究費補助金 基盤研究（B）（研究代表者）  
平成 22～24 年度，「音響的異常検出に基づく高齢者見守り技術の研究開発」
- (2) 科学技術振興機構戦略的イノベーション創出推進プログラム（研究分担者）  
平成 22 年度～，高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成，「高齢者の記憶と認知機能低下に対する生活支援ロボットシステムの開発」，研究代表者：井上剛伸（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）
- (3) 科学研究費補助金 基盤研究（A）（研究分担者）  
平成 24～26 年度，「知能化センサネットワークによる障害・高齢者の健康リスク管理技術の開発」，研究代表者：井上剛伸（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

【成果公表】

学術雑誌論文

- [1] Jaeun Baek, Shigeo Sugimoto, “A task-centric model for archival metadata schema mapping based on the records lifecycle,” *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, Vol.7, No.4, pp.269-282, 2012
- [2] Xiao-Xiao Feng, Shigeo Sugimoto, Koichi Matsumoto, “Digital Dao-Fa Hui-Yuan: Developing a Digital Archive of Daoism Documents,” *Journal of Library and Information Science (ISSN 0363-3640)*, Vol.38, No.2, pp.326-333, 2012
- [3] 馮曉曉，松本浩一，杉本重雄，「『道法會元』データベースの構築とその計量的分析」，*東方宗教*，vol.120，2012，pp.63-80
- [4] 林賢紀，阪口哲男，「文献データベースと電子ジャーナルの利用行動に対するリンクリゾルバの影響の分析」，*情報知識学会誌*，Vol.22，No.3，pp.238-252，2012 年 11 月。
- [5] Takenobu Inoue, Misato Nhiei, Takuya Narita, Minoru Onoda, Rina Ishiwata, Motoki

---

Shino, Hiroaki Kojima, Shinichi Ohnaka, Yoshihiro Fujita, Minoru Kamata, “Field-based Development of an Information Support Robot for Persons with Dementia,” *Technology and Disability*, Vol.24,No.4, pp.263-271, Oct., 2012.

- [6] 太田壮祐, 森嶋厚行, 天笠俊之, 品川徳秀, 「関数従属性と包含従属性を用いた XML-RDB マッピングの提案と評価」, *情報処理学会論文誌データベース*, Vol.5, No.3, pp.1-14, 2012 年 9 月.
- [7] 福角駿, 森嶋厚行, 品川徳秀, 北川博之, 「DB 抽象化とゲーム理論に基づくマイクロログからの構造データ抽出 GWAP の開発」, *日本データベース学会論文誌*, Vol 11, No. 1, pp. 19-24, 2012 年 6 月.

#### 国際会議招待講演／パネル

- [8] Shigeo Sugimoto, “Digital Archives as a Critical Keepsafe Infrastructure for our Community Memory,” *International Conference on New Media, Memories and Histories*, 15p., Singapore, 2013.10.
- [9] Shigeo Sugimoto, “Sharing Information Resources across Communities and over Time: Metadata,” *Digital Libraries and Archives, and Information Schools, Sarada Ranganathan Endowment for Library Science Lecture (ISKO 2012)*, Mysore, India, 2012.8.6-8.
- [10] Atsuyuki Morishima, “Declarative Data-centric Crowd sourcing,” *The 7th Korea-Japan Database Workshop 2012,(KJDB 2012)*, Daejeon, Korea, Nov. 30 – Dec. 2, 2012.

#### 国際会議論文

- [11] Yui Yasunaga, Atsuyuki Morishima, Hiroki Sodeyama, Masateru Tadaishi, Shigeo Sugimoto, “Gradation: A Pay-as-You-Go Style Hybrid Query Language for Structured and Text Data.” *Proceedings of the 2013 iConference*, pp.209-220, Fort Worth, Texas, USA, Feb. 12-15, 2013.
- [12] Shi-wook Lee, Hiroaki Kojima, Yoshiaki Itoh, Kazuyo Tanaka, “Experimental Evaluation of Probabilistic Similarity for Spoken Term Detection,” *Proceedings of International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods (ICPRAM 2013)*, No.87, Feb., 2013.
- [13] Tomomi Mitsuishi, Atsuyuki Morishima, Norihide Shinagawa, Hideto Aoki, “Efficient Evaluation of Human-powered Joins with Crowdsourced Join Pre-filters.” *The 7th ACM International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (ICUIMC2013)*, 6pages, Kota Kinabalu, Malaysia, Jan. 17-19, 2013.
- [14] Xiaoxiao Feng, Koichi Matsumoto, Shigeo Sugimoto, “Uncovering the Secrets of Daoism Fus Using Digital Dao-Fa-Hui-Yuan,” *Proceedings of International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries 2012 (Springer LNCS 7634)*, 2012.11, pp.1-10, Taipei, Taiwan
- [15] Tetsuya Mihara, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “A Metadata-Centric Approach to a Production and Browsing Platform of Manga,” *14th International Conference on Asia-Pacific*

Digital Libraries, Taipei, Taiwan, Nov.13, 2012.

- [16] Jan Askhoj, Shigeo Sugimoto and Mitsuharu Nagamori, “An Ontology for Automated Cloud Archiving Systems,” Proceedings of International Workshop on Global Collaboration of Information Schools (WIS) 2012, GIS NTU Convention Center, Taipei, Taiwan, Nov.15, 2012.
- [17] Lampang Manmart, Nisachol Chamnongsri, Vilas Wuwongse, Shigeo Sugimoto, “Metadata Development for Palm Leaf Manuscripts in Thailand,” Proceedings of Dublin Core and Metadata Applications 2012 (DC-2012), pp.95-105, 2012.9, Kuching, Malaysia
- [18] Tsunagu Honma, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “A Model to Support Interpretation of Embedded Metadata without Formal Schema by Linking a Metadata Instance to DCMI Description Set Profiles,” International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2012, Kuching, Sarawak, Malaysia, Sep. 6, 2012.

#### 査読付国際会議ポスター／デモンストレーション論文

- [19] Atsuyuki Morishima, Norihide Shinagawa, Tomomi Mitsuishi, Hideto Aoki, Shun Fukusumi, “CyLog/Crowd4U: A Declarative Platform for Complex Data-centric Crowdsourcing,” 38th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB2012), PVLDB 5(12): 1918-1921 (2012), Istanbul, Turkey, Aug. 27-31, 2012.
- [20] Erika Yumiya, Atsuyuki Morishima, Masami Takahashi, Shigeo Sugimoto, Hiroyuki Kitagawa, “Filtering and Ranking Schemes for Finding Inclusion Dependencies on the Web.” The 21st International World Wide Web Conference (WWW 2012), pp.647-648, Lyon, France, Apr. 16-20, 2012.

#### 招待講演・講演・セミナー

- [21] 杉本重雄, 「知のデジタルアーカイブへの期待」, 第44回デジタル図書館ワークショップ (九州大学), デジタル図書館, No.44, pp.44-57, 福岡市, 2013年3月14日.
- [22] 森嶋厚行, 「クラウドソーシング研究とサービス: なにが行われているか, 何をすべきか」 (パネリスト), 第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013), 福島県郡山市, 2013年3月4日.
- [23] 森嶋厚行, 「クラウドソーシングという新たな潮流に触れて」, 第14回図書館総合展, パシフィコ横浜, 神奈川県, 2012年11月22日.
- [24] Shigeo Sugimoto, “Sharing Metadata across Communities and over Time,” University of Pittsburgh, Sep. 28, 2012.
- [25] Shigeo Sugimoto, “Sharing Information Resources across Communities and over Time.” Chian Mai University, Aug.11, 2012, Thammasat University, Aug. 10, 2012, Thailand.

---

## 国内学会発表

- [26] 落合香織, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「DCMI Description Set Profile に基づく RDF Refine を利用したメタデータ作成支援手法の提案」, セマンティック Web とオン  
トロジー研究会 (SWO 研究会), 伊豆大島, 2013 年 3 月 26 日.
- [27] 丹治寛佳, 森嶋厚行, 井ノ口宗成, 「Web 情報を用いた災害状況把握のためのクラウ  
ドソーシング用マイクロタスク設計の試み」, 2013 年電子情報通信学会 総合大会講  
演論文集, 1page, 岐阜大学, 2013 年 3 月 19 日.
- [28] 富田栞, 森嶋厚行, 川島隆徳, 宇陀則彦, 原田隆史, 「クラウドソーシングによる書  
誌誤同定発見のためのタスク設計」, 2013 年電子情報通信学会 総合大会講演論文  
集, 1page, 岐阜大学, 2013 年 3 月 19 日.
- [29] 大内慶久, 三河正彦, 吉川雅博, 藤澤誠, 田中和世, 「Hybrid HMM/SVM を用いた筋  
電位に基づく日本語黙声認識」, 第 40 回知能システムシンポジウム, 京都工芸繊維大  
学, 2013 年 3 月 15 日.
- [30] カ ブンリン, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「DBpedia を利用したマンガの書誌  
データからの Work の同定」, 第 44 回デジタル図書館ワークショップ, 九州大学,  
2013 年 3 月 14 日.
- [31] 小平優衣, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「マンガの配列基準としての wikipedia カ  
テゴリの分析」, 第 44 回デジタル図書館ワークショップ, 九州大学, 2013 年 3 月  
14 日.
- [32] 米山隆貴, 三原鉄也, 落合香織, 永森光晴, 杉本重雄, 「マンガメタデータを用いた  
デジタルマンガのアノテーション共有基盤構築」, 第 75 回情報処理学会全国大会,  
東北大学, 2013 年 3 月 8 日.
- [33] 岩間勇介, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「Linked Open Data を利用したマンガへ  
のアクセス支援—メタデータによるマンガ情報の可視化」, 第 75 回情報処理学会全国  
大会, 東北大学 2013 年 3 月 8 日.
- [34] 田中圭, 西出頼継, 永森光晴, 杉本重雄, 「Linked Open Data を利用するアプリケー  
ションの作成支援—スキーマが与えられていないメタデータの視覚化支援手法の提  
案—」, 東北大学, 第 75 回情報処理学会全国大会, 東北大学, 2013 年 3 月 7 日.
- [35] 西出頼継, 田中圭, 永森光晴, 杉本重雄, 「Linked Open Data を利用するアプリケー  
ションの作成支援—表示形式に合わせたメタデータ変換手法の提案—」, 第 75 回情報  
処理学会全国大会, 東北大学, 2013 年 3 月 7 日.
- [36] 萩原彰, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「マンガのデザインメタデータを利用した  
制作過程の可視化による制作支援」, 第 75 回情報処理学会全国大会, 東北大学, 2013  
年 3 月 7 日.
- [37] 萩原和樹, 中野伸吾, 本間維, 永森光晴, 杉本重雄, 「Linking Digital Archives:LOD  
を利用したデジタルアーカイブへのアクセス支援」, 第 75 回情報処理学会全国大

- 会，東北大学，2013年3月6日。
- [38] 小早川遥，本間維，永森光晴，杉本重雄，「利用目的に応じたメタデータスキーマの作成支援ーメタデータ語彙の推薦と語彙セット評価手法の提案ー」，第75回情報処理学会全国大会，東北大学，2013年3月6日。
- [39] 安永ゆい，森嶋厚行，袖山広輝，「構造/テキスト Web データを対象とした Pay-as-You-Go スタイルの問合せ構築支援手法」，第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013)，8 pages，福島県郡山市，2013年3月5日。
- [40] 青木秀人，森嶋厚行，三津石智巳，「クラウドソーシングによるデータ収集のためのタスク生成手法の提案」，第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013)，7 pages，福島県郡山市，2013年3月4日。
- [41] 権守健嗣，森嶋厚行，「宣言的記述によるクラウドソーシングシステムの開発支援」，第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013)，8 pages，福島県郡山市，2013年3月4日。
- [42] 三津石智巳，森嶋厚行，青木秀人，「Crowdsourced Join Pre-filter による Human-powered Join 処理効率化の評価」，第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013)，8 pages，福島県郡山市，2013年3月4日。
- [43] 三津石智巳，青木秀人，福角駿，宮田愛，森嶋厚行，品川徳秀，逸村裕，「筑波大学におけるクラウドソーシング技術を用いたマイクロボランティアの試み」，大学 ICT 推進協議会 2012 年度年次大会，5pages，神戸国際会議場，2012年12月17-19日。
- [44] 佐土原健，児島宏明，成田拓也，二瓶美里，鎌田実，大中慎一，藤田善弘，井上剛伸，「軽度認知症高齢者のための情報支援システムにおける不適格発話に頑健な談話行為識別」，人工知能学会 言語・音声理解と対話処理研究会，Vol.66，pp.1-6，東京大学，東京都文京区，2012年11月9日。
- [45] 本間維，永森光晴，「落語家 LOD 一名跡と人物の関係を表現するデータモデル」，第28回セマンティックとオントロジー研究会，福井県鯖江市，2012年10月5日。
- [46] 児島宏明，大内慶久，佐土原健，佐宗晃，「音響的素性の印象評価に基づく環境音特徴抽出の評価」，日本音響学会秋季研究発表会，pp.826-827，信州大学，長野県長野市，2012年9月20日。
- [47] 板橋秀一，児島宏明，「正弦波重畳方式による多言語母音合成システム」，日本音響学会秋季研究発表会，pp.1504-1505，信州大学，長野県長野市，2012年9月20日。
- [48] 三河正彦，田中和世，「無線ネットワークを利用した小惑星探査手法」，第30回日本ロボット学会学術講演会，札幌市，2012年9月18日。
- [49] 佐々木孝輔，三河正彦，藤澤誠，田中和世，「図書館司書ロボットにより収集された視覚情報のプライバシーに配慮した安全な公開手法の提案」，第30回日本ロボット学会学術講演会，札幌市，2012年9月18日。
- [50] 三河正彦，伊角俊行，田中和世，「移動ロボット遠隔操作のための広視野生成手法の

- 
- 提案」, ファジィ・システム・シンポジウム2012, 名古屋工業大学, 2012年9月13日.
- [51] 落合香織, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄, 「マンガ Path 式を利用したソーシャル Web 上におけるデジタルマンガのアノテーション共有」, 第11回情報科学技術フォーラム, 法政大学, 小金井市, 2012年9月6日.
- [52] 三津石智巳, 森嶋厚行, 品川徳秀, 青木秀人, 「Human-powered Join 処理に対するクラウドソーシングに効率化手法の評価」, 第3回ソーシャルコンピューティングシンポジウム (SoC 2012), 青山学院大学, 東京, 2012年6月23日.
- [53] 本間維, 永森光晴, 杉本重雄, 「XPath 式を用いた Application Profile に基づくメタデータスキーマとインスタンスの関連付け」, 第27回セマンティックウェブとオントロジー研究会, 国立情報学研究所, 東京, 2012年5月9日.

### 【テクニカルレポート】

- [54] 太田壮祐, 森嶋厚行, 天笠俊之, 品川徳秀, 「C-Mapping: 関数従属性と包含従属性を用いた柔軟な XML-RDB マッピング手法」, Technical Report SLIS-TR-2012-001, 20 pages, University of Tsukuba, 2012年5月.

### 活動に関連する Web サイト

- [W1] DCMI Registry, <http://dcmi.kc.tsukuba.ac.jp/dcregistry/>
- [W2] メタデータ基盤協議会, <http://www.mi3.or.jp/>
- [W3] クラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U, <http://crowd4u.org>
- [W4] L-Crowd: 図書館×クラウドソーシング, <http://crowd4u.org/lcrowd>
- [W5] クラウドソーシング研究会, <https://sites.google.com/site/crowdsourcingresearch/>

### 【学外貢献】

杉本重雄

(1) 国際組織委員

- Dublin Core Metadata Initiative, Oversight Committee および Advisory Committee Member
- Consortium of information Schools in Asia-Pacific, Executive Committee Chair
- Digital Library Interoperability, Best Practices and Modelling Foundations, Liaison Group Member
- Joint Conference on Digital Libraries, Steering Committee Member
- International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, Steering Committee Chair
- International Conference on Preservation of Digital Objects, Steering Committee member

(2) 国際会議プログラム委員等 (主要なもの)

- Joint Conference on Digital Libraries 2012 (JCDL 2012), Program Committee Member, Workshop Chair, Washington DC, USA, June 2012

- International Conference on Preservation of Digital Objects 2012 (iPres 2012), Program Committee member, Toronto, Canada, October 2012
- International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries 2012 (TPDL 2012), Program Committee Member, キプロス, September 2012.
- DC-2012: International Conference on Dublin Core and Metadata Applications (DC-2010), Program Committee member, Kuching, マレーシア, September. 2012.

(3) 国内委員会等

- 内閣府・公文書管理委員会委員
- 京都大学地域研究統合情報センター・客員教授

### 森嶋厚行

(1) 国際会議委員等

- SIGMOD 2013 Demonstration Program Committee Member
- Seventh International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA 2012) Program Committee Member
- VLDB2012 Demo Program Committee Member
- The 17th International Conference on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA 2012) Program Committee Member

(2) 国内委員会・幹事等

- 日本データベース学会理事 (2012年6月～2014年6月)
- 電子情報通信学会データ工学専門研究委員会副委員長 (2011年5月～2013年5月)
- DEIM フォーラム 2013 プログラム委員長 (2013年3月)
- 情報処理学会「若手研究者の会」幹事 (2013年2月～)
- 情報システムソサイエティ学術奨励賞選定委員会委員 (2012年7月～2013年3月)

### 三河正彦

(1) 国内委員会

- 日本知能情報ファジィ学会 第12期評議委員
- 日本知能情報ファジィ学会 学会誌編集委員会委員
- MINERVA-II コンソーシアム メンバー

### 児島宏明

(1) 国内組織委員

- (社) 電子技術産業協会音声入出力方式標準化専門委員会幹事

---

## 【受賞】

- ・ 三原鉄也, 「A Little and Big World – Tales of LOD」, Linked Open Data Challenge Japan 2012 (LOD Challenge Japan 2012), LOD プロモーション賞.
- ・ 落合香織, 「青空文庫 Linked Open Data」, Linked Open Data Challenge Japan 2012 (LOD Challenge Japan 2012), 学生奨励賞.
- ・ 三原鉄也, 「A Metadata-Centric Approach to a Production and Browsing Platform of Manga」, 14th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries (ICADL 2012), BEST PAPER AWARD.
- ・ 萩原彰, 「マンガのデザインメタデータを利用した制作過程の可視化による制作支援」, 第 75 回情報処理学会全国大会, 学生奨励賞.
- ・ 安永ゆい, 森嶋厚行, 袖山広輝, 「構造 / テキスト Web データを対象とした Pay-as-You-Go スタイルの問合せ構築支援手法」, 平成 25 年 3 月, 電子情報通信学会データ工学研究会, 日本データベース学会, 情報処理学会データベースシステム研究会共催, DEIM フォーラム (DEIM2013) 優秀インタラクティブ賞.
- ・ 三津石智巳, 森嶋厚行, 青木秀人, 「Crowdsourced Join Pre-filter による Human-powered Joi 処理効率化の評価」, 平成 25 年 3 月電子情報通信学会データ工学研究会, 日本データベース学会, 情報処理学会データベースシステム研究会共催, DEIM フォーラム (DEIM2013) 学生プレゼンテーション賞.
- ・ 福角駿, 森嶋厚行, 品川徳秀, 北川博之, 「DB 抽象化とゲーム理論に基づくマイクロブログからの構造データ抽出 GWAP の開発」, 日本データベース学会論文誌, Vol 11, No. 1, pp. 19-24, 2012 年 6 月, 平成 24 年度日本データベース学会論文賞.

---

**<知の表現基盤研究部門>**
**【構成員】**

|       |      |                       |
|-------|------|-----------------------|
| 逸村裕   | 教授   | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系) |
| 上保秀夫  | 准教授  | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系) |
| 真栄城哲也 | 准教授  | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系) |
| 中山伸一  | 教授   | (共同研究員, 本学図書館情報メディア系) |
| 中川嘉   | 講師   | (共同研究員, 本学医学医療系)      |
| 太田勝也  | 名誉教授 | (協力研究者, 本学図書館情報メディア系) |

**【総括】** 知の表現基盤部門では、個人の知、コミュニティの知、自然の知のように、様々な形で蓄積されている知識について、目的に適した表現・可視化・操作をするための基本原理の究明と、方法論および応用の研究をミッションとしている。より具体的には、基礎研究として、知識やコンテンツの構造およびその特性、そしてアルゴリズムについての研究を主に展開し、応用研究としてコンテンツ表現、作成および検索技術を中心に研究を展開している。

今年度は、これまでの研究の継続を含め、以下のように基礎および応用の両面から研究を展開した。

- ・ユーモアや脳活動計測等の内面的な要因を扱う研究。
- ・ユーザインタフェースおよびユーザビリティを扱う研究。
- ・概念の構造と表現に関する研究。
- ・生命内で生じている機能要素間の相互作用関係を表現し分析する研究。
- ・文章、楽曲などのコンテンツの構造と表現に関する研究。

**【研究題目】**「あるあるネタ」によって生じるユーモアの生起メカニズム

**【担当者】** 川合修平 (知識情報・図書館学類), 中山伸一 (共同研究員)

我々の日常生活に欠かせないユーモアの生起メカニズムを説明する理論として不適合理論と優越感情理論が有力視されてきた。本研究では、ありがちな事柄、ほんの些細な事柄をネタにして笑いを取る「あるあるネタ」と呼ばれるユーモア刺激に注目し、その中には不適合理論や優越感情理論で説明されないものが存在すると考えた。笑いとおもしろさは大きく重なり合う概念であり、おもしろさを生じさせる理論の中に「理解に干渉してくる新奇な情報や重要な情報が、理解の代替的な目的であるおもしろさを引き起こす」という考え方がある。「あるあるネタ」を読んだ際にそこで描かれている状況を見たことがあると感じ、気づきが得られた際に生じる「知識の再発見」はユーモアを生じさせると考え、

---

不適合理論や優越感情理論でユーモアの生起メカニズムが説明されない「あるあるネタ」では、「知識の再発見」がユーモアを生じさせるという仮説と、不適合理論や優越感情理論でユーモアの生起メカニズムが説明される「あるあるネタ」においても、「知識の再発見」がユーモアの度合いに作用するという仮説を立てた。

仮説を検証するために、「あるあるネタ」の文章を読んだ際に感じた「ユーモアの度合い」、「『見たことがある』と感じた度合い」、「『知識の再発見』の度合い」、「不適合理論で説明されるユーモアの生起因が知覚されたか」、「優越感情理論で説明されるユーモアの生起因が知覚されたか」を被験者に評価させた。それらを分析した結果、不適合理論や優越感情理論ではユーモアの生起メカニズムを説明することの出来ない「あるあるネタ」が存在することが示された。また、そのような「あるあるネタ」の文章において、ユーモアの度合いと「知識の再発見」の度合いとの間に有意な相関が見られ、「知識の再発見」によってユーモアが生じることが示された。また、不適合理論や優越感情理論でユーモアの生起メカニズムが説明される「あるあるネタ」の文章では、「知識の再発見」の度合いとユーモアの度合いに相関が見られず、「知識の再発見」はそれらの理論で説明されるユーモアの生起因に比べるとユーモアに対する影響が小さいことが示唆された。

#### 【研究題目】fMRI を用いた情報検索における脳活動データの解析

【担当者】中山伸一（共同研究員）、真栄城哲也（部門研究員）、上保秀夫（部門研究員）

昨年度の8人の被験者を対象とした予備実験の結果から得られた実験条件や検索実験と対照実験の実施順序、表示内容およびレイアウトを実験条件とし、本実験を行なった。検索対象となる文章コレクションは、昨年度構築した文章群を基に、適合性の判定やインデクシングしたものである。実験時に使用する実験システムのインターフェースについても、予備実験の実施後に改良した。その結果、実験者の負担を軽減でき、より効率的にfMRI実験を実施できるようになった。この実験システムは、同様の条件の思考実験にも利用できる。52人の被験者に対し、脳活動データ実験を実施した。実験時に、脳活動イメージデータの他に、目の状態や動きのデータも取得した。これは、被験者がfMRI装置内で画面に表示される文章を読んでいる状態や、注視点を見ている状態の把握と、データ解析のためである。2通りの異なる実験条件で脳活動データを計測した。2実験の違いは、提示する文章量と、被験者が提示された文章から検索語を考える方法であり、文章を対象とした情報検索時に検索語を考える方法に対応して条件設定をしたものである。これらの2通りの実験条件により、情報検索時の基本的な脳活動パターンが得られ、2通りの実験結果を比較することで、脳活動パターンがより明確に判ると考えられる。今年度実施した52人の被験者毎に、脳活動パターンデータの解析を行なった。また、今後の検索実験で利用できるように、検索対象とする文章コレクションの文章数を増やした。

---

【研究題目】 Grid-based Interaction for Exploratory Search

【担当者】 上保秀夫（部門研究員）， 酒井哲也（マイクロソフトリサーチアジア）

This work presents a grid-based interaction model that is designed to encourage searchers to organize a complex search space by managing  $n \times m$  sub spaces. A search interface was developed based on the proposed interaction model, and its performance was evaluated by a user study carried out in the context of the NTCIR-9 VisEx Task. With the proposed interface, there were cases where subjects discovered new knowledge without accessing external resources when compared to a baseline system. The encouraging results from experiments warrant further studies on the model.

【研究題目】 Tempo of Search Actions to Modeling Successful Sessions

【担当者】 藤川和也（図書館情報メディア研究科）， 上保秀夫（部門研究員）， 中山伸一（部門研究員）

Considering search process in the evaluation of interactive information retrieval (IIR) is a challenging issue. This paper explores tempo of search actions (query, click, and judgement) to measure people's search process and performance. When we analyse how people consume their search resource (i.e., a total number of search actions taken to complete a task) over the time, it was observed that there was a different pattern between successful sessions and unsuccessful sessions. Successful sessions tend to have a regular tempo in search actions while poor sessions tend to have uneven distribution of resource usage. The resource consumption graph also allows us to observe where in the search process was affected by experimental conditions. Therefore, this work suggests that tempo of search actions can be exploited to model successful search sessions.

【研究題目】 Constraint can affect human perception, behaviour, and performance of search

【担当者】 藤川和也（図書館情報メディア研究科）， 上保秀夫（部門研究員）， 中山伸一（部門研究員）

Advance of search engines has removed an end-user's constraint on search such as cost (free), operation time (fast response), language (cross-lingual), media (multimedia), and more recently, time-lag from content generation (realtime search). Consequently, we do not usually perceive strong constraint on the use of search engines. The removal of constraint is often seen as an improvement of a system's functionality which should help people improve their search performance. However, it has also been suggested that constraint can have positive effects on people's task performance.

---

Therefore, we decided to study effects of search constraint on people's perception, behaviour, and performance. Three types of constraint were investigated: time, time + number of queries one can submit, and time + number of documents one can view. A user study with 24 participants performing background search tasks suggests that 1) query and viewing constraint can increase people's perceptual attention on query formulation and search results browsing; 2) query constraint has an effect not only on query formulation behaviour but click-through behaviour; and finally, 3) affected behaviour has medium effect on task performance. These findings warrant further studies to investigate how to leverage various forms of constraint effectively to improve human search performance.

**【研究題目】 協調検索体験が情報検索能力に与える影響**

**【担当者】 川口晃平（知識情報・図書館学類），上保秀夫（部門研究員）**

現在、ほぼすべての教育現場にコンピュータおよびインターネットが導入されており、それらに関する知識や能力の重要性はますます高まっている。その中で、情報検索は Web ページの検索等で不可欠なものとなっており、高い情報検索能力を有する学生は、より短い時間でより質の高い学習作業を行うことができると考えられる。この情報検索能力は、日頃どれだけコンピュータを使用しているかという個人の経験の要素に依存している傾向にあるとされている。そこで、他人の検索体験を観察する、または他人と検索体験を共有することによって、新たな検索スキルを学ぶことができると考えられる。そのような他者と行う検索手法として、本研究では、1つの目的を共有し複数人で情報検索を行う協調検索に着目した。協調検索によってどのように情報検索能力が変化するかを実験を行った結果から分析することにより、よりよい検索様式を探求する。

本研究では、利用実験によって実験参加者に3つの Web ページ検索タスクを計3回行ってもらう。その方法は以下の通りである。まず1回目は1人で検索を行ってもらい、タスク完遂までの時間や、成功度の自己評価から情報検索能力を推察する。その後、2回目は協調検索と単独検索という2つの検索様式による検索体験を行う。そしてその後、約1週間の間隔を空け3回目を行う。この3回目はすべての参加者に1人での検索を行ってもらうもので、この結果を1回目の検索の結果と比較、分析することにより、2回目で行った検索様式の違いが3回目の情報検索能力にどのような変化を与えたのか、また、それはなぜ生じたかを明らかにするという設計になっている。

利用実験の1回目と3回目の検索の結果を比較すると、2回目の検索が協調検索であった実験参加者は3回とも単独検索であった参加者と比較して、タスク完遂時間に有意な短縮が見られた。これは協調検索を行うことによってその後の検索にも影響が与えられ、タスク完遂時間の短縮につながるということを示していると考えられる。さらにタスクの種

類によって結果の傾向は異なり、このことから、タスクの種類により適した検索様式があることが明らかになった。

今回、実験参加者の学類や学年などに偏りがあるなどの問題点もあり、今後それらを解消した研究が行われることが期待される。また、今回は明らかにできなかったタスクの種類による結果の差異を、クエリログや発話の録音・録画等も利用するなどしてより詳細に分析し、情報検索教育に活用する研究も期待される。

**【研究題目】アイスブレイカーの類型化と対人関係における効果**

**【担当者】国分駿介（知識情報・図書館学類）、上保秀夫（部門研究員）**

現在、様々な集団の大きさや学術領域において集団作業が行われている。集団作業の効率を向上させることや、見知らぬもの同士の打ち解けを目的とした活動に、アイスブレイカーがある。アイスブレイカーは頭や体を使って行う簡単なゲームのことであり、現在数多くのゲームが提案されている。また近年、学術分野においても注目され、集団の構成員の打ち解けに使用されている。しかし、このような研究では、アイスブレイカーについての明確な選択基準の記載はなく、選択したアイスブレイカーの明確な効果についての記載もない。原因の1つとして、現在提案されているアイスブレイカーの類型化が行われていないことが考えられる。そこで、本研究では誰もがニーズにあったアイスブレイカーを選択できることを目的として、アイスブレイカーの類型化、アイスブレイカー推薦システムの構築、また、類型化から明らかになった提案ゲーム数の少ないアイスブレイカーについての理解を促進するため、その効果の検証を行った。

アイスブレイカーの類型化では、関連図書7冊の889個のアイスブレイカーから分類に関連する項目を抽出して統一項目を作成し、それに基づいて889個のアイスブレイカーを分類した。この類型化作業から、アイスブレイカーの特徴、アイスブレイカーが持つ目標を達成するための主たる手法群「Big3」について、代表的な目標群と手法群の関係性と、開発が進んでいない少数派グループの存在を明らかにした。アイスブレイカー推薦システムの構築は、類型化作業で得られたデータで、ファセット型の検索を可能にしたアイスブレイカー推薦システムを構築した。この作業を通して、類型化作業で得られたアイスブレイカーのデータがファセット型の検索インターフェースに適応することを実証した。また、889個のアイスブレイカーのデータをファセット型検索できる唯一の推薦システムを構築した。アイスブレイカーの効果の検証では、開発が遅れているSelf-Disclosureを達成目標とするアイスブレイカーに着目し、代表的な2種類の手法を用いたゲームを使って自己開示量と自己開示抵抗感への影響を検証した。結果、アイスブレイカーによって自己開示の「志向的側面」と「物理的自己」、「実存的自己」において増加傾向があった。またアイスブレイカーに開示抵抗感を軽減させ、また特に対他側面において強い効果を発揮す

---

ることがわかり、Self-Disclosure を達成目標とするアイスブレイカーの効果がより明らかになった。

本研究によって、アイスブレイカーのより明確な選択基準を示すことができた。しかし、分類項目を洗練して再類型化を行うこととその再現性を確かめる必要がある。推薦システムはより多くのユーザに使用してもらうために、様々な言語対応やシステム自体の有効性を検証する必要がある。アイスブレイカーの効果についてはほかの様々な分類のアイスブレイカーに対して検証することが必要である。今後、様々な知見が加えられることでより領域の認識が深まると考える。

### **【研究題目】 インフォーマルコミュニケーションにおける共感の作用**

**【担当者】 吉田麻里（知識情報・図書館学類），上保秀夫（部門研究員）**

コミュニケーションは社会に関わっていく上で欠かせないものである。近年、メディアなどの発達や社会の変化により、コミュニケーションのかたちが多様化してきている。その中でも、インフォーマルコミュニケーションの重要性が認識されている。インフォーマルコミュニケーションとは、「組織や集団内で行われる、非公式かつ偶発的なコミュニケーション、職場における雑談などのこと」と定義される。組織におけるインフォーマルコミュニケーションは、「組織のフォーマルな階層構造と調和し、組織全体の目標を達成するための不可欠な要素」となっている。先行研究では、インフォーマル空間を作ったり、思い出により共感を喚起して、インフォーマルコミュニケーションを促進しようとするものがあつた。しかしこれらの研究では、会話の量は測られていたが、質については測られていなかった。そこで本研究では、インフォーマルコミュニケーションにおける共感に着目し、その作用を質・量両方の側面から検証することを目的とした。

研究は以下の手順で行った。まず、共感を喚起する要素についての調査を13人に対して行った。4つの情動（喜び、悲しみ、怒り、恐怖）を伴う架空の人物紹介文を読んでもらい、どの情動を含む紹介文に最も共感できるかを聞いた。また、この調査では事前に共感性についてのアンケートも行った。調査の結果、恐怖を伴う紹介文が最も共感を喚起することが分かった。この結果を実験に利用した。

次に、調査の結果を踏まえて実験参加者12人を集め、会話実験を行った。調査で明らかになった共感を促進するテーマ（怖い思いをした体験）について話してもらう組と、共感を促進しないテーマ（中学高校の先生）について話してもらう組に分け、実験を実施した。会話は初めに自己紹介を2分、その後指定したテーマについて13分の、合計15分で行ってもらった。この実験では、会話データの分析の他に、会話後の会話満足度などを聞いた。

実験で得られたデータを分析した結果、以下のことが分かった。共感を促進した組で

は、そうでない組よりも発話数が多くなっていた。また、共感を促進するテーマについて話してもらった組では、発話の末尾に「～です・ます」といった丁寧な言葉が使われる傾向にあった。

今後の方向性として、先行研究で提案されていたようなインフォーマル空間に、本研究で用いたような質的な視点を取り入れることで、より自然なかたちでのインフォーマルコミュニケーションの性質を、質・量両方の観点から明らかにしていくことが考えられる。

**【研究題目】 サービスリカバリーが顧客に与える影響 —飲食店の事例を中心に—**

**【担当者】 茅野美智子（知識情報・図書館学類），上保秀夫（部門研究員）**

サービスリカバリー（以下 SR）とは、「サービスの提供者がサービスの失敗に対してとる行動」（Gronroos, 1988）のことである。SR は企業の利潤にとって大きな影響を与える可能性を持っている。SR に関する先行研究では、SR のモデル、理論、そして変数などが研究されているが、SR の規模（リソースレベル、以下 RL）と種類によって今後の再訪意欲や口コミなど顧客の行動がどう変化するかという点に着目した研究は見られなかった。よって、本研究では SR の RL と種類を独立変数とし、顧客の満足度と SR 体験後の再訪意欲、SR 体験に関する口コミを従属変数として関係性を検証した。

調査方法は、SR の RL と種類を変えたシナリオを質問紙にて評価してもらった。シナリオを実際に起こる SR に近づけるため、まず予備調査にて自由記述で過去に体験した SR について聞いた。予備調査では 24 人の大学生から 42 件の SR 事例を収集した。収集できた事例の業種は飲食店が多く、サービスの失敗の種類は「サービス提供が遅い/利用できないもの」と「提供されたサービスが注文と違うもの」が多かった。SR の種類は「謝罪態度」と「品物での補償」が多かった。この結果を元に SR のシナリオを作成し、本調査としてサービスの失敗への不満度と SR への満足度、SR 体験後の再訪意欲、SR を口コミする対象と口コミする状況を回答してもらった。SR の RL は 3 段階（低、中、高）設定した。謝罪態度の RL は「悪びれない」「ふつう」「礼儀正しい」、補償の RL は「何もしない」「本来のサービスの再提供」「サービス再提供+クーポン」とした。また、サービスの失敗の種類によって違いが出ることを防ぐため、サービスの失敗の種類を「注文と違うサービスの提供」「サービス提供が遅い」の 2 種類設定した。

本調査は大学生 224 人を対象とした。結果は、全体的には SR を行っても再訪意欲は減少するという事になった。サービスの失敗の種類をみると「注文と違うサービスの提供」のほうが「サービス提供が遅い」よりも SR 後の満足度は高くなるが、再訪意欲・口コミには影響しなかった。SR の種類を見ると、謝罪態度よりも品物での補償のほうが SR 満足度への影響が大きかった。謝罪態度は中・高 RL で再訪意欲・口コミに差が見られなかった。一方品物での補償は、RL が上がるにつれ再訪意欲も上昇し、口コミ行動が増えた。

---

今回の調査では、謝罪態度は中・高 RL ではあまり差がなく、品物での補償のほうが SR の RL を変えた時に満足度・SR 後の再訪意欲・ロコミに大きな影響が出るという結果になった。今後の方向性は、SR の RL をより定量的に定義する、より RL を多くして変化を見る、あるいは変数をより広げる、などが考えられる。

## 【研究題目】 編曲者意図を的確に表す記号体系

【担当者】 松本光明（知識情報・図書館学類），真栄城哲也（部門研究員）

演奏者は、楽譜に記された音や記号をもとに楽曲を演奏するが、楽譜の作成者である作曲者・編曲者の意図は、楽譜上の楽音・音楽記号を通じてのみ伝えられる。編曲者の意図を元にした視覚的な記号を用いることで、作成者側の意図を、視覚的かつ直感的に演奏者側へと伝達することが可能となる。作曲者の意思決定のモデルに関する研究はすでに行われているが、本研究で対象とする編曲者の意図に関する記号化は初期段階にあり、また、本研究で対象とする混声無伴奏合唱譜についての研究は見当たらない。

まず、我々が編曲した童謡2曲（「ふるさと」、「もみじ」）について楽譜分析を行い、記号案を作成した。音楽の3要素（旋律・和音・リズム）、コード進行（原曲コード・リハーモナイズ）、前後の楽音との関係（連続的・選択的）、選択した理由（理論的・感性的）を分析し、編曲意図を記述するための記号体系を作成した。本記号体系では、(1) 音楽の3要素による色分け、(2) 分析時の語句に合わせた視覚的記号、(3) その他編曲意図に合わせた記号、を複合的に用いる。

この記号体系を用いて、演奏者を対象としたアンケート調査を実施し、作成した記号の有用性の検証や改善を行った。アンケート調査では、記号の付与されていない楽譜と、付与されている楽譜について、それぞれ編曲者の意図が楽譜中のどの部分に含まれているかを調べた。音楽の3要素（旋律・和音・リズム）は多肢選択式（複数回答可）、選択要素については自由記述とした。さらに、記号の有効性を計測するため、記号作成時に用いた編曲者による分析済みチェックリストを(1) 配布した場合と(2) しない場合について比較した。

調査の結果、「ふるさと」と「もみじ」の両楽曲において、全被験者34名中、合計得点は2名のみ減少、平均して2倍程度増加した。また、編曲者チェックリストの配布の有無を比較すると、(1) 配布なしでは18名中1名であるのに対し、(2) 配布ありの被験者は16名中1名であった。また、得点が増加した割合の平均をみると、(1) 配布なし(2) 配布ありどちらもほぼ同程度であった。以上のことから、記号の付与が被験者の楽譜読み取りに作用し、編曲者の意図をより正確に読み取ることを可能にするとと言える。また、編曲者チェックリスト配布による理解度の変化は見られず、記号のみの付与でも十分に編曲者の意図を伝達できていると考えられる。よって、本研究で作成した記号は編曲者の意図を

---

視覚的かつ直感的に表せていると考えられる。

**【研究題目】 VOCALOID 人気楽曲におけるメロディーの特徴**

**【担当者】 佐々木あすか（知識情報・図書館学類），真栄城哲也（部門研究員）**

VOCALOID が人気を集めている要因の 1 つは，どんな歌でも歌える，すなわち，人間が歌いにくい曲を歌えることだと推測できる。VOCALOID 楽曲は，人間が歌うために作られた従来の楽曲とは異なり，音域やテンポなど，すべての要素に制限がない。よって，人間が歌いやすいように作られた従来の楽曲と VOCALOID 楽曲の間には音楽的な差異があると考えられる。人間が歌いにくい楽曲の特徴としては，音域が広い，音の跳躍幅が広い，テンポが速い，早口，リズムが複雑，等が挙げられる。そのような歌いにくい特徴を避ける必要がないのが VOCALOID の特徴であり，強みでもある。従って，人間が歌いにくいとされている楽曲の特徴が，VOCALOID に適している楽曲の特徴だと推測できる。そして，この「非人間的」な特徴が，VOCALOID 楽曲の人気理由だと考えられ，特に VOCALOID 楽曲の人気曲に顕著に現れる。

この仮説を検証するために，既存の VOCALOID の人気楽曲について，VOCALOID で演奏されている部分，つまりメロディーの特徴を分析した。具体的な手法としては，週刊 VOCALOID ランキングをもとに 2007 ～ 2011 年の年間 VOCALOID 楽曲のランキングを作成し，その上位と下位 5 曲ずつを対象に，音価，音程，音域，テンポを分析した。

以下の結果が得られた。(1) 上位曲の方が下位曲より早口である。(2) 音価移行の中で頻出頻度が最多である，8 分音符から 8 分音符へ移行するパターンが，上位曲は 2008 年以降右肩上がりに上昇しているが，下位曲には特徴は見られない。これにより，単調なリズムが好まれる可能性がある。(3) 上位曲の方が下位曲よりテンポが速い。(4) 音域が広い。

以上より，VOCALOID 楽曲の魅力を最大限に引き出し，かつ人気を得やすい特徴は，音域が広い，テンポが速い，早口，である。また，リズムについては，8 分音符を中心に単調なリズムを形成していることがわかった。これらが VOCALOID 曲の人気要因だと考えられ，人気曲でより顕著に現れる特徴である。

**【研究題目】 作曲に関わる知識および意思決定**

**【担当者】 真栄城哲也（部門研究員），中山伸一（共同研究員）**

楽曲の作曲時における意思決定の表現モデルについて，これまでの作曲過程のデータを再分析し，表現モデルの問題を数点改良した。これにより，意思決定の類似度の計算と，類似した意思決定の検出性能が向上した。楽曲の意思決定構造はハイパーネットワークで

---

記述され、類似意思決定の検索は、そのハイパーネットワーク内の構造を順次比較することで実現される。ハイパーネットワークモデルは、複数の視点および補完的な視点への切り替えができるため、意思決定の比較にはこれらの視点の違いが考慮される。個々の意思決定構造の類似度は、0.0～1.0の実数値で示されるため、類似度の高い順に意思決定構造を並べることが可能となり、類似意思決定の検出に有用である。この手法を用いることによって、類似構造を持つ楽曲の部分作曲家へフィードバックでき、さらには演奏者へ提示することで、より表現力の高い演奏の実現を支援できる。

一方、解析に必要となるデータである作曲時の意思決定過程については、プロの作曲家に、演奏時間が数分の楽曲の作曲を4曲分依頼した。作曲の際に、途中過程を記述してもらった。記述箇所数は、楽曲の部分に依存するが、平均で1～4小節に1つである。このデータは、本研究の目的である意思決定の解析に重要なデータである。それぞれの楽曲は、構成楽器、テーマ、使用モチーフ等の音楽的な特徴が異なるが、同一の作曲家による作品群である。解析のため、4曲間の相違点は1または2要素となっている。これら4曲の意思決定過程を、ハイパーネットワークで記述し構造化する作業を進めている。

#### **【研究題目】 対象年齢の異なる百科事典の比較による対象読者に考慮した説明内容及び説明文章の検討**

**【担当者】 鈴木陽香（知識情報・図書館学類）、橋本舞子（知識情報・図書館学類）、中山伸一（共同研究員）**

知識を異なる人の間や世代を越えて伝達するには、百科事典や教科書などのように文章として記述することが一般的である。その際、読み手一人一人の既存知識やニーズが異なることから、一通りの説明文だけで全ての読み手に適切な知識の伝達を行うことはできない。読み手を想定して、記述する説明の内容や文章表現を変える必要がある。本研究では、想定する対象年齢の違いが説明文においてどのような内容や文章表現の違いを引き起こしているのかを明らかにする事を目的とする。

調査対象を、高学年向け百科事典と低学年向け百科事典とし、内容においては低学年向けの説明文では具体的な説明が多く、高学年向けの説明文では抽象的な説明文が多い、高学年向けの説明文では低学年向けの説明文にない説明の視点が存在しているという仮説を設定した。文章表現については、文章表現の複雑さを表す指標は低学年向けより高学年向けの文章の方が高くなるという仮説を設定した。

説明文の内容は、外見、構成・成分、全体、性質、出来方、変わり方、機能、用途・用法、変遷、上位概念、下位概念、対比、等価の用語、反対語の14種類の説明の視点で分類した。その結果、具体的な説明も抽象的な説明も高学年向け百科事典にある場合の方が多いが、具体的な説明に関しては局所的には低学年向け百科事典に多い場合も見られるこ

とが分かった。また、14種類の説明の視点のうち10種類の説明の視点は高学年向け百科事典の方が多く使われていることが分かった。特に「構成・成分」、「変わり方」、「機能」、「用途・用法」、「等価の用語」などは高学年向け百科事典で多く見られ、これらの説明は低学年向け百科事典の対象読者には複雑であるため、低学年向け百科事典では省かれていた。

説明文の文章の複雑さの指標は、1文あたりの主述の組の数、1文あたりの述語数、1文あたりの動詞が文頭に来て形容語になっている文節の数、主述の組ごとの主語の欠損数、1文あたりの挿入句の数、1文あたりの挿入句の文節数、1文あたりの主述間の距離、1文あたりの係りの次数、1文あたりの主語に係る次数、1文あたりの受身の文節数、1文あたりの文節数、の11個を設定し、形態素解析および構文解析を用いて抽出した。その結果、1文あたりの述語数、1文あたりの挿入句の文節数、1文あたりの係りの次数には有意差が見られず、主述の組ごとの主語の欠損数、1文あたりの主語に係る次数は子ども向けの方が大きくなった。このように、対象とする読み手の年齢による文章構造の違いと、文構造の複雑さは一致しない部分があることが明らかになった。

#### 【研究題目】マンガ作者の定量的なクセおよび作品間の類似度判断の関係性

【担当者】林沙輝（知識情報・図書館学類）、真栄城哲也（部門研究員）

本研究の目的は、定量的なマンガ作者のクセの同定と、定量的な指標に基づくマンガの類似度の判定である。マンガの描き方のクセが定量的に判断できれば、似ている度合いや順序付けが可能になる。さらには、著作権問題や真贋判定に利用できる。クセとして、視線誘導とセリフの使い方が有効な指標である事が明らかになった。

これまでに出版されているマンガで、似ていると言われている作品は多く存在するが、類似性を判断する根拠が曖昧である。マンガを構成する要素は、「絵」「文字」「記号」「擬音語・擬態語（オノマトペ）」など多数あるため、具体的にどの要素が似ていると判断する要因になっているかが不明である。同様に、マンガ作者のクセ、特に計量的なクセは明らかになっていない。マンガの場合、文章と絵という2つの要素が統合されているため、文章と絵を同時に扱えるクセの計量方法が必要である。

まず視線誘導を可視化し、1視線の始点と終点の対象を人物絵、セリフ、記号などの要素で分類し、似ている作品ごとと、作者ごとで分析した。また、視線の流れが水平であるか、対角線であるか、連続線であるかも分析した。その結果、作者特有の視線移動のパターンが明らかになった。一方、似ている作品に共通する視線移動のパターンは存在するが、作者が意図的に使用している様子は見られなかった。次に、セリフ分析を行った。それぞれ1話分のセリフを書き出し、各品詞の割合、1セリフの中にある文字数・1改行の文字数・改行数の平均を分析した。また、改行前の文字の割合も調査した。文章において

---

書き手のクセとしてみられていたものは、マンガのセリフにおいてもクセであることが明らかになった。また、マンガはフキダシの枠が存在するため、文字数はある程度限られているが、作品ごとに違いが存在した。そして、マンガの要素であるコマ数、セリフ数、オノマトペ数、集中線数を作品ごとに抽出した。オノマトペ数と集中線数は、作者ではなくマンガのジャンルごとに違いが出るのがわかった。また、セリフ数において、似ているとされている作品間では内省セリフが比較的多いことが明らかになった。

今回の解析では、対象としたマンガ作家が4人と少ないが、作者ごとに視線誘の仕方やセリフの付け方、そしてマンガ特有の記号の使い方にクセが出るのが判明した。そしてこのマンガ作者特有のクセは、マンガにおいても作品の類似度を判断する要素の一つとして使える妥当性が明らかになった。

### 【研究題目】ライトノベルにおける登場人物の記述方法

【担当者】北原央樹（知識情報・図書館学類），真栄城哲也（部門研究員）

ライトノベルは、書籍のジャンルとして浸透しているが、明確な定義がないという問題がある。本研究の目的は、定量的な特徴によってライトノベルの特徴を明らかにすることである。

分析対象としてライトノベルと非ライトノベルの両方を執筆している著者の作品群を8組選択し、小説から主要登場人物の属性を抽出し、作家ごと、および全体の平均でライトノベルと非ライトノベルの比較した。(1) 小説ごとの属性の記述量、(2) 登場人物の出現直後に属性を記述が集中する割合、(3) 小節ごとの属性の重複の割合、(4) 属性の種類ごと（「性格」「外見」など）の割合、の4項目について調査した。また、属性の抽出方法については、対象となる人物を修飾している語句や文章に注目し、登場人物の一面に対する記述が途切れるまでを一区切りとしている。

調査の結果、4項目中の2項目において差が有意だった。項目(1)では、小説一冊の中に現れる属性の記述量には有意な差が得られなかった。このことからライトノベルと非ライトノベルで登場人物の属性の量には大きな差がないことが考えられる。項目(2)では、小説内の属性の現れる部分を、登場人物ごとに文字数と登場回数の基準でまとめて比較した。この調査の結果、ライトノベルは登場人物の出現直後に属性記述量の割合が多く、また、絶対数も多いことがわかった。項目(3)では複数回現れる同じ意味を持つ属性に注目し、重複回数を計測した。その結果、重複の量はライトノベルのほうが多くなっており、重複の割合においても有意な差が見られた。項目(4)では、ライトノベルは「性格」「外見」「能力」「立場」の4つの内容区分を設定し、作品ごとにそれぞれの内容が占める割合を調査したが、4つの区分の割合は作者ごとに一定しており、ライトノベルと非ライトノベルの間に有意な差は見られなかった。

これらの結果から、属性の記述量はライトノベルと非ライトノベルの間に差はないが、ライトノベルは物語の早い段階で登場人物の属性を記述し、以降も同じ属性を複数回記述することで、人物の印象を強めていると考えられる。登場人物が現れてから早い段階に属性の記述が集中する理由としては、作者、あるいは編集者が読者にむけて、意図的に登場人物の紹介文を執筆しているためだと考えられる。

以上のことから、登場人物の記述方法がライトノベルを定量的に特徴づける 1 つの尺度だと言える。

### 【研究題目】 ビットの使用状況の分析に基づくフィンガープリントの比較研究

【担当者】 稲次豊広（図書館情報メディア研究科）、中山伸一（共同研究員）

化合物の構造情報を扱うための構造記述子のひとつとしてフィンガープリントがある。フィンガープリントは構造キーの組合せによって数多く提案されているが、データセットの特性や導き出したい結果を考慮してフィンガープリントを選択するための指標はこれまでほとんど検討されていない。本研究では、対象とするデータベースに含まれる化合物群に対するフィンガープリントのビットの使用状況に基づいて得られる『識別能』をフィンガープリントの特徴量として提案した。また、多様な化合物に対する重複して検索された化合物の状況を、フィンガープリントの類似性を評価する方法として提案した。

提案した指標および方法の妥当性を検証するため、NCBI の PubChem Database を対象として用い、MACCS, PubChem, Substructure, Estate および Daylight の 5 つのフィンガープリントについて、識別能および重複検索化合物の状況を調べた。その結果、識別能においては全てのフィンガープリントで理論値と実測値が大きく異なっていることが明らかになった。特に Substructure や Estate では、識別能が検索用途として実用的でない値にまで低下していた。PubChem は十分な識別能を持つが、識別能力が低いビットが多いため、理論値からの下落率は大きい。Daylight は PubChem とほぼ同数のビット数を持つが、識別能力の高いビットが多いため PubChem より約 3 倍の識別能を持つことが分かった。MACCS の識別能は Daylight や PubChem より低いが実用的な値を持ち、理論値からの下落率は比較的lowかった。

一方、重複検索化合物においては、フィンガープリントの類似性について上位 30 化合物を比較した結果、全く同じ化合物が検索された場合の数は全体的に中央値が 10 前後、IQR (Interquartile range) が 5 前後となり、ほぼ横並びになった。ただ、PubChem と Daylight 間のみ他の結果と異なり、中央値が 15 近くと比較的高い重複数を相互に示した。PubChem と Daylight 間以外は、類似性の基準がフィンガープリントによって異なる傾向が示されたことから、類似性検索などではフィンガープリントの選択が重要であることが分かった。

---

**【研究題目】** 転写調節領域と構造遺伝子の分類に基づく遺伝子発現調節の形成過程に関する研究

**【担当者】** 岡野文香（図書館情報メディア研究科），真栄城哲也（部門研究員），中山伸一（共同研究員）

従来，生物の進化においては，たんぱく質をコードする領域の変異による新しい遺伝子機能の獲得が重要であると考えられてきた．しかし近年，どのような遺伝子を持つかよりも，いつ，どのような遺伝子を働かせるかが重要であることが分かってきた．このような，遺伝子の働きのコントロールを遺伝子発現調節と呼ぶ．本研究では，遺伝子の発現調節を行う遺伝子部位である，転写調節領域に着目した．この領域の変異が生物の進化において重要であったと考え，初期生命から高等生物に進化していく過程における遺伝子発現調節機構の形成仮説を以下の様に組み立てた．

遺伝子発現調節機構に変化を与えるものは大きく分けて2つの場合がある．たんぱく質をコードする領域である構造遺伝子の変異による新しい遺伝子機能の獲得と，転写調節領域の変異による発現のタイミングの変化である．本研究では，転写調節領域の変化速度が構造遺伝子の変化速度よりも速く，生物の進化速度に見合うものであると考え，転写調節領域の変異により遺伝子発現調節機構を複雑化させたことが進化のおもな原動力であるとした．

この仮説を検証するため，ヒト遺伝子の塩基配列を用いて実験を行った．特定の転写因子が結合する遺伝子を3グループ集め，遺伝子の類似度の算出およびクラスタリングを行った．検証の結果，本仮説を補強する結果となった．構造遺伝子よりも転写調節領域の変異の速度の方が速いことが示唆され，転写調節領域が変異を起こしたことを示す特徴が見られた．

**【研究題目】** 生物の遺伝子調節ネットワーク

**【担当者】** 真栄城哲也（部門研究員），中山伸一（共同研究員），中川嘉（共同研究員），伊藤将弘（立命館大学），下原勝憲（同志社大学）

ここでネットワークとは，対象を要素間の相互作用で表したモデルを意味する．様々な事柄がこのようなネットワークとして捉えることができ，このようなモデルを高速にシミュレーションできれば，ネットワーク全体としての挙動と個々の要素の動きの関係を探ることができる．特に大規模なネットワークの場合，ネットワーク全体で生じる現象の理解と，ネットワークの予測，制御およびデザインについての知見が得られる．

一方，シミュレーションに用いる専用計算システムは，大規模なネットワークを高速にシミュレーションするために，電子回路（ハードウェア）によって直接シミュレーション

が行われる。このことにより、実行速度はソフトウェアによるシミュレーションの1万～100万倍と、非常に高速である。本計算システムには、初めて使われている技術がいくつかあり、電子部品を実装するプリント基板もその1つである。通常のプリント基板であるFR4と比較して高速伝送特性および伝送線路密度が大幅に向上しているPALAPを用いている。PALAPを中心に株式会社オーケープリントおよび日本ゴアテックスと共同でJPCAショー（2012年6月13日～6月15日）にて展示した。本システムに関連する特許は13件である。より利便性および運用性を高めたシステムとして、Virtex-5を4個搭載した小規模計算システムの構築を開始した。

遺伝子ネットワークと呼ばれる細胞内の遺伝子の相互作用関係を表したネットワークは、薬品の設計や生命現象の解明に重要である。生物の遺伝子レベルの現象で、膨大な数の遺伝子がどのように関係し機能しているかを解明することは重要な問題である。2つの現象を対象として研究を進めている。1つは、生物の発生過程を対象として、多細胞生物のモデル生物である線虫 *C.elegans* の初期発生段階の解析である。これまでに、短い時間間隔（10分間隔）で計測した *C.elegans* の初期発生段階のゲノムワイドなDNAマイクロアレイデータの解析を進めた。このような短時間間隔の発現データは他では見当たらない。もう1つは、生活習慣病に関してマウスを対象とした研究である。マウスで複数の生活習慣病に関わる各遺伝子のノックアウトマウスおよびアデノマウスのマイクロアレイデータの解析を進めた。

また、これらの実験データの解析と平行して、実験データ、解析結果とそこから得られる知見、そして既知の情報を統合的に表現するためのモデルである多重ネットワークモデルを考案した。これまでのマイクロアレイ実験の結果と、今後の調節関係の予測に必要な既知の転写因子と調節遺伝子を部分的に表現し、統合している。同時に、遺伝子調節ネットワークのシミュレーションシステムに入力するデータとシミュレータの出力結果をも統合できるように改良を進めている。

### 【研究費補助金等】

#### 中山伸一

(1) 科学研究費補助金（研究代表者）

平成23～25年度、基盤研究（B）、15,200千円

「情報検索における検索語の選択と結果評価の脳活動データの解析」

#### 上保秀夫

(1) 科学研究費補助金（研究代表者）

平成24～26年度、若手研究（B）、3,300千円

「未来情報の探索研究における評価基盤の構築」

---

## 真栄城哲也

- (1) 科学研究費補助金（研究代表者）  
平成 24～26 年度，基盤研究（C），4,100 千円  
「作曲時の意思決定に基づく楽曲の表現」

## 中川嘉

- (1) 科学研究費補助金（研究代表者）  
平成 24～25 年度，挑戦的萌芽研究，2,800 千円  
「横紋筋融解症の原因としてのスタチンと筋肉内コレステロール欠乏の違い」  
  
平成 22～24 年度，基盤研究（B），14,000 千円  
「食事栄養素が導く新規転写因子 CREBH 活性化と生活習慣病改善の分子機構の解明」

## 【成果公表】

### 学術雑誌論文

- [1] 梶浦久江，中山伸一：「ブロック崩しゲームを見ている視聴者のフロー体験に与える効果音の影響」『図書館情報メディア研究』，vol.10，no.1，pp.1-10，2012.
- [2] Lerner AG, Upton JP, Praveen PV, Ghosh R, Nakagawa Y, Igbaria A, Shen S, Nguyen V, Backes BJ, Heiman M, Heintz N, Greengard P, Hui S, Tang Q, Trusina A, Oakes SA, Papa FR. “IRE1 $\alpha$  Induces Thioredoxin-Interacting Protein to Activate the NLRP3 Inflammasome and Promote Programmed Cell Death under Irremediable ER Stress”. *Cell Metabolism*, 16(2): 250-64, 2012
- [3] Matsuzaka T, Atsumi A, Matsumori R, Nie T, Shinozaki H, Suzuki-Kemuriyama N, Kuba M, Nakagawa Y, Ishii K, Shimada M, Kobayashi K, Yatoh S, Takahashi A, Takekoshi K, Sone H, Yahagi N, Suzuki H, Murata S, Nakamuta M, Yamada N, Shimano H. “Elovl6 promotes nonalcoholic steatohepatitis in mice and humans”. *Hepatology*, 56(6): 2199-208, 2012
- [4] Fujimoto Y, Nakagawa Y (corresponding author), Shingyouchi A, Tokushige N, Nakanishi N, Satoh A, Matsuzaka T, Ishii KA, Iwasaki H, Kobayashi K, Yatoh S, Suzuki H, Yahagi N, Urayama O, Yamada N, Shimano H. “Dicer has a crucial role in the early stage of adipocyte differentiation, but not in lipid synthesis, in 3T3-L1 cells”. *Biochem Biophys Res Commun.* 420(4): 931-6, 2012.
- [5] Iwasaki H, Naka A, Iida K, Nakagawa Y, Matsuzaka T, Ishii KA, Kobayashi K, Takahashi A, Yatoh S, Yahagi N, Sone H, Suzuki H, Yamada N, Shimano H., “TFE3 Regulates Muscle Metabolic Gene Expression, Increases Glycogen Stores, and Enhances Insulin Sensitivity in Mice”. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 302(7): E896-902, 2012

## 国際会議発表

- [6] Joho, H. and Sakai, T.: “Grid-based Interaction for Exploratory Search”. In: Proceedings of the Eighth Asia Information Retrieval Societies Conference (AIRS 2012), pp. 496-505, Tianjin, P.R.C, 2012
- [7] Fujikawa, K., Joho, H., and Nakayama, S.: “Constraint can affect human perception, behaviour, and performance of search”. In: Proceedings of the 14th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries (ICADL 2012), pp. 39-48, Taipei, 2012
- [8] Fujikawa, K., Joho, H., and Nakayama, S.: “Tempo of search actions to modeling successful sessions”. In: Proceedings of the 34th European Conference on Information Retrieval (ECIR 2013), pp. 718-721, Moscow, Russia, 2013
- [9] T. Maeshiro, S. Nakayama, M. Maeshiro: Multilevel Decision Structure in Music Composition Process of Tonal Piece. Proceedings of 8th International Conference on Humanized Systems, 27 ~ 32, 2012.
- [10] T. Maeshiro: Analysis of Temporal Propagation Property to Evaluate Gene Regulatory Networks. 2013 AAAI Spring Symposium Technical Report, SS-12-03, 2013

## 国内学会発表

- [11] 小澤裕理, 丸山太郎, 森本二郎, 多田愛, 阿久井めぐみ, 鈴木裕也, 村岡知美, 真栄城哲也: 糖尿病教育のための知識インフラストラクチャの構築—医師と患者間のコミュニケーションの向上をめざして—. 第55回日本糖尿病学会年次学術集会, S-241, 2012.5
- [12] 真栄城哲也: 生物の多階層関係ネットワークの統合モデル, 計測自動制御学会 SSI2012, 545-547, 2012
- [13] 真栄城哲也: 線虫の初期胚発生の多重統合ネットワーク表現. 第40回知能システムシンポジウム資料, 39 ~ 42, 2013.3.
- [14] 林沙輝, 中山伸一, 真栄城哲也: マンガの構成要素の定量的な解析と類似度判定. 情報処理学会第75回全国大会, 5ZF-9, 2013.3
- [15] 佐々木あすか, 中山伸一, 真栄城哲也: ボーカロイドの人気曲における歌詞とメロディの関係の解析. 情報処理学会第75回全国大会, 5ZF-8, 2013.3
- [16] 松本光明, 中山伸一, 真栄城哲也: 編曲者の意図を明示的に表わす記号体系の提案. 情報処理学会第75回全国大会, 5ZF-7, 2013.3
- [17] 北原央樹, 中山伸一, 真栄城哲也: ライトノベルの人物描写に着目した定量的な解析. 情報処理学会第75回全国大会, 5ZF-6, 2013.3
- [18] 稲次豊広, 中山伸一: ビットの使用状況の分析に基づくフィンガープリントの比較研究. 第35回情報化学討論会, P01, 2012.10 <ポスター賞受賞>

---

## 招待講演

[19] 真栄城哲也, 「関係性に基づく表現と知識」, 関係論的システム科学調査研究会例会,  
2012

## 【学外貢献】

中山伸一

- ・ 日本化学会情報化学部会 副部長
- ・ 情報メディア学会副会長・事務局長

上保秀夫

- ・ NTCIR-10 Program Co-Chairs

真栄城哲也

- ・ 計測自動制御学会 関係論的システム科学調査研究会 副主査
- ・ SSI-2012 プログラム委員

**<知の伝達基盤研究部門>****【構成員】**

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 逸村 裕 教授  | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 池内 淳 准教授 | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 芳鐘冬樹 准教授 | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 辻 慶太 准教授 | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系) |

**【総括】** 電子情報源のインターネット上での蓄積と流通の急激な拡大は、図書・雑誌等の伝統的媒体の電子化による流通の発展と相まって、図書館を変容させ、人々の情報行動を大きく変化させつつある。新しい変化は伝統的な資料資源共有の構造にも大きな変革をもたらそうとしている。この知識と情報共有のあり方（伝達基盤）の変化は、社会の仕組みや人々の生活のあり方（コミュニティ）の変化と密接に関連しつつ進行する地殻変動ともいべき社会変化をもたらしつつあるといえよう。

知の伝達基盤研究部門の研究は、今日の社会の変動の動向とこれまでの研究成果を踏まえて、知の主体としての人々情報行動から、人々と知識情報資源の相互作用、知の集積としての知識情報資源の社会的形成（知の伝達基盤：図書館・博物館・文書館等とネットワーク情報資源）にいたる世界に照準を合わせている。コミュニティの現実と向き合いつつ、その新しいあり方を方向付けるべき研究を基本としているが、今日の知識情報資源環境の急激な変化は、人々の情報行動や図書館などの社会的知識情報資源形成の理論的基礎を明らかにするうえでの格好の機会を提供しているといえる。そこで、より息の長い視野の中でコミュニティに貢献するための理論的基盤の探求も意識している。現在の主たる照準は学術コミュニティと地域コミュニティである。

2012年度も伝達部門は多様な研究活動を繰り広げた。各研究員による多彩な活動は下記個別プロジェクト、研究業績にみるとおりである。

**【研究題目】 図書館貸出データ及びアクセスログの分析**

**【担当者】** 逸村裕（部門研究員）、池内淳（部門研究員）、芳鐘冬樹（部門研究員）、辻慶太（部門共同研究員）、佐藤翔（図書館情報メディア研究科）、池内有為（図書館情報メディア研究科）、安蒜孝政（図書館情報メディア研究科）、松野渉（図書館情報メディア研究科）、西野祐子（情報学群）

大学図書館の貸出データを分析することは、1969年シカゴ大学図書館での Fussler&Simon による分析から始まっている。図書館の機械化及びネットワーク化が進むにつれ、多様な分析が行われるようになった。また「受入れられた図書がその後初めて貸出される

---

のはいつか」という分析がピッツバーグ大学図書館 Kent らによって実施され、6年たっても一度も貸出されない図書が受入れたうちの40%を占め話題になった。その後の内外の調査によっても、大学図書館における蔵書の利用は、一部の図書に偏ることが知られている。原田隆史らの調査によれば、大学図書館における蔵書貸出の80%は、蔵書の約20%によって満たされていた。このことは「80/20の法則」と呼ばれることもある。しかし、これらの調査はいずれも1980年代以前に行われたもので、現在の状況は先行研究とは異なっている可能性がある。

2011年に公表された Ohio LINK の貸出データ分析についての報告では、蔵書の6%で貸出の80%がまかなわれているという結果が示されている。

利用の偏りが大きくなる原因として、特定の主題分野に貸出が集中している、あるいは社会の変化、学問の進展、学修方法により、新しい図書が優先的に利用される傾向が進んでいることが考えられる。また一般に、新しい図書の蔵書回転率が高く、出版年が古くなるにつれて下がっていくという傾向があるとされる。

これらについて定量的な分析を行っている。また昨年度からの継続研究として、機関リポジトリアクセスログの分析、OPAC ログの分析等を加味した研究を進めている。

**【研究題目】** 表明選好法による公立図書館の経済価値の測定：CVM とコンジョイント分析の比較

**【担当者】** 池内淳（部門研究員）、辻慶太（部門共同研究員）、芳鐘冬樹（部門研究員）、池内有為（図書館情報メディア研究科）

1990年代後半以降、多様な社会科学分野の研究成果を背景とした図書館マネジメントに関する新たな研究領域が形成されるようになり、欧米を中心として、図書館の経済価値の測定や投資収益分析（return on investment: ROI）などの調査・研究が数多く公表されるようになり、この種のレビュー論文やマニュアル類が頻繁に刊行されるようになった。しかしながら、日本においては、図書館の経済価値を測定しようとする研究蓄積は多いとは言えず、その実用性と方法論の適用可能性の検証が期待されてきた。本研究では、その問題意識を引き受け、CVM（contingent valuation method：仮想評価法）を用いて、公立図書館の利用価値に対する市民の支払い意思額を推計するとともに、コンジョイント分析を用いた既往調査の結果との比較を行った。

本研究では、1,108名を対象としたインターネット調査によってデータ収集した。分析の結果、より高水準のサービスを提供する図書館に対する平均支払い意思額は約375円であり、標準的な図書館に対する平均支払い意思額は約340円であった。また、コンジョイント分析による図書館設置への税支払い意思では、利用頻度と家計所得が支払い意思額に有意な影響を与えていたものの、CVMでは、家計所得のみが有意な影響を与えることが

明らかになった。これは直接利用価値に対する利用料金を尋ねたことによって高頻度利用者の支払い意思額が低く抑えられたからではないかと推察された。

**【研究題目】 特許の被引用数に関する計量書誌学的分析：サイエンスリンケージの把握に向けて**

**【担当者】 芳鐘冬樹（部門研究員），鈴木裕（図書館情報メディア研究科）**

論文の被引用数は、しばしば、ある種の重要度を示すものとして捉えられ、評価尺度に応用されているが、特許に関しても近年同様の研究がなされている。特許の被引用数の予測やそれに影響を与える要因の把握を目的に、特許の技術内容を表す分類に注目し、「多様な技術的基盤に立脚した特許は被引用数の多い重要な特許である可能性が相対的に高い」という仮定のもとで、対象特許が引用している特許に付与された分類の多様性と、対象特許の被引用数との関係を調査した。国立情報学研究所の NTCIR テストコレクションから抽出した、1993～2002年の10年間に公開された3,496,253件の日本国公開特許公報全文データを情報源とした。分析結果から得られた主な知見は、以下の2点である。

- (1) 引用特許の多様性（分類の異なり数）と特許の被引用数の相関は有意 ( $p < 0.001$ ) だが、相関係数の値は低く 0.1 程度である。
- (2) その一方で、特許を被引用数でグループ化して引用特許の多様性を比べた場合、高被引用群は低被引用群のおよそ 1.5～4 倍もの値をとる。

これらの結果から、両者は単純な線形の相関関係にはないものの、引用特許の多様性が被引用数に影響を及ぼしている可能性が示唆された。特許が引用している文献の中には、学術論文も含まれる。この研究は、学術コミュニティから技術開発コミュニティへの知識の伝達、いわゆる、サイエンスリンケージの特性を探る上での最初のステップと位置づけられる。

**【研究題目】 図書館の貸出履歴を用いた図書推薦システムの有効性検証**

**【担当者】 辻慶太（部門共同研究員），逸村裕（部門研究員），池内淳（部門研究員），芳鐘冬樹（部門研究員），池内有為（図書館情報メディア研究科），佐藤翔（図書館情報メディア研究科），黒尾恵梨香（情報学群）**

近年図書館界では、貸出履歴の活用法が活発に議論されている。その中の一つに貸出履歴を用いた図書推薦システムの実現がある。だが、(1) 貸出履歴をどのように用いて推薦するのが最も有効か、(2) そもそも貸出履歴を用いた推薦は他の手法による推薦より有効なのかといった検証は行われていない。まず (1) について述べると原田・増田は貸出履

---

歴を用いた協調フィルタリングで図書を推薦する手法を提案しているが、アソシエーションルールなど他の手法との比較は行っていない。協調フィルタリングは、個々人の貸出履歴を保持し続ける必要があり、プライバシー漏洩の危険が常に伴う。一方アソシエーションルールは、一緒に借りられた図書の組合せ情報だけで実現でき、個人の貸出履歴を保持し続ける必要がない。また協調フィルタリングはアソシエーションルールに比べ計算量が多く、推薦に時間がかかる。次に (2) について述べる。貸出履歴を用いない図書推薦システムとしては Amazon などがある。利用者が興味を示した蔵書に対して、Amazon が「その図書を購入した人は以下の図書も購入しています」と提示する図書を表示すれば、ある種の図書推薦システムが実現できる。以上の問題関心から本研究では、T 大学の学生 33 名を被験者として、彼らに現在興味を持っている図書を 1 冊ずつ挙げてもらい、その図書と彼らの T 大学附属図書館における貸出履歴を用いて図書推薦の実験を行った。実験では (a) 原田・増田が提案する協調フィルタリング、(b) アソシエーションルール、(c) Amazon、の 3 つを用いて推薦を行い、被験者に適切さを評価してもらった。結果、(c)>(b)>(a) の順に推薦パフォーマンスが高いことを確認した。貸出履歴を用いて図書推薦を行うならば、協調フィルタリングよりも、プライバシー漏洩の可能性が低く計算コストも少ないアソシエーションルールを用いた方が有効であること、さらに Amazon の併用も検討に値することが言えた。

## 【研究費補助金等】

### 逸村裕

#### (1) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 22 ～ 24 年度、基盤研究費 (A)、各年度 800 千円, 800 千円, 800 千円

「デジタルアーカイブを核とするコンテンツ情報基盤構築のための総合的研究」

### 芳鐘冬樹

#### (1) 科学研究費補助金 (研究代表者)

平成 23 ～ 25 年度、基盤研究 (C)、各年度 1,170, 1,170, 780 千円

「学際的研究領域の類型化および学際共同研究の影響に関する計量書誌学的分析」

### 池内淳

#### (1) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 20 ～ 24 年度、基盤研究 (B)、「大学教育における「学び」の空間モデル構築に関する研究」、研究代表者：溝上智恵子 (筑波大学)

## 【成果公表】

## 学術雑誌論文等

- [1] Atsushi Ikeuchi, Keita Tsuji, Fuyuki Yoshikane, Uikeuchi, Double-bounded Dichotomous Choice CVM for Public Library Services in Japan, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.73, pp.205-208, 2013.
- [2] Takafumi Suzuki, Shuntaro Kawamura, Fuyuki Yoshikane, Kyo Kageura, Akiko Aizawa, Co-occurrence-based indicators for authorship analysis, *Literary & Linguistic Computing*, Vol. 27, No. 2, pp. 197-214, 2012.
- [3] Keita Tsuji, Shunsuke Arai, Reina Suga, Atsushi Ikeuchi, Fuyuki Yoshikane, Analysis of the questions asked through digital and face-to-face reference services, *US-China Education Review*, Vol.3, No.1A, pp.51-58, 2013.
- [4] Fuyuki Yoshikane, Yutaka Suzuki, Yui Arakawa, Atsushi Ikeuchi, Keita Tsuji, Multiple regression analysis between citation frequency of patents and their quantitative characteristics, *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, Vol. 73, pp. 217-223, 2013.
- [5] Fuyuki Yoshikane, Yutaka Suzuki, Keita Tsuji, Analysis of the relationship between citation frequency of patents and diversity of their backward citations for Japanese patents, *Scientometrics*, Vol. 92, No. 3, pp. 721-733, 2012.
- [6] 大谷康晴, 安形輝, 池内淳, 大場博幸, 所蔵状況による九州地域図書館システムの分析, *図書館学*, No.101, pp.27-35, 2012.
- [7] 大場博幸, 安形輝, 池内淳, 大谷康晴, 図書館はどのような本を所蔵しているか: 2006年上半期総刊行書籍を対象とした包括的所蔵調査, *日本図書館情報学会誌*, Vol.58, No.3, pp.139-154, 2012.
- [8] 辻慶太, 黒尾恵梨香, 佐藤翔, 池内有為, 池内淳, 芳鐘冬樹, 逸村裕「図書館の貸出履歴を用いた図書推薦システムの有効性検証」*図書館界*, Vol.64, No.3, pp.176-189, 2012.
- [9] 水沼友宏, 池内淳, 山本修平, 山口裕太郎, 佐藤哲司, 島田諭, Twitterにおけるパースの生起要因と類型化に関する分析, *情報社会学会誌*, Vol.7, No.2, pp.41-50, 2013
- [10] 宮田洋輔, 安形輝, 池内淳, 石田栄美, 上田修一, 深層ウェブの実態とその要因: 機関リポジトリに登録された文献を用いた調査, *日本図書館情報学会誌*, Vol.58, No.2, pp.97-109, 2012.
- [11] 佐藤翔, 神尾彩子, 逸村裕, 日本の心理学者に対し機関リポジトリが果たしている役割 *Library and Information Science*. no.68, pp.23-53, 2012.
- [12] 石田尚, 善甫啓一, 上道茜, 松原悠, 埴生孝慈, 尾澤岬, 天野千恵, 榎田翼, 佐藤翔, 西浦ミナ子, 赤瀬直子, 三波千穂美, 逸村裕, 山田信博. 筑波大学における「院生プレゼンバトル」の事例報告 ～学園祭における科学コミュニケーション～ 平成24年6月 *Japanese Journal of Science Communication*.

---

<http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/jjsc/>

- [13] 佐藤翔, 清水真理, 逸村裕. 日本の学協会誌掲載論文の機関リポジトリ収録状況. 情報知識学会誌 Vol.22, no.2, pp.77-82. 2012.

#### 国際会議発表

- [14] Teru Agata, Atsushi Ikeuchi, Hiroyuki Ohba, Yasuharu Ohtani, New method of classification of libraries based on the similarity of the collections, Proceedings of the 4th Qualitative and Quantitative Methods in Libraries International Conference (QQML2012), 2012.
- [15] Shunsuke Arai, Keita Tsuji, Development of a Website to collect and provide questions posted in Blogs and on Twitter, Proceedings of the 3rd IIAI International Conference on e-Services and Knowledge Management (IIAI ESKM 2012), 2012.
- [16] Keita Tsuji, Erika Kuroo, Sho Sato, Ui Ikeuchi, Atsushi Ikeuchi, Fuyuki Yoshikane, Hiroshi Itsumura, Use of library loan records for book recommendation, Proceedings of the 3rd IIAI International Conference on e-Services and Knowledge Management (IIAI ESKM 2012), 2012.
- [17] Keita Tsuji, Shunsuke Arai, Reina Suga, Atsushi Ikeuchi, Fuyuki Yoshikane, Comparative study on the questions asked through digital and face-to-face reference services, Proceedings of the 2nd International Conference on Integrated Information (IC-ININFO 2012), 2012.
- [18] Fuyuki Yoshikane, Yutaka Suzuki, Yui Arakawa, Atsushi Ikeuchi, Keita Tsuji, Multiple regression analysis between citation frequency of patents and their quantitative characteristics, Proceedings of the 2nd International Conference on Integrated Information (IC-ININFO 2012), 2012.
- [19] Yoshinori Sato, Kenji Koyama, Shinji, Mine, Keiko Kurata, Hiroshi Itsumura, Hiroya, Takeuchi, Syun Tutiya, The changes in Japanese researchers' usage and perception of electronic resources: Result of SCREAL Survey 2011. ASIS&T 75th Annual Meeting, Baltimore, Maryland USA

#### 国内学会発表

- [20] 荒川唯, 鈴木崇史, 芳鐘冬樹, 専門情報の抽出に向けた専門家の Twitter 利用調査とアカウント分類実験, 第 60 回日本図書館情報学会研究大会発表要綱, pp. 105-108, 2012.
- [21] 池内淳, 辻慶太, 芳鐘冬樹, 池内有為, 表明選好法による公立図書館の経済価値の測定: CVM とコンジョイント分析の比較, 第 60 回日本図書館情報学会発表要綱, pp.121-124, 2012.
- [22] 石田栄美, 安形輝, 宮田洋輔, 池内淳, 上田修一, 学術論文に特化した検索エンジンの構築と評価, pp.69-72, 2012.

- 
- [23] 石過桃子, 水沼友宏, 池内淳, 大学図書館における Twitter の利用に関する実態調査, pp.61-64, 2012.
- [24] 大谷康晴, 安形輝, 池内淳, 大場博幸, 所蔵状況による九州地域図書館システムの分析, 平成 24 年度西日本図書館学会春季研究発表会, pp.12-13, 2012.
- [25] 大谷康晴, 安形輝, 池内淳, 大場博幸, 所蔵資料の類似性に基づく図書館の類型化, pp.31-34, 2012.
- [26] 小山祥恵, 池内淳, 公共図書館における資料の紛失とその対応策に関する調査:ブックディテクションシステムの設置状況を中心として, pp.35-39, 2012.
- [27] 大場博幸, 池内淳, 大規模所蔵調査に基づく蔵書の重複分析, 第 60 回日本図書館情報学会発表要綱, pp.117-120, 2012.
- [28] 鈴木裕, 渋井進, 芳鐘冬樹, 特許間引用に関する重回帰分析:特許の被引用数に影響を与える要因の把握に向けて, 2012 年日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp. 93-96, 2012.
- [29] 鈴木裕, 芳鐘冬樹, 特許間引用のカテゴリ化:被引用数計測の精緻化に向けて, 研究・技術計画学会第 27 回年次学術大会講演要旨集, pp. 760-764, 2012.
- [30] 武井千寿子, 芳鐘冬樹, 逸村裕, 大学図書館における電子ジャーナルの利用状況:効果的なバックファイル整備のための閲読と引用のオブソレッセンス分析, 第 60 回日本図書館情報学会研究大会発表要綱, pp. 53-56, 2012.
- [31] 平山陽菜, 池内淳, 図書館協議会に関する実態調査, 2012 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp.41-44, 2012.
- [32] 水沼友宏, 池内淳, 学会ウェブサイトのアクセスログの分析:日本図書館情報学会のウェブサイトを対象として, 2012 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp.45-48, 2012.
- [33] 水沼友宏, 山本修平, 山口裕太郎, 島田諭, 池内淳, 佐藤哲司, Twitter におけるパースト状態に関する実証的研究, 第 5 回知識共有コミュニティワークショップ論文集, pp.11-20, 2012.
- [34] 宮田洋輔, 石田栄美, 池内淳, 安形輝, 上田修一, 学術論文の構成要素と構造, pp.65-68, 2012.
- [35] 山口裕太郎, 山本修平, 水沼友宏, 島田諭, 池内淳, 佐藤哲司, マイクロブログにおける投稿活動に着目したユーザプロファイリング, 第 5 回知識共有コミュニティワークショップ論文集, pp.1-10, 2012.
- [36] 小山憲司, 佐藤義則, 倉田敬子, 逸村裕, 三根慎二. 日本の研究者による学術情報の利用実態とその変化: SCREAL2011 調査の分析. 2012 年度第 60 回日本図書館情報学会研究大会要綱. pp.61-64, 2012.
-

---

## 図書の一部

- [37] 上田修一, 倉田慶子, 池内淳ほか, 図書館情報学, 勁草書房, 292p, 2013.
- [38] 辻慶太「各種サービスの実践とレファレンス質問の受付件数との関係」[国立国会図書館関西館図書館協力課編『図書館調査研究レポート No.14 (NDL Research Report No.14) 日本の図書館におけるレファレンスサービスの課題と展望』国立国会図書館関西館図書館協力課, 256p.], pp.148-176, 2013.
- [39] 逸村裕 .「図書館サービスと著作権」宮部頼子編. 図書館サービス概論. 214p. 樹村房. pp.134-151, 2013

## その他

- [40] Hiroshi Itsumura, Bibliothèques universitaires: Le grand défi. Bibliothèque(s) No.61, pp.23-25, March, 2012.

## 【学外貢献】

### 逸村裕

- (1) 三田図書館・情報学会プログラム委員会委員
- (2) 国立情報学研究所 学術コンテンツ運営・連携本部本部委員

### 芳鐘冬樹

- (1) 日本図書館情報学会研究委員会委員

### 池内淳

- (1) 日本図書館情報学会研究委員会委員
- (2) 三田図書館・情報学会編集委員会委員
- (3) 茨城県立図書館協議会委員

### 辻慶太

- (1) 国立国会図書館「図書館調査研究レポート No.14」委託研究委員
- (2) Scientific Committee of the 2nd International Conference on Integrated Information
- (3) ISO/TC37 国内対策委員会委員

---

<知の環境基盤研究部門>

## 【構成員】

|      |       |                         |
|------|-------|-------------------------|
| 杉本重雄 | 教授    | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 白井哲哉 | 准教授   | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 手塚太郎 | 准教授   | (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)   |
| 磯谷順一 | 主幹研究員 | (部門共同研究員, 本学図書館情報メディア系) |

**【総括】** 本部門のミッションは、図書館情報メディアに関係するさまざまなコミュニティに対し、コミュニティの中、あるいはコミュニティの間で知識と情報を共有し、高めていくための諸要素に係る研究を、関連するコミュニティとの連携の下に進めることである。本部門では、ネットワーク情報化社会を指向したアーカイブ、大量のデータに支えられるソーシャルネットワークといった研究課題、図書館、ミュージアム、アーカイブズといった知の記録機関 (memory institution)、情報学領域の高等教育組織 (information school) との連携活動とその支援を進めている。また、図書館情報メディアに関する海外の関連組織との連携を進めることも本部門のミッションであり、特に information school 間の連携をセンターの他部門、図書館情報メディア系と協力しながら進めている。

本部門は平成 24 年度にリニューアルしたもので、今回からが新しい部門の構成メンバーによる報告である。本部門でカバーしている領域は、information school 連携、デジタルアーカイブなどコミュニティの記憶と記録の保存に関する研究とコミュニティ連携、Big Data にかかわる研究、量子コンピューティングにかかわる日独共同研究等を行った。

## 【研究題目】 Information School 間の連携に関する活動

**【担当者】** 杉本重雄、手塚太郎 (部門研究員)、上保秀夫 (表現部門研究員)

information school は、人とコミュニティ、情報資源、そして情報技術によって支えられる情報を核とする専門領域に関する研究教育を行う高等教育研究機関のことである。北米を中心として従来の図書館情報学領域の大学院が、ネットワーク情報化社会に向けた研究と教育を展開していくうえで新しい領域の名前として 1990 年代から一般化しはじめ、2000 年代に入って、図書館情報学領域に限定せず、より広い範囲の既存領域からも関心を集めてきている。本センターがかかわってきた information school 間連携には、欧米を中心とする研究志向の強い大学院との連携と、多様な環境の下にあるアジア太平洋地域の大学院・学部との連携である。本センターはいずれに関しても図書館情報メディア系のカウンターパートの役割を果たしてきた。

前者に関して、有力な information school のコンソーシアムとして北米を中心に作られ

---

た iSchools (<http://iSchools.org/>) に、図書館情報メディア系が 2012 年 6 月に参加することになった。iSchool への参加に至るまで、本センターは、図書館情報メディア系のカウンターパートとして働いてきた。

後者については、2008 年末に設立したアジア太平洋地域の information school のコンソーシアム (Consortium of information Schools in Asia-Pacific, CiSAP, <http://cisap.asia/>) の立ち上げに関する中心組織として関与し、それ以来、様々な連携的取組を進めてきた。平成 24 年度においては、11 月に台北で開催された information school 間連携に関するワークショップへの協力、12 月に筑波で開催した国際シンポジウムでは、こうしたつながりに基づき、講演者を招へいするとともに、学生向けのセッションを開催した。こうした活動が 2013 年 6 月の情報アクセスに関するサマースクール、2013 年 8 月のシンガポールにおける IFLA 総会のサテライトミーティングとして information school 間連携のワークショップ開催につながった。(【シンポジウム等の開催及び計画】参照)

#### **【研究課題】 コミュニティの記憶と記録の保存に関する研究とコミュニティ連携**

**【担当者】 杉本重雄、白井哲哉 (部門研究員)**

2012 年 3 月まで開催された総務省の「知のデジタルアーカイブに関する研究会」(略称知デジ研、主査：杉本重雄) の提言を基礎として、総務省との連携によりデジタルアーカイブの構築促進を目指したワークショップを 2012 年 7 月(札幌)と 2013 年 3 月(福岡)を開催した。また、科研費基盤 (A)「デジタルアーカイブを核とするコンテンツ情報基盤構築に関する総合的研究」(代表者：杉本重雄)の研究においても、知デジ研や東日本大震災デジタルアーカイブに関わる担当者、研究者との意見交換も進めた。

2013 年 2 月には、図書館情報メディア系市川恵理准教授の協力を得て、「公共図書館のこれからを考えるワークショップ～知の交流・創造・発信を楽しみ、元気なコミュニティをはぐくむ知的広場～」を開催した。このワークショップでは、先進的な取り組みを進める公共図書館関係者を招き、それぞれの館での実際から学び、公共図書館のこれからを議論する機会を作ることができた。

2013 年 3 月には、公開シンポジウム 2013「大災害における文化遺産の救出と記憶・記録の継承－地域コミュニティの再生のために－」を開催した。このシンポジウムは、コミュニティの記憶・記録を継承する社会装置としての博物館・資料館・文書館等の存在を踏まえ、筑波大学が立地する茨城県及び福島県の被災地を中心に文化遺産の救出・保全や地域コミュニティの記憶・記録の継承に取り組んでいる 5 名の講師からそれぞれの活動報告を得たものである。

またこれと併行して、シンポジウム開催に御協力いただいた福島県双葉郡双葉町役場との連携事業の準備を行った。双葉町役場は、原発事故直後に埼玉県さいたま市等へ避難し

たのち、旧埼玉県立騎西高校の校舎へ移転して埼玉支所を開設し、同所に避難所も設置して2年余りをこの地で過ごした。同役場では、この間に作成・収受された震災関係資料及び避難所関係の資料を多数保有するが、それらの資料の散逸・滅失が懸念されていた。そこで図書館情報メディア系及び本センターでは、「東日本大震災被災地の記憶・記録の共有・継承による地域コミュニティ再生のための情報基盤の構築」をテーマとする双葉町役場との連携事業を平成25年度に開始するための準備を進めた。

**【研究課題】 地域における歴史的公文書等の保存活用方策をめぐる課題と方法**

**【担当者】 白井哲哉（部門研究員）**

日本の国及び地方公共団体が保有する歴史的に重要な公文書等（歴史的公文書等）の保存は、30年余にわたる社会的運動の結果、1987年成立の公文書館法により初めて法的根拠が与えられた。その後、1999年成立の情報公開法でそれらの国民に対する一般公開が保障され、2009年成立の公文書管理法でそれらの収受・作成段階からの管理、永久保存、利用の促進等が定められた。しかしながら、「歴史的公文書等」の具体的な要件や内容について十分な検討は進んでいない。また19世紀末の日本政府は、地域コミュニティが保管してきた膨大な歴史的公文書等を一齐に廃棄扱いとした歴史を有し、現在も日本各地の旧家で保存されているこれらの文書記録の保存について大きな課題が存在する。

そこで本研究は、現代日本の地方公共団体における歴史的公文書等の管理、評価選別、保存、公開、活用の課題及び解決のための具体的方策について、現在の地方公共団体における実態から調査研究をすすめ、解明していこうとするものである。

具体的な調査対象は東京都立川市及び茨城県である。前者については、科学研究費補助金による共同研究が進行中で、立川市役所及び立川市教育委員会が保有する旧砂川村(町)役場文書群の構造分析を進めるとともに、残存する公文書等の内容分析を通じて「歴史的公文書等」の具体相を明らかにしつつある。後者については、東日本大震災を契機に結成された茨城文化財・歴史資料救済・保全ネットワークの活動を通じて、茨城県下における民間所在の歴史的公文書等の実態把握を進めている。

**【研究課題】 確率モデルに基づく画像特徴量データベースの構築**

**【担当者】 手塚太郎（部門研究員）**

画像に映っている物体が何であるかを判別する一般物体認識は画像認識におけるもっとも基本的な課題であるが、同時にまたもっとも困難な課題ともされている。これは物体の種類が多岐にわたり、またそれが置かれた環境や個体差によってその見え方が大きく変わ

---

るため、判別器の構築が容易でないためである。このように明示的に判別基準が与えにくいタスクに対しては機械学習を用いて判別器を学習させるアプローチが有効とされるが、そのためには判別対象となる物体が映った多数の画像、ならびにそれらに対する正解ラベルからなる訓練データを用意する必要がある。

従来、画像認識のための訓練データとしては手動でメタデータを付与された画像集合が使用されてきた。しかし、精度の高い認識システムを実現するためにはより多くの画像が必要であり、画像認識システムの構築という目的のためだけに手作業で大規模なデータベースを構築することには限界があった。そこで本研究では World Wide Web 上から自動で画像を収集し、各キーワードに対応する画像に共通する画像特徴量とその空間的位置関係を学習させることで、任意の画像に何が写っているかを判別する一般物体認識システムの研究開発を進めた。また、この研究によって得られた確率モデルを用い、ライフログの検索システムから無関係な情報をフィルタリングし、精度向上を行う手法を開発した [4]。

さらに、獲得された特徴量を用い、画像を典型性によってランキングするシステムを実装した。同じラベルを与えられた画像の中でも、人間が判断した際、より典型的とみなす画像と、例外的とみなす画像がある。多くの場合、ユーザが求めるのは典型的な画像である。そこで本研究によって学習された特徴量を利用し、それらをより顕著に含む画像ほど典型的とみなしてランキングを行う手法を開発した。この手法は現在の画像検索エンジンにおいて起こりがちな、無関係な画像が検索結果に多数現れるという状況を改善させる効果を持つと期待される [18]。

## 【研究課題】音声認識誤り検出を用いたライフログ検索システム

【担当者】手塚太郎（部門研究員）

個人の日常的な活動内容を選別せずに蓄積し、後日の利用を可能にさせる「ライフログ」の研究が活発に進められているが、その中でも日常会話の内容には多くの価値のある情報が含まれ、様々な応用が期待される。しかし現状では音声認識には精度的な限界があり、特にノイズや揺らぎの大きい日常会話には認識誤りが多数含まれてしまう。このため音声認識によって得られたすべての語を索引に登録した場合、後で利用した場合の検索精度が低下してしまうという問題が生じる。そこで本研究では会話の各部分につき、現れる語の構成に基づいて話題（トピック）を推定し、そこから意味的に離れた単語は認識誤りとみなすことで、無関係な語を索引に登録せず、検索精度を向上させる手法を開発した [4]。トピックと語彙の意味的关系を求めるには、World Wide Web から収集された文書集合を用い、統計的言語モデルの学習を使用した。

提案手法に基づき、大規模な日常会話データに対する検索システムを実装した。Web の発展において検索エンジンが重要な役割を演じたように、ライフログにおいても優れた

検索システムが大きな躍進をもたらすことが期待される。

**【研究題目】ダイヤモンドの同位体エンジニアリングによる量子コンピューティング**

**【担当者】磯谷順一（部門研究員・本学図書館情報メディア系主幹研究員）**

ダイヤモンド中のカラーセンターのひとつである NV センター（窒素-空孔センター）を用いて、室温で動作する固体素子の量子コンピュータ開発の研究を行っている。量子コンピュータは“重ね合わせ”，“エンタングルメント”など量子の世界特有の現象に基づいた超並列計算により、たかだか～1000 キュービットの量子プロセッサでも、スーパーコンピュータを何台投入しても時間がかかりすぎて解くことができないような問題を解くことを可能にすると考えられている。

ダイヤモンド中の単一 NV センターの単一電子スピンは、室温で光を用いて初期化ができる、光を用いてスピンを読み出せる、コヒーレンス時間が長いなど量子ビットとして特異的に優れた性質を持っている。NV センターはダイヤモンドという結晶格子に閉じ込められた“分子”とも言えるが、我々はこの“分子”を鎖状に並べた配列作製というナノエンジニアリングによって多量子ビット化を進めている。コヒーレンス時間/ゲート時間の比が極めて大きい2量子ビットの NV センターの作製に成功している(国際会議発表[25])。実用的な量子コンピューティングまでの多量子ビット化に至らなくても、数量子ビットを超えることができれば、盗聴不可能な量子暗号通信に応用できる(固体中のスピン・キュービットである NV センターはフライイング・キュービットと呼ばれる光子と量子情報をやりとりすることができる)。少数の量子ビットであっても量子力学の原理の思考実験を現実化する実験舞台となっている。

“重ね合わせ”状態を保つ時間であるコヒーレンス時間を長くすることが量子ビット数の拡張に不可欠であり、そのため、核スピンをもたない<sup>12</sup>C 同位体を濃縮したダイヤモンド結晶を高純度・高品質に作成することを続けている。従来の CVD ダイヤモンド合成では原料のメタンからダイヤモンドになる収率が～1%以下であった。共同研究の NIMS のグループでは、収率を 80%にあげる方法を開発し、高価な<sup>12</sup>C 濃縮メタンを用いる<sup>12</sup>C 濃縮単結晶 (NV センター配列作製のイオン注入基板に使用)、<sup>12</sup>C 濃縮多結晶 (HPHT 合成の固体炭素源に使用) の低コスト化に成功した (発表論文 [10])。

量子コンピューティングのツール・ボックスを増やすことを目的に、パルス技術において成熟した NMR の手法 (巨大な数の分子の集合が対象) を、分子 1 個に相当する単一の NV センターにおいて実証することを行った (発表論文 [7][8])。広い周波数領域をパルスで一度に励起するには、通常、大強度・狭いパルス幅が必要である。発表論文 [8] では、瞬時周波数が直線的に大きく変化するチャープ・パルス (励起帯域幅はパルス強度やパルス幅の逆数よりはるかに大きくなる) の有用性を、<sup>12</sup>C 濃縮結晶中の単一の NV センター

---

のラムゼー・フリンジ測定（時間領域）のフーリエ変換により、高周波数分解能・広い励起帯域幅の周波数領域スペクトルが得られることによって示した。

NMR は生体分子の構造決定に有力な手段であるが、低感度で大量の試料を必要とするため、空間分解能は限られていた。我々は、NV センターの応用として、NV センターをプローブに用いる 1 分子の NMR 検出（核スピンの位置をナノスケールの空間分解能で決定）をめざしている。発表論文 [11] では、NV センターの量子コヒーレンスを乱すノイズ源の中から特定の核スピンを選択的に引き出すパルス系列を開発し、NV センターから 3 ナノメートル離れた  $^{13}\text{C}$  核スピンの位置決定ができることを示した。

ゼロ磁場分裂が温度に依存することから単一の NV センターをナノスケールの空間分解能をもつ温度センサーに応用できる。ゼロ磁場分裂の変化を引き出すパルス系列を開発し、 $5\text{mK}/\sqrt{\text{Hz}}$  ( $^{12}\text{C}99.995\%$  濃縮 HPHT ダイヤモンド結晶を使用) という高感度を達成した（発表論文 [6]）。

超伝導量子ビットと NV センターのスピン量子ビットとのハイブリッド系ではサックレー研究所（フランス）のグループ（発表論文 [13]）と、炭化ケイ素中の欠陥についてはリンチェピン大学のグループ（発表論文 [12],[16]）と共同研究を続けている。

## 【研究費補助金等】

杉本重雄 知の共有基盤研究部門に記載

### 白井哲哉

(1) 科学研究費補助金 基盤研究 (B) (研究代表者)

「近代地方公文書アーカイブズの構造と情報に関する学際的総合研究」

平成 23～25 年度，平成 23 年度 3,400 千円，平成 24 年度 1,700 千円，平成 25 年度 2,700 千円

### 手塚太郎

(1) 科学研究費補助金 若手研究 (B) (研究代表者)

「Web からの画像データ自動収集と機械学習を用いたオブジェクト識別システムの構築」平成 21～24 年度，平成 21 年度 700 千円，平成 22 年度 500 千円，平成 23 年度 500 千円，平成 24 年度 500 千円

### 磯谷順一

(1) JST 戦略的国際科学技術協力推進事業（共同研究型）「日本ードイツ共同研究」（日本側研究代表者）平成 21～24 年度，平成 21 年度 7,335 (16,652) 千円，平成 22 年度 45,685 (80,175) 千円，平成 23 年度 24,888 (62,678) 千円，平成 24 年度 10,980 (29,318) 千円，（）内は日本チーム総計。

「ダイヤモンドの同位体エンジニアリングによる量子コンピューティング」

ドイツ側研究代表者＝ウルム大学量子光学教室教授 Fedor Jelezko

共同研究者：梅田享英（本学数理物質系），大島武，小野田忍，山本卓，阿部浩之（JAEA），谷口尚，寺地徳之，小泉聡，神田久生，渡邊賢司（NIMS），Fedor Jelezko（University of Ulm），Jörg Wrachtrup（University of Stuttgart），Dieter Suter（Technical University of Dortmund），Steffen Glaser, Thomas Schulte-Herbrüggen（Technical University of Munich）

### 【成果公表】

（注：杉本重雄分は知の共有基盤部門に記載）

#### 学術雑誌論文等

- [1] 白井哲哉，日本の地方公共団体における公文書管理制度の整備と公文書館の設置へ向けた取り組み，アーカイブズ，Vol.48，pp.37-39，November 2013.
- [2] 白井哲哉，地域における被災文化遺産救出体勢の構築と課題—茨城県・福島県の事例から—，国文学研究資料館紀要 アーカイブズ研究篇，Vol.9，pp.13-67，Mar. 2013.
- [3] Fuminori Kimura, Takahiko Osaki, Taro Tezuka, and Akira Maeda, “Visualization of relationships among historical persons from Japanese historical documents”, *Literary and Linguistic Computing*, Vol. 28, No. 2, pp. 271-278, June 2013.
- [4] Taro Tezuka and Akira Maeda, “Latent semantic filtering on recognition errors for improving audio lifelog search”, *Advances in Multimedia Technology*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-11, December 2012.
- [5] Fuminori Kiumra, Hiroshi Urae, Taro Tezuka, and Akira Maeda, “Multilingual translationsupport for web pages using structural and semantic analysis”, *IAENG International Journal of Computer Science*, Vol. 39, No. 3, pp. 276-285, August 2012.
- [6] P. Neumann, I. Jakobi, F. Dolde, C. Burk, R. Reuter, G. Waldherr, J.Honert, T. Wolf, A. Brunner, J.H. Shim, D. Suter, H. Sumiya, J. Isoya, and J.Wrachtrup, “High precision nanoscale temperature sensing using single defects in diamond”, *Nano Lett.* 13, 2738-2742, 2013.
- [7] J. Zhang, J. H. Shim, I. Niemeyer, T. Taniguchi, T. Teraji, H. Abe, S. Onoda, T. Yamamoto, T. Ohshima, J. Isoya, and D. Suiter, “Experimental implementation of assisted quantum adiabatic passage in a single spin”, *Phys. Rev. Lett.* 110, 240501, 2013.
- [8] I. Niemeyer, J. H. Shim, J. Zhang, D. Suiter, T. Taniguchi, T. Teraji, H. Abe, S. Onoda, T. Yamamoto, T. Ohshima, J. Isoya, and F. Jelezko, “Broadband excitation by chirped pulses: application to single electron spins in diamond”, *New J. Phys.* 15, 033027, 2013.
- [9] A. Fiori, F. Jomard, T. Teraji, S. Koizumi, J. Isoya, E. Gheeraert, and E. Bustarret, “Synchronized B and  $^{13}\text{C}$  Diamond Delta Structures for an Ultimate In-depth Chemical Characterization”, *Appl. Phy. Exp.* 6, 045801, 2013.

- 
- [10] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, Y. Koide, and J. Isoya, “Effective use of source gas for diamond growth with isotopic enrichment” , *Appl. Phys. Exp.* 6, 055601, 2013.
- [11] N. Zhao, J. Honert, B. Schmid, M. Klas, J. Isoya, M. Markham, D. Twitchen, F. Jelezko, R. Liu, H. Fedder and J. Wrachtrup, “Sensing single remote nuclear spins” , *Nature Nanotechnology*, 7, 657, 2012.
- [12] N. T. Son, X. T. Trinh, L. S. Løvlie, B. G. Svensson, K. Kawahara, J. Suda, T. Kimoto, T. Umeda, J. Isoya, T. Makino, T. Ohshima, and E. Janzén, “Negative-U system of carbon vacancy in 4H-SiC” , *Phys. Rev. Lett.* 109, 187603, 2012.
- [13] Y. Kubo, I. Diniz, C. Grezes, T Umeda, J. Isoya, H. Sumiya, T. Yamamoto, H. Abe, S. Onoda, T. Ohshima, V. Jacques, A. Dréau, J.-F. Roch, A. Auffeves, D. Vion, D. Esteve, and P. Bertet, “Electron spin resonance detected by superconducting qubit” , *Phys. Rev. B* 86, 064514, 2012.
- [14] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, K. Watanabe, M. Liao, Y. Koide, and J. Isoya, “Chemical Vapor Deposition of  $^{12}\text{C}$  Isotopically Enriched Polycrystalline Diamond” , *Jpn. J. Appl. Phys.* 51, 090104, 2012.
- [15] S. Onoda, T. Yamamoto, T. Ohshima, J. Isoya, T. Teraji and K. Watanabe, “Diamond utilized in the development of single ion detector with high spatial resolution” , *Trans. Mat. Res. Soc. Japan* 37, 241, 2012.
- [16] F C Beyer, C G Hemmingsson, H Pedersen, A Henry, J Isoya, N Morishita, T Ohshima and E Janzén, “Capacitance transient study of a bistable deep level in e-irradiated n-type 4H-SiC” , *J. Phys. D: Appl. Phys.* 45, 455301, 2012.

#### 国際会議発表

- [17] T. Shirai, “Efforts of Japanese local governments to develop record management systems and public archives” , *International Council on Archives Congress 2012*, Aug., 2012.
- [18] Seitaro Tanaka, Taro Tezuka, Atsushi Aoyama, Fuminori Kimura, and Akira Maeda, “Slide retrieval technique using features of figures” , *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 (IMECS2013)*, pp. 424-429, Hong Kong, China, March 2013.
- [19] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, Y. Koide, and J. Isoya, “Effective use of methane for isotopic enriched diamond growth” , *Hasselt Diamond Workshop-SBDD XVIII*, Hasselt, Belgium, February 27 -March 1, 2013.
- [20] A. Fiori, F. Jomard, T. Teraji, S. Koizumi, J. Isoya, E. Gheeraert, and E. Bustarret, “Synchronized B and  $^{13}\text{C}$  diamond delta structures - An ultimate thickness characterization tool” , *Hasselt Diamond Workshop-SBDD XVIII*, Hasselt, Belgium, February 27-March 1, 2013.
- [21] S. Onoda, H. Abe, T. Yamamoto, T. Ohshima, J. Isoya, T. Teraji, K. Watanabe, “Development

- of Ion Photon Emission Microscopy at JAEA” 10th International Workshop on Radiation Effects on Semiconductor Devices for Space Applications, Tsukuba, Japan, December 10-12, 2012.
- [22] A. Komatsubara, T. Teraji, M. Hori, K. Kumagai, S. Tamura, T. Ohshima, S. Onoda, T. Yamamoto, C. Müller, B. Naydenov, L. McGuinness, F. Jelezko, T. Tanii, T. Shinada, and J. Isoya, “Fabrication of the Ordered Array of Optical Centers in Diamond by Low Energy Ion Implantation”, International Microprocesses and nanotechnology Conference 2012, Kobe, Japan, October 30-Nov. 2, 2012.
- [23] T. Ohshima, T. Yamamoto, S. Onoda, H. Abe, S. Sato, K. Jahnke, P. Heller, A. Gerstmayr, A. Häußler, B. Naydenov, F. Jelezko, F. Dolde, H. Fedder, J. Honert, J. Wrachtrup, T. Teraji, T. Taniguchi, K. Watanabe, S. Koizumi, M. L. Markham, D. J. Twitchen, M. Miyanari, T. Umeda, and J. Isoya, “Creation of Nitrogen-Vacancy Centers in Diamonds by Nitrogen Ion Implantation”, International Union of MRS Int'l Conf. on Electronic Materials (IUMRS-ICEM2012), Yokohama, Japan, September 23-28, 2012.
- [24] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, K. Watanabe, Y. Koide, Y. Yamamoto, S. Onoda, T. Ohshima, B. Naydenov, F. Jelezko, and J. Isoya, “Isotopically-enriched  $^{12}\text{C}$  diamond films grown by chemical vapor deposition”, International Conference on Diamond, and Carbon Materials 2012, Granada, Spain, September 3-6, 2012.
- [25] T. Yamamoto, S. Onoda, T. Ohshima, K. Jahnke, P. Heller, A. Gerstmayr, A. Hausler, B. Naydenov, F. Jelezko, F. Dolde, H. Fedder, J. Honert, J. Wrachtrup, K. Watanabe, T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, M. L. Markham, D. J. Twitchen, M. Miyanari, T. Umeda, and J. Isoya, “Defect engineering in fabrication of NV centers by nitrogen ion implantation”, International Conference on Diamond and Carbon Materials 2012, Granada, Spain. September 3-6, 2012.
- [26] P. Siyushev, S. Yang, H. Fedder, J. Wrachtrup, C. Müller, L. McGuinness, B. Naydenov, F. Jelezko, H. Abe, T. Yamamoto, S. Onoda, T. Ohshima, H. Sumiya and J. Isoya, “Characterization of high-quality type-IIa HPHT diamond crystals”, The 63rd De Beers Diamond Conference, Warwick, UK, July 9-12, 2012.
- [27] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, K. Watanabe, Y. Koide, T. Yamamoto, S. Onoda, T. Ohshima, B. Naydenov, F. Jelezko, and J. Isoya, “Isotopically-enriched  $^{12}\text{C}$  diamond films grown by chemical vapor deposition”, Hasselt Diamond Workshop–SBDD XVIII, Hasselt, Belgium, February 27-March 1, 2013. (ポスター)
- [28] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, K. Watanabe, Y. Koide, T. Yamamoto, S. Onoda, T. Ohshima, B. Naydenov, F. Jelezko, and J. Isoya, “Isotopically-enriched  $^{12}\text{C}$  diamond films”, International Union of MRS Int'l Conf. on Electronic Materials (IUMRS-ICEM2012), Yokohama, Japan, September 23-28, 2012. (ポスター)
- [29] K. Ikeda, J. Isoya and H. Sumiya, “Isotope enrichment of high-purity HPHT diamond”,

---

International Union of MRS Int'l Conf. on Electronic Materials (IUMRS-ICEM2012),  
Yokohama, Japan, September 23-28, 2012. (ポスター)

- [30] K. Ikeda, J. Isoya and H. Sumiya, "Isotope enrichment of high-purity HPHT diamonds and their properties", International Conference on Diamond and Carbon Materials 2012, Granada, Spain, September 3-6, 2012. (ポスター)

### 国内学会発表

- [31] 安政駿, 手塚太郎, ゲーミフィケーションの構成要素の有効性の検証, 第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2013) 論文集, 2013年3月.
- [32] 田村崇人, 小松原彰, 寺地徳之, 小野田忍, 大島武, Christoph Müller, Boris Naydenov, Liam McGuinness, Fedor Jelezko, 品田賢宏, 磯谷順一, 谷井孝至, "ダイヤモンドへの低エネルギーイオン注入による発光センターの規則配列作製Ⅱ, 第60回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 2013年3月27日-30日.
- [33] 寺地徳之, 谷口尚, 小泉聡, 小出康夫, 磯谷順一, "同位体濃縮ダイヤモンド合成のためのメタンガス高効率利用, 第60回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 2013年3月27日-30日.
- [34] 小野田忍, 阿部浩之, 山本卓, 大島武, 谷口尚, 寺地徳之, 磯谷順一, 角谷均, F. Jelezko, J. Wrachtrup, P. Siyushev, Thai Hien Tran, S. Yang, H. Fedder, C. Müller, L. McGuinness, B. Naydenov "単一欠陥をプローブにしたダイヤモンド結晶の共焦点蛍光顕微鏡評価," 第26回ダイヤモンドシンポジウム, 青山学院大学, 2012年11月19日-21日
- [35] 山本卓, 小野田忍, 大島武, L. McGuinness, C. Müller, K. Jahnke, P. Heller, A. Gerstmayr, A. Hausler, B. Naydenov, F. Jelezko, F. Dolde, H. Fedder, J. Honert, J. Wrachtrup, 寺地徳之, 渡邊賢司, 小泉聡, 谷口尚, M. L. Markham, D. J. Twitchen, 梅田享英, 磯谷順一 "イオン照射生成による同位体濃縮ダイヤモンド結晶中空素-空孔発光中心の単一スピン光検出磁気共鳴評価," 第26回ダイヤモンドシンポジウム, 青山学院大学, 2012年11月19日-21日.

### 解説記事

- [36] マーク・ウィルソン著, 磯谷順一訳, "生細胞の量子プローブとして有望なナノダイヤモンド", パリティ, 27, 27-29, 2012.
- [37] 磯谷順一, "講座: 同位体の化学 「 $^{12}\text{C}$  濃縮ダイヤモンドを用いた量子コンピューティング", 化学と教育, 61, 74-79, 2013.

### 編著書

- [38] Sergio Di Martino, Adriano Peron, Taro Tezuka (Eds.): Web and Wireless Geographical

Information Systems - 11th International Symposium, W2GIS 2012, Naples, Italy, April 12-13, 2012. Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 7236, Springer, 2012.

### 招待講演

- [39] 白井哲哉, “地域の歴史遺産を守るとはどういうことか—茨城・福島における被災と救出活動から—”, 歴史資料ネットワーク 2012 年度総会シンポジウム「歴史遺産と資料を守りぬく」, 大阪, July, 2012
- [40] 磯谷順一, “カラーセンターから見たダイヤモンドの特殊性”, 第 26 回ダイヤモンドシンポジウム, 青山学院大学, 2012 年 11 月 19 日 - 21 日
- [41] 磯谷順一, “ダイヤモンド NV センターの光物性と量子コンピューティング”, 日本学術振興会ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第 162 委員会第 84 回研究会 (京都大学東京オフィス, 2013 年 4 月 26 日)

### 【学外貢献】

(注: 杉本重雄分は知の共有基盤部門に記載)

### 白井哲哉

- (1) 関東近世史研究会 評議員
- (2) 地方史研究協議会 常任委員 (研究小委員会委員長)
- (3) 全国歴史資料保存利用機関連絡協議会 広報・広聴委員会委員
- (4) 埼玉県春日部市文化財保護審議会 委員
- (5) 東京都立川市文化財保護審議会 委員
- (6) 茨城文化財・歴史資料救済・保全ネットワーク 副代表

### 手塚太郎

- (1) 国際会議 The 23rd International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA2012) プログラム委員
- (2) 国際シンポジウム The 11th International Symposium on Web and Wireless Geographical Information Systems (W2GIS2012) シンポジウム委員長
- (3) The 4th International Workshop with Mentors on Databases, Web and Information Management for Young Researchers (idb Workshop 2012) プログラム副委員長
- (4) ACM SIGMOD 日本支部 会計担当幹事

### 【シンポジウム等の開催及び計画】

- (1) 公共図書館のこれからを考えるワークショップ～知の交流・創造・発信を楽しみ, 元気なコミュニティを育む知的広場～, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/symposium/kpw2013>.

---

html

- (2) 公開シンポジウム 2013 大災害における文化遺産の救出と記憶・記録の継承 —地域コミュニティの再生のために—, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/symposium/kpw2013.html>, 2013年3月2日
- (3) 知的コミュニティに関する国際シンポジウム 2012—コミュニティの違いを越え, 時を越えて情報資源と利用者を結ぶ—2012年12月13日～15日
- (4) ASSIA 2013: Asian Summer School in Information Access, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/assia2013/>
- (5) Workshop on Global Collaboration of Information Schools, <http://www.cisap.asia/IFLA2013/>

## 特別研究

【研究題目】クラウド化によって進化するネットワーク上の情報資源共有とアクセスに関する総合的研究

【研究代表者】杉本重雄（図書館情報メディア系・教授）

【研究分担者】森嶋厚行（図書館情報メディア系・准教授），阪口哲男（図書館情報メディア系・准教授），永森光晴（図書館情報メディア系・講師），品川徳秀（図書館情報メディア系・主任研究員）

【研究経費】2,000 千円

【部門】知の共有基盤部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

Crowd Computing と Cloud Computing によるネットワーク環境の進化（ここでは、これらをまとめてクラウド化と呼ぶことにする）によって、これまでの情報資源共有とアクセスの方法が変化しつつある。たとえば、Cloud Computing を利用したデジタルアーカイブ技術、Crowd Computing を利用した新しい情報アクセス技術といったトピックに注目が集まっている。本研究においては、本研究基盤部門が進めてきた、デジタルアーカイブに関する研究、ネットワーク上での情報資源共有とアクセスを支援するためのメタデータ情報基盤に関する研究、そして、Crowd Computing 環境を利用して実現する人と計算機の知的能力の融合による先進的情報環境に関する研究等を基礎として、クラウド化によって進化するネットワーク環境を指向した新しい情報技術に関する研究を進める。

具体的には、Cloud 環境を指向したデジタル保存のためのメタデータ、多様なコンテンツを対象とするメタデータ等に関する研究を Semantic Web 技術をベースにして発展させること、Crowdsourcing 等の技術を利用して、人と計算機が持つ異なる知的能力を適切に組み合わせた新しい情報環境を作るための基礎技術を開発する。また、図書館等の環境におけるこうした技術の利用方法について総合的に研究を進めることで、総合的な視点から新しいネットワーク環境における情報資源共有とアクセスに関する研究を進める。

[成果]

以下のようなサブゴールを設けて研究を進めた。

- ・デジタルアーカイブに関する研究:メタデータの視点を中心に、以下の研究を進める。
- (1) Cloud 環境におけるデジタル情報資源の保存のためのメタデータモデル: Cloud の階層モデルに合わせ、Open Archival Information System (OAIS) を基礎とするメタデータのモデルを提案し、その要素のオントロジ定義を行った。[1]
- (2) デジタルアーカイブのために情報資源のライフサイクルを反映したメタデータのモデル: 従来のメタデータ標準は、記述目的に合わせてリソース中心のエレメント定義がなされてきたのに対して、リソースのライフサイクルを基礎としてタスクを定義

---

し、そのタスク中心にメタデータをとらえ、記述エレメント間のマッピングを行う方法を提案した。 [2]

- (3) 多様な形態のコンテンツのデジタルアーカイブとそのメタデータ：マンガのためのメタデータの記述フレームワークを基礎として、デジタルマンガの開発のためのツール、マンガのデジタル書棚の概念、書誌データからの FRBR の第 1 グループ実体の同定などの研究を進めた。 [3]
- (4) メタデータ情報基盤に関する研究：ネットワーク上でのメタデータの流通性を支える情報基盤であるメタデータスキーマレジストリとその応用に関する研究を進め、メタデータスキーマ開発支援、LOD 対応のソフトウェア開発支援に関する研究を進めた。 [2]
- (5) 人と計算機の知の融合環境に関する研究：Crowdsourcing に関する基本技術の研究を進め、国立国会図書館等との連携のもとに Crowdsourcing 技術を利用したいいくつかの応用の開発に取り組んだ。 [5][6]

#### 主たる成果発表

- [1] Jan Askhoj, Shigeo Sugimoto and Mitsuharu Nagamori, “An Ontology for Automated Cloud Archiving Systems,” Proceedings of International Workshop on Global Collaboration of Information Schools (WIS) 2012, GIS NTU Convention Center ,Taipei, Taiwan, Nov.15, 2012.
- [2] Jaeun Baek, Shigeo Sugimoto, A task-centric model for archival metadata schema mapping based on the records lifecycle, International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies, Vol.7, No.4, pp.269-282, 2012
- [3] Tetsuya Mihara, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “A Metadata-Centric Approach to a Production and Browsing Platform of Manga,” 14th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, Taipei, Taiwan, Nov.13,2012.
- [4] Tsunagu Honma, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “A Model to Support Interpretation of Embedded Metadata without Formal Schema by Linking a Metadata Instance to DCMI Description Set Profiles,” International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2012, Kuching, Sarawak, Malaysia, Sep. 6, 2012.
- [5] Atsuyuki Morishima, Norihide Shinagawa, Tomomi Mitsuishi, Hideto Aoki, Shun Fukusumi, “CyLog/Crowd4U: A Declarative Platform for Complex Data-centric Crowdsourcing,” 38th International Conference on Very Large Data Bases(VLDB2012), PVLDB 5(12): 1918-1921 (2012),Istanbul, Turkey, Aug. 27-31,2012.
- [6] Atsuyuki Morishima, “Declarative Data-centric Crowd sourcing,” The 7th Korea-Japan Database Workshop 2012, (KJDB 2012), Daejeon, Korea, Nov. 30 – Dec. 2, 2012. (招待講演)

【研究題目】生活習慣病を対象としたシステム生物学

【研究代表者】真栄城哲也（図書館情報メディア系・准教授）

【研究分担者】中山伸一（図書館情報メディア系），中川嘉（医学医療系），上保秀夫（図書館情報メディア系）

【研究経費】2,000 千円

【部門】表現部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

本研究の目的は，生活習慣病に関わる分子メカニズムを，生物実験と情報科学の手法によって解明することである．また，生活習慣病に関する生命現象や疾患を総合的に解析するシステムの構築を目指す．本研究の特色は，新しい手法によって，より効率的に生活習慣病に関わる遺伝子調節ネットワークが予測できる点と，予測精度の向上が期待できる点である．本研究で提案する手法は，転写因子の研究で用いられる ChIP-Seq 手法と，遺伝子発現の研究で用いられるマイクロアレイ手法を，シミュレーションおよび統計処理によって統合する予測手法である．本研究は，従来では扱えないネットワークの上流を予測する手法を提案する．大量のデータを如何に管理し，その中から生物学的に意味のあるパターンをどのように抽出するかは，近年の生物学の研究で用いられる膨大なデータを生成するハイスループット実験に必要不可欠である．また，遺伝発現調節機構の解明では次世代シーケンサーやマイクロアレイ解析を用いて包括的に取得したゲノム，エピゲノム，トランスクリプトームなどの多重な生命情報を統合することによって，生命現象や様々な疾患をシステムとして理解することが可能である．

[成果]

これまでの実験によって得られている CREBH に関するマイクロアレイデータを，遺伝子調節ネットワークの予測手法である HPA に合わせてデータの組織化を行なった．このデータを HPA に入力し，調節関係の予測結果が出力される．本研究で用いるマイクロアレイには，複数のアレイスポットを持つ遺伝子が存在するため，このような複数スポットのデータを扱えるように HPA を改良した．同時に，HPA が推測対象とするネットワークの大きさ（遺伝子数）を用途に応じて変更できるように改良した．このことにより，予測精度と予測ネットワークの規模という 2 つの相反するパラメータを，用途に応じて調整できる．

また，遺伝子間の調節関係の予測には，既知の調節関係を基盤情報として用いる．同時に，人間が予測結果を検討する際にも，既知の情報を用いて信頼性を評価することや，生活習慣病と遺伝子の関連性の度合いを推定する作業を行なう．それらに有用な既知の遺伝子調節関係を参照できるシステム nezumi を開発し，運用を開始した．まずは糖尿病の原因遺伝子を調節する転写因子に対象を限定し，データ入力を継続的に行なっている．これらの遺伝子調節関係に関する情報と，疾病に関する情報を統合して表現するための多重

---

ネットワークモデルを提案した。これまでに nezumi システムに入力した転写関係のデータと関連情報を用いたシステムの構築を進めている。

- [1] T.Maeshiro : Analysis of Temporal Propagation Property to Evaluate Gene Regulatory Networks. 2013 AAAI Spring Symposium Technical Report, SS-12-03, 2013
- [2] 真栄城哲也：生物の多階層関係ネットワークの統合モデル，計測自動制御学会 SSI2012, 545-547, 2012
- [3] 真栄城哲也：線虫の初期胚発生の多重統合ネットワーク表現．第40回知能システムシンポジウム資料, 39～42, 2013.3.

**【研究題目】 SNS を活用したコミュニケーションチャンネルの研究**

**【研究代表者】** 逸村裕（部門研究員）

**【研究分担者】** 池内淳（部門研究員），芳鐘冬樹（部門研究員），辻慶太（部門共同研究員），三波千穂美（図書館情報メディア研究科），長崎励朗（京都文教大学），小峯隆生（フリージャーナリスト），落合陽一（東京大学大学院）

**【研究経費】** 1,000 千円

**【部門】** 伝達部門

**【プロジェクト研究成果及び概要】**

[概要（目的）]

近年，ネットワーク環境が急速に進展している．中でもソーシャルネットワークサービス（SNS）の普及は社会に大きな影響を与えている．一方，コミュニケーションチャンネルとしての SNS は，様々な問題の指摘も受けている．本研究では従来型のマスメディアでのコミュニケーションと SNS コミュニケーションの相互作用を中心に検討を進め，今日の SNS とコミュニケーションチャンネルの状況とそこから派生する社会状況を明らかにすることを研究目的としている．

従来，このジャンルは購買に結びつく形で，マーケティングとして，研究されていた．本研究ではこの対象をソーシャルメディア上のコミュニケーションに求め，ポジティブあるいはネガティブな動きを丁寧に追うこととした．その動態は複雑であり，例えば，「マスコミがポジティブな情報としては発信し情報が，ソーシャルネットワーク上で個人のやりとりにより，マイナスに転じたり，または，さらにプラスされて発信したマスコミに戻ってくるような状況を示すこともある．これらの動態に関し，単なるデータマイニングだけでなく，抽出したデータを豊富な経験を持つジャーナリストの知見を生かした分析を試みることにした．

[成果]

本研究において現在進行中の作業としては，具体的には SNS で取り上げられている事象を分析し，従来のメディア論で述べられている分類に当てはまるものとそうでないものを明らかにしようとしている．

抽出したものには多くの事例がある。データマイニングをどのレベルで行うか、量的質的に変換する地点はどのような点であるかを分析中である。

分析中の事例 A にかかわるデータの一部を表 1 示す。

ここにはある特定事象にかかわる「一連番号」, 「Twitter ID」, 「ツイート数」, 「その時点のフォロー数」, 「その時点のフォロワー数」, 「時間」, 「Tweet Contents」等を時系列に配列してある。

この事例では数日の間に約 10,000 件のツイートが確認された。この個々を対象に「+ (応援), - (避難), 0 (中立)」の評価を行い, + を +1, - を -1, 0 を + - 0 としたときに, X 軸を時間軸, Y 軸をスコアとして変更線を描き, 分析を行った。

シンプルな炎上するトピックであれば, 単純スコア (マイナスならマイナス, プラスならプラスで足しあわせていくもの) は連続して上昇あるいは連続して下降するものであるが, この事例では様相が異なる。いったん上昇した後下降していく, follower 数を考慮すると「上って下がってまた上る」動きを示している。現時点での結果として, 変曲点が 2 つ存在しており, その詳細を分析中である。

[成果発表]

なし (現在発表準備中および論文執筆中)

表 1 事例 A にかかわるサンプルデータ

| 番号   | TwitterID      | 今のツイート数 | 今のフォロー数 | 今のフォロワー数 | 「今」の時間                          | TweetContents  | 判定 |
|------|----------------|---------|---------|----------|---------------------------------|--|----|
| 2595 | 24Ryuji        | 18972   | 588     | 402      | 2012-12-26<br>09:25:22<br>+0900 | 必死さが伝わってこないのはどうしてだろう? 笑 支援が必要な人とそう出ない人の線引きが難しい。家入さん効果なだけな気もする。現在 43 万 wRT: 「ただ困っている子を助けたかった」 - #Studygift は何が問題だったのか <a href="http://t.co/tMUbkiHQ">http://t.co/tMUbkiHQ</a> | -  |
| 2596 | shinichi651006 | 2140    | 910     | 528      | 2012-12-26<br>09:25:25<br>+0900 | studygift   学費が払えない学生の為の学費支援プラットフォーム #studygift #livery <a href="http://t.co/DPL0mves">http://t.co/DPL0mves</a> ほんとだ。面白い。  | 0  |
| 2597 | galliano       | 26183   | 1131    | 7920     | 2012-12-26<br>09:25:28<br>+0900 | 僕は面白いと思いますけど > studygift   学費が払えない学生の為の学費支援プラットフォーム #studygift #livery <a href="http://t.co/omZV6THF">http://t.co/omZV6THF</a>   | +  |
| 2598 | riemdings      | 935     | 44      | 31       | 2012-12-26<br>09:25:30<br>+0900 | Aya Sakaguchi あたりの話って面白いというか, とても興味深く見てる。#studygift  | -  |
| 2599 | tk0451         | 193996  | 17      | 1181     | 2012-12-26<br>08:16:19<br>+0900 | 「ただ困っている子を助けたかった」 - #Studygift は何が問題だったのか   Startup Dating [スタートアップ・デイトング]: 9 users <a href="http://t.co/6F1TRA6K">http://t.co/6F1TRA6K</a>                                  | 0  |
| 2600 | koba_p4j       | N/A     | N/A     | N/A      | 2012-12-26<br>09:18:38<br>+0900 | これって留年させられるんじゃないんすかね? RT @hinoto_loveloli: 「日本学生支援機構から奨学金の停止処分を受ける」ということは, 少なくとも 30 単位分の大学の講義に出席せず, テストも受けず, レポートも提出しなかったということですよ #studygift                                 | -  |
| 2601 | waka_          | 111738  | 604     | 1407     | 2012-12-26<br>09:25:33<br>+0900 | muo-notes: #studygift - 注目されれば何してもいいんだっけ? って話: <a href="http://t.co/5mpkQKNT">http://t.co/5mpkQKNT</a> 典型的確信犯 (誤用) 型炎上マーケ  | 0  |

|      |                 |       |     |      |                                 |  |   |
|------|-----------------|-------|-----|------|---------------------------------|--|---|
| 2602 | wasejo_tjkn0123 | 69924 | 196 | 1575 | 2012-12-26<br>08:24:40<br>+0900 | 「ただ困っている子を助けたかった」 - #Studygift は何が問題だったのか   Startup Dating [スタートアップ・デイトリング] - <a href="http://t.co/kqYgsehC">http://t.co/kqYgsehC</a> ほうほう, これもまとめよう!          | 0 |
| 2603 | ashikagunso     | 13393 | 905 | 3202 | 2012-12-26<br>09:25:34<br>+0900 | 特別スポンサーにエントリーしました。 > studygift   学費が払えない学生の為の学費支援プラットフォーム #studygift #liveryty <a href="http://t.co/eWIKiiCw">http://t.co/eWIKiiCw</a>                         | + |
| 2604 | mcalaie         | 32252 | 667 | 478  | 2012-12-26<br>09:12:52<br>+0900 | muo-notes: #studygift - 注目されれば何してもいいんだっけ? って話 <a href="http://t.co/HV5F1tPG">http://t.co/HV5F1tPG</a>  | 0 |
| 2605 | adax19          | 5742  | 426 | 406  | 2012-12-26<br>09:25:37<br>+0900 | 説明足らないは思った。成績おちた理由, 過去の成績, バイト状況, 家庭状況など。そこまで見せてもらわないと支援できないかな RT: 「ただ困っている子を助けたかった」 - #Studygift は何が問題だったのか <a href="http://t.co/CPWtKEG9">@startupdating</a> | - |
| 2606 | hounavi_tweet   | 52466 | 22  | 1321 | 2012-12-26<br>09:24:51<br>+0900 | [Web] 「ただ困っている子を助けたかった」 - #Studygift は何が問題だったのか   Startup Dating [スタートアップ・デイトリング] <a href="http://t.co/z3F5KtvO">http://t.co/z3F5KtvO</a> (from Hatena B!)     | 0 |

## 【研究題目】 内容ベースフィルタリングに基づく図書推薦システムの構築

【研究代表者】 辻慶太 (部門共同研究員)

【研究分担者】 逸村裕 (部門研究員), 池内淳 (部門研究員), 芳鐘冬樹 (部門研究員)

【研究経費】 1,000 千円

【部門】 伝達部門

### 【プロジェクト研究成果及び概要】

[概要 (目的)]

図書館の貸出履歴を用いて図書推薦を行う研究として、協調フィルタリングやアソシエーションルールを用いる研究はこれまでに行われてきたが、タイトルやNDCなど図書推薦に有効と思われる貸出履歴以外の情報を併用する研究はほとんど行われていない。貸出履歴は図書館の全蔵書に比すると少なく、貸出履歴だけでは適切な推薦が行えない図書も多数ある (例えば一度も借りられていない新着図書は貸出履歴だけでは適切な推薦が難しい)。そこで本研究では、図書のタイトルやNDC、さらには「BOOK」データベース (以下 BOOKDB) に記載されている各図書の要旨といった「図書の内容」も、貸出履歴と同様、図書推薦に有効な手掛かりであると仮定し、それらの最適な組合せ及び重み付けを機械学習で決定し、推薦を行う手法を提案した。具体的には、利用者が「現在興味ある1冊」として挙げた図書に対して、機械学習特に自動分類の代表的手法であるサポートベクターマシン (以下 SVM) を用いて、貸出履歴、タイトルの類似度、NDCの一致不一致、BOOKDBの要旨の類似度、を学習用データとして組み合わせ、その中で最も図書推薦のパフォーマンスが高い手法を特定し提案した。貸出履歴については、先行研究の原田・増田の協調フィルタリングを用いた手法より辻らのアソシエーションルールを用いた手法の方がパフォーマンスが高かったことを受け、アソシエーションルールの確信度と支持度を

SVM の学習用データとした。実験には T 大学図書館の貸出履歴と蔵書を用い、T 大学の学生を被験者とした。結果、貸出履歴だけでなくタイトルや NDC も利用した方が評価の高い推薦が行えることを確認した。

[成果]

本研究では、T 大学図書館の蔵書を推薦対象とし、貸出履歴としては同図書館の貸出履歴約 6 年分を用いた。BOOKDB としては 2005 ～ 2011 年度版を用いた。そして T 大学の学生 32 名を被験者とし、彼らに現在興味ある図書を 1 冊ずつ挙げてもらい、Amazon との比較も含めた図書推薦の実験を行った。実験ではまず以下の 4 種類の組合せを学習用データとした SVM で推薦を行った。即ち、(1) 確信度・支持度・タイトル類似度・NDC の一致不一致・BOOKDB 要旨の類似度、(2) 確信度・支持度・タイトル類似度・NDC の一致不一致、(3) 確信度・支持度・タイトル類似度、(4) タイトル類似度・NDC の一致不一致、の 4 種類である。また SVM は用いず、単純に (5) タイトル類似度、(6) 確信度、(7) BOOKDB 要旨の類似度、がそれぞれ最も高い図書も推薦した。さらに先述のように、(8) 現在興味ある 1 冊に対して Amazon が推薦する図書のうち T 大学図書館が所蔵する図書も推薦した。以上、本研究では 8 種類の推薦方法のパフォーマンスを比較検証した。

結果、Amazon による推薦を除くと「NDC + タイトル + 貸出履歴」と「タイトル + 貸出履歴」の組合せが最も有効であること、Amazon の推薦の方が評価が高いことを確認した。即ち本研究では「NDC + タイトル + 貸出履歴」や「タイトル + 貸出履歴」といった「図書の内容」も含めた複数の情報を SVM で統合的に用いた手法が、従来の貸出履歴単独に基づく手法よりも、高いパフォーマンスで図書を推薦することを示した。また逆に、貸出履歴も「図書の内容」と共に統合的に扱った方が、後者だけにに基づく手法よりもパフォーマンスが高いことを示した。貸出履歴の利用はプライバシー漏洩の危険を伴うとはいえ、今後参考にすべき結果と言えよう。さらに本研究では、被験者の学年が上がるにつれ、NDC が異なる図書を推薦した方が相対的に高い評価が得られた。対象利用者によって推薦手法を切り替えることも検討する必要がある。最後に、学習用データを半分にとどめた場合、評価が顕著に下がったことから、学習用データを増やすことでより高い評価が得られる可能性が感じられた。

今後はまず、学習用データを増やした場合に、本研究手法のパフォーマンスがどこまで向上するかを検証したい。また各学生の履修科目とその参考書といった大学生特有の情報を図書推薦に組み込む可能性を追求したい。さらに本研究ではいわば「興味の度合い」しか被験者に聞いておらず、被験者がどのように感じて興味があると回答したのかを考慮していない。例えば思いがけない新分野の図書を推薦されて興味があると回答したのか、既知文献だが未読なので興味があると答えたのかなどである。今後は興味の類型化を進め、それぞれに最適な図書推薦手法の開発を進めたい。最後に本研究では自動分類の代表的手法である SVM のみを取り上げたが、自動分類には他にも決定木やナイーブベイズといった手法がある。それらが SVM のパフォーマンスを大きく上回る可能性は低いと思われる

---

が、今後比較検証を進めたい。

[成果発表]

なし（雑誌『図書館界』に原著論文として投稿し現在査読中）

**【研究題目】** デジタルアーカイブを核とした知的コミュニティ基盤形成のための国際的  
コミュニティ連携の推進

**【研究代表者】** 杉本重雄（図書館情報メディア系・教授）

**【研究分担者】** 白井哲哉（図書館情報メディア系・准教授），手塚太郎（図書館情報メディア系・准教授），阪口哲男（図書館情報メディア系・准教授），上保秀夫（図書館情報メディア系・准教授），永森光晴（図書館情報メディア系・講師）

**【研究経費】** 2,000 千円

**【部門】** 知の環境基盤部門

**【プロジェクト研究成果】**

[概要（目的）]

本研究では、知的コミュニティ基盤の形成にかかわる国際的なコミュニティ連携のための総合的な取り組みを進める。コミュニティ連携のための取組みの核としてデジタルアーカイブを位置づけ、いくつかの取り組みを進める。具体的なコミュニティ連携としては以下のようなデジタルアーカイブに関連する領域のコミュニティを考えている。

- ・アーカイブズ学，記録管理学におけるデジタル化の推進に関する領域
- ・Code4Lib といった先進的図書館情報システムの協調的開発の推進に関する領域
- ・デジタル情報資源の相互運用推進のためのインターネット指向のメタデータに関する領域
- ・デジタルアーカイブに関する研究教育を進める information school 間での相互連携に関する領域，特に欧米を中心とする iSchools とアジア太平洋地域中心の CiSAP における連携活動

本取組では、ワークショップ等の開催，調査研究などを進め，こうした領域における研究者，実務者の交流の機会を作り，本センターを核とする国際的なコミュニティ連携のための場の形成を進めるとともに，その効果的な推進方法について検討する。

[成果]

本研究においては，国際的なコミュニティの中での連携活動を進めることを通じ，効果的な連携の推進方法についての知見を高めることを目的として，代表者，分担者がかかわってきたコミュニティとの連携活動の実践を通じて，コミュニティ連携のための場を作りながら，効果的な連携方法についての検討を進めた。具体的には，以下のような活動を進めた。

- ・東日本大震災の後の資料レスキュー等を通じたアーカイブズコミュニティにおけるワークショップや情報共有の活動，国内外のアーカイブ学関連研究者，特に電子的な文書の

---

アーカイブに関する研究者、実務者との情報交換を目的として、2013年3月にシンポジウムを開催したほか、福島県双葉町との連携による同町の記憶と記録の保存への連携プロジェクトの準備を進めた。 [1][2][3]

- 欧米を中心とする information school のコンソーシアム (iSchools) とアジア太平洋地域のコンソーシアム (CiSAP) のメンバーである大学院や学部、学科等との情報共有、大学院生交流等の連携活動を推進するため、学生の研究発表主体のワークショップ (Information Science Workshop 2012, 知的コミュニティに関する国際シンポジウム 2012) を開催したほか、iConfernece 2013 での発表など海外での information school との交流に取り組んだ。

- Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) 等の国際コミュニティとの連携を推進した。DCMI とは従来から進めているメタデータスキーマレジストリの運営による連携の他、DCMI 主催の会議や本センター主催のシンポジウム等での研究交流を進めた。

こうした活動を通じて、以下のようにシンポジウム等を開催し、また計画した。

- (1) 公共図書館のこれからを考えるワークショップ～知の交流・創造・発信を楽しみ、元気なコミュニティを育む知的広場～, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/symposium/kpw2013.html>
- (2) 公開シンポジウム 2013 大災害における文化遺産の救出と記憶・記録の継承—地域コミュニティの再生のために—, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/symposium/kpw2013.html>, 2013年3月2日
- (3) 知的コミュニティに関する国際シンポジウム 2012—コミュニティの違いを越え、時を越えて情報資源と利用者を結ぶ—2012年12月13日～15日
- (4) ASSIA 2013: Asian Summer School in Information Access, <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/assia2013/>
- (5) Workshop on Global Collaboration of Information Schools, <http://www.cisap.asia/IFLA2013/>

- [1] T. Shirai, “Efforts of Japanese local governments to develop record management systems and public archives”, International Council on Archives Congress 2012, Aug., 2012.
- [2] 白井哲哉, “地域の歴史遺産を守るとはどういうことか—茨城・福島における被災と救出活動から—”, 歴史資料ネットワーク 2012年度総会シンポジウム「歴史遺産と資料を守りぬく」, 大阪, Jul., 2012
- [3] Shigeo Sugimoto, Digital Archives as a Critical Keepsafe Infrastructure for our Community Memory, International Conference on New Media, Memories and Histories, 15p., 2013.10, Singapore (招待講演)

---

## 公募研究

【研究題目】『道法会元』の計量的意味づけ

【研究代表者】松本浩一（図書館情報メディア系・教授）

【研究分担者】馮曉曉（図書館情報メディア研究科博士後期課程）

【研究経費】400 千円

【部門】共有部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

23 年度までの科学研究費補助金・基盤研究 (C)「電子化された『道法会元』の計量的分析」において、道教資料『道法会元』の電子化およびその分析方法の検討がほぼ終了したが、最終的な目標である、道教研究者にその分析結果を提示し道教研究における意味を示すということに関しては、昨年日本道教学会の発表で成果を示したにとどまった。この発表は多くの道教研究者の賛同を得ることはできたものの、成果の意味を広くアピールするには至らなかった。そこでこの研究では『道法会元』に含まれた散形符相互の関係の図示およびそれに基づく巻相互の関係の図示などを総合的に検討し、呪術の系統や呪術相互の関係の解明などの点に関して、道教研究者に具体的な提言を行っていくこと、すなわち日本および中国の道教研究関係の雑誌に投稿する論文を完成して行くこと、および今まで主に情報学関係の学会において発表してきた計量的分析の方法に関する成果や、計量分析の基礎になっている考え方を、道教研究者にもわかりやすい形で発表することを目的としている。

[成果]

日本道教学会の機関誌『東方宗教』に発表した論考では、始めに計量的分析の対象となる『道法會元』データベースの構築について、『道法會元』のデータ構成のモデル化や特に符や符を構成するパーツについての処理(パーツ ID あるいはパーツコードの付与)など、構築にあたっての作業内容や基本的な考え方等を紹介したが、特に人文系の研究者にもその作業の必要性が理解できるように配慮した。また構築の過程での情報学者と道教研究者との関心方向の調整などの点にも及んでいる。また計量分析の試みの紹介においては、特にパーツの分布状況と、パーツの共出現に基づく符あるいは巻相互の関係の図示についての成果を紹介した。前者は単純な出現回数に基づく分析であるが、データベースの単純な方法によっても様々な傾向を指摘できることを示せたと考える。また後者は馮を中心に関係を進めてきた分析方法であるが、特に巻相互の関係をクラスター図によって示したものでは、かなり離れたところに存在する三種類の呪術が近い関係にあるものとして示される。しかしこれを詳しく見てみると、呪術の主神(多くが北極紫微大帝)や呪術の目的(多くが考召法という呪術に関わる)に共通点が見られることがわかる。またこれらの成果を広く公表するために、中国語での論文を作成する計画をしていたが、これはまだ果たして

いない。またこれらの分析方法に関する、基本的な考え方についてまとめた論考を発表しているが、これも人文学研究者にも理解できるような形のをまとめる必要がある。

[成果発表]

- [1] 馮曉曉, 松本浩一, 杉本重雄 『道法會元』 データベースの構築とその計量的分析, 『東方宗教』 第 120 号, p.63-80.
- [2] Xiao-xiao Feng, Shigeo Sugimoto, Koichi Matsumoto, “Digital Dao-Fa Hui-Yuan : Developing a Digital Archive of Daoism Documents”, 圖書資訊學研究, 第 39 卷 2 号, p.1-15, 2012.

**【研究題目】** 分散 XML に対する効率の良い XSLT 実行手法の開発

**【研究代表者】** 鈴木伸崇 (図書館情報メディア系・准教授)

**【研究分担者】** (なし)

**【研究経費】** 500 千円

**【部門】** 知の共有基盤研究部門

**【プロジェクト研究成果】**

[概要 (目的)]

XML は Web 上の標準的なデータ形式として幅広く用いられている。近年、組織の地理的・管理上の要因から、XML データを複数の断片に分割し複数サイトに分散させて (例えば複数の部署ごとに) 格納・管理することがある。このような XML データの配置形態を分散 XML という。分散 XML データに対して XSLT を実行する場合、現状では、ある特定のサイトに XML 断片を集めて元の XML データを復元し、これに対して XSLT を実行する必要がある。しかし、この手法では特定のサイトのみにも負荷がかかる等の要因から、XSLT の処理効率が悪いという大きな問題がある。本研究では、XSLT が構造再帰に基づいて下降的に処理を行うという特性を利用し、分散 XML データの配置状況に応じて XSLT の分散処理を行う手法を開発する。これにより、分散 XML データに対して、従来手法より効率良く XSLT を実行することが可能となる。申請者の知る限り、分散 XML に対する XSLT 実行手法はこれまで提案されていない。

[成果]

まず、分散 XML データに対する効率の良い XSLT の実行手法を開発した。本手法では、分散 XML データの配置状況に応じて各 XML 断片を並行して変換し、それら変換結果を統合して 1 つの XML データを構成・出力する。ただし、XSLT はチューリング完全であることが知られており、XSLT の処理を完全に解析した上で効率のよい分散実行戦略を立てることは困難である。そこで本研究では、XSLT 処理の中心をなす構造再帰を対象とし、構造再帰に対する効率の良い分散実行手法を開発した。次に、開発した XSLT 実行手法を計算機上に実装し、評価実験を行った。評価実験では、XMark を用いて生成した XML データを分割して分散 XML データを作成し、このデータに対して従来手法 (特定

---

サイトに XML 断片を集めて元の XML データを復元し XSLT を実行する) と提案手法をそれぞれ実行し, その実行時間を比較した. なお, XSLT スクリプトは, 異なる特性を有する 3 通りのものを作成して評価実験に用いた. その結果, いずれの XSLT スクリプトにおいても, 本手法の方が提案手法より実行効率が大きく向上していることが分かった.

[成果発表]

[1] H. Mizumoto and N. Suzuki, “A Simple XSLT Processor for Distributed XML”, Proceedings of the 15th Asia-Pacific Web Conference (APWeb 2013), LNCS 7808, pp.7-18, 2013.

[2] 水本弘貴, 鈴木伸崇, “分散 XML に対する XSLT 実行手法”, 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2013), B2-1,6p., 2013.

**【研究題目】** 表面筋電位信号を利用した黙声認識の研究

**【研究代表者】** 三河正彦 (図書館情報メディア系・准教授)

**【研究分担者】**

**【研究経費】** 400 千円

**【部門】** 共有部門

**【プロジェクト研究成果】**

[概要 (目的)]

近年, 音声認識技術を応用した音声入力インタフェースを用いたサービスが身近なものとなりつつあり, キーボード入力に比べて直感的である. しかし, 図書館等の公共の場所で静粛性が求められる場合や, 第三者に発話内容を聞かれる秘匿性で問題となることがある. また音声発話機能が失われた場合には, 代替システムが必要となる. そこでこれらの問題を解決するために, 音声を用いることなく発話内容を認識する技術が研究されている. ここでは, 発声しない発話動作を黙声と表現することとする.

そこで本研究では, 日本語黙声認識を実現するために, 母音と子音の組み合わせから成る日本語五十音の認識を行うことを目的とし, そのために従来の認識手法を改良した認識モデルとして HMM と SVM を組み合わせた Hybrid HMM/SVM を利用することを提案する. 具体的には, SVM を時系列パターンに適応するために, 時間的な状態遷移を表現する連鎖モデルを利用し, 学習サンプルと連鎖モデルの各状態との対応関係を決定するために HMM を利用した Viterbi アラインメントを用いる. Viterbi アラインメントでは, 各状態に分割された区間のデータは定常的であることが期待でき, 各状態をクラスラベルとして SVM による学習を行う. 各状態間を遷移する頻度を遷移確率とすることにより, 各状態及び状態を連結させたパターンの時間伸縮にも対応することが可能となる. SVM を連鎖させる際には, 各状態で SVM の事後確率を利用した確率モデルとして構築するため, HMM の各状態での出力確率を SVM による事後確率に置き換えた構成として記述でき, 認識の際も HMM と同様に Viterbi アルゴリズムを利用することができる. 評価実験によって提案手法の有効性を明らかにするとともに, 子音に関する認識の可能性を考察する.

[成果]

< Hybrid HMM/SVM による認識 >

本研究では、日本語五十音のうち清音及び撥音の 46 音を対象とする。また黙声認識のための表面筋電位信号を計測するために、Fig.1 に示す 5 箇所にて電極を配置する。また、Hybrid HMM/SVM を用いた筋電位による黙声認識システムの概要を Fig.2 に示す。電極から計測された EMG (表面筋電位信号) と IEMG (積分筋電位信号) は、特徴抽出部において、振幅特徴としてフレーム内平均 IEMG、周波数特徴として EMG のケプストラム係数を抽出して、各チャンネルの特徴ベクトルとする。

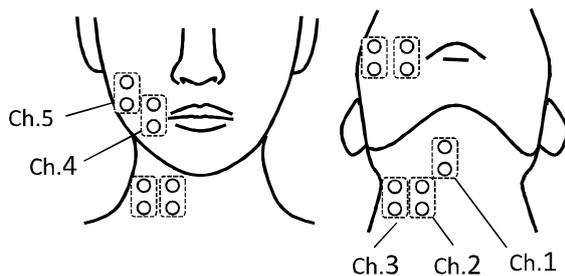


Fig. 1 EMG measurement points

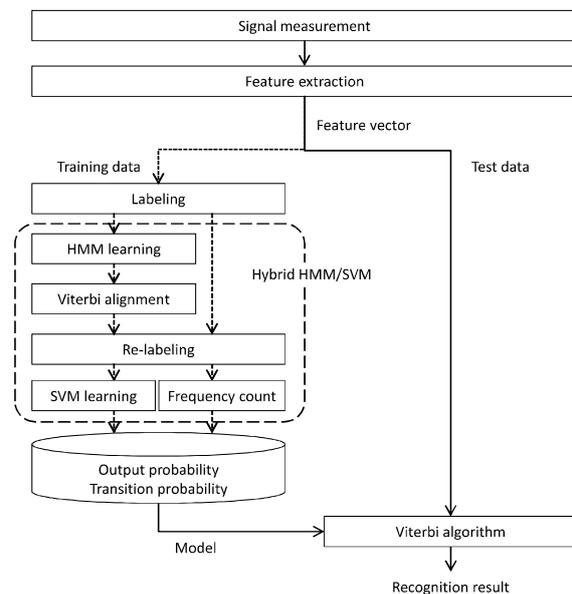


Fig. 2 Hybrid HMM/SVM system configuration

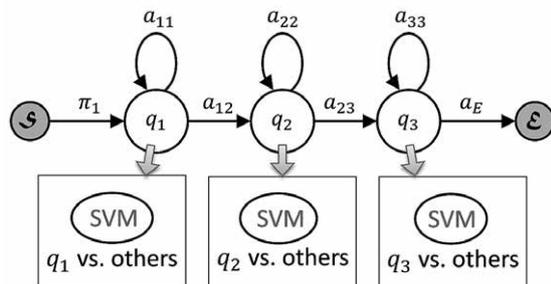


Fig. 3 Conceptual diagram of Hybrid HMM/SVM

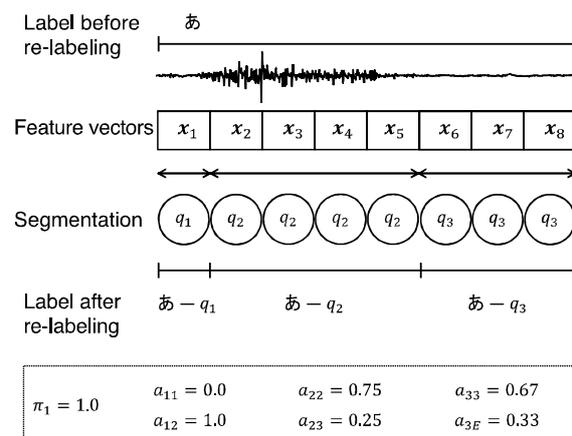


Fig. 4 Viterbi alignment and re-labeling

Hybrid HMM/SVM は、Fig.3 に示すように HMM の各状態での出力確率を SVM による事後確率に置き換えた構成となる。この時、SVM は各音を 3 状態に分割した区間をそれぞれ 1 つのクラスとして学習を行う。しかし、これらの状態は計測データからは分からないため、学習データから構成した 3 状態 HMM において Viterbi アラインメントを行うことで、Fig.4 に示すように学習データの各特徴ベクトルに対応する状態を得た後、各音の 3 状態を示す区間で再度ラベリングを行う。Viterbi アラインメントで得られた状態系列における状態間の遷移頻度から、SVM のクラス間遷移確率を算出することが可能となる。

### < Hybrid HMM/SVM による黙声認識実験 >

#### 実験 1：日本語 5 母音に基づく認識

撥音「ん」を除く 45 音について、「あ」段「い」段「う」段「え」段「お」段をそれぞれ 1 クラスとして学習し、45 音を合計 5 クラスに認識することとする。例えば「あ」「か」「さ」「た」「な」等が、「あ」段として認識されれば正解となる。

実験 1 の平均認識率を Fig.4 に示す。提案する Hybrid HMM/SVM による認識率が 95.5[%] と、従来の HMM, SVM による認識率に比べて高い性能が得られていることが分かる。

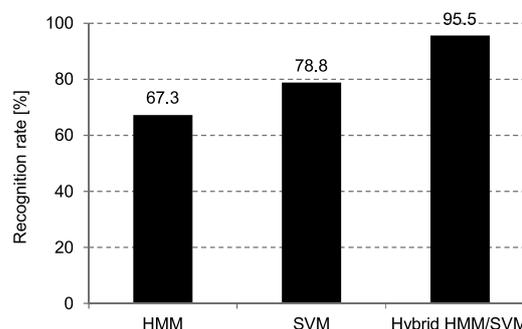


Fig. 4 Comparison of averaged recognition rates among Hybrid HMM/SVM, conventional HMM and SVM (Experiment 1)

#### 実験 2：日本語五十音に基づく認識

46 音を独立に黙声認識する実験を行い、その平均認識率を Fig.5 に示す。Hybrid HMM/SVM による黙声認識では、従来の HMM, SVM による認識に比べて高い認識率が得られ、提案手法の有効性を示すことができた。しかし平均認識率は 35.9[%] となり、黙声認識システムとしての性能としては不十分である。そこで今後は、調音の方法が似ている子音をグループ化し、認識可能な子音の範囲を検討していきたい。

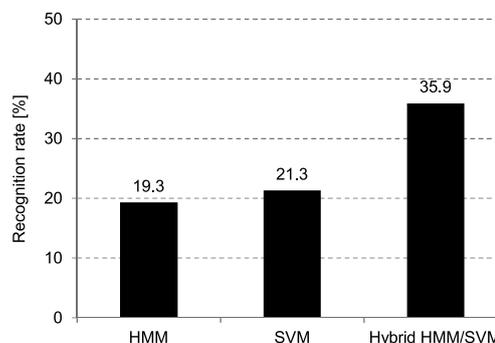


Fig. 5 Comparison of averaged recognition rates among Hybrid HMM/SVM, conventional HMM and SVM (Experiment 2)

[成果発表]

- [1] 大内慶久, 三河正彦, 吉川雅博, 藤澤誠, 田中和世, “Hybrid HMM/SVM を用いた筋電位に基づく日本語黙声認識”, 第 40 回知能システムシンポジウム, pp.267-270, 2013 年 3 月.

【研究題目】 クラスタコンピューティングにおけるデータ転送性能を向上させるネットワーク制御方式の研究

【研究代表者】 川原崎雅敏（図書館情報メディア系・教授）

【研究分担者】 なし

【研究経費】 400 千円

【部門】 知の共有基盤部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

クラスタコンピューティングによるビッグデータの解析では、MapReduce が広く用いられている。MapReduce では、入力データを複数のブロックに分割して分散並列処理を行うが、計算実行段階で大量のデータ転送が行われ、この転送時間がジョブパフォーマンスに多大な影響を及ぼすことが報告されている。しかし、そのインパクトの大きさにもかかわらず、ネットワーク的な検討はほとんど行われていない。

本研究は、ネットワークボトルネックによるジョブパフォーマンスの性能低下現象を分析し、ネットワーク状態を意識したスケジューリングを行うことによりアプリケーション性能を向上させることを目的とする。具体的には、(1) MapReduce 処理におけるデータ転送をパターン分けし、(2) パターンに応じたデータ転送レベルのスケジューリングポリシー（例えば優先処理や相互連携）を導入する方式について提案と評価を行う。

[成果]

研究室に実機による実験環境を構築し、MapReduce の Open-Source Software である Hadoop を用いて実験を行った。現在の Hadoop のスケジューラでは各ノード（マシン）に対し静的に決められたスロット数を基にタスクを割り当てていた。そのためマシンの負荷状況が考慮されず、十分に実行可能ではない状況でタスクの実行を要求される可能性があった。本研究では Hadoop で発生するデータ転送トラフィックを分析し、それに基づいて提案したネットワークウェアなタスクスケジューラを実装し実験を行った。各ノードでの通信量を監視することにより、動的にタスクの割り当てを制御することができ、背景負荷により発生させたネットワークボトルネックに対して提案スケジューラによるジョブパフォーマンスの改善をみることができた。

[成果発表]

- [1] 片岡駿，渡邊飛雄馬，川原崎雅敏：「ネットワーク連携型タスクスケジューリングによる Hadoop 性能の改善」，電子情報通信学会研究技術報告 vol. 112, no. 393, IN2012-152, pp. 81-86, 2013 年 1 月

---

【研究題目】次世代インタラクシオン医学書（教科書）コンテンツ制作

【研究代表者】金尚泰（図書館情報メディア系・准教授）

【研究分担者】大城幸雄（筑波大学医学医療系消化器外科・講師），田野井智倫（筑波大学大学院人間総合科学研究科疾患制御医学専攻博士課程）

【研究経費】500 千円

【部門】表現部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

画像解剖を重視する外科手術と IT 技術の有機的結合と相乗効果は，医療では最もインパクトがある．医学と情報デザイン分野との共同研究により，これまでになかった映像・画像・3DCG・インタラクシオンを融合したデジタル手術書を開発する．この開発研究の目的は，深刻になりつつある外科医減少問題の解決と，医療の地域格差を是正するためである．

この 10 年では 3D ブームの全盛期となっている．テレビや映画などエンターテインメントはもとより，建築，工学，情報，宇宙分野において 3D とシミュレーション・ナビゲーション技術は，もはや当然の技術であり不可欠となってきたにもかかわらず，特に日本の医療界において 3D の進歩は依然として遅れていると言わざるを得ない．その原因は様々であるが，人間の医療を「聖域」とみなす風潮が知らず知らずのうちに生まれ，IT 化の波が他の産業よりも及ばなかった．そこで，我々は日本の医療界をさらに発展に導くであろう「医療 IT 維新」を起こすべく，次世代インタラクシオン医学書（教科書）コンテンツ制作を進めた．インタラクシオン医学書の特色は，紙ベースの旧外科教育プログラムから脱却した，21 世紀の動く新手術書として魅力的なメディア教材になるということである．早期からの医学生教育に取り入れることができ，医学生は，iPad などのタブレット型情報端末上での勉強，トレーニングが受けられる．現場の医師は，生涯教育として役立つことができ，臨床では患者さんへの説明にも使用可能である．

筑波大学消化器外科で開発中の 3D-CG バーチャル手術シミュレーションシステムによって，患者固有の CT データを基に 3DCG 画像を構成し，臓器を移動，変形させ臓器付近の血管の出現を刻々と視認することが可能である

(図 1)．

これらのシミュレーション実施症例，1 例，1 例をデータベースに蓄積し，症例をまとめて一つの一貫した教材に仕上げる．それを，次世代インタラクシオン手術テキストと名付けた．このテキストは，これまでの紙媒体の教科書から脱却し，3D-CG，動画，音声，などのコンテンツがハイパーリンクした次世代型の動くデジタルインタラクシオン教科書で



図 1 CT データからの 3DCG 画像

ある。これまでの2次元の手術書にない特徴を有する。

例えば、手術部位を360° 任意の角度から見ることができ、ズームアップも自由自在にできることから、学習する場所や時間の制約から解放し、学習効率を高めるための教材として仕上げた。平成25年度からは、医学専門学群での活用実験を通して改良を進める予定である。

次世代3D-CG手術ハイパーメディアテキストのイメージ



図2 制作したインタラクティブ医学書

[成果]

携帯端末機器のインタラクティブ特性をいかしつつ、それに伴うハードウェアの性能的な制約を考慮し、最適化されたリアルタイム3DCG表現を可能とした。

[成果発表]

現在、JSTの研究成果最適展開支援プログラムA-STEPに特別経費(プロジェクト分)「高度な専門職業人の養成や専門教育機能の充実」を申請中である。

引き続き患者の実施症例をケース別に収集・分類して効率的な表示方法を工夫しながら映像化・3DCG化し、コンテンツにまとめる作業を継続して進める。現段階では、実験途中なので成果がまとまる次第、成果発表を行う予定である。

---

【研究題目】 所属分野と図書館利用履歴に基づいた図書館資料検索システムのランキング個人化に関する研究

【研究代表者】 松村敦（図書館情報メディア系・助教）

【研究分担者】 宇陀則彦，逸村裕（図書館情報メディア系），常川真央（図書館情報メディア研究科）

【研究経費】 500 千円

【部門】 伝達部門

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）]

大学図書館利用者の情報要求は多様である。しかし、OPAC など図書館資料の検索システムは利用者ごとの情報要求の違いを十分考慮できていない。例えば、同じクエリには誰が入力したかにかかわらず同じ検索結果が提示されるため、所望の情報や文献を探し出すことは困難である。このような問題に対して、各利用者の特性に合わせて検索結果を修正できれば、効率的な検索が実現できると考えられる。大学図書館利用者が期待する検索結果は所属分野により異なるという先行研究もある。

そこで、本研究では、分野毎に貸出履歴等の図書館利用履歴を集約し、図書館の資料検索システムのランキングの個人化を実現することを目的とする。具体的には、分野に基づいて類似した利用者をグループ化し、グループの傾向と個人個人の傾向を組み合わせることで検索結果のランキングを修正する。

本研究の意義は、これまで利用されてこなかった貸出履歴等の図書館利用履歴の有効活用方法を明らかにすることができる点にある。さらに、本研究によるオンラインシステム個人化の実現は、大学図書館サービス全体の個人化への足がかりとなり、学習・研究に対する図書館のサービス全体の向上が期待される。

[成果]

図書館の貸出履歴データを使ってその傾向を予備的に分析した。入手した貸出履歴データは 2006 年 1 月から 2012 年 3 月までのデータである。例えば、所属分野の違いによって貸出資料の分類も大きく偏ることが明らかとなった。特に、利用者が借りた資料の日本十進分類法（Nippon Decimal Classification, NDC）による区分はその人の所属分野を比較的良く表現しており、ランキング個人化のための利用者プロフィールを図書館で借りた資料の NDC を利用して表現することがある程度有効である可能性を示唆している。ただし、分野によって偏り方にも違いがあり、分野でプロフィールを作るべきか、さらにその中の区分された専門領域を利用してプロフィールを作る必要があるのかについては、分野毎、あるいは利用者毎に異なる実装をする必要があり、柔軟に対応できるようにシステムを設計することが課題であることが分かった。加えて、利用者が借りる資料の傾向は、分野以外にも、学年、時間軸という要素が重要となってくる可能性があり、これらを加えて総合的なプロフィールを構築することが最終的な課題となる。

以上の予備的な分析から、図書の分類である NDC を利用者の関心プロファイルとして利用可能なプロトタイプシステムの実装を行った。プロファイルの実装方法としては、これまで研究開発を行ってきた NDC ツリープロファイリングの手法を利用した。NDC ツリープロファイリングは、NDC に基づいて利用者の読書傾向をツリー状に表現する手法であり、利用者の興味を階層的に構造化することができる。これによって、NDC のどの区分に着目して興味を捉えれば良いか、というように利用者毎に細かな調整が可能となる。すなわち、所属分野だけでは示せない利用者の興味から利用者の類似度を計算することが可能となり、様々な粒度で利用者のグループ化ができるようになった。本プロトタイプシステムを用いて利用者実験を行い、NDC ツリープロファイリングが興味の近い利用者を発見可能か検証した。その結果、NDC 番号の TF-IDF を利用したベクトル空間モデルと比べ、NDC ツリープロファイリングの階層構造を利用する手法の方が精度が高かった。特に、NDC の第 2 次区分の特徴を重視して類似度を求める方式が精度向上に貢献することが分かった。

[成果発表]

なし（現在投稿中）

**【研究題目】 著作物の私的利用からの対価還流のあり方に関する研究**

**【研究代表者】 村井麻衣子（図書館情報メディア系・講師）**

**【研究分担者】（なし）**

**【研究経費】 300 千円**

**【部門】 伝達部門**

**【プロジェクト研究成果】**

[概要（目的）]

近時のインターネットや複製機器の普及により、私的なレベルにおいて、容易に著作物の複製（録音・録画等を含む）を行うことが可能となった。著作権法 30 条は、私的複製が著作権侵害とならない旨を定めているが、零細な利用であっても大量に行われることで権利者へ与える影響が甚大となったことから、その妥当性が問われている。一方で、私的レベルでの著作物利用に権利行使することは、私的領域への介入となり、個人の行動の自由の抑制や、情報へのアクセス、表現の自由の妨げとなるおそれもある。

本研究はこのような問題意識から、著作物の私的利用からの対価還流の方策について検討し、利用者の私的な自由領域の確保と権利者への対価還流の両立を可能とする法制度のあり方を明らかにすることを目指す。

著作物の私的使用・零細的利用の問題は、複製しうる者が限られていた著作権制度の成立当初には存在しなかった問題であり、技術的環境の変化によって、近時、著作権法における構造的な問題の一つとして意識されるようになった。本研究は、このような喫緊の課題を検討するものとして重要な意義を有するとともに、私的録音録画補償金制度や間接侵

---

害の問題を端緒として具体的な解決策の提示を目指すところに特色があると考える。

[成果]

本研究では、著作物の私的利用の自由領域を確保しつつ、権利者への対価還流を可能とする法制度のあり方を明らかにするために、特に、複製機器や記録媒体から私的複製に対する補償金を徴収し、権利者へ分配するという「私的録音録画補償金制度」に着目した調査・研究を行った。具体的には、私的録音録画補償金制度に関して争われた東芝録画補償金事件（知財高判平成23年12月22日判例時報2145号75頁）を端緒として、私的複製の意義や私的録音録画制度の意義と課題について検討を行った。

本件は、私的録音録画補償金制度をめぐって、アナログチューナー非搭載の録画機器につき、製造・販売業者が補償金を支払う義務を負うかについて争われた事案である。主な争点は、①私的録画補償金制度において製造業者等に課された協力義務の法的性質と、②アナログチューナー非搭載機器が補償金制度の対象となる特定機器に該当するか否かであった。一審判決は、特定機器該当性についてこれを肯定したが、協力義務については、法的強制力を伴わない抽象的な義務であるとした。これに対し、控訴審判決は、協力義務に違反した場合に損害賠償責任が生じうることを認めたが、特定機器該当性を否定した。このため、一審と控訴審で各争点については全く逆の判断がなされたが、結論としてはいずれにおいても原告（私的録画補償金管理協会（SARVH））の請求が棄却された。

本研究では、各論点における両判決の判断を対比して検討し、私的録音録画補償金制度の実態に沿った判断をした知財高裁の判断が支持できると評価した。また、背景事情として本件に影響を与えている著作権保護技術の発展・普及と私的録音録画補償金制度の関係についても検討を行った。一切のコピーが禁止されるわけではなく、一定の制限を受けても私的複製が可能な現状においては、特定機器該当性の解釈に著作権保護技術の問題を直接読み込むことは難しいと考えられるが、本件の核心的な問題は、著作権保護技術が発展し、私的な領域でなされる複製を権利者がある程度コントロールすることが可能となりつつある状況における、私的録音録画補償金制度のあり方そのものの問題であったと思われる。本件に象徴されるように、技術的保護手段と補償金の両方を課すことには、少なくともメーカー側のコンセンサスが得られなくなっていることから、今後は、私的な録音・録画からの対価還流手段として、技術的保護手段と契約の組み合わせを活用していくのか、あるいは、技術的保護手段による制限をかけずに補償金制度の維持を図るのか、という選択が必要になってくると考えられる。

私的録音録画補償金制度については、これまで、様々な問題点が指摘されるとともに廃止論も提案されてきたが、ユーザーへのアンケート調査によれば、私的録音録画に技術的な制限をかけるよりも、補償金を支払ったうえでの自由な利用を望む傾向があることが明らかにされており、著作物の私的利用からの対価還流のあり方を含めた今後の著作権制度の方向性への示唆を得ることができた。

以上の研究成果については、論文として公表するとともに、研究会での口頭発表、講演

を行う機会を得た。また、本研究の成果を踏まえた研究課題の申請を行った科学研究費補助金（若手（B））について、平成 25 年度からの交付内定を得ることができた。本研究課題にいただいた支援に記して感謝申し上げます。

[成果発表]

- [1] 学術論文（査読付き）：村井麻衣子，私的録画補償金制度における製造業者の協力義務と特定機器該当性，知財管理，62 巻 11 号，1613-1628 頁，2012 年
- [2] 学術論文（査読付き）：村井麻衣子，特許権の独占的通常実施権者による差止請求の可否～新たな独占的ライセンス制度構築に向けて～，パテント，65 巻 9 号，46-55 頁，2012 年
- [3] 口頭発表：村井麻衣子，東芝録画補償金事件(知財高判平成 23 年 12 月 22 日(平 23(ネ) 10008 号)，北海道大学（知的財産法研究会），2012 年 7 月 14 日
- [4] 講演：村井麻衣子，インターネット時代の著作権制度の課題－東芝録画補償金事件を題材に－，筑波大学システム情報系（第 4 回『大規模情報コンテンツ時代の高度 ICT 人材育成事業（大コン）』セミナープログラム），2012 年 10 月 19 日

---

## (研究活動)

### A. 国際会議・シンポジウム等

#### ワークショップ～ Digital Archive Network の構築に向けて～

日時：平成 24 年 7 月 24 日（火）

場所：札幌市中央図書館

主催：知的コミュニティ基盤研究センター，総務省

協力：札幌市中央図書館，メタデータ基盤協議会

#### プログラム

司会：杉本重雄（筑波大学・知的コミュニティ基盤研究センター）

挨拶：総務省情報流通振興課課長補佐 白石牧子

札幌市中央図書館館長 長谷川利雄

背景説明 杉本重雄（筑波大学・知的コミュニティ基盤研究センター）

#### 講演

「東日本大震災のアーカイブプロジェクト「みちのく震録伝」とそこから見えてきた課題」

柴山明寛（東北大学）

「デジタルアーカイブ：理想と課題」宮澤 彰（国立情報学研究所）

「資料デジタル化の実際」入江 伸（慶應義塾大学・メディアセンター）

#### ・解説

「電子図書館実証実験」浅野隆夫（札幌市中央図書館）

「文化資源のデジタル化に関するハンドブック」高橋英一（凸版印刷株式会社）

「メタデータ情報基盤構築事業」永森光晴（筑波大学），鳥越直寿（インフォコム株式会社）

#### ・ショートトーク -1

「札幌市定点観測写真のデジタルアーカイブ化」秋山淳子（札幌市文化資料室）

「稚内デジタルアーカイブ」柊和佑（稚内北星学園大学）

「NPO 法人デジタルヘリテージデザインの取り組み～デジタル化の現場から思うこと～」村松桂（NPO 法人デジタルヘリテージデザイン）

「石巻文化センターの被災民俗資料の簡易目録作成」山本純子（凸版印刷株式会社）

#### ・ショートトーク -2

「失われたら終わり～デジタルアーカイブへの（勝手な）期待」大内英範（東京大学・資料編纂所）

「利用の視点から見たデジタルアーカイブ」 武田英明（国立情報学研究所）

「DAN への期待・・・こんなことができるといいな」 杉本重雄（筑波大学知的コミュニティ  
基盤研究センター）

クロージング

参加人数 約 30 名

### 知的コミュニティに関する国際シンポジウム 2012

—コミュニティの違いを越え、時を越えて情報資源と利用者を結ぶ—

日時：平成 24 年 12 月 13 日（金）～ 15 日（日）

場所：情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1

主催：知的コミュニティ基盤研究センター，図書館情報メディア系

#### プログラム

#### Information Science Workshop 2012

##### Opening

##### Graduate students and young researchers session -1

Moderator: Yohei Seki

- Yoichi Ochiai : 落合陽一（東京大学 学際情報学府）  
Sight to perception: the media art and technology
- Tomomi Mitsuishi : 三津石智巳（筑波大学 図書館情報メディア研究科）  
Efficient evaluation of humanpowered joins
- Mei Yamaguchi : 山口芽衣（筑波大学 生物圏資源・生命環境科学研究科）  
There without there - Listen to the voice of the voiceless insect
- Tipawan Silwattananusarn (Khon Kaen University)  
Using feature selection in classifier ensemble for cardiocography classification
- Ion Uehara : 上原伊音（筑波大学 数理物質科学研究科数学専攻）  
Wavelets having regularities beyond C-infinity
- Chen Rong : 陳榕（筑波大学 図書館情報メディア研究科）  
View schema update problem for XML database

##### Graduate students and young researchers session -2

Moderator: Nobutaka Suzuki

- Kiyoto Miyajima : 宮嶋清人（筑波大学 図書館情報メディア研究科）  
Illustrator search system based on user's impression categories
- Mizuki Oka : 岡瑞起（東京大学 知の構造化センター）

---

### Characterizing autonomy in the Web

- Wenling He : カ・ブンリン (筑波大学 図書館情報メディア研究科)  
Identification of works of manga using LOD resources - an experimental study to FRBRize bibliographic data at Kyoto International Manga Museum using DBpedia
- Naoya Mitani : 三谷直也 (九州大学 統合新領域学府ライブラリーサイエンス専攻)  
Budget control of public libraries and school libraries
- Yui Yasunaga : 安永ゆい (筑波大学 図書館情報メディア研究科)  
Gradation: A hybrid query language for structured and text data
- Nongram Mueanrit (Khon Kaen University)  
The information architecture of research information storage and retrieval system

### Graduate students and young researchers session -3

Moderator: Taro Tezuka

- Kazuya Fujikawa : 藤川和也 (筑波大学 図書館情報メディア研究科)  
Constraint can affect human perception, behaviour, and performance of search
  - Kaori Ochiai : 落合香織 (筑波大学 図書館情報メディア研究科)  
Sharing annotation of digital manga on the social web using path expression for addressing manga object
  - Kazunori Yashiro : 矢代寿寛 (総合研究大学院大学 複合科学研究科情報学専攻)  
An experimentally modeling and a test of metadata evaluation for library and museum collections: study for an analysis of factors contributing to the evaluation laboriousness
  - Shun Fukusumi : 福角駿 (筑波大学 システム情報工学研究科)  
Structured Data Generation with Game-driven Crowdsourcing
  - Yuriko Ikawa : 井川友利子 (九州大学 統合新領域学府ライブラリーサイエンス専攻)  
Book selection process of users in an academic library
  - Tsunagu Honma : 本間維 (筑波大学 図書館情報メディア研究科)  
Extracting metadata from HTML documents using XPath and metadata schema
- Closing

### Dec.14 - Knowledge Communities

#### Session 4 Reports of Research Center for Knowledge Communities

Moderator: Hiroshi Itsumura

- Shigeo Sugimoto Welcome
- Atsuyuki Morishima  
Declarative Data-centric Crowdsourcing

- Hideo Joho  
Tempo of search actions
- Keita Tsuji  
Use of Library Loan Records for Book Recommendation
- Junichi Isoya  
Quantum Computing in isotopically Engineered Diamond

Session 5 Information Schools Collaboration – 1

Moderator: Hideo Joho

- Makoto Matsumoto (University of Tsukuba)  
Greetings from Head of Faculty of Library, Information and Media Studies
- Shigeo Sugimoto (University of Tsukuba)  
background of the symposium
- Ronald Larsen (University of Pittsburgh)  
iSchools and the Changing Profession of Librarianship
- Gobinda Chowdhury (University Technology Sydney)  
Sustainability of digital information: new directions for iResearchx

Session 6 Information Schools Collaboration – 2

Moderator: Atsuyuki Morishima

- Lampang Manmart (Khon Kaen University, Thailand)  
iSchool and Collaborative Activities in Thailand
- Hao-Ren Ke (National Taiwan Normal University, Taiwan)  
Research Collaboration in Asia LIS Schools -- Experience of the Asia Library and Information Research Group
- Emi Ishita (Kyushu University, Japan)  
Department of Library Science at Kyushu University - a New Department for Graduate Education and Research in Information
- Chieko Mizoue (University of Tsukuba)  
Brief Introduction of Graduate School of Library, Information and Media Studies  
Roundtable Discussion

Dec.15 - Knowledge Communities

Session 7 Digital Archives and Metadata

Moderator: Mitsuharu Nagamori

---

- 
- Thomas Baker (DCMI)  
Embedding libraries and cultural memory institutions in the Linked Data cloud
  - Jane Greenberg (University of North Carolina Chapel Hill)  
Engaging Scientists in Metadata Ownership: Framing the Questions
  - Shoichiro Hara (Kyoto University)  
Creating Metadata - Research and Development Experiences-
  - Sue Yeon Syn (Catholic University of America, USA)  
User generated information to resource descriptions

discussion and closing

参加人数 97 名

## 公共図書館のこれからを考えるワークショップ

～知の交流・創造・発信を楽しみ、元気なコミュニティを育む知的広場～

日時：2013年2月22日（金）

場所：筑波大学春日エリア情報メディアユニオン

主催：知的コミュニティ基盤研究センター，図書館情報メディア系

後援：茨城県図書館協会

### プログラム

主催者挨拶

報告

山崎博樹（秋田県立図書館副館長）

「秋田県立図書館の挑戦」

笹沼 崇（ゆうき図書館副館長）

「公共図書館 Web サービス勉強会」のごあんない」

船見康之（潮来市立図書館長）

「潮来市立図書館の取組み」

前田洋一（公益財団法人武蔵野生涯学習振興事業団武蔵野プレイス事業部長）

「図書館機能をはじめとした複合機能施設の管理・運営」

嶋田 学（瀬戸内市教育委員会新図書館開設準備室長）

「瀬戸内市のまちづくりと図書館～持ち寄り・見つけ・分け合う広場をめざして～」

意見交換

上記報告者 5 名

花井裕一郎（NPO 法人オブセリズム設立準備室 代表，前小布施町立図書館長）

杉本重雄（筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター長・図書館情報メディア系 教授）

吉田右子（筑波大学図書館情報メディア系 教授）

市川恵理（筑波大学図書館情報メディア系 准教授）

参加人数 91 名

### 公開シンポジウム 2013

大災害における文化遺産の救出と記憶・記録の継承-地域コミュニティの再生のために-

日時：平成 25 年 3 月 2 日（土）

場所：情報メディアユニオン 1 階 情報メディアユニオン講義室

主催：知的コミュニティ基盤研究センター

共催：図書館情報メディア系，大学院図書館情報メディア研究科，附属図書館

茨城文化財・歴史資料救済・保存ネットワーク準備会

後援：茨城県教育委員会，茨城県図書館協会，全国歴史資料保存利用機関連絡協議会

日本アーカイブズ学会，歴史資料ネットワーク

#### プログラム

趣旨説明：白井哲哉（筑波大学図書館情報メディア系准教授）

第 1 部：被災文化遺産の救出・保全・修復

高橋修（茨城大学人文学部教授，茨城文化財・歴史資料救済・保存ネットワーク準備会）

「大震災の被災地で文化遺産を救済・保全する ―茨城史料ネットの活動から―

木塚久仁子（土浦市立博物館学芸員）

「資料保存と地域博物館の現場」

松井敏也（筑波大学芸術系准教授）

「東日本大震災における被災文化財への対応と今後の課題」

第 2 部：記憶・記録の継承と地域コミュニティ

吉野高光（福島県双葉郡双葉町教育委員会学芸員）

「福島県双葉町における被災文化遺産救出・保全の現状と課題」

安藤邦廣（筑波大学芸術系教授）

「北条の歴史的町並みの竜巻被害と復興まちづくりの課題」

総合討論

参加人数 84 名

---

## 第2回 Digital Archive Network ワークショップー福岡ー

### 第44回デジタル図書館ワークショップ

日時：平成25年3月14日（木）

場所：九州大学箱崎キャンパス附属図書館新館4階視聴覚ホール

主催：知的コミュニティ基盤研究センター，総務省，九州大学附属図書館

#### プログラム

##### セッション1 メタデータ技術

(1) マンガの配列基準としての wikipedia カテゴリの分析

○小平優衣，三原鉄也，永森光晴，杉本重雄（筑波大学）

(2) DBpedia を利用したマンガの書誌データからの Work の同定

○カブリン，三原鉄也，永森光晴，杉本重雄（筑波大学）

(3) 組み込みシステム関連文献からの研究動向自動抽出について

殷成久，鈴木孝彦，伊東栄典，○廣川佐千男（九州大学）

##### セッション2 震災アーカイブ（招待講演）

(4) 総務省におけるデジタルアーカイブに関する取り組み

白石牧子（総務省情報流通行政局情報流通振興課 課長補佐）

(5) 東北大学における東日本大震災デジタルアーカイブ

柴山明寛（東北大学災害科学国際研究所 情報管理・社会連携部門 准教授）

(6) 国立国会図書館における東日本大震災アーカイブの取り組み

川瀬直人（国立国会図書館 電子情報部電子情報サービス課 次世代システム開発研究室）

(7) 「震災文庫」におけるデジタルアーカイブの取り組み：収集から公開まで

益本禎朗（神戸大学附属図書館）

##### セッション3 デジタルアーカイブ（研究報告と議論）

(8) 原本所蔵者との複製デジタル史料共有システムについて

○大内英範，林譲，山家浩樹 綱川歩美（東京大学史料編纂所）

(9) 知のデジタルアーカイブへの期待と課題を議論する

「知のデジタルアーカイブに関する研究会（知デジ研）」を振り返って

杉本重雄（筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター）

(10) ライトニングトークと議論

参加人数 約30名

(研究活動)

B. 研究談話会

当センターでは、センターの研究領域に関わる最新の研究成果や話題について、講師による話題提供と参加者とのディスカッションという形式で懇談を行っている。本年度は、第85回から第99回までの計15回開催した。各談話会の資料はセンターのホームページ <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/lecture/colloquium/> にて公開されている。

第85回「Metadata Development for Palm Leaf Manuscripts (PLMs) in Thailand」

Lampang Manmart (知的コミュニティ基盤研究センター 外国人客員研究員 Associate Professor, Khon Kaen University, Thailand)

平成24年4月20日(金) 15:15～16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第86回「Knowledge discovery in the web: potential, automation and limits」

Stefan Rueger (Professor, The Knowledge Media Institute, The Open University, UK)

平成24年5月9日(水) 16:00～17:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第87回「Digital Cultural Heritage in New Zealand (NZ): An Ecological Approach and Participatory Culture」

Chern Li Liew (知的コミュニティ基盤研究センター 外国人客員研究員, Senior Lecturer, Victoria University of Wellington, New Zealand)

平成24年5月24日(木) 13:00～14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第88回「階層的確率オートマトンによる教師なし系列構造推定」

若林 啓 (図書館情報メディア系 助教)

平成24年6月6日(水) 16:00～17:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第89回「Scalability issue in ontology alignment and instance matching」

Hanif Seddiqui (Associate Professor, University of Chittagong, Bangladesh)

平成24年6月28日(木) 14:00～15:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

---

第 90 回「Cross-Language Entity Linking in 21 Languages」

Douglas W. Oard (Professor, University of Maryland, USA)

平成 24 年 7 月 5 日 (木) 14:00 ~ 15:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第 91 回「SNS・クラウド時代のプライバシー保護に関する研究」

渡辺知恵美 (お茶の水女子大学大学院 講師)

平成 24 年 7 月 12 日 (木) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第 92 回「How We Will Survive: Librarians' Strategies for a Flourishing Future」

Yazdan Mansourian (知的コミュニティ基盤研究センター 外国人客員研究員,  
Associate Professor, Kharazmi University, Tehran, Iran)

平成 24 年 9 月 13 日 (木) 15:15 ~ 16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第 93 回「ユーザーのユーザーによるユーザーのための研究」

江渡浩一郎 (独立行政法人産業技術総合研究所 社会知能技術研究ラボ研究員)

平成 24 年 9 月 21 日 (金) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第 94 回「クラウドソーシングは奇跡を起こすか？」

森嶋厚行 (知的コミュニティ基盤研究センター 准教授)

平成 24 年 10 月 12 日 (金) 15:15 ~ 16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

第 95 回「Academic Library in Action」

Jing Liu (Librarian, University of British Columbia, Canada)

平成 24 年 10 月 30 日 (火) 15:15 ~ 16:15

7B 棟 3 階 310 大会議室にて

第 96 回「Fostering Communities of Leadership: The Role of Student Associations in LIS Education」

Andrew B. Wertheimer (知的コミュニティ基盤研究センター外国人客員研究員,  
Associate Professor, University of Hawai'i at Mānoa, USA)

平成 24 年 11 月 27 日 (火) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

**第 97 回 「Being and learning to be information professionals」**

Sue Yeon Syn (Assistant Professor, Catholic University of America, USA)

平成 24 年 12 月 18 日 (火) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

**第 98 回 「筑波大学中央図書館における学習支援への取り組みについて～ラーニング・スクエアでの活動報告～」**

福井啓介 (筑波大学附属図書館情報管理課)

平成 25 年 1 月 29 日 (火) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

**第 99 回 「音響的見守りのための環境音の分類・記述・認識」**

児島宏明 (産業技術総合研究所 知能システム研究部門 スマートコミュニケーション研究グループ 主任研究員)

平成 25 年 2 月 26 日 (火) 13:00 ~ 14:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 1 にて

知的コミュニティ基盤研究センター年報 平成 24 年度  
Annals of the Research Center for Knowledge Communities (AY2012-2013)

発行日 2013 年 7 月 31 日

編集・発行 筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター

Research Center for Knowledge Communities, University of Tsukuba

〒 305-8550 つくば市春日 1-2

Tel: 029-859-1524 Fax: 029-859-1544

E-mail : kc-office@ml.cc.tsukuba.ac.jp

URL: <http://www.kc.tsukuba.ac.jp/>

印刷所 株式会社イセブ

〒 305-0005 茨城県つくば市天久保 2-11-20

Tel: 029-851-2515 Fax: 029-852-8501

E-mail : ss@isebu.co.jp

ISSN 1348-3579



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

---

*Research Center for Knowledge Communities*  
*University of Tsukuba*