

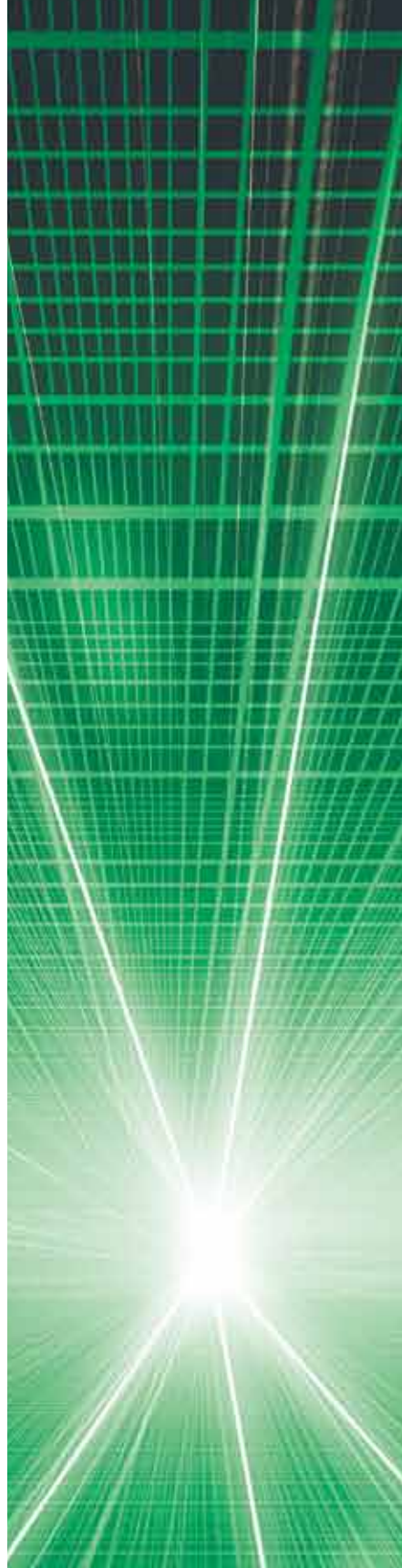
ISSN 1348-3579



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 23 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 (AY2011-2012)

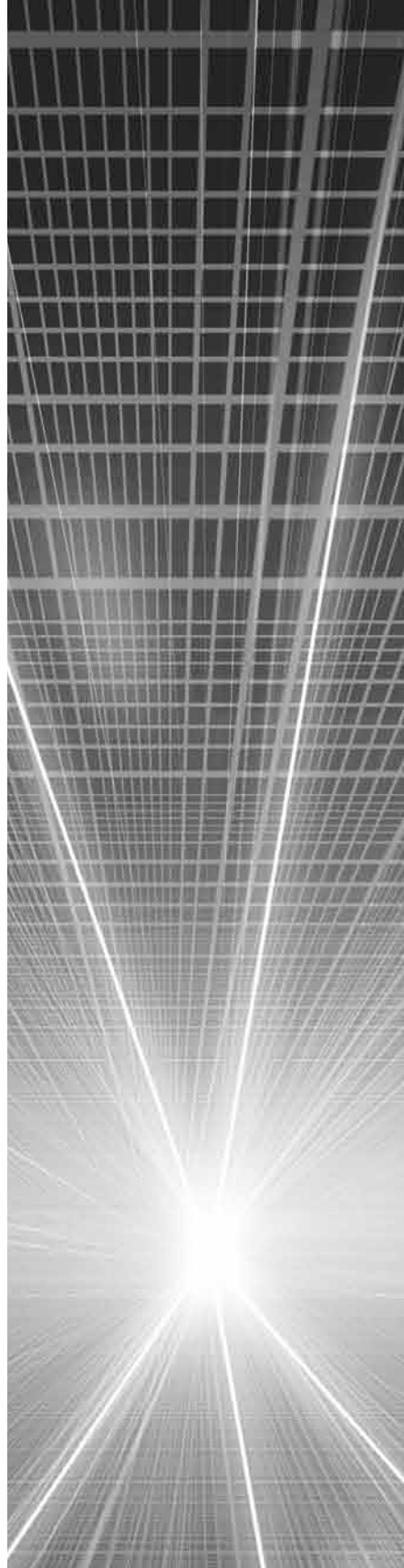
ISSN 1348-3579



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 23 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 (AY2011-2012)

巻頭言

知的コミュニティ基盤研究センター長 杉本 重雄

本年、知的コミュニティ基盤研究センターは設立 10 年を迎える。本センターは、図書館情報大学と筑波大学の統合にあたり、新しいネットワーク情報化社会に形成されるコミュニティを支える様々な知識と情報に関する科学と技術について、4つの研究基盤部門がそれぞれの視点から研究を進めてきた。

本センターは、図書館情報メディア系との関係において、研究フロントそして国際連携フロントに位置付けられている。国際連携の面では、情報学教育やメタデータの研究開発等において海外の大学や組織との連携活動を進めてきた。また、研究成果の面では、研究活動の活発さを表す一つの尺度である外部資金獲得において、JST の「さきがけ」への採用、科研費（基盤研究 A・B）等の採択など一定の役割を果たしてきた。こうした点からは、図書館情報メディア系における研究フロント、国際連携フロントとしての一定の役割を果たしてこれたのではないかと考えている。

この 10 年の間に、研究基盤部門のスタッフも変化し、また、研究を支える情報システムも研究活動に合わせて適正化してきた。筆者は、本センターの特色は、図書館等の実務的な専門家のコミュニティ、そしてその利用者のコミュニティとの距離の近さであると考えている。こうした特色を利用した研究活動を行うこと、そして研究者とコミュニティとを結び付ける機会を作っていくことが本センターの重要な役割であると考えている。これまで、そうしたコミュニティとの連携を進めるべく努力を続けてきた。これらのすべてがうまく行ったというわけではないが、アジア太平洋地域における Information School の連携組織作り等、形を見せつつあるものもある。また、人と計算機を融合する情報環境に関する研究のように、これからのコミュニティの活動を支える新しいパラダイムの知的情報環境を開拓する可能性を持つものもある。

現在、すぐに取り掛からねばならないのは、これからの 5 年に向けて本センターの特色を活かした新しい取り組みを進めることである。特に、図書館情報メディア領域における研究教育のハブとして、図書館情報メディア系の枠を超えた活動が強く求められている。平成 24 年度から知の環境基盤研究部門をリニューアルした。実社会のコミュニティとも連携した研究活動を支える研究部門として、まずは、デジタルアーカイブ、ソーシャルネットワーキングといった知的コミュニティを支える情報環境に関する話題を中心に、大学内外との連携的活動に手を付けていければと考えている。

我々の社会はいろいろなコミュニティからできている。地域、職域で作られるコミュニティは既にネットワークなしには成り立たない。それに加えて、知的な関心、知的な活動を介して形成されるコミュニティが我々の社会を構成するようになってきている。こうした状況下において、ポーンデジタルといってもよい新しい感性を持つ若手研究者や大学院生と、多様な経験とコミュニティとのヒューマンネットワークを持つベテランの両方を活かして、広がりや特色のある研究活動を展開していきたい。

(平成 24 年 7 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	8
知の表現基盤研究部門	19
知の伝達基盤研究部門	32
知の環境基盤研究部門	40
特別研究	48

III. 研究会等

A. 国際会議・シンポジウム等	57
B. 研究談話会	59

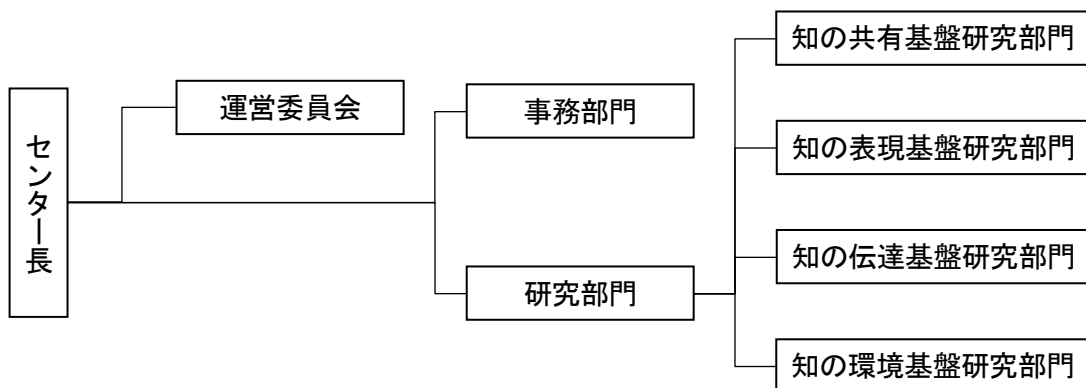
I. 管理・運営

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 田中 和世

(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 Stuart Little Weibel (平成 23 年 3 月 16 日～6 月 15 日)
外国人研究員 Warintorn Wuwongse (平成 23 年 12 月 1 日～平成 24 年 2 月 29 日)
外国人研究員 Lampang Manmart (平成 23 年 12 月 1 日～平成 24 年 4 月 30 日)

<知の表現基盤研究部門>

教授 中山 伸一
准教授 真栄城 哲也
共同研究員 上保 秀夫 (図書館情報メディア系・助教)

<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)

<知の環境基盤研究部門>

教授 杉本 重雄
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

4. 運営委員会

田中和世 (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
杉本重雄 (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
中山伸一 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上
逸村 裕 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上
鈴木誠一郎 (知的コミュニティ基盤研究センター) 同上
佐藤哲司 (図書館情報メディア専攻) 第 4 条 2 項 3 号関係
谷口祥一 (図書館情報メディア専攻) 同上
松本浩一 (図書館情報メディア研究科) 第 4 条 2 項 4 号関係

B. 運営委員会

第1回：平成23年4月22日（金）

審議事項

- (1) 平成22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について
- (2) 平成23年度のセンター構成員について
- (3) 平成23年度予算配分について
- (4) 平成22年度実績報告書について
- (5) 平成23年度重点施策・改善目標について
- (6) 本部のセンター見直しについて

第2回：平成23年6月30日（木）

審議事項

- (1) 平成23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について
- (2) 平成22年度決算報告について
- (3) 平成23年度研究科向け公募の採択について
- (4) 本部のセンター見直しへの対応について

報告事項

- (1) 平成23年度知的コミュニティ基盤研究センター特別研究（内部公募）の予算配分について
- (2) 知的センターRAの公募について

第3回：平成23年9月6日（火）

審議事項

- (1) 平成23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）について
- (2) 平成23年度採用予定（招へい予定期間平成23年12月1日から平成24年4月30日の5か月）の外国人研究員について

第4回：平成23年9月9日（金）

審議事項

- (1) 平成23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）について
- (2) センター将来構想計画調書の検討について

-
- (3) シンポジウム「デジタルキュレーションシンポジウム」(12月9日開催予定, 本センター主催) について

第5回: 平成23年10月4日(火)

審議事項

- (1) 平成23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) について
- (2) 外国人研究員の受入について (Warrintorn Wuwongse 氏)

第6回: 平成23年10月25日(火)

審議事項

- (1) 平成23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) について
- (2) 外国人研究員の受入について (Liew Chern Li 氏)

第7回: 平成23年11月28日(月)

審議事項

- (1) 平成23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) について
- (2) 図書館情報メディア研究科長等の候補者選出に関する申し合わせ(案) について
- (3) 客員研究員(客員准教授)の受け入れについて

第8回: 平成24年1月25日(水)

審議事項

- (1) 平成23年度第7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) について
- (2) 次期センター長候補者の推薦について

第9回: 平成24年3月21日(水)

審議事項

- (1) 前回議事要旨(案) について
- (2) 平成23年度実績報告および平成24年度重点施策について
- (3) 平成24年度構成員について
- (4) 平成24年度運営委員について
- (5) 外国人研究員の受入について

(6) 予算配分について
報告事項

(1) 概算要求について

C. 研究プロジェクト一覧（下線は、研究代表者）

実証・開発研究 合計 2,200 千円

「図書館情報学サブジェクトゲートウェイに関する実証的研究」 2,200 千円
杉本重雄, 森嶋厚行, 阪口哲男, 永森光晴

特別研究 合計 6,000 千円

「大学図書館ログの分析に関する総合的研究」 2,000 千円
逸村裕, 池内淳, 芳鐘冬樹, 辻慶太

「コミュニティ指向のデジタルアーカイブ基盤の高度化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

「EEG を用いた情報検索における脳活動データの解析」 2,000 千円
中山伸一, 真栄城哲也, 上保秀夫

特別研究（公募分） 合計 2,600 千円

「機関リポジトリコミュニティにおける研究組織と事務組織の協力関係の在り方」
350 千円
宇陀則彦

「感情語辞書の構築と緩やかなコミュニケーションの支援に関する研究」 450 千円
関洋平

「複数記事の結束度と利用者の意図を付与したマイクロブログコーパスの構築」 450 千円
佐藤哲司

「小惑星探査衛星「はやぶさ 2」に搭載される惑星探査ローバ「MINERVA-II」のためのネ

ットワーク機能の確立およびシステム試作」 350 千円

三河正彦

「Open Course Ware のための Do It Yourself 型映像教材制作システムの研究」 450 千円

西岡貞一

「日本の公共図書館におけるサービスの構成方法に関する研究」 450 千円

大庭一郎

「日本語母語話者の英語発話のプロソディー特性解析とその応用の研究」 450 千円

田中和世

D. 客員教員等プロフィール

平成 23 年度は、以下の 4 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 情報技術研究部門 知的メディアグループ主任研究員

【主たる研究テーマ】

非符号化情報資源に関する研究

Stuart Little Weibel （知の共有基盤研究部門）

【現職】

コンサルタント

【主たる研究テーマ】

Dublin Core, メタデータに関する研究

Warintorn Wuwongse （知の共有基盤研究部門）

【現職】

タマサート大学准教授

【主たる研究テーマ】

グローバル化の中での日本の大学

Lampang Manmart (知の共有基盤研究部門)

【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

E. 刊行物等

平成 23 年度は以下の 1 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 22 年度）」 2011, 58p.

F. 受賞等

平成 23 年度は、センター教員が関係する 5 件の受賞があった。

平成 23 年度日本人間工学会優秀研究発表奨励賞（平成 23 年 6 月）

受賞者：吉川雅博，三河正彦，田中和世

社会人学生としてのインタビュー記事が asahi.com（朝日新聞社）に掲載（平成 23 年 7 月）

インタビュー：安達匠（指導教員：逸村裕）

優秀論文表彰（Honorable Mention）第 14 回アジア電子図書館国際会議（平成 23 年 10 月）

受賞者：Jan Askhoj（指導教員：杉本重雄）

企業賞（サイボウズ／サイボウズ・ラボ賞）Web とデータベースに関するフォーラム（WebDB Forum 2011）（平成 23 年 11 月）

受賞者：袖山広輝，只石正輝，安永ゆい，品川徳秀，森嶋厚行

日本音響学会学生優秀発表賞 2011 年度秋季研究発表会（平成 23 年 11 月）

受賞者：橋本泰治（指導教員：田中和世）

筑波大学 2011 Best Faculty Member（平成 24 年 2 月）

受賞者：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)
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)
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)
Stuart L. Weibel	(外国人客員研究員, 2011年3月16日～2011年6月15日)
Warintorn Wuwongse	(外国人客員研究員, 2011年12月1日～2012年2月29日)
Lampang Manmart	(外国人客員研究員, 2011年12月1日～2012年4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、いわばミドルウェアを提供する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, 馮曉暎 (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。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ている[2][3]。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、従来のメタデータモデルがリソース中心であったものに対して、リソースに対してくわえられる作業（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[5]。
- ・ 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に関する研究を進めた[1][8]。
- ・ 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のデジタルアーカイブ化に関する研究を引き続き進めている[7][12]。

【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），Stuart L. Weibel（外国人客員研究員），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。

こうした観点において、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 と協調して、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]。平成 22 年度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[4]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性向上のための技術に関する研究を進めた[16][24][32][34]。

【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（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として，マンガの制作過程を支援する方法，マンガのメタデータで用いるオントロジーに関する研究，デジタルマンガの要素のための効率的な要素表現技術等の開発を進めた[15][25][31]．

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[10][11]．

【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，Tri Margono（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伴う農学研究者の情報アクセスの変化や，インドネシアにおける農業情報サービスを担う農業普及員(Extension Worker)に関する調査に基づく情報流通とそのためメタデータ等に関する研究を進めた[9]．

【研究題目】Web コンテンツやXML 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），弓矢英梨佳，太田壮祐，袖山広輝，安永ゆい（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，新たな取り組みとして，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推進した．また，昨年度に引き続き，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を推進した。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まだ一般ユーザに身近なものになっていない。そこで、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た[23][29]。
- (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、理論的な解析だけでなく実験的な検証も推進した[13]。

【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（図書館情報メディア研究科），福角俊（情報学群情報メディア創成学類），青木秀人（情報学群知識情報・図書館学類）

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の研究：以前より、計算機ネットワーク上の情報源だけでなく人も情報源と見なした処理を記述可能なプログラミング言語である CyLog の研究開発を進めているが、その詳細設計および処理系の開発を継続して推進した[6]。
- (2) データ中心型クラウドソーシングにおける処理効率化に関する研究：(1)と関連して、人と計算機を共に情報源としたデータ中心型処理の効率化に関する研究を推進した。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[27]、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[26]、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[28]。
- (3) クラウドソーシングの応用研究：情報の信憑性を判断支援するために、クラウドソーシングを利用して、その情報源の信頼性を判断する手法の研究を行った[30]。

【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。2011年10月に北京大学で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。2011年12月にはデジタルキュレーションシンポジウムを開催し、国立国会図書館・長尾館長、国立美術館・青柳理事長、国立公文書館・高山館長によるパネルの他、現在のデジタルアーカイブとその長期利用が抱える諸問題に関する議論の機会を提供した。こうした活動に加えて、前述の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。

今後と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、対話における相槌の意味的カテゴリ分類に基づく認識手法を開発し、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有効性を評価した。

- クラウドソーシング/ヒューマンコンピューテーション研究の成果を現実の問題に適用して、その知見を得るために、クラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U[W3]を構築し、その上で筑波大学マイクロボランティアプロジェクト T-microACT を推進した。T-microACTの活動の第一歩として、マイクロボランティアとして参加した数十名の学生による情報サイト Cro-ver の構築を行った。そこでは、クラウドソーシングによる情報網羅技術[27]の成果の一部を応用した。

- 外国人客員研究員 Warintorn Wuwongse は日本とタイにおける高等教育の比較研究を進めた。同 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」

(2) 科学研究費補助金 基盤研究(C) (研究分担者)

平成 21～23 年度, 「電子化された『道法会元』の計量的分析」, 研究代表者: 松本浩一
(筑波大学図書館情報メディア研究科)

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」

(2) 科学研究費補助金 基盤研究(A) (研究分担者)

平成 21～23 年度, 「大規模ユビキタス情報応用を支える高適応・高信頼ストリームデータ基盤」, 研究代表者: 北川博之 (筑波大学)

鈴木誠一郎

(1) 産学連携推進プロジェクト (研究代表者)

平成 22～23 年度, 22 年度 2,600 千円, 23 年度 2,080 千円

「アーカイブ素材 (映像・音声) の有効利用法に関する研究」

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 21～23 年度, 21 年度 1,600 千円, 22 年度 900 千円, 23 年度 1,000 千円

「睡眠機能を有する図書館司書ロボットの研究開発」

児島宏明

(1) 科学研究費補助金 基盤研究(B) (研究分担者)

平成 21～23 年度, 「認知症者を対象とした情報支援パートナーロボットの開発」, 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)

(2) 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」

(3) 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)

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] Jan Askhoj, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “Preserving records in the cloud,”
Records Management Journal, Vol.21, Iss:3, pp.175-187, Nov., 2011.

国際会議招待講演／パネル

- [2] Shigeo Sugimoto, “Sharing Metadata Schemas for Sharing Resources across Communities and over Time in the Networked Information Society,” International Symposium Celebrating the 60th Anniversary of the National Library of Korea - The Future We Make Together, Public Values and Information Sharing in Libraries, Seoul, Korea, Feb., 2012.
- [3] Shigeo Sugimoto, Panelist, “Digital Preservation & Disaster Scenarios,” International Conference on Preservation of Digital Objects 2011, Singapore, Nov., 2011.

国際会議論文

- [4] Mitsuharu Nagamori, Masahide Kanzaki, Naohisa Torigoshi, Shigeo Sugimoto, “Meta-Bridge: A Development of Metadata Information Infrastructure in Japan,” Proceedings of International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2011, pp.63-68, Sep., 2011.
- [5] Jae-Eun Baek, Shigeo Sugimoto, “Facet Analysis of Archival Metadata Standards to Support Appropriate Selection, Combination and Use of Metadata Schemas,” Proceedings of International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2011, pp.1-11, Sep., 2011.
- [6] Atsuyuki Morishima, Norihide Shinagawa, Shoji Mochizuki, “The Power of Integrated Abstraction for Data-Centric Human/Machine Computations,” First International Workshop on Searching and Integrating New Web Data Sources (VLDS2011), pp. 5-9, Seattle, WA, USA, Sep. 2, 2011.
- [7] XiaoXiao Feng, Koichi Matsumoto, Shigeo Sugimoto, “Digital Libraries: For Cultural Heritage, Knowledge Dissemination and Future Creation,” Proceedings of 13th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, ICADL2011, pp.26-34, Oct., 2011.
- [8] Jan Askhoj, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto, “A Metadata Framework for Cloud-Based Digital Archives Using METES with PREMIS,” Proceedings of 13th International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, ICADL2011, pp.118-127, Oct., 2011.
- [9] Tri Margono, Shigeo Sugimoto, “Analysis of Information Resources and Design of a Metadata Framework for Support of Indonesian Agricultural Extension Services,” Proceedings of International Workshop on Global Collaboration of Information Schools (WIS 2011), pp.14-23, Beijing, China, Oct., 2011.
- [10] Aye Thain Mwai, Lampang Manmart, Shigeo Sugimoto, “Metadata Model for Ramayana-a FRBR-based Analysis,” Proceedings of 4th Workshop of the Asia Library and Information

Research Group Proceedings, pp.107-112, Taipei, Taiwan, March, 2012.

- [11] Lampang Manmart, Nisachol Chumnongsri, Malee Kabmala, Kanyarat Dadphan, Witsapat Chaichuay, Vilas Wuwongse, Shigeo Sugimoto, “Metadata Schema Development for Digital Thai Ancient Document Collection Management,” Proceedings of 4th Workshop of the Asia Library and Information Research Group Proceedings, pp.116-122, Taipei, Taiwan, March, 2012.
- [12] Xiao Xiao Feng, Koichi Matsumoto, Shigeo Sugimoto, “Digital Archive "Dao Fa Hui Yuan" for Daoism research,” 4th Workshop of the Asia Library and Information Research Group Proceeding, pp.128-132, March, 2012.
- [13] Sousuke Ohta, Atsuyuki Morishima, Toshiyuki Amagasa, Norihide Shinagawa, “C-Mapping: A Flexible XML-RDB Mapping Method based on Functional and Inclusion Dependencies,” Proceedings of the 27th ACM Symposium On Applied Computing (SAC 2012), pp.834-839, Trento, Italy, March 26-30, 2012.

国内学会発表

- [14] 三津石智巳, 品川徳秀, 森嶋厚行. 「人と計算機の知の融合アプリケーションとその開発環境」, 第2回ソーシャルコンピューティングシンポジウム (SoC2011), 青山学院アスタジオ, 東京, 2011年6月18日.
- [15] 川向直樹, 本間維, 孫外英, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. 「異なるパラダイムのメタデータスキーマを基礎とするマンガのためのアプリケーション構築プラットフォームの開発」, 第24回セマンティックウェブとオントロジー研究会, pp. 14_01-06, 静岡県浜松市, 2011年6月23日.
- [16] 本間維, 永森光晴, 杉本重雄. 「情報資源利用者によるメタデータ利活用モデルの提案」, 第24回セマンティックウェブとオントロジー研究会, pp.13_01-05, 静岡県浜松市, 2011年6月23日.
- [17] 板橋秀一, 児島宏明. 「正弦波重畳方式による母音合成システムの音響教育への応用」, 電子情報通信学会音声研究会, SP2011-39, pp.51-56, 名古屋市, 2011年6月23日.
- [18] 児島宏明, 橋本泰治, 佐土原健, 佐宗晃. 「音響的素性記述に基づく環境音認識の検討」, 日本音響学会秋季研究発表会, pp.737-738, 2011年9月20日.
- [19] 板橋秀一, 児島宏明. 「ホルマント型連続母音合成の音響教育への応用」, 日本音響学会秋季研究発表会, pp.1409-1410, 松江市, 2011年9月21日.
- [20] 李時旭, 児島宏明, 田中和世, 伊藤慶明.
“語彙フリー音声検索語検出における音響尤度比得点”, 日本音響学会秋季研究発表会, pp.191-192, 松江市, 2011年9月22日.
- [21] 児島宏明, 佐土原健, 成田拓也, 二瓶美里, 鎌田実, 大中慎一, 藤田善弘, 石渡利奈, 井上剛伸. 「認知症者を対象とした情報支援ロボットとの対話における相槌の認識」, 日本音響学会秋季研究発表会, pp.437-438, 松江市, 2011年9月22日.

-
- [22] 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, 石渡利奈, 井上剛伸. 「認知症者とロボットの対話のための相槌認識における話者依存性の分析と話者適応の効果について」, 電子情報通信学会音声研究会, SP2011-62, pp.61-66, 東京, 2011年10月7日.
- [23] 袖山広輝, 只石正輝, 安永ゆい, 品川徳秀, 森嶋厚行. 「構造/テキスト Web データのためのハイブリッド問合せ言語」, 第4回 Web とデータベースに関するフォーラム (WebDB Forum 2011) 予稿集, 1G-2-3 (8 pages), 工学院大学, 東京, 2011年11月4日. 企業賞(サイボウズ・ラボ賞).
- [24] 本間維, 永森光晴, 杉本重雄. 「非標準フォーマットを含む埋め込み型メタデータの抽出と統合によるメタデータ生成手法」, 情報処理学会第104回情報基礎とアクセス技術研究会・第41回デジタル図書館ワークショップ合同研究発表会, 情報処理学会研究報告. 情報学基礎研究会報告, 2011-IFAT-104(8), pp.1-8, 九州大学, 福岡市, 2011年11月22日.
- [25] 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. 「デジタルマンガにおけるストーリー構造とビジュアル構造を表すメタデータモデル」, 情報処理学会第104回情報基礎とアクセス技術研究会・第41回デジタル図書館ワークショップ合同研究発表会, 情報処理学会研究報告. 情報学基礎研究会報告, 2011-IFAT-104(9), pp.1-8, 九州大学, 福岡市, 2011年11月22日.
- [26] 三津石智巳, 森嶋厚行, 品川徳秀, 青木秀人. 「クラウドソーシングによる Human-powered Join の効率化」, 第4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 2012), 6 pages, 兵庫県神戸市, 2012年3月3日.
- [27] 青木秀人, 森嶋厚行, 品川徳秀, 三津石智巳. 「データ中心型クラウドソーシングのための網羅演算の提案」, 第4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 2012), 7 pages, 兵庫県神戸市, 2012年3月3日.
- [28] 福角駿, 森嶋厚行, 品川徳秀. 「GWAP によるマイクロブログからの構造データ抽出」, 第4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 2012), 8 pages, 兵庫県神戸市, 2012年3月4日.
- [29] 安永ゆい, 袖山広輝, 森嶋厚行, 只石正輝. 「構造/テキスト Web データ用ハイブリッド問合せ言語を用いた問合せ構築支援」, 情報処理学会第74回全国大会講演論文集(第1分冊), pp.597-598, 名古屋工業大学, 2012年3月6日.
- [30] 財前涼, 森嶋厚行. 「クラウドソーシングを用いた情報信憑性判断支援のための情報源検索」, 情報処理学会第74回全国大会講演論文集(第1分冊), pp.603-604, 名古屋工業大学, 2012年3月6日.
- [31] 落合香織, 永森光晴, 杉本重雄. 「デジタルマンガの構造化フレームワークの開発 -マンガの構成要素を指定する Path 式の提案-」, 情報処理学会第74回全国大会講演論文集(第1分冊), pp.593-594, 名古屋工業大学, 2012年3月6日.
-

- [32] 田中圭, 本間維, 永森光晴, 杉本重雄. 「Linked Open Data を利用するソフトウェアの開発支援環境—メタデータスキーマレジストリを利用した記述規則の多様化への対応—」, 情報処理学会第 74 回全国大会講演論文集(第 1 分冊), pp.591-592, 名古屋工業大学, 2012 年 3 月 6 日.
- [33] 阪口哲男, 宇陀則彦, 鈴木伸崇. 「オンライン目録検索システム構築演習の 4 年間とこれから」, 第 42 回デジタル図書館ワークショップ, No.42, pp.11-20, 筑波大学東京キャンパス, 2012 年 3 月 13 日.
- [34] 永森光晴. 「メタデータスキーマレジストリ MetaBridge の概要」, 第 42 回デジタル図書館ワークショップ, 筑波大学東京キャンパス, 2012 年 3 月 13 日.

活動に関連する Web サイト

- [W1] DCMI Registry, <http://dcmi.kc.tsukuba.ac.jp/dcregistry/>
- [W2] メタデータ情報基盤構築事業, <http://www.meta-proj.jp/>
- [W3] クラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U, <http://crowd4u.slis.tsukuba.ac.jp>

【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 2011 (iPres 2011)

(2) 国際会議プログラム委員等 (主要なもの)

- ・ Joint Conference on Digital Libraries 2011 (JCDL 2011), Program Committee Member, Workshop Chair, Ottawa, カナダ, June 2011.
- ・ International Conference on Preservation of Digital Objects 2011 (iPres 2011), General Co-Chair, シンガポール, Nov. 2011.
- ・ International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries 2011 (TPDL 2011), Program Committee Member, Berlin, ドイツ, Nov. 2010.
- ・ DC-2010: International Conference on Dublin Core and Metadata Applications (DC-2010), Program Committee member, Den Haag, オランダ, Oct. 2010.

(3) 国内委員会等

- ・ 内閣府・公文書管理委員会委員

-
- ・ 知のデジタルアーカイブに関する研究会（総務省）座長
 - ・ 電子書籍の流通と利用の円滑化に関する検討会議（文化庁）構成員
 - ・ 国立国会図書館・デジタル情報資源ラウンドテーブル委員
 - ・ 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

- ・ VLDB2011 Demo Program Committee Member, 米国, Aug. 2011.
- ・ 14th International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2011) Demo Program Committee Member, スウェーデン, March 2011.
- ・ VLDB2012 Demo Program Committee Member, トルコ, Aug. 2012.
- ・ The 17th International Conference on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA 2012) Program Committee Member, 韓国, Aug. 2012.

(2) 国内委員会・幹事等

- ・ 電子情報通信学会データ工学専門研究委員会副委員長
- ・ DEIM フォーラム 2012 プログラム委員会幹事
- ・ WebDB フォーラム 2011 実行委員会運営補佐
- ・ 情報処理学会論文誌ジャーナル「情報爆発時代の IT 基盤技術」特集号編集委員
- ・ 日本データベース学会論文誌編集委員会委員

三河正彦

(1) 国内委員会

- ・ 日本知能情報ファジィ学会 第 12 期評議員および学会誌編集委員会委員

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】

- ・ 森嶋厚行, 筑波大学 2011 Best Faculty Member
- ・ 袖山広輝, 只石正輝, 安永ゆい, 品川徳秀, 森嶋厚行. 「構造/テキスト Web データのためのハイブリッド問合せ言語」, 第 4 回 Web とデータベースに関するフォーラム(WebDB Forum 2011) 企業賞(サイボウズ・ラボ賞)

<知の表現基盤研究部門>
【構成員】

中山伸一	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)
上保秀夫	助教	(共同研究員, 本学図書館情報メディア系)
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。

- ・ 内面的な要因を扱う研究として、学習スタイル、脳活動計測、タスクの切り替わり、体験要求の表現分析、グリッド型インタラクションモデルによる探索型検索。
- ・ 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として、口コミレビューの入力フォームとジャーナリスト用の記事検索、商品に関する知識と選択。
- ・ 概念の構造と表現に関する研究として、「面白さ」の類型化と、楽曲の作曲過程の解析。
- ・ 対象全体を要素間の相互作用関係に基づいて表現し分析する方法についての研究として、生物の遺伝子調節ネットワークを予測する研究。

【研究題目】 EEG 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 (部門研究員), 真栄城哲也 (部門研究員), 上保秀夫 (共同研究員)

従来の情報探索行動モデルは主にインタビューや外面的な観察を中心に構築されてきた。しかし情報検索に関わる推論や記憶、意思決定といった脳内での活動を研究することは困難であった。そこで知の表現基盤部門はこれまで、fMRI を用いた情報探索中の脳活動データの解析や実験設計の検討を行ってきた。特に検索語の生成や検索された文書の適合性判定時における脳活動の分析に焦点を当てている。脳活動イメージング手法としての fMRI は空間分解能が高いため、情報検索中に活動が活発になった部位を詳細に把握できる。一方で被験者には MRI 装置の中で情報探索行動を行ってもらう必要があるなど、柔軟性に欠ける部分もある。

本研究においては、情報検索における脳活動分析を更に進めるために、脳活動によって

生じる電気活動を頭皮から記録する EEG を用いる。近年ヘッドセット型の EEG デバイスの開発が進んでおり、従来の EEG 装置とは異なり、より自然な状態で脳活動計測ができるようになった。本研究では、そのようなデバイスを利用し、これまで進めてきた実験設計を基にした情報検索における EEG による脳活動データの解析を目的とする。本年度は、emotiv 社の EEG ヘッドセットを導入し、実験環境の開発に着手した。24 年度に実験環境開発を完了し、予備実験に移行する予定である。

【研究題目】 学習スタイルによる最適な外国語 e-Learning 教材の選定

【担当者】 梶浦美咲（知識情報・図書館学類）、中山伸一（部門研究員）

個人特性により提供すべき教材を最適なものにする事は、教育の効率化の点で重要である。本研究では、個人特性として Felder の学習スタイルモデルの活動的—内省的に注目し、学習意欲喚起型の e-Learning 教材と学習量重視型の e-Learning 教材を対象に、教材の適正を学習所要時間の観点で測定することとした。

実験の結果、活動的学習者は、学習量重視型より学習意欲喚起型の e-Learning 教材の方を若干有意に短時間で学習する事が示された。一方、内省的学習者は、両教材で学習所要時間に有意な差は認められなかった。合わせておこなった教材に対する評価調査により、内省的学習者は、「学習意欲」の評価において学習量重視型より学習意欲喚起型の e-Learning 教材の方を若干有意に高く評価する事が示された。

以上の結果は、活動的学習者、内省的学習者ともに学習意欲喚起型の e-Learning 教材が適している事を示唆する。

【研究題目】 探索型情報検索におけるグリッド型インタラクションモデルの研究

【担当者】 上保秀夫（共同研究員）、酒井哲也（マイクロソフトリサーチ・アジア）

探索型検索の特徴として、利用者が複数回の検索を通して徐々に対象を学習していくこと、探索空間に考慮すべき側面が多くあること、が挙げられる。例えば、国際的な主導者が昨今の社会問題についてどんな意見を持っているのか、といった情報要求には取り上げる主導者の数と社会問題の数を掛け合わせた多次元空間が内在する。また利用者は探索作業を通して徐々に空間の全貌を把握していくことが考えられる。このような多次元的で複雑な探索を支援する手法としてグリッド型のインタラクションモデルを考案した。グリッドはインスタンス (instance) とアスペクト (aspect) で構成される。前述の例では、バラック・オバマやビル・ゲイツが国際的な主導者のインスタンスになり、経済危機や自然災害などの社会問題がアスペクトとして考えられる。ここでは人×問題という空間の表現であったが、他にも、イベント×場所 (や時間)、モノ×属性、等様々な組み合わせに適応できる。

前項で提案したモデルを具体化する方法は複数あると考えられる。その一例として本研究では図1のような検索インタフェースを開発した。インタフェースの主な構成は、入力フォーム、グリッド、文書リスト、であり、入力フォームのキーワードとグリッドのラベルは同期している。利用者は、入力フォームのクエリを更新する方法と、ラベルの編集・追加をする方法を使って情報要求を表現できる。クエリとセル表示の対応関係は図2に示した。グリッドのセルを選択すると文書リストに該当する検索結果が表示され、選択されていない場合はグリッド内の全ての文書を出現頻度順に並べたリストが表示される。



図1. グリッド型検索インタフェース

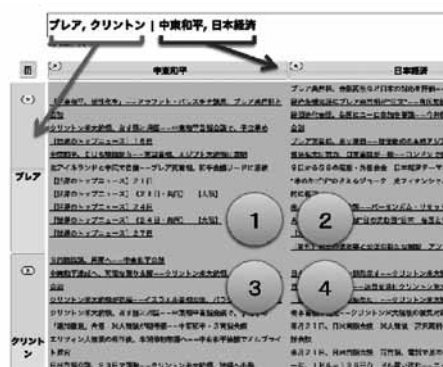


図2. クエリとグリッドの関係

提案モデルを基にして開発した検索インタフェースを、NTCIR-9 VisEx タスクへの参加を通して評価した。VisEx ではイベント収集サブタスクとトレンド分析サブタスクがあり、両方のサブタスクに参加した。一般的に提案クエリ構文やインタフェースの利用に関して大きな困難は報告されなかった。イベント収集サブタスクでは提案モデルの有効活用が可能な事例が観察された。トレンド分析サブタスクでは情報要求の次元が2以上である場合が多く、インタフェースの多次元化の課題を見いだすことができた。またより具体的なチュートリアルを提供することで提案モデルの活用場面が明確になる工夫が今度の課題としてあがった。

【研究題目】 体験要求の表現分析に関する予備的研究

【担当者】 上保秀夫（共同研究員）， 神門典子（国立情報学研究所）

ソーシャルネットワーク上で観察されるようになった情報というより体験を求める表現の適切な理解や補足は次世代の情報検索技術の開発に重要な示唆を与えられると考えられるが、体験要求に関する実証的なデータが非常に限られている。そこで、本研究では体験要求に関する基礎的な研究開発として以下の二つの作業を進めた。

- (1) 体験要求の表現分析ツール

米国国立標準技術研究所 (NIST) が開催しているテキスト検索会議 (TREC) は、テストコレクションとしてツイッターに投稿された 1600 万ツイート (およそ 2 週間分のデータ) を公開している。我々はこのコーパスを入手し、体験要求が含まれているものとそうでないものをマークアップできるツールを開発した。また部分的ではあるものの表現分類作業を行った。その結果、ソーシャルネットワークならではの課題 (人や別エントリーへのレファレンスの多用) やツイッターならではの課題 (文脈の欠如) などが表現分析に影響することが分かった他、表現のあいまいさに関して情報要求とは異なった観点から分類する必要があることが示唆された。

(2) ツイート収集／解析ツール

(1) ではコーパスとして配布されているデータを対象としたが、今後も発信される体験要求を収集する為のツールも必要となる。したがって (1) の作業と平行してソーシャルネットワークシステムで発信されるデータの収集システムの構築も行った。現在はツイッターのデータを対象としている。本システムは従来の無差別的な収集ではなく、登録制にしており、同意したユーザのデータのみを収集対象とする設計にした。また収集したデータの閲覧や削除がいつでも行えるような仕組みを提供し、倫理にも配慮した。今後 (1) での分析内容を参考に、具体的な解析手法を組み込んでいく予定である。

【研究題目】 Web 上の情報探索におけるタスクの切り替わりに関する研究

【担当者】 福澤糧子 (知識情報・図書館学類), 上保秀夫 (共同研究員)

我々は、しばし意図せず有益な情報に出会うことがある。このような偶発的な現象を表す概念としてセレンディピティがあり、近年、注目の集まっているテーマである。このような偶発的な現象の研究課題の 1 つは、予測が容易でないこの現象を実験環境の中でどのように捉えるかである。偶発的であるためにその理解は難しい。そこで、本研究では、情報探索の分野でこのような偶発的な現象が、あるタスクに従事している際にきっかけを境として従事しているタスクを中断し、他のタスクを実行する現象であるとされていることから、マルチタスキングを背景とした現象であると考えた。そして、マルチタスキングの切り替わりのきっかけを理解することが、偶発的な現象の理解につながると考えた。タスクの切り替えを実験環境の中で捉える手法に関する先行研究では、検証されているタスク切り替えの文脈に限られており、さらに、与えられたタスク環境での検証である。よって、マルチタスキングにおける切り替わりを行動分析を通して理解すること、切り替わりとタスクの関係性を自主的な探索により明らかにすることを研究目的とした。

被験者実験を大学生、社会人、48 人に対して行った。実験方法は、45 分間インターネットを用いて個々のタスクを自由に実行してもらい、タスクの切り替わりも自由に行ってもらった。作業中、タスクの切り替えを行う際には随時、従事しているタスクの重要度や緊急度などについてアンケートに答えてもらった。また、作業終了後、作業中のタスクの切

り替わりについて postsearch interview を行った。

実験より得られたデータを統計的に分析した結果、以下のようなことが分かった。まず、偶発的な現象が、従事しているタスクを中断して、別のタスクを行う現象であることから、直前のタスクの達成度（途中、達成）によって、切り替わりの文脈に差があるか調べた。結果、〇〇という興味深い言葉を見つけてや、△△という画像を見て、といったように、作業対象のメディアから影響を受ける傾向にあり、その場合、直前のタスクの緊急度が低い傾向にあることが分かった。また、新しいタスクの発生も偶発的な現象の一端となる可能性を持っているのではないかと考え、従事したタスクの新規性について分析した結果、新しいタスクが発生する場合は、直前のタスクの重要度が高く、緊急度が低い傾向にあると分かった。さらに、タスクの発生について、埋め込まれた情報以外にもタスクを意識する要因が存在することが分かり、それらの要因を基にタスク意識過程も類型化した。

今後の方向性として、今回の実験で得られた知見をもとに、実験環境の設定を見直し、セレンディピティのような偶発的な現象の理解に取り組んでいくことが挙げられる。

【研究題目】 絵本に関する知識量と、選択基準の関係

【担当者】 緒方慎吾（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、商品に対する知識量と、商品を選択する際に用いる重視度の自覚の関係を明らかにすることである。さらには、重視度に基づき、情報、特に商品の検索および選別に効果的なランキング生成方法を提案することである。一般的に商品の種類毎に複数の特性が存在する。商品を購入や選択する際、複数ある商品から1つまたは少数の商品に絞り込む必要があるが、どの特性を重要視し、どの特性を軽視または無視するかは人によって異なる。本研究では、重視度とは、商品の特性毎に重要視する度合いを数値化した値を表したベクトルであり、その大きさは商品の特性の数である。

短時間で複数の商品の評価が可能な点であるクチュミサイトのランキングは、商品を選択する際に有用であり、商品に関する効率的な情報の検索手段を提供する。商品の種類毎に複数のランキングサイトが存在し、ランキングの生成方法も多様である。本研究で扱う重視度を用いることで、既存のランキング方法よりも利用者の要求に合ったランキングが生成可能である。しかし、人は自分の商品毎の重視度を把握しておらず、対象商品の特性毎に重要視する度合いを認識できていない問題がある。

対象商品の重視度を調査するために、被験者 30 人に対し 8 冊の絵本を用いて、(1) 絵本を読む前、(2) 絵本を読んだ後、(3) 実際にランキングをつくった後、の 3 通りの重視度を調べた。実験では、絵本に関する知識量、絵本に対する重視度と各本の評価とランキング（本人ランキング）、ランキングを作成するときの基準を調査した。絵本を読む前の重視度を基につくったものを前ランキング、読んだ後のものを後ランキング、被験者にランキングをつくってもらった後のものを個別ランキングとした。その 3 つのランキングと絵本ナ

びという口コミサイトのランキングの順位相関係数を計算し、本人ランキングとの関係を分析した。

その結果、絵本ナビのランキングは絵本ナビ利用者が必要としている情報を的確に提供できていないことがわかった。代わりに、重視度を基にした前ランキング、後ランキング、個別ランキングを使うことで、効率よく商品を選択できることがわかった。さらには、絵本についての知識がない人は前ランキングか後ランキングを、知識がある程度ある人は個別ランキングを、知識が豊富な人は前ランキングを使うことが有効である結果が得られた。しかし、厳密には個人差が見られたため、個人毎の重視度を個別に調査する必要性が考えられる。

【研究題目】クチコミレビューにおける入力フォームの効果

【担当者】岩井麻美（知識情報・図書館学類）、上保秀夫（共同研究員）

クチコミやレビューといった、サービスや商品に対する消費者の感想や意見の重要性が叫ばれてから久しい。最近では、twitter や facebook などの SNS によって人々は簡単に意見を発信し、また多くの人と意見を交換しコミュニケーションをとることが出来るようになった。このように情報を簡単に手に入れられる環境下では、サービスや商品を購入する際に、我々消費者は企業による広告のみならず、ますますクチコミを参考にする傾向にある。企業はこれらの状況に対応すべく、既存のマーケティング方法の見直しを図っている。このような状況を踏まえ、各研究機関ではクチコミから有用な情報をどのように抽出する方法に関する研究など、今まで、そして現在も生成されているクチコミをどのように扱うかという点に関する研究は盛んに行われている。一方で、消費者の購買の意思決定に役立つクチコミの生成支援に関する研究は少ない。そこで、本研究ではクチコミを生成する際の入力フォームに注目し、一般的に用いられている自由記述形式入力フォームと、記述する内容をこちらで示唆する質問形式の入力フォームを比較することで、クチコミレビューの有用性への効果を検証した。具体的には、H1:質問形式の入力フォームはレビューの有用性を向上させる、H2:質問形式の入力フォームはレビューの書きやすさを向上させる、という二つの仮説をたて、検証を行った。

仮説を検証するために2回の被験者実験を行った。一回目の実験は、24人の被験者に対して、自由形式の入力フォームと質問形式の入力フォームを用いてクチコミレビューを生成してもらい、それぞれの書きやすさに関するアンケートを行った。二回目の実験では、別の24人の被験者に、一つ目の実験で生成されたレビューを評価してもらい、質問形式の入力フォームで用いた指標に対する有用性の評価を行った。1回目の実験の結果、質問形式の入力フォームの効果として、「レビューの文字数が増加すること」「レビューに含まれる指標が増加すること」がわかった。また、H2においては、自由形式の入力フォームの方が書きやすいという結果となった。2回目の実験の結果、H1においては、「文字数の増加」

はある程度までは有用性の向上に寄与するが、一定の長さを超えると、有用性を損ねてしまうということがわかった。

本研究によって、入力フォームの形式がレビューの有用性に影響を与えることがわかった。しかし、場合によっては有用性を損ねる場合もあるということも分かった。今後はより多様な入力フォームのデザインを考案し、その効果を検証すること、入力フォームのデザインを改良し、有用なレビュー生成を支援する入力フォームの提案を行いたい。また、宿泊施設やレストランなど無形のサービスに対するレビューにおける入力フォームの効果を検証することなどが考えられる。

【研究題目】ジャーナリストのユーザビリティを考慮した記事検索インタフェースの設計

【担当者】竹田知佳（知識情報・図書館学類）、上保秀夫（共同研究員）

日本における新聞発行部数は1日に5,000万部を超えており、ほぼすべての世帯が新聞を購読している。従って、新聞は我々の生活と密接に関係しているメディアと言える。新聞の記事を作成するジャーナリストは記事を作成するときに自社の記事検索システムなどを使って、情報を集めながら仕事をしている。ジャーナリストの情報探索行動に関するSimonの研究がある。Simonはジャーナリストが情報探索を使うタスクとして、新規性の確認、理解の促進、コンテンツの発見、情報の集積の4つを定義した。しかし、ジャーナリストの役割は記者、編集者、整理部（関門）の大きく3つの役割があるが、Simonの4つのタスクとの関係が解明されていない。従って、Simonの4つのタスクとジャーナリストの3つの役割の関係を明らかにすることを本研究の1つ目の目的とした。2つ目の目的としてタスクや役割を考慮した検索インタフェースの設計をすることにした。

1つ目の目的のために某通信社の記者職、編集者、整理部（関門）の方々アンケート調査を行った。結果として、3つの役割によって4つのタスクの比重に多少の差はあるものの顕著な違いは見られなかった。一方でどの役割も新規性の検証を検索目的の1つにしていることが分かった。従って、第2の目的として特に記事内容の検証の支援に着目した。

本研究ではインタフェースの設計にUCD(user centered design)の手法を用いた。具体的にはジャーナリストに対してのアンケートやインタビューを行い、これらをもとにシナリオを作成し、記事検索システムに対するニーズを取り出した。ニーズに対するアイデアをペーパープロトタイプを作成しながら練っていった。一連のインタビューを通して、今回対象としたジャーナリストが、言い回しの検証、定義、説明の正確さの検証、日時、固有名詞などの検証、主観的であるかどうかの検証、新規性の検証の主に5つの検証を行っていることが分かった。これに基づき5つの検証が行えるインタフェースのモックアップを作成した。新規性の検証に関しては、類似した記事を比較することで、何らかの新しい情報を見つけ出すことができると考えた。新しい情報を見つけやすくするために重複したキーワードや日付にハイライトを加えるデザインを考え、モックアップを作成した。

ハイライトされた記事の新規性の確認に対する効果を検証するために、被験者実験を行った。その結果、作業時間、正答率共にハイライトされた記事の効果は特に見られなかったが、アンケートではハイライトのある記事の印象が良かった。従って、新規性の確認を含む記事の検証作業の効果的な支援に関して、更なる調査が必要と考えられる。今後の方向性として、より効果的な検証作業の支援システムの設計と開発、そしてその評価が考えられる。

【研究題目】言葉の類型化による「面白い」概念の類型化

【担当者】山下教子（知識情報・図書館学類）、中山伸一（部門研究員）

「面白い」をはじめとして、我々が日常用いている用語は多様な概念を包含している場合が多い。本研究では、用語の持つ概念を、用語が包含する概念を表す用語の分類を行うことにより明確化することを考え、その方法の妥当性を「面白い」を用いて検討した。具体的には、類語辞書等から「面白い」に関わる用語 94 語を抽出し、それらを被験者実験によりその類似性に基づき分類させ、その分類パターンを分析した。

実験の結果、分類パターンは大きく 2 つのタイプに分かれるが、ほぼ同様の内容であることが分かった。一方のタイプを分析すると「可笑しい」、「爽快な」、「色艶のある」というポジティブ感情、「怖い、エキサイティングな」という中性感情、「じれったい」、「切ない」というネガティブ感情、「成長する」、「コクのある」、「巧みな」というメッセージの評価という類型が認められた。

以上の結果は、共感等による多様な感情誘起 (enjoy) と知識獲得 (interesting) による面白さあるというこれまでの研究に対応するものであり、用語分類による方法の妥当性が示唆された。

【研究題目】作曲に関わる知識

【担当者】真栄城哲也（部門研究員）、中山伸一（部門研究員）

プロの作曲家に 2 曲の作曲を依頼し、作曲過程の記述を解析した。これらは、どちらも 100 小節前後、演奏時間 6～8 分、3 パート (楽器) の楽曲であり、主な違いは調性音楽か半調性音楽かという点である。作曲過程の意思決定の記述は作曲家自身が文章で書くが、作曲と同時に記述するのではなく、作業の段階毎にまとめて書く。ここでの作業段階とは、作曲家自身が決めるものであり、作曲の作業スタイルや作曲している楽曲の種類に依存する。作業段階の区切りは時間でも楽曲の意味のあるまとまりでも構わない。各作業段階毎に、作曲家がその前の作業段階以降に実行した内容を列挙し、各変更点の意図や内容と、その変更に関わる意思決定の種類を記述する。意思決定の種類として、(A) 理論、(B) 選択、(C) 経験の 3 種類があり、この中から 1 つを選択する。作曲者自身による意思決定の

記述を、ハイパーネットワークモデルで表現するが、その際に意思決定の規模を均一化する。これは、以降の他の楽曲や同じ楽曲内の意思決定との関係性を記述するためである。その結果、理論に基づく意思決定は作曲の初期段階では多いが、後半になる程、減少し、選択は全過程を通して少なく、3 つ目の経験は最も多く、全過程で同等の数であることが判った。

【研究題目】特許情報を用いた技術の進展度合いの計量化

【担当者】工藤剛（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、技術進展を基礎研究段階から実用段階まで包括的に計量化することである。計量化によって、技術進展の客観的な把握が可能となる。特許情報に付与される特許分類を用いて、技術進展を計量化する。日本国の特許の場合、3 種類の特許分類記号が付与されるが、本研究では、より厳密な特許分類特定を行うために、FI を用いる。解析対象の技術分野として、液晶 (G02F1/00 かつ F タームが 2H088) とカーボン (C01B31/00) を選択した。

特許情報に付与される特許分類には、その特許を最も的確に表す筆頭分類と、補助的に付与される分類がある。本研究では、筆頭および補助的に付与された分類から個々の特許の技術融合パターンを調べ、それに基づき特許を分類する。技術融合パターンとして、単一の対象技術要素からなる単一型、対象分野の複数技術要素からなる複数単一型、異分野も含めた複数技術要素からなる応用型、異分野技術を筆頭分類に持ち、対象分野を補助分類にもつ実用型の 4 種類を用いる。

液晶とカーボンについて解析した。液晶については、応用型特許の割合が減少し、実用型特許の割合が増加している。また、先行研究で示された基礎型特許の増加傾向は確認できない。従って、液晶技術は実用化の段階にあると判断できる。一方、カーボン技術については、基礎型特許が増加傾向にあり、応用型特許の割合は増加し、実用型特許は減少している。従って、本研究の手法では、基礎研究段階の傾向と応用段階の傾向が確認でき、カーボン技術は基礎から応用の段階であると判断できる。

これらの結果の妥当性の検証として、既に公的機関や雑誌等によって行われた、既存の手法による調査結果と比較した。液晶は様々な製品に應用されており、雑誌等の文献では出荷台数の推移や液晶が使用されている部品のリスト等、市場調査が多く存在する。従って、液晶はすでに実用化の段階であると判断できる。一方、カーボンは、急速に発展しつつある研究領域として挙げられている。さらに、カーボンは、ゴルフクラブなどの一般製品の素材や、プローブ顕微鏡のプローブとしての用途の他、各種電子デバイスや構造材料への利用、バイオテクノロジーへの応用など、幅広い応用研究が進行中である。また、基礎研究から応用研究へ移行しつつあるとの記述もあることから、カーボン技術は基礎から応用の段階であると判断できる。このように、液晶、カーボンともに、実験結果の妥当性

が検証できた。

【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（部門研究員），岡野文香（図書館情報メディア研究科），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．

これまでに，大規模ネットワークを高速にシミュレーション可能な専用計算システムを構築した．通常の計算機上で実行するソフトウェアとは異なり，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ため，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．このシステムはネットワークをシミュレーションするために特化されたアーキテクチャを持ち，汎用的な計算機とは全く異なる．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（2011年6月1日～6月3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．

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り，本計算システムのシミュレーション対象として重点的に研究している．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．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を継続して行なっている．これまでに，短い時間間隔（10分間隔）で *C.elegans* の初期発生段階のゲノムワイドなDNAマイクロアレイ実験を行い，全遺伝子の発現量を計測した．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．使用しているAffymetrix社のマイクロアレイ実験プロトコルがOne cycle法からExpress kit法に変更され，後者のみが今後利用可能となる．計測した発現データは，3セットがOne cycle法，1セットがExpress kit法であるため，同一サンプルを両手法で3回ずつ発現データを計測し，両手法によるデータの互換性を解析した．その結果，相関係数は0.93であり，Affymetrixが公表している値0.97よりも低かった．さらに，発現量の計測値の変動が大きい遺伝子群（全体の1.14%）も抽出し，値の変換式を作成した．これらから，今後計測するExpress kit法によるマイクロアレイデータとの比較が可能である．また，これらのデータを用いて予測する遺伝子調節ネットワ

ークの判定のために、ネットワークの全体的な「生物らしさ」を計量する手法を改良した。

【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」

真栄城哲也

- (1) 科学研究費補助金（研究代表者）

平成 21～23 年度，基盤研究(C)，3,800 千円

「線虫の初期発生段階における遺伝子調節ネットワークの予測とシミュレーション」

上保秀夫

- (1) 科学研究費補助金（研究代表者）

平成 22～23 年度，若手研究(B)，2,340 千円

「協調的情報検索における知識共有の理解を元にした効果的な支援」

- (2) マイクロソフトリサーチ CORE 連携研究プログラム（研究代表者）

平成 23 年度，1,500 千円

「Grid-Based Interaction with Diversity Search」

- (3) 国立情報学研究所公募型共同研究（研究代表者）

平成 23 年度，600 千円

「情報要求から体験要求へ -ソーシャルネットワーク時代の情報行動分析の基盤構築-」

【成果公表】

学術雑誌論文

- [1] H. Joho, “Diane Kelly: Methods for Evaluating Interactive Information Retrieval Systems with Users,” *Information Retrieval*, Vol.14, No.2, pp.204-207, 2011.

国際会議発表

- [2] T. Sakai, and H. Joho, “Overview of NTCIR-9,” *Proceedings of the Ninth NTCIR Workshop Meeting on the Evaluation of Information Access Technologies (NTCIR-9)*, pp.1-7, Tokyo, Japan, 2011.
- [3] T. Kato, M. Matsushita, and H. Joho, “Overview of the VisEx task at NTCIR-9,” *Proceedings of the Ninth NTCIR Workshop Meeting on the Evaluation of Information Access Technologies (NTCIR-9)*, pp.524-532, Tokyo, Japan, 2011.

-
- [4] H. Joho, and T. Sakai, “Grid-based Interaction for NTCIR-9 VisEx,” Proceedings of the Ninth NTCIR Workshop Meeting on the Evaluation of Information Access Technologies (NTCIR-9), pp.533-540, Tokyo, Japan, 2011.
- [5] H. Joho, H. Uda, A. Morishima, H. Ishii, and C. Mizoue, “Globalization of LIS Education in Japan: A Case of the University of Tsukuba,” Proceedings of the International Workshop on Global Collaboration of Information Schools (WIS 2011), ICADL 2011, pp.1-4, Beijing, P.R.C., 2011.
- [6] M. Imazu, S. Nakayama, and H. Joho, “Effect of Explicit Roles on Collaborative Search in Travel Planning Task,” Proceedings of the 7th Asian Information Retrieval Societies (AIRS 2011), pp.205-214, Dubai, UAE, 2011.
- [7] S. Suzuki, S. Nakayama, and H. Joho, “Formulating Effective Questions for Community-based Question Answering,” Proceedings of the 34th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR 2011), pp.1261-1262, Beijing, P.R.C., 2011.
- [8] T. Maeshiro, S. Nakayama, M. Maeshiro, “Representation of decision making process in music composition based on hypernetwork model,” Proceedings of 14th International Conference on Human-Computer Interaction, pp.109–117, 2011.
- [9] T. Maeshiro, S. Nakayama, Y. Ozawa, “Knowledge Infrastructure for Knowledge Sharing among Patients, Doctors and Researchers,” 2012 AAAI Spring Symposium Technical Report, SS-12-05, 2012.
- [10] A. Okano, K. Monobe, S. Nakayama, M. Ito, T. Maeshiro, “Estimation of gene regulatory networks of C.elegans early embryo,” Proceeding of the 18th International C.elegans Meeting, 2012.
- [11] T. Maeshiro, S. Nakayama, K. Monobe, M. Ito, “Analysis of temporal expression data of C.elegans early embryo,” Proceeding of the 18th International C.elegans Meeting, 2012.
- [12] T. Maeshiro, E. Ishikawa, E. Shikama, “Analysis of product evaluations and reviews in internet shopping sites,” Proceeding of IADIS WWW/Internet 2011, pp.525-9, 2011.

国内学会発表

- [13] 上保秀夫, 酒井哲也, (2011) NTCIR-9 VisEx におけるグリッド型インタラクションモデルの研究, 人工知能学会情報編纂研究会第7回研究会, 東京, Dec., 2011.
- [14] 酒井哲也, 上保秀夫, 神門典子, 他 13 名 (2012) “NTCIR-9 総括と今後の展望”, 情報学基礎研究会報告 2012-IFAT-106(5), pp.1-15, Mar., 2012.
- [15] 岡野文香, 物部香奈美, 伊藤将弘, 真栄城哲也, “C.elegans のマイクロアレイ解析におけるワンサイクル法とエクस्प्रेसキット法の比較”, 第10回情報科学技術フォーラム, G-023, 2011.

- [16] 工藤剛, 中山伸一, 真栄城哲也, “特許分類の時系列データを用いた技術進展の計量化”, 情報処理学会第74回全国大会, 4N-2, 2012.
- [17] 真栄城哲也, “Dynamic Network Analysis and Properties of Gene Regulatory Networks,” 第34回日本分子生物学会年会, 2011.
- [18] 真栄城哲也, 伊藤将弘, “A Design Method of Gene Regulatory Networks for Synthetic Worm based on Gene Expression Data,” Proceedings of SSI 2011, pp.486-90, 2011.

招待講演

- [19] 上保秀夫, “対話的情報検索の概要と方法論” 人工知能学会情報編纂研究会第5回研究会, 東京, Jul., 2011.
- [20] H. Joho, “Updates on NTCIR-9,” CLEF 2011: Conference on Multilingual and Multimodal Information Access Evaluation, Netherlands, Sep., 2011.
- [21] H. Joho, “NTCIR-9 and Beyond,” FIRE 2011: Forum for Information Retrieval Evaluation, India, Dec., 2011.

【学外貢献】

- 上保秀夫, 第9回 NTCIR ワークショッププログラム委員長, 東京, Dec., 2012.
- 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

<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】 近年まで図書館は図書・雑誌等の媒体による知識情報資源の蓄積によって、社会における資料資源共有のための役割を担ってきた。我が国ではこの50年ほどの間に、図書館は量的に大きく発展し、社会の資料資源の蓄積・共有のメカニズムとして基本的な役割を果たしている。しかし、この十数年、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、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える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。

本年度は、2011年3月の石井啓豊教授退任に伴い、研究員の入れ替えを実施した。これに伴い研究テーマについても、筑波大学附属図書館に関わる貸出データ、機関リポジトリのアクセスログの分析を中心に、多様な活動を繰り広げた。その他、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）、本田咲美（情報学群）、

松野 渉 (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】表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響：電子書籍端末と紙媒体の比較
【担当者】池内淳 (部門研究員), 小林亮太 (情報学群)**

表示媒体と表示内容の相違が学習能率（読解力および記憶力）に及ぼす影響を把握するために比較実験を行なった。被験者には、タブレット端末（iPad）と紙媒体のそれぞれを用いて、2タイプの文章を読ませ、読み速度、記憶テスト、理解テストの結果を測定し比較した。表示媒体に対する主観評価の結果、読みやすかった媒体は「紙」とする被験者が約4割と最も多かったものの、「iPad」および「どちらも変わらない」もそれぞれ3割を占めたことから、主観的な読みやすさの面では、タブレット端末はすでに紙と遜色ない性能を持っていると考えられる。各々の読みやすかった理由については、紙では「読んでいて目や体が疲れない（50.0%）」と「文章の内容に集中できる（42.9%）」、iPadでは「表示した文字が鮮明である（81.8%）」と「ページめくりがしやすい（54.5%）」が上位となった。次に、2種類の文章タイプで読みを行わせ、読み速度・記憶テスト・理解テストの各項目を定量的に分析した結果、(1)読み速度に

については、説明的文章では iPad の方が紙媒体よりも速く読むことができる、(2) 逐語的記憶については、説明的文章では紙媒体の方が iPad よりも逐語的記憶がしやすい、(3) 内容理解については、文学的文章と説明的文章のいずれにおいても、紙媒体の方が iPad よりも文章理解がしやすいことがわかった。以上から、文字情報のみからなるコンテンツの場合、読み速度や逐語的記憶では適した文章タイプに媒体ごとの相違が認められるが、文章理解のしやすさではタブレット端末よりも紙媒体に優位性があると結論づけられる。これらの結果は、「電子書籍端末は読み易すぎるためにかえって内容を思い出しづらい」という指摘とおおむね整合的であり、紙媒体の方が文章理解や記憶がしやすいことを裏付けることとなった。しかしながら、これをもって直ちに電子書籍端末が学習に不向きとすることはできないであろう。電子書籍端末はあくまで新しいメディアであり、紙との読み慣れの差は比較にならないほど大きいことを考慮する必要があるからである。現時点では、コンピュータディスプレイを含む電子媒体と比べても、累積的には紙媒体での読み経験の方がはるかに大きいことは自明である。一方で、本実験の一部の読み速度では iPad が紙を上回った。今後、電子書籍端末の利用がより一般的になった際、さまざまな電子書籍端末と紙媒体との学習能率の差について検討を加えていく予定である。

【研究題目】学際共同研究の影響に関する計量書誌学的分析：異分野間研究協力における知識伝達の把握に向けて

【担当者】芳鐘冬樹（部門研究員）、河村俊太郎（東京大学大学院教育学研究科）

学際的研究の特性を明らかにするとともに、学際共同研究の影響についての知見を得ることを目的に、学際的应用計算機科学、学際的生物学、学際的地学、環境科学など「学際的」と称されている研究領域を対象にして、領域に属す論文の引用パターン、および領域に属す研究者の生産性や共同研究ネットワークなどに関する調査を行った。Web of Science (Science Citation Index, Social Sciences Citation Index) および Scopus から抽出した引用データを含む書誌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) 論文の被引用文献が属す分野の多様性と最新性、及びそれらの変化に着目して、領域ごとの傾向を分析した。結果、同じ主題の中での比較では、学際性が高いとされる領域の方が、被引用文献の分野の異なり数は多く、プラットの尺度（集中度の指標）は低いことを確認できた。また、被引用文献の分野の異なり数がほぼ等しい分野も、プラットの尺度には差異が表れていた。
- (2) 学際的共同研究を実施した研究者は、生産性だけでなく、共同研究者数、発表論文掲載誌の異なり数についても変化を示す傾向が確認できた。

また、本研究のネットワーク分析（研究者（＝学術情報の生産を担うもの）間のネ

ネットワーク)の枠組みを、他の対象(図書館(= 学術情報の流通を担うもの)間のネットワーク)に適用する可能性も探った。

このような客観的指標に基づいて研究領域の特徴を計量する分析は、学術政策への示唆だけでなく、異分野間研究協力における知識伝達モデルの検討に資する知見が得られるという点でも意義を持つと考えられる。

【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（研究代表者）

平成 21～23 年度，若手研究(B)，各年度 1,000, 800, 700 千円

「公共図書館のもたらす経済価値の測定手法の構築に関する実証的研究」

(2)科学研究費補助金（研究分担者）

平成 21～23 年度，基盤研究(B)，「ウェブ上の文書から学術論文を自動判定し，検索するシステムの設計開発」，研究代表者：上田修一（慶應義塾大学）

(3)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] Keita Tsuji, Haruna To, Atsuyuki Hara, “Accuracy of answers provided by digital/face-to-face reference services in Japanese public libraries and Q&A sites,” *US-China Education Review*, Vol.8, No.4, pp.444-451, 2011.
- [2] 佐藤翔, 逸村裕, 非学術的活動におけるオープンアクセス文献の活用：機関リポジトリ収録文献のリンク分析, *図書館情報メディア研究*, Vol.9, No.1, pp.51-64, 2011.
- [3] 佐藤翔, 永井裕子, 古賀崇, 三隅健一, 逸村裕, 機関リポジトリへの登録が論文の被引用数と電子ジャーナルアクセス数に与える影響, *情報知識学会誌*, Vol.21, No.3, pp.383-402, 2011.
- [4] 岡部晋典, 佐藤翔, 逸村裕, *Budapest Open Access Initiative* の思想的背景とその受容, *情報知識学会誌*, Vol.21, No.3, pp.333-349, 2011.
- [5] N. Onodera, M. Iwasawa, N. Midorikawa, F. Yoshikane, K. Amano, Y. Ootani, T. Kodama, Y. Kiyama, H. Tsunoda & S. Yamazaki, “A method for eliminating articles by homonymous authors from the large number of articles retrieved by author search,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.62, No.4,

pp.677-690, 2011.

- [6] Anwarul Islam, Keita Tsuji, “Evaluation of usage of university websites in Bangladesh,” DESIDOC Journal of Library & Information Technology, Vol.31, No.6, pp.468-478, 2011.
- [7] Anwarul Md. Islam, Keita Tsuji, “Bridging digital divide in Bangladesh: Study on community information centers,” The Electronic Library, Vol.29, No.4, pp.506-522, 2011.
- [8] Soichiro Nagami, Keita Tsuji, “The relationship between university libraries’ collection for sports and their students’ sports performances,” US-China Education Review B, Vol.1, No.1, pp.105-111, 2011.

国際会議発表

- [9] Shuntaro Kawamura, Ryo Murayama, Takuma Asaishi, Takafumi Suzuki, Fuyuki Yoshikane, “Growth of hyperlink network formed by web pages of Japanese public libraries,” Proceedings of ISSI 2011 (13th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics), Vol.1, pp.349-360, Durban, Jul., 2011.
- [10] Asahi Kiyokawa, Fuyuki Yoshikane, Shuntaro Kawamura, Takafumi Suzuki, “How activity of a researcher is influenced by conducting interdisciplinary research,” Proceedings of ISSI 2011 (13th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics), Vol.2, pp.1005-1007, Durban, Jul., 2011.
- [11] Fuyuki Yoshikane, Asahi Kiyokawa, Keita Tsuji, Shuntaro Kawamura, Takafumi Suzuki, “Changes in citation patterns in interdisciplinary research areas,” Proceedings of ISSI 2011 (13th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics), Vol.2, pp.1082-1084, Durban, Jul., 2011.
- [12] Emi Ishita, Teru Agata, Atsushi Ikeuchi, Yosuke Miyata, Shuichi Ueda, “Detecting Academic Papers on the Web,” Proceedings of the 11th Annual Joint Conference on Digital Libraries, pp.413-414, 2011.
- [13] Keita Tsuji, Erika Kuroo, Sho Sato, Ui Ikeuchi, Atsushi Ikeuchi, Fuyuki Yoshikane, Hiroshi Isumura, “Use of library loan records for book recommendation,” Proceedings of IC-ININFO 2011 (The International Conference on Integrated Information), 4 pages (No Pagination), 2011.
- [14] Mao Tsunekawa, Haruki Ono, Kyoji Konishi, Keita Tsuji, Atsushi Matsumura, Norihiko Uda, “Shizuku2.0: Cooperative reading support system,” Proceedings of A-LIEP 2011 (The Asia-Pacific Conference on Library & Information Education & Practice: Issues, Challenges and Opportunities), pp.539-547, 2011.

国内学会発表

- [15] 山村あずさ, 芳鐘冬樹, 日本語版 Wikipedia の専門分野比較, 情報処理学会研究報

告：人文科学とコンピュータ, 2011-CH-91, pp.25-36, 2011.

- [16] 佐藤翔, 数間裕紀, 逸村裕, 学術論文の OA 化に対する市民の需要, 日本図書館情報学会春季研究集会, pp.55-58, 2011.
- [17] 鈴木裕, 芳鐘冬樹, 分類に着目した特許間引用の分析: 引用特許の分類分布の概況および被引用数との関連, 2011 年日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp.79-82, 2011.
- [18] 池内淳, 安形輝, 大谷康晴, 大場博幸, 所蔵資料の類似性に基づく大学図書館の類型化, 2011 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp.83-86, 2011.
- [19] 石田栄美, 安形輝, 宮田洋輔, 池内淳, 上田修一, 大規模日本語 PDF ファイル集合からの学術論文の自動判定, 2011 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱, pp.71-74, 2011.
- [20] 小林亮太, 池内淳, 表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響-電子書籍端末と紙媒体の比較-, 情報処理学会研究報告: ヒューマンコンピュータインタラクション, 2012-HCI-147, pp.1-7, 2012.

図書の一部

- [21] 辻慶太, 影浦峯, 「図書館としてのウェブ」[荻野綱男, 田野村忠温編『講座 IT と日本語研究 7 ウェブによる情報収集』明治書院, 232p.], pp.7-54, 2011.
- [22] 逸村裕, 変容する学術情報流通, 進展する機関リポジトリ:学術機関リポジトリ構築連携支援事業第1期報告書, 国立情報学研究所, 全体の編集およびI-1~2, III-2,6, 2011.
- [23] 逸村裕, 図書館概論, [高山正也, 岸田和明編 『現代図書館情報学シリーズ 1. 樹村房. 』 195p.], pp.13-23, pp.141-147, pp.169-171, 2011.
- [24] 永田治樹, 池内淳ほか, 図書館経営論, 日本図書館協会, 150p, (JLA 図書館情報学テキストシリーズ 2), 2011.

その他

- [25] 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) 研修プログラムの検証・評価に関する検討委員会委員（文部科学省）
- (4) 茨城県立図書館協議会委員

辻慶太

- (1) 千代田区立図書館評議会評価部会委員
- (2) ISO/TC37 国内対策委員会委員

<知の環境基盤研究部門>

杉本重雄 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 (部門研究員, 本学図書館情報メディア系)

【総括】

情報化社会の進展はシリコン LSI の高集積化 (高速化・大容量化) の進展によって支えられてきた。シリコン LSI は大小を問わず、あらゆるコンピュータ、電子機器、車等に搭載されているため、電力消費に占める情報機器の割合が急激に上昇してきている。エネルギー問題や環境 (地球温暖化) という人類の持続性の課題に対処しつつ高度情報化のペースを保つグリーン IT 化の実現には、低消費電力性能にすぐれたシリコン LSI の開発とともに、シリコンに代わる新材料による革新的な省電力素子の開発が不可欠である。

知の環境基盤研究部門は、ネットワーク情報化社会を支える環境基盤のさらなる進展に貢献することをミッションとし、エレクトロニクス技術のコアとなる半導体材料の研究を進めてきた。特に、電子スピン共鳴 (EPR: electron paramagnetic resonance) 法において、熟練した技術 (単結晶角度変化の精密測定と厳密な解析、パルス EPR, EDMR: Electrically Detected Magnetic Resonance) を有し、半導体材料の不純物・欠陥の詳細な同定の成果をあげてきたことが国際的に評価されている。グリーン IT の革新技術をもたらす新半導体材料においては、シリコンという完成された材料とは異なり、本来の物性値から期待されるデバイス性能が発揮されるには、まず、特性劣化をもたらす悪役となる欠陥・不純物を低減することが大きな課題になる。新機能をもたらすために添加される有用な不純物については結晶格子中の存在状態を同定し、プロセス技術の改善につなげる必要がある。本部門では、省電力のパワーエレクトロニクス素子への応用などが期待される炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN)、ダイヤモンドなどの新半導体材料の基本的欠陥の詳細な構造決定やドーパントの存在状態を明らかにする研究を続けてきている。

シリコン LSI の高集積化の進展は、微細化の限界 (量子効果が現れるレベル) に近づくとともに、イオン注入技術はドーパントの数 (濃度) のみでなく位置の制御に手が届くところに来ている。このことは、量子情報素子という、従来の半導体素子とは全く異なる原理にもとづいて機能するデバイスの作成の可能性をもたらした。本部門では、同位体濃縮と高純度化を極めたダイヤモンド結晶を合成し、そこに位置を制御して特定のカラーセンター (NV センター) を並べた配列を作成することにより、室温で動作する量子情報素子の開発をめざしている。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、盗聴不可能

な量子暗号通信に応用できるほか、量子力学の原理の思考実験を現実化する実験舞台となる。

【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），梅田享英（数理物質科学研究科），大島武・小野田忍・山本卓・阿部浩之（日本原子力研究開発機構），谷口尚・寺地徳之・小泉聡・神田久生・渡邊賢司（物質・材料研究機構），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)

本プロジェクトは科学技術振興機構戦略的国際科学技術共同研究推進事業(戦略的国際共同研究プログラム)日独共同研究ナノエレクトロニクスとして実施している。ダイヤモンドの合成・欠陥制御・評価技術を活かした日本側の「多量子ビット化に不可欠な材料制御技術」とドイツ側の「単一スピン操作技術・ロバスト制御技術」を組み合わせることで相互補完的に研究を進めることにより、拡張性のある量子ゲート操作を実証し、さらに数量子ビットの量子情報処理素子の実現をめざしている。

量子コンピュータは量子力学の原理を用いる。通常のコンピュータではビットは0か1かのどちらかの値しかとれないが、量子コンピュータに用いる量子ビット(キュービット)は2つの固有状態 $|0\rangle$ と $|1\rangle$ を任意に重ね合わせた状態 $\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ (α, β は $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$ となる複素数)をとることができる。このメリットは多量子ビット化により急速に大きくなり、100量子ビットあれば 2^{100} ($\approx 10^{30}$)通りの値に対する計算を同時に行うという超並列演算ができる。このことは、例えば膨大な数のデータにしらみつぶしにあたることを要するようなデータベース検索に大きな威力となる。なお、2量子ビット以上では、‘重ね合わせ状態’のなかに‘絡み合い状態(エンタングルメント)’という特別な状態が現れることも量子コンピュータの威力に寄与している。

磁場(\mathbf{B})中の電子スピン($S=1/2$)は量子化された2つのエネルギー準位をとる。単一の電子スピンは、磁気モーメントが磁場に平行と反平行の方向に対応する2つの状態($|0\rangle$ と $|1\rangle$ の状態)だけではなく、任意の方向(2つの状態の‘重ね合わせ状態’ $\alpha|1\rangle + \beta|0\rangle$)をとることができるので、量子ビットになる。 $|0\rangle$ の状態($M_S=-1/2$ の状態に初期化)にして、2つのエネルギー準位の差に相当する周波数(共鳴周波数)をもつコヒーレントなマイクロ波パルスを加えると、重ね合わせ状態を作ることができる(α, β はマイクロ波パルスのパルス幅や位相で決まる)。重

ね合わせの状態 $\alpha|1\rangle + \beta|0\rangle$ は、単位球面上の 1 点に向かうベクトル

$$\cos(\theta/2)|0\rangle + e^{i\phi}\sin(\theta/2)|1\rangle$$

で表すことができるので、位相を持つ状態 ($|0\rangle$ と $|1\rangle$ の 2 つの状態の位相の関係がある状態) と言える。この位相は電子スピンの共鳴周波数を変化させるような局所磁場のゆらぎによって乱れていく (位相記憶時間はコヒーレンス時間と呼ばれる)。1 キュービットの量子ゲート操作は、ひとつの (θ, ϕ) で表される状態から別の (θ, ϕ) の状態への回転というユニタリ変換に相当する。したがって、量子ビットには量子ゲート操作以外で位相が変化しないこと、すなわち、ゲート操作時間にくらべてコヒーレンス時間が十分に長いことが要求される。多量子ビットの量子演算ではたくさんの量子ゲート操作を行うので、コヒーレンス時間の長さが重要になる。

隣接する 2 つの電子スピン間の CNOT ゲート (交換相互作用または双極子双極子相互作用を利用) は 1 キュービット回転ゲートと組み合わせて量子論理回路のユニバーサルゲートを構成する。したがって、単一電子スピンを n 個並べた鎖状の配列は n キュービットの量子論理回路としてはたらく。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 (炭素を置換した窒素と隣接する格子位置の原子空孔とのペアで電荷は -1 、スピンは $S=1$) は、(1) 光を用いて室温で初期化できる、(2) 光を用いて室温で単一スピンのスピン状態を読み出せる、(3) 室温でコヒーレンス時間が長い (^{12}C 同位体を 99.8% 濃縮した高純度 CVD 結晶中の成長時導入欠陥として観測される native-NV で 1.8ms) という特異的に優れた性質をもっている。我々のプロジェクトは、NV センターの電子スピンを 1 量子ビットに用いて、NV センターをならべた配列を作成し、隣接するスピンの双極子双極子相互作用を 2 キュービット CNOT ゲートに用いる拡張性のある多量子ビット化の方式を実証することをめざしている。

NV センターは色素のように光を強く吸収し、高い量子効率で蛍光をだすので、共焦点レーザー蛍光顕微鏡を用いて単一欠陥の検出 (単一分子検出に相当) ができる。量子ドットに見られるブリンキングや、緑色蛍光タンパク質に見られる褪色などがなく、光安定性に特異的に優れている。蛍光強度がスピン状態 ($M_s=0, M_s=\pm 1$) に依存することを用いて、共焦点レーザー蛍光顕微鏡光検出磁気共鳴を用いて単一の電子スピンの電子スピン共鳴スペクトルの観測やスピンのコヒーレント操作、さらに NV センターの電子スピンと ^{13}C ($I=1/2$) 核スピン 2 個を用い 3 キュービット・エンタングルメントが実証されている。

NV センターの配列作成において、光を用いて個々の NV センターのスピン状態を読み出し、かつイオン注入で位置制御のできるのに適した距離 ($\sim 50\text{nm}$) における双極子双極子相互作用は弱い ($r=50\text{nm}$ では $g_e\beta_e/r^3 \sim 0.42\text{kHz}$) ので、NV センターの特異的に長いコヒーレンス時間をさらに長くする必要がある。そこで、本

プロジェクトでは、NV センターの配列を作る下地となる基板として、核スピンをもたない同位体 ^{12}C を 99.999%濃縮した結晶の合成によりコヒーレンス時間を長くすることをめざしている(天然存在比は ^{12}C 98.89%, ^{13}C 1.11%). ここでの課題は、 ^{12}C 99.999%濃縮するだけでなく、純度(不純物は主に窒素)において天然存在比の結晶で達成されていたものを桁違いに上げる必要がある。我々は ^{12}C 濃縮 CVD 結晶において不純物の窒素濃度 1ppb 以下を達成した。不純物濃度 1ppb というのは、“ナイン・ナイン”の純度であり、本プロジェクトは日本におけるダイヤモンドの高品質化技術開発のフロンティアを担っていると言える。 ^{12}C 99.999%濃縮した CVD 結晶においては、共焦点レーザー蛍光顕微鏡イメージにおいてバックグラウンドが低く、蛍光センターとして混入する不純物・欠陥がほとんどないものが得られた。成長時導入欠陥の native-NV が観測されないので、きわめて低窒素濃度が実現されたと考えられる(NV センターとして存在するのは CVD 結晶中の窒素のうち $\sim 1/100$ と考えられる)。

イオン注入を用いた位置を制御した配列作成には、打ち込んだ窒素イオンから 100%の収率で電荷-1 の NV センターを作成する技術の開発を必要とする。本プロジェクトでは、高エネルギー(10MeV)の窒素イオン注入を用いて、熱処理条件を工夫することにより、イオン注入で作成した NV センターについて高い収率($\sim 100\%$)を達成している(同位体濃縮結晶を使用)。 ^{15}N ($I=1/2$, 天然存在比 0.37%)イオン注入と単一欠陥の光検出磁気共鳴(ODMR, ^{15}NV と ^{14}NV を識別)を用いた実験の結果、生成した NV のうち $\sim 50\%$ は打ち込んだ窒素(^{15}N)から、残り $\sim 50\%$ はもともと不純物として存在していた窒素(^{14}N , $I=1$, 天然存在比 99.63%)に由来することが判明した。打ち込んだ窒素のみから 100%の収率で NV センターを作るためには、コヒーレンス時間を長くするために必要とするよりも窒素濃度を低くするとともに、ドナーとしてはたらく不純物窒素以外のものを用いて、-1 の電荷を安定にする機構を導入する必要があるようになった。

双極子双極子相互作用を用いた CNOT ゲートは、配列を長くし、また、コヒーレンス時間を長くすることによりキュービット数を拡張できる方式である。忠実度の高い CNOT ゲートの立証にはコヒーレンス時間の長い NV センターのペアが必要である。イオン注入で作成した NV センターには、注入のあとの熱処理後にも不対電子をもつ余分な欠陥(空孔クラスターなど)が残存するために、CVD 単結晶合成時に導入された NV センターにくらべてコヒーレンス時間は何桁も短いという難題があった。ところが、本プロジェクトではイオン注入により作成した NV センターに対して $\sim 2\text{ms}$ という長いコヒーレンス時間を達成している。これは、異なるイオン注入温度(800 \sim 1200 $^{\circ}\text{C}$)の試料の詳細な ESR 測定から欠陥(主として空孔クラスター)の熱的ふるまいを明らかにし、コヒーレンス時間改善の指針を得た結果である。 $\sim 2\text{ms}$ というコヒーレンス時間のもとでは、短い距離(10 \sim 20nm)

をもち、結晶中の N-V 軸の向きの異なる 2 個の NV センター (ESR スペクトルを識別できる) のペアを探しだせば、忠実度の高い CNOT ゲートを実証できる。10MeV マイクロビーム窒素イオン照射を用いて 4 μm 間隔の格子状に打ち込んだ多数(～2 万)のスポット (1 スポット当たり複数個の窒素イオンを打ち込む) から、短い距離のペアをもつものを見つけ出す作業を行っている。約 180 のマイクロビーム照射のスポットについて、明るさ (フォトン・カウンティング・レート) から拾い出した 22 個のスポットが、ODMR 測定でも共焦点レーザー蛍光顕微鏡の分解能(～300nm) 以下の距離でペアを形成していることが確認された。これらのスポットを分解能の高い GSD (Ground State Depletion) 法で調べたところ、面内距離 16 nm のペアを見つけた。このペアを対象に、今後、DEER (Double Electron-Electron Resonance) 法により距離を精確に測定し、距離が近ければ 2 キュービット・エンタングルメントの実証、さらに、CNOT ゲートの実証 (量子ゲート・トモグラフィあるいは量子ゲート・忠実度の測定) を行う。

イオン注入により作成した NV センターのコヒーレンス時間を長くすることを達成した本プロジェクトの成果は、*overgrowth* などにより表面の問題を解決すると、浅い注入においても活かせると考えられる。3 キュービットを超える配列の作成には位置精度の高い低エネルギーの照射が不可欠になる。また、浅い注入において長いコヒーレンス時間を達成することは、ナノスケールで単一核スピンの位置を決定する NV を用いた磁気センサーへの応用にとっても不可欠となる。本プロジェクトによる欠陥制御技術は NV センターの応用として量子プロセッサばかりでなく、磁気センサー、温度センサー、電場センサーなどに役立つばかりでなく、他のカラーセンターを用いた単一光子源の開発にも有用であると考えられる。

$^{12}\text{C}99.999\%$ 濃縮に見合ったコヒーレンス時間の達成には、いままで天然存在比の結晶で得られてきたものよりもはるかに高純度化、高結晶性化(低ストレイン、低転位密度)を進める必要がある。このことは、本プロジェクトはダイヤモンドの高品質化において、電子デバイスを含めた他の応用に対しても大きなインパクトを与えると考えられる。 $^{12}\text{C}99.999\%$ 濃縮により、ダイヤモンドの特異的な物理的性質(熱伝導度、硬度など)がさらに改善されることも示したいと考えている。

【研究費補助金等】

磯谷順一

JST 戦略的国際科学技術協力推進事業 (共同研究型) 「日本-ドイツ共同研究」(日本側研究代表者)

平成 21～24 年度、各年度 7,335 (16,652), 45,685 (80,175), 24,888 (62,678), 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：大島武・小野田忍（日本原子力研究開発機構），谷口尚・寺地徳之・小泉聡・神田久生・渡邊賢司（物質・材料研究機構），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】**学術雑誌論文等**

- [1] K. D. Jahnke, B. Naydenov, T. Teraji, S. Koizumi, T. Umeda, J. Isoya, and F. Jelezko, “Long coherence time of spin qubits in ^{12}C enriched polycrystalline chemical vapor deposition diamond,” *Appl. Phys. Lett.* **101**, 012405, (5 pages) 2012.
- [2] K. Kubo, C. Grezes, A. Dewes, T. Umeda, J. Isoya, H. Sumiya, N. Morishita, H. Abe, S. Onoda, T. Ohshima, V. Jacques, A Dréau, J. –F. Roch, I. Diniz, A. Auffeves, D. Vion, D. Esteve, and P. Bertet, “Hybrid Quantum Circuit with a Superconducting Qubit Coupled to a Spin Ensemble,” *Phys. Rev. Lett.* **107**, 220501, (5 pages) 2011.
- [3] T. Umeda, K. Esaki, R. Kosugi, K. Fukuda, T. Ohshima, N. Morishita, and J. Isoya, “Behavior of nitrogen atoms in SiC-SiO₂ interfaces studied by electrically detected magnetic resonance,” *Appl. Phys. Lett.* **99**, 142105, (3 pages) 2011.
- [4] N. T. Son, A. Gali, Á. Szabó, M. Bickermann, T. Ohshima, J. Isoya, and E. Janzén, “Defects at nitrogen site in electron-irradiated AlN,” *Appl. Phys. Lett.* **98**, 242116, (3 pages) 2011.
- [5] F. C. Beyer, C. Hemmingsson, H. Pedersen, A. Henry, E. Janzén, J. Isoya, N. Morishita, and T. Ohshima, “Annealing behavior of the EB-centers and M-center in low-energy electron irradiated *n*-type 4H-SiC,” *J. Appl. Phys.* **109**, 103703, (6 pages) 2011.

国際会議発表(招待講演)

- [6] J. Isoya, “Cw-EPR and pulsed EPR Studies of the NV center in diamond,” 22nd European Conference on Diamond, Diamond-like Materials, Carbon Nanotubes, Nitrides (Diamond2011), Garmisch-Partenkirchen, Germany, Sept.4-8, 2011.

国際会議発表(ポスター発表)

- [7] S. Onoda, S. Sato, T. Ohshima, T. Teraji, T. Taniguchi, K. Watanabe, S. Koizumi, H. Kanda, T. Umeda, J. Isoya, F. Dolde, H. Fedder, J. Honert, F. Jelezko, and J. Wrachtrup,

“Nitrogen-Vacancy Centers Created in Diamonds by MeV Range Nitrogen Ion Implantation,” 476. WE-Heraeus-Seminar: Diamond: Spintronics, Photonics, Bio-Applications, Bad Honnef, Germany April 4-7, 2011.

- [8] T. Teraji, T. Taniguchi, S. Koizumi, K. Watanabe, S. Onoda, T. Ohshima, J. Isoya, “Isotope enriched diamond growth by chemical vapour deposition”, 22th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes and Nitrides (Diamond2011), Garmisch-Partenkirchen, Germany. Sept.4-8, 2011.
- [9] S. Onoda, T. Yamamoto, T. Ohshima, J. Isoya, T. Teraji, and K. Watanabe, “Diamonds Utilized in the Development of Single Ion Detector with High Spatial Resolution,” 21st MRS-Japan Academic Symposium, Yokohama, Kanagawa, Japan, December 19-21, 2011.

国内学会発表(口頭講演)

- [10] 小野田忍, 牧野高紘, 大島武, 磯谷順一, “単一イオンによって誘起される発光の検出,” 2011 年秋季第 72 回応用物理学会学術講演会, 山形大学, 山形, 2011 年 8 月 29 日~9 月 2 日
- [11] 山本卓, 小野田忍, 大島武, Boris Naydenov, Florian Dolde, Helmut Fedder, Jan Honert, Fedor Jelezko, Joerg Wrachtrup, 寺地徳之, 渡邊賢司, 谷口尚, 小泉聡, 梅田享英, 磯谷順一, “イオン照射によるダイヤモンド結晶中の窒素空孔センターの生成,” 日本物理学会 2011 年秋季大会, 富山大学, 富山, 2011 年 9 月 21 日(水)~24 日(土)
- [12] 小野田忍, 山本卓, 阿部浩之, 花屋博明, 大島武, 谷口尚, 寺地徳之, 渡邊賢司, 小泉聡, 神田久生, 磯谷順一, 梅田享英, 角谷均, “双極子双極子相互作用を制御した NV センターの作成エンジニアリング,” 第 25 回ダイヤモンドシンポジウム, 産業技術総合研究所, つくば, 2011 年 12 月 8 日 (木)
- [13] 小野田忍, 阿部浩之, 山本卓, 大島武, 磯谷順一, 寺地徳之, 渡邊賢司, “NV 中心を含むダイヤモンドに単一イオンが誘起する発光の検出,” 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 東京, 2012 年 3 月 17 日 (土)
- [14] 寺地徳之, 谷口尚, 小泉聡, 渡邊賢司, カイ ヤーンケ, ボリス ナイデノフ, フェド イエルツコ, 磯谷順一, “同位体濃縮したダイヤモンド薄膜中の NV センターのスピニコヒーレンス時間,” 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 東京, 2012 年 3 月 17 日 (土)
- [15] 小松原彰, 堀匡寛, 熊谷国憲, 谷井孝至, 寺地徳之, 磯谷順一, 品田賢宏, “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作製,” 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 新宿, 2012 年 3 月 17 日 (土)

解説

- [16] 磯谷順一, “量子情報デバイス、磁気センサ、生体センサへの応用,” *New Diamond*, 103, pp.12-18, 2011.

特別研究

本年度は以下の研究プロジェクトに関して研究費の助成を行った。ここでは、それぞれの研究について、概要と成果発表状況を報告する。

【研究題目】機関リポジトリコミュニティにおける研究組織と事務組織の協力関係の在り方

【研究代表者】宇陀則彦（図書館情報メディア系・准教授）

【研究分担者】逸村裕（図書館情報メディア系）、行木孝夫（北海道大学理学研究院）、山地一禎（国立情報学研究所）、池田大輔（九州大学システム科学院）、松村敦（図書館情報メディア系）、佐藤翔（図書館情報メディア研究科）、酒井麻里（情報学群）

【研究経費】350 千円

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）] 機関リポジトリ(IR)は急速な進展を見せ、今日では200を超える大学にて実装されている。しかしIR業務はどの程度図書館業務として図書館員に受入れられたかについての調査研究は存在しない。本研究ではこの調査課題をインタビュー調査を通じて図書館員の意識調査から明らかにしようと試みた。

2011年の8月から11月にかけて規模の異なる国立大学2館(A大学,B大学)・私立大学2館(C大学,D大学)を対象としてインタビュー調査を行った。インタビュー対象者はIR業務を担当している職員（以下、IR担当）2人と担当していない職員（以下、非IR担当）2人に分け、さらにそれぞれのグループに管理職クラスと係員クラスの職員を含めた。IR担当と非IR担当の両方にインタビューした理由は、「図書館業務としての把握」と「業務内容の把握」に意識の違いが出るかどうかを見るため、管理職クラスと係員クラスを含めてもらったのは「組織構造の再構成」に対してどのような意識の相違があるかを見るためである。

[成果] 調査の結果、以下のことが明らかになった。まず「図書館業務としての認識」であるが、IRの担当、非担当に関わらず、IRが何かということは理解している。ただし、その認識には差があり、単にコンテンツを蓄積したものであるという認識から、オープンアクセスのひとつである、あるいは学生の情報要求に応じている、という認識まで様々であった。程度の差はあれ、大学図書館が行うべき仕事であるという点は共通しており、図書館業務としての認識は成立していると判断してよい。

次に、「業務内容の把握」であるが、非IR担当は具体的業務内容を把握しておらず、IR担当から説明を受けていない。IRの具体的業務を把握するよう組織として指示を受けている様子もない。小規模大学Dでは、他の業務と同様、一体となってIR業務にあたっているため、具体的な業務内容を完全に把握している。以上から、業務内容の把握はごく一部しか成立していないと判断してよい。ただし、D大学は特殊例である

可能性があり、D 大学の状況だけで小規模大学は業務内容を把握していると結論づけることはできない。

最後に「組織構造の再構成」であるが、業務全体を再構成している大学はなかった。しかし、IR 業務をどう位置づけるかは、大学それぞれに特色が出ていた。A 大学は IR 担当を新しく配置し、組織内で IR 業務はその担当者が行うというのが明確になっている。C 大学は IR 担当を配置することはせず、既存の担当に IR の仕事を振り分けている。B 大学はその中間であるが、どちらかという C 大学に近い。D 大学は全ての業務を全員で行うため、全員が IR を担当していると言ってよい。

まとめとして、大学図書館員は、IR 担当、非 IR 担当を問わず IR を図書館業務の一つとして認識していることが明らかになった。その一方で、非担当が IR 業務の手順等を把握していないことが明らかになった。

〔成果発表〕 酒井麻里, 宇陀則彦, 松村敦・佐藤翔・逸村裕. 学図書館職員を対象とした機関リポジトリに関する意識調査. 2012 年日本図書館情報学会春季研究大会発表要綱, pp.49-52, 2012.

【研究題目】感情語辞書の構築と緩やかなコミュニケーションの支援に関する研究

【研究代表者】関 洋平（図書館情報メディア系・助教）

【研究分担者】江村 優花（知識情報・図書館学類）

【研究経費】450 千円

【プロジェクト研究成果】

〔概要（目的）〕本研究では、3,000 語程度の感情を分類した辞書を構築し、Twitter, 電子メールなどを対象とした顔文字推薦システムを構築する。Twitter, 電子メールなどのコミュニケーションの特徴に、顔文字の利用がある。顔文字の種類は数多く、その中から文章で伝えたい可能に適切な顔文字を選択することは、書き手にとって困難である。本研究では、ユーザにとって適切な顔文字の選択を可能とすることを目的とし、適切な顔文字を推薦するシステムを構築する。

〔成果〕現在、電子メールや Twitter で、顔文字が使用されている。顔文字はユーザの感情を表すのに便利であるが、反面、その種類は膨大であり、適切な一つを選ぶことは難しい。そこで、本研究では、ユーザの顔文字選択支援を目的とし、ユーザが入力したテキストに現れる感情、コミュニケーション、動作のタイプ推定を行い、顔文字を推薦する方法を提案した[2]。感情、コミュニケーション、動作のタイプの推定は k-NN に基づき実装した。また、システムが推薦する顔文字がユーザの意図にどの程度適合しているか実験した結果、66.7%の顔文字が適切に推定されており、感情カテゴリのみを用いて推薦された結果と比べて、提案手法の顔文字推薦の精度が有意に向上していることがわかった。

[成果発表]

- [1] 関洋平, 情報アクセスと IFAT, インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会キックオフ・イベント&第一回研究会, 2012. (招待講演)
- [2] 江村優花, 関洋平, テキストに現れる感情, コミュニケーション, 動作タイプの推定に基づく顔文字の推薦, 情報処理学会第 85 回デジタルドキュメント研究会・第 106 回情報基礎とアクセス技術合同研究会合同研究発表会, 2012 年 3 月.
- [3] 堂前友貴, 関洋平, 神門典子, Web から収集した学習データを用いた人物と実体間の関係の推定, 言語処理学会第 18 回年次大会, pp.1027-1030, 2012 年 3 月.
- [4] 大山鉄郎, 関洋平, 対訳表現を手がかりとした用例の選択手法の提案, 言語処理学会第 18 回年次大会, pp.479-482, 2012 年 3 月.
- [5] 高村慎太郎, 吉岡真治, 関洋平, 複数ドメインの意見分析コーパスを用いたアンサンブル学習による意見分析システムの提案, 言語処理学会第 18 回年次大会, pp.235-238, 2012 年 3 月.
- [6] 関洋平, BCCWJ を利用した意見分析コーパスの構築について, 「現代日本語書き言葉均衡コーパス」完成記念講演会予稿集, pp.125-130, 2011 年 8 月.

【研究題目】複数記事の結束度と利用者の意図を付与したマイクロブログコーパスの構築

【研究代表者】 佐藤 哲司 (図書館情報メディア系・教授)

【研究分担者】 島田 諭 (図書館情報メディア研究科)

【研究経費】 450 千円

【プロジェクト研究成果】

[概要 (目的)] 本研究では, まず, 一定期間, 集中的かつ網羅的に Twitter の記事を収集する. 返信やリツイート (RT) による記事間のリンクを情報伝搬の有向グラフとみなし, 返信, リツイートしたユーザをノードとするレスポンスツリーを構成する. レスポンスツリー上のあるユーザの位置, すなわち, シードとなるツイートからの距離は, そのユーザによる新しい情報や評価の定まっていない情報への態度表明, あるいは, 情報伝搬における役割といったユーザの総合的な特性であるとして, ユーザをプロファイルする手法を提案する. さらに, 収集した膨大な Twitter の記事を解析することで, 新たな知見を獲得すると共に, 情報探索・情報推薦に関する新たな手法を提案する.

[成果]

- ・ 外部のレンタルサーバおよび学内設置のサーバ上にツイートを収集するクローラを並列動作させ, 年度末までに 10 億件を越える日本語ツイートを収集した. 収集は現在も継続しており, 大規模なツイートコーパスを用いたマイクロブログ研究を行うための基盤を構築することができた.

- ・ 約 3 億件を投稿した 300 万人のユーザプロフィールを, 返信およびリツイート関係から抽出する手法を考案し, 3 月上旬に開催された DEIM2012 で手法の提案と分析結果を報告した. 提案手法は, 従来のフォロー, フォロワー関係やフレンド登録などを用いた静的なグラフ構造に基づく方法と異なり, 実際に記事を投稿するというユーザのアクションに基づいていることから, より的確なユーザのプロフィールを抽出できると考えられる.
- ・ 分析の結果, ユーザ全体の84.4%は, 返信やRT をしたことがあり, Twitter を利用する上で他のユーザとの「つながり」を重視するユーザが大部分を占めていることが明らかとなった. また, 全体の56.3%のユーザは, 公式, 非公式を問わず「RT」と記述したツイートをしたことがあるのに対し, ハッシュタグを使用したことのあるユーザは全体の39.4%にとどまっていた.
- ・ 収集したツイートコーパスを使用して, ツイートで言及されている人物が, 人物名で呼ばれる場合と呼称で呼ばれる場合とで, どのような違いがあるのかについての分析にも利用している. また, 鮮度の高い情報源であるTwitter投稿記事から, 「実生活に関する情報」を抽出する研究も行っており, 本研究で収集を開始したツイートコーパスを用いて多くの研究成果が出ることを期待している.

[成果発表]

- [1] 島田 諭, 山口 裕太郎, 佐藤 哲司: マイクロブログにおける情報伝搬距離に着目したユーザプロファイリング, 電子情報通信学会 他共催, 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム DEIM2012 論文集, D8-5, Mar. 2012.
- [2] 山口 裕太郎, 島田 諭, 佐藤 哲司: 人物の呼称を用いたマイクロブログ記事検索に関する一検討, 電子情報通信学会 他共催, 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム DEIM2012 論文集, F2-4, Mar. 2012.
- [3] 山本 修平, 佐藤 哲司: 環境に適応する実生活情報の提示法, 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム DICOMO2012, July 2012. 発表予定.
- [4] 山口 裕太郎, 島田 諭, 佐藤 哲司: 人物の呼称に基づくマイクロブログ記事における話題の時間的推移に関する一考察, 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム DICOMO2012, July 2012. 発表予定.

【研究題目】小惑星探査衛星「はやぶさ 2」に搭載される惑星探査ローバ「MINERVA-II」のためのネットワーク機能の確立およびシステム試作

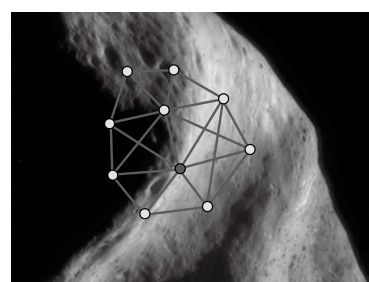
【研究代表者】三河 正彦 (図書館情報メディア系・准教授)

【研究分担者】辻村 健 (佐賀大学大学院工学系研究科・教授)

【研究経費】350 千円

【プロジェクト研究成果】

〔概要 (目的)〕 2014 年に打ち上げ予定の小惑星探査衛星「はやぶさ 2」には、2010 年地球に小惑星「イトカワ」を探査した「はやぶさ」に搭載された惑星探査ローバ「ミネルバ」と同様に、「MINERVA-II」(探査ロボット)が搭載される予定である。2011 年 4 月に宇宙航空研究開発機構(JAXA)と大学、企業からなる「MINERVA-II コンソーシアム」が設立され、我々の連携研究グループもそれに加わることとなった。MINERVA-II の移動機構は JAXA が開発、搭載されるセンサは科学者グループが選定する。我々の提案は、JAXA 提案の移動機構と複数のセンサを有し、10 台で一つのシステムとして機能する小型ロボット群(ミニ MINERVA)を研究開発することである。複数の小型ロボット間はメッシュ型ネットワークで接続されるため、従来の 1 台だけの「ミネルバ」に比べ、広範囲を効率良くかつトラブルに対して頑健に、小惑星探査活動を行うことができるという特徴がある。またメッシュ型ネットワークを構築することにより、小惑星上での自己位置推定も可能となり、惑星探査の幅が広がるという利点もある。これらの特徴を有する探査ロボットを実現するための中核となる技術である柔軟な通信機能と自己位置推定機能を実現するのが、本研究の目的である。



小惑星表面でメッシュ型ネットワークを構成するミニ MINERVA

〔成果〕 我々が提案する無線ネットワークを利用した複数の小型ロボットによる小惑星表面探査手法を中心に、バネを利用した移動機構を提案する大阪大学、小型移動機構を提案する東京電機大学と共に MINERVA-II-2 研究開発チームを組織し、既に各要素技術/システム構成の検討を進め、「MINERVA-II コンソーシアム」において我々のロボットシステムを提案している。

計画当初では、通信機能付き省電力マイコン(Arduino + ZigBee)を利用したシステム構築を目指していたが、現在は、より小型化が可能なマイコン (株)エアマイクロ AM-205 (ARM-CortexM3 + ZigBee)を用いてシステム開発を行っている。我々が提案している小電力無線規格 ZigBee を用いたセンサネットワークによる小惑星探査手法や、その自己位置推定に関して外部発表を行った。

2012 年 2 月には航空機を用いた無重力実験において、我々のチームが開発している 30x30x30[mm]サイズのミニ MINERVA の動作確認を行い、その有効性を確認した。

なお外部資金として H24 年度から三年計画で、科学研究費補助金 基盤研究(C)「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」が新規採択されることが決まった。

〔成果発表〕

[1] 三河 正彦, 辻村 健, 大本 健一郎, 松藤 剛, 田中 和世, “小惑星探査機「はやぶさ 2」 ミッションにおける小惑星探査ローバ「MINERVA-II」のための無線ネットワークを利用した探査手法の提案”, 第 29 回日本ロボット学会学術講演会,

RSJ2011AC2K1-5 (4 pages), 2011-9.

- [2] 三河 正彦, 辻村 健, 大本 健一朗, 松藤 剛, 田中 和世, “はやぶさ 2 ミッションにおける複数ミニ MINERVA を用いた小惑星広域探査手法の提案”, 平成 23 年度アストロダイナミクスシンポジウム, 2 pages, 2011-7.

【研究題目】 Open Course Ware のための Do It Yourself 型映像教材制作システムの研究

【研究代表者】西岡 貞一（図書館情報メディア系・教授）

【研究経費】450 千円

【プロジェクト研究成果】

[概要 (目的)] 近年, 大学の知の公開を目的として, 講義をインターネットを通じて一般公開する動きが広がっている. Open Course Ware (OCW) と呼ばれるこの活動は 2003 年に MIT で始まり現在は世界 40 カ国, 500 以上の大学が講義や講義資料等の公開を行っている. また apple 社は iTunes 利用して大学講義の映像を無償で配信するサービス iTunesU を提供している. この他我が国では放送大学が 1985 年以来テレビ放送による通信教育を行っている.

映像を用いた教材や講義はその豊富な情報量により高い教育効果が期待されている. しかしその映像制作において一定の品質を確保するためには一般の放送番組制作と同等のコスト (人数, 時間) が必要になる. 例えば放送大学では 1 コマ (4 5 分) の制作に 10 数人で約 5 0 時間を要している. また OCW の一般的な撮影でも数名のスタッフにより制作が行われている. そして撮影・編集は多くのスタッフとの協同作業となるため, 教員にとっては時間調整の煩わしさや撮影時の緊張等が感じられ放送教材の品質向上や普及の障害となっている.

本研究では OCW や e ラーニング用映像教材の高品質化と普及に向け, 教員自身があたかもパワーポイントを制作する様な感覚で自分自身で映像教材の制作が行える様になるための映像文法とデジタル・ツールの開発を目指して「Do It Yourself 型映像教材制作システム」の基礎的知見の獲得を目指す.

[成果] 映像教材制作に必要な映像文法の基礎的分析

教員が伝えたい知識を明確に伝えるための構成や鑑賞者を飽きさせない為の演出方法のセオリー提案に向け, 筑波大学で開講されている各種講義を映像収録し分析・構造化を行った. 合わせて各種講義集録映像の分析と講義集録システムに関する調査研究を行った.

上記結果から, 固定カメラであっても複数台のカメラによるカット切り替えが, 鑑賞者の集中力や理解力を高める効果が有ることがわかった. その知見をもとに評価映像を試作し心理物理実験を行った. その結果に基づき評価用映像を試作し心理物理実験を実施した.

評価結果から、カットつなぎを行ない映像に変化を持たせたカットつなぎタイプの講義映像は、従来方式である映像の切り替えを行なわないマスターショットタイプの講義映像よりも退屈感が軽減されることが明らかとなった。このことからカットつなぎを行ない映像に変化を持たせたカットつなぎタイプの講義映像の方が、従来型の映像の切り替えを行なわないマスターショットタイプの講義映像よりも集中して視聴できることがわかった。

[成果発表]

[1] Teiichi NISHIOKA, Kanae SUZUKI, and Kazunori ONUKI, “Development of the film making program for junior high school students,” Research in Media Education, Nova Science Publishers, Inc., pp.195-218, 2012.

[2] 川澄直行, 西岡貞一 “講義映像におけるカットつなぎ編集の効果”, 日本教育工学会第 28 回全国大会口頭発表, (2012.8 予定)

【研究題目】日本の公共図書館におけるサービスの構成方法に関する研究

【研究代表者】大庭一郎（図書館情報メディア系・講師）

【研究分担者】石井啓豊（筑波大学・名誉教授）、阿久津裕美（図書館情報メディア研究科）

【研究経費】450 千円

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）] 我が国の公共図書館では、この 10 年ほどの間に課題解決支援の機能を充実させたサービスなどが積極的に投入され、図書館サービスの新しい流れが育ちつつある。あるサービスが多くのレストランにどのように普及するかを考える一つの側面として、個々の図書館のレベルにおけるサービスの導入のあり方を明らかにする必要がある。本研究では、図書館サービスの普及において、個々の図書館でのサービス導入に影響した要素や要素間の関連を明らかにすることを目的として、方法上の検討とその基礎となるモデルの開発を行なった。本課題は、公共図書館政策とサービスの発展にとって重要な問題であるが、このような側面からの研究の蓄積は十分とは言えない。

[成果] 我が国の公共図書館は地域の特性と政策的課題、図書館の規模と質などの点で多様であり、これらの点を踏まえたサービス普及すなわち個々の図書館でのサービス導入のあり方を考慮する必要がある。サービス導入は、図書館が該当サービスに関連する情報を獲得し、自館に適用させる形でサービスを設計し、導入の意思決定を行い、実行に移す過程である。これらの点から、サービス導入における意思決定、情報利用、および組織学習の 3 点を取り上げ、それによって公共図書館集合の性格を明らかにするための枠組みを検討した。

サービス導入においては、限られた資源を効果的、効率的に活用できるよう、自治体の目的や図書館の目標に基づいた意思決定が行われる。サービス導入のどの段階でどのよう

な要素が意思決定に関係したかを取り上げる必要がある。さらに、その過程では、サービスを受容し、それを自館に適用する知識の獲得が含まれることから、組織としての学習行動のあり方が関係していると考えられる。図書館におけるサービスの導入を組織学習の視点から理解するには、個々のタスクにおいて生じた学習とともに、その基盤となった学習能力にも目を向ける必要がある。これは、どのような組織であっても、組織の活動は同時に学習という側面を備えており、それぞれの固有の学習システムによって方向づけられるという考え方に基づく。学習システムは図書館によって異なるが、図書館全体からみると一定のタイプを識別することができると考えられる。さらに、普及の基本的な過程として、かつ実際的な応用を想定して、サービスに関する情報について、何を、どこから、どのような方法で獲得し、それがサービス導入にどのような影響を与えたかについて明らかにする必要がある。以上の点を踏まえて、調査の枠組みとしてのモデルを構築した。

ところで、組織学習には企業組織を対象として、インタビュー法を用いた質的調査に基づくモデルがいくつか開発されている。本研究では、組織の目的、規模、活動内容と過程の違いや公共機関としての特性を踏まえて調査方法を構成する必要がある。また図書館集合の性格を疫学的な調査（全国の図書館への質問紙調査）によって明らかにすることを目指している。そのため、企業の組織学習に関わるモデルを基礎として、公共図書館の組織学習特性を探るための疫学的調査に用いる修正モデルを作成した。

[成果発表]

なし

【研究題目】日本語母語話者の英語発話のプロソディー特性解析とその応用の研究

【研究代表者】田中 和世（図書館情報メディア系・教授）

【研究分担者】成合 智子（図書館情報メディア研究科）、伊藤 慶明（岩手県立大学）

【研究経費】450 千円

【プロジェクト研究成果】

[概要（目的）] 日本語母語話者の英語発話は、しばしば日本人英語と言われるように（母語の影響が入って）特徴的な不自然さが含まれる。本研究は、この日本人英語のプロソディーに関する不自然な特徴をモデル化し、この結果を英語語学訓練システムへ適用できるような規則としてまとめることが目的である。

日本人英語に関しては、これまでも多数の研究があるが、その多くは調音特性（例えば、r と l の違いなど）に関するもので、プロソディー（イントネーションやアクセントなど）に関する研究は少ない。さらに、それらプロソディー研究の中に、音響物理的特性を数理的モデルとして適切に提示したものは見当たらない。その原因は、研究アプローチにあると考えられる。本研究では、言語学的理論に基づくトップダウンアプローチと音響分析による統計解析的（ボトムアップ）アプローチを組み合わせることにより、これを規則化し、さらに音声再合成システムにより再現し、聴取実験

により検証する。

[成果] 上記の分析方式を採用することで、従来から実施されて来た統計的分析では抽出が困難であった特徴も検出可能となった。具体的には、日本人英語発話における単語の発話長について、各単語の発話文における文法的ないし構文的カテゴリーとの関係を考慮して、英語母語話者の英語発話と比較して解析し、以下の結果を明らかにした。日本語母語話者の英語発話では、英語母語話者の発話に比べ、名詞で短く（弱く）、機能語は長く発話される傾向にあること、語頭や語中の機能語にプロミネンスが置かれる傾向にあること、などを示した。

また、韻律特徴のうちピッチの時間変化パターン（概ね文音声の抑揚に相当）については、文音声の基本周波数の時間パターンをモデル化し、モデルの妥当性を聴取実験により検証した。具体的には、モデル化は時間変化パターンを単純な数理モデルで表現し、日本語母語話者の発話音声について変換規則を作成した。次に、高品質音声分析再合成ソフトウェアを用いて、日本語母語話者の発話した英語音声サンプルについてこの変換規則を適用した再合成音を作成した。これを聴取実験における提示音声とし、元音声との対比較実験を行い、変換規則が有効であることを検証した。

[成果発表]

- [1] Tomoko Nariai, Kazuyo Tanaka, Yoshiaki Itoh, “An Analysis of Word Duration in Native Speakers and Japanese Speakers of English,” Proc. Of Interspeech 2011, pp.1173-1176, Aug., 2011.
- [2] Tomoko Nariai, Kazuyo Tanaka, “A Study on Pitch Patterns in Japanese Speakers of English with Verification by Speech Re-synthesis,” IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E94-D, No.12, pp. 2495-2502, Dec., 2011.

(研究活動)

A. 国際会議・シンポジウム等

「デジタルキュレーションシンポジウム 一時を越え、違いを越えて、知をつなぐ ―」

日時：平成23年12月9日（金）

場所：東京都文京区 印刷博物館

主催：筑波大学

後援：総務省，文化庁，国立国会図書館，国立公文書館，一般財団法人デジタル文化財創出機構，日本図書館情報学会，情報知識学会，情報メディア学会

協力（50音順）：印刷博物館，インフォコム株式会社，TIS株式会社，凸版印刷株式会社

プログラム

オープニング

キーノート 「デジタルが拓く知の地平」

松岡資明（日本経済新聞社 文化部 編集委員）

残すことの手カラ ― 講演

「デジタル文明開化と東日本大震災アーカイブについて」

松田昇剛（総務省情報流通行政局 情報流通振興課 統括補佐）

「情報技術と人文科学の新しい出会いーデジタル・アーカイブ，デジタル・ヒューマニティーズ，そしてデジタル・キュレーション」

八村広三郎（立命館大学大学院 理工学研究科 教授、アトリサーチセンター長）

違いを越える手カラ ― パネル討論

パネリスト：大向一輝（国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 准教授）

杉本豪（オランダ国立公文書館 APEnet プロジェクト インターオペラビリティ・マネージャー）

村上浩介（国立国会図書館関西館 電子図書館課 課長補佐）

吉村和真（京都精華大学 マンガ学部 准教授）

司 会：池内淳（筑波大学 図書館情報メディア系 准教授）

知の財産としてのデジタルアーカイブ

パネリスト：青柳正規（国立美術館 理事長）

高山正也（国立公文書館 館長）

長尾真（国立国会図書館 館長）

司 会：杉本重雄（筑波大学 図書館情報メディア系 教授）

クロージング

参加人数 約 125 名

知的コミュニティ基盤研究センター公開シンポジウム 2012 「Cloud & Crowd によるナレッジコミュニティ新時代」

日時：平成 24 年 3 月 9 日（金）13:30～17:00

場所：情報メディアユニオン 2F 情報メディアホール

主催：知的コミュニティ基盤研究センター

プログラム

開会の挨拶 図書館情報メディア系 植松貞夫系長

招待講演 鬼塚 真氏 「Cloud Computing 研究最前線」

招待講演 中村 聡史氏 「Crowd の力を利用した情報理解技術」

パネル 「Cloud & Crowd はナレッジコミュニティをどう変えるか」

知的コミュニティ基盤研究センター 成果報告と今後の展望

・知の共有基盤研究部門

・知の表現基盤研究部門

・知の伝達基盤研究部門

・知の環境基盤研究部門

閉会の挨拶 田中和世センター長

参加人数 58 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 76 回から第 84 回までの計 9 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/colloquium/>にて公開されている。

第 76 回 「Information retrieval and text analysis using statistical language models

統計的言語モデルを用いた情報検索と文書解析」

手塚 太郎 (図書館情報メディア研究科 准教授)

平成 23 年 4 月 28 日 (木) 13:45～14:45

情報メディアユニオン 2F 情報メディアホールにて

第 77 回 「Twenty years of Metadata: Lessons from the First Two decades of the Web」

Stuart Weibel (知的コミュニティ基盤研究センター 外国人客員研究員)

平成 23 年 5 月 13 日 (金) 15:15～16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 78 回 「Digital Curation and Archives, on/as/in Clouds」

杉本 重雄 (知的コミュニティ基盤研究センター 教授)

平成 23 年 6 月 7 日 (火) 15:15～16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 79 回 「Q&A サイトと公共図書館レファレンスサービスの正答率比較」

辻 慶太 (図書館情報メディア研究科 准教授)

平成 23 年 9 月 7 日 (水) 16:00～17:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 80 回 「物理モデルと GPU を用いたリアルタイム CG アプリケーションの開発」

藤澤 誠 (図書館情報メディア系 助教)

平成 23 年 10 月 13 日 (木) 15:00～16:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 81 回 「一対多マッピングに基づくデータベースのプライバシー保護検索」

天笠 俊之 (システム情報系 准教授)

平成 23 年 11 月 17 日 (木) 14:00~15:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 82 回 「国際評価フォーラムからみた情報アクセス研究の最前線」

上保 秀夫 (図書館情報メディア系 助教)

平成 23 年 12 月 15 日 (木) 14:00~15:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 83 回 「タイ人と日本人 互いのものの考え方の比較」

Warintorn Wuwongse (知的コミュニティ基盤研究センター 外国人研究員)

平成 24 年 1 月 20 日 (金) 14:00~15:00

7B 棟 3 階 310 大会議室にて

第 84 回 「テキスト世界の歪み: 文章から現実世界を測るということ」

荒牧 英治 (東京大学知の構造化センター 特任講師)

平成 24 年 2 月 24 日 (金) 15:15~16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

知的コミュニティ基盤研究センター年報 平成 23 年度
Annals of the Research Center for Knowledge Communities (AY2011-2012)

発行日 2012 年 8 月 1 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@slis.tsukuba.ac.jp

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

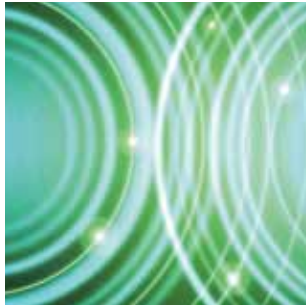
印刷所 株式会社イセブ

〒 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