

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*

知的コミュニティ基盤研究センター一年報

Annals of Research Center for Knowledge Communities

平成17年度

[巻頭言]

知的コミュニティ基盤の研究に向けて

知的コミュニティ基盤研究センター長 杉本重雄

図書館情報大学と筑波大学の統合時に本センターが開設されてから4年が経とうとしている。この間、本センターでは各部門における研究活動に加えて、モノグラフシリーズの発行、研究談話会やシンポジウムの開催など、センターとしての活動を活発に続けてきた。センターシンポジウムとして開催した2度の国際シンポジウムを含め、2005年12月にバンコクにおいてメタデータに関する国際ワークショップをタイのアジア工科大学と共催したほか、2006年11月には京都でアジア電子図書館国際会議を京都大学との共催で予定するなど国際的な活動を進めてきた。また、国内では、岡山県との間で共同研究の協定を結び、岡山県立図書館との協調的な活動を進めてきた。

研究科の外でセンターの名前を話すと、「知的コミュニティとはおもしろい名前ですね」といったことをよく言われる。以前は、「コミュニティ」ということばから地域のコミュニティが連想されるため、コミュニティセンター（公民館）のようなものを思い浮かべますね、ということを感じたように思う。最近では、地域とは無関係に、コミュニティということばを使って、関心対象や活動領域による人の集まりのことを表すことが増えてきたと感じる。こうした変化には、携帯端末から情報を得ることが普通になってしまったこと、Blog や SNS などに代表される新しい情報発信や共有の方法が広まったこと、通信と放送の融合が見えてきたことなど、私たちの情報環境のさまざまな変化が背景にあると思われる。また、Web 2.0 ということばで言い表されるように、単に情報流通基盤としての Web ではなく、Web が新しい社会的活動の基盤になっているという面もある。こうした点からは、「知的コミュニティ」ということばが、素直に理解できる環境が私たちの周りにできあがってきたのであろう。

本センターには、設立時から、大学の外の社会の「知的コミュニティ」に関わるさまざまな社会基盤や情報技術に関する研究を進め、その成果を社会に還元し、コミュニティに貢献することをミッションとしてきた。そのため、一般市民のコミュニティを含むいろいろなコミュニティと連携を図り、大学の中だけでは得られないいろいろな視点を得て、研究活動を進めていくことを目指すということが求められている。このミッションは、最近の情報環境の進化の中でも古くなっておらず、重要性を増してきていると感じている。

新しい年度が始まり、前年度の成果をまとめる年報の作成の時期がやってきた。筆者自身は、本センター設立時から、一人の教員としてセンターの運営に携わってきたが、今年は新米のセンター長としてこの巻頭言を書くことになり、改めて本センターの役割とそれを取り巻く状況を考える機会を与えられたことに感謝したい。

目次

巻頭言：知的コミュニティ基盤の研究に向けて

目次

. 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	2
C. 研究プロジェクト一覧	4
D. 客員教員等プロフィール	5
E. 刊行物等	6
F. 受賞等	6

. 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	18
知の伝達基盤研究部門	26
知の環境基盤研究部門	38

. 研究会等

A. 国際ワークショップ	51
B. 公開シンポジウム	52
C. 研究談話会	54

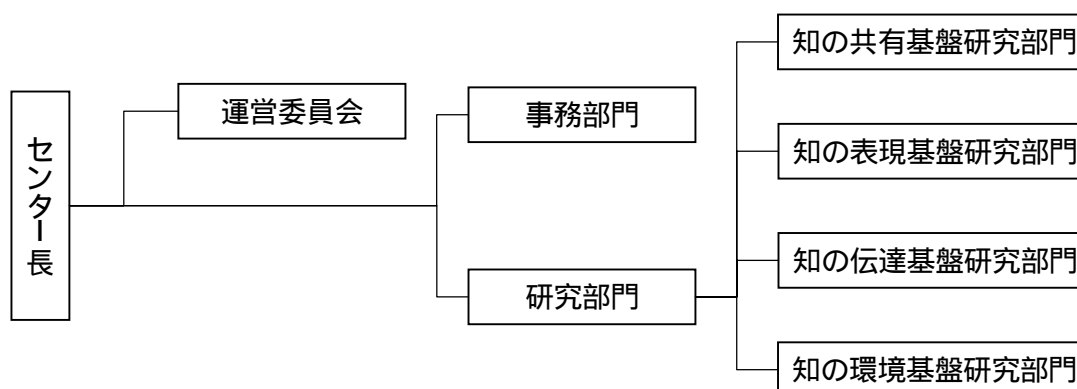
. 管理・運営

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、センター教員、共同研究者による研究、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、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 田畑 孝一

(2) 研究部門

< 知の共有基盤研究部門 >

教授 杉本 重雄

助教授 森嶋 厚行

客員助教授 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 Liddy Nevile (平成17年12月12日～平成18年6月30日)

共同研究員 阪口 哲男 (図書館情報メディア研究科・助教授)

共同研究員 永森 光晴 (図書館情報メディア研究科・講師)

< 知の表現基盤研究部門 >

教授 中山 伸一

助教授 真栄城 哲也

外国人研究員 Miguel Baptista Nunes (平成 17 年 6 月 3 日 ~ 平成 17 年 9 月 30 日)

< 知の伝達基盤研究部門 >

教授 永田 治樹

助教授 歳森 敦

講師 松林 麻実子

共同研究員 宇陀 則彦 (図書館情報メディア研究科・助教授)

< 知の環境基盤研究部門 >

教授 中山 伸一 (併任)

助教授 梅田 享英

講師 水落 憲和

(3) 事務部門

専門職員 山内 琢

事務補佐員 鈴木 恒成

4. 運営委員会

田畑孝一 (図書館情報メディア研究科) (委員長) 第 4 条 2 項 1 号関係

杉本重雄 (図書館情報メディア研究科) 第 4 条 2 項 2 号関係

中山伸一 (図書館情報メディア研究科) 同上

永田治樹 (図書館情報メディア研究科) 同上

石井啓豊 (図書館情報メディア研究科) 第 4 条 2 項 3 号関係

小高和己 (図書館情報メディア研究科) 同上

B. 運営委員会

第 1 回： 平成 17 年 6 月 23 日 (木) 15:15 ~

審議事項

(1) 平成 16 年度第 5 回センター運営委員会議事要旨 (案) について

(2) 平成 16 年度決算 (案) について

- (3) 平成 17 年度予算(案)について
- (4) 平成 18 年度概算要求について
- (5) 平成 18 年度特定研究等の実施方式について
- (6) 平成 17 年度公開シンポジウムの開催について
- (7) その他

報告事項

- (1) 本センター内の平成 17 年度業務分担について
- (2) 外国人研究員着任について
- (3) 平成 16 年度特定研究等の成果報告について

第 2 回： 平成 17 年 7 月 29 日(金) 持ち回り

審議事項

研究員の受け入れについて

第 3 回： 平成 17 年 9 月 28 日(木) 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 17 年度第 2 回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()の受け入れについて

第 4 回： 平成 17 年 10 月 29 日(木) 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 17 年度第 3 回センター運営委員会議事要旨(案)について
- (2) 知的コミュニティ基盤研究センターメタデータシステム(仮称)
仕様策定委員について

第 5 回： 平成 17 年 11 月 28 日(木) 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 17 年度第 4 回センター運営委員会議事要旨(案)について
- (2) 国際シンポジウム：ネットワーク時代の新しい情報学の潮流開催について

第6回： 平成18年1月20日(金) 11:30～

審議事項

- (1) 平成17年度第5回センター運営委員会議事要旨(案)について
- (2) 任期満了に伴う、次期知的コミュニティ基盤研究センター長適任者の選考について
- (3) 客員助教授の任期更新について
- (4) その他

報告事項

国際シンポジウムについて

第7回： 平成18年3月1日(木) 持ち回り

審議事項

- (1) 平成17年度第6回センター運営委員会議事要旨(案)について
- (2) 知的コミュニティ基盤研究センター研究員の任用・継続について

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5,800千円(予算額:6,000千円.200千円を特別研究枠へ移出)

「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」5,000千円
杉本重雄, 森嶋厚行, 阪口哲男, 永森光晴

「公共図書館における非定型学習:その成果と支援機能」800千円
永田治樹, 宇陀則彦, Sandra Paker, 佐藤飛鳥

特別研究 合計5,700千円(予算額:5,500千円.200千円を実証・開発研究枠から移入)

「Webアーカイブ一貫性管理における高度機能実現のための基盤技術」950千円
杉本重雄, 田畑孝一, 森嶋厚行, 阪口哲男, 永森光晴

「地域による子育て支援のための場づくりに関する実践:読書環境の整備と読書活動の展開」950千円
永田治樹, 鈴木佳苗

「リンクシステムにおける利用者行動の分析と情報・知識探索パスの
類型化」950 千円

歳森敦，永田治樹，松林麻実子，宇陀則彦，植松貞夫

「オープンアクセス運動の現状と研究者の認識」950 千円

松林麻実子，歳森敦，永田治樹

「半導体研究開発コミュニティのための Web データベースの開発と，次世代半導体
材料についての最新データの収集」1,900 千円

梅田享英，水落憲和，磯谷順一，N. T. Son

D. 客員教員等プロフィール

平成 17 年度は，以下の 3 名の客員教員および客員研究員を招聘した。

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音声情報処理グループ長

【主たる研究テーマ】

非符号化情報資源に関する研究

Liddy Nevile（知の共有基盤研究部門）

【現職】

オーストラリア・ラトロブ (La Trobe) 大学非常勤準教授，IMS オーストラリア・
コンサルタント

【主たる研究テーマ】

Web アクセシビリティ，アクセシビリティのためのメタデータ

Miguel Baptista Nunes（知の表現基盤研究部門）

【現職】

イギリス・シェフィールド (Sheffield) 大学情報学研究科講師

【主たる研究テーマ】

e-Learning と知識管理に関する研究

E. 刊行物等

平成 17 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 16 年度）」 2005, 35p.

「筑波大学知的コミュニティ基盤研究センターシンポジウム 2006 - ネットワーク時代の新しい情報学教育の潮流」 2006, 69p.

F. 受賞等

平成 17 年度は、センター教員が関係する 3 件の受賞があった。

情報処理学会データベースシステム研究会 学生発表奨励賞 2 件（平成 17 年 7 月）
於：電子情報通信学会データ工学研究会，情報処理学会データベースシステム研究会，日本データベース学会共催 夏のデータベースワークショップ(DBWS2005)

受賞者：石川憲一（図書館情報メディア研究科博士前期課程）

共著者：森嶋厚行，杉本重雄

「複数デバイスで記録されたコンテンツの分類・同期システムの提案」

情報処理学会研究報告 Vol.2005, No.68(2005-DBS-137(II)), pp. 477-483.

電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 105, No.172, pp. 163-168 (DE2005-93).

受賞者：飯田敏成（図書館情報メディア研究科博士前期課程）

共著者：澤菜津美（図書館情報専門学群），森嶋厚行，杉本重雄，北川博之（システム情報工学研究科）

「Web リンク切れ自動修正のための公開実験システムの開発」

情報処理学会研究報告 Vol.2005, No.67(2005-DBS-137(I)), pp. 113-119.

電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 105, No.171, pp. 89-94 (DE2005-45).

電子情報通信学会第17回データ工学ワークショップ・第4回日本データベース学会年次大会(DEWS2006) 優秀プレゼンテーション賞(平成18年3月)

受賞者：飯田敏成(図書館情報メディア研究科博士前期課程)

共著者：澤菜津美(図書館情報専門学群), 森嶋厚行, 杉本重雄, 北川博之(システム情報工学研究科)

「WWWのリンク切れで困っていませんか? - The WISH Project -」(デモンストレーション発)

. 研究活動

< 知の共有基盤研究部門 >

杉本重雄 教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
森嶋厚行 助教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
児島宏明 客員助教授	(客員研究員, 産業総合技術研究所)
Liddy Nevile	(外国人研究員, La Trobe 大学, オーストラリア)
阪口哲男 助教授	(共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
永森光晴 講師	(共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

【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。現時点におけ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。別の言い方をすると、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を共有するためのミドルウェアを提供する環境を作り上げるものである。現在の計算機技術ではソフトウェアだけで十分な機能を持つミドルウェアを作り上げることは難しいため、このミドルウェアには人間によるサービスをも含めて考えている。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研究活動を進めている。

【研究題目】メタデータスキーマの相互運用性

【担当者】杉本重雄(部門研究員), 阪口哲男, 永森光晴(以上部門共同研究員), 児島宏明(部門客員研究員), Liddy Nevile (部門外国人客員研究員)

我々はネットワーク上で情報資源を蓄積・保存し、探し、選択し、そして利用する。こうした場面でメタデータは大きな役割を果たす。一方、メタデータの開発や維持のコストを下げるにはメタデータとメタデータスキーマの相互運用性を高める必要がある。メタデータスキーマの相互利用性や再利用性を高める役割を期待されるメタデータスキーマレジストリを中心として、メタデータの基本モデル、メタデータスキーマの再利用手法などの研究を、海外の組織とも協力して進めている。メタデータスキーマレジストリそのものに加えて、メタデータスキーマを基礎として、メタデータのための応用ソフトウェアを生成するツールの開発、スキーマ横断型のメタデータ検索技術、メタデータボキャブラリの維持管理ソフトウェアツール等の研究を進めた。こうしたソフトウェアツール

はスキーマレジストリと組み合わせて利用することを前提に設計されており、こうしたツールの実現を通して、スキーマレジストリに関する評価を行うとともに、メタデータスキーマの蓄積を進めている。[4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20]

【研究題目】 デジタルコンテンツのアーカイブ手法

【担当者】杉本重雄(部門研究員), 田畑孝一(本学図書館情報メディア研究科), 阪口哲男, 永森光晴(以上部門共同研究員), 柊和佑(本学図書館情報メディア研究科博士後期課程), 岡田武(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程)

デジタルコンテンツのアーカイブはデジタルライブラリにおける重要な課題として認められている。ここでは、長期保存のためのメタデータと Web アーカイビングの視点からの研究を進めている。Web 上で提供されるコンテンツのアーカイビングは、デジタルライブラリ分野での重要な話題として認められている。Internet Archive に代表されるネットワーク上の網羅的収集と保存の取り組みがなされてきた。我々は、組織等の方針に基づいて Web 上のコンテンツをアーカイブするための情報技術の研究や保存された情報資源を相互に預けることでアーカイブの高信頼化を図る技術の研究、いくつものアーカイブを連携させ高信頼化するための手法に関する研究を進めた。[14]

なお、本研究の一部は本センター特別研究「Web アーカイブ一貫性管理における高度機能実現のための基盤技術」として行った。

【研究題目】 利用者とそのコミュニティを指向したサブジェクトゲートウェイ

【担当者】杉本重雄(部門研究員), 田畑孝一(本学図書館情報メディア研究科), 阪口哲男, 永森光晴(以上部門共同研究員), Lee Wonsook, 久保順子(本学図書館情報メディア研究科博士後期課程)

図書館情報学、公共図書館などのコミュニティを指向したサブジェクトゲートウェイに関し、メタデータスキーマおよびコミュニティ指向の主題語彙等を中心として研究を進めている。具体的には、以下のような研究を進めた。[6, 7, 8, 9, 10, 15, 21]

- ・ 本研究センターが持つ図書館情報学関係の情報資源のメタデータに含まれる主題語のコアとなる主題語彙を開発し、それをもとにディレクトリを実現するシステムと、利用者に合わせた表現方法でディレクトリを実現するシステムの開発を進めた。
- ・ 岡山県立図書館との協調によるメタデータとメタデータボキャブラリに関する研究を進めた。
- ・ 多言語によるメタデータの提供など、異なる言語や表現形式を好む利用者のためのサブジェクトゲートウェイの構成方法、メタデータ記述方法などに関する研究を進めた。
- ・ 日本国内の公共図書館を中心として、図書館の Web サイトで提供されるデジタルコンテンツ

に関する情報を提供するためのメタデータに関して研究を進めた。

なお、本研究の一部は本センター実証研究「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」として行った。なお、岡山県立図書館との協調による研究、地域指向のデジタルコンテンツに関わる研究は、本センターの知的コミュニティ基盤構築に関する研究創出事業の一部として行った。

【研究題目】Web コンテンツの一貫性管理手法

【担当者】森嶋厚行(部門研究員)、飯田敏成(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程)、澤菜津美(本学図書館情報専門学群)、杉本重雄(部門研究員)、北川博之(本学システム情報工学研究科)

現在の Web アーキテクチャの問題の一つに、コンテンツの一貫性維持が困難なことがある。本研究では Web リンクの一貫性維持に着目し、Web コンテンツによく起きるリンク切れを、自動的に検出し、修復する技術の研究を進めている。開発中の本手法では一貫性を維持するための手がかりの一つとして、リンクの更新の確実性が高い Web ページである「リンクオーソリティ」の概念を導入している。例えば、大学のある学科のページが移動した時、そのページに対するリンクは一般にリンク切れを起こすが、その大学の学科一覧ページからのリンクは、正しく更新されることが期待できる。このような、あるリンクに関するリンクオーソリティページがわかっているならば、そのリンクが一貫性を維持していないと判断されると、一貫性のある状態に修正することができる。本研究で開発した手法は、リンクオーソリティを含めいくつかのヒューリスティクスを利用する。本年度はこれまでに開発してきた手法に基づいた本格的なプロトタイプシステムの構築を行い、そのシステムを利用した大規模な実験を進めてきた。これまでの実験では、本手法を利用することにより、ページ移動によって生じたリンク切れの 70%以上に対し、移動先を発見できた。また、さらなる性能向上の余地があることがわかった。

この実験と並行して、リンク切れを検出し、自動的に修復を進めるサービスを Web 上で一般公開することを目標に、公開システムの開発を進めた。[1, 16, 25, 27, 28]

なお、本研究の一部は本センター特別研究「Web アーカイブ一貫性管理における高度機能実現のための基盤技術」として行った。

【研究題目】知的コミュニティにおける情報管理・共有のための基盤技術

【担当者】森嶋厚行(部門研究員)、石川憲一(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程)、杉本重雄(部門研究員)

知的共同作業を行うコミュニティにおいて重要性の高い非定型情報の情報管理・共有を実現するために、基盤ソフトウェア技術の研究開発を進めた。具体的には、下記の 2 点について研究

を推進した。[2, 24, 26]

- (1) 各種活動イベントで記録したデータに対しメタデータを自動的に付与する技術の研究開発を進めた。メタデータを付与するための小型の機器の存在を仮定し、その機器を利用して、デジタルデータにメタデータ付けを容易に行うためのプロトコルを定義した。
- (2) コミュニティ共有のファイルサーバに集積されたファイル間の関連を自動発見し、整理する技術の研究を進めた。ディレクトリの木構造に発見した関連を表す辺を追加したグラフを構築し、そのグラフを操作することにより、様々なビューを構築するためのオペレータを定義した。

【研究題目】半構造データの統合・変換手法

【担当者】森嶋厚行(部門研究員), 大河原俊明(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程), 杉本重雄(部門研究員)

XML によって表された半構造データに対しデータの概念モデルの抽出と抽出されたモデルに基づくデータ変換、ならびに XML とリレーショナルデータモデルとの間での効率的なデータ変換の方式の研究を次の 2 つの観点から推進した。

- (1) 大規模半構造データの変換問合せを効率よく構築するための研究を進めた。具体的には、研究では、データベーススキーマ S をもつデータベースに格納されているデータを、異なるスキーマ T を持つ別のデータベースに移行するデータ変換の問題に着目する。この問題は一般には、 S と T の間のマッピング情報を与え、 S のインスタンスを T のインスタンスに変換するデータベース問合せ Q を出力する問題としてモデル化されている。この問題を支援するために、これまでいくつかの支援システムが開発されてきた。これら支援システムでは、利用者が与えたマッピング情報を元に、問合せ Q を出力する。しかし、既存システムでは、スキーマ間のマッピング情報は、スキーマ S と T のリレーショナル属性間の対応関係として表現することが一般的であり、このマッピング情報を作成するための人的コストが大きくなる問題があった。我々のアプローチでは、マッピング情報を作成する前に、まずデータベーススキーマに概念モデルを抽出するためのリバースエンジニアリング手法を適用する。これにより、データベーススキーマの構成要素のグルーピングを行い、マッピング情報作成の労力を削減可能なシステムの構築を行なう。本年度は、データの概念モデル抽出による分割統治アプローチに基づくプロトタイプシステムの作成を行った。今後はこのシステムに基づく評価実験を進める予定である。
- (2) XML とリレーショナルデータベース間の変換の効率化により、既存情報システムの有効利用を行う研究を進めた。リレーショナルデータベースに対する XML ビューの構築についてこれまでの提案システムの改良を行い、その評価を行った。具体的な改良点としては、XML ビューに対するより広いアクセスパターンに対しても効率のよい処理を行うため、XML ビューの書き換えを行う。この改良により、単純な深さ優先探索もしくはそのバリエーション以外の操作であっても本手法が効果的になることを、実験によって示した。[3, 5, 12, 13, 17, 18, 19, 23]

【研究題目】 Accessibility に関するメタデータ

【担当者】 杉本重雄（部門研究員），両角彩子（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程），Liddy Neville（部門外国人研究員），永森光晴（部門共同研究員）

利用者の障害の有無に関わらず Web 情報資源へのアクセス性を高めることの重要性は広く認められている。本部門では、メタデータの視点から利用者および利用環境の特性に応じて適切な表現形態を持つ情報資源を選択するためのメタデータスキーマのモデルに関する研究を進めている。これまで、AccessForAll に代表される Accessibility に関するメタデータでは、対象とする情報資源ごとに、利用者の特性と適合するための記述の視点を中心として作られてきた。一方、図書館における書誌データのためのモデルを与える **Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)**では、書誌記述対象の実体に関して整理された概念を提供している。本部門では、こうした異なるモデルをベースにして新しい枠組みの研究に取り組んでいる。[22]

【その他の研究活動】

・ 国内外の関連組織との協調

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、大学の外にある図書館等と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。国内においては、メタデータの蓄積と利用のための技術などに関して、岡山県立図書館との協調的活動を進めている。また、メタデータスキーマレジストリの開発はこれまで Dublin Core Metadata Initiative 他の海外の組織と協調的に進めてきている。

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。

・ 地域との連携に関わる取り組み

Liddy Neville を中心として、子供向けのプログラミング環境を利用して地域の子供たちを対象とした教室を実験的に開いた。Neville は、MIT をベースとするカンボジアでのコンピュータ教育プロジェクトに関連して、現地の学校でも同様の教育活動に参加している。今後、こうした活動をつないでコミュニティとの連携を進めていきたいと考えている。

【研究費補助金等】

杉本重雄

(1) 科学研究費補助金(研究代表者)

平成 15～17 年度、基盤研究(B)(2)、各年度 4,400、4,100、3,800 千円

「情報資源の相互利用性向上を指向した多種メタデータの統合的利用支援環境」

(2) 科学研究費補助金(分担者)

平成 15～17 年度, 基盤研究(A)(1), 「情報専門職の養成に向けた図書館情報学教育体制の再構築に関する総合的研究」, 研究代表者: 上田修一(慶應義塾大学)

(3) 科学研究費補助金(分担者)

平成 16～17 年度, 基盤研究(C)(2), 「階層的な整形規則記述に基づく開放型多言語 XML 文書ブラウザの開発」, 研究代表者: 阪口哲男(筑波大学)

(4) 科学研究費補助金(分担者)

平成 16～17 年度, 基盤研究(C)(2), 「デジタルアーカイブシステム間連携による長期保存方式の研究」, 研究代表者: 田畑孝一(筑波大学)

(5) 奨学寄附金, 株式会社インフォコム, 500 千円

森嶋厚行

(1) 科学研究費補助金(研究代表者)

平成 15～17 年度, 若手研究(B), 各年度 900, 900, 700 千円

「複雑な XML 操作に対応した大規模問合せの生産性向上に関する研究」

(2) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 15～17 年度, 基盤研究(B)(2), 「情報資源の相互利用性向上を指向した多種メタデータの統合的利用支援環境」, 研究代表者: 杉本重雄(筑波大学)

(3) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 15～17 年度, 基盤研究(B)(2), 「知識発見・学習を用いた動的情報提供サイト群からの情報獲得に関する研究」, 研究代表者: 北川博之(筑波大学)

(4) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 16～17 年度, 基盤研究(C)(2), 「デジタルアーカイブシステム間連携による長期保存方式の研究」, 研究代表者: 田畑孝一(筑波大学)

(5) 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 CREST(研究分担者)

平成 15 年 10 月～平成 20 年 9 月, 「自律連合型基盤システムの構築」, 研究代表者: 加藤和彦(筑波大学)

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] 飯田敏成, 澤菜津美, 森嶋厚行, 杉本重雄, 北川博之, Web ページ移動先発見のための公開実験システム, 日本データベース学会 Letters, Vol. 4, No. 2, pp. 21-24, 2005 年 9 月.
- [2] 石川憲一, 森嶋厚行, 杉本重雄, イベントの概念に基づいた異種デジタルコンテンツの分類システムの提案, 日本データベース学会 Letters, Vol. 4, No. 2, pp. 65-68, 2005 年 9 月.
- [3] 小島章, 森嶋厚行, 古宮誠一, RDB 上の XML ビューに対する DOM プログラム実行の効率化手法,

情報処理学会論文誌:データベース, Vol. 46, No. SIG 18 (TOD 28), 2005年12月.

- [4] Nagamori, M., Sugimoto, S., Metadata-Centered Approach to Metadata Schema Registry, Bulletin of the IEEE Technical Committee on Digital Libraries (to appear)

解説記事

- [5] 森嶋厚行, XML 出版の技術, 吉川正俊編 XML データベース特集, 日本オペレーションズ・リサーチ学会誌, Vol. 50, No. 6 pp. 379-384, 2005年6月.

招待講演

- [6] Sugimoto, S., Nagamori, M., Dublin Core Metadata Schema Registry at Tsukuba, 9th International Forum for Metadata Registry (ISO/IEC JTC1 SC32/WG2, ISO TC37, and ISO TC184 SC4), Kobe, Japan, March 2006
- [7] Sugimoto, S., Metadata Research in Japan, DC-ANZ Bi-annual conference, 2005.5
- [8] Sugimoto, S., Models and Requirements of Metadata - Metadata Projects at Tsukuba and Lesson Learned -, International Conference "National Libraries in the Knowledge Based Society", タイ国立図書館100周年記念国際会議, July 2005
- [9] Sugimoto, S., Challenges in Digital Libraries - Key Issues Learned from Metadata-Centric Projects at Tsukuba, Proceedings of IADLC (電子図書館国際会議, 名古屋大学), Aug. 2005
- [10] Sugimoto, S., Metadata Models toward Community-oriented Metadata Schemas, International Conference on Asian Digital Libraries 2005, Bangkok, Thailand, Dec. 2005
- [11] Nagamori, M., The DCMI Registry, registry research, discussion, DC-ANZ Bi-annual conference, May 2005
- [12] Morishima, A., A Semantic-Driven Approach to the Creation of Complex XML Mappings, IBM Almaden Research Center, San Jose, CA, USA, July 13, 2005.
- [13] Morishima, A., Constructing Complex Schema Mappings, The Second Korea Japan Database Workshop, Awaji, Hyogo, Japan, Oct. 20-22, 2005.

国際会議論文

- [14] Tabata, K., Okada, T., Nagamori, M., Sakaguchi, T., Sugimoto, S., A Collaboration Model between Archival Systems to Enhance the Reliability of Preservation by an Enclose-and-Deposit Method, 5th International Web Archiving Workshop, Vienna, Austria, 2005.9, <http://www.iwaw.net/05/tabata.pdf>
- [15] Lee, W.S., Sugimoto, S., Toward Core Subject Vocabularies for Community oriented Subject Gateways, Proceedings of DC-2005, pp15-24, Madrid, Spain, Sep. 2005
- [16] Nakamizo, A., Iida, I., Morishima, A., Sugimoto, S., Kitagawa, H., A Tool to Compute

Reliable Web Links and Its Applications. International Special Workshop on Databases for Next Generation Researchers, (SWOD) 2005, pp. 146-149, April 2005.

- [17] Okawara, T., Morishima, A., Sugimoto, S., An Approach to the Benchmark Development for Data Exchange Tools. The IASTED International Conference on Databases and Applications (DBA2006), Innsbruck, Austria, Feb. 14-16, 2006.
- [18] Morishima, A., Okawara, T., Tanaka, J., Ishikawa, K., SMART: A Tool for Semantic-Driven Creation of Complex XML Mappings. ACM SIGMOD Conference 2005, pp. 909-911, Baltimore, MD, USA, June 2005.
- [19] Okawara, T., Tanaka, J., Morishima, A., Sugimoto, S., A Support Tool for XML Schema Matching and Its Implementation. International Special Workshop on Databases for Next Generation Researchers (SWOD) 2005, pp. 46-49, April 2005.

国内学会発表

- [20] 阪口 哲男, 高 東梁, 吉川 晃生, インターネットの多様な利用者環境における多言語文書の閲覧機能について, デジタル図書館, no.31, 2006
- [21] 久保順子, 杉本重雄, 地域図書館が発信する Web 上の電子化資料の主題とタイプの分析, デジタル図書館, No.28, 2005 年 8 月
- [22] 両角彩子, 杉本重雄, 利用者の特性と環境に応じたリソース選択のためのメタデータスキーマモデル”, デジタル図書館, no.29, pp.3-14, 2005 年 11 月
- [23] 大河原俊明, 森嶋厚行, 杉本重雄, データ変換支援ツール評価のためのベンチマーク構築フレームワークの提案, 電子情報通信学会第 17 回データ工学ワークショップ (DEWS2006), 8 pages, 宜野湾, 2006 年 3 月.
- [24] 石川 憲一, 鈴木 勇, 森嶋 厚行, 杉本 重雄, 共有ファイルシステムにおけるコミュニティ情報管理ツールの提案, 電子情報通信学会第 17 回データ工学ワークショップ (DEWS2006), 8 pages, 宜野湾, 2006 年 3 月.
- [25] 飯田 敏成, 澤 菜津美, 森嶋 厚行, 杉本 重雄, 北川 博之, WWW のリンク切れで困っていませんか? - The WISH Project -, 電子情報通信学会第 17 回データ工学ワークショップ (DEWS2006) (デモンストレーション発表), 宜野湾, 2006 年 3 月
- [26] 石川憲一, 森嶋厚行, 杉本重雄, 複数デバイスで記録されたコンテンツの分類・同期システムの提案, 情報処理学会研究報告 Vol.2005, No.68(2005-DBS-137(II)), pp. 477-483. 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 105, No.172, pp. 163-168 (DE2005-93), 青森, 2005 年 7 月.
- [27] 飯田敏成, 澤菜津美, 森嶋厚行, 杉本重雄, 北川博之, Web リンク切れ自動修正のための公開実験システムの開発, 情報処理学会研究報告 Vol.2005, No.67(2005-DBS-137(I)), pp. 113-119. 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 105, No.171, pp. 89-94 (DE2005-45), 青森, 2005 年 7 月.

特許出願

[28] 森嶋厚行, 中溝昌佳, 飯田敏成, 杉本重雄, 北川博之, リンクオーソリティ決定方法及び装置並びにプログラム, 特願 2005-240254, 2005 年 8 月

【部門研究員による学外貢献】

杉本重雄

- (1) Dublin Core Metadata Initiative, Board of Trustees(評議委員会)および Advisory Committee (諮問委員会)委員
- (2) 内閣府・電子媒体による公文書等の管理・移管・保存のあり方に関する研究会委員
- (3) 国際会議プログラム委員
 - ・ Joint Conference on Digital Libraries 2005 (JC DL'05), Denver, Colorado, USA, 2005-6
 - ・ European Conference on Digital Libraries 2004 (ECDL'05), Vienna, Austria, 2005.9
 - ・ DC-2005: International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, Madrid, Spain, 2005.9
 - ・ International Conference on Asian Digital Libraries 2005, Bangkok, Thailand, 2005.12
- (4) 情報メディア学会理事

森嶋厚行

- (1) 情報処理学会論文誌: データベース(IPSJ TOD)編集委員
- (2) 日本データベース学会レターズ編集委員
- (3) 情報処理学会データベースシステム研究会運営委員会委員
- (4) 電子情報通信学会データ工学研究専門委員会委員
- (5) ACM SIGMOD 日本支部幹事
- (6) ICDE'05 広報委員会委員(Publicity Committee Member)
- (7) 第17回電子情報通信学会データ工学ワークショップ(DEWS2006)プログラム委員会幹事

< 知の表現基盤研究部門 >

中山伸一 教授 (部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

真栄城哲也 助教授 (部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

【総括】知の表現基盤部門ではコンテンツ表現技術の開発とコンテンツ作成環境の開発を中心に, 研究の展開をはかって来た. 今年度は, これまでの研究の継続として(1)コンテンツ表現技術の基礎としての立体構造物の類似性の検討とそこで用いられる最大完全部分グラフ抽出アルゴリズムの評価,(2)コンテンツ表現技術の応用的検討としての古銅印と糸印の識別研究,(3)コンテンツ作成環境の基礎として生物学領域を対象にした専門用語の用語概念の検討,(4)メディカルインフォームドコンセントを対象とした知識レベルの異なる人とのコミュニケーションに関わる知識表現の検討,(5)コンテンツ表現の基礎研究として表現する対象をネットワークとして捉えた場合の構造特性についての解析, というあたりを中心に検討した.

その詳細は以下に述べるが,(1)については, アルゴリズムの評価に関しては目的を十分達成できず今後も継続しておこなう必要がある.(2)については, 階層ニューラルネットワークの汎化能力を用いた予測システムによる検討を行ったが, 以下に述べる自己組織化マップによる検討を今後行うこととした.(3)については, 特に1つの概念の知識全体内における挙動について構造の観点から解析を始めた.(4)については, 外科手術全般の基本的な情報を収集し整理を行った. この作業は継続して行う. また, 遺伝子レベルの治療において, 生体内の遺伝子レベルの挙動を判りやすく提示するための基盤システムを構築した.(5)については, プログによるネットワークの解析と, 大規模ネットワークのシミュレーションシステムを構築した.

その他の研究テーマとして正方形マップに対する自己組織化学習についての検討と, 生体内のシグナル伝達ネットワークの解析および表現に関する検討に着手している. 表現基盤部門で重要なテーマであるので, 今後力をいれていきたい.

【研究題目】立体構造物の類似性の検討と最大完全部分グラフ抽出アルゴリズムの評価

【担当者】中山伸一, 真栄城哲也(以上部門研究員)

立体構造物の類似性を求める事は, 立体構造物の集合の状況を表現するための基盤的要素である. 我々は機能部位構造に基づくタンパク質分類のための基礎研究として, グラフを用いた機能部位抽出法について研究して来た[5]. ここでは, 2つのタンパク質の同じアミノ酸残基の対をノードとし, 2つのノードについてそれらが示す二つのアミノ酸残基の

距離関係が類似している場合にその間にエッジを結ぶ。こうしてできたグラフ構造において、全てのノード間にエッジが結ばれている部分グラフの最大のもの（最大完全部分グラフ）は、二つのタンパク質における三次元的配置が等価なアミノ酸残基群が抽出されたと考える。そして、同じ機能の発現には等価な三次元配置を持つアミノ酸残基が関与すると仮定し、上記の方法で得られたアミノ酸残基が機能発現部位の可能性が高いと考える。

本年度はその際に用いた最大完全部分グラフの抽出法についての検討を中心に研究した。その一つは、有機化合物の立体構造への適用である。ここではアミノ酸に代えて有機化合物の骨格を構成する原子に注目し、二つの有機化合物の原子対によりノードを作成し、その間の関係からグラフを作成した。最大完全部分グラフの抽出を伴う類似尺度を設定し、それを用いた立体構造の類似度を定めた。現実の有機化合物群に対してその尺度を適用する事により、この方法が有機化合物の三次元構造の類似性を反映する有効な指標となりうる事を明らかにした[1]。

さらに、最大完全部分グラフの抽出は最適化問題であるが、我々はこれまで Carraghan のアルゴリズムを利用して高速化を図って来た。このアルゴリズムは、つながるエッジの数の昇順にノードを並べ替え、小さいものから順にそのノードを含む完全部分グラフを発見していく。エッジの数から可能な完全部分グラフの大きさが予想されるため、すでに見つけられた大きさよりも小さい可能性しか無い場合は調べる必要がなく、枝刈りが行われる。最近、ノードとエッジの関係を構造化して結合関係の参照を高速化する Ostergard のアルゴリズムがより高速な最大完全部分グラフ抽出のアルゴリズムとして提案された。そこで、これらのアルゴリズムの比較評価を行いその特性を明らかにした。

【研究題目】コンテンツ表現技術の応用的検討としての古銅印と糸印の識別研究

【担当者】中山伸一，真栄城哲也（以上部門研究員），太田勝也（本学図書館情報メディア研究科）

仮想博物館コンテンツの作成方法の研究の一環として、古銅印の3Dデータを含むデータベースの構築と利用について検討している。本年度は先行的に作成した2D（印面）データを用いて、古銅印の中に含まれる糸印のグループの識別の検討を具体的を実施した。

糸印は、室町時代の明との生糸の貿易の際に、生糸一斤につき一つ積み荷につけられていて、着荷の際に量を検査し、その受領印にその印を押し込まれていたと言われている。これがその後武将や公家、書家などの間に広まり、現在に至っている。しかしながら、糸印は歴史的に見て不明な点を多く持っており、また模造品が多く出回っており、その識別が可能になれば糸印研究において大きな意義を持つ。

我々は、印面に現れる凹凸の出現状態に着目し、糸印の印面が全体的に凹凸が平均的に出現している傾向に気がついた。そこで印面の凹凸の出現状況を渦巻き状に捉えて、一次

元の濃淡スペクトルを作成した。そのスペクトルの特徴を、周波数成分の量として捉えるためフーリエ変換を行ってパワースペクトルを得た。

パワースペクトルの一定周波数領域における積算値を求め、それを入力として、糸印と非糸印を見分けるニューラルネットワークによる識別システムを構築した。ニューラルネットワークによる予測精度の検証のために、國史大辞典で糸印と紹介されているものを糸印のセットとし、明らかに糸印の特徴を備えていないもののセットと合わせて、計80余りの古銅印についてデータを作成した。それをを用いてリーブワンアウトによる予測精度の検証を行った結果、6割程度ではあるが識別に成功した。

【研究題目】専門書と教科書のテキスト比較による用語概念の調査

【担当者】真栄城哲也，中山伸一（以上部門研究員）

専門知識を用語で表される概念と概念間の意味関係の観点から解析している。概念が意味関係によって関連付けられている構造の特性を明らかにすれば、知識の処理および表現に有用である。対象分野は主に生物学および医学である [7, 8]。分子生物学を対象とした概念を階層関係に基づいて構造化し、その構造の時系列変化および専門性のレベルの変化と概念が取り込まれる機構の関係について解析した[6]。その結果、同じ階層においては、専門書に記載されている内容については新しく導入される概念の割合が多く、約半分に達する。同じ階層レベルに存続するのは $1/3$ から $1/4$ で、残りはその階層レベルから消滅する。また、概念は時間の経過とともにより上位の階層へ移動する傾向があることが判った。これは、新しく出現する概念は特殊であることが多く、時間の経過とともにより一般的な概念へと変わっていくことを示唆している。

一方、専門家向けと一般向けの医学書を比較し、その内容レベルを判定できるかを検討した。レベル判定ができれば、利用者の知識レベルの判定に応用でき、さらにレベルに適したコンテンツの提供が可能となる。まず、対象年齢がはっきりしていて、同じ内容を別々の年齢層に書き直した書籍3冊を用い、品詞毎の使用率と対象年齢との関係を調べた。その結果、名詞に関連する品詞に有意な相関関係が確認されたため、名詞の使用頻度から文章の対象年齢を推定する関数を作成した。この値を、文章の難易度と定義した。この関数を用いて、医学書に記述されている骨粗鬆症、骨髄炎、ヘルテス病、骨壊死、脊椎側弯症、関節リウマチ、痛風の内容について、専門家向けと一般向けの文章を正しく判別できることを確認した。

【研究題目】メディカルインフォームドコンセント支援システム

【担当者】真栄城哲也，中山伸一（以上部門研究員）

本研究の目的は，医学の専門外の人間が検索しやすく，かつ利用者の専門レベルに応じた情報を提供する医療情報提供システムの構築，および専門外の人間が理解しやすいような情報の提示方法についての研究である．これまでは医学の基礎となる生化学，分子生物学，免疫学，生物学の専門用語と，医学の基本的な用語および外科全般について専門用語を抽出してきた．今回はさらに対象を広げ文章を含めた収集を始めた．また，一般的な治療よりも内容が複雑であるために説明がより困難な遺伝子レベルの治療の場合には，遺伝子レベルで生じている現象を解りやすく表現し，また正常な場合と疾患を持つ場合の比較を体験できるようなシステムがあれば，インフォームドコンセントに有用である．そのための基盤システムとして，遺伝子レベルの現象を高速にシミュレーションできるシステムを構築した [2]．シミュレーション結果の提示方法，説明時に必要な分子生物学や生化学の知識について検討し，これらの知見を基にシステムの設計および改良を行う．

なお，本研究および「専門書と教科書のテキスト比較による用語概念の調査」は，本センターの知的コミュニティ基盤構築に関する研究創出事業の一部として行った．

【研究題目】ネットワーク構造の解析および表現

【担当者】真栄城哲也，中山伸一（以上部門研究員）

本研究題目は，研究題目「専門書と教科書のテキスト比較による用語概念の調査」および「メディカルインフォームドコンセント支援システム」の基礎研究としての位置付けを持つ．対象物を要素とその間の関係としてモデル化する方法があり，様々な対象をこのようなネットワークとして捉えることができる．例えば，神経細胞をシナプスの結線によって，空港間を飛行機の航路と便数によって，人は様々な種類の人間関係によって，それぞれ関連付けることができる．また，知識も概念が意味関係によって関連付けられるとも捉えることができる．これらの事柄を計算機で表現，操作，生成するには，扱う対象の特性を解析することが必要である．

ブログ (weblog) は，エントリーとリンク (トラックバック) で構成されるネットワークとして捉えることができる．リンクの生成しやすさから，ブログは急速に普及しつつある．一見，従来の HTML で記述されたホームページと同様に見えるが，ホームページ間のリンク (ハイパーリンク) とブログのトラックバックは接続する方向が逆である．どちらも，少数のノードから始まり，エントリーまたはホームページが増加していくことでネットワークが成長する点では同じであるが，リンクの向きが逆であることから両者は異なるコミュニケーションの形態であると考えられる．

解析のために次の基準を満たす 100 個のエントリーを選択した。インターネット上のブログのランキングで上位に位置するか、時事の話題を扱っていると判断した内容かつ十分なトラックバックを持っているか、のどちらかである。解析には、ノード数、ノード当りのリンク数、ネットワークの密度を表すクラスタリング係数と、ネットワークの大局的な性質を表す最短経路長、そしてこれらの値の時系列変化をネットワークの構造パラメータとして用いた。

ノード当りのリンク数の分布は、ブログの場合は指数分布、ホームページの場合はベキ分布であった。新しいノードがリンク数の多いノードに優先的に接続される場合、リンク数の分布はベキ分布になることが知られており、ホームページの成長はこの法則に従う。このことから、ブログとホームページは異なるネットワークの成長法則に従い、この違いはリンクの方向性によるものと推測される。さらに、エントリーをそれぞれが扱っている話題に基づいて 6 種類に分類しネットワークの構造を表すパラメータの値との関連を調べたところ、それぞれの種類にパラメータ値の特徴があることが判明した。

【研究題目】超高速ネットワークシミュレーション

【担当者】真栄城哲也，中山伸一（以上部門研究員），下原勝憲（ATR ネットワーク情報学研究所）

要素および要素間の関係としてモデル化できる対象は多数あり、それらはネットワークとして扱える。これらの対象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。そこで、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 [2,3,10-13]。この計算機システムは大規模ネットワークの 1 つである生物の遺伝子を基本要素とする生体内シグナル伝達ネットワークのシミュレーションを高速に実行する。特にシグナル伝達ネットワークの場合、従来の計算機では大規模なクラスタシステムであっても扱えない計算量を要求する。この計算機システム Starpack (Signal Transduction Advanced Research Package) は従来の計算機とは異なったアーキテクチャを持ち、要素の量と、要素間の関係についての記述をハードウェアで直接実現している。要素間の関係は自由に設定可能であるため、さまざまなネットワークのシミュレーションが可能である。なお、本計算機システムに関する特許は 13 件である。

計算速度を計測するため、赤血球の遺伝子ネットワークの一部、基本的な代謝反応ネットワーク等の細胞内反応ネットワークを対象として、ソフトウェアによるシミュレーションと比較した。ソフトウェアによるシミュレーションでは生化学反応を微分方程式でモデル化し実行するが、近似手法であり反復処理を行うために計算時間を要する。一方、Starpack

では分子の量をそのまま数値的にとらえ、反応に応じて値を増減しており、この方法は単純に一つの反応だけ見れば時間がかかるが、反応が幾つ関わろうが想定している時間を刻みさえすれば良いため、多くの反応が相互作用する場合でも実質的な計算時間はほとんど変わらない。計算速度は、その時点で最新の計算機で動作するソフトウェアによるシミュレーションと比較して1万倍～100万倍であった [2,3]。これは、今まで1年かかっていたシミュレーションが5分以内で完了するということである。

本計算システムの性能は、ネットワークのシミュレーションに限定すれば、世界最高レベルのスーパーコンピュータである「地球シミュレータ」の4割程度である。現行システムは4,096個の計算ユニットで構成されており、設置面積は2.5平方メートルである。単位面積当りの性能は「地球シミュレータ」を凌駕する。また、プリント基板にも特徴があり、高速伝送特性および伝送線路密度が従来材質であるFR4よりも大幅に向上しているPALAPを用いている。PALAP基板のシステムレベルでの採用は本システムが世界で初めてであり、ジャパングアテックスおよび株式会社オーケープリントと共同でJPCAショー(2005年6月1日～3日)にて展示した。

【その他の研究活動】

・正方形マップに対する自己組織化学習についての検討

Kohonen ネットワークに代表される自己組織化マップは対象群を次元空間をゆがめながら射影・分類する情報可視化手法として種々の用途に使われている。我々は、この学習がトラス状のマップに対して適用されているが、実際の情報可視化においては、閉じた正方形マップの方が有効であると考え、閉じた正方形マップの学習方式を考案しその妥当性を検証した。

・Jose Miguel Baptista Nunes 氏の招聘

表現基盤研究部門の外国人研究員としてミゲル・ヌーネス氏(英国シェフィールド大学)を6月3日から9月30日まで招聘した。氏の研究領域は遠隔教育および計算機による教育支援である。滞在中、計算機を用いた教育環境における講師および受講者の意識の調査方法について検討を行い、知的コミュニティ基盤研究センター談話会で「Constructivism vs. Objectivism: Where is the difference for Designers of e-Learning Environments?」について講演した。

【研究費補助金等】

科学研究費補助金 研究代表者：真栄城哲也

平成17～19年度、若手研究(B)，各年度 2,300, 500, 500 千円

【成果公表】

学術雑誌論文

- [1] O. Ursu, M. V. Diudea, S. Nakayama, “3D Molecular Similarity: Method and Algorithms”, J. Comput. Chem. Jpn., 5 (1), pp.39-46 (2006).
- [2] T. Maeshiro, H. Hemmi, K. Shimohara, “Ultra-fast Genome wide Simulation of Biological Signal Transduction Networks - Starpack -”, Proceedings of Frontiers of Computational Science 2005, To appear.
- [3] H. Hemmi, T. Maeshiro, K. Shimohara, “New Computing System Architecture for Scientific Simulations - Non CPU-oriented Methodology -”, Proceedings of Frontiers of Computational Science 2005, To appear.

国際会議発表

- [4] T. Maeshiro and S. Nakayama, “Structural Properties of Knowledge Infrastructure for Genome Informatics”, 2005 Meeting on Genome Informatics (2005年10月28日-11月1日), p.104.

国内学会発表

- [5] 中山伸一, 真栄城哲也「アミノ酸残基の三次元的配置の類似性に基づくタンパク質機能部位発現部位の発見法(5)集中度を用いた妥当性の検討」第28回情報化学討論会(2005年11月16日-11月17日), pp.105-108.
- [6] 真栄城哲也, 下原勝憲, 中山伸一「生化学・生物学の知識構造における概念の出現と消滅」第28回情報化学討論会(2005年11月16日-11月17日), pp.103-104.
- [7] 真栄城哲也「概念間関係として捉えた知識の構造と進化」第7回日本進化学会,(2005年8月26日-8月29日), p.41.
- [8] 真栄城哲也, 中山伸一「分子生物学の知識基盤の構造および特性」第28回日本分子生物学会年会(2005年12月7日-12月10日).

その他

- [9] 真栄城哲也「超高速シミュレーションが解き明かす生命現象」第64回テレコム技術情報セミナー(2006年1月20日).

新聞発表

- [10] 読売新聞 2005年11月10日「スパコン並みの模擬実験機開発」
- [11] 産経新聞 2005年11月10日「超高速計算システム開発」
- [12] 日経産業新聞 2005年11月10日「化学反応を高速再現」
- [13] 京都新聞 2005年11月10日「小型なのにスパコン級」

【部門研究員による学外貢献】

中山伸一

- (1) (社)日本化学会情報化学部会 幹事, J. Comput. Aided Chem. 編集委員
- (2) 日本コンピュータ化学会 J.Comput. Chem. Japan 編集委員
- (3) 情報知識学会 情報知識学会誌編集委員
- (4) (財)研究学園都市コミュニティケーブルサービス 放送番組審議会委員

< 知の伝達基盤研究部門 >

永田治樹 教授	(部門研究員 , 本学図書館情報メディア研究科)
歳森敦 助教授	(部門研究員 , 本学図書館情報メディア研究科)
松林麻実子 講師	(部門研究員 , 本学図書館情報メディア研究科)
宇陀則彦 助教授	(共同研究員 , 本学図書館情報メディア研究科)

【総括】知の伝達基盤研究部門では、コミュニティにおいて作りだされる知識（情報）の伝達に関して、人々の情報行動の探究などの知の主体に照準を合わせた研究と、知識（情報）伝達のための情報組織化技術や社会システムとしての伝達基盤（図書館・博物館・文書館・情報センター等）に関する、いわば知の集積に照準を合わせた研究とを行っている。無論、この二つは不可分の関係にあり、両者にまたがるテーマの研究も少なくない。また、どちらに照準を合わせていても、現実に営まれる人々の行為・行動に即して、人間同士のコミュニケーションやコラボレーションを解明・促進するという視点を常に意識している。このような領域設定にあって、伝達基盤部門では次のような研究が行われている。

第一に、人間の情報行動を明らかにするという目標を達成すべく行われている、大学研究者を中心とした学術情報の利用者に対する行動・意識調査である。情報化に伴って大きく様相を変えた学術情報流通の世界で研究者の行動がどのように変わったか、その行動は何によって規定されているかを明らかにするとともに、その成果を、大学図書館が直面している機関リポジトリ構築の問題やリンクシステム的设计・導入などに還元することも目指している。

第二に、地域コミュニティを支える情報伝達基盤のあり方、情報伝達の社会システムのあり方を考える研究であり、子育てを支える地域の社会システムのあり方を、読書を軸に実践的に究明する研究や公共図書館サービスに対する住民の選好意識に関する研究などを進めている。

第三に、情報デリバリー基盤のシステム構築に関する研究がある。情報探索から入手へのパスを提供するリンクシステムの構築や、異種メタデータの結合と複数の情報資源に対する透過的なアクセス提供システムの構築を進めており、特に後者では日本図書館情報学会の文献検索システムとの連携を実現するとともに、本学附属図書館システムへの組み込みを目指して実践的な取り組みを続けている。

最後に、社会的情報基盤の経営指標に関わる研究である。図書館等の情報基盤の利用を通じて個人は何を達成するかという成果指標や、どのような価値が社会的に生み出されるかの研究をすすめている。

【研究題目】オープンアクセス運動の現状と研究者の認識

【担当者】松林麻実子，歳森敦，永田治樹（以上部門研究員），竹入ふみ（本学図書館情報専門学群）

1990年代後半の北米におけるシリアルズ・クライシスに端を発した学術情報流通への関心の高まりは、これまで様々なプロジェクトを生み出してきた。SPARC プロジェクトはその典型であるが、様々な理由によって成功せず今日に至っている。それに続く形でここ数年具体化してきた動きとして、オープンアクセス運動を挙げることができる。このオープンアクセス運動は、オープンアクセス雑誌の発行と機関リポジトリというインフラの整備という二つの方法を想定可能であるが、後者は図書館の存在なしには実現し得ない要素であるという点において、図書館情報学との関わりが強調されている。

日本国内における大学図書館を中心とした機関リポジトリは、千葉大学、北海道大学等ですでに実現されている。それらの実施報告で強調されるのは、機関リポジトリに蓄積すべきソースを持っている機関所属の研究者の意識や協力が不可欠である、という点である。本研究では、平成17年度中に千葉大学・北海道大学に続く本格的な機関リポジトリの導入を決定していた本学図書館と協力して本学所属研究者の意識を探ることで、機関リポジトリの構築に必要な要素について考察した。

具体的には、本学の研究科教員全員（同時期に永田らが行った電子的な学術情報資源の利用・アクセスに関する実態調査の対象者は除く）に対して質問紙調査という形で実施した。2005年11月に調査票(1322通)を配布し、同年12月末日までに回収できたものを有効回答とした。回収数は464通（回収率35.1%）である。調査項目は、電子ジャーナルをはじめとする電子資料をどのような形で入手しているか、研究者が手元に持っているデータにはどのようなものが多いか、機関リポジトリを実施したときに登録する意思があるかどうか、などである。

結果として、機関リポジトリに登録する意思は半数近くの回答者が持っており、積極的に反対するものはほとんどいないことが確認された。登録したいと考える理由としては「研究成果をより広く公開できる」「情報の共有化に役立つ」などが多く見られた。研究者にとって、研究成果の公表範囲は大きな関心事であり、その部分に貢献するものとしての機関リポジトリは評価されていると解釈することができる。ただし、登録の意思を聞いた設問に対して「わからない」と答えた研究者の半数は「現状の成果公表手段で満足している」「機関リポジトリがどのようなものかよくわからない」などの意見を持っていた。ここから、機関リポジトリ実施の際にはそのPRをする必要性がかなり高いこと、PRのポイントは大学の説明責任や情報公開という観点よりむしろ、登録した研究成果の利用に関してメリットがあるという観点であることなどが示された。[30]

なお、本研究は、本年度センター特別研究「オープンアクセス運動の現状と研究者の認

識」によって行われた。

【研究題目】地域による子育て支援のための場づくりに関する実践：読書環境の整備と読書活動の展開

【担当者】永田治樹（部門研究員）、蓮見孝（本学人間総合科学研究科）、鈴木佳苗（本学図書館情報メディア研究科）、福田美香、長嶋岳生（以上本学図書館情報専門学群）

近年、地域での子育て支援の取組が注目されており、子育て支援の場に読書活動が積極的に取り入れられてきているが、こうした取組を地域で新しく始める際に手がかりとなる情報は非常に少ない状況にある。そこで、本研究では、親子が集まる読書活動の場として関東圏の八つの子ども文庫への訪問調査を行い、新しい場づくりのために参考となる情報を収集し、収集した情報を活かした実践を行った。

訪問調査では、コストを抑えて活動資源を十分に確保するための工夫や、読書活動を充実させ、親子が気軽に訪れることのできる地域コミュニケーションの場づくりの方法についての情報を収集するために、観察・インタビュー調査を行った。その結果、活動資源の確保については、無料の場所を利用する（場所の確保）、知り合いや利用者（子どもの保護者）などの信頼のおける人に参加してもらう（活動者の確保）、地域の助成金を利用する（予算の確保）、手持ちの本の利用や図書館からの貸出を受ける（蔵書の確保）、ポスターやチラシなどの広報を充実させる（利用者の確保）必要があることが示された。次に、活動における工夫点としては、靴を脱ぐ、手作りの飾りなどで装飾するといったくつろげる雰囲気作りをすることや、場の規模や利用者に対応した貸出・返却方法・活動内容（読み聞かせ、手作り遊び）などの活動システムづくりの重要性なども指摘された。

読書活動を取り入れた子育て支援の場づくりの実践では、茨城圏内で地域交流の場として子ども文庫をつくる活動に参加した。活動資源の確保については、空き店舗を文庫に改装する、近隣の子ども文庫や NPO の活動者の協力を得る、地域の助成金を利用する、本の寄贈や図書館からの貸出を受ける、ポスターやチラシを作成・配布することなどを行った。また、先の訪問調査の知見を参考に、場に畳を敷く、楽しい飾りつけをするなど、利用者がくつろげる雰囲気作りを行った。文庫開設日には地域の読書ボランティアによる読み聞かせなどが行われ、その後もイベント日には子ども文庫に多くの親子が集まっている。今後、イベント日以外にも多くの親子が集まる地域交流の場として活動を続けていくために、訪問調査から得た情報を利用し、さらに運営や読書活動を工夫していくことが期待される。

なお、本研究は、本年度センター特別研究「地域による子育て支援のための場づくりに関する実践：読書環境の整備と読書活動の展開」によって行われた。

【研究題目】公共図書館に対する利用者・住民の選好意識に関する研究

【担当者】歳森敦，永田治樹（以上部門研究員），植松貞夫（本学図書館情報メディア研究科），坂井華奈子（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程），孫誌術（米沢女子短期大学）

昨年までの研究結果から，図書館サービスに対する選好の差異は個人的なものであり，社会経済属性や図書館利用傾向により便宜的に形成した利用者集団が類似した選好意識を備えるであろうとした仮説は有効でないことがわかった．そのため，個人別の選好意識を推定し，選好意識自体にもとづく類型化を進めること，従来用いられてきた社会経済属性や図書館利用属性に代わる，新たな説明要因を模索することの二点が必要と考えている．後者の観点からは，心理尺度として考案されたライフスタイル尺度等を援用し，広義の生活意識と図書館利用との関係を究明する研究を永田が中心となって進めている．本年度は結城市，取手市において調査を行い，現在，分析結果をとりまとめている．ここでは前者の観点から歳森を中心に研究を進めた，個人の選好意識による類型化に関する成果を述べる．

千葉県成田市の住民を対象に，公共図書館サービスに関する CBC 型のコンジョイント分析と階層化ベイズ法による個人別選好意識推定を行った．その結果，回答者を選好意識のパターンから類型化し，仕事利用型，読書利用型，生活利用型という三種の集団として特徴づけることができることを示した．仕事利用型のクラスターは回答者の半数以上を占め，専門書・参考図書の提供や電子的レファレンス，夜間までの開館，仕事・勉強上の調べものへの支援を強く求める傾向を示している．読書利用型のクラスターは仕事利用型の選好とはほぼ正反対の指向を持つが，夜間までの開館を求めている点は共通している．生活利用型のクラスターは個人的な興味関心事に対する調べものの支援や児童書の充実に関心が高く，夜間の開館に関しては相対的に要求が低い．これらの選好意識の分布からは，専門書・参考図書の提供や電子的レファレンス，仕事・勉強上の調べものへの支援は相互に正の相関があるなど，異なるサービス要素間でも選好意識としては関連性が強いものがあることも示された．

狭義のライフスタイル変数として導入したメディア利用の属性群と選好意識の関係を分析すると，書籍，テレビなどの伝統的メディアに関しては，図書館サービスの選好意識に対して統計的に有意な差異を生じていないこと，一方，インターネットの利用は「専門書」（この逆指標としての「児童書」），「21 時までの開館」，「情報機器の提供」，「作業席の提供」に対して影響があることが示された．また買い物行動の面では「テレビショッピングをする人」は「小説や新書」，「読書席」など読書利用的側面で差異があり，「オンラインショップを利用する人」は先のインターネット利用者と同様の性向を示した．

本調査の結論としては，選好意識のパターンからは，仕事利用型，読書利用型，生活

利用型の3つの選好意識のパターンが存在すること、仕事利用型の集団が過半数を占めていること、書籍、テレビといった伝統的メディアへの接触からは選好意識の差異が生じていないこと、ただし、インターネット利用者は仕事利用型と同様の傾向があり、有意な差が生じていることが明らかとなった。[4]

【研究題目】リンクシステムにおける利用者行動の分析と情報・知識探索パスの類型化

【担当者】宇陀則彦(部門共同研究員),歳森敦,永田治樹,松林麻実子(以上部門研究員),
萬代浩子(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程),川井奏美(本学図書館情報専門学群)

利用者は情報探索過程において、図書館やインターネット上にあるデータベースなどの多種類の情報資源を行き来して情報収集を行う。本研究では、インターネット上での情報アクセスを支援するため、多種類の情報資源内の関連情報に対して連続的にリンクを行う手法を検討した。本年度は宇陀が中心となって、この手法を実装したシステムを構築し、利用者の情報探索行動のモデルと比較することで評価を行った。本システムで実現された主な機能は以下の二点である。



図 システムの検索結果表示画面

情報資源への統合アクセス

学术论文データベース、書籍情報データベース(Amazon)、Web 情報(Google)、研究者発信情報(RSS)など、多種多様な情報資源へ統合的にアクセスできるようにした。

連続的リンクの提供

興味ある情報資源を選択するだけで、現在表示されている情報から自動的にキーワードを切り出し、次の関連情報を検索する。キーワードを手で入力し、検索結果の評価を繰り返すという従来とは異なるアクセス機能を実現した。

情報探索における情報要求の変化について、Marcia Bates は Evolving Search と Berrypicking からなる情報探索行動モデルを提案した。Evolving Search とは情報探索の過程

で得た情報に影響を受けて情報要求を変化させ、発展的な探索を行うことで、Berrypickingとは情報探索を行いながら少しずつ情報を拾い集めることを指す。下の図では、情報要求0の状態での探索を行い、ある文書を得たところ、情報要求が要求1に変化したことを示している。そして、情報要求1の状態での情報探索を行っている間に新たに考えが加わり、要求2へと変化した。

本システムは Bates のモデルで解釈すると理解しやすい。例えば、利用者が「機関リポジトリ」に関する情報を探索しているとき、「オープンアクセス」という情報を見つけたとする。このとき、利用者の情報要求は“機関リポジトリに関すること”から“オープンアクセスに関すること”に変化したと言える。利用者は関連する情報資源へのリンクを辿ることによって、少しずつ情報を拾い集め、関連する情報を手に入れることができる。[22, 24]

試作されたシステムの評価とは別に、このような連続的リンクの実際上の利用や効果について、永田が中心となって、筑波大学の一部の研究科の教員を対象に、電子的な学術情報資源の利用・アクセスに関する実態調査を実施した。現在、同調査結果のとりまとめと分析を進めている。

なお、本研究は、本年度センター特別研究「リンクシステムにおける利用者行動の分析と情報・知識探索パスの類型化」によって行われた。

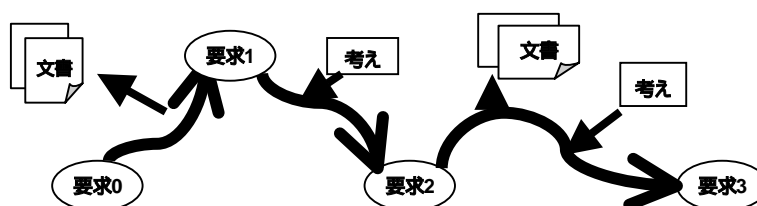


図 Bates の情報探索行動モデル

【研究題目】分散環境における異種メタデータの横断利用および学術機関リポジトリ運用に関する研究

【担当者】宇陀則彦（部門共同研究員）、永田治樹（部門研究員）萬代浩子（本学図書館情報メディア研究科博士前期課程）

日本図書館情報学会文献目録委員会との共同研究として、同学会で蓄積されている図書館情報学関係の学術雑誌の文献目録情報と、当センターにおいて継続的なデータ入力・蓄積を続けている、主としてインターネット上の図書館情報学関連情報資源のメタデータとの異種メタデータ統合、学術機関リポジトリへのメタデータ提供に関する研究を行った。本年度は機関リポジトリ構築において広く使われているソフトウェア DSpace を用い、日本図書館情報学会作成の「図書館情報学文献目録データベース BIBLIS」と当センターのメタデータデータベース ULIS CORE の異種メタデータ統合を実現するプログラムを作成した。また、メタデータハーベスティングプロトコル OAI-PMH (Open Archive Initiative:

Protocol for Metadata Harvesting)を用いた DSpace のメタデータ収集機能を拡張し、管理者が指定した他機関リポジトリのメタデータを定期的に自動収集するとともに、各機関のメタデータスキーマを DSpace のスキーマに変換する機能を実装した。これらの開発によって、機関リポジトリの相互利用の際に必要なとなる、異種メタデータの横断利用を実運用が可能なレベルで実現した。同システムは本学附属図書館で運用中の機関リポジトリに統合することを目指して開発を続けている。[30]

来年度は、収集したメタデータの性質や相関について分析し、横断利用の効果を検証する予定である。また、リンク機能を追加し、BIBLIS の検索結果から論文本体へ直接導くようにしたいと考えている。

【研究題目】 図書館の成果・影響評価に関する研究

【担当者】 永田治樹(部門研究員), 戸田 あきら(本学図書館情報メディア研究科後期課程), Paivi Kytomaki (University of Oulu, Finland)

本研究は、コミュニティの情報基盤、すなわち公共図書館や大学図書館が、その活動においてコミュニティにどのような成果・影響をもたらしているか、いいかえれば組織役割を十分に果たしているかを評定するための、図書館評価方法の研究である。これまで、コミュニティの情報基盤としての図書館の成果・影響とは何か、また、それをどのように測定するかは、他の公共組織と同様に、図書館においても明確にはなっていない。そこで本研究は、この課題をマーケティング学、図書館情報学、公共経済学などの知見に基づき解明しようとする。

成果とは図書館が「顧客に与えた変化」であるととらえられ、それを客観的に測定できる効果(例:図書館利用により目的達成度)測定と、顧客の受けた効用(例:満足度、要求充足度、など)測定とによって把握できる。しかし、実は、これらの測定の基準となる図書館の役割や期待については、すべての図書館で必ずしも一定ではない。役割・期待を構成する個別目標の把握(顧客選好調査)も必要である。

この点を考慮に入れて、平成 17 年度においては、主として大学図書館の学生サービスに焦点をあて、慶応義塾大学藤沢キャンパス、並びにフィンランドのオウル大学(フィンランド)において、学生のグループ・インタビューと来館利用学生へのサーベイ調査を行った。

学生に対してその図書館利用シナリオと、図書館利用によって得られるものを尋ねたこれらの調査から 利用目的・動機による四つのパターン(学習グループ、知的散策グループ、おしゃべりグループ、場所利用グループ)が把握され、一方、成果因子としては、学ぶ力因子、知識因子、楽しみ因子が把握された。また利用パターンによって学生が獲得する成果因子の組み合わせに差異がみられた[1]。現在、引き続きオウル大学図書館での調

査結果の分析に当たっている。なお、これらの結果については、平成 18 年度図書館情報学会春季研究集会（2006 年 5 月 27 日）において発表する予定である。

【研究題目】公共図書館における非定型学習：その成果と支援機能

【担当者】永田治樹（部門研究員）、Sandra Parker（平成 16 年度外国人研究員）、宇陀則彦（部門共同研究員）、佐藤飛鳥（本学図書館情報メディア研究科博士前期課程）

公共図書館は、コミュニティにおける生涯学習施設として、資料の提供をはじめとするさまざまなサービスやプログラムを提供している。これらは、コミュニティ住民がそれぞれの状況と関心に応じて主体的な学習（すなわち非定型学習）に寄与するものとして位置づけられている。公共図書館がコミュニティ住民の非定型学習をどのように支援しているかは、これまでわが国では必ずしも明確になっていない。そこで種々の事例を探し、それを手がかりにわが国での図書館サービスとプログラムの展開のあり方と、その成果の測定を試みる。

平成 17 年度においては、とくにプログラム活動に焦点をあて、わが国や英国の現状を把握するとともに、茨城県友部町立図書館を調査対象として、そのプログラム活動とその成果に関する調査を実施した。最初にプログラム活動の位置づけについて、友部町立図書館における館側の対応について聞き取り調査を行い、次いで、図書館サービス全般を対象としたサーベイ調査により、図書館利用者一般の利用動機、期待項目などを把握するとともに、プログラム活動への参加経験者の特性の分析を行った。加えて、プログラム参加者への個別の聞き取り調査を行い、プログラムへの参加者の目的意識、個別の成果内容などを特定した。[2, 8, 16]

なお、昨年度までに形成した、非定型学習に資する北関東図書館・博物館データベースの維持管理を行った。本研究は、本年度センター実証・開発研究「公共図書館における非定型学習：その成果と支援機能」によって行われた。

【その他の研究活動】

- 永田は日本図書館情報学会によって遂行された「情報専門職の養成に向けた図書館情報学教育体制の再構築に関する総合的研究」(LIPER)の大学図書館班主査として、大学横断的に実施された調査研究のとりまとめを行った。[15, 18, 20, 26]

【研究費補助金等】

(1) 受託研究費 永田治樹

平成 17 年度先導的大学の改革推進委託事業（文部科学省） 5,000 千円

(2) 科学研究費補助金 研究代表者：歳森敦

平成 15～17 年度，基盤研究(C)，各年度 1,600，600，600 千円

「公共図書館の新規サービス展開に関する住民の選好意識とコンジョイント分析による評価」

- (3) 国立情報学研究所共同研究 研究代表者：宇陀則彦，分担者：永田，歳森，松林
平成 17 年度，「機関リポジトリ連携を前提とした情報資源リンクングおよび知識探索パスの類型化」3,500 千円
- (4) 科学研究費補助金 研究分担者：永田，歳森，松林，宇陀
平成 17～19 年度，基盤研究(B)，「分散環境における異種メタデータの横断利用および学術機関リポジトリ運用に関する研究」，研究代表者：植松貞夫（筑波大学）
- (5) 科学研究費補助金 研究分担者：永田治樹
平成 15～17 年度，基盤研究(A)(1)，「情報専門職の養成に向けた図書館情報学教育体制の再構築に関する総合的研究」，研究代表者：上田修一（慶應義塾大学）

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] Yoshinori Satoh, Haruki Nagata, Päivi Kytömäki and Sarah Gerrard. “Evaluation of the University library Service Quality: Analysis through Focus Group Interviews,” *Performance Measurement and Metrics: the International Journal for Library and Information Services*. Vol. 6, No. 3, pp.183-193 (2005)
- [2] 佐藤飛鳥，永田治樹「公共図書館の成果（アウトカム）指標に関する研究」*図書館情報メディア研究*. Vol. 2, No. 2, pp. 61-78 (2005)
- [3] 永田治樹. 「大学評価と図書館評価」*情報の科学と技術*. Vol. 55, No. 12, pp. 541-545 (2005)
- [4] 孫誌銜，歳森敦，植松貞夫「公共図書館におけるインターネットサービスに関する来館者の選好意識：コンジョイント分析法を用いて」*日本図書館情報学会誌*. Vol.51, No.2, pp.49-61 (2005)
- [5] 松林麻実子，倉田敬子「e-print archive という情報メディア - 日本の物理学研究者への利用調査に基づいて - 」*日本図書館情報学会誌*. Vol.51, No.3, pp.125-140 (2005)
- [6] Keiko Kurata, Mamiko Matsubayashi, Shinji Mine, Tomohide Muranushi and Shuichi Ueda. “Electronic journals and their unbundled functions in scholarly communication: Views and utilization by scientific, technological and medical researchers in Japan,” *Information Processing & Management* (in press)
- [7] 古川沙希子，松村 敦，宇陀則彦. 異なる国際標準記述に対する概念参照モデルの適用. *アートドキュメンテーション研究*, No.12, p.16-26 (2005)
- [8] Parker, Sandra. “ The performance measurement of public libraries in Japan and the UK. ” *Performance Measurement and Metrics*. Vol. 7, Issue 1, pp.22-36 (2006)

著書等

- [9] 永田治樹. 図書館の成果評価. pp.154-157, 三田図書館・情報学会編『図書館・情報学研究入門』勁草書房 226p. (2005)

-
- [10] 英国文化・メディア・スポーツ省. 『将来に向けての基本的考え方：今後10年の図書館・学習・情報』 [翻訳]永田治樹, 小林真理, 小竹悦子 日本図書館協会, 63p. (2005)
- [11] 歳森敦, 宇陀則彦, 松林麻実子, 坂井華奈子「電子情報環境下における科学技術情報の蓄積・流通の在り方に関する調査研究(平成16年度調査研究)」 図書館調査研究レポート No.4, 国立国会図書館, 118p. (2005)
- [12] 松林麻実子. アルフレッド・シュッツと情報行動研究. pp.25-28, 三田図書館・情報学会編『図書館・情報学研究入門』 勁草書房 226p. (2005)
- [13] 宇陀則彦. 第5章 学校図書館における情報の検索と探索. pp.105-121, 『情報メディアの活用』 学文社 171p. (2006)
- [14] 宇陀則彦. 学術情報リンクにおけるメタデータの役割 OpenURL . pp.73-74, 三田図書館・情報学会編『図書館・情報学研究入門』 勁草書房 226p. (2005)

国際会議発表

- [15] Shuichi Ueda, Akira Nemoto, Makiko Miwa, Mitsuhiro Oda, Haruki Nagata and Teruyo Horikawa, LIPER(Library and Information Professions and Education Renewal) Project in Japan, IFLA 2005 051-E
- [16] Haruki Nagata and Asuka Sato, Identifying Public Libraries: Outcome Measures in Community Context, 6th Northumbria International Conference on Performance Measurement in Libraries and Information Services, Durham, England, Aug. 22-23, 2005
- [17] Haruki Nagata, The Present Status of Cataloging Rules and Tasks in Japan, 21st Century Cataloging and National Bibliography Policy. Seoul, National Library of Korea pp. 187-198 (2005)

国内学会発表等

- [18] 小山憲司, 鈴木正紀, 永田治樹, 戸田慎一, 逸村裕, 斎藤泰則, 高橋昇. 「大学図書館における情報専門職に関する調査：LIPER 大学図書館班質問紙調査」 2005 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱. pp. 35-38 (2005)
- [19] 小田切夕子, 宇陀則彦, 永田治樹「学術情報アクセスにおけるリンクプロセスの研究：適合性判定実験における文献選択行為の認知的分析」 2005 年度日本図書館情報学会春季研究集会発表要綱. pp. 63-66 (2005)
- [20] 逸村裕, 小山憲司, 斎藤泰則, 鈴木正紀, 高橋昇, 戸田慎一, 永田治樹「『司書資格』と大学図書館員に必要な知識・技術 - LIPER 大学図書館班報告」 日本図書館情報学会 三田図書館・情報学会合同研究大会発表要綱. pp.69-72 (2005)
- [21] 古川沙希子, 松村 敦, 宇陀則彦. 検索行動調査に基づくユーザプロファイルの導出. 人文科学とコンピュータシンポジウム(じんもんこん) 2005, p.255-262 (2005)
- [22] 萬代浩子, 松村 敦, 宇陀則彦. 情報資源間の関連を考慮したリンクシステムの構築情報処理学会 情報学基礎研究会研究報告, 2005-FI-81, Vol.2005, No.108, p.1-6, (2005) [共同開催: デイジ]
-

タル図書館, No.29, p.27-32, (2005)]

- [23] 古川沙希子, 松村 敦, 宇陀則彦. 利用者要求分析に基づく資源共有システムの提案. 情報知識学会誌 (第13回研究報告会 講演論文集), Vol.15, No.2, p.37-42(2005)
- [24] 萬代浩子, 松村 敦, 宇陀則彦. 意味を考慮したリンキングシステムの検討. 情報知識学会誌(第13回研究報告会 講演論文集), Vol.15, No.2, p.43-48(2005)

その他

- [25] 永田治樹「整理技術と書誌情報」『図書館年鑑 2005』 p.114-116 (2005).
- [26] 永田治樹「大学図書館における情報専門職の知識・技術の体系：LIPER 大学図書調査から」図書館雑誌. Vol. 99, No. 11, pp.774-776 (2005)
- [27] 永田治樹「存在感のある図書館像について」平成17年度第91回茨城大会全国図書館大会記録. pp.62-65 (2005)
- [28] 永田治樹, 齋藤未夏, 竹居哲郎, 金藤伴成「大学図書館職員の専門性と人材育成のあり方に関する研究」筑波大学附属図書館研究開発室年次報告 平成17年度 pp.37-45 (2006)
- [29] マイヤ-レーナ・フオタリ「日常生活の情報探索を用いて組織行動を説明する：理論の構築をめざして」「大学における戦略的な連携：知識活動（プロセス）の観点から」[翻訳]永田治樹. 図書館を取り巻く環境を理解する. 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科, pp. 20-29, 94-108. (2006)
- [30] 宇陀則彦, 歳森敦「学術機関リポジトリとリソースオーガナイゼに関する研究」筑波大学附属図書館研究開発室年次報告 平成17年度. pp.29-36 (2006)
- [31] 谷村秀彦, 歳森敦, 吉村英俊「北部九州圏における航空貨物の経路選択に関する研究」(財)国際東アジア研究センター Working Paper Series. Vol.2005-22, 62p. (2005)
- [32] Parker, Sandra. "Public libraries in Japan." Update, pp.29-36, Dec. (2005)

【部門研究員等による学外貢献】

永田治樹

- (1) 図書館情報学会常任理事
- (2) 日本図書館協会目録委員会委員長
- (3) 日本医学図書館協会認定資格運営委員会委員
- (4) 文部科学省大学設置・学校法人審議会専門委員（大学設置分科会）
- (5) 文部科学省科学技術・学術審議会専門委員（学術分科会）
- (6) 日本学術振興会科学研究費委員会専門委員
- (7) 財団法人国立大学財務・経営センター国立大学法人経営ハンドブック編集委員会委員

歳森敦

日本建築学会建築計画委員会地域施設小委員会委員

松林麻実子

情報メディア学会編集委員

宇陀則彦

- (1) 日本図書館情報学会文献目録委員
- (2) 情報処理学会論文誌：データベース(IPSJ TOD)編集委員
- (3) 情報知識学会理事，同学会誌編集委員会副編集委員長
- (4) 国文学研究資料館 客員助教授
- (5) アジア経済研究所 資料・情報委員会電子図書館分科会委員
- (6) 国立情報学研究所 図書館情報委員会委員
- (7) 国立情報学研究所 学術コンテンツ運営・連携本部 機関リポジトリ作業部会委員

< 知の環境基盤研究部門 >

中山伸一 教授	(部門研究員(併任))
梅田享英 助教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
水落憲和 講師	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
磯谷順一 教授	(研究協力者, 本学図書館情報メディア研究科長)

【総括】知の環境基盤研究部門は、現在のネットワーク情報社会を支える「環境基盤(ハードウェア)」を一層進化させるための研究開発をミッションとしている。一口にハードウェアと言ってもその対象は非常に広範囲であるが、当部門ではハードウェアの基幹コンポーネンツである「半導体デバイス」の研究を行っている。具体的には以下の3つの領域に属するデバイスを対象としている。

1. ユビキタス・ネットワーク技術に関するデバイス
 - ・携帯情報機器に搭載する低消費電力半導体メモリ(シリコン)
 - ・無線通信網を支える高出力マイクロ波デバイス(シリコンカーバイド SiC,あるいは SiC 上に作製された窒化ガリウム GaN on SiC, ダイヤモンド)
 - ・電源の超小型化を可能にするパワーエレクトロニクスデバイス(SiC, ダイヤモンド)
2. 情報の大容量・高密度記録を可能にするデバイス
 - ・大容量の半導体メモリ(シリコン)
 - ・次世代光ディスク(青色 DVD)のさらに次の世代の光ディスクを可能にする高出力紫外発光デバイス(ダイヤモンド)
3. 全く新しい情報処理を実現するデバイス
 - ・量子コンピューティング素子(シリコン, その他)

括弧内は、そのデバイスを作るための半導体材料を示している。半導体から作られるデバイスの性能や信頼性は、半導体結晶あるいは異種結晶間の接触面(界面と呼ばれる)の品質によって決まる。そこで当部門では、結晶や界面の強力な評価方法として定評のある電子スピン共鳴(EPR)法を用いて、上に挙げられているシリコン Si, シリコンカーバイド SiC, ダイヤモンド C の3つの半導体材料・デバイスについて、様々な研究機関から寄せられる技術課題を解決するための研究活動を展開している。シリコンでは日本電気株式会社や慶応大学などと、シリコンカーバイドでは産業技術総合研究所や日本原子力研究開発機構、スウェーデンの Linköping 大学、ハンガリーの Budapest 工科大学などと、ダイヤモンドでは産業技術総合研究所や物質・材料研究機構などと連携を行っている。

加えて、当部門では、半導体研究に必要な結晶欠陥の研究データをインターネット技術を使って収集、整理して情報発信を行うというコミュニティ活動も進めている。

以上のような研究活動について、以下5つの研究題目に分けて詳しく紹介したい。

【研究題目】高品質 n 型半導体ダイヤモンド結晶を作製するための燐ドーピング技術の研究
【担当者】磯谷順一（本学図書館情報メディア研究科長），片桐雅之（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程），梅田享英（部門研究員），神田久生（独立行政法人物質・材料研究機構物質研究所スーパーダイヤグループ主幹研究員）

ダイヤモンド（炭素の結晶）は本来，電気を流さない絶縁体であるが，ドーピング（別の元素を微量添加する）を行うことで自由に電気を流すことのできる半導体へと変身する。ダイヤモンドの強力な深紫外発光（波長約 $0.24\mu\text{m}$ ）を利用できれば，青色DVD（トラック幅約 $0.5\mu\text{m}$ ）を遥かに上回る超高密度光ディスク記録が実現できる。また，次世代の高出力・高速無線通信用デバイスとしての期待も高い。このようなデバイスを作るための最大の技術課題の1つがn型ドーピング（ダイヤモンドの場合は燐原子のドーピング）膜のさらなる高品質化である。燐原子のドーピングは，つくば市にある物質・材料研究機構（物材研）が1997年に世界で初めて成功し，現在でも彼らがデバイス化技術において世界をリードしている。

そこで物材研と連携して，物材研で作られた世界最高品質の燐ドーピングn型ダイヤモンド結晶を私達の電子スピン共鳴（EPR）法を使って評価し，結晶中に入った燐原子の挙動を原子レベルで解析しようという研究を進めてきた。昨年度に，世界で初めてn型ダイヤモンド結晶中の燐ドナー（電気的に活性化した燐原子）のEPR観測に成功し，この燐ドナーを「NIMS1センター」と名付けた[10]。

そして今年度は燐ドナーのさらなる詳しい解析を進めた。まず，燐ドーピング濃度を昨年度に比べて1桁高くした 1×10^{19} 燐原子/ cm^3 のダイヤモンド結晶試料（ 2mm^2 サイズの高純度IIa型ダイヤモンド単結晶基板の両面に約 $10\mu\text{m}$ のダイヤモンド・エピタキシャル膜を成長させたもの）を作製した。その目的は，より強いNIMS1信号を得ることで，より詳細な解析が遂行できるようにするためである。全ての試料は物材研の化学気相堆積（CVD）薄膜成長装置を使って片桐雅之氏の手により作製された。今回のような高濃度ドーピングの場合，シリコンなどの他の半導体では，ドナー電子間に波動関数の重なりが生じ，不純物バンド形成と金属化が起こることが知られている。しかし，ダイヤモンドでは依然としてドナー波動関数の重なりが見られず，平均ドナー間距離 5.8nm （ $0.0058\mu\text{m}$ ）よりも狭い範囲に燐ドナー電子が強く局在している事が分かった[23]。また，EPR法によって今回の試料の燐ドナー濃度を見積ってみると，電気特性から見積られるキャリア密度とおおよそ一致することも確かめられた[23]。これはNIMS1センターが確かに燐ドナーであることを示す証拠である。次に，NIMS1信号にパルスEPR法の時間分解測定を適用してみたところ，NIMS1センターにはスピン-格子緩和時間の大きく異なる2つのタイプが存在することが分かった[23]。これはCVD法で作られたダイヤモンド薄膜内部に何かしらの不均一性（例えば応力の強い個所，弱い個所など）があることを示している。また，NIMS1のEPRス

ペクトルの線幅が 10 K (-263) 未満の極低温で急激に広がることも見出された[23] . これはダイヤモンドの隣ドナーが , 他の半導体のドナーと違い , 何か特殊な電子状態をもっていることを示唆しており , 現在この点について理論的解析を進めている .

【研究題目】高品質ダイヤモンド単結晶作製技術の研究

【担当者】水落憲和 (部門研究員) , 山崎聡 (独立行政法人産業技術総合研究所ダイヤモンド研究センター総括研究員) , 磯谷順一 (本学図書館情報メディア研究科長)

現在 , コピキタス社会の推進に向けた様々な技術開発が取り組まれている . 主なものとして , 新たな情報通信機器の開発 , 堅牢なセキュリティ技術の開発 , 新たなインターフェイス機器の開発等が挙げられる . (【総括】参照) それらの基盤技術開発として , シリコンを中心とした既存のデバイス材料では原理上到達できない物性値や特性を持つ新たな材料による技術開発が求められている . その新材料の 1 つとして注目されているのがダイヤモンドである . しかし実用化に向けては様々な技術的課題があり , その 1 つがダイヤモンド結晶の高品質化 (光学的及び電気的特性の向上) である . 本研究の目的は , ダイヤモンド等における光学的及び電気的特性向上のための合成技術及びそれらを用いたデバイスの作製技術に資する物性研究を行い , それを通してコピキタス社会の推進に貢献することである . 高品質ダイヤモンド単結晶の合成には水素プラズマ CVD 法の有用性が知られ , 現在 , 高品質な p 型 , n 型半導体ダイヤモンドはその手法でしか合成されていない . 合成法に関する研究はこの水素プラズマ CVD 法に関するものである .

ダイヤモンドの合成条件と低減化機構の解明:

ダイヤモンドの合成条件や種々の低減化プロセスについて電子スピン共鳴 (EPR) 法やカソードルミネッセンス (CL) 法を用いて研究を行った . 水素プラズマ化学気相堆積法ではメタンガスと水素ガスによりダイヤモンドを合成している . 今回 , メタンガスの濃度を低くし , 合成速度を抑えて合成したダイヤモンドでは , 著しく水素関連欠陥が低減されることを明らかにした . その機構として我々は , 成長時 , 一時的に表面近傍に空孔欠陥が大量に存在し , その空孔欠陥と水素の反応によって水素関連欠陥が生成するという機構を考えて水素関連欠陥濃度の成長速度依存性を説明した . 成長時に表面近傍に存在する空孔と水素により水素関連欠陥が生じるというモデルにより , 水素関連欠陥濃度の成長速度依存性が説明できる点は気相でのダイヤモンド成長機構解明という観点からも重要と考えられる [12,14,18,37,39,40] .

結晶欠陥の光学特性 (自由励起子発光強度) に与える影響の研究:

深紫外発光 (自由励起子 : 0.235 μ m) 素子の実現のためには , 発光強度を弱めてしまう結晶欠陥 (再結合中心) の解明が重要である . 我々は , いくつかの合成条件で合成したダイヤモンドを ESR と CL で調べ , 水素関連欠陥濃度と自由励起子発光強度に相関関係がある

ことを明らかにした．これは水素関連欠陥が再結合中心であることを示している．また，発光強度の内部量子効率を定量的に考えることにより，発光強度の水素関連欠陥濃度依存性を矛盾無く説明できることを示した[12,14,18,37,39,40]．

水素プラズマ CVD 法における重水素を用いた同位体効果によるダイヤモンド高品質化の研究：

今回我々は水素プラズマ CVD 法により合成されたダイヤモンドにおける典型的な欠陥（異常成長粒子）の濃度を，重水素を用いることにより 1 桁以上低減できることを明らかにした．この欠陥はダイヤモンドの電気的，光学的性質を悪化させる事が知られているので，その発生の抑制はダイヤモンドデバイスの実用化に向けての大きな第一歩となる．さらに自由励起子発光を失活させる水素関連欠陥[12]も，重水素合成によってその濃度を 1 桁以上低減することができた．また，CL 法により，重水素合成によるダイヤモンドでは深紫外発光源として期待される自由励起子発光強度が強くなることも確認した．同位体効果の起源については発光分光法によるプラズマ観察等の実験結果からエッチング効果の増進が示唆され，エッチング効果の増進による高品質化機構を提案した．本研究における発見は水素による高品質化への役割を浮かび上がらせた点において学術的にも重要である [41, 特許出願中(出願番号：特願 2005-368554)] ．

【研究題目】低コスト・シリコンカーバイド (SiC) 結晶基板作製技術の研究

【担当者】梅田享英（部門研究員），磯谷順一（本学図書館情報メディア研究科長），水落憲和（部門研究員），片桐雅之（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程），大島武（日本原子力開発機構量子ビーム応用研究部門），N. T. Son（Linköping University, Sweden），A. Gali（Budapest University of Technology and Economics, Hungary），M. Bockstedte（Universität Erlangen-Nürnberg, Germany）

シリコンカーバイド (SiC) はダイヤモンドと同様にワイドギャップ半導体と呼ばれる次世代半導体材料の 1 つであり，ダイヤモンドよりも基盤技術が確立されているため，デバイス量産化を視野に入れた実用化研究が急ピッチで進んでいる．SiC の非常に重要な特長の 1 つは単結晶ウェハ（現在，3 インチ径ウェハまで）が得られる点にあり．このため，窒化ガリウム (GaN) といった他の有望なワイドギャップ半導体のベース基板としても魅力的な材料になっている．しかし SiC ウェハは現状では非常に高価なため，低コストの高品質ウェハ作製技術の確立が急務の課題となってきた．そこで昨年度から本年度にかけて，この点に焦点を当てて SiC 単結晶の評価を行ってきた．テーマは主として 2 つに大きく分けられる．

高純度半絶縁性 (HPSI) SiC 基板を作るための欠陥制御技術：

HPSI (High Purity Semi Insulating) 基板はワイドギャップ半導体エレクトロニクスへの重要な材料であり、このウェハが低コストで作製できるようになるとそのインパクトは極めて大きい。しかし「半絶縁性」という特性を得るための必要条件が未解明で、その解明が待たれていた。これまでの多くの研究により、半絶縁性をもたらす「起源」は結晶中に発生した何らかの結晶欠陥と考えられている。特に4種類の結晶欠陥との関連が疑われており、私達はその4種類について、電子スピン共鳴 (EPR) 法を駆使した原子構造同定や種々の特性 (エネルギー的特性、熱安定性など) の解析などを行った。

・炭素空孔 (*HE1* センター)[1]: 炭素空孔は半絶縁性の起源として最も疑われている結晶欠陥である。しかし、SiC 結晶が半絶縁化した場合、炭素空孔は窒素ドナーから電子を奪い取って負に荷電することが予想されるが、そのような補償状態がこれまで見つかっていなかった。私達はそのような状態 (「*HE1* センター」と命名) を初めて観察することに成功し、EPR 法によりその性質を詳しく調べることができた。

・シリコン空孔 (T_{V2a} センター)[5]: T_{V2a} センターはシリコン空孔欠陥の1種であり、高い熱安定性を持ち、ある種の HPSI 基板に残留することが分かっている。しかし、 T_{V2a} センターがどのような欠陥であるのかは研究者の間で議論になっており確定していなかった。そこで電子核二重共鳴 (ENDOR) 法という高度な EPR 技術を用い解析を行った。その結果、 T_{V2a} センターが電荷-1 のシリコン空孔 (V_{Si}^-) であることを突き止めた。

・複空孔 (*P6/P7* センター)[6,11,22,28,30]: あらゆる種類の SiC 結晶に見られる基本的な結晶欠陥で、半絶縁性との関連性も強く疑われている。私達は EPR 法と第一原理計算を用いた研究により、*P6/P7* センターが中性状態の複空孔 ($V_{Si}-V_C^0$) であることを突き止めた。この結果は SiC 研究学会に大きな衝撃を与え、アメリカ物理学会の速報誌 (Physical Review Letters) に掲載されることとなった[6]。

・炭素 AV ペア (*S15* センター)[27,29]: SiC 結晶中では、炭素 AV (antisite-vacancy) ペアと呼ばれる欠陥も非常に安定であることが理論的に予測されている。私達は、EPR 法と第一原理計算の共同作業によって、HPSI 基板で発見された *S15* センターという欠陥が炭素 AV ペアの負荷電状態 ($C_{Si}-V_C^-$) であることを突き止めた。さらにこの欠陥が強力に窒素ドナーの電子を吸い取って n 型 SiC 結晶を半絶縁化することを証明した。この結果も SiC 研究学会において高い評価を受け、平成 18 年度 (2006 年 4 月) のアメリカ物理学会速報誌に掲載されることになった。

化学気相堆積 (CVD) 法による燐ドーピング

CVD 法は半導体薄膜を作る最も標準的かつ低コストな方法であり、共同研究グループの1つの Linköping 大学では CVD 法によるドーピング技術の開発が進められている。そのうち燐ドーピングは、高濃度 n 型ドーピングを行う際に使われる重要な技術で、Linköping 大学で初めて成功した。そして今年度、ドーピングされた燐原子が実際に電氣的に活性化し、燐ドナーとなっていることを私達の EPR 法で確認した[7,10,20,26]。

【研究題目】シリコン LSI メモリ (DRAM) の高性能化に関する研究

【担当者】梅田享英 (部門研究員), 日本電気株式会社, エルピーダメモリ株式会社

シリコン LSI (大規模集積回路) は現代の情報化社会を支えるキーデバイスである。さらなる高性能化のために, LSI 内部の非常に小さなトランジスタ素子を詳細に分析することのできる測定手段が非常に強く求められている。そこで, 非破壊かつ光学的にそれが可能となる電流検出型電子スピン共鳴 (EDMR) 法に注目し, その研究開発を進めている。

現在, その第一の応用として, コンピュータのメインメモリに使われる DRAM (Dynamic Random Access Memory) の研究を行っている。年報において具体的に記述するのは初めてなので, その狙いについて少し詳しく述べておく。大別して, LSI メモリには, 電源が OFF になると情報が消えてしまう揮発性メモリ (DRAM はこの 1 種) と, 電源が OFF になっても情報が維持される不揮発性メモリ (代表例はフラッシュメモリ) がある。後者の不揮発性メモリは非常に便利ではあるが, 書き換え回数に制限 (10,000 回程度) があるためメインメモリとしては使用することはできない。一方, DRAM には情報を維持するための「リフレッシュ動作」が随時必要であり, その動作の度に電力が消費され, またプロセッサに比べてメモリの動作周波数が遅くなる原因にもつながっている。過去の膨大な研究により, 情報揮発の原因は, 情報 (電荷) の管理を行っている DRAM のトランジスタ素子に電荷リークを引き起こす何らかの結晶欠陥が発生しているためだということが分かっている。仮に, その結晶欠陥を除去する技術を開発することができれば, 極力リフレッシュ動作を排した超低消費電力かつ超高速の DRAM が製造できるようになる。そのような次世代技術を開発するために, 日本電気株式会社とエルピーダメモリ株式会社と共同で, 結晶欠陥の具体像を解明するべく EDMR 法を使った DRAM 内部の結晶欠陥の研究を進めている。

昨年度には, エルピーダメモリ株式会社の DRAM 量産工場で実際に製造された 512M ビット DRAM のトランジスタ素子に対して第 1 弾の EDMR 測定を行い, 2 種類の結晶欠陥を観測することができた。この結晶欠陥は大まかに言ってシリコン空孔欠陥 (シリコン結晶からシリコンが抜けてできた孔) と呼ばれるものであった。今年度は, そこから先に進めて, 結晶欠陥の発生を抑えることができそうな製造プロセスを幾つか実際に適用して製品を試作し, その効果のほどを EDMR 法によって評価するという作業を行った。1 つの候補となるプロセスは「リバースアニーリング」と呼ばれる方法で, これはウェハのアニール (ウェハを高温で加熱し, 結晶構造を整えること) の順序を最適化してやるものである。狙いとしては, トランジスタ素子に発生しているシリコン空孔欠陥にシリコン原子を供給してやることで「空孔」を埋めてしまおうというものである。実際に製品に適用したところ, このプロセスが情報 (電荷) 保持時間を大幅に延ばすことが確認され, さらに EDMR 法によってトランジスタ素子中のシリコン空孔欠陥が減っていることが確認された[31]。このプロセスはエルピーダメモリ株式会社の DRAM 製造に採用されることが決ま

り、エルピーダメモリ、日本電気株式会社、筑波大学の3者によるプレスリリースが行われた[34]。

【研究題目】半導体結晶欠陥に関する知識情報基盤の整備：Web データベースの構築と公開
【担当者】梅田享英(部門研究員)、萩原茂(本学非常勤職員)、水落憲和(部門研究員)、
磯谷順一(本学図書館情報メディア研究科長)、片桐雅之(本学図書館情報メディア研究科博士後期課程)

昨年度より、半導体研究の分野で必要となる半導体結晶欠陥の情報をインターネットで収集・発信するための Web データベースの開発を進めてきた。そして今年度の 2005 年 7 月に半導体結晶欠陥の国際会議 (ICDS-23, 隔年開催) で完成版の正式公開を行った[21]。

この Web データベース (通称「EPR データベース」) は、

<http://www.kc.tsukuba.ac.jp/div-media/epr/>

にて公開中である。データベースの機能や設計コンセプトについては論文[9]にまとめてある。Web サービスプログラムは全て萩原茂氏が開発にあたった。2006 年 3 月末現在、Si, SiC, GaAs, GaN, ZnO, diamond といった主要な半導体をカバーし、結晶欠陥のスピンハミルトニアン・パラメータという専門データが約 320 件分収録されている。これらのデータは、1980 年以前の重要な論文を選び出して、そこから私達専門家の手で特定のフォーマットに焼き直して登録したものである。おそらく現在までに学術雑誌に発表された半導体結晶欠陥関連のデータの総数は 1000 件ほどになるであろうと推定しており、その 1/3 がここに集録されていることになる。

この EPR データベースは、データベースへの操作がほぼ全て Web ブラウザ上で行えるように設計されており、例えば、世界中の研究者が自分のデータを自分の手でデータベースに追加できるような仕掛けも組み込まれている。この仕掛けによって、私達だけでなく世界中の研究者がこのデータベースに自らの最新のデータを追加したり、あるいは登録されているデータの変更・更新を行うことが可能になっている。当面は私達の手でデータ登録数を増やして「使えるデータベース」になるように体裁を整えていき、次いで、同じ分野の研究者に根気よく働きかけて、いずれは世界中の半導体の研究者が 1 つのデータベースにデータを集積していくような状態にしたいと考えている。

機能的な特徴を幾つか紹介したいと思う。登録されたデータは、閲覧し易いように自動的に一覧表形式に整理される。もちろん数値検索 (数値の種類を指定したり、範囲を指定することも) もできる。さらに、収録データを用いて高度な物理シミュレーションを行うサービスも備えている。このシミュレーション機能は、カナダの Saskatchewan 大学の J. A. Weil 教授等のグループが開発されたシミュレーションソフトウェア EPR-NMR[©]を組み込むことで実現している。Weil 教授からは学術用途という事で無料使用の許諾を得た。

今年度は早速、インターネットの主要な検索エンジンで直ちに見つかるように Google, Yahoo, msn への登録を行った(2005年8月)。データベースへのアクセスを webalizer (<http://www.mrunix.net/webalizer/>) で見てみると、2005年6月~2006年2月の間の1日あたりのリクエストページ数が約400ページ、Visits数(およそユーザー数を表す)が約150回で、30数か国からのアクセスがある。アクセスの半数はアメリカからで、細かな分析はしていないが Google などからの Crawler が多数来ているようである。

【研究題目】半導体研究開発コミュニティのための Web データベースの開発と、次世代半導体材料についての最新データの収集

【担当者】梅田享英, 水落憲和(以上, 部門研究員), 磯谷順一(本学図書館情報メディア研究科長), 大島武(日本原子力開発機構量子ビーム応用研究部門), N. T. Son (Linköping University, Sweden)

これまでに紹介した中の Web データベースの開発研究「半導体結晶欠陥に関する知識情報基盤の整備: Web データベースの構築と公開」と、炭化ケイ素の評価研究「低コスト・シリコンカーバイド(SiC)結晶基板作製技術の研究」に注力するための特別研究を今年度実施した。具体的な成果内容については各研究題目のところに詳しく述べてあるが、(1)Web データベースの開発研究では、データベースのユーザーインターフェースの改良と登録データ数を増やす作業に注力し、7月の正式公開にたどりつけた、(2)炭化ケイ素の評価研究では、半絶縁性 SiC 基板作製の基本的条件となる4つの結晶欠陥の同定を終えることができ、当該学会から非常に高い評価を受けた、ことが主な成果である。どちらについても、研究の目指す目標はまだ先にあり、今後も部門内で研究を継続していきたいと考えている。

【研究費補助金等】

- (1) 科学研究費補助金, 研究代表者: 磯谷順一
平成 16~17 年度, 特定領域研究, 各年度 2,500, 2,500 千円
「半導体電子スピン系量子コンピュータの要素技術の開発」
- (2) 科学研究費補助金, 研究代表者: 梅田享英
平成 16~17 年度, 若手研究(B), 各年度 3,500, 400 千円
「微細電子デバイス中の点欠陥に対する超高感度電子スピン共鳴スペクトロスコピーの研究」
- (3) 受託研究, 梅田享英
平成 15, 16, 17 年度(毎年度更新), 日本電気株式会社, 各年度 1,050 千円
「先端 LSI における点欠陥評価の研究」

-
- (4) 筑波大学学内プロジェクト研究, 梅田享英
平成 16 年度 ~ 18 年度, 助成研究(A), 各年度 3,100, 2,900, 1,200 千円
「微細電子デバイス中の微量欠陥を検出する超高感度電流検出電子スピン共鳴法の開発」
- (5) 図書館情報メディア研究科プロジェクト研究, 水落憲和
平成 17 年度, 重点配分研究, 500 千円
「ユビキタス社会実現のための情報デバイス材料に関する研究」

【成果公表】

学術雑誌論文 (査読付き)

- [1] T. Umeda, Y. Ishitsuka, J. Isoya, N. T. Son, E. Janzén, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, A. Gali, “EPR and theoretical studies of negatively charged carbon vacancy in $4H$ -SiC”, *Physical Review B*, vol. 71, p.193202 (全 4 ページ) (2005).
- [2] M. Ogura, N. Mizuochi, S. Yamasaki, H. Okushi, “Passivation effects of deuterium exposure on boron-doped CVD homoepitaxial diamond”, *Diamond and Related Materials*, vol. 14, pp.2023-2026 (2005).
- [3] Y. Yamazaki, K. Ishikawa, N. Mizuochi, S. Yamasaki, “Structural change in diamond by hydrogen plasma treatment at room temperature”, *Diamond and Related Materials*, vol. 14, pp.1939-1942 (2005).
- [4] N. Mizuochi, W. Futako, S. Yamasaki, “Experimental Observation of Formation Processes in Si/SiO₂ Interface Defects using in-situ UHV-ESR System” 2005 MRS Spring Meeting Proceedings, vol. 864, paper number E3.1.
- [5] N. Mizuochi, S. Yamasaki, H. Takizawa, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, T. Umeda, J. Isoya, “Spin multiplicity and charge state of a silicon vacancy (T_{V2a}) in $4H$ -SiC determined by pulsed ENDOR”, *Physical Review B*, vol. 72, p.235208 (全 6 ページ) (2005).
- [6] N. T. Son, P. Carlsson, J. ul Hassan, E. Janzén, T. Umeda, J. Isoya, A. Gali, M. Bockstedte, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, “Divacancy in $4H$ -SiC”, *Physical Review Letters*, vol. 96, p.055501 (全 4 ページ) (2006).
- [7] N. T. Son, A. Henry, J. Isoya, M. Katagiri, T. Umeda, A. Gali, E. Janzén, “EPR and theoretical studies of shallow phosphorous centers in $3C$ -, $4H$ - and $6H$ -SiC”, *Physical Review B*, vol. 73, p.075201 (全 16 ページ) (2006).
- [8] N. Mizuochi, M. Ogura, J. Isoya, H. Okushi, S. Yamasaki, “Hydrogen passivation effects on carbon dangling bond defects accompanying a nearby hydrogen atom in p -type CVD diamond”, *Physica B*, vol. 376-377, pp.300-303 (2006).
- [9] T. Umeda, S. Hagiwara, M. Katagiri, N. Mizuochi, J. Isoya, “A web-based database system for EPR centers in semiconductors”, *Physica B*, vol. 376-377, pp.249-252 (2006).
- [10] J. Isoya, M. Katagiri, T. Umeda, S. Koizumi, H. Kanda, N. T. Son, A. Henry, A. Gali, E. Janzén, “Pulsed EPR studies of Phosphorus shallow donors in diamond and SiC”, *Physica B*, vol. 376-377, pp.358-361 (2006).

-
- [11] N. T. Son, T. Umeda, J. Isoya, A. Gali, M. Bockstedte, B. Magnusson, A. Ellison, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, E. Janzén, “Identification of divacancies in 4H-SiC”, *Physica B*, vol. 376-377, pp.334-337 (2006).
- [12] N. Mizuochi, H. Watanabe, H. Okushi, S. Yamasaki, J. Niitsuma, T. Sekiguchi, “Hydrogen-vacancy related defect in CVD homoepitaxial diamond films studied by electron paramagnetic resonance and cathodoluminescence”, *Applied Physics Letters*, vol. 88, p.091912 (全 3 ページ) (2006).

国際会議発表

- [13] N. Mizuochi, W. Futako, S. Yamasaki, “Experimental observation of formation processes in Si/SiO₂ interface defects using in-situ UHV-ESR system (招待講演)”, 2005 Materials Research Society Spring Meeting (March 28-April 1, 2005, San Francisco, USA).
- [14] N. Mizuochi, H. Watanabe, H. Kato, J. Isoya, H. Okushi, S. Yamasaki, “Nature of the carbon dangling bond defect accompanying a hydrogen atom in CVD homoepitaxial diamond films studied by EPR and CL” The 10th International Conference on New Diamond Science and Technology (ICNDST-10) (May 11-14, 2005, Tsukuba, Japan).
- [15] M. Ogura, N. Mizuochi, H. Okushi, S. Yamasaki “Passivation effects of deuterium exposure of B-doped CVD homoepitaxial diamond films.” The 10th International Conference on New Diamond Science and Technology (ICNDST-10) (May 11-14, 2005, Tsukuba, Japan).
- [16] M. Katagiri, J. Isoya, S. Koizumi, H. Kanda, “Electron spin resonance characterization of defects in phosphorus-doped diamond films”, The 10th International Conference on New Diamond Science and Technology (ICNDST-10) (May 11-14, 2005, Tsukuba, Japan).
- [17] M. Suzuki, S. Koizumi, M. Katagiri, H. Yoshida, N. Sakuma, T. Ono, T. Sakai, “A study of doping properties and electrical properties of phosphorus doped n-type homoepitaxial diamond layers”, The 10th International Conference on New Diamond Science and Technology (ICNDST-10) (May 11-14, 2005, Tsukuba, Japan).
- [18] N. Mizuochi, H. Kato, H. Watanabe, J. Isoya, H. Okushi, S. Yamasaki, “EPR and CL study of the carbon dangling bond defect accompanying a hydrogen atom in CVD homoepitaxial diamond films”, The 23rd International Conference on Defects in Semiconductors (ICDS-23) (July 24-29, 2005, Awaji-island, Japan).
- [19] Y. Yamazaki, K. Ishikawa, S. Samukawa, N. Mizuochi, S. Yamasaki “Defects creation in diamond by hydrogen plasma treatment at room temperature” The 23rd International Conference on Defects in Semiconductors (ICDS-23) (July 24-29, 2005, Awaji-island, Japan).
- [20] J. Isoya, M. Katagiri, T. Umeda, S. Koizumi, H. Kanda, N. T. Son, A. Henry, A. Gali, E. Janzén, “Pulsed EPR studies of phosphorus shallow donors in diamond and SiC”, The 23rd International Conference on Defects in Semiconductors (ICDS-23) (July 24-29, 2005, Awaji-island, Japan).
-

-
- [21] T. Umeda, S. Hagiwara, M. Katagiri, N. Mizuochi, J. Isoya, "Development of web-based database system for EPR centers in semiconductors", The 23rd International Conference on Defects in Semiconductors (ICDS-23) (July 24-29, 2005, Awaji-island, Japan).
- [22] N. T. Son, T. Umeda, J. Isoya, A. Gali, M. Bockstedte, B. Magnusson, A. Ellison, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, E. Janzén, "Identification of divacancies in 4H-SiC", The 23rd International Conference on Defects in Semiconductors (ICDS-23) (July 24-29, 2005, Awaji-island, Japan).
- [23] M. Katagiri, J. Isoya, T. Umeda, S. Koizumi, H. Kanda, "ESR characterisation of phosphorus donors in *n*-type diamond", 16th European Conference on Diamond, Diamond-like Materials, Carbon Nanotubes, and Nitrides (DIAMOND2005) (Sep. 11-16, 2005, Toulouse, France).
- [24] Y. Yamazaki, K. Ishikawa, N. Mizuochi, S. Yamasaki, "Structural properties of diamond surface defective layer caused by hydrogen exposure", 16th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes, Nitrides & Silicon Carbide (DIAMOND2005) (Sep. 11-16, 2005, Toulouse, France).
- [25] H. Watanabe, H. Kume, N. Mizuochi, H. Okushi, S. Yamasaki, "Nitrogen Incorporation in Homoepitaxial Diamond Thin Film", 16th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes, Nitrides & Silicon Carbide (DIAMOND2005) (Sep. 11-16, 2005, Toulouse, France).
- [26] J. Isoya, M. Katagiri, T. Umeda, N. T. Son, A. Henry, E. Janzén, T. Ohshima, N. Morishita, H. Itoh, "Shallow phosphorous donors in 3C-, 4H-, and 6H-SiC", International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2005) (Sep. 17-23, 2005, Pittsburgh, USA).
- [27] T. Umeda, N. T. Son, J. Isoya, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, E. Janzén, "Electron paramagnetic resonance of the *HEI4/SI5* center in 4H-SiC", International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2005) (Sep. 17-23, 2005, Pittsburgh, USA).
- [28] N. T. Son, T. Umeda, J. Isoya, A. Gali, M. Bockstedte, B. Magunsson, A. Ellison, N. Morishita, T. Ohshima, H. Itoh, E. Janzén, "Divacancy model for *P6/P7* centers in 4H- and 6H-SiC", International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2005) (Sep. 17-23, 2005, Pittsburgh, USA).
- [29] M. Bockstedte, A. Gali, T. Umeda, N. T. Son, J. Isoya, E. Janzén, "Signature of the negative carbon vacancy-antisite complex", International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2005) (Sep. 17-23, 2005, Pittsburgh, USA).
- [30] A. Gali, M. Bockstedte, N. T. Son, T. Umeda, J. Isoya, E. Janzén, "Divacancy and its identification : Theory", International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2005) (Sep. 17-23, 2005, Pittsburgh, USA).
- [31] K. Okonogi, K. Ohyu, T. Umeda, H. Miyake, S. Fujieda, "Improvement of Data Retention Time Property by Reducing Vacancy-Type Point Defect in DRAM Cell Transistor", International Reliability Physics Symposium 2006 (Mar. 26-30, San Jose, USA).
-

解説記事

- [32] 片桐雅之, 小泉聡, 磯谷順一, 神田久生「ダイヤモンドへの低濃度リンドーピング」 NEW DIAMOND (Japan New Diamond Forum 会誌), 21 巻 2 号, pp. 20-21 (2005).
- [33] 水落憲和 “ CVD ホモエピタキシャルダイヤモンドにおける水素の伴った炭素ダングリングボンドの ESR による研究 ” 電子スピサイエンス (電子スピサイエンス学会誌), vol. 3, pp.50-51, (2005).

新聞発表

- [34] エルピーダメモリ, 日本電気株式会社, 筑波大学: 日刊工業新聞 2006 年 3 月 30 日(木) 科学技術面「DRAM 電荷保持時間大幅延長 エルピーダなど新技術」

国内学会発表

- [35] 磯谷順一, 片桐雅之, 水落憲和, 梅田享英, 大島武, 森下憲雄, 伊藤久義「イオン照射によるドーピングと量子ビット形成」 第 14 回 TIARA 研究発表会 (6/24, 2005, 高崎シティホール, 高崎市)
- [36] 山崎雄一, 石川健治, 寒川誠二, 水落憲和, 李成奇, 牧野俊晴, 山崎聡「低エネルギー酸素プラズマ処理によるダイヤモンド損傷の評価」 第 66 回応用物理学会学術講演会 (9/7-11, 2005, 徳島大学)
- [37] 水落憲和, 渡辺幸志, 加藤宙光, 新妻潤一, 関口隆史, 磯谷順一, 大串秀世, 山崎聡「CVD ホモエピタキシャルダイヤモンドにおける水素関連欠陥の光学特性に与える影響」 第 66 回応用物理学会学術講演会 (9/7-11, 2005, 徳島大学)
- [38] 水落憲和, 山崎聡, 瀧澤春樹, 森下憲雄, 大島武, 伊藤久義, 梅田享英, 磯谷順一「パルス ENDOR による 4H-SiC 中におけるシリコン空孔(T_{V2a})のスピ多重度と電荷の研究」 第 44 回電子スピサイエンス学会年会 (10/24-26, 2005, 仙台市戦災復興記念会)
- [39] 水落憲和, 渡辺幸志, 新妻潤一, 関口隆史, 磯谷順一, 大串秀世, 山崎聡「CVD ホモエピタキシャルダイヤモンドにおける水素関連欠陥の ESR とカソードルミネッセンスによる研究 — 光学特性に与える影響—」 第 44 回電子スピサイエンス学会年会 (10/24-10/26, 2005, 仙台市戦災復興記念会)
- [40] 水落憲和, 渡辺幸志, 新妻潤一, 関口隆史, 磯谷順一, 大串秀世, 山崎聡「CVD ホモエピタキシャルダイヤモンドにおける水素関連欠陥の光学特性に与える影響の研究」 第 19 回ダイヤモンドシンポジウム (11/24-25, 2005, 大阪大学)
- [41] 水落憲和, 渡辺幸志, 加藤宙光, 新妻潤一, 関口隆史, 磯谷順一, 山崎聡, 大串秀世「重水素を用いたプラズマ CVD ダイヤモンド合成における欠陥濃度低減化」 第 53 回応用物理学関係連合講演会 (3/22-26, 2006, 武蔵工大)

. 研究会等

A. 国際ワークショップ

Workshop on Dublin Core and Metadata Applications

**Asian Institute of Technology (Thailand) and
Research Center for Knowledge Communities, University of Tsukuba (Japan)
In cooperation with
Thai Library Association
Dublin Core Metadata Initiative**

1. 趣旨・概要報告

メタデータがデジタルライブラリや、より一般的にはネットワーク上での資源共有において不可欠の技術であることは、今日広く認識されている。本ワークショップはメタデータに関する実務家と研究者の経験や知見を共有すること、アジア・太平洋地域におけるメタデータ専門家の交流の場を設けることを目標に開催した。

ワークショップは同時期にバンコクで開催された ICADL'05 (2005 年アジア電子図書館国際会議) にあわせ、当センターとアジア工科大学 (AIT) による共催行事として企画した。同会議の出席者を中心に 11 カ国からおよそ 70 名の出席者を得て、活発な意見交換を行った。

Dublin Core に関わる国際会議を東南アジア地域で開催するのは初めてであったが、予定よりも多数の参加者があり、同地域でのメタデータに対する関心の高まりを受けた形となったと思われる。今後も、東・東南アジア地域を中心としたメタデータに関する協調的活動、拠点形成を進めていくことが求められる。

2. 開催内容

日時：2005 年 12 月 15 日 (金) 13:00 ~ 17:00

場所：Imperial Queen's Prince Hotel (バンコク)

プログラム (司会：杉本重雄)：

13:00 ~ 15:00 講演

Thomas Baker (DCMI)
Praditta Siripan (NSTDA, Thailand)

15:00 ~ 15:30 休憩

15:30 ~ 17:00 講演と討論

Raju Buddharaju (National Library Board, Singapore)
討論

B. 公開シンポジウム

知的コミュニティ基盤研究センター公開シンポジウム 2006 「ネットワーク時代の新しい情報学教育の潮流」

1. 開催の趣旨

ネットワーク時代における新しい情報学教育の潮流を探るため、海外の情報学、図書館情報学分野の大学院から教員を招き、それぞれの地域での情報学教育の動向に関する報告をお願いし、多様な視点からの意見交換と情報共有の場を作るために、国際シンポジウムを開催した。

このシンポジウムでは、アメリカの情報学分野の大学院による新しい連携組織である i-Conference Schools の主要なメンバー校であるピッツバーグ大学、ミシガン大学、カナダ・ブリティッシュコロンビア大学の情報学、図書館情報学分野の大学院のリーダーを招き、北米における状況を報告していただくとともに、台湾、韓国、シンガポール、タイ、オーストラリアからも図書館情報学関係の学部・大学院から教員を招き、この地域での状況の報告と意見交換のためのパネル討論を行った。北米とアジア太平洋地域を結び、情報学教育分野の新しい潮流と将来に向けた方向について、参加者とともに意見交換と情報共有を進めることを目指した。なお、本シンポジウムは 2005 年度筑波大学国際連携プロジェクトの支援を受けた。

2. 開催内容

日時：2006 年 3 月 9 日（木）10:00～17:30

場所：筑波大学春日キャンパス情報メディアユニオン 2F ホール

プログラム：

10:00 開会

午前の部：北米における情報学教育

講演

“Centripetal or Centrifugal Forces at Play? Emerging Directions in Information Research and Education”, Ronald L. Larsen (ピッツバーグ大学情報学研究科, アメリカ)

“The School of Information at the University of Michigan”, Gary M. Olson (ミシガン大学情報学研究科, アメリカ)

“Applying the i-School Model: a Case Study in Archival Education”, Edie Rasmussen (ブリティッシュコロンビア大学, 図書館・アーカイブ・情報学研究科, カナダ)

-
- 12:00 昼休み
- 13:15 午後の部 1：アジア太平洋地域および日本における情報学教育
パネル：アジア太平洋地域における図書館情報学教育
パネリスト
- ・ Hsueh-hua Chen (国立台湾大学図書資訊学系, 台湾)
 - ・ Sung-hyuk Kim (淑明女子大学文献情報学科, 韓国)
 - ・ Schubert Foo (ナンヤン工科大学コミュニケーション・情報学研究科, シンガポール)
 - ・ Graeme Johanson (モナシュ大学情報技術学部, オーストラリア)
 - ・ Kulthida Tuamsuk (コンケン大学, タイ)
- 司会：杉本重雄 (知的コミュニティ基盤研究センター)
- 15:15 休憩
- 15:45 午後の部 2：アジア太平洋地域および日本における情報学教育
パネル(つづき)：アジア太平洋地域における図書館情報学教育
講演
- “Library and Information Science Education in Japan: Some Observations from the LIPER Project”,
根本彰 (東京大学教育学研究科)
- 17:00 Closing

3. 報告

当センターは筑波大学大学院図書館情報メディア研究科の研究センターと位置づけられており、「図書館情報学」あるいは「情報学」と密接な関係をもって研究活動を進めている。これらの学問はその長い歴史の中で時代の要請に合わせて様々な変貌を遂げてきたが、最近、北米を中心としてまた新しい流れが登場してきている。その主役たる大学の学部長クラスの先生方をお招きして、今後の「図書館情報学」「情報学」のトレンドについてご講演を頂き、それらをベースにパネルディスカッションも行われ、講演者と聴講者を含めて熱い議論が交わされた。参加者は総勢 68 名で、学内 43 名 (教職員 25 名, 学生等 18 名), 学外 25 名 (大学関係等 19 名, 民間企業 2 名, その他 4 名) であり、学外の方にも広く聴いて頂くために全編同時通訳付きで開催された。

詳しい内容についてはプロシーディングス「知的コミュニティ基盤研究センター公開シンポジウム 2006」(69 ページ)をまとめて公表している。合わせて、当センターの研究活動の報告・紹介もポスター掲示形式で行われ、こちらの内容についてもプロシーディングスにまとめて報告している。

4. スタッフ

シンポジウム実行委員長 杉本 重雄

実行委員会（幹事）	森嶋 厚行
（広報）	真栄城哲也
（プロシーディングス）	梅田 享英（以上，当センター）
（事務）	山内 琢（当センター事務室）

C. 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 26 回から第 33 回までの計 8 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 26 回「XML Full-Text Search and Scoring」

Shiem Amer-Yahia (AT&T Labs Research-USA)

平成 17 年 5 月 10 日 (木) 15:10 ~ 16:10

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 27 回「心理学実験から脳の情報処理を考える」

森田 ひろみ (筑波大学図書館情報メディア研究科・講師)

平成 17 年 6 月 24 日 (金) 13:45 ~ 14:45

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 28 回「Constructivism vs. Objectivism : Where is the difference for Designers of e-Learning Environments?」

Miguel Baptista Nunes (本センター外国人研究員，Sheffield 大学，イギリス)

平成 17 年 9 月 7 日 (水) 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 29 回「移動オブジェクトデータベースに関する研究動向」

石川 佳治 (筑波大学システム情報工学研究科，計算科学研究センター (兼任) ・助教)

平成 17 年 10 月 6 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 30 回 「司書資格の教育効果」

辻 慶太 (筑波大学図書館情報メディア研究科・助教授)

平成 17 年 11 月 17 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 31 回 「メタデータについて議論してみよう」

杉本 重雄 (筑波大学図書館情報メディア研究科・教授)

平成 17 年 12 月 22 日 (木) 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 32 回 「音声情報処理技術の英語発音矯正指導への応用」

児島 宏明 (本センター客員助教授, 産業技術総合研究所)

平成 18 年 2 月 7 日 (火) 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 33 回 「The convergence of 'open work' leading to the prospect of every child in every country programming their own notebook computer?」

Liddy Nevile (本センター外国人研究員, La Trobe 大学, オーストラリア)

平成 18 年 2 月 24 日 (金) 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

知的コミュニティ基盤研究センター年報 平成17年度

Annals of Research Center for Knowledge Communities

発行日 2006年6月20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 : 092-859-1544
E-mail : kc-office@slis.tsukuba.ac.jp
URL : <http://www.kc.tsukuba.ac.jp>

印刷所 有限会社 アレス
〒300-3257 つくば市筑穂1-14-2
TEL : 029-877-4888 FAX : 092-877-0503

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*