

さいたま

埼玉大学情報メディア基盤センター年報



VOL.18 2010 Information Technology Center Saitama Univ.

URL <http://www.itc.saitama-u.ac.jp/>

Contents

巻 頭 言

「雲」をつかむような話

情報メディア基盤センター長 吉田紀彦 1

情報基盤と技術提供

- 埼玉大学の各種ホスティングサービスの紹介(第21回情報処理センター等担当者技術研究会より)
田邊俊治、小川康一、齋藤広宣 2
- 光ファイバケーブル接続技術の習得
ーFTTLを支えるインフラメンテナンス手法の確立に向けてー
小川康一、田邊俊治、齋藤広宣、原正史、南雲浩二、佐藤甲輔 4
- Access Control List に関する話
吉浦紀晃 10

可視化技術の紹介

(CAVE研究会より：平成21年度は、第38回、第41回を埼玉大学で開催)

CAVE*研究会は、2002年2月7日に第1回の開催に始まり、2010年3月3日に第42回の開催を行っています。
可視化コンテンツをいかに研究・教育等に役立てていくか可視化手法の研究・評価も含めて大学、研究所、企業
など多くの方々と意見交換を行う場として発足しました。

学内発表者

- バーチャルトレーニングと実習を融合したものづくり技術者育成支援
綿貫啓一 19
- ナノスケール押込み発光現象における量子ドットの歪、エネルギーバンドおよび位置同定
荒居善雄、Liang Yuan-Hua 23
- 没入型VR装置CAVEを用いた屋外広告物の乱雑性評価
深堀清隆、小島翼、窪田陽一 25
- 教員免許更新講習における可視化サーバ(CAVE)利用事例
小島一恭、金子順一、澁谷秀雄 31

他機関発表者

- 3次元仮想ゲノム空間のCAVEによる可視化
佐々木直文、佐藤直樹 37
- metaio Unifeyeの紹介と利用事例
岩崎勤 39
- 「Home Town Science」とSPP
井門俊治 43
- 多画面・立体映像技術の展開
高幣俊之 47

平成21年度活動報告

- 平成21年度活動一覧 48
- 平成21年度研究会・研修会等参加報告 49

*CAVE (CAVE Automatic Virtual Environment：没入型3次元可視化装置)は、米国のイリノイ大学で開発された1辺が2.5m(埼玉大学の場合)の4面のスクリーンによる立体映像システムです。液晶シャッターメガネをかけることで映像を立体的にとらえ、観察者の位置や向きをフィードバックするヘッドトラッキングやワンド(3Dジョイスティック)による物体操作を行うことで臨場感が得られます。

● 平成 21 年度施設見学者一覧	51
● 平成 21 年度東大グループコース利用報告一覧	52
センターから	
● センター利用案内	53
● 平成 21 年度障害&メンテナンス状況	54
● 全学情報教育システム	
平成 22 年度全学情報教育システムソフトウェア一覧	56
平成 21 年度教育実習室利用状況	57
平成 22 年度情報メディア端末室（名称改定）利用予定	59
● 研究用サーバシステム	
平成 21 年度研究用サーバ研究課題一覧	61
平成 21 年度研究用サーバ利用成果報告一覧	63
● 情報メディア基盤センター教職員名簿	68
● 編集後記	69

「雲」をつかむような話

情報メディア基盤センター長 吉田 紀彦

この1年の間にIT業界で最も流行った言葉は、おそらく「クラウド」(Cloud Computing)と「つぶやき」(Twitter)であろう。では、「クラウド」、つまり「雲」とは何なのか。「どこでもネットワーク」な社会に向けての一つの大きな動きではあるが、実は、その定義は明確ではない。

「Cloud Computing」の語を最初に使ったのは、2006年にGoogle社のCEOが、というのが定説になっている。なお、「クラウド」というのは、IT業界では元々インターネットのイメージ図を、具体的通信経路を捨象する意味でモヤモヤした雲の形で描くので、そこから来ている。旧来は利用者が必要とするソフトウェアやデータを自分のコンピュータ上に置いていたのに対して、「クラウド」ではそれらをインターネット上のどこかに置いて、利用者はブラウザなど最低限だけを用意すればいい、というのが大かたの共通認識だろう。その背景に、高速大容量ネットワークの普及、そして分散計算技術の飛躍的進歩があるのは、間違いない。

しかしながら、ネットワーク上にソフトウェアやデータを分散させるという考え方そのものは少しも新しいものではなく、すでに1960年代から活用されてきている。考えようによっては、当時主流であった「大型計算機＋端末群」というコンピュータ構成が、現代のインターネットという基盤の上に「クラウド」として蘇ったと言えなくもない。現実にプロバイダが「クラウド」と称して提供しているサービスは、サーバ上の単なるディスク領域、データセンター、遠隔実行できるソフトウェア、利用者が自分の必要なソフトウェアをサーバ上で実行するための環境など、ピンからキリまで千差万別である。ただ、最先端の技術では、例えば別々のプロバイダが提供する複数のソフトウェアパーツをネットワーク上で一つに統合して単体サービスに見せることなどまで可能だが、いわゆる「クラウド」でそれが前面に出てくることはない。

このような現状を見ると、極端な言いかたをすれば言葉だけの独り歩き、特に企業や組織に向けて商用プロバイダが展開しようとしている「クラウド」とは、企業や組織が必要とする様々な業務・様々なサービスについて、ホスティングやアウトソーシングを一括してそのプロバイダに囲い込もうとするビジネス、と言い切ってもいいくらいに感じられる。「クラウド」で主張されている利点はコスト削減と管理効率化にあり、それには疑問の余地はない。しかし一方で、企業や組織の機密情報を外部に置いてネットワーク利用することのセキュリティ的な問題、信頼性の問題、企業や組織ごとの独自カスタマイズが極めて難しい問題など、慎重に考慮しなければならない要素も多々内包している。

「アカデミック・クラウド」と称する教育機関向けのサービスが登場したり、学内情報基盤システムを全面的に「クラウド」化する大学が現れてきた中、情報メディア基盤センターでも、業界全体の動向や他大学の動きなどを逐一チェックしつつ、注意深く分析と検討を進めている。月並みな言いかたになるが、「適材適所」「臨機応変」な利用が肝心であろう。それを通じて、学内の教育・研究・業務の情報サービス基盤をより充実させていきたいと考えている。

埼玉大学の各種ホスティングサービスの紹介

田邊 俊治^{*1}, 小川 康一^{*1}, 齋藤 広宣^{*1}

^{*1} 埼玉大学情報メディア基盤センター

Abstract

埼玉大学情報メディア基盤センターでは、Web ホスティングを初めとした各種ホスティングサービスを提供している。利用者の利便性が向上し、またセンターの稼働率上昇にもつながる一方で、利用者の増加に伴って性能上、また運用上の課題も出てきている。本稿ではその課題を整理し、また今後の展望についても言及したい。

1. 経緯

埼玉大学は平成 19 年度の情報システム更新で FTTL(Fiber To The Laboratory)と認証 VLAN・事後検疫システムを導入した。大学で用いるサーバ・システムについては、旧来は各学部・部局にてサーバやセキュリティ機器を整備してきた経緯があったが、前述の各システムを導入する際の予備調査でサポートが終了している古いサーバ OS やファイアウォールが利用されていたり管理者がはっきりしないものが多く、各学部・部局の管理にまかせることは、セキュリティ的に不安もあった。そこで、十分な管理がされていないサーバに関して、情報システム更新にあわせてセンター管理下のホスティングサービスへの誘導を図った。

2. ホスティングサービスの種類と概要

2.1 Web ホスティング（利用数：約 150）

Linux サーバ上で Apache を動作させ、またユーザにディスク領域を割り当てている。URL はこのサーバに由来するものが割り当てられるが、ユーザが希望する独自のホスト名を利用することもできる。

2.2 DNS ホスティング（利用数：正引き 17 ゾーン、逆引き 110 ゾーン）

Infoblox アプライアンスを用いて提供している。ユーザはクラス C 未満の逆引き設定についても GUI によってそれぞれの DNS を設定することができる。

2.3 Mail ホスティング（利用数：11 ドメイン、490 アドレス）

Linux サーバ上で HDE controller を利用してサービスを提供している。本来はバーチャルドメインによる各種ホスティング機能を実現するソフトウェアであるが、各管理者がバーチャルドメイン内のユーザを管理するためにこのうちメール機能のみを利用している。

2.4 DB ホスティング（利用数：4）

Web ホスティングの提供をしている中、CMS(Content Management System)を利用するために DB を使いたいという要望が出てきたため、DB ホスティングのサービスを行っている。Web ホスティングとは別の Linux サーバ上で MySQL と PostgreSQL をサービス提供している。

3. ホスティングサービスの現状について

サービス当初（情報システム更新時）からのユーザのほか、自前のサーバの老朽化やクラッキング被害のためにホスティングに移行してくるユーザもいて、利用数は増加してきている。また特に Web ホスティングは、研究成果の掲載や講義資料の配布の用途にも便利であるようで、個人や研究室という比較的小さな単位で利用されるケースも増えている。

DNS ホスティングや Mail ホスティングでは、学部・部局のサーバ管理者にあたる人がユーザであり、サービスの開始

や継続段階において大きな問題は起こっていない。一方 Web ホスティング・DB ホスティングの方はユーザの裾野が広がってきており、中には“CMS を使いたい、しかし CLI があまり使えない”という、スキルに不安のあるユーザも現れている。

4. サービス運営上の問題点

特に Web ホスティング・DB ホスティングのサービスにおいて、ユーザの性質や利用形態の変化などによって、いくつかの問題点が浮上してきている。

【サーバの負荷増大】…利用ユーザ数の増加に伴い、ユーザのディスク領域が不足するなどの弊害が出てきている。サーバの増強によって対処する予定である。

【利用用途の多様化】…ホームページ上で模擬講義をビデオ配信したり、自作のアプリケーションのデータ置き場として利用したり、研究室のファイルサーバとして利用したりなど、ユーザごとにさまざまな使い方をしている。一部の目的外使用に対しては、是正をお願いするレベルの対応しかとることができていない。

【容量制限に対するユーザの不満】…Web ホスティングでは、ユーザあたりの使用量を 500MB に制限しているが、これを増量してほしいとの要望も出ている。

【重要度の高いコンテンツの存在】…Web ホスティングには、大学本体のホームページから個人のものまでさまざまなレイヤーのものが増えてきて、監視や障害対応の優先度をつける必要が生じてきた。また、入学試験の合格発表をホームページ上で行っており、この時は特別な監視態勢をしく必要がある。

【サーバの監視】…サーバの死活監視（ping 監視）は行っているが、サーバが動いていてもホームページは見られないという事象が何度か発生している。今後はサービス監視も必要と考えられる。

【サーバソフトウェアのアップデート運用】…本 Web ホスティングでは Perl や PHP も使用できるようになっているが、これらのバージョンアップ要望が出てきている。しかし、文字コードの問題や現バージョンを前提に作られている Web アプリの存在などのため、アップデートのためには相当の準備と調整が必要と思われる。

5. 今後について

現状、各ホスティングサービスはそれぞれ 1 台のサーバのみで提供しているため、保守運用やサービスレベルなどがどうしても画一化されたものとなっている。当面の対策としては、サーバの増強を行うとともに仮想サーバの構築を行い、リソースの柔軟な利用を図りたいと考えている。また新たなサービスとして、ファイルサーバを提供することも思案しているところである。平成 24 年度からは次のシステムに更新となるので、このタイミングで監視運用機能やユーザの利便性を高めた新しいホスティングサービスを開始することを目指したいと考えている。

光ファイバケーブル接続技術の習得

－FTTLを支える光インフラメンテナンス手法の確立に向けて－

情報メディア基盤センター* 技術部第2技術系** 技術部第4技術系***
○小川康一* 田邊俊治* 斎藤広宣* 原正史** 南雲浩二** 佐藤甲輔***

※本寄稿は「第20回技術部研修発表会予稿集」の原稿をもとに加筆修正したものです。

1. まえがき

近年、IT技術の向上とともにインターネットを用いた情報の伝達は目覚ましい発展を遂げている。ネットワークでやり取りする情報量の増加に伴い、より高速で大容量の帯域を必要とするようになった。

このような情勢を受け、本学では2007年度に全学規模のネットワーク整備を行うにあたって、FTTL (Fiber To The Laboratory) と称して全学に光ファイバをはりめぐらせ、学内44棟、約1800か所にも及ぶ大規模な光ネットワークを構築することとなった。

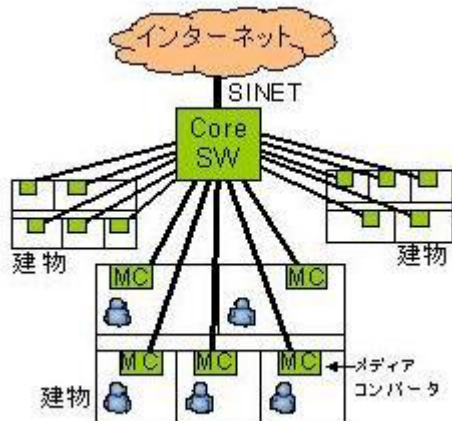


図1 FTTL ネットワーク構成

実際の配線としては、部屋にシングルモードファイバー2心、合計で約3600心を配線、サーバ室側で48ポートパネル(2U)を用いて42Uラック5本のパッチパネルへと収容し、42Uラック6本分の集合メディアコンバータ(1ユニット1.5Uで16台収容)に接続している。各光コンセントについては9桁のコンセント番号を付与して管理をしている。



写真1 本学光コンセントの例
(2心のファイバが部屋まで来ている)



写真2 光ファイバラック群

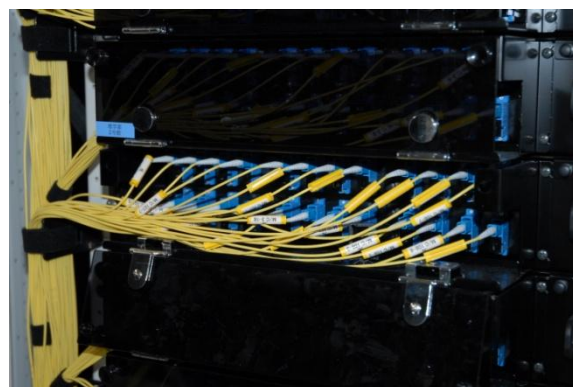


写真3 光ファイバ収容トレイ

一般的なイーサネット LAN ケーブルの施工は使用する機器や部材も入手しやすく、比較的容易な施工方法で構築、メンテナンスが可能である。一方で光ファイバケーブルの取り扱いには専門知識が必要であり、かつハードルが高いものである。また光ファイバは今後 10 年程度、保守・運用、維持管理が必要である。また学内からの要望に応じて、今後も必要箇所への光配線の敷設が増加していくものと考えられる。

現在運用中のネットワークも開始から 3 年目を迎え、研究室での模様替えや引っ越しなどで光コンセントの設置箇所に物をぶつけたりして欠損するなどの事故や不具合が多くなってきた。

これらの背景をもとに光融着技術の必要性を感じ、研修テーマとして選ぶに至った。ここでは光融着講習を受講し、習得した技術について報告するとともに、今後の展開についても検討したい。



写真 4 光融着講習会の様子（講習）



写真 5 光融着講習会の様子（実習）

2. 光ファイバとは

光ファイバ (Optical Fiber) とは通信に使用されるケーブルの一種で、データを光信号に変換して伝送するケーブルのことである。データ伝送速度の速さ、一度に伝送できるデータ量の大きさ、共に非常に優れていることを最大の特徴とする。

光通信に利用されている光ファイバは基本的に屈折率の異なる 2 重のガラス層でできている (図 2)。中央部のコア (core) は屈折率が大きく、外周部のクラッド (cladding) は屈折率が小さい。

光は、コアとクラッドの境界面で全反射を繰り返しながら伝搬する。クラッド部には光は通らない。

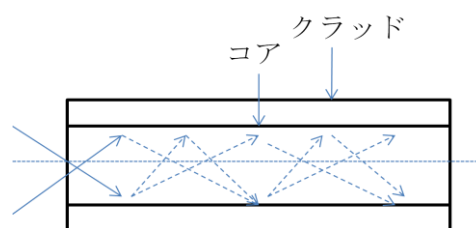


図 2 マルチモード光ファイバの構造の例

光ファイバの材質は主に石英系ガラスが用いられているが、加工の容易さや安価な光素子が利用できることからプラスチック光ファイバの利用も増えてきている。講習会で講師に確認したところ、本学でも研究室などに施工されている部位ではプラスチック光ファイバが採用されている。

3. 光ファイバ融着接続

現在、光ファイバ通信網の建設において、光ファイバを接続する融着には代表的な 3 つの接続方法がある。講習会ではこれら 3 つの接続法について実習した。

3.1 融着接続

「光融着」の一般的な接続方法で、永久接続であり、一度接続すると脱着は不可能である。接続損失は小さく、無反射である。接続部の強度は大きく、長期信頼性も高い。融着

機と融着部を保護する補強スリーブが必須となる。

昨今は融着機の性能が向上し、融着そのものは自動化が行われており、操作自体は昔に比べて容易になった。融着作業の手順は図 3 の通りである。

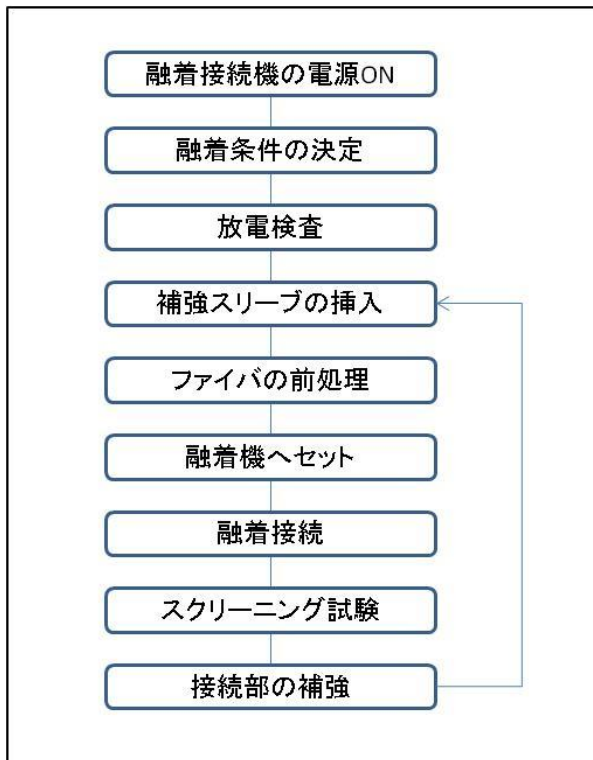


図 3 融着接続作業の手順

3.1.1 融着接続に必要な機器・部材

光ファイバの融着接続には以下のような機器・部材が必要である。

- ① 補強スリーブ
- ② ベンコット（塵が出にくい脱脂綿）
- ③ アルコール（純度 99.9%、工業用）
- ④ ファイバカッター
- ⑤ ストリッパ
- ⑥ 融着機

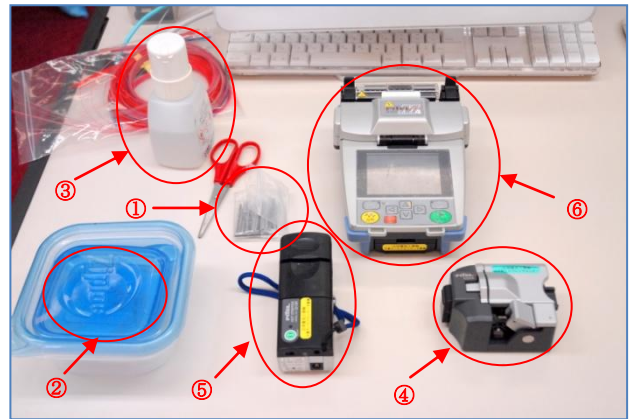


写真 6 融着接続に必要な機材・部材

3.1.2 接続前の準備段階の注意点

接続の準備段階の洗浄が十分でないとうまく融着ができない。このため洗浄は光ファイバの軸上に平行に脱脂綿を 3～4 回程度移動させて、「キュッ、キュッ」と音が出るくらいに拭く必要がある。ただしファイバ心線はガラスであるため、簡単に折れてしまうので取り扱いに注意が必要である。



写真 7 清掃後のテープ心線

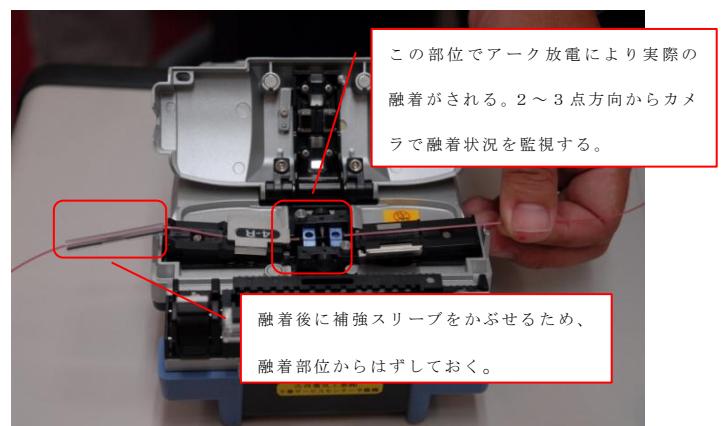


写真 8 融着直前のテープ心線の様子

3.1.3 補強スリーブについて

光ファイバの融着接続部は表面の被覆が全段階の作業で除去されているため、曲げなどに弱く、被覆除去時や融着機にセットした際に生じる表面傷、接続時に発生する熱歪み等によって引っ張り強度が約 1/10 に下がるといわれている。そこで接続部位を保護する目的で補強スリーブを用いることで光ファイバ表面の保護、機械的強度を持たせている。

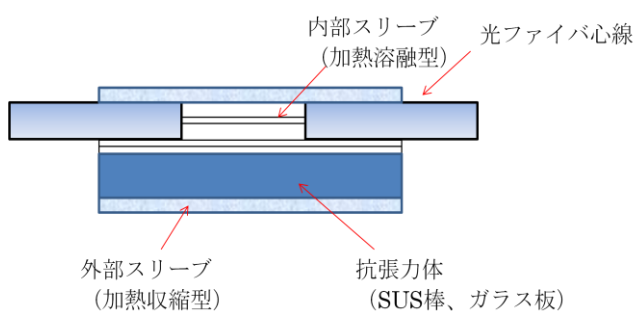


図 4 補強スリーブの内部構造

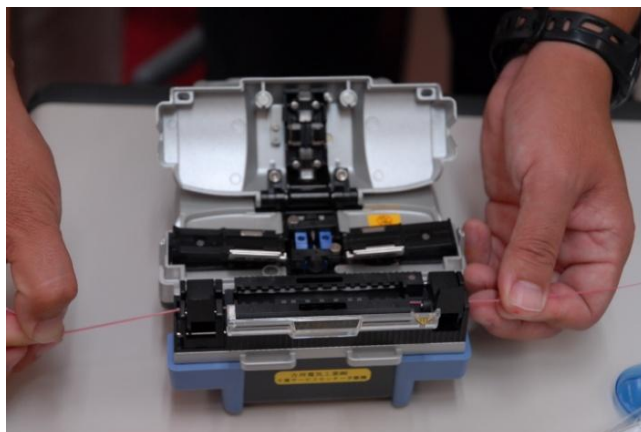


写真 9 補強スリーブの加熱収縮工程

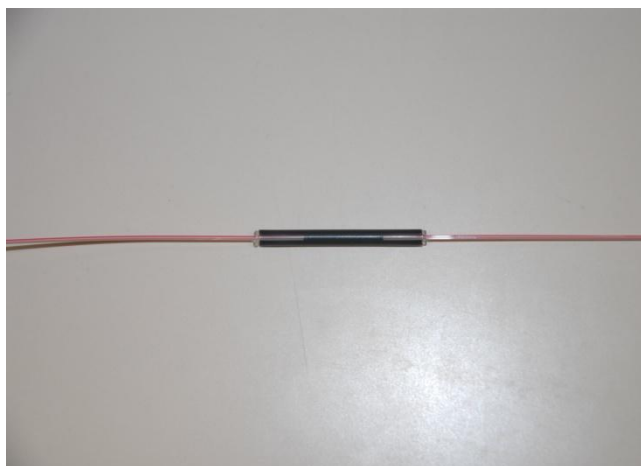


写真 10 加熱収縮後のファイバ

3.2 メカニカルスプライス

スプライスユニットに接続スリーブをセットし、ファイバを差し込んでクサビを食い込ませることで接続が完了する。特徴として接続損失は小さい。また、整合剤が内部に充填されており、ある程度の反射を軽減している。手動工具であるため、電源などは必要ない。ただし、接続スリーブの一つあたりの単価が高く、大量の場所を接続するのにはコスト高である。

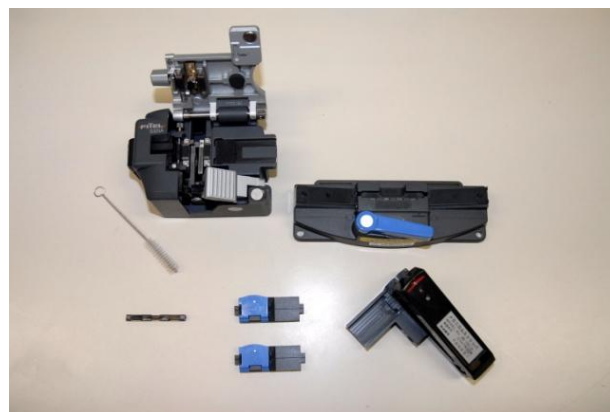


写真 11 メカニカルスプライス法の機材



写真 12 接続スリーブ



写真 13 メカニカルスプライスの施工

3.3 光コネクタ接続

講習では古河電工（㈱成和技研工業製品）の「かんたん SC コネクタ」と呼ばれる現場即席のキットを用いた。施工方法は容易で、ファイバを部材に差し込み、クサビ型の突起部をはめ込めば完成である。3.2 のメカニカルスプライスと同様に整合剤が内部に充填されており、反射を軽減している。

ただし、部材単価が高く大量の場所を施工するには不向きであると思われる。

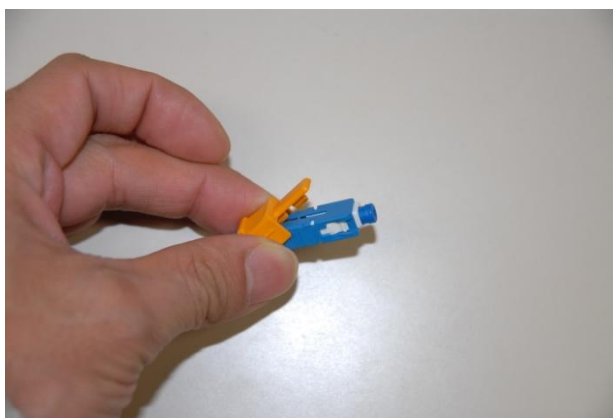


写真 14 かんたん SC コネクタの施工

3.4 融着時の注意点

補強スリーブを加熱収縮させるときに気泡等が混入すると、四季の温度変化により気泡内で光ファイバが収縮を起こし、最悪の場合には破断に至る。そのため補強スリーブの加熱収縮後はスリーブの全周を十分に検査する必要がある。

また、融着に利用するアーク放電の検査が必須である。これは環境条件（気温や湿度など）によって変化するので作業毎に確認が必要である。

今回講習で利用したテープ心線はファイバをねじったままで補強する危険性は少ない。補強後の目視による検査も容易であるが、単心線については捻れの有無の判別が困難であり、補強後は特に注意が必要である。

今回の講習でも実施したが、単心線の融着時には黒マジックで表面をマーキングして捻れを防ぐ必要がある。

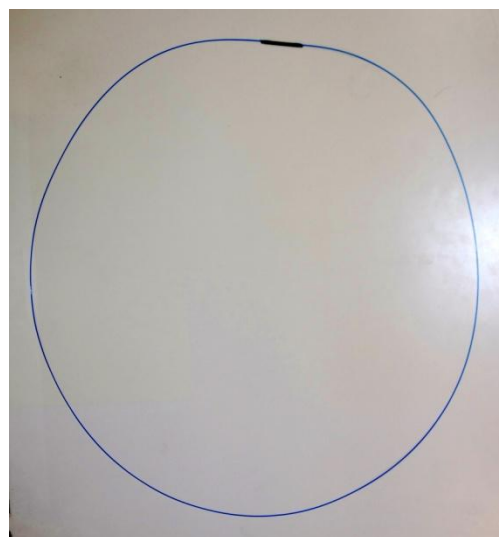


写真 15 正しい融着によるファイバ（捻れのない融着のため、円を描く）

3.5 融着接続のまとめ

講習では代表的な3つの接続方法を習得することができた。メカニカルスプライスやコネクタなど比較的容易な接続方法も選択できるようになったが、総合的に判断した場合には融着接続が良いようである。

表 1 光ファイバ接続方法一覧

種類	タイプ	損失 [dB]	反射 [dB]	コスト (部材)
融着接続	永久	0.05～ 0.10	なし	数百円
メカニカル スプライス	永久	0.10	40～50	1000 円
コネクタ	簡易	0.50	40	2000 円

4. まとめ

今回、技術部の研修と情報メディア基盤センターの理解を得て、基本的な融着技術を習得する機会に恵まれた。光を取り扱っていく上での注意点なども再度見直していきたい。光ネットワークは本学にとって今後もインフラを支える重要な基盤である。継続利用には保守メンテナンスが必要となる可能性がある。建物間で利用する集合ファイバケーブルについては施工が難しく、業者に任せる必要があるが、建物内での不具合や保守に関しては内

部で対応することできめ細やかな対応やコスト削減につながると考えている。

今回の講習後に保守メンテナンスにおいて実際に光融着を実施した実績は残念ながらない。しかし、今後大学内で管理体制を構築し、効率的な保守メンテナンスを実施できるよう進言していきたい。融着機の導入や付随設備の採用などの検討も模索しているが、高価であるため現状はレンタルによる利用が望ましいと考えている。

また、これまで情報メディア基盤センターでは光ネットワーク導入に伴い OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) などの計測機器の導入についても尽力してきた。今回は融着技術が中心であったが、是非これらの計測器を用いた融着後の測定方法や不具合時の原因究明の方法についても理解を深めたいと考えている。

また、今後技術部はもちろんのこと、関連部局の担当者も含めた上で、融着技術の勉強会を実施し、融着技術の確認と知識の伝播を続けていきたい。

参考資料・引用文献

- 1) 光講習会テキスト（古河電気工業株式会社情報通信カンパニー光技術トレーニングセンター）
- 2) 光商品総合カタログ（古河電工、2009-A）
- 3) 伊藤和人、田邊俊治、小川康一、吉浦紀晃、重原孝臣、前川仁,”埼玉大学 FTTL の構築”,学術情報処理研究 No11 2007,pp. 124-128,2007
- 4) 前川仁,”埼玉大学の次世代情報基盤の構築”,埼玉大学情報メディア基盤センター年報 Vol.15 pp.2-9,2007.3
- 5) 伊藤和人,”新基幹ネットワークについて”,埼玉大学情報メディア基盤センター年報 Vol.15 pp10-12,2007.3

- 6) 田邊俊治、小川康一、吉浦紀晃、伊藤和人、重原孝臣、前川仁,”光直収ネットワークによるキャンパスネットワークの管理運用”

埼玉大学情報メディア基盤センター年報
Vol.17 pp.2-9,2009.3

Access Control List に関する話

吉浦紀晃

情報メディア基盤センター

1 はじめに

インターネットが使われ始めたころから、ネットワークを介したサーバ等への攻撃はあった。攻撃に対する防御方法として最もシンプルであるが効果があるのはアクセス制御を行うことである。ここでいうアクセス制御とは、ネットワーク機器が、機器を通過する通信パケットの通信プロトコル、送信先や送信元 IP アドレス、送信先や送信元のポート番号等に基づき、そのパケットを通過させるか捨て去るかを行うことである。

このアクセス制御をどのように行うかをネットワーク機器に設定するとき利用されるのが、Access Control List (ACL) である。ACL は通信の許可不許可を決める規則であり、ネットワーク管理業務において重要なものの 1 つである。筆者はこれまで 3 つの大学において大学全体のネットワーク管理組織 (Network Operation Center) に携わってきたが、筆者のこれまで実際運用の体験に基づいて ACL の設定に関する話を書いていきたい。

アクセス制御には様々な方法が考えられると思うが、なぜ、ACL の設定の話を書こうとしたかというと、「アクセス制御を行うのは、Firewall 等の専用機器であり、Layer3 スイッチ等で設定することはない。また、一カ所で設定するものである。」という認識をシステムインテグレータ等の人々から度々聞くことが多かったからである。本稿で示すものが一般的かどうかは何とも確証がないが、これまで実際に運用してきた ACL の設定に関して示すこととする。

2 Access Control List とは

ACL とはどのようなものであるかを具体例を利用して説明する。図 1 は ACL の一例である。

ネットワーク機器にパケットが到着したときに、ネットワーク機器はそのパケットが、ACL に書かれているいずれかの規則に該当すれば、その規則に記述されている処理、つまり、通過させるか捨てられるかのいずれかの処理を行う。

1 deny ip from 192.168.0.0/16 to 133.38.202.224/28
2 allow tcp from 133.38.202.192/26 to 133.38.202.200 22
3 allow tcp from 133.38.202.200 22 to any
4 allow tcp from any to 133.38.202.200 80
5 allow ip from 133.38.202.192/26 to 133.38.202.192/26 53
6 allow ip from 133.38.202.192/26 53 to 133.38.202.192/26
7 deny tcp from any to 133.38.202.200 1-1023
8 deny udp from any to 133.38.202.200 1-1023
9 allow ip from any to 133.38.202.241

表 1: Access Control List (ACL)

図 1 の場合、パケットがネットワーク機器に到着後、最初の規則にパケットが該当するかどうか調べる。つまり、送信元 IP アドレスが 192.168.0.0/16 に該当するか、送信先 IP アドレスが 133.38.202.224/28 に該当するかを調べる。該当すれば、1 番目の規則では、“deny”と書かれているためこのパケットは廃棄される。該当しなければ、次の規則を用いて同様の処理を行い、該当する規則が現れるまで ACL に書かれている規則を順次参照していく。また、該当する規則に“allow”と書かれていれば、パケットを通過させる。該当する規則が無い場合も想定し、パケットを破棄するか通過させるを予め決めておく。

アクセス制御を行うネットワーク機器では、全てのパケットに対してこの操作を行うため、パケットの数が多くなるとまた ACL の規則数が増えるとネットワーク機器の負荷が増加する。

ここで述べた処理手順は、ACL の基本的な処理方法であり、初期の頃のルータや Firewall、現在でも安価なルータや家庭用のブロードバンドルータで採用されている方法である。この方法は基本的にルータの firmware などのソフトウェアによって処理されるものである。

このような処理方法では大きなネットワークのアクセス制御を行うのは無理であり、大学等のネットワークのアクセス制御を行おうとすると処理能力に限界がある。そこで、大規模な Layer 3 スイッチや Firewall 専用器では図 1 に示すようにハードウェアにより ACL 処理を行っている。

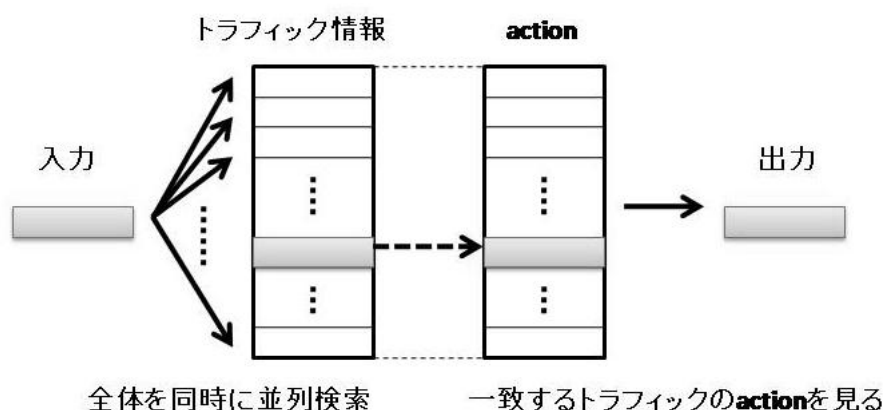


図 1: ACL のハードウェア処理の概要

ハードウェアで処理を行う場合、ネットワーク機器には予め専用の回路を用意しておき、ACL の各規則を各回路が処理を行う。この処理は並列に行われ ACL の規則の数に因らず一定の時間で処理が終わる。また、ハードウェア処理のため、大量のパケットの処理も短時間で終了する。ただし、ネットワーク機器にある ACL 処理用の回路数によって ACL の規則数が制限される。

3 大学におけるネットワーク管理

大学に限らないと思うが、ある組織のネットワークにおいてアクセス制御を行う場合、一カ所で集中して制御を行う方法と組織内のネットワーク機器で分散して行う方法が考えられる。大学においては両方考えられるが、私自身は後者、つまり、機器毎に ACL を設定することしか経験したことがない。この理由を考えてみると、以下のような大学のネットワークの特殊な事情があると思われる。

1. 大学では部署毎にサブネットワークアドレスが与えられ、ほぼ独立して運用される。サーバも存在する場合もあれば、存在しない場合もある。
2. 一方、各部署にはネットワーク管理が存在しないことが多い。よって、サーバ管理に不備が

あったり、Firewall が設置されていない場合があったり、設置されたとしても適切な Firewall の設定が行われるとは言いがたいなど様々な問題がある。

3. いくつかの部署は、部署間の関連が強いため相互で通信を行うことが多く、ファイル共有やプリンターの共有を行うなどネットワークの相互の通信が多くなる。

最初の項目に関して言えば、大学の NOC¹からみると、各部署へのネットワークを提供しているプロバイダー業務であるように思われる。また、関連のない部署が同じ建物に入っているということも多々あり、物理的な近さが部署間の親密さに繋がらないことがある。

2 番目の項目から各部署にアクセス制御までまかせることはできない。各サブネットワーク毎に ACL の設定を大学の NOC が行うことになる。ただし、大学の NOC は各サブネットワークにあるサーバ等を管理することはないので、ゲートウェイとなるネットワーク機器において ACL を設定することになる。インターネットサービスプロバイダーはこのようなサービスを提供しないが²、大学では提供する必要がある。この時点で、一般のインターネットサービスプロバイダー業務とは異なっている。

3 番目の項目は、研究室毎にネットワークを利用して、その研究室同士でファイル共有等を行いたい場合などが該当する。これは、ACL の設定に関連するので 2 番目の項目にも該当するが、インターネットサービスプロバイダーであれば具体的な設定内容である IP アドレスやポート番号を利用者から指定してもらえ、大学では「どこそこの研究室とファイル共有したいのだが」といった要望しか上がってこないで、どのように設定するかまでを検討することが 3 番目の項目に含まれる。ファイル共有ぐらいだとそれほど難しくないが、一般的ではないソフトウェアの利用の場合、通信に必要なポート番号が明確になっていないことが多く、これを見つけただけでも結構な労力を必要とする。必要そうなポートを多めに開けておけば解決するのだが、それではセキュリティレベルが低下してしまう。

以上のことをまとめると、大学の NOC の業務は、ネットワーク管理とユーザに対する簡単なコンサルティングということになる。コンサルティングをどの軽減することは可能かも知れないが、ネットワーク管理業務を軽減するというのは難しく、ネットワーク管理業務の中でも ACL は重要なものである。管理業務を軽減してくれるツールが登場すれば話は別だがそれはかなり夢物語のような気がしている³。

4 アクセス制御をどこで行うか

一般にアクセス制御を行うとなると、Firewall 専用器などを想定する人も多いが、専用器がまだ存在しないか高額だったころにはルータでアクセス制御を行っていた。キャンパスネットワークと呼ばれるネットワークが大学に引かれたころに導入された CISCO の AGS⁴といった古いルータでもアクセス制御を行っていた記憶がある。今では、Firewall 機器も広く利用されているため、Firewall 機器でアクセス制御を行うのが理想なのかも知れないがネットワーク毎に Firewall 機器を用意したり、また、大学ネットワーク全体のアクセス制御を行う大規模な Firewall 機器を導入することはコスト面や管理運用面から考えると重荷となる。図 2 に 1 つの Firewall 機器でアクセス制御を行う場合のネットワーク図を示す。この場合、全てのネットワークが直接 Firewall に接続している必要がある。実際にこのようなネットワークを構成するは難しいが、TagVlan を用いるなどす

¹Network Operation Center の略

²お金を払えば ACL を設定してもらうこともできるが、結構な金額になる

³ちまたには、ネットワーク管理が楽になりますよといった文句で販売されているものもあるが、助けにはなるかも知れないが、軽減にはならない。コストに見合うようなものは私自身はであったことがない。

⁴実際に取り扱った AGS のインターフェースの構成は 10base の AUI を 5 個に FDDI インターフェースを 1 つなどであった。

れば、仮想的には図2にあるネットワーク構成は可能ではある。しかし、Firewall 機器の要求される性能を考えるとコスト面で見合わないと思われる。

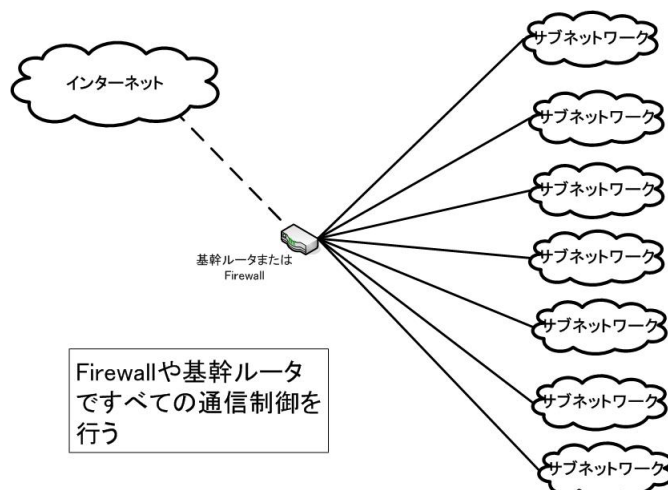


図 2: Firewall 専用器 1 台でネットワーク全体のアクセス制御を行う場合のネットワーク図

そこで、アクセス制御を行う方法としては、各サブネットワークが接続している末端のルータで行うか、または、末端のルータでアクセス制御を行うとともに大学のネットワークの出入口に設置した Firewall またはルータでもアクセス制御を行うかのいずれかが考えられる。

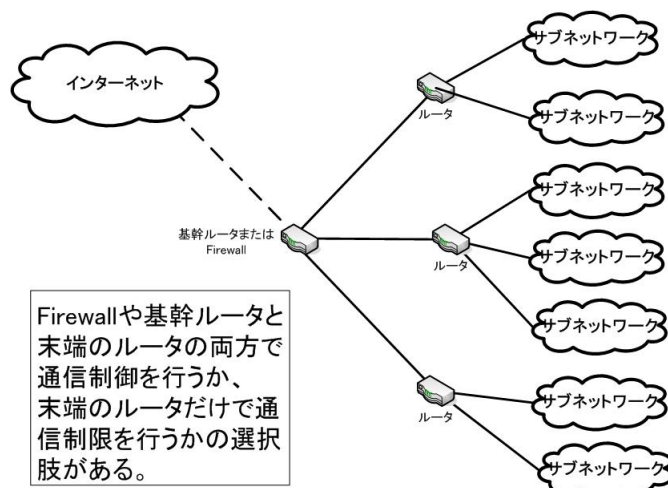


図 3: ルータで機能させるアクセス制御の範囲

それぞれ利点と欠点をあげると

- 末端のルータでのみアクセス制御を行う場合
 1. 各サブネットワーク毎の要求にあったアクセス制御をかけることが容易になる。
 2. パケットのアクセス制御の処理が末端のルータに分散される。
 3. 大学外のネットワークとのアクセス制御も末端のルータで行う必要があるため、ACL が大きくなる。
 4. 類似の ACL の記述が各末端のルータに増える。よって、大学外と大学内のネットワー

クのアクセス制御の方針が変わるとすべての末端のルータの ACL の書き換えを行う必要が出てくる。

- 出入口の Firewall またはルータと末端のルータでアクセス制御を行う場合

1. 各ネットワーク毎の要求にあったアクセス制御を行う場合が出てくる。
2. アクセス制御の処理が末端のルータと出入口の Firewall 等に分散されるが、大学外と大学内のネットワークのアクセス制御の処理は出入口の Firewall 等に集中する。
3. 大学外のネットワークとのアクセス制御は Firewall に集約されるため末端のルータの ACL が小さくなる。
4. 大学内と大学外のネットワークのアクセス制御に関する ACL が出入口の Firewall 等だけに設定されるため、アクセス制御の方針変更に対応しやすくなる。

管理面から考えると ACL の維持管理が問題になるが、どちらも一長一短である。出入口の Firewall 等でアクセス制御を行う場合、大量のトラフィックによる DoS 攻撃を考慮する必要がある。実際、大量のパケットを送りつけられそのアクセス制御の処理のために Firewall がダウンしたり、正常な通信であってもそれが大量であるために Firewall がダウンするということが実際に起る。よって、出入口の Firewall でアクセス制御を行うことは DoS 攻撃の危険性を常にはらんでおり、セキュリティ面を考えると余り望ましくないのかも知れない。

「望ましくないのかも知れない」と弱めの主張をしたのは、それににも関わらず、ほとんどの大学では、Firewall を設置しているという事情があるからである。この理由を考えると、上記に関連したものとして、ACL のメンテナンスが非常に大変になること、末端のルータの処理能力を越えるような ACL を書かなければならないことなどがあげられる。それ以外の理由としては、Firewall の高機能化があげられる。単純にアクセス制御をするだけではなく、通信のセッション情報を保持したり、パケットのヘッダーだけではなくその内容を参照することでアクセス制御を行うなどの stateful inspection を行うことで、ウィルスの検出、P2P 通信の制御、様々な攻撃の防御などの機能があり、Firewall は単純に ACL の設定通りのアクセス制御を行うだけではない。

また、大学外の特定の IP アドレスの通信を禁止したい場合には、大学の出入口で通信制限を行うのが最も簡単である。結局のところ、現状では、ACL を大学の出入口の Firewall 等と末端のルータで行うというのが一般的ではないかと思う。

5 ACL のトラブル

アクセス制御のトラブルは ACL の設定ミス等によって起きることが多い。単純な設定ミス以外の設定ミスとしては次のことが考えられる。

1. アクセス制御の管理者の誤解による設定ミス

設定する人間、つまり、管理者が設定する内容を誤って理解している場合、ACL を意図通り設定していても設定内容自体に誤りがあるので、アクセス制御も誤ったものになってしまう。

2. ACL がネットワーク機器においてどのように処理されるに関する誤解による設定ミス

ACL がネットワーク機器においてどのように処理されるかということを誤解している場合、誤ったアクセス制御を行う可能性が高い。これは、ネットワーク機器のマニュアルの内容を十分理解することで防ぐことができる。

3. ACL が多数の規則からなることによる設定ミス

ACL の規則数が増えれば管理者が設定を誤る可能性が高くなる。また、設定の誤りも見つけることが難しくなる。

4. 複数のネットワーク機器でアクセス制御を行うため、設定すべき ACL が複雑になることによる設定ミス

例えば、2つのネットワーク機器で特定の通信を両方とも禁止している状況でその通信を許可するとすると、2つのネットワーク機器の ACL を変更している必要があり、管理が非常に煩雑になる。管理者が良くやる間違いは1つの機器の ACL の変更を行ってもう一つの機器の ACL の変更を行わないといったことがある。

ACL の設定ミスで特に問題なのは設定ミスに気づかないことである。許可している通信が通信できない場合には、ACL の設定ミスであるということを感じやすいが、許可していない通信が通信可能になっている場合、気づくことが極めて少ない。気づくのは大抵の場合、何らかの攻撃や不正侵入を受けたときにはじめて気づくことが多く、手遅れになったりもする。

一方、ネットワーク構成、特に経路制御が ACL に関連してくるのは、経路の行きと帰りの経路が異なる場合である。

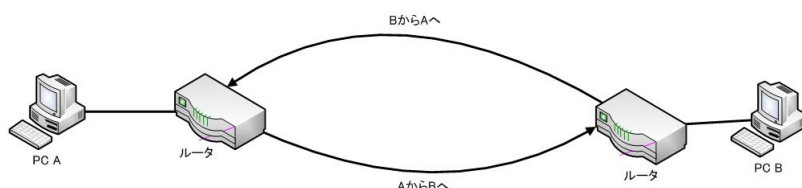


図 4: 行きと帰りが違う経路の場合

図 4 において、行きと帰りの経路の途中でアクセス制御が行われている場合、ACL の設定と確認が難しくなる。例えば、何らかのトラブルが発生した場合、行きのパケットによるのか帰りのパケットによるのかを判断する必要がある。また、図 4 のような経路を設けているのは、一方の経路に障害が発生した場合に、他方の経路で行きも帰りもパケットを送信することができるためである。また、ACL を設定しても正しいかどうかを確認するのが難しい。というのも、トラブル時に一方の経路だけを行きと帰りの両方で利用されることがあるがそのときに正しくアクセス制御ができていないかどうか正常時には確認できないからである。

6 攻撃防御

外部からの攻撃を防ぐ方法として、攻撃元を検出しアクセス制御することは有力な方法の1つである。今では、攻撃を防ぐ方法としては、Intrusion Protection System(IPS)を用いることで、攻撃元の検出とアクセス制御を自動で行う方法や、攻撃元の検出に Intrusion Detection System(IDS)を用い、ACL の設定を手動で行うなどいくつかの方法が考えられる。

IPS を用いる場合、攻撃を検出後、攻撃であるかどうかに関わらず攻撃元からの通信すべてを止める方法もあり、または、攻撃と考えられる通信だけを止める方法もある。前者であれば、ACL の設定を自動で行うということになるが、後者は ACL の設定を行わず、常時パケットの中身を検査することになり、IPS の負荷が大きくなる。ちなみに、最近 Google が中国からの撤退を表明したが、中国でのインターネットでの検閲の方法は前者の方法に類似した方法がとられている [4]。

外部からの攻撃を防ぐために ACL を管理者が設定する場合には、大学外と大学内のネットワークの出入口に Firewall を設置し、この機器で ACL の設定を行うことになる。前述したように、末

端のルータでこの ACL を設定することは管理者の相当な負担になるとともに、攻撃への早急な対応を考えると一カ所のネットワーク機器の ACL の設定で組織全体のネットワーク防御に効果があることが望ましい。ただし、大学全体の Firewall では、DoS 攻撃をうけないような工夫が必要となる。

攻撃の検出で問題となるのはその検出の確度である。筆者は、簡単な Darknet を利用して攻撃の検出を行っている。規模としては、32 個の連続した IP アドレスを利用したネットワークである。この Darknet による攻撃検出方法であるが、上記 32 個の IP アドレスを 1 台の PC のインターフェースに設定し、この PC で Firewall ソフトウェアを稼働させ、すべての通信情報をログに残し、そのログに基づいて攻撃があるかどうかを常時調べることで、攻撃の検出を行っている。この方法自体は特別難しい方法でもなく、また、それほど負荷も大きくない。類似のことは、大学外との入り口に設置された IDS や IPS でも行われているはずであり、実際、大学のネットワークの出入口には IPS が設置されている。この IPS と Darknet を用いた検出を比較すると次のようになる。

1. IPS は Stateful inspection により様々な攻撃を検出することができる。
2. Darknet では検出できたが、IPS で検出できなかったものも多数ある。

IPS で検出できる攻撃は多数にわたり、専用器であるので検出できて当然である。一方、Darknet で検出できて IPS で検出できなかったものとしては、ポートスキャンである。これは、Darknet で検出できるものは ipfilter、ipchain、ipfw などの firewall ソフトウェアで得られる通信ログでありこのログ情報から得られるのはポートスキャン等の攻撃しか得られないからである。IPS でもポートスキャンなどの攻撃を検出するものだと思っていたが、かなりの頻度で検出できなかった。検出できなかったものは、ポートスキャン数が少ない攻撃、ハイポートつまり、ポート番号が 4 桁や 5 桁のポートスキャンの攻撃、スロースキャン攻撃つまり、ポートスキャンの間隔 (数秒から数時間) が広い攻撃などが主なものであった。IPS のように大学のすべての外部との通信を検査する場合、スロースキャンなどを監視するには数十秒単位でのパケットの履歴を監視する必要があり、かなりの高性能な機器が必要になる。このようなポートスキャンが検出可能な IPS が実際に商品として存在するのか、また、コスト面から見たときに十分見合うものなのかを考えると、IPS でスロースキャン等を検出することは難しいのではないかと思う。

7 Access Control List に関する研究

最後に筆者が行っている ACL に関する研究 [8] について述べる。前述したように ACL の処理方法はハードウェアによるかソフトウェアによるかのいずれかになる。ACL をソフトウェアで処理する場合、参照される規則をリストの上から順番に探す直列処理で行われる [6, 3]。基本的に読み込むことのできる ACL のサイズに制限はないが、処理に要する時間は ACL のサイズにより変化してしまう。なお、その処理に最適な ACL を構築することは NP 完全であることが知られている [5]。それに対し ACL をハードウェアで処理する場合は、連想メモリ (Content Addressable Memory, CAM) などを用いるために規則を参照する際、並列処理が可能で一律の時間により実行できる [2, 1]。ただし、ハードウェアのサイズに収まるような大きさの ACL でなければ実行できない。すなわち、ACL サイズはハードウェアのサイズに制限される。加えて CAM は参照される規則を検索するときすべての回路を動作させることになるため電力コストが大きくなってしまう。その関係上 CAM そのものも小さいサイズのもので済むよう、ACL はより小さいサイズのものが好ましい。

仮に ACL がハードウェアの制限に収まっていたとしても、ACL のサイズを小さくすることが必要な場合がある。筆者の研究で扱っている Layer 3 スイッチである OmniSwitch では、利用できる ACL のサイズがマニュアルに記載されており、ACL 関連以外の利用できる限界値、例えば、VLAN 数、dynamic VLAN やユーザ認証による VLAN の利用者数の上限なども記載されている。しかし

表 2: 処理前の ACL の一部

policy network group G1 44.8.53.192 mask 255.255.255.224
policy network group G2 44.8.7.0 mask 255.255.255.192
policy network group G3 44.8.22.192 mask 255.255.255.192
policy condition c1 source network group G1 destination network group G3
policy condition c2 source network group G2 destination network group G3
policy action NG disposition drop
policy action OK
policy rule r1 precedence 10 condition c1 action OK reflexive
policy rule r2 precedence 10 condition c2 action OK reflexive

表 3: 処理後の ACL の一部

policy network group G1 44.8.53.192 mask 255.255.255.224 44.8.7.0 mask 255.255.255.192
policy network group G3 44.8.22.192 mask 255.255.255.192
policy condition c1 source network group G1 destination network group G3
policy action NG disposition drop
policy action OK
policy rule r1 precedence 10 condition c1 action OK reflexive

ながら、これらの機能を同時に上限まで利用できるとは限らず、ACL 関連以外の機能を最大限利用したときに、ACL の機能が上限まで利用できない可能性がある⁵。よって、ACL のサイズがハードウェアの制限に収まっていたとしても、出来るだけ小さくした方が管理運用上も好ましい。

一方、ネットワークの管理運用の立場から考えると、何らかのトラブルやセキュリティ上の問題への対応、ネットワークの新設や廃止など様々なオペレーションが ACL の更新を必要とすることもある。そのときに、ネットワーク管理者がサイズを考慮して ACL の更新を行うことは難しい。よって、管理者は自身が管理したい ACL をそのまま記述し、ACL のサイズを自動的に短縮することができると、ネットワークの管理コストを下げるができる。

以上のような背景を受けて、[8] では ACL を書き換えそのサイズを特定のハードウェアのサイズまで短縮するようなプログラムの開発を行っている。ACL の最適化が NP-完全であるため、実際に最適な大きさ ACL を短縮化するアルゴリズムを考案しても、それが実用的かどうかは分からない。そこで、ACL を局所的に見て、短縮する規則をするようなアルゴリズムを作成し、それを実装したプログラムを作成している。このプログラムにより、ACL はハードウェアのサイズにとらわれず構築することもでき、ハードウェア処理におけるデメリットを克服することができる。[8] で作成したプログラムでは、例えば、表 2 にある ACL を表 3 のように変換することができる。これらの ACL は Alcatel 社の Omni Switch 用のものである [7]。

[8] で示しているプログラムではこのような短縮化が可能であるが、最短にすることは保証されない。よってこのプログラムにはできるかぎり短縮化することはできるがまだ不十分なところもあり、改良の余地が多々ある。

⁵OmniSwitch のログやマニュアル等を見ると OmniSwitch での ACL の処理は、CAM で行われているわけではなく、pseudo CAM (PCAM)、つまり擬似的な CAM が利用されているようである。よって、他の機能に PCAM が多く利用されると ACL の処理に必要な PCAM が足りなくなる可能性があるのではないかと推測している。

8 まとめ

本稿では、ACL の設定体験に基づき、ACL の設定方法や問題点を議論した。TagVLAN の利用が当たり前になってきており、Layer3 や Layer2 スイッチの高機能化などに伴い、ACL をどこにどのように設定すればいいのかなどいろいろ考えなければいけなくなるのではないかと想像している。

参考文献

- [1] Shingo Ata, Haesung Hwang, Koji Yamamoto, Kazunari Inoue, Masayuki Murata: "Management of Routing Table in TCAM for Reducing Cost and Power Consumption", IEICE technical report. information networks, 2007.
- [2] Dominique Alessandri: "Access Control List Processing in Hardware", Diploma Thesis, Zurich, Switzerland: ETH, Electrical Engineering Department, 1997.
- [3] Subrata Acharya, Mehmud Abliz, Bryan Mills, Taieb F. Znati, Jia Wang, Zihui Ge, Albert Greenberg: "OPTWALL : A Hierarchical Traffic-Aware Firewall", NDSS Symposium, 2007.
- [4] R. Clayton, S.J. Murdoch, and R.N.M. Watson, Ignoring the Great Firewall of China, Proceedings of 6th International Workshop of Privacy Enhancing Technologies, LNCS 4258, pp.20–35, 2006
- [5] Vic Grout, John McGinn, John Davies: "Real-time optimisation of access control lists for efficient Internet packet filtering", J Heuristics, 2007.
- [6] Hazem Hamed, Ehab Al-Shaer: "Dynamic Rule-ordering Optimization for High-speed Firewall Filtering", ASIACCS, 2006.
- [7] Alcatel: "OmniSwitch 7700/7800 OmniSwitch 8800 Network Configuration Guide", 2005.
- [8] 石川拓道、吉浦紀晃、ハードウェア処理される Access Control List の短縮化、第2回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS2009) 論文集、pp.101-108, 2009

バーチャルトレーニングと実習を融合したものづくり技術者育成支援

綿貫 啓一

埼玉大学大学院理工学研究科人間支援・生産科学部門
埼玉大学総合研究機構脳科学融合研究センター

1. はじめに

埼玉大学(以下、本学)工学部では、平成 19 年度より文部科学省からものづくり技術者育成支援事業および産学連携による実践型人材育成事業の委託を受け、本学で開発した VR 技術と情報通信技術を融合したインタラクティブ型技能伝承・技能訓練システムと地元企業でのインターンシップにより、新たなものづくり教育を実践している。図 1 に示すように、本学が持つ知識資源・技術資源と地元企業が持つ技能資源との間にインタラクティブな技術・技能交流ネットワークを形成し、本学学生が地元企業のもつ技能や企業ニーズを学びつつ、ものづくりの知識と技能を効果的に学習することを目的としている。

そこで本稿では、講義による専門知識の修得と同時に VR 技術を利用した実習を行い、より深い技能の獲得を目指して、学部教育カリキュラムにおいて「機械工学実験」、「機械工学セミナー」、「機械工作実習」、および「インターンシップ」の実験実習・講義を連携した実践的な教育を行ったので報告する。

2. 本学におけるものづくり技術者育成支援事業

平成19年度「ものづくり技術者育成支援事業」において、タンジブル型仮想共有環境システムの開発、ものづくり教育のための教材開発、教育実践成果の情報収集、意見交換及び教育実践成果発表、「バーチャルトレーニング実習」、「インターンシップ」の開設準備等を行った。それらの準備・成果を踏まえ、平成20年度からは本格的な教育実践を行った。具体的には、ものづくり教育のための教材および機器改良開発、「バーチャルトレーニング実習」、「インターンシップ」の実施等を行った。機械工学実験Ⅰにおいて「バーチャルリアリティ実験」(対象:機械工学科2年生、開講時期:後期、対象人数:延べ約100名)を新設し、バーチャルリアリティに関する基礎知識を学習させるとともに、バーチャルトレーニングの概念を理解させた。機械工学セミナーにおいて「バーチャルトレーニング実習」(対象:機械工学科3年生、開講時期:通年、対象人数:延べ約100名)を新設し、ものづくり技術・技能伝承法、バーチャルトレーニング等を身に付けさせた。また、「インターンシップ」(対象:機械工学科3年生、開講時期:集中・主として夏季休業期間、対象人数:約15名)においては、インターンシップ派遣前に機械加工技術、素形材技術、技術・技能伝承法などに関する専門教育を十分に受けさせ、ものづくり基盤技術産業において熟練技能者から実践的な技術・技能を体得させた。さらに、インターンシップ派遣後は学内において、機械加工技術、素形材技術、技術・技能伝承法をバーチャルトレーニングと実習を繰り返すことにより、形式知・暗黙知・身体知を体得させた。さらに、本プロジェクトに関連した複数の専門教育科目において、ものづくり関連教育及びデザインレビュー関連教育を行った。



図 1 埼玉大学と地元企業との連携教育

3. ものづくり技術者育成の実践事例

3.1 機械工学実験 I

学部 2 年次に開講される機械工学実験 I において、実験テーマに「VR システムによる立体視」を取り入れ、3 次元形状を表現する方法と立体視の基本原則を学ぶとともに、図 2 に示すような 2 台のプロジェクトと偏光板を利用した簡易的な立体視装置を利用して人間が奥行きを知覚する仕組みや VR の基礎と応用を理解させた。

3.2 機械工学セミナー

機械工学セミナーは、学部 3 年次開講科目であり、グループ編成による少人数制の授業である。各グループ 3 回分(13.5 時間)を利用して講義と実習を組み合わせた次のような授業を行った。

まず、第 1 回は、産学連携による実践型人材育成事業における教育プログラムの特徴を解説し、カリキュラム全体の趣旨を周知させた。「マン・マシンインタラクションに関する講義と演習」と題して現実世界と人間の関わりを再認識させたうえで、立体視ディスプレイの原理を講義した。また日本の製造現場の問題として団塊世代の大量退職に伴う技能伝承の重要性と課題について講義した。そのうえで、ものづくり技術・技能の伝承に VR を活用する事例を取り上げ、OJT(On-the-Job Training: 現場訓練)と連携することにより、効率的に技能を獲得できることを示した。実習では VR 環境を記述するための VRML について学び、実際に単純なモデル作成を行った。さらにそのモデルをヘッドトラッキング機能付き 3 次元立体視装置(VR システムと呼ぶ)で表示することによって、どのように観察できるのかを体感させた。立体視の基本原則を理解し、自ら 3 次元モデルを作成することによって単にトレーニングを受けるという姿勢ではなく、より自発的に実習へ参加できるようになり、学生の講義に対する意欲を高めることができた。

第 2 回では、熟練した技能が要求される鋳造を取り上げ、鋳造業に従事している技術者・技能者を外部講師として招き、「鋳造技能」に関する講義をして頂いた。鋳造の基礎知識として、鋳物の利点・欠点、造形・溶解・不具合に関する用語の解説、設備、材料、副資材について解説して頂いた。さらに現場の写真等を用いて実際の鋳造工程を解説して頂いた。作業現場を見ることは安全性や機密保持の観点から容易ではないため、非常に貴重な講義となった。また産業界からみた今後の「ものづくり」の方向性について御意見を頂き、就職活動を控えた学生にとっては有益な講義になったようである。これらは産学連携特有の成果といえる。実習では鋳造工程の一つである「型合わせ」と呼ばれる作業のバーチャルトレーニングを行った(図 3)。講義で得た知識を体験することによって理解を深めるとともにバーチャルトレーニングの有効性について評価アンケートを実施した。

第 3 回では、「コンピュータを利用した機械設計」と題し、3 次元形状データを利用した現代のものづくりについて解説した。3 次元モデルの表現方法と CG による表示方法の基礎知識から 3 次元 CAD を利用した設計について解説した。また CAE、CAM を活用した新しい開発・製造過程について講義を行った。そのうえで、産業を支える技能の伝承に立ち返ることで熟練技能の重要性について述べた。実習では VR システムを用いた汎用旋盤による切削加工トレーニングを行った。この

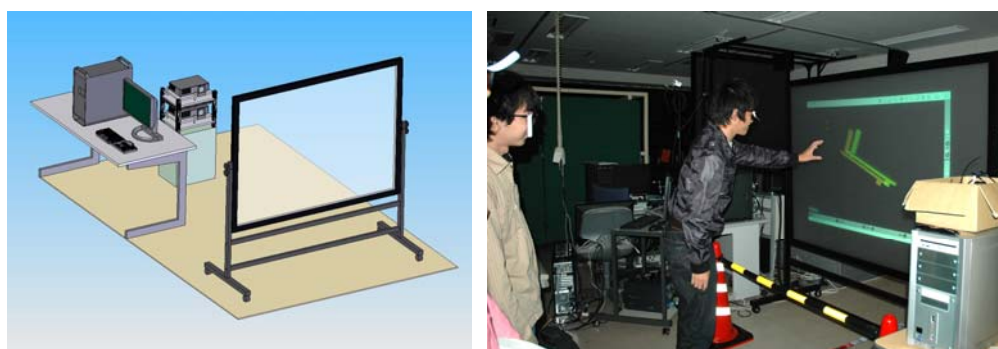


図 2 簡易 VR システムによる立体視実習

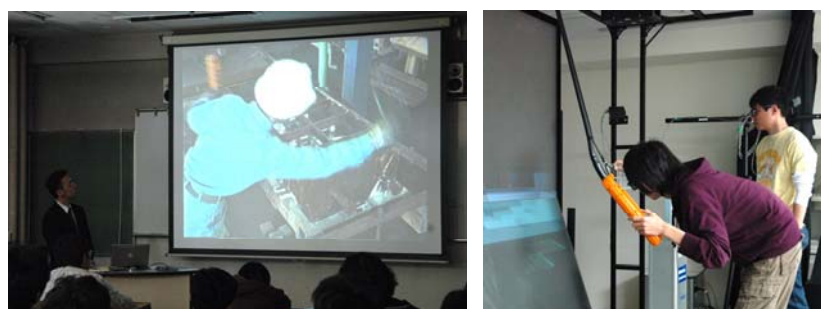


図 3 鋳造技能に関する講義とバーチャルトレーニング

システムでは外形加工における切り込みと送り操作を行うことができ、切削状況を視覚、力覚および聴覚の情報として得ることができる。機械工作実習において実際の旋盤を利用するための練習として加工手順などを身につけることを狙いとした。

3.3 機械工作実習

機械工作実習と連携し、実習を終えた受講生を対象に旋盤加工に関するバーチャルトレーニングを行った。機械工作実習において実際に工作機械を使用した経験をふまえ、VRシステムを用いた旋盤加工の追体験を行った。現実での加工実習では材料コストの関係から一度しかできない工程が多いが、VR 環境では繰り返し同じ作業を行うことが可能であるため、復習として加工手順などの知識をより強固なものにすることができる(図 4)。

3.4 インターンシップ

ものづくり技術者の育成のためにインターンシップによる技能研修制度を設けている。学部 3 年生を対象に希望者を募り、今年度はインターンシップへの受講者 14 名のうち 6 名の学生が連携する鋳物関連企業においてインターンシップを行った。現場での実践的な業務は学内では得られない経験であり、おおむね好評であった(図 5)。

4. 実施成果と課題

講義終了後、理解度を確認するために講義の感想をレポートとして課した。その結果、第 1 回に関しては、以前にバーチャルリアリティという言葉は聞いたことがあり、科学館などで立体視装置で映像を見たことがある学生がほとんどであったが、技術的な知識は本講義を通して初めて知った者が多かった。とりわけ VRML について自分たちで記述した 3 次元形状を実際に立体視できたことに感動したという感想が多く見られた。第 2 回に関しては、一般の座学とは趣が異なり技術者の立場から話を聞く機会となったことで有意義な講義になったという意見が多かった。鋳造に関する知識が得られたことはもちろん、基本に忠実であるという技術者としての考え方に感銘を受けたようである。また実習で「型合わせ」のバーチャルトレーニングを行ったことで、講義中にビデオで見た職人技がいかに高度なものであるかを体験として理解できたようである。第 3 回に関しては、コンピュータを利用した現代的な設計手法について CG などの技術がエンターテインメントなどの分野に限らず、ものづくりの現場で利用されている技術であるを知ったという意見が多かった。そして 3 次元 CAD などを利用する技能を身につけておくことが重要であると認識した。第 4 回に関しては、工作実習で実機に触れた経験を踏まえたうえでのバーチャルトレーニングとなったが、このトレーニングを行うことで操作手順を思い出すきっかけになったようで、追体験としての効果を認めることができた。

講義全体として、VR と 3 次元立体視の活用事例を学んだことでこの分野に関する知識を深めるとともに、将来性を感じる講義であったという感想があった。VR に関するイメージがこれまでと変化したことに加え、この技術が活用できる分野が多いことにも気づき、医療、建築、半導体など多くの分野において設計だけでなく技能伝承のシステムとして利用価値があるという意見も数多く見受けられた。

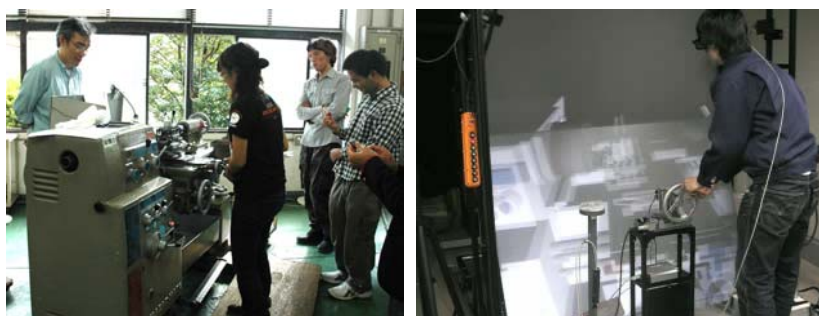


図 4 旋盤加工トレーニング



図 5 インターンシップの実施

5. おわりに

本稿では、バーチャルトレーニングと実習を融合した実践型の人材育成について本学における取り組みを報告した。開発した教育カリキュラムと訓練システムについては一定の教育効果を確認できた。今後は、ものづくりの現場においても技能伝承および人材育成を目的として活用できるように、平成 20 年度の成果を踏まえ、さらに充実した講義・実習となるように内容を改善していく予定である。

参考文献

- 1) 綿貫啓一: マルチメディアおよびバーチャルリアリティ技術を用いた設計・製造知識獲得のための e-Learning システムの開発, シミュレーション, Vol.23, No.2, (2004), pp.97-108.
- 2) 綿貫啓一: バーチャルリアリティ技術による匠の技の伝承と人材育成, 精密工学会誌, Vol.72, No.1, (2006), pp.46-51.
- 3) 綿貫啓一: 鋳造における技術・技能伝承, 塑性と加工, Vol.47, No.550, (2006), pp.1027-1032.
- 4) 綿貫啓一(分担): HCD ハンドブッカー人間中心設計, 丸善, (2006), pp.79-105.
- 5) 綿貫啓一: VR 技術を用いたものづくり基盤技術・技能における暗黙知および身体知の獲得, 人工知能学会誌, Vol.22, No.4, (2007), pp.480-490.
- 6) 綿貫啓一, 小島一恭: 没入型 VR システムによる鋳造方案の教育支援, 日本機械学会論文集(C 編), 73 巻, 725 号, (2007), pp.44-52.
- 7) 綿貫啓一, 小島一恭, 西村啓典: 可搬型 VR システムと力覚呈示装置との連携による鋳型の造型作業時におけるクレーン操作の技能伝承, 日本機械学会論文集(C 編), 73 巻, 725 号, (2007), pp.53-58.
- 8) Keiichi Watanuki, Kazuyuki Kojima: Knowledge Acquisition and Job Training for Advanced Technical Skills Using Immersive Virtual Environment, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.1, No.1, (2007), pp.48-57.
- 9) Keiichi Watanuki: Virtual Reality-Based Job Training and Human Resource Development for Foundry Skilled Workers, International Journal of Cast Metals Research, Vol.21, No.1-4, (2008), pp.275-280.
- 10) K. Watanuki: VR Mediated Skill Transfer, ASME 2008 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2008), DETC2008-510153, (2008).
- 11) 綿貫啓一: バーチャルトレーニングによるものづくり技術・技能の伝承と人材育成, OHM, 第 95 巻, 第 10 号, (2008), pp.10-11.
- 12) 福田収一, 綿貫啓一(編著): 感覚・感情とロボット, 工業調査会, (2008).
- 13) 綿貫啓一: 文部科学省産学連携による実践型人材育成事業 バーチャルトレーニングと実習を融合したものづくり技術者の育成支援, 第 1 回彩の国未来創造フェア, 埼玉大学 2008 年 11 月 8・9 日, (2008).
- 14) 綿貫啓一: バーチャルトレーニングと OJT を融合した技能伝承および人材育成, 設計工学, Vol.44, No.2, (2009), pp.77-92.
- 15) 綿貫啓一, 楓和憲: バーチャルトレーニングと実習を融合したものづくり技術者育成の実践事例, 日本機械学会関東支部第 15 期総会講演会講演論文集, No.090-1, (2009), pp.361-362.
- 16) 綿貫啓一: バーチャルトレーニングシステム, BS ジャパン世の中進歩堂, 2009 年 1 月 25 日放映, (2009).

ナノスケール押込み発光現象における量子ドットの歪、エネルギーバンドおよび位置同定

荒居 善雄, Liang Yuan-Hua
埼玉大学 理工学研究科 人間支援・生産科学部門

Key Words : Quantum dots, Nanoscale indentation, Location identification, Contact mechanics

1. 緒言

半導体量子ドットの発光状態（光のエネルギーと強度）の歪依存性を利用することにより、半導体表面近傍のナノスケールの局所的な歪を測定できる可能性がある。従来の研究で、押込み荷重の増加に伴い、半導体量子ドットの発光強度が増減することが見出されている⁽¹⁻³⁾。本研究では、InGaAs/GaAs ヘテロ構造（量子ドット）を持つ半導体に平面状の光ファイバプローブによる押込み発光測定試験を荷重測定と同時にを行った^(4,5)。発生する歪を弾性接触理論により、歪がバンドギャップに及ぼす影響を歪ハミルトニアンにより、それぞれ計算した。さらに、ナノスケール押込みによる歪測定法の開発に資するために、ナノプローブと量子ドットの距離を変化させ量子ドットの位置を同定する方法を、実験及び解析的に検討した。

2. 試験片および試験方法

試験に供した半導体ヘテロ構造の試験片は、図 1 に示すように GaAs の表面直下約 50nm に底面長約 20nm、高さ約 7nm の InGaAs 量子ドットが約 50nm の間隔で分布する。押込み試験は、超高真空 (10^{-7} Pa)、極低温 (約 5K) において、石英ファイバ圧子を用いて行った。押込むと同時に発光（スペクトル）測定を行い、光の波長と強度を記録した。押込み荷重は、試料の直下に薄肉円筒型ロードセルを置き、円板の歪を測定することにより実測した。圧子の制御は圧電素子（圧電素子）で行った。平面状圧子先端の直径 d_0 は約 850nm である。

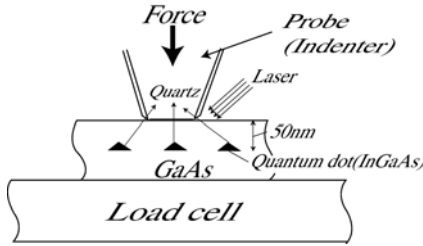


Fig. 1 Configuration of optical fiber indentation test

3. 解析方法

有限要素法を用いて、圧子と基板の接触解析を行った。解析モデルを図 2 に示す。圧子と基板の接触の条件は摩擦なしとした。

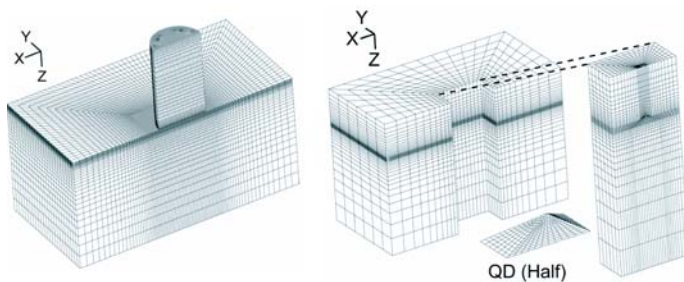


Fig. 2 Contact model with plane indenter

Table. 1 Elastic stiffness

	GaAs	In _{0.5} Ga _{0.5} As
c_{11} [Pa]	11.81×10^{10}	10.1×10^{10}
c_{12} [Pa]	5.32×10^{10}	4.93×10^{10}

結晶格子の歪により、電子（正孔）のエネルギー準位が変化する。価電子帯におけるその大きさは次に示すハミルトニアン行列の固有値として表される。ここで、上添え字の $\dagger$ は複素共役、 $i = \sqrt{-1}$ を表す。伝導帯での歪による電子のエネルギー変化は $\Delta E_c = a_c(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy} + \varepsilon_{zz})$ で表される。量子ドットからの発光のエネルギーは、励起された電子がドット内で再結合する際に失うエネルギーに等しく、発光の強度は、再結合する電子の数に比例する。各材料の歪ポテンシャルを表 2 に示す。

$$P = a_v(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy} + \varepsilon_{zz}) \quad (1)$$

$$Q = -\frac{b}{2}(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy} - 2\varepsilon_{zz}) \quad (2)$$

$$R = \frac{\sqrt{3}}{2}b(\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}) - id\varepsilon_{xy} \quad (3)$$

$$S = -d(\varepsilon_{zx} - i\varepsilon_{yz}) \quad (4)$$

$$-H_{strain} =$$

$$\begin{bmatrix} P+Q & -S & R & 0 & \frac{1}{\sqrt{2}}S & -\sqrt{2}R \\ -S^\dagger & P-Q & 0 & R & \sqrt{2}Q & -\sqrt{\frac{3}{2}}S \\ R^\dagger & 0 & P-Q & S & -\sqrt{\frac{3}{2}}S^\dagger & -\sqrt{2}Q \\ 0 & R^\dagger & S^\dagger & P+Q & \sqrt{2}R^\dagger & \frac{1}{\sqrt{2}}S^\dagger \\ \frac{1}{\sqrt{2}}S^\dagger & \sqrt{2}Q & -\sqrt{\frac{3}{2}}S & \sqrt{2}R & P+\Delta_0 & 0 \\ -\sqrt{2}R^\dagger & -\sqrt{\frac{3}{2}}S^\dagger & -\sqrt{2}Q & \frac{1}{\sqrt{2}}S & 0 & P+\Delta_0 \end{bmatrix}$$

Table.2 Deformation potentials [unit:eV]

	GaAs	In _{0.5} Ga _{0.5} As
a_c	-7.63	-6.06
a_v	-1.00	-0.93
b	-1.77	-1.81
d	-3.10	-3.21
Δ_0	0.33	0.35

4. 実験結果および考察

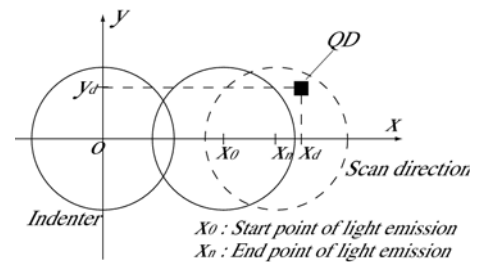


Fig. 3 Coordinate system in our work.

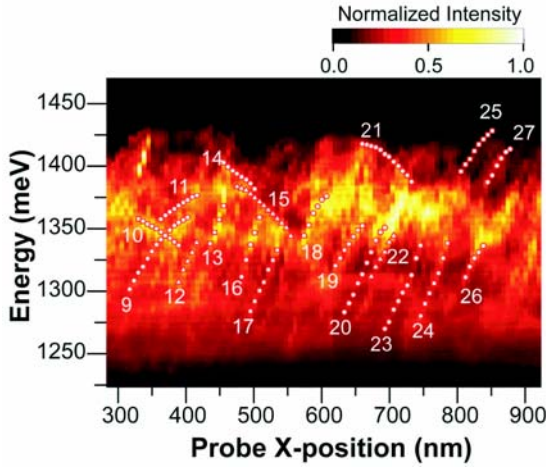


Fig. 4 Change of luminous energy and intensity during optical fiber scan test

図3に実験と解析に用いた座標系を示す。実験開始時の圧子中心位置を原点とし、試験片にx-y座標を固定し、scanの方向をx軸、垂直な方向にy軸を置いた。実験中のある量子ドットからの発光を観察し始めた位置を x_0 、発光を観察できなくなった位置を x_n とした。また、未知数であるドットの位置を x_d, y_d とした。図4に等荷重($F=1.3\text{mN}$)条件下で圧子をx方向に動かした時の発光測定結果を示す。横軸に圧子の移動距離、縦軸に発光エネルギー、明暗で発光強度を表した。押し込み試験の場合、エネルギー変化は押し込み荷重と線形の関係を示したのに対して、等荷重のscan試験では移動距離の変化によって非線形な変化を示した。

次に位置同定方法について示す。実験時の圧子位置の変化量とエネルギー変化量の形状($x-\Delta E^{exp}(x_i)$)を変えずに解析結果と比較するため、エネルギー方向、x方向、y方向に変数を持つ最小2乗法を基にした式を以下に示す。次式の j が最小になる $x'_d, y'_d, \Delta E_{const}$ を決定する。

$$j = \sum_{i=0}^n \{ \Delta E^{exp}(x_i) + \Delta E_{const} - \Delta E^{sim}(x + x'_d, y'_d) \}^2 \quad (5)$$

各量子ドットの位置は $x_d = x_0 - x'_d, |y_d| = |y'_d|$ で決定出来る。圧子の接触断面が円であるため、y座標の符号はy方向scanを行って判別する。

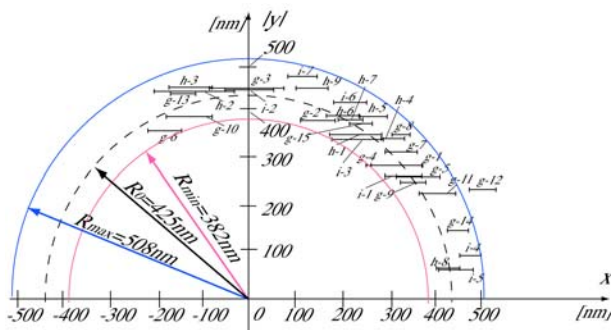


Fig. 6 Results of location identification .

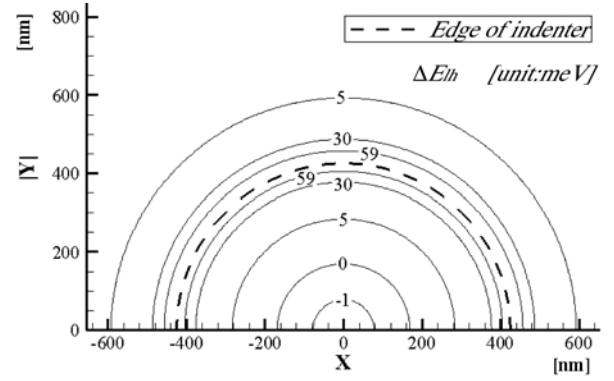


Fig. 7 Distribution of ΔE_{lh} due to indentation($F=1.3\text{mN}$).

scan試験時の圧子の位置変化に伴う発光エネルギー変化(31個)に対して位置同定計算を行い、圧子中心に対する量子ドットの相対位置を図6に示す。原点が圧子中心を、破線が圧子端部を表し、各実験結果は細線で示した。細線の始点と終点は発光を観察し始めた点と観察できなくなった点を示して。この結果から、量子ドットの発光を観察した位置はほとんどが圧子の端部付近($382\text{nm} \leq r \leq 508\text{nm}$)となっており、圧子中心部では強度の大きな発光は観察できなかったことが位置同定の結果から分かった。図7に先端半径 $R_0 = 425\text{nm}$ の圧子で 1.3mN 押し込んだ時のGaAsの価電子帯の変化の分布図を示す。端部付近に ΔE_{lh} が大きくなる円環状の領域が発生し、Holeのポテンシャルの谷間が形成されていることがわかる。伝導帯の分布は半径方向に大きくは変化しないため接触面外で励起した電子は圧子中心部まで均等に伝播するが、価電子帯は端部付近で最も深く分布していることからHoleは端部付近でほとんどが電子と再結合してしまい、中心部での発光は起きにくい状況になっていると考えられる。この結果を図6の位置同定結果と比較すると、端部付近で多くの発光を観察でき、中心部では観察されなかった結果と一致した。

文献

- (1) Ozasa, K., Nomura, S. and Aoyagi, Y., Superlattices and Microstructures, Vol.30, No.4, pp. 169, 2001.
- (2) Ozasa, K., Aoyagi, Y., Yamane, A. and Arai, Y., Appl. Phys. Lett., Vol. 83, No. 11, pp. 2247, 2003.
- (3) Ozasa, K., Aoyagi, Y., Hara, M., Maeda, M., Yamane, A. and Arai, Y., Physica E, Vol. 21, pp. 265 - 269, 2004.
- (4) LIANG, Y., ARAI, Y., OZASA, K., OHASHI, M. and TSUCHIDA, E., Physica E, Vol. 36, pp. 1 - 11 (2007. 1).
- (5) Liang, Y., Ohashi, M., Arai, Y. and Ozasa, K., Phys. Rev. B 75, 195318, pp. 1 - 10, 2007.
- (6) Ozasa, K., Maeda, M., Hara, M., Ohashi, M., Liang, Y., Kakoi, H. and Arai, Y., Physica E 40, pp. 1920, 2008.
- (7) Ozasa, K., Maeda, M., Hara, M., Kakoi, H., Xu, L., Liang, Y. and Arai, Y., J. Vac. Sci. Technol. B 27 (2), pp. 934, 2009.

没入型VR装置CAVEを用いた屋外広告物の乱雑性評価

小島 翼¹・深堀 清隆²・窪田 陽一³

1.埼玉大学大学院理工学研究科博士前期課程環境システム工学系専攻

2.埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門

3.埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門

1. 目的

近年、VR技術の発達はめざましく、景観分野においても、VR装置が実践的に利用されるようになってきた。特にCAVEでは歩行体験に近い状態での景観評価が行え、従来、評価媒体として用いられてきた、静止画や、動画とは一線を画する技術である。CAVEの最大の特徴は視野の広がりや首振りといった、本来の歩行体験では行われるであろう行動の多くが可能な状態での景観評価が行えることである。これによって、従来では被験者のより現実的で自然な反応が見づらかったが、景観の動的な変化への反応の的確な評価を得ることができる。その他にも、静止画や動画では、首振りができずに視線固定の画像を眺めることしかできなかったのに対し、CAVEでは自由に視野内を見ることができ、静止画や動画では捉えられない実際の景観体験に近い評価が可能となる。そして、もう一つの特徴として、立体視がある。これによって、空間配置の把握の向上や要素間の空間関係の把握が向上する。

しかし、反対にCAVEでの景観評価には、大がかりな装置が必要なことや、設定や操作、投影に時間がかかる、VR酔いなどのデメリットも多い。特に十分なサンプル数による評価が必要な心理実験において、多数の被験者に同時に映像を提供できない事は問題であると考えられる。

本研究では、CAVE、動画、静止画を用いた景観評価より、媒体間の比較を行うとともに、その差異の要因を考察する。その結果として、静止画や動画が持つ現実感の問題が、街路景観の評価において、些末な問題に過ぎず、静止画等の代用で十分なのか、あるいは重要な欠点として考慮すべき重みをもつのかを検討する。

2. 研究方法

2. 1 評価対象

研究対象には屋外広告物を用いた。媒体間で評価に差異を生じる要因としては3次元空間内の広告物の配置が考えられる。そこで変動要因を広告物の空間的配置要因である、高さ方向、道路横断方向（以後横断方向）、進行方向（以後奥行き方向）とした。実際に実験をする時に、評価対象の設置条件は、なるべく現実の空間に則している必要がある。今回は事前に行った現地調査を参考にCGを作成した。

広告物の現状の課題としては、複数の広告物による乱雑な景観が生み出されていることであり、本研究では、広告物の乱雑感の問題を対象に取り扱う。

2. 2 CG概要

CGを用いた心理評価実験を用いて屋外広告物の乱雑感を定量化するが、この時配置形態要因以外の要因によって評価が変動しないように、その他の要因を固定した。

2.2.1 固定要因

現地調査の結果を参考にCGを作成した。対象となる道路は、さいたま市内の幹線道路で、沿道の土地利用が第1種住居地域、第2種住居地域で、道路構造令より第3種第2級の規格を用いた。区間長は60mとした。沿道建築物は2～3階建てを想定し高さ8mとし、広告物は区間内に合計12個を千鳥配置で配置した。広告物は横断方向、高さ方向の配置を自由に変更できる広告板を採用した。

表1. 固定要因

a)道路構造

道路構造	第3種第2級
対象区間長	60m

b)沿道形態

建築物高さ	8m
セットバック量	2.7m

c)広告物

総個数	12個(千鳥配置で左右6個づつ)
縦幅	1.8m
横幅	0.6m
奥行き	0.15m
面積	1.08m ²
掲示内容	写真よりテキストチャ貼り付け(地:青 文字:黄色)
支柱	幅 0.1m 高さ 広告物上端まで

2.2.2 変動要因

変動要因としては高さ方向、横断方向の配置の分散を用いた(表.2)。また、静止画、動画、CAVEの媒体比較では、高さ方向において、分散1mと同様の配置分散をしており、奥に進むにつれて、徐々に高さが高くなり、中央で折り返す山型のものと、反対に谷型のものを用意し、それぞれ、「高さ配置山」、「高さ配置谷」とした。これは、それぞれ媒体の特長に応じて異なって、その規則性が知覚され、それによって乱雑感が変化するのである事を想定して作成されたものである。横断方向にも同様に作成した。奥行き方向は、今回は区間内の広告物数を固

表2. 変動要因

要因名	カテゴリ名	内容	
		基準位置	分散
高さ	一定	5m	0m
	分散1m	5m	1m(4m,5m,6m)
	分散2m	5m	2m(3m,5m,7m)
	山型	5m	1m
	谷型	5m	1m
道路断面方向	一定	セットバック中央	0m
	分散0.5m	セットバック中央	0.5m(0.65m,1.15m,1.65m)
	分散1m	セットバック中央	1m(0m,1.15m,2.15m)
	山型	セットバック中央	1m
	谷型	セットバック中央	1m
奥行き	一定		等間隔
	ランダム		5-20-5-10-10
	2点集中		端一端

定するため、複数の等間隔(10m, 20m)等ではなく区間内の配置パターンを工夫して作成した。一定は等間隔10mに等間隔で配置したもので、ランダムは自由に配置した。2点集中は区間両端に5m間隔で3つつづ配置した。

2.3 実験仮説

ここで、本研究の媒体比較において、有意差が出るであろう要因とその仮説を述べる。

2.3.1 景観評価の次元

景観評価は美しい、美しくないなどの形容詞対に結び付けられるが、実際の評価ではその過程で複数の次元によって行われている。それを簡潔に整理すれば、視覚的・身体感覺的・意味的の三つにまとめることができる。今回はその中から以下の二つの概念を用いる。

- ・視覚的評価：対象の姿形としての眺めの評価であり、本研究では複数の広告物の位置関係を把握するのに寄与すると考えられる。
- ・身体感覺的評価：対象を2次元的な眺めでなく3次元の空間として認識し、そこでの行動に結びついた評価である。本研究では、単体の広告物の空間内の位置の把握に寄与すると考えられる。

2.3.2 初期評価

本実験において、実験開始直後の映像の影響のもとで行われる評価を初期評価、歩行中に行われる評価を区間内評価、最後に区間全体を振り返って最終的な評価を最終評価とする。

実験開始時の位置は静止画、動画、CAVE、全てにおいて同じであり、実験開始時は全ての媒体で視覚的評価が中心に行われると考えられる。また、視覚的評価は画面内をより広域に見る評価であり、身体感覺的評価が視覚的評価より、1点に集中して見る評価であることが考えられるので、この2つは相反し、評価が同時に起こるとは考えにくい。よって、身体感覺的評価が現れない限り、視覚的評価が中心に行われると考えられる。また、初期評価は、同一の景観の評価であり、時間経過に伴い新しく得られる情報は減少すると考えられる。

2.3.3 記憶

実験時の評価は通常対象区間を歩行完了してから行ってもらう。その間約1分の間に見たものを人がどう記憶し評価へ反映させるかは重要である。今回静止画の場合は提示時間が10秒であり、移動を伴わないため、評価は視覚的評価のみが行われると考えられる。しかし、動画、CAVEでは、対象区間に入るまで約10秒、初めの広告物から最後の広告物まで約50秒、計1分の時間を要する。対象区間内に入ってから、全体を見ることが困難になり、視覚的評価より、身体感覺的評価が中心に行われると考えられる。

ここで、スクワイアの記憶分類より、短期記憶の概念を用いると、短期記憶は約20秒間保持され、 7 ± 2 (5~9)までの情報しか保持できないとされている。また、短期記憶を発展させたものに作動記憶がある。これは、情報の保持だけでなく、認知的な情報処理も含めた概念である。短期記憶の保持できる情報量と時間を考慮すると、動画とCAVEでは、初期の視覚的評価より得られた情報の忘却が考えられる。そして、後半に身体感覺的評価より得られた情報を処理し、評価へと反映する可能性があげられる。

その他にも、先程あげた、短期記憶は約20秒間しか持たないため、再生を繰り返し、最終評価まで記憶を保持する場合がある。さらに、20秒以上の長期記憶の場合、記憶の再生には初頭性効果と親近性効果があり、再生時には最後の項目が最も多く再生され次いで、最初の項目が多く再生される。本実験において、動画、CAVEでは長期記憶の概念も取り入れれば、最後の情報は区間内評価によって得られた何らかの情報であり被験者によって

多様であることが想定されるが、反対に、最初の情報は、初期評価によって得られた情報である事を考慮すると、先程とは反対に、長期記憶の再生時には、初期評価が多く再生され最終評価に強く影響する可能性は高いと考えられる。しかし、記憶の再生には、その過程で、省略や合理化、強調や細部の変化が働いてしまう。よって、この場合、初期評価や区間内評価で得られた情報は、最終評価する際の記憶の再生の過程において、実際の配置より、変化した状態で評価される可能性がある。

2.3.4 評価プロセス

ここで本実験において、最終評価が決定されるまでのプロセスを仮定してみると以下の4つのケースが考えられる。

1. 初期評価による最終評価。
2. 初期評価が正確に再生されて、区間内評価が合理化される。
3. 初期評価がうまく再生できず、区間内評価が強調される。
4. 双方の記憶がうまく再生できない。

1の「初期評価による最終評価」は、静止画のように初期評価時に最終評価を下されている場合である。この場合、区間内評価は行われず、区間内はただ、時間を浪費し、最終評価時に、初期評価の決定を用いる。

2の「初期評価が正確に再生されて、区間内評価が合理化される」は、初期評価と区間内評価は双方が行われたが、記憶の再生時に、初期評価が優先的に再生され、区間内評価は初期評価の結果に合理化されると考えられる。

3の「初期評価がうまく再生できず、区間内評価が強調される」は初期評価がうまく再生されず、区間内評価が再生され、最終評価が得られるという考え方である。

4の「双方の記憶がうまく再生できない」は実験時の被験者の集中力不足などにより、うまく情報を記憶できない、または、再生できずに評価が不十分になると考えられる。

2.3.5 要因の貢献度の変化

もう一つの考え方として、1要因の評価の貢献度が媒体間で相対的に変動する可能性があげられる。後に説明するが今回は評定尺度法と、一対比較法を実験に用いるため、相対的評価を得ることができる。例えば、静止画での評価が高さ方向の要因に支配されやすいとする。ここで、仮にCAVEでは立体視や、視野の広がり等、媒体の特長によって、横断方向の配置の知覚が向上すると、横断方向の要因の評価への貢献度が上昇し、高さ方向の要因の評価への貢献度が相対的に減少し、媒体間の評価に変動が起これと考えられる。

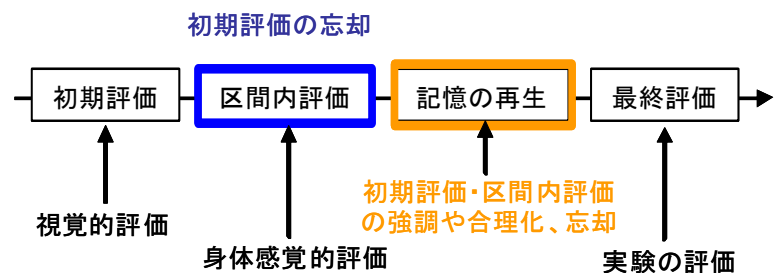


図1. 評価プロセス

2. 4 心理評価実験

媒体間の評価の違いを見るために心理評価実験を行った。媒体は静止画、動画、CAVEを用いた。ここでは要因の組み合わせにより、評価対象が増えるので、実験時間の都合上、奥行きの配置の異なったグループごとに評定尺度法による計測を行い、グループより評価が両極端の対象を選んでさらに一対比較法による尺度構成を実施し、全体の尺度を補正、統合する方式を採用した。グループは合計3つで計43パターンの街路が対象になった（表3）。

2.4.1 評定尺度法

どのような街路パターンがあるかを確認してもらうために、まずグループごとに全評価区間を繋げたものを歩行してもらう。この時の掲示順はランダムとする。その

表3. 実験パターン

番号	高さ	横配置	奥行き
1	一定	一定	一定
2			ランダム
3			2点集中
4		分散0.5m	一定
5			ランダム
6			2点集中
7		分散1m	一定
8			ランダム
9			2点集中
10		山型	一定
11			ランダム
12		谷型	一定
13			ランダム
14	分散1m	一定	一定
15			ランダム
16			2点集中
17		分散0.5m	一定
18			ランダム
19			2点集中
20		分散1m	一定
21			ランダム
22			2点集中
23		山型	一定
24			ランダム
25		谷型	一定
26			ランダム

番号	高さ	横配置	奥行き
27	分散2m	一定	一定
28			ランダム
29			2点集中
30		分散0.5m	一定
31			ランダム
32			2点集中
33		分散1m	一定
34			ランダム
35			2点集中
36	山型	一定	一定
37			ランダム
38		分散1m	一定
39			ランダム
40	谷型	一定	一定
41			ランダム
42		分散1m	一定
43			ランダム

後、評価区間を一つづつ歩いてもらい、1（整然）～7（乱雑）段階で乱雑感を評価してもらった。また、静止画では提示時間を10秒とし、CAVE、動画は区間を歩き終わったら評価してもらった。視点高さは、静止画、動画は1.5mとし、移動速度は80m/minとした。評価は被験者が望めば複数回行えるようにした。

2.4.2 一対比較法

60mの街路を1区間とし、比較する街路を連続して繋げて、歩き終わった時に前後のうち乱雑に感じた方を選んでもらった。ここで、被験者が評価区間内を歩く時に、遠景に見える景色が同じように見えるように、また、先に歩いた街路の経験が影響しないように対象区間のモデルの前後に同じ街路モデルを接続した。概念図を図2に示す。

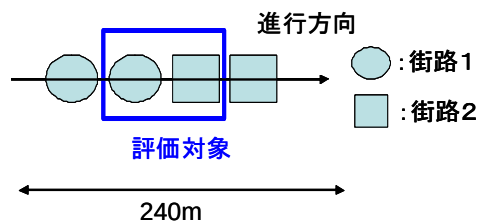


図2. 一対比較法における実験街路モデル

2.4.3 実験環境

実験は埼玉大学のCAVE装置を用いた。正面、左右、下の4面のスクリーン（2.5×2.5m）からなり、1350×1100の解像度のプロジェクターによって画像が投影される。動画、静止画時は、正面のスクリーンのみを使用しモノラル表示にした。これによって、媒体間での実験条件を統一した。

2.4.4 実験

被験者は埼玉大学の学生で各媒体共に20名に被験者を得ることができた。

静止画：男16名 女4名

動画：男18名 女2名

CAVE：男17名 女3名



図3. 実験時のCG画像

3. 結果

3.1 分散分析

分散分析の結果、各媒体間のカテゴリ別乱雑感平均値に有意差（ $\alpha = 5\%$ ）は見られなかった（図4）。これは、全体的な傾向として、静止画以外の媒体でも、初期評価と最終評価の結果に差異が無いことを示していると考えられる。つまり、景観評価時には、初期位置での景観体験がより重要と考えられる。しかし、今回は、実験順がCAVE、動画、静止画で統一されており、被験者の過半数が同じだったことにより、先に体験した媒体より学習効果が得られてしまった可能性や、対象距離が短く、1視点で全て見渡してしまった可能性がある。そこで、今回は林の数量化理論I類を用いてもう少し詳しく見てみる。

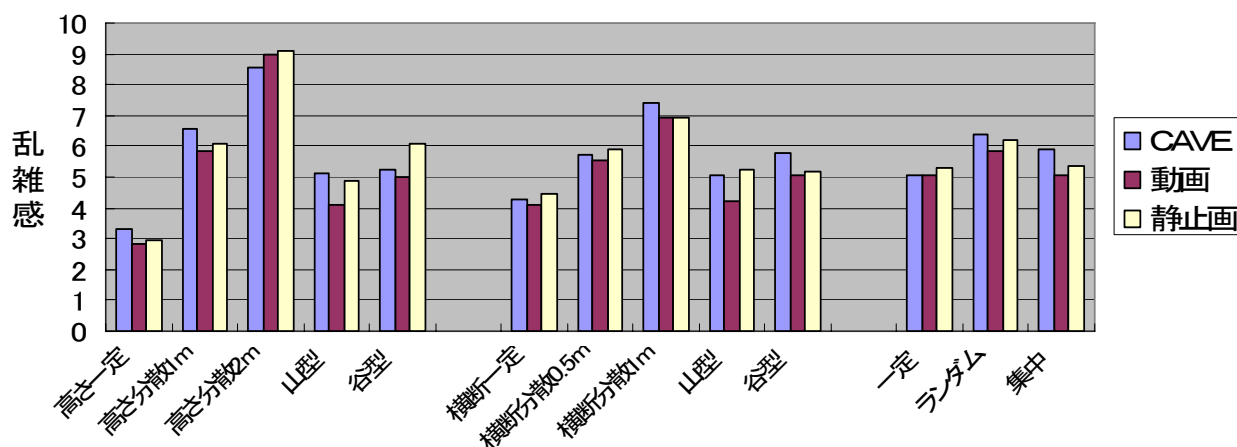


図4. 各媒体の配置要因と乱雑感の関係

3. 2 数量化理論Ⅰ類のレンジによる各媒体間での要因の知覚の考察

乱雑感を被説明変数にし、林の数量化理論Ⅰ類を行った。図5はその結果である。決定係数が高いことから、各媒体で分析の信頼性は高いといえる。表の見方としては、レンジを見ることで、影響の強い要因を見ることができる。

まず、横断方向を見てみると、レンジはCAVE、動画、静止画の順に大きいことが分かる。これは、視点移動によって、動画、CAVEで横断方向の知覚が向上したためだと考えられる。さらに、CAVEでは首振りや、立体視によって、動画よりも知覚が向上したためだと考えられる。

奥行き方向を見てみると、レンジは動画、CAVE、静止画の順に大きいことが分かる。これは、視点移動により奥行き方向の知覚が向上したことが考えられる。しかし、CAVEでは、視野の広がりや首振りなどにより、正面以外のスクリーンを見る時間が増加し、結果、規則性の知覚が動画より減少したことも考えられる。

高さ方向を見てみると、レンジは、静止画、動画、CAVEの順になっている。これは、CAVEでは横断方向や、奥行き方向の知覚が向上したことにより、評価への影響が強くなり、相対的に高さ方向の要因の影響力が低下したと考えられる。しかし、レンジを見ただけでは、配置形態間での知覚の向上は分かるが、評価のフローは特定できない。そこで、次に、さらに詳しくカテゴリー別で見てみる。考察が分かりやすいように先程の変動要因を以下の3つに分ける。

「整然化傾向」：以下の要因の状態のときに整然と評価される。

- ・高さ方向 一定
- ・横断方向 一定

「乱雑化傾向」：以下の要因の状態のときに乱雑と評価される。

- ・高さ方向 分散1m, 2m
- ・横断方向 分散0.5m, 1m
- ・奥行き方向 ランダム

「規則性による整然化傾向」：以下の要因の状態のときに規則性の知覚によって、整然よりに評価される。

- ・高さ方向 山型, 谷型
- ・横断方向 山型, 谷型
- ・奥行き方向 一定, 集中

3. 3 数量化理論Ⅰ類のカテゴリースコアを用いた各媒体間での要因別評価プロセスの考察

評価方法としては、静止画での評価を初期評価が最終評価になったものと見ることができるので、静止画の評価と比較することで、その他の媒体で、どのように評価プロセスが組み立てられたのかを見ることができる。

図5の棒グラフはカテゴリースコアをグラフ化したもので、カテゴリースコアを用いてカテゴリー別に見て見ると、まず、高さ方向の整然化傾向を持つ高さ一定では、静止画が最もカテゴリースコアが低く、動画、CAVEの方がカテゴリースコアが高くなっている。これは次の2つの理由が考えられる。1つは、CAVEでは初期評価の記憶がうまく再生できず、視野の広がりなどによって、区間内評価において、単体の広告物の位置の把握が実際の配置より上下し、評価が静止画よりも乱雑になってしまったことと、もう一つが、区間内評価において、高さ要因以外の評価への貢献度が上昇し、相対的に評価が乱雑よりになってしまったことである。動画では視点移動、CAVEでは、加えて視野の広がりや立体視によって、区間内評価時に取得できる情報が増加することが考えられる。この時特に静止画では重なりなどによって知覚しづらい横断方向の情報が増加し、相対的に高さ要因の評価への貢献度が相対的に減少すると考えられる。初期評価が最終評価に重要な傾向が示していることから、前者の考察は無理があり、後者が理由としてより妥当であると思われる。

次に、高さ方向の乱雑化傾向について見てみる。高さ分散1mでは、カテゴリースコアはCAVE、動画、静止画の順で、高さ分散2mの結果を見て見ると、カテゴリースコアは動画が最も大きく、次いで静止画、CAVEの順になっている。ここでは、先程から挙げている貢献度による相対的な評価の変化ならば、静止画が最もスコアが大きくなってはいけないため、それだけでは説明がつかない。よって、それ以外の理由があると考えられる。最も有効な考え方は、CAVEのカテゴリースコアが分散1mでは最も高く、分散2mでは最も低いことから、区間内評価時の、単体の広告物の把握が再生時に、分散1mでは乱雑側に強調、分散2mでは整然側に強調されたと考えられる。これはCAVEでは、首振りなどによって、他の媒体よりも多くの情報が得られるため強く見られたと思われる。

高さ方向の規則性による整然化傾向については、分散1mと山型、谷型が同様の高さ方向の配置分散な事より、高さ分散1mと山型、谷型のカテゴリースコアを比較することによって、規則性の知覚を確認できる。静止画での谷型以外は乱雑感を減少させる効果がみられる。静止画での谷型は、山形に比べ、街区中央での広告物の重なりが大きく遠景を見づらくしてしまっている。これによって、乱雑感の減少が起こらなかったと考えられる。

横断方向の整然化傾向である一定を見て見ると、CAVEが最もカテゴリースコアが小さいことがわかる。これは、初期評価では重なりなどによって分からなかった部分が区間内評価によって知覚され、最も整然な評価を受けたと推測される。このカテゴリーでは、動画と静止画のスコアの差異が小さいことから、視点移動だけでは横断方向の知覚は向上せずに立体視や視野の広がりや横断方向の知覚に重要だと思われる。

次に、乱雑化傾向だが、横断分散0.5mでは静止画、動画、CAVEの順にカテゴリースコアが大きい。横断分散1mではCAVE、動画、静止画の順位カテゴリースコアが大きい。これは、区間内評価における身体感覚的評価で、単体の広告物の位置把握の向上が常に起こらないことを示していると思われる。つまり、視野の広がりや立体視による、広告物の位置の把握の向上は、どの条件下でも必ず起こることではなく、首振り動線の変化などによる、眼球運動よりはるかに大きい凝視点や周辺視の変化によって、配置の分散が小さいとそのばらつきを知覚できないと考えられる。反対に分散が一定以上ある場合にはそのばらつきを区間内評価によって知覚でき、その知覚時のインパクトが記憶の再生時にばらつきを強調して再生し、最終評価をその他の媒体より乱雑な評価へと導くと思われる。

規則性による整然化傾向においては、明確な特徴は見られなかったが、分散1mと比較すると、山型、谷型ともに、静止画が最もカテゴリースコアの変化量が少ないことが分かる。これも、先程と同様に静止画では重なりなどによって、乱雑感の軽減が減少したと思われる。

最後に奥行き方向だが、動画では集中、CAVEでは一定が最もカテゴリースコアが低くなっている。これは、CAVEでは集中配置の規則性が知覚されなかったか、あるいは一定配置の規則性が優先されたことが挙げられる。動画も、同様な考えができ、一定配置の規則性が知覚されなかったか、集中配置の規則性が優先されたと考えられる。しかし、動画、CAVEにおいて、集中、一定ともにスコアはマイナスを示しており、これは規則性が知覚されたと考えられる。よって前者は考えにくく、CAVEでは一定配置の規則性を、動画では集中配置の規則性が優先的に知覚されたと考えられる。これはCAVEでは首振りなどによる、単体の広告物の配置の知覚が向上したことより、得られる情報が増加し、反面に最も単純な規則性を優先したと考えられる。動画ではCAVEよりも得られる情報が少なく、その分、多少難しい規則性であっても正確に認識し評価したと考えられる。

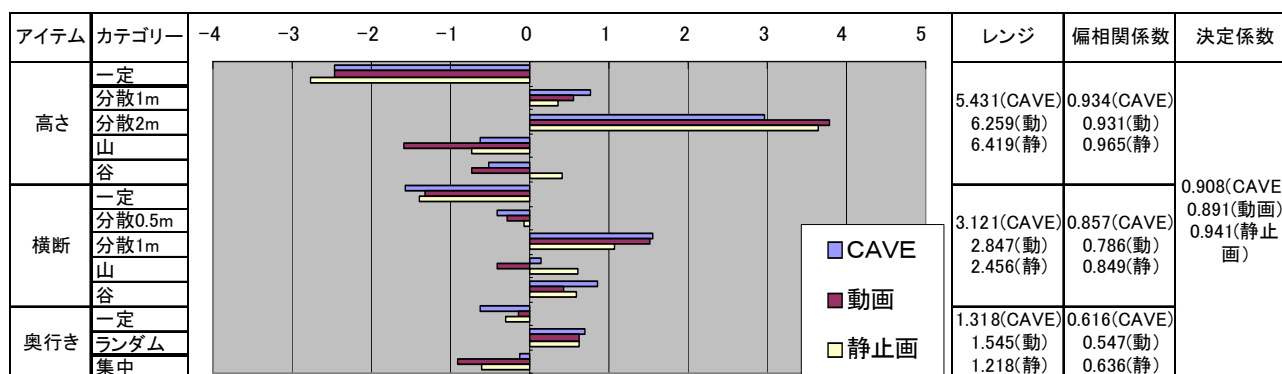


図5. 乱雑感と各アイテムカテゴリーの関係

4. 結論

本研究では屋外広告物の景観評価について、CAVE、動画、静止画の媒体間の比較を行った。得られた結果としては、各媒体間でカテゴリー別の乱雑感の平均値に有意な差は無いということだった。これは、初期評価時の視覚的評価による、全体の把握が最終評価に強く影響している可能性を示している。しかし、各要因別に分けて乱雑感と媒体の関係を詳しく見てみると、CAVEや動画などの視点移動を伴う評価媒体では以下の理由による差異が見られた。

- ・横断方向の知覚が向上したことにより、評価への貢献度が上昇し高さ方向の貢献度が減少する
- ・身体感覚的評価による配置の知覚の正確性は常に一定ではなく、配置の分散が小さければ、凝視点などの変化によってばらつきの知覚が減少し、配置の分散が一定以上により、ばらつきが知覚されれば、記憶の再生時に知覚時のインパクトによって強調されることがある。

今後、静止画や動画での実験時には、それらの効果を考慮する必要がある。

参考文献

1. 長岡宏樹, 窪田陽一, 深堀清隆, : 情報認知量に着目した屋外広告物の視覚特性分析, 景観デザイン論文集, No. 2/pp. 65-72, 2007

目次

- 教員免許更新制について
- 埼玉大学における免許更新講習
- 「3次元CAD」講習の概要
- 教員免許更新講習の今後
- デモ

2

教員免許更新講習における 可視化サーバ (CAVE) 利用事例

小島一恭、金子順一、澁谷秀雄 (埼玉大)
第41回CAVE (CG・可視化) 研究会
於：埼玉大学, 2010年1月13日

教員免許更新制について



3

教員免許更新制とは

平成19年6月の改正教育職員免許法の成立により、平成21年4月1日から教員免許更新制が導入された。ポイントは以下の4つ。

- (1) 更新制の目的は、その時々で教員として必要な最新の知識技能を身につけること。
- (2) 平成21年4月1日以降に授与された教員免許状に10年間の有効期間が付されること。
- (3) 2年間で30時間以上の免許状更新講習の受講・修了が必要となること。
- (4) 平成21年3月31日以前に免許状を取得した者にも更新制の基本的な枠組みを適用すること。

(文部科学省ホームページより)

4

教員免許更新制の目的

教員免許更新制は、その時々で教員として必要な資質能力が保持されるよう、定期的に最新の知識技能を身に付けることで、教員が自信と誇りを持って教壇に立ち、社会の尊敬と信頼を得ることを目指すものである。

※ 不適格教員の排除を目的としたものではない。

(文部科学省ホームページより)

5

基本的な制度設計

修了確認期限前の2年間に、大学などが開設する30時間の免許状更新講習を受講・修了した後、免許管理者に申請して修了確認を受けることが必要である。

修了確認期限の延期が可能な理由に該当する場合や、講習の免除対象者に該当する場合には、申請などそのために必要な手続きを行う。

(文部科学省ホームページより)

6

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

免許状更新講習の内容

受講者は、本人の専門や課題意識に応じて、教職課程を持つ大学などが開設する講習の中から、

(1) 教育の最新事情に関する事項 (12時間以上)

(2) 教科指導、生徒指導その他教育の充実に関する事項 (18時間以上)

について必要な講習を選択し、受講することとなっている。

(文部科学省ホームページより)

7

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

更新講習の対象者

(1) 現職教員

(2) 教員採用内定者

(3) 教育委員会や学校法人などが作成した臨時任用(または非常勤)教員リストに登録されている者

(4) 過去に教員として勤務した経験のある者 など

○免除対象者について

免許状更新講習を受講せずに免許管理者に申請を行うことによって免許状を更新できる者(免除対象者)は以下の通りである。

(1) 優秀教員表彰者

(2) 教員を指導する立場にある者・校長(園長)、副校長(副園長)、教頭、主幹教諭または指導教諭・教育長または指導主事など

8

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

現教職員の修了確認期限

(表1) 教諭免許状又は養護教諭免許状を所持する教育職員等(栄養教諭を除く。)

	生年月日	最初の修了確認期限	免許状更新講習の受講期間	次回の修了確認期限
①	昭和30年4月2日～昭和31年4月1日 昭和40年4月2日～昭和41年4月1日 昭和50年4月2日～昭和51年4月1日	平成23年3月31日	平成21年4月1日～平成23年1月31日 (平成20年度実施の「予備講習」受講により受講義務の一部又は全部が免除可能)	平成33年3月31日
②	昭和31年4月2日～昭和32年4月1日 昭和41年4月2日～昭和42年4月1日 昭和51年4月2日～昭和52年4月1日	平成24年3月31日	平成22年2月1日～平成24年1月31日	平成34年3月31日
③	昭和32年4月2日～昭和33年4月1日 昭和42年4月2日～昭和43年4月1日 昭和52年4月2日～昭和53年4月1日	平成25年3月31日	各生年月日ごとに定められた年月日(修了確認期限)の2月前までの2年間に各大学等が開設する30時間以上の免許状更新講習の課程を修了し、大学等から発行された修了証明書添えて、勤務する学校が所在する都道府県の教育委員会に申請することにより、免許状更新講習の課程を修了したことについての確認(更新講習修了確認)を受けることが必要となります。	
④	昭和33年4月2日～昭和34年4月1日 昭和43年4月2日～昭和44年4月1日	平成26年3月31日		

9

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

免許状更新講習を開設できる者

(1) 大学

(2) 指定教員養成機関(専修学校などで文部科学大臣の指定を受けているもの)

(3) 都道府県・指定都市等教育委員会など

(文部科学省ホームページより)

10

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

免許状更新講習認定大学等

平成21年度 免許状更新講習 第2回認定大学等一覧

(国立大学)

1 北海道 北海道教育大学

2 秋田県 秋田大学

3 山形県 山形大学

4 福島県 福島大学

5 茨城県 筑波大学

6 埼玉県 埼玉大学

7 東京都 東京学芸大学

8 東京都 東京農工大学

9 富山県 富山大学

10 石川県 金沢大学

11 福井県 福井大学

12 長野県 信州大学

13 岐阜県 岐阜大学

14 愛知県 名古屋大学

15 愛知県 愛知教育大学

16 三重県 三重大学

免許状更新講習の認定一覧

○認定大学等一覧

第1回認定一覧(平成21年1月認定) PDF:75KB

第2回認定一覧(平成21年2月認定) PDF:87KB

第3回認定一覧(平成21年3月認定) PDF:88KB

第4回認定一覧(平成21年4月認定) PDF:109KB

第5回認定一覧(平成21年5月認定) PDF:82KB

第6回認定一覧(平成21年6月認定) PDF:53KB

第7回認定一覧(平成21年7月認定) PDF:58KB

第8回認定一覧(平成21年8月認定) PDF:50KB

第9回認定一覧(平成21年9月認定) PDF:48KB

第10回認定一覧(平成21年10月認定) PDF:50KB

第11回認定一覧(平成21年11月認定) PDF:48KB

第12回認定一覧(平成21年12月認定) PDF:44KB

11

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

埼玉大学における更新講習

平成21年度開講講座(埼玉大学、8月17日～28日)

必修30講座

「教育の最新事情1～30」

選択177講座

「夏目漱石の作品を読む」「英文読解オーバーホール」「学級経営とつなげた国語科指導法」「現代経済学概論」「身体療育の成立と背景」「CNNを通して考察するアメリカ」「音楽・数学科指導の新たな地盤」「科学とは何か 物理教科書の開発」「仕事・編集法」「新しい式通解の作り方を考える」「iPadロックやニコリットで学ぶ身近な計算問題」「体育の授業づくりの基礎・基本とその活用」「新会社法と株式会社」「金属元素の無機化学-最イオンから金属体へ」「ロボティクスの中の教育」「有機化学：求核反応の考え方と光学異性体」「土質・地盤工学」「大気環境：光化学スモッグから環境汚染まで」「人間関係の社会心理学」「基礎生命科学：水質資源の利用と教育」「フレイオリオンを学ぶ(理論と実践からのアプローチ)」「美術教育と歴史」「小学校体育の基礎・基本」「幼児教育Ⅱ-現代の家庭の事情と子育ての支援」「株式」「老化の生物学」「いろいろな植物学」「数理解析学の最新動向」「反応速度と触媒のはたらき」「ナノテクノロジーと機能材料」「環境をほかろ」「くずしで読んでこそ古典文学の楽しさが分かる」「現代ヨーロッパの地理」「明治時代から戦後までの新聞と読書文化」「伊豆の里山を歩く(小説の背景)」「シェイクスピアの人間性」「大英帝国の歴史・文化と英語文学」「数理解析の発展・発展-教師のための算数入門」「天文学と地盤環境保全」「地球環境としての土壌」「ご飯とみそ汁を科学する」「絵画鑑賞における知識の役割」「機械運動の系統的段階指導法」「企業活動の関わり」「光と科学：化学」「無機材料における化学の役割」「自然資源と学習」「交通工学」「先端科学技術時代における電磁気学上の問題」「現代国際政治の分析概観」「国語教育と読書・読解」「コミュニティにおける「居場所」の心理学」「都市と農村から食の安全を考える」「英語の授業」「理科の教授学習論の概観」「是形書院と社会環境教育」「サッカー指導における基本的考え方」「学校メンタルヘルスの動向」「欧米経済論」「金属・半導体・超伝導の物理」「3次元CAD」「電子計測入門」「画像メディア情報処理の最新動向」...

12

実施講座



平成21年度実施講座 (8月17日～28日)

必修30講座 (全講座実施)

「教育の最新事情1～30」

選択153講座 (86%)

受講者の多かった講座

「遊びから数学へ」58名

「算数・数学科指導の新たな強調点」50名

「人間関係の社会心理学」50名

「発達障害児の理解と特別支援教育」50名

「ご飯とみそ汁を科学する」50名

「言語環境を整えることー読書指導を中心として」50名

「スポーツトレーニング科学」50名

13

実施講座



平成21年度実施講座 (8月17日～28日)

受講者の少なかった講座 (5名未満)

「レゴブロックやビコクリケットで学ぶ身近な計測制御技術」

「金属元素の無機化学ー錯イオンから金属錯体へー」

「ロボティクスの中の数理」

「有機化学：求核反応の考え方と光学異性体」

「光学と物理教育」

「熱流体科学の基礎と応用」

「情報通信工学の最新動向」

「企業活動の国際化」

「交通工学」

「ロボット制御入門」

14

「3次元CAD」講習の概要



CADを用いた設計・製造の一般的な知識を修得するとともに、3次元CADを用いた基本的な3次元形状モデリングを実習する。さらに、CAEによる簡単な構造解析、CAMを用いたNCコード生成とNCによる加工、VRを用いたデザインレビューなど、3次元CADの応用方法について学習する。

1. CADを用いた設計・製造の一般的な知識に関する講義 (講義・1H)
 - ・2次元CAD ・3次元CAD ・CAD/CAM/CAE ・PDM/PLM
 - ・コンカレントエンジニアリング ・ラピッドプロトタイピング ・VR/ARの設計への応用
2. 3次元CADの基本操作 (演習・1.5H)
 - ・起動と終了 ・ファイル保存、ファイルオープン ・簡単な形状の作成 ・演習1
3. 材料力学の基礎とCAE (講義・0.75H)
 - ・応力、歪、ヤング率、応力集中 ・CAEに関する一般知識
4. CAEの実習 (演習・1H)
 - ・演習1で作成したモデルの構造解析
5. CAMの実演とVRによるデザインレビューの体験 (体験・1H)
6. 試験 (0.75H)
 - ・筆記試験 ・アンケート

15

(例) 3次元CAD導入のメリットとデメリット



- 3次元CADの導入で擦り合わせのタイミングを前倒しできる。その結果、工程のより早い段階で問題を発見でき、設計にフィードバックすることが可能となる。
- ところが設計部門では、後工程のシミュレーションが容易に行えることで、かえって負荷が大きくなる一方なのである。フロントローディングやコンカレントエンジニアリングが促進されることは喜ばしいが、本来であればその業務変更に伴って、設計者と他部署の責任分担の変更、設計者の増員、デザインレビューの実施タイミングや内容を変更する必要がある。しかし、多くの企業ではそれらが伴っていないため、設計者はばかりが疲弊し、本来の価値創造業務に手が回らない状況に陥っている。

16

CADを用いた設計・製造の一般的な知識に関する講義



- 2次元CAD
- 3次元CAD
- CAD/CAM/CAE
- PDM/PLM
- コンカレントエンジニアリング
- ラピッドプロトタイピング
- VR/ARの設計への応用



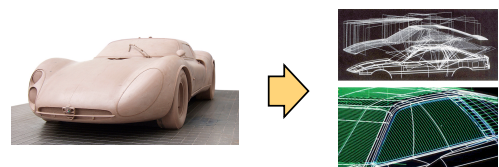
(写真：カムコンピュータ、ダッソー・システムズ、PTCウェブページより引用)

17

(例) デジタルモックアップ



- デジタルモックアップとは、CADを用いて製品の外見、内部構成などを比較、検討するためのシミュレーションソフトウェア。あるいは、そのようなソフトウェアを用いて作成された3次元モデルのこと。
- 「モックアップ」はもともと工業製品を設計する段階で製作される実物大の模型のことを言うが、CADおよびCAMの発達により、コンピュータ内のシミュレーションでこれらの作業が行なわれるようになり、従来のモックアップ制作と比べて大幅なコスト削減が実現している。(IT用語辞典より)



18

(例) 3次元CADの種類とシェア



Product名	ベンダー	DESIGNBASE系	ベンダー
SolidEdge	Unigraphics Solutions	図面Century Pro	フォトロン
SolidWorks	SolidWorks	図面Century 3D	フォトロン
UGS CAD	Unigraphics Solutions	図面Century 3D	フォトロン
Unigraphics	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
Manufacturing	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
SolidCAM	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
ICAD/EX Mechanical Pro	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
TOP Solid	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
Centum Xian	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
IronCAD	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
Design Flow	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
Aldesigner	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
SolidMAN	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
ParaLogic	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
MINI-CAD/EX	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
ANAL EXPRESS	UGS CAD	図面Century 3D	フォトロン
ACIS系	ベンダー	図面Century 3D	フォトロン
Inventor	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
Mechanical Desktop	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
AutoCAD	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
GRAPH-CURVE II	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
Space-E	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
IronCAD	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
Concepts Unlimited	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
Volum Solid	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
MYING MODEL	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
TURBOCAD	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
GDwin	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
Cloudwin	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン
ImagModeler21	Autodesk	図面Century 3D	フォトロン

19

(例) ファイルフォーマットと変換の必要性



カーネルの種類	ソフト名 (ベンダー)	データ形式
ACIS (エーシス) PC版	Autocad (Autodesk) CATIA (Dassault) SolidWorks (SolidWorks) Electric Image 3D Modeler (Electric Image) E-SPACE (HIS)	B-rep/CGS
DESIGNBASE (デザインベース) PC版	V6 (RICOH) Century 3D (Petrona) Helix Modeling (MICRO CADAM) GMM Solid (HITACHI)	B-rep/CGS
Palasolid (パラスリッド) PC版	UG Creator (UGS) Solid Edge (UGS) MicroStation Modeler (Bentley Sys.) Solid Works (Robota/Dassault) Axi3D/300 (MCS) TOPSolid (Topcad) VISCAD (Vero/SIL)	B-rep/CGS
独自カーネル	CATIA (Dassault/IBM) I DEAS Artisan (SHRC) ALDES (Computer Vision) PT/Modeler (Para metricTec) CADUCUS (UNISYS) Eucled (Mata Data/vison) SEJOUR (SHARP SYS. PRO.) Think 3 Design (Think 3/Cadcam)	B-rep/CGS B-rep B-rep B-rep/CGS B-rep/CGS

3次元モデルファイルフォーマット
Unigraphics [.prt]
MasterCAM [.MCx]
Solidworks [.sldprt]
SolidEdge [.par]
Parasolid [.x_b, .x_t, .xmt, .xmt_bin]
STEP [.stp]
IGES [.igs]
AutoCAD [.dwg]
AutoCAD [.dxf]
STL (Stereolithography) [.stl]
VDA-FS [.vda]
ACISソリッド [.sat]
CADKEY [.cdt]
NFL [.nfl]
ASCII [.txt, .doc]
VRML2.0/VRML97 [.vrl, X3D [.x3d]
VRML1.0 [.vrl]
Link/Match [.lmt, .lmt.bun]

いくつかのカーネルが存在し、また、CAD/CAE/CAMごとにファイルフォーマットが異なる。このためソフト間でデータをやりとりする際にフォーマットの変換が必要な場合がある。ソフトによってはインポート、エクスポートを持つものもある。

Texture Image [.tst]
openNURBS [.3dm]

20

(例) PLM/PDM-部署間連携とデータ管理



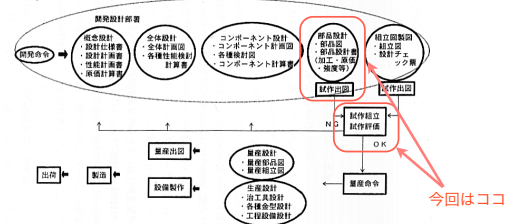
- PLM (製品ライフサイクルマネジメント) 製造業において、製品開発期間の短縮、生産工程の効率化、および顧客の求める製品の適時市場投入が行えるように、企画・開発から設計、製造・生産、出荷後のサポートやメンテナンス、生産・販売の打ち切りまで、製品にかかわるすべての過程を包括的に管理すること。(IT情報マネジメント用語辞典より)
- PDM (製品データマネジメント) 工業製品の開発工程において、設計・開発に関わるすべての情報を一元化して管理し、工程の効率化や期間の短縮をはかる情報システム。(IT用語辞典より)

21

実習



設計製造プロセスの一部を実習を通じて体験することにより3次元CADを使った設計製造 (ものづくり) に関する理解を深める。



22

実習環境



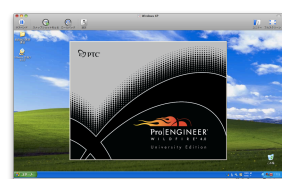
プラットフォーム	iMac + Parallels + Windows XP
CAD	Pro/ENGINEER WildFire 4.0 University Edition
CAM	Pro/NC (or RhinoCAM)
CAE	(COSMOSWorks)
CNC	OriginalMind mini-CNC BLACK 1520
MC	東芝機械 JRV40
可視化サーバ	CAVE

23

情報教育教室



情報教育教室



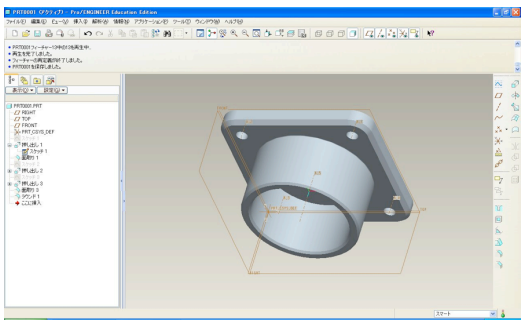
Pro/ENGINEER on Windows XP

24

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

実習用モデル

Saitama Univ.

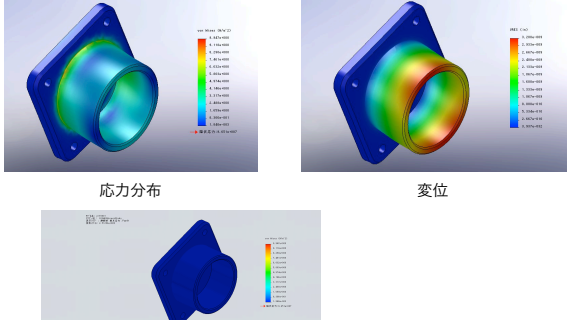


25

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

FEM解析

Saitama Univ.

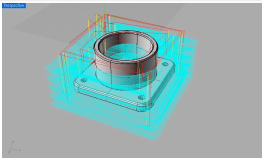


26

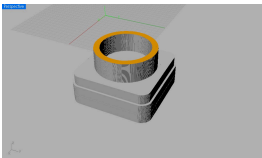
第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

CAMとCNC加工の実演

Saitama Univ.



ツールパスの生成



加工シミュレーション



卓上CNC
(オリジナルマインド mini-CNC BLACK 1520)

27

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

実習工場の見学

Saitama Univ.

実際に生産に使用される加工機（マシニングセンタ）での加工を見学する。



実習工場



マシニングセンタ
(東芝機械JRV40)

28

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

可視化サーバ (CAVE) を利用したDR

Saitama Univ.

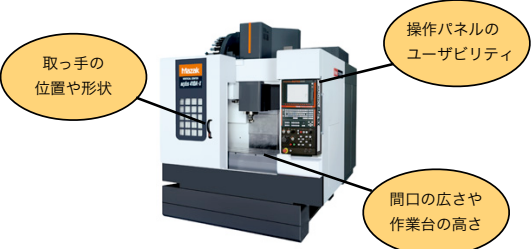
- 実習で作成したモデルの表示
- 生産機械のユーザビリティの評価 (デモ)

29

第41回CAVE (CG・可視化) 研究会 於：埼玉大学, 2010年1月13日

生産機械のユーザビリティの評価

Saitama Univ.

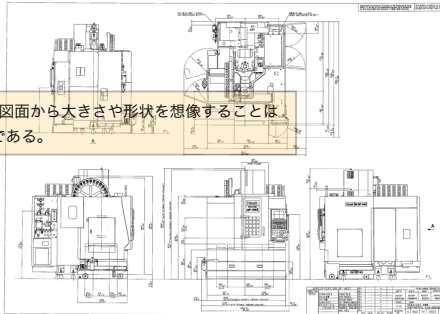


29

2次元図面



2次元図面から大きさや形状を想像することは、困難である。

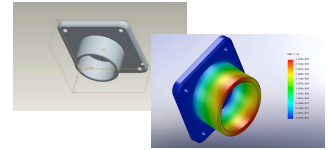


31

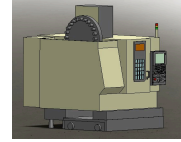
可視化サーバを利用したDR



可視化サーバ (CAVE)



モデル形状・解析結果の可視化



自動車・生産機械などの評価

32

教員免許更新制等の
今後の在り方について

教員免許更新制等の今後の在り方について、文部科学省としての現時点における方針は以下のとおりです。お知らせします。関係各位におかれては、これを踏まえ、引き続きの取組をお願い申し上げます。

1. 教員の資質向上のための教員免許制度の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。
2. 当省においては、上記調査・検討において、現行制度の効果等を検証する予定であり、新たな教員免許制度の内容及び移行方針を具体化する中で、現在の教員免許更新制の在り方についても結論を得ることとしています。この検討は、加速を避け、学校関係者、大学関係者などの意見を十分に聞きながら行う予定です。
3. なお、上記調査・検討の結論が得られ、これに基づく法律改正が行われるまでの間は、現行制度が有効です。このため、平成22年度予算概算要求において、山間地離島へき地等の学校の教員、少数教科科目を担当する教員、障害のある教員などを対象とする講習を大学が開設するための経費を国が補助するため、所要の経費を計上しています。
4. 本件の今後の進捗状況については、適時適切に情報提供する予定です。

平成21年10月21日
文部科学省

(文部科学省ホームページより)

33

行政刷新会議による事業仕分け



第SWO				
シラ番号	府県名	項目名	WG結果	分類
3-25	大分県	教員免許更新制の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。	予算要求の削減（半額）	① 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。② 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。③ 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。
3-26	大分県	教員免許更新制の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。	予算要求の削減（1/3削減）	① 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。② 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。③ 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。
3-27	大分県	教員免許更新制の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。	予算要求の削減（1/3削減）	① 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。② 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。③ 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。
3-28	大分県	教員免許更新制の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。	予算要求の削減（1/3削減）	① 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。② 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。③ 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。
3-29	大分県	教員免許更新制の抜本的な見直し（教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。）に着手し、必要な調査・検討を開始します。このため、平成22年度予算概算要求に所要の経費を計上しています。	予算要求の削減（1/3削減）	① 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。② 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。③ 教員養成課程の充実や専門免許状制度の導入の検討を含む。

53

34

埼玉大学の平成22年度の対応



- 平成21年度と同様に行う予定であり、準備を進めている。（埼玉大学教員免許センター）
- 開催時期、講座数についても検討中である。

35



ご静聴ありがとうございました

36

3 次元仮想ゲノム空間の CAVE による可視化

佐々木 直文, 佐藤 直樹

東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 生命環境科学系

1. 目的

生物情報科学 (Bioinformatics) は生物由来の情報を計算機科学的な手法で処理することにより生物学的な知見を発見することを目的とした分野である。その中でもゲノム情報は生物のセントラルドグマの源泉となる情報であり、ヒトゲノムをはじめとして、多くの生物の塩基配列が解読されている。近年のゲノムデータの拡充により、生物をゲノムによって比較する試みが盛んになりつつあるが、遺伝子の分子進化に関しては既に確立された理論が有るのに対し、ゲノムの構造進化については未知であることが多い上に解析技術もなお発展の余地がある。これまでの我々の研究では、類縁の生物群のゲノムを使用し、これらのゲノム間で共通した構造を可視化する手法を開発した。本発表では、我々の開発した手法によって得られる仮想ゲノム空間を CAVE によって 3 次元的に表示し、これまでの 2 次元上では把握することが難しかった、仮想ゲノムの詳細な構造に関する知見を明らかにすることを目指す。

2. 方法

2.1 位置プロファイル法について

ゲノムの構造的進化の解析には遺伝子の並び方の共通部分 (シンテニー) を検出することによって見つけることができる。シンテニーを探索するための計算機科学的な手法の多くは、遺伝子を頂点、それらの隣接関係を辺と見なすことで、シンテニー探索をグラフ構造の探索問題に帰着させている。しかし、このアプローチは近傍の情報のみが考慮されるため、互いに離れた位置にある遺伝子間の距離関係まで考慮することができない。我々はこの点に着目し、近傍だけでなくゲノム上で離れた位置も含め、遺伝子が等距離にある関係である 'isoapostatic' な関係を検出することを目的として、新規手法である「位置プロファイル法」を開発した。

2.2 位置プロファイル法

本手法では、まず比較に使用するゲノム間に共通な遺伝子の集合である、ホモロジークラスタのデータが必要であり、これを本研究室で開発した GClust データベース (<http://gclust.c.u-tokyo.ac.jp>) から取得した。次にこのデータとゲノム上の遺伝子の位置情報からゲノム上に置ける遺伝子の距離関係を求め、遺伝子の位置関係のプロファイルを生成した。これらのプロファイル間の分散をとることによって 'isoapostatic' な距離関係を求め、その情報を基にクラスタリングを行った。これらの処理によって得られたグループを 'Virtual Linkage Group (VLG)' と定義した。また、位置プロファイルの可視化のため、多次元尺度法 (Multidimensional Scaling) によって遺伝子の距離情報を 2 次元空間に縮約し、VLG の特徴空間上の位置を可視化した。

3. 結果

3.1 海洋性シアノバクテリアゲノムのモザイク構造

海洋性シアノバクテリアは酸素発生型の光合成を行うバクテリアであり、分子系統樹による系統関係から、*Prochlorococcus* 属と *Synechococcus* 属に分けられる。本解析手法をシアノバクテリアに適用した結果、8 個の VLG を得た。さらに VLG のゲノム上における位置関係を比較した結果、近縁のゲノム間では VLG のモザイクパターンがほとんど同じであり、進化的距離が離れるに従って、ゲノムの再編成が起きていることが分かった。(図.1) このことはゲノム構造と生息環境との間の相関を示唆している。

3.2 位置プロファイル法の評価

MDS による次元縮約によって得られた遺伝子の 2 次元布置は、比較に使用した全ゲノム間で共通である様な位置関係を示していることから、我々はこの 2 次元布置を「仮想ゲノム」と呼ぶことにした(図.2)。仮想ゲノム上に置ける VLG の位置は個々のクラスターにほぼ対応しており、クラスタリングと MDS による埋め込みがうまくいっていることを示している。次元縮約の効果の検証のため、埋め込む次元を変えて実験を行った結果、2~3 次元への縮約が効果的であることが明らかになった。また今回使用した K-means 法の改良法が今回使用したデータに適しているかどうかを検証した結果、距離行列から直接クラスタリングを行った場合と MDS によって次元縮約を行った上でクラスタリングした結果はほぼ同じ傾向を示した(表.1)。このことは、位置プロファイル法において、MDS による次元縮約が効果的であることを示唆している。

4. 結論

本研究で開発された新規手法である「位置プロファイル法」の海洋性シアノバクテリアへの適用で得られた VLG のパターン領域の可視化により、これまで見過ごされてきた、ゲノムの骨格領域の再編成の様子が明らかになった。しかしながら本手法の拡張を考えたとき、クラスタリングの手法等についてはまだ改善の余地が大きい。本発表での CAVE における 3 次元空間での仮想ゲノムの可視化によって、仮想ゲノム空間の構造等について新たな知見が得られるものと期待している。

(A)

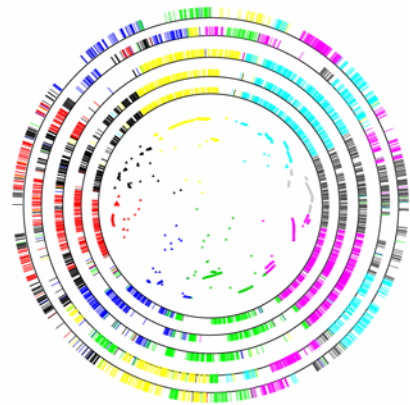


図.1: VLG のゲノム上での位置関係

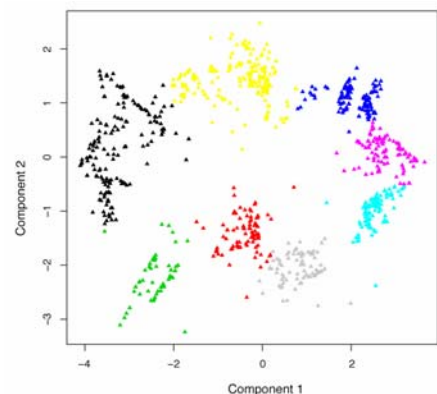


図.2: 仮想ゲノム上での VLG の位置関係

表.1: MDS による次元縮約の効果

Dimensions	Anabaena	Marine
1	43.5141	38.83796
2	23.95577	16.633578
3	8.445137	11.79412
4	5.000024	8.513441
5	5.017336	8.432034

metaio Unifeye の紹介と利用事例

岩崎 勤

株式会社ケイ・ジー・ティー

はじめに: 現実環境に仮想環境を補強して拡張する技術として Augmented Reality(以下, AR)があり, 欧州においては研究室だけではなく, 産業分野においても利用事例が見られるようになっていく。本研究会では, AR ソフトウェア開発ツールとしてドイツの metaio GmbH[1]が提供している Unifeye について述べ, 同国で自動車業界に代表される産業分野での事例を示しながら, わが国における AR の利用方法について考察する。

Unifeye の概要: Unifeye は AR 環境を構築するためのプログラミングキット, またはそれを基に提供される既存ツールである。最低限のシステム構成例は図1に示すように WindowsPC とデジタルカメラあるいはウェブカメラ, そして Unifeye ソフトウェアの3つである。ソフトウェアは図2に示すようには 3D コンテンツを実写映像の中に空間的に正しく配置する。図2では, 実写映像の中にあるマーカーの画像認識を行い, 実写を撮影しているカメラと CG コンテンツを透視変換するためのパラメータを一致させ, マーカーの上に構築された空間座標系に 3D モデルを置いている。このように実写画面内のマーカーを使って, 現実のカメラの座標と仮想空間内の座標を関連付けるトラッキング方法はポピュラーである。AR ではこのカメラトラッキングをどのように行うかが, 肝のひとつであり, Unifeye の場合, 以下に示すトラッキングに対応している。

1. Merker Tracking

metaio の標準的なマーカーを用いたトラッキング

2. IR Tracking

カメラを赤外線光学トラッキングを用いて追跡する方法

3. ART

カメラを赤外線光学トラッキングを用いて追跡する方法

(ドイツ A.R.T 社[2]の光学式モーショントラッキングシステム対応)

4. FARO

三次元測定システムである FaroArm[3]の入力に対応

5. PTZ Camera

上下左右の向き, ズームを遠隔操作できる PTZ カメラの入力に対応

6. Markerless Feature Tracking

自分の好きなデジタルイメージをトラッキング可能



図1 Unifeye システムの最小構成



図2 簡単な AR アプリケーション

また、Unifeye は図3左に示す、実写の取り込みやモデルの読み込み等、基本機能を備えた GUI アプリケーションを持ち AR を実行することができるが、アプリケーション構築のために Microsoft .NET Framework SDK を拡張したクラスライブラリとして多数の AR 用 API が呼び出せ、図3右のようなオリジナルの GUI アプリの中に AR 機能を持たせることもできる。

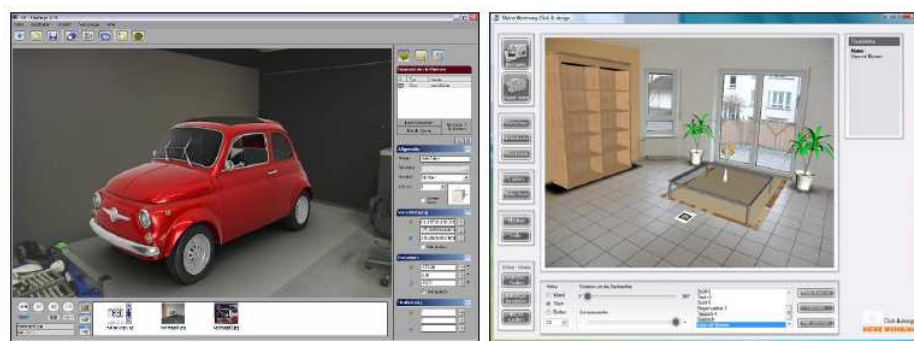


図3 Unifeye の GUI アプリケーション例

3D モデルは VRML と jt に対応しており、アニメーション、音、シェーダ等、同モデル形式に内包できる機能を描画するレンダラーも持っている。

さらに Active-X 技術により、Internet Explorer での動作も可能である。

Unifeye の利用事例: Unifeye は AR の産業分野での利用を実現しているソフトウェアシステムである。以下に自動車産業における代表的な利用事例を示し、解説する。

1. デザイン検討

まだ出来上がっていない部分のデザイン検討を行う。図4では車のハッチバック部分の切れ目を検討しており、ハッチバック部分が CG である。実写内に人がいる状態で CG を重ね、人にとってよりよい位置を検討できる。



図4 車のハッチバック

2. 工場プラン検討

工場内にマーカーを置いて撮影し、機材のレイアウトや取り扱う製品との関係を検証し、工場の効率的な運用に役立てる。図5では既存の製造ラインに新しい車を作り始めるにあたって、製品が干渉なく、そのまま利用できるか短時間で検証する。



図5 製造ライン検証

3. 自動車整備用ガイダンス

実写にその時々に応じて必要な情報を追加表示する。図6では自動車の整備手順を図、記号などのCGを使いHMDに表示することで、書籍マニュアルを参照することなく、整備の効率化を図るものである。



図6 自動車整備のガイダンス表示

4. 販促用デモ

製品発売前の宣伝用にリアルなモデルを手にとって見られるARアプリケーション。図7はIEで動作し、各家庭でインターネット環境とカメラがあれば体験可能なアプリである[4]。



図7 ウェブでの販促用デモ

ここで示した事例は設計、製造、整備、宣伝と自動車売るにあたり行われる流れに沿ったもので

ある。Unifeyeは少なくともドイツにおいては、自動車産業のいくつかの局面でARを用いるソリューションを提供できるソフトウェアであるといえる。日本における車づくりはドイツと同じ考え方ではないため、そのまま適用できるとは思えないが、事例に含まれているARの利用方法は他分野にも応用できるため、日本に合った利用方法を考えていく必要がある。特に日本では携帯電話が広く普及しているため、携帯で利用できるアプリケーション研究が効果的と考える。

まとめ：AR技術を用いたソフトウェア開発が可能なmetaio社のUnifeyeについて概要を述べ、そして、主に自動車産業に関して利用事例を示し、解説した。わが国の産業分野においてARはまだ認知の低い分野であるが、情報化社会の中で、現実と仮想的な情報網を繋ぐ架け橋となる技術であるため、Unifeyeの有効な使い道を開拓していきたい。

参考サイト：

[1]<http://www.metaio.com>

[2] <http://www.ar-tracking.de/>

[3] <http://www.faro.com>

[4] <http://www.mini.de/>

Home Town Science と S P P

井門 俊治 (いど しゅんじ)

埼玉工業大学 工学部 情報システム学科

利用環境:

CAVE (Onyx 300)、PC

AVS、Google Earth、CGソフト (Shade、3ds max)

目的:

「地域への貢献」という課題が、研究と教育という従来の大学のミッションに付加されつつある。産学連携、行政との協力、学生による地域への貢献（学生ボランティア）なども重要な課題である。ただし、ここでは、大学の教育の延長としての地域（主に成人）および学校（高校、中学、小学校）への教育の協力と連携を主眼として、「地域の活性化」を考える。

3次元可視化技術を活用した「地域情報の可視化」の試みを述べる。また、SPP（サイエンスパートナーシッププロジェクト）による地域の高校・中学と大学との教育連携についても報告する。

方法: ここには方法、

地域（たとえば深谷）を科学し、見える化する、ということが、メインの課題である。

「見える化」の手段としては、3次元CGなどによる3次元可視化を用いる。また表示のプラットフォームとしては、

Google Earth

を用いる。

結果:

(1) Google SketchUp と Google Earth (GE)

3次元CGで作成したコンテンツは、Google SketchUp を経由して、Google Earth の中に3次元表示できる。この方法により、イベント、特性、を図示できる。下図は、SketchUp により3次元図形を作成し、GEの中に表示した事例である。

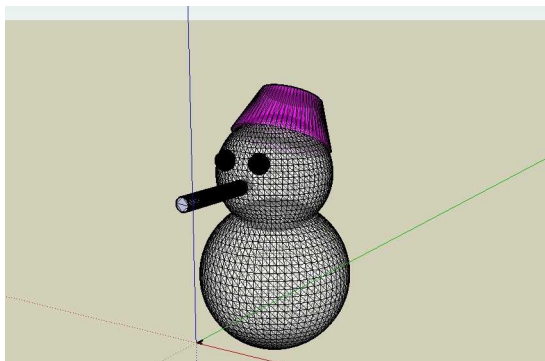


図1 SketchUpでの3Dオブジェクトと GoogleEarthの中での表示

この方法により、あるイベント(たとえばCG教室)の成果を、そのイベントの会場、または機関(ここでは深谷第一高校)の3次元表示の中に、合成表示できる。



図2 CG教室の成果(深谷第一高等学校)

(2) 地域の歴史を視覚的に紹介

Webアルバムにアップロードした写真をGoogleEarthに載せられるPanoramioと連動し、地域の文物を紹介する。下図(図3)は、深谷市の偉人渋沢栄一を紹介している様子である。

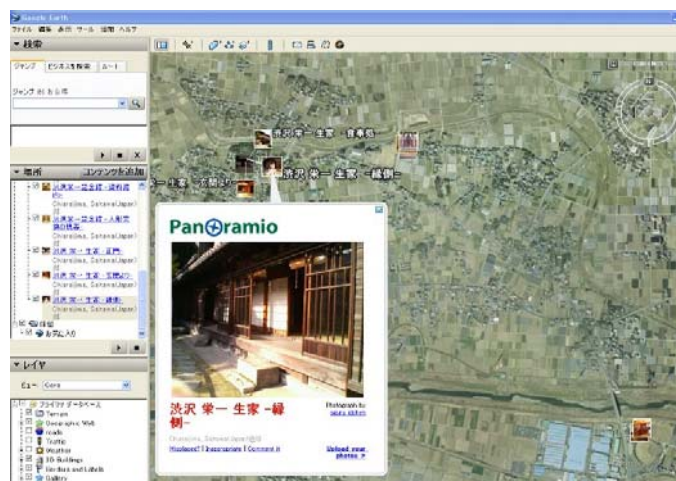


図3 Panoramioとの連動

(3) 地域の特産品とその理由の紹介

深谷市の特産品の1つの地酒が含まれ、実際に酒造所も県内ではかなり多い。米どころというわけでもない深谷市が地酒を多く作る理由は、その理由は、過去の中山道と水運の宿場だったことが挙げられる。

水運の宿場と中山道の宿場が同時に存在したため、当時は人の通りが盛んで土産品として地酒の人気の昔から現在に至って高かった。そのため深谷市内には多くの酒造所が存在していた。

このような交通に関する事情も、GoogleEarthで観察することにより視覚的に理解することができる。尺度を自由に操作できるので畑・山岳部に囲まれた深谷市を観察し、利根川付近と中山道の周辺が発展していることが理解できる。

酒造所の位置を示す目印とPanoramioによる画像ファイルを利用しているが、周囲の店舗や道路の情報を表示させるレイヤを組み合わせれば、より街の発展具合を理解することができる。



図4 中山道区域の酒屋



図5 水運区域の酒屋

(4) 中山道

中山道は江戸時代の五街道のひとつで、日本橋から出発し、三条大橋に至る。Google Earth を利用し中山道を辿っていく。中山道の 69 の宿場を全て Google Earth に登録し、現在の名所や観光地をフォルダ分けた。これにより一目でどこに何があるのかわかる。(図 4) (図 5)

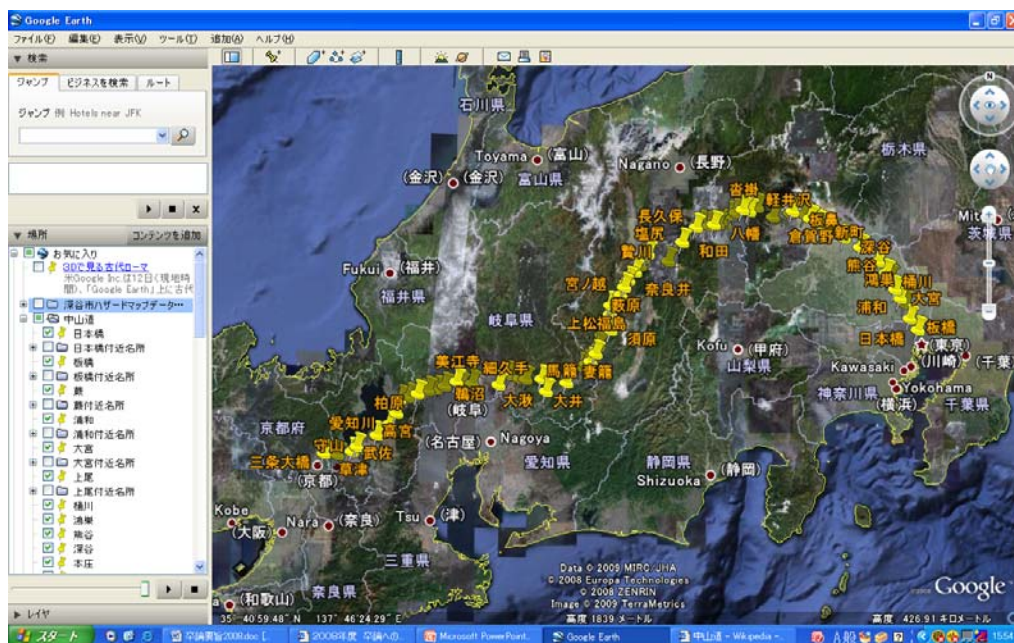


図6 69の宿場の登録

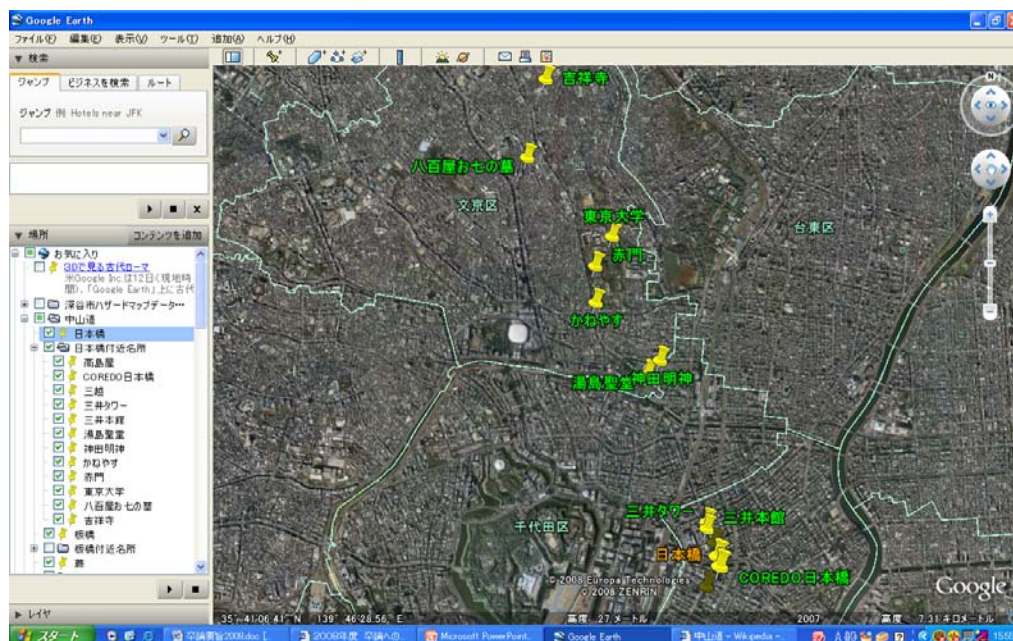


図 7 名所や観光地の登録

(5) 防災データ

地震の震源などのデータは、公開されている。これらを地域のデータを重ねあわせ表示することもできる。

(6) SPP

SPPも、地域における教育連携として考えることができる。講演にて詳細を紹介する。

結論:

地域活性化の手法としては、成長期には「企業誘致」などが主であった。現在のグローバル化では、企業はさらに利益を生む海外に展開するであろう。今、日本の地域における活性化のバックボーンは、営利というよりも「地域ごとの楽しさ」「生活支援」に重点を移していくことになると思われる。

地域の文化、地域の教育、息の医療・保険などを支援するデータベースを、「見える化」していくことの意義について考察を進めていきたい。そのための、3次元可視化による「マップ」の作成を進めている。

多画面・立体映像技術の展開

高幣 俊之

(株)オリハルコンテクノロジーズ

目的: 広く開発環境が普及している CAVE に対して、ドームシアターなどの多画面投影には汎用の投影補正手段が存在していない。しかしこの両者は、3次元空間を覗き見る「窓」として一般化して考えることができる。スクリーン形状による歪みとブレンディングを調整するためのツールと定義フォーマットによって、こうした特殊表示デバイスに依存しないコンテンツ開発が可能となる。この実例を示し、立体ドームシアターの実現や多様なコンテンツの試作、多画面・立体技術の活用例について述べる。

方法: 多画面投影型のシアターは、スクリーン・プロジェクター・視点についての物理パラメータと相対関係が決まれば投影補正変換を決定できる。一般化した投影補正を歪み補正情報・ブレンディング情報・描画 Frustum 情報に分離し、ファイルフォーマットの定義と、この情報を計測・生成するためのツール **Projection Designer** を開発した。

(図 1、<http://orihalcon.jp/> 内の Projection Designer および <http://orihalcon.jp/projdesigner/>)

結果: 投影補正技術の確立により、OpenGL などのリアルタイム 3D アプリケーションや全天周ムービーなどがシアターの投影環境に依らず再現できるようになった。この技術を基盤として、調整難易度の高い立体ドームシアターを国立天文台にて開発し(図 2)、また科学技術館シンラドームなどで実用化を進めた(図 3)。技術情報の公開により、他所での利用も広がってきている。引き続き、コンテンツ制作の推進、他分野への展開(図 4)などを進めている。

結論: 投影補正技術の一般化と公開によって、CAVE、ドームシアター、立体シアターなど、これまで孤立しがちだったシアター環境を横断してのコンテンツ制作や流通が可能になった。こうした高臨場感映像環境の利用者や活用例の増加、コミュニティの拡大に期待したい。

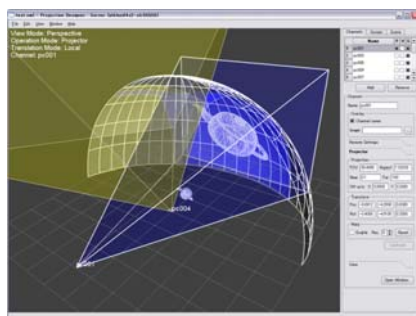


図 1. Projection Designer

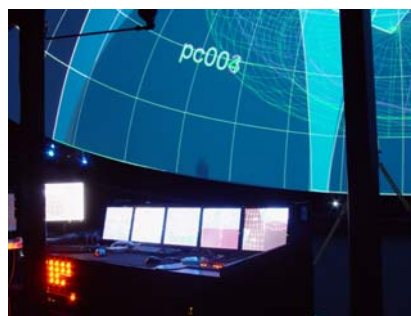


図 2. ドーム環境での投影補正調整



図 3. 立体ドームシアターへの応用



図 4. 屋外ドームシアターでのライブコンサート

平成21年度活動一覧

月	日	活 動 内 容	月	日	活 動 内 容
4	7	第1回センタースタッフ会議	10	6	第23回センタースタッフ会議
	2	第1回総合情報基盤機構連絡会		7	第10回総合情報基盤機構連絡会
	15	第2回センタースタッフ会議		13	第24回センタースタッフ会議
	16	第2回総合情報基盤機構連絡会		15	第1回センター会議
	21	第3回センタースタッフ会議		20	第25回センタースタッフ会議
	28	第4回センタースタッフ会議		23	第4回国立大学法人情報系センター長会議（福島大学）
5	12	第5回センタースタッフ会議	11	28	第26回センタースタッフ会議
	14	第3回総合情報基盤機構連絡会		28	第11回総合情報基盤機構連絡会
	19	第6回センタースタッフ会議		10	第27回センタースタッフ会議
	26	第7回センタースタッフ会議		17	第28回センタースタッフ会議
6	2	第8回センタースタッフ会議	12	25	第12回総合情報基盤機構連絡会
	9	第9回センタースタッフ会議		27	総合情報基盤の運営における課題と展望
	10-12	Interop		1	第29回センタースタッフ会議
	11	第4回総合情報基盤機構連絡会		8	第30回センタースタッフ会議
	12	SINETノード担当者会議（NII）	1	8	学術認証フェア・バージョン及びSINETサービス説明会
	16	第10回センタースタッフ会議		15	第31回センタースタッフ会議
	17	第38回CAVE研究会		16	第13回総合情報基盤機構連絡会
	26	国立大学法人情報系センター等協議会（東京農工大学）		22	第32回センタースタッフ会議
7	30	第11回センタースタッフ会議	2	12	第33回センタースタッフ会議
	2	第5回総合情報基盤機構連絡会		13	第41回CAVE研究会
	8	第12回センタースタッフ会議		13	第14回総合情報基盤機構連絡会
	14	第13回センタースタッフ会議		19	第34回センタースタッフ会議
	16	第6回総合情報基盤機構連絡会		25	第2回センター会議
	21	第14回センタースタッフ会議		26	第35回センタースタッフ会議
8	21	東大スパコン専門員会	3	27	第15回総合情報基盤機構連絡会
	4	第15回センタースタッフ会議		2	第36回センタースタッフ会議
	11	第16回センタースタッフ会議		9	第37回センタースタッフ会議
	18	第17回センタースタッフ会議		10	第16回総合情報基盤機構連絡会
	20	第7回総合情報基盤機構連絡会		10	情報セキュリティセミナー
	25	第18回センタースタッフ会議		15	東大スパコン専門員会
9	1	第19回センタースタッフ会議		16	第38回センタースタッフ会議
	2	第8回総合情報基盤機構連絡会	2	19	国立大学法人情報系センター協議会常任幹事会（東京海洋大学）
	3・4	情報処理センター等技術担当者研究会参加（熊本大学）		23	第39回センタースタッフ会議
	8	第20回センタースタッフ会議		24	第17回総合情報基盤機構連絡会
	10	光融着講習会		2	第40回センタースタッフ会議
	15	第21回センタースタッフ会議	3	9	第41回センタースタッフ会議
	16	第9回総合情報基盤機構連絡会		10	第18回総合情報基盤機構連絡会
	17・18	第4回情報系センター研究交流・連絡会議参加（秋田大学）		16	第42回センタースタッフ会議
	29	第22回センタースタッフ会議		23	第43回センタースタッフ会議
				30	第44回センタースタッフ会議

平成 21 年度研究会・研修会等参加報告

INTEROP TOKYO 2009

月日:6 月 10 日(水)、会場:幕張メッセ、参加:田邊・小川・齋藤
ネットワーク、セキュリティ関係の展示・機器を視察。最新技術に触れるとともにベンダーの
担当者と情報交換を行い、知識拡充と次期調達システムへの足がかりとした。

東京大学スーパーコンピュータ専門委員会

月日:7 月 21 日(火)、会場:東京大学情報基盤センター、参加:吉田
東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ将来計画について、説明と審議。

国立大学法人情報系センター協議会総会

月日:6 月 26 日(金)、会場:東京農工大学、参加:吉田・田邊・齋藤
文部科学省講演、情報学研究所講演、会員大学の状況や要望の報告と意見交換、各種分科
会での討論など。

国立大学法人情報系センター協議会 幹事会

月日:6 月 26 日(金)、会場:東京農工大学、参加:吉田
協議会および同日の協議会総会に関する事項の協議。

情報処理センター系担当者技術研究会

月日:9 月 3 日(木)~4 日(金)、会場:熊本大学、参加:田邊・齋藤
埼玉大学の各種ホスティングサービスに関して報告を行った。また各大学の技術担当者との
討論・情報交換を行った。

光融着技術習得講習会

月日:9 月 10 日(木)、会場:情報メディア基盤センター、参加:田邊・小川・齋藤・原・南雲
古河電工(株)光技術トレーニングセンターによる講義・実習を受講。光ファイバの性質や光通
信の仕組み、具体的な融着接続方法について学んだ。

第4回国立大学法人情報系センター研究交流・連絡会議

月日:9月17日(木)~18日(金)、会場:秋田大学、参加:吉田・小川
会員大学情報系センターでの各種課題やその解決方法などについての情報交換、研究成果
発表など。

第4回国立大学法人情報系センター長会議

月日:10 月 23 日(金)、会場:ホテルサンルートプラザ福島、参加:吉田
文部科学省の学術情報基盤関連の講演、情報学研究所の SINET4 の講演、情報処理センタ
ー等担当者技術研究会報告、国立大学法人情報系センター研究交流・連絡会報告、学術情

報処理研究集会報告、会員大学の状況や要望の報告と意見交換など。

キャンパス情報基盤の運営における課題と展望

月日:11月27日(金)、会場:東京農工大学、参加:田邊

大学における情報システムの運営について、メールサービスをgmailに移行した例や企業側から見たスケールメリットの話、またアウトソースしたサービスとの認証基盤についての講演を聴講し、情報交換などを行った。

学術認証フェデレーション及びSINETサービス説明会

月日:12月8日(火)、会場:東京大学小柴ホール、参加:田邊

国立情報学研究所が推進する学術認証フェデレーションである shibboleth の活用事例紹介と SINET4 に向けてのスケジュールなどについて説明があった。

情報セキュリティセミナー

月日:2月10日(水)、会場:文科省、参加:齋藤

文科省主催のセミナーに参加。大学における情報セキュリティへの持続的取り組みに関する講演・実例紹介を聴講した。

東京大学スーパーコンピュータ専門委員会

月日:2月15日(月)、会場:東京大学情報基盤センター、参加:木村

東京大学情報基盤センターの次期スーパーコンピュータシステムの調達予定に関する説明と意見交換。現行スーパーコンピュータシステムの稼働状況報告と今後の運用について協議。

国立大学法人情報系センター協議会 常任幹事会

月日:2月19日(水)、会場:東京海洋大学、参加:吉田

前回(拡大)幹事会の報告、協議会関連事項、次回総会スケジュールなどの協議。

平成 2 1 年度施設見学者一覧

月	日	見学者	人数
4	30	東野高等学校	23名
5	8	川口市立川口高等学校	30名
	12	埼玉県立浦和東高等学校	20名
6	12	群馬県立前橋東高等学校	42名
	16	浦和実業学園高等学校	40名
	17	CAVE研究会	21名
7	3	茨城県立水戸桜ノ牧高校	42名
	21	埼玉県立坂戸高等学校	32名
	27	ファミリーウォッチング	3名
	29	ファミリーウォッチング	10名
8	6	埼玉県立越谷北高等学校（P T A）	87名
10	1	茨城県立境高等学校	40名
11	17	茨城県立藤代高等学校	20名
12	11	群馬県立伊勢崎高等学校	36名
1	13	CAVE研究会	31名

平成 21 年度東大グループコース利用報告一覧

所 属	職 名	氏 名	課 題
書名または発表論文の標題			
理工学研究科 物質科学部門	教授	飛田和男	低次元量子磁性体の理論的研究
1) K. Takano, H. Suzuki and K. Hida : Exact spin-cluster ground states in a mixed diamond chain: Phys. Rev. B80.104410 (2009). 2) K. Hida, K. Takano and H. Suzuki: Finite Temperature Properties of the Mixed Diamond Chain with Spins 1 and 1/2, J. Phys. Soc. Jpn. 78 (2009) 084716. 3) K. Hida, K. Takano and H. Suzuki: Quantum Phase Transitions in Alternating-Bond Mixed Diamond			
理工学研究科 物質科学部門	教授	西垣功一	溶液中核酸高次構造解析
理工学研究科 人間支援生産科学部門	教授	荒居善雄	材料強度の微視的メカニズム
Nurul, Md. Islam and Yoshio Arai, Ultrasonic Back Reflection Evaluation of Crack Growth from PSBs in Low Cycle Fatigue of Stainless Steel under Constant Load Amplitude, Mater. Sci. Engng. A, Vol. 520, Nos. 1-2, pp. 49 - 55, 2009.			
理工学研究科 物質科学部門	教授	吉永尚孝	生成座標法による質量数 80 領域の原子核構造の探求
学会講演 「Generator coordinate method analysis of low-lying and high-spin states in medium- and heavy-mass nuclei」Koji Higashiyama and Naotaka Yoshinaga, (Second Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and the Physical Society of Japan, October 13-17, 2009, Hilton Waikoloa Village, Hawaii, USA)			
理工学研究科 数理電子情報部門	教授	重原孝臣	実対称固有値問題に対する多分割の分割統治法の分散並列実装方式の検討
田村純一、坪谷怜、桑島豊、重原孝臣「実対称固有値問題に対する多分割の分割統治法の分散並列アルゴリズムの提案」、2010 年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム (HPCS 2010) 論文集、pp. 35-42. (この論文は情報処理学会論文誌「コンピューティングシステム (ACS)」にも掲載されることが決まっています。)			
理工学研究科 人間支援生産科学部門	准教授	山本浩	機械要素の研究
理工学研究科 人間支援生産科学部門	助教	鄭穎	精密スピンドルの振動特性に構造部材の締結状態がおよぼす影響の解明
情報メディア基盤センター	准教授	吉浦紀晃	リアクティブシステム仕様の検証ツールの研究
理工学研究科 数理電子情報部門	教授	池口徹	スーパーコンピュータを活用した自然・社会科学の展開
我々の提案手法の有効性を示すためには、頂点数が 10,000 を超える巨大なネットワークに対し、大規模な行列演算を適用する必要があった。 スーパーコンピュータを利用することで、大規模な行列演算を高速に行うことができるようになり、その結果、さまざまな現実のネットワークに対して我々の手法を用いて解析を行うことが可能となった。			

センター利用案内

情報メディア基盤センターでは、以下のシステムの管理運営を行っています。それぞれの利用には、各種申請が必要です。申請方法等は、センターのホームページを参照してください。

また、質問回答コーナーも設けてありますので、参照してください。

学内ネットワークシステム



有線認証画面



無線認証画面

全学情報教育システム

×349 台

×3 台



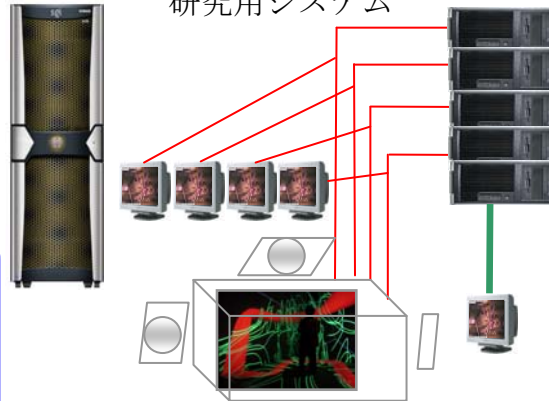
Cfive
(学習管理システム)

全学統一認証 アカウント



全学電子メールシステム

研究用システム



各種アプリケーション



Matlab



Mathematica



Patran



Marc/Mentat



Star-CD



AVS/Express



Dytran

各種ホスティングサービス
メールホスティング
Web ホスティング
サーバ証明書発行
DNS ホスティング

メーリングリストサービス
代表メールアドレス

FAQ一覧

東大スーパーコンピュータ

磁気破壊装置



大判プリンタ×2

平成21年度障害&メンテナンス状況

月日	障害／メンテナンス	内容	原因	対処
4月20日	認証サーバ	ネットワークに接続不可	認証サーバ障害	認証サーバリブート
5月25日	メールサーバ	Webメール(Active!Mail)において、特定の環境でメールの添付ファイルが参照／ダウンロードできない	セキュリティソフトの不具合	セキュリティソフトのupdateで回避
6月19日	ネットワーク機器	認証できない	認証サーバ障害	ネットワーク機器再起動
7月28日	課金プリンタ	PDFを、Adobe Reader で開いた場合、ブラウザ Safari を使って PDFを開いた場合に印刷されない	調査中	別のソフトから出力。又は、USBに保存後、直接課金プリンタに接続し出力
7月31日	課金プリンタ	パスワード文字数の制限	仕様	パスワードの文字数を14文字以内にする
8月28日	DHCP/DNSサーバー	ネットワークに接続不可（認証を除く）	DNSサーバ障害	DHCP/DNSサーバ再起動
9月7日	ネットワーク機器	メンテナンス（18:00～21:00の間ネットワーク一部停止）		
9月29日	高速計算サーバ	定期保守（13:30～16:30）		
12月10日	メールサーバ	Webメール（Active! mail ）に接続しにくくなる	tmp以下にファイルが大量に生成されてディスクがあふれたため	当該ディレクトリのファイルを移動してhttpdの再起動、動作に支障がなかったためファイルを削除
2月16日	Web認証ページの変更	Windows 7、Windows Vistaを使用の場合と学内有線認証を使用している場合	Web認証後のJava動作にエラー発生	認証ページにWindows 7、Windows Vista用の接続ボタンを設け、Web認証後にJavaを動作させない
12月27日	高速計算サーバ、可視化サーバ	停電のため停止（12/25 17:15～12/28 9:00）		
3月2日	認証サーバ	メンテナンス（17:30～21:30）学内ネットワークの有線認証（Web認証）方法をWindows 7 対応に変更		

月日	障害／メンテナンス	内容	原因	対処
3月3日	高速計算サーバ	定期保守（13:30～16:30）IS350バッテリー交換		
3月3日	ネットワーク機器	工学部の一部・理工学研究科の一部・地域オープンイノベーションセンターの一部・地圏科学研究センターの一部がネットワークに接続不可	ネットワーク機器障害	ネットワーク機器再起動
3月5日	認証サーバ（Mac OS）	MacOS 10.5以降のパソコンでの有線LAN利用時に接続が不安定		デフォルトVLANのデフォルトゲートウェイを削除

平成 22 年度全学情報教育システムソフトウェア一覧

全学情報教育システムの OS は、MacOSXv10.4Tiger で、付属ソフトウェアの他に次のソフトウェアがインストールされています。

Mathematica、MATLAB、AVS/Express、Microsoft Office、NeoOffice、ClustalX、Tree View、ImageJ、Ngraph、BASIC、Adobe Reader、GNU ソフト、インターネットブラウザ、テキストエディタ

また、Windows が利用できる教室は、以下のソフトウェアがインストールされています。

Microsoft Office、Tree View、ClustalX、ImageJ、Ngraph、頭脳 SKETCH4、Zhabotin、Plotw32、FFFTP、File Zilla、BASIC、TeraPad、Jw_cad、秀丸エディタ、Adobe Reader

用途別に教室ごとにインストールされているソフトウェアについては、次の表を参照してください。

建物名		教室名	台数	ソフトウェア名
教養学部棟		PC 室	21	
教育学部	A 棟	教育メディア実習室	25	JMP
	B 棟	学校教育臨床第一演習室	10	
	コモ 1 号館	デザイン第 2 実習室	10	Photoshop、ILLustrator
経済学部研究棟		情報教育教室	35	Windows 利用可能
教養教育 2 号館		情報教育室	64	
工学部講義棟		情報メディア端末室(1)	20	
		情報メディア端末室(2)	50	
		情報メディア端末室(3)	50	Windows 利用可能
		情報メディア端末室(4)	50	Windows 利用可能
図書館		参考図書室	10	

平成21年度情報メディア端末室利用状況(前期)

時限	曜日	月				火				水				木				金			
	部屋名称	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数
1・2時限 (9:00～10:30)	教育実習室(2)									理工学 (環境制御)	数値解析・データ情報 処理(E)	門野・深堀	20								
	教育実習室(3)	工学部 (電)	プログラミング演 習 I	長谷川	95	工学部 (建)	情報基礎	谷山	80					工学部 (機)	情報基礎	内山・塩 崎・宮地	120	工学部 (環)	情報処理演習	長谷川・ 藤野	30
	教育実習室(4)																				
	教育実習室(5)																				
	教育実習室(6)																				
3・4時限 (10:40～12:10)	教育実習室(2)	理学部 (数)	計算機概論 I	戸野	45													教育学部	情報数理	白石	50
	教育実習室(3)																				
	教育実習室(4)	工学部 (機)	数値解析 I	長嶺・小島	110																
	教育実習室(5)																				
	教育実習室(6)																				
5・6時限 (13:00～14:30)	教育実習室(2)					工学部 (能)	工学基礎実験	柿崎	10	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20				
	教育実習室(3)	教育学部	情報とコンピュータ	本郷	20																
	教育実習室(4)																				
	教育実習室(5)					理学部 (物)	物理学実験Ⅱ	山口	15	理学部 (物)	物理学実験Ⅱ	山口	15								
	教育実習室(6)																				
7・8時限 (14:40～16:10)	教育実習室(2)					工学部 (能)	工学基礎実験	柿崎	10	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20				
	教育実習室(3)					工学部 (能)	情報処理演習	神島	60									工学部 (電)	情報処理演習	長谷川	90
	教育実習室(4)																				
	教育実習室(5)					理学部 (物)	物理学実験Ⅱ	山口	15	理学部 (物)	物理学実験Ⅱ	山口	15								
	教育実習室(6)																				
9・10時限 (16:20～17:50)	教育実習室(2)					工学部 (能)	工学基礎実験	柿崎	10	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20	工学部	工学基礎実験	平岡・小林	20	教育学部	美術史概論	荒井	30
	教育実習室(3)	工学部 (電)	電気電子システム 入門	金・田井野	90	工学部 (能)	情報処理演習	神島	60												
	教育実習室(4)																				
	教育実習室(5)																				
	教育実習室(6)																				

平成21年度教育実習室利用状況（後期）

後期に当センター教育実習室の利用希望をされた授業科目については、工学部講義棟改修工事に伴い、以下の通り他のPC教室を利用できるよう調整を行いました。

学部	学科	授業科目名	曜日	時限	利用部屋名称
教育学部	学校教育教員養成課程 技術専修	情報とコンピュータ	月	5・6	教養教育2号館情報教育室
	学校教育教員養成課程 家庭専修	家庭電気・機械・情報処理	月	5・6	LAN対応教室
理学部	数学科	計算機概論Ⅱ	水	1・2	教養教育2号館情報教育室
	物理学科	物理学実験Ⅰ	火	5・6～9・10	教育または経済学部PC室
	生体制御学科	生物学実験B	木	1・2～9・10	理学部2号館生体学生実験室
工学部	機械工学科	機械設計演習	月	9・10	教養教育2号館情報教育室
		プログラミング演習	水	9・10	工学部41番教室
	電気電子システム工学科	数値解析とアルゴリズム演習	火	1・2	教養教育2号館情報教育室
	応用化学科	情報基礎	木	7・8	教養教育2号館情報教育室
	機能材料工学科	機能材料工学実験Ⅲ	火・水	5・6～9・10	情報メディア基盤センター1階
		情報基礎	木	9・10	教養教育2号館情報教育室
	建設工学科	数値解析学演習	木	7・8	普通教室
		建設工学製図	金	7・8～9・10	教養教育2号館情報教育室

平成22年度情報メディア端末室利用予定表(前期)

時限	曜日	月				火				水				木				金			
	部屋名称	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数
1・2時限 (9:00～10:30)	情報メディア端末室(1)									理工学研究科	数値解析・データ情報処理(E)	深堀・門野・長谷川・マジャロバ	20名	工学部(機械)	情報基礎	情報メディア端末室(3),(4)に同じ					
	情報メディア端末室(2)																				
	情報メディア端末室(3)	工学部(電々)	プログラミング演習Ⅰ	長谷川(有)	90	工学部(建設)	情報基礎	谷山	90					工学部(機械)	情報基礎	内山	120				
	情報メディア端末室(4)																				
3・4時限 (10:40～12:10)	情報メディア端末室(1)	工学部(機械)	数値解析Ⅰ	情報メディア端末室(3),(4)に同じ																	
	情報メディア端末室(2)	理学部(数学)	計算機概論Ⅰ	戸野	45													教育学部	情報数理	白石	50
	情報メディア端末室(3)	工学部(機械)	数値解析Ⅰ	長嶺	110																
	情報メディア端末室(4)																				
5・6時限 (13:00～14:30)	情報メディア端末室(1)					理学部(物理)	物理学実験Ⅱ	山口	15	理学部(物理)	物理学実験Ⅱ	山口	15								
	情報メディア端末室(2)									工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20	工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20				
	情報メディア端末室(3)					教育学部	情報とコンピュータ	本郷	20												
	情報メディア端末室(4)																				
7・8時限 (14:40～16:10)	情報メディア端末室(1)					理学部(物理)	物理学実験Ⅱ	山口	15	理学部(物理)	物理学実験Ⅱ	山口	15								
	情報メディア端末室(2)									工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20	工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20				
	情報メディア端末室(3)									工学部(機能)	情報処理演習	神島	60					工学部(電々)	情報処理演習	長谷川(靖)	90
	情報メディア端末室(4)																				
9・10時限 (16:20～17:50)	情報メディア端末室(1)																				
	情報メディア端末室(2)									工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20	工学部(工学基礎実験WG)	工学基礎実験	未定	20				
	情報メディア端末室(3)	工学部(電々)	電気電子システム入門(5/10,17,24,31のみ使用)	金・田井野	90					工学部(機能)	情報処理演習	神島	60								
	情報メディア端末室(4)																				
11・12時限 (18:00～19:30)	情報メディア端末室(1)																				
	情報メディア端末室(2)																				
	情報メディア端末室(3)																				
	情報メディア端末室(4)																				

平成22年度情報メディア端末室利用予定表(後期)

時限	曜日	月				火				水				木				金			
	部屋名称	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数	学部	開講科目名	担当教員	人数
1・2時限 (9:00～10:30)	情報メディア端末室(1)																				
	情報メディア端末室(2)																				
	情報メディア端末室(3)	工学部 (電々)	数値解析とアルゴリズム演習	辻	70	教育学部	情報とコンピュータ	本郷	20												
	情報メディア端末室(4)																				
3・4時限 (10:40～12:10)	情報メディア端末室(1)																				
	情報メディア端末室(2)	理学部 (数学)	計算機概論Ⅱ	戸野	45																
	情報メディア端末室(3)																				
	情報メディア端末室(4)																				
5・6時限 (13:00～14:30)	情報メディア端末室(1)					工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15	工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15								
	情報メディア端末室(2)													理学部 (生体)	生物学実験B (後期開始の1～2週のみ使用)	古館	45				
	情報メディア端末室(3)					理学部 (物理)	物理学実験1 (10/5, 12, 19, 26のみ使用)	中村	45					工学部 (建設)	数値解析学演習	鈴木	80				
	情報メディア端末室(4)																				
7・8時限 (14:40～16:10)	情報メディア端末室(1)					工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15	工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15								
	情報メディア端末室(2)													理学部 (生体)	生物学実験B (後期開始の1～2週のみ使用)	古館	45				
	情報メディア端末室(3)	工学部 (機械)	機械設計演習	琴坂	40	理学部 (物理)	物理学実験1 (10/5, 12, 19, 26のみ使用)	中村	45					工学部 (応化)	情報基礎	太刀川	70				
	情報メディア端末室(4)																				
9・10時限 (16:20～17:50)	情報メディア端末室(1)					工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15	工学部 (機能)	機能材料工学実験Ⅲ	柿崎	15								
	情報メディア端末室(2)													理学部 (生体)	生物学実験B (後期開始の1～2週のみ使用)	古館	45				
	情報メディア端末室(3)					理学部 (物理)	物理学実験1 (10/5, 12, 19, 26のみ使用)	中村	45					工学部 (機能)	情報基礎	白井	50～60				
	情報メディア端末室(4)																				
11・12時限 (18:00～19:30)	情報メディア端末室(1)																				
	情報メディア端末室(2)																				
	情報メディア端末室(3)																				
	情報メディア端末室(4)																				

平成21年度研究用サーバ研究課題一覧

所属学部・研究科等	学科・領域	利用者名	職 名	研 究 課 題
研究機構	技術部	杉山孝雄	技師	原子・分子軌道の可視化
研究機構	技術部	佐藤甲輔	専門技術員	コンクリート構造物の耐震および耐久性に関する研究
教育学部	理科教育	金子康子	准教授	植物細胞の研究
工学部	情報システム工学科	栗林宏輔	学部生	コンピュータビジョン、コンピュータグラフィックスの研究
工学部	機械工学科	生野靖英	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	片岡伸元	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	香取勇氣	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	関根浩平	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	稗田達	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	三浦裕次	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	武舎啓	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	吉田文平	学部生	非線形振動の研究
工学部	機械工学科	濱田愛美	学部生	分子軌道計算を用いた研磨メカニズムの解明
工学部	機械工学科	清田英寿	学部生	生産機械のユーザビリティ
工学部	建設工学科	大内航	学部生	構造物の地震応答の解析研究
工学部	建設工学科	加澤卓	学部生	構造物の地震応答の解析研究
工学部	建設工学科	工藤昌哉	学部生	動的相互作用の研究
工学部	建設工学科	染谷祥次	学部生	近接建物の研究
工学部	建設工学科	田中将裕	学部生	免震構造の研究
工学部	情報システム工学科	大野修平	学部生	ニューラルネットワーク解析
工学部	情報システム工学科	末木貴洋	学部生	時系列解析
工学部	情報システム工学科	紅林亘	学部生	ニューラルネットワーク解析
工学部	機能材料工学科	相田拓洋	非常勤講師	生体高分子の適応度地形の研究
理工学研究科	基礎化学コース	茂木春樹	博士前期課程	ヘリウム分子の研究
理工学研究科	物質科学コース	上野泰生	博士後期課程	タンパク質とペプチドの結合予測
理工学研究科	物質科学コース	加藤優	博士後期課程	錯体化学の研究
理工学研究科	生命科学コース	関由起子	博士前期課程	植物細胞の研究
理工学研究科	情報システム工学コース	河村裕介	博士前期課程	最適化問題の数値実験
理工学研究科	情報システム工学コース	黒田佳織	博士前期課程	時系列解析
理工学研究科	情報システム工学コース	鈴木貴行	博士前期課程	最適化問題の解法
理工学研究科	情報システム工学コース	原口雄太	博士前期課程	複雑ネットワーク解析

所属学部・研究科等	学科・領域	利用者名	職 名	研 究 課 題
理工学研究科	環境社会基盤国際コース	白木健亮	博士前期課程	ハイブリッドFRP橋梁の開発
理工学研究科	環境制御システムコース	小島翼	博士前期課程	CAVEを用いた街路景観評価
理工学研究科	環境制御システムコース	早川雄喜	博士前期課程	景観評価におけるバーチャルリアリティの適用可能性
理工学研究科	数理電子情報コース	加藤秀行	博士後期課程	ニューラルネットワークシミュレーション
理工学研究科	数理電子情報コース	島田裕	博士後期課程	複雑ネットワーク解析
理工学研究科	環境科学・社会基盤コース	NguyenHaiDuc	博士後期課程	ハイブリッドFRP橋梁の開発
理工学研究科	物質科学部門	飛田和男	教授	低次元量子磁性体の理論的研究
理工学研究科	物質科学部門	高柳敏幸	教授	理論化学の研究
理工学研究科	物質科学部門	西垣功一	教授	ペプチドアプタマー集団の解析
理工学研究科	物質科学部門	齋藤英樹	講師	結晶の構造と物性研究
理工学研究科	数理電子情報部門	池口徹	教授	非線形力学系とカオス
理工学研究科	数理電子情報部門	川崎洋	准教授	コンピュータビジョン、コンピュータグラフィックスの研究
理工学研究科	数理電子情報部門	金子裕良	准教授	スイッチバック溶接による薄板溶接溶融池の制御
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	荒居善雄	教授	材料強度の微視的メカニズム
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	大八木重治	教授	デトネーション波の研究
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	小原哲郎	准教授	デトネーション波の研究
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	山本浩	教授	機械要素の研究
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	渡邊鉄也	准教授	機械系耐震設計
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	長嶺拓夫	准教授	非線形振動の研究
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	澁谷秀雄	助教	分子動力学に基づく加工メカニズムの解明
理工学研究科	人間支援・生産科学部門	小島一恭	助教	VR装置を用いたデザインレビュー
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	深堀清隆	准教授	CAVEを用いた景観評価
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	鈴木輝一	准教授	個別要素法の研究
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	齊藤正人	准教授	動的相互作用の研究
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	牧剛史	准教授	構造解析
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	浅本晋吾	助教	革新的材料を用いた新しい橋梁の開発
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	谷山尚	助教	地震動の研究
理工学研究科	環境科学・社会基盤部門	八木澤順治	助教	河川流の数値計算の研究
科学分析支援センター		中村市郎	助教	超高エネルギー宇宙ニュートリノの研究
情報メディア基盤センター		吉浦紀晃	准教授	仕様検証の研究
地圏科学研究センター	地震防災	川上英二	教授	構造物の地震応答の解析研究

平成 21 年度研究用サーバ利用経過／報告

所 属		職 名	利用者名	研究課題
理工学研究科 物質科学部門		教授	飛田和男	低次元量子磁性体の理論的研究
研究 内容	混合スピンハイゼンベルグダイヤモンド鎖に種々のひずみが入った場合に期待される多様な量子相及びその間の相転移について、数値対角化、密度行列繰り込み群、高次までの摂動展開にを用いて理論的に研究した。			
研究 成果 ／ 経過	混合スピンダイヤモンド鎖に格子歪みが入ったときに現れる特異な量子状態、量子相転移について詳しく調べ以下の成果を得た。 1) Z_n 並進対称性の破れた Haldane 状態と通常の Haldane 状態の間の相転移が n 状態クロックモデルのユニバーサリティクラスに属することを示した、 2) 部分フェリ磁性状態の有効理論を構成した 3) ボンド交替型のひずみによって生じる無限回量子相転移について、クラスタ展開を用いて解析した。			
公表 内容	1) K. Takano, H. Suzuki and K. Hida : Exact spin-cluster ground states in a mixed diamond chain: Phys. Rev. B80.104410 (2009). 2) K. Hida, K. Takano and H. Suzuki: Finite Temperature Properties of the Mixed Diamond Chain with Spins 1 and 1/2, J. Phys. Soc. Jpn. 78 (2009) 084716. 3) K. Hida, K. Takano and H. Suzuki: Quantum Phase Transitions in Alternating-Bond Mixed Diamond Chains with Spins 1 and 1/2. to be published in J. Phys. Soc. Jpn.			
理工学研究科 物質科学部門		教授	高柳 敏幸	ウラシル負イオン状態における微視的溶媒和効果
研究 内容	生体分子の負イオン状態は、DNA/RNA 損傷過程の初期段階として重要であり、これまで数多くの研究が行われている。例えば RNA の骨格分子であるウラシルの負イオン状態には、双極子束縛型負イオンと原子価束縛型負イオンの 2 種類があり、単体では双極子束縛型負イオンの方が安定であることがこれまでの研究からわかっている。しかし分子の負イオン状態は、水分子などの溶媒による影響でその安定性に変化が生じることも知られており、このことはウラシル負イオンにも同様に当てはまると予想される。実際、Hendricks らの光電子分光実験によれば、ウラシルに水分子が 1 つ付加すると、双極子束縛型負イオンに由来する鋭いピークが消失し、幅の広いピークが出現することが指摘されている。これは水分子による微視的な溶媒和効果に起因すると考えられているが定かではない。そこで我々は、理論的な立場から Hendricks らの実験結果の解釈を試みた。具体的には、ポテンシャルエネルギー変化の追跡と光電子スペクトルシミュレーションを行った。			
研究 成果 ／ 経過	異なる負イオン状態を、理論計算で同時に扱うことは容易でない。しかし我々は昨年の研究課題で、密度汎関数法の BH&HLYP を用いれば、2 種類の負イオン状態を同時に記述できることを見出した。この方法を用いて、ウラシルの負イオン状態における微視的な溶媒和効果についてポテンシャルエネルギーの変化を追跡した結果、水分子によってウラシルの負イオン状態の安定性が変化することを見出した。また光電子スペクトルシミュレーションの結果、ウラシルの分子内振動がスペクトルの形状を幅広くしていることがわかった。これらの結果は、これまでの仮説とは異なるものである。			
公表 内容	"Theoretical study on the transformation mechanism between dipole-bound and valence-bound anion states of small uracil-water clusters and their photoelectron spectra," H. Motegi, T. Takayanagi, <i>J. Mol. Struct. (THEOCHEM)</i> , 907 , 85-92 (2009).			

所 属		職 名	利用者名	研究課題
理工学研究科 物質科学部門		講師	齋藤英樹	X線結晶構造解析による分子共結晶の 構造様式の研究
研究 内容	有機分子共結晶の結晶構造における分子パッキング様式を、X線結晶構造解析法を用いて系統的に調べることで、分子間相互作用と分子配列の関係を明らかにしていく。X線結晶構造解析の電子密度解析法を有機分子結晶に対して行い、結晶中の分子間相互作用に関する知見を蓄積する。			
研究 成果 ／ 経過	ナフタレンジオール類とフェナジン分子の共結晶を作成しX線結晶構造解析を行った。これらの結晶構造中の分子間水素結合と分子のパッキングの特徴を明らかにした。 2,5-ジヒドロキシベンゾキノンとフェナジン及びピラジンの共結晶を作成し、X線構造解析を行い、クロラニル酸共結晶との類似性及び相違を確認した。 解析計算プログラム群の Altix450 上での稼働を試みている。			
理工学研究科 人間支援・生産科学部門		教授	荒居善雄	材料強度の微視的メカニズム
研究 内容	材料の表面に生じる歪およびき裂を第一原理分子動力学法によって解析し、その結果を連続体力学に利用する方法を検討した。			
研究 成果 ／ 経過	提案した方法の有効性を転位および空孔の密度に関する実験結果と比較することにより示した。			
公表 内容	Islam, Md. Nurul, Yoshio Arai and Wakako Araki, Dependence of Ultrasonic Back Reflections on In-plane Orientation of Incident Wave in Fatigued Austenitic Stainless Steel, pp. 55, The13th Asia-Pacific Conf. Non-Destructive Testing, Nov. 8 - 13, Yokohama, 2009. Md. Arefin Kowser, Yoshio Arai and Wakako Araki, AN ITERATION METHOD FOR SINGULAR FIELDS AROUND AN INTERFACE EDGE OF ELASTIC/POWER-LAW HARDENING MATERIALS JOINT, Asian Pacific Conference for Materials and Mechanics 2009 at Yokohama, Japan, November 13-16, 2009.			
理工学研究科 人間支援・生産科学部門		准教授	長嶺拓夫	越流部に発生する低周波振動に関する研究
研究 内容	堰から落下する水膜に、低周波振動が発生することがある。この水膜に発生する振動の特性とメカニズムを明らかにすることを目的として研究を行っている。			
研究 成果 ／ 経過	本年度は、実験のみでシミュレーションを実施しておりません。 今後数値シミュレーションを実施する予定です。			

所 属	職 名	利用者名	研究課題
理工学研究科 人間支援・生産科学部門	助教	小島 一恭	教員免許更新講習における可視化サーバ(CAVE) 利用事例の紹介
研究 内容	教員免許更新講習において可視化サーバによる製品設計製造時の応用事例について紹介 する。		
研究 ／ 経過 成果	可視化サーバの仮想環境内に実寸大のマシニングセンタの3次元モデルを作成し、操作 パネルなどのユーザビリティの評価を行うコンテンツを作成した。		
公表 内容	教員免許更新講習における可視化サーバ(CAVE)利用事例, 小島一恭・金子順一・澁谷 秀雄, 第41回CAVE研究会資料, 2010年1月13日. 3)K. Hida, K. Takano and H. Suzuki: Quantum Phase Transitions in Alternating-Bond Mixed Diamond Chains with Spins 1 and 1/2. to be published in J. Phys. Soc. Jpn.		
工学部建設工学科 基盤構造工学研究室	学部生	大内 航	没入型CAVEを用いた木造建物崩壊挙動の 表示に関する研究
研究 内容	建物がどのように崩壊するか示した動画をCAVEを用いて立体表示させる。		
研究 経過 ／ 成果	立体表示することは可能となった。		
理工学研究科	非常勤研 究員	相田拓洋	人工分子進化の理論的研究
研究 内容	1 人工分子進化の理論的研究として、適応度地形上の進化のシミュレーションを行 う。 2 ペプチドとタンパク質間のドッキングプログラムの開発		
研究 ／ 経過 成果	上記の内容2に関しては、論文としてまとめられ、発表された。さらに、同内容に関 する特許の出願をした。		
公表 内容	〔原著論文〕 <u>Takuyo Aita</u>, Koichi Nishigaki & Yuzuru Husimi Toward the fast blind docking of a peptide to a target protein by using a four-body statistical pseudo-potential. <i>Computational Biology and Chemistry</i> , 34, 53-62, (2010) 〔国内特許〕 「ペプチドとタンパク質の結合部位を予測する方法、装置、およびプログラム」 相田拓洋 (2008, 11 特許出願)		

所 属		職 名	利用者名	研究課題
理工学研究科		助教	谷山 尚	地震断層の表層地盤内の伝播解析
研究 内容	基盤の断層変位が表層地盤内部をどのように伝播するか、また、それによって生じるすべりや地盤の変形に伴って起こる構造物被害をいかにして軽減するかに関して、数値解析によって検討する。			
研究 ／ 経過 成果	個別要素法と有限要素法を用いて、地盤との相互作用を考慮できる、構造物の断層変位に対する応答を解析するプログラムの開発を行った。			
理工学研究科		教授	西垣 功一	ペプチドとタンパク質間のドッキングの理論的研究
研究 内容	ペプチドとタンパク質間の高速なドッキングプログラムの開発を行うことを目的とする。			
研究 ／ 経過 成果	上記の内容に関して、新たな方法論を開発し、論文として発表した。さらに、同内容に関する特許の出願をした。現在は、予測の精度を高めるための更なる改良を試みている。			
公表 内容	〔原著論文〕 Takuyo Aita, Koichi Nishigaki & Yuzuru Husimi Toward the fast blind docking of a peptide to a target protein by using a four-body statistical pseudo-potential. Computational Biology and Chemistry , 34, 53-62, (2010)			
理工学研究科		助教	浅本 晋吾	分子動力学を用いた微細空隙内水分挙動解析
研究 内容	コンクリートの時間依存変形はナノメートルスケールの微細空隙内水分挙動に依存するため、分子レベルの空隙内水分の輸送係数(粘性, 拡散係数)について分子シミュレーションを用いて算出することを目的にする. 固体壁面ポテンシャルの同定にはまだ不明な点が多いため, 単純固体壁モデルで感度解析をしながら水分の輸送係数について検討する.			
研究 ／ 経過 成果	さほど成果が出ておらず, 現在研究が進んでいない状況にあるものの, 次年度以降, 東大生研の岸利治教授のグループと共同研究の話も出ており, 今後も活用する予定である.			
公表 内容	岡崎慎一郎, 浅本晋吾, 岸利治: 分子シミュレーションによる微小空隙中の液状水挙動の検証, 土木学会論文集E, Vol. 65, No. 3, pp.311-321, 2009			

所 属		職 名	利用者名	研究課題
理工学研究科 化学系専攻 基礎化学コース		M 2	藪本昭雄	分子結晶の X 線電子密度解析と分子軌道計算
研究 内容	有機分子結晶の結晶構造における分子間相互作用を微視的な静電場として詳細に調べるため、いくつかの分子共結晶を対象として X 線結晶構造解析の電子密度解析法を行う。 併せて分子軌道法計算を行い、X 線回折実験より得られる知見と比較検討を行う。			
研究 成果 ／ 経過	トリシクロヘキシルメタノール結晶，キンヒドロロン類結晶の X 線電子密度解析を行った。これらの結晶構造中の水素結合相互作用について電子密度のトポロジカル解析を行っている。 分子軌道計算プログラム CRYSTAL06 の Altix450 上での稼働を試みている。			
理工学研究科 化学専攻 基礎化学コース		M 2	茂木 春樹	溶媒和電子クラスターとニトロメタンの 反応に関する理論研究
研究 内容	近年、超音速分子線や分光技術の発達に伴い、溶媒和電子クラスター(H_2O)$_n$生成過程やその構造などに関する情報が徐々に明らかとなりつつある。またこれに伴い、溶媒和電子クラスターそのものへの興味だけでなく、溶媒和電子と分子の反応過程も研究の対象となってきた。溶媒和電子と分子の反応は、DNA 損傷や溶液内反応などと深く関わっていると考えられているが、その反応過程には依然として不明な点が多く、数多くの研究がなされている。例えばごく最近、永田らによって、ニトロメタン CH_3NO_2 と溶媒和電子クラスター(H_2O)$_n$との反応過程についての実験が行われた。その結果、(H_2O)$_6$では反応の初期段階で(H_2O)$_6\{e^-\}\text{CH}_3\text{NO}_2$ という dual dipole-bound 型負イオンが形成されていることが示唆された。また彼らは、この負イオンに励起光を照射するとニトロメタンが還元され、水分子が 3 個蒸発した $\text{CH}_3\text{NO}_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_3$ フラグメントイオンが生じたと主張している。しかし、この類の現象は、実験研究からの情報のみでは反応過程の全体像を描くことは難しい。そこで我々は、永田らが主張したことの妥当性を検証するため理論的な立場からの研究を行った。			
研究 成果 ／ 経過	詳細な理論計算の結果、永田らが主張する dual dipole-bound 型負イオン (H_2O)$_6\{e^-\}\text{CH}_3\text{NO}_2$ は存在し得ることが判明した。また (H_2O)$_6\{e^-\}\text{CH}_3\text{NO}_2$ の光解離反応についても、エネルギー的に実験結果を説明することができた。クラスターの構造変化を伴う現象を理解するためには動力的な取り扱いが重要であるものの、我々の計算結果は永田らの実験結果を定性的に支持しており、彼らの解釈を理論的に裏付けるものとなった。			
公表 内容	"Theoretical study on the excess electron binding mechanism in the $[\text{CH}_3\text{NO}_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_n]^-$ ($n=1-6$) anion clusters", H. Motegi, T. Takayanagi, T. Tsuneda, T. Sato, K. Yagi, T. Nagata and R. Nakanishi, (投稿準備中)			

情報メディア基盤センター職員名簿

(平成22年3月現在)

センター長

吉 田 紀 彦

yoshida@mail.

センター職員

◎ 学術情報処理研究開発部門

木 村 雄 一 専任教員

ykimura@aplab.ees.

山 田 敏 規 兼任教員

yamada@mail.

(理工学研究科数理電子情報部門)

◎ 高度情報共有環境研究開発部門

吉 浦 紀 晃 専任教員

yoshiura@fmx.ics.

◎ メディア教育支援部門

間 野 肇 兼任教員

ma414ken@mail.

(経済学部経済学科)

山 根 敏 兼任教員

yamane@env.gse.

(理工学研究科環境科学社会基盤部門 環境制御システムコース)

◎ システム管理室

田 邊 俊 治 総括、ネットワークシステム担当

tnb@mail.

小 川 康 一 総括、ネットワークシステム担当

kogawa@mail.

齋 藤 広 宣 総括、ネットワークシステム担当

hsaito@mail

細 井 睦 子 汎用コンピュータ

マルチメディアシステム担当

mitsuko@mail.

◎ 事務

村 松 美由起 事務補佐員

muramatsu@mail.

◎ 技術部

原 正 史 センター技術職員 (併任)

hara@ics.

南 雲 浩 二 センター技術職員 (併任)

nagumo@ics.

(saitama-u.ac.jp 省略)

◎ 時間外オペレータ業務担当 (任期：平成21年8月 ～ 平成22年7月)

山 本 智 規 理工学研究科1年次

多 田 晴 香 理工学研究科1年次

中 河 亮 太 理工学研究科1年次

吉 田 顕 理工学研究科1年次

須 崎 道 広 理工学研究科1年次

埼玉大学総合情報基盤機構情報メディア基盤センター規程は、ホームページを参照して下さい。

URL <http://www.saitama-u.ac.jp/houki/houki-n/reg-n/2-10-05media.pdf>

編集後記

高い支持率で民主党が与党となりました。高い支持率とは裏腹に、経済は100年に一度の世界的な大恐慌の中、「スーパーコンピュータ」も事業仕分けされ、科学技術立国日本に激震が走りました。半年が経ち、民主党支持率は低下しています。そんな中明るいニュースと言えば、バンクーバー冬季オリンピック選手の活躍は、華々しく明るい話題で久々の興奮を味わえました。ところが、その裏でハイチの大地震に続き、チリでも大地震が発生し、日本にも津波の警戒予報が1日中流れました。津波の警戒予報の中、当センター田邊専門技術員が、東京マラソンを完走したことは地獄的なビッグニュースでした。

さて、最近話題の“クラウド”、「巻頭言」でセンター長から暗中模索の期待と疑念の交錯する中で、分析と検討を進め、埼玉大学のための充実化をとお話いただきました。「情報基盤と技術提供」では、各種ホスティングサービスの現状と将来展望を、ちょっと変わった光ファイバー接続技術のここまでやるかといった技術の練磨を技術専門員から報告しています。また、専任教員からネットワーク管理上逃れることのできない経験を基にしたアクセス制御を細やかに紹介させていただきました。センターの飽くなき努力と創意を感じていただける内容となったかと思います。

可視化技術の紹介では、埼玉大学で開催されたCAVE研究会の内容を紹介しています。ご執筆いただきました学内・他機関の方々には、お忙しいところご発表いただき、また原稿をお寄せいただきありがとうございました。

今年の春は、早くやってきました。学内の桜も、正門近くで枝振りを見事に広げ、生協の近くでは、やさしくまどろむような香を含み、近くの桜区役所では文字通りの“桜”区役所となり、鴨川の土手は夜には雪洞がとまり、忙しく去った1年の疲れを一時癒してくれました。

癒しと言えば、表紙の絵です。園児たちの絵が心の支えとなり、明日への英気を養います。園児たちの絵を眺めていると肩の力がふっと降りて、邪念の無い美しい心持になったような気分を味わえます。永年ご提供いただいています附属幼稚園の皆様方には深くお礼申し上げます。

(Mutsuko)

埼玉大学情報メディア基盤センター年報

Vol. 18 2010. 3 (平成 22 年)

発行者 埼玉大学情報メディア基盤センター

〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 255

電話 048-858-3674

Email itc@ml.saitama-u.ac.jp

