

2009 THE UNIVERSITY OF TOKUSHIMA  
ENGINEERING FESTIVAL

第9回

# エンジニアリング フェスティバル

研究成果の公開

## 徳島大学

大学院ソシオテクノサイエンス研究部  
大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部  
香川大学工学部  
知的財産本部

後援 ● 独立行政法人 科学技術振興機構 JSTイノベーションサテライト徳島

### 特別講演

平成21年9月18日(金) 16時～17時  
共通講義棟6階 大会議室

「LEDの医学的応用」

大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 教授 高橋 章

「白色LED開発の現状と応用例について」

日亜化学工業(株)LED事業企画部事業推進グループ 坂本 考史

## LEDと応用技術 一般研究

— 徳島大学創立60周年記念 —

とき

平成21年

9/18 FRI 12:00～18:00

ところ

徳島大学工学部キャンパス

共通講義棟6F創成学習スタジオ

<http://www.e.tokushima-u.ac.jp/>

## ご 案 内

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部では、研究成果を広く社会に公開し、我々の研究活動に対して理解を深めていただくとともに、地域企業へのシーズの提案も視野に入れることを目的に、平成 13 年度から「エンジニアリングフェスティバル」を開催しております。

平成 18 年度からは「重点研究テーマ」を設定し、4 回目となる今年度は、『LED と応用技術』とし 6 件を出展するとともに、研究部研究プロジェクトの成果を 9 件、その他一般の研究成果等を 30 件の合計 45 件を展示しております。

なお、開催時間は 12 時から 18 時までです。皆様のご来場をお願い申し上げます。

## 目 次

■大学院ソシオテクノサイエンス研究部長挨拶	
一未来を拓く「エンジニアリングフェスティバル」によるこそ一	1
■徳島大学工学部キャンパスマップ	2
■エンジニアリングフェスティバル 研究テーマ一覧	3
■大学院ソシオテクノサイエンス研究部、大学院先端技術科学教育部 及び工学部の構成	5
■研究業績及び研究費	6
■重点研究テーマ「LED と応用技術」	7
■平成 20 年度 研究部研究プロジェクトの成果	39
■一般の研究成果	13・48

教員の所属の表記において

- (研) は、大学院ソシオテクノサイエンス研究部の部門・大講座名を、
- (教) は、大学院先端技術科学教育部の専攻・コース・講座名を、また、
- (学) は、工学部の学科・講座名を表示しています。

## ー未来を拓くエンジニアリングフェスティバルー 研究連携の推進とシーズ・ニーズのマッチングイベント



本大学院ソシオテクノサイエンス研究部における研究活動は活発で、その指標の一つとして、平成20年度におけるJSTシーズ発掘試験には四国の大学としては最も多い28件の研究シーズが採択されました。平成21年度における文部科学省科学研究費補助金についても、37件の新しい研究課題が採択され、継続分と合わせ研究活動が活性化しております。

「エンジニアリングフェスティバル」は、本研究部等におけるこうした多くの優れた研究成果、研究シーズを広く地域の人々に公開し、地域における科学技術の振興の一助となることを目的に発足したもので、今年で第9回を迎えます。本フェスティバルは、情報公開だけでなく情報交換の場としても有益です。本研究部の教員の研究力を結集して大きな研究成果を挙げるためには、学内での優れた研究活動の状況を互いに把握することは極めて重要と考えます。また、幅広い研究連携の推進に向けて、昨年度からは常三島地区における研究連携の推進発展を目的として、本学大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部からも出展していただきました。本年度は、さらに東四国地域としての研究連携の推進に向けて、香川大学工学部、㈱四国総合研究所にもご参加とご出展をいただく事になりました。

今年度は、「LEDと応用技術」をテーマとする6件の研究テーマと2件の特別講演が開催されます。また、従来からの優れた研究成果の発表の場として、23件の一般研究テーマ並びに、研究部長裁量経費による4件の若手プロジェクト研究及び5件の重点研究プロジェクトの研究テーマに加えて、香川大学工学部、㈱四国総合研究所から7件の発表をいただきますので、総計45件の研究テーマについてポスター発表が予定されております。さらに新しい試みとして、これまでのポスター発表に先立ち、各分野から8件の重点研究発表会も開催されることとなりました。

現在、JSTが徳島県や大学等と連携しながら、地域経済を活性化する先進技術・革新技术を開発研究し、高度技術者育成、地域企業力を飛躍的に高めるための産学官連携拠点形成に向けた取り組みを積極的に行っておられます。この取り組みに対して、研究部の果たす役割は極めて大きく、これまで以上に、広い視野に立って研究成果、研究シーズをより積極的に公開、情報提供することにより、地域企業と連携しながら高度技術者育成と革新技术の開発が求められています。この観点からも、「エンジニアリングフェスティバル」は、まさに大学の最先端技術シーズと産業界のニーズとのマッチングイベントとしても大変有益でないかと思えます。

本フェスティバルを通じて、新たな研究課題の創出や、新たな研究連携の誕生、研究シーズによる地域経済を活性化する新しい実用化等への発展が期待できるものと確信しております。

本学の教員、技術職員や院生、研究連携に向けての外部からの教員や技術者、研究シーズの実用化に向けての企業の研究者等、数多くの大勢の皆様のご参加をお願いしますとともに、研究成果、研究シーズに関しての活発な情報交換が持たれることを祈念しております。

大学院ソシオテクノサイエンス研究部長  
大西徳生

# 徳島大学工学部キャンパスマップ



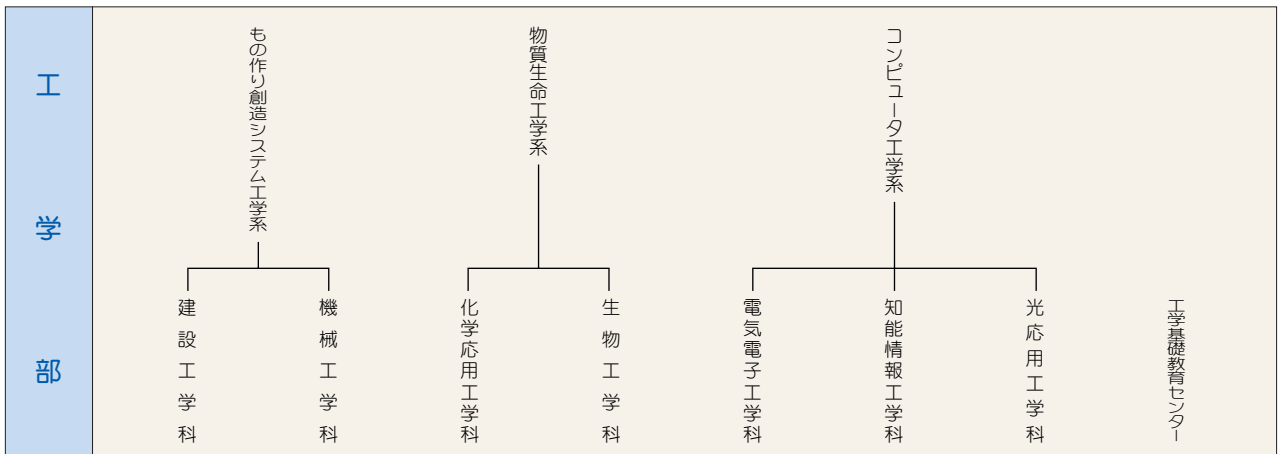
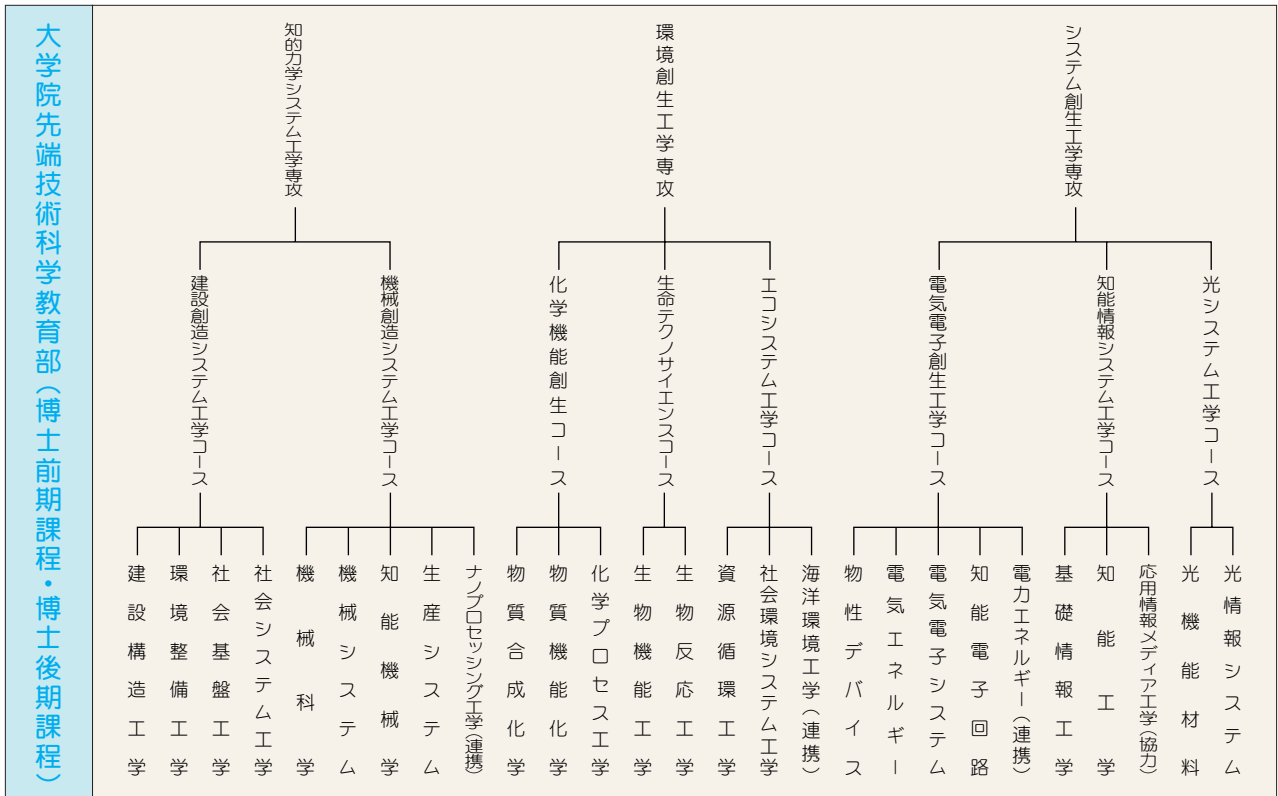
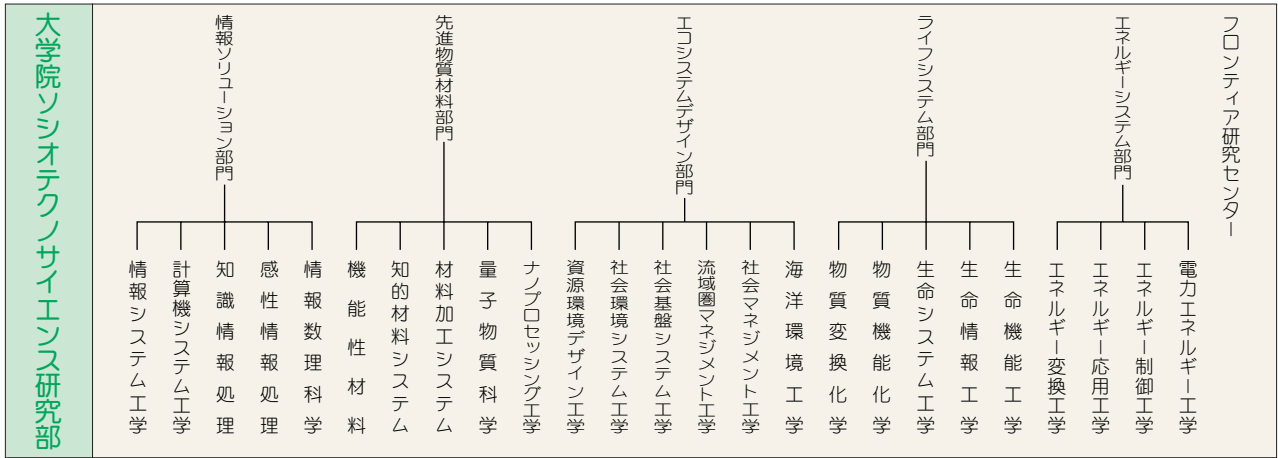
## エンジニアリングフェスティバル 2009 研究テーマ一覧

日時：平成21年9月18日（金） 12:00～18:00

番号	区分	所属 (センター・ 学部・部門)	研究テーマ	展示代表者	目次
1	LEDと 応用技術	情報ソリューション	フォトニックルータのための光ラベル識別導波路回路の研究	後藤 信夫	
2	LEDと 応用技術	情報ソリューション	フルカラー LED パネルによる3Dデジタルサイネージ	山本 裕紹	
3	LEDと 応用技術	エネルギーシステム	UV-LED 光触媒反応によるクライマテリック型果実の汎用型鮮度維持技術の開発研究	川上 烈生	
4	LEDと 応用技術	ライフシステム	UVA-LED を応用した殺菌	芥川 正武	
5	LEDと 応用技術 (若手プロ)	ライフシステム	UV-LED を光源とする光開始立体特異性リビングラジカル重合の開発	平野 朋広	
6	LEDと 応用技術	エネルギーシステム	LEDパネルを用いた動的QRコードによる情報伝達装置の開発	浮田 浩行	
7	一般	情報ソリューション	ジェスチャと振動によるユーザーインタラクション	伊藤 照明	
8	一般	情報ソリューション	コヒーレントフォトニックネットワーク基盤技術構築に向けた位相感応光増幅システムの研究	高田 篤	
9	一般	情報ソリューション	心肺蘇生中の心電図解析に基づく抽出波形の早期認知システムの臨床応用・実用化に向けた検証	大屋 英稔	
10	一般	情報ソリューション	Web における不適切情報検出システムの開発	森田 和宏	
11	一般	情報ソリューション	ネットワークロボットアパタを用いたコミュニケーション支援	緒方 広明	
12	一般	先進物質材料	超音波ガイド波を用いた配管減肉の効率的定量評価技術	西野 秀郎	
13	一般	先進物質材料	プロテアーゼを触媒とする非タンパクアミノ酸のペプチド鎖への組み込み	川城 克博	
14	一般	エコシステム デザイン	トキ野生復帰を対象にした自然再生のマスタープラン構築に関する研究	河口 洋一	
15	一般	エコシステム デザイン	如何なる強風下でも発電継続可能な直線翼垂直軸風車の開発	野田 稔	
16	一般	エコシステム デザイン	地震時広域斜面危険度予測システムの開発と応用	蔣 景彩	
17	一般	エコシステム デザイン	よみがえる中世都市！携帯電話とWEBサイトを利用した勝瑞遺跡デジタル博物館	近藤 光男	
18	一般	エコシステム デザイン	拡大する交通シミュレーションの適用範囲	奥嶋 政嗣	
19	一般	ライフシステム	RNA 干渉法を用いた遺伝子操作技術開発 ー耐線虫金時と白いイチゴー	野地 澄晴	
20	一般	ライフシステム	高分子インテリジェント材料の開発と刺激応答の可逆性制御	南川 慶二	

番号	区分	所属 (センター・ 学部・部門)	研究テーマ	展示代表者	目次
21	一般	ライフシステム	コバルト、ニッケル及び銅水酸化物ナノシートの磁性	倉科 昌	
22	一般	ライフシステム	未利用セルロース資源のバイオリファイナリーに関する研究	中村 嘉利	
23	一般	エネルギーシステム	磁気浮上による Lab-on-chip 用微小物体位置の光制御	水谷 康弘	
24	一般	フロンティア 研究センター	半導体ナノ構造による新規光デバイスの開発 －超高速全光スイッチとテラヘルツ光発生素子－	井須 俊郎	
25	一般	創成学習開発 センター	未来の科学技術を担う技術者育成をめざして	藤澤正一郎	
26	一般	香川大学工学部	高レベル放射性廃棄物の地層処分に関わる岩盤工学的課題に対する検討	吉田 秀典	
27	一般	香川大学工学部	ピコ/ナノセルネットワーク基本技術	生越 重章	
28	一般	香川大学工学部	高スループット三次元露光法とそのバイオ応用	鈴木 孝明	
29	一般	香川大学工学部	ドライバのリスク感覚モデルに基づく衝突回避システム	和田 隆広	
30	一般	香川大学工学部	超高延性を有する新規オーステナイト系鉄鋼材料における変形メカニズムの解明とその応用	上路林太郎	
31	一般	香川大学工学部	抗菌防黴性を有する化学吸着単分子膜に関する研究	小川 一文	
32	一般	四国総研	風力発電出力予測システム	瀧川 喜義	
33	若手プロ	先進物質材料	シリカで被覆された炭素担持 Pt 触媒の調製と有機ハイドライド脱水素触媒への応用	中川 敬三	
34	若手プロ	ライフシステム	微生物を由来とする機能性タンパク質の医用工学的応用に関する研究	田端 厚之	
35	若手プロ	ライフシステム	低酸素細胞特異的な蛍光イメージング剤の開発	中田 栄司	
36	若手プロ	エネルギーシステム	電力機器設備の絶縁劣化診断技術のための受信アンテナの小型化	川田 昌武	
37	重点プロ	情報ソリューション	ハミングによる検索機能を備えた音楽配信システムの開発	獅々堀正幹	
38	重点プロ	情報ソリューション	感情認識及び感情創生に基づく知的学内案内ロボットの構築	任 福継	
39	重点プロ	先進物質材料	新しい付着抑制表面処理を施した鋼表面への粉体の付着挙動の解析	加藤 雅裕	
40	重点プロ	ライフシステム	人工生体膜のソフトナノテクノロジー	松木 均	
41	重点プロ	エネルギーシステム	国際連携による核融合炉実現を目指したプラズマ対向炉材料寿命評価コードの開発	大宅 薫	
42	一般	高度情報化 基盤センター	組織を跨ぐ情報システムにおける認証認可連携の研究	松浦 健二	
43	一般	大学院ソシオ・ アーツ・アンド・ サイエンス研究部	社会創生としての iPhone アプリ開発	掛井 秀一	
44	一般	知的財産本部	産学官技術マッチングシステム「TPAS-Net」の紹介	佐竹 弘	
45	一般	JSTイノベーション サテライト徳島	「JSTイノベーションサテライト 徳島」の産学官連携支援活動	今枝 正夫	

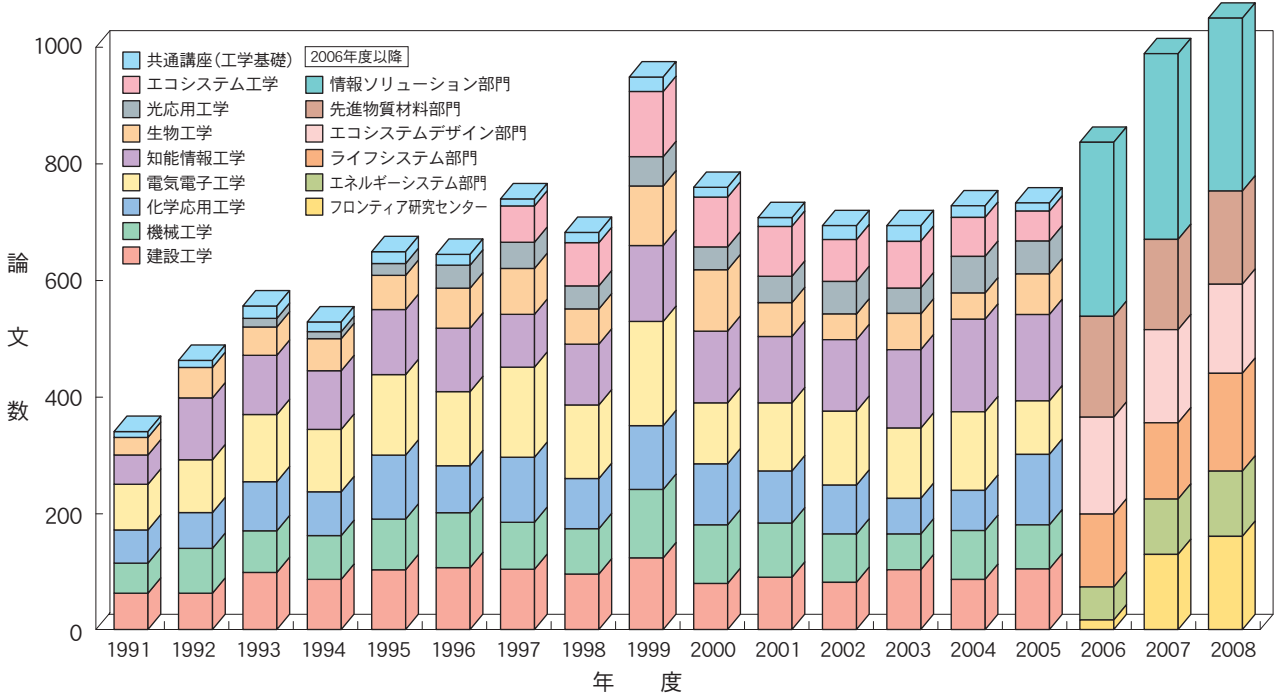
大学院ソシオテクノサイエンス研究部、大学院先端技術科学教育部及び工学部の構成



## 研究業績

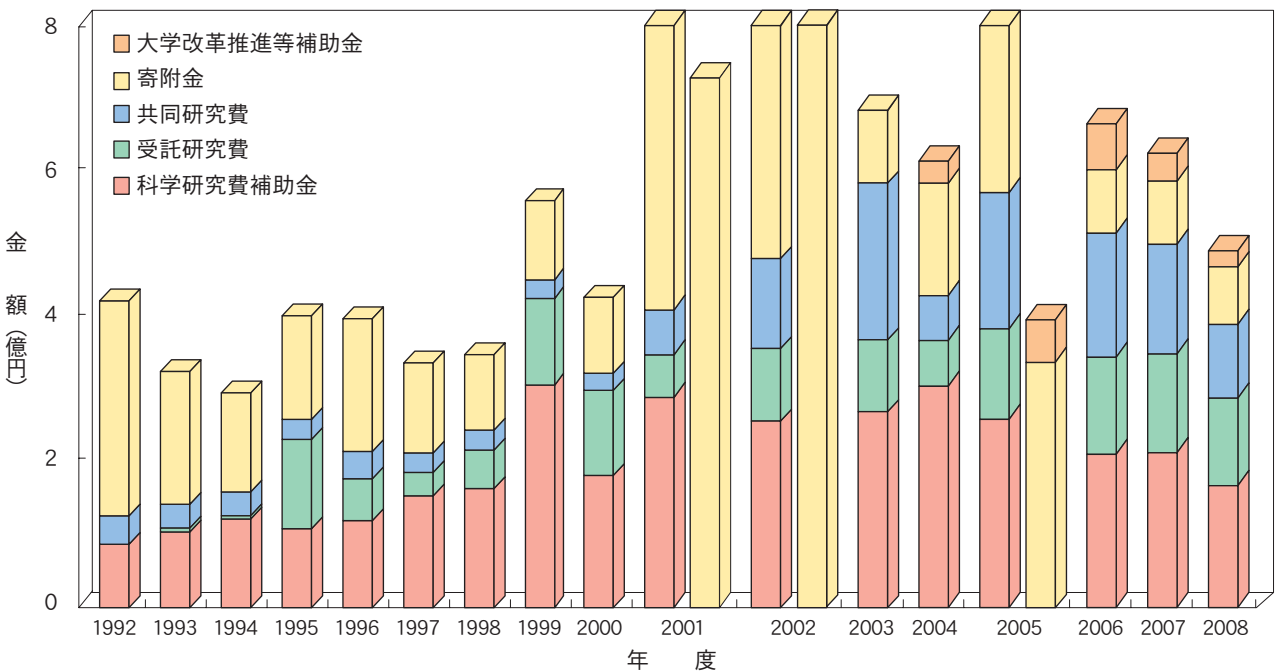
大学院ソシオテクノサイエンス研究部（平成17年度までは工学部及び大学院工学研究科）から公表された研究成果のうち、学術論文と国際会議論文の合計数を年度毎の推移で示した。

（データは工学部研究報告及び研究部研究報告より転載した）



## 研究費

運営費交付金以外に研究用に導入された外部資金のうちで代表的な、科学研究費補助金、受託研究費、共同研究費、寄附金、大学改革推進等補助金等について年度毎の推移で示した。

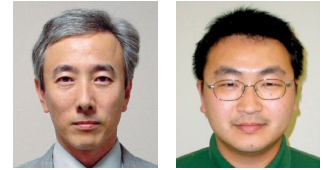




LED と応用技術

フォトニックルータのための光ラベル識別導波路回路の研究

- (研) 情報ソリューション部門 情報システム工学大講座  
先進物質材料部門 機能性材料大講座
- (学) システム創生工学専攻 光システム工学コース  
光情報システム講座/光機能材料講座
- (学) 光応用工学科 光情報システム講座/光機能材料講座  
教授 後藤信夫、 助教 柳谷伸一郎



後藤信夫 柳谷伸一郎

Tel/Fax : 088-656-9415 E-mail : goto,giya@opt.tokushima-u.ac.jp

はじめに

広帯域高速ネットワークを可能にするフォトニックネットワークの中で光ラベル情報に基づいてルーティングを行うラベルルーティングが期待されている。光の位相に情報をのせた位相シフトキーイング (PSK) 方式による光ラベル (図1) を考え、その光ラベルを識別できる光導波路型光回路を提案している。

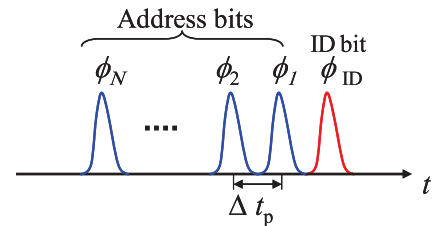


図1 位相シフトキーイング光ラベル

識別回路の構成と解析結果

図2は光ラベルの中のアドレス情報に基づいて識別パルスを導いてアドレスに対応する出力ポートから光出力を得る方式である。4相PSK (QPSK) 1ビットに対する識別回路を図3に示す。全て受動的な光回路素子からなる。この基本回路を図2のように接続することにより複数ビットの光ラベルを識別可能である。

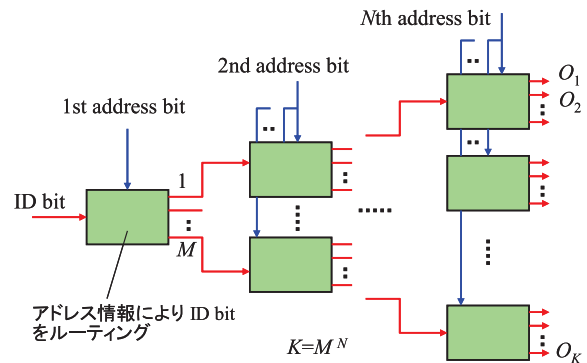


図2 自己ルーティング型光ラベル識別の基本原則

図4は図3の回路における位相識別特性のコンピュータシミュレーションの結果の例を示す。

まとめ

識別特性の改善を行うとともに、2相PSK (BPSK) に対する識別回路とあわせて、実験的な検証を検討している。

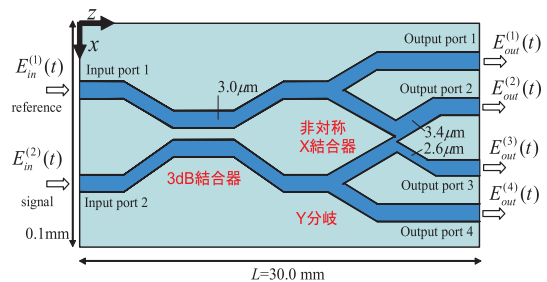


図3 QPSK 光位相識別回路

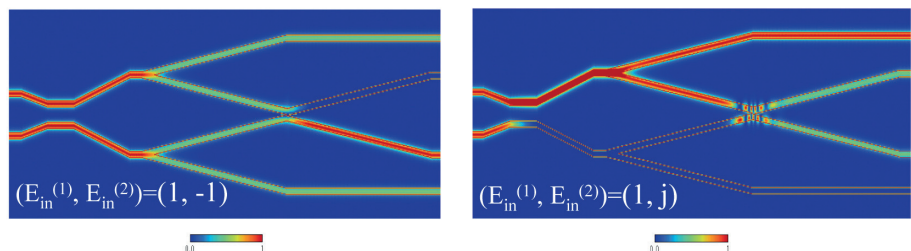


図4 コンピュータシミュレーション結果

## LED と応用技術

## フルカラー LED パネルによる 3D デジタルサイネージ

(研) 情報ソリューション部門・情報システム工学大講座  
 (教) システム創成工学専攻・光システム工学コース・光情報システム講座  
 (学) 光応用工学科・光情報システム講座  
 講師 山本裕紹 教授 陶山史朗



山本裕紹

Tel : 088-656-9426 E-mail : yamamoto@opt.tokushima-u.ac.jp

## 1. LED が拓くデジタルサイネージ分野

近年の薄型ディスプレイ技術の実用化を背景に、広告分野では TPO に応じて表示内容を更新するデジタルサイネージが注目されています。高輝度の LED を用いた大画面スクリーンには、屋外で不特定多数の利用者を対象に情報を表示できるメリットがあります。たとえば、火災発生などの緊急時に看板の表示内容を切り替える LED 看板 (図 1) など、デジタルサイネージは日常生活の安全と安心を守るためにも活用が期待されています。



図 1 LED デジタルサイネージの活用例

## 2. 立体 LED ディスプレイの開発

ハリウッドの映画界が 3D 映画を撮影、上映する方針を決めて以来、大画面映像の 3D 化が進んでいます。光応用工学科では、1997 年から LED による大画面 3D ディスプレイの研究を進めてきました。図 2 は、140 インチの LED パネルをつかった立体ディスプレイです。LED パネルの広い視野角を活用するための設計を行って実現しました。スリットにより、見る人の左右の目に視差のある映像を表示します。研究室では、大画面 LED テレビ特有の立体視特性の解明や、立体視に適した映像を表示するための両眼カメラの研究を進めています。



図 2 140 インチの立体 LED ディスプレイ

## 3. 新しいデジタルサイネージの実現に向けて

LED には、明るさと低消費電力だけでなく、画素配置の自由度が高いことと高速に描画できるメリットがあります。これらのメリットを活用することで、防災だけでなく、異なる文化・多様な世代の方々が集まる公衆の場で、必要な方に適切な情報を伝達する高機能のデジタルサイネージの実現に向けた研究に取り組んでいます。

## LED と応用技術

## UV-LED 光触媒反応によるクライマクテリック型果実の汎用型鮮度維持技術の開発研究

(研) エネルギーシステム部門 エネルギー応用工学講座  
 (教) システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース・物性デバイス講座  
 (学) 電気電子工学科・物性デバイス講座  
 助教 川上烈生 准教授 富永喜久雄  
 工学部 4年 福留利章、武市 敦



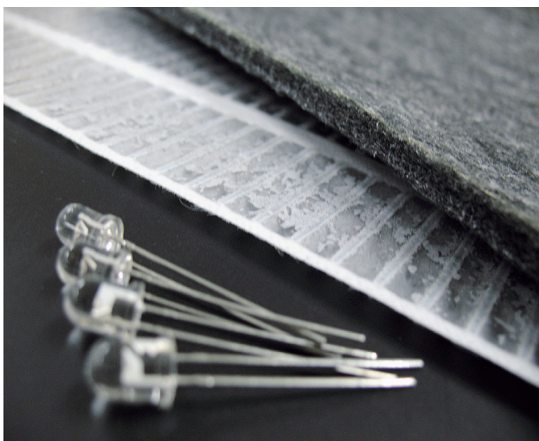
川上烈生

Tel : 088-656-7441 Fax : 088-656-7441 E-mail : retsuo@ee.tokushima-u.ac.jp

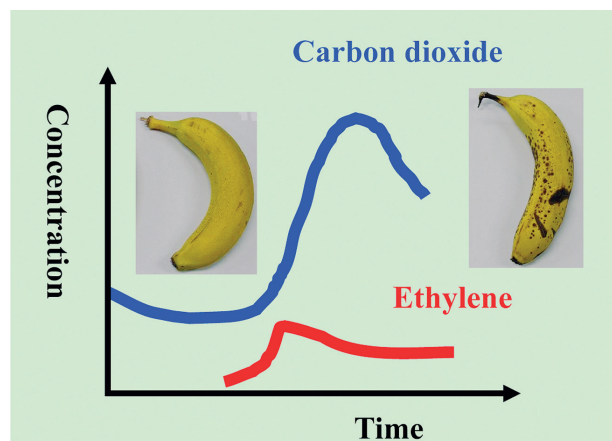
一般に、生鮮食品（特に果実）は収穫期間が短く限られており、流通量の変動により価格の変動を受けやすい特徴があります。このような背景を基に、鮮度維持技術は価格の安定化や収穫から消費までの品質鮮度保証といった我が国の食生活の安全性を保障する一つの技術として期待されています。しかしながら、巨大で高額な CA（Controlled Atmosphere）貯蔵技術を利用し採算の見合う一部の高級果実しか適用されていない、というのが現状です。

本研究は、こうした課題の解決技術として、UV-LED と光触媒テクノロジーを融合した最先端エレクトロニクスを導入し、制御性の優れた生鮮食品の汎用型鮮度維持技術の開発研究を行っています。現在、単一波長の LED 紫外線に対し、光触媒反応により生成されるフリーラジカルがクライマクテリック型果実（特にバナナ）の鮮度へどのように影響するのか調べながら、鮮度維持技術の設計・開発を行っています。

今までの成果として、アナターゼ型  $\text{TiO}_2$  薄膜系光触媒を利用した場合、次のような知見が明らかになっています。①果実が持つクライマクテリック現象を活用すべきである。② UV-LED 光源波長が長い方が鮮度維持には最適でありそうである。③鮮度維持にとって最適な UV-LED 強度が存在する。④ UV-LED 光源の殺菌作用と光触媒酸化作用とのシナジー効果が期待できる。⑤  $\text{C}_2\text{H}_4$  以外の有機系腐食性ガスの影響も無視できない。



UV-LED and photo-catalysis



Climacteric phenomenon

## LED と応用技術

## UVA-LED を応用した殺菌

(研) ライフシステム部門・生命機能工学大講座  
 (教) システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース  
 (学) 電気電子工学科  
 講師 芥川正武

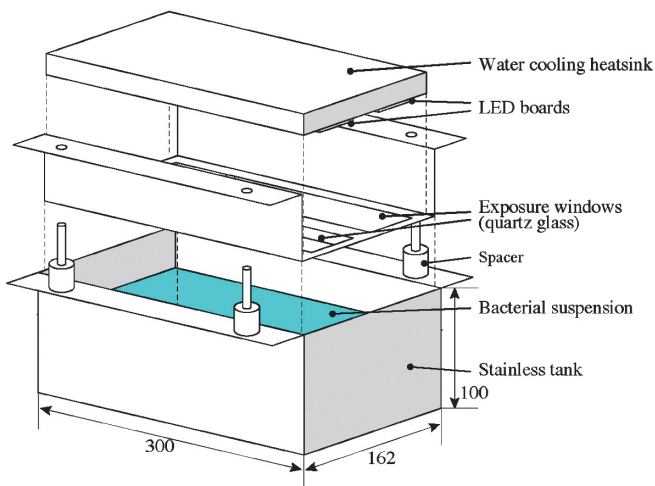


芥川正武

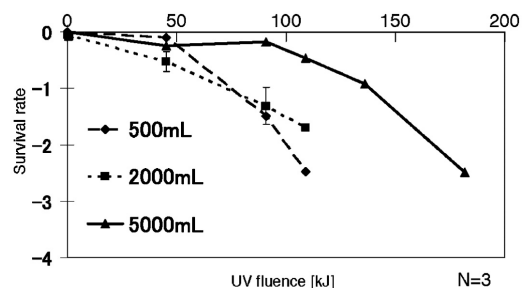
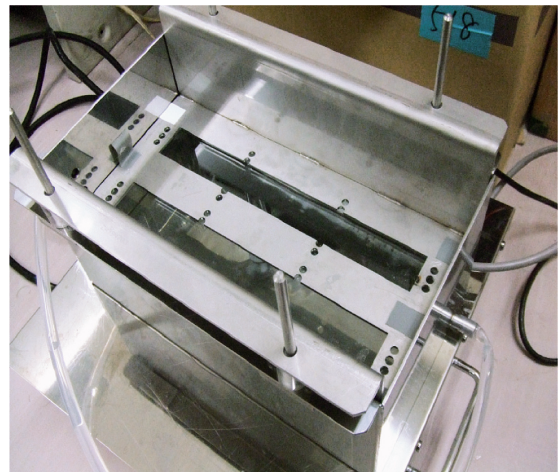
Tel/Fax : 088-656-7477 E-mail : makutaga@ee.tokushima-u.ac.jp

LED は高効率化、高出力化が進み従来の光源からの置き換えが起こってきている。一方で光源としての LED の特徴には、輝度が大きく比較的高効率である、原理的には単色である、照射部分が小型であり、振動にも強いという点が挙げられる。これらを生かし、従来の光源では実現できなかった特殊光源としての用途への応用も広がるものと考えられる。

我々のグループでは波長 365 nm の近紫外線 (UVA) にピークを持つ高出力 LED を殺菌用光源として用いる検討を行ってきた。一般に紫外線殺菌には DNA の吸収波長に近い波長 254 nm の深紫外線 (UVC) を発生する低圧水銀灯が用いられており、UVA 領域の紫外線は用いられてこなかった。我々のグループでは大腸菌等を入れた菌液に対して、150 $\mu$ L から数 L の容量まで数種類の殺菌装置を製作し、UVA の照射と殺菌効果についての実験を行った。その結果、いずれの場合も殺菌効果が確認された。ただし UVC の殺菌よりも紫外線照射時間が長く、数 10 分程度の時間が必要であった。下図は最大容量 5 L のステンレスタンクを用いた装置の結果である。殺菌の機序については現在検討を行っているところではあるが、254 nm の紫外線が DNA を直接損傷しするのに対して、細胞内に特定の酸化物質が生成することにより細胞死を引き起こしていると考えられる。今後、実用化に向けて更なる検討が必要である。



ステンレスタンクを用いた殺菌措置



## LED と応用技術

## UV-LED を光源とする光開始立体特異性リビングラジカル重合の開発

(研) ライフシステム部門 物質変換化学大講座  
 (教) 環境創成工学専攻 化学機能創生コース 物質合成化学講座  
 (学) 化学応用工学科 物質合成化学講座  
 准教授 平野朋広、博士前期課程 1年 上池亮太



平野朋広

Tel : 088-656-7403 Fax : 088-656-7404 E-mail : hirano@chem.tokushima-u.ac.jp

実用的な高分子の大部分はラジカル重合法によって合成されている。しかし、ラジカル活性種の反応性が非常に高いため、分子量や立体規則性といった高分子の 1 次構造をラジカル重合で制御することは難しいと考えられてきた。1980 年代になって、ラジカル重合で分子量を制御する方法（リビング重合）が報告され始めた。反応制御の基本概念は、活性なラジカル種（アクティブ種）と不活性なドーマント種との間の速い平衡を利用することで、系中のラジカル濃度を下げ、結果的にラジカル同士の反応を抑えるというものである。その後、数多くの系が相次いで報告され、現在では多くのリビングラジカル重合系が知られている。

最近我々の研究グループは、アクリルアミド誘導体の低温ラジカル重合系において、水素結合という弱い相互作用を利用することで、得られるポリマーの立体規則性がある程度制御できること（立体特異性重合）を見出した（図 2）。

本プロジェクトでは、リビングラジカル重合系と我々の研究グループで見出した立体特異性ラジカル重合とを組み合わせることで、分子量と立体規則性を同時に制御する新しい重合系の開発を目指した。また、重合系として低温での反応に有効な光開始ラジカル重合系を選択し、その光源として UV-LED (375nm) を用いることにした。

図 3 に、水素結合性試薬存在下トルエン中 -20°C において、2 種類の開始剤を用いて重合を行って得られたポリマーの分子量および分子量分布を示す。TMDPO を開始剤に用いても分子量の制御はできなかった。一方、MAIB を開始剤に用いると収率とともに分子量が増加し、比較的狭い  $M_w/M_n$  を示したことから、リビング的に重合が進行していることがわかった。このことから、分子量と立体規則性を同時に制御する新しい重合系の開発に UV-LED が有効であることがわかった。

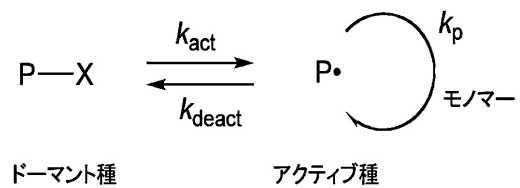


図 1 リビングラジカル重合の基本概念

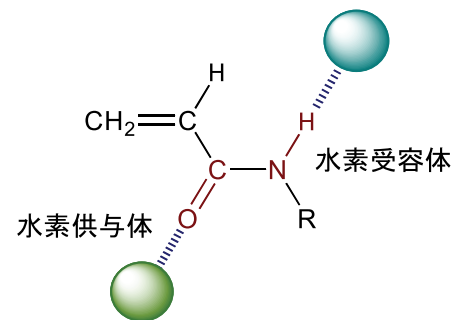


図 2 水素結合性の添加剤によるアクリル系モノマーの反応性制御

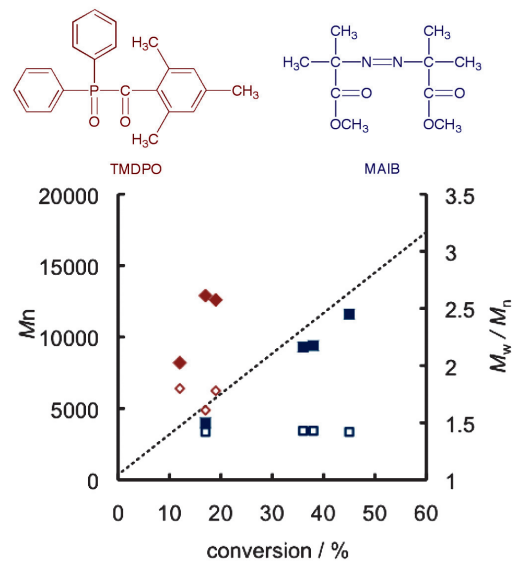


図 3 低温光ラジカル重合で得られたポリマーの分子量及び分子量分布

## LED と応用技術

## LEDパネルを用いた動的QRコードによる情報伝達装置の開発

(研) エネルギーシステム部門 エネルギー制御工学大講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻・機械創造システム工学コース・  
 機械システム講座  
 (学) 機械工学科 機械システム講座  
 講師 浮田浩行



浮田浩行

Tel : 088-656-9448 Fax : 088-656-9082 E-mail : ukida@me.tokushima-u.ac.jp

無線通信の一つとして、電波や赤外線ではなく可視光を用いた通信（可視光通信）の研究が進められている。可視光を用いるため、指向性が強く、電波ほど長距離や遮蔽物を回り込んでの通信はできないが、不用意に情報が漏洩する危険性が無いためセキュリティの高い通信が可能である。また、他の電子機器への影響が無いため、病院等での使用に有効である。現在、照明装置に組み込んだ、パソコンのLAN用可視光通信装置等が開発されている。

可視光通信では、光の点滅速度を変調させて通信を行う方法が一般的である。一方、2次元マトリクス状にLEDを並べたLEDパネルを用い、時間的・空間的に変化する信号を表示し、それを読み取ることで、従来よりも高速かつ大容量の通信が可能になると考えられる。本研究では、LEDパネル上に、多数のQRコードを連続して表示し、それをカメラで撮影し、情報を取得する手法について検討しており、応用として、デジタルサイネージ（電子看板）上に表示し、携帯電話カメラ等で情報を取得するシステムを目指している。

これまでに、パソコンの液晶モニタ上およびLEDパネル上に、動的QRコードを表示し、その画像から情報を取得する実験を行っている。液晶モニタ上では、毎秒10枚の撮影速度で、QRコードの読み取りがほぼ100%可能になっている。一方、LEDパネルの場合は、点灯したLEDの光が隣接する素子に写り込む等の影響のため、QRコードの読み取り率は約37%にとどまっている。今後は、LEDパネルの場合の読み取り率を向上させるとともに、より高速な読み取りや手振れ等への対応を検討する予定である。

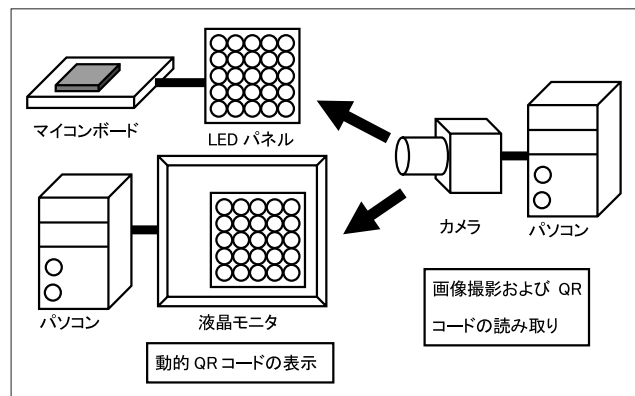


図1 システムの構成



図2 モニタ上の擬似LEDパネルの画像とその2値画像

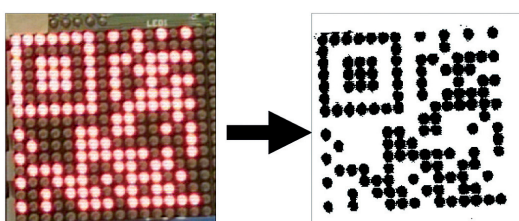


図3 LEDパネルの画像とその2値画像

表1 液晶モニタの場合の認識率

実験番号	画像デコード成功率(%)	QRコード読取成功率(%)
1	92.2	100.0
2	92.2	100.0
3	89.1	100.0
4	82.8	96.9
5	82.8	96.9

QRコード：29×29ドット，32種類

表示内容：0.2秒間隔で32種類のQRコードを繰り返し表示

撮影内容：0.1秒間隔で64枚撮影を5回繰り返す

# 一般

## ジェスチャと振動によるユーザーインタラクション

- (研) 情報ソリューション部門 知識情報処理大講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻 機械創造システム工学コース  
 生産システム講座  
 (学) 機械工学科 生産システム講座  
 准教授 伊藤照明



伊藤照明

Tel : 088-656-2150 Fax : 088-656-2150 E-mail : ito@me.tokushima-u.ac.jp

### 研究背景

ユビキタス社会の発達により、様々な情報サービスの充実と、それを享受する利用者環境の整備が急速に進められている。しかし、携帯電話やモバイル端末等に代表されるハイテク機器を使用する利用者環境は必ずしも幅広い世代を超えて受け入れられておらず、新しいヒューマンインタフェースの開発が重要な課題の一つとなっている。本研究は、ハイテク機器を使い慣れない利用者にとっても、特別な知識や操作を伴わずに利用できる環境構築を目指して、ジェスチャと振動を組み合わせたインタフェースシステムの開発を目的とする。

### 研究概要

本研究では、情報システムに対する操作対象をスイッチ入切や、二者択一の選択等の簡易操作に限定し、ユーザーの入力操作はジェスチャを、システム応答によるユーザーへの情報提示は振動を利用する。ジェスチャ入力、ユーザーが杖を振って意図を伝える行為により実現する。杖に埋め込んだ加速度センサーの信号の取得と、ニューラルネットによる学習識別によりジェスチャの意味を解析する。数字判別の実験結果から、高い識別率を得ることができた。また、振動子を用いた触覚情報提示では、振動パターンや振動子の組み合わせにより、簡易メッセージの伝達に有効な手段となり得ることが示された。振動子を杖に埋め込むことで、システム応答によるユーザーへの情報提示手法としての可能性が示唆された。

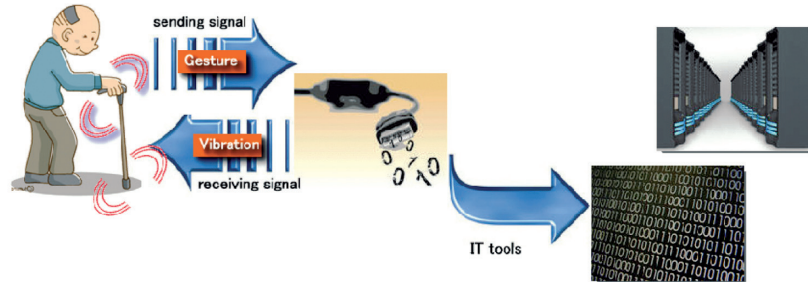


図1. ユーザーインタラクション例

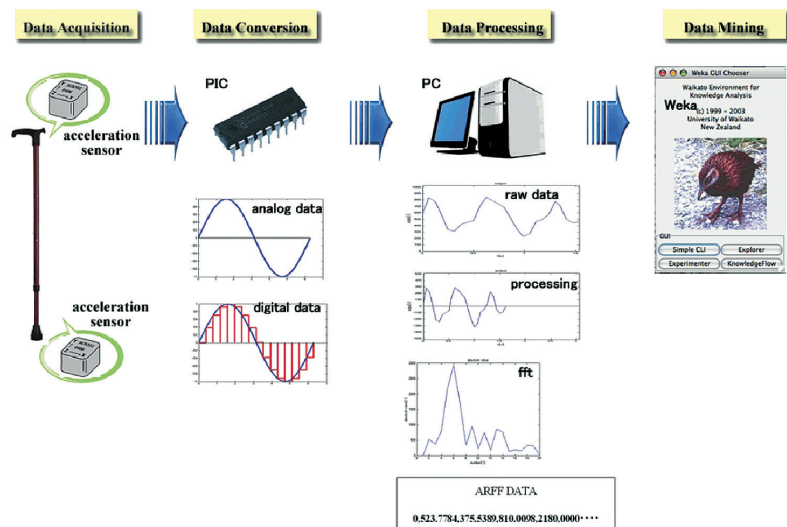


図2. ジェスチャ理解の流れ

一般

# コヒーレントフォトニックネットワーク基盤技術構築に向けた位相感応光増幅システムの研究

(研) 情報ソリューション部門・計算機システム工学大講座  
 (教) システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース・  
 電気電子システム講座  
 (学) 電気電子工学科・電気電子システム講座  
 教授 高田 篤



Tel/Fax : 088-656-7465 E-mail : takada@ee.tokushima-u.ac.jp

光通信ネットワークでは、光を電気信号に変換することなく光のまま増幅する光直接増幅技術が光送受信装置や光中継装置内に適用され、通信距離の伸長化に寄与している。更に、光変復調技術では従来の光の強度を変調する方式から、光の位相を変調するコヒーレントな方式に移行しつつある。これらの光増幅技術、光変復調技術等の進展により、複数の光通信ネットワーク間を光信号のまま接続し、光ネットワークの大規模化の可能性も高まっている。大容量・大規模な通信ネットワークを実現するためには、一層光のコヒーレンス性を高め、光位相を自在に制御するコヒーレントフォトニックネットワーク技術が重要となる。

本研究では、コヒーレントフォトニックネットワークの基盤的技術として、位相感応光増幅について検討を進めている。位相感応光増幅とは、光信号の内、ある位相成分には利得を、それとは直交する位相を有する成分には減衰を与える光直接増幅技術である(図1)。この位相感応動作により、超低雑音性、波形整形効果が発現し、光通信リンクの更なる高性能化が期待できる。位相感応光増幅器の構成例を図2に示す。光パラメトリック回路、光源、光源位相制御回路などから構成される。ここでは、光非線形材料技術、マルチキャリア高出力入力光発生技術、光位相同期回路技術等の基盤的要素技術の研究開発を進めている。

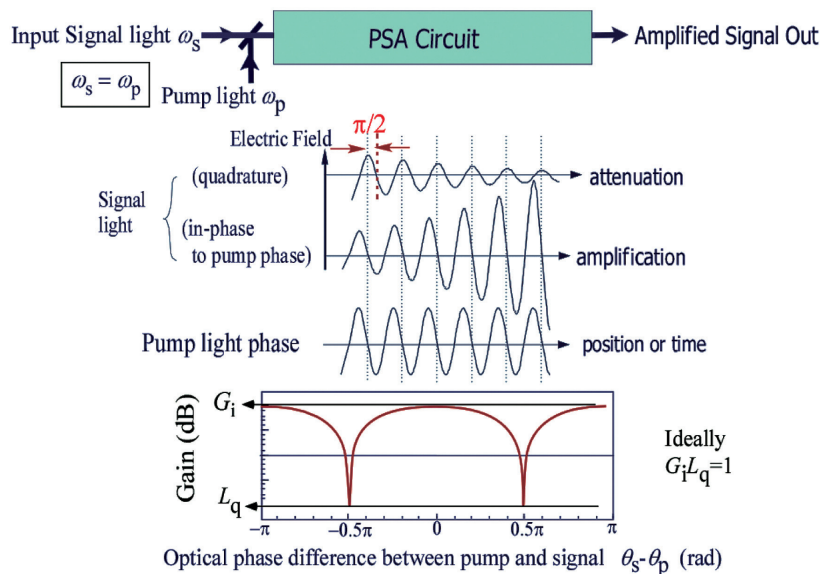


図1. 位相感応光増幅器の動作

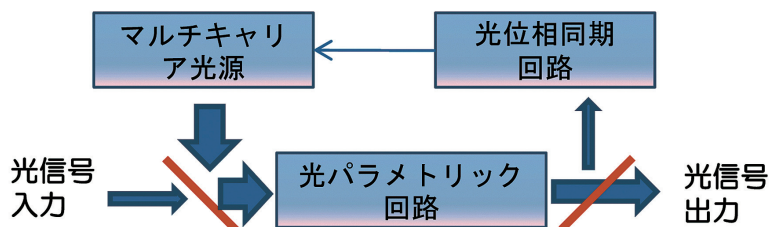


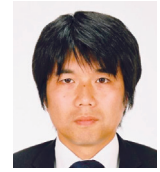
図2. 位相感応光増幅器の構成



## 一 般

# 心肺蘇生中の心電図解析に基づく抽出波形の早期認知システムの臨床応用・実用化に向けた検証

(研) 情報ソリューション部門 計算機システム工学講座  
 (教) システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース・  
 電気電子システム講座  
 (学) 電気電子工学科・電気電子システム講座  
 准教授 大屋英稔



大屋英稔

Tel & Fax : 088-656-7467 E-mail : hide-o@ee.tokushima-u.ac.jp

「突然の心停止」では、多くの場合、心室細動などの重症不整脈が原因であるといわれている。このような重症不整脈には、出来るだけ早い除細動（電気ショック）が最も有効であることが知られており、空港、駅、大学等の教育機関などに AED が設置されている。また、心肺蘇生法の標準的なガイドラインを提供している AHA（米国心臓学会）ガイドラインでは、「絶え間ない心臓マッサージ」を重要な基本コンセプトとしている。しかしながら、心電図波形が除細動の適用波形か否かの判定には、すべての蘇生処置を中断しなければならないといった重大な自己矛盾に直面してしまう。さらに、このように蘇生処置をすべていったん中断させることは、患者の回復に重大な不利益をもたらす。このようなことから、本研究では、「絶え間ない心臓マッサージ」をはじめさまざまな蘇生措置を講じながら、安全かつ確実に除細動適用波形を認知できる早期認知システムの開発を目的としている、このシステムの実現により、心停止患者の蘇生率向上に大きな効果をもたらすことができる。

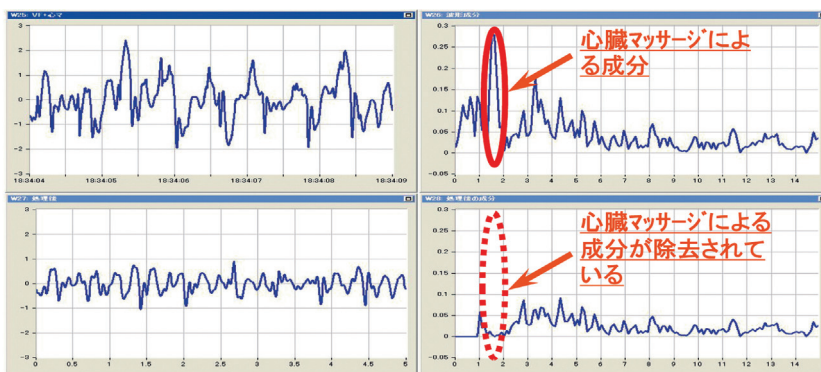


Fig. 1: 心電図波形認知アルゴリズムによる心電図波形データの認知例（左上：心臓マッサージ実施時に記録された心電図波形、左下：心臓マッサージによる影響を除去した波形、右上：左上の波形（心臓マッサージ実施時に記録された心電図波形）のスペクトル、右下：左下の波形（心臓マッサージによる影響を除去した波形）のスペクトル）



Fig. 2: SymMan と日本光電製 AED

本研究では、これまでに心臓マッサージ実施中の心電図波形を解析することにより、心臓マッサージによる影響を心電図波形から除去する心電図波形認知アルゴリズムを構築し、本アルゴリズムを搭載した新システム（早期認知システム）を心肺蘇生術が実施される現場（杏林大学救命救急センター ER 室）に導入した。更に、実際の救命救急現場での検証の前段階として、高性能シミュレータ SimMan を用いて、一連の救命救急の流れを模擬し、その流れの中で開発したアルゴリズムの有用性を検証した。

今後の課題としては、早期認知システムによって抽出された心臓マッサージ中に心電図波形と 2005 年の AHA ガイドラインに基づく心肺蘇生術が定める 5 サイクル（約 2 分）ごとの心臓マッサージの間歇期（非施行時）の心電図波形を記録し、その異同を検討するとともに、実用化に向け、安全性の検証や処理の高速化・高精度化が挙げられる。

一 般

## Web における不適切情報検出システムの開発

(研) 情報ソリューション部門 感性情報処理大講座  
 (教) システム創生工学専攻 知能情報システム工学コース  
 知能工学講座  
 (学) 知能情報工学科 知能工学講座  
 教授 青江順一、准教授 泓田正雄、講師 森田和宏



森田和宏

Tel : 088-656-7486 Fax : 088-655-4424 E-mail : aoe@is.tokushima-u.ac.jp

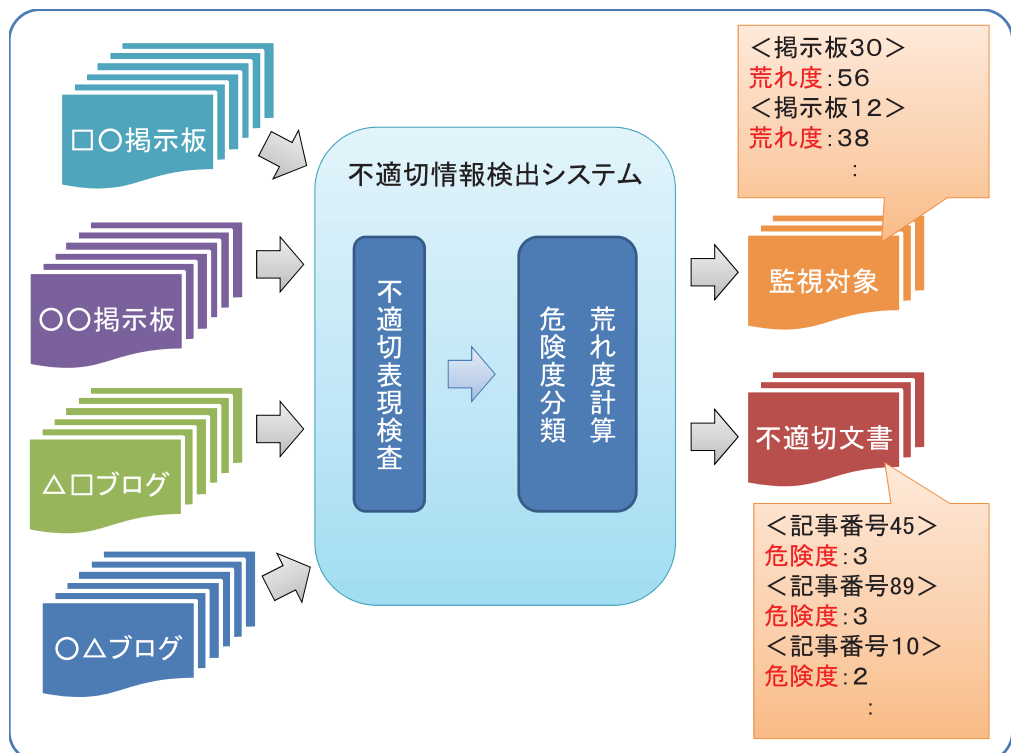
Web 上のブログや電子掲示板は、情報発信やコミュニケーション手段として多くのユーザに利用されている。特に電子掲示板は、匿名性が高い点や、過去の発言を読むことにより、途中から参加したユーザでも議論の過程を把握できる点などから、気軽に情報交換ができるため、利便性が高い。

ところが、利便性がある一方で、個人を誹謗中傷する書き込みや犯罪を予告する書き込みなど、悪質な投稿がなされる場合もある。これらの投稿は品位低下につながるだけでなく、社会的悪影響を及ぼすことから、社会問題としても頻繁に取り上げられている。そのため、悪質な投稿に対する厳罰化が進むことにより、電子掲示板の管理者や警察組織の負担が増大するといった新たな問題も起きている。

電子掲示板など Web 上の投稿の監視を支援するシステムとして、登録した禁止単語を検出するものや、ユーザからの通報によるものが存在するが、大量に検出された際の監視コストや、利用者の少ないサイト内の投稿は発見されにくいといった問題点がある。

本研究では上記の問題点を考慮した、不適切情報検出システムを開発している。本システムでは、投稿記事に不適切な表現や犯罪性のある表現が存在するか検査し、もし存在すればそれらの表現を自動で検出する。検出する表現は単語だけでなく、組み合わせによって意味を持つ表現も含んでいる。また、検出した表現を用いて、電子掲示板の状態や投稿の危険性を判定する。電子掲示板の状態は、

不適切な表現を含む投稿記事の数から判定する。投稿の危険性は、犯罪性がある表現と同時に犯罪の対象となりうる語句を検出し、その数によって判定する。これにより、優先的に監視すべき掲示板や犯罪の危険性が高い投稿の把握が容易となる。



## 一般

# ネットワークロボットアバタを用いたコミュニケーション支援

- (研) 情報ソリューション部門・知識情報処理大講座  
 (教) システム創成工学専攻・情報システム工学コース  
 (学) 知能情報工学科・知能工学講座・知能工学講座

准教授 緒方広明、講師 光原弘幸、教授 矢野米雄、技術職員 板東 亘



緒方広明

Tel/Fax : 088-656-7498 E-mail : ogata@is.tokushima-u.ac.jp

## 背景と目的

- ◆ 近年、大学等の教育機関や企業の多くが、ビデオ会議システム等を用いた同期型遠隔学習を実施
- ◆ 時間的な制約はあるが、非同期型 e-Learning では実現できない、遠隔学習者と講師の即座の返答やコミュニケーションが可能
- ◆ しかし、実際の講義に比べ、ディスプレイ越しで講義風景を閲覧するため、講師が学習者の行動に気づき (Awareness) にくいことが問題
- ◆ 本研究では、同期・双方向型の遠隔講義における円滑なコミュニケーションを目的として、遠隔学習者の分身となるネットワークロボットアバタ (実世界アバタ) を導入

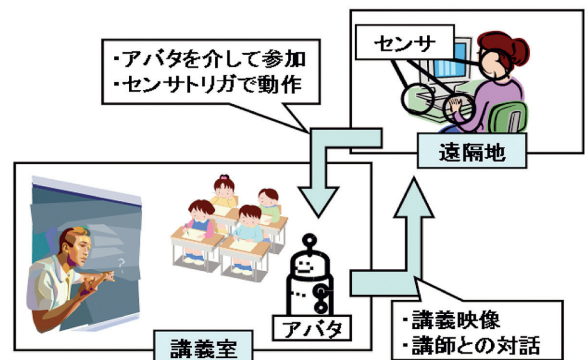


図1. システムの概要

## 手法

- ◆ 講義室に配置した実世界アバタを仲介として、遠隔学習者は Web カメラから送られてくる講義映像を閲覧し、受講 (図1)
- ◆ 講師と対話する際は、アバタを操作しアウェアネス情報を発信
- ◆ アバタアクションには、挙手、頷き・否定、注視・指示がある。挙手や頷きの動作は肘・肩・首部のサーボモータを制御 (図2)
- ◆ 注視の視線はレーザーポインタを用い、サーボモータやポインタの制御は Phidgets を利用

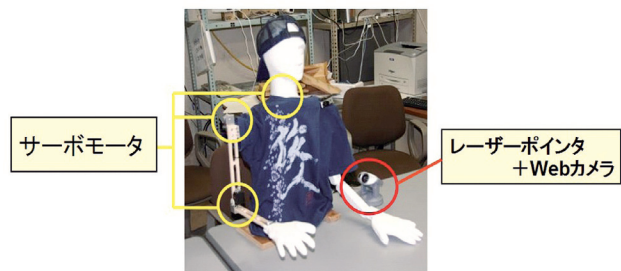


図2. 実世界アバタ

## 成果

- ◆ 学生数 82 名の講義で本システムを利用 (図3)
- ◆ 遠隔学習者 2 名がアバタを自由に操作
- ◆ アンケート結果から、気づきや複数人で共有する際の操作性について高い評価
- ◆ 遠隔学習者の意見として、「“考えている”というジェスチャーがあればよかった」

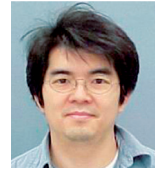


図3. 講義風景

一 般

## 超音波ガイド波を用いた配管減肉の効率的定量評価技術

(研) 先進物質材料部門・機能性材料大講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻・機械創造システム工学コース・  
 機械科学講座  
 (学) 機械工学科・機械科学講座  
 准教授 西野秀郎、修士2年 小倉圭二、増田修一、田中康浩



西野秀郎

Tel : 088-656-7357 Fax : 088-656-9082 E-mail : nishino@me.tokushima-u.ac.jp

超音波による配管の非破壊検査技術の中で、高効率で漏れのない検査手法として期待されている超音波ガイド波法の研究を行っている。導管として利用される配管の他、構造物として利用される丸棒の効率的な非破壊検査が可能である。ガイド波には、管軸方向に伝搬する軸方向ガイド波と、円周方向に伝搬する円周ガイド波が存在する。共に一度に広い範囲の計測が可能で、効率的で漏れのない計測が期待される。管軸方向に伝搬する軸方向ガイド波に関する研究は、経済産業省原子力安全保安院による平成20年度高経年化対策強化基盤整備事業として実施された。

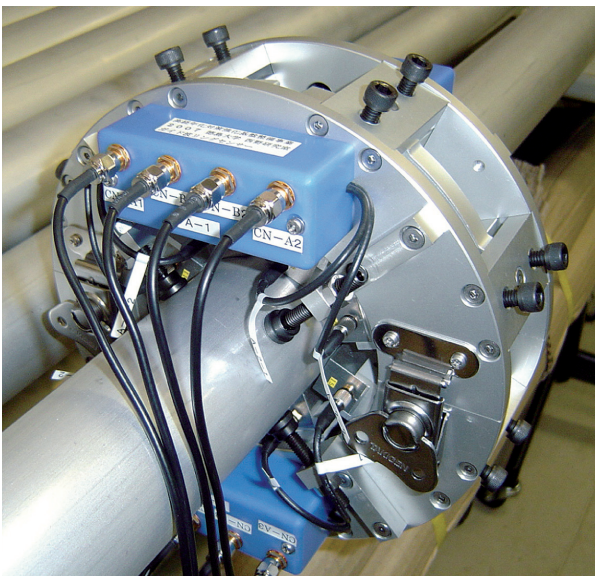


図1 軸方向ガイド波用センサーを2Bパイプに設置した例

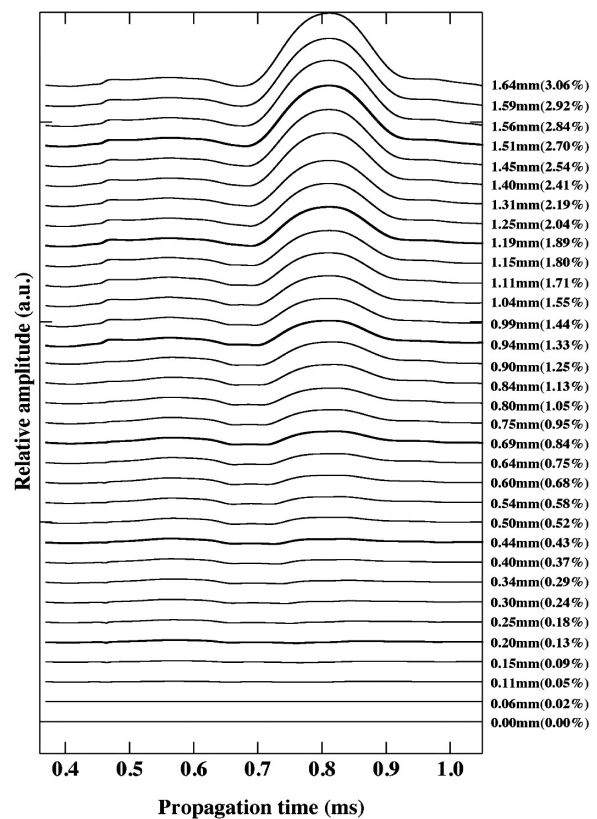


図2 各断面欠損率%における検出波形の例、0.5%程度からの検出可能性を確認している。

## 一 般

# プロテアーゼを触媒とする非タンパクアミノ酸のペプチド鎖への組み込み

(研) 先進物質材料部門 機能性材料大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 化学機能創生コース  
 化学プロセス工学講座  
 (学) 化学応用工学科 化学プロセス工学講座  
 教授 川城克博



川城克博

TEL : 088-656-7431 FAX : 088-655-7025 E-mail : kawasiro@chem.tokushima-u.ac.jp

プロテアーゼ法によるペプチド合成は、(1)ラセミ化を起こさない、(2)側鎖官能基の保護が最少でよい、(3)温和な条件下で反応が進行する等の利点を持ち、化学的合成法や遺伝子組み換え法を補完する方法として注目されている。しかし、プロテアーゼの狭い基質特異性のために、限られたタンパクアミノ酸間のペプチド結合生成にしか利用できなかった。D-アミノ酸などの非タンパクアミノ酸は、しばしば天然あるいは合成起源の生理活性ペプチドの構成成分となっていることから、最近それらの酵素的なペプチド鎖への組み込み法の開発が望まれている。

酵素的ペプチド合成においては、速度論的制御反応が一般に用いられている。この方法は、N-保護アミノ酸エステル（アシルドナー）を基質として利用するものであり、反応が速く平衡値を上回る生成物を蓄積することができる。反応は3段階メカニズムであり、ES複合体からアシル酵素中間体が生成し、アミノ酸アミドのような求核剤（アシルアクセプター）により脱アシル化してペプチドが遊離する。アシル酵素中間体の生成過程において、プロテアーゼは基質を S<sub>i</sub>-サブサイトで識別し、これに続く脱アシル化は化学反応の性質に近いことが知られている。このことは、アシル酵素中間体を形成させることができれば、生成ペプチドの N-末端側（P<sub>1</sub>-位）に非特異（非タンパク）アミノ酸の組み込みが可能であることを示唆している。

速度論的制御反応においては、アシルドナーのエステル部（脱離基）を活性化するとペプチド収率が向上することが知られており、プロテアーゼの活性中心 [α-キモトリプシン (α-CT) の場合はセリン残基の水酸基] のアシル化が促進されるためと考えられている。本研究においては、α-CT の特異基質であるカルバモイルメチル基 (Cam : CH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>) をアシルドナーの脱離基として用い、D-アミノ酸の P<sub>1</sub>-位への組み込みについて検討を行った。Cam エステルはペプチド結合 (-CONH-) に類似した構造を持っており、水素結合を通してプロテアーゼの S'<sub>i</sub>-サブサイトに結合することができる。

表1はα-CT触媒によるペプチド合成の結果である。予想されたように、本来α-CTの基質とはなりえないD-アミノ酸が、P<sub>1</sub>-位に収率よく組み込まれていることが分かる。同様なS<sub>i</sub>-サブサイトの基質特異性の拡大は、サブチリシン Carlsberg やパパインでも見られ、本方法が非タンパクアミノ酸のペプチド鎖への組み込みに有用であることが確認された。

表1 α-CT触媒によるD-アミノ酸含有ペプチドの合成  
 $Z-AA_1-OCam + H-AA_2-NH_2 \rightarrow Z-AA_1-AA_2-NH_2 + CamOH$

AA <sub>1</sub>	AA <sub>2</sub>	Time[h]	Z-AA <sub>1</sub> -OCam[%]	Peptide[%]	Z-AA <sub>1</sub> -OH[%]
L-Phe	L-Phe	1 min	0	87	13
D-Phe	L-Phe	1	5	81	14
L-Phe	D-Phe	24	2	56	42
D-Leu	L-Leu	1	0	79	21
D-Ala	L-Ala	3	4	76	20

Z-AA<sub>1</sub>-OCam, 10 mM; H-AA<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>, 50 mM; α-CT, 2 mg mL<sup>-1</sup>;  
 solvent, pH 8.0 phosphate buffer; 30°C.  
 Z: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>OCO

## — 一般

## トキ野生復帰を対象にした自然再生のマスタープラン構築に関する研究

- (研) エコシステムデザイン部門・流域圏マネジメント工学大講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻・建設創造システム工学コース・  
 環境整備工学講座  
 (学) 建設工学科・環境整備工学講座  
 准教授 河口洋一



河口洋一

TEL &amp; FAX : 088-656-9025 E-mail : kawaguchi@ce.tokushima-u.ac.jp

昨年秋、佐渡島では27年ぶりに10羽のトキ (Nipponia nippon) が放鳥された (図-1)。環境省は、2015年に小佐渡東部に60羽のトキを定着させるという目標を設定し、トキの野生復帰訓練や、佐渡島内における餌場環境整備を実施している。同様に、新潟県や佐渡市も環境省と歩調を合わせ、トキの野生復帰に向けた社会基盤整備を進めてきた。

このような取り組みが展開される一方、佐渡島内における住民の意識は思うような高まりを見せていない。その背景として、トキの野生復帰を推進する関連諸機関の組織横断的なネットワークが十分機能せず、トキを佐渡で定着させるという最終目標に向けた具体的かつ統一的な生息環境再生ビジョンが現時点で打ち出せていないことが大きい。このような背景の中、試験放鳥されたトキの生態情報や社会情報の変化も組み込み、社会の実情にあった自然再生計画を立案し、それを推進するための社会的合意形成が強く望まれている。

今回は、佐渡島で現在進められている「トキの島再生研究プロジェクト」の取り組み、自然の仕組みの再生と社会の仕組みの再生、そしてそれらの連携について説明する。自然の仕組みを再生するグループは、「トキが持続的に生息できる生息環境の保全・整備プログラム」を、自然科学的な観点から現実的なレベルで示すことを目的としており、放鳥が予定される佐渡全域を視野に、エサ場となる水田や河川環境、あるいは営巣場所となる森林環境の情報をGIS上でデータベース化した上で、ハビタットレベルでの生物量データを組み込み、ランドスケープレベルの再生プログラムを立案・提案することを目指している。一方、社会の仕組みを再生するグループでは、行政および市民と連携し、上記プログラムを地域社会に定着させるための社会的合意形成のシナリオを描くことを目指している。そして、これら自然の仕組みと社会の仕組みの連携体制の構築について説明したい (図-2)。



図-1 試験放鳥されたトキ。羽についての色で個体識別を行う (環境省提供)

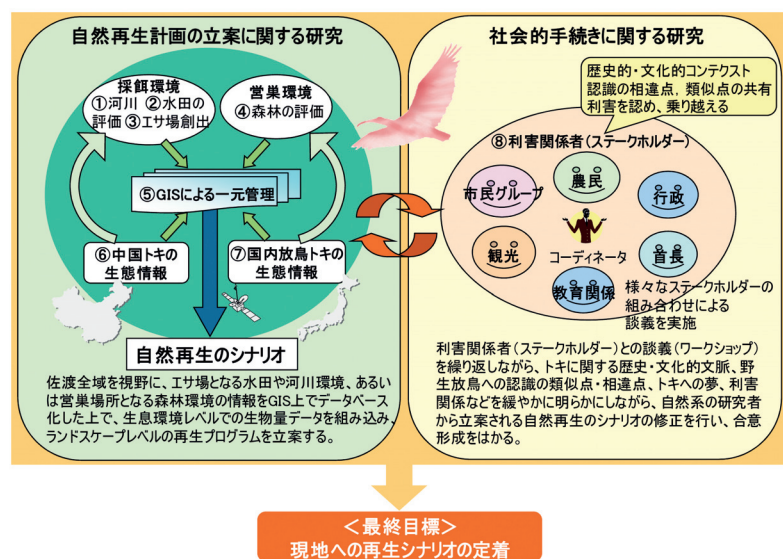
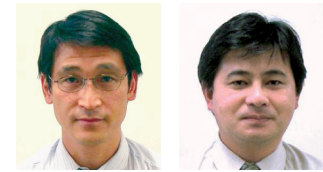


図-2 トキ野生復帰に向けた自然再生シナリオの作成

## 一 般

## 如何なる強風下でも発電継続可能な直線翼垂直軸風車の開発

- (研) エコシステムデザイン部門・社会基盤システム工学講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻・建設創造システム工学コース・  
 建設構造工学講座  
 (学) 建設工学科・建設構造工学講座  
 教授 長尾文明、准教授 野田 稔



長尾文明

野田 稔

Tel & FAX : 088-656-7323 E-mail : tarda@ce.tokushima-u.ac.jp

ここでは、現在申請中の特許「空力的调速機構を備える縦軸型直線翼風車」(特開 2007 - 85182) を用いて開発された、過回転抑制機構を備えた直線翼縦軸風車を紹介する。本風車 (図 1) は、従来の同種の風車が抱えていた過回転問題を、図 2 に示すようなスプリングとリンク機構を組み合わせて作成された過回転抑制機構によって解決したものである。従来の風車では、翼の取り付け角は固定されていたが、本風車では回転数がスプリングの強さで設定される回転数を上回ると翼の取り付け角が変化し、発電性能を消失させるため、図 3 に示すように発電負荷や機械的なブレーキを使わずに風車の回転数に上限が与えられ、過回転状態に陥ることがなく、発電制御も基本的に発電効率を高めることのみを追求すればよいことになる。また、



上限の回転数は図 4 に示すように、スプリングに導入する張力で容易に決定可能である。このため、本風車を用いると、如何に強風においても発電を継続することが可能となる。そして、これまで強風の頻度が高くて逆に設置できなかった高層建築物の屋上や山岳部、極地などに積極的な風車の設置を促すことができるようになる。

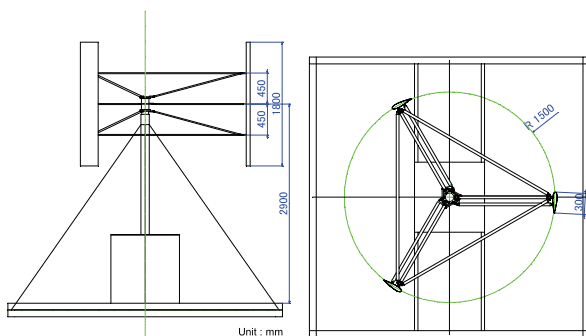


図 1 試作された実機風車

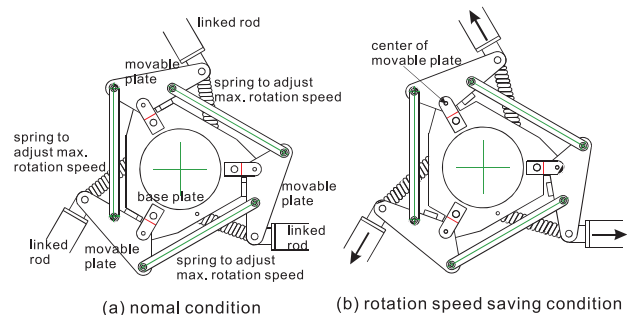


図 2 風車に組み込まれた過回転抑制機構

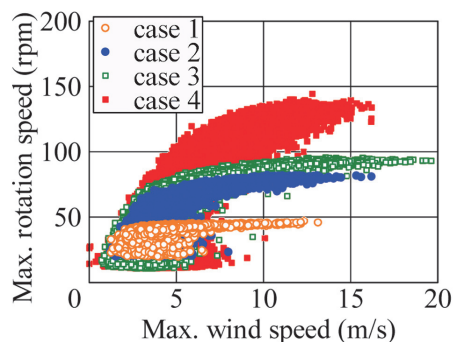


図 3 最大瞬間風速と最大瞬間回転数の関係

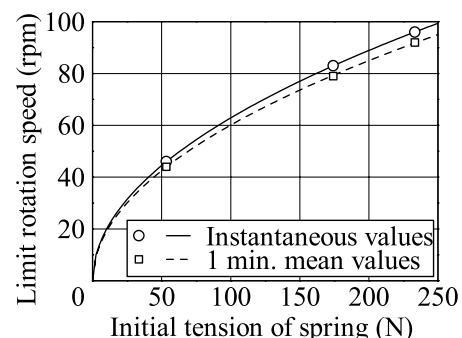


図 4 導入張力と上限回転数との関係

## 一 般

## 地震時広域斜面危険度予測システムの開発と応用

(研) エコシステムデザイン部門 流域圏マネジメント工学大講座

(教) 建設創造システム工学コース 環境整備工学講座

(学) 建設工学科 環境整備工学講座

准教授 蔣 景彩



蔣 景彩

Tel / Fax : 088-656-7346 E-mail : jiang@ce.tokushima-u.ac.jp

2004年新潟県中越地震 (M6.8)、2008年四川大地震 (M8.0)、岩手・宮城内陸地震 (M7.2) では、震央を中心に広い地域で地すべり・斜面崩壊が多発し、大規模な土砂崩れダムが形成された。それによって孤立集落が多数出現すると共に、犠牲者が多数出るなど甚大な被害がもたらされた。一方、急峻な山岳部の多い四国において、次の南海・東南海地震発生時には、広い範囲にわたる斜面崩壊や地すべりの多発が予想される。そのため中山間地の地震時斜面災害リスクを広域的に評価することは、地域防災・地震減災の観点から極めて重要である。

著者らのグループは、地形、地盤特性と地震動特性を考慮した地震時広域斜面危険度評価システムを開発してきた。斜面崩壊の発生が地盤特性と地震特性に支配されていること、数値標高データ (DEM) が全国的に整備されつつあること、南海地震による地震動データが公開されている (中央防災会議) こと、地盤物性データベースの構築が進められていることなどから、本手法による地震時広域斜面危険度予測はより現実に近いものになると確信している。図-1は2004新潟県中越地震の主な被災地 (旧山古志村付近) に本手法を適用した結果である。50 cm以上の永久変位の分布は、実際の斜面崩壊箇所と概ね一致し、100 cm以上の永久変位分布は、比較的規模の大きい崩壊箇所を反映している。永久変位の大きさから地震時斜面の不安定度 (崩壊可能箇所) を評価するのみならず、斜面崩壊の規模も予測できる可能性を秘めている。

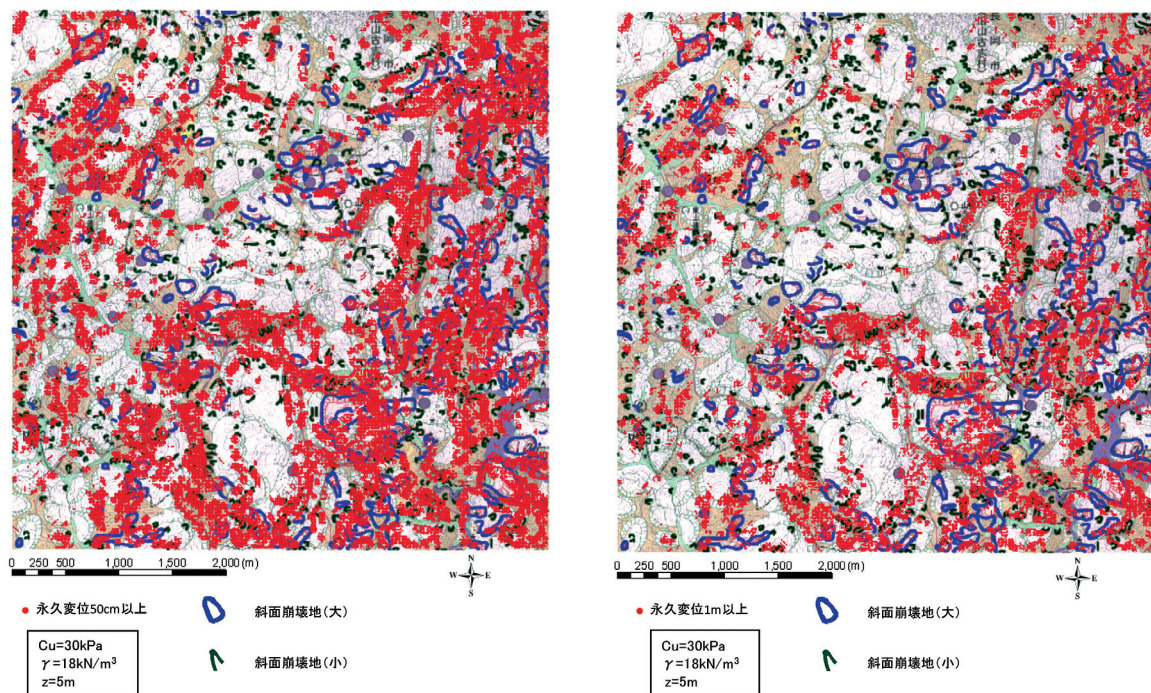


図-1 永久変位 (左 50 cm以上, 右 100 cm以上) 分布と実際の斜面崩壊箇所分布の比較



一般

# よみがえる中世都市！ 携帯電話とWEBサイトを利用した勝瑞遺跡デジタル博物館

(研) エコシステムデザイン部門 社会環境システム工学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 エコシステム工学コース  
 政策シミュレーション工学研究室  
 (学) 建設工学科 都市地域計画研究室  
 教授 近藤光男



近藤光男

Tel : 088-656-7339 E-mail : kondo@eco.tokushima-u.ac.jp

日本各地に残る遺跡は歴史的価値だけでなく、観光資源としての価値も大きい。そのため、都市活力の低下が著しい地方都市では、まちの活性化に遺跡を活用することが考えられる。その第一段階として、まずは誰もがわかりやすい形で遺跡情報を提供できる仕組みをつくる必要がある。我々は、徳島県勝瑞遺跡を対象に、多くの人が利用している携帯電話とウェブサイトを統合した勝瑞遺跡デジタル博物館を開発した。

このデジタル博物館は3つのモジュールから構成される。これらは、インターネット上の消費者心理、行動に関するAISASモデルを参考にしている。

- P-HIS 勝瑞遺跡の情報を提供するPC用ウェブサイト (右上)
- C-HIS 現地で遺跡情報を提供する携帯電話用ウェブサイト (左下)
- SS-HIS C-HISの情報を補足するためのPC用ウェブサイト (右下)

本研究は、平成19～20年度徳島大学パイロット事業支援プログラム(社会貢献)の支援を受けて進められた「国史跡「勝瑞城館跡」を核とした藍住町まちづくり支援プログラム」(代表:平井松午)の成果の一部を利用している。

(協力:建設工学科 渡辺公次郎)

一般

# 拡大する交通シミュレーションの適用範囲

- (研) エコシステムデザイン部門・社会環境システム工学大講座
  - (教) 環境創生工学専攻・エコシステム工学コース・政策シミュレーション工学講座
  - (学) 建設工学科・都市・地域計画講座
- 准教授 奥嶋政嗣



奥嶋政嗣

TEL : 088-656-7340 FAX : 088-656-7341 E-mail : okushima@eco.tokushima-u.ac.jp

交通シミュレーションでは、実験による観察が困難な交通現象を、コンピューター上で模擬的に表現できます。交通現象における「空間分布」と「時間推移」を明示的に取り扱うことから、交通流に関わる各種問題の解決策の検討に適用可能なツールです。静的な交通量配分では交通渋滞現象の記述が困難であり、交通渋滞損失の適切な評価のためには交通シミュレーションの適用が必要となります。

交通シミュレーションは、局所的な交通渋滞対策、道路網計画と評価などへの適用を中心に普及してきています。さらに、「大規模店舗立地に伴う交通マネジメント」「道路工事規制の評価」「公共交通政策評価」「交差点の交通安全性評価」「高速道路料金の検討」「リアルタイムでの交通管制支援」などに適用範囲が拡大しています。これらの具体的な研究事例を紹介いたします。

大規模店舗立地に伴う交通マネジメント

公共交通政策評価

道路工事規制の評価

交差点の交通安全性評価

高速道路料金の検討

リアルタイムでの交通管制支援

一 般

## RNA 干渉法を用いた遺伝子操作技術開発

### －耐線虫金時と白いイチゴ－

- (研) ライフシステム部門・生命機能工学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻・生命テクノサイエンスコース・生物反応工学講座  
 (学) 生物工学科・生物反応工学講座  
 教授 野地澄晴



野地澄晴

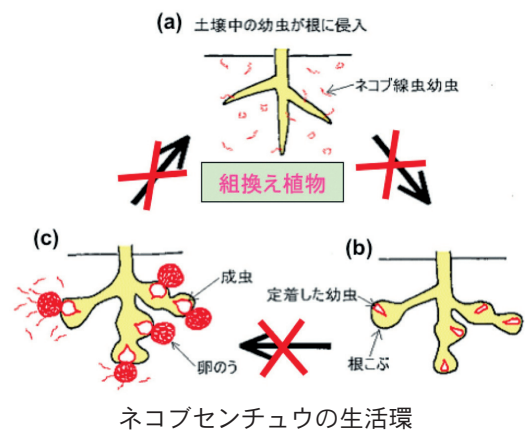
Tel : 088-656-7528 Fax : 088-656-9074 E-mail : noji@bio.tokushima-u.ac.jp

私たちの研究室では、徳島県で栽培されているイチゴ「さちのか」とサツマイモ「鳴門金時」の遺伝子操作を試みている。これまで、アグロバクテリウムを注入して目的遺伝子を一過的に発現させるインフィルトレーション法を用いてその可能性を検討している。

### RNA 干渉を利用した耐線虫鳴門金時の開発

現在、RNA 干渉を利用し、ネコブ線虫に対してのみ殺虫活性を持つ鳴門金時の作製を試みている (図 1)。これまで使用されてきた害虫駆除剤は、無差別型であったが、この方法はネコブ線虫のみを駆除することができる。

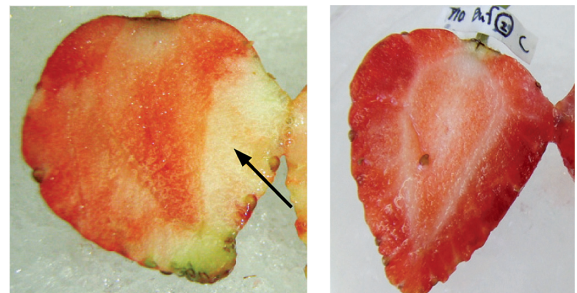
図 1 : ネコブ線虫の生活環と RNA 干渉を利用した刹線虫効果。(a)、(b)、(c)はネコブ線虫の生活環であり、そのサイクルを止めることで被害を防ぐ。



### RNA 干渉を利用した白いイチゴの開発

イチゴ「さちのか」における RNA 干渉法を検証するため、赤色色素合成経路の上流に位置するカルコン合成酵素 (CHS) 遺伝子発現を RNA 干渉法を用いて抑制することにより、イチゴを白くすることを試みた (図 2)。このような遺伝子操作によりイチゴを含めた植物の果実や花の色などを自在に操作できる可能性が示唆された。

図 2 : 白いイチゴの開発。RNA 干渉により CHS 遺伝子の発現が抑制され一部白色化 (黒矢印) (左)、対照実験 (右)



— 一般

# 高分子インテリジェント材料の開発と刺激応答の可逆性制御

(研) ライフシステム部門 物質変換化学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 化学機能創生コース 物質合成化学講座  
 (学) 化学応用工学科 物質合成化学講座  
 准教授 南川慶二



南川慶二

TEL : 088-656-9153 FAX : 088-655-7025 E-mail : minagawa@chem.tokushima-u.ac.jp

## 1. 熱応答性高分子

温度変化に反応して水への可溶/不溶の相転移を示す熱応答性高分子を種々合成した。 $\alpha$ -二置換型高分子であるポリ(N, N'-エチルメチレンマロンアミド) (PEMM, 図1)、ポリ(N-エチル-2-プロピオンアミドアクリルアミド)は、従来の熱応答性高分子とは異なり、昇温/降温への反応に大きなヒステリシスを示した。共重合によってこ

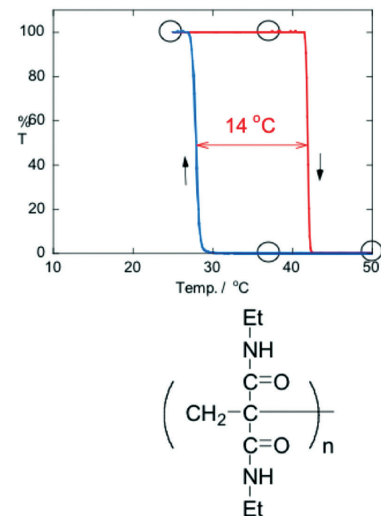
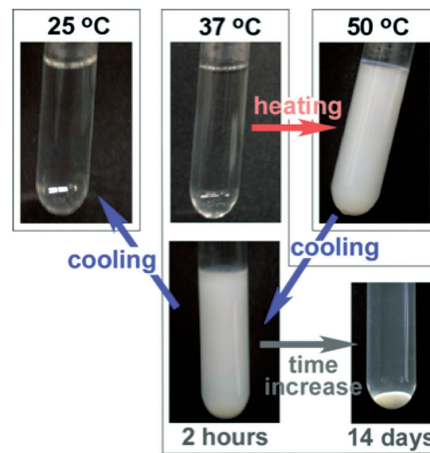


図1 熱応答性高分子PEMMのヒステリシス

これらの高分子に異種モノマー単位を導入すると、相転移温度やヒステリシスの温度幅の制御に加え、温度とpHへの二重応答機能を持たせることも可能である。

## 2. エレクトロレオロジー流体 (ER 流体)

電場に反応してレオロジー特性が可逆的に変化するER流体の一つとして、ポリエチレングリコール (PEG) 誘導体をシリコンオイルと混合した非相溶系流体を調製した。この流体はせん断によってスリップ層を形成すると粘性が顕著に減少するが、電場を印加すると、電場とせん断流動の条件に応じて様々な形態変化を示すため、形成する構造をコントロールすることで、レオロジー特性の可逆的な制御が可能である。

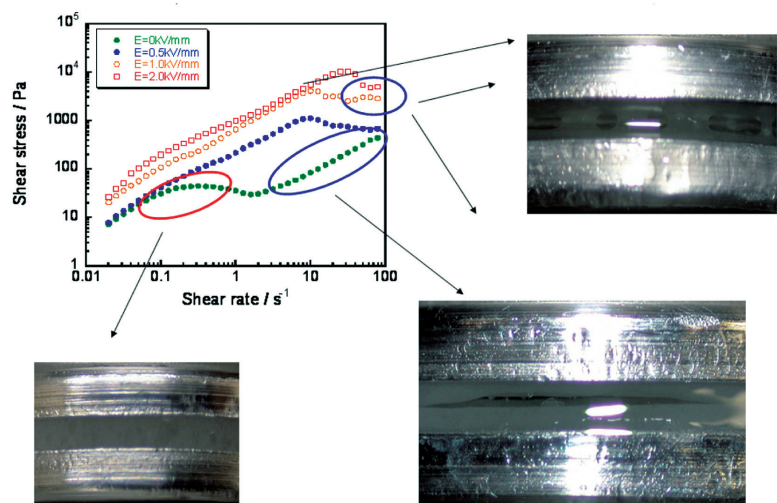


図2 PEG系ER流体のせん断応力とスリップ構造

## 一 般

## コバルト、ニッケル及び銅水酸化物ナノシートの磁性

(研) ライフシステム部門・物質機能化学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻・化学機能創生コース・物質機能化学講座  
 (学) 化学応用工学科・物質機能化学講座  
 教授 金崎英二、助教 倉科 昌



倉科 昌

Tel : 088-656-7418 Fax : 088-655-7025 E-mail : kurasina@chem.tokushima-u.ac.jp

新規物性を示す素材を得るために、ナノメートルサイズで制御された構造の合成が必要とされている。さらにナノサイズの化合物ではサイズ効果による量子性の発現が期待される。その素材の1つとして、ナノシートがある。ナノシートとはその名の通り、厚みがナノメートル（原子数層）程度の板状化合物である。合成に特別な装置を必要としないものに無機ナノシートがあり、無機層状化合物の層を1枚ずつに層剥離することで得られている（図1）。本研究では遷移金属であるコバルト、ニッケル及び銅の層状水酸化物に注目し、これらを層剥離することでそのナノシートの物性、特に磁性に関して検討した。

$\text{Co}^{II}_2(\text{OH})_3(\text{OAc}) \cdot \text{H}_2\text{O}$  と  $\text{Ni}^{II}_2(\text{OH})_3(\text{OAc}) \cdot \text{H}_2\text{O}$  の酢酸イオンをドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム水溶液中でイオン交換し、1-ブタノール中で攪拌・超音波処理した後、メンブランフィルターでろ過することでそれぞれのナノシート分散液を得た。これらの分散液を基板上で原子間力顕微鏡（AFM）観察したところ、ニッケルでは大きさ50–100nmで厚さ2.2–2.3nm（図2）、コバルトでは大きさ100–500nmで厚さ3.1–3.6nm（図3）のナノシートが確認できた。Niナノシートに関しては、層剥離前と層剥離後は同じ14Kで常磁性体から硬強磁性体への磁気相転移温度を持ったが、層剥離による表面積の増加で層剥離後の保磁力（約3200Oe）は層剥離前（約2000Oe）より増大した（図4）。オクタンスルホン酸を層間に修飾したCu層状水酸化物に関しても、1-ブタノール中で攪拌・ろ過して得られた分散液を透過型電子顕微鏡（TEM）及びAFM測定したところ、長さ700nm程度で厚さ2.4–3.1nmの短冊状の微粒子が観察され、これはナノシートであると考えられる。

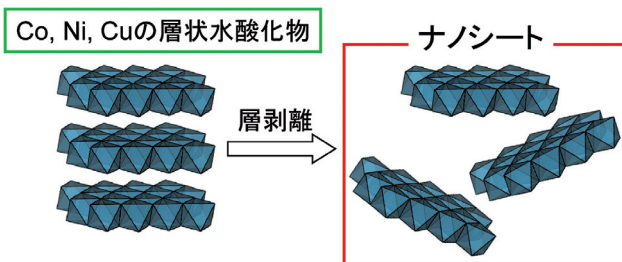


図1. 層状水酸化物のナノシート化

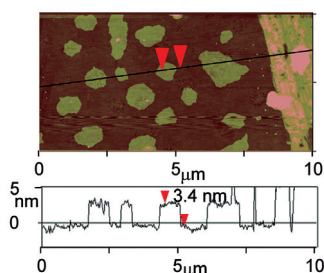


図3. Co水酸化物ナノシートのAFM像

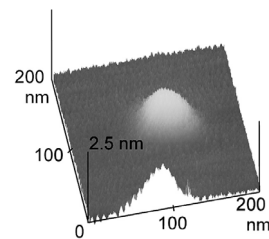
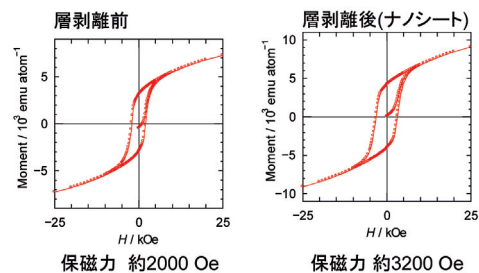


図2. Ni酸化物ナノシートのAFM像



表面積の増加による保磁力の増大

図4. Ni層状水酸化物の磁性@1.8K

一般

# 未利用セルロース資源のバイオリファイナリーに関する研究

(研) ライフシステム部門 生命システム工学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 生命テクノサイエンスコース 生物反応工学講座  
 (学) 生物工学科 生物反応工学講座  
 教授 中村嘉利



中村嘉利

Tel : 088-656-7518 Fax : 088-656-9071 E-mail : ynakamu@bio.tokushima-u.ac.jp

化石資源の枯渇や二酸化炭素量増加などによる環境汚染問題を軽減するためには、化石資源依存社会から再生産可能資源であるバイオマスを利用した循環型社会への移行が急務である。そこで、当研究室では、未利用のセルロース資源（間伐材、農業廃棄物等）を環境に低負荷な方法を用いて前処理し、木質、草本類に含まれるヘミセルロース、セルロース、リグニンのそれぞれの成分から有用性のエネルギー、ケミカルスを生産する研究を行っている（図1）。当研究室でバイオマスの前処理に用いている水熱処理反応装置（水蒸気爆砕装置、亜臨界水処理装置）を下図（図2）に示す。いずれの方法においても、セルロース系のバイオマスにおいて高い前処理効果を示した結果を得ている。

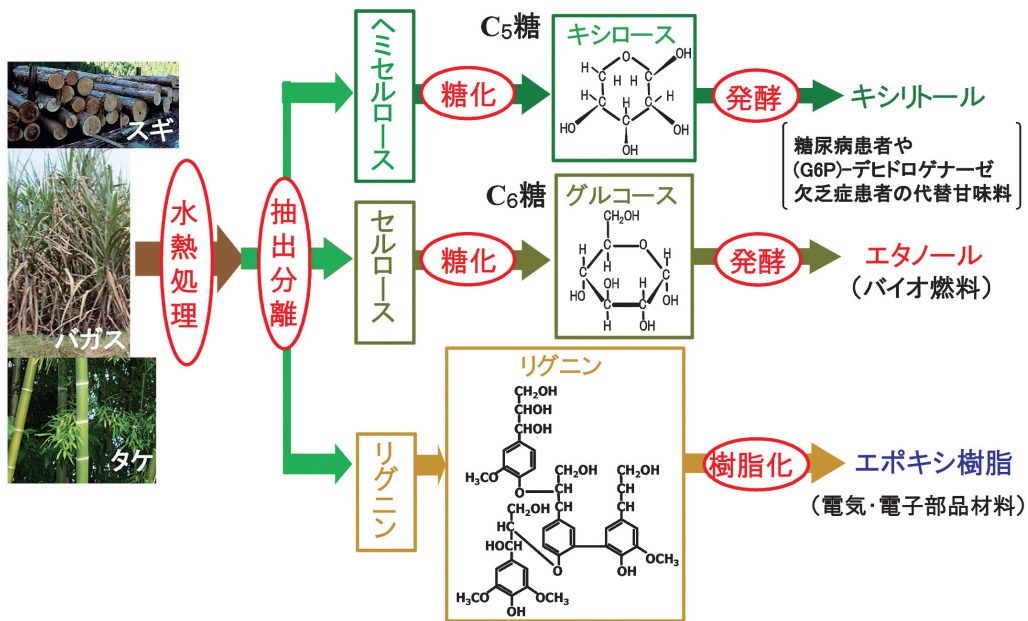


図1 未利用セルロース資源のバイオリファイナリー



①水蒸気爆砕処理装置

水蒸気爆砕処理 (3.5 MPa, 10min)した孟宗竹の例



未処理 1min 3min 5min 10min  
 蒸煮時間

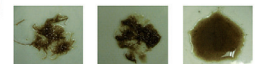


②亜臨界水処理装置

亜臨界水とは？

水が気体でも液体でもなくなる点である臨界点温度よりやや低い温度の水。

亜臨界水処理 (10min)したバガスの例



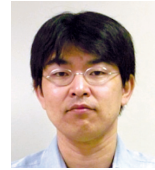
180°C 200°C 220°C

図2 バイオマスの水熱反応処理

## 一 般

## 磁気浮上による Lab-on-chip 用微小物体位置の光制御

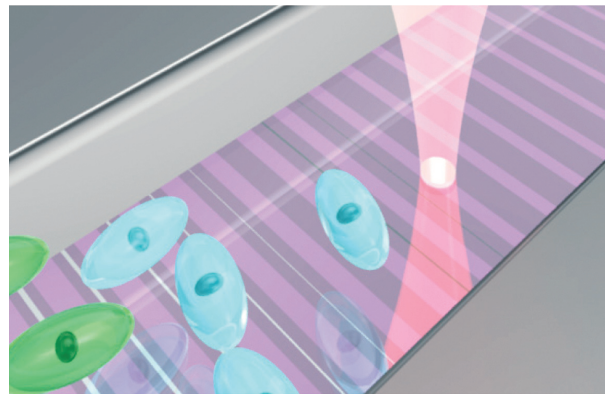
- (研) エネルギーシステム部門・エネルギー制御工学  
 (教) 知的力学システム工学専攻・機械創造システム工学コース・  
 知能機械学講座  
 (学) 機械工学科・知能機械学講座  
 講師 水谷康弘



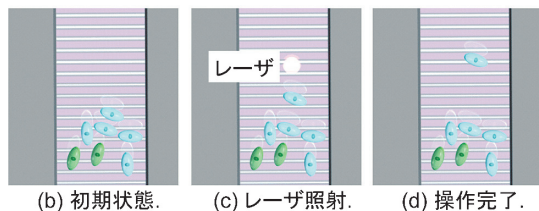
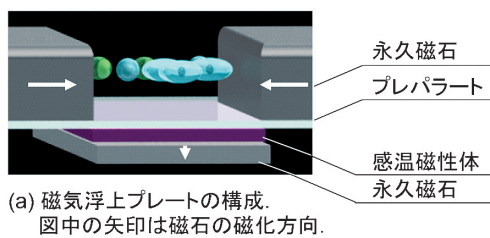
水谷康弘

TEL : 088-656-7210 FAX : 088-656-9082 E-mail : mizutani@me.tokushima-u.ac.jp

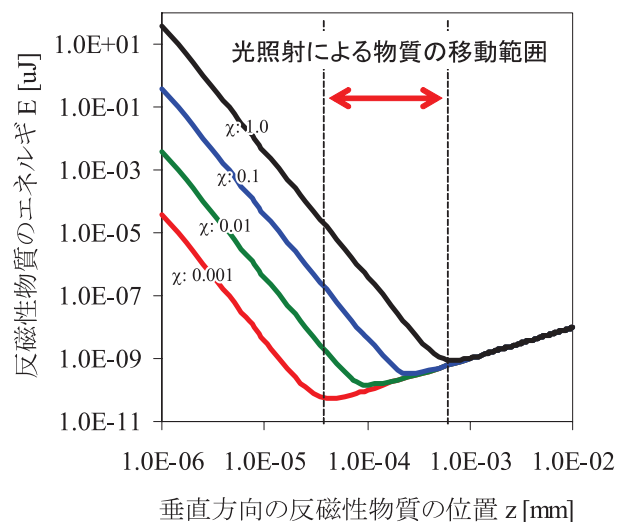
近年、Lab-on-chip ( $\mu$ -TAS) と呼ばれるマイクロ流体デバイスを用いた顕微鏡下での生体反応解析技術が注目されている。本研究では、細胞が有する磁気特性に着目し、磁気エネルギーと光エネルギーを利用して、パッシブに磁気浮上させた細胞を非接触で操作抽出する手法を提案している。ここでは、キュリー点が室温付近の感温磁性体の温度を光のエネルギーで制御することで磁場分布を制御する。その結果、細胞のエネルギー状態が変化し非接触駆動が可能となる。



現在は、磁気浮上プレートの設計をしている。反磁性物質を試料としたときの磁場分布を数値計算から求め、反磁性物質が持つエネルギー分布を求める。これまでに垂直方向の理論検討が終了した。下右図に示すとおり、エネルギーが安定した位置が存在し、さらに、光照射により感温磁性体の温度を制御し反磁性物質を垂直方向に非接触駆動できることを確認した。今後、三次元モデルを構築し数値計算から厳密な幾何学的配置を検討することで磁気浮上プレートを作製する。



パッシブ磁気浮上による光駆動原理



光駆動する際の反磁性体のエネルギーの分布

— 一般

## 半導体ナノ構造による新規光デバイスの開発

### — 超高速全光スイッチとテラヘルツ光発生素子 —

(研) フロンティア研究センター  
ナノマテリアルテクノロジー分野  
日亜寄附講座  
教授 井須俊郎、准教授 北田貴弘、助教 森田 健



井須俊郎



北田貴弘



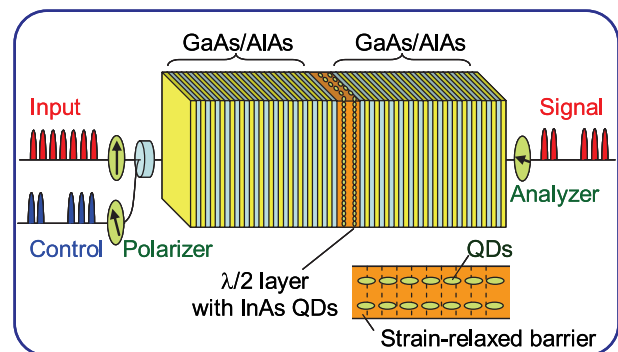
森田 健

TEL : 088-656-7670 FAX : 088-656-7674 E-mail : t.isu@frc.tokushima-u.ac.jp

本講座は先端的な「もの作り」技術の開発を基本理念に、世界的研究拠点を目指すフロンティア研究センターの中核を担うものとして、日亜化学工業株式会社の寄附により設置されました。高機能な新規デバイス開発を目標として、新しい半導体ナノ構造の作製から特性評価まで、次世代情報通信を支えるデバイス技術の一貫した研究をすすめています。

### ●半導体量子ドットと微小共振器構造を用いた超高速全光スイッチ

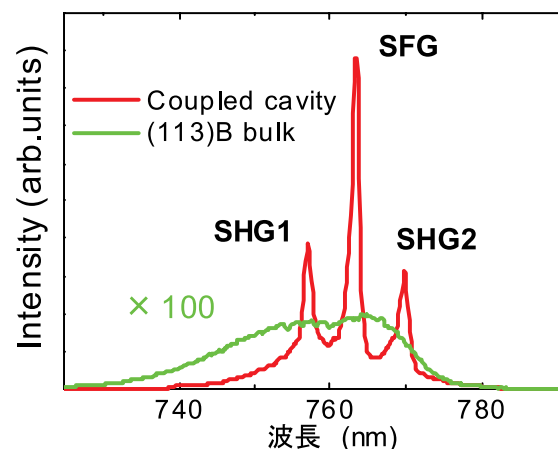
量子ドットは優れた光非線形材料として期待されています。InGaAs 歪緩和層に埋め込むことにより 1.5  $\mu\text{m}$  通信波長帯で動作する InAs 量子ドットを実現し、これを GaAs / AlAs 多層膜微小光共振器構造に用いた新しい面型超高速全光スイッチを考案しました。わずか 2 層の量子ドット層を共振器層に用いた微小光共振器において、GaAs を共振器層とした場合と比べて 60 倍の大きな光カー信号を得ました。この構造は、超高速スイッチとして有望であると期待されます。



GaAs / AlAs 多層膜光共振器構造と歪緩和層中 InAs 量子ドットを用いた超高速全光カーゲートスイッチ

### ●テラヘルツ光発生素子

テラヘルツ光は未開拓周波数領域の電磁波であり、その簡便な発生・検出素子が要望されています。結合共振器構造を用いることによる新規なテラヘルツ光発生素子を考案しました。高指数面基板上に作製した GaAs / AlAs 多層膜結合共振器構造にフェムト秒パルスレーザ照射することにより、二つの共振器モードの和周波発生 (SFG) を確認し、周波数混合過程を確認しました。差周波発生過程によるテラヘルツ光の発生実証に向けて研究を進めています。



周波数混合信号のスペクトル



## 一 般

# 未来の科学技術を担う技術者育成をめざして

工学部創成学習開発センター  
センター長・教授 藤澤正一郎



藤澤正一郎

Tel : 088-656-8236 Fax : 088-656-8236 E-mail : s-fuji@eco.tokushima-u.ac.jp

## 『進取の気風』を育む創造性教育

平成15年度の文部科学省公募の「特色ある大学教育プログラム」に徳島大学の「『進取の気風』を育む創造性教育の推進」が採択され、平成16年にはその実践施設として「創成学習開発センター」が設置されました。爾来、センターは4年間にわたり資金援助を受けながら、学生の創造性を育む事業を展開してきました。



創成学習開発センター（イノベーションプラザ）

## 「自主」「共創」「創造」

創成学習開発センターでは学生の創造的学習手法の開発を目的とし、次の3つの理念を掲げています。

**自主** 一人ひとりが確かな意見や考え方をもち、自ら行動し、その成果を他者に表現できる能力をもつこと

**共創** 異なる分野の人たちが集まり、互いに影響し合い、それぞれの考え方を超える大きなものを互いに生み出すこと

**創造** 自主、共創の思想に基づき、新しいものや考え方を生み出すこと

## 学生たちの自主創造活動の場

センターでは学生の自主創造活動の場としてイノベーションプラザを設けています。ここでは現在多くの学生のプロジェクトが活動しており、創成学習開発センターではこれらの活動をハードとソフトの両面から支援を行っています。



科学イベントで地域社会との交流



学生プロジェクトの合同発表会



学生による貞光工高での出前授業

## — 一般

## 高レベル放射性廃棄物の地層処分に関わる岩盤工学的課題に対する検討

香川大学工学部 安全システム建設工学科  
水システム工学講座  
教授 吉田秀典



吉田秀典

TEL : 087-864-2000 FAX : 087-864-2188 E-mail : yoshida@eng.kagawa-u.ac.jp

私たちの豊かな生活を支えているものの一つとして電力が挙げられますが、発電量の約三分の一を賄っているのが原子力発電です。原子力発電所で発生した放射性廃棄物は含有放射性物質の種類や濃度によって区分され、低レベルのものは、医療行為などから生じる放射性廃棄物と同じように地中に埋設処分されています。一方で、原子力発電所から発生する使用済燃料は、資源の有効活用の観点から再処理を行い、再処理施設で使用済燃料からまだ使えるウランやプルトニウムを回収しますが、その過程で用途がなくなった放射性レベルの高い放射性廃棄物（高レベル放射性廃棄物）が残ります。わが国では、高レベル放射性廃棄物を地中 300 m 以深に地層処分することが検討されています。

ここで重要となるのが、岩盤に処分された放射性廃棄物より核種が漏洩し、それが生態圏に拡散しないことを保証する科学的検討です。特に、高レベル放射性廃棄物の場合、その処分期間は数千年以上に及ぶため、長期にわたる岩盤の健全性などを検討する必要があります。的確な科学的検討がなされずに処分が実施された場合、極めて深刻な環境破壊をもたらされることは必至だからです。

当研究室では、独自に開発した透水試験機と透水試験方法（写真 1、特許公開番号：特開 2008 - 46086）を活用して研究を進めています。写真 2 および写真 3 は、斜め方向に亀裂を有する供試体（石膏と砂を混合した人工供試体）に対して、側方から一定圧を加え上方から加圧する際に前面から背面へ蛍光塗料で着色した水を流し、試験後に供試体にブラックライトを当てて撮影したものです。亀裂を有する供試体では、荷重の進行にともなって亀裂の滑動が発生し、この亀裂部において水の流れが顕著となります。こうした変形と透水の連成挙動を捉えることが可能なのは、国内外において当該装置のみです。

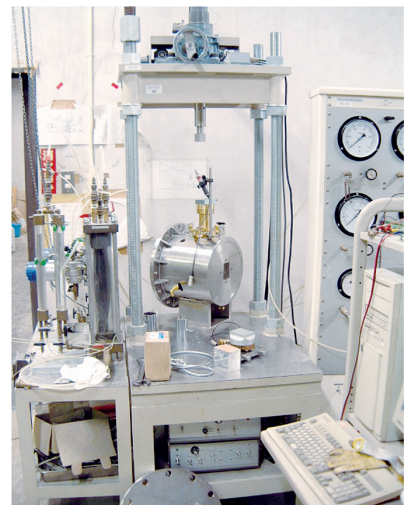


写真 1 平面ひずみ圧縮荷重同時透水試験機

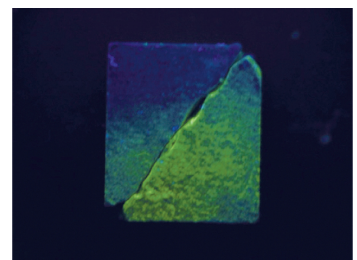


写真 2 流動状況（流入面）

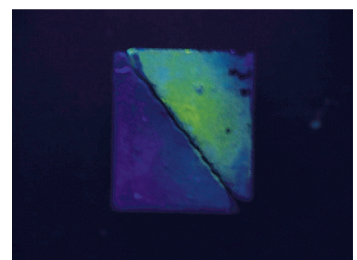


写真 3 流動状況（流出面）

## 一 般

## ピコ／ナノセルネットワーク基本技術

香川大学工学部 信頼性情報システム工学科  
 情報ネットワーク工学講座  
 教授 生越重章 講師 石井光治



生越重章

Tel : 087-864-2210 Fax : 087-864-2262 E-mail : ogose@eng.kagawa-u.ac.jp

移動通信の分野では、これまで、広いカバレッジエリアを対象としたサービス提供に主眼が置かれていた。しかし、ユーザ毎のニーズに対応するため、エリアを限定したきめ細かなサービスの提供が必要となってきた。これを受けて、BAN (Body Area Network)、ITS (Intelligent Transport System) における車間通信ネットワーク、センサネットワークなどの数m～数10 m程度の狭いエリアをカバーするピコ／ナノセルネットワークの研究開発が進められている。

本研究では、ピコ／ナノセルネットワーク実現のための基盤技術および応用技術について検討している。具体的には、物理層・データリンク層・ネットワーク層の設計を目的として、基盤技術である無線通信技術、通信プロトコル、応用技術であるセンシング技術、アプリケーションに特化した通信方式などについて検討している。主な技術課題は以下の通りである。

- ① 簡易端末の実現 (低コスト化)
- ② 省電力通信の実現 (端末の長寿命化)
- ③ 端末位置探索の高精度化
- ④ ネットワークの具体的構成法
- ⑤ 他システムとの共存条件の明確化

これまでの研究成果 (マルチメディアトラヒックモデル、異種ネットワーク構成法、協調通信法、クロスレイヤ設計法など) をベースに、現実的な無線通信技術の実現を目指す。

本研究の成果の応用領域としては、以下のようなものが挙げられる。

- ① 他分野 (医療／福祉・土木・交通・農業・環境等) への応用
- ② 携帯電話・無線 LAN・サーバ系など他ネットワークと連携した新通信システムの開拓
- ③ ナノロボティクスとの融合による新研究分野開拓

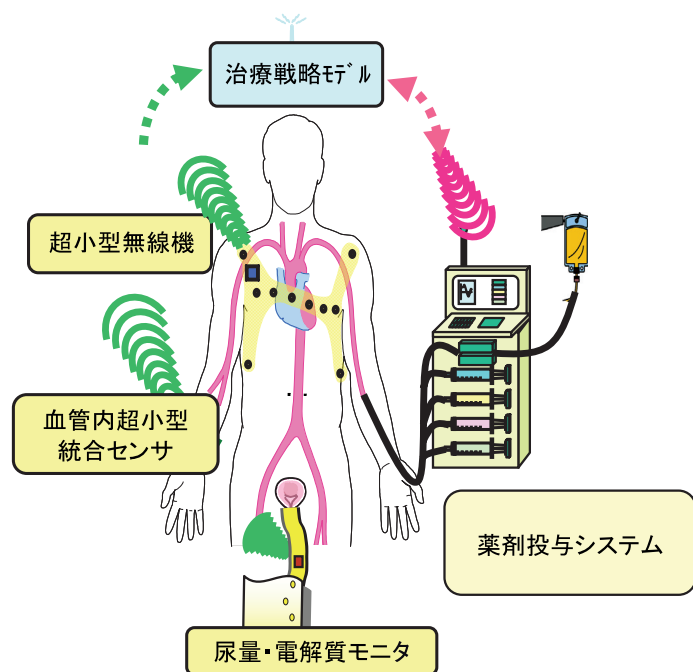


図1. ピコセル通信の医療への応用例

## 一 般

## 高スループット三次元露光法とそのバイオ応用

香川大学工学部 知能機械システム工学科  
准教授 鈴木孝明



鈴木孝明

TEL / FAX : 087-864-2343 (大学居室) , 087-887-1873 (実験室) E-mail : suzuki@eng.kagawa-u.ac.jp

当研究室では、微細加工技術を基盤として、細胞診断や細胞再生医療へ向けた単一細胞レベルの機能測定から多細胞レベルの組織再構成までを可能とするナノバイオプラットフォームの構築と、プロトタイプを用いた有効性の検証を行っています。独自に開発したシングルマスク回転傾斜露光法（特許出願中）を用いて、光硬化性樹脂を複数の方向から露光することにより、複雑な多階層構造を簡単に作製可能です。これまでに、多数細胞の配列固定アレイ、局所電場集中を用いた細胞内物質導入、染色体伸長チップなどへの有効性を示しています。

シングルマスク回転傾斜露光法では、光硬化性樹脂に通常単一方向からのみ照射する光を、様々な方向から入射することによって、従来にない複雑なマイクロ三次元形状・機能性ネットワークの形成を可能とする紫外線露光技術を研究開発しています。

各種システムのマイクロ・ナノシステム化の目的は、従来システムの小型化・並列化・集積化とスケール効果を組み合わせることによって、新たな機能をもつシステムの創製であり、例えばマイクロ流体システムでは、必要となる試薬量・廃液量の節減、分析時間の短縮、エネルギー量の低減、装置の小型・軽量化、システムの自動化などが上げられます。

パネル展示では、①生体細胞ハンドリング技術（直径10 μm程度の生体細胞を一個ずつ操作し、生体機能の再現、細胞間相互作用の計測、細胞への遺伝子導入などを行う）や、②染色体DNAの形状操作技術（細胞核中に埋め込まれている長大な染色体DNAを1本の鎖に伸長する）などについて紹介します。

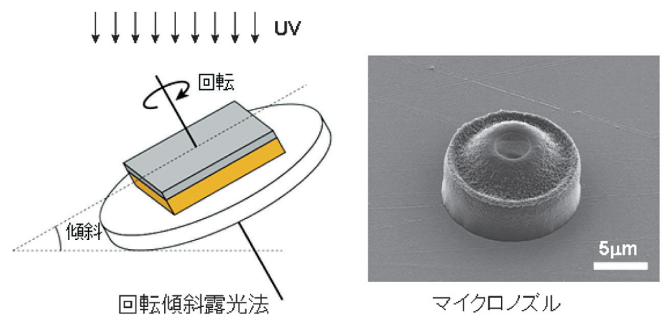


図1 回転傾斜露光法

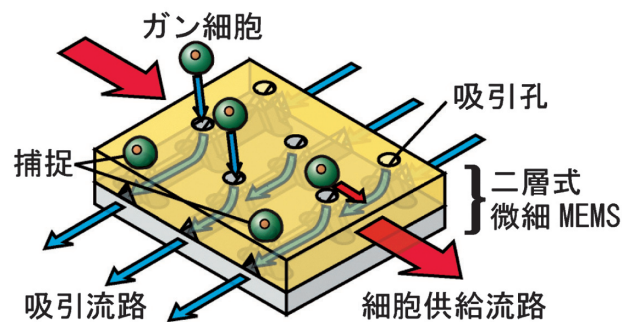


図2 生体細胞操作デバイス

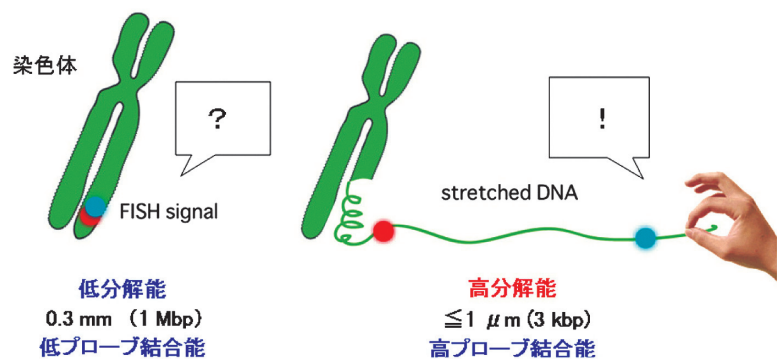


図3 染色体伸長技術

## 一 般

## ドライバのリスク感覚モデルに基づく衝突回避システム

香川大学工学部 知能機械システム工学科  
准教授 和田隆広



和田隆広

TEL : 087-864-2336 FAX : 087-864-2369 E-mail : wada@eng.kagawa-u.ac.jp

追突事故の削減や被害低減を目的とし、警報システムやプリクラッシュセーフティシステムなどの衝突緩和システムなどが開発されている。何らかのエラーで衝突リスクが大きくなった場合に減速支援制御が有効であるが、自動ブレーキの開始タイミングや、その後の減速パターンが不適切な場合にはドライバは不安感や煩わしさを感じ、十分な効果が得られない可能性がある。そこで、ドライバにとって不安感が少なく快適なブレーキングの特徴を明らかにし、減速支援システムに適用することが重要である。このような追突回避システムにおいて、予防安全の観点からは、危険状態をいち早く検知し、必要に応じてドライバに違和感を与えることなく、できるだけ早く自動減速システムの介入を行うことを考えると、ドライバの接近リスクの導入が重要と考えられる。

これに対して我々は、ドライバの先行車の網膜上の面積変化にて接近リスクを評価していると仮定し、衝突リスク指標を提案している (図1)。これまでの研究から、本リスク指標により、交通事故データと通常安全運転でのブレーキ行動が分離できることを明らかにしている。また、本指標を用いてエキスパートドライバのブレーキ行動を解析した結果、ドライバのエキスパートドライバのスムーズなブレーキパターンおよび、ブレーキタイミングのモデル化に成功した。

以上のエキスパートドライバの減速行動モデルに基づき、ドライバ感覚を考慮した減速開始タイミングおよび、減速プロファイルを有する減速支援システムを提案した。実車およびドライビングシミュレータを用いた実験の結果、本手法は比較的緊急度の低い状態を含め、スムーズな減速支援が実現できることを明らかにした。また主観評価の結果、良好な結果を得ている。

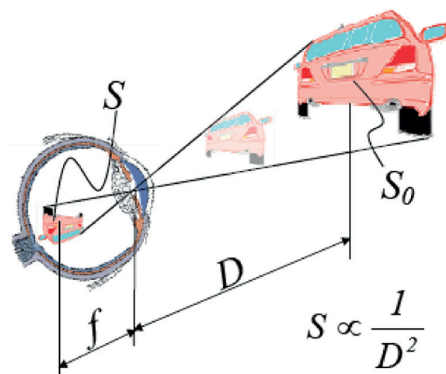
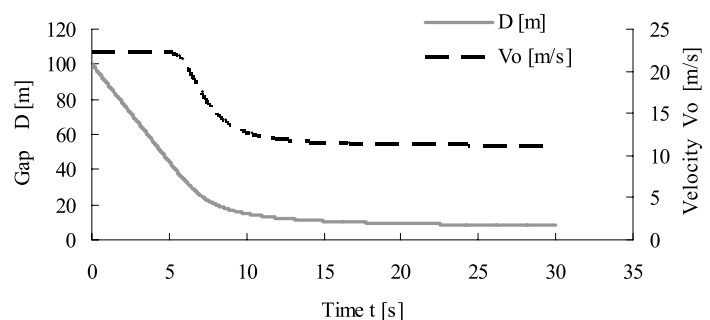


図1 面積変化に基づくリスク指標



提案システムの減速プロファイル

## — 一般

# 超高延性を有する新規オーステナイト系鉄鋼材料における 変形メカニズムの解明とその応用

香川大学工学部 材料創造工学科  
准教授 上路林太郎



上路林太郎

TEL : 087-864-2406 E-mail : ueji@eng.kagawa-u.ac.jp

自動車の骨組などに用いられる金属系構造用材料では、高強度と十分な加工性（たとえば延性など）を兼ね備えることが求められる。一方で、最も使用量の多い金属材料である鉄鋼材料の場合、原子配列により、体心立方型結晶構造（BCC）を有するフェライト系と面心立方型結晶構造（FCC）を有するオーステナイト系を有するものに分類することができる。このうち、オーステナイト系は、ニッケルやマンガンなどの高級元素を多量に含有させる必要があるため、フェライト系よりも高級な材料となることが一般的である。しかし、近年、鉄鋼材料のさらなる高強度・高延性化を図る方策の一つとして、オーステナイトを単相のみであるいは複相組織の一部として利用する試みが行われている。その一例として、Twinning induced plasticity（TWIP）鋼が注目されている。TWIP 鋼では、図に示すように、結晶中の一部の原子配列が、元の配列と鏡面对称の状態となる、双晶とよばれるものを利用して変形するといわれている。発表者のグループではこれまでに、TWIP 鋼に対して結晶粒を微細化することによる強度延性バランス等の機械的性質の向上の可否を検討してきた。これまでに、1  $\mu\text{m}$ 程度まで微細化した場合、双晶変形が著しく抑制されるものの、大きな均一伸びと高強度の両立が可能であることを明らかにした。発表では、これらの基礎的知見に加えて、自動車衝突事故を想定した高速変形時の機械的性質についても紹介する。

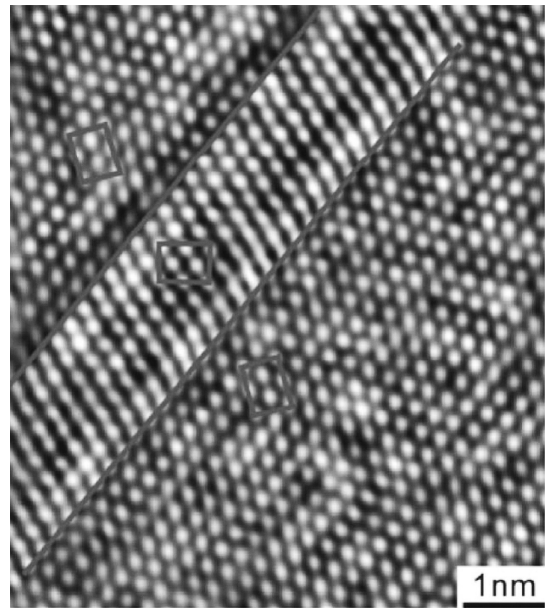


図1 TWIP 鋼を変形した際に結晶中に導入された双晶の例

## 一般

# 抗菌防黴性を有する化学吸着単分子膜に関する研究

香川大学工学部 材料創造工学科  
環境生命化学分野  
教授 小川一文（担当：浅部）



小川一文

TEL : 087-864-2395

FAX : 087-864-2438

E-mail : kaogawa@eng.kagawa-u.ac.jp

## はじめに

化学吸着単分子膜（Chemically Adsorbed Monolayers: CAMs）は、膜厚が1ナノメートル程度の有機超薄膜で、自己組織化単分子膜（Self-Assembled Monolayers: SAMs）の1種である。SAMsという呼称は、形成時に吸着剤分子自身が基材表面に自己集合しているように見えることに由来している。中でも、CAMsは、吸着剤が基材表面と化学結合（共有結合）を形成するため、被膜の耐久性に優れている。さらに、膜厚が1ナノメートル程度であるため、基材の風合いや、色調を損なうこともない。このような特徴より、幅広い分野で利用できるため、現在では多くの製品に使用されている。

## 抗菌性 CAMs の作製

抗菌防黴性 CAMs は、銅イオンを CAMs に取り込むことにより作製した。この銅イオンを取り込むための土台は、エポキシ基を末端に持つ吸着分子と2-メチルイミダゾールを組み合わせることで実現した。図3に示すように、イミダゾールと銅の錯体形成は、イミダゾール環の3位の塩基性窒素原子から生じ、イミダゾール基と4配位の錯体を形成する。

## X線光電子分光分析

Alの $K\alpha$ 線源を用いてイミダゾール CAMs 表面上の銅イオンの存在を確認するために行った。塩化銅水溶液浸漬後のスペクトル(b)において、浸漬前のスペクトル(a)には見られない、銅イオンに起因するピーク（931eV）が確認できた。

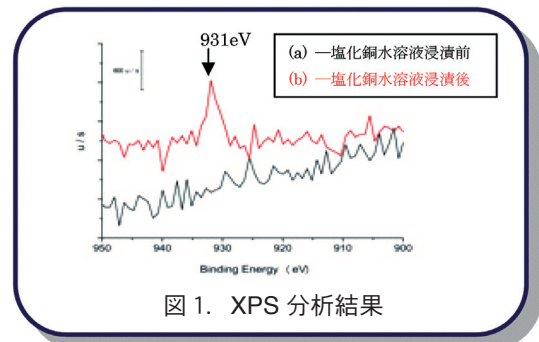


図1. XPS 分析結果

## 抗菌試験結果

標準寒天培地中に大腸菌を塗布しインキュベーター内で培養し、抗菌試験用のサンプル培地を作製した。寒天培地上に、銅-イミダゾール錯体を持つ CAMs を成膜したサンプルと、未処理のサンプルを置き、抗菌効果を調べた。銅-イミダゾール CAMs を成膜した基板のみ大腸菌に対して、抗菌性を示した。

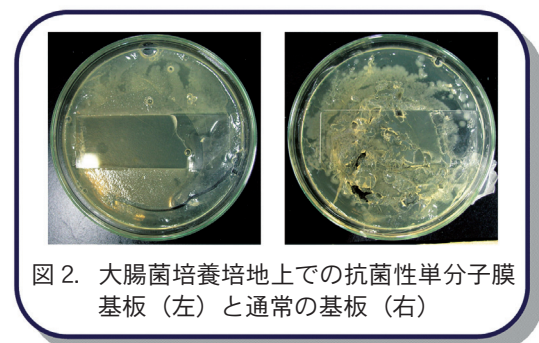


図2. 大腸菌培養培地上での抗菌性単分子膜基板（左）と通常の基板（右）

一般

# 風力発電出力予測システム

株式会社四国総合研究所

副主席研究員 瀧川喜義、主席研究員 藤村直人

(研) エネルギーシステム部門 エネルギー制御工学大講座

准教授 安野 卓



瀧川喜義



藤村直人



安野 卓

Tel : 087-844-9214 FAX : 087-844-9234 E-mail : k-takigawa@ssken.co.jp

## 目的

再生可能エネルギーの一つである風力発電は CO<sub>2</sub> を排出しないクリーンな発電として注目され、近年導入が急速に拡大しています。風力発電は発電出力を制御することが難しいため、大量に導入すると電力系統の周波数や需給運用などに影響を及ぼすことが懸念されています。そこで、系統運用への影響を緩和できるよう、気象予報データを用いて将来の風力発電機の出力を高精度で予測するシステムを開発しました。

## 予測手法

風力発電出力は周囲の地形等の影響を大きく受けるため、気象予報と風力発電出力との関係は非常に複雑な非線形の特徴を与えられます(図1)。本研究ではファジィ回帰手法を用いることで気象予報から風力発電出力を精度良く予測する手法(\*1)を開発しました(図2)。これまでの運用実績より、定格出力に対する平均誤差は風力サイト別で16%程度、電力会社エリア全体で10%以下と精度良く予測できていることが確認できました。

(\*1) 特願 2003 - 402573 (特開 2005 - 163608) 風力発電出力予測方法

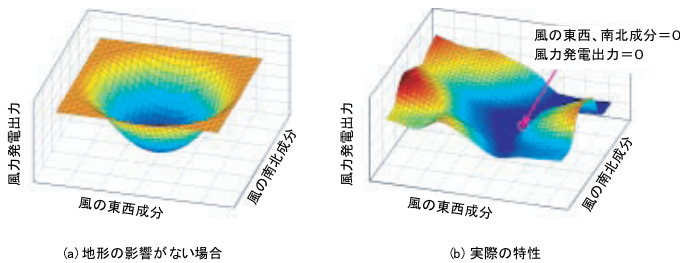


図1 風の予報値と風力発電出力

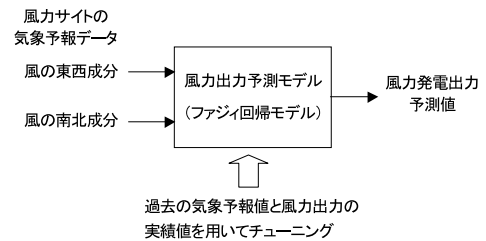


図2 風力発電の出力予測

## 予測システム

ファジィ回帰手法を適用し、気象予報データから風力発電出力を予測するシステム(\*2)を開発しました。本システムは四国総研に設置したサーバ計算機で1日8回(3時間間隔)、最大30時間先までの風力発電出力を予測し、予測結果を四国電力の中央給電指令所に配信しています(図3)。

(\*2) 風力特願 2003 - 402411 (特開 2005 - 163602) 風力発電出力予報情報提供システム

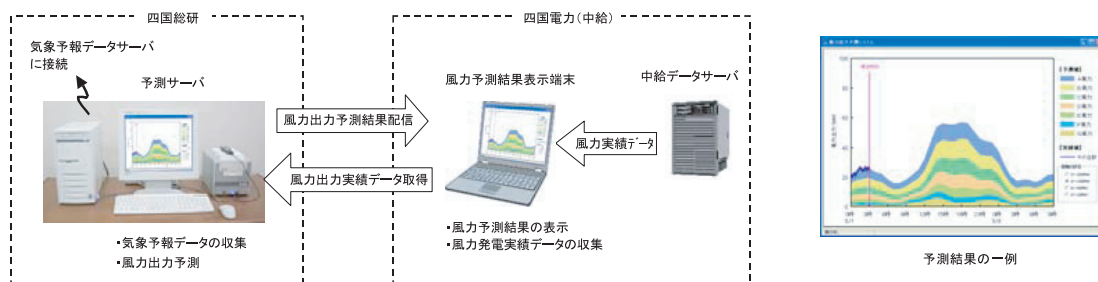


図3 風力発電出力予測システム



## 若手プロ

## シリカで被覆された炭素担持 Pt 触媒の調製と有機ハイドライド脱水素触媒への応用

- (研) 先進物質材料部門・機能性材料大講座  
 (教) 環境創生工学専攻・化学機能創生コース・化学プロセス工学講座  
 (学) 化学応用工学科・化学プロセス工学講座  
 助教 中川敬三



中川敬三

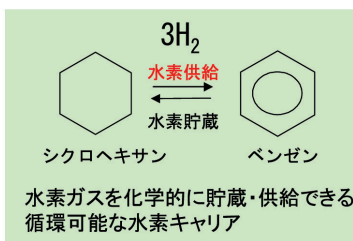
Tel &amp; Fax : 088-656-7430 E-mail : knakagaw@chem.tokushima-u.ac.jp

## 研究背景

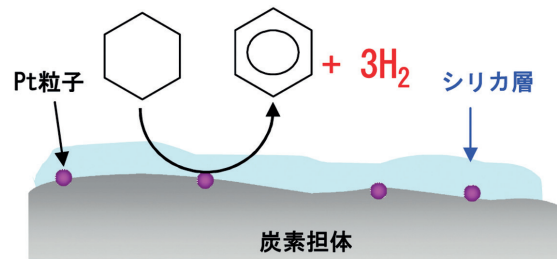
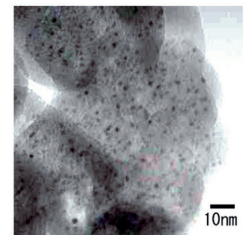
水素エネルギー社会の実現に向け、水素を安全かつ効率よく貯蔵・供給する方法として有機ハイドライドが注目されている。有機ハイドライド脱水素反応は吸熱反応であるため高温ほど有利となるが、高温反応下では担体上の貴金属粒子がシンタリングし大きく活性が低下することが問題となっている。

本研究では、シリカ層で被覆した Pt 触媒を用いて、シクロヘキサン脱水素反応を行い、高温処理下における耐久性について検討を行っている。

## 有機ハイドライド



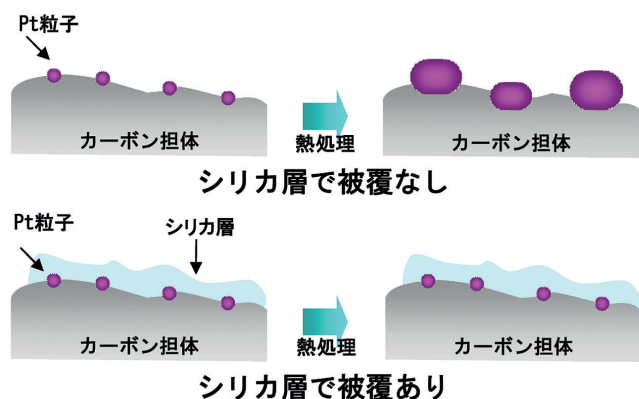
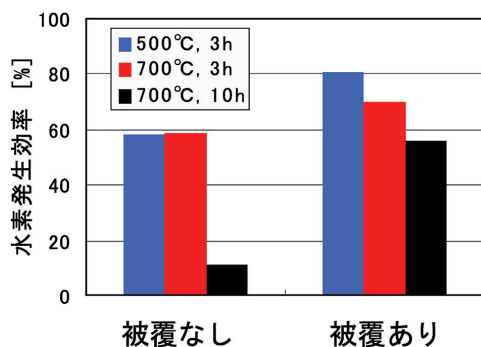
## シリカ被覆Pt触媒



## 研究成果

異なる条件で加熱処理を行なった場合、シリカ層で被覆されていない触媒では大幅に水素発生効率が減少したのに対して、シリカ層で被覆した触媒では高い活性が保持され、被覆されていない触媒を大きく上回る結果となった。加熱処理後の TEM 観察により、シリカ層で被覆した触媒はシンタリングが抑制されていることがわかり、これにより高い活性が保持されたと考えている。このように有機ハイドライド脱水素反応において、シリカ層で被覆した Pt 触媒は高温処理後においても高い水素発生効率が得られ、安定な水素供給が可能であることが確認された。

## シリカ被覆 Pt 触媒上でのシクロヘキサン脱水素反応



## 若手プロ

## 微生物を由来とする機能性タンパク質の医用工学的応用に関する研究

(研) ライフシステム部門・生命システム工学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻・生命テクノサイエンスコース・生物機能工学講座  
 (学) 生物工学科・生物機能工学講座  
 助教 田端厚之



田端厚之

Tel : 088-656-7521 Fax : 088-656-7525 E-mail : atabata@biotokushima-u.ac.jp

## 研究背景

本研究は、微生物が産生する毒素タンパク質を分子生物学的手法や蛋白工学的手法を用いて改変した新規機能性タンパク質の構築を目指した応用的研究である。この新規機能性タンパク質は、①毒素タンパク質の本来の毒素活性を制御しながら分子機能や特性を効果的に利用する機能部、②標的細胞と特異的に反応する抗体を用いることによって抗原抗体反応を利用した高い標的認識性を示す標的部の両部位で構成されている。本研究では、上記の構築を有す新規機能性タンパク質の一例として、機能部として緑膿菌が産生するタンパク質合成阻害活性を示す毒素タンパク質 exotoxin A (ETA) の改変体を、標的部としては癌胎児性抗原 (CEA) に対する抗体 (一本鎖可変領域断片) を選択し、これらの両部位をリンカー化合物で連結することによって構成される新規機能性タンパク質の構築を試みた。

## 研究成果

機能部としての ETA 改変体については、ETA の受容体結合部位を欠失させて細胞に対する非特異的な作用特性を抑制した改変体 ( $\Delta$  BD-ETA) を設計し、大腸菌を用いた発現系およびその精製法を確立して改変毒素の安定供給系を確立した。この  $\Delta$  BD-ETA の毒素活性は野性型 ETA と比較して明らかに低かったことより、毒素活性を適切に制御した機能部分子の構築に成功した。一方、標的部である CEA に対する一本鎖可変領域断片については、大腸菌における発現系を構築し、その精製方法や活性型分子の安定供給系について現在最適化条件を検討中である。これらの分子はリンカー化合物を用いて自在に連結および組み換えが可能で設計となっており、今後、オーダーメイド医療も視野に入れた本研究の展開が期待される。

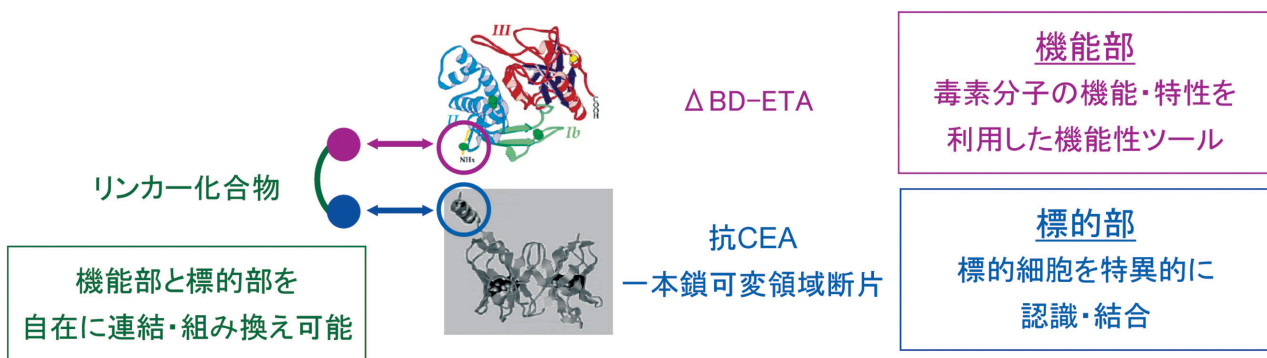


Fig. 新規機能性タンパク質の分子設計 (模式図)

## 若手プロ

## 低酸素細胞特異的な蛍光イメージング剤の開発

- (研) ライフシステム部門・生命情報工学大講座  
 (教) 環境創製工学専攻・生命テクノサイエンスコース・生物機能工学講座  
 (学) 生物工学科・生物機能工学講座  
 助教 中田栄司

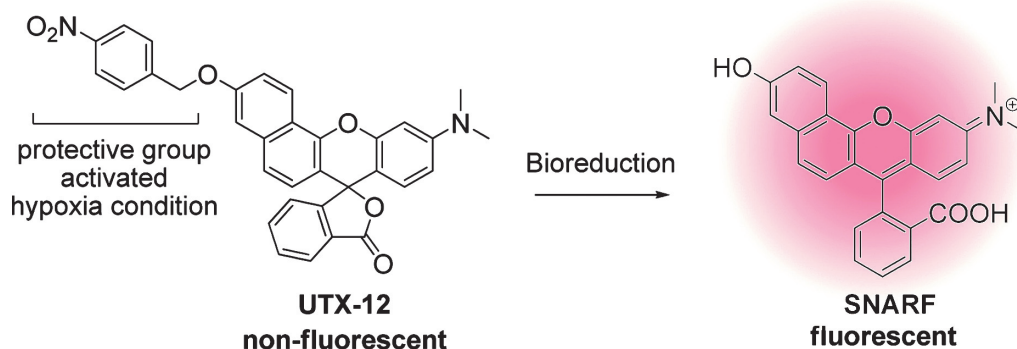


中田栄司

TEL : 088-656-7517 FAX : 088-656-7517 E-mail : nakata@bio.tokushima-u.ac.jp

本研究では、癌組織に特有な低酸素環境を感知し、蛍光を発するような蛍光イメージング剤の開発をおこなった。癌組織には、癌細胞の無秩序な増殖と未熟な腫瘍血管の不規則な新生が原因で、正常組織には存在しない低酸素・低pH・低グルコースなどに特徴づけられる癌の基本環境が形成されている。このような癌基本環境は、癌細胞であれば由来に関係なく存在しているため、これに応答する検出プローブの開発は、普遍的な癌の診断用プローブとして有用である。そこで、このような癌の基本環境である低酸素環境に応答し、同時に周辺のpH環境をセンシングできる蛍光プローブの開発を目指した。

蛍光色素として、pH変化に応答して蛍光のレシオメトリーを示すSNARFを採用し、このフェノール性水酸基を、還元反応によって脱離可能な保護基の一つであるニトロベンジル基で保護したUTX-12を設計・合成した。UTX-12は、水中で無蛍光状態であるが、酵素によってニトロ基が還元されることで、SNARFが放出され、強い蛍光を発することが確認された。また、放出後のSNARFは本来のpHプローブとしての機能を回復するため、反応液のpHを計測することが可能である。さらに異なる酸素環境下で調製した肝臓由来のミクロソームや細胞でのイメージング実験では、低酸素環境下において強い蛍光が確認された。これらの結果より、UTX-12は低酸素環境で活性化される蛍光性pHプローブであり、癌の診断に利用できることが示唆された。



## 若手プロ

## 電力機器設備の絶縁劣化診断技術のための受信アンテナの小型化

- (研) エネルギーシステム部門・エネルギー応用工学  
 (教) システム創成工学専攻・電気電子創成工学コース・電気エネルギー講座  
 (学) 電気電子工学科・電気エネルギー講座  
 准教授 川田昌武



川田昌武

TEL : 088-656-7460 FAX : 088-656-7460 E-mail : kawada@ee.tokushima-u.ac.jp

## 1. 背景：

電力機器設備の各種絶縁体劣化の予兆現象である部分放電の検出、位置特定技術、劣化診断技術は重大事故を防ぐために必要とされている。部分放電は広帯域電磁波を放射することから、この放射電磁波を受信解析する電磁波センシングシステムの開発を進めている。電磁波センシングでは受信アンテナと受信器の小型化、信号処理技術の開発が重要である。

## 2. 目的：

本研究では「受信アンテナの小型化」を目標に、以下を目的とした。

- (1) 計算電磁気学手法を用いたアンテナの受信電界計算
- (2) 模擬部分放電実験による放射電磁波測定

## 3. 進捗状況：

計算電磁気学手法としてFDTD法（Finite Difference Time Domain Method：時間領域差分法）を用いて、アンテナの配置による受信電磁波への影響を調べた。本成果により受信電磁波の様相（強度、周波数等）が分かる。（アンテナ設計時の形状、小型化への知見）

模擬放電実験では金属室内空間（変電機器、設備内の多重反射環境を模擬）での放射電磁波の周波数特性を調べた。（アンテナ受信周波数についての知見）

これらの結果により、複数アンテナ間の相互結合、部分放電放射電磁波の周波数特性に関する知見が得られた。アンテナ相互結合の影響評価はアンテナ自体の小型化、アンテナ間隔の短縮化を実現する上で重要な情報となる。

## 4. 応用範囲：

電力、鉄道、電気自動車、電磁波漏洩対策、絶縁材料評価

## 5. 関連特許（利用可能）：

特許第4015384号（2007年9月21日）

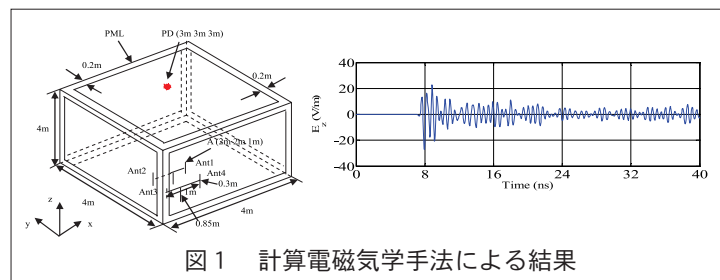


図1 計算電磁気学手法による結果

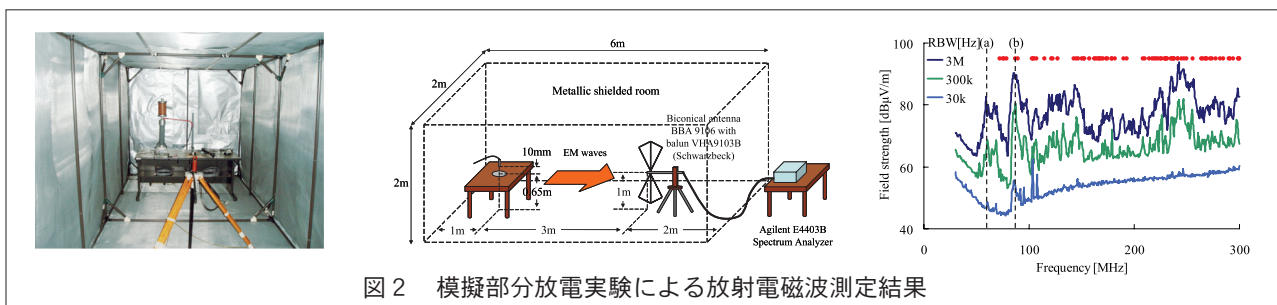


図2 模擬部分放電実験による放射電磁波測定結果

## 重点プロ

## ハミングによる検索機能を備えた音楽配信システムの開発

- (研) 情報ソリューション部門・感性情報処理大講座  
 (教) システム創成工学専攻・知能情報システム工学コース・基礎情報工学講座  
 (学) 知能情報工学科・基礎情報工学講座  
 准教授 獅々掘正幹, 講師 柘植 覚  
 (学) 高度情報化基盤センター  
 教授 北 研二



獅々掘正幹

Tel : 088-656-7508 FAX : 088-656-7508 E-mail : bori@is.tokushima-u.ac.jp

膨大なマルチメディア情報の中から必要な情報のみを検索する技術は、情報化社会を支える重要な基幹技術となっている。本研究は、ユーザが入力したハミングを解析し、大規模な音楽データから入力ハミングに類似した曲を高速かつ正確に検索するシステム(図1)の開発を行った。近年、音楽配信サービスの普及により、曲目、歌手名、歌詞の一部といったテキストによる音楽検索が可能になっているが、本研究成果を用いれば、テキスト情報を知らなくても、一部のメロディのみを覚えていれば、該当する音楽を探せるようになる。

本システムで用いた類似音楽検索手法は、類似度の距離計算に Earth Mover's Distance を用いているのが特徴であり、入力ハミング内の音程やリズムのズレを許容した検索が可能である。また、ユーザが曲のどの部分をハミングしても該当部分を検索できる機能も有する。本システムの検索結果を図2に示す。

約4,300曲のカラオケ曲を登録した音楽データベースに対し、50曲のハミングを入力とした検索実験を行った結果(図3)、約96%のハミングに対して検索結果の上位5位以内に正解の曲を検索することができた。従来手法の主流であるDPマッチングと比較しても、10%以上の精度の向上が実現できた。また、検索時間に関しても、独自の検索アルゴリズムを組込むことにより、約1秒以内に検索することが実現できた(稼働マシンスペック: Xeon 3GHz × 2、メモリ4G)。

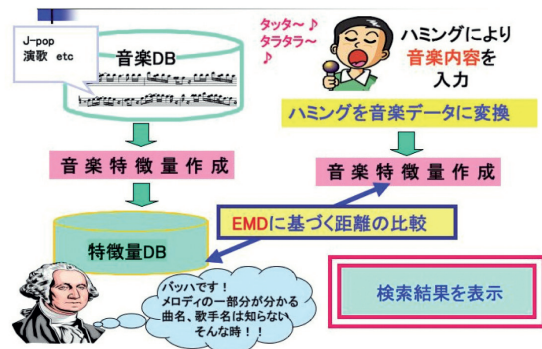


図1 ハミングによる類似音楽検索技術

どんぐりころころ

検索結果

順位	曲全体試験	該当部分	曲名	類似度
1	試験	試験	どんぐりころころ/重藤 R02353	230.286973468
2	試験	試験	キラキラ/小田和正 R05171	65.7508863244
3	試験	試験	夢見る少女じゃいられない/相川七瀬 R02723	53.8717117343
4	試験	試験	LOVE涙色/松浦亜弥 R04852	47.028380402

図2 ハミングによる検索結果の出力例

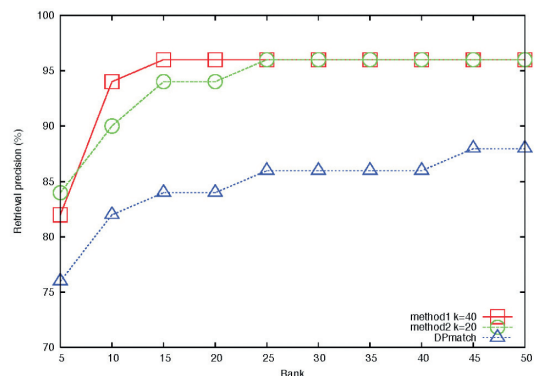


図3 検索精度比較の実験結果

## 重点プロ

## 感情認識及び感情創生に基づく知的学内案内ロボットの構築

- (研) 情報ソリューション部門・感性情報処理大講座  
 (教) システム創生工学専攻・知能情報システム工学コース・  
 基礎情報工学講座  
 (学) 知能情報工学科・基礎情報工学講座  
 教授 任 福継、准教授 鈴木基之



任 福継

Tel : 088-656-9684 Fax : 088-656-6575 E-mail : ren@is.tokushima-u.ac.jp

ロボットとの対話は一般的に無機質なものと思われがちであるが、人と人とのコミュニケーションがそうではないように、「感情」を積極的に扱うことで、気の利いた、心が通じ合う暖かい対話が可能になると考えられる。こうしたことを実現するためには、人の感情の理解だけではなく、ロボット自身が感情を持つことが重要である。

そこで、自然言語処理、音声認識処理、顔表情認識処理、脳波解析処理などの基礎的な技術と、世界で始めて提案した心的状態遷移ネットワークという人間の心をモデル化する技術を統合し、人の感情認識ならびに機械の感情創生を実現する方法について研究を行っている。更にこれらの研究成果を応用し、円滑なコミュニケーションを行うことができる知的学内案内ロボットの構築を目指す。

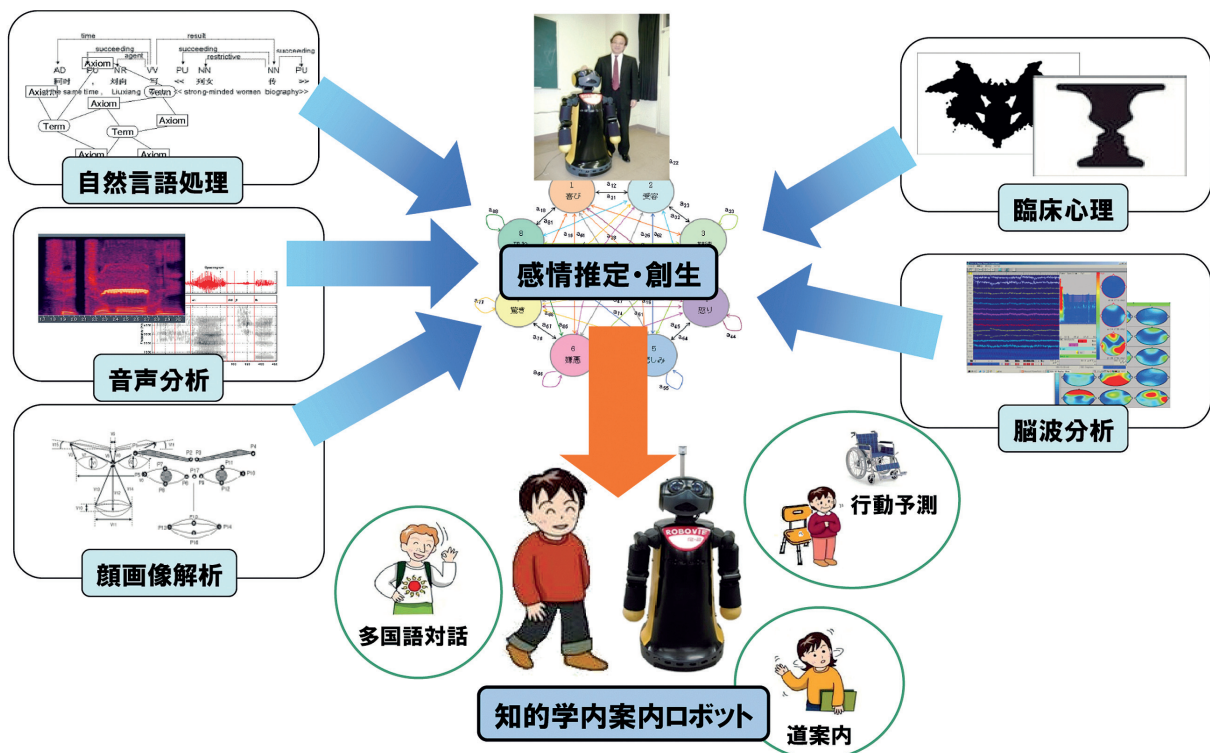


図1. 知的学内案内ロボットの概念図

## 重点プロ

## 新しい付着抑制表面処理を施した鋼表面への粉体の付着挙動の解析

- (研) 先進物質材料部門 機能性材料大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 化学機能創生コース  
 化学プロセス工学講座  
 (学) 化学応用工学科 化学プロセス工学講座  
 准教授 加藤雅裕  
 (研) 先進物質材料部門 材料加工システム大講座  
 (教) 知的力学システム工学専攻 機械創造システムコース  
 生産システム講座  
 (学) 機械工学科 生産システム講座  
 准教授 米倉大介、博士前期課程2年 高橋雅也



加藤雅裕

Tel : 088-656-7429 Fax : 088-655-7025 E-mail : katoh@chem.tokushima-u.ac.jp

本技術は、ある表面処理を施した鋼表面において、飛躍的に粉体の付着が抑制されるというものである。本プロジェクトでは、最近、封止用フィラー材・離型材などとして用途が大きく拡大している、高純度球状シリカをターゲットとした。

付着の要因としては、ファンデルワールス力、液架橋力、静電気力があり、これらが複合して働くことが知られている。予備調査の結果、これら3つの力の中ではファンデルワールス力の付着への寄与が最も大きいことがわかっている。

そこで、本研究ではこのファンデルワールス力に注目し、様々な表面形状をもつ鋼材とシリカ粒子径との関係を検討するため、付着している粒子の綿密なSEM観察(図1)を行った。その結果、ある特定の範囲の粒子径をもつ粒子群が付着の主要因であることが明らかとなった。具体的には、公称粒径 $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の粉体を用いた場合、粒径 $0.4 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の粒子が付着しやすく、公称粒径 $6.0 \sim 12 \mu\text{m}$ の粒子を用いた場合は、粒径 $3.0 \sim 6.0 \mu\text{m}$ の粒子が付着しやすいことがわかった(図2)。

この付着の主要因を、鋼板の研磨粒度に依存する鋼材表面のもつ表面エネルギーと、鋼材表面のうねりによる影響の両方を考慮することで、説明できることを見い出した。

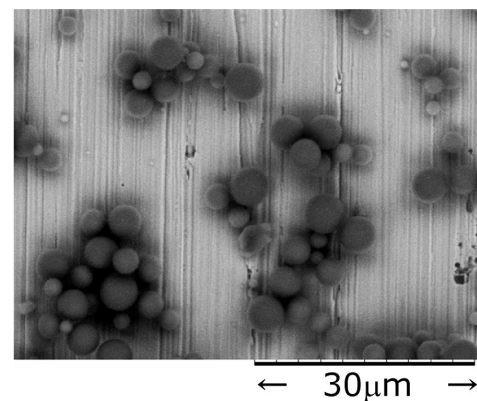


Fig. 1 The adhered particles on steel surfaces.

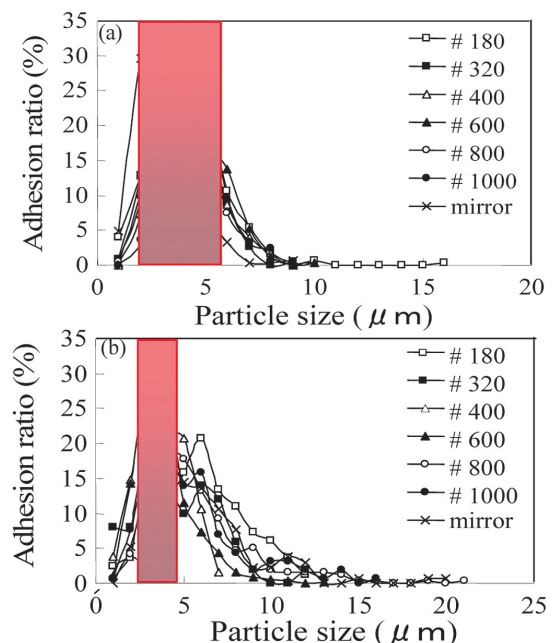


Fig. 2. Distributions of particle size of adhering particles on the steel plates, (a) nominal diameter is  $6.0 \mu\text{m}$  and (b) nominal diameter is  $12 \mu\text{m}$ .

## 重点プロ

## 人工生体膜のソフトナノテクノロジー

- (研) ライフシステム部門 生命機能工学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 生命テクノサイエンスコース 生物機能工学講座  
 (学) 生物工学科 生物機能工学講座  
 教授 松木 均
- (研) ライフシステム部門 物質機能化学大講座  
 (教) 環境創生工学専攻 化学機能創生コース 物質機能化学講座  
 (学) 化学応用工学科 物質機能化学講座  
 准教授 安澤幹人



松木 均

Tel : 088-656-7513 Fax : 088-655-3162 E-mail : matsuki@bio.tokushima-u.ac.jp

脂質分子は水中で自発的に自己会合し、リポソームと呼ばれる閉鎖型の二分子膜小胞体を形成する。リポソームの大きさは様々な要因に依存して顕著に変化する。

## リポソームの粒子径に影響を与える因子

リポソームの粒子径は、(1)脂質の分子構造：脂質分子の疎水鎖長や疎水鎖中の二重結合の有無、極性基サイズなど、(2)リポソームの調製方法：リポソームへの摂動エネルギーの与え方、(3)粒子の分散・安定性：溶液内pHや添加塩と言った要因に影響を受け、粒子径の揃った均一リポソームの作製は一概に難しい。

## 高圧力を利用したリポソームの粒子径制御

従来におけるリポソーム調製法の主流は、超音波処理や細孔膜からの押し出しと言った膜分裂を促進させる手法であった。我々が開発したのは上記の逆手順、すなわち膜融合を促進させる手法である。リポソームは周囲の環境変化により相転移と呼ばれる膜状態間の構造変化を引き起こす。よく知られているのはゲル状態と液晶状態の相転移で、硬い膜から柔らかい膜へと変化する。また、ある特定の環境下では、通常二分子膜状態がその形を変形させて非二分子膜状態へと変化する。このリポソームの性質を利用して、我々は高圧力下において、リポソームの粒子径制御（圧力サイジング）に成功した。圧力サイジング法の詳細と幾つかの応用実験について紹介する。

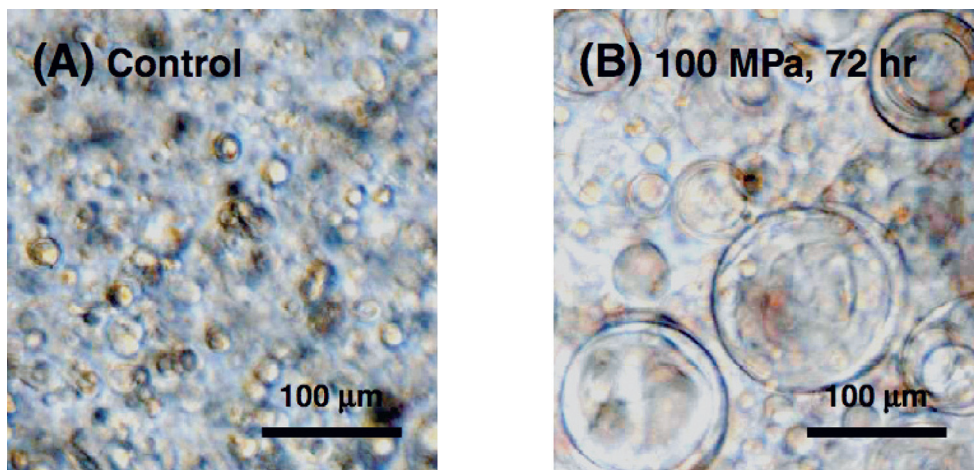


図1 加圧によるリポソームの成長



## 重点プロ

国際連携による核融合炉実現を目指したプラズマ対向炉材料  
寿命評価コードの開発

- (研) エネルギーシステム部門・エネルギー応用工学大講座  
 (教) システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース・物性デバイス講座  
 (学) 電気電子工学科・物性デバイス講座  
 教授 大宅 薫  
 ユーリッヒ研究機構 研究員 アンドレアス キルシュナー



大宅 薫

TEL/FAX : 088-656-7444 E-mail : ohya@ee.tokushima-u.ac.jp

地上のミニ太陽を目指し、2018年から稼動する国際核融合実験炉 ITER では、プラズマ化したトリチウムの照射によって炉壁から損耗した不純物粒子がプラズマ中を輸送され、遠く離れた炉壁にも再堆積するため、プラズマ対向材料の正味の寿命評価には、損耗粒子の炉内プラズマ中の輸送過程を知る必要がある。損耗量の多いダイバータターゲットに使用される炭素繊維複合材料 (CFC) に注目し、ユーリッヒ研究機構のキルシュナー博士と協力して、同機構の TEXTOR トカマク装置実験を同博士の ERO コードと本プロジェクト代表者の EDDY コードで解析し、実験条件を詳細に検討しながらコード間ベンチマークを実施した。

プラズマ対向壁の損耗・輸送・再堆積の研究で、最近、 $^{13}\text{C}$  をトレーサーとして用いる実験が世界中のトカマク装置で行われている。TEXTOR 装置でも、プラズマ放電中にテストリミタと呼ばれる蒲鉾形あるいは楔形の小さな材料片から  $^{13}\text{CH}_4$  などの炭化水素ガスを放出し、プラズマ中の不純物発光特性を解析している。両コードは  $^{13}\text{CH}_4$  放出中に観測された CH (解離生成物) の二次元発光分布を再現したが、観測されたテストリミタへの  $^{13}\text{C}$  の堆積率が非常に小さく (0.11%~0.17%)、これを両コードで再現するには、プラズマ中で解離したすべての炭化水素分子のテストリミタ表面への付着率をほとんどゼロ (炭素原子のみが付着) とし、さらに再堆積した炭素の再損耗率を通常のグラファイトの 10 倍に仮定する必要がある。前者は分子動力学シミュレーションコードで計算した壁表面での炭化水素分子の反射率 (1 - 付着率) ( $S \sim 0.5$ ) と矛盾し、他の表面物理化学過程も含めて、核融合炉の複雑環境での更なる実験データの収集と詳細なモデルの検討が必要である。詳細は発表時に紹介する。

これら成果は、本年 5 月 11~14 日ドイツで開催された「核融合応用のためのプラズマ対向材料ワークショップ」での招待講演、ならびに ITER で実働する若手研究者育成のため開催された国際サマースクール (フランス、6 月 21~26 日) において本プロジェクト代表者の招待講義において発表された。

Sticking probability	S=0.5	S=0.1	S=0.05	S=0.01	S=0
$^{13}\text{C}$ deposition efficiency (%)					
EDDY	33.0	5.1	2.2	0.5*	0.1*
ERO	32.0	5.0	2.0	0.5	~0.1

\*averaged between 5.29 s and 5.88 s

## 組織を跨ぐ情報システムにおける認証認可連携の研究

高度情報化基盤センター 教育情報システム研究部門  
准教授 金西計英、助教 松浦健二

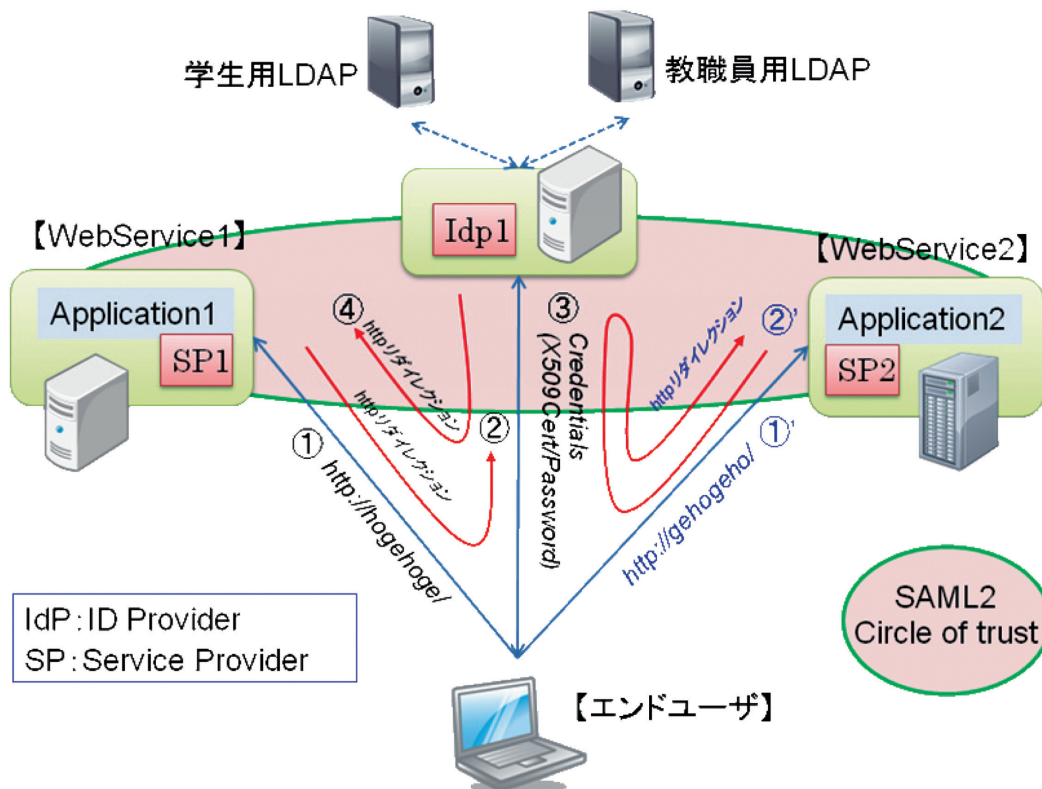


松浦健二

代表者 Tel/Fax : 088-656-9804 E-mail : matsuura@ait.tokushima-u.ac.jp

現在、国内外の大学組織においては、ユーザへの利便性向上とシステム増強の際の拡張性、およびセキュリティ向上、コンプライアンス等様々な要因から、システム間連携が図られている。システム間連携も、一般に幾つかのフェーズに分けることができ、特に認証連携化や統合認証基盤構築は、現時点までに多くの大学が取り組んでいる。また、学務システムとポータルサービスや、学内の様々な情報システムとのデータ連携も進みつつあり、本学も既にこれらの取り組みを数年前から実践している。この流れはさらに加速し、現在では、大学間連携や情報サービスのクラウド化といった背景の下、認証連携のフェーズから、オープンスタンダードな技術による、組織を跨いだシングルサインオンや認可の仕組みが研究されている。本学においては、このような状況を鑑み、情報システム間連携に Internet 2 の MACE プロジェクトによる Shibboleth に着目し、その実用化を研究している。

下記の図は、Shibboleth を用いたシングルサインオンのフロー概要を示す。下記の Idp と複数の SP がフェデレーションを組み、ユーザの属性情報から、認可制御をも可能とする枠組みである。この認可技術に関する理想的な制御方法については、現在実用化に向けて検討・検証を行っている。



## 一般

### 社会創生としての iPhone アプリ開発

- (研) ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部・創生科学研究部門  
 (教) 総合科学教育部・地域科学専攻・地域創生分野  
 (学) 総合科学部・社会創生学科・地域創生コース  
 准教授 石田基広、掛井秀一、河原崎貴光、中島浩二  
 (セ) 地域創生センター 地域 ICT 化推進部門  
 センター長・教授 吉田敦也

TEL : 088-656-7166 E-mail : kakei@ias.tokushima-u.ac.jp

### モバイル社会をイノベートするアプリ開発

2009年4月、ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部と地域創生センターは共同で iPhone アプリ開発プロジェクト「make. app」を立ち上げた。ユビキタス社会実現のキーデバイスであり先端的インターフェイスを備えた iPhone を活用し、モバイル社会をイノベートするアプリケーションの研究開発を行う。

### 教育・研究・地域貢献の融合

make. app プロジェクトでは世界を視野に入れたアプリ開発に取り組む。同時に地域社会と連携を取り、コミュニティの活性化／再生に寄与するアプリ開発を行う。また、学生パワーを活用し、新時代感覚の開発、進取の気性に富んだ人材育成を並行させる。

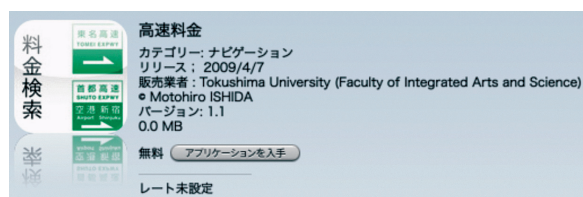
### 新しい情報教育へ向けて

iPhone アプリ開発をテーマに、国内外の趨勢・地域ニーズ・デバイス特性を考慮した企画・開発を行い、マーケティング、情報デザイン、システム設計、コーディング、販売・流通、社会的評価をトータルに考える情報教育を開発する。

### これまでの成果

make. app プロジェクトの合言葉はスピード・アクション・コンタクト。4月からのわずか3ヶ月で、参加の学生数は現在11名に達し、すでに5つのアプリを開発した。代表作品「高速料金」(石田制作)

は米国 Apple 社が運営する App Store にて公開中。公開後4日で国内ダウンロードランキング No. 1 を獲得、2ヶ月で10万ダウンロードを記録した。ネット上での紹介、メールでの質問も殺到している。



### 今後の展開

iPhone アプリ開発の特徴は基盤システムをモデル化すると応用開発が無限にあることである。「高速料金」アプリの場合、端末からのネットを介したデータベースアクセスを仕組みにしているが、これをベースに高速料金と各地情報がリンクした地域おこし型アプリ開発が可能である。地域に刺激を与えるような企画・開発を加速させたい。

make. app サイト <http://app.ias.tokushima-u.ac.jp/>

## 一 般

## 産学官技術マッチングシステム「TPAS-Net」の紹介

知的財産本部 産学連携研究企画部

部長・教授 佐竹 弘、副部長・准教授 生駒良雄、

技術補佐員 西岡久子



佐竹 弘

TEL : 088-656-7592 FAX : 088-656-7593 E-mail : center@ccr.tokushima-u.ac.jp

徳島大学知的財産本部では、企業と大学との共通の情報である特許情報を利用し、シーズ・ニーズなど双方向の技術情報を融合して産学の広域的なマッチングを図る産学官技術マッチングシステム「TPAS-Net」（ティーパス・ネット）を開発しました。

産学間のマッチングを行う際、大学研究者の学際用語や企業のビジネス用語で行うことは大変に困難です。そこで、唯一大学側、企業側との共通の情報である特許情報を利用して産学連携マッチングを図ります。

TPAS-Net に産学連携・技術情報を集約させ、知的財産戦略事業を展開し、大学内では教育研究の活性化、企業へは技術提案や情報ビジネス事業を行い、産学双方の技術革新への貢献を目指していきます。

## 機 能

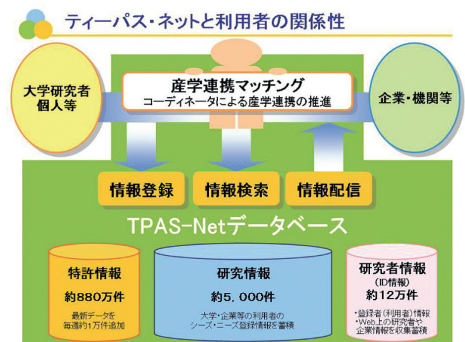
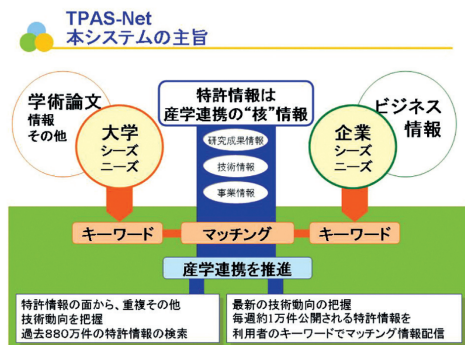
- 企業や大学の研究者のシーズ・ニーズ・研究者情報を登録する機能
- 特許、シーズ、ニーズ、研究者情報などの知的情報を一括して横串検索する機能
- 事前に登録した検索式にマッチした最新知的情報を自動配信する機能
- コーディネータの活動を支援するマッチング機能

## 特 長

- 企業の方へ：自社製品開発等で技術を補いたい。研究者を探したい等の希望があれば、本システムから全国の研究者情報、研究シーズの検索が行えます。
- 大学等の研究者の方へ：社会からの研究課題の収集、外部研究資金や新しい研究テーマのヒントの獲得、先行技術調査、特許調査等の情報を収集することができます。

※今後、大学の研究者におきましては、特許取得時に特許調査をお願いすることとなります。また、公募事業や企業ニーズ等のお知らせも本システムを介してのご連絡を予定しています。

- 技術マッチング：本システムでの検索の結果、コーディネータを介しての産と学との連携を支援します。



TPAS-Net ホームページ : <http://www.ccr.tokushima-u.ac.jp/eagle/index.html>

## 一 般

# 「JSTイノベーションサテライト徳島」の産学官連携支援活動

独立行政法人科学技術振興機構 JST イノベーションサテライト徳島  
館長 今枝正夫



今枝正夫

TEL : 088-611-3117 FAX : 088-611-3118 E-mail : tokushima@tokushima-jst-satellite.jp

JST イノベーションサテライト徳島は、独立行政法人科学技術振興機構（JST）の東四国地域（徳島、香川）における活動拠点として、平成 18 年 10 月に発足いたしました。地域の独創的な研究成果を活用した新規事業の創出、技術革新による経済活性化を目指して、大学や自治体と連携を図りながら、「地域の産学官交流」、「独創的研究成果の育成」、「諸事業との連携」を推進します。



## ●地域の産学官交流

科学技術コーディネータが大学や企業等の研究開発情報を収集し、地域における試験研究のコーディネート活動を行います。また、研究者、技術者、経営者によるセミナー、フォーラム、研究会等を開催します。

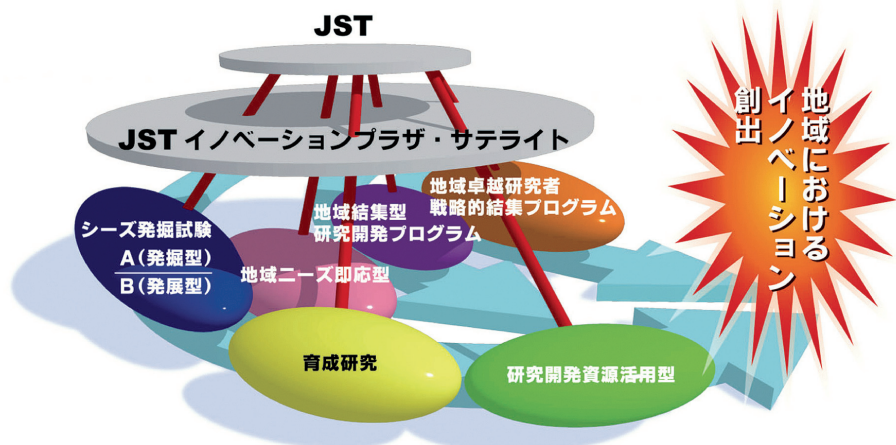
## ●研究成果の育成

大学等の独創的研究成果により実用化が望まれる技術について、課題を募集します。研究開発の段階に応じた支援プログラムにより、事業化を支援します。

シーズ発掘試験：A（発掘型）	200 万円	期間 1 年度
B（発展型）	500 万円	期間 1 年度
育成研究：	2600 万円／年	期間 2 ～ 3 年間
地域ニーズ即応型：	200 万～ 500 万円／年	期間 1 ～ 2 年度

## ●諸事業との連携

科学技術コーディネータ等が収集した研究開発情報、JST イノベーションサテライトにおける研究成果等を、JST をはじめ各省庁が行う諸事業へ橋渡しし、研究成果の社会還元に向けた多面的な展開を図ります。



… M E M O …

## 平成21年度 研究交流委員会 委員名簿

委員長	辻 明彦	ライフシステム部門	教授
副委員長	岩田 哲郎	エネルギーシステム部門	教授
委員	福見 稔	情報ソリューション部門	教授
	陶山 史朗	情報ソリューション部門	教授
	大野 隆	先進物質材料部門	教授
	吉田 憲一	先進物質材料部門	教授
	上月 康則	エコシステムデザイン部門	教授
	橋本 親典	エコシステムデザイン部門	教授
	河村 保彦	ライフシステム部門	教授
	野地 澄晴	ライフシステム部門	教授
	森田 郁朗	エネルギーシステム部門	教授
	福富 純一郎	エネルギーシステム部門	教授
青江 順一	フロンティア研究センター長	教授	

## 平成21年度 実行委員会 委員名簿

委員長	辻 明彦	ライフシステム部門	教授
副委員長	岩田 哲郎	エネルギーシステム部門	教授
委員	森田 和宏	情報ソリューション部門	講師
	柳谷 伸一郎	先進物質材料部門	助教
	奥嶋 政嗣	エコシステムデザイン部門	准教授
	河口 洋一	エコシステムデザイン部門	准教授
	西内 優騎	ライフシステム部門	講師
	湯浅 恵造	ライフシステム部門	助教
	寺西 研二	エネルギーシステム部門	助教
	水谷 康弘	エネルギーシステム部門	講師



## ● JR徳島駅からの距離・交通手段・所要時間

工学部 約2km

○徒歩の場合 30分

○バス利用の場合 10分

〔徳島駅前より徳島市営バス「島田石橋」行、「商業高校」行外に乗車し、「助任橋」又は「徳島大学前」下車徒歩5分

お問い合わせは

### 徳島大学工学部総務係

〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地

T E L (088) 656-7304

F A X (088) 656-7328

<http://www.e.tokushima-u.ac.jp/>

E-mail: kgsoumuk@jim.tokushima-u.ac.jp