

ベンチャー支援部門の活動
平成26年度（2014年度）

目 次

はじめに	1
1 ベンチャー教育	
(1) ベンチャービジネス特論	1
(2) ベンチャービジネス概論	3
(3) VB セミナー	4
(4) 学生アイデアコンテスト	8
(5) ベンチャー・事業化シーズ創出支援事業	13
2 電通大インキュベーション施設入居企業が行った活動	
(1) 月例会議	20
(2) 産学官連携 DAY 発表	20
(3) オープンキャンパス	22
(4) 学長プレゼンテーション	23
(5) 学長・理事プレゼンテーション	25

●ベンチャー支援部門の報告

ベンチャー支援部門の2014年度の活動について、ベンチャー教育およびインキュベーションの2面から報告する。

ベンチャー教育はベンチャービジネス特論、同概論、新たにスタートしたVBセミナーの3つを報告する。インキュベーションについては、電通大インキュベーション施設入居企業が行った活動を報告する。

1 ベンチャー教育

(1) ベンチャービジネス特論

ベンチャービジネス特論の目的は、学生の企業家教育である。学生は、この講義と演習を通じて、企業家の活動の理解を深め、企業家として必要な知識の習得と実践力の養成を行った。具体的には、これから働きかけようとする対象分野を選定し→問題を把握し→解決仮説(戦略)を立案し→試行(超高速仮説検証)し→修正を繰り返し→本格的に実行し→成果(経済的価値の創出の成功)を出す一連の活動を学ぶのである。授業は前半が外部講師による講義、後半がグループ学習の二部構成で行った。

講義時期は2014年度前期。受講対象者は大学院博士前期・後期課程。受講者数は23名。

教員は、内田和男准教授。実質指導教員は安部博文および志茂武特任教授である。

講義日程と内容は以下の通りである。

- (1) 4月08日 ガイダンス: 講義の全体像の説明
- (2) 4月15日 企業家精神1 講義と演習
- (3) 4月22日 企業家精神2 講義と演習
- (4) 5月13日 企業家精神3 講義と演習
- (5) 5月20日 ゼロ秒思考1 思考のスピードを上げる

講師: 赤羽雄二氏 ブレークスルーパートナーズ株式会社 パートナー【写真1】



▲写真1 赤羽雄二氏による「思考のスピードを上げる」授業風景。

- (6) 5月27日 世界における日本の現在地を確認する

講師: 光川寛氏 特任教授

- (7) 6月03日 企業家精神4 講義と演習

(8) 6月10日 新たな経済システムと起業家精神

講師：安藤晴彦氏 客員教授／RIETI コンサルティングフェロー

(9) 6月17日 企業家の成功と失敗 1

講師：藤本真佐氏 カルチュア・コンビニエンス・クラブ(株) 執行役員 社長補佐【写真2】



▲写真2 藤本真佐氏による「企業家の成功と失敗」の授業風景。

(10) 6月24日 ゼロ秒思考2 世界を視野に技術者戦略

講師：赤羽雄二氏 ブレークスルーパートナーズ株式会社 パートナー

(11) 7月01日 企業家の成功と失敗 2

講師：村井雄司氏 モバイルクリエイティブ株式会社 代表取締役社長【写真3】



▲写真3 村井雄司氏による「企業家の成功と失敗2」の授業風景。

(12) 7月08日 投資家が惹かれる人物像

講師：村口和孝氏 (株)日本テクノロジーベンチャーパートナーズ 代表取締役

(13) 7月15日 ジャーナリストの視点で見る 成功と失敗

講師：千野俊猛氏 特任教授

(14) 7月22日 企業家精神 5 講義と演習

(15) 7月29日 企業家精神6 成果発表 1/2

(16) 8月05日 企業家精神7 成果発表 2/2

(2)ベンチャービジネス概論

講義の目的は前述の特論と同じである。

講義時期は2014年度前期。受講対象者は学部3年生。受講者数は102名。

教員は、中嶋信夫特任教授。実質指導教員は安部博文および志茂武特任教授。

講義日程と内容は以下の通り。

(1) 4月9日 ガイダンス:講義の全体像説の説明

(2) 4月16日 企業家精神1 講義と演習【写真4】



▲写真4 学生の理解を深めるために企業家精神についてコメントする志茂武特任教授。

(3) 4月23日 企業家精神2 講義と演習

(4) 4月30日 企業家精神3 講義と演習

(5) 5月07日 企業家精神4 講義と演習

(6) 5月14日 事例研究1

講師：竹内真(たけうち・しん)氏 株式会社ビズリーチ 取締役 CTO【写真5】



▲写真 5 竹内真氏は学生時代の勉強方法、会社での実力のつけ方について語った。

- (7) 5月21日 企業家精神 5 講義と演習
- (8) 5月28日 中間成果発表 前半の部
- (9) 6月04日 中間成果発表 後半の部
- (10) 6月11日 企業家精神 6 講義と演習
- (11) 6月18日 企業家精神 7 講義と演習
- (12) 7月02日 事例研究 2

講師： 林英一(はやし・えいいち)氏 株式会社メディアグローバルリンクス 代表取締役社長【写真 6】



▲写真 6 林英一氏は夢を実現するため脱サラし創業。自社が世界市場を相手にするまでの経緯を語った。

- (13) 7月09日 企業家精神 8 講義と演習
- (14) 7月16日 成果発表 前半の部
- (15) 7月23日 成果発表 後半の部
- (16) 7月30日 総括 今後

(3) VB セミナー

VB セミナーは、2014 年度からの新しい試みである。学部生がベンチャー企業で活躍している卒業生と出会う場を作るため、VB セミナーを始めた。2014 年 11 月から月に一度、4 回にわたって試行した。試行した結果、卒業生と受講学生から好評を得たので、2015 年度からは本格的に実行することになった。

テーマは、「電通大の卒業生が社長や CTO(最高技術責任者)をしているベンチャー企業のプログラミングの仕事に関心がある学生のためのセミナー」である。

<1、2 回目> 樽石氏、藤崎氏のお二人が連続して講師を務めた。【写真 7】

【講師】 樽石将人氏 株式会社 Retty CTO

藤崎正範氏 株式会社ハートビーツ 代表取締役

【日時/場所】 1 回目 2014 年 11 月 27 日(木)5 限 / 東 3 号館 306 教室

2 回目 2014 年 12 月 17 日(木)5 限/ 新 C 棟 1 階 103 教室



▲写真 7 セミナー終了後、全員で記念撮影。椅子に座っている左から藤崎正範氏(ハートビーツ社長)、樽石将人氏(Retty・CTO)、石渡昌太氏(機楽社長)。

<3 回目>

《講師》 取締役 CTO 竹内真氏 株式会社ビズリーチ

山本正喜氏 ChatWork 株式会社 専務取締役 CTO 【写真 8】

《日時/場所》 2015 年 1 月 22 日(木)5 限、新 C 棟 2 階 203 教室



▲写真 8 セミナー終了後の記念撮影。前列左から竹内真ビズリーチ CTO、山本正喜チャットワーク CTO。



▲写真 9 3 回目終了後は、セミナーにご協力くださった卒業生および村井雄司氏(モバイルクリエイト社長)らが参加して懇親会を行った。挨拶に立った木野茂徳理は事電通大が 100 周年に向けて動いていることを述べ各位の力強いご協力を依頼した。

<4 回目>

《講師》 佐藤俊樹氏 株式会社 対話型メディア技術研究所 技術顧問 【写真 10】

《日時 / 場所》 2015 年 2 月 6 日(金)5 限、東 2 号館 4 階 402 号室



▲写真 10 佐藤技術顧問が、対話型メディアの技術的な側面と子供たちなど利用者が楽しめるインターフェイスについて紹介した。

(4) 学生アイデアコンテスト

本年度は、13組の参加者が競い合った。コンテストは、一人あたり4分間のショートプレゼンテーションで自分のアイデアをアピールし、その後ポスターにより対話発表の場で審査員にさらにアピールすることにより理解を深めていただき、評価してもらった。本年度も昨年度同様、産学官連携 Day in 電通大のイベントとして行われ、学外から企業の方も多く訪れた。ポスターセッションでは、発表者の説明や来場者からの質問で大変な熱気に包まれ、活発な討論がなされた。

審査員は、学外も含め8名の方々にお願いし、各アイデアについて新規性、独創性、奇抜性、実現性、ビジネス性、プレゼンテーションなどの項目から総合的に評価していただき、入賞者を決定した。

入賞者には、研究費を支給し、実用化に結び付くよう研究開発を推進してもらい、開発結果を平成27年6月の産学官連携 Day の研究成果報告会にて報告してもらうこととなった。

第18回 学生・一般アイデアコンテスト

日時	平成26年6月4日(水) 13時～16時	
会場	電気通信大学 C棟2階201 (ショートプレゼンテーション) 1階ロビー (ポスターセッション)	
プログラム	13:00～13:08 13:08～14:00 14:00～16:00	開会、審査員紹介 ショートプレゼンテーション ポスターセッション
審査員	野見山 紘一 池田 謙伸 児玉 幸子 野崎 眞次 栗原 聡 富澤 一郎 加古 彰子 内田 和男	株式会社工苑 取締役会長 株式会社協同インターナショナル 代表取締役社長 情報理工学研究科 准教授 情報理工学研究科 教授 情報理工学研究科 教授 宇宙・電磁環境研究センター 准教授 知的財産部門 知的財産マネージャー 産学官連携センター ベンチャー支援部門長／ 情報理工学研究科 准教授

第18回 学生・一般アイデアコンテスト入賞者課題一覧・成果報告

	テーマ	氏名	所属(平成26年度)
1位	内鍵の有効・無効をリモートで切り替えらえる徘徊高齢者対策鍵	山本 峻丸	情報システム学研究科 情報システム基盤学専攻博士前期2年
2位	あいまいな情報提示によるイラスト練習補助システム	池野 早紀子 小野 楓	情報理工学研究科 総合情報学専攻博士前期2年 情報理工学部知能機械工学科4年
3位	世界の方向音痴を救う地図の無いナビゲーションシステム 『Waaaaay! (うーい!)』	堀内 公平	一般

内鍵の有効・無効をリモートで切り替えられる徘徊高齢者対策鍵

代表者：山本 峻丸（情報システム学研究科情報システム基盤学専攻博士前期課程2年）

1. 目的

日本国内における認知症患者数は、65歳以上人口の8～10%にのぼると言われている。認知症の主な症状の1つとして、記憶障害があり、記憶障害に端を成す典型的行動の一つが徘徊である。NHKの調査によると2012年の1年間で認知症患者の行方不明者はのべ9607人にものぼるとい¹。

徘徊高齢者問題は、家族の問題でもある。認知症患者が徘徊中に電車にはねられ死亡した事件で、家族を有責として賠償を命じた判例もある²。認知症患者の徘徊防止、もしくは家族が行動を把握できる仕組みが求められていると言えよう。

今回報告する「内鍵の有効・無効をリモートで切り替えられる徘徊高齢者対策鍵」（以下対策鍵）は、認知症患者が家を出て行くことを防止することを目的とした提案である。

2. システム利用の流れ

本システムは、大きく分けて鍵（本体）とAndroid用アプリにわかれる。本体は既存の玄関の内鍵に被せて取り付け、アプリはスマートフォンにインストールして玄関ドアが見える位置に置く。また、これとは別に、認知症患者以外の家族が持ち歩く認証タグ（Bluetooth LE対応の無線タグ）を必要とする。

内鍵に被せられた本体は基本的に空回りするようになっているが、近くに認証タグが存在する場合は空回りせず、鍵を開けることができるようになる。即ち、認証タグを持つ人はこれまで通りにドアを開けたり閉めたりすることができる。

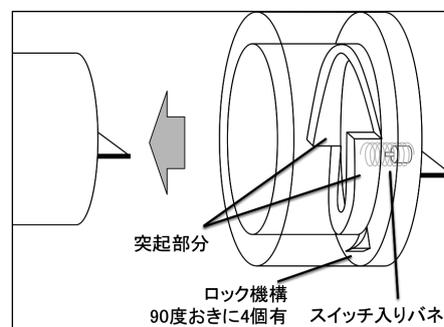
しかし、認証タグが近くに存在しないにも関わらず内鍵が回された場合、認知症患者が家を出ようとしていると判断され、スマートフォンアプリにより、事前登録済みの番号へ電話が発信される。同時にドア付近を写真撮影し、同様に登録済のメールアドレスへ送信する。電話を受けた家族は、ドアの前にいる認知症患者と会話をする。家を出ても問題無いと家族が判断した場合、電話で暗証番号を入力する。システムが暗証番号を受け取ると、内鍵が有効になり、認知症患者が家を出ることができるようになる。

3. 本体部構造

本体部分は、右図のような構造になっている。待機状態ではロック機構は円周の外側にある。このため、被せた本体部は空回りする。その際、突起部分が凹み、バネ内のスイッチが押される（＝患者が外出しようとしているとしてスマートフォンへ通知する）。

一方で、暗証番号確認時・認証タグ存在時にはロック機構が円中央部に存在するモータに寄って引き込まれ、突起部分が凹まなくなる。これによって、本体部のつまみを回転させると内鍵のつまみを回転させることができるようになる。

これらの機構は、Raspberry Piによって制御されている。



4. Android用アプリ構造

今回、家族への通話・暗証番号認証機能と無線タグ検出機能について、専用機器を開発せず、スマートフォンのアプリという形で開発を行った。これは、専用品開発は電波法令に基づく技適を得ることが難しいことと、スマートフォン低価格化により、専用品開発よりも開発コストが下げられるためである。

家族の暗証番号入力を受け取るにあたっては、DTMF（電話のプッシュ音）を利用した。DTMFは、4種類の低周波音と3種類の高周波音の合成音により、0～9と#、*を表現することが可能であり、どんな電話機でも送信することが可能であるため、家族が使う電話機側で特別な準備は不要である。例えば、職場の電話機などでも使用可能だ。

このDTMFをデコードし、アプリで予め登録された暗証番号と一致した場合には、Bluetoothシリアル通信により本体部へ内鍵有効化の指令を送る。

¹ NHK, “NHKスペシャル”認知症800万人”時代 行方不明者1万人～知られざる徘徊の実態～”,

<http://www.nhk.or.jp/special/detail/2014/0511/index.html>, 放映 2014/05.

² 西日本新聞, “【傾聴記】認知症徘徊事故に賠償命令 社会で見守る態勢 急務”,

http://www.nishinippon.co.jp/feature/life_topics/article/85676, 掲載 2014/05.

あいまいな情報提示によるイラストの練習補助システム

代表者：池野 早紀子（情報理工学研究科総合情報学専攻博士前期課程2年）

小野 楓（情報理工学部知能機械工学科3年）

1. はじめに

我々は、人間が自分で足りない部分が無意識に考えて補完するアモーダル錯視に着目した。本稿では、イラストの練習技法のトレース、模写を組み合わせることにより練習時間を短縮させ、細部を把握、線を考えながら描けるシステム Donut Drawing の実装と実験結果を報告する。

2. システム構成

システム図をエラー！参照元が見つかりません。に示す。ペン先を中心として同心円状に、見本を確認できない範囲(Drawing circle)と確認できる範囲(Checking circle)で構成される。ペン先が移動するに従い、同心円状に構成された2つの範囲も移動していく。またペン先の部分は隠れていることから、最終的にどのような線を描くか考えて練習することができる。

3. 実験

提案手法によって、絵の上達が見られるか確認するため、実験を行った。実験には、液晶ペンタブレット(Cintiq 13HD, Wacom), PC を用いた。また、提案手法以外の描画ソフトにはペイントツール SAI を用いた。被験者は、9名(男性8名, 女性1名)だった。最初に被験者は、見本となるイラストを1分間観察した。その後、10分以内で見本のイラストを見ずに白紙のキャンバス(600×800pixel)に描いた。次に、5分間見本のイラストを元に練習を行った。練習に用いた描画エリアは500×600pixelであった。この時の練習は、見本を見ながら白紙のキャンバスに絵を描く模写、見本の上から線をなぞるトレース、そして提案手法である Donut Drawing (Drawing circle: 50 pixel, Checking circle: 100pixel)の計3種類のうちの1種類を行った。最後に、最初に描いたときと同様に見本のイラストを10分以内で描いた。実験結果を〇〇に示す。実験後の感想として、Donut Drawing を練習した被験者は、練習が楽しかった、練習中、自分が絵を描くのが上手になった気がしたという感想を得ることができた。これは、自分で最後の部分を描くが、補助により見本に近い線を描けることから、絵が上手になったと錯覚したと考えられる。



図 1 DonutDrawing

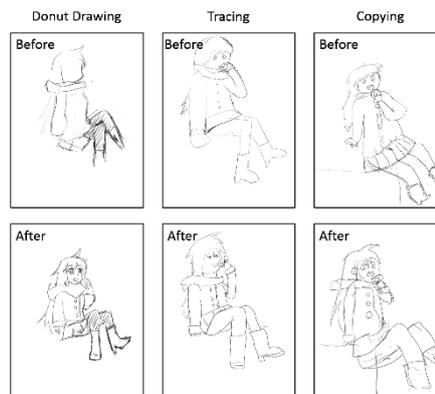


図 2 実験結果

4. 結論

我々はイラストの練習の補助システムとして、Donut Drawing を提案した。今後は、より練習効果があると考えられる Checking circle の範囲を選定していく予定である。

世界の方向音痴を救う地図の無いナビゲーションシステム『Waaaaay! (うえーい!)』

堀内 公平 (一般)

動機 :

我々、合同会社方痴民(ほうちみん、「方向音痴日本民代表」の略)は3人の方向音痴が集まり結成されたチームです。私たちは現状の地図に不満を持っており、それを解決することを目的とした活動をしています。現代におけるナビゲーションの代表的ソリューションといえば、スマートフォンの地図アプリです。地図アプリは高機能で便利ですが、方向音痴からすれば不必要な情報が多すぎる上に複雑すぎます。そもそも方向音痴は地図が読めません。そこで我々は「いま必要な情報しか見せないナビ」こそが至高だと考え、それを実現するナビゲーションシステムの開発を行っています。

Waaaaay!について :

私たちは地図の無いナビゲーションシステム「Waaaaay!(うえーい!)」を開発しました。本ナビゲーションシステムは目的地の距離と方向のみを表示するため、利用者は地図を一切読む必要なく直ちに目的地に向かって歩き始めることができます。また、歩き始めてからは画面上部の目的地までの残り距離が減っていく様子をリアルタイムに確認できるため、常に「目的地に近づいている」という安心感が得られます。



業績報告

1) 成果物

- iOS アプリ『Waaaaay!』をリリース
- <https://itunes.apple.com/app/id792381884?mt=8>
- Android アプリ『Waaaaay!』をリリース
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.waaaaay>

2) 受賞、表彰、実績

- NTT Docomo 主催 第2回 Developer Application Contest で Vusix 賞を受賞
- Yahoo! Japan インターネットクリエイティブアワード 2015 でイノベーション部門ブロンズ賞を受賞
- スマホアプリの総合利用者数が 50 万人を突破
- 合同株式会社方痴民を設立

3) 取材

- 日本経済新聞本紙に紹介記事が掲載される
- 日本テレビのニュース番組「ズームイン!!サタデー」にて単独インタビューが放映される
- 週刊朝日に紹介記事が掲載される
- 日本最大のアプリ紹介サイト AppBank に神アプリに認定される
<http://www.appbank.net/2014/05/24/iphone-news/815048.php>
- ラジオ番組「AKB48 高城亜樹のフライデートリップ FM Tokyo」で紹介される
- 日経産業新聞に紹介記事が掲載される
- Gizmodo に紹介記事が掲載される
<http://www.gizmodo.jp/2014/09/waaaaayuberapi.html>
- 米国メディア「ProductHunt」に掲載
<http://www.producthunt.com/posts/waaaaay>
- イタリアメディア「tuttoandroid」に掲載
<http://www.tuttoandroid.net/applicazioni/waaaaay-addio-mappe-arrivate-a-destinazione-seguendo-una-freccia-233274/>
- 雑誌「週刊アスキー」にて社会人必携アプリとして紹介される

(5) ベンチャー・事業化シーズ創出支援事業

平成26年度 ベンチャー・事業化シーズ創出支援事業採択者 研究成果報告

事業化研究開発課題		代表者
1	視覚障害者のための周囲奥行き環境の画的把握を可能とする低コスト視触覚変換装置の開発	情報理工学研究科 准教授 梶本 裕之
2	マイコン制御を用いた水耕栽培システムの開発	情報理工学研究科 教授 佐藤 証
3	電源遮断スリープ機能を持ったセンサネットワークシステムと農業生産向上への開発	情報理工学研究科 教授 石橋 孝一郎
4	複合金属酸化物デバイス作製装置用プラズマ源の開発	情報理工学研究科 教授 一色 秀夫
5	MOVPE 成長酸化物半導体及び窒化物半導体のハイブリッド化による高機能紫外光 LED 事業化に関する研究開発	情報理工学研究科 教授 野崎 眞次
6	センサ・無線を組み込んだボールで開拓する未来のエンターテインメント	情報理工学研究科 准教授 児玉 幸子

視覚障害者のための周囲奥行き環境の面的把握を可能とする低コスト視触覚変換装置の開発

総合情報学専攻 梶本裕之 (kajimoto@kaji-lab.jp)



Bach-y-Rita et al. (1969)

Kaczmarek et al. (2000)

Kajimoto et al. (2006)

現在世界におけるロービジョンの人口は2.85億人、全盲の人口は4000万人とされています。この約9割が発展途上国であること、過半数が41歳以降の中途失明（糖尿病、白内障等）であることから、低コストで直感的に利用できる視覚代替装置の開発が急務となっています。本研究開発では、視覚障害者のための周囲環境を触覚的に伝えるデバイスを低コストで実現します。従来から視覚障害者むけの視覚／触覚変換装置は数多く提案されてきましたが、本研究開発では(1)カメラ・画像処理系をスマートフォンに任せるとして低コスト化を行い、(2)電気刺激を採用することで小型化と低消費電力化を行い、(3)スマートフォン／刺激装置間の通信にLCD画面を用いた簡易な光通信を採用することでスマートフォンを使わない応用、例えばタブレット画面を触覚で把握するという用途にも利用可能とします。

Hardware



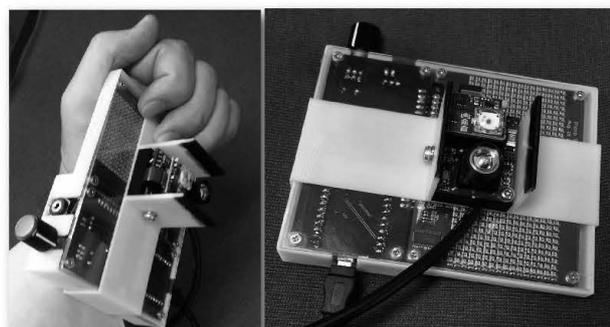
基本となるシステムはスマートフォン、 32×16 点の光センサおよび電気触覚ディスプレイから構成されます。スマートフォンは画像を取得、処理し、結果をLCDに表示します。この白黒画像が光センサによって取得され、電気触覚ディスプレイによってダイレクトに触覚パターンに変換されます。システム全体はバッテリー駆動で3時間程度連続使用が可能です。

HamsaTouch with Smartphone



HamsaTouchの通常の使用方法として想定されるのはスマートフォンのカメラを用いる方法です。実際、比較的単純な図形であれば認識できることが分かっています。しかし同時に大きな課題として奥行き提示手段が無いために速くビルと近くの障害物を区別できないという課題もありました。

HamsaTouch with 3D cam



2D版のHamsaTouchの問題は奥行き検出機能つきのカメラを利用することで解決できると考えられます。H26年度の開発では、PCベースの奥行きセンサを用いたプロトタイプを作成、健常者および全盲のユーザーでのテストを行いました。この結果健常者では問題なく障害物を認識、回避できるものの、全盲のユーザーの場合は刺激の意味の把握が現段階では困難であることが分かりました。この大きな理由は刺激の強度をON/OFFで制御しているためであると考えられるため、H27年度の開発ではこの改善とカメラの小型化に取り組みます。

HamsaTouch for Tablet



HamsaTouchの別の使い方として、スマートフォンの代わりにタブレットを用いることが考えられます。例えば外出先で撮影した写真を家に帰ってからタブレット上に表示し、触覚的に鑑賞するという利用法です。このような多面的な利用方法が可能であることもHamsaTouchの特徴です。H27年度はこの方式での格安の視触覚変換装置も開発する予定です。

電気通信大学 情報・通信工学科 佐藤研究室



The University of
Electro-Communications
SATOH Lab

マイコン制御を用いた水耕栽培 システムの開発



はじめに

- 食の安全への意識の高まりと、天候に左右されない安定供給等から植物工場ビジネスが急拡大している
- 完全人工光型工場では葉物野菜が主である
- 果菜類をセンサーを用いた果菜類の水耕栽培システムの開発とノウハウをデータ化
- 簡易・省スペースの都市型植物工場を実現



水耕栽培システム

- センサー部にArduinoを用いて温度・湿度・照度・水位等を測定
- 水や金属の多い屋内工場での無線利用や広い農地のカバーにEnOcean (928MHz)を利用予定
- WiFiや3Gルーターを経由して環境のデータをサーバーに転送
- モバイル端末で生育状況を管理



イチゴとトマトの試験栽培

- ヒータ、循環ポンプ、エアポンプ等を実装
- 屋内装置でのイチゴ栽培と屋上でのトマトの試験栽培中



栽培から周辺ビジネスへの展開

- 空部屋・ビルの屋上等の遊休スペースを活用した小～中規模の都市型農業
- 育成環境モニターと栽培の半自動化による作業の効率化
- 勘やノウハウの蓄積による高品質の果菜類栽培
- 低コストで簡単に設置可能な屋上緑地化
- 学校・病院・老人ホーム等への憩いのスペース創出
- 栽培から加工・販売までを含めた6次産業化とブランド化



東7号館のテラスでフルーツトマトを試験栽培中です。

エナジーハーベスト センサネットワークシステム



図1 センサネットワークによる安心安全な社会

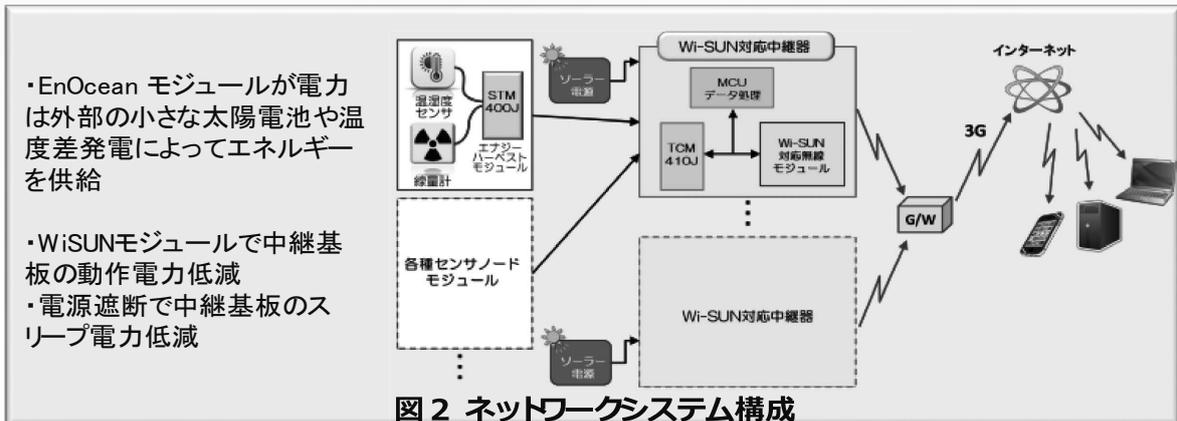


図2 ネットワークシステム構成

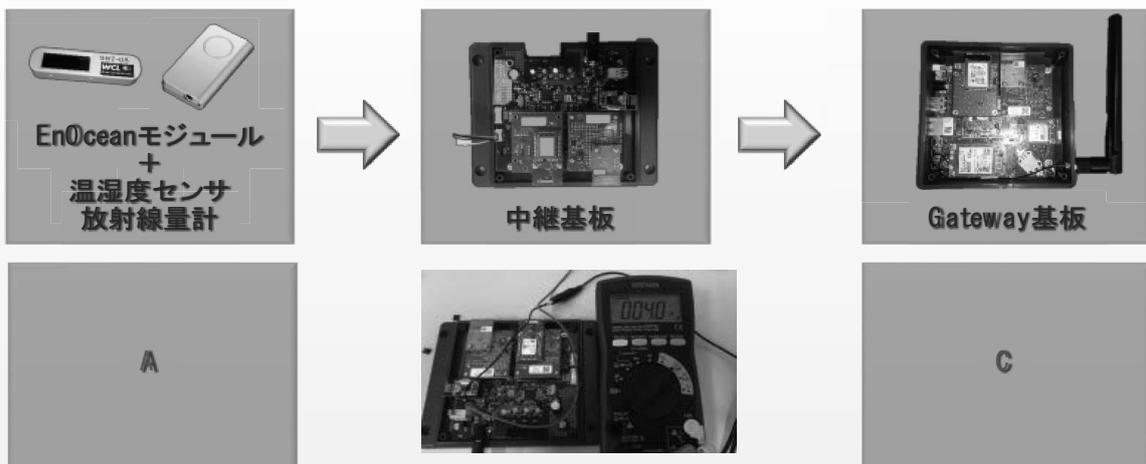
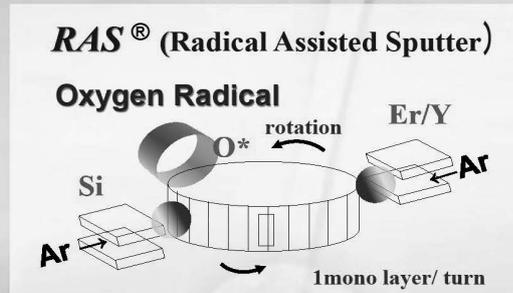


図3 ネットワークシステムと動作状況

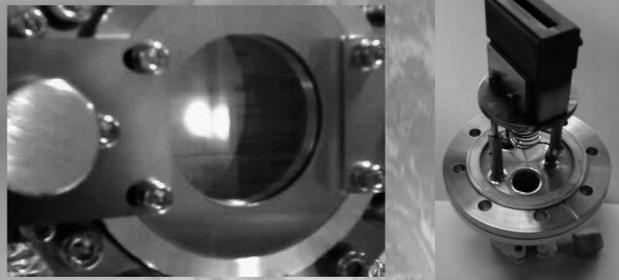
動作展示 :先進理工学専攻 石橋孝一郎 研究室 西2号館 302 号室
 製造元 株式会社ワイヤレスコミュニケーション研究所

平成26年度電気通信大学発ベンチャー・事業化シーズ創出支援事業

複合金属酸化物デバイス作製装置用 プラズマ源の開発



金属原子層積層制御 + ラジカル酸化



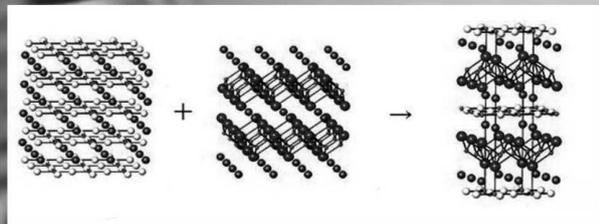
Metal plasma gun (Now developing)

特徴 (Feature)

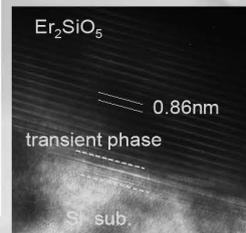
- ・金属プラズマ噴射小型スパッタ源 (Compact metal sputter gun)
- ・金属ターゲットの酸化低減 (Independence from Oxygen radical)
- ・高い堆積速度と安定性 (High rate and high stability)
- ・インバータ・プラズマによる低コスト化 (Low cost)

適用分野 (Application)

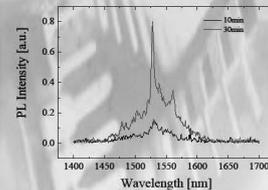
- ・高い光学利得をもつ希土類複合酸化物
⇒ シリコンフォトニクス (Si Photonics)
- ・積層制御した複合金属酸化物において発現する強相関電子系
⇒ 強相関エレクトロニクスデバイス (Strong Correlation Electronics)



積層構造複合金属酸化物



Er₂SiO₅ 層状結晶



メタルプラズマ噴射型スパッタ源をRASに適用し作製した希土類シリコン複合酸化物薄膜からのPL発光スペクトル



電気通信大学大学院
情報理工学研究科先進理工学専攻
一色 秀夫
Tel/Fax : 042-443-5152
E-mail : hisshiki@ee.uec.ac.jp



プラスワッチ株式会社
182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1
電気通信大学 西11号館503号室
Tel/Fax : 042-426-8212
E-mail : mkusakabe@plus-watch.com

MOVPE 成長酸化物半導体及び窒化物半導体のハイブリッド化による高機能紫外光 LED 事業化に関する研究開発

代表者：野崎 眞次（情報理工学研究科 教授）

MOVPE 成長酸化物半導体及び窒化物半導体のハイブリッド化による高機能紫外光 LED 事業化に関する研究開発



Teuku Muhammad Roffi, Kouhei Yanagiya, Kazuo Uchida, Shinji Nozaki
The University of Electro-Communications, Tokyo, Japan

Introduction

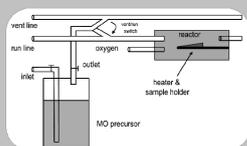
- Nickel oxide has drawn interests for its unique combination of optical transparency, electrical conductivity, and wide energy gap of 3.6~4eV. It is a potential material for transparent conducting oxides, UV LEDs, and sensors [1, 2, 3]
- Stoichiometric nickel oxide is known to be insulator with resistivity around $10^{11}\sim 10^{13}\Omega\text{cm}$ [4]
- However, nickel oxide normally contains native defects of metal deficiency (Ni_{1-x}O) that results in p-type conductivity for generation of uncompensated holes. Lithium is a promising dopant material to enhance p-type conductivity of NiO.
- In order to realize a functional-high-quality NiO films, optimization of MOCVD growth parameters is detrimental.
- This research focuses on the MOCVD growth optimization of NiO film followed by Li doping.

Objectives

- To investigate the optimum O_2/Ni gas flow ratio for the growth of NiO films.
- To attempt and study the effect of Lithium doping on NiO thin films.

Experimental details

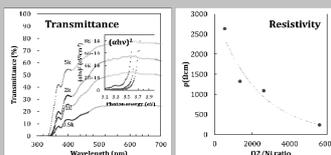
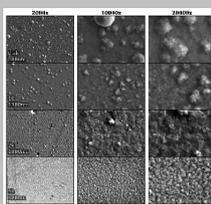
- Precursors and source:
 - Nickel: Allylcyclopentadienylnickel ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{Ni}$)
 - Lithium: Li_2CO_3
 - Oxygen: Pure O_2 gas
- Substrate preparation:
 - Approximately 5cm^2 Al_2O_3 with surface plane (0006).
 - Ultrasonic-cleaned with acetone, ethanol, and deionized water.
- Carrier gas: N_2
- Schematic of AP-MOCVD



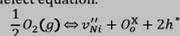
- Optimization of O_2/Ni ratio
 - NiO were grown at substrate temperature of 500°C for 5 hours
 - Ni flow rate was varied while maintaining a fixed O_2 flow rate to obtain O_2/Ni ratio of 542, 1354, 2617, and 5641. These ratio are represented as 0.5k, 1k, 2k, and 5k.
- Li doping
 - Li_2CO_3 powder was directly placed on top of 200nm thick NiO films, fully covering its surface.
 - The set is annealed at 500°C for 2 and 4 hours.
- Characterization
 - XRD, SEM, transmittance spectroscopy, 4-point-probe resistivity, Hall effect.

O_2/Ni ratio optimization

- The NiO films are epitaxially grown on sapphire substrate with preferred orientation towards NiO(111). It exhibits twinned structure along the growth direction by 60° [5]
- The crystalline quality improves with increasing O_2/Ni ratio as indicated by decrease in FWHM of (111) rocking curve scan. [6]
- Consistently, the surface of sample with lower O_2/Ni ratio appears more granular with non-uniform islands and some voids. The surface of sample with the highest O_2/Ni ratio is smooth and compact with coalesced triangular pyramid.
- As confirmed by WDS mapping, islands are formed as there is a lack of oxygen required for reaction with nickel. The islands and voids diminish with increasing O_2/Ni ratio as the increased availability of O_2 provides way for more uniform growth throughout the films resulting in a smoother surface.
- The visible transparency (390nm-700nm) increases with increasing O_2/Ni ratio with average transmittance 22%, 44%, 56%, and 87%. The decreased transparency in lower O_2/Ni ratio films can be attributed to the rougher surface and formation of defects in the films which scatter light incident on the samples. The fundamental absorption edge shifts towards lower wavelength with increasing O_2/Ni ratio which indicates an increase in optical bandgap.

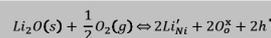


- Resistivity decreases with increasing O_2/Ni ratio. Decreased resistivity may be caused by suppressed defects in higher O_2/Ni ratio. Besides, decreased resistivity could also be associated with enhanced formation of metal deficient sites which is compensated by generation of holes according to the following defect equation.

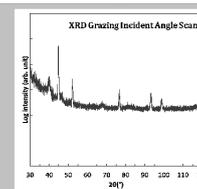
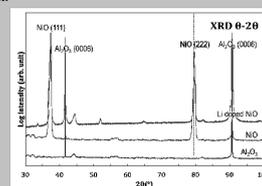


Lithium doping

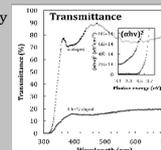
- The resistivity of the 200nm thick NiO film was over the limit of four-point-probe measurement. Attempt of Li doping by annealing for 2 hours did not produce the desired effect either: the resistivity was still over the limit of measurement. However, annealing for 4 hours decreases the resistivity to $2.24 \times 10^{-4} (\Omega\text{cm})$.
- The introduction of Li into metal deficient Ni_{1-x}O increases the electron hole concentration as Li substitution of Ni is compensated with generation of electron hole according to the following defect equation.



- As indicated by XRD θ - 2θ scan result, the Li-doped NiO film was epitaxially grown on (0006) sapphire with preferred orientation towards NiO(111).
- The presence of Li in the NiO films was confirmed by XRD grazing incident angle scan which shows peaks corresponding to LiNiO_2 (PDF# 62-468). LiNiO_2 exhibits rhombohedral (hexagonal) structure. The small intensity indicates that LiNiO_2 is formed as a separated thin layer on the surface of pre-grown NiO film.



- The visible transparency (390nm-700nm) drops with Li doping from 79% to 17%. The approximated bandgap also decreases with Li doping.



Conclusion

- Optimum O_2/Ni ratio was found to be 5k for the growth of NiO by AP-MOCVD which results in high crystalline quality, smooth surface morphology, and improved conductivity.
- Lithium was successfully diffused into NiO films by direct solid diffusion on top of pre-grown NiO film at 500°C .
- The films' resistivity decreases significantly as a result of 4-hours annealed Li doping.

References

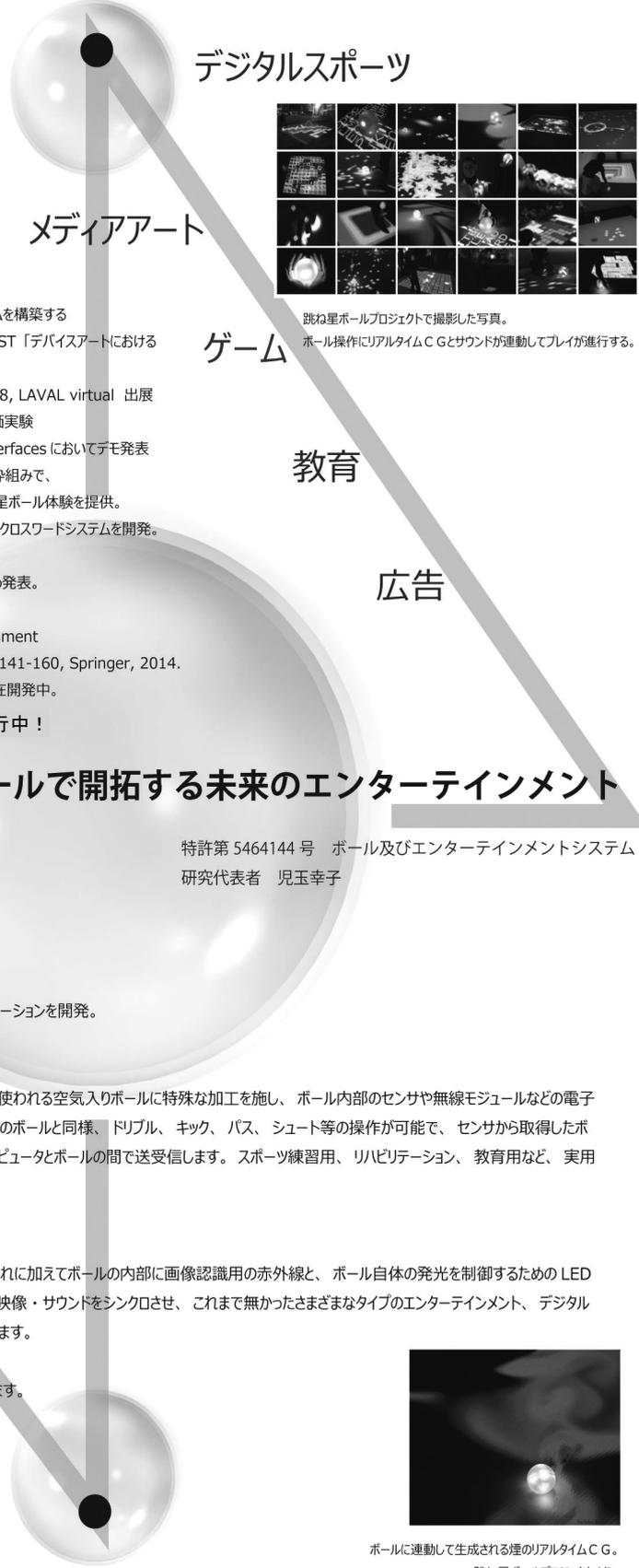
- H. Sato, T. Minami, S. Takata and T. Yamada. Thin Solid Films, vol. 236, no. 1, pp. 27-31, 1993.
- H. Ohta, M. Hirano, K. Nakahara, H. Maruta, T. Tanabe, M. Kamiya, T. Kamiya and H. Hosono. Applied physics letters, vol. 83, no. 5, pp. 1029-1031, 2003.
- M. Tyagi, M. Tomar and V. Gupta. Analytica chimica acta, vol. 726, pp. 93-101, 2012.
- T. Dutta, P. Gupta, A. Gupta and J. Narayan. Journal of Physics D: Applied Physics, vol. 43, no. 10, p. 105301, 2010.
- K. Uchida, K. Yoshida, D. Zhang, A. Koizumi, S. Nozaki. AIP Advances 2, 042154, 2012.
- T. M. Roffi, M. Nakamura, K. Uchida and S. Nozaki. MRS Proceedings, 1577, mrs13-1577-xr08-48, 2013.

Research Center for Engineering Education
Graduate School of Engineering and Information Science
The University of Electro-Communications, Tokyo Japan © 2015

センサ・無線を組み込んだボールで開拓する未来のエンターテインメント

研究代表者：児玉幸子（情報理工学研究科 准教授）

研究者：佐藤俊樹（情報システム学研究科 助教）



デジタルスポーツ

メディアアート

ゲーム

教育

広告

プロジェクト沿革

- 2007年 センサ・無線を組み込んだボールとエンターテインメントシステムを構築する「跳ね星ボールプロジェクト」として開始。（助成：JST CREST「デバイスアートにおける表現系科学技術の創生」）
- 2008年 WISS、情報処理学会インタラクション、SIGGRAPH 2008, LAVAL virtual 出展
- 2010年 日本科学未来館 メディアラボ 4か月間にわたる展示・評価実験
- 2012年 SMI '12: the 1st workshop on Smart Material Interfaces においてデモ発表
- 2012～2014年 メディアアートを展示する「魔法の美術館」展の枠組みで、松阪屋美術館、上野の森美術館など国内11カ所で跳ね星ボール体験を提供。
- 2013年 インターネットチャットのテキストとボール遊びが連動する3次元クロスワードシステムを開発。
- 2014年 日本国特許取得。（現在、米国特許出願中）
- 2014年 書籍『Playful User Interface』にこれまでの成果をまとめ発表。
Sachiko Kodama, Toshiki Sato, Hideki Koike:
Smart Ball and a New Dynamic Form of Entertainment
in Playful User Interfaces (Anton Nijholt ed.), pp.141-160, Springer, 2014.
- 2014年3月、メーカーと実用化を目的とした共同研究を開始。現在開発中。
- 2015年4月、メーカーと特許を共同出願。開発進行中！

跳ね星ボールプロジェクトで撮影した写真。
ボール操作にリアルタイムCGとサウンドが連動してプレイが進行する。

センサ・無線を組み込んだボールで開拓する未来のエンターテインメント

特許第5464144号 ボール及びエンターテインメントシステム
研究代表者 児玉幸子

●現在開発中のボール及びエンターテインメントシステム概要

2つの異なるタイプのボールと、PC用・スマートフォン用のアプリケーションを開発。

①スポーツ用ボールタイプ（空気入りボール）

バレーボール、バスケットボール、サッカーなど、従来のスポーツに使われる空気入りボールに特殊な加工を施し、ボール内部のセンサや無線モジュールなどの電子デバイスが激しい運動にも壊れないよう設計したボールです。従来のボールと同様、ドリブル、キック、パス、シュート等の操作が可能で、センサから取得したボールの状態とボールへの命令を、リアルタイムにスマートフォンやコンピュータとボールの間で送受信します。スポーツ練習用、リハビリテーション、教育用など、実用的な各種アプリケーションへの拡張が可能です。

②透明ボールタイプ（透明ゴムボール）

透明なボールで、センサなどの構成は①のボールと同じですが、それに加えてボールの内部に画像認識用の赤外線と、ボール自体の発光を制御するためのLEDが組み込まれています。ボールと、プロジェクションマッピングなどの映像・サウンドをシンクロさせ、これまで無かったさまざまなタイプのエンターテインメント、デジタルスポーツ、ゲーム、芸術性高いアプリケーションの創造が期待されます。

①②ともに、研究成果であるボールとSDKの提供を予定しています。



ボールに連動して生成される煙のリアルタイムCG。
跳ね星ボールプロジェクトより。

2 電通大インキュベーション施設入居企業が行った活動

(1) 月例会議【写真 11】

毎月、施設入居企業が集まる定例会議を行った。各社の状況、大学のスケジュールなどを共有する。



▼写真 11 定例会議は懇親会とセットで行う。この場で忌憚のない意見を交換する。

(2) 産学官連携 DAY 発表

「インキュベーション施設入居企業及び大学発ベンチャー企業プレゼン」をテーマにイベントを行った。

《日時》6月4日(水)13:00～16:00

《場所》新C棟103教室

1) 株式会社早川地震電磁気研究所 代表取締役 早川正士氏

電波を用いた地震予知の方法と事業を紹介。地震発生の一週間前に、どこで・どれくらいの大きさの地震が発生するか、複数の方法を組み合わせて予知。予知情報をスマホで送信するビジネスモデルを紹介。

2) 株式会社ワイヤレスコミュニケーション研究所・スマートコミュニケーション 営業企画室 濱隆二氏

測定目的に合わせたセンサーを複数設置し、データを無線で送信、継続的に情報を収集・分析ができるシステムを紹介。介護施設での見守り用途やトラクターの転倒事故即時通信システムなど、多様な現場の多様なニーズに合わせた開発事例を紹介。

3) マルチポート研究所有限責任事業組合 代表組合員 矢加部利幸氏

大学の教育で必要性が高まっている高周波技術の習得に欠かせないのが計測実験。メーカー製の測定装置と同等の精度を持ちつつ、現在価格の20～30分の1を実現する教育用即時的機器の開発・提供プロジェクトを紹介。

4) 株式会社ファーム・フロー 代表取締役 朴炳湖氏

従来、コスト高が壁だった熱流体解析技術について、クラウド環境の発展の追い風に乗って低価格を実現し、かつ高性能・ユーザビリティの高さを追求するといった現在の取り組みを紹介。

5) 株式会社 Photonic System Solutions 代表取締役 小舘香椎子氏

WEB 上に流れる違法な映画・音楽・マンガ等の情報をコンテンツホルダーの信任を受けて分析・報告するサービスを展開。技術的な背景、コンテンツホルダーとの信頼関係構築の過程を紹介。

6) 株式会社 MNU 代表取締役 雪本修一氏

プログラム作成技術とハードウェアの特許戦略の両分野にまたがるビジネスモデル構築へのチャレンジを紹介。

7) 株式会社アーネット 代表取締役 岡田安人氏

電通大教員と e-ラーニングシステム開発に着手した経緯から現在に至るまでの道程を紹介。

②アトラクション「恋するフォーチュンクッキー調布 Ver」 学生制作者が語る制作秘話 脇田英氏（株式会社 CodeNext 代表取締役社長）

来場者のために、AKB48 オリジナル PV「恋するフォーチュンクッキー」を紹介した後、調布バージョンを全編（といっても 3 分 31 秒）上映。制作のきっかけやコンセプトについて紹介。

③パネルディスカッション「大学発ベンチャーの生き残り& 成長戦略」【写真 12】



▲写真 12 壇上のパネリスト陣。

[パネリスト]

▼矢野健二氏（株式会社インフォクラフト 副社長）【写真右】

インフォは情報技術、クラフトは職人の技。実社会のニーズと大学の最新の知をマッチさせ、提供する情報技術の職人集団を目指す。

▼佐藤俊樹氏（PACPAC 代表 本学情報メディアシステム学専攻・助教）【写真右から 2 人目】

研究室で開発した新技術を子どもや大人に喜んでもらいたい。研究室と実社会をつなぐ架け橋のような役割を担いたい。

▼日下部正秋氏（プラスワッチ株式会社 社長）【写真右から 3 人目】

ワッチは船の航海で安全を確保する活動の意。新しいコンセプトの半導体開発を技術面でサポートする弊社の事業の特長をアピールしたい。

▼城野遼太氏（MTM ソフトウェア 代表）【写真右から 4 人目】

自宅の水槽で熱帯魚を飼う人に向け、外出先から水槽の水質情報をスマホに飛ばすサービスを提供。学生ベンチャーとして生き残っていききたい。

▼脇田英氏 株式会社 CodeNext 代表取締役社長【写真右から 5 人目】

プレインキュ希望。学生時代に活動の幅を広げたい。

▼志茂武氏（産学官連携センター 特任教授）【写真いちばん左】

2011年にオープンしたインキュベーション施設のコンセプト作りの段階から参画。かながわサイエンスパークでの支援ノウハウを本学のインキュで提供している。

<司会>

藤崎正範氏（株式会社ハートビーツ 代表取締役）【写真 13】

ハートビーツでは事業会社のウェブサーバーを24時間監視するサービスを提供している。現在、自分は新しい事業開発に力を注いでいるところである。パネリスト各位がお考えのことを参加者の皆様にご紹介するのが今日の私のミッションである。



▲写真 13 パネルディスカッションの司会を務める藤崎氏-

(3) オープンキャンパス

11月のオープンキャンパスで、インキュベーション施設の有志メンバーが「電通大ベンチャー陣の進学アドバイス」と題して来学者に向けてメッセージを送った。

《目的》みなさんに理系大学を進学先に選ぶメリットをお伝えすること

《日時》2014年11月22日(土)15:00~16:30

《場所》B棟201教室

《方法》パネルディスカッション方式によるショートレクチャー、意見交換、質疑応答。【写真 14】

《メンバー》メンバーは次のとおり。

西元岳 アシリティ(ASILITY)代表 / 先進理工学科3年

脇田英 株式会社 CodeNext 代表取締役 / 先進理工学科3年

城野遼太 株式会社 MTM システムズ代表取締役 / 大学院修士課程修了

藤崎正範 株式会社ハートビーツ代表取締役 / 電子工学科夜間主卒業

渡邊恵理子 株式会社 Photonic System Solutions 技術顧問 / 先端領域教育研究センター 特任助教

佐藤俊樹 対話型メディア技術研究所技術顧問 / 大学院情報システム学研究科 助教

安部博文 産学連携センター 特任教授 / 司会



▲写真 14 オープンキャンパス「電通大ベンチャー陣の進学アドバイス」の様子。

《内容》

- 1 「電通大ベンチャー陣」についての説明
- 2 メンバーの自己紹介
- 3 参加者全員と Q&A

《総括》

- ・全員参加型で行った。教室にいた全員が何らかの発言をする機会があった。
- ・お互いの考え方や質疑応答を聞いてみんながそれぞれに楽しめた。
- ・ベンチャーの学生の発言がしっかりしているのに参加していた教員が感心した。

(4) 学長プレゼンテーション

目的は、電通大インキュベーション施設に入居しているベンチャー企業が福田学長に自社を紹介することである。2 度実施した。【写真 15】

- 1) 7 月 4 日(金)11:00~12:00

場所 学長室

プレゼン対象 福田喬学長

プレゼン担当 株式会社ハートビーツ

株式会社対話型メディア技術研究所

MTM ソフトウェア(プレインキュ)

株式会社 CodeNext(プレインキュ)

UEC インキュ支援戦略兼、司会

陪席 産学官連携センター長

産学官連携センター

藤崎正範 社長

佐藤俊樹 技術顧問

城野遼太 代表

脇田 英 代表

安部博文 特任教授

中嶋信生 特任教授

志茂武 特任教授



▲写真 15 インキュ入居企業が学長にプレゼンしている。

2) 10月23日(木)14:40~15:00

場所 学長室 【写真 16】

プレゼン対象 福田喬学長

プレゼン担当 株式会社 Photonic System Solutions

株式会社ワイヤレスコミュニケーション研究所 尾崎研三(おざき・けんぞう)会長

株式会社プラスワッチ

マルチポート研究所有限責任事業組合

UEC インキュ支援戦略兼、司会

陪席 産学官連携センター

小舘香椎子(こだて・かしこ)社長

日下部正秋(くさかべ・まさあき)社長

矢加部 利幸(やかべ・としゆき)代表

安部博文 特任教授

志茂武 特任教授



▲写真 16 学長プレゼン後の記念撮影。

(5) 学長・理事プレゼンテーション

目的は、100周年キャンパス・先端共同研究施設に入居希望企業の今後3年の経営方針を学長・理事にお伝えすることである。【写真17】

《日時》2015年3月3日(火)10:30~12:00

《場所》本館3階 応接室

プレゼン担当	株式会社ハートビーツ	藤崎正範
	株式会社ワイヤレスコミュニケーション研究所	尾崎鋭一
	会社インフォクラフト	矢野健二
	株式会社 Photonic System Solutions	小館香椎子
	株式会社ファーム・フロー	朴炳湖
	UEC インキュ支援戦略兼、司会	安部博文 特任教授

参加者

福田学長、
三橋研究戦略担当理事
中野教育戦略担当理事
木野経営戦略担当理事
中嶋産学官連携センター長
志茂武特任教授
中田研究推進課長
井田研究推進課産学官連携担当
藤井研究推進機構・研究推進センター・研究企画室 URA



▲写真17 100周年キャンパス・先端共同研究施設に入居を希望するプレゼンテーション。

以上がベンチャー支援部門の2014年度の活動について、ベンチャー教育およびインキュベーションの2面からの報告である。

