

01 社会行動における意識

春野 雅彦

03 イオントラップ型マイクロ波原子時計の開発

—汎用的なルビジウム原子時計の約5倍の精度を実現—

志賀 信泰

05 社会で活用されるNICTの技術

企業訪問 第2回

今話題の「Wi-SUN」技術を  
計測機器メーカーに技術移転!

Wi-SUNアライアンスと連携し、  
新たな市場を開拓

07 愛媛県総合防災訓練の参加報告

08 第41回 国際福祉機器展 (H.C.R.2014) 出展報告

09 CEATEC JAPAN 2014 出展報告

10 受賞者紹介

11 ◆平成27年度 技術系パーマネント職員採用情報

◆「ヒカリ展」：国立科学博物館 特別展に出展

# 社会行動における意識



**春野 雅彦** (はるの まさひこ)  
脳情報通信融合研究センター 主任研究員

大学院修了後、NTTコミュニケーション科学基礎研究所入所。その後国際電気通信基礎技術研究所、ロンドン大学神経学研究所、ケンブリッジ大学工学部、玉川大学脳科学研究所を経て2011年、NICT入所。計算論的神経科学、社会脳科学の研究に従事。大阪大学生命機能研究科招聘教授。博士(工学)。

## はじめに

最近大手ソーシャルメディアによる69万人のユーザーを対象とした実験が話題になりました。「ニュースフィード」と呼ばれる部分に表示される投稿を操作し、肯定的な印象を与える投稿を減らすと利用者自身の投稿も否定的な内容が増え、逆に否定的な投稿を減らすと、利用者の投稿は肯定的な内容が増えたという報告でした。この実験から我々の意思決定が意識もしない間に他者から強い影響を受けることに驚かれた方も多いのではないのでしょうか。

行動を行う際にその意思決定過程を意識する場合としない場合があります。意識的な意思決定は脳のリソースを対象に集中させることで強く外界に働きかけることが可能ですが、同時に意識できる情報は多くはありません。一方、無意識的な(直観的な)意思決定は大量の情報を扱えますが逆に意識に上らない分、外界や他者からの影響を受けることが考えられます。

本稿では我々が研究を進めてきた社会性の個人差を生み出す脳のメカニズムに基づき社会行動における意識とその意味について議論します。

## 社会行動の個人差と扁桃体

インターネットやソーシャルメディアでも日々経験するように、他者に対しどのような行動をとるか、他者をどう認識するかが社会行動の要であり、その基礎に他者と自分で物や情報をどう配分するかを決める分配行動があります。

分配行動において公平に振る舞う、あるいは自分の取り分を多くするといった個人差はどのような脳のメカニズムから生じるのでしょうか? 分配の個人差は分配だけでなく、投票行動や寄付行動、精神疾患といった多くの重要な問題と関係することが知られています。

これまでは利己的に振る舞おうとする情動・報酬システムを、熟慮を行う前頭葉の認知システムが抑制することで公平な行動が生じると考えられてきました。しかしながら、情動・報酬システムが無意識的な意思決定により不公平を避け公平な行動に至

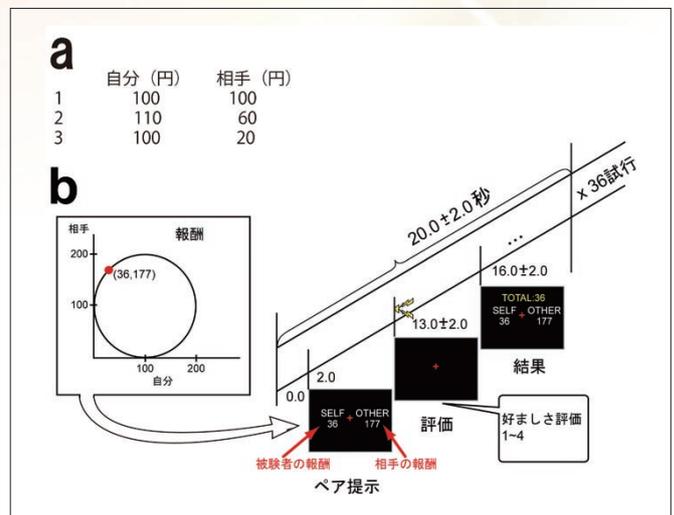


図1 社会価値志向性の神経基盤特定に用いた実験課題 a 被験者のグループ分けのための選択課題 1 向社会的 2 個人的 3 競争的選択 b 脳活動を計測するfMRI実験のための課題 報酬の組合せの好ましさを4段階で評価

る可能性もあります。

我々は公平な分配行動が前頭葉による意識的な熟慮に基づいて行われるのか、あるいは情動・報酬システムにより無意識(直観)的に決まるのか調べる実験を行いました。まず被験者の社会価値志向性(social value orientation)と呼ばれる分配の個人差を決めました。具体的には、匿名の相手とのお金の分け方を、約10秒で三択から選んでもらいました(図1a)。選択肢1は自分と相手の報酬の和を最大にして差を最小にするので向社会的、選択肢2は自分の報酬を最大にするので個人的、選択肢3は差を最大にするので競争的な選択と呼ばれます。全部で64名の被験者に課題を8回行って貰い、6回以上一貫した選択をした39名の被験者(向社会的 25名、個人的 14名)に、脳活動を調べる機能的核磁気共鳴(fMRI)実験に参加してもらいました。

fMRI実験(図1b)では、自分と相手の報酬の組合せが提示され(図の例の場合、自分が36円、相手が177円)、被験者は組合せの提示後出来るだけ早くその好ましさを1-4段階で評価し、ボタンを押します。報酬の組合せは自分の報酬も相手の報酬も平均が100円で最大200円、最少0円となるような円周上から36点選

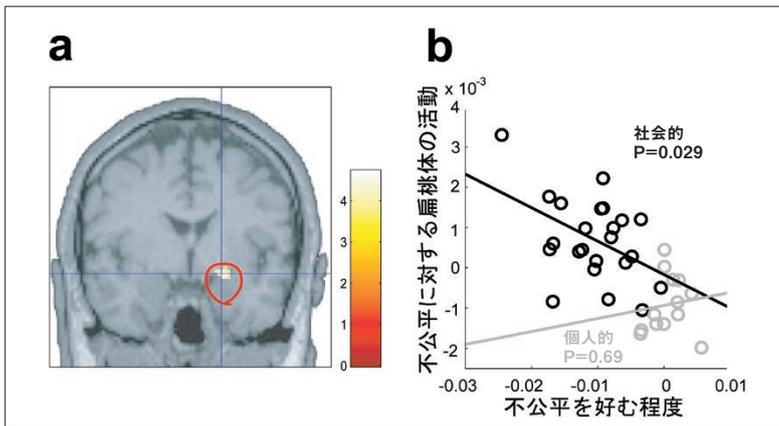


図2 実験結果 向社会的グループと個人的グループ、および向社会的グループ内での個人差と扁桃体（赤）の脳活動。a 向社会的グループは扁桃体が自分と相手の報酬差の絶対値と相関する活動を示した。b 向社会的グループの各被験者が報酬の組合せ（ペア）の評価において不公平を好む程度と扁桃体の不公平に対する脳活動とに負の相関があった。

びました。この課題は、各被験者の評価に“自分の報酬”、“相手の報酬”、“不公平さ”（報酬の差の絶対値）という3種類の変数がどう影響するか定量的に決めることが可能です。これら変数と相関する脳活動を探し、被験者グループ間でその活動に違いがあるか調べたところ、向社会的な被験者では、扁桃体の脳活動と“報酬の差の絶対値”の相関がありました（図2a）。一方、個人的な被験者にはその関係は見られませんでした。さらにこの扁桃体の活動から、各々の社会的な被験者が、報酬のペアの評価において“差の絶対値”（不公平さ）を嫌がる程度が予測できました（図2b）。扁桃体は脳の深部にあるアーモンド状の構造で、我々がヘビを見て素早く逃げる準備をしたり、相手の顔の表情を読み取るなど素早い（直観的な）危機管理を行う際に関与することが知られています。我々の研究結果は、公平性という高度に社会的な概念の基盤に前頭葉があるという従来の支配的な考え方に反して、魚やネズミから発達している構造である扁桃体が重要であることを見出したのです。

## 社会行動と意識

公平性と直観や意識との関係をさらに考察するため、ランダムな数列を記憶させ認知機能に負荷をかけた上で向社会的な被験者39名と個人的な被験者20名に最終提案ゲームと呼ばれる課題の返答者になってもらいました。最終提案ゲームでは、まず提案者がお金の分配の仕方を提案し（例えば提案者自身に400円、返答者に100円）、次に返答者がその提案を受入れるか拒否するかを決定します。返答者が受け入れればお金は提案通りに分配され、拒否すればどちらの取り分も0円となります。もし自分の取り分を出来るだけ多くすることを考えるなら、どんな提案でも受入れる方が得ですがヒトは取り分が20%より少ない不公平な条件では拒否することが多いことが知られており、我々は社会価値志向性において公平性を重視する向社会的な人は個人的な人よりも不公平な提案の拒否率が高いことを確かめました。

さらに、もし社会価値志向性が直観に基づくならば、認知負荷を掛けて熟慮に基づく認知機能を使いにくくした認知負荷条件

で、向社会的な被験者はより公平を重視して拒否率が上昇し、自分の報酬を重視する個人的な被験者は拒否率が減少するだろうという予想を立てました。実験の結果、認知負荷の掛かった状態を認知負荷のない状態と比べると、向社会的な被験者の拒否率が増加したのに対し、個人的な被験者の拒否率は減少しました（図3a）。このことは、社会価値志向性が熟慮（意識）よりも直観（無意識）を反映することを示しています。またこのときの被験者の行動は上記の研究と同様に扁桃体と報酬の処理や価値の判断に関わる側坐核という皮質下の領域の活動で説明されることも直観という考えと良く合っています（図3b）。

## 社会行動における意識と脳情報通信

社会行動において皮質下の情動・報酬システムが関与する直観的・無意識的な処理が重要な働きをすることを見てきました。このことはどんな意味を持つのでしょうか。

無意識的な処理は強い自覚がなく、本人にアンケートをしても有効な答えを得るのが困難です。うつ病などの精神疾患において社会的ストレスが主要な要因となっていますが、それらを早期に自覚し定量化するのは困難なのが実情です。実際、これらの精神疾患に扁桃体や側坐核といった皮質下領域が深く関与することが知られています。また、購買行動においてもユーザーの行動が大規模アンケート調査と合わないことは良く知られています。さらに、冒頭に述べたようにソーシャルメディアにおける行動も無意識の間に他者からの影響を受けています。これらの社会行動の背後に存在する意識に上らない脳的意思決定システムは脳科学のフロンティアであると同時に、その解明が進み脳の状態から行動の予測等が可能になれば実社会の制度設計や情報通信システムに大きな影響を与えられと考えられます。

本稿ではこれまであまり注目されてこなかった社会行動と無意識について主に見てきましたが、ユーザーの意図を読み取りその実現をサポートするという情報通信の観点から、意識的な意思決定を行う脳のシステムも極めて重要であることは言うまでもありません。

我々の研究グループでは、社会行動と意思決定を対象として脳情報通信融合研究センターが所有する最先端の計測装置から得られる超多次元・大規模データの解析手法と脳の計算モデルの研究・開発を進めて参ります。

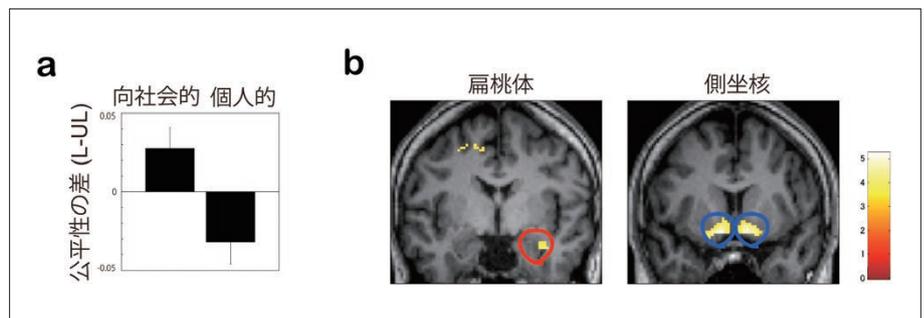
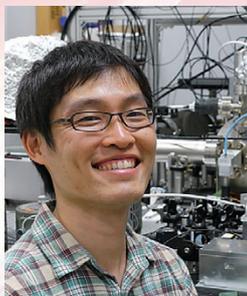


図3 認知負荷を用いた提案ゲームと実験結果 向社会的グループと個人的グループが認知的負荷を掛け公平性を見る課題構成。a 認知負荷を掛けた条件（L条件）を掛けない条件（UL条件）と比べると向社会的な被験者はより公平になり個人的な被験者はより自分の報酬を重視した。b 向社会的な被験者、個人的な被験者の行動を反映する脳活動が扁桃体（赤）と側坐核（青）に見られた。

# イオントラップ型 マイクロ波原子時計の開発

— 汎用的なルビジウム原子時計の約5倍の精度を実現 —



志賀 信泰 (しが のぶやす)  
電磁波計測研究所 時空標準研究室 研究員

大学院修了後、アラスカ州電離層観測所、コロラド州NISTボルダー研究所を経て、2008年、NICTに入所。原子時計の開発に従事。2009年からJSTさきがけ研究者。博士(物理学)。

## はじめに

NICTで行っているマイクロ波原子時計の開発について紹介します。原子時計の開発とひとくちに言っても、乗用車の開発とF-1レーサーの開発ではその中身が大きく異なるように、時計の開発においても頑強で故障が少ないかわりに精度はそこそこという「マイクロ波原子時計」と、長期間の連続運用はまだできないけれども、短時間でとてつもない精度を披露する「光原子時計」の開発という2つの分野があります(図1)。ここでいう「マイクロ波」や「光」は、時計の振り子として何をを用いているかを表しています。時計は振り子が振れた回数を数えて、何時何分という時刻を表示します。時計の精度はひとえに振り子の振れる周波数がどれだけ揺るがないかにかかっており、振り子がマイクロ波発振器であるか、レーザー光であるかというのは時計の質を大きく変える違いとなります。

「大きなつぼの古時計」に出てくるようないわゆる振り子時計は振り子が半分振れたら1秒なので、1秒あたり0.5回しか振れませんが、マイクロ波原子時計は約10GHzの周波数で電場が振動する電磁波を振り子として用いており、振り子が1秒間に100億回も振れます。言い換えると、マイクロ波の振り子が100億回振れるのを数えて、1秒を測っているのです。時間の計測を長さの計測に置き換えて説明すると、振り子の振れの早さが物差しが目盛の細かさに対応しています。長さを正確に測るためには目盛の細かい物差しが必要になるように、時間を正確に測るためには1秒を非常に早く、細かく刻む必要があるのです。既に物凄いスピードで1秒を細かく刻んでいるマイクロ波原子時計ですが、「光」はさらにマイクロ波よりも周波数が5桁も高い電磁波のことですから、「光原子時計」の振り子の振れを数えることは容易ではなく、数々の偉業の積み重ねが必要でした。「光原子時計」の凄さについてはまた別の機会にご紹介することにし、今回は、乗用車の開発に相当するマイクロ波原子時計の開発についてご紹介します。



図1 マイクロ波原子時計と光原子時計の比較

## イオントラップ型マイクロ波原子時計

今回NICTにおいてJSTさきがけ研究助成プログラムの一環として開発されたイオントラップ型マイクロ波原子時計の仕組みについて説明します。先にマイクロ波発振器を振り子として用いることを説明しましたが、この振り子の振れのスピードがどれだけ安定であるか(時間が経っても変化しないか)がダイレクトに時計の精度を決定します。そのため、このマイクロ波発振器はできるだけ環境(温度、磁場、電場等)の変化に影響を受けないように設計されますが、必ず限界はあり、周波数が時間とともにずれていくことは避けられません。一方、原子時計はこの周波数のズレを精度よく検知するために原子の持つ周波数を基準として用いています。

もう少し詳しく説明すると、原子にはある特定の周波数の電磁波を吸収するという性質があります。各原子にはそのような周波数が実はたくさんありますが、原子と周波数をうまく選ぶと、原子の置かれている環境が多少くらい変わっても周波数が揺るがない、理想的な基準とすることができます。振り子のマイクロ波発振器の周波数をこの原子の持つ安定な周波数に合わせ続ける装置が「マイクロ波原子時計」なのです。

この基準となる原子として、イオントラップに捕捉されたイ

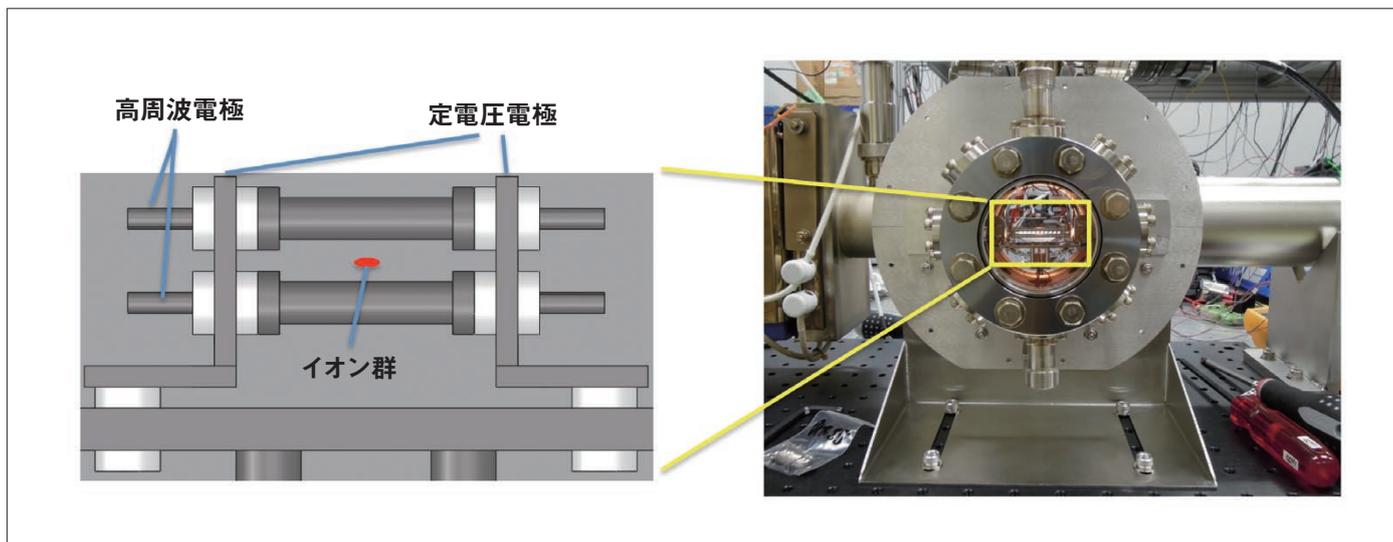


図2 イオントラップ

オンという、電荷を帯びた原子を用いるのがイオントラップ型原子時計です。今回我々は図2に示すように、真空容器中でイオントラップの中心にイッテルビウムイオンを一千個程度宙に浮いた状態で捕捉し、このイッテルビウムイオンが持つ12.6GHzの周波数を基準とした安定なマイクロ波原子時計を作成しました。そしてこの新型原子時計が放送業界、通信業界で広く用いられているルビジウム原子時計よりも5倍精度が良いことを示しました(図3)。従来ルビジウム原子時計よりも高い精度を必要とする場合、水素メーザと呼ばれる、非常に高価(2千万円)かつ大型(数百kg)な原子時計を用いる必要がありました。今回開発したイオントラップ型原子時計は安価(数十万円)かつ小型(数kg)であり、ルビジウム原子時計と水素メーザとの間に大きく開いたギャップの間のニーズに応える原子時計として期待されます。

原子時計の基準となり得るイオン種はいくつもありますが、今回採用したイッテルビウムイオンは原子時計を構成するレーザーに半導体レーザーを用いることができ、安価、小型化を見込むことができます。またイッテルビウム金属は毒性が無く、廃棄の際に環境への負荷が非常に小さいという特徴を持っており、将来的に量産に向いていると言えます。

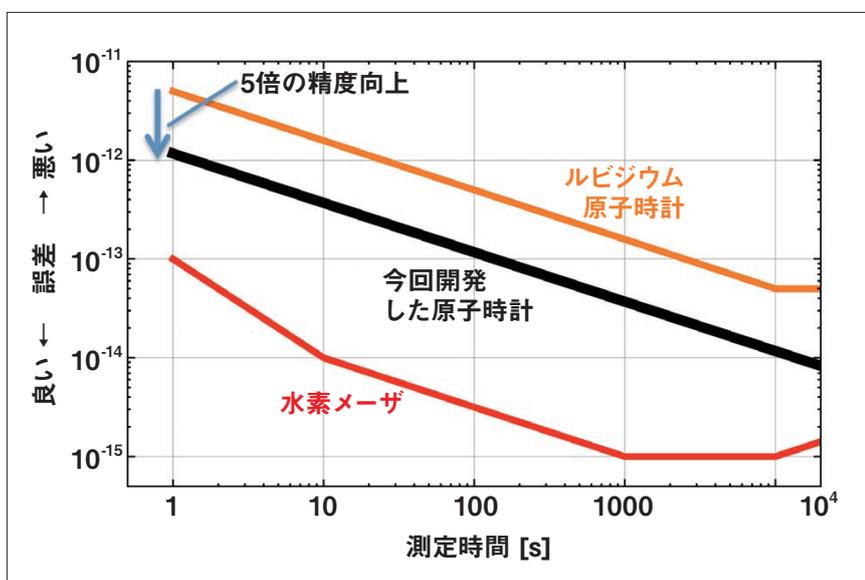


図3 ルビジウム原子時計より高い精度を確認

### 本研究の特色(レーザー冷却と磁場測定)

本研究では、原子時計の精度を高めるために2つの技術を用いました。1つ目はレーザー冷却という技術です。「冷却」といっても、冷蔵庫に入れて冷やすわけではありません。イオントラップ中を気体のように飛び回っているイオンにレーザーを照射して熱エネルギーを取り去るという技術で、装置は室温なのに、イオンは絶対零度近くまで冷えている、という不思議な状況を作り出すことができます。これにより、イオントラップ中を気体のように飛び回っていたイオンが動きを止めるため、精度が向上するのです。

もう1つは、磁場の影響をキャンセルする技術です。原子が置かれている場所の磁場が変化すると原子の持つ基準周波数が微妙に変化してしまいます。実験室の磁場というのは、周りの装置が出す磁場や、遠く離れた電車の線路が出す磁場によって時々刻々変化します。そのため、イッテルビウムイオン自身を磁場センサーとして使い、定期的に磁場を測定することで磁場による基準周波数の変化をキャンセルしました。

### 今後の展望

今回開発したイッテルビウムイオンを用いたマイクロ波原子時計を普及させ、高精度化することで、精密測定機器の較正や、通信の大容量化に貢献することが期待できます。今後、試作機の完成度を高め、小型化とコストダウンを進めることで、実用機へと転換することを目指します。

# 今話題の「Wi-SUN」技術を 計測機器メーカーに技術移転!

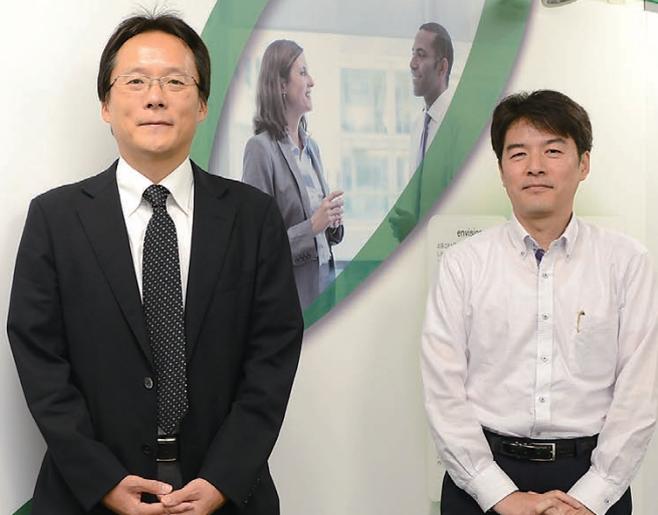
Wi-SUN アライアンスと連携し、  
新たな市場を開拓

envision:ensure

— アンリツの約束 —

2015年、創業120周年を迎えるアンリツ。  
私たちはいま、より良い社会づくりに向けて、新たな約束を掲げました。  
それが envision:ensure です。

お客様と夢を共有し明日の社会づくりに向けたビジョンを掲げ、  
お客様の期待を超える確かなたちあるものへと翻り上げる。  
お客様の期待を超える確かなたちあるものへと翻り上げる。  
お客様の期待を超える確かなたちあるものへと翻り上げる。  
そして、このイノベーションすなわち価値創造活動の無限スライダルを回し、  
信頼されるアンリツへと成長し続ける。  
これが、envision:ensure に込めたメッセージです。



アンリツ株式会社（以下、アンリツ）は1895年の創業で、来年創業120周年を迎えます。無線機器の製造から始まり、その技術を活かして、戦後は計測機器事業を主軸に展開し、無線や光など、IT関連の計測機器メーカーとして国際的な評価も高く、現在、世界各国に関連グループ39社を展開するグローバル企業です。3G携帯電話の開発用計測器のシェアは70%を超えています。

アンリツは、NICTが研究開発したワイヤレスネットワーク技術「SUN無線端末用物理層諸元およびプロトコルモニタ装置」（以下、「SUN無線端末モニタ装置」）及び「ワイヤレススマートユーティリティ規格相互接続性検証試験装置」（以下、「相互接続性検証試験装置」）の技術移転を受けて、製品開発し、販売しています。今回は、アンリツの播本彰大部長と塩入健部長をお訪ねし、NICTとの連携、グローバル展開における課題などについて、NICT知的財産推進室の福田誠技術移転コーディネータがお話を伺いました（本文敬称略）。

## イーサネット、EMC 関連など、 長年に渡りNICTと連携した研究開発

福田—アンリツさんは、これまでにワイヤレスネットワーク技術以外にも、NICTの研究活動と連携した取り組みがあると思いま



アンリツ株式会社  
計測事業グループ  
計測器営業本部 第5営業部長  
播本彰大氏



アンリツ株式会社  
計測事業グループ  
マーケティング本部  
プロダクトマーケティング部  
プロジェクトチーム3 担当部長  
塩入健氏



Wi-SUN プロトコルテスタ

すが、代表的な実績等をご紹介ください。

播本—最近では、超高速信号テスタがあります。現在、ネットワークは、100ギガビットイーサネットまで普及していますが、超高速信号テスタは、その次の世代である400Gbpsのイーサネットの試験を行うもので、昨年度開発しました。

また、以前には、電子機器から漏れてくる電磁放射を測定するEMC関連の研究もありました。変調方式が複雑になるにつれ、周波数・振幅・時間がランダムに変わる信号に対して、効率よく測定する測定器が必要とされてきました。この測定器の試作を一緒にさせていただき、その後、総務省の委託研究に発展しました。

## Wi-SUN 関連デバイスが増えている中、 アンリツの試験装置は高い評価

福田—今回Wi-SUNの関係で技術移転が2件ありました。1つは「SUN無線端末モニタ装置」で、もう1つは「相互接続性検証試験装置」です。これらの製品は、どのような特徴があって、どのようなところで使われているのでしょうか。

播本—「SUN無線端末モニタ装置」については、弊社では、「Wi-SUN PHY 自動測定ソフトウェア」と「Wi-SUN プロトコルモ

ニタ」というソフトウェア名で販売しております。前者は、Wi-SUN準拠の無線モジュールを、我々のシグナルアナライザで自動測定するソフトウェアです。後者は、アナライザで取得した通信内容からどのような通信が行われているのかをパソコンで解析するソフトウェアです。通信が成立しないときに、何が起きているのか原因を調べることができます。

一方、Wi-SUNアライアンスでは、通信レイヤごとに試験スペックを定めています。これを受けて「相互接続性検証試験装置」は、Wi-SUN無線モジュールや関連機器が、Wi-SUNアライアンスで規定した手順通りに動作しているかを検証し、認証を与える適否判断をするための認証試験装置です。

**福田**—これらの製品は既に市場投入され、納入実績もあると思いますが、お客さまや業界の反応はいかがでしょう。

**播本**—開発時の検証用として、シグナルアナライザや信号発生器とセットで、無線モジュールベンダ様など、多くのお客さまに使用していただいています。今後もM2Mに代表される、物と物との通信が広がるにつれて、Wi-SUNスタンダードに準拠したデバイスがさらに増え、測定需要も高まってくると期待しています。また、先ほどの第三者によるWi-SUN規格認証用試験装置としては、既に国内2つの認証機関で使用され、高い評価を頂いております。

## Wi-SUNアライアンスによる関係機関の連携

**福田**—ところで、Wi-SUN関連の研究開発では、どのような経緯でNICTの研究者と連携することになったのでしょうか。

**塩入**—Wi-SUNの初期段階で、当社のシグナルアナライザを測定用機器として使用していただきました。そうした中で、測定機器メーカーにもぜひアライアンスに入ってほしいと声をかけられました。

**福田**—Wi-SUNアライアンスに参画されて、そこでの活動内容や苦労したことはどのようなことでしょうか。

**播本**—我々が参画している主な活動の場は、試験仕様を決めるというワーキンググループです。また、定期的に相互接続のイベントがあり、そこで、我々の試験装置を使用して、様々なモジュールやデバイスの測定を行う活動もしています。

**塩入**—試験仕様を決めることは、無線信号の諸元を決めたり、パラメータを決定したりすることですが、初期の段階では、決めなければいけないことも多く、また実際に正しく測定できるかを実験しながら、スペックとして定める必要があり、多くの方々の協力が必要でした。

相互接続イベントでは、チップやモジュールのベンダが試作機を持ち寄ります。そこにアンリツでは、エンジニアと測定機器を



提供し、試験を行っているのですが、初期の頃は、問題の切り分けに時間がかかりました。

**福田**—今回、国際標準規格プラス“アライアンス”という形でWi-SUN普及が成功したと考えられますが、その大きな要因は、大手チップベンダと測定器メーカ、大規模利用者を有する企業、旗振りを行う公的機関がバランスよく参画できたことが大きかったのではないのでしょうか。

**塩入**—おっしゃるとおりです。基本的な技術のスペックは、IEEE 802.15で決まっていますが、そこからアプリケーションを考慮して具体的な仕様に落とし込むことが肝心です。今回は、旗振り役のNICT、私ども測定器メーカ、そしてチップベンダ、モジュールベンダの4者がバランスよく連携してはじめてIEEEで決められたスペックを、実際の製品に展開し、市場を形成していく道筋づくり、それが非常にうまく機能した例だと思います。

## Wi-SUNはまだ初期段階、今、様々な分野で 応用範囲が広がってきている

**福田**—今回の製品も含め、今後の展開はいかがでしょう。

**塩入**—スマートメータ系の市場は、まさに立ち上がりの初期段階だと捉えています。ここから、物と物とのネットワークが増えてくると、Wi-SUN関連のプロトコルを使っているいろいろなものを接続していく動きは更に強まってくると思います。

Wi-SUN規格は、宅内の家電機器やガス、水道メータにも採用される可能性があり、応用範囲が広がってきています。

**福田**—グローバル展開の可能性は、どうでしょうか。

**塩入**—海外は、それぞれの地域事情があって、使える周波数帯が国によって異なるという状況もあります。また、海外では、誰がキープレーヤーなのかをリサーチし、キープレーヤーを中心にアプリケーションやテストシステムの売り込みを確実に展開していく必要があると考えています。

## 様々な業界が関わる規格・仕様統一には 第三者的立場の公的機関の主導がカギ

**福田**—今後、NICTに期待することがあればお教えてください。

**塩入**—このアプリケーションの延長線上にある話ですが、今後、M2Mのコミュニケーション分野に関し、様々なスタンダードが乱立する動きがでてくると予想されます。家電とスマートフォン、車とスマートフォンなど、それぞれ既存の業界があり、そこが実績のあるやり方を踏襲しようとする中で、NICTのような第三者的立場である公的機関が統率するなり、方針を示して主導していただけると、規格等が統一されるなど様々なものとの接続性が高くなると思います。

特定の利害関係を持たないNICTの役割というのは、そうしたスタンダードをまとめていく上で重要な存在だと思います。



第2回 聞き手  
NICT 社会還元促進部門  
知的財産推進室  
技術移転コーディネータ  
福田誠

企業訪問第3回は1月号に掲載予定です。

# 愛媛県総合防災訓練の参加報告

耐災害ICT研究センター  
ワイヤレスネットワーク研究所

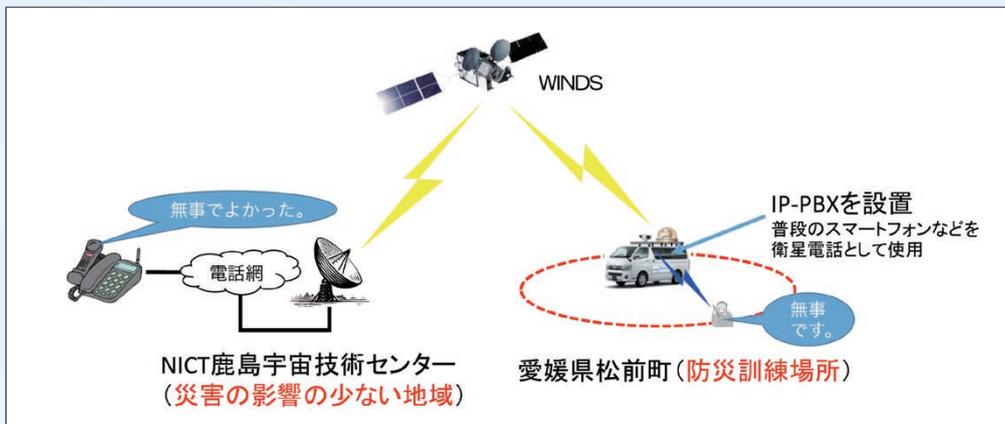
耐災害ICT研究センターとワイヤレスネットワーク研究所は、「防災の日」の9月1日、愛媛県松前町で行われた「平成26年度愛媛県総合防災訓練」に超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS) 用車載局を派遣して、通信衛星を利用した情報伝達訓練を行いました。

毎年、防災の日に実施される同総合防災訓練は、南海トラフ巨大地震クラスの大規模災害を想定しており、今回の訓練では県や松前町、消防、県警や陸上自衛隊など87機関から約5,500人が参加して、関係機関との連携を確認するとともに防災意識を高めることを目的に実施されました。

NICTは、愛媛県の防災担当から災害時に役立つ通信技術の一つとしてWINDSを用いる非常用通信網の構築と映像による情報配信による訓練参加の要請を受けました。非常用通信網は小型車載局の中に小型IP-PBXを設置し、WINDS回線を利用することで、災害による輻輳の影響の少ない地域の電話網に接続する技術です。ユーザは普段使い慣れているスマートフォンを災害時にも、非常用携帯電話として使用できます。今回の訓練では、NICT鹿島宇宙技術センターを経由し、電話網に接続しました。また、当日はメイン会場（愛媛県松前町松前公園）に大型車載局を設置し、小型車載局は、緊急物資輸送車両を追走しながら物資輸送状況を現地対策本部へ配信しました。この様子はWINDSおよび地域衛星通信ネットワーク（LASCOM：一般財団法人自治体衛星通信機構）経由で県全体の防災機関へ配信されました。

訓練終了後、愛媛県防災担当からは雨にも関わらずKa帯の衛星回線が切れることなく使えたとの高評価をいただきました。また、来年度の防災訓練でも重要な役割を担ってほしいとの要請を受けました。

今後も、このような地方自治体との連携を通して、地域コミュニティの理解と協力を得ていきたいと思っております。



非常時通信網のイメージ図



現地対策本部に設置されたWINDS車載局



NICTにより県全体に配信された緊急物資輸送の様子 (WINDS車載局搭載カメラの映像)

# 第41回 国際福祉機器展(H.C.R.2014) 出展報告

産業振興部門 情報バリアフリー推進室

NICTでは、2014年10月1～3日に東京ビッグサイトで開催された、第41回国際福祉機器展にブースを出展し、NICTが助成している障がい者向け情報バリアフリー事業の成果について、成果発表会及びデモ展示により紹介しました。

今回は、平成25年度助成事業者をはじめとした、合計10件の障がい者向け各種サービスや機器についての成果発表及びデモ展示を行ったほか、NICTユニバーサルコミュニケーション研究所による聴覚障がい者と健聴者のコミュニケーションを支援するアプリ“こえとら”及び“SpeechCanvas”の実演やNICTワイヤレスネットワーク研究所による“UWB技術を用いた高精度の屋内測位システム”の紹介を行いました。

開催期間中には、総務省 南政策統括官ほか、学識経験者の方々にもご視察いただきました。また、NICTブースには、福祉関係者、障がいのあるの方々をはじめ、メーカー関係者や学生など幅広い分野の方々が訪れ、展示機器や提供しているサービスについて、熱心に質問したり、実際に機器に触れ、使い勝手を確認する姿が至る所で見られました。

今回は、期間前半は天候に恵まれなかったにも関わらず、本福祉機器展への来場者は昨年を上回る約12万8千人を数え、NICTブースにも成果発表会や体験・デモタイムの実施回数を増やしたこともあり2千人以上の来場者を迎えることができました。

なお、来場者に対するアンケートでは、計200件の回答があり、多くの方から「役に立った」など本出展内容は有益であるとの回答をいただき、助成金が有意義に使われていることが理解されるとともに、事業者のサービスが障がい者の利便性向上に役立っていること、更にはNICTの研究開発が広く社会の役に立っていることを知っていただく良い機会となりました。

今後とも、NICTにおける「情報弱者への支援」の取り組みについて、その成果を発表する機会として本機器展などを活用することにより、社会の情報バリアフリーの一層の促進とNICTの活動成果の発信に努めてまいります。



出展者ブース



NICTブース



出展者ブース



成果発表会



体験デモ



成果発表会

# CEATEC JAPAN 2014 出展報告

産業振興部門 事業化支援室

NICTでは、2014年10月7～11日に幕張メッセ（千葉県）で開催された、「CEATEC JAPAN 2014」のベンチャーエリアに情報通信ベンチャー支援の一環としてブース出展し、「平成25年度起業家万博」において発表を行ったICTベンチャー企業4社による事業内容の展示を行いました。

今回は、ベンチャーエリアに設けられたミニステージにおいて2社が自社製品のプレゼンテーションを行い、新たなアプローチで、来訪者の方にアピールするとともにビジネスマッチングに積極的に取り組みました。

開催期間中は、ICTメーカー関係者、学術研究者の方々をはじめ、自治体関係者や学生など幅広い層からたくさんの方が訪問され、ICTベンチャー企業による新たなサービスについて、熱心な質疑応答や名刺を交換する姿が各展示前で見られました。また、希望するICTベンチャー企業により、ベンチャーエリアに設けられたセミナー会場を利用して新たなサービスのプレゼンテーションが行われました。本イベントへの来場者は12万人を超え、NICTブースにも600人以上の来訪者があり、展示及びミニセミナーとともに盛況のうちに終了いたしました。

なお、NICTブースで展示を行った企業へのアンケートでは、「スマートデバイスやクラウドサービスをご利用の方にはかなり好評でした」、「興味を引いていただいたお客様を獲得できた」などの回答があり、本出展がICTベンチャー企業の新たなサービスを広く世の中に知っていただく良い機会となったことがわかりました。

今後とも、NICTにおける「ICTベンチャーへの支援」の取り組みについて、ビジネスマッチングを促進する機会として本イベントなどを活用することにより、ICT産業の振興とNICTの活動成果の発信に努めてまいります。



NICTブース全景



セミナーの様子



メディアからの取材



来訪者の様子

# Awards

◆受賞者紹介◆

受賞者 ● **鈴木 健治** (すずき けんじ)  
**豊嶋 守生** (とよしま もりお)

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員  
ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 室長

共同受賞者：山地光久、山口雄一、米田誠良  
(NEC東芝スペースシステム株式会社)

◎受賞日：2014/5/14

◎受賞名：2013年度衛星通信研究賞

◎受賞内容：論文名「データ復調再生を秘匿化するデジタル変調方式」

◎団体名：一般社団法人電子情報通信学会  
衛星通信研究専門委員会

◎受賞コメント：

衛星通信におけるセキュリティ確保のため、第三者が衛星からのQPSK信号を受信したとしても、正規の送信者と受信者しか知りえない暗号鍵を用いないとキャリア再生処理ができず内容を解読できない新方式の発表で、特許申請もしています。この論文が2013年度衛星通信研究賞を受賞し、関係各位に深く感謝致します。今後のより発展した成果につながる研究活動ができるよう努めたいと思います。



左から鈴木健治、豊嶋守生

受賞者 ● **佐々木 久幸** (ささき ひさゆき)  
**市橋 保之** (いちばし やすゆき)  
**山本 健詞** (やまもと けんじ)  
**妹尾 孝憲** (せのお たかひこ)

ユニバーサルコミュニケーション研究所 超臨場感映像研究室 専門研究員  
ユニバーサルコミュニケーション研究所 超臨場感映像研究室 研究員  
ユニバーサルコミュニケーション研究所 超臨場感映像研究室 室長  
ユニバーサルコミュニケーション研究所 超臨場感映像研究室 主任研究員

◎受賞日：2014/7/10

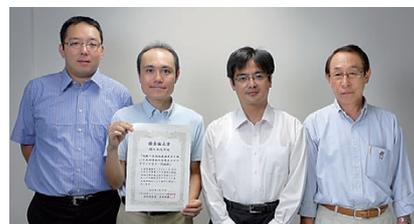
◎受賞名：3次元画像コンファレンス 2013 優秀論文賞

◎受賞内容：論文名「複数の空間光変調素子を用いた立体像拡大型電子ホログラフィのカラー化技術」

◎団体名：3次元画像コンファレンス実行委員会

◎受賞コメント：

電子ホログラフィはあたかも実物を直接見ているかのような、自然な立体映像を動画で再現できる究極の立体映像方式です。しかし要求される技術的な条件が大変厳しく、立体像の大型化と必要な視域(立体像を見ることが出来る範囲)の確保、そしてカラー化の全てを同時に実現することは困難でした。今回は、電子ホログラフィで対角63mm、視域角6.5度という世界最大サイズ、全視差のカラー立体動画像を実現したことが評価されました。



左から市橋保之、佐々木久幸、山本健詞、妹尾孝憲

受賞者 ● **江村 恵太** (えむら けいた)  
**金岡 晃** (かなおか あきら)  
**太田 悟史** (おおた さとし)  
**高橋 健志** (たかはし たけし)

ネットワークセキュリティ研究所 セキュリティ基盤研究室 主任研究員  
ネットワークセキュリティ研究所 セキュリティアーキテクチャ研究室 招聘専門員  
ネットワークセキュリティ研究所 セキュリティアーキテクチャ研究室 有期技術員  
ネットワークセキュリティ研究所 セキュリティアーキテクチャ研究室 主任研究員

共同受賞者：面 和成 (北陸先端科学技術大学院大学)

◎受賞日：2014/8/19

◎受賞名：マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2014)シンポジウム優秀論文賞

◎受賞内容：論文名「暗号化匿名通信プロトコルの提案とそのプロトタイプ実装」

◎団体名：一般社団法人 情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2014)シンポジウム プログラム委員会

◎受賞コメント：

本研究では匿名性に矛盾することなく暗号化を行い、同時にユーザを特定することなく権限を検証可能なプロトコルを構成し、そのフィージビリティを検証しました。PKIでは公開鍵証明書が匿名性に矛盾し、そのため匿名通信路を暗号化できないという問題点に着目し、肯定的に解決したことが評価され非常に嬉しく思います。本研究に関してご支援をいただいた方々に感謝を申し上げます。



左から太田悟史、江村恵太、高橋健志

受賞者 ● **石津 健太郎** (いしづ けんたろう)\*  
**松村 武** (まつむら たけし)\*

**水谷 圭一** (みずたに けいいち)\*\*  
**村上 誉** (むらかみ ほまれ)\*

**沢田 浩和** (さわだ ひろかず)\*\*  
**原田 博司** (はらだ ひろし)\*\*

\* i ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室 主任研究員 \* ii ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室 研究員  
\* iii ソーシャルICT推進研究センター 統括

共同受賞者：長谷川 圭吾、柳澤 慶、トウ キャートベン、佐々木 誠司、浅野 勝洋 (株式会社日立国際電気)

◎受賞日：2014/9/9

◎受賞名：BEST PAPER AWARD

◎受賞内容：論文名「Field Experiment of Long-distance Broadband Communications in TV White Space Using IEEE 802.22 and IEEE 802.11af」

◎団体名：17th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC2014)

◎受賞コメント：

テレビ放送の周波数において放送に影響を与えない周波数(ホワイトスペース)を共用し、モバイル通信や有線通信の提供が難しい地域の要求を満たすための技術検討が本格化しています。今回は、当研究室が策定に関わった標準規格に基づく試作機等を利用し、世界初の長距離/マルチホップ通信に成功したことに對して、高い評価を頂きました。本年7月には英国にて同周波数帯のLTE高速通信にも成功しており、さらなる無線通信の期待に応えていきます。



石津健太郎(右端)

# 平成27年度 技術系パーマネント職員採用情報

当機構では、情報通信技術の研究開発推進のため、優秀で意欲のある職員を年齢を問わず広く公募致します。国内はもとより外国籍の方も、また性別を問わず男性・女性とも積極的に採用を行っております。

募集人員 ● 技術系パーマネント職員 若干名

採用時期 ● 平成27年4月1日（原則、応相談）

期待される人物像（例）

日々進展する情報通信関連の新技术を修得・活用し、常に新しい高度な技術の実現にチャレンジすることにより、例えば下記のような業務において業績を挙げているような人物が期待される。

- ソフトウェア開発・デバイス開発・システム開発
- 実験システムの構築・運用および計測・分析・解析
- 新技术の社会導入に向けたフィールド運用
- 組織的なノウハウの蓄積と継承・発展のための技術マネジメント

応募締切日 ● 平成26年12月5日（金）17:00必着（厳守）

詳細は、当機構ホームページの採用情報（技術系パーマネント職員公募）をご覧ください。

<http://www.nict.go.jp/employment/permanent/2014perm-kenkyu.html>

問合せ先 ● TEL: 042-327-7304 e-mail: jinjig@ml.nict.go.jp

## 「ヒカリ展」：国立科学博物館 特別展に出展

開催期間：2014年10月28日（火）～2015年2月22日（日）

開催場所：国立科学博物館（東京都台東区上野公園7-20）

出展内容：「電磁波を使って時を計る」  
「宇宙天気予報について」

詳細は、下記URLをご覧ください。

<http://hikari.exhn.jp/>



セシウム (Cs) 原子時計

**NICT NEWS** 2014年11月 No.446

ISSN 1349-3531 (Print)  
ISSN 2187-4042 (Online)

編集発行

独立行政法人情報通信研究機構 広報部

NICT NEWS 掲載URL <http://www.nict.go.jp/data/nict-news/>

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1  
TEL: 042-327-5392 FAX: 042-327-7587  
E-mail: [publicity@nict.go.jp](mailto:publicity@nict.go.jp)  
URL: <http://www.nict.go.jp/>