



01

人工DNAナノ構造体でつくる インテリジェントセンサー

平林 美樹



03

大量の情報を蓄え 研究を支える情報基盤技術

ービッグデータ時代のI/O指向ハイパフォーマンスコンピューティングー
岩爪 道昭



05

確かな技術で研究を支える 試作開発 第3回 時の流れを支える

ー一次周波数標準器開発の舞台裏ー
石島 博

- 07 nano tech 2012
第11回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議 出展報告
- 08 第6回NICT/EMC-net シンポジウム 開催報告
- 09 若手向け「起業家甲子園」及び
「ビジネスプラン発表会」の開催報告
- 10 CRYPTRECシンポジウム2012 開催報告
- 11 今年の7月1日は1秒 長い日となります

人工DNAナノ構造体でつくる インテリジェントセンサー



平林 美樹 (ひらばやし みき)

未来ICT研究所 バイオICT研究室 主任研究員

大学院博士課程修了後、オックスフォード大学、ジュネーブ大学、UCSD等を経て、物性物理、生体流、システムバイオロジー、生体情報処理システムなどの研究に従事。2008年、NICTに入所。博士(工学)。

研究の背景

バイオICT研究室では、細胞や生体分子システムの優れた機能に着目し、情報通信の新概念につながる萌芽的な要素技術の研究開発を進めています。生体情報処理システムの中核をなすDNAは、「タンパク質をコードする塩基配列プログラム」からなるソフトウェアと「プログラムを実行して複雑な生命維持活動を実現する」ハードウェアの両者の機能を併せ持つインテリジェントな情報素子です。生体システムを構築するための設計図である遺伝情報は「複製」によりDNAからDNAへ、「転写」によりDNAからRNAへ、「翻訳」によりRNAからタンパク質へと伝えられます(図1)。従来はこのタンパク質が複雑な生命活動を実現していると考えられてきましたが、近年DNAには、タンパク質をコードする以外にも多くの機能がプログラムされていることがわかってきました。未知の機能も含めて、生命のような高度なシステムを実現することができる能力をもったDNAは、プログラム可能で合成が容易なインテリジェントマテリアルとしてナノテクノロジーの分野でも大きな注目を集めています。

ここでは、環境情報をセンシングし、その情報に基づいて人間に代わって環境をコントロールすることが可能な、生物のような機能を持つ人工DNAナノ構造体に関する研究を紹介します。

センシングターゲット

私たちが目指すのは、ナノ/ミクロの世界の分子通信物質や環境シグナルをセンシングし、それらの情報を基に人間に代わって微小な世界を管理してくれるロボットのような能力を持つ進化した人工DNAナノ構造体の実現です。そのセンシングターゲットの中で特に注目しているのは、生物が生産する核酸分子(DNA/RNA)です。私たちの周りには、生体内のみならず、生体外にもたくさんの核酸分子が存在します。単細胞生物である細菌を例にとると、細胞外核酸は、菌体の分解で放出されるだけでなく、増殖時期の一定期間や、他生物との相互作用あるいは、細菌同士のクオラムセンシングとよばれる分子通信に

誘導されて細胞外に分泌されることが知られています。これらの細胞外核酸は、環境中にプールされて貧栄養条件下で細菌の栄養源になったり、変異を起こした遺伝子の修復などに用いられます^[1]。人工DNAナノ構造体で作られたセンサーは、このような細胞外核酸や、細胞内で生命活動の一環として産生されるRNAなどをセンシングして、その結果をレポートしたり、その情報に基づいてプログラムされた機能を発揮することができます。このようなインテリジェントセンサーが作るネットワークによって微小世界を制御することで、そこに住む微生物の能力を最大限に利用して、放射性物質やバイオハザード(生物学的危害)などによる環境汚染から私たちの生活を守ったり、エネルギー問題の新しい解決策を提示するといったことが可能になるばかりでなく、農業、漁業、医療などのナノ/ミクロ世界の影響を受けるすべての分野において、より安心・安全で快適な環境を提供することができるようになります(図2)。

実装可能な機能とシステムの特性

生体システムでは、DNAからRNAへの「転写」さらにRNAのタンパク質への「翻訳」のタイミングを制御することで複雑な生命活動が実現されています。例えば生体内ではDNA自身も、DNAを構成する4つの核酸塩基アデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、チミン(T)のうちGに富んだ配列からなる四重鎖(G₄)構造を形成するなどの構造変化を利用して、転写制御を行っていると考えられています。人工DNAナノ構造体も、このような転写や翻訳を制御する分子スイッチを組み込むことにより、天然にはない機能を実装することができます。図3にトリプルクロスオーバー(TX)タイルを用いた遺伝子スイッチをDNA上に構成する様子を、G₄スイッチに倣って示しました。TXタイルは、三段構造をもった人工DNAモチーフです。三段構造の中央のドメインを利用して、転写を開始するためのプロモータ配列とアプタマーと呼ばれる特殊な機能をもったRNAを転写するための配列を組み込むことにより、このアプタマーの転写制御を行うことができます。人工スイッチは、進化により生まれた天然スイッチと比べて、

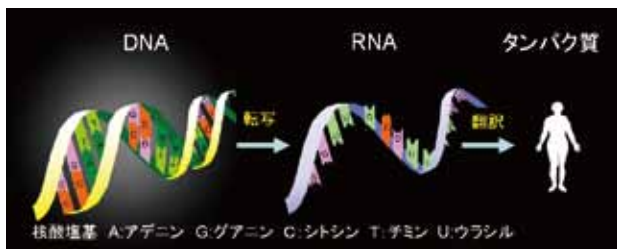


図1●遺伝情報伝達の流れ

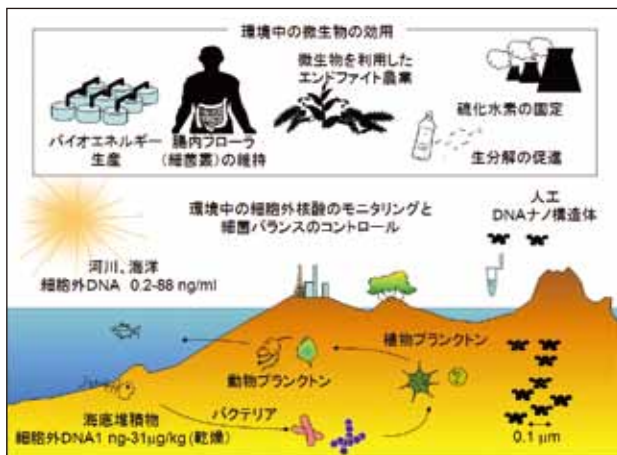


図2●DNAセンサーネットワークとマイクロ世界

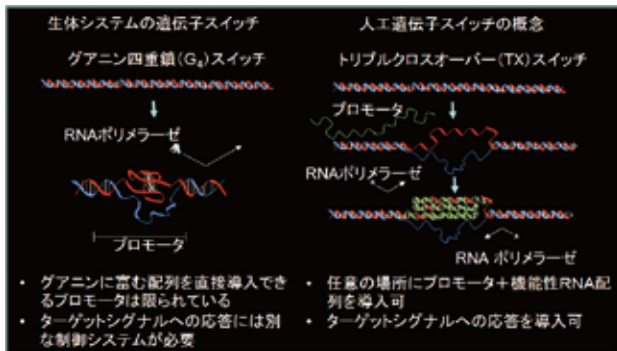


図3●人工遺伝子スイッチ

センシングターゲットやスイッチング後の動作を目的に合うように設計することができるという利点があります。

図4にTXモチーフが作る人工DNAナノ構造体の動作機構の概念図を示します。4本の短い一本鎖DNAが自己組織化により相補鎖を交換して三段構造(TXモチーフ)を作った後、結合部に相補配列を持つモチーフ同士が集合して、ナノ構造体ネットワークを形成します。この状態では、転写酵素(RNAポリメラーゼ)は作用できません。この集合体は、環境中のDNA/RNAシグナルをセンシングすると構造変化を起こし、モチーフに組み込まれたプロモータ領域に転写酵素が作用できる状態になり、RNAアプタマーの転写を開始します。これが転写スイッチONの状態です。このRNAアプタマーがMG(マラカイトグリーン)アプタマーの場合には、センシング結果を蛍光により可視化することができます。目的の機能を持ったアプタマーはランダム配列のプールから人工進化法により選り出されてくることができます。細菌の分子通信物質に作用する機能を持ったアプタマーを作れば、細菌の協調の促進や抑制が可能になります。さらにDNAは、複製、修復、再生といった能力を備えており、このようなインテリジェントマテリアルとしての特性を十分に生かすことにより、情報通信の新概念につながる新しいナノセンサーネットワークを構築することができると考えられます。

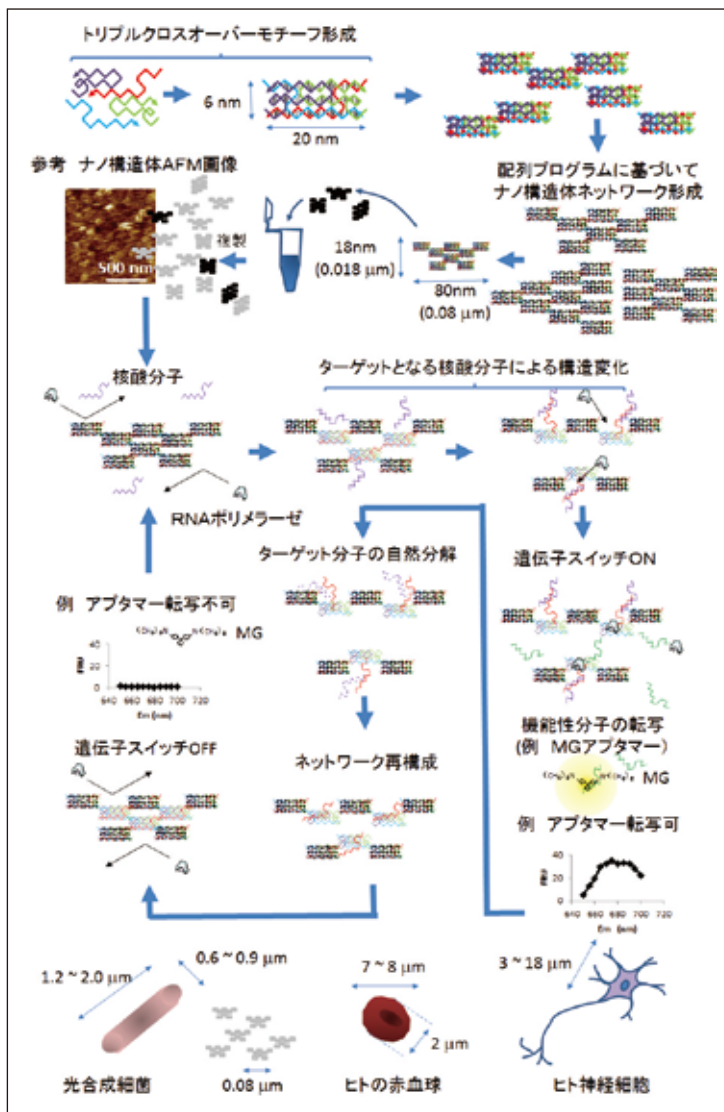


図4●人工DNAナノ構造体を実現する機能の例

今後の展望

アンビエントセンサーネットワーク社会は、環境中に埋め込まれたアンビエントインテリジェンス(環境知能)が、センシングによって得た情報を自ら判断して、私たちの暮らしを豊かにする様々なサービスを提供する社会です。生体材料の特性を生かした人工DNAナノ構造体を、ミッションを遂行する能力と判断力を持つインテリジェントロボットへと機能強化することで、本格的なアンビエントネットワーク社会が訪れるものと期待されます。

謝辞

本研究は、東京大学萩谷昌己教授、田中文昭助教、川又生吹氏、法政大学西川明男博士の各位の他、NICTナノICT研究室田中秀吉研究マネージャー、バイオICT研究室小嶋寛明室長、未来ICT研究所大岩和弘研究所長の皆様から多大な御助言、および御指導を賜り、取り組んできました。ここに記して、厚く感謝の意を表します。

参考文献

[1] Maruyama F. et al., J. Environ. Biotechnol., 4 (2) 131-137, 2005.

大量の情報を蓄え 研究を支える情報基盤技術

ービッグデータ時代のI/O指向ハイパフォーマンスコンピューティングー



岩爪 道昭 (いわづめ みちあき)

ユニバーサルコミュニケーション研究所 統括

大学院修了後、日本学術振興会特別研究員、近畿大学理工学部助手、理化学研究所脳科学総合研究センター研究員を経て、2005年、NICTに入所。内閣府出向等を経て、2011年より現職。知識ベースシステム、Web情報処理、オントロジー工学などの研究に従事。博士(工学)。

背景

近年、ライフログ、インターネット・オブ・シングスと呼ばれるネットワークに接続されたセンサー、自動車等あらゆるモノから非定型かつ大量のデータがリアルタイムに生成されるようになってきました。このようなデータは、短期間に数億～数百億エントリー、ペタバイト級のデータ量に達することもあり「ビッグデータ」と呼ばれています。ビッグデータの集積、有効活用は、2012年1月のダボス会議*1においても、議題に取り上げられるなど、ICT分野にとどまらず、グローバルな新しいビジネスサービスやイノベーションのフロンティアとして経済界においても期待と関心が高まっています。

NICTユニバーサルコミュニケーション研究所では、ユニバーサルコミュニケーションの実現に向けて、多言語音声技術や高度な意味処理に基づく情報分析技術等の基盤技術の研究開発に取り組んでいます。これらの技術では、大規模なテキストデータを収集し、大規模なコーパス*2や各種の言語資源*3を整備することが不可欠です。私は、インターネット上の大量の情報を効率よく集め、蓄え、用途に応じて高速に取り出すための情報基盤技術の研究開発に取り組んでいます。具体的には、①超高性能クロール技術、②大規模分散データストア技術、③大規模計算機基盤構築・管理技術の実証的な研究開発を行っています。

超高性能クロール技術

Webクローラは、ネットワーク上の情報を自動的に収集するソフトウェアの一種です。その実行原理は、Web文書のリンクを順次たどるだけの極めて単純なものです。ネット上にはスパムページや重複サイト等が多数存在します。また、ほとんど更新されない情報もあれば、ニュースのように頻繁に更新されるものもあります。一方でネットワーク環境や取得先のWebサイトに過度な負荷をかけないよう十二分な配慮も不可欠です。

当研究所では、第2期中期計画(平成18年度～平成22年度)において開発された情報分析システムWISDOMの情報基盤と

して、Webクローラを開発、運用してきました。同クローラでは、1日に最大約1,000万ページのWeb文書を収集することができ、約10億ページのWeb文書を集積しています。第3期中期計画では、研究所全体の研究開発資源として活用可能な40億ページ以上のWebアーカイブの構築に向けて、質の高い情報を効率的に収集するためのクローラ制御の高度化、計算機やネットワーク環境に応じて柔軟にスケールする非同期的な並列分散収集機能の実現を目指しています(図1)。

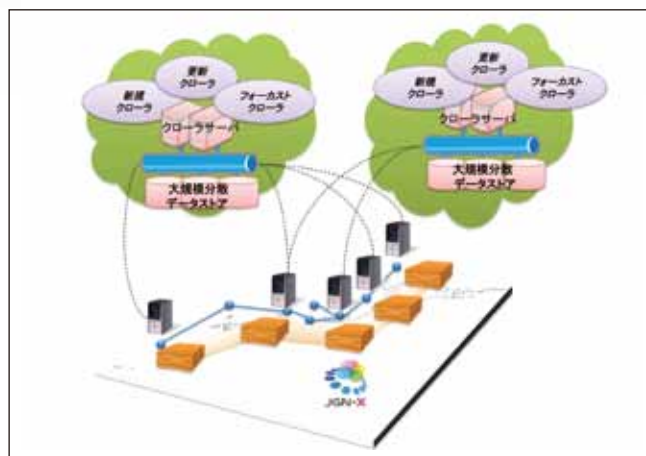


図1●並列分散クロール環境

大規模分散データストア技術 (分散キー・バリュー・ストア技術)

数億～数百億エントリー、ペタバイト級のデータ量に及ぶ大量かつ非定型なデータを研究開発やイノベーションのために戦略的に活用するためには、超高速に蓄え、必要に応じて取り出す仕組みが不可欠になります。しかし、従来の関係データベースシステム(以下、RDBMS)は、このような用途には必ずしも適しておらず、仮に実現しようとするハード、ソフトともに高いコストが伴います。そこで、近年NoSQLと呼ばれる新しいデータベース技術が注目されています。NoSQLは、RDBMSのよう

に関係モデルに基づく固定的なデータ構造ではなく、データや計算機資源の増加に応じてスケールアウト^{*4}しやすいシンプルなデータ構造とシステムアーキテクチャを採用しています。NoSQLは、そのデータ構造や検索方式によってドキュメント指向型、カラム指向型、キー・バリュー型などのタイプがありますが、私の研究では、非定型なネット上の収集、蓄積により適した、分散キー・バリュー・ストア（以下、分散kvs）を採用しています。分散kvsは、データを格納する「データノード」、多重化されたデータノードを管理するとともに、分散kvsへアクセスするインタフェースを提供する「マスターノード」、アプリケーションから分散kvsにアクセスするための「クライアント」から構成されます（図2）。これによりデータや計算機資源の増加に応じた柔軟なデータノードの追加や自動障害復旧が可能となるほか、取扱うデータのサイズによっては、データを全てメモリ上に格納することで、毎秒数万～数十万件のデータストリームにも対応可能な超高速なインメモリデータベース^{*5}も実現可能です。

現在、私は、分散kvsのオープンソース・ソフトウェアの1つであるokuyamaの開発者、岩瀬高博氏（(株)神戸デジタル・ラボ）と共同で、ビッグデータ時代に対応した大規模データストア技術とそれに基づく大規模Webアーカイブ構築の研究プロジェクトに取り組んでいます。

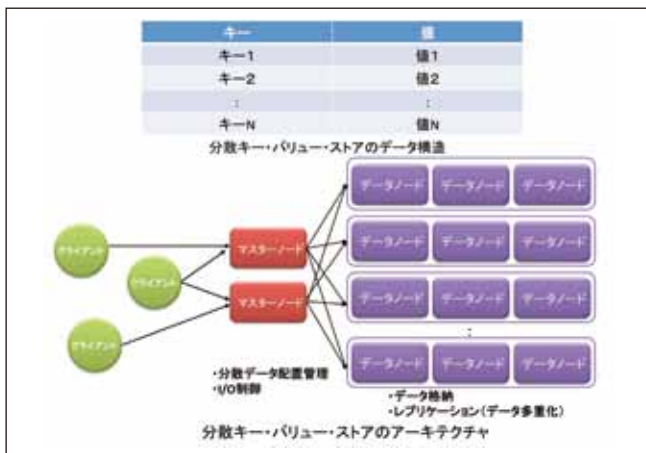


図2●分散キー・バリュー・ストア概要

大規模計算機基盤構築・管理技術 ー I/O指向ハイパフォーマンスコンピューティング ー

近年、コンピュータのコモディティ化^{*6}が急速に進んでおり低価格かつハイスpekな計算機資源を利用できるようになってきました。では、多数のCPUや大容量のメモリ、ストレージを搭載した計算機をただ沢山並べれば首尾よく問題は解決するのでしょうか。

問題はそれほど単純ではありません。スパコンに代表されるハイパフォーマンスコンピューティングの分野では、浮動小数点演算をいかに高速に実行するかということに主眼が置かれていました。しかし、ビッグデータ時代の到来によって、その様相は一変し、いかに大量のデータを取り扱えるかが重要になっています。

例えば、前述の情報分析システムWISDOMでは、1つのWeb情報はただだか100キロバイト程度の小さいものですが、こ

れを数億～数十億件のオーダーで取り扱います。この際に、最も問題になるのは、演算速度ではなく、ストレージ上に存在する大量のデータへの書き込み/読み出し（I/O）の速度です。特にハードディスクは、どんなに最新の高性能のものでも、メモリと比較すると 10^{-5} ～ 10^{-6} の速度になるため、データI/Oの遅延（レイテンシー）がボトルネックとなり、情報システム全体のスループットが上がりません。

膨大なデータを効率よく活用するには、計算機を持つポテンシャルを最大限に引き出すために、I/Oのレイテンシーを極力最小化するためのハードウェア構成はもちろん、分散ファイルシステム、分散処理フレームワークなどのミドルウェアも一体となったシステム構築技術が不可欠です。また大規模な計算機基盤を少人数・少コストで運用するための管理技術も非常に重要です（図3）。



図3●大規模計算機基盤構築・管理技術

今後の展望

今後ますます重要性が増していくアジアに関する情報を40億ページ規模で集積化し、当研究所内外の研究開発及び成果の社会還元役に役立つ情報のハブの実現を目指します。またこれらの実証的研究開発を通じて、ビッグデータ時代の新しいコンピューティング分野を開拓し、ユニバーサルコミュニケーション及び新世代ネットワークの実現に貢献していきたいと考えています。

用語解説

- *1 **ダボス会議**
毎年1月末にスイスのダボスで開催される「世界経済フォーラム」の年次総会。世界中の知識人、経済・企業のトップ、政治家、学者、ジャーナリスト等が一堂に会し、世界が直面する重大な問題について議論する。
- *2 **コーパス**
日本語や英語などの自然言語の文書を大量に集めた言語データのこと。
- *3 **言語資源**
自然言語処理を研究する際に利用する辞書などの資源のこと。
- *4 **スケールアウト**
サーバの数を増やすことで、サーバ群全体の処理能力を向上させること。
- *5 **インメモリデータベース**
データストレージを主にメインメモリ上で行うデータベース管理システムのこと。
- *6 **コモディティ化**
商品がメーカー、機能、品質等において差や違いがはっきりしなくなること。

試

— 確かな技術で研究を支える —

作開発

第3回

時の流れを支える — 一次周波数標準器開発の舞台裏 —

■「試作開発」利用者



石島 博 (いしじま ひろし)

時空標準研究室(次世代時刻周波数標準グループ)
有期技術員

2004年、科学技術振興機構(JST)重点研究支援協力員(NICT特別研究員)として、NICT原子周波数標準グループ(現時空標準研究室次世代時刻周波数標準グループ)に勤務。一次周波数標準器及び周辺技術の開発支援に従事。2008年1月より現職。

「秒」*1の追求

私たちのグループ、時空標準研究室次世代時刻周波数標準グループでは一次周波数標準器*2やその周辺技術の開発を行っています。具体的には、現用のセシウム原子泉型一次周波数標準器*3NICT-CsF1およびCsF2、次世代の標準器を目指すストロンチウム光格子時計*4とカルシウムイオン時計*5、そして光領域の周波数計測のための光周波数コム*6などの開発です。これらにより、SI秒*7の精度を維持し、TAI(国際原子時)など世界時の精度向上に貢献しています。

これらの装置は独自に開発しているので、常に「新しいもの」を作り出すことになります。NICT ニュース2010年7月号の記事にもあるように、世の中にある物は自分たちで作ったほうが効率的で、かつ良いものが生まれることがあります。このため、私たちのグループでは機械工作に限らず様々な工作をすることが日常となっています。ボール盤などの機械やある程度の工具を持ち、簡単な作業はグループ内で行えるようにしていますが、作業の複雑化等に伴い、社会還元促進部門の試作開発を利用する機会も多くなっています。

新たな装置の開発においては、最初の設計のまま最終形にたどり着くことはまずありません。従って、閃いたものはすぐに試し、使えないアイデアにいかにも早く見切りをつけるかが開発の早さを決める重要な要素です。このためには、新しい機材、部品や道具を素早く調達できることも重要となります。

発想をつなぐ

設計、製作、使用(試験・評価)は、密接な関係にあります。全てに長けた人はほとんどいません。しかし、これらを担当する3者が発想を共有し、それぞれの技量を最大限に発揮できれば、理想に近いものができます。お互いの考えを共有するには「近い者」同士が有利になるとともに、設計者の役割が大きくなります。すなわち、

設計者が製作者の技量を見極め、使用者の意図を反映していくことが、良いものを作り出すためには必要になります。

NICTにおける製作では、試作開発のスタッフらが設計、製作における高度な技術と知識を持ち、私たちが「いつでも」「気軽に」「なんでも」相談できるので身近で頼もしい存在となっています。

私は、グループメンバーからの製作や改造の依頼を受けて設計、製作をすることが多く、使用者の意図を反映させるため、それぞれの研究や実験の仕組みを把握するよう努めています。そして使用者の作業手順や使用箇所周辺の状態の一步先を見越して、設計の提案ができるよう心掛けています。

製作は、使用する材料や製作技術、完成までの期間などを考慮し、自作、試作開発への依頼、外注から選択しています。なかでも、自作は、すぐに作業にかかれることが最大の利点です。多くの場合、早く完成しますが、完成度や作業性は、私自身の技量に左右されることになります。もちろん自作の際に試作開発のスタッフに支援を求めることも多々あります。

試作開発利用例の紹介

NICTの試作開発施設を利用し、必要に応じ試作開発のスタッフのアドバイスを受け自作した製作物をいくつか紹介します。

まず、比較的多い製作物として電気回路の筐体の加工があります。私たちは、多くの電気回路も自作しているため、これらを収める筐体が必要になります。表示器や端子、スイッチ、回路基板などの取付けなど大きさや形、位置の仕様に合わせた穴の加工です。筐体は回路の用途や設置場所によりNIM(Nuclear Instruments Module)規格品やアルミサッシケースなど様々です(図1)。

そして装置の開発が進む過程では、形状や配置の変更が生じることがあり、その際の形状の修正も行います。写真は、形状変更に伴い周囲の部品と接触するため、当該部分を切欠いています(図2)。

また加工そのものではなく、材料の入手で苦勞することもあります。レーザーの散乱光を軽減するため、レーザー光の補色であるオレンジ色の透明アクリル板を用いていますが、厚い色付き透明アクリル板は入手できませんでした。試作開発スタッフへの相談などをした結果、薄い色付き透明アクリル板に厚い無色の透明アクリル板を貼り合わせることを試み、目的の材料を得られ、製作できました(図3)。

さらに、図面のないものや仕上がりの精度の明確でないものをきちんと合わせる場合には現物合わせを行います。例えば、購入した高周波回路基板を電磁波遮蔽性の高いケースに入れる必要がある場

NICTで行われる研究では、市販されていない部品が必要な場合も多くあります。市販されていなければ、新たに製作するしかありません。そうした研究者のニーズをくみ取り、必要となる部品を設計・製作すると共に研究者自らが必要な部品を製作できる工作環境の提供及び技術支援を行うのが「試作開発」で、社会還元促進部門研究開発支援室で実施している業務です。この試作開発の成果を研究者の視点から4回シリーズで紹介しています。



合には、まず、形状確定のためケースを試作し、現物合わせによりこのサイズを修正しながら完成させました。その後確定させた寸法で数十個を外注にて製作しています(図4)。

光格子時計の開発中においては、レーザー光路の空気の揺らぎが悪影響を及ぼしていることが判明し、特に影響の大きな光増幅器部分を覆うケース(アクリル製風防)を設計、製作しました。既設の光学系の間に設置するので、製作の途中で寸法の確認や配線、光の出入り口の位置を決めるなど現物合わせも行っています(図5)。

ここに挙げたもののほか、検出器や光学系のマウントなどの工作も数多く行っています。

次世代の周波数標準器へ

最近では基本的な加工は、ほぼ思い通りの工作ができるようになりました。私は、NICTに来て初めて旋盤やフライス盤を使っており、これらの操作は試作開発スタッフの指導により習得しました。新たな加工技術取得は試作開発スタッフが頼りであり、新たな技術を知ることによって新たな発想も生まれます。

今後も研究者や試作開発スタッフと協力し、世界に誇る一次周波数標準器の開発を進めていこうと思います。

用語解説

*1 現行の「秒」の定義

秒は、セシウム133原子の基底状態の2つの超微細順位の間の遷移に対応する放射の周期の9,192,631,770倍の継続時間です。

*2 一次周波数標準器

SI秒の定義を基に、自ら較正する機能を持つ時計で、時間やその逆数である周波数の「原器」です。

*3 セシウム原子泉型一次周波数標準器

定義に用いられているセシウム原子を静止させ、噴水(泉)のように打ち上げることでセシウム原子とマイクロ波の長い相互作用時間を確保し、高い精度を実現している一次周波数標準器です。

*4 ストロンチウム光格子時計 *5 カルシウムイオン時計

現行のマイクロ波による秒の定義をより高い精度で表現するために、光を用いた秒の再定義を視野に入れて開発している時計です。ストロンチウム光格子時計は、ストロンチウム原子を光の波で作った格子に多数閉じ込めることで高い精度を得られます。カルシウムイオン時計は、カルシウムイオンをたった1つだけ電気力で閉じ込めることで高い精度を得られます。NICT ニュース2009年10月号で紹介されています。

*6 光周波数コム

パルスレーザーの周波数スペクトルは等間隔の周波数成分を示し、櫛(comb)のように並ぶためこのように呼ばれます。従来、光の周波数計測は、マイクロ波の通信を重ねてこれを基準として計測を行っていたため大きな誤差がありました。光周波数コムを用いると、正確に計測できる櫛の歯の間隔と位置より、光の周波数を正確に計測することができます。この技術は、2005年にノーベル物理学賞を受賞しています。

*7 SI秒

国際単位系(Système International des Unités: SI)の定義により実現される1秒です。天体観測により求められる1秒は暦表秒といいますが、天体の動きは不安定であるため現在では使われていません。



図1 自作した電気回路の筐体(写真は温度調節回路のNIMユニット)



図2 一次周波数標準器NICT-CsF2(右)およびそのラップ部周辺の加工を施したプリントボード(黄色で示した部分は、切欠きの部分です)。



図3 光コム(上)およびその共振器カバー側面(オレンジ色のアクリル板は厚さ5mm)

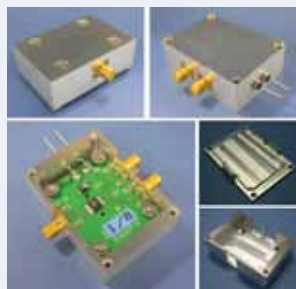


図4 高周波回路(分周器)のケース



図5 ストロンチウム光格子時計用レーザー増幅器のアクリル製風防(2台)

試作開発スタッフから一言



小室 純一(こむろ じゅんいち)
社会還元促進部門 研究開発支援室 主幹

一次周波数標準器を独自に開発している研究グループと、試作開発のつながりは非常に古く、NICTの前身の電波研究所時代から一次周波数標準器開発に関連する部品を数多く試作してきました。石島さんは、試作開発スタッフが毎年行っている機械工作講習会に2004年に受講してからは毎日のように工作室で技術を磨き、その後NCフライス盤の加工技術も習得し、その加工技術はプロレベルと言えるほどです。石島さんのように研究知識と工作技術を持ち合わせている職員が研究開発の現場にいて、より良い設計・製作ができると思われます。今後も一次周波数標準器の開発における活躍を期待します。

nano tech 2012

第11回 国際ナノテクノロジー 総合展・技術会議 出展報告



●展示ブースの様子



●ナノ・バイオICTシンポジウムの様子

NICT未来ICT研究所は、2012年2月15日(水)～17日(金)に東京ビッグサイトで開催された世界最大級の先端技術展である「nano tech 2012」(来場者数は約45,000人)に出展しました。

今回は、未来ICT研究所のナノICT研究室有機ナノデバイス研究グループを中心に、バイオICT研究室、脳情報通信研究室に加え、光ネットワーク研究所光通信基盤研究室、社会還元促進部門がナノテク関連の研究内容と技術情報を紹介しました。

展示ブースでは、未来の光通信に資する有機電気光学デバイスの作製から実証へ至る最新の研究紹介、ナノ電解法による低環境負荷型有機デバイス作製や、ナノテクに不可欠な真空環境を手軽に運用できる手法など、分子配列作製技術に関連する研究成果を発表しました。また、バイオテクノロジー分野から情報通信への利用に関する研究を紹介しました。このほか、手のひらサイズの装置を用いて、基板上にナノワイヤを簡単に作製することができる「ナノワイヤ作製キット」を実演展示しました。同作製キットはナノICT研究室の成果を技術移転し岩田硝子工業株式会社による製品化を準備しているものです。

開催初日には、「ナノ・バイオICTシンポジウム～バイオに学ぶ未来ICT型センシングテクノロジー～」を未来ICT研究所主催にて開催し、企業のマネージャーや研究者、大学関係者を中心に62名の参加がありました。本シンポジウムでは、生物が持つインテリジェントなセンシング機能やこれらを利用したセンシングデバイスに注目し、最前線で活躍する研究者から現在の技術トレンドについてご講演いただき、来るべき未来型ICT社会に向けての技術革新について議論しました。法政大学の川岸郁朗教授による基調講演では、大腸菌が備える環境センシング能力の巧みさやそれらを理解し制御するための方法論、デバイス等への応用の可能性などが説明されました。これに続く各講演では、生体感覚機能における分子レベルの反応計測・制御、生物感覚器官の分子マシン応用、脳活動計測との対応付けなど、NICT研究者を含む内外の研究者から最新の研究事例が紹介され、聴講者との間で活発な議論が交わされました。本シンポジウムの開催によって、NICTが目指す未来型ICTセンシングの概念や当該研究領域におけるNICTのビジョンやプレゼンスを示すことができたものと考えます。

第6回NICT/EMC-net シンポジウム 開催報告

2012年2月27日(月)、NICT本部国際会議室において第6回NICT/EMC-net シンポジウムを開催しました。当日は製造業、試験機関、測定器メーカ、官公庁など幅広い分野からの参加者で、会場はほぼ満席となりました。NICT/EMC-netは、産学官のEMC技術者相互の情報や意見の交換を目的として2006年11月に発足した組織です。現在、3つの研究会(妨害波測定法、EMIアンテナ校正、APD応用)が活動しており、延べ310名の会員に登録いただいております。また、年1回シンポジウムを開催してタイムリーな話題に関する最新動向について専門家による講演も行っています。

第6回目となる今回のシンポジウムでは、東京大学の大崎博之教授をお招きし、「IEC/TC77の活動状況と電気用品安全法改正に向けた動向について」と題して基調講演をしていただきました。このテーマは現在注目されているスマートグリッドや、急速に普及が進む省エネ家電に関連したEMC問題と関連が深く、講演後は国際・国内動向や将来展望についての熱心な質疑が行われました。続いて、この1年間のNICT/EMC-netの3つの研究会の活動報告が行われ、活動内容へのコメントや今後の要望などのご意見をいただきました。

講演会に引き続き、NICTが新たに整備したEMC関連実験施設の見学会を行いました。実験装置を前にして見学会参加者とNICTの説明員との間で予定時間を超えて質疑応答が行われるなど、関心の高さがうかがわれました。NICT/EMC-netでは、今後も産業界との連携をめざして成果発信や検討テーマの発掘を進める予定です。



●基調講演 東京大学 大崎博之教授



●活動報告 妨害波測定法研究会・主任
京都大学 和田修己教授



●講演会場



●施設見学会(大型電波暗室)

若手向け「起業家甲子園」及び「ビジネスプラン発表会」の開催報告

NICTでは、ICT分野の新たな事業化の促進に向けて、起業を目指す若者に事業化の機会を提供する「起業家甲子園」及び起業した方を対象に事業拡大の機会を提供する「ビジネスプラン発表会」を開催しています。

起業家甲子園は、2012年3月6日（火）に、日経カンファレンスルーム（大手町）において開催しました。昨年までは「頑張る高専ICTビジネスコンテスト」として高等専門学校（高専）の学生を対象にしていたが、今年は対象を大学生まで広げ「起業家甲子園」として生まれ変わりました。当日は、各大学、高専のイベントから選抜した、舞鶴高専、早稲田大学、京都大学、奈良高専、松江高専、金沢工業大学、東京大学大学院の学生グループ7チームによるプレゼンテーションが行われ、各出場チームには、協賛企業から特別賞やインターン権の授与、また、マッチングの提案がありました。

審査員による審査の結果、以下のチームが受賞しました。

- <最優秀賞> 東京大学大学院「リディラバ」
「あなたの旅が社会を変える」をコンセプトにユーザー企画型の旅行が並ぶプラットフォーム
- <特別賞> 早稲田大学「Salonat（サロナ）」
美容業界の情報を整理してオープンにするサービス
- <特別賞> 松江工業高等専門学校「MAPHIS」
旅行者へ新しい街の散歩スタイルを提供し、街の歴史に触れてもらうサービス



●最優秀賞



●会場風景



●受賞後の記念撮影

本年度のビジネスプラン発表会は、総務省ほかの後援をいただき2012年3月7日（水）に日経ホール（大手町）において開催しました。前日開催した起業家甲子園の最優秀賞チームによるプレゼンテーション後、一般応募から審査を通過した4社と4地域（石川、大阪、岐阜、福島）のベンチャー支援機関からの推薦を受けたベンチャー企業4社によるプレゼンテーションのほか、会場内に設けた展示ブースでは、製品・サービスのPRが行われました。

審査員による審査の結果、以下の企業が受賞しました。

- <大賞> 花咲けピクチャーズ（株）「STYLE SHARE」（福島）
ファッションアパレル企業や各種小売企業のサイトにおける売上向上や、店舗送客を実現するマルチデバイスに対応したソーシャルサービス
- <特別賞> （株）シェアウィズ「レクチャー投稿型無料学習サイトShareWis」（大阪）
知識の地図を使った全く新しい学習体験を、ターゲットユーザーである、学ぶ意欲はあるが、何を学べばいいかが見えていない社会人に提供するサービス
- <企業賞> ピーエフシー（株）「クラウド救命支援システム（CEMS）の国内・海外展開」（一般）
救急隊員がタブレットに患者データをパネルタッチ・音声認識・手書き文字認識で記録してクラウドに送り、病院のデスクトップやタブレットのWebブラウザで閲覧するサービス

当日は、約350名が参加し、発表プログラム終了後には、参加企業と来場者の方々との情報交流会を開催し、関係者による活発な意見交換・商談等が行われました。また、この模様をライブ配信しました。

《ビジネスプラン発表企業: 8社》	
一般応募枠 (4社)	地域選抜枠 (4社)
トピラスシステムズ株式会社 株式会社trippiece 株式会社中川研究所 ピーエフシー株式会社	株式会社アクロスソリューションズ（石川） 株式会社シェアウィズ（大阪） Soulmates Interactive（岐阜） 花咲けピクチャーズ株式会社（福島）



●会場風景



●受賞後の記念撮影



●大賞受賞

CRYPTRECシンポジウム2012 開催報告



●会場の様子

2012年3月9日(金)に、秋葉原UDXにおいて、NICT及び情報処理推進機構(IPA)の主催、総務省及び経済産業省の共催により、CRYPTRECシンポジウム2012を開催しました。CRYPTREC*(電子政府推奨暗号の安全性の評価・監視、暗号技術の適切な実装法・運用法等の検討を行うプロジェクト)では、2013年度に予定している電子政府推奨暗号リストの改訂に向け、現リスト掲載暗号と、2009年度新規応募暗号の安全性及び実装性能評価、選定基準の検討を3つの委員会を設置して実施しています。

本シンポジウムでは、暗号方式委員会からリスト改訂に向けての安全性評価の実施状況、暗号実装委員会からリスト改訂に向けての実装性能評価の実施状況、暗号運用委員会から次期電子政府推奨暗号リスト選定にあたっての考え方、並びに選定基準の検討状況について説明がありました。この他、招待講演として、北陸先端科学技術大学院大学の篠田陽一教授によるネットワークセキュリティに関する講演、特別講演として、中央大学の今井秀樹教授による情報セキュリティの人材育成に関する講演がありました。関連企業、大学、官庁、公的機関などから約210名が参加し、評価内容、選定基準等について、活発な意見が交わされ、非常に盛況なシンポジウムとなりました。

最後にシンポジウム開催にあたり、ご協力をいただいた多くの皆様に感謝を申し上げます。

なお、当日の講演資料は、CRYPTRECのWebサイトでご覧いただけます。

http://www.cryptrec.go.jp/topics/cryptrec_20120323_symposium2012_presentation.html



●今井秀樹 中央大学教授 特別講演



●辻井重男 中央大学研究開発機構教授 ご挨拶

* CRYPTREC

Cryptography Research and Evaluation Committees の略です。総務省及び経済産業省が共同で運営する暗号技術検討会(座長: 今井秀樹中央大学教授)と、NICT及びIPAが共同で運営する暗号方式委員会(委員長: 今井秀樹中央大学教授)、暗号実装委員会(委員長: 本間尚文東北大学教授)及び、暗号運用委員会(委員長: 松本勉横浜国立大学教授)で構成されます。

今年の7月1日は1秒 長い日となります

NICTは日本の標準時の維持・通報を実施しておりますが、2012年7月1日(日)に3年半ぶりとなる「うるう秒」の挿入を実施する予定です。

【今回のうるう秒の調整】

2012年7月1日(日) 午前8時59分59秒と午前9時00分00秒の間に「8時59分60秒」を挿入します。

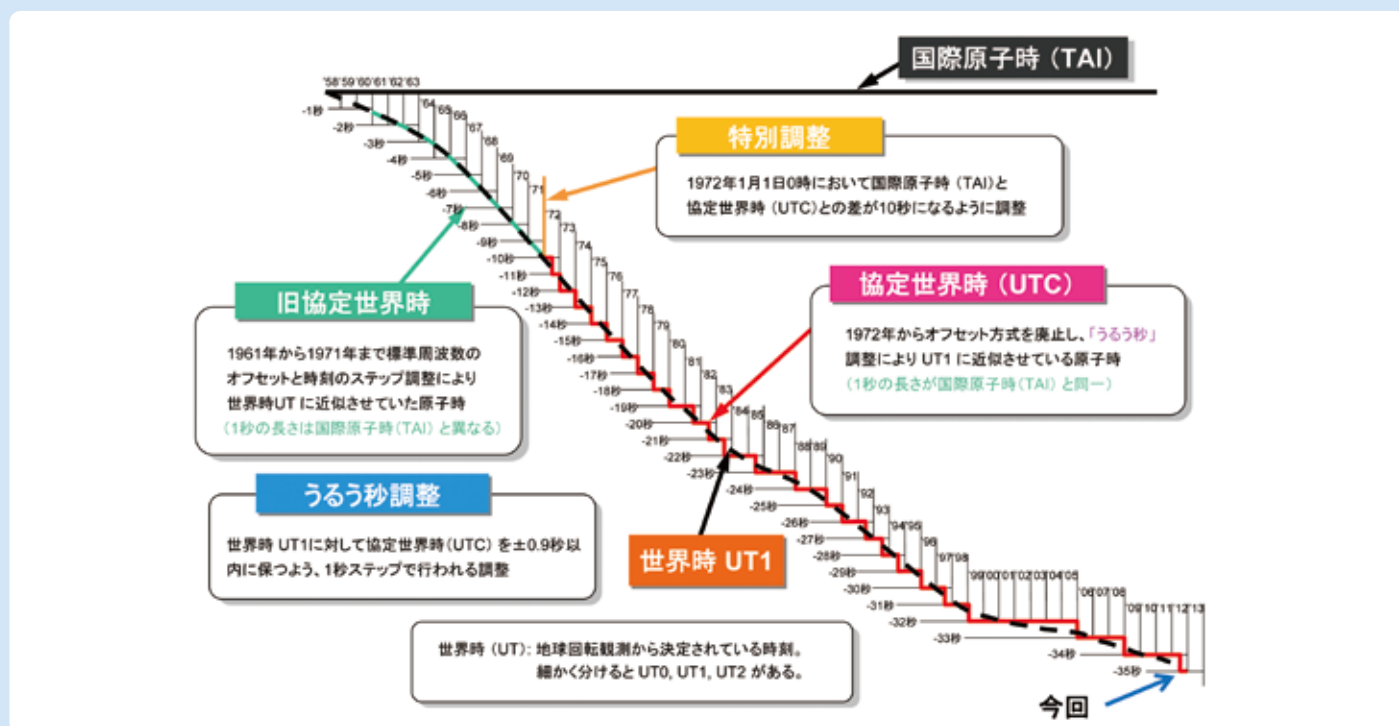
時刻は、かつて地球の公転・自転に基づく天文時(世界時)から決められていましたが、1958年から原子の振動を利用した原子時計に基づく国際原子時が開始され、1秒の長さが非常に高精度なものとなった結果、原子時計に基づく時刻と天文時に基づく時刻との間でずれが生じるようになりました。

そこで、原子時計に基づく時刻を、天文時とのずれが0.9秒以内におさまるように調整した時刻を世界の標準時(協定世界時)として使うことにしており、今回その調整を行うために「うるう秒」の挿入が行われるものです。うるう秒の調整は1972年から数年に1回程度行われています。今回は25回目になります。

この調整は、地球の回転の観測を行う国際機関である「国際地球回転・基準系事業(IERS: International Earth Rotation and Reference Systems Service)」が決定しており、これを受けて世界で一斉にうるう秒の調整が行われています。

なお、「国際原子時・協定世界時とうるう秒」については、以下のNICTWebサイトをご覧ください。

<http://jy.nict.go.jp/mission/page1.html>



●国際原子時 (TAI)、協定世界時 (UTC)、天文時 (世界時 UT1)、うるう秒の関係

読者の皆さまへ

次号は、世界で初めてNICTが開発した酸化ガリウムトランジスタや、端末が移動しても途切れない通信を実現するID・ロケータ分離技術などについて取り上げます。

NICT NEWS 2012年4月 No. 415 ISSN 1349-3531

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/>

編集協力 株式会社フルフィル

〒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
URL: <http://www.nict.go.jp/>