

無線技術のすそ野

私は1986年に、電電公社から民営化間もないNTTに入社し、横須賀の通信網第二研究所（網二研）に配属された。爾来23年間、移动通信の無線技術の研究開発に携わってきた。最初は、電波応用研究室（波応室）で音声符号化技術を研究し、第2世代（PDC）方式のベースバンド信号処理装置を開発した。音声符号化技術国際標準化のコンテスト、非電話信号処理装置（「データ」といわず「非電話」と呼んでいたのは、携帯電話は「電話」であるという意識が常識だったからと思う）の開発など、懐かしく思い出される。

その後、第3世代方式の方式設計、標準化、EMC・EMFの研究・標準化を経て、2009年に大学に転進した。その間に、携帯電話（入社当時は「自動車電話」と呼ばれていた）は爆発的な普及を遂げた。第3世代方式の方式設計をしていた1993年ごろは、やっと加入者が100万を突破した時期であり、その時に、2000年には加入者は1000万を越えるというグラフを書くのに手が震えたことを覚えている。実際には、2000年には2000万加入を軽く超えていた。その間には、100gを切る小型化競争、i-modeによるデータ通信の普及（「電話機」から「データ端末」への変身）などを経験した。

1億加入の時代になった今、スマホが普及し、移动通信産業はアプリ開発に重心を移しているようである。移动通信の無線技術の研究開発に四半世紀にわたって携わってきた私には、無線通信の影が薄く感じられ寂しく思うことがある。そんな時期に大学に移り、外から移动通信産業を眺めてみる機会を得た。本稿では、そんな経歴をもつ大学教員から見た、無線通信の少し先のかたちを思い描いてみたい。

まずは、私の周辺の題材から話を始める。私が在籍する中京大学は、中部地区を代表する大規模私立大学であるが、工学部は、教員45名、1学年300名

（4学科）という小所帯である。そのため、日常的に、他学科（機械工学科や情報工学科）の先生方と話をすることがある。機械工学科は工学部の中でも第一人気で、先生も元気な方が多い。私が大学に入学したころは、工学部では、電気電子工学科と建築学科がトップであり、機械工学科はむしろ人気の低い学科であったと思う。機械工学科の人気の上昇した原因はロボットであろう。ロボット工学を範疇に収容し、自動制御、人工知能、センサ技術などの要素技術を、他学科と協力して開発しながら、最終的なアセンブリは機械工学科が行うという構造を作り上げ、機械工学科は復活した。

農学部も、以前はあまり人気なかったが、バイオ技術が注目され、今や花形学部の1つである。遺伝子操作、農業の工業化などを、他の分野の研究者と協力して開発し、健康志向、エコ活動などの波に乗り、学生の人気を勝ち得たと思う。

学生の人気という卑近な観点に注目したが、機械工学科も農学部も、その成果を多くの人が期待する成長分野に変身したように思われる。そのポイントの1つは、新たな分野（ロボット、バイオ技術）の開拓であることは言うまでもないが、もう1つのポイントは、他分野との協力とそこでのリーダーシップの獲得であるようにみえる。

新たな分野の開拓は、多くの研究者が挑戦し失敗を繰り返しているところであり、本稿で扱うには問題が大き過ぎる。ここでは、無線通信工学と他分野との協力の可能性について考えてみたい。話を分かりやすくするため、私が最近注目している無線を使った位置検出技術を題材とするが、これを拠り所に皆様がそれぞれ思いを飛躍させて頂ければ幸いである。

位置検出技術は、GPSを使ったカーナビが普及し、さまざまな用途に拡大が始まっているが、今後

Profile

1981年名古屋大学工学部電子工学科卒業，1986年同大学院後期課程修了。同年NTT通信網第二研究所入所。2000年NTTドコモ無線ネットワーク開発部TDD方式グループリーダー。2003年NTTドコモワイヤレス研究所EMC研究室長。2009年中京大学情報理工学部教授。2013年より現職。2003年電波功績賞受賞，工学博士。

爆発的に普及する可能性があると思う。人の位置情報を使ったサービスは，すでに多数開発されている。現在地の周辺の観光案内，商業施設案内，お店の宣伝，主要施設への道案内……。人の位置情報のビッグデータから，人の流れを解析しビジネスに利用することも始まっている。ビル影で見えない人の動きを検出し，事故防止に利用するような研究もある。

無線機を人以外のモノに装着し，モノの位置情報を計測・利用するシステムも今後拡大すると思う。工場内の自由移動ロボットは，自分の位置を自律的に検知できる必要がある。レスキューロボットが高度化すれば，簡易にテンポラリに災害現場での位置検出を可能にする技術が必要になろう。輸送物（商品，宅配便など）の位置を正確に把握できれば，発送者，発注者，関係者は，お互いに安心して契約できるようになる。魚や，鳥や，動物の位置を把握できることは，農業，漁業，畜産業にも，科学にも，自然保護にも有効であろう。センサ技術が注目されているが，多数のセンサを，位置を特定せずにばらまくようなシステムも考えられている。その場合は各センサが自律的に位置を検出する必要がある。

このように，位置検出技術は多方面に拡大する可能性を秘めている。そのために高精度で高速で簡易で安価な位置検出技術の開発は重要であり，無線技術が活用できる。しかし，素晴らしい技術が開発されても，それだけでは技術は普及しない。

話が前後するが，第2世代移動通信方式の非電話信号処理装置が開発され，移動通信におけるデータ通信が可能になっても，しばらくはほとんど普及しなかった。移動データ通信が一挙に普及したきっかけはi-mode導入後のさまざまなアプリの提供であった。あっという間に，携帯電話はケータイになり，耳に当てるより指でタッチする端末に変身した。ユーザフレンドリなヒューマンインタフェースが提供され，ゲーム開発メーカを筆頭にさまざまなソフト開発会社がこぞって携帯のアプリ開発に参加した。



鍵は，無線以外の技術者が使ってみたいと思う使いやすいインタフェースであった。

位置検出技術にも同じことが想定される。例えば，閉空間にも対応可能な高精度で安価な位置検出技術が開発されても，それだけでは流通業者はその技術の採用を本気で考えることはないであろう。無線技術と他分野の技術者・開発者の間の新しいインタフェース（それがどんなものか今の私には具体的イメージがありません）がブレイクしたとき，次の拡大があると思う。それを開発した技術者集団がその新たな分野のリーダーシップをとるのである。

大学の教員になってみて，無線技術が大変難しく近付き難い分野であることを実感している。電波は目に見えず，無線通信技術は高度な数学を要求する。他分野の技術者には簡単には手が出せない領域である。無線以外の分野の多くの技術者，開発者が，その技術を使ってみたい（使える）と思う技術の入口が鍵ではないだろうか？移動データ通信におけるi-modeに匹敵する技術が，他の無線分野にも隠れているように思われる。それは無線のコアの技術から見たらす野の技術とも呼べない領域かもしれない。しかし，その末端の技術群を手中にすることが無線技術人気の復活の鍵ではなからうか？