

MEMSフロンティア未来デバイス 快適・安全・安心をめざすブルーデバイス

東京大学 大学院工学系研究科 電気工学専攻 准教授 三田 吉郎

私事で恐縮ですが、出張先のフランスでこの随想を書いています。欧米諸国はほんの20年前まではずいぶん遠い存在で、当時アメリカに長期出張された恩師の話では、日本語に飢え、持ってきた書籍は普段読まないようなものまで全部繰り返し読んだとのことでした。日本との物理的な距離、約一万キロメートルは今も昔もかわりませんが、最近では地球の裏側に出張したときですら、あまり遠くに来たという実感がわきません。その理由は、携帯電話やインターネットに集約される情報通信手段が飛躍的に進歩し、世界中のどこにいても、「つながる」環境が整備されたからに他なりません。いつもの携帯電話で、どこにいても、仲間や家族と簡単にコミュニケーションできる時代が到来しました。

一方、これまた私事で恐縮ですが、先程から原稿を執筆しながら、うきうきそわそわして落ちつきのない自分があります。こちらの理由は単純で、夏休み中、日本とフランスにわかれわかれて、40日間も会えなかった最愛の妻と息子(生後8ヶ月)に今晚ようやく会えるからです(家族を持ち上げるのは日本では禁じ手ですが、ヨーロッパの標準に免じて御勘弁を)。もちろん電話でまめに連絡を取りあい、電話の後ろで絶叫している息子の声をいつも聞いていたのですが、肌ざわりや温もりは電話では伝わらないので、いま一つ臨場感がわきません。考えてみると、20世紀の情報通信は、人間の持つ五感のうち、視覚と聴覚の遠距離伝送に成功しただけであって、残る三感(嗅覚、味覚、触覚)の伝送は21世紀を迎えて7年目の今日でも未だに実用化されていません。これら三感の伝送が実用化すれば、より臨場感のある通信が可能となり、「故郷は遠くにありて思うもの」ではなく、「近くに感じ思う故郷」が実現し、われわれ人間社会に画期的なインパクトを与えるに違いありません。

ブルーデバイスは、より人間らしい快適な生活を実現するため、
・視覚触覚を超えた「五感」を伝送することのできるセンサ・アクチュエータ

さらに
・第六感 - といっても予知能力や仏教用語の六根(五感+意根:心)ではなく、赤外線やテラヘルツ波によるイメージングなど、人間の五感ではセンシングできない物理量・化学量をセンシングするデバイス群、
の創出を目指します。もちろん、これらのデバイスは単なる情報通信への応用にとどまらず、温度湿度変化を記録するシート状タグによって、高級食材が適切に管理されてきたことを保証したり、機械的な賞味期限ではなく、食材のダメージを観察して食べ頃を教えてくれる「食の安心デバイス」、バイタルサインの変化や、いつもと違う挙動といった異常を検知してネットワークで警告してくれる在宅介護向け「見守りデバイス」といった、安心・安全に役立つ様々な未来デバイスが創成されると期待しています(図1)。

ブルーデバイスの実装形態は図2に示すような「タグ型」「携帯端末型」「大面積シート型」の3種類で、それぞれ特性に適した場所で活用されます。

- ・**タグ型**：スーパーの「値札」や、それをさらに小さくしたような形状。食の安心デバイスのように、対象に貼りつけて長期に記録を取る場面で活用。
- ・**携帯端末型**：現状の携帯電話のイメージに近い。携帯電話内部の部品は時代とともに小型化するが、操作性から端末自体の大きさはこれ以上小さくならないので、空いた

- スペースにブルーデバイスを集積化し、五感伝送デバイスとして活用。
- ・**大面積型**：ポスターなどの掲示物中にデバイスを集積化・またはポスター自体を電子デバイス化。動く等身大ポスターや同時通訳付き案内板などに活用。

- これらのデバイスに共通する技術課題は「小型化」と「大面積化」で、
- ・高級装置のコモディティー化、低コスト化、組み立て容易化
- ・大面積、薄型、フレキシブル性
- ・三次元ナノ構造の化学応用

が重要であると考えています。特に、ポスターサイズの大面積にわたってマイクロ部品を集積化する技術、モジュールをシールの要領で貼りあわせるだけで回路が完成する組立容易化技術、三次元構造にすることで体積対表面積比が増加することを活かした三次元ナノ構造の化学応用、などが今後重要な研究開発項目となることでしょう。

いつの時代でも、人間同士のコミュニケーションを円滑にして、仲良く平和に暮らせる世の中にするのが最も重要だと思えます。五感をフル活用した通信による快適な生活、安全な社会がもたらす安心した生活をブルーデバイスがもたらす日が一日も早く到来することを願ってやみません。



図1 ブルーデバイスの応用範囲は情報通信・履歴監視・案内まで幅広い



図2 ブルーデバイス実装の3形態

表1 ブルーデバイスWG委員(順不同)

三田 吉郎	東京大学
杉山 正和	東京大学
染谷 隆夫	東京大学
木股 雅章	立命館大学
杉山 進	立命館大学
一木 正聡	産業技術総合研究所
樋口 誠良	オムロン株式会社
最所 祐二	松下電工株式会社
入江 康郎	みずほ情報総研株式会社
出尾 晋一	三菱電機株式会社
平田 隆昭	横河電機株式会社