

(第 92 回) KS クラブ議事メモ

開催日	2019年3月12日(火)	出席者	坂下勲、西村二郎、山崎博、大谷宏、松村眞、猪股勲、宮本公明、飯塚弘、神田稔久(文責)
時間	15:00~17:00	敬称略	
場所	かながわ県民センター		
資料	プリントドエレクトロニクス実用化の方向性(宮本公明)		
議題	<p>1. 技術課題</p> <p>プリントドエレクトロニクス実用化の方向性</p> <p>17年2月の「プリントドエレクトロニクス実用化の問題点」、18年2月の「プリントドエレクトロニクスの問題点解決への動き」に続く第三弾である。</p> <p>開発が必要な技術として、印刷技術の選択・銅インクの実用化・支持体の耐熱強化等がある。</p> <p>商品化を目指して産総研が旗を振り JAPER A(次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合)が、呉越同舟の各社により結成された。</p> <p>一方で、実用化の目標が、液晶パネルの低価格により、デジタルサイネージのものからバイオセンサーへと切り替えられた。</p> <p>バイオセンサーとしては安価で軽便な検査法として健康管理への応用が期待できる。今後の進展は医学と工学の連携にかかっている。</p> <p>参加者からのコメント</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有機 EL ディスプレイ(TV用)への展開がなくなったのは残念。 2. 1984年に発明され20年後に立ち上がった NAND 型のような展開は原理的に望めない。 3. 論理回路とセンサーの一元製作が可能、製品はフレキシブル、設備費は安い。面白いセンサーが開発されれば面白いシステムが考案され、注文生産的商品分野で立ち上がる可能性があるのではないだろうか(西村) <p>(1)プリントドエレクトロニクス技術が、機能性材料のインク化技術、印刷プロセス技術、デバイス設計技術など多くの技術の統合技術であることを理解致しました。その為に各技術をつなぐ、日本が従来得意としていたすり合わせが重要な役割をすることも頷けます。部分最適ではなく全体最適にするためには、全体を引っ張る最終商品メーカーの強力なリーダーシップが必要です。まさに自動車メーカーが素材メーカーからデバイスメーカーを巻き込んだ組織です。どんぐりの背比べの組合組織では難しいと思います。</p> <p>(2)前2回の発表を聞いていませんので間違っているかも知れませんが、ナノインク技術など素材メーカーが主に新しい技術を発表しており、デバイスメーカーの視点が抜けているのではないかと思います。例えば回路体なら印刷した導体の電気抵抗がどの位か、ナノ粒子を焼結するだけなら結晶成長が進まず多くの粒界が残っており、導電性がバルク材より可成り低下すると思います。半導体の微細化が進んだ現在、導体抵抗も無視できなくなっています。用途を考えると大事な要素だと思えます。また、高周波特性も気になる所です。導体の表面を多くの電子が移動するという表皮効果が存在し、樹脂と導体の接触面が粗いと抵抗が大きくなります。情報のやり取りをする通信デバイスに使うときの制約になります。また、銀のエレクトロマイグレーションもよく知られており、微細化すれば影響は顕著だと思えます。</p> <p>(3)FETのゲート電極をバイオセンサに使う技術は面白いと思いました。(飯塚)</p>		

3回にわたっての詳細なPE技術開発の話を大変面白く拝聴しました。発表者の宮本さんご自身が似たような経験をされて来たからでしょうか、当事者でないとなかなか分からないようなポイントを突いた話を聞かせていただけたと思いました。

所で、宮本さんの話を聞いて、NHKディレクター相田洋氏が1992年に出版した「**電子立国 日本の自叙伝（完結）**」という本の最後に書いてある“**日本人技術者の知的集団主義**”の事を思い出しました。相田氏は、“日本人の技術者の知的集団主義”には2種類あると言っています。一つは、“**学習のための集団主義**”、もう一つは、“**創造のための集団主義**”です。1990年代までに、日本は、圧倒的な高品質と低価格で、元々は米国の発明品である米国半導体製品を世界の主要市場から駆逐してしまったわけですが、そこでは、この二つの日本人技術者の知的集団主義が有効に機能したと、相田氏は述べています。しかし、同時に、相田氏は、日本人が得意とする“知的集団主義”には危うさをも秘めていると指摘しています。日本人の同質性を重んじる気風が、創造性に秀でた異端児を排除してしまう傾向にあるからです。色々な分野や異なる企業の人達が集まって技術学習のための活動を行うのは良いことです。しかし、技術開発の最終局面、即ち、製品化やマーケティングを行う段階に至ったら、集団主義は放棄すべきで、才能ある個人間の競争にした方が良い結果が出るのではないかと、相田氏は主張しています。

宮本さん紹介のPE技術の開発PJにおいても、ある技術段階に至るまでは集団主義は有効であろうが、技術集団全員が一定の技術水準を習得出来た後は、個人または単独企業間の激烈な競争に任せる方が、ユニークで創造力あふれる最終製品を生み出すためには有効ではないかと、ふと思った次第です。（大谷）

プリントドエレクトロニクスの実用化では、これという製品ターゲットが見つからないという問題が大きい。新しい発想と商品を結びつける幅広いベンチャー的異業種間の協業が必要ではないか。

プリントドエレクトロニクスの対象とする分野は極めて広い。

- (1) 医療分野
- (2) 教育分野
- (3) ウェアラブルデバイス分野
- (4) ハンデキャップをもった人々に役立つ分野
- (5) AI, ロボット分野
- (6) スポーツ分野
- (7) ゲーム分野
- (8) 芸術分野
- (9) 広告分野

例えば、ウェアラブルデバイス分野では、プリントドエレクトロニクスデバイスの柔軟性の特徴を生かして回路を帽子やカツラに組み込み、脳波を読み取りながら脳の活性化を助け、時にリラックスさせたりなどのユニークな商品開発につながるかもしれない。特に、ウェアラブルデバイスはスポーツ分野やゲーム分野との相性が良い。また、芸術分野では、プリントドエレクトロニクスで作られた紙上回路で、筆圧やスピード、かすれを電子データ化することで書の名人の技をより深く知り、教育に使うことができるかもしれない。さらに、新聞は紙を必要とせず、データ転送とプリントドエレクトロニクスデバイス紙で肩代わりできるかもしれない。（山崎）

当初の目標が失われたら、研究プロジェクト組織は速やかに解散すべきである。組織と構成メンバーの役割は、目標に沿って設計するのが当然だからである。組織を温存して目標を変えるのは、目標が開発ではなく組織の維持に代るから成功は期待できない。利水目的でダムを造る計画を進め、用水需要がないことが分かると、発電目的に変更するのと同じ胡散臭さを感じる。私の経験では、欧米では目標がなくなると開発組織を迅速に解散していた。民間企業の開発なら、そうするのではないかと。（松村）

宮本さんの巧みな説得力ある説明で、3回のシリーズを楽しめました。それにしても役人主導のナショプロは、いつも同じ事の繰返しで歯がゆい思いです。「プリエレよ、お前もか！」となるのは、役人の先を読む力に比べ、世の中の変化がはるかに速いということでしょう。バイオセンサーへの舵取りは好ましいと思います。このところ日本人のノーベル賞受賞者が、生化学が多いのでその先生方（特に若い方の）協力を得てどうかできないものでしょうか。（持田）

直接は、拝聴していないので、間違っているかもしれませんが、後だしじゃんけんです。

技術開発をこのような組み合わせ方式でやる場合、松村さんのご意見と言うところは似ていますが、場の設定と目標の設定が重要です。

つまり、協調してやる場と暗黙でも良いがお互いに了解して戦う場の峻別です。心底協調できる場が無くて呉越同舟と表現されていますが、常在戦場の場や表面協調していてもベクトルが違う場となるようだこれは間違いで、技術研究組合など成立しようがありません。

今オープンイノベーションなど気軽に言っていますが、日本でそんな形が効果的な成果を有無とは思えませんが、

それなりの場の設定や、目標の設定、リーダーの選定などの覚悟が必要です。

概して基盤の研究開発や、研究や開発の規模で海外と競争する場合に”日の丸…”というのはありえますし、現にあります。

その意味で”日の丸創薬”とか”日の丸自動車”というものが出てこないのは意外です。

もっとも IRID（国際廃炉研究開発機構）のように事故の收拾や廃炉のために、戦犯を集めた技術研究組合もありますが、これはモチベーションの上まらない技術開発をやるためのいわば苦肉の策で例外でしょう。

いずれにせよ、PE の様に出口が近くて、それで多様なものについては、やり方を間違えました。

中身ややり方の問題ではなくて、テーマの選択の問題ではないと思います。うまくまとめて、今後のプロジェクト選択のやりかたの教材として残せたらよいと思います。

（小林）

発表者からのコメント

今回のバイオセンサーへの応用というのは、従来の研究共同組合の当初の枠からはずれたところなので

1. この研究組合の構成が呉越同舟であったところに問題がなかったか
2. そもそも画期的なターゲット商品を開発すると言った場合、どのように進めるのがいいのかなどの議論やヒントを頂けてありがたかった。
 1. について言えば、やはり運営では問題もあったであろうが、業界が広い業種から成る場合の手法としてはアリの方法かとも思える。というか、ほかに『部品で勝って製品で負ける』日本の家電業界に喝をいれるには、あまりいい手が思いつかない。ただ、知財権についての厳しい縛りがなかったため、各社が自社の特長をアピールでき、その結果として組合メンバー間2社だけの開発協力などが、組合外活動としてできたのは、よかったことかも知れない。
 2. キラーデバイスは、皆んなで考えたら正解にたどり着くというものではないので、このようなチーム活動と、アメリカで盛んな「多産多死」のベンチャーを融合する方法がないと、成功しないかもしれないと感じた。ただ、ご指摘のあったように、本来の目標を途中ですげ替えるようなことはよくない。始まりが官製であったことがこうなった要因ではないかと想像している。（宮本）

	<p>2. 幹事会報告 2月25日開催の幹事会の概要が宮本幹事から報告された。</p> <p>3. 今後の予定 8月・9月・11月の発表者の順序を変更しました。 4月 坂下氏 5月 見学会(仮：産総研 つくば) 6月 大谷氏 7月 小林氏 8月 松村氏 9月 持田氏 10月 見学会 11月 神田氏 12月 山崎氏 1月 猪股氏</p>
次回日程	<p>2019年4月9日(火) 15:00-17:00 1. 技術課題 坂下氏 2. その他</p>
次々回日程	<p>2019年5月14日(火) 13時30分-16時30分 産業総合技術研究所つくばセンター見学</p>