

パナソニック（ディスプレイ）材料共同研究講座

大阪大学大学院工学研究科
ビジネスエンジニアリング専攻
パナソニック共同研究講座

西谷 幹彦
森田 幸弘

1. はじめに

ユビキタスネットワーク社会におけるディスプレイは、エンターテインメントを含む情報インターフェースのウィンドウとしての役割が期待されています。特に大型の薄型ディスプレイは、ブロードバンドネットワークの普及や2011年7月よりアナログから全面的に切り替わる地上波デジタル放送配信をきっかけに、ホームシアターや家庭内ホームネットワークのセンターディスプレイとして家庭内に普及しつつあるところです。

パナソニックと大阪大学は、そのような大型ディスプレイとして期待されるプラズマディスプレイの要素技術に関して、2005年～2007年までの間、共同研究を複数のテーマで取り組んでまいりました。それらの共同研究では、プラズマディスプレイの要素技術の原理原則的な現象解明やプラズマディスプレイの高効率化に必要な要素技術・評価技術に関し、大阪大学での研究インフラと整合させた取り組みによって、短期間で基礎的なデータ蓄積とプラズマ放電現象とディスプレイ技術をつなぐ考え方を構築することができまし

た。それらの成果を有効に活用し、さらに高度な研究を推進するためには、これまで以上の大学－企業間の連携が必要であり、研究の“場”が不可欠であるとの考えに至りました。

そのような3年間の産学連携テーマを踏まえて、本共同研究講座は、パナソニック－大阪大学の産学連携共同研究に、ビジネスエンジニアリング専攻のテクノロジーデザインの軸を組み込んで発展させるべく、'08年6月1日に設立の運びとなりました。現在は、大阪大学吹田キャンパスのUS 1棟4Fに居を構えておりますが、ビジネスエンジニアリング専攻の先生方はもとより、他の専攻や基礎工学研究科など関連分野の先生方との連携も含め、研究を進めて参りたいと思っております。

2. 次世代ディスプレイの動向

1950年代に始まった映像配信の出力デバイスであるTVは、その当時の人々には、ディスプレイすなわちTVという認識がほとんどであったように思われます。しかしながら、そのディスプレイがわずか半世紀

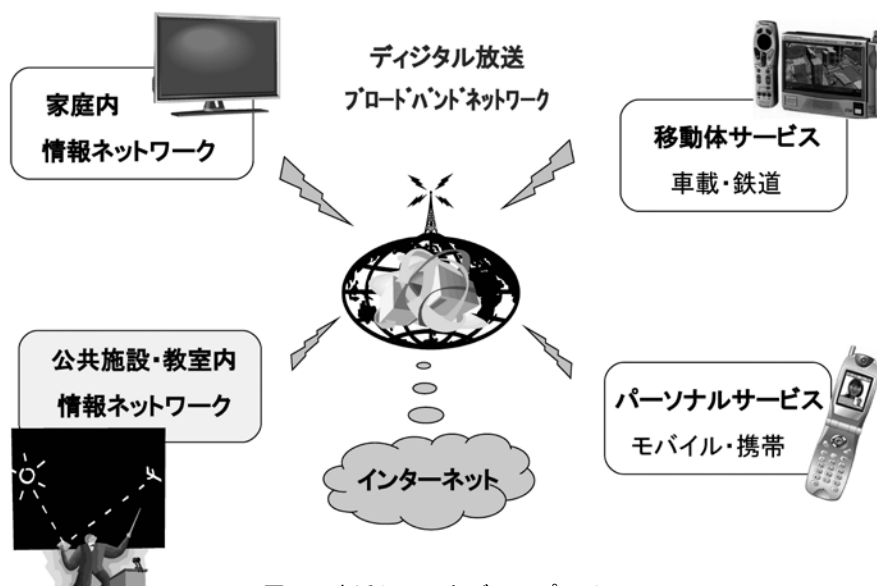


図1 生活シーンとディスプレイ

の間に私たちの様々な生活シーンに対応したいろいろな形態に進化してきたことを実感させられる今日です。ディスプレイは、携帯電話に代表される“いつでも、どこでも”双方向に情報を受・送信できる情報携帯端末のウィンドウとして、臨場感・リアリティーが感じられる大型ディスプレイとして、さらなる進化を遂げると考えられます(図1)。また、それらの技術の進化と相俟って映像配信インフラもアナログNTSC(走査線625/525本)からハイビジョン配信(走査線1080本)を経て、地上波デジタルへと変遷するとともに、映像配信のデジタル化によってインターネットと融合した双方向の情報交換可能なインタラクティブTVから2025年のNHKのスーパーハイビジョン構想(走査線4320本)が示されており、次世代ディスプレイ開発の方向性を決める大きなファクターになっています。

生活シーンの変化やインフラの発展を背景として、次世代のディスプレイは、ハード的には、軽くて薄い(シート状)ディスプレイや(超)大画面化ディスプレイの両面で進化し、ディスプレイの訴求コンセプトとして、1)あたかも環境に溶け込んで実物が存在するディスプレイ、2)さらなるリアリティー・臨場感を追及した等身大ディスプレイ、3)ノートやポスターなどの紙に置き換わるフレキシブルディスプレイなどの方向性が考えられます。特に2)に述べた大画面化ディスプレイには、

- ① あたかも本物を目の前にしているようなりアリティー(高臨場感、等身大)
- ② ふだん体験できないことを体験、学習できるシミュレータ(没入感、疑似体験)
- ③ みんなで気持ちを共有できるインタラクティブ(コミュニケーション、距離感)

などが求められるコンセプトであり、これらの要求に対して、プラズマディスプレイを中心とした超大型化が可能なディスプレイが、映像情報インターフェースとして新たな進化を遂げると考えられます。例えば、超大画面/超高精細映像が実現すれば、本物の風景が目の前にあるかのような映像をスポーツ・イベント、コンサート、演劇などの生中継に実現できたり、遠隔教育などに応用されて、目の前に等身大の先生があたかもいるようにコミュニケーションをとりながら、授業が受けられるといったことも可能になるかもしれません。

3. ディスプレイに求められる技術と材料プロセス技術
人間の目は、もちろん個人差(各人の視覚能力や脳の処理能力)があると言われておりますが、一般的には、可視域として地上に届く太陽光線のスペクトル強度の強い領域である400nm~800nm、階調を含めた色彩なら1000万色もの色を識別できるといわれています。また、空間分解能は、約100μm、時間分解能は10msecです。したがって、ディスプレイは、その

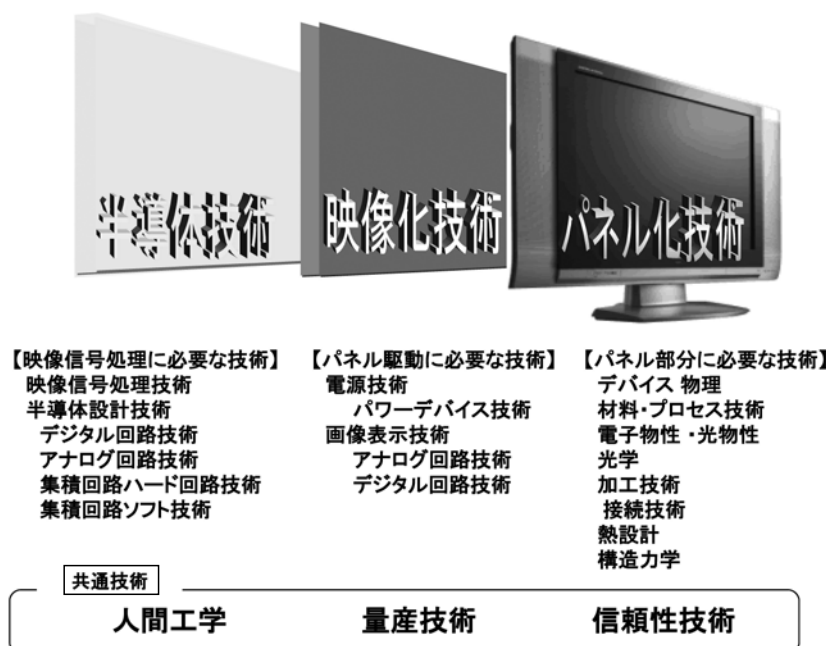


図2 ディスプレイの要素技術

ような人間工学的な観点に基づいて、映像表示をデザインしています。薄型ディスプレイを例にとると、映像の入出力信号の処理を高速に行うメディアプロセッサ部を構成する半導体技術、より高画質な映像を表現できるための映像化技術、映像を映し出すパネル化技術のインテグレーションで構成されています。図2にそのイメージを示しています。映像信号処理の部分は、主にメディアプロセッサなどの設計技術が要求される集積回路設計技術が必要であり、パネルの駆動制御をつかさどる部分ではアナログ・デジタル回路を駆使してディスプレイパネルの仕様に応じた制御信号とパワーをパネルに配給し映像表示を作っていく技術が必要であり、ディスプレイパネルの部分では映像の基本単位である各画素の設計技術や材料・プロセス技術、加工技術などの技術が必要です。まさに、ディスプレイは、上記に述べたいろいろな技術のテクノロジーデザインによって、技術課題を解決・最適化・統合化されたデバイスであると言えます。

さらに、超大画面・超高精細ディスプレイを用いて高臨場感ディスプレイを実現するには、その仕様を満たす超大画面・超高精細ディスプレイパネルの開発に加え、超高解像度のビデオカメラ、超高速で機器間をつなぐインターフェース技術、高速データ伝送技術、データ圧縮技術などの開発が必要となります。ディス

プレイ技術だけではなく映像のコンテンツやリアルタイム映像であれば超高精細の撮像デバイス、映像配信、映像信号の超高速処理などそれぞれのデバイスや半導体技術の進展が同時に必要となり、さらなるネットワーク技術の高速化や低コスト化なども実用化には不可欠であると思われます。

しかしながら、ディスプレイにおける将来技術のインパクトは、新しい表示方式とそれを実現可能にする材料・プロセスに大きく依存していると言っても過言ではありません。歴史的に見ても、CRTにおける電子線エミッタ材料やLCDにおける液晶材料、TFT（薄膜トランジスタ）材料・プロセス、PDPにおける3電極面放電方式と放電特性を決定づける保護膜材料などが量産技術と信頼性を兼ね備えた結果であったように思えます。半導体デバイスにおけるSiとSiO₂の優れた関係は今日のMOSデバイスの進展をさせたことと同様にディスプレイデバイスにおいても、材料技術が担う役割は大きいと思われます(図3)。

4. パナソニック(ディスプレイ材料)

共同研究講座の活動

ディスプレイが大画面化するトレンドがある一方で、昨今、環境に対する要求が高まり、プラズマディスプレイの本来の高画質と低消費電力を両立させるこ

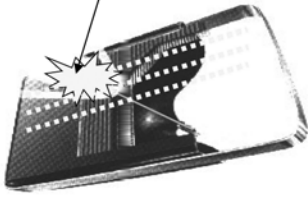
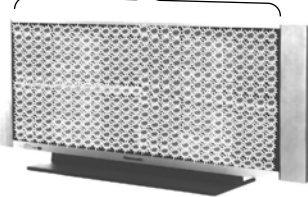

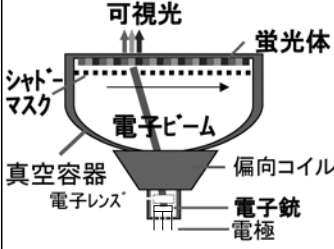
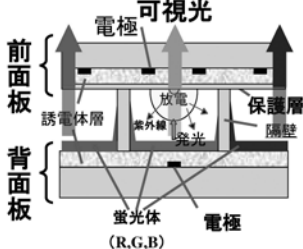
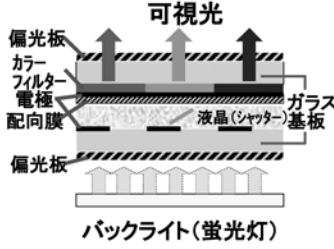
ブラウン管	プラズマ	LCD
輝点(線状自発光)	発光点(面状自発光)	発光点(面状透過光)
		
 <p>可視光</p> <p>蛍光体</p> <p>シヤドマスク</p> <p>電子ビーム</p> <p>真空容器</p> <p>電子レンズ</p> <p>偏向コイル</p> <p>電子銃</p> <p>電極</p>	 <p>可視光</p> <p>電極</p> <p>前面板</p> <p>誘電体層</p> <p>紫外線</p> <p>発光</p> <p>保護層</p> <p>隔壁</p> <p>背面板</p> <p>蛍光体 (R,G,B)</p> <p>電極</p>	 <p>可視光</p> <p>偏光板</p> <p>カラーフィルター</p> <p>電極</p> <p>配向膜</p> <p>液晶(シヤッター)基板</p> <p>ガラス</p> <p>偏光板</p> <p>バックライト(蛍光灯)</p>
<p>電子エミッタ材料</p> <p>電子線励起蛍光体</p>	<p>保護膜(陰極材料)</p> <p>紫外線励起蛍光体</p>	<p>液晶材料</p> <p>TFT材料・プロセス</p>

図3 ディスプレイの方式と材料

【ディスプレイ材料共同研究講座】

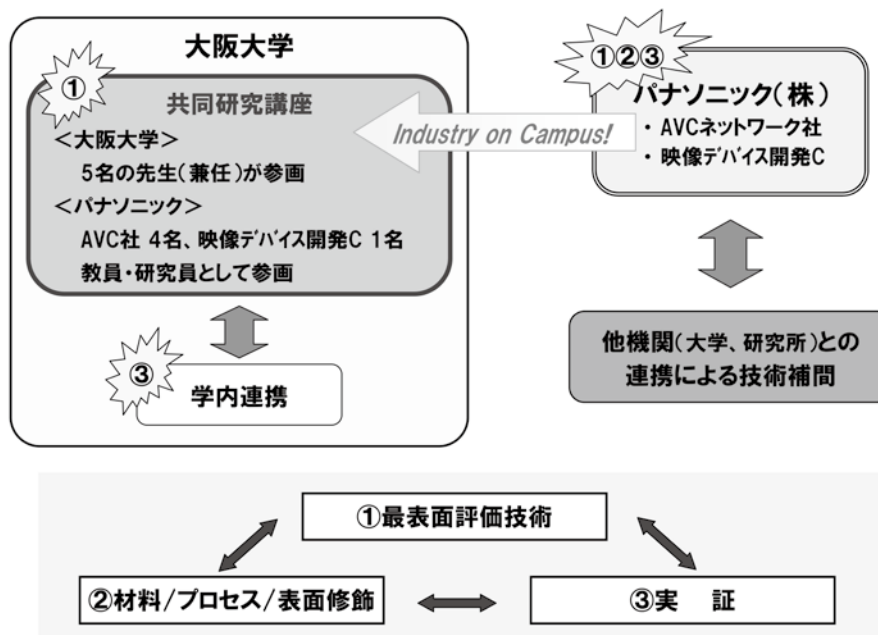


図4 共同研究講座を活用したR&Dの加速

とが最も重要な課題となっています。そのためには、プラズマディスプレイの新材料開発とその応用技術開発がキーであり、材料特性とデバイス特性との相関を基礎的な立場から研究することが不可欠です。しかしながら、現在大学でそのような研究がなされているところは少なく、プラズマディスプレイの放電、発光と材料との関係のメカニズムは、未だ完全には解明されておりません。

本共同研究講座の目的は、大阪大学大学院工学研究科などが保有する材料、放電評価解析技術とパナソニックが保有するデバイス技術を融合することで放電及び材料評価技術を確立し、これらの知見をもとに新材料の開発に繋げ、高画質で且つ飛躍的な低消費電力のプラズマディスプレイを実現することにあります。研究開発テーマとしては、1) ディスプレイデバイス材料の評価解析技術の研究開発、2) ディスプレイデバイスの発光評価解析技術の研究開発、3) 1)・2)を用いたディスプレイデバイス設計技術の研究開発に取り組んでおります。また、本共同研究講座での研究開発の進め方は、研究開発するディスプレイ材料に求められている本質的な効果や現象を評価する技術と想定するものづくりプロセスへの展開性を知るためのプロセス評価技術の両面を、同じプライオリティで同時に進めたいと思っております。そのイメージを図4に示しております。例えば、パナソニック内の研究開発

の中で必要となった基礎的なデータの要求があれば、共同研究講座側での研究にアドオンし、大阪大学内での研究活動で得られた知見やシーズは、パナソニック側での課題解決や実用化検証に展開するなど、研究内容や技術のスピーディーな情報トランファーで、学内の研究とパナソニック内での技術開発の両者のレベルアップにつなげていきたいと思っております。

5. さいごに

本共同研究講座は、約3年間の計画でオペレーションされます。わたしたちは、その研究活動の中で、1) 工業的には優れた技術レベルを保持しつつ発展してきたディスプレイ産業を学術的な側面から見直し、次世代の技術展開の先鞭をつけること、2) 特に材料的な側面からディスプレイ (PDP) 産業界にインパクトあるシーズや技術ナビゲーションすること等々、大阪大学の共同研究講座のシステムから提供いただいた研究の“場”で、実現できるよう最大限の努力をしております。

大阪大学の先生方・研究者の皆様には、是非ともご指導やご協力を賜りたいと思っております。

西谷 幹彦 (応物 昭和53年卒 55年修士)

森田 幸弘 (応物 平成4年卒 6年前期 9年後期)