

第2世代タッチディスプレイBIG PAD

Second Generation BIG PAD Touch Displays

田中 幸雄*

Sachio Tanaka

タッチ操作で直感的に扱えるオフィスツールとして、大型タッチディスプレイ「BIG PAD」シリーズは、幅広いシーンで着実に浸透しつつある。本報では、市場から要望される動作速度の高速化・書き心地の向上、及び、複数人の同時書き込みに対応するため、更なる高機能化・高付加価値化を目指して開発された、第2世代となる新たなBIG PAD(PN-L703/L603シリーズ)に搭載されているタッチパネルシステムの技術内容について解説する。

Sharp's BIG PAD touch displays are intuitive touch-operated office tools and are gaining presence in various situations.

This article describes technologies used on the PN-L703/L603 series, the second generation BIG PAD touch displays.

They were developed aiming for still higher level of functions and added value with improvements on processing speed and writing feel, as well as a new capability to handle simultaneous inputs from more than one user.

1. はじめに

2011年、当社では新たなオフィスソリューションとしてオールインワンタイプのタッチディスプレイ「BIG PAD」を開発した。高速・高精度なタッチパネルを搭載して書きやすさと直感操作を追究し、従来のホワイトボードやプロジェクタータイプのタッチパネルに代わるツールとし

て、オフィスでの会議やプレゼンテーション、教育用途など、多方面で活用されている。

一方、普及に伴い、市場からは更なる性能アップや機能面の拡充を求められている。特に、BIG PADでは主として同時に書き込みをする人数は一人であることを想定して開発されたため、例えば多人数でのディスカッションや、教室で教師と生徒が同時に使用するといった場面では、

幾分不自由を感じさせる部分があり、それを克服するため、多点同時検出（マルチタッチ検出）、複数人同時描画の実現が急務となり、第2世代BIG PAD（70V型/60V型）の開発に至った（図1）。

2.1 タッチ検出の基本構成

表1は、前BIG PADと第2世代BIG PADの、主な機能比較表である。

まず、第2世代BIG PADでは、処



図1 マルチタッチ対応 第2世代BIG PAD

Fig. 1 2nd generation BIG PAD in which a multi-touch is possible.

表1 前BIG PADとの比較表
Table 1 Comparison table with a former BIG PAD.

	第2世代BIG PAD (PN-L703A/L603A)	前BIG PAD (PN-L702B/L602B)
タッチ検出方式	マルチ対応赤外線遮断検出方式	赤外線遮断検出方式
同時タッチ検出数	10点	2点 (拡大縮小など機能限定)
同時ユーザー数	4人	1人
タッチペン	2.4GHz帯無線方式 ペン先：感圧センサ内蔵 超軽量タッチ	超音波方式 ペン先：ON/OFF式スイッチ

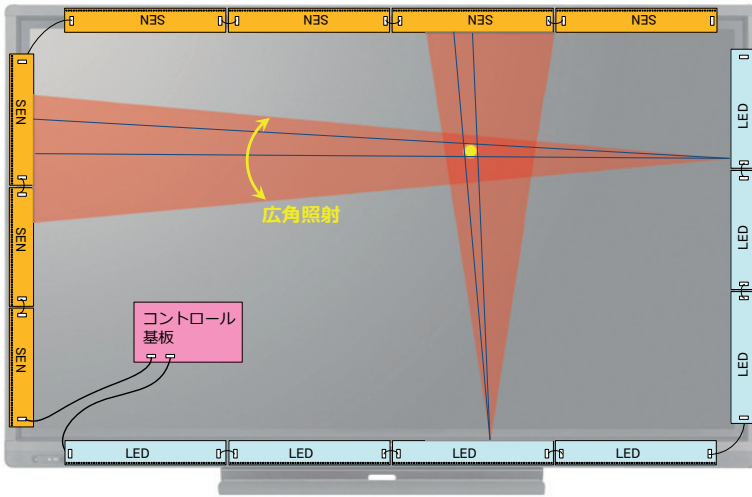


図2 広角赤外線照射によるタッチ検出
Fig. 2 Touch detection by wide angle infrared irradiation.

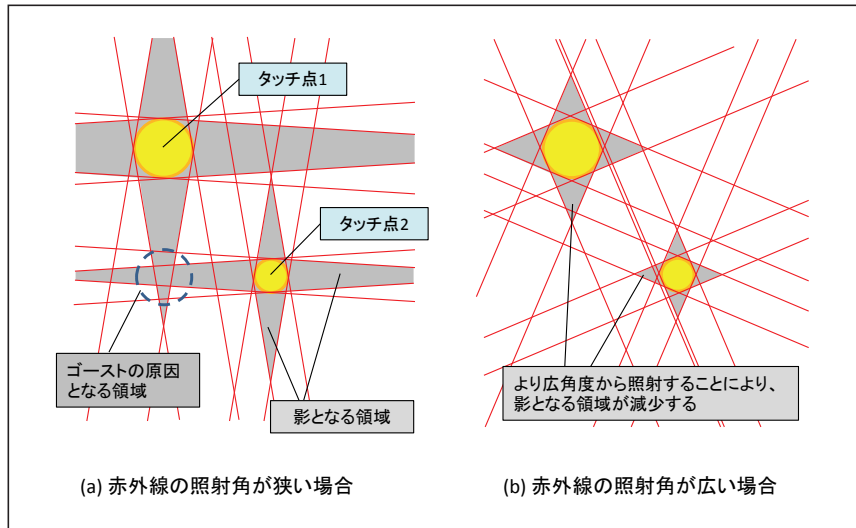


図3 広角赤外線照射によるゴースト除去
Fig. 3 Ghost Rejection by wide angle infrared irradiation.

理速度の向上を目指し、各機能ブロックの構成を根本から見直すことから始めている。赤外線遮断方式では、ディスプレイベゼルの内側に、下辺と右辺には赤外線LEDを、上辺と左辺には赤外線センサを、それ

ぞれが対向するように基板上に多数配置する。前BIG PAD (70V型/60V型) では、この基板の一つにCPUを置き、LEDの発光制御、センサの受光制御、及び、座標の計算までを全て処理していた。

図2に、今回のBIG PADのタッチパネル機能の概略ブロック図と赤外線照射のイメージを示す。今回のBIG PADでは、LED・センサのブロックごとにCPLDを置いてそれぞれが受発光制御を行い、受信したデータを元にコントロール基板上のFPGAが大まかな座標を計算、更にCPUが精度の高い座標情報に変換するという分散型のシステムを採用している。後述のマルチタッチ検出には従来よりも遙かに膨大な処理量が必要となるが、今回のシステムでは、非常に精度の高い検出能力と、レポートレート200Hzという書き心地を損なわない高速応答性を実現している。

2.2 マルチタッチ検出機能

赤外線遮断方式では、原理的に、タッチ点を作り出す影の部分に、別のタッチ点が存在するかどうかを正しく判別することが課題となる。例えば、一つのセンサが対向する一つのLEDからの光のみを検出する方式の場合（赤外線マトリクスがX/Y直交方向のみの場合）、相対的に斜め方向に位置する2点が同時にタッチされた時、その真の2点座標の他に、XまたはY座標を入れ替えた関係の、誤った点（ゴースト）も見かけ上現れてしまう。

これを解決するために、一つのセンサが、対向するLEDの両側にある複数のLED光も検出することで、影となる領域を分離することができるため、ゴーストを除去することができる。一つのセンサが複数のLED光を受光するという方式は、前BIG PADでも、検出精度の向上を目的に採用されているが、図3の(a)に示すように、2つのタッチ点が近い場合や、タッチ点数が増えた場合には影の部分を完全に分離することが出来ないため、正確にマルチタッチ検出することは出来なかった。

本BIG PADでは、前BIG PADに

比べて、非常に照射角の大きいLED・受光角の大きいセンサを採用した。図3の(b)に示すように、画面上の1点に対して様々な角度からLED光が照射することで、死角となるタッチ点の影部分を極力排除することができ、その結果、タッチ点の形状や大きさが判明し、また、密集したタッチ点群も分離することが可能になるのである。

2.3 キャリブレーション機能

赤外線遮断方式で安定したタッチ検出性能を維持するためには、赤外光の遮断判定を調整するキャリブレーション動作が必要となる。前BIGPADでは、電源ON時・PCへの接続時に、集中的に受光調整のためのキャリブレーションを行っていたが、今回のBIG PADでは、受光だけでなく、個体状況に応じてLEDの発光量を調整するとともに、定期的に入力を監視し、周囲環境の変化に応じて受光調整を動作中に実行するという対応を行った。

これにより、環境によらず、遮断判定が一定のレベルに調整でき、安定した検出性能を保つことができる。

2.4 タッチペンの進化

本タッチパネル専用のタッチペンに関しても、仕様を一新している。

まず、タッチ感覚に大きく影響するペン先部分については、ディスプレイのガラス面との接触を検知するために、スイッチを内蔵することが必須である事は変わらないが、前BIG PADでは小型の機械式スイッチを使っていたため、接触時にはわずかながらペン先部分を押し込まなくてはならず、また、スイッチの反発力以上の筆圧荷重を最低限掛ける必要があり、これらが通常ホワイトボードを使う場合と比べた違和感の一因となっていた。

本BIG PAD付属のタッチペンでは、図4に示すように、この部分に機械式のスイッチではなく、接触の圧力を検知するセンサを採用した。このセンサは、表面に接触する物体

(タッチペンの場合はペン先部品)からの応力をアナログ式に出力し、また、押し込み距離はほぼゼロで、非常に小さい応力から検知することが可能であるため、軽いタッチですら描画できることはもちろん、筆圧に応じて線の太さを変化させるといった新しいアプリケーションにも対応できるようになった。

そして、タッチペンとタッチパネルとの通信方式についても大きく仕様を変更しており、2.4GHz帯無線方式の小型通信モジュールを内蔵した。複数人の同時書き込みのためには、ペンの個別認識情報を送受信できる仕組みが必須であり、同時に、筆圧データ等の連続送信が可能な高速性も要求されるのである。

上記のハードウェア要素の他にも、同時書き込みには、タッチパネルによる座標検出と、タッチペンによる接触情報との紐付け処理という要素がある。赤外線遮断方式のタッチパネルでは、タッチペンなどの遮光物体が画面に接近した時にそれを検知し、一方、タッチペンは、画面への接触を別途検知する。タッチペンで画面をタッチする場合、通常、画面への接触の検知は、タッチパネルによる画面への接近の検知よりも後になるが、タッチパネルの検知周期とタッチペンの無線送信タイミングによっては、その順序が逆になることもあり、更には、タッチペンが複数本使われ、また、タッチペンではなく指でも同時に描画された場合、タッチパネルの位置検出とタッチペンの接触検知が、複雑に入り組むことになる。本製品では、これらの情報を適切に結びつけ、どのタッチペンがどの座標を指しているのか?、どれがタッチペンでどれが指なのか?、といった情報に整理する処理をソフトウェアで実装しており、複数タッチペンの使用・タッチペンと指の混合使用など、様々なシーンに対応できるようにしている。

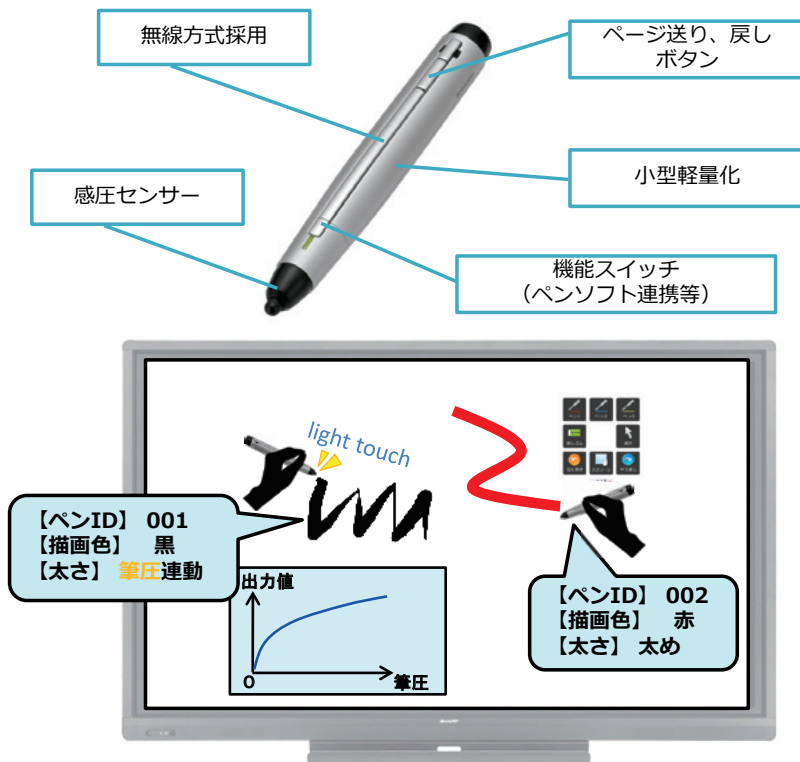


図4 筆圧対応RF無線方式タッチペン
Fig. 4 RF wireless touch pen which detects brush pressure.

4. おわりに

第2世代BIG PADはそれぞれのサイズで複数のラインナップを展開するが、上位モデルでは、電源ONだけですぐに専用ホワイトボードアプリケーションが起動する機能を搭載している。これまで、タッチディスプレイはPCの周辺機器の一つとしてのポジションであり、利用するためには会議室に常設されているPCや、出席者が持参したPCを起動・接続する必要があったが、内蔵の専用コントローラにより、ユーザがPCを持参する必要がなく、電源ONだけで、PCを起動するよりも遙かに短い時間で即ホワイトボードとして使用することができるのである。

また、ミーティング支援ソフト「タッチディスプレイリンク2.0」を

プリインストールしている(図5)。

タッチディスプレイリンクは、BIG PADをホストとし、クライアントとなるタブレット端末と連携し、画面共有・ファイル送受信・遠隔操作を可能とするミーティング支援ソフトであるが、新バージョンとなる2.0では、画面書き込みの双方向化、遠隔地拠点同士の接続に対応など、より双方向性を強化した内容となっており、また、連携可能な端末も、Android端末・iOS端末・Windows PCといった主要なビジネスツールを網羅したマルチOS対応を実現したことで、第2世代BIG PADの利便性を大きく高めるアプリケーションへと進化している^{注)}。

このように我々は、タッチパネル単体としての性能強化の他にも、ユーザがより直感的に、より身近に

利用できるためのハードウェア、アプリケーションを整備し、トータルとしての利用環境を提供することを使命としており、今後もより革新的なオフィスソリューションの提案と、新たな分野の開拓を推進していきたいと考えている。

注)・Android™は、Google Inc.の商標または登録商標です。

- ・IOSは、Ciscoの米国およびその他の国における商標または登録商標であり、ライセンスに基づき使用されています。
- ・Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

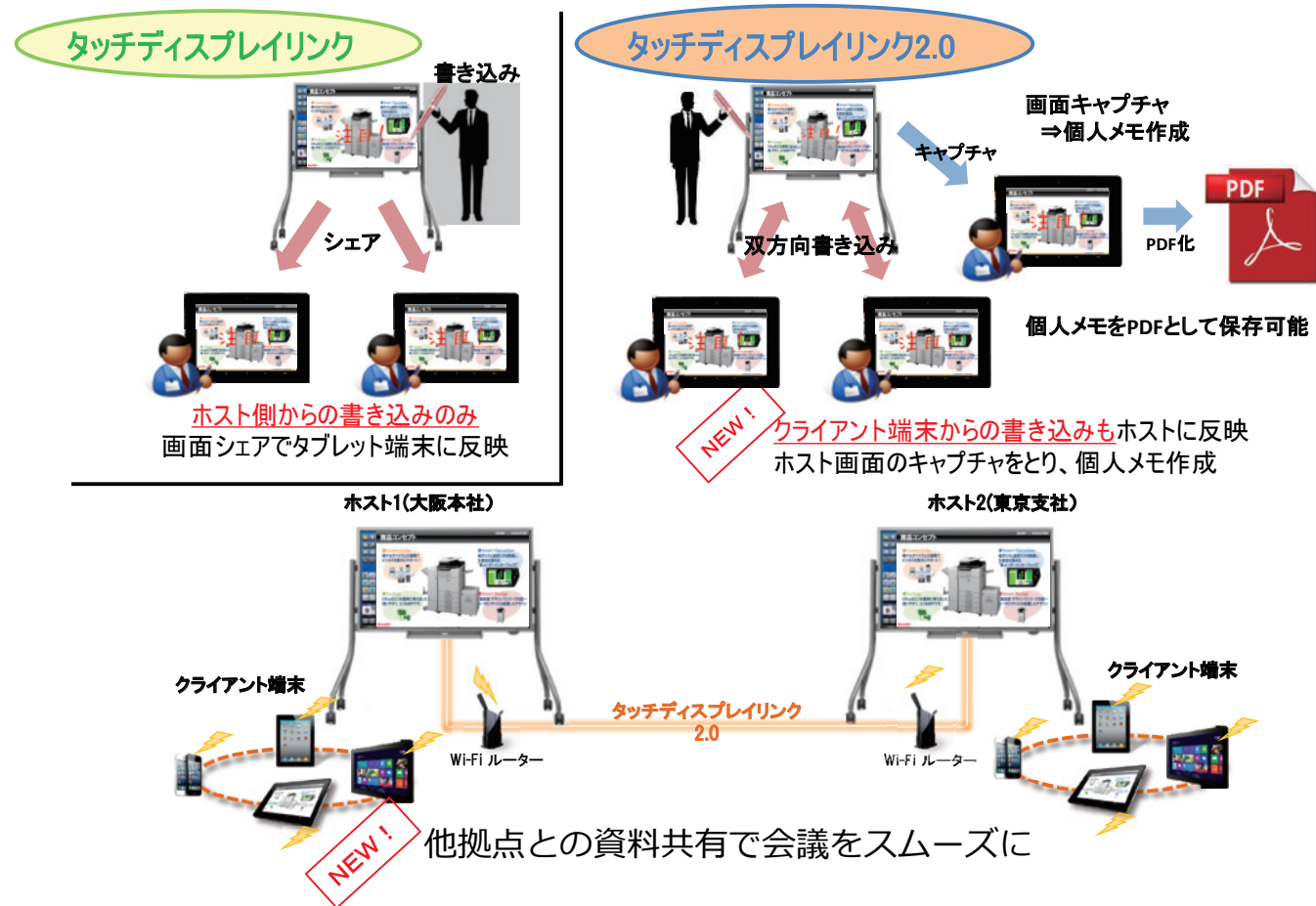


図5 タッチディスプレイリンク2.0新機能
Fig. 5 New features of Touch Display Link 2.0.