

これ1冊で「FPD業界・市場のこれから」が分かる

電子ディスプレイメーカー 計画総覧

2016年度版

アップルが
有機EL搭載へ
中国が
大型設備投資を
牽引

発行 産業タイムズ社

中航光電子

CATIC

【本社】〒201108 中国上海市閔行区華寧路 3388 号 Tel.+86-21-3407-4600

【URL】http://www.sva-nec.com/

天馬微電子の中航グループが買収

中国の中小型液晶パネルメーカー、天馬微電子の親会社にあたる中航グループは2009年12月、債務超過に陥っていたSVAグループの5Gパネル工場「SVA-NEC」（上海広電NEC液晶顯示器）を買収し、上海中航光電子有限公司（CATIC オプトエレクトロニクス）に名称変更した。13年11月には天馬グループが中航光電子の株式を買収して完全に子会社化すると発表した。

10年1月からSVA-NECの既存製品である15型を中心としたモニター用パネルの生産を再開し、同年6月から一部の生産ラインを中小型パネル用に切り替え、7～8型のパネル生産も始めた。11～14年は生産ラインの拡張はなく、中小型パネルの生産比率の引き上げに終始した。14年はスマートフォン（スマホ）用サイズの4.3～6型パネルが生産が全生産の半分を占めるようになった。16年もスマホ用途向けの出荷を強化していく。

天馬グループが完全子会社化

13年11月中旬、天馬グループが親会社の中国航空工業集団（中航集団）から傘下の液晶パネル製造子会社の株式を買収し、上海の中航光電子などの液晶パネル工場を子会社とすると発表した。中国は地方ごとに許認可や納税の管轄が異なり、同一の企業グループでも各省や市ごとに企業を設立することが多い。天馬微電子の場合、各地の工場は親会社の中航グループが中心になって投資を行ってきた経緯があり、同じ天馬微電子でも上海と成都、武漢の各工場は出資の主体がそれぞれ異なっていた。

中航集団は13年11月に、傘下の液晶パネル企業のグループ再編を図った。天馬微電子が中航集団から54億元（約866億円）で傘下のパネル企業5社の株式を買収し、子会社化すると発表した。これにより、深圳中航光電子と上海中航光電子、上海天馬微電子、武漢天馬微電子、成都天馬微電子の5社が子会社となった。このうち深圳と上海の中航光電子の2社と上海と武漢の天馬微電子の合計4社は天馬グループの完全子会社となった。

SVA-NEC、中国初の5G生産開始

SVA-NECは04年10月、中国最初の5Gパネル工場として生産を開始した。総敷地面積は124万m²。そのうち70万m²をパネル製造のファブ1～3の用地とし、残りの54万m²をガラス、カラーフィルター（CF）、バックライトなどの部材製造のための用地として配置した。ファブ1の建築面積は16万200m²（クリーンルーム面積は4万300m²）。クリーンルームのうち、アレイ工程部分は2万1500m²、セル工程およびモジュール工程部分は1万8800m²。

隣接地には、SVAが日本電気硝子と合弁で5Gパネル用ガラス工場（2次加工）を建設した。登録資本金は1550万ドル、総投資金額は4550万ドル。投資比率は日本電気硝子が65%、上海広電光電子が20%、住友商事が12.5%、住友商事（中国）有限公司が2.5%。合弁会社名は電気硝子玻璃（上海）光電有限公司。

また、CFでは、富士フイルムと合弁で上海広電富士光電材料有限公司を設立した。資本金は1億ドル、設備投資総額は約2.7億ドル。5Gサイズを採用。しかし、TV用パネル製造を目的と

(株)オルタステクノロジー

ORTUS TECHNOLOGY CO., LTD.

【本社】〒191-0065 東京都日野市旭が丘 2-8-7 Tel.042-514-0700

【URL】<http://www.ortustech.co.jp/>

凸版グループでTFT 液晶を展開

2010年2月に凸版印刷とカシオ計算機の合弁で設立された。出資比率は凸版80%、カシオ20%で、同年4月に凸版グループ傘下に組み入れられた。同時に、カシオの100%子会社だった高知カシオ(株)の全株式を継承し、100%子会社「(株)オルタステクノロジー高知」を設立。13年7月には、オルタステクノロジーとオルタステクノロジー高知の統合を発表し、両社の持つ経営資源とコア技術を結集して製販一貫した連携体制を構築した。

主力は、小型のアモルファスシリコン (a-Si) TFT液晶であり、コア技術として高透過・高精細を実現できる「HAST (Hyper Amorphous Silicon TFT)」を保有している。この技術をベースに、現在は主に産業用に液晶パネルを供給している。超低消費電力で屋外視認性に優れた「Blanview」に加え、さらに色純度や反射率、透過率をアップして屋外視認性を高めた「New Blanview」液晶もラインアップしており、サイズとして2.2～7.0インチのワイドパネルを取り揃えている。

2003年に初めて有機ELを開発

小型a-Si TFT液晶ディスプレイに加え、有機ELディスプレイの早期実用化を実現し、12年度に売上高約400億円を目標に掲げた。カシオ計算機時代には、03年に開催された学会「IDW '03」でa-Si TFTと高分子材料を組み合わせた同社初の有機ELを発表した。SID 2007にも6インチパネルを出展し、09年には湿式印刷技術で作製した6.5インチ高分子有機ELディスプレイ

を公開するなど、意欲的に取り組んでいた。

だが、その後はHASTを用いた高精細TFT液晶にほぼ専念しており、有機ELの研究開発、事業化については近年、新たな開発・研究成果を公表していない。高知に保有しているa-Si TFTラインは320×400mmの第1世代であるため、a-Si TFTだけで競争力を維持していくのは難しい。このためa-Si TFTをバックプレーン（背面基板）に用いた高分子有機ELの開発・実用化を目指していた。ちなみに、6.5インチは320×400mmガラス基板から8枚取りできる。

印刷製造プロセスの実現を模索

09年に開発した6.5インチパネルは、大日本スクリーン製造のノズルプリント装置と住友化学の高分子材料を用い、ボトムエミッション構造で作製した。画素数は960×540で169ppiを実現。RGB 3層積層構造で成膜した。ノズルプリントで樹脂バンクをまず形成し、この間にRGBとなる低沸点系高分子インク溶媒を塗布して成膜した。バックプレーンには高知で製造したa-Si TFTを採用。a-Si TFTには特別な改良を全く加えていないという。

ノズルプリントは2～4msで印刷ヘッドを駆動できるため成膜速度が圧倒的に速く、インクジェット法に比べてノズルの目詰まりが起きにくいのが利点だが、筋ムラが発生しやすい、RGBをデルタ配列にできない、不要な塗布部を除去する際にパーティクルが発生しやすい、といったデメリットがあった。

10年11月には、日本精機と共同でモノカラーアクティブ型有機ELディスプレイを開発した。バックプレーンとなるa-Si TFTをオルタス、有

透明導電性フィルム動向

タッチパネルの主要部材である透明導電膜は、ガラス基板やフィルム基板にITO（酸化インジウムスズ）をスパッタリングで成膜したものが主流である。静電容量式タッチパネルの市場拡大とともに需要が拡大し、薄さや軽さからの要求と、フィルムメーカーらの努力による機能向上、フィルムセンサーの採用が多いローエンドスマートフォン（スマホ）の拡大といった要因により、近年はITOフィルムのニーズが拡大している。調査会社の矢野経済研究所が2014年5月に発表した予測によれば、14年のITOフィルムの世界市場は前年比25.2%増の2968万m²となったもようで、15年には同24.2%増の3703万m²に拡大すると見通した。

ITOを成膜するフィルム材としてはポリエチレンテレフタレート（PET）やシクロオレフィンポリマー（COP）、ポリカーボネート（PC）フィルムなどがあり、それぞれで日本メーカーが強みを持っている。価格や扱いやすさなどからPETフィルムが主流となっているが、PETフィルムの複屈折性や虹ムラが出る性質を避けるため、COPフィルムも採用されている。アップルがiPad miniにCOPフィルムを初めて採用したのを契機に採用が広がりつつある。

COPフィルムの生産・供給は日本ゼオンが手がけており、ハードコート（HC）とITO成膜を日東電工が手がけ、日本写真印刷がタッチパネル化するという、日本3社連合体制ができあがった。ガラス素材にこだわりを持っていたアップルの製品に採用されたことは、日本の素材、技術が世界を牽引している一例と言える。

こうした基材フィルムにITOを成膜するITOフィルムメーカー、その前段階としてフィルム基材にHC層やインデックスマッチング（IM）層をコーティングするコーティングメーカーも日本勢が強く、ITOフィルムはそのサプライ

チェーンも含め、日本メーカーが世界市場を牽引している。しかし、14年に前後して、中国ローカルブランド向けにスペックを標準化してボリュームを獲得する中国ローカルのITOフィルムメーカーが台頭しつつある。

ITOは骨見え解消で競争激化

12年は爆発的にフィルムセンサーの採用が進んだ。モバイル端末の薄型・軽量化要求を背景に、ガラスタッチセンサーをフィルムセンサーに置き換える研究開発や販売戦略が実を結んだこと、iPad miniでフィルムセンサーが採用されたことなどが契機となった。それまではミドル～ローエンド端末に採用されていたが、ハイエンドモデルにも採用が進んで全体量が拡大したことで、ITOフィルムの供給が逼迫した状態が続き、新規参入が相次いでプレーヤーの増加を招いた。しかし、価格下落で13年下期～14年にかけて淘汰が進み、中国ローカルの台頭を除けば、老舗メーカーが依然として強い、という状況に落ち着いている。

ITOフィルムは、センサーパターンが見える「骨見え」現象が課題とされ、これを解消する様々な工夫が施されてきた。これが海外メーカーにとって高い参入障壁になっていた。しかし、骨見えをある程度抑えることができる処理を施した汎用品向けIMフィルムを使用することで、ターンキー化してITOフィルムが作れるようになったこと、パターンが見えても良いアプリケーションの需要が増えたことなどで、中国を中心に海外でITOフィルムメーカーが数多く台頭した。

13年半ばごろから中国メーカーのオーフィルムが、中国政府からの援助を背景として、フィルムにパターン状に刻んだ溝に銀を流し込んだ

配向膜

配向膜は、液晶材料の分子配向を制御するために、ITO膜上に印刷する材料。膜厚は100nm前後で、1枚の大型TFTに数mgを塗布する。ポリアミック酸(塗布後にポリイミド状態)や可溶性ポリイミド(ポリイミドを溶媒に溶解)などの種類があり、塗布やインクジェットなどの方法で成膜される。液晶材料と直接接触するため、高い透明性や化学的安定性が求められる。

成膜後は、分子の配列方向を一定にするため、ナイロンなどの布を巻いたローラーで表面をこするラビングという工程を行う。なお、垂直配向と呼ばれるVA (Vertical Alignment) 方式のパネルにはラビング工程が不要である。配向膜に付与されるプレチルト角によって、液晶分子の起き上がり角度が決まる。プレチルト角は、TNモードの場合3〜6°、VA方式は垂直配向であるため88〜90°、水平配向のIPS方式は1〜2°、OCBモードの場合は6〜10°が求められる。

参入メーカーとしては、ブランド「オプ्टマー」を展開するJSR、「サンエバー」の日産化学工業、「リクソンライナー」のJNCなどがある。メーカーシェアとしては、JSRが55〜60%のトップシェアを獲得し、日産化学が40〜45%と続く2強体制となっている。JNCはその2社に割って入るべく力を入れている。

近年は、パネルメーカー各社で光配向技術の導入が進んでいる。光配向技術は、シャープが中心となって大型VA用に開発した「UV2A」が導入の先駆けとなったが、スマートフォン用パネルの高精細化に伴い、14年ごろから中小型IPS用にも導入が加速。これに伴い、IPS用の光配向材料の販売も一気に伸びている。

なお、将来的にスマートフォン用パネルが現在のLTPSから有機ELにシフトした場合、有機ELは配向膜材料を必要としないため、シフトした分だけ配向膜の需要にマイナスの影響を及ぼ

す可能性がある。

JSR(株)

JSR(株) (東京都港区東新橋1-9-2、Tel.03-6218-3500) は、1957年の設立以降、合成ゴムからエマルジョンや合成樹脂などへ事業を拡大。さらに、独自の高分子技術を活かし、半導体材料やFPD材料などへもビジネスの幅を広げること、これら情報電子材料(多角化事業部門)の成長をコアとした持続的な成長戦略を描いている。

15年度第3四半期(4〜12月)決算のうち、ディスプレイ材料事業の売上高は前年同期比6%減の487億円となった。顧客である液晶パネルメーカーの稼働低迷が影響した。同社によれば、14年4〜12月の液晶パネル工場の平均稼働率が87%であったのに対し、15年4〜12月は84%に落ち込んでおり、顧客側で生産調整が行われたことが減収の大きな要因につながっているという。

とりわけ、夏からの落ち込みが激しかったと説明。需要低迷は利益面でも悪影響を及ぼしており、多角化事業の15年4〜12月の9カ月累計の営業利益は前年同期比5%減の186億円。この減益の多くがディスプレイ材料によるものだった。なお、ディスプレイ材料事業の売上構成比は配向膜が約4割、着色レジストが約2割、残りその他となっている。9カ月累計では配向膜が前年同期比5%減、着色レジストが同4%減となった。

主力製品の1つである配向膜は、垂直型／水平型ともに、業界で高い評価を得ている。テレビ用／中小型など幅広いパネルメーカーに採用されており、トップシェアを堅持している。シェア拡大に向けては、中国市場がポイントになる



書 名電子ディスプレイメーカー計画総覧 2016 年度版
 体裁・頁数B5 判 オフセット刷り 386 頁
 定 価19,000 円＋税