



07年度のハイライト 2

# ゼロ 温暖化係数0の F<sub>2</sub>ガスへの挑戦

● SF<sub>6</sub>ガスの削減対策とスケジュール

削減対策	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
代替ガス	試作 レベル評価	製品 レベル評価	方式決定 - 削減効果 - プロセス 適合性 - ランニン グコスト	設備発注 ・設置	2000年 排出量 以下達成 7,278トン -CO <sub>2</sub> /年
SF <sub>6</sub> 除害					
SF <sub>6</sub> リサイクル	設備調査				

地球温暖化の抑止に貢献するため、カシオは2010年度のCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出量を、2000年度と同等レベル以下にまで削減することを目標としています。その達成に向けた切り札として、カシオが2004年から取り組んできたのが、新たな製造プロセスの開発です。

2008年、八王子技術センターは、温室効果ガス「SF<sub>6</sub>」の代替として「F<sub>2</sub>ガス」を応用したTFTパネル製造におけるドライエッチング工程の開発に、世界で初めて成功しました。F<sub>2</sub>ガスは温暖化係数がゼロの、地球温暖化対策に大きな効果が期待されるガスです。

八王子技術センターでは現在、TFTパネルの生産拠点である高知カシオにおける実証試験フェーズへ向けたさらなる取り組みが進んでいます。

## ✦ TFTパネルの製造プロセスの劇的な革新

京都議定書が「温室効果ガス」として規制対象に定めたガスには、広く認知されているCO<sub>2</sub>をはじめ6つのガスがあり、同じ排出量でも地球環境の影響度はそれぞれ異なりま

す。その中でもSF<sub>6</sub>ガスは、温暖化係数が23,900、つまり同じ排出量のCO<sub>2</sub>の23,900倍という極めて大きな影響をもつ温室効果ガスです。

SF<sub>6</sub>ガスはTFTパネルの製造において、薄膜トランジスタの材料となるシリコンを超微細なパターンへと加工する、ドライエッチングの工程で利用されています。真空状態の中にSF<sub>6</sub>ガスを充填し、そこに高周波の電気エネルギーを放電するとプラズマが発生します。そのプラズマを用い、ガラス基板上のシリコン膜を精密に形状加工するというのが、ドライエッチングの基本的な仕組みです。

ドライエッチングで必要とするSF<sub>6</sub>ガスの使用量は微少であり、カシオのSF<sub>6</sub>ガスの年間購入量は2トン弱です。しかし、その温暖化係数の高さにより、SF<sub>6</sub>ガスはデバイス事業で排出する温暖化ガスの約20%をも占めます。SF<sub>6</sub>ガスの排出量削減は、カシオのみならず、TFTパネル業界全体にとって重要なテーマとなっていました。

SF<sub>6</sub>ガス削減の選択肢としては、SF<sub>6</sub>ガスの排出を低減する除害設備を生産設備に導入する方法が、現在の業界では主流です。カシオが多勢に汲みせず、F<sub>2</sub>ガスに着目した



デバイス事業部  
登坂 久雄

TFT 液晶パネル製造のドライエッチング工程において、SF<sub>6</sub>ガスの代替ガスとしてF<sub>2</sub>を使ったプロセス開発の担当技術者。その試作に世界で初めて成功。



デバイス事業部  
中島 靖

代替ガスを利用したプロセス開発のマネジメント責任者。登坂の上司として、技術的な側面から研究実験の進捗状況を見守り、サポート。



デバイス事業部  
森 久敏

生産部門とのスムーズな連携の中で、F<sub>2</sub>ガスを利用した新しいプロセスの事業化のための方針づくりに、中島と共に携わる。

大きな理由は、「F<sub>2</sub>ガスの温暖化係数がゼロであること」だと、製造プロセスの試作実験を担当した、デバイス事業部の登坂久雄は説明しています。

「F<sub>2</sub>ガスを利用した製造プロセスが実現すれば、将来的に TFT パネルの生産量がいくら増えたとしても、この工程に関する温暖化係数の理論値はゼロのまま。ゼロに何をかけてもゼロなわけです。カシオらしさという意味でも、一人の技術者としても、誰も挑戦したことのない課題解決に取り組むことに大きなやりがいを感じました」（登坂）

### 環境への配慮と製品品質の維持を両立

F<sub>2</sub>ガスは、デジタルデバイスのメーカーではほとんど使われていないガスです。実験に着手するにあたり、特に懸念されたのは、「F<sub>2</sub>ガスは反応性が高く、取り扱いが難しい」という“通説”でした。また、ドライエッチングでは、F<sub>2</sub>ガスは他のガスと合わせて用いられるため、それらと混合した場合の安全性の検証もゼロからデータを採取する必要がありました。

「慎重に実験を重ねた中でわかったことは、TFT 液晶製造で従来から使用されているシラン、アンモニア、塩素レベルの注意を払えば、F<sub>2</sub>ガスを十分に管理できるということでした」（登坂）

デバイス事業部の中島靖は、「ただ F<sub>2</sub>ガスが使えるだけでなく、従来の SF<sub>6</sub>ガスと同等の性能を F<sub>2</sub>ガスで実現することに苦労があった」と登坂の研究を振り返ります。

「製造プロセスというのはお客様の目に触れにくい部分です。それでも良いものをつくる努力と平行して、環境面にも

新しい技術提案がある製品を送り出すことは、製品で社会に貢献するカシオの使命だと考えています」（中島）

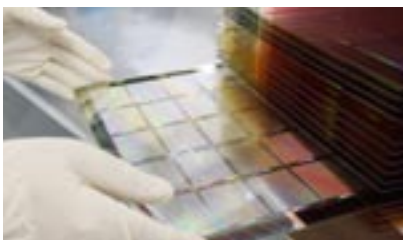
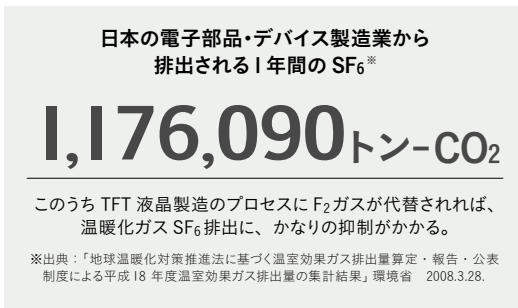
長年の研究を経て、2008 年、F<sub>2</sub>ガスを使った製造プロセスの開発研究は、実際の工場での運用を想定した安全面と、TFT パネルの生産性や品質に直結する性能面の両面から、試作段階における目標を達成。今後について、デバイス事業部の森久敏は、「2010年の目標達成に向けて、どういう形で工場に技術を供給するか。関係部門と意見交換しながら、ここ1年でシステム構築の方針を固めていく」と述べています。

### 独自技術で目指す地球規模の環境貢献

TFT パネルの製造プロセスに F<sub>2</sub>ガスを応用した実験の成功例は、今回のカシオが世界初。ドライエッチング工程における代替ガスの可能性を大きく拓きました。環境技術開発の恩恵は、一社にとどまるものではありません。

「TFT メーカー全社が用いる SF<sub>6</sub>ガスの量は、カシオ1社の10倍の規模に上り、世界中のメーカーの合計は、さらにその10倍に達します。SF<sub>6</sub>代替技術の開発は、カシオのみならず業界全体に対し地球温暖化への影響を大きく減らす可能性を提案するものです」（登坂）

誰も試みたことなかった、「温暖化係数ゼロ」への挑戦から生まれた環境技術を、社会のために、地球のために。持続的な社会に向けたカシオの思いは、技術への情熱に支えられた新しい形となって、これからも社会に貢献します。



加工途中の液晶板。エッチング加工によって表面が均質化されていくと、表面の虹色の部分がなくなる。



ドライエッチング設備。左端に見えるのが F<sub>2</sub>ガスを管理し、中央部へガスを供給する設備。



顕微鏡による、F<sub>2</sub>ガスを使用したドライエッチング工程を経た液晶板表面の品質検査。