

# 5 . 無機EL素子のコンポーネントモジュール化

## ～ SegmEL + SW の研究開発 ～

機械電子技術科 村田政隆  
プロセス技術科 菅原智明  
企画事業部 宮原則行  
株式会社函館セコニック 寺田博樹、小西光太郎、尾上貴康  
泉 泰平、山田俊一、芹田寿樹

### 1 . はじめに

無機EL (Electro-Luminescence) は、交流電源で発光するため、マイコンなどの直流電子回路と組み合わせて複雑な発光パターンを実現できず、携帯電話のバックライトのように、面全体を発光させる用途に留まっている。一方、LED (発光ダイオード) や有機ELなどは、直流電源で発光するため、マイコンなどで複雑な発光パターンを制御しやすいことから、様々な分野の製品で利用されている。現在、無機EL 産業界では、素子の製造技術開発だけでなく、従来と違った用途の産業応用製品を見据え、汎用的機能をいくつも融合させたコンポーネントモジュールを開発して商品化する必要性が高まっている。

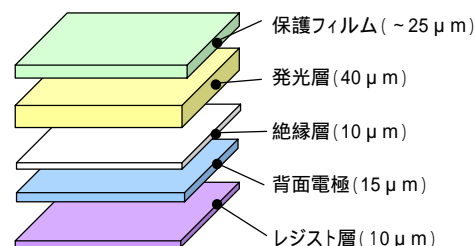
そこで、無機EL の高機能化を図るため、発光面を分割して小発光面を形成し、各発光面の制御機能と、発光面スイッチ機能を付加するといったコンポーネントモジュール化について研究開発を行った。

### 2 . 無機EL素子の特徴

無機EL、LED、有機ELの特徴を表1に、無機ELの構造および製品例を図1に示す。無機EL素子は、LEDや有機EL素子と同様に、物質に電気的なエネルギーを加えると発光する現象(エレクトロルミネッセンス)を応用した発光素子であり、厚さが100 $\mu$ m程度と非常に薄くフレキシブルで、発熱しない等の特徴がある。しかし、発光させるには交流電源を必要とすることから、電子回路制御との併用は容易ではない。そのため、無機EL(以下ELと略)は、発光面全体の発光または消灯のON-OFF制御によってのみ利用されている。

表1 主な発光素子の比較

素子	LED	有機EL	無機EL
光源	点	面	面
コスト			
厚み(mm)	~ 10	~ 0.2	~ 0.1
寿命			
電源	直流	直流	交流
明るさ			



### 3 . コンポーネントモジュールの試作

#### 3 . 1 発光面制御機能確認 (SegmEL の試作)

はじめに、発光面を分割(セグメント)した状態を想定し、複数のEL発光面制御について機能確認を行った。まず、制御部には、安価で汎用性の高いPICマイコンを用い、直流回路と交流回路との結合には、フォトモスリレーやフォトトライアック等の光電素子を利用した。また、デジタルインターフェイスポート数が少ないマイコンを用いて、より多くのELを発光させるために、試作回路では、図2に示す4 $\times$ 4のマトリクス網を構成し、16枚のELの発光制御性を確認した。その結果、フォトトライアックよりもフ

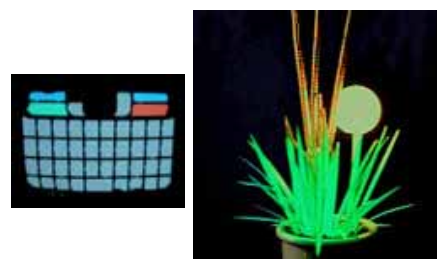


図1 無機ELの構造および製品例

フォトモリレーによる結合のほうが明るく発光し、マトリクス回路網が機能することを実証した。なお、複数のELの発光を自在に制御する機能を特に「SegmEL（セグメル）」と称し、現在、図3に示すロゴとともに商標登録申請中である。

### 3.2 スイッチ機能の付加 (SegmEL+SW) 試作

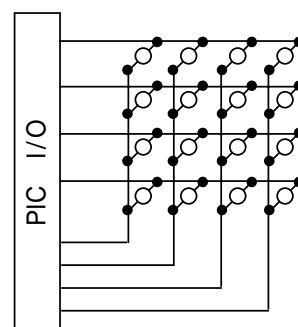
発光ガイド機能付スイッチ等の製品化を見据え、セグメント化した全てのELの背面個々にスイッチを配置し、表示とスイッチを一体化したコンポーネントモジュールについて検討した。基本的にはスイッチ用マトリクス回路網とEL発光制御用マトリクス回路網の併設によって、発光ガイド機能付スイッチの基本動作確認は可能である。しかしながら、スイッチ用及び発光用の2種類のマトリクス網が別々に存在することによって、基板への配線数が多くなるだけでなく、使用するマイコンの仕様にも大きく影響を与える。また、図4に一例を示す試作プリント基板の加工には、北海道立工業技術センターのPC基板作製装置を用いたが、配線の幅とピッチに制限があるため、配線数の増加が基板面積増大の要因となる。そこで、スイッチ用マトリクス回路網をSegmEL回路網と共用することで、配線数の削減を図った。また、スイッチには一般的なプッシュ型あるいはドーム型を採用し、試作機のスイッチ機能が正常に動作することを確認した。以上のことから、SegmELにスイッチ機能を付加したコンポーネントモジュール「SegmEL+SW」を実現することができた。

### 4. 連携モデル

本研究テーマでは、昨年6月に開始した共同研究をきっかけとして、図5に示す異分野企業や教育機関との協力体制を築き上げ、さらなる研究開発体制の強化を図ってきた。その結果、昨年11月、新連携計画が北海道経済産業局に認定され、同局の実施する連携体支援策の対象となる事業テーマに決定した。

### 5. おわりに

現在、これまでの成果を基に、発光面の小型化、デザイン性、発光順序や点滅周期等の発光パターン等の改善を図るとともに、機械式スイッチから静電容量式スイッチへの変更等、薄型の実用的な「SegmEL+SW」の開発に取り組んでいる。さらには、新連携モデルの機能を有効に活用し、図6に示すデモ用のキットを携えて営業活動も積極的に行っている。今後は、発光面全体のON/OFF制御用途とは異なる分野に市場を求めため、「SegmEL+SW」の改善だけでなく、対象分野の要求仕様を満足させるための技術開発も実施していく予定である。



部では専用回路を構成  
図2 マトリクス回路網



図3 商標登録中のロゴ



図4 試作プリント基板の一例



図5 北海道経済産業局 新連携モデル



図6 デモ用キット