

でんしはっこ

でんしはっこうばん 電子発光板 (英) electroluminescent lamp エレクトロ・ルミネセント・ランプ(略称ELランプ)ともいわれ最近開発されている電界ルミネセンス (EL) により発光する光線である。

光には、たいまつ・石油ランプ・ガス燈・白熱電球のように、エネルギーが一度熱の形になった後、光を放射する温度放射と呼ばれるものと、けい光ランプ、テレビのブラウン管等のように、物質が紫外線・X線・陰極線・陽極線・化学的変化・音波・機械的および電氣的刺激等、各種のエネルギーを吸収して、熱を伴わずに光を発するルミネセンス(luminescence)と呼ばれるものがあり、EL ランプもルミネセンスの一種である。

このルミネセンス光を得るのに最も適した材料が、けい光体である。けい光体という半導体は、種々の刺激を受けて発光する性質をもち、けい光ランプは水銀蒸気中の放電によって生ずる紫外線、ブラウン管は電子線、医学上よく使われているレントゲンのけい光板は、X線により表面に塗られたけい光体が刺激されて発光する。EL ランプもこれと同じように、けい光体が発光するものであるが、その刺激の元は強い電界によるものなので、EL 現象は一名電界発光とも訳されている。この現象の発見は相当古く、1920年ごろからであり、1936年にはフランスのソルボンヌ大学のデトリオ(Destriau)が、これを連続して発光させることに成功した。しかし EL ランプとして実用的な形にしたのは、1946年アメリカのシルバニア社が最初である。

1 構造 EL ランプのけい光体は、けい光ランプやブラウン管に用いるものとは少し組織が異なり、主として硫化亜鉛に活性剤として、銅やマンガンを加え、1,000°C くらいの高温で焼成して作られる。

EL ランプは強い電界により、けい光体を発光させるものであるから、原理的には2枚の電極板を置き、その間にけい光体をサンドイッチのようにはさみ込んで、この電極間に光を持続させるため、交流電圧を加えてやればよいわけである。電界の強さが強いほど明るいわけであるから、けい光体層はできるだけ薄くし(30~50ミクロン)、けい光体の中に誘電率の大きな材料を混合して、いっそうこの効果を高めるようにしてある。しかし、これだけの構造では、光は電極の合せ目からしか漏れない。したがって一方の電極板を透明なもので作れば、けい光体層の表面全体から光を出すことができる。透明電極はガラス板を高温に加熱して、これにインジウムとかアンチモンを少量加えた四塩化錫の溶液を吹き付けると、ほぼ透明の薄膜ができる。これはネサ(NESA)といわれ、光をささぎらず、しかも電気を伝える電極となるのである。

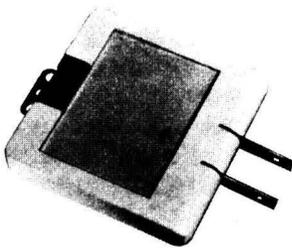


写真-1 EL ランプの外形
図-1 有機物形

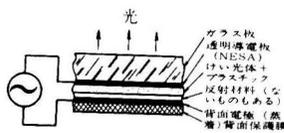
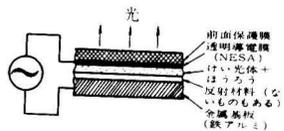


図-2 磁器形



実際の EL ランプは、写真-1のような形状で、構造は図-1・2のような2種類がある。図-1は有機物形といい、誘電体に合成樹脂を用いたもので、図-2は磁器形といい、誘電体に低触点のガラスほうろうを用いたものである。現在では有機物形のほうが一般に明るいものができるが、寿命とか堅ろうさの点では磁器形のほうがまさるようである。EL ランプ製作上一番重要なことは、寿命に影響する点で、これらの基本的な組合せを完全に湿気から守る手段である。現在種々の樹脂などで包んで、保護膜を作ることが行なわれているが、これが EL ランプの品質を左右するかきであると考えられている。

2 特長と用途 EL ランプは図-3のように周波数が高くなるに従い、また電圧が高くなるに従って明るくなるが、10V 50c/s では現在せいぜい15ラドクス程度であるため、照明用光源としては実用にならない(白色けい光ランプの表面で3万ラドクス)。しかし、むらのない平らな面光源であり、発光面の寸法を任意に変えることができ、また使用するけい光体の組合せにより種々の発光色が得られ、電圧・周波数による調光が容易な点など多くの特長をもっている。したがって今後の進歩発展により、明るさや効率が増せば室内照明用の光源としては、理想的なものになる可能性がある。現在程度のもので利用できる用途としては、時計の文字板・計器・ダイヤルの照明・寝室・廊下・暗室等の表示燈、階段の足元燈(写真-2)、卓上照明、X線診断用の光増幅形けい光板、ブラウン管拡大投影装置、*電子計算機の数字や文字の表示器等がある。

図-3 EL ランプ特性曲線

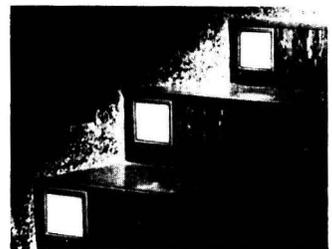
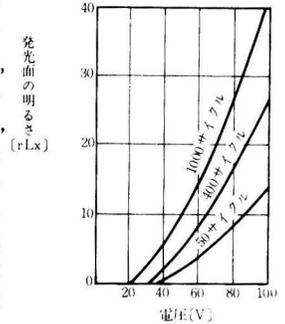


写真-2 階段の足元燈



写真-3 転てつ器通過確認用標識



写真-4 電気掲示器

3 国鉄における利用 昭和40年に新築された新鴻鉄道病院の病室・廊下等の足元燈に約100個の設備と、103系通勤形直流電車の運転室に取付けられている電圧計・電流計・速度計・圧力計の目盛り板に使用している。昭和39年に高崎操車場において発光面積75×115cmのELラン