

## 第 81 回応用物理学会 秋季学術講演会に参加して

北 脇 大 靖

Taisei KITAWAKI

電子情報学専攻修士課程 1年

### 1. はじめに

私は、2020年9月8日～11日にオンライン上で開催された「第81回応用物理学会秋季学術講演会」に参加した。この講演会において、私は「ワイヤレス電力伝送を用いた無機ELの特性評価」というテーマで口頭発表を行った。

### 2. 研究背景

ワイヤレス電力伝送は、非接触での電力伝送の技術である。今後、ディスプレイを発光させるにあたってワイヤレス電力伝送が用いられていくと考えられる。電極の露出をなくせることから密閉したものであっても電力伝送が可能となりデザインの自由度が増す。ディスプレイの中でも無機 Electro-Luminescence (EL) は、蛍光体に無機物を使用し電界を印加することで発光する真性 EL である。無機 EL は基板にプラスチックを用いることでフレキシブルなデバイスが実現できる。また、回路内の静電容量として利用できるため、回路構造を簡略にできる。本研究では、ワイヤレス電力伝送を用いて無機 EL の発光特性評価を行った。Fig. 1 は実験で使用した回路図である。

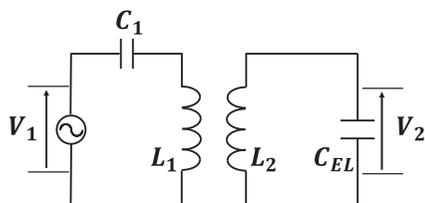


Fig. 1 ワイヤレス電力伝送の回路図

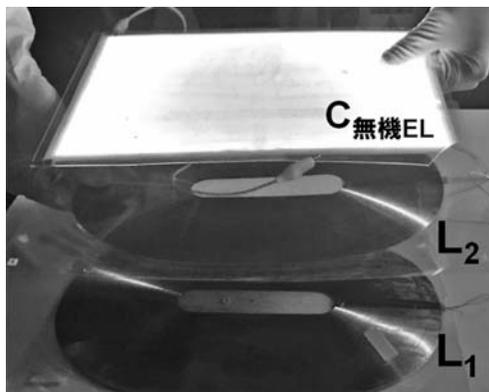


Fig. 2 ワイヤレス電力伝送による発光写真

### 3. 実験方法

ワイヤレス電力伝送では送電コイル  $L_1$  と受電コイル  $L_2$  に電圧を印加し、生じた磁界の変化を無機 EL へ供給する。本研究では、送受電コイルの差異による無機 EL の輝度変化を測定した。測定に使用したコイルは3次元巻きのソレノイドコイルと2次元巻きのスパイラルコイルの2種類である。測定の共通条件は、電源電圧 30 V、コイルの内径 50 mm × 150 mm、巻き数 150 巻きで固定した。Fig. 3 に実験で使用したコイルを示す。

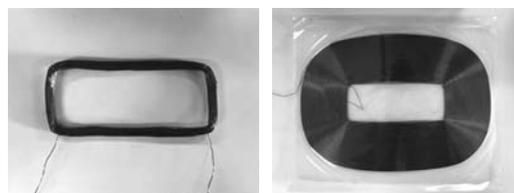


Fig. 3 ソレノイドコイル (左) スパイラルコイル (右)

### 4. 実験結果

#### 4.1 コイルの形状変化による無機 EL の輝度変化

送電コイル  $L_1$  と受電コイル  $L_2$  にソレノイドコイルとスパイラルコイルの2種類を用いて、水平方向の位置ずれによる無機 EL の輝度低下を測定した。測定した結果を Fig. 4 に示す。送受電コイル共にソレノイドコイルを用いた場合は  $594.71 \text{ cd/m}^2$  と輝度

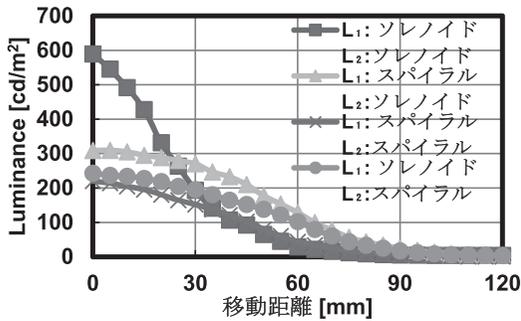


Fig. 4 各コイルの移動距離

のピークが大きくなった。しかし、コイルの位置ずれによる輝度低下が著しく、20 mm の位置ずれで輝度が半減することが分かる。一方で、スパイラルコイルを用いる場合は、輝度が 300 cd/m<sup>2</sup> と比較的小さくなる。しかし、輝度が半減するまでに 60 mm の位置ずれまで対応できることがわかる。

このことから、3次元巻きのソレノイドコイルは縦方向への磁界が強く、高輝度化に適している。2次元巻きのスパイラルコイルは横方向への磁界が強く、位置ずれに対応するのに適している。

#### 4.2 コイルの複数接続による無機 EL の輝度変化

送電コイル L<sub>1</sub> にソレノイドコイルを複数接続し、位置ずれに対応することを検討した。Fig. 5 は測定に使用した複数接続のコイルである。

送電コイル L<sub>1</sub> に単体接続コイルと複数接続コイルの 2 パターンを接続し、水平方向の位置ずれによる無機 EL の輝度低下を測定した。Fig. 6 は測定結果である。複数接続コイルでは、単体接続コイル比べて輝度は 340 cd/m<sup>2</sup> と低いが 100 mm の位置ずれでも輝度が維持することが読み取れる。100 mm の範囲で輝度の平均値を取ると、単体接続コイルでは平均輝度 161.95 cd/m<sup>2</sup>、複数接続コイルで 284.67 cd/m<sup>2</sup> であった。複数接続コイルは単体接続コイルの

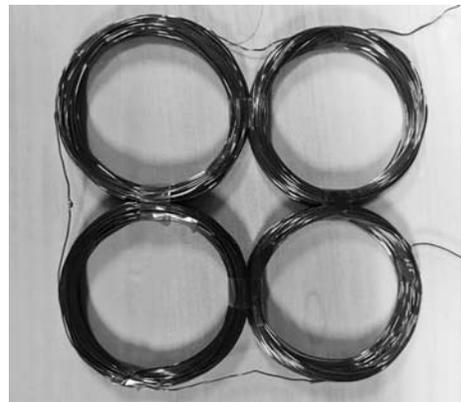


Fig. 5 複数接続にしたソレノイドコイル

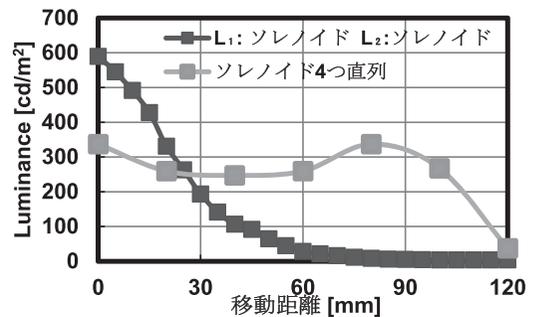


Fig. 6 単体コイルと複数コイルの比較

1.76 倍の輝度を示した。

#### 5. まとめ

高輝度化に適するソレノイドコイルを複数接続することにより、発生する磁界を平面化させることに成功した。位置ずれ 100 mm の範囲で、単体接続コイルと比較して平均輝度が 1.76 倍に向上することが分かった。

#### 6. 謝辞

今回の発表にあたり、ご指導頂きました山本伸一先生、番貴彦先生、タツモ株式会社 和迹浩一様に心から感謝いたします。