

事業名：高耐久化ユニットを用いた高耐久深青色TADF材料の開発

1. 背景

- 有機ELディスプレイは薄く軽量の自発光型面発光デバイスであり、スマートフォンなど各種ディスプレイとして実用化され広く普及しつつある。
- 当社のHyperfluorescence™は、有機EL素子の発光層に、熱活性化遅延蛍光（TADF）材料、蛍光材料（ドーパント）およびホスト材料を組み合わせたものであり、蛍光の高色純度に加え、TADFにより高効率化が成され、また、レアメタルを用いない為、低コストの全てが実現できる独自の発光技術である。
- 青色素子に用いる材料耐久性は、未だ低く、顧客要求の素子耐久性を満たす材料開発が求められている。特に、高耐久化の鍵となるTADF材料開発が重要である。

2. 本事業の目的

- これまでの研究により、素子耐久性を向上させる方法の1つとして、発光材料に高耐久化ユニットを導入することが有効であることが分かっている。一方、同ユニットを用いても、耐久性向上が見られない発光材料も存在し、高耐久化のメカニズムは明らかになっていない。
- 本事業では、このメカニズムを計算及び実験の両面から考察し、耐久性を向上させる設計指針を得る。そして、耐久性向上の効果を最大限に引き出す高耐久なTADF材料開発を行い、これを用いた有機EL素子を作製し検証する。

3. 実施した取り組み

- 青色TADF材の高耐久化ユニット率（度合い）とその素子耐久性の相関関係の検討
- 高耐久化ユニットを導入したドーパントなど周辺材料の開発および、それらを用いたHyperfluorescence™素子開発
- 高耐久化ユニットを導入した最新TADF材の開発およびそのTADF素子開発

4. 得られた成果

- 上記①に関して：以下3つのことがわかった。
 - 高耐久化ユニット率の増加（度合い高）は、素子耐久性の増加と比例関係にないこと。
 - 素子耐久性の向上は、高耐久化ユニット率増加でなく、材料骨格に組み込む高耐久化ユニットの位置選定が重要。
 - 高耐久化ユニットの位置選定は、活性化エネルギーが重要な役割を果たしていることが判明。
- 上記②に関して：高耐久化ユニットを導入した周辺材料を設計・開発。これらを用いることで、従来素子に比べて、耐久性は38%の向上が得られた。
- 上記③に関して：上記①、②で得た知見を活かした最新TADF材を設計・開発。これを用いたTADF素子を作製・評価したところ、その素子耐久性は顧客要求を超え、青色有機EL素子事業化の道筋がみえてきた。

5. 今後の展望

- 上記③で開発した最新TADF材にマッチした②に関するドーパント・ホストなどの素子最適化を実施し、顧客要求スペックにミートする高耐久青色Hyperfluorescence™素子を作り上げる。
- (1)にて得られた知見を用いて計算精度を高め、構造-耐久性の相関関係や、高耐久化ユニットによる高耐久化メカニズムを明らかにし、さらなる高耐久青色TADF材や周辺材料の開発につなげる。
- 上記取り組みを確実に実施し、生産プロセス技術もあわせて構築しながら早期製品化を目指す。

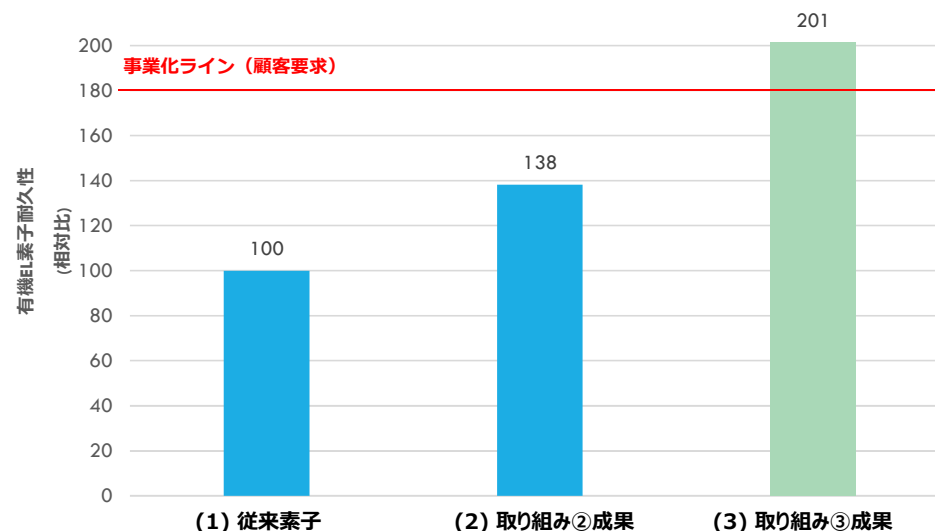


有機ELパネルの発光写真：

蛍光(左)

Hyperfluorescence™ (右)

補足1：Hyperfluorescence™は高輝度の為、デジカメで写真を取得した際、画像補正にて白発光となります。
補足2：蛍光とHyperfluorescence™の違いはTADFの有無になる。



本事業にて得られた成果の耐久性比較
* (1)従来素子の耐久性を100とした際の比較