

1. 興味のある光学系を一つ取り上げ、どのような機能を持つか？

私は、信号機の光について取り上げます。(図 1.1)



図 1.1

2. 取り上げた理由

取り上げた理由に関しては、どのような光源を用いて信号機が光っているのか知りたくなったからです。

帰宅途中レポートを書くにあたり、光学系内容を探していた所、信号機の光に関して、電球で光っていないというのに気づき、どのような光源を用いて信号機が光っているのか知りたくなったからです。また、なぜ信号機の光に色がついているのか知りたくなったからです

3. 信号機の発光原理・色がつく理由

調べた結果、信号機の光に関して、たくさんの発光ダイオードを用いて、信号機の光を出していることを知りました。

信号機の発光原理に関して、発光ダイオード中の正孔と電子が結合することにより、信号機が光ります。

原理の詳細部分に関して、発光ダイオード中のチップの構造が関連してきます。チップの構造は P/N 接合であり、P 型半導体と N 型半導体が結合された構造となっています。P 型半導体は正孔が多い半導体で、N 型半導体は電子が多い半導体です。チップに電流を流すと、P 型半導体の正孔と N 型半導体の電子が衝突し、発光が起こります。正孔と電子が結合し、エネルギーが放出されるからです。結合状態を再結合と呼び、再結合時には電子と正孔が元々持っているエネルギーよりも小さくなり、余分に発生したエネルギーが光となります。

信号機の光になぜ色がついているかの理由に関して、発光ダイオードを構成する半導体の化合物が原因でした。半導体を構成する化合物により、光の波長が変わり、光に色がつくそうです。

4. 今後の発光ダイオードについての考え

今後の発光ダイオードについて、現在発光ダイオードの光を用いて目に見える通信技術を確認させようとしているそうです。

私は、発光ダイオードによる目に見える光通信技術を新しい声帯不自由者のコミュニケーションの手段に繋がるのではないかと思います。

考えた背景として、声帯不自由のコミュニケーション方法に関して、手話やジェスチャーが使用されています。上記のコミュニケーションの場合、手話の知らない人とコミュニケーションが取るのが難しい問題があります。

上記の問題の解決策として、手話を知らない人とコミュニケーションをとる際に、声帯不自由な人が伝えたいことを紙に文章として落とし込み、内容を伝える方法があります。しかし、スムーズにコミュニケーションが取るのは難しいです。

上記の問題を解決するために、発光ダイオードの光を用いた目に見える通信技術と脳の電気信号を用いて、声帯不自由者のコミュニケーションを新たに確立できるのではないかと思います。

考えの詳細部分に関して、声帯不自由者のコミュニケーション内容（伝えたいこと）を脳の電気信号から拾い、電気信号を LED の光通信に結びつけることで、声帯不自由者のコミュニケーション内容を可視化することができるのではないかと思います。

そうすることで、スムーズにコミュニケーションをとることができ、新たなコミュニケーション手段ができるのではないかと思います。

上記の内容を実現するためにコミュニケーション内容を可視化するにあたり、脳の電気信号を読み取る必要があります。読み取る方法に関して、EEG（頭皮に電極を置き、脳の電気信号を読み取る）を用います。

EEG を用いて、脳の電気信号（伝えたいこと）を読み取り、電気信号を発光ダイオードの光に変換する機器を用いることで、声帯不自由者のコミュニケーション手段が増えるのではないかと思います。

5. 参考文献：

EDN Japan, “脳の電気信号を読み取る”,

<https://ednjapan.com/edn/articles/1104/01/news127.html> (2021 /10/23)

Panasonic, “LED の発光原理”,

<https://www2.panasonic.biz/ls/lighting/led/led/principle/> (2021 /10/23)