

PN 接合を利用したオンチップ光発電セルの実測評価

富永 伸[†] 上見 アレックス[†] 升井 義博[†]

[†] 広島工業大学工学部電子情報工学科

1. はじめに

エネルギーハーベストにおいて光からエネルギーを生み出す最も身近な方法として光発電が挙げられる。光発電は太陽光や身近な照明(蛍光灯, LED 等)から光エネルギーを採取し,電力に変換する。最近では極小スペースを利用したオンチップ光発電セルの研究が進んでいる。そこで本稿ではオンチップ光発電セルがどの程度の電力を発電することができるのか, 実測評価結果を報告する。

2. PN 接合を用いた光発電セルの構造

本研究の実測に用いたチップを図 1 に示す。また,PN 接合を用いた光発電セルの断面図を図 2 に示す。

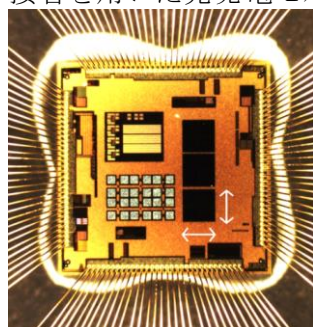


図 1. チップ

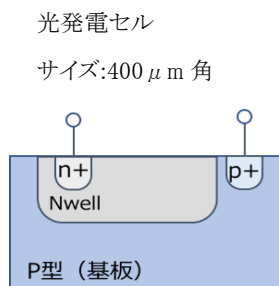


図 2. 光発電セルの断面図

3. 測定項目・環境

本研究では,ワット数の異なる植物育成用 LED と,白色 LED を実測に用いた。その 3 種類の LED の発電量,照度,そして波長のスペクトラムを実測した。また,測定に用いた機器を表 1 にまとめ,測定環境を図 3 に示す。

表 1 測定に用いた計測器

| 機器名称 | メーカー | 型番 |
|------------|---------|--------|
| 電圧/電流発生器 | ADCMT | 6240A |
| スペクトロムマスター | SEKONIC | C-7000 |

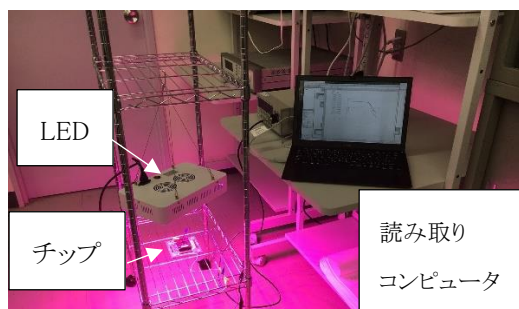


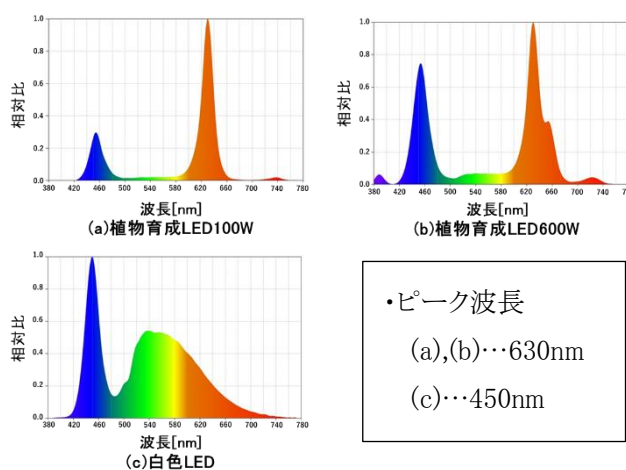
図 3. 測定環境

4. 測定結果

照度と最大電力の測定結果を表 2 に,波長のスペクトラムの測定結果を図 4 にそれぞれ示す。スペクトラムを見比べてみると,(a),(b)の植物育成用 LED は波長の長い赤色成分が強く,(c)の白色 LED は波長の短い青色成分が強いことがわかる。このことから,表 2 の最大電力と関係があることが推測できる。

表 2 照度と最大発電電力の測定結果

| 測定対象 | 照度[lx] | 最大電力[μW] |
|-----------------|--------|----------|
| 植物育成 LED (100W) | 31200 | 3.0 |
| 植物育成 LED (600W) | 34600 | 3.4 |
| 白色 LED | 132000 | 7.3 |



5. 今後の課題

本稿では,PN 接合を利用したオンチップ光発電セルの実測を行い,発電量等々を評価した。今後は,光発電セルから得られる電力の安定化を目指し,LDO (Low Drop Out) レギュレータと組み合わせることを検討する。また,光の三原色(赤,青,緑)の波長でどの色がより光発電に適しているのかを検討すべく,さらに研究を進める。

【謝辞】

本研究は東京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通じケイデンス㈱とローム㈱の協力,及び JSPS 科研費 JP18K19792 の助成を受けて行われたものである。

【参考文献】

[1] 齋藤勝裕(2010)『知っておきたい太陽電池の基礎知識』ソフトバンククリエイティブ株式会社。