

スマートフォンと無線給電を用いた 完全ワイヤレス電気化学発光バイオセンサー

**Fully wireless electrochemiluminescent biosensor using a smartphone
and wireless power supply**

産総研フォトバイオ OIL¹, 阪大産研², 民谷栄一^{1,2} (P)大崎脩仁¹ 永井秀典¹

AIST PhotoBio OIL¹, Osaka Univ. SANKEN², Eiichi Tamiya^{1,2}, Shuto Osaki¹,

Hiddenori Nagai¹

E-mail: tamiya@ap.eng.osaka-u.ac.jp

ワイヤレス電源と電気化学バイオセンサーを連携させることで、エネルギー供給とセンサーの応答取得を完全ワイヤレスで行うことができ、IoT ツールとしてのバイオセンサーを実現することができる。電磁誘導法では、電力を受ける電極チップに IC を搭載せず、単純な電位変調回路（量産型の安価な IoT センサーを想定）で電気化学発光を誘導する基本条件を検討した。特に、送電の伝送周波数に共振する容量成分や整流ダイオードを用いた回路で得られる電位波形を用いて、電極に電気化学発光反応が誘導されるかどうかを検討した。誘導電圧波形に対応した電気化学発光が得られ、電位誘導の最適条件が明らかになった。電磁誘導により電極チップに発生した発光を無線で検出するためには、スマートフォンに内蔵された高感度 CMOS カメラを活用することができ、特に市販の高感度かつ ISO : 51200 で 1000 万画素以上の高解像度を持つスマートフォン端末を用いて評価した。得られた画像は、画像解析ソフトを用いて定量的に評価（感度、測定範囲など）することができた。量産可能で安価な印刷電極にグルコースオキシダーゼや乳酸オキシダーゼなどの酸化酵素とルミノールを配置し、試験液を導入すると、酵素が電極上で反応し生成した過酸化水素とルミノールが発光する。このように、スマートフォンからのワイヤレス給電で電極チップに電気化学発光を起こさせ、スマートフォンのカメラで撮影した画像を診断する完全ワイヤレスバイオセンサーを開発できた。