

# 海水中放電撮影のためのデジタルカメラ同期回路の作製

1200143 松浦 廉太朗 (プラズマ応用研究室)

(指導教員 八田 章光 教授)

## 1. 背景と目的

我が国では資源に乏しいため、需要量のほぼ全てを海外からの輸入に頼っており、エネルギー・鉱物資源の安定供給確保が大きな課題となっている。この課題を克服するために我が国周辺海域に広がる海洋エネルギー・鉱物資源を活用していくための取り組みが重要である[1]。本研究室では、導電性の高い海水中で放電プラズマを生成し、プラズマの発光分光分析によって海水中の組成を分析することを目的とした研究を行っている[2]。その中で海水中放電のプラズマの様子・分布を写真で確認しようとしたが、海水中放電は20μsの放電のため、放電とカメラのシャッターを切る動作を同時に行うと放電の写真が撮れない。

本研究では、海水中の放電の発光とカメラの露光のタイミングを同期させるため、タイマーIC555を用いて、カメラの露光と放電の発光を同期させた回路を作製する。

## 2. 実験内容

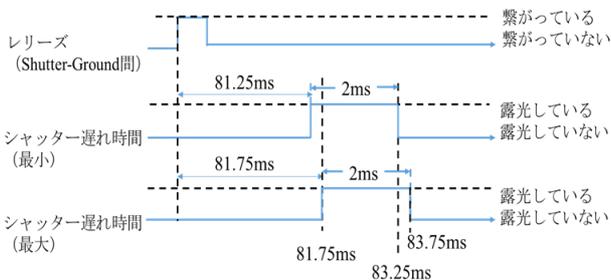


図1 カメラの遅れ時間の最小と最大のタイミングチャート

図1にカメラの遅れ時間の最小と最大のタイミングチャートを示す。カメラの遅れ時間が81.5±0.25msだったため、カメラの露光を2msとしたとき、カメラのシャッター遅れ時間が最小のとき、レリーズのShutter-Ground間が繋がってから81.25msから83.25msまで露光をしている。またカメラのシャッター遅れ時間が最大のとき、レリーズのShutter-Ground間が繋がってから81.75msから83.75msまで露光をしている。よってカメラのシャッター遅れ時間が最小のときと最大のとき両方の露光が重なっている81.75msから83.25msの間に放電させれば確実に放電の写真を撮ることができると考えた。

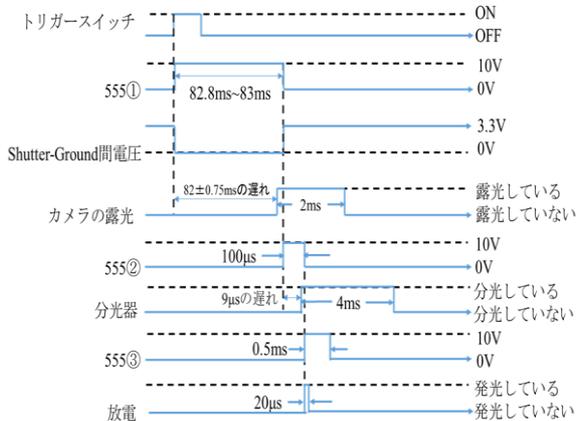


図2 海水中放電撮影回路のタイミングチャート

図2に本研究で作製した海水中放電撮影回路のタイミングチャートを示す。トリガースイッチがONになることで、タ

イマーIC555①から82.8ms~83msのパルスを出力する。82.8ms~83msのパルスは、カメラのレリーズのShutter-Ground間のスイッチング素子とタイマーIC555②に入力される。カメラのレリーズは、タイマーIC555①の立ち上がりから、82±0.75ms後にシャッターが開き、2ms露光を行う。タイマーIC555②では、タイマーIC555①のパルスの立下りで、タイマーIC555②から100μsのパルスが出力される。そしてタイマーIC555②から出力された100μsのパルスが分光器とタイマーIC555③に入力される。分光器は、100μsのパルスの立ち上がりから9μs後に4ms間、発光分光を行う。タイマーIC555③では、タイマーIC555②のパルスの立下りで、タイマーIC555③から0.5msのパルスが出力され、放電回路へ入力される。そして放電回路にパルスが入力されることによって、20μs間放電プラズマが発光する。

## 3. 実験結果

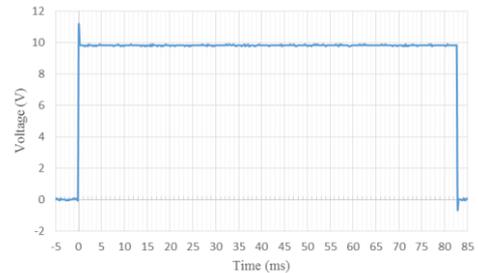


図3 555①の出力パルス

図3に555①から出力されたパルスの波形を示す。図3から555①が83msのパルスを出力している。

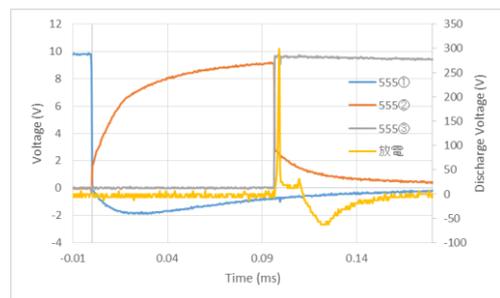


図4 各555の出力パルスと放電電圧

図4に各555の出力パルスと放電の波形を示す。555①のパルスの立下りと同時に555②から約100μsのパルスが出力されている。また555②の立下りと同時に555③からパルスが出力され、放電されている。図2のタイミングチャートと結果から、カメラの露光と放電の発光を同期している。

## 4. まとめ

タイマーIC555を用いて、カメラの露光と放電の発光を同期させた回路を作成することができた。

## 参考文献

[1] 経済産業省 資源エネルギー庁 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」  
 [2] 卒業研究報告 高圧海水中マイクロアーク放電の特性 平成31年卒業生 伊藤彰悟著