

平成28年度地場産業振興支援研究（共同研究）報告書

課題名：パルスパワーによる新しい物質導入システムの商品化に向けた技術移転

研究代表者：河野 晋（有明工業高等専門学校 創造工学科 エネルギーコース）

共同研究者：土山 哲司（株式会社 美和技研）

富永 伸明（有明工業高等専門学校 創造工学科 環境生命コース）

山口 明美（有明工業高等専門学校 教育技術支援センター）

1. 課題の概要

我々は、パルスパワー技術による電氣的な手法によって化学物質を魚類受精卵に導入することができる、従来にない多数のサンプルの処理が可能な装置のプロトタイプを製作した（特許第6011873）。本装置は、環境評価系に用いることで大きな市場を獲得できる可能性を有する。本申請は、この装置を実際に市場に出すことを想定した製品化および販売を目指すことを目的に有明広域産業技術振興会会員企業（美和技研）への技術移転の円滑化を図るものであり、地場企業との共同研究を推進することで、今後の製品化のための予算獲得力を強化し、最終的には有明高専発の技術による地域経済貢献の格好の事例とする。

2. 課題の目的

今回、技術移転を行う物質導入システムは、パルスパワー領域の極短高電圧パルスと従来領域の電気パルスを非対象バーストパルス群としてその前後に組み合わせたもので、新しいパルス形状（図1）によるパルスシステムである。各パルス発生装置、制御装置、パルス印加用水容器（キューベット）などの基本部分は独立した装置（図2）として製作済みで、これらの大部分を一つのボックス内に収めて組み上げた実験室プロトタイプ（図3）はすでに稼動している。この実験室プロトタイプを用いたメダカ受精卵への化学物質導入実験では、実験者（学生）が簡単な操作で多数のサンプル採取を短い時間で実施可能であり、それによる研究成果は学会等でも報告済みである。

本申請では、このパルスシステムの商品化を行う前準備として、美和技研への技術移転を行うための小型可搬型プロトタイプ（製品プロトタイプ）の製作が目的である。

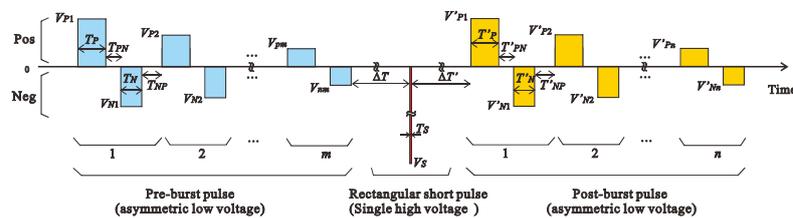


図1. 本システムの入力波形（非対称バーストパルス波形）

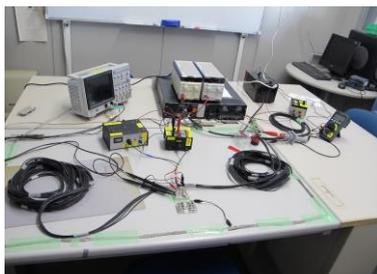


図2 各装置を実験台上で配線したもの



図3 実験室プロトタイプ

3. 成果概要

協力企業（美和技研）にシステムの各要素についての技術指導を行いながら、実験室プロトタイプでの問題をもとに、新しく製品プロトタイプの設計製作を行った。表1に実験室プロトタイプの問題点と製品プロトタイプでの対応を示す。図4に完成した製品プロトタイプの外観を示す。

表1 実験室プロトタイプでの問題点と製品プロトタイプでの対応状況

	実験室プロトタイプでの問題点	研究室プロトタイプでの対応
1	回路全体の最適化が必要である。	2台あったRC回路を新規に設計製作し、1台に集約した。（回路の一部最適化）
2	市販の直流電源2台（1台4 kg, 計8 kg）を使用しており、大きさと重量に問題あり。	直流電源（出力2系統）を新たに設計製作し、小型化、軽量化に成功した。（大きさ約1/7, 重量 0.6 kg）
3	市販の直流高圧電源（480×460×90, 5 kg）が箱に収まらず、箱の上部に露出している。	市販品ではあるが、小型モジュールタイプのもの（320×135×80, 3 kg）を採用した。これにより、ボックス内への配置が可能となった。別途、出力許可スイッチ、電圧調整ボリュームなどをボックス前面に設置した。
4	高電圧は市販のデジタルマルチメータを箱の外に設置し測定している。低電圧（2台分）は充電電圧が固定で電圧モニターは無し。	パルス発生装置3台分の電圧モニターをボックス前面に装備した。 低電圧充電用の電圧調整ボリューム2個をボックス前面に装備した。
5	システムが大型でかなりの重量である。（640×470×410, 25 kg）	上記1-4の対応により、小型ボックスに全装置を内蔵し、小型軽量化を実現することができた。（530×390×243, 15 kg）

4. まとめ

実験プロトタイプ比で約40%の小型化と約60%の軽量化を実現した製品プロトタイプが完成した。本研究では美和技研への技術指導をしながら設計製作することができたため、実際の商品化の際には、今回の実績が回路全体のさらなる最適化、完成度の向上、製作期間の短縮などに大きく役立つと考えられる。

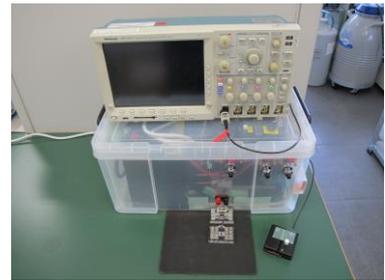


図4 製品プロトタイプ

5. 成果報告

平成29年度有明広域産業技術振興会総会において本研究の成果報告を行う予定である。また、実際に商品化された際にはプレスなどでの発表を検討している。

6. 会計報告

予算配分額 240,000 円に対し、高圧電源モジュール 167,400 円、電気材料（半導体素子、同軸ケーブル、ポテンショメータ、フォトカプラなど）52,367 円、その他（バックルコンテナ、ノイズタップ、六角穴付きボルト）20,233 円の購入に使用した（支出合計 240,000 円、残予算 0 円）。