



6. おわりに

勝木 淳

熊本大学バイオエレクトロニクス研究センター

(原稿受付：2011年3月22日)

パルスパワーの研究は、欧米において、戦後の東西冷戦構造を背景とした兵器開発と荷電粒子ビームで駆動する慣性核融合の研究を通して本格化し、各国で軍やエネルギー関連の大規模予算が投入されてきた。2年ごとに米国で開催されるパルスパワー国際会議では今でも兵器開発の講演がしばしば行われ、日本との軍備に対する考え方の違いを認識させられる。一方日本では、1980年代から1990年代にかけて、大阪大学の REIDEN 名古屋大学の LIMAY、長岡技科大学の ETIGO など、いくつかの限られた大学に大型のパルスパワー装置が設置され、Zピンチや荷電粒子ビーム慣性核融合の実験が盛んに行われた。90年代後半になると、世界最大のパルスパワー装置 PBFA (後に Zピンチ核融合のために改造され Z と改名される) を有する米国で軽イオンビーム核融合の研究が下火になると、国内でも研究の軸足は重イオンビーム核融合や高エネルギー密度物性研究、一方で産業応用へと移った。幸か不幸か、もともと日本には巨大な装置がなかったこともあり、研究室レベルで実施可能な産業応用をめざした取り組みは世界に先んじていたように思う。特に、半導体露光用高出力エキシマレーザーの登場は、駆動用のパルスパワー電源の固体化、高繰り返し化や小型化を加速し、その後もパルスパワー産業を牽引してきた。一方で、研究レベルでは非常に良い成果を挙げているものの、放電スイッチを使っているが故に実用化との距離がなかなか縮まらないものも少なくない。結

局、産業応用拡大の鍵はパルスパワー電源である。現在の技術では、数 J クラスの繰り返し電源のパルス幅は 100 ns 弱であるが、これが効率の犠牲なしに 20 ns 程度以下まで縮まれば、応用範囲が格段に広がることは間違いない。パルスパワー発生方式は30年前の教科書に書かれている内容と然程変わっていない。実用化の要の技術はスイッチ、磁気コアやコンデンサ等のデバイスであり、益々その重要性が高まっている。また、バイオ・医療など新しい応用では、コンポーネントをペン型ケースに収納したり、パルス波形の精度を高めるなど、電源に対して多様な要求があり、負荷と一体化した制御性の高い電源が求められている。新応用開拓のためには、これまでパルスパワーに従事してきた研究者だけでなく、他分野の研究者を巻き込んだ共同作業が不可欠である。

本講座「パルスパワー技術入門」は、パルスパワーに初めて触れる方々に読んでもらうことを想定し割りきって贅肉をそぎ落とした内容にした。パルスパワー研究の歴史的背景に始まり、産業応用のために不可欠なパワー半導体デバイスとその利用法、パルスパワー電源の実践自作マニュアル、そして最後に、パルスパワー応用の考え方と最近の応用研究を紹介した。本講座をきっかけに、パルスパワーをもう少し詳しく調べてみたい、あるいは装置を自作してみたいと思っていただけたとすれば、執筆者一同幸せに思う次第である。