

3. プログラム・マネージャー：佐野 雄二

研究開発プログラム：ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現

■ 平成 28 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

X 線とレーザーの特徴を併せ持つ「X 線自由レーザー」(XFEL) は、材料を原子レベルで解析できる“夢の光”であるが、km 級の大型加速器が必要で、国内に 1 台 (SACLA) しか実験施設がないため、誰もが簡単に使えるものではない。また、研究開発や産業分野で活用されている高出力のパルスパワーレーザーも装置が大きく扱いにくいいため、より広い分野への展開を妨げている。

そこで、XFEL 装置をレーザー・プラズマ・加速器の技術を融合したレーザープラズマ加速により超小型化し、高出力のパワーレーザーを常温接合技術や結晶制御技術により超小型化することにより、これらの装置をいつでもどこでも使えるように“ユビキタス化”し、研究開発から産業まで様々な分野での利活用を広げることで、安全・安心で長寿を全うできる社会を実現する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

XFEL 装置を超小型化する研究開発に関して、2 つの大きな成果が得られた。第 1 に、電子線加速器部位において、レーザーパルスの波形を制御し安定なレーザープラズマを発生させることにより、世界最高効率となるレーザーのパルスエネルギー 0.3J で 500MeV の電子加速に成功した。第 2 に、X 線発生にかかるアンジュレーターの研究開発において、35MeV の電子ビームとマイクロアンジュレーターの組み合わせによる世界初の放射光を観察した。これらの成果により、10m 以下の超小型電子加速器およびアンジュレーターの実現に近づいた。次に、パワーレーザーを超小型する研究開発に関して、レーザー発振器を構成するレーザー媒質と冷却基板を接合する新技術を開発し、発熱部であるレーザー媒質を分割して冷却する新たな構造の発振器とすることにより、掌サイズで 20mJ の出力を達成した。

以上のことから、本プログラムは構想実現に向けて当初の計画以上に進捗している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて昨年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 29 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 4 機関、独法等 5 機関、企業等 1 機関となっている。

超小型パワーレーザーでは、その応用可能性を探索するため、9 課題を新規採択し、平成 28 年 12 月まで実施した。また、超小型パワーレーザーに関して、その新規ユーザーおよび応用可能性を検証しつつ製品化を目指すために新規公募を行った。

(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
9	0	0	0	1	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
159	86	30	79	51	16	80	36	14

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
36	33	24	23	12	10

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	3
------	---

書籍出版件数	1
--------	---

報道件数	3
------	---

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.ist.go.jp/impact/report/03.html>