

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 27 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、まだ国内に 1 台 (SACLA) しか実験施設がなく、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また、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、高出力パワーレーザーを結晶制御技術等により超小型化する。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おいて、その小型化に寄与しうる 2 つの大きな成果が得られた。XFEL の装置サイズを決定づける主要因となっている電子線加速器部位において、プラズマによる電子加速を行うことで従来に対して 1000 倍以上の加速性能を実現し、さらに新たな駆動方法により磁気レンズ部分を従来に対して 1/10 に短縮できる目途が得られた。また、X 線を発生させるアンジュレーター部位においても、新たに磁石列を製作する技術を見直すことで、X 線発生の際である磁石列の周期を従来に対して 1/10 に短縮化することができた。これらの成果により、現在 km 級である装置サイズを理論上数百 m 級までに小型化できる目途が得られた。

また、超小型パワーレーザーの研究開発では、平成 30 年度の達成目標 (100mJ) をすでに達成することができ、実証試験を今後行う予定としている。

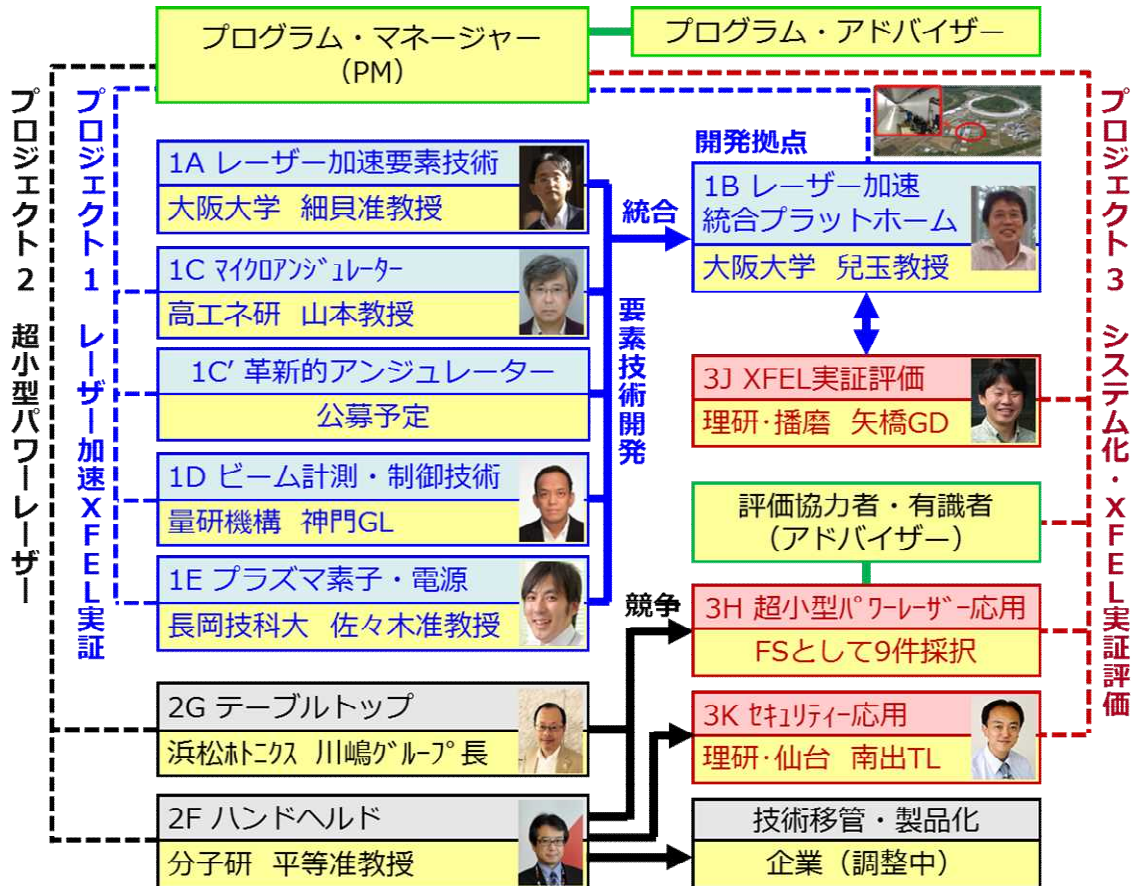
以上のことから、本プログラムは構想実現に向けて当初の計画以上に進捗している。

○ 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 28 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 5 機関、独法等 1 機関、企業等 1 機関となっている。

XFEL のそれぞれ要素技術の研究開発の進展を受け、電子線加速器とアンジュレーターからなる X 線発生にかかる研究開発を 2 年前倒しで進めることとした。超小型パワーレーザーでは、公募により社会ニーズに基づき、応用への展開を加速・拡充し、セキュリティー応用も推進することとした。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(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
1	0	0	0	0	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
108	3	16	63	3	14	45	0	2

※ 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
14	7	9	7	5	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

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