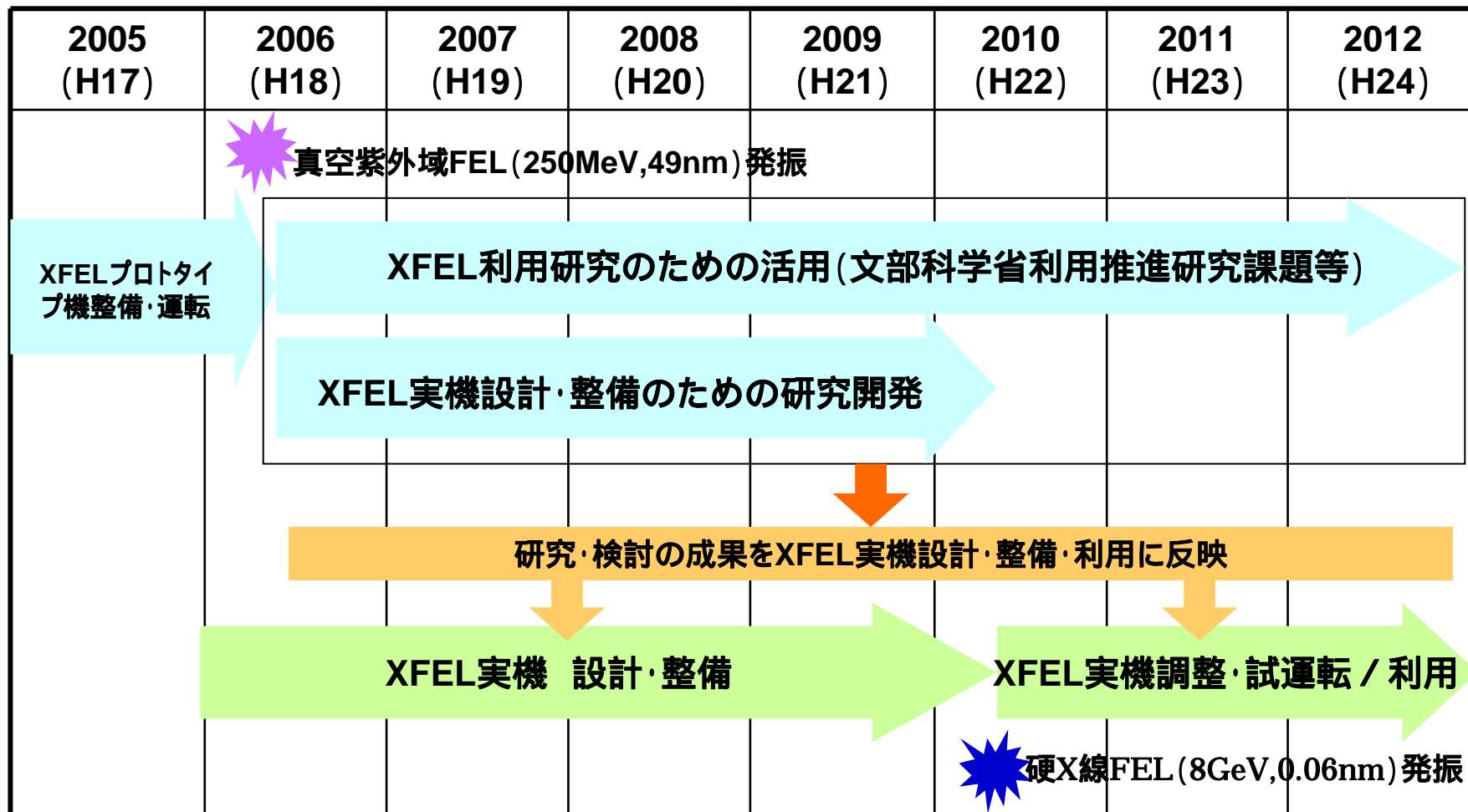


指摘事項: 2. プロトタイプ機の活用とその成果の還元

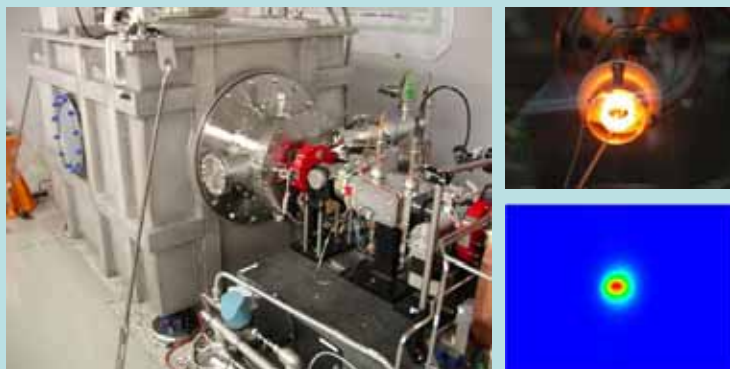
『平成17年度中に運転が開始されるプロトタイプ機による研究・検討の成果を、X-FEL装置のデザインと整備計画に的確に反映させるための道筋と仕組みを明確にすることが望まれる。』



指摘事項: 2. プロトタイプ機の活用とその成果の還元

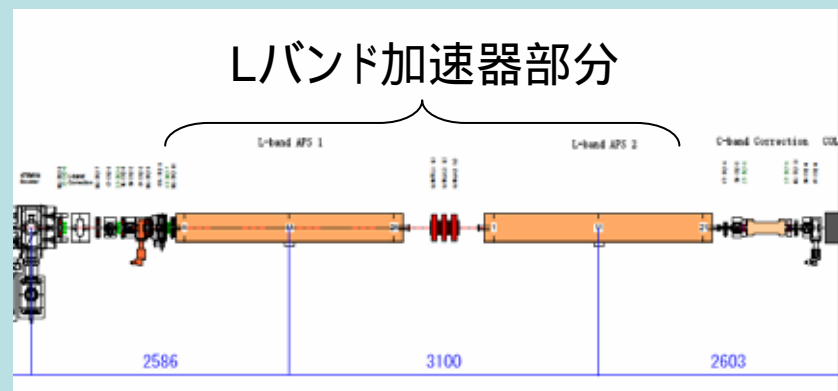
プロトタイプ機によるXFEL実機設計・建設への反映例

プロトタイプ機による性能・実証の確認 ・熱電子銃方式実証確認



電子の発生源(カソード)として「セリウムボライト」の単結晶とグラファイトヒーターを採用することで、独自の電子銃開発に成功し、電子の平行性(エミッタンス)は、最高で1.1 ミリメートル・ミリラディアンという世界記録を達成。

プロトタイプ機の成果による実機設計変更 ・Lバンド加速器の導入



より電子ビームの軌道を安定させるためLバンド加速器や補正空洞などの補正機器の導入を決定

上記以外にも以下の項目で実機建設・整備に資する成果を取得

長距離高位相安定高周波、低ジッターリガー伝送、ビーム位置モニタ回路高精度化、ビーム用コアモニタ検出ノイズ低減、プロファイルモニター開発、制御・カメラリンクシステム開発、ビームロス分布測定、ロスモニター実証試験、アンジュレータ光学特性評価、XFELコミショニングR&D、EOタイミング(レーザー安定化を含む)etc

指摘事項: 2. プロトタイプ機の活用とその成果の還元

レーザー発振に成功 平成18年6月20日



MATERIALS SCIENCE

Japanese Latecomer Joins Race To Build a Hard X-ray Laser

X-ray free-electron lasers are the next big thing in high-energy probes of matter. With U.S. and European machines in the works, Japan wants into the club

SAYO, HYOGO PREFECTURE, JAPAN—It's the scientific version of keeping up with the Joneses. Once researchers in one region plan

broad interest for science, it is no surprise that [researchers] in three regions of the world want to have a facility of their own," says Reinhard

will have one undulator providing x-rays to up to six experiments by July 2008 and start construction here. Latecomer team is using some homegrown cut cost and size. "We're taking toward making XFELs small more [institutions] can own their own," boasts SCSS project

Japan's entry is the SP1 SASE Source (SCSS), just in construction here. Latecomer team is using some homegrown cut cost and size. "We're taking toward making XFELs small more [institutions] can own their own," boasts SCSS project

'Science' Vol314 751 - 752 3 November 2006

朝日新聞
(H18.6)

X線自由電子レーザー 試作機で発振成功

極小の世界を観察できる「X線自由電子レーザー」の開発に取り組み理化学研究所と高輝度光科学研究センターのチームが、全長80mの小規模試作機を使って波長49nm（ナノは10億分の1）のX線レーザーを発振することに成功した。

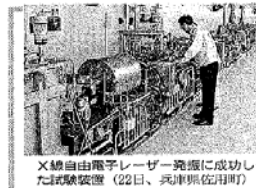
X線自由電子レーザーは、電子を加速器で光速近くまで飛ばし、出ているX線の波の山と谷（位相）をそろえて、レーザーにする。レーザーを使った観察では、波長が短いほど、物質のより微細な構造を見ることができ、日本は欧米チームをしのぐ最短波長0.06nmのX線レーザーの発振を狙っている。

X線自由電子レーザーは「次世代ペーパーコンピュータ」などと並んで、第3期科学技術基本計画における国家戦略技術の一つに選ばれた。

チームは、今回安定したレーザー発振ができたことで、実験開発の技術的な面がついたとしている。試作機がある兵庫県の播磨科学公園都市に、全長800mの実機を10年に完成させる予定で、来年秋にも着工できる見通しだ。（山本智之）



測定器に示された光の強さを示す信号（中央）と、パソコン画面上に示された光のスペクトル＝兵庫県佐用町で



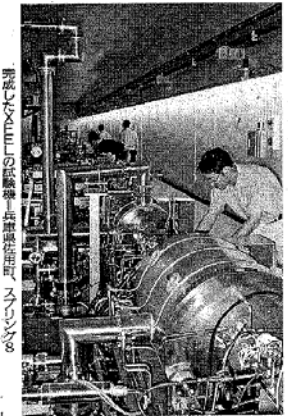
X線自由電子レーザー発振に成功した試験装置（22日、兵庫県佐用町）

「夢の光」発振に成功

世界最大の大型放射光施設Spring-8（スプリング・エイト、兵庫県佐用町）を運営する独立行政法人理化学研究所と民間企業が開発中のX線自由電子レーザー（X FEL）の試作機が、22日、兵庫県の播磨科学公園都市にある試験装置で、波長49nmのX線レーザーを発振することに成功した。

製薬・新材料に应用期待

試験装置を施設内に完成させ、発振に成功した。遠く離れた場所で発生するX線の強い特性で、解析対象が小さく、製薬や新材料への応用が期待されている。X FELはスプリング・エイトの10倍の波長（0.1nm）に比べて、100倍の強度を発振できる。X FELは、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。X FELは、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。X FELは、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。



X線自由電子レーザーの試験装置（兵庫県佐用町、スプリング8）

次世代放射光源の試験機完成 実機開発にめど

理研（佐用町）

「X FEL」は、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。X FELは、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。X FELは、X線を用いて解析可能な分子の構造を明らかにする。

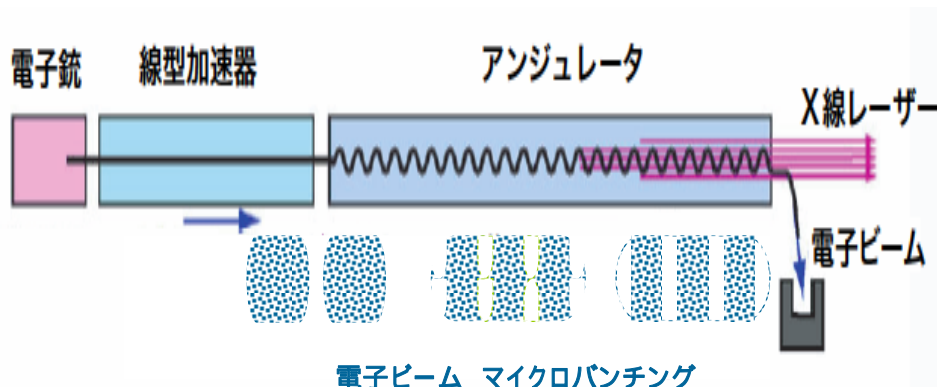
日本経済新聞
(H18.6)

神戸新聞
(H18.6)

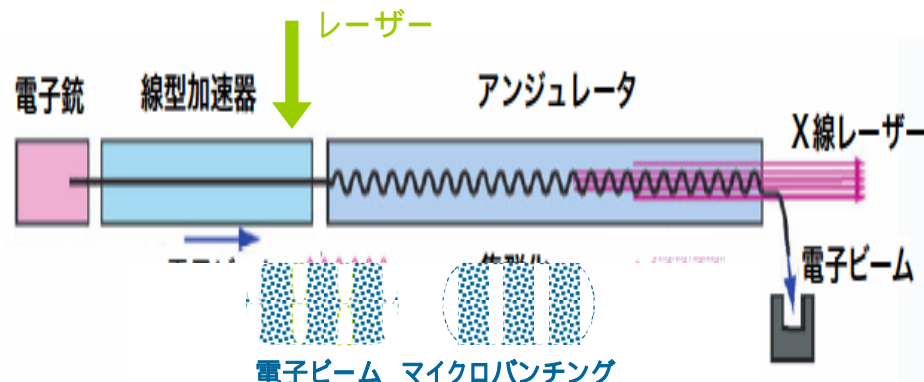
指摘事項: 2. プロトタイプ機の活用とその成果の還元

『特に、X-FELを高度化する上で重要なスーパーシーディング技術を早期に実用化させるためには、プロトタイプ機の十二分な活用とその成果の還元が不可欠である。』

SASE方式(実機)



スーパーシーディング(プリバンチ)(実機完成後)



通常のSASE方式では、電子の蛇行により発生する光は弱く、電子ビームのマイクロバンチを形成するまでにある程度の電子の蛇行距離が必要となる、そこでレーザー光を電子ビーム軸に垂直に挿入することによって電子ビームに波長オーダーの変調をかけバンチングし、電子ビームにアンジュレータ挿入前にある程度のバンチング効果を与えることで、マイクロバンチ化をより早く形成させ、出力されるレーザー光をより安定化させる。

プロトタイプ機でのレーザー発振成功により今後、XFEL実機完成後の高度化を見据えて、プロトタイプ機においてスーパーシーディング技術の開発を行っていく。

指摘事項: 2. プロトタイプ機の活用とその成果の還元

『またプロトタイプ機自体も高輝度フェムト秒真空紫外コヒーレント光源として、新たな研究分野の開拓を供するための利用体制を早急に整えるべきである。』

XFELプロトタイプ機利用 実験施設を建設

(平成19年4月完成)



実験棟を整備

文部科学省で行われている利用推進協議会で選考された利用推進研究課題での使用や新たな研究分野の開拓に供するための利用体制を構築

プロトタイプ機の運転・利用体制

