

X線自由電子レーザー計画の概要

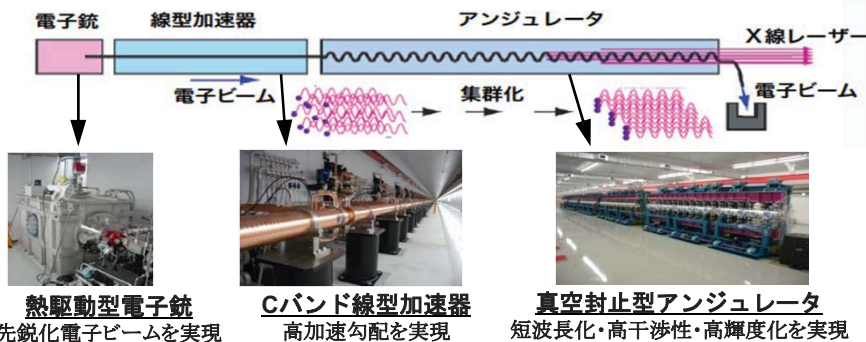
従来の10億倍を上回る高輝度のX線レーザーを発振し、原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とする世界最高性能の研究施設を平成23年度からの共用開始を目指して整備する。また、ライフサイエンス分野やナノテクノロジー・材料分野など、様々な科学技術分野に新たな研究領域を開拓し、欧米に先んじる成果の創出を目指す。(開発期間(平成18年度～平成22年度))



◆ X線自由電子レーザーの特徴

- ・ **短い波長** [硬X線 (波長0.1ナノメートル以下)]
→ 原子・分子レベルでの超微細構造解析
- ・ **短いパルス** [フェムト秒パルス (10兆分の1秒以下)]
→ 化学反応等の高速な動態・変化を捕捉
- ・ **強力な光** [超高輝度 (SPring-8の10億倍以上)]
→ 物質深部の解析、瞬時のデータ取得
- ・ **質の良い光** [高干渉性 (コヒーレント性100%)]
→ よりシャープな像の取得・精密計測

◆ X線自由電子レーザーの構成



◆ X線自由電子レーザー計画の経緯

	2006 (H18)	2007 (H19)	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)	2011 (H23)	2012 (H24)	2013 (H25)
全体計画	← 建設期 →					調整・試運転/共用		
施設整備等	線型加速器収納部建屋		電子ビーム輸送系トンネル		X線FEL(8GeV,0.06nm)発振			
	入射器、加速器、電子ビーム輸送系			電子ビーム制御系		調整・試運転/共用		
共用施設整備	ビームライン収納部建屋		ビームライン		調整・試運転/共用			
	共同実験棟・共同研究棟		施設開発研究		調整・試運転/共用			
	施設開発研究		施設開発研究		調整・試運転/共用			
利用開発等	利用研究開発					利用研究		
当初予算[億円]	23.1	74.7	110.0	98.7	16.5	総額 388億円		
補正予算[億円]		33.0	30.0	1.9				

SACLAの利用研究における重点戦略分野と戦略課題について

- SACLAの利用研究を先導する成果の創出を目指し、「**重点戦略分野**」を設定。
- 具体的な研究課題として「**重点戦略課題**」を提示し、実験手法の確立・開拓を強力に推進。

【重点戦略分野】

「生体分子の階層構造ダイナミクス」

主な創薬ターゲット物質である膜タンパク質等の構造や、生体内の様々なダイナミクスを原子レベルで解明することで、新たな創薬技術の開発等に基づくライフイノベーションや、光合成機能の解明によるグリーンイノベーションの推進を目指す。



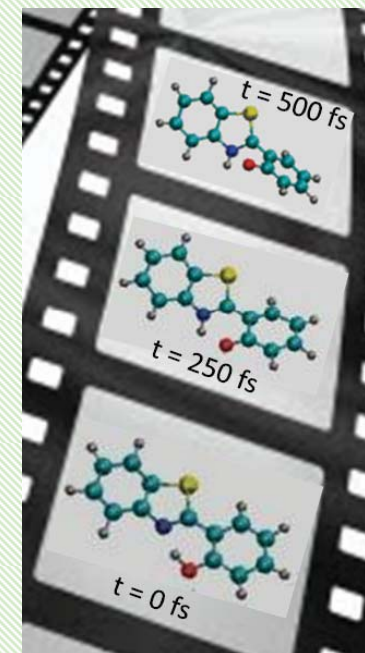
【戦略課題】

- ①「創薬ターゲット膜タンパク質のナノ結晶を用いた構造解析」
- ②「細胞全体及びその部分の生きた状態でのイメージング」
- ③「超分子複合体の一分子構造解析」
- ④「一分子X線回折実験とスパコン解析を融合させたダイナミクス研究」
- ⑤「ポンプ-プローブ法を適用した動的構造解析」

【重点戦略分野】

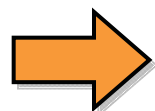
「ピコ・フェムト秒ダイナミックイメージング」

物質・材料中の反応過程などの超高速変化について、原子レベルで可視化することにより、革新的な蓄電池や太陽電池、気体吸蔵材料の開発等を促進し、グリーンイノベーションをはじめ、様々な分野での革新的な成果創出を目指す。



【戦略課題】

- ①「気相・液相・固相反応ダイナミクス」
- ②「界面反応の超高速過程」
- ③「電荷発生・電荷移動ダイナミクス」
- ④「極端条件下の超高速過程」
- ⑤「動的X線分光科学」



これらの先導的研究開発の推進により、利用分野を開拓し、イノベーションの推進及び我が国の国際競争力の強化に貢献する。