

X線自由電子レーザー ニュース

-X-ray Free Electron Laser News-

2007
No.1
October.01

独立行政法人 理化学研究所 / 財団法人 高輝度光科学研究センター
X線自由電子レーザー計画合同推進本部
〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1 TEL:0791-58-2861 FAX:0791-58-2862 URL:http://www.riken.jp/XFEL/
第3期科学技術基本計画に基づき、「国家基幹技術」に位置づけられている「X線自由電子レーザー」の開発及び建設状況を広くお知らせするために発行しています。

■ X線自由電子レーザー施設 建設状況

6月からいよいよ本格的に施設建設が開始され、平成22年度の完成を目指します。地盤の影響により歪み変形をおこさないよう地中深く岩盤層まで杭を打ち、建屋基盤を支える杭打ち作業を実施しています。



建設地 (2007.7)



掘削 (杭打ち工事)

先端に歯が付いている、穴を掘る筒状の器具 (ケーシング) が取り付けられ、地中深く削って行きます。吊りおろされたシャベルにより、土が除かれます。

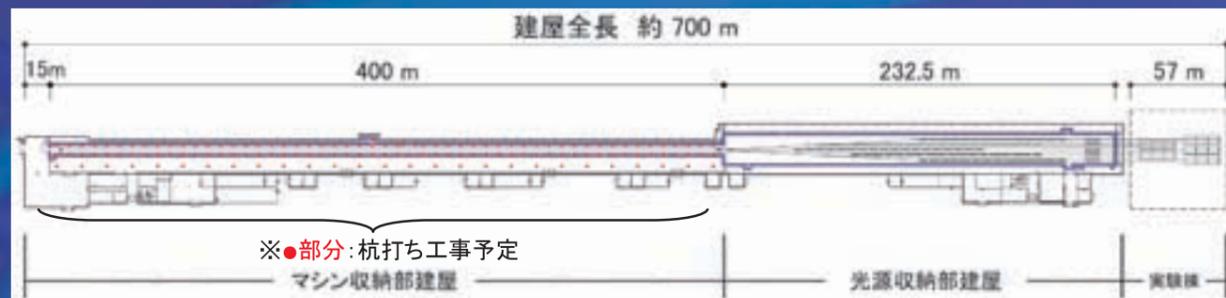


全景 (杭打ち工事) (2007.7)



鉄筋籠建込 (杭打ち工事)

穴が地中の岩盤層まで到達すると、ケーシングが抜き取られ、穴の深さに合わせて鉄筋が挿入されます。最後にコンクリートが流しこまれます。



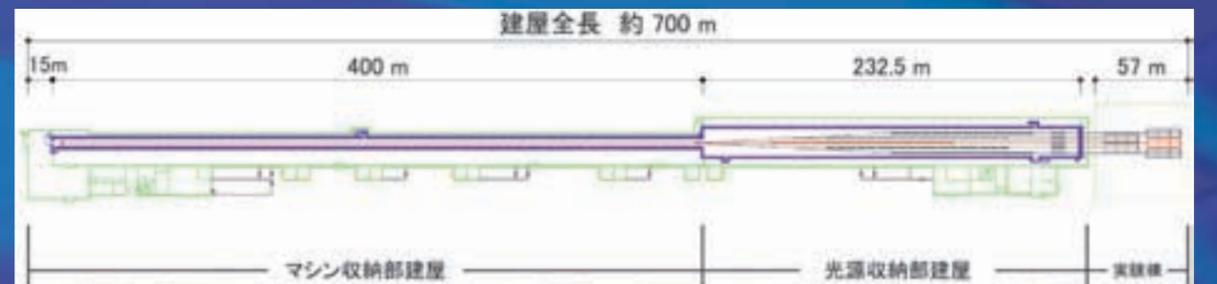
■ X線自由電子レーザー

兵庫県西播磨地区に位置するSPring-8 (Super Photon ring-8GeVの略) キャンパス内において、第3期科学技術基本計画で国家基幹技術に位置づけられた「X線自由電子レーザー」の実現に向け、独立行政法人理化学研究所と財団法人高輝度光科学研究センターが共同で開発及び建設を進めています。



■ 施設建屋

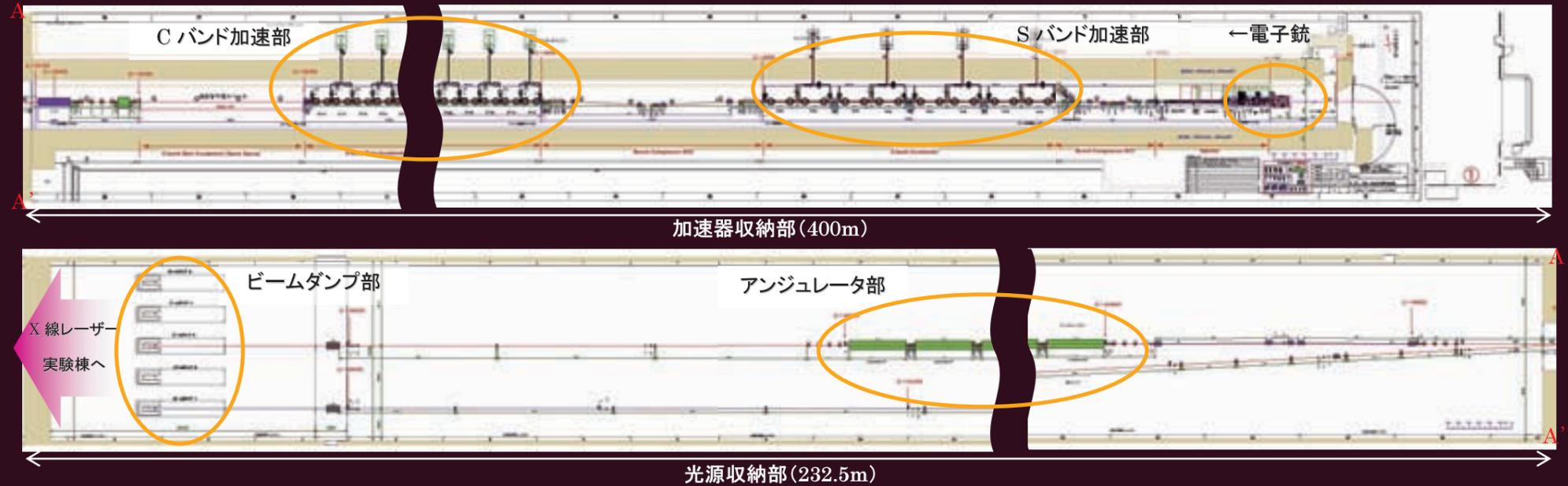
建屋は電子銃・線型加速器等を収納するマシン収納部、アンジュレータ (挿入光源) を収納する光源収納部、またユーザーがレーザー光を利用するための実験棟に分かれます。平成22年度の完成に向け、全長約700mにわたる建屋建設を進めています。



■ 加速器・アンジュレータ

加速器収納部建屋に並ぶ機器は、電子を発生させる電子銃、電子を加速するSバンド加速部及びCバンド加速部などで構成され、電子はSバンド、Cバンド加速部を経て、ほぼ光速まで加速されます。

光源収納部建屋には、ほぼ光速まで加速された電子を蛇行させ、放射光を発生させるアンジュレータ（挿入光源）が並びます。蛇行の際に放出される放射光と蛇行している電子ビームが干渉を起こすことで、非常に短い波長のレーザー（X線レーザー）が発生します。最後にビームダンプ部で電子が捨てられ、X線レーザー光だけが実験棟へ導入されます。



■ X線自由電子レーザー 工程表 (計画)

※進捗状況により変更の可能性あり

		平成18年度 (2006年度)												平成19年度 (2007年度)												平成20年度 (2008年度)												平成21年度 (2009年度)												平成22年度 (2010年度)												平成23年度 (2011年度)											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3												
建屋	マシン収納部建屋	■建設工事																																																																							
	光源収納部建屋	■建設工事																																																																							
	実験棟・研究棟 (予定)	■建設工事																																																																							
加速器・光源	加速器等	■発注・製作																																																																							
	アンジュレータ等 (予定)	■発注・製作																																																																							

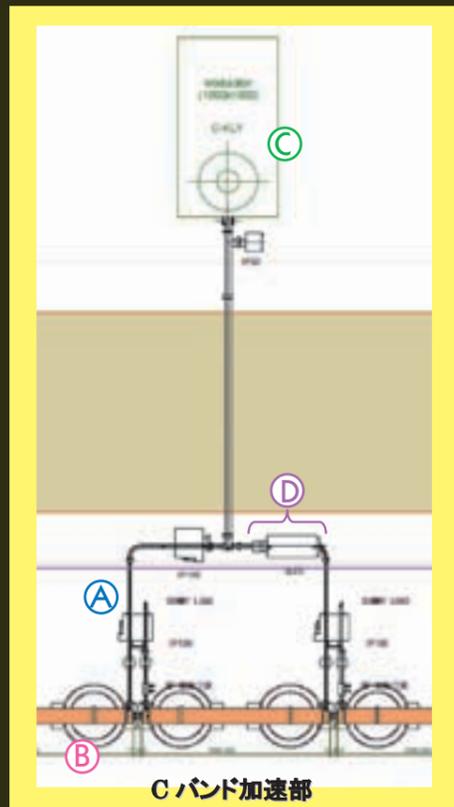
■ 加速器 製作及び開発状況

主加速部であるCバンド加速部及びSバンド加速部は、電源部（インバータ電源・モジュレータ電源）を除き、製作工程へ入り、平成19年11月以降、量産されている機器が順次納入されます。

また、これと並行して、電源部については、試作機を製作し契約へ向けての調整・仕様確認作業を進めています。

A 導波管系
クライストロンなどから出力された大電力高周波を加速管に伝達します。

B Cバンド加速管
空洞が並んでいる金属の容器に高周波を注入し電子を加速させます。使用台数も多く、製造にもっとも時間がかかる部分です。



C インバータ電源
分電盤からの交流電力を直流電力に変換し、モジュレータに電力を供給します。

モジュレータ電源
モジュレータ電源 (変調器電源) のコンデンサー部分にインバータ電源からの電力が充電され、クライストロンに大電力を供給します。試作機が、9月末完成予定です。パルス電流が流れる回路を、モジュレータ内部のオイルタンク内に収めてしまい、ノイズの放射を極力抑えます。

Cバンドクライストロン
モジュレータから供給された大電力を利用し、大電力高周波を発生・増幅させる、真空管の一種です。

D SLED (高周波パルス圧縮機)
クライストロンから出力された高周波を一度共振器に蓄え、圧縮させることにより高いピークパワーの高周波が発生し、加速管へ入ります。

SLED共振空洞接合試験体 (2007.7)
SLED共振空洞の接合方法を改良することにより、高周波入出力の効率を向上します。

