



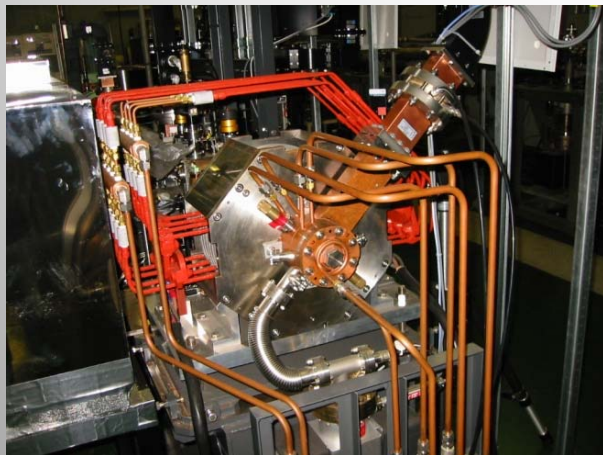
Lバンド電子ライナック



コバルト60ガンマ線照射装置

量子ビーム科学研究施設

<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/rl/>



レーザーフォトカソード電子銃Sバンドライナック



150MeV Sバンド電子ライナック

大阪大学産業科学研究所

量子ビーム科学研究施設

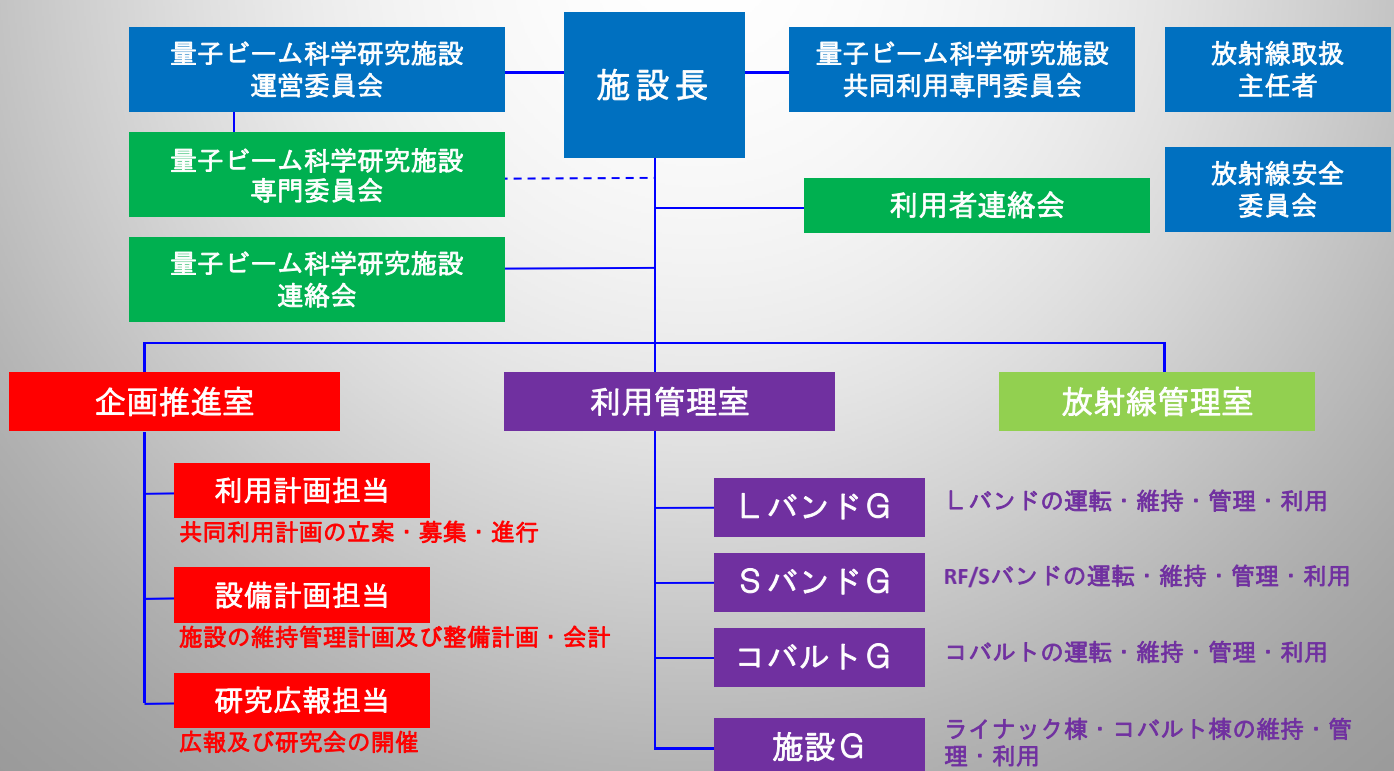
概要

量子ビーム科学研究施設は2009年に大阪大学産業科学研究所附属産業科学ナノテクノロジーセンター加速器量子ビーム実験室を基に新しく設立された。同実験室のすべての設備、40 MeVのLバンド電子ライナック、150 MeVのSバンドライナック、レーザーフォトカソードRF電子銃を装備した40 MeVのSバンド電子ライナック、そしてコバルト60ガンマ線照射装置はここに引き継がれた。これらの設備は大阪大学内の関係者で共同利用されている。当該施設は施設長のほか2名の専任教員、1名の技術職員と1名の事務職員、数名の兼任教員で構成され、量子ビーム誘起化学反応過程に関する研究、量子ビーム科学に基づく環境工学関連分野、先端ビーム科学、新エネルギー資源と先進医療技術、特に強力極超短時間放射線発生装置による医療効果の研究、等に取り組んでいる。また、放射線管理や施設の維持管理を含むすべての設備の運営は、共同利用関係者の協力のもと行っている。

現在の主な研究課題は以下の通りである。

- ・量子ビームによる環境科学や、新エネルギー技術、先進医療技術の研究
- ・放射線関連施設の利用促進、維持、安全管理
- ・量子ビームによる材料解析手法の研究
- ・有機化合物および光触媒の反応を含んだ放射線化学の研究

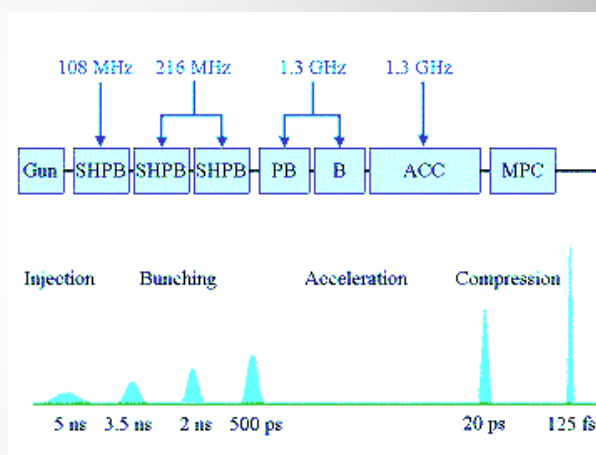
組織



実験装置

Lバンド電子ライナック

強力極短時間パルス放射線発生装置（Lバンド電子ライナック）は高輝度のピコ秒電子線パルス発生を目的として1978年に設立された。サブハーモニックリバンチャー（SHPB）システムの増強や、電子銃の改造により、最大加速電荷量が91nCという世界でもトップクラスの大強度単バンチ電子ビームの発生が可能になった。この高輝度電子ビームは、パララジオリンス法によるナノ秒からサブピコ秒に至る時間領域の過渡特性の解明や、遠赤外自由電子レーザーの開発研究などに利用されている。2003年に大規模な改修工事を行った結果ビームの安定性と再現性が格段に向上した。このライナックは、電子銃と3段式のSHPB プリバンチャー（PB）バンチャー（B）3 mの主加速管で構成され、過度モードと、定常モード、単バンチモード、多バンチモードの4種類の運転モードを有する。電子銃を出た電子ビームはSHPB を通過した後、PB、Bにより20～30ピコ秒まで圧縮・集群され、ピーク電力30 MVを保つ周波数1.3 GHzのクライストロンから供給される強力なマイクロ波を用いて加速管内より発生する電波により、最大エネルギー40 MeVまで加速される。最終的に磁場圧縮により100フェムト秒の電子線パルスの発生が可能になった。



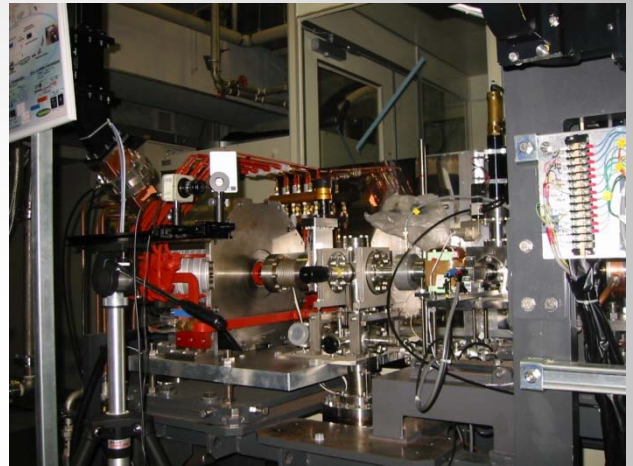
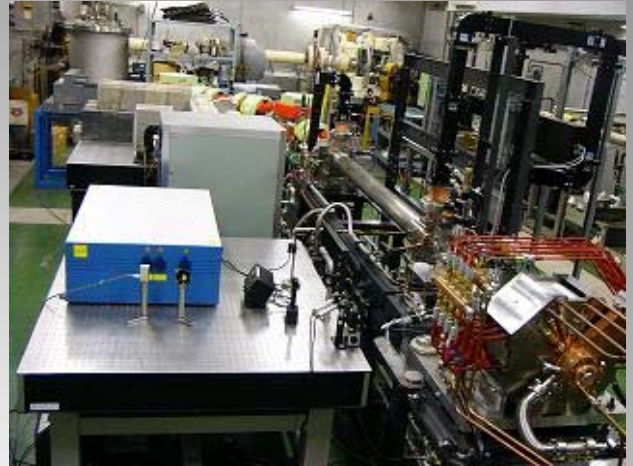
150 MeV Sバンド電子ライナック

150 MeVのSバンドライナックは1990年に開発された。このライナックは、3つの加速チューブと熱イオンの放射から成り、通常の0.25 Aで電子は最高100 MeVに加速できる。電子の長さは2マイクロ秒で反復は30 Hz以下である。このライナックは陽電子を作り出すのに有効に使われている。



レーザーフォトカソード電子銃Sバンドライナック

レーザーフォトカソードRF電子銃ライナックは、最先端の低エミッタンス、フェムト秒 (10^{-15} 秒) という超短パルス電子線発生装置である。本装置では、電子ビームの発生には、1.6セルの加速空洞で構成された最先端SバンドフォトカソードRF電子銃（加速RF周波数：2856 MHz、電場強度：115 MV/m）を採用され、電子発生用の光カソードの材質は無酸素銅を用いられている。光カソードの光源としては、全固体Nd:YLFピコ秒パルスレーザーを用いて行われている。RF電子銃から発生した電子線パルスは、進行波型線形加速器を用いて最大40 MeVまで加速され、磁気パルス圧縮法によってフェムト秒電子線パルスを発生させる。本ライナックは、2003年に建設され、2004年に最短98フェムト秒の電子線パルスの発生に成功した。



^{60}Co ガンマ線照射装置

コバルト60照射施設は2009年10月の時点で、照射範囲0.614 TBq から106 TBq までの4数量の線源が設備されていて、各種物質に対する γ 線照射効果の研究に用いられる。この施設には、高レベル線量照射のための厚い重コンクリートに囲まれた6 m²と10 m²の照射エリアを持つ2基のホットケープがある。各ホットケープには前面に厚さ1 mの鉛ガラスおよびコバルト線源遠隔操作ペリスコープとマニピュレーターが装備されている。今日この施設は、材料に置ける放射線照射効果、放射線重合、放射線による材料破壊、生物組織に対する放射能危機などの研究に利用されている。



連携研究室

ナノ極限ファブリケーション研究分野

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/organization/nnc/nnc_index.html

量子ビーム発生科学研究分野

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/organization/sec/sec_index.html

励起分子科学研究分野

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/organization/thi/thi_index.html

量子ビーム物質科学研究分野

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/en/organization/sec/sec_07.html

ビーム応用フロンティア研究分野

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/organization/srp/srp_03_01.html

吹田キャンパス

量子ビーム科学研究施設



大阪大学産業科学研究所附属
量子ビーム科学研究施設

<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/rl/>

〒567-0047

大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1

TEL 06-6879-8511

FAX 06-6875-4346