中部シンクロトロン光利用施設（仮称）計画のための光源加速器の検討

山本 尚人[1] (e-mail : naoto@nagoya-u.jp)
高嶋 圭史[1], 保坂 将人[1], 森本 浩行[1], 高見 清[1], 加藤 政博[2,1]

1. 名古屋大学 小型シンクロトロン光研究センター
2. 分子科学研究所 UVSOR

関連発表

WPBDA23 ：ターンバイターン BPM の開発

WPBDA24 ： RF ノックアウトシステムの開発

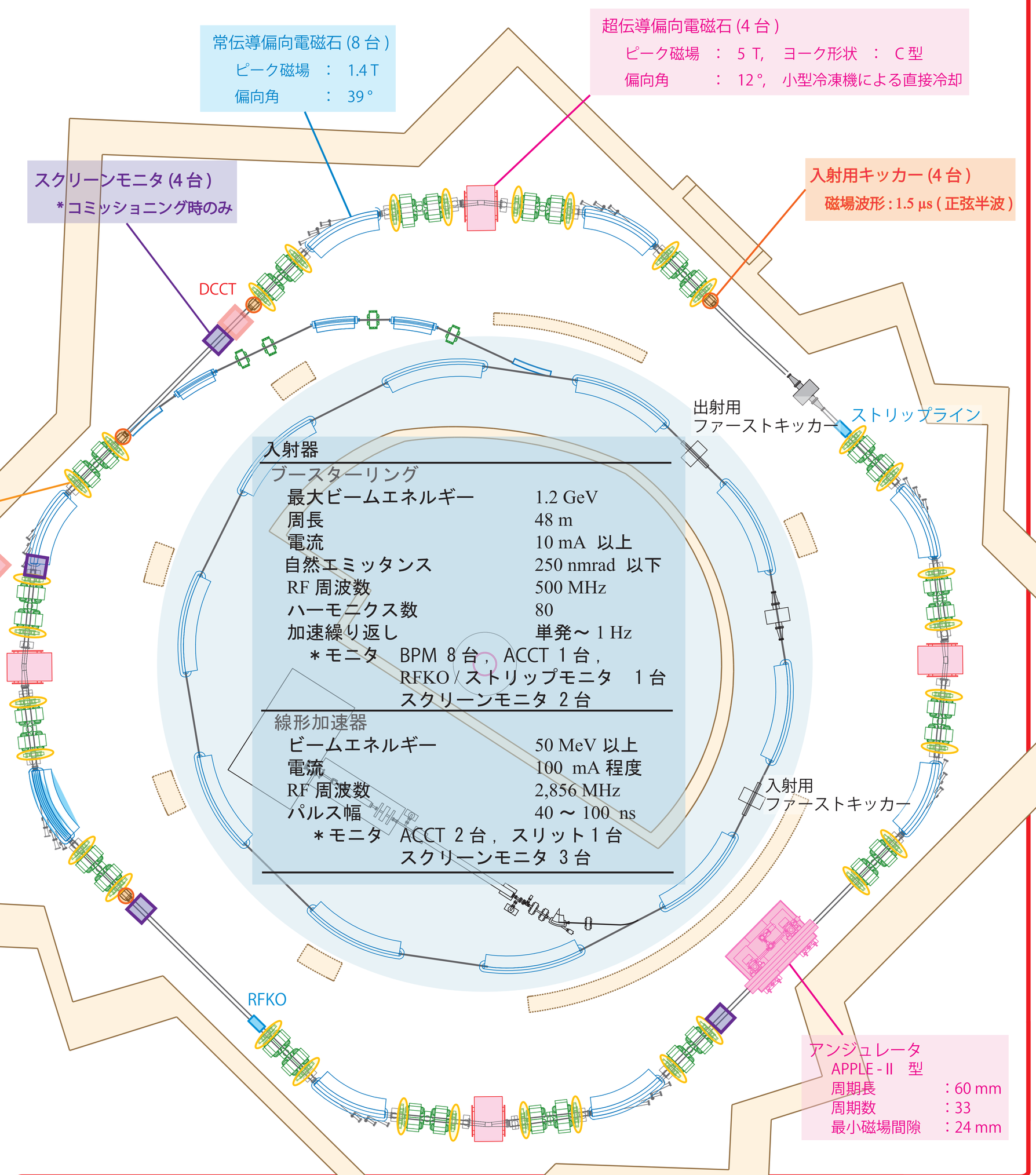
はじめに

中部シンクロトロン光利用施設（仮称）計画は愛知県 , 産業界 , 大学 , 研究機関の連携の基、科学技術交流財団が代表して計画を進めている。2012 年の施設供用開始に向け当センターの光源部門ではコストや建屋の形状を考慮し加速器設計の最終調整を行っている。本発表では中部シンクロトロン光利用施設（仮称）に導入予定である光源加速器について最新の検討結果を報告する。

光源加速器の検討詳細

光源加速器は蓄積リング、フルエネルギー入射可能なブースターシンクロトロン及び熱電子銃を用いた線形加速器から成る。蓄積リングとブースターの周長はそれぞれ 72 m と 48 m である。シンクロトロン光利用施設では建屋の中心に遮蔽壁を設け、その内部に蓄積リングとブースターを同心円状に、さらにブースターの内側に線形加速器を配置する。

本施設の光源加速器の最大の特徴は、1.2GeV という比較的低いビームエネルギーでありながら硬 X 線を多数のビームラインで利用するため、偏向電磁石の一部を超伝導とするところにある。超伝導偏向電磁石の冷却には、小型冷凍機を用いた直接冷凍方式を採用する。これはそれぞれの超伝導偏向電磁石に 1 台または複数の小型冷凍機を配置し、液体ヘリウムを用いず冷凍機で直接コイルを冷凍する方式である。直接冷凍方式は液体ヘリウムを用いないことによってコスト面で有利なだけでなく、クエンチした場合の対策などメンテナンス性でも有利である。



入射器

ブースターリング

最大ビームエネルギー	1.2 GeV
周長	48 m
電流	10 mA 以上
自然エミッタンス	250 nmrad 以下
RF 周波数	500 MHz
ハーモニクス数	80
加速繰り返し	単発～ 1 Hz

＊モニタ BPM 8 台 , ACCT 1 台 , RFKO / ストリップモニタ 1 台 スクリーンモニタ 2 台

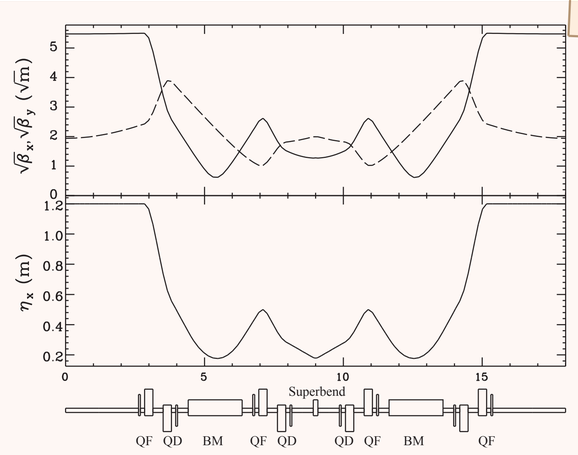
線形加速器

ビームエネルギー	50 MeV 以上
電流	100 mA 程度
RF 周波数	2,856 MHz
パルス幅	40 ～ 100 ns

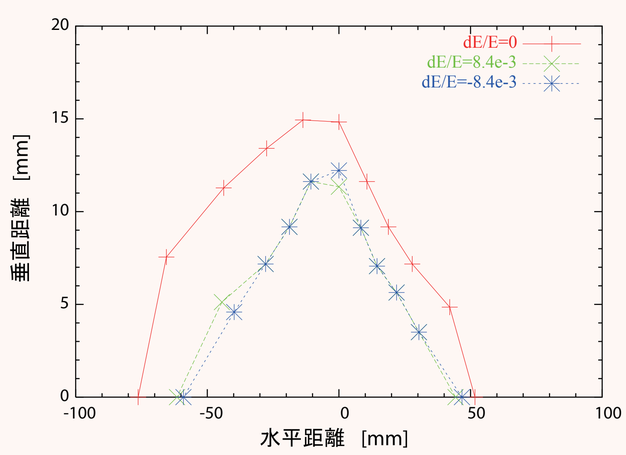
＊モニタ ACCT 2 台 , スリット 1 台 スクリーンモニタ 3 台

蓄積リング

ビームエネルギー	1.2 GeV
周長	72 m
蓄積電流	300 mA 以上
自然エミッタンス	53 nmrad
ベータトロンチューン	(4.72,3.23)
RF 周波数	500 MHz
RF 電圧	500 kV
RF バケットハイト	> 0.990 %
ハーモニクス数	120
エネルギー拡がり	8.41×10^{-4}
ラティス構造	Triple Bend Cell



蓄積リングの光学関数



蓄積リングのダイナミックアパーチャ

設備スケジュール

来年度中の建屋建設開始、2012 年度には 6 本のビームラインによるシンクロトロン光供用開始を目指している。また、供用開始 1 ~ 2 年後にはトップアップ運転による運営を開始する予定である。

建設予定地は、2005 年に開催された愛知万博の長久手会場跡地に隣接しており、名古屋市の都心部から約 20 km に位置する場所である。建設予定地のすぐ近くには東部丘陵線（リニモ）の駅があり、交通の便もよい。