

レーザーと電子銃診断部

2010.4.22

ERL評価委員会

本田洋介

マンパワー(所内)

宮島：ビーム光学設計

山本：電子銃

本田：レーザーとモニター

内山：真空

松葉：大学院生

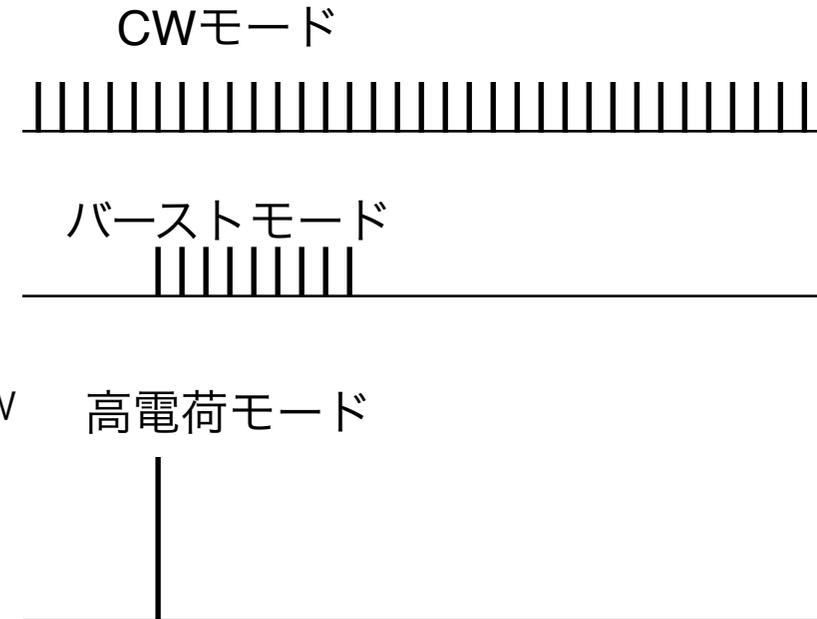
(佐藤(康)、飛山、三橋、帯名、尾崎、高井)

マンパワー(所外)

産総研, 東大物性研：レーザー開発

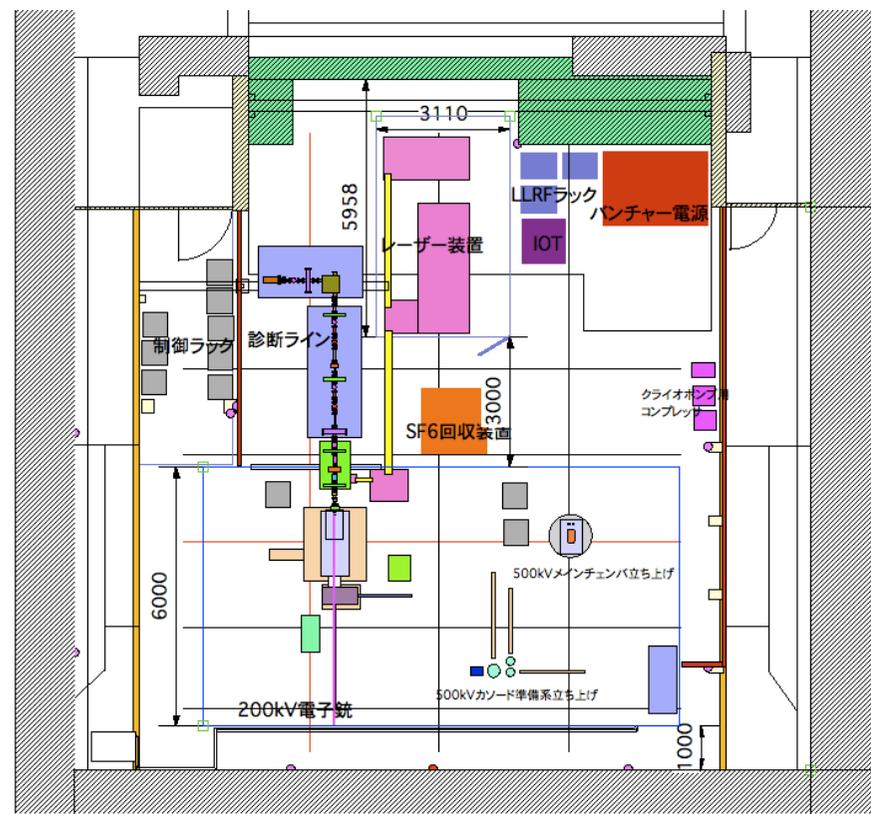
開発の指針と開発状況(レーザー)

- レーザーシステムのパルス構造
 - 考えられる運転モードは大別して2種類
 - CWモード：1.3GHz, 10mA (7pC/bunch)
 - バーストモード: 調整用にパルス列の切り出し
 - 高電荷モード：~MHz 77pC/bunch
 - 空間電荷などの試験用
 - 2つのモードでピーク強度が異なる為、別々のシステムになる。CWモードを優先して準備する。
- 出力
 - 電子銃カソードのQEを1.5%と仮定すると、10mAのビーム生成に必要な出力は波長530nmで1.5W。530nmでは、より高いQEが期待できる(AR南棟の試験では化学洗浄無しに8%)ので、500mW程度でも間に合う。
 - 運転開始時にCW, 530nm, 1.5Wのシステムを動作することを目標
 - 最低限ビーム電流1mA(レーザー出力50mW)を出せるシステムは予備を含めて用意すべき。



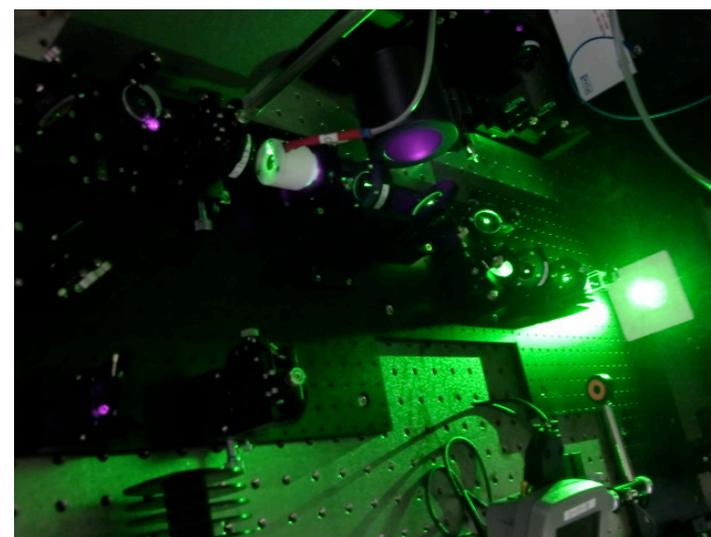
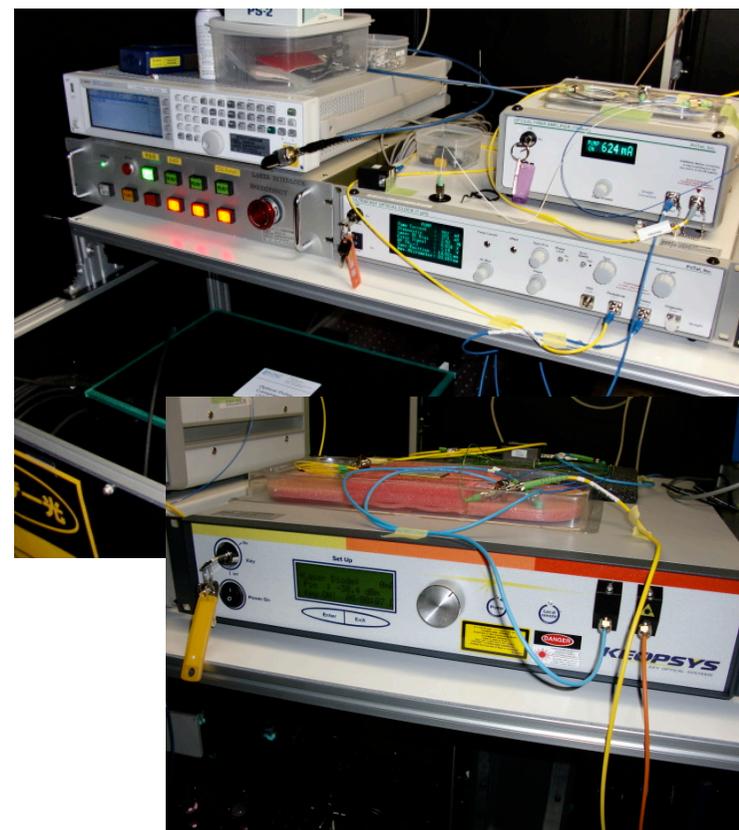
開発状況(レーザー)

- AR南棟の電子銃試験エリア用にレーザーシステムを開発中
 - 当面は名古屋大より移設した200kV電子銃の運転に用いて改良をつづけ、
 - 開発中の500kV電子銃の運転にも用いる。
 - 電子銃を東カウンターホールに移設後も最低限のシステムは、予備として維持したい。
- 2系統のレーザーシステムを用意している
 - 新たに立ち上げたCWモード用のファイバーレーザーシステム
 - 名古屋大より移設したチタンサファイアレーザーシステム



開発状況(レーザー)

- 100mW(530nm)までのシステムが一揃い稼働している。
- 1.3GHzレーザー発振器、10Wアンプ、ポッケルスセル、変換結晶、など市販の機器の組み合わせにより構成可能。
- これから電子銃の運転を行いながら、モニター系の整備と長期安定化。
- 1.5Wのシステムにするには、アンプの増強が必要。市販品では間に合わず、半自作になる。主な部品は準備済。
- 高電荷モード用にチタンサファイアシステムは動作しているが、ビームとの同期には追加オプションが必要。
- 東カウンターホールで必要となる2系統のレーザーシステムが、2010年度内にはAR南棟で完成する。

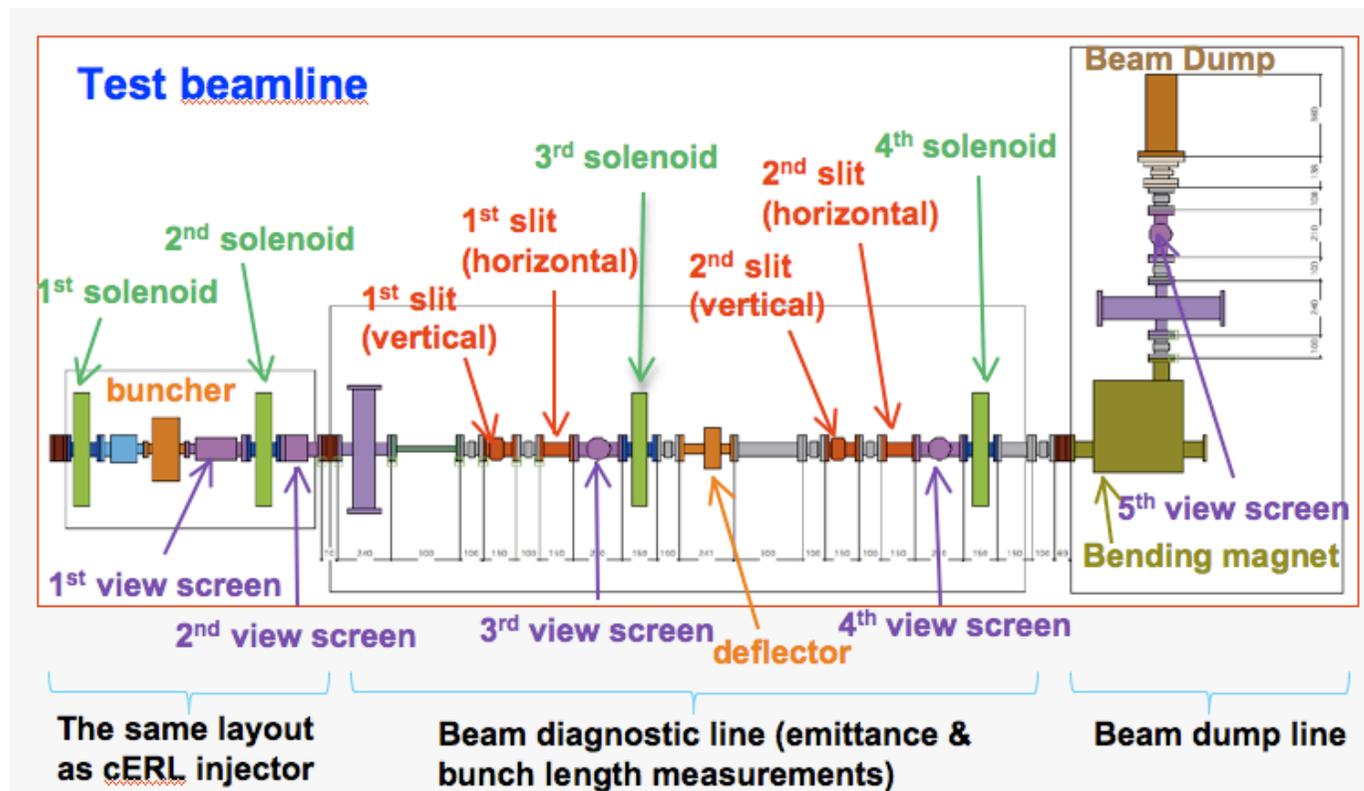


今後の開発、製作の内容(レーザー)

- 500kV電子銃を東カウンターホールに移設後も、AR南棟には200kV電子銃が残り、カソード開発などの用途に継続して運転される。東カウンターホールの予備という位置づけで最低限のレーザーシステムを維持したい。
- 東カウンターホールに同等のシステムを構築する。
 - レーザー室の整備(加速器室シールド完了後)
 - AR南で稼働中の1.3GHz発振器、ポッケルスセル、変換結晶、そのほか光学部品のセットを揃える。

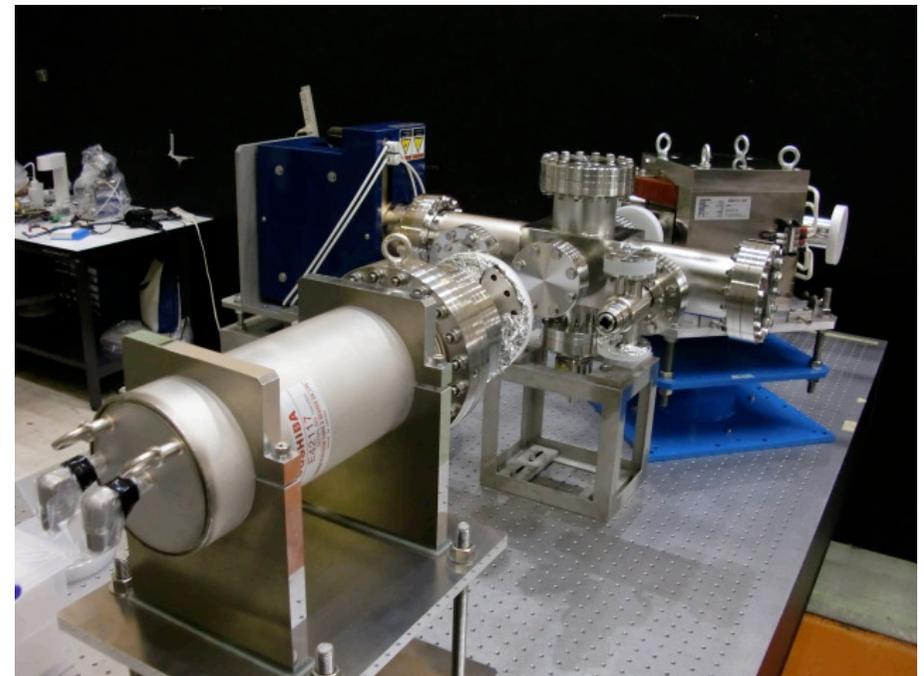
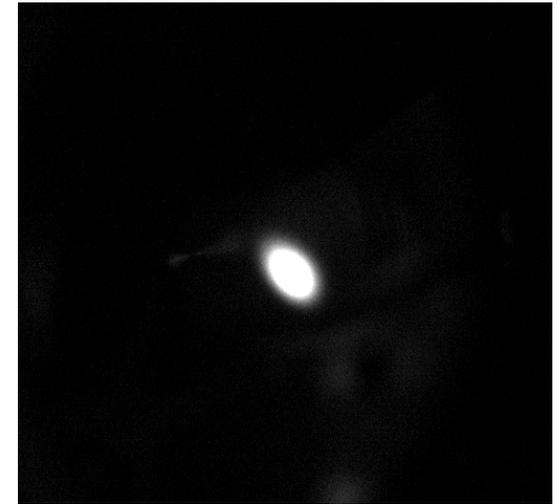
開発の指針と開発状況(電子銃診断部)

- 目的
 - 電子銃と入射部超伝導空洞を繋ぐ部分(入射部)の低エネルギービームラインの立ち上げ
 - 電子銃出射後、最初の加速空洞の位置でのエミッタンス、バンチ長を評価する。
 - ビーム調整機器(BPM,スクリーン,ソレノイドなど)のコミッショニング
- AR南棟の電子銃開発エリアで入射部と診断部を製作し、電子銃の診断をする。始めは200kV電子銃に接続して、診断部自体の動作テスト。後に500kV電子銃の性能評価に用いる。東カウンターホールへ電子銃を移設し、電子銃のみの確認運転の為に、診断部も同時に移設する。



開発状況(電子銃診断部)

- 現在は200kV電子銃単体でビーム生成を確認したところ。
- 2009年度にビームラインを構成する主要要素は製作済。現在組み立てを行っている。
- 200kV電子銃に診断部を接続して利用しながらモニター等を完成させる。



今後の開発、製作の内容(電子銃診断系)

- これから必要なもの
 - モニター系の処理回路、制御、データ収集系。
 - ソレノイド遠隔調整ムーバー
- 入射部超伝導空洞下流の診断系の開発
 - 超伝導空洞が接続された後は、下流のビーム診断系として一部再利用する。
 - 偏向空洞は高出力の物を作る必要あり。

