

当面のオプティクス設計の方針について

2011年6月10日(金)15時

第58回ERLビームダイナミクスWG

高エネルギー加速器研究機構

中村 典雄

昨年度までの状況

- cERL入射部の最適化をGPTを用いて行った(要素誤差の影響の評価も含む)。
- cERL周回部(内側ループ、空洞直線部は除く)の最適化をelegantを用いて行った。
- cERL周回部とマッチングをとるための入射部出口のtwiss parameterの条件を周回部側から調べた。
- cERL周回部の超伝導空洞の設置・RF誤差等の影響を調べた(ただし、125MeV旧ラティス配置)。
- ERL実機については、XFEL-Oとの両立を検討した。

時間的な境界条件

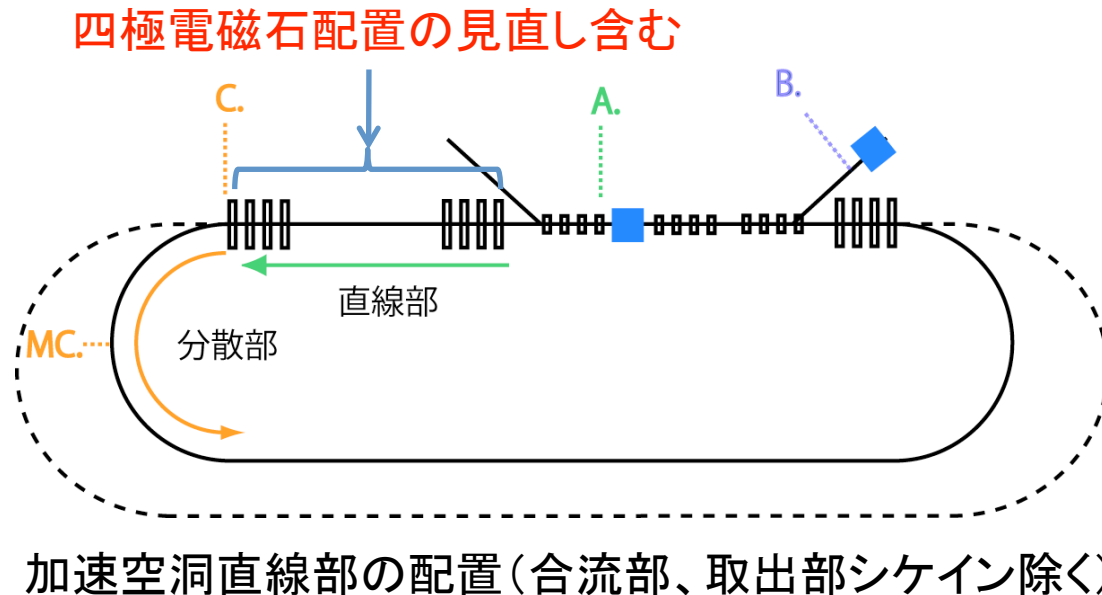
- ◆ cERL放射線シールド等の検討(5月~8月)
- ◆ cERL機器の配置 & 仕様の検討、電磁石の入札等(秋)
- ◆ 日本加速器学会年会(8月) --- ERL計画全体、減速SC 他
- ◆ IPAC11(9月) --- cERL 2-loop S2E, injector to ac. cavity 他
- ◆ ERL11(10月) --- cERL/ERL optics, injector, tolerance, ...
- ◆ 日本放射光学会誌(9月号) --- ERL計画全体
- ◆ 3GeVクラスERL実機の概算見積り(7月)

当面の基本的方針

- 1) 周回部と入射部とのマッチングを行い、1つの基準となる**自己矛盾のない全周のオプティクス**を設計する。
- 2) **35MeV、1ループ**(入射エネルギーは5MeV)に絞る。
- 3) 電流**10mA (7.7pC/bunch)**、規格化エミッタンス**1mm mrad**を当面の目標とする(**ERL評価専門委員会レポート**参照)。
- 4) 基準オプティクスで各種シミュレーションや評価を行う(CSR、各種誤差の影響、SC等)。
- 5) 放射線遮蔽設計や機器配置 & 仕様検討(利用実験、LCS-γ含む)について各グループと連携協力する。
- 6) 3GeVクラスERL概算見積りに対応する。

周回部と入射部とのマッチング

- 接続点(点A)でのtwiss parameter値の選択
- 加速空洞直線部四極電磁石のK値の最適化
- 加速空洞直線部四極電磁石の配置の最適化
 - コミッショニング及び変化する入射部オプティクスに対応



基準オプティクス設計後の課題

- 1) 電磁石、超伝導空洞等の誤差の影響(軌道補正含む)
- 2) 空間電荷効果の影響評価(35MeV周回部&ダンプ部)
- 3) エネルギーアップ: 35MeV (→ 65MeV) → 125MeV
- 4) 1 loop, 125MeV → 2 loop, 245MeV
- 5) 電荷量アップ: 7.7pC → 77pC
- 6) エミッタンス改善: 1 mm mrad → 0.1 mm mrad
- 7) バンチ圧縮
- 8) ERL実機的设计

→ 優先順位を付けて対応(分担可)

まとめ

- 当面の方針として、全周に渡る1つの基準オプティクスを設計する(35MeV、1ループ)。
- 電流10mA(7.7pC/bunch)、規格化エミッタンス1mm mradを基本とする。
- 入射部と周回部のマッチングが重要なプロセスであり、そのために柔軟性のある加速空洞直線部の電磁石配置を検討した上でオプティクスのマッチングを行う。
- 基準オプティクス設計後の課題については、効率化を図るためにも優先順位を適宜付けて進めたい。