

STF入射器の開発方針

2010/4/1
栗木雅夫

境界条件(1)

- ▶ STFはL-band(1.3GHz)超電導加速器のための試験施設。
- ▶ もともとはILC主加速器の1ユニットの技術実証のためのもの。(RDR仕様)
 - ▶ ひとつの10MWクライストロンが26空洞、3クライオモジュールをドライブ。
 - ▶ ビーム構造は2.7Mhz繰り返し、3.2nCバンチチャージ、パルス長およそ1ms、ビーム電流9mA

境界条件(2)

- ▶ ILC-SB2009で、KCSおよびDRFSが提案された。
 - ▶ KEKではDRFSの実証に取り組むこととなりつつある。(LC推進室方針、ILCレビュー答申)
 - ▶ STFフェーズ2をRDR仕様でおこなうのか、DRFSで行うのかはあいまい。しかしこの選択は入射器とは技術的に独立。
- ▶ 量子ビームの実証試験をSTFで行うこととなった。
 - ▶ 48000nC/1ms, 48mA (ILCのおよそ5倍)
 - ▶ ビーム繰り返し162.5MHz

コメント

- ▶ STFフェーズ2でのビーム試験は実施が既定。
- ▶ 量子ビームは外部資金によるプロジェクトなので、その実施は出資者（文部科学省、ひろく言えば納税者）への義務であり、選択の余地はない。
- ▶ STFにおいては、以上のように科学的意義あるいは社会的意義の異なるふたつのプロジェクトが並行して実施されようとしている。

RF電子銃空洞

- ▶ 広義STFの入射器として、常伝導L-band RF Gunが開発されている。
 - ▶ DESY設計、FNAL製作(STF-G1)
 - ▶ 現在STFに設置が進んでいる。
 - ▶ RF試験を2010年度前半に行う。
 - ▶ 阪大, KEK, 広大による改造機(STF-G2)
 - ▶ 空洞主要部の製作がほぼ終了。
 - ▶ 冷却性能を向上。
 - ▶ KEKによる改造機(量子ビーム用? STF-G3)
 - ▶ 材料入手済だが、具体的な改造の方向性などは未定。

RF電子銃空洞(2)

- ▶ 技術的にはSTFに「動くRF電子銃」があればよい。常伝導空洞としてはローディングは非常に小さいので、ILCおよびQBeamに対応可能。
- ▶ STF-G₁が動けば問題なし。
- ▶ 阪大は技術的に妥当であればSTF-G₂を現状のライナックに組み込み予定。STF-G₂はSTFに予約されているわけではない。
- ▶ STF-G₁に故障があり、かつSTF-G₂が稼働した場合、STF-G₃はSTF-G₂の模倣品として製作。
- ▶ STF-G₁, STF-G₂にともに問題がある場合、新たにSTF-G₃は「開発品」。PITZ/DESYへの協力依頼も含めて検討すべきか。
- ▶ リソースが最大の課題。

STF-G Laser

- ▶ STFフェーズ2、量子ビームに対応したレーザーが用意されている。
 - ▶ STFフェーズ2用のレーザーはロシア IAP/JINRとの共同研究のもとに、IAPが開発。現在、設置作業を行っている。(4/9終了予定)
 - ▶ Rfとの位相同期は未設定だが、フィードバックループの設定により実装可能。
 - ▶ 量子ビーム用のレーザーについては？
 - ▶ カソードおよび電子銃は共通で、レーザーの置き換えにより、対応したマイクロパルス繰り返し、ビーム電流を実現する。

STF-G Laser(2)

- ▶ 量子ビームは2012年度までの実証が義務。それまで、STFの入射器はほぼ量子ビームが専有することになる。
- ▶ その後、STF入射器はSTFフェーズ2へと移行する。
- ▶ レーザーもそれに対応して移行しなければならない。
- ▶ 一方、レーザーシステム(レーザーハット、輸送系)はSTFフェーズ2を前提にして整備されている。
 - ▶ 量子ビームレーザーをどのように配置するのか？
 - ▶ 理想的には量子ビームレーザーとSTFレーザーが同居できる(あるいは多少の組み換えで移行できる)ことが望ましい。

検討課題

- ▶ 空洞開発のシナリオ、リソースの配分
- ▶ STFのスケジュールとレーザーの時間的配分・空間的配置。
- ▶ STFのシナリオと考える対応。