

第8回Bファクトリー加速器レビュー委員会報告書の概要

第8回 KEKB 加速器レビュー委員会は2003年2月10日から12日にかけて開催された。今回の委員会もいつものようにKEKBのスタッフによる発表と、委員による討議により構成された。今回は、KEKBの若いメンバーによる発表が多くあったが、委員会は、発表のレベルの高さに感銘を抱いた。委員会の最後に、委員会からの勧告についての説明をKEKBのスタッフに対して行った。

1. 序言

KEKBは前回の委員会からの1年間の間にすばらしい進歩を遂げた。ピーク・ルミノシティは世界新記録を更新し $8.26 \times 10^{33} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ に到達した(ちなみに、1年前の値は $6.65 \times 10^{33} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ である)。BELLEはやはり世界記録である 107.4fb^{-1} を蓄積し(なお、1年前は 56fb^{-1} 、2年前は 13fb^{-1} である)、これまでに56の論文をレフェリー付きの論文誌に発表している(1年前の数は23)。KEKBは、この他にも、1シフトあたり、1日あたり、1月あたりの積分ルミノシティでも世界記録を保持している。また、KEKBを $10^{35}\text{-}10^{36} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ のルミノシティに増強するプランが示された。委員会はKEKB加速器グループが膨大な仕事をやり遂げ、感銘的な結果をもたらしたことにお祝いの言葉を贈りたい。

2. まとめ

この1年の間にKEKBはすばらしい進歩を遂げ、すべての点においてルミノシティの世界記録を達成した。すなわち、ピーク・ルミノシティ $8.26 \times 10^{33} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、1日あたりの積分ルミノシティ 434pb^{-1} 、7日あたりの積分ルミノシティ 2.58fb^{-1} 、30日あたりの積分ルミノシティ 8.78fb^{-1} である。競争相手のPEP-IIは蓄積電流の世界記録をいまだ保持している。これらのすべての記録は、昨年10月に達成された。その後、KEKB加速器は衝突点の真空チャンバーの故障により2ヶ月間の停止を余儀なくされた。予備のチャンバーとの交換後は、BELLEグループから衝突点チャンバーにおける異常な温度上昇の原因が理解されるまでは蓄積電流を制限するようという要請がなされたため、記録は更新されていない。これらの記録を達成するにあたって、KEKBチームは多くのハードウェアの改善と調整方法の改良を行った。彼らの成し遂げた素晴らしい成果に対し、お祝いの言葉を贈りたい。

BELLEは 107.4fb^{-1} の積分ルミノシティを蓄積しており、これに対してPEP-IIは 104fb^{-1} である。BELLEディテクターは非常に良く働いており、大きな問題は一つも抱えていない。バックグラウンドは十分低く、ビーム入射時のロスも小さい。もしトリガーに関する問題が解決されれば、連続入射が可能となるであろう。BELLEグループは、加速器グループが供給するビームの性質と量に完全に満足している。唯一の要求は、いつものことだが、さらに高いルミノシティである。

3. コメント

委員会からのコメントを以下にまとめて示す。

- (1) 委員会は、KEKB のルミノシティをさらに増大させることが最もプライオリティが高いことであり、ルミノシティを増大させるための実験的および理論的なスタディに優先度が与えられるべきであると信ずる。これらのスタディの中には、 10^{35} - 10^{36} cm⁻²s⁻¹ のルミノシティをめざす増強計画 (SuperKEKB) のデザインスタディを含まなければならない。委員会は、現在行われている SuperKEKB ためのデザインスタディを継続するように勧告する。
- (2) 委員会は、ルミノシティを制限している、衝突点真空チェンバーにおける異常な温度上昇の原因を解明することに高い優先度を与えるように勧告する。
- (3) 委員会は、片方のリングにクラブ空洞をできるだけ早く据え付けるという提案を支持し、もし予算がゆるすならば、他方のリングにもできるだけ早くクラブ空洞を据え付けるように勧告する。また、クラブ空洞をリングあたり 1 つだけ使ったときのビームダイナミクス上の問題の検討を継続すべきである。
- (4) 委員会は、蓄積電流の限界に達した場合の積分ルミノシティ増大の最も有効な方法である、陽電子の連続入射のマシINSTAディを行うことを強く勧告する。
- (5) 委員会は、蓄積電流が限界に達していないときのルミノシティ増大の最も有効な手段である、3 バケット毎のビーム蓄積に関するマシINSTAディを行うことを勧める。
- (6) 委員会は、負のモーメンタムコンパクションを持つラティスなどの、短バンチを達成のするためのマシINSTAディを行うことを勧める。
- (7) 委員会は、トラップされた電子雲が作る横方向ウエークが、結合バンチ不安定性に及ぼす効果を評価するためのシミュレーションによる研究を継続するように勧告する。
- (8) 委員会は、真空チェンバー中で電子雲を有効に取り除く静電的クリアリング電極の配置を見つける研究を行うことを勧める。
- (9) 委員会は、横方向結合バンチ不安定性に関する実験的と理論的な研究を継続することを勧告する。
- (10) 委員会は、結合バンチ不安定性抑制のためのフィードバック系に用いる新しいデジタル信号処理システムの開発を、SLAC と共同で引き続き行うことを勧告する。
- (11) 委員会は、BPM (ビーム位置モニター) からのターン毎、バンチ毎のデータをルミノシティの調整に用いるように勧める。

4. 委員会委員名簿

Andrew Hutton (Chairman)	ジェファーソン研究所 主任研究員
Alexander Chao	スタンフォード線形加速器センター 教授
Warren Funk	ジェファーソン研究所 主任研究員
Georg Hoffstaeter	コーネル大学 教授
Won Namkung	浦項工科大学 教授
Fleming Pederson	欧州合同原子核研究機構 主任研究員
Eugene Perevedentsev	ブドカ原子核研究所 教授
David Rice	コーネル大学 教授
John Seeman	スタンフォード線形加速器センター 主任研究員
Wang Shuhong	中国科学院高能物理研究所 教授