

## 第9回 KEKB 加速器レビュー委員会報告書要約

### 前書き

KEKB は前回の委員会からの1年間に素晴らしい進歩をなしとげた。ピークルミノシティは世界記録をさらに更新し、 $11.6 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  に到達した(ちなみに、昨年この時期の対応する値は  $8.26 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  であり、一昨年は  $6.65 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  であった)。KEKB は昨年の5月9日に設計ピークルミノシティである  $10^{34} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  を超えた。委員会は、KEKB プロジェクトの全構成員に対して、このような重要なマイルストーンを通過したことにお祝いの言葉を贈りたい。

2004年1月からは連続入射が通常的に用いられるようになり、昨年と比べてほぼ2倍にあたる1日あたりの積分ルミノシティを得られるようになった。BELLE 測定器は、もう一つの世界記録である 197.5/fb を既に蓄積しており(ちなみに昨年の値は 107.4/fb、一昨年は 56/fb)、すでに 83 編の論文を査読付き論文誌に発表済みである(昨年までは 55 編)。今回の2日間の発表においては、KEKB の現状についての発表に加えて、多くの発表は KEKB を  $10^{35}$ - $10^{36} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  のルミノシティまで増強する計画に関するものであった。KEKB 加速器グループは非常に多くの素晴らしい仕事を成し遂げており、これまでに得た非常に印象的な成果に対してお祝いを述べたい。

### 要約

この1年間に KEKB は素晴らしい進歩を遂げ、ほとんどすべてのルミノシティの世界記録を塗り替えた。すなわち、ピークルミノシティは  $11.6 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、1日あたりの積分ルミノシティ 819/pb、1週間あたりの積分ルミノシティ 4.745/fb、30日あたりの積分ルミノシティ 17.24/fb である。加速器は非常に良く働いており(例えば、委員会中に1日あたりの積分ルミノシティの記録が更新された)、今後も性能がゆっくり向上していくと考えられる。しかしながら、クラブ空洞が導入されるまでは、大幅な向上は望めないであろう。KEKB のチームは数多くのハードウェアの改善とビーム調整方法の改良により、このような素晴らしい成果を上げたことを評価したい。

BELLE 測定器は既に 197.5/fb を蓄積しており、この中の 90/fb はこの1年間に蓄積したものである。BELLE 測定器は完璧に動作しており、問題点はほとんどない。バックグラウンドも低く、入射時のビームロスも小さい。連続入射も測定器に対して、入射各サイクル毎に 3.5 ミリ秒の間データ取得を停止しなけ

ければならないことを除けば何の問題もない。BELLE グループは、加速器が供給するビームの質と量に十分満足している。

#### コメント

1. 委員会は、KEKB のルミノシティを向上することが最重要課題であると考え、ルミノシティ向上のための実験的及び理論的な研究に重点が置かれなければならない。
2. 委員会は、クラブ空洞の建設と一リングへの設置にプライオリティを置く案を支持し、さらに、もう一方のリングにもクラブ空洞をできるだけ早く設置することを勧告する。クラブ空洞の建設と同時に、リングあたり 1 台のみクラブ空洞を設置した場合のビームダイナミクスに関する詳細な研究が行われるべきである。
3. どれだけ高いビーム・ビーム・パラメータが実現できるかを正しく予測することの重要性に鑑み、委員会はビーム・ビーム相互作用に関するより正確なシミュレーションを行うことを強く勧告する。高いビーム・ビーム・パラメータが実現できれば、大きな可能性が開かれることになり、KEKB ばかりでなく SuperKEKB におけるルミノシティの向上に寄与することになる。
4. 委員会は、比較的短期間でできるルミノシティ向上に関する以下のような研究を行うよう助言する。すなわち、4 極電磁石中の電子雲の除去、3.5 バケット間隔のビームフィリング、高速イオン不安定性、衝突点の $\beta^*$ の縮小、より良い動作点の探索、ビームアポート用のバンチギャップの短縮などである。
5. 委員会は、BELLE 測定器が、BaBar 測定器と同じような軸方向に限定されたアポートシステムを導入して、入射時における 3% のルミノシティのロスをなくすように勧告する。
6. 委員会は、 $10^{35}$ - $10^{36}$  cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> のルミノシティを目指す KEKB の大幅改造 (SuperKEKB) 計画に関する設計方針を支持し、今後も設計研究を継続することを勧告する。
7. 委員会は、外的な諸条件に合致し、R&D のプライオリティ付けの基礎となることができ、かつ、今後の予算配置と詳しい予定作成に役に立つような SuperKEKB の予定表を見たいと思う。
8. 委員会は、電子と陽電子のどちらを高エネルギー側とし、どちらを低エネルギー側とするかを決定するに影響を与えるようなすべての効果に関する詳細な評価を行うよう勧告する。
9. 委員会は、さらに 1 ないし 2 個のテスト真空チャンバーをリングに設置し、

クリアリング電極や真空チェンバー内面のコーティングなどの効果について調べることを勧告する。

10. 高速イオン不安定性の克服が重要なことに鑑み、委員会は、横方向ダンピングシステムのダンピングレートをどこまで速くすることができるかを研究することを勧告する。
11. 委員会は、デジタル信号処理による新方式マルチバンチ・フィードバックシステムの SLAC との共同研究を継続することを勧告する。また、SLAC、BNL などとの電子雲不安定性に関する共同研究を開始したいという提案を支持する。