

現況分析における顕著な変化に ついての説明書

研 究

平成 2 2 年 6 月

高エネルギー加速器研究機構

目 次

3. 加速器研究施設	1
------------	---

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／研究)

法人名

高エネルギー加速器研究機構

学部・研究科等名

加速器研究施設

1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

2. 上記1における顕著な変化のあった取組及び成果の状況、その理由

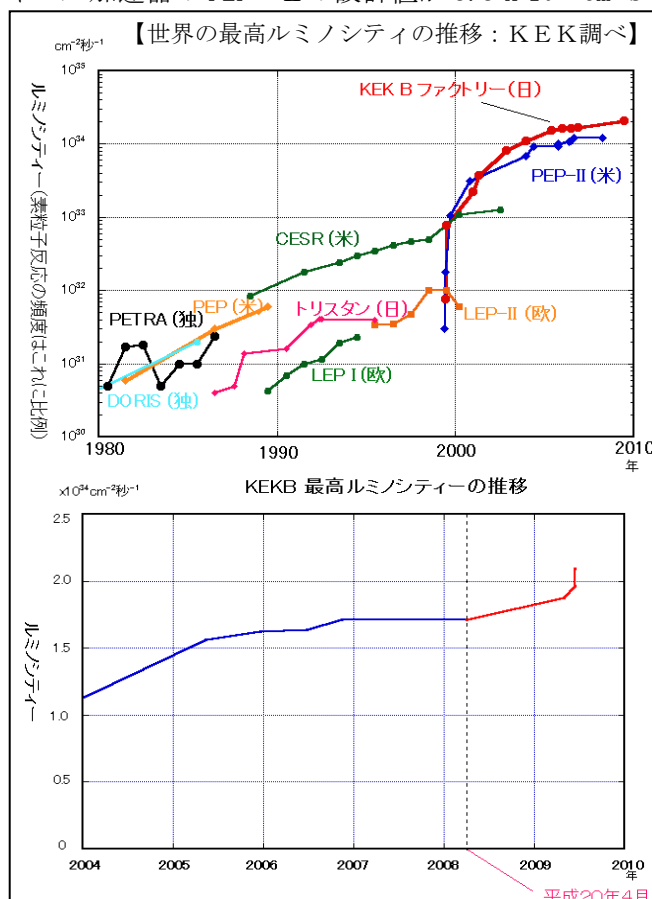
○顕著な変化のあった観点名

「研究成果の状況」

(平成 20、21 年度の顕著な変化)

①KEKB 加速器について

KEKB 加速器は平成 13 年にライバルであった米国 SLAC の PEP-II 加速器をその衝突性能を表すパラメータ(ルミノシティと呼ばれる)において凌駕して以降、世界最高記録を更新し続け、小林・益川理論の実験的検証の基盤として、平成 20 年度の両氏のノーベル賞受賞に貢献したが、平成 20～21 年度において、更に顕著な性能向上を記録した。それは歪六極磁石を用いた新しいビーム調整手法の導入であり、クラブ交差によるルミノシティをさらに上げ、世界記録を更新して、設計値の 2 倍を上回る $2.1 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (設計値 $1.0 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$) を実現した。ライバル加速器の PEP-II の設計値が $3.3 \times 10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ であったことから、この設計値そのものが野心的な値であることが分かるが、最近の 2 年でさらにその 2 倍の値に達したものである。また、ここ数十年に PETRA, PEP, CESR などが記録してきた歴史的な最高値の推移の傾向(右の図参照)からみても今回の値は画期的に高いものである。この値に関して、世界有数の加速器をもつ研究所の専門家複数を委員とする委員会(KEKB Machine Advisory Committee Review、平成 22 年 2 月)では「KEKB の性能は新しく設置された歪六極磁石を用いてビームビーム衝突を最適化した結果、ここ一年非常に向上した」と評価された。また、こうしたルミノシティの高さに支えられ、Belle 測定器による積分ルミノシティ(物理実験のデータ総量に対応する)も平成 21 年 11 月に $1,000\text{fb}^{-1}$ を越え、PEP-II の 2 倍近くに達した。Belle 実験においては、これまでも従来の標準理論に当てはまらない現象の探索を進めてきたが、KEKB 加速器のルミノシティの向上により、平成 20～21 年度においても新しい物理学のヒントとなりうる現象を観測【日本経済新聞(平成 21 年 8 月 22 日 13 版 38 面)等に掲載】するなどの研究成果が得られた。



②J-PARC 加速器について

J-PARC においては、第一期中期目標期間内に精力的に加速器建設を進め、計画通り平成 20、21 年度に全加速器を完成させることに成功した。これによりビームの供給を期待されている全ての研究施設へのビーム供給が始まり、予定通りに共同利用実験が開始された。大規模な加速器の建設の場合は、計画通りに建設、運転が進まないことが往々にしてあるが、J-PARC については遅れがなく、海外の専門家を委員とする委員会(Accelerator Technical Advisory Committee for the Japan Proton Accelerator Research Complex、平成 22 年 3 月)では、「当初の予定通り建設が完了し、加速器の性能向上も正確に 2005 年に立てた計画通りであり、非常な成功と認められる」と評価している。完成後のビーム強度の着実な増強により、ミュオン、中性子及びニュートリノ実験に関しては既にパルスビーム強度において世界最高レベルを達成した。