

大強度陽子加速器計画について

平成11年11月16日

日本原子力研究所

高エネルギー加速器研究機構

1. 経緯

日本原子力研究所（原研）は、生命・物質科学等の基礎科学、長寿命核種の変換技術等の研究開発を行う大強度陽子加速器を基本とした中性子科学研究計画を推進。

高エネルギー加速器研究機構（KEK）は、原子核・素粒子物理学から生命・物質科学に至る学際領域の科学の新展開を目指す、大型ハドロン計画を推進。

両計画には「大強度陽子加速器の開発」と、「中性子を用いた生命・物質科学研究」という共通点があることから、両機関は平成10年9月に、両計画の施設統合に向けて検討協議を開始。

両機関は、平成11年3月18日に大強度陽子加速器を用いた科学技術の総合的展開を図るため、2つの計画を統合し、計画の早期実現を目指すことで合意。

2. 中性子科学研究計画と大型ハドロン計画の概要

(1) 中性子科学研究計画

世界最大強度の核破砕中性子源を用いた生命科学や物質科学等の基礎科学研究

高レベル放射性廃棄物中の長寿命核種の変換技術開発等

世界で最初の1GeV級の超伝導陽子加速器の開発

平成10年1月に中性子科学研究計画検討委員会(委員長：西川哲治東京理科大学長)において、加速器、利用構想とも妥当であるとの評価。

(2) 大型ハドロン計画

最大エネルギー50GeVの常伝導陽子加速器により生成される種々の二次粒子(中性子、中間子、ミュオン、ニュートリノ)を用いた学術的研究。

平成9年4月に国際外部評価委員会(委員長：E.Vogt前トリアンプ研究所長)によって国際的に重要な計画であるとの評価。

3. 大強度陽子加速器計画の概要

施設は、2期に分けて建設。建設場所は、日本原子力研究所東海研究所。

①第1期計画（平成13年度～17年度）

加速器施設

400MeV常伝導リニアック、400-600MeV超伝導リニアック

3GeVシンクロトロン(330mA以上、1MW以上)

50GeVシンクロトロン(15mA、0.75MW)

研究施設

1MW中性子散乱等実験施設

原子核・素粒子実験施設

加速器駆動核変換実験施設

②第2期計画（平成18年度～）

加速器の出力増強、及び利用施設の増強。

4. 計画統合の意義

世界最強の中性子散乱施設は、ミレニアム・プロジェクトといわれる生命科学、物質科学（情報素子）などの21世紀の科学技術競争で、世界を先導するための必須の手段である。

世界唯一の中間子・ニュートリノ実験施設（原子核・素粒子実験施設）は、科学の最先端を切り拓く道具であり、ノーベル賞クラスの研究を推進することで、先進国としての地位、青少年に対する科学への興味を涵養するという重要な役割を果たす。

世界で最初の陽子加速器を利用した長寿命核種の変換に関する要素技術の開発は、原子力エネルギー利用の将来展望を拓く。

世界で最初の超伝導陽子加速器の開発、世界最大強度の高エネルギー陽子加速器施設の実現は、産業分野への加速器の利用ばかりでなく、周辺技術のレベルを飛躍的に向上させる。

アジア・アセアニア地区の総合科学技術の研究センターとして、先端科学の国際的役割を果たすことができる。

5. 中性子施設の世界の動向

○米国 SNS (Spallation Neutron Source) 計画

1GeVの常伝導陽子リニアックと2MWの核破砕中性子源を整備。

1998年10月建設予算認可、2000年に建設着工（建設費約1.3B\$）。施設の完成予定は2005年。

○欧州 ESS (European Spallation Source) 計画

1.33GeV常伝導リニアックと2つの蓄積リングを建設し、1MWおよび5MWの核破砕中性子源を整備。

概念設計を終了、1997年よりR&Dを開始。2000年にC&Rを実施し、その後建設予定。

建設費は約1.2B\$。将来的にはミュオン、ニュートリノ、RIビームなどの研究施設の設置も検討中。

6. 国際レビュー

7カ国12名の専門家からなる国際レビュー委員会が開催され、本計画は21世紀の最先端の科学技術を拓く計画であり、この計画により生命科学、物質科学、物理学等の基礎研究及び原子力科学技術の研究開発で、世界をリードできると評価された。

評価結果の概要は以下のとおり。

このプロジェクトは、基礎から応用まで極めて広い研究領域を含んでおり、21世紀の最

先端科学を広くカバーする時宜を得たものである。

当初 1 MW、第二期計画 5 MW の核破砕中性子源は、世界最強の中性子源の一つであり、構造生物学の先端的研究にとって欠かせないものである。長寿命核種の変換技術の研究開発は、21 世紀の社会経済面に重要な影響を与える。原子核・素粒子物理、ミュオン物理、短寿命核物理の分野において、この施設がもたらす可能性は極めて大きい。

この施設を国際的な研究センターとして位置づけることは望ましいことである。また、高エネルギー加速器研究機構の加速器技術や原子核物理の専門知識と、日本原子力研究所の原子力科学技術を結合する事により、原子力科学の分野で飛躍的な進歩が生まれる可能性は非常に高い。

7. 予定される施設利用研究者

中性子実験施設はアジア・オセアニア地域の中核として、原子核・素粒子実験施設や核変換実験施設は、世界でもユニークな研究施設として、日本原子力研究所、高エネルギー加速器研究機構の研究者以外に、海外の研究者約 2 百人を含めて国内外から年間 2 千人以上の研究者が利用する予定。

大学等から広く大学院生等を受け入れ、国際的レベルの科学者・技術者を養成。

8. 予算及び建設スケジュール（予定）

建設予算は、総額約 2 千億円、うち第 1 期分は約 1 千 5 百億円。

建設期間は、第 1 期分が平成 13 年度から 5 ヶ年、第 2 期分は平成 18 年度から。