

RIビームファクトリーのフォローアップ

理化学研究所 主任研究員

谷 畑 勇 夫

RIビームファクトリーは

世界で最強のRIビームを供給する。

原子核物理学を書き換える。

元素合成を理解するためのデータを供給する。

新世代原子炉開発製作の基礎データを供給する。

その他種々の応用に供する。

これらにより得られる知的資産を総合して、人類の文化及び、生活に貢献する。

原子力長計： RIビーム加速器施設については、着実に建設を進める。

RIビームファクトリーでは

核物理

- 核図表の拡大
- 新構造、新現象の発見と理解、
- 新しい核理論の構築（少数多体系論）

宇宙物理

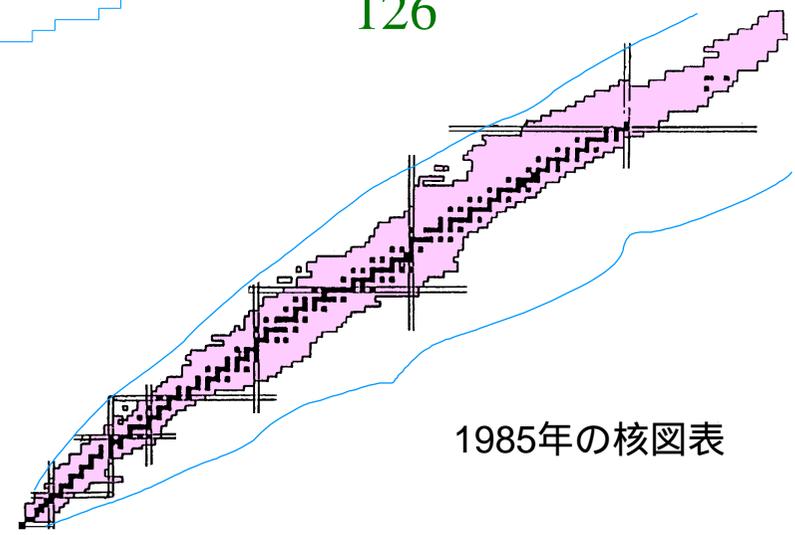
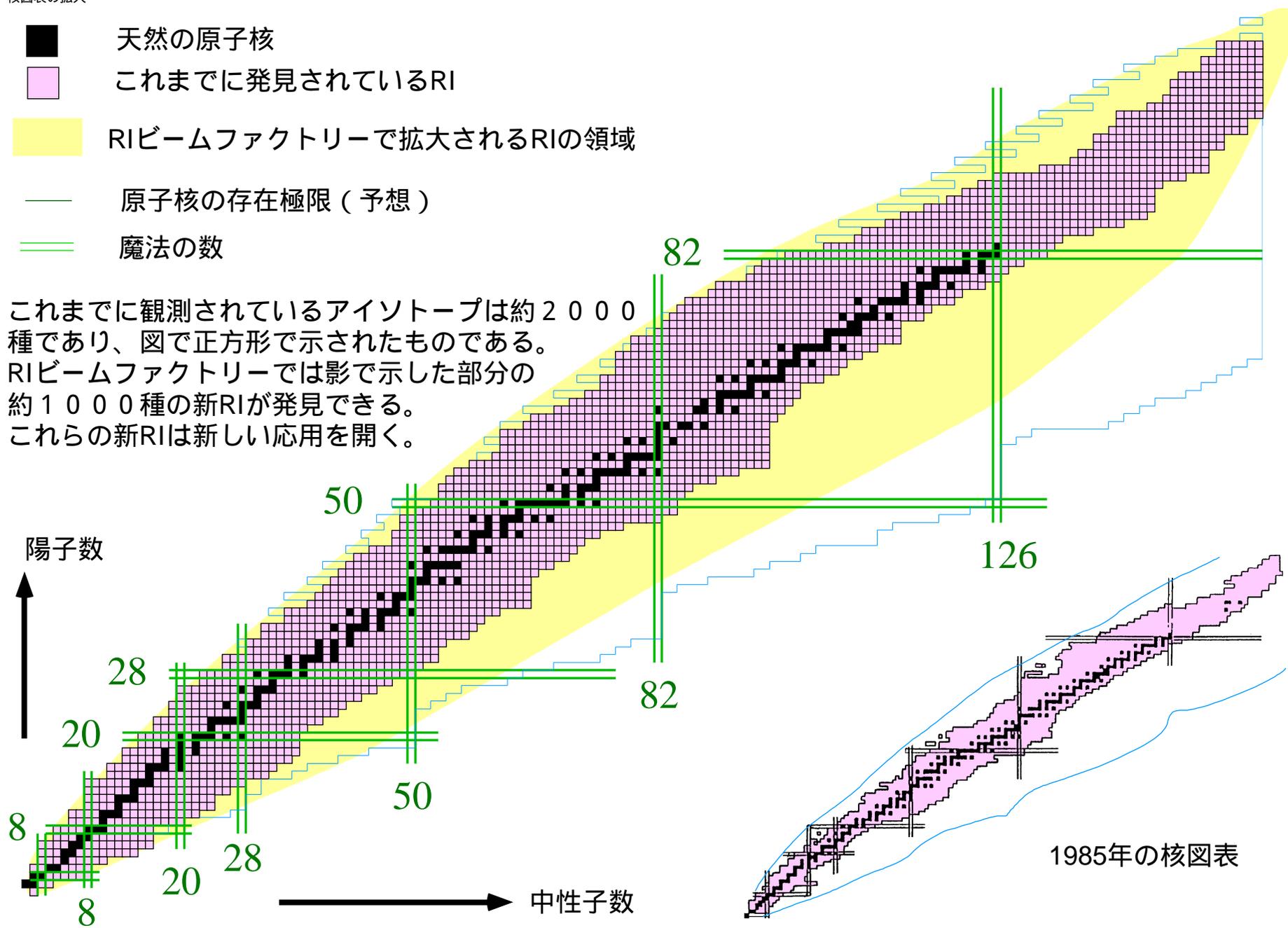
- 元素合成と宇宙の進化の理解
- 宇宙での営みの理解

その他の応用

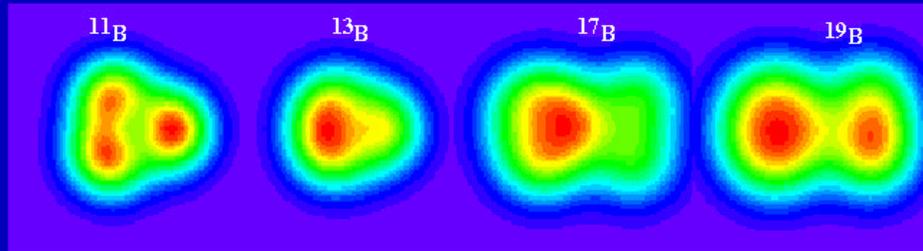
- 新原子炉用の基礎データの収集
- マルチレーザーの利用
- 突然変異の研究 --> 新植物
- 新材料研究

- 天然の原子核
- これまでに発見されているRI
- RIビームファクトリーで拡大されるRIの領域
- 原子核の存在極限（予想）
- 魔法の数

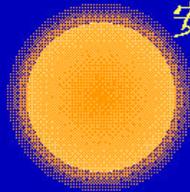
これまでに観測されているアイソトープは約2000種であり、図で正方形で示されたものである。RIビームファクトリーでは影で示した部分の約1000種の新RIが発見できる。これらの新RIは新しい応用を開く。



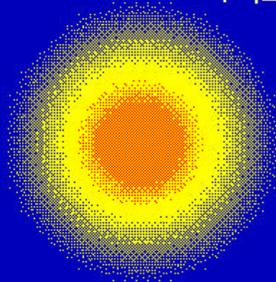
クラスター構造



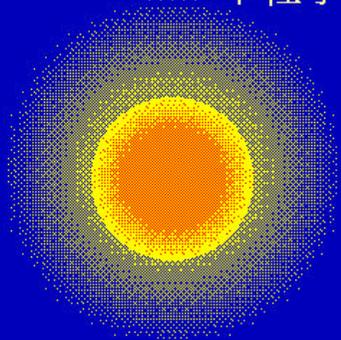
安定核



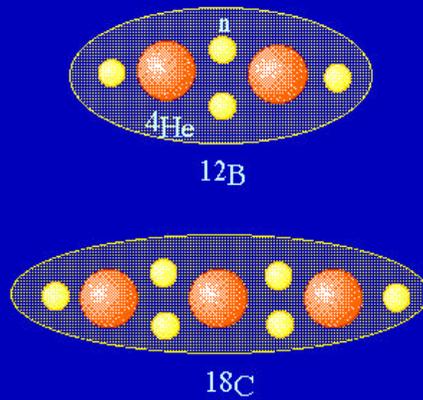
中性子スキン



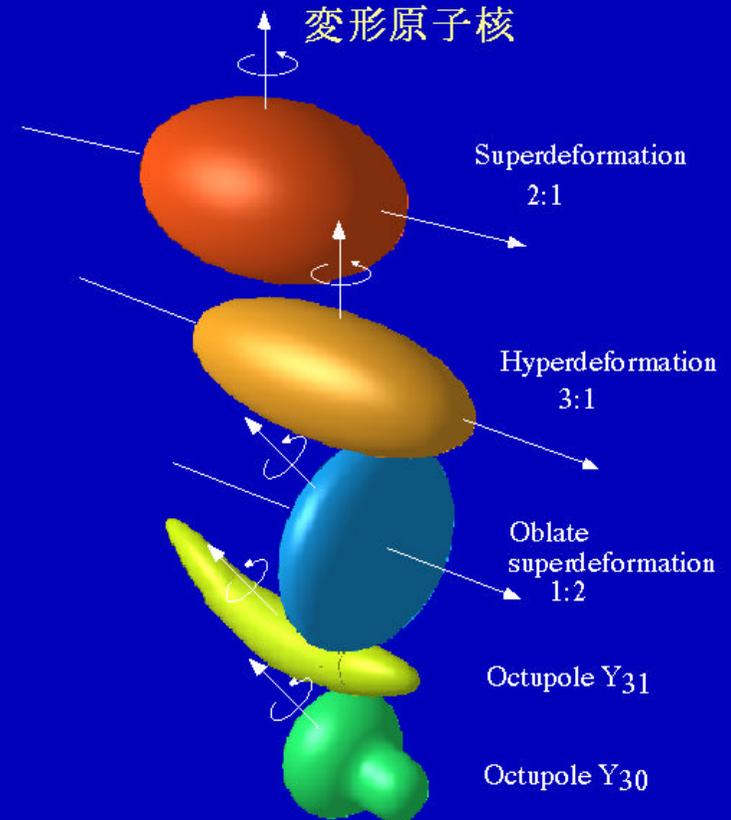
中性子ハロー



分子状原子核



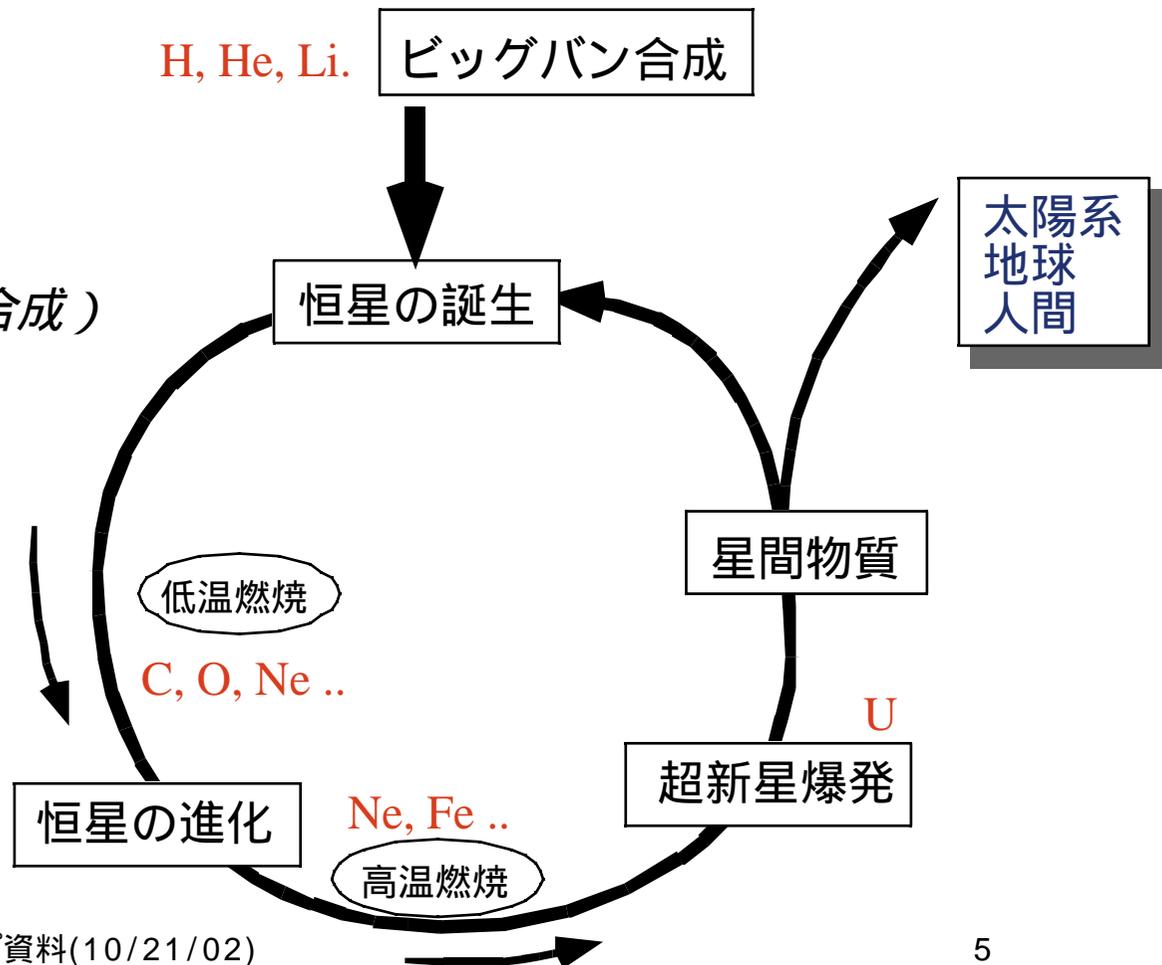
変形原子核



宇宙物理—元素合成

元素の合成には不安定核の反応が基本的な働きをしている！

- ビッグバン
- 鉄までの合成、
- r p 過程
- R 過程 (ウランの合成)



RIビーム高度利用のための特徴

イオンビーム

1. 深い注入
2. RBS、ERDA、PIXE
など散乱の利用
3. 物質改変（表面機能化）
4. 生物効果（突然変異、医療）

RI

1. 標識化
2. トレーサー
3. 陽電子利用

RIビーム

1. 元素の選択が自由である。
2. 植え込みの位置、深さのコントロールが容易である。
3. 放射性であるので検出感度が高い。
4. 寿命が選べる。
5. スピンが選べる。

世界との競争

これまで理研は世界に先んじてきた。
RIビームファクトリーが予定どおり完成すれば、
世界をリードして新しい科学を開く！

しかし！

- アメリカ(RIA計画)、ドイツ(GSIの計画)がだされ、後ろで準備運動を始めた。

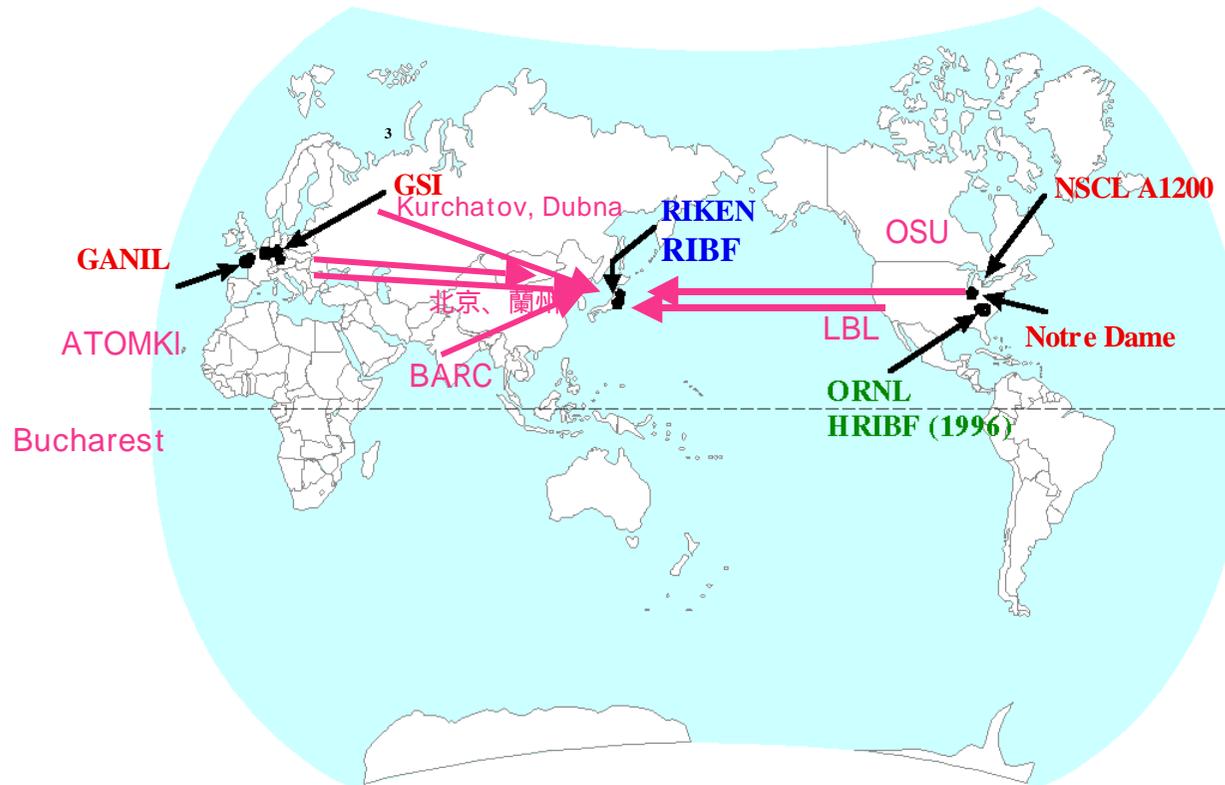
日本人が切り開いた研究を、科学史の中で消えないようにしたい！

国際協力

OECD メガサイエンスフォーラム =核物理学 =

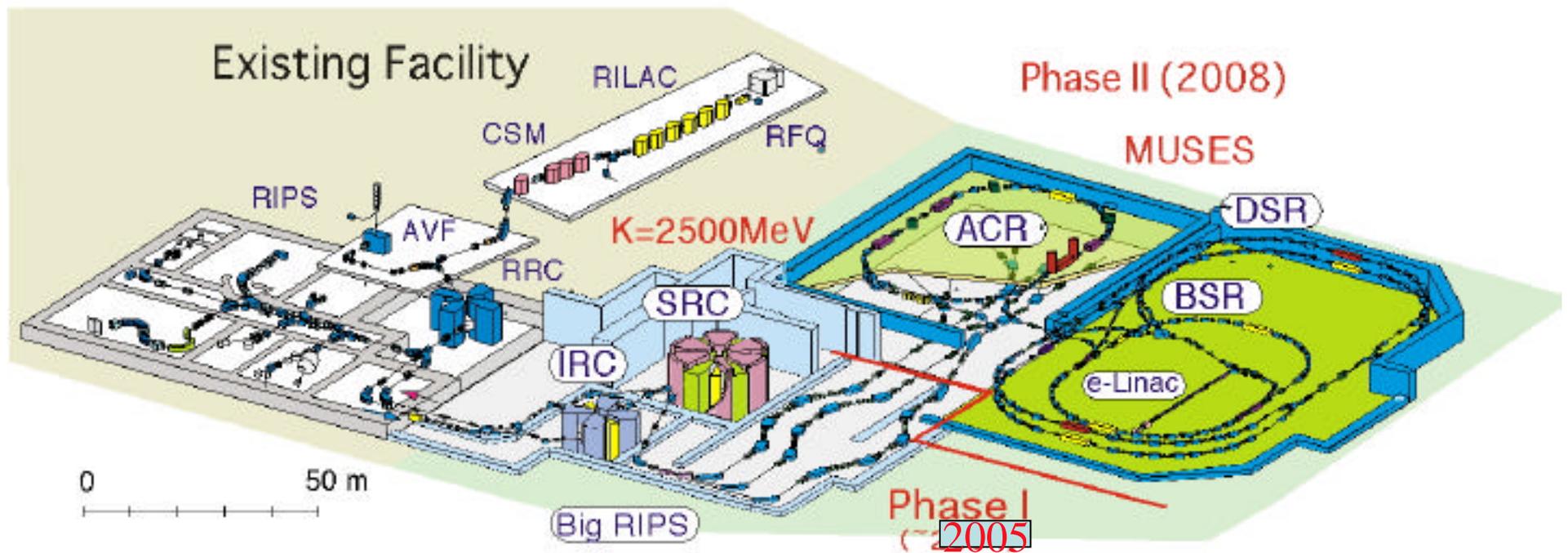
- RI Beamは各地域に施設を造るべきである。

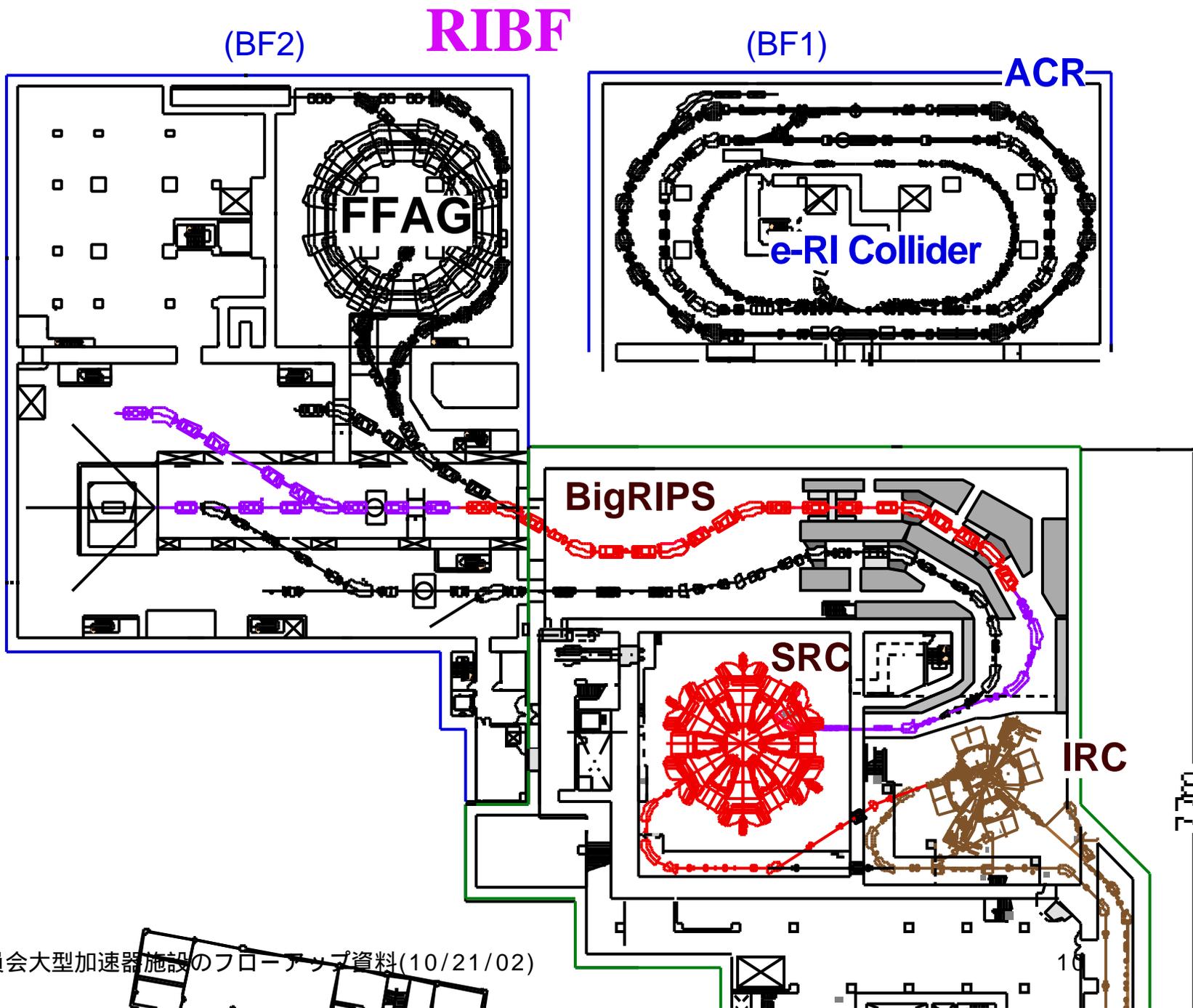
World Wide Radioactive Beam Facilities



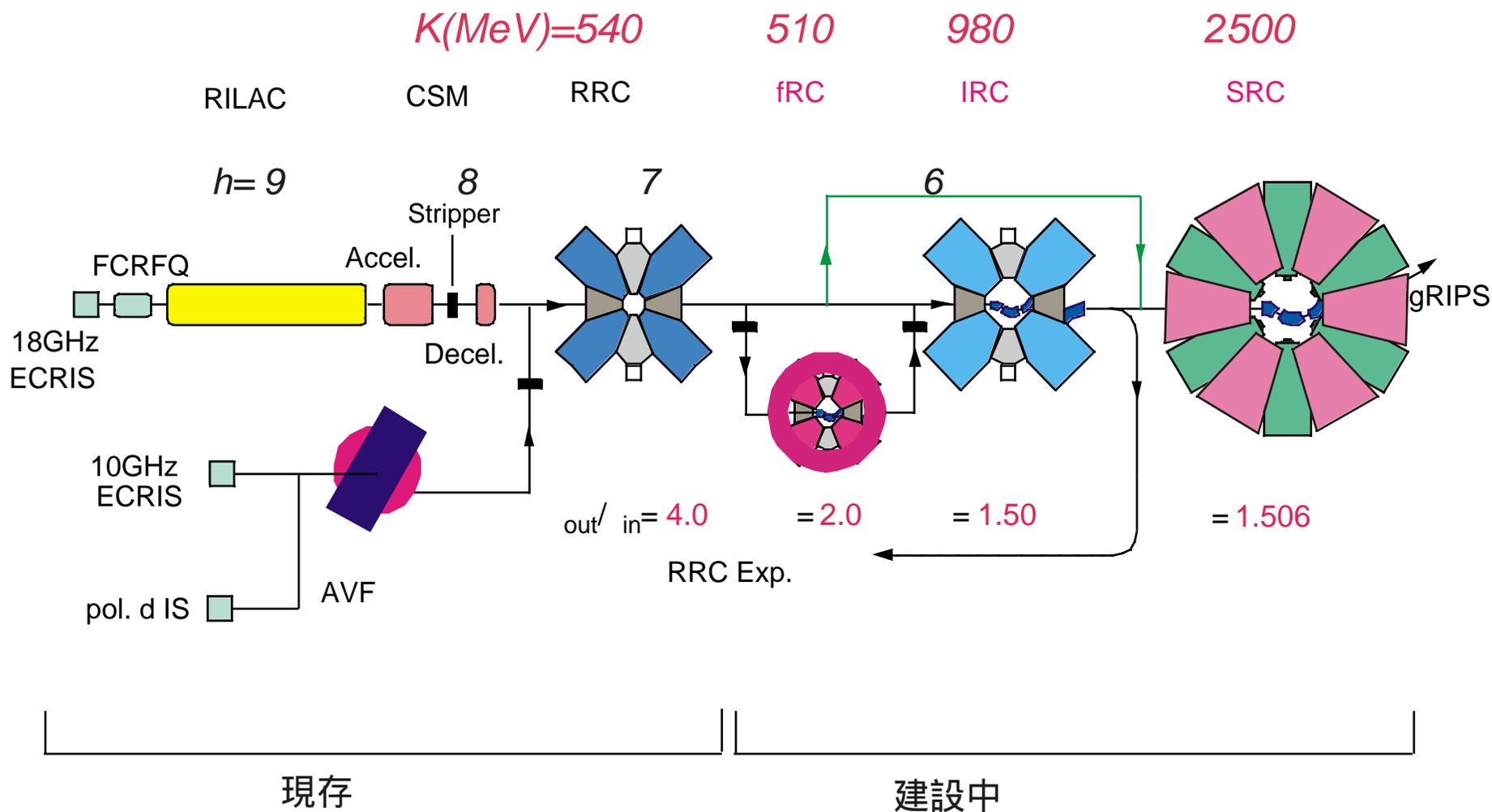
RIBF鳥瞰図

RIKEN RI Beam Factory



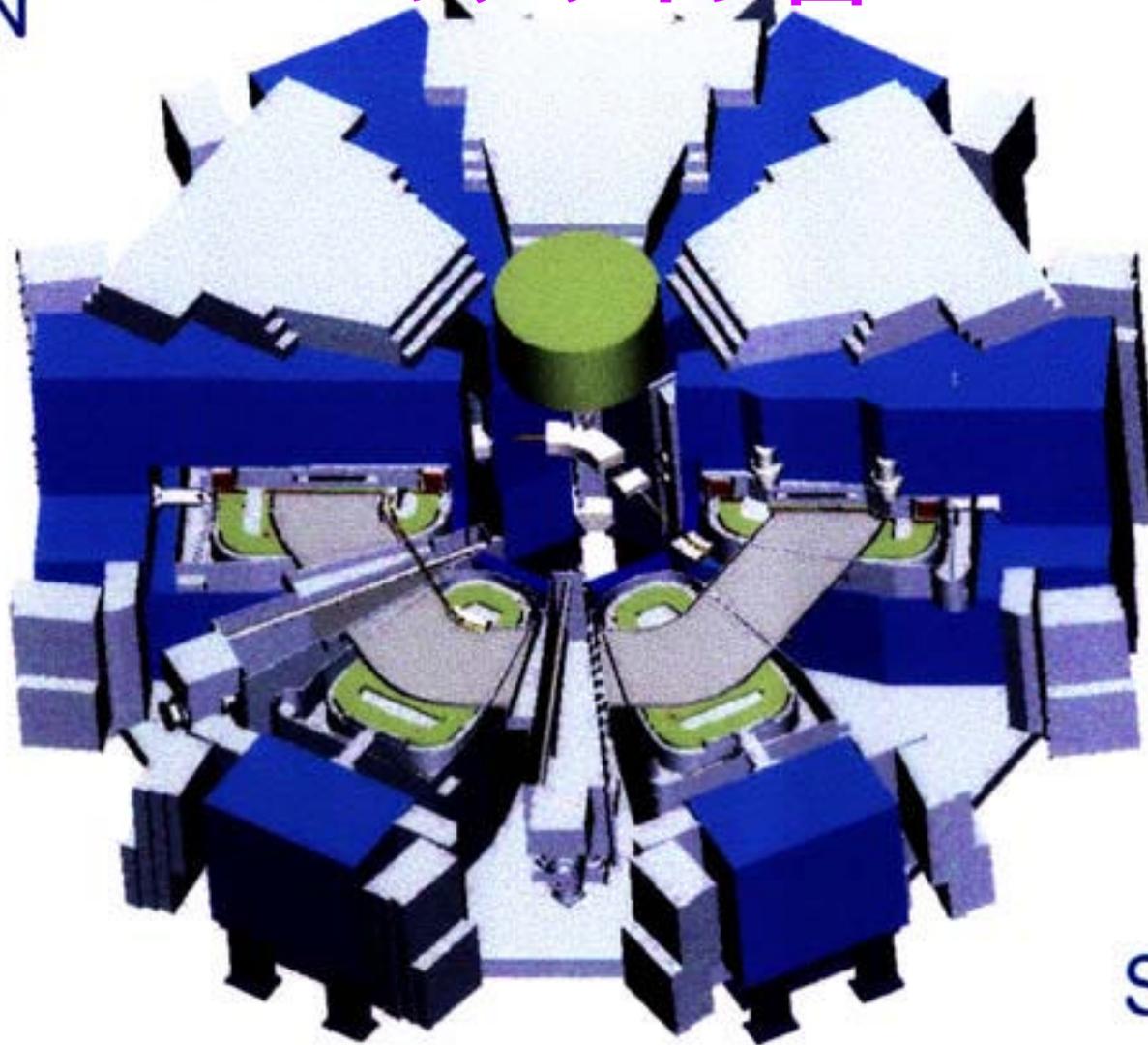


RIBF加速器の構成



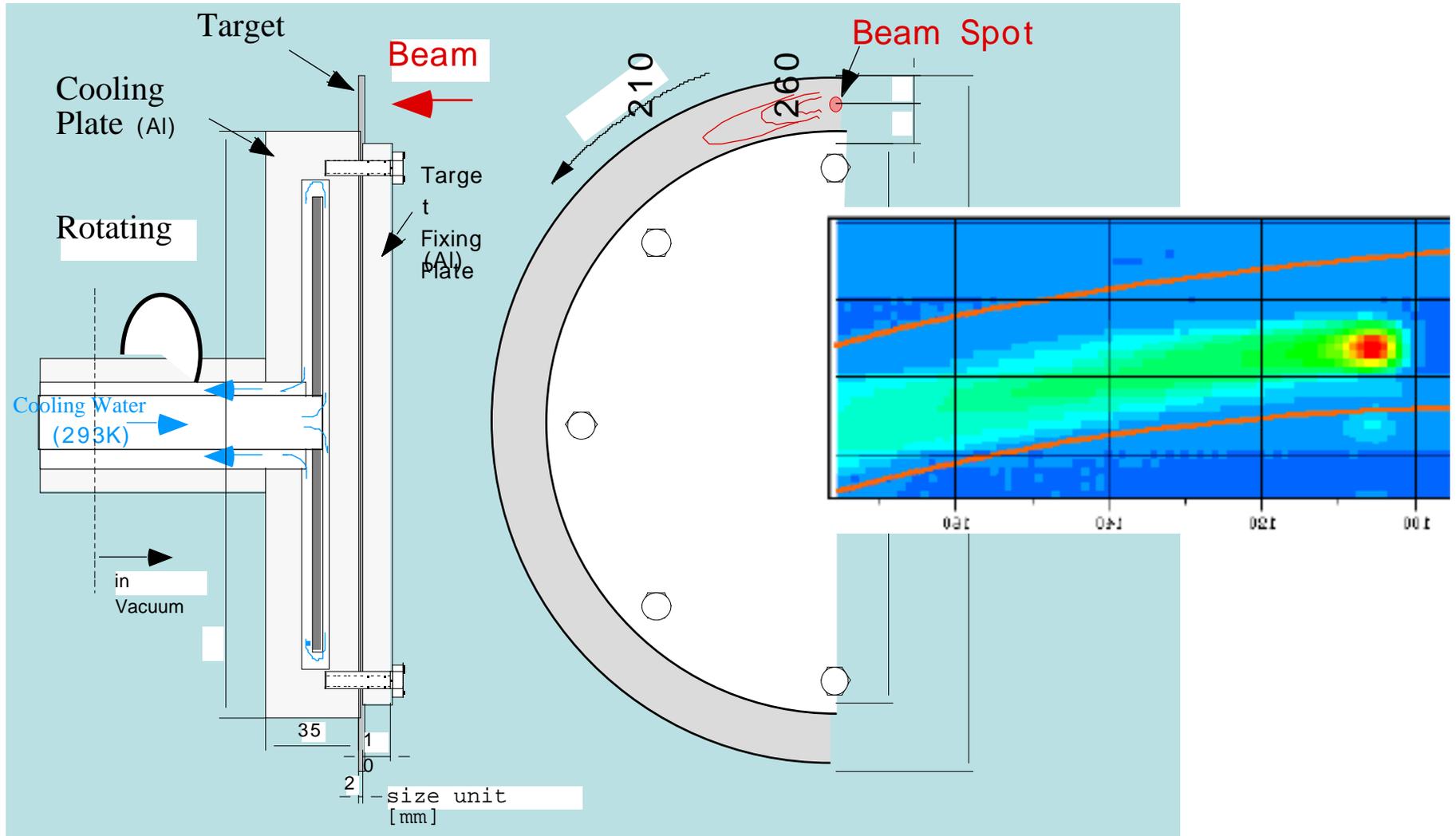
SRC のデザイン図

RIKEN
RIBF



SRC

Production Target



最近の組織の進展

国際プログラム諮問委員会開催

- 2001年6月10-13日、世界中から15の実験装置提案

原子核ユーザーズグループ（国内）発足

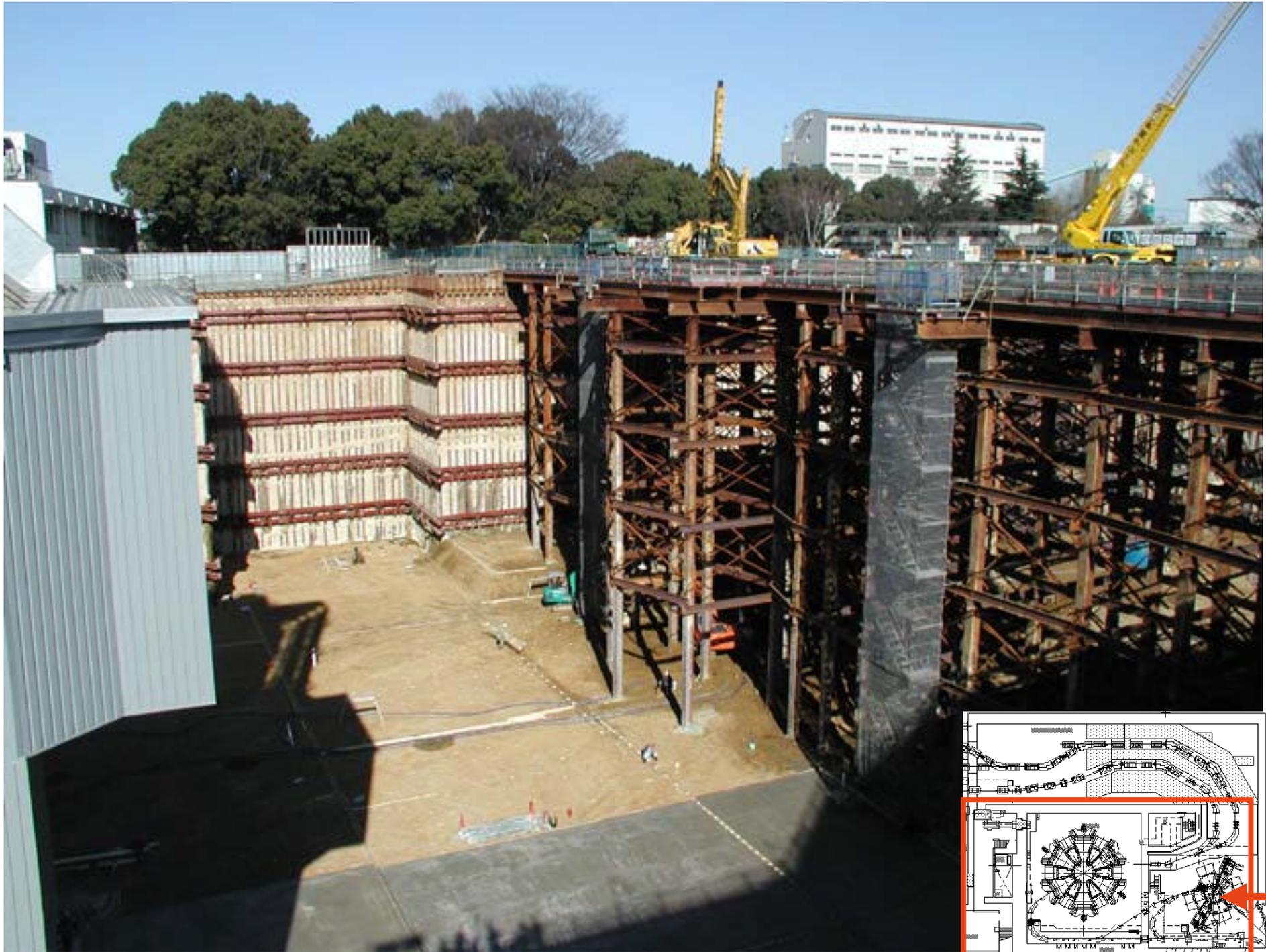
- 2002年5月
- 250名登録

UEC (Users Executive Committee) 発足

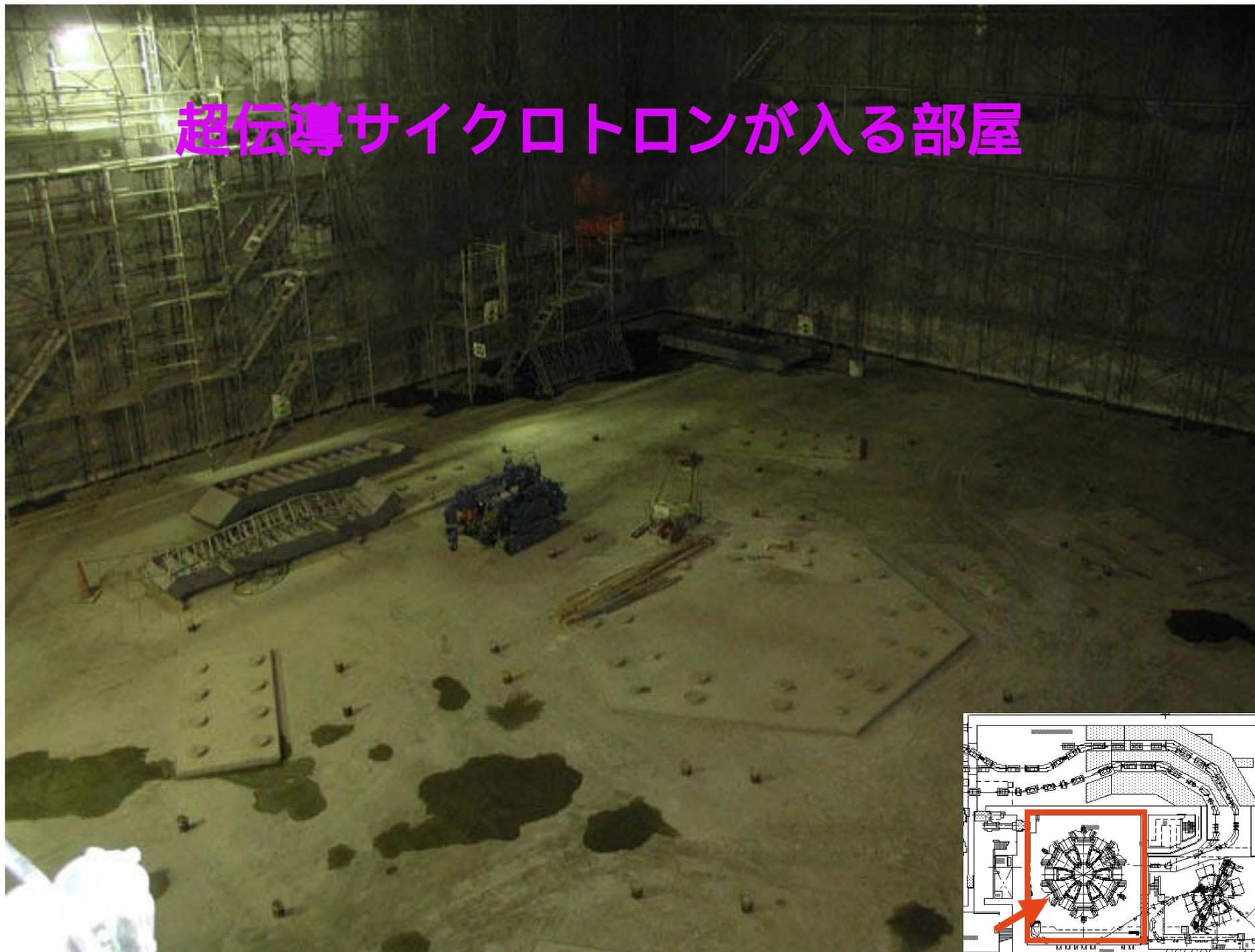
- 2002年8月

建設予定（15年度予算案：折衝中）

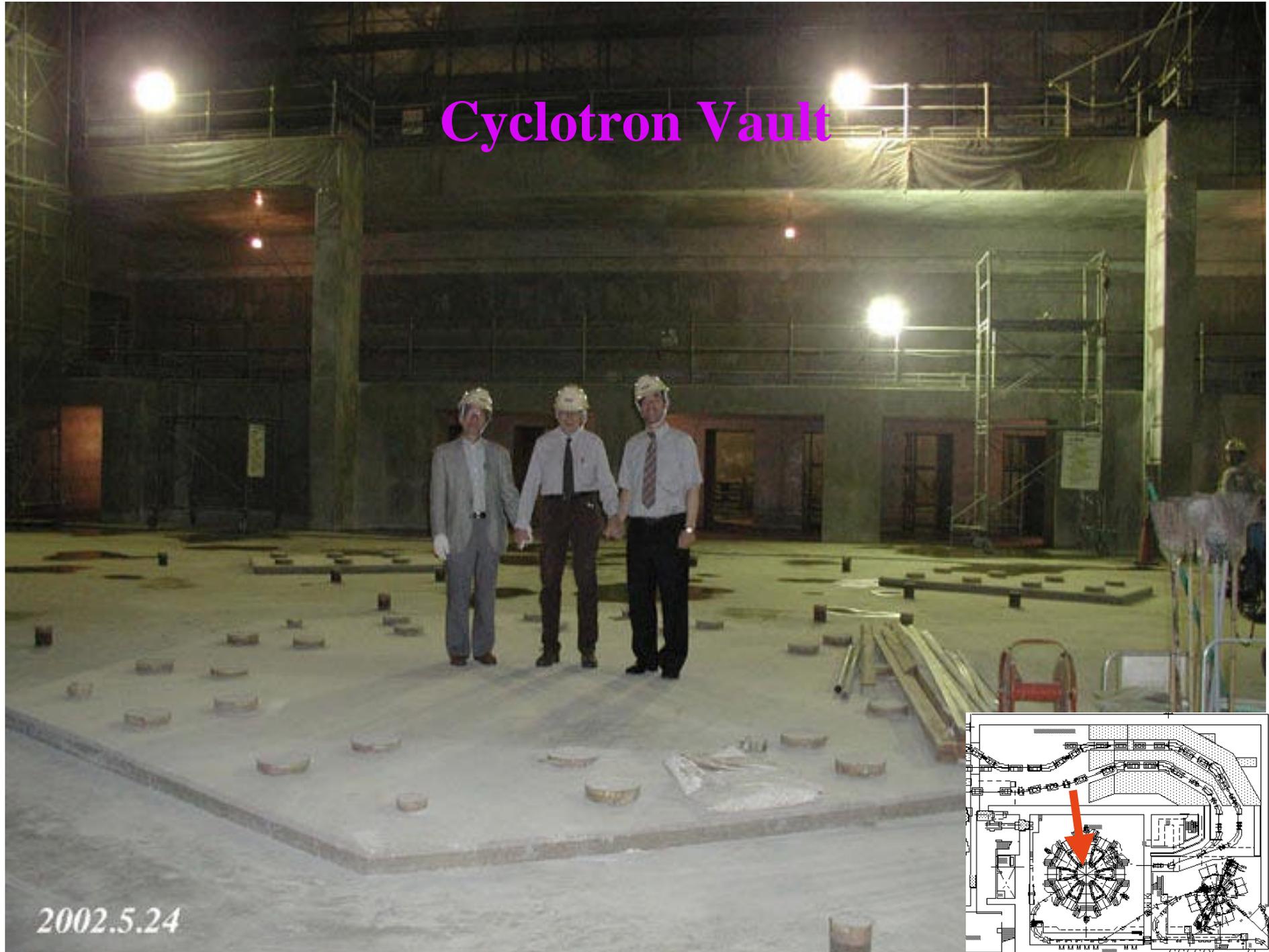
2002年	実験棟建設開始
2002年末	加速器棟完成
2003年始	加速器搬入開始
2005年	Big-RIPS不安定核分離器搬入
2006年	重イオンビーム加速、実験開始



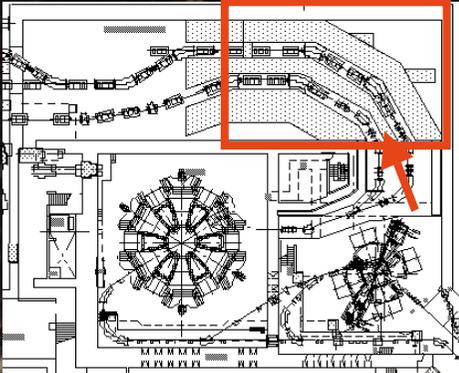
超伝導サイクロトロンが入る部屋



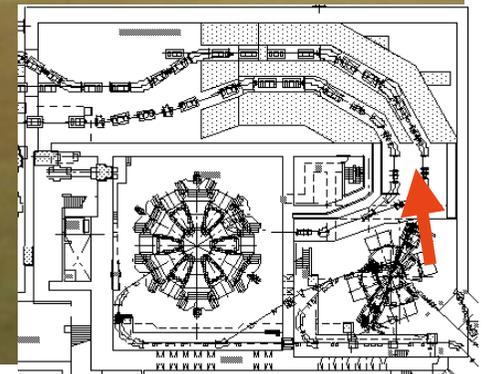
Cyclotron Vault



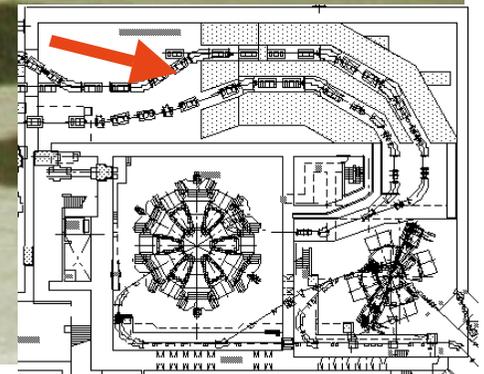
Big-RIPS channels



RIPS vault

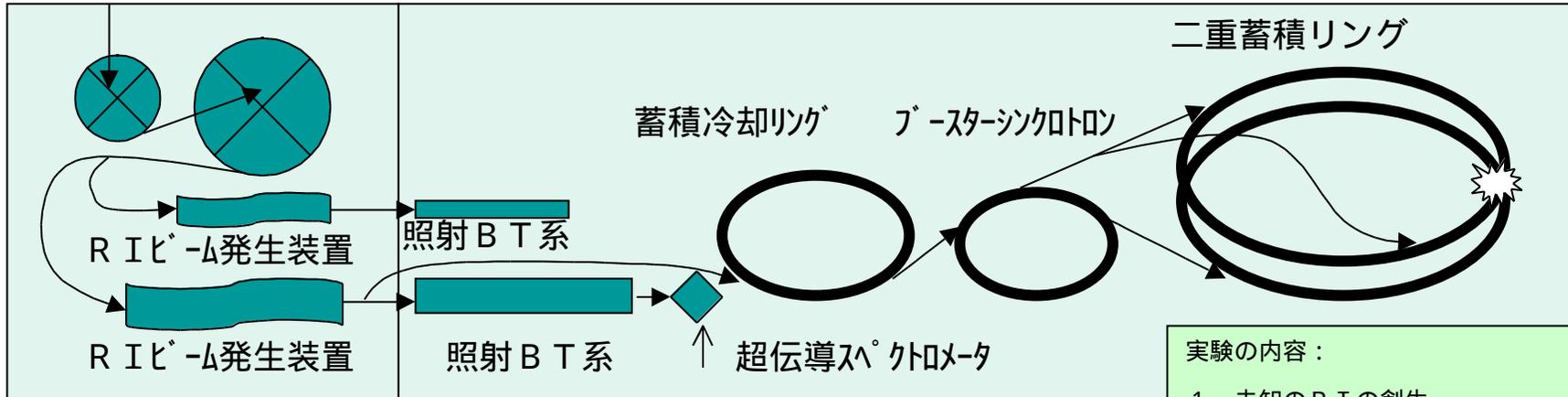


RIPS vault exit



RI ビームファクトリー計画これまでの合理化 経緯 I

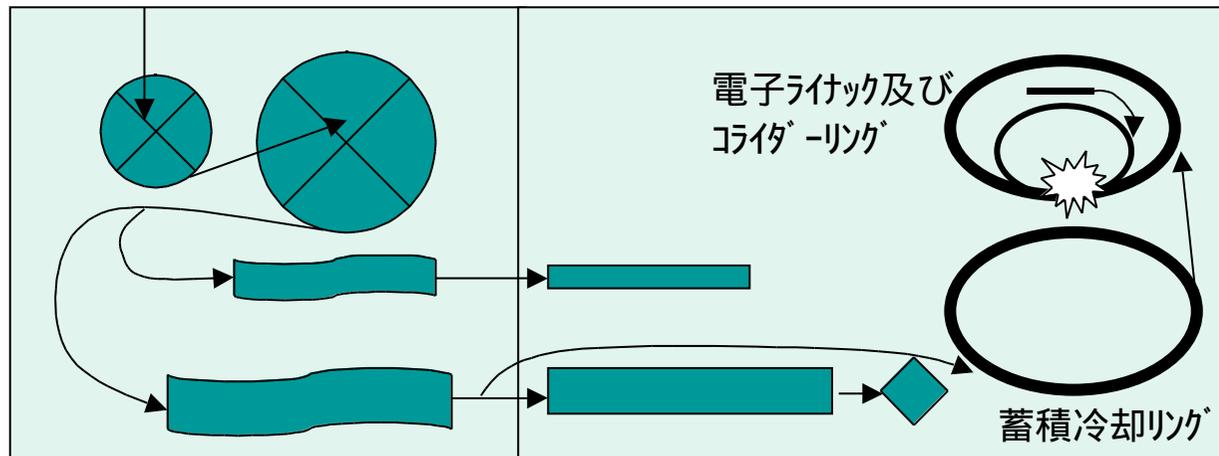
平成12年度時点： 概算754億円



実験の内容：

1. 未知のRIの創生
2. RIビームと電子線の散乱
3. RIビームと放射光の散乱
4. 重イオン慣性核融合
5. RIビーム同士の寄り添い衝突

平成13年度時点： 606億円

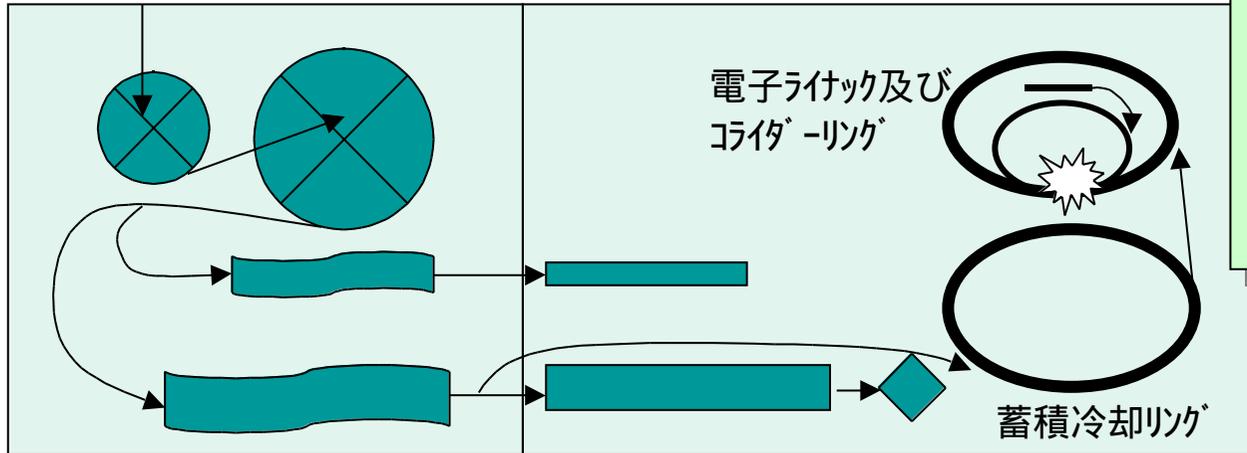


実験の内容：

1. 未知のRIの創生
2. RIビームと電子線の散乱
3. RIビームと放射光の散乱
4. 重イオン慣性核融合
5. RIビーム同士の寄り添い衝突

R I ビームファクトリー計画これまでの合理化経緯 II

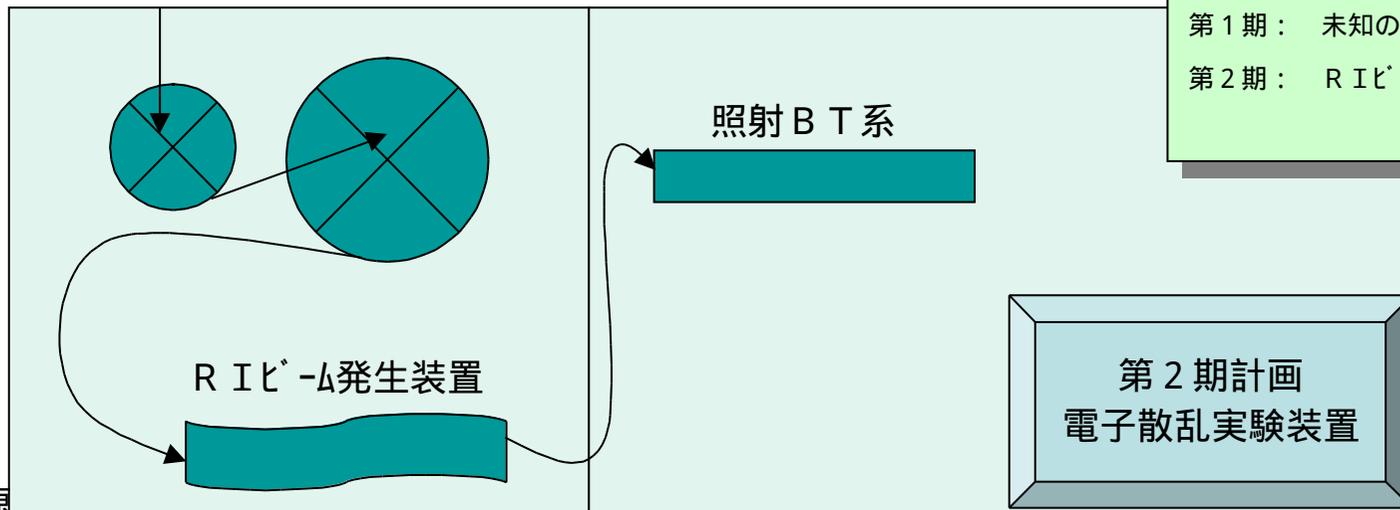
平成13年度時点： 606億円



実験の内容：

1. 未知のR Iの創生
2. R Iビームと電子線の散乱
3. R Iビームと放射光の散乱
4. 重イオン慣性核融合
5. R Iビーム同士の寄り添い衝突

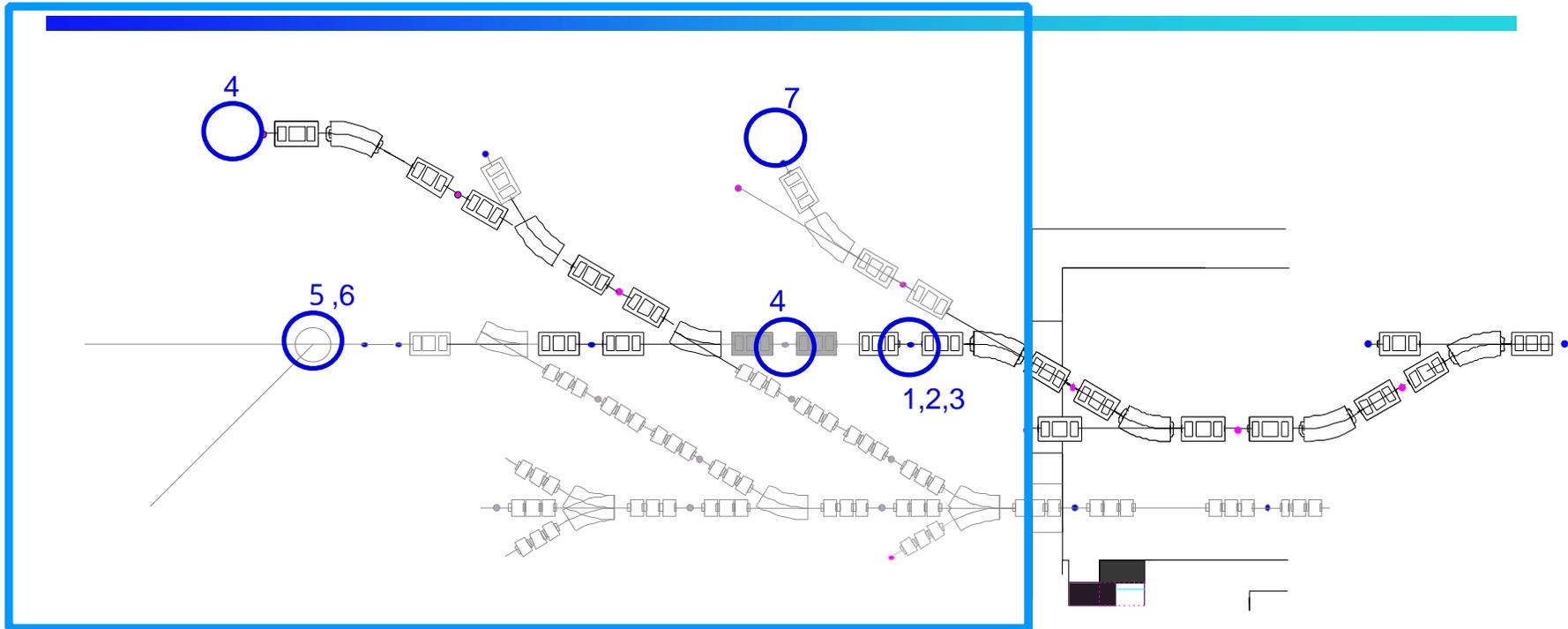
平成15年度 折衝中： 397億円



実験の内容：

- 第1期： 未知のR Iの創生
- 第2期： R Iビームと電子線の散乱

RIBF開始時の実験研究



1. 新同位元素の探査
2. 中性子ハロー・中性子スキンの解明 (核半径・核密度の決定)
3. 超新星爆発による元素合成のみ血筋の解明 (寿命測定、ベータ崩壊分岐比測定)
4. マジックナンバー変化の解明 (クーロン励起、ガンマ線測定)
5. 核内の粒子軌道の決定とその変化の解明 (クーロン分解、核子ロックアウト)
6. 非対称核物質の状態方程式の決定 (巨大共鳴)
7. 陽子・中性子分布の分離とその理解 (電荷半径の決定、電磁モーメント)

今後の方策

現予定どおりに施設を完成させ、早期にビーム供給を開始する。

当初の予定どおりではないが、実験装置の整備が加速器・分離器完成時にできていれば、米国RIA計画にまさる。

成果を出し、電子散乱への弾みとする。

加速器研究のために競争的資金を導入する必要がある。

さもないと、施設の建設が無駄遣いになってしまう。