

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

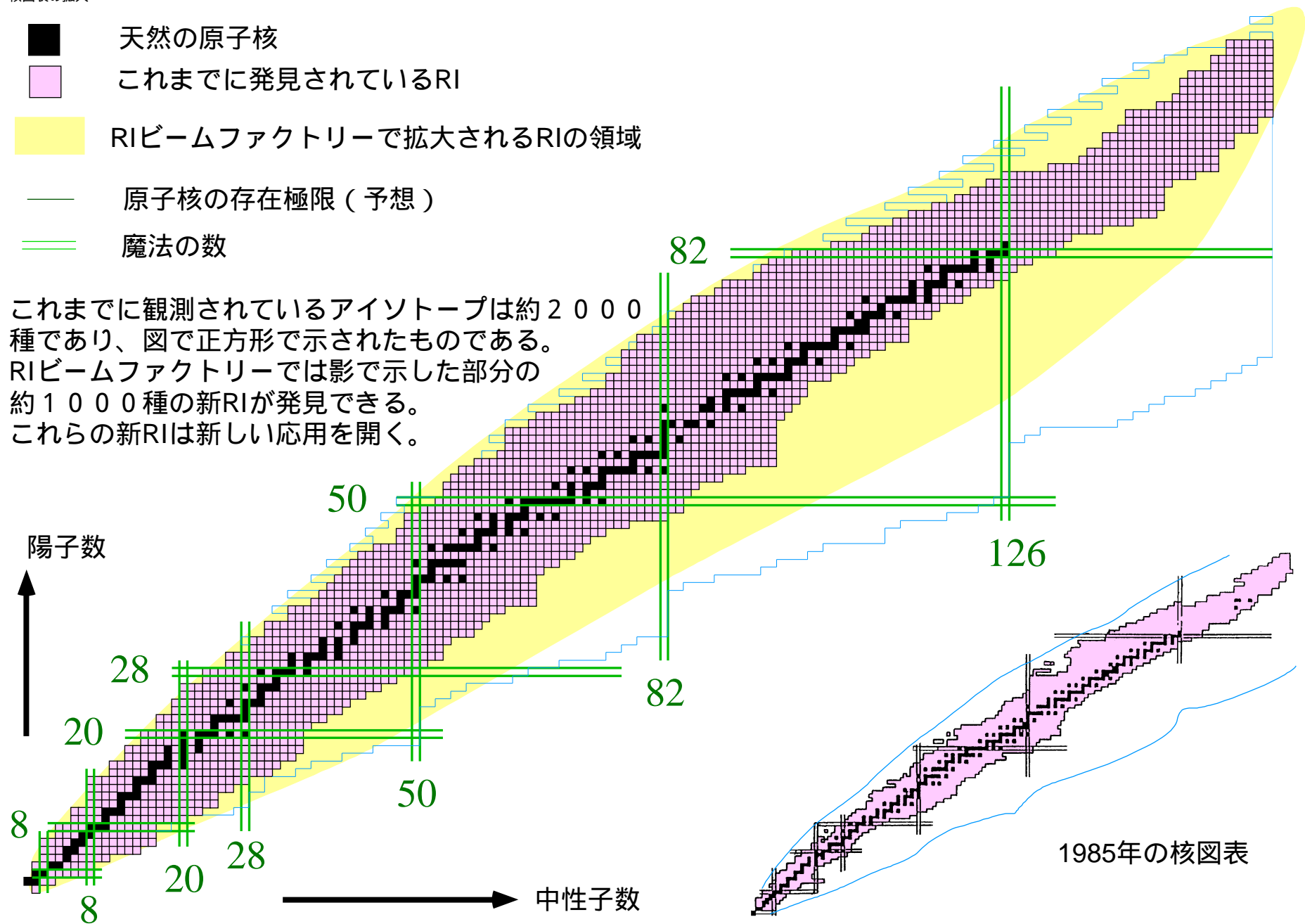
- 核図表の拡大
- 新構造、新現象の発見と理解、
- 新しい核理論の構築（少数多体系論）

宇宙物理

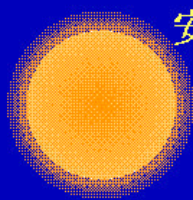
- 元素合成と宇宙の進化の理解
- 宇宙での営みの理解

その他の応用

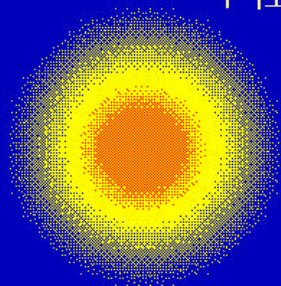
- 新原子炉用の基礎データの収集
- マルチトレーサーの利用
- 突然変異の研究 --> 新植物
- 新材料研究



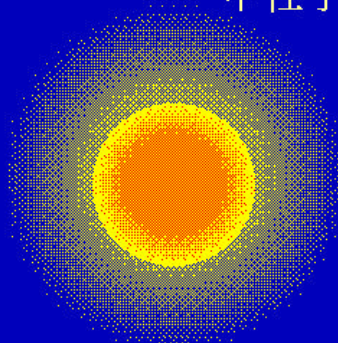
安定核



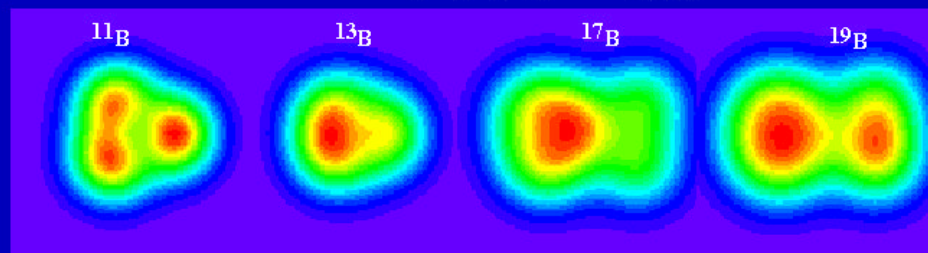
中性子スキン



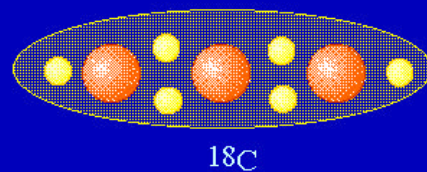
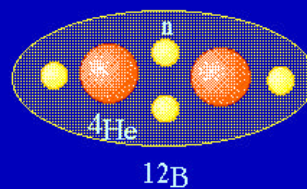
中性子ハロー



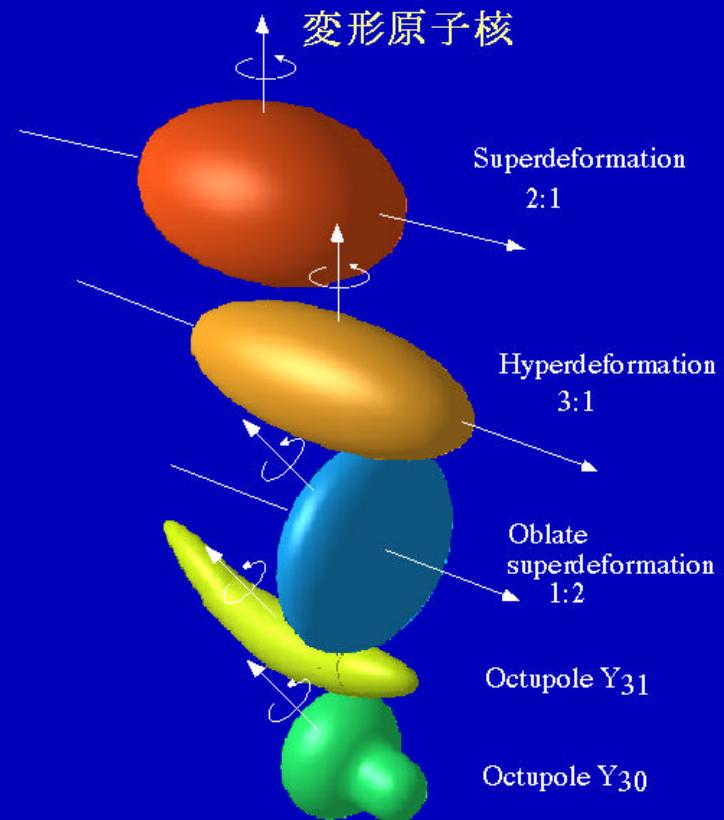
クラスター構造



分子状原子核



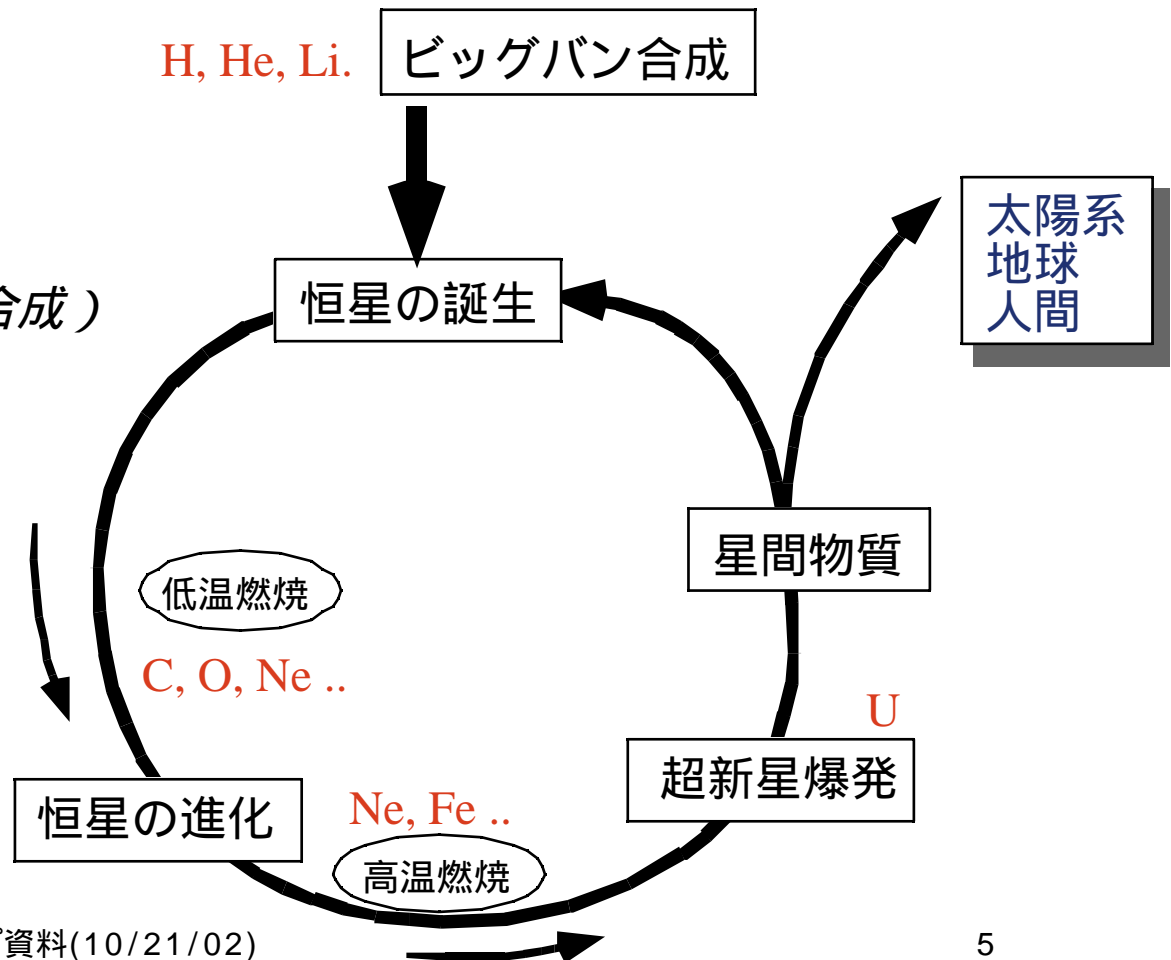
変形原子核



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）

R I

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。

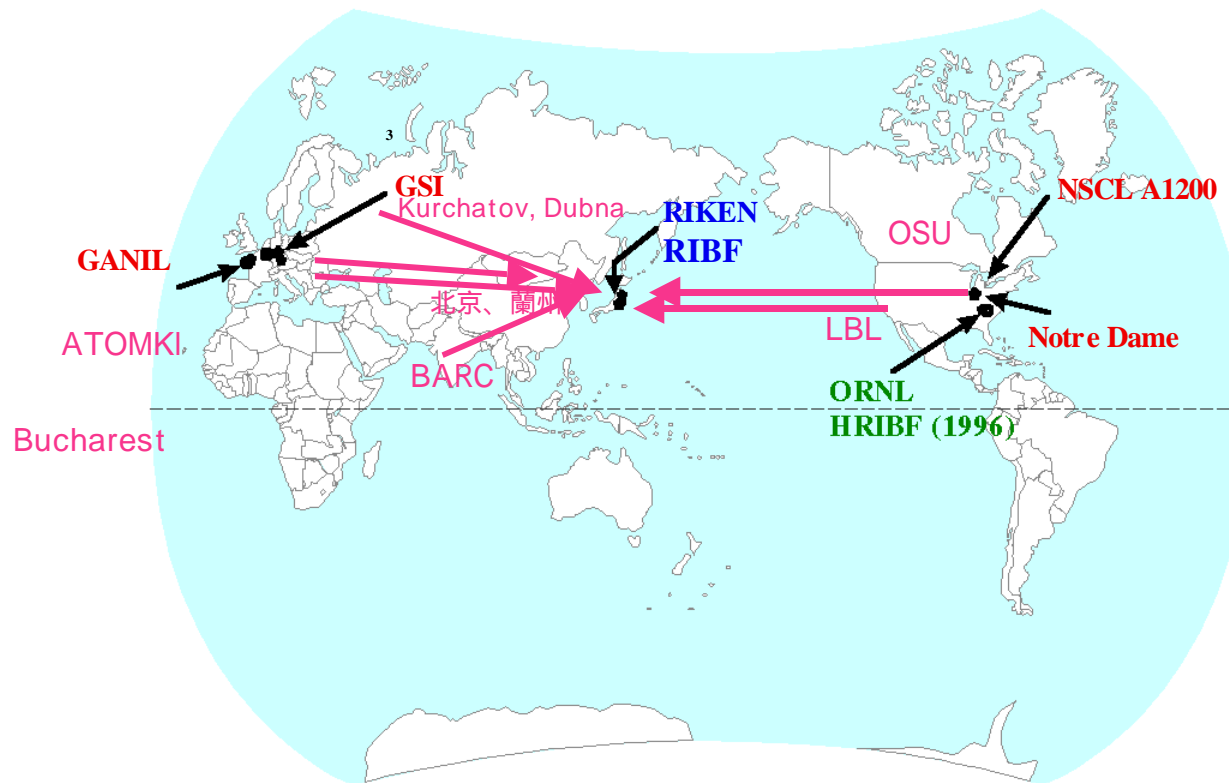
日本人が切り開いた研究を、科学史の中で消えないようにしたい！

国際協力

OECD メガサイエンスフォーラム =核物理学 =

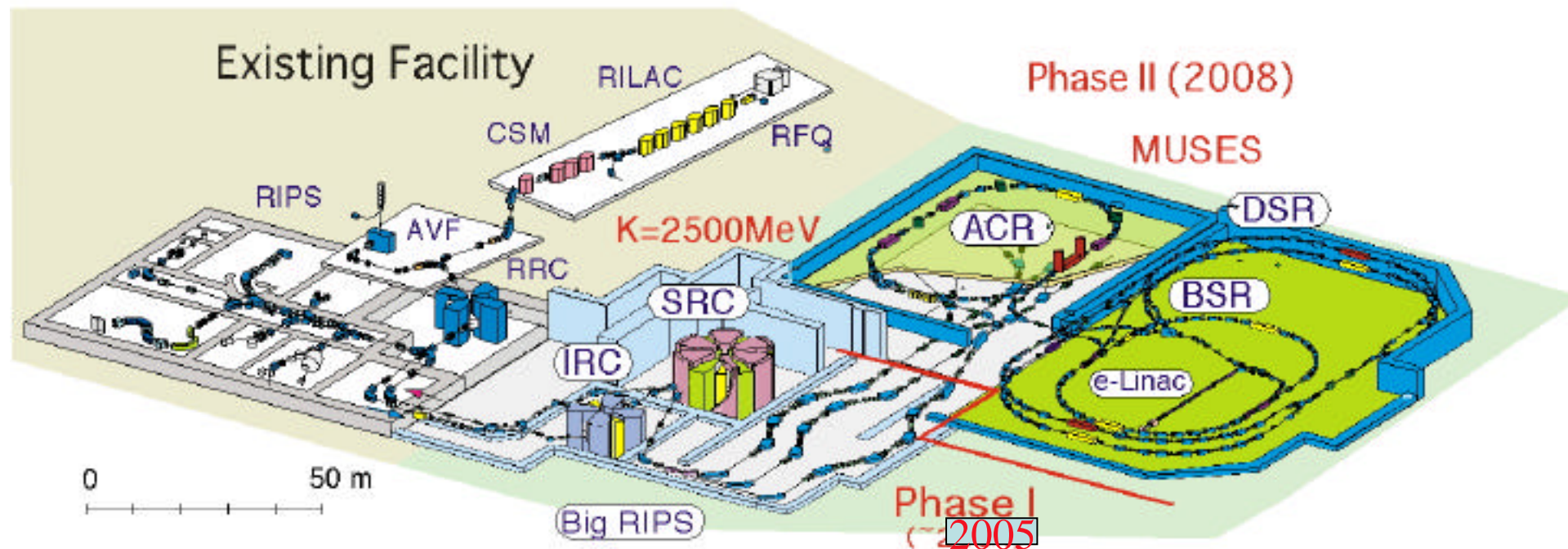
- RI Beamは各地域に施設を造るべきである。

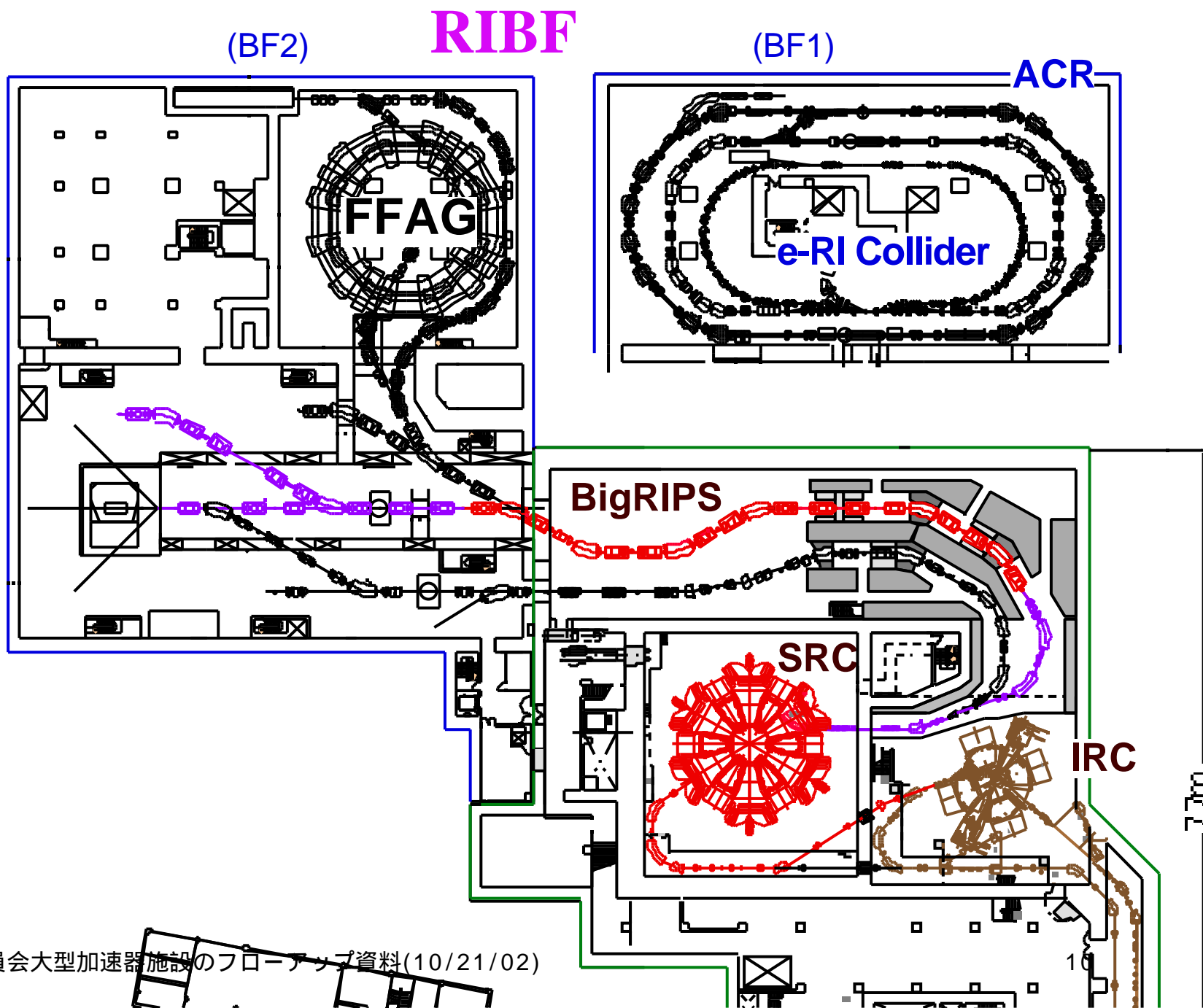
World Wide Radioactive Beam Facilities



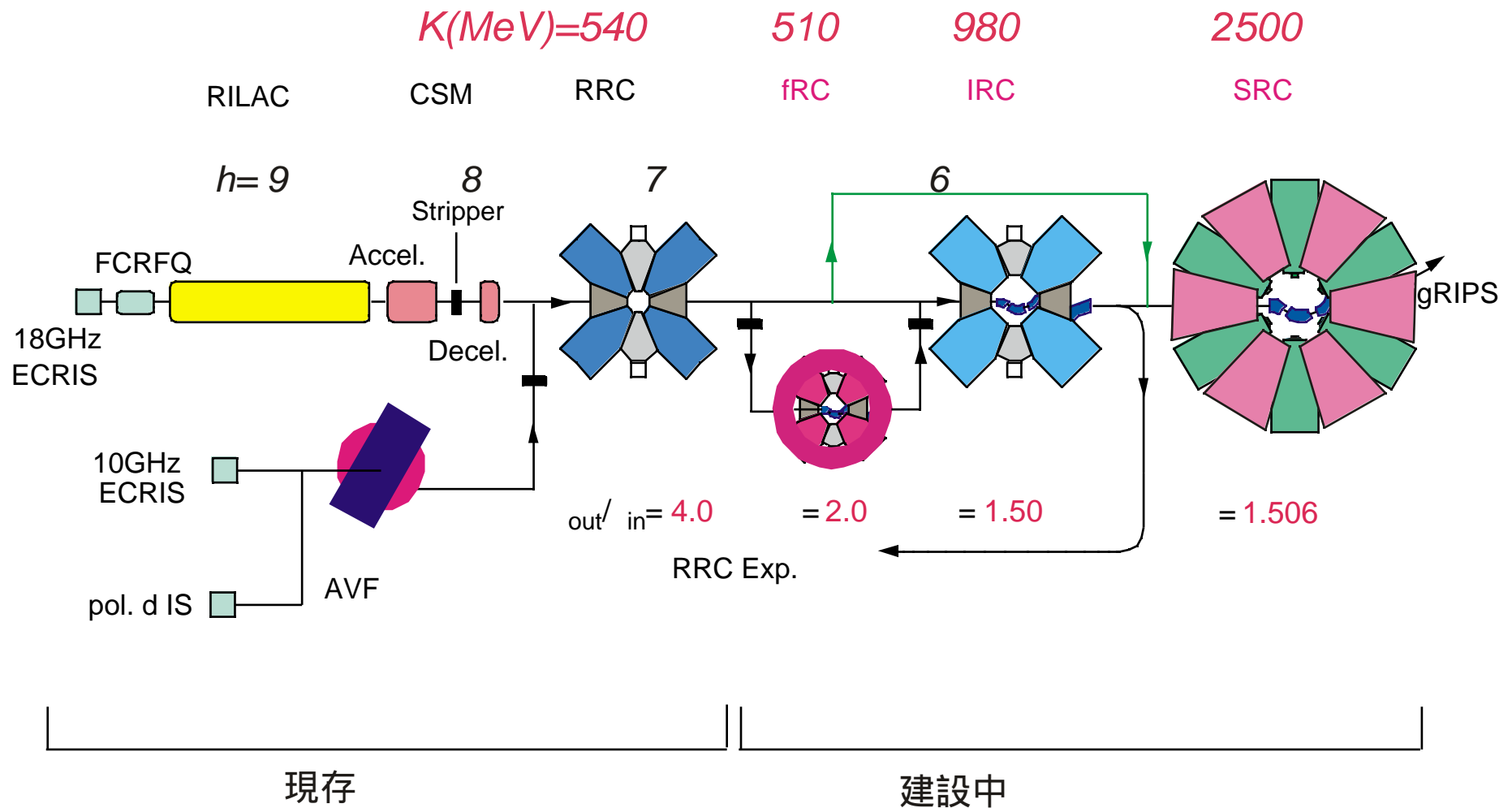
RIBF鳥瞰図

RIKEN RI Beam Factory



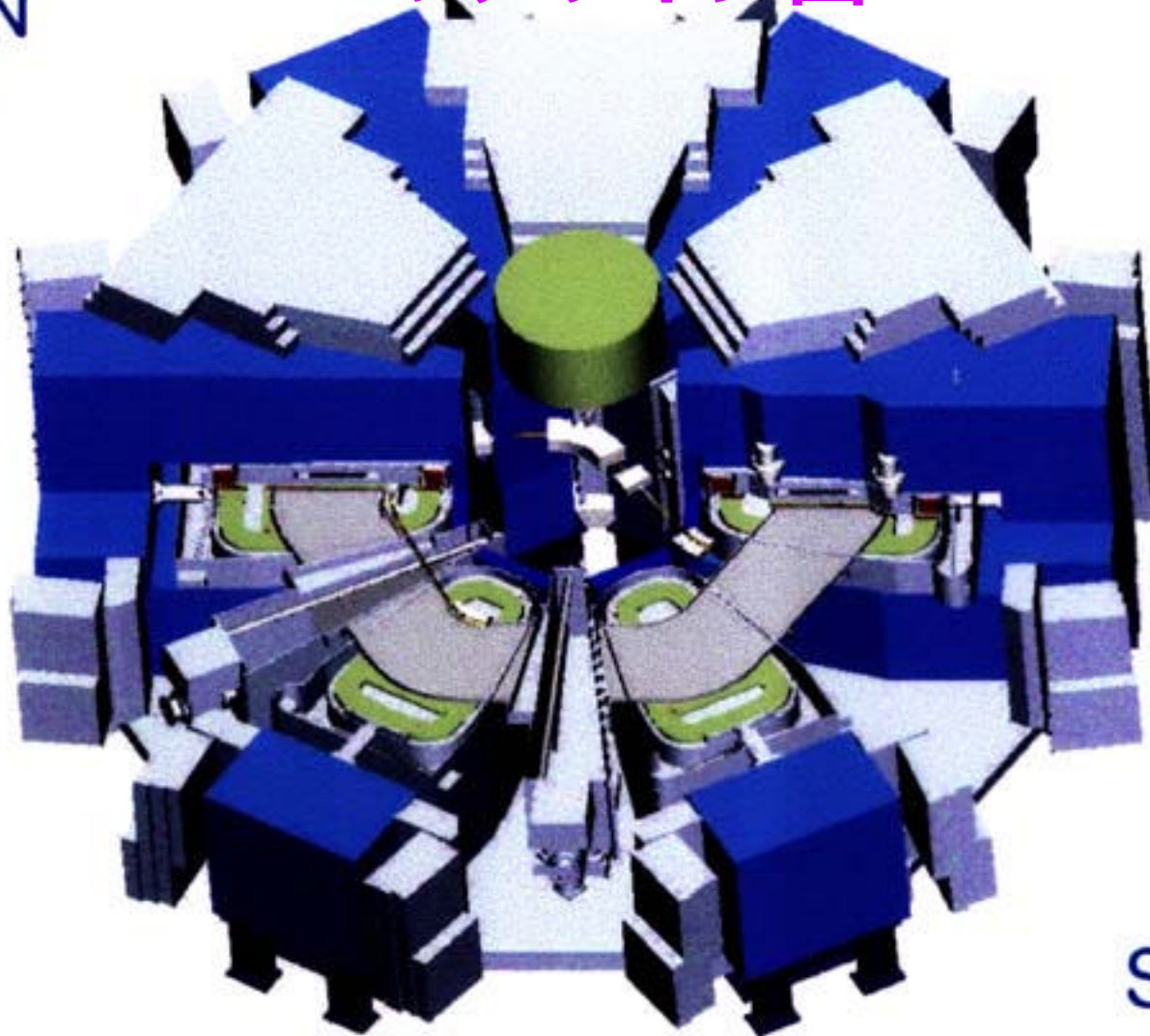


RIBF加速器の構成



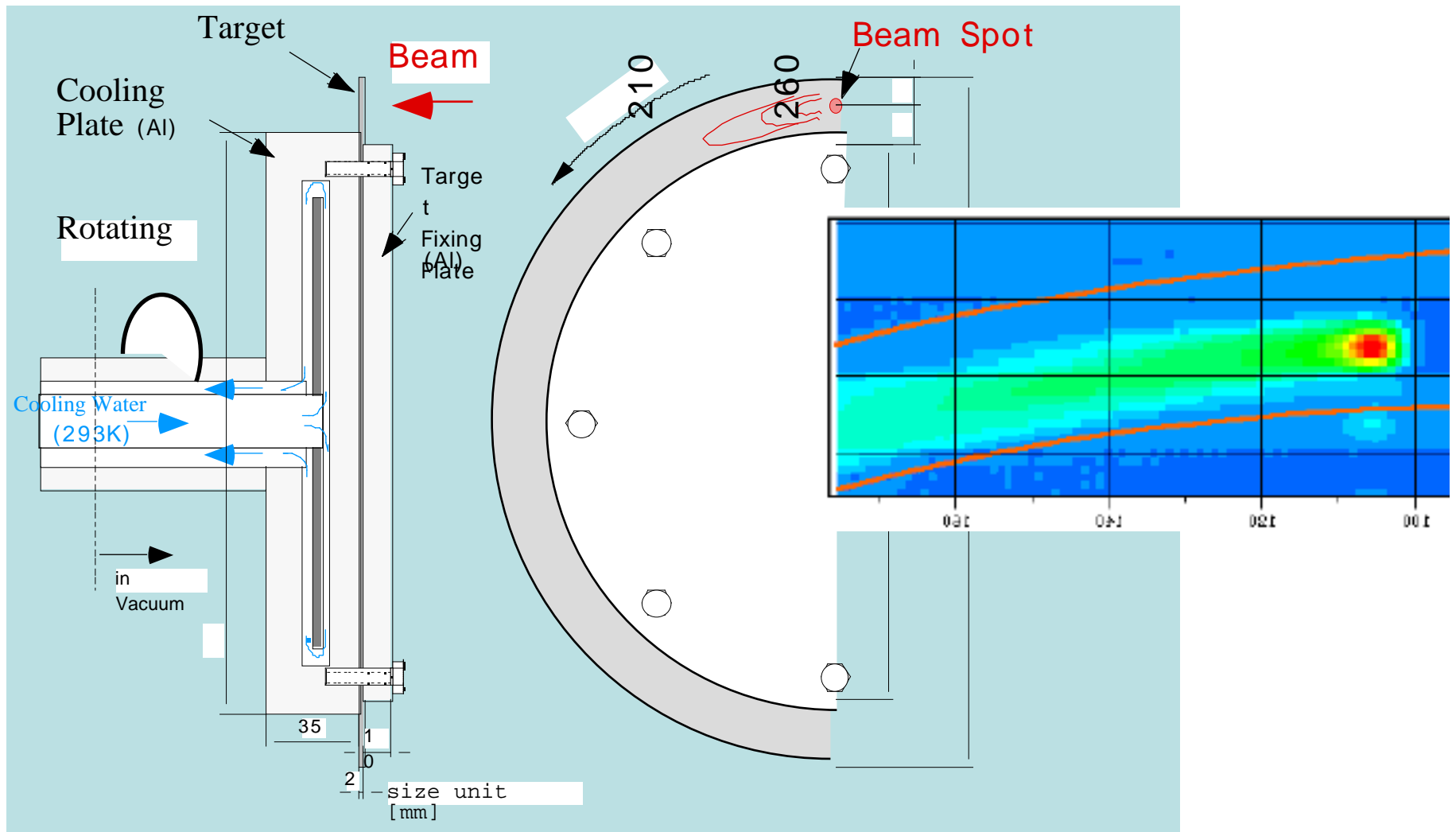
SRC のデザイン図

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

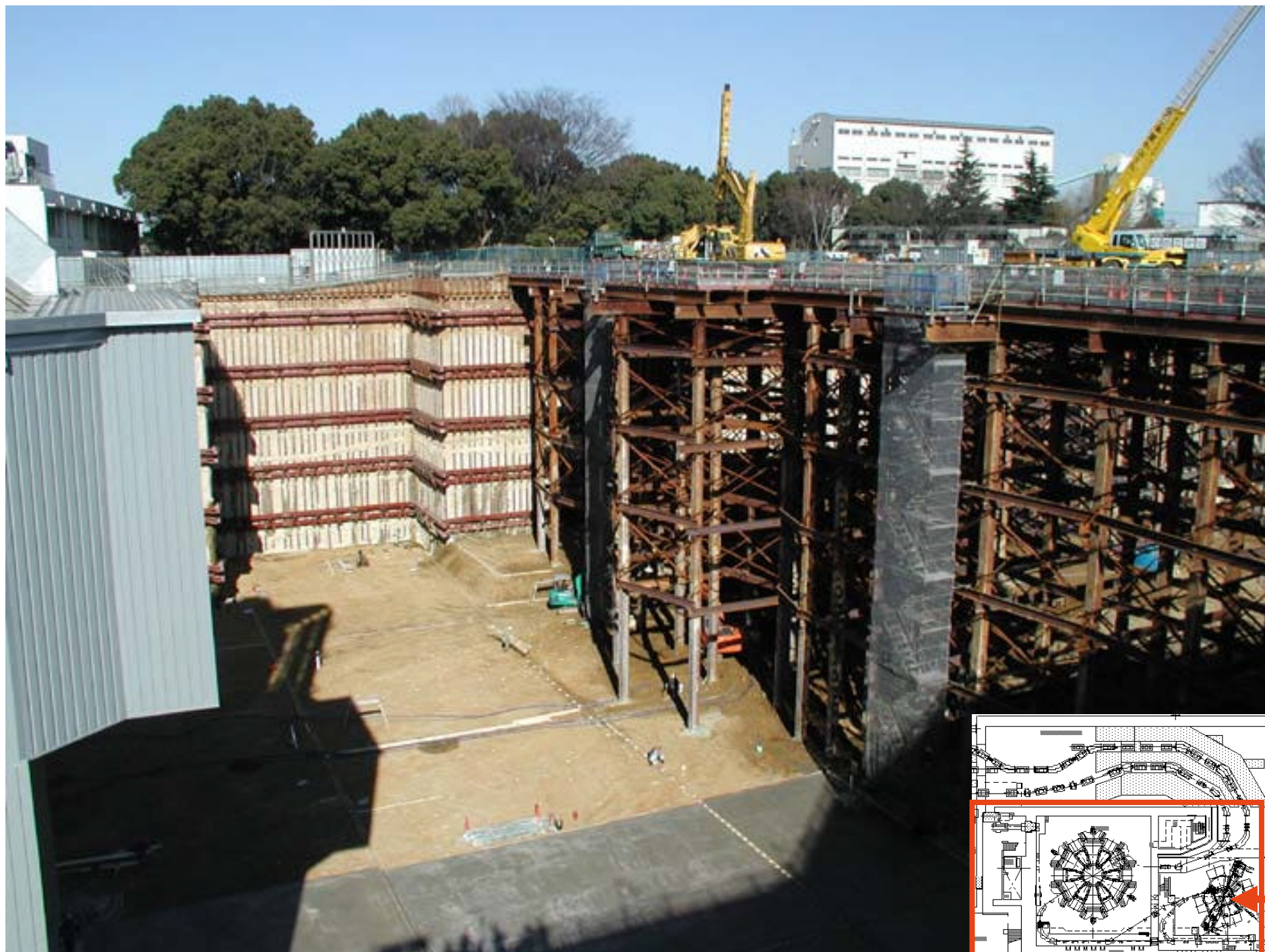
- 2002年5月
- 250名登録

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

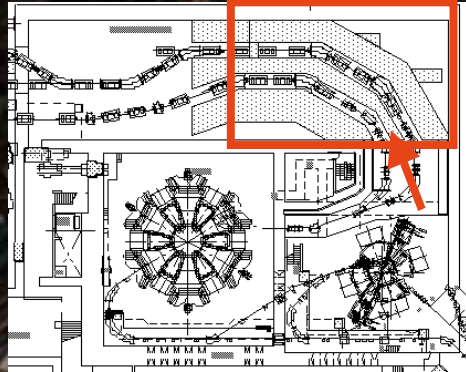


超伝導サイクロトロンが入る部屋



Cyclotron Vault





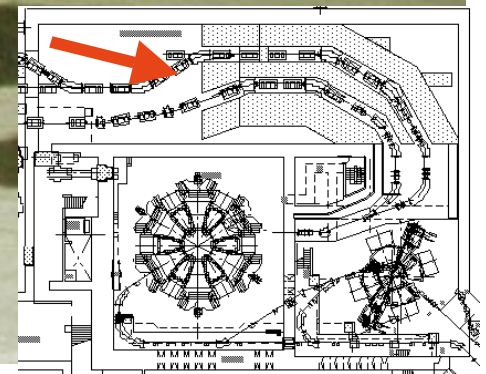
Big-RIPS channels



RIPS vault

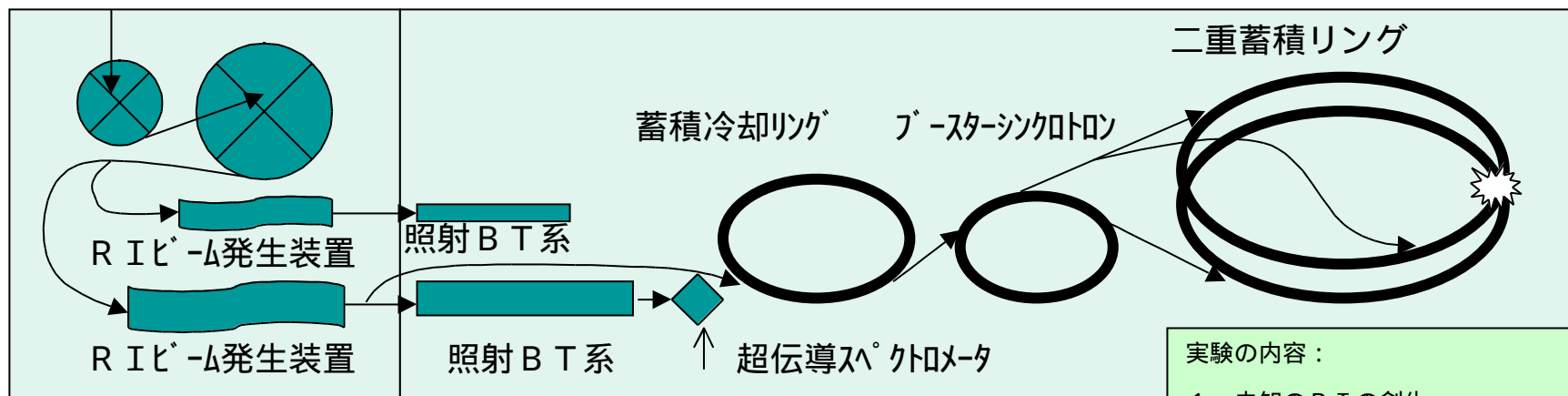


RIPS vault exit



RI ビームファクトリー計画これまでの合理化 経緯 I

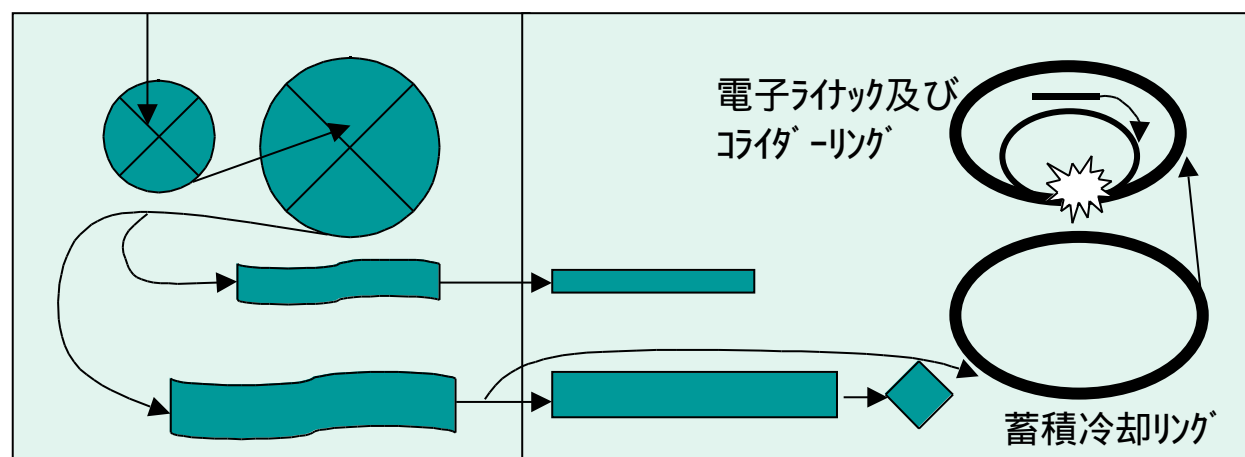
平成12年度時点： 概算754億円



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

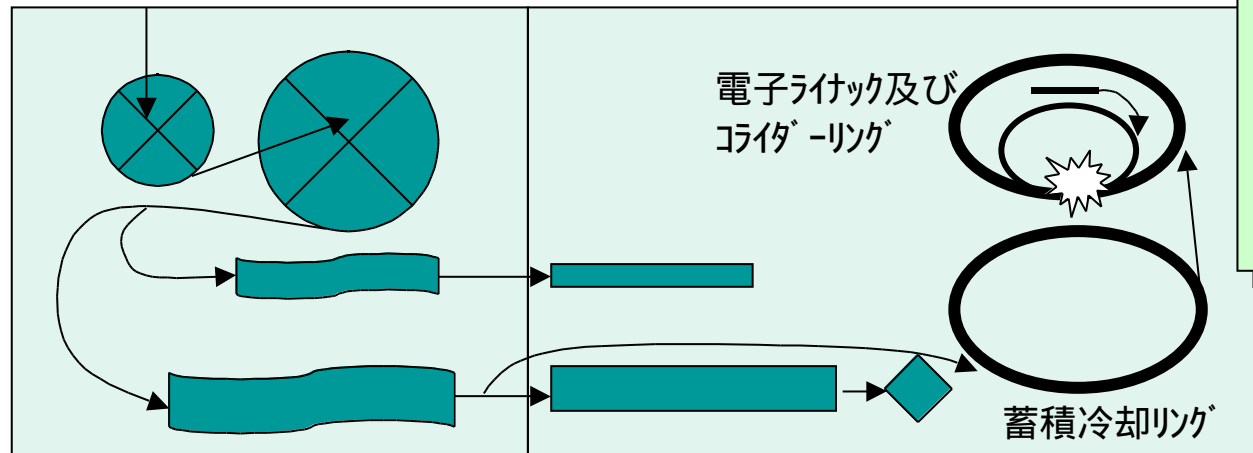


実験の内容：

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

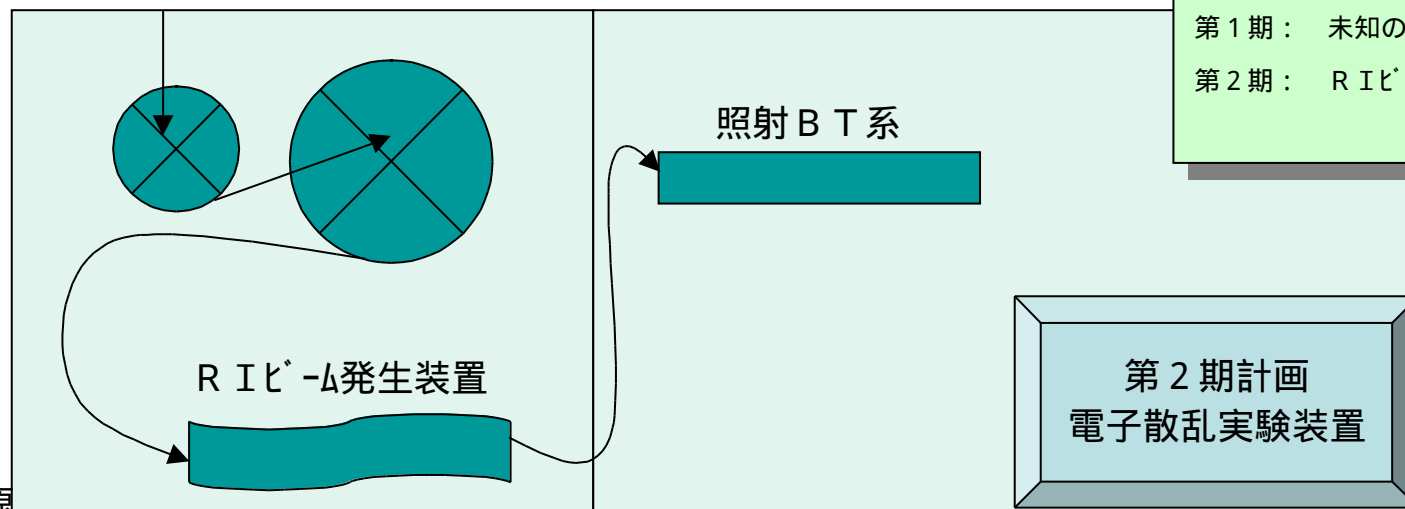
平成13年度時点： 606億円



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

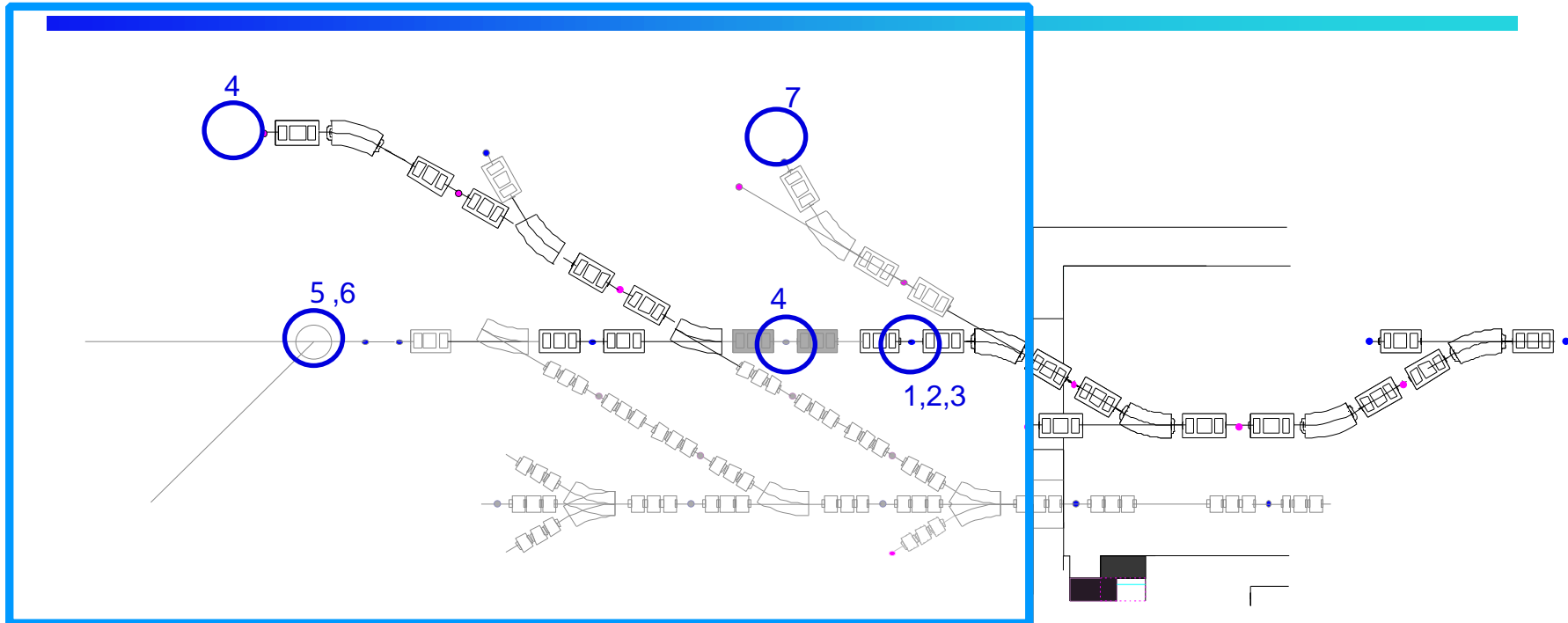
平成15年度 折衝中： 397億円



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計画にまざる。

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。

さもないければ、施設の建設が無駄遣いになってしまう。