



RI ビームファクトリー@理化学研究所

水素からウランまでの全元素の不安定原子核 (RI) を世界最大の強度でビームとして発生させ、それを利用して、基礎から応用にわたる幅広い研究と産業技術に飛躍的发展をもたらす。

計画の概要

< 第 1 期計画 > : RI ビーム発生装置の整備

核子あたり 350 MeV まで加速したウランから発生する RI ビームを用いた実験等

平成 7 年度 RI ビーム研究を開始

平成 9 年度 全体建物基本設計、地質・振動調査等実施 施設整備を開始

平成 18 年度 第 1 期施設整備終了、総合調整終了、実験開始 (予定)

< 第 2 期計画 > : RI ビーム高度利用研究用実験設備の整備

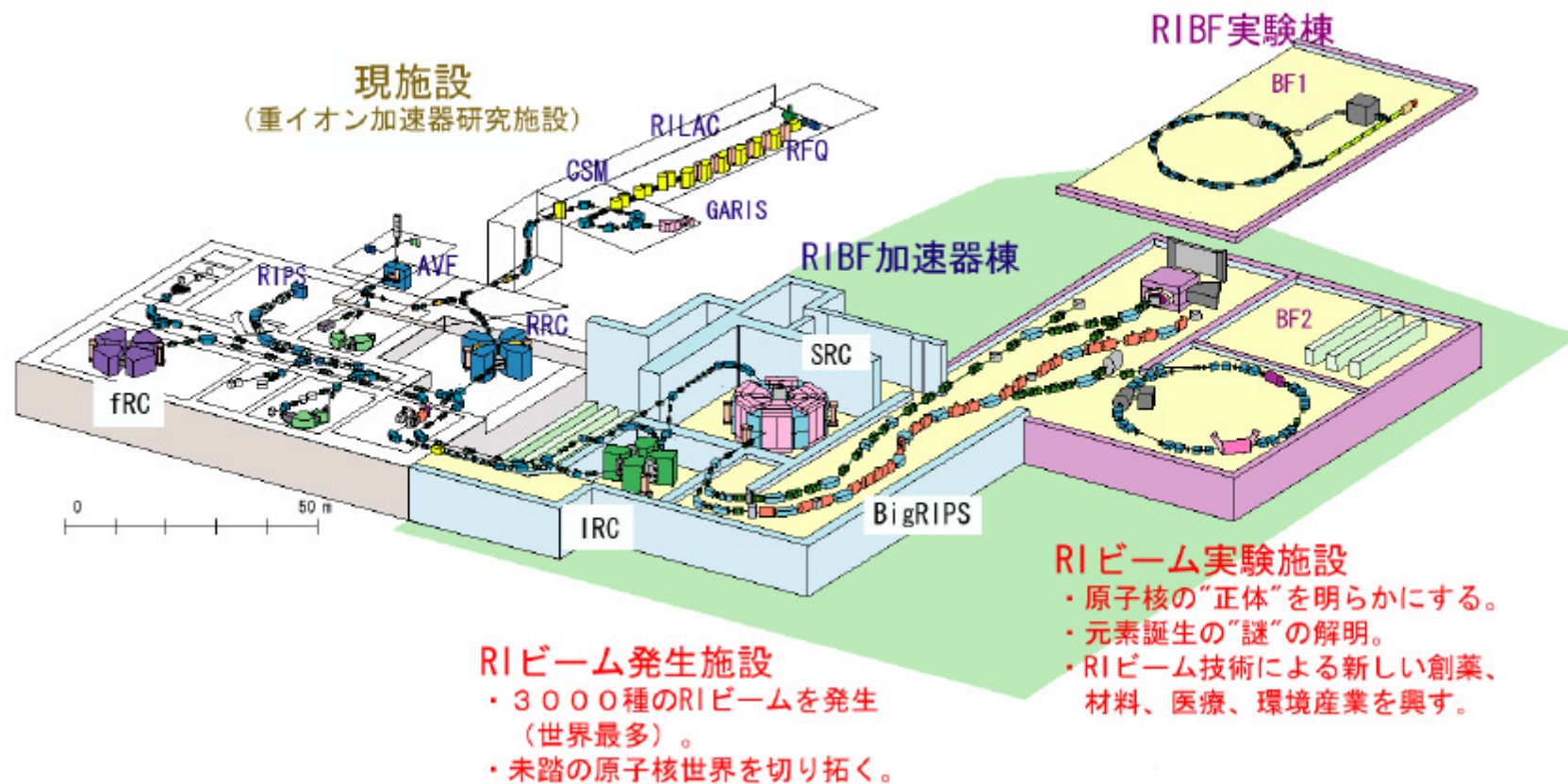
計画の内容について評価を行った上で実施

期待される成果

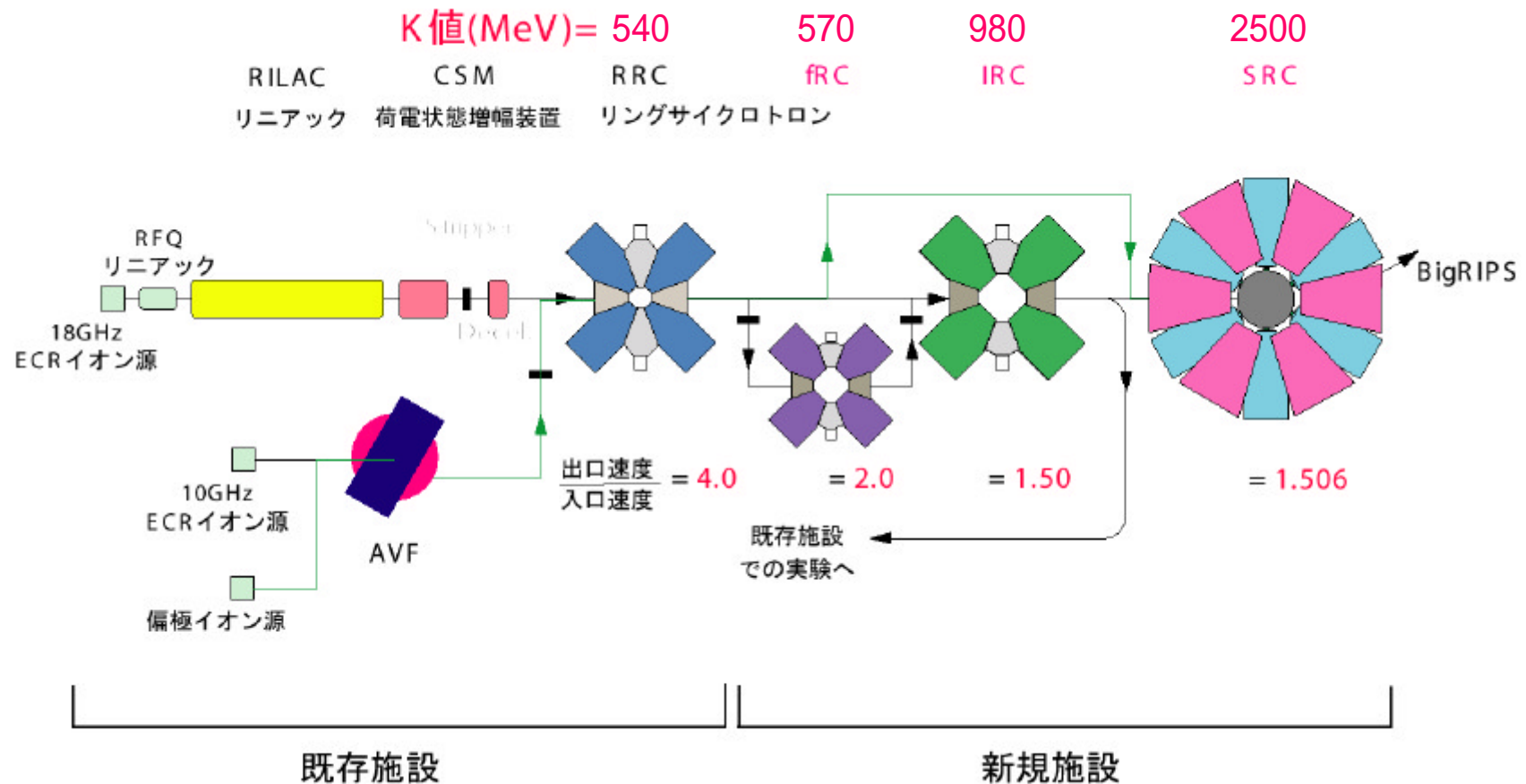
- (1) 広範な基礎研究から産業応用までの
様々な分野への効果
- (2) 放射線の源である RI の諸性質の解明による
原子力技術の新開発への貢献
- (3) 原子核理論の再構築など周辺学問へ大きな
潜在的波及力を持つ物理学への貢献
- (4) 原子力関連の人材の育成



RI ビームファクトリー計画 概念図



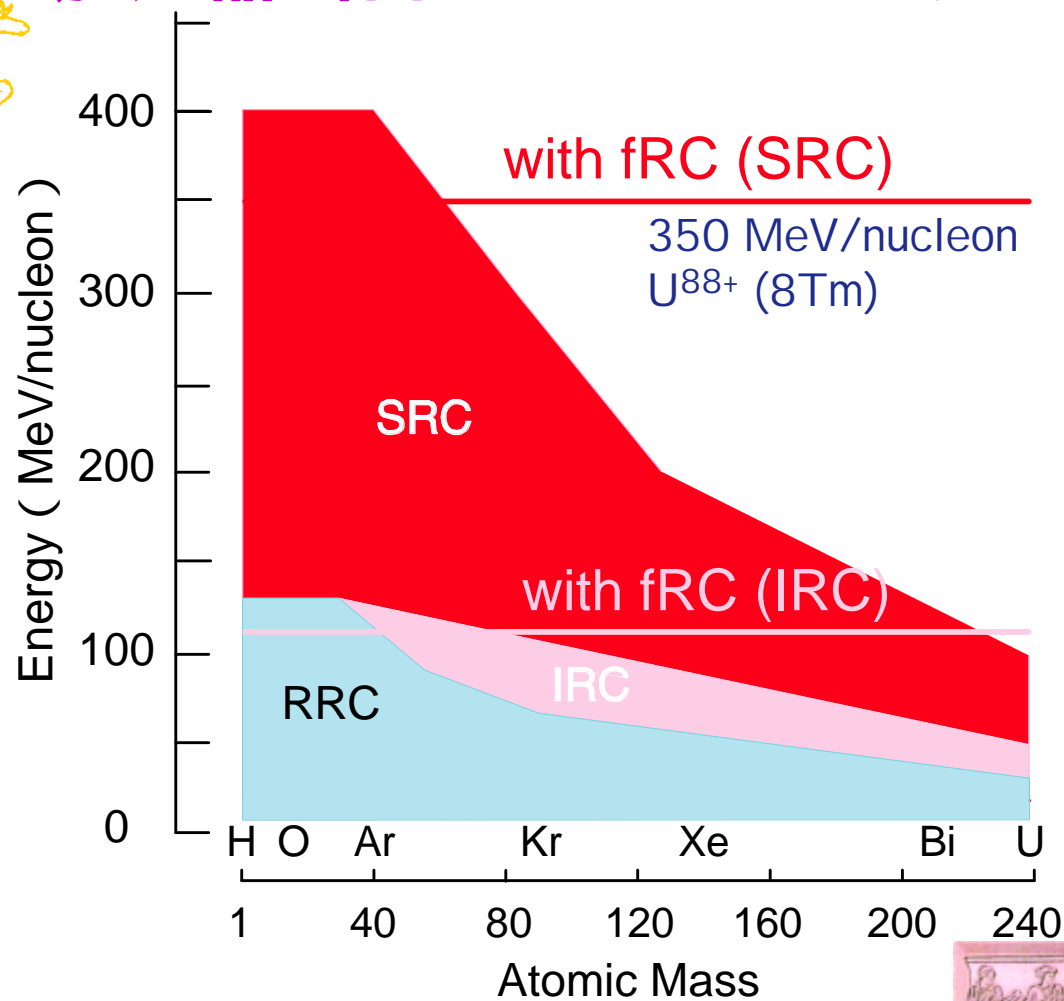
RIBFの複合加速器



K 値：加速器の性能を表す値



加速器出口でのビームエネルギー



RIBF における研究

基礎

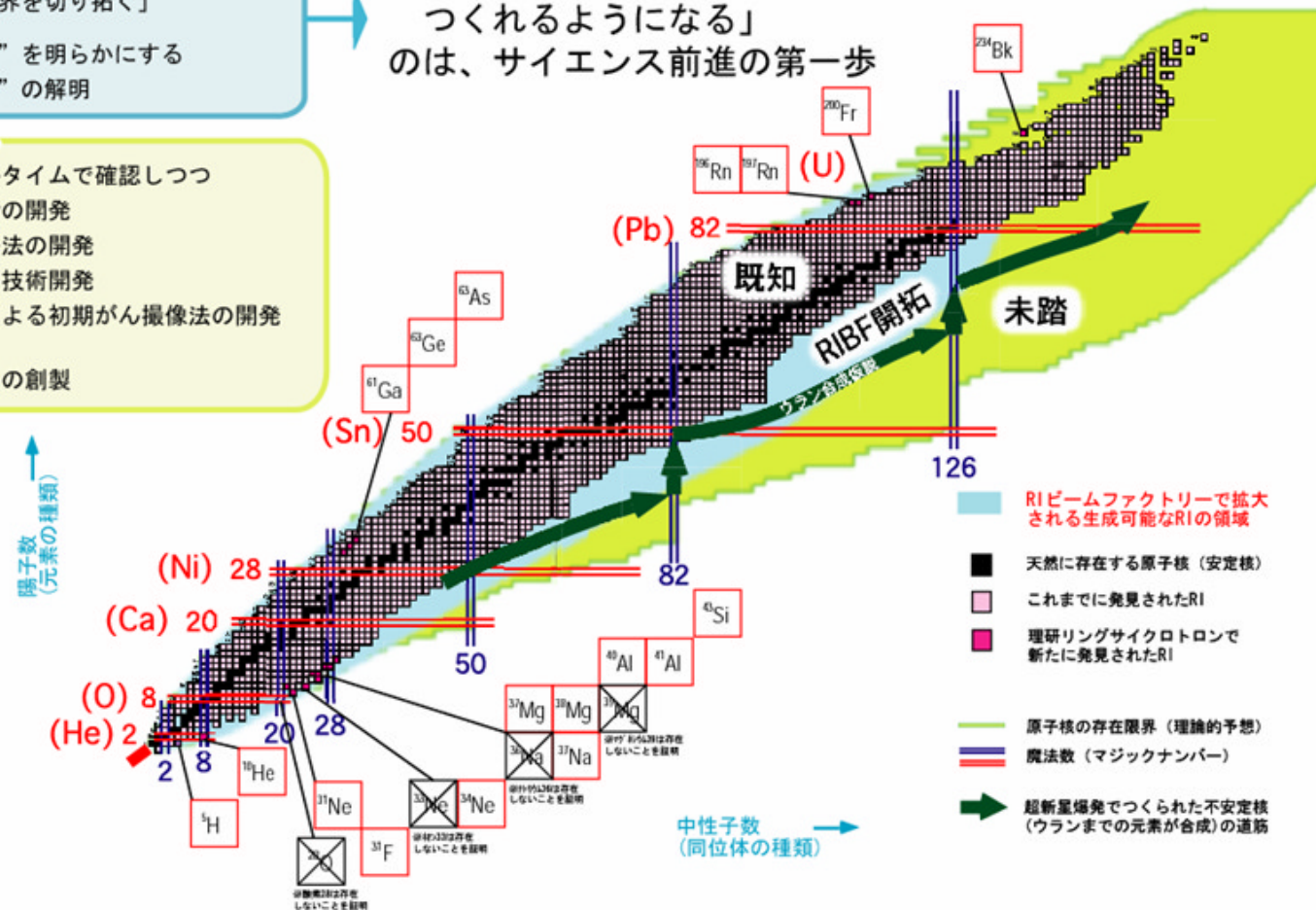
3000種（世界最大）のRI ビームを発生
「未踏の原子核世界を切り拓く」

- ・原子核の“正体”を明らかにする
- ・元素誕生の“謎”の解明

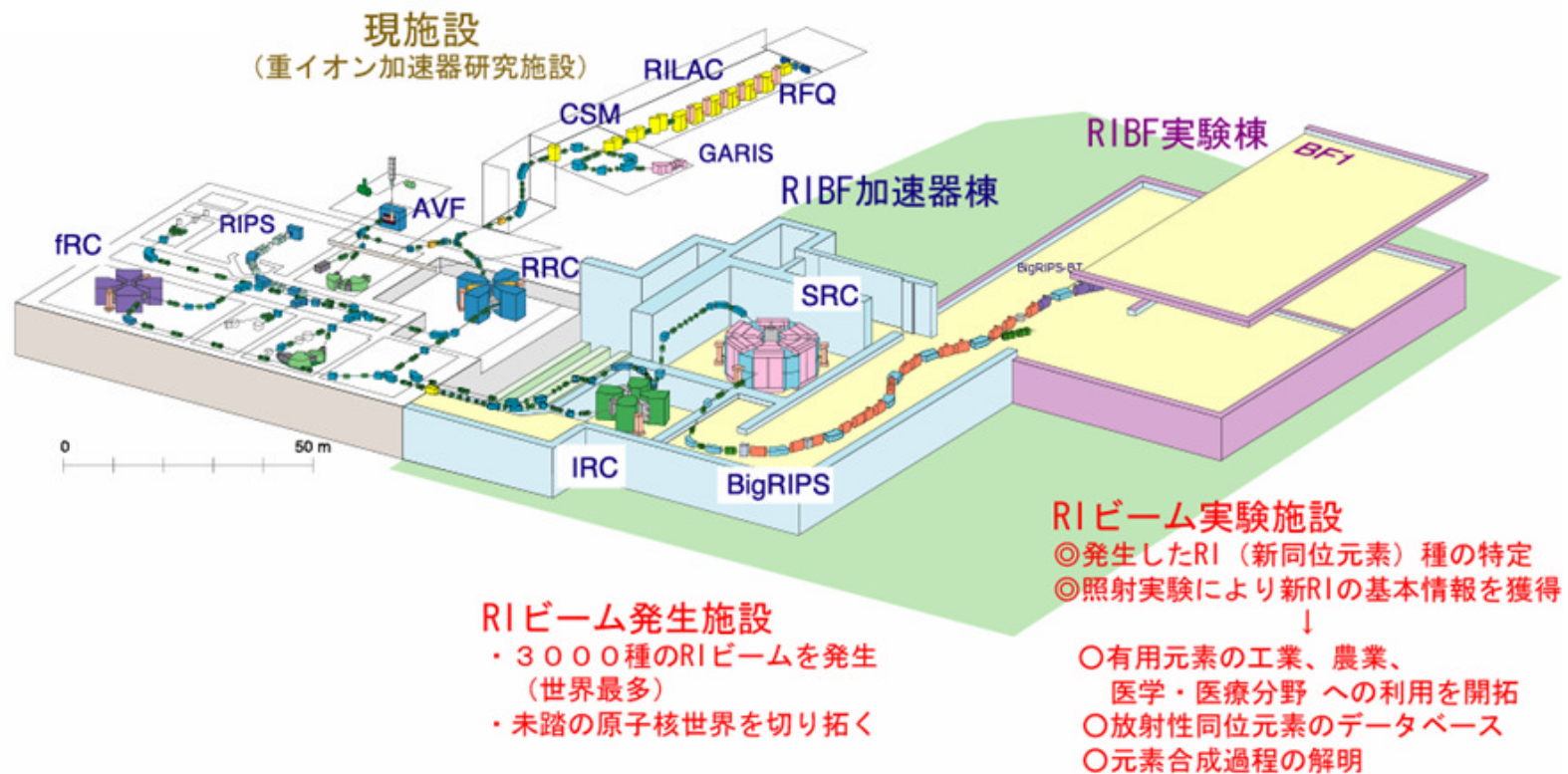
実用への貢献

- ・照射位置をリアルタイムで確認しつつRIを打ち込む技術の開発
 - 初期がん治療法の開発
- ・トレーサーの応用技術開発
 - 微量元素RIによる初期がん撮像法の開発
- ・新規RIの発見
 - 有用RI医薬品の創製

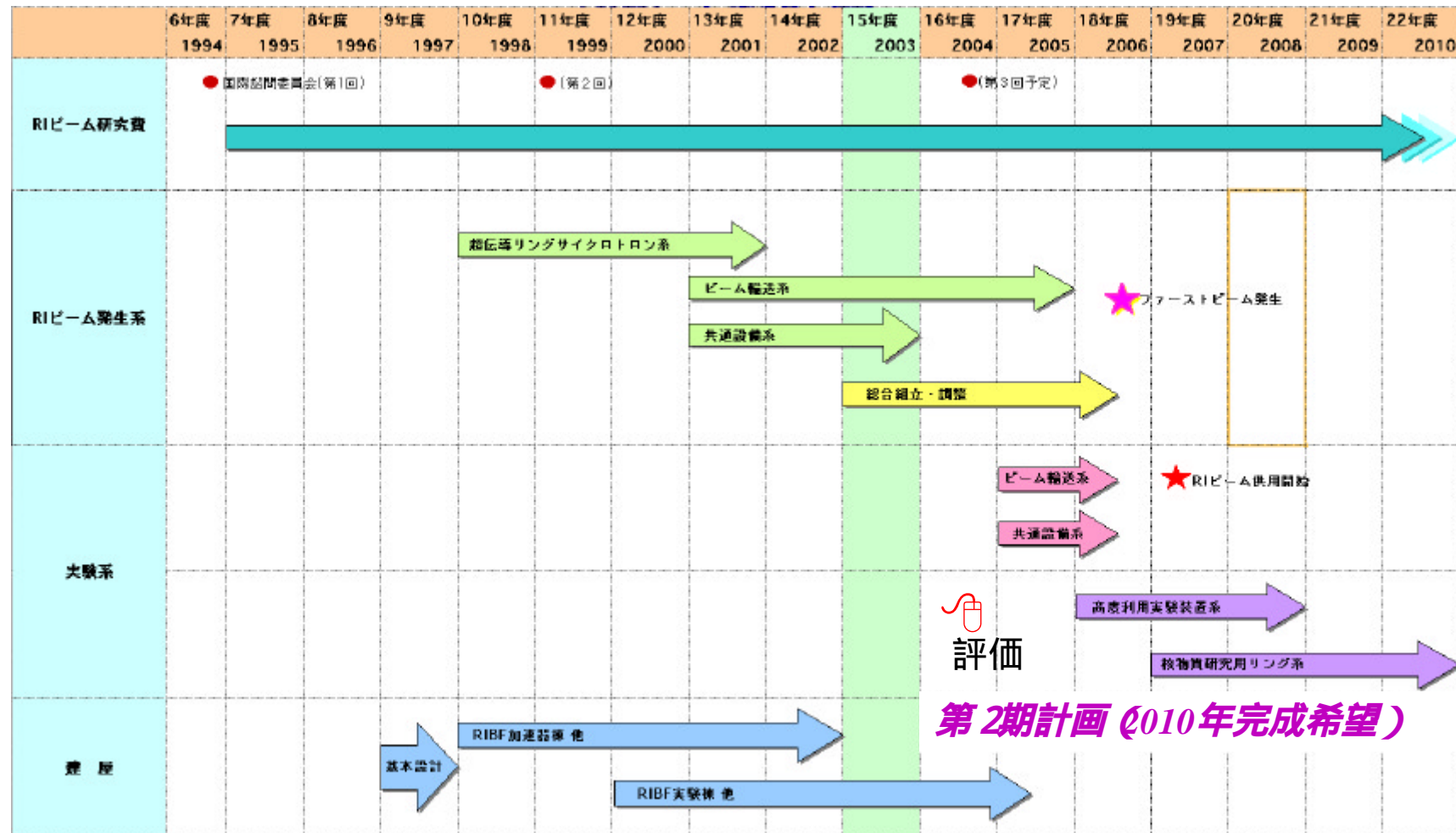
「つくれなかったものが
つくれるようになる」
のは、サイエンス前進の第一歩

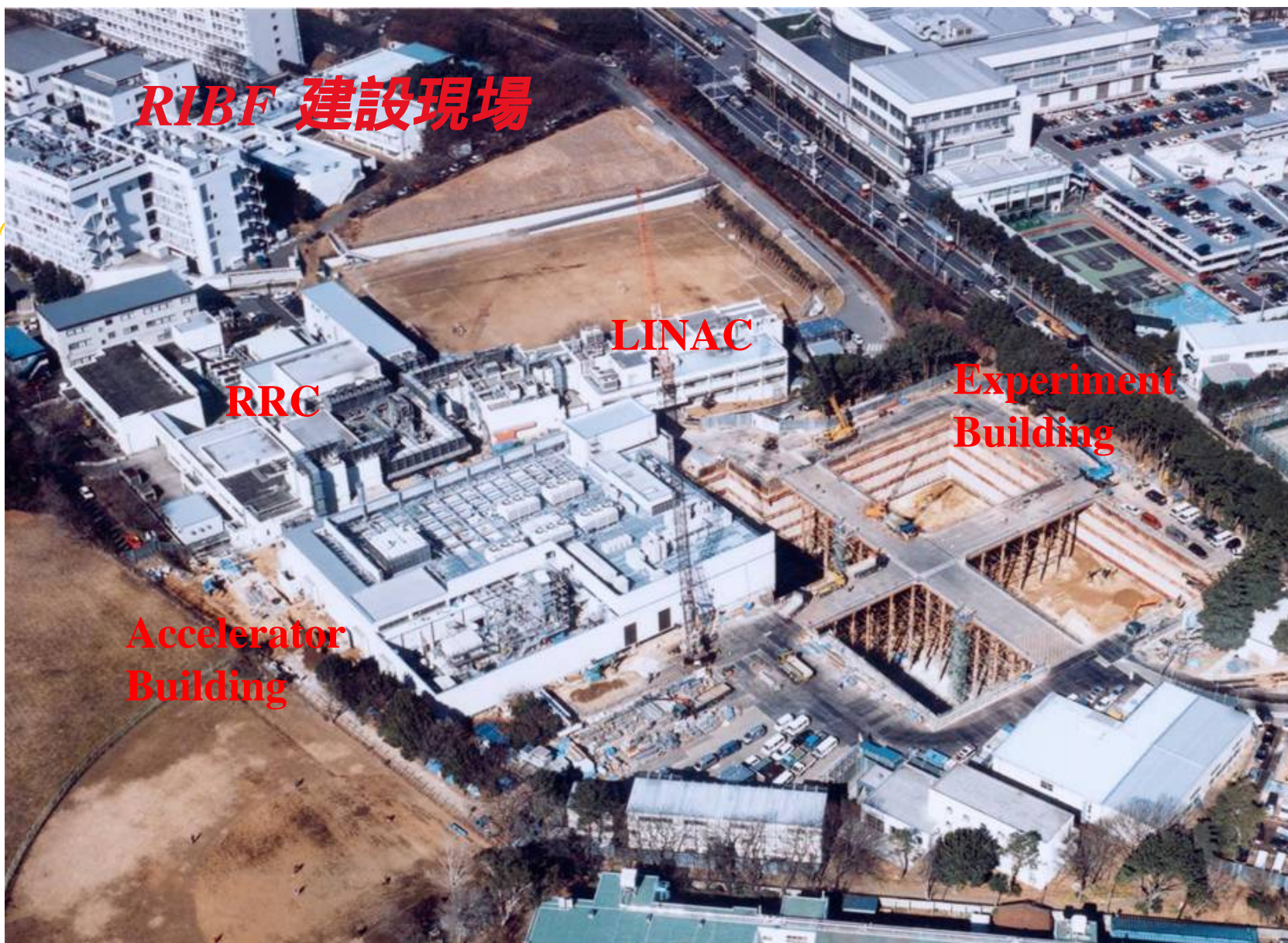


RIBF 第1期計画 (2006年完成予定)



RIBF 年次計画





加速器部会 8月 1日

加速器棟完成



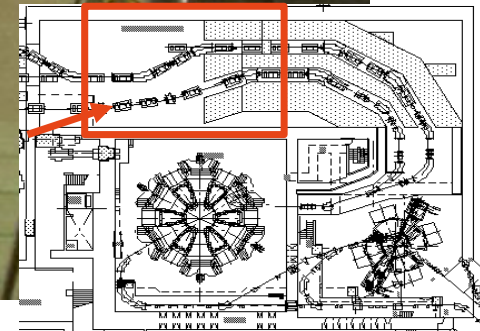


IRC





Big-RIPS ホール完成



加速器部会 8月 1日

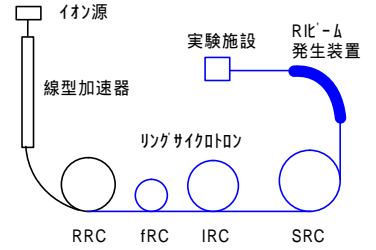
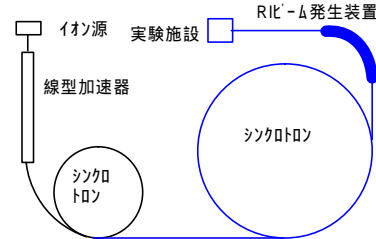
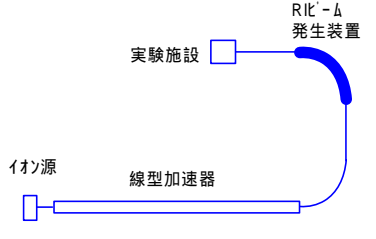


実験関係装置の開発

- ❖ 超伝導RI分離器 (Big-RIPS)の開発。
- ❖ RIビーム生成ターゲット。
- ❖ 実験用陽子標的 (固体、偏極)。
- ❖ 新分離法rfデフレクターの開発。
- ❖ 重いRIの実験用検出器開発。
 - 高計数率MUSIC
 - 超高速時間測定検出器
 - 高分解能全エネルギー検出器
 - 高計数率、高分解能位置検出器
- ❖ 新型質量測定器、新型寿命測定器開発。

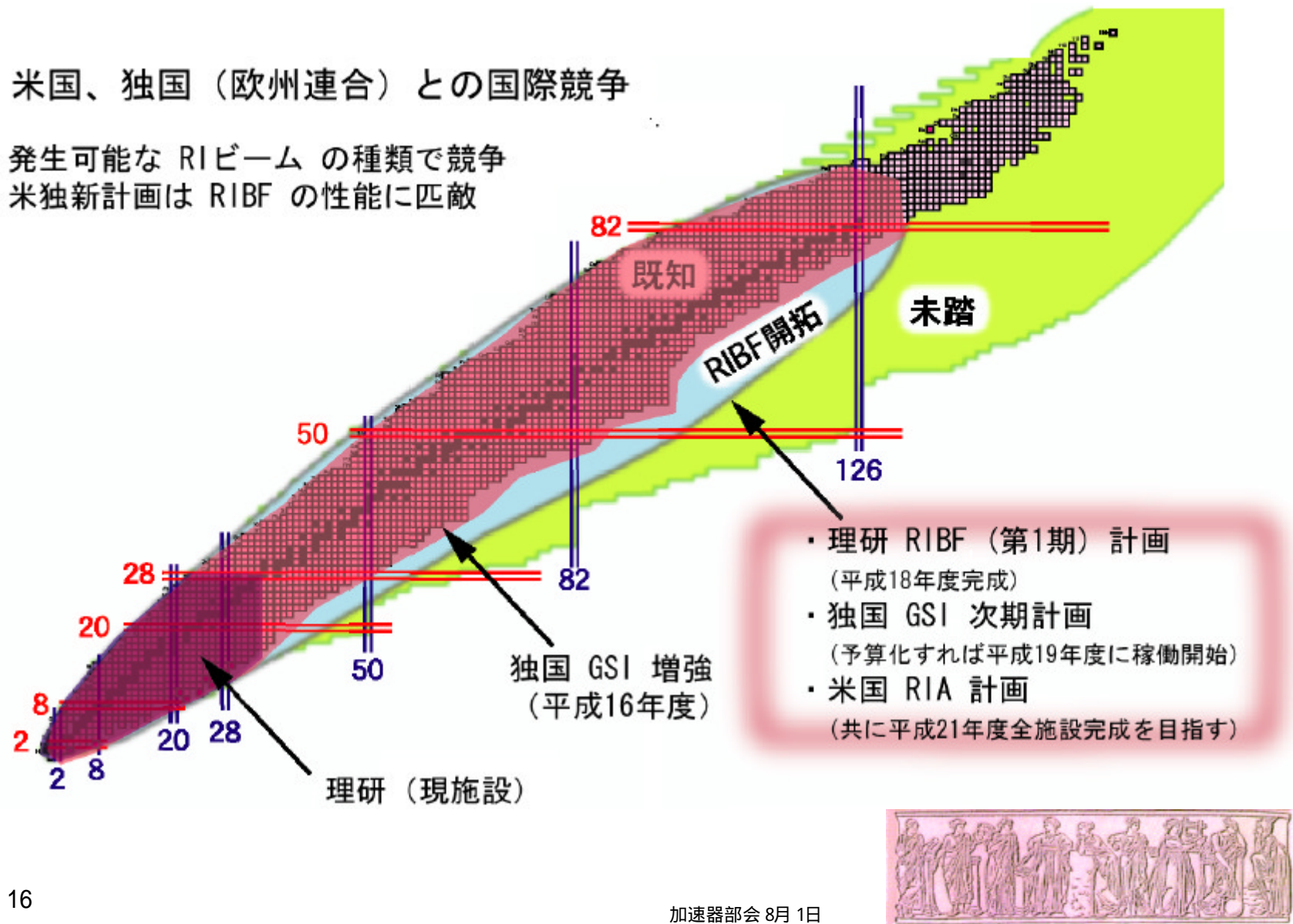


世界の主要RIビーム加速器計画

事 項	主加速器	加速器構成概念図 (青色部分を新設)	R ¹² -M生成手法	1次ビーム	R ¹² -M	主な研究領域	予算規模	現状
RBF	超伝導 リングサイクロトロン			[大強度 ¹² -M] ウラン 350 MeV / 核子 (光速の69%) 10 ¹³ 個 / 秒 連続波		核図表拡大 元素の存在限界の検証 重い元素合成過程の検証 エキゾチック原子核研究 物質材料科学研究	第1期 397 億円	第1期 施設整備費の 80%まで 予算化
GSI	シンクロトロン		重イオン ¹² -M による 核破砕反 応	[高エネルギー ¹² -M] ウラン 23000 MeV / 核子 (光速の99.9%) 10 ¹¹ 個 / 秒 パルス波	エネルギー (光速の 60%) と ¹² -M強度 は 全施設とも ほぼ 等しい	核図表拡大 元素の存在限界の検証 重い元素合成過程の検証 エキゾチック原子核研究 物質材料科学研究 反粒子科学研究	900 億円	予算計画は 認められたが 予算化時期は 未定 設計実施中
RIA	線型加速器			[大強度 ¹² -M] ウラン 400 MeV / 核子 (光速の72%) 10 ¹³ 個 / 秒 連続波		核図表拡大 元素の存在限界の検証 重い元素合成過程の検証 エキゾチック原子核研究 物質材料科学研究	950 億円?	NSACの「2002 Long Range Plan」において 最重要プロジェクトに指定 OECDメカサインスフォーラム において重要度の高い プロジェクトに指定 R & D実施中
注) R ¹² -Mを発生するための1次 ¹² -Mエネルギーは、光速のおよそ70%が必要であるが、それを超えてもR ¹² -Mの発生効率は増加しない。								

米国、独国（欧州連合）との国際競争

発生可能な RIビーム の種類で競争
米独新計画は RIBF の性能に匹敵





まとめ

❖ 現状

- RIBF計画は世界のトップを切って建設が進んでいる。
- このまま実験装置まで建設が進めば、世界で初めての研究が数多く可能である。
- しかし、ヨーロッパ、アメリカの計画が立ち上がりつつある。

❖ 望ましい未来

- 3年以上水をあけて研究できると、1世代リードできる。
 - ◆ もともと、RIビームは日本人が世界を7? 8年リードしていた!
- 基礎分野はもちろん、応用分野でも世界をリードした成果を上げるチャンスを最大限利用したい。
- **そのためには、実験施設と実験装置の建設が早期に完了することが必要である。**
- **また、建設完了後の安定した運営費と、研究費が必要である。**

