

The SCRIT Electron Scattering Project at RIKEN RIBF

若杉 昌徳

RIBFなら短寿命不安定核の電子散乱ができる

p波動関数の直接測定



The Nobel Prize in Physics 1961

"For his pioneering studies of electron scattering in atomic nuclei and for his thereby achieved discoveries concerning the structure of the nucleons"

$$\left. \frac{d\sigma}{d\Omega} \right]_{elastic}$$

=

$$F_c(q) = \int$$



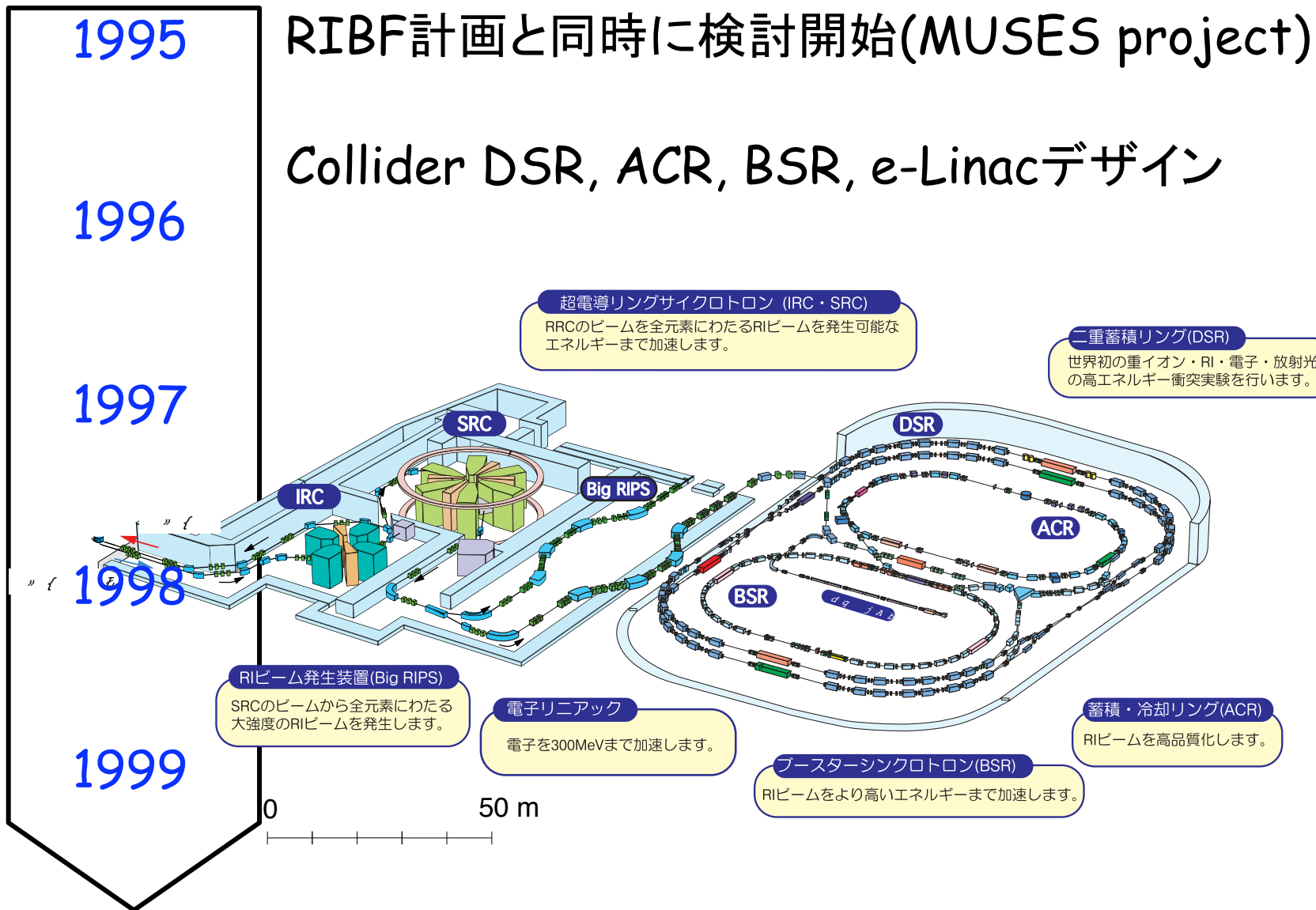
Robert Hofstadter

$d\sigma/d\Omega$ (cm²/Sr)



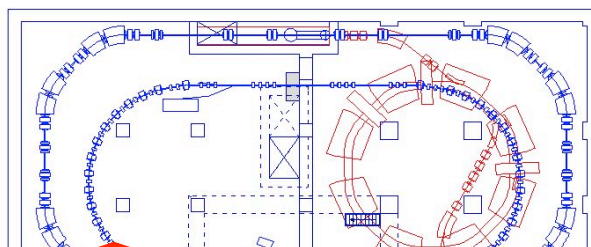
Momentum transfer (MeV/c)

計画肥大化の時代



計画縮小の時代

2000



巨大バンチャー
DAIMAJIN登場

2001

大転換
低速RI使用

SCRIT原理概念登場

2002

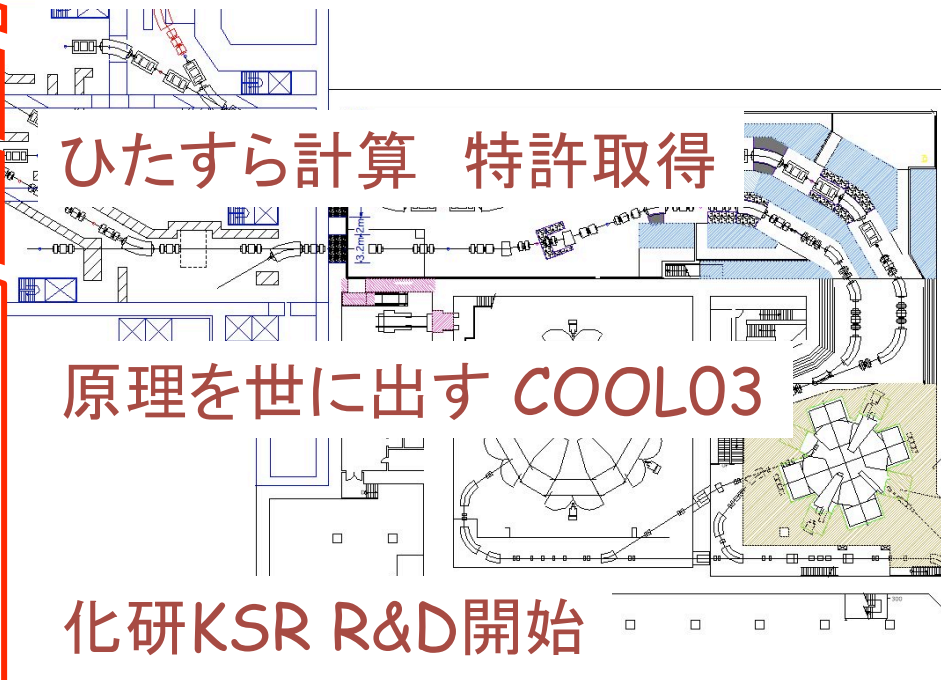
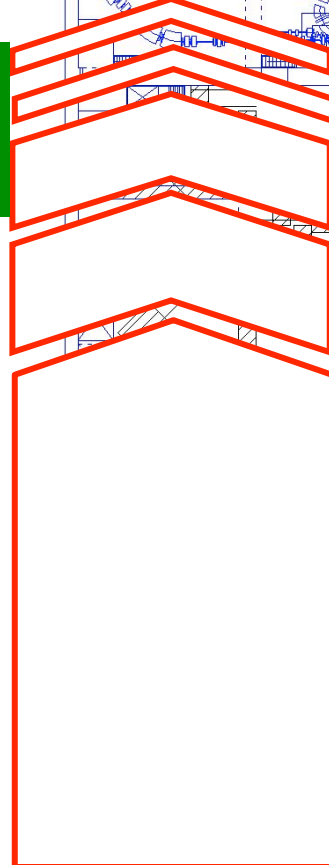
ひたすら計算 特許取得

2003

原理を世に出す COOL03

2004

化研KSR R&D開始



我慢の時代

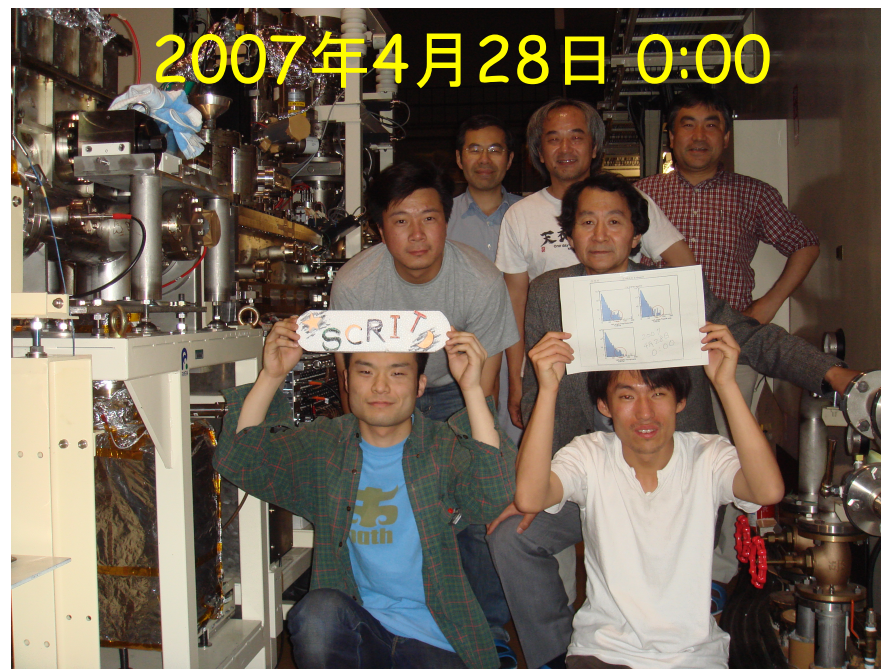
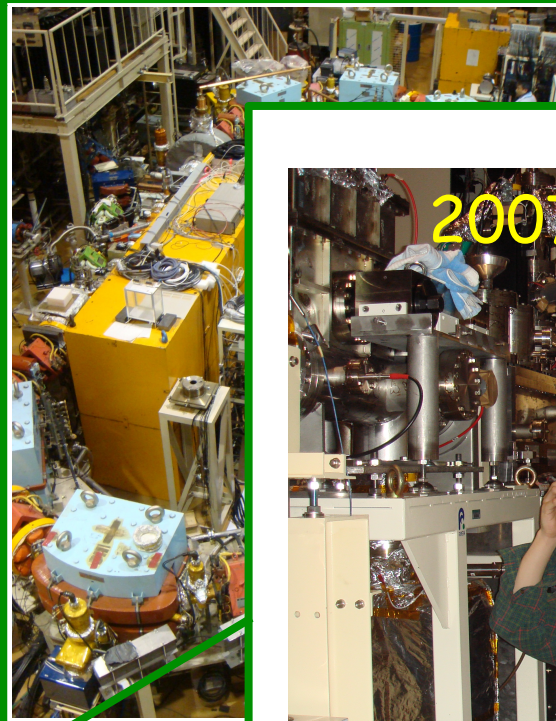
2004

2005

2006

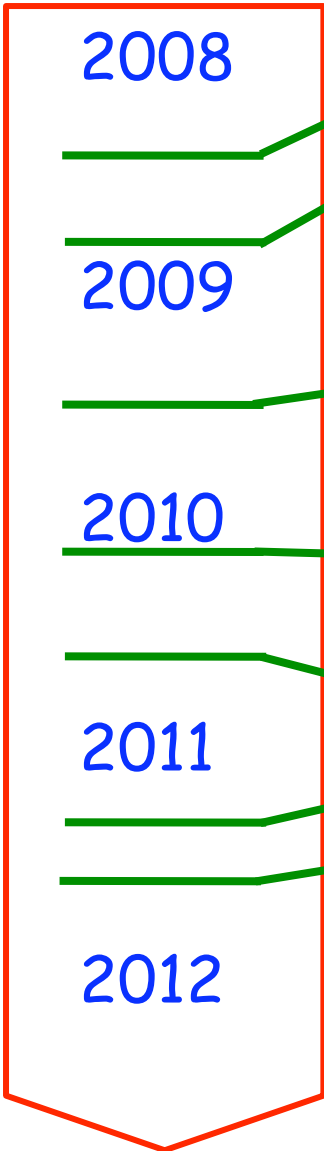
2007

2008

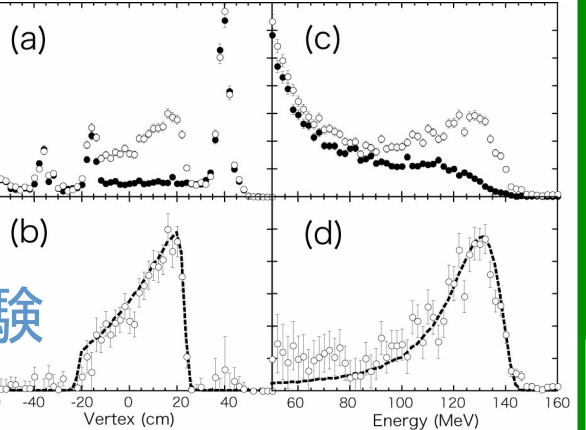
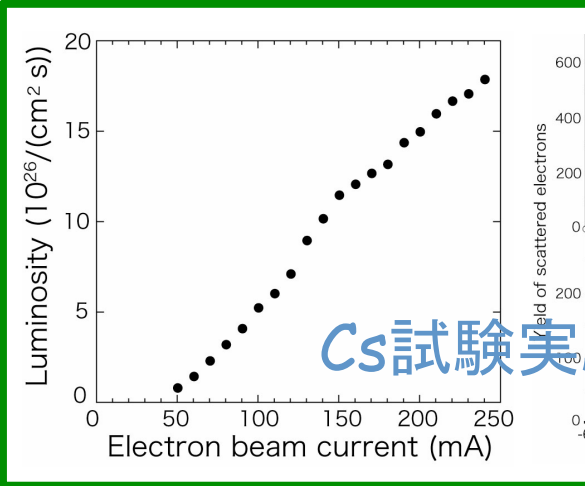
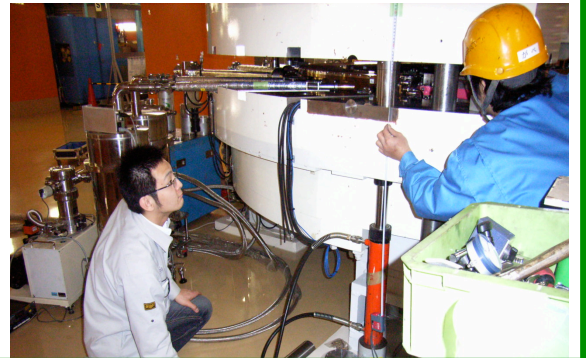
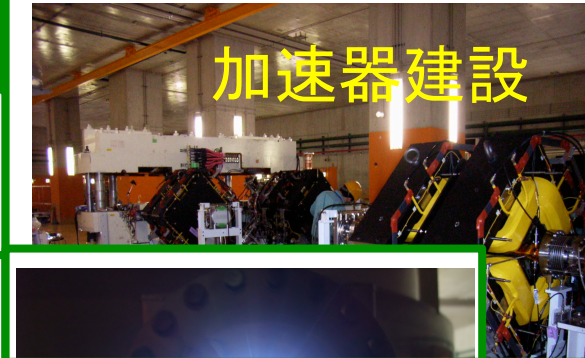


RTM&AURORA2S譲渡合意
(住重)

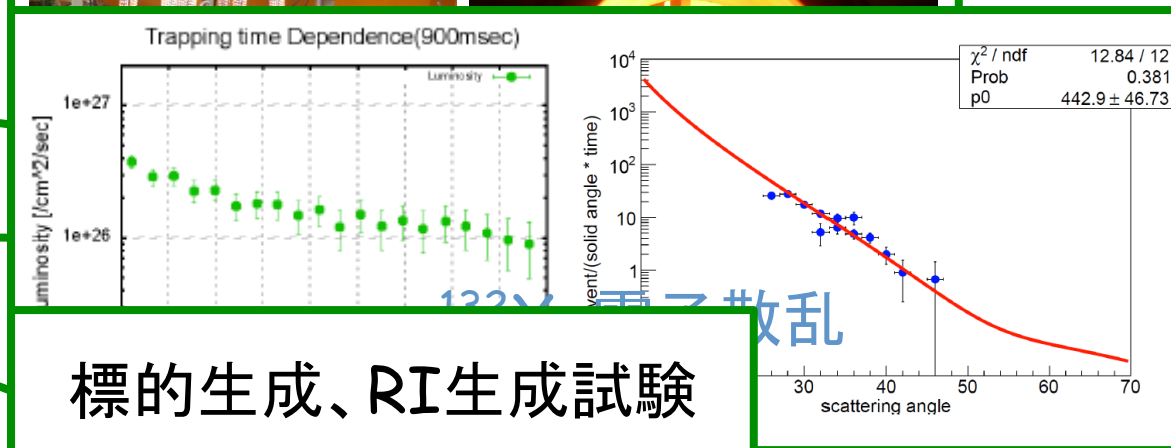
建設と熟達の時代



第二次補正予算獲得



確信の時代



標的生成、RI生成試験

スペクトロメータ建設

バンチャー配備

RTMアップグレード

加速器学会誌連載中

加速器学2(3), 337 (2005)

不安定核電子散乱実験のための自己閉じ込め型 不安定核標的 (SCRIT)

若杉 昌徳*1・伊藤 祥子*2・江本 隆*2・大西 哲哉*2・栗田 和好*3・小関 忠*2
白井 敏之*5・須田 利美*2・竹田 浩之*2・玉江 忠明*6・頼宮 拓*5・中村 仁音*2
野田 章*5・古川 幸弘*6・増田 鉄也*3・森川 齊*4・矢野 安重*2・王 頌*2

加速器学4(4), 288 (2007)

京大化研 KSR における自己閉じ込め型 不安定核標的 (SCRIT) の開発

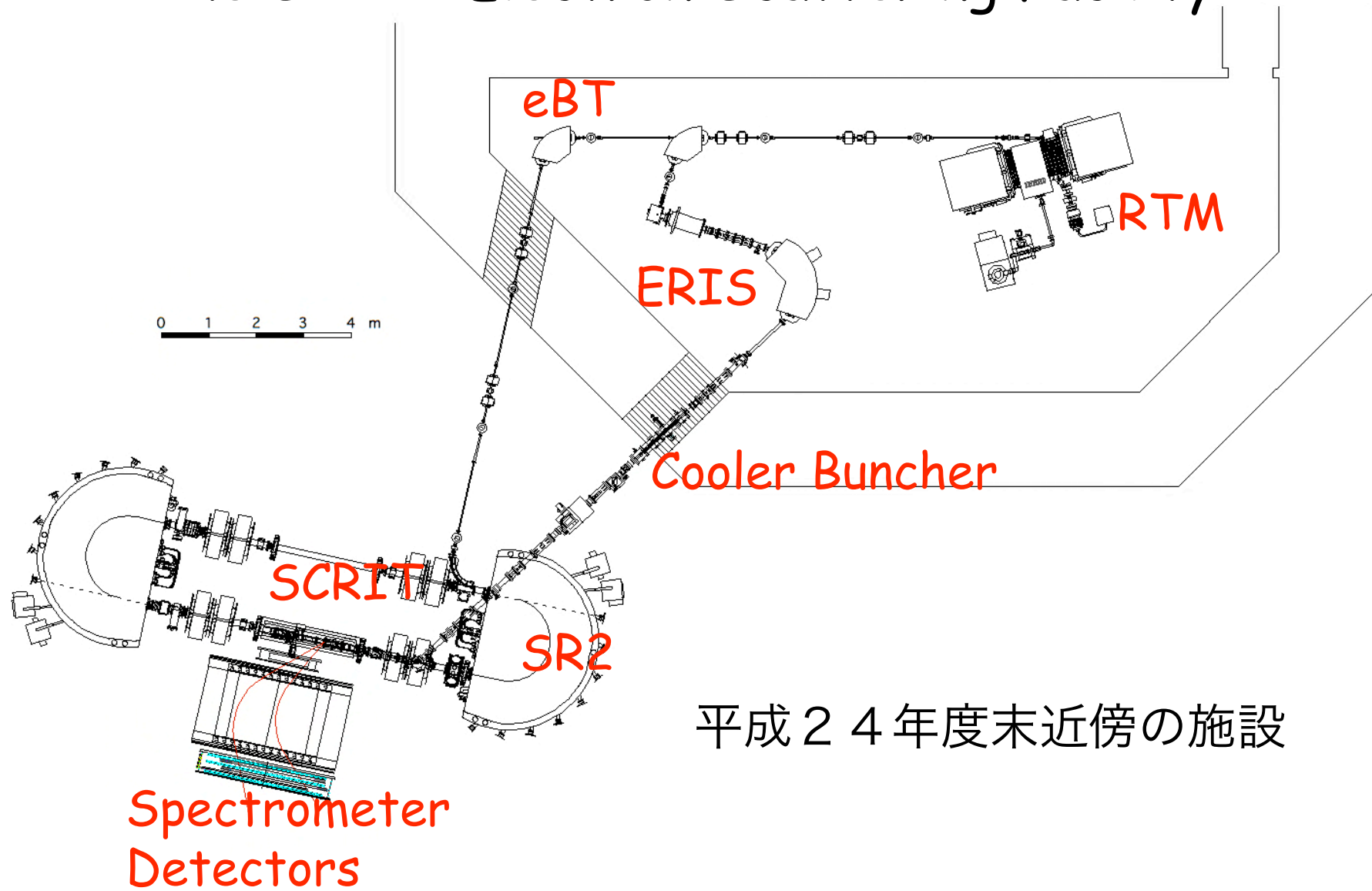
若杉 昌徳*1・石井 健一*3・伊藤 祥子*2・江本 隆*2・栗田 和好*3
桑島 淳宏*4・小関 忠*5・白井 敏之*6・須田 利美*2・玉江 忠明*4
頼宮 拓*6・野田 章*6・王 頌*2・矢野安重*2

加速器学7(4), 271 (2010)

SCRIT : RI・電子散乱実験装置の建設

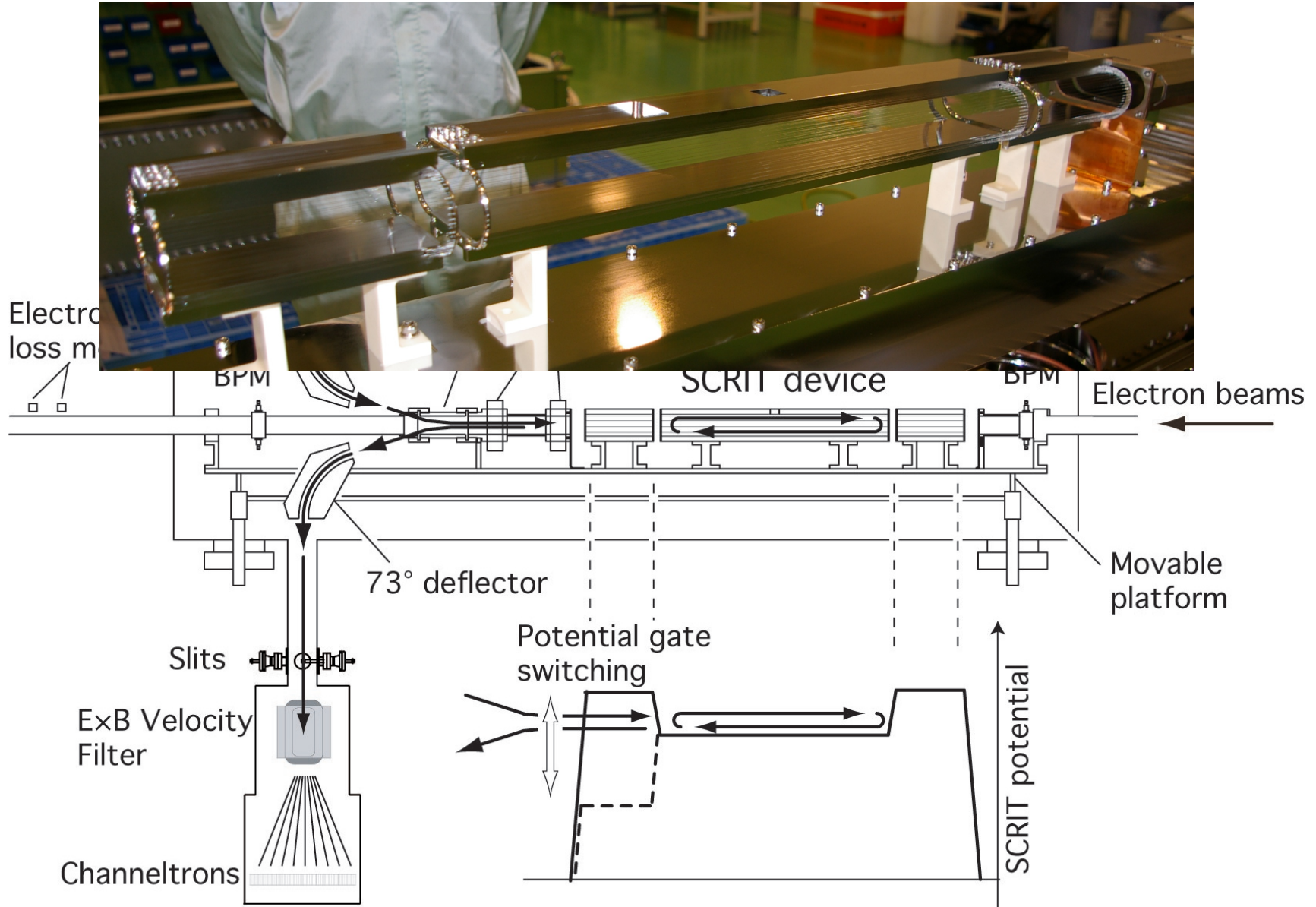
若杉 昌徳*1・宮下 裕次*2・戸ヶ崎 衛*3・竹原 広樹*4・堀 利匡*2・原 雅弘*2
市川 進一*2・高橋 弘範*3・玉木 聖一*3・小泉 浩二*3・森屋 誠*3・浦野 恭輔*3
北沢 僚也*5・栗田 和好*3・玉江 忠明*5・須田 利美*5

The SCRIT Electron Scattering Facility



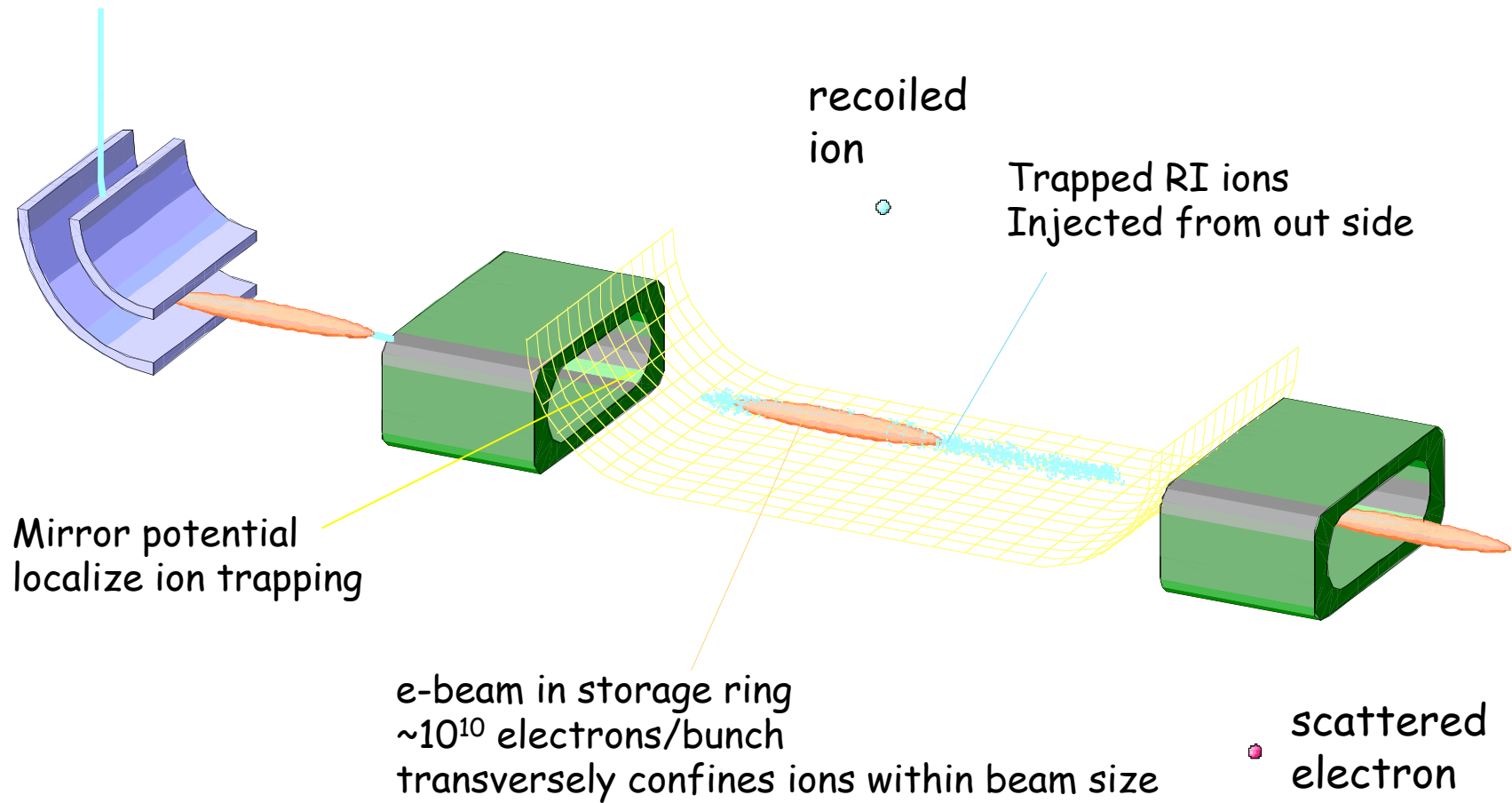
平成24年度末近傍の施設

SCRIT system installed in SR2

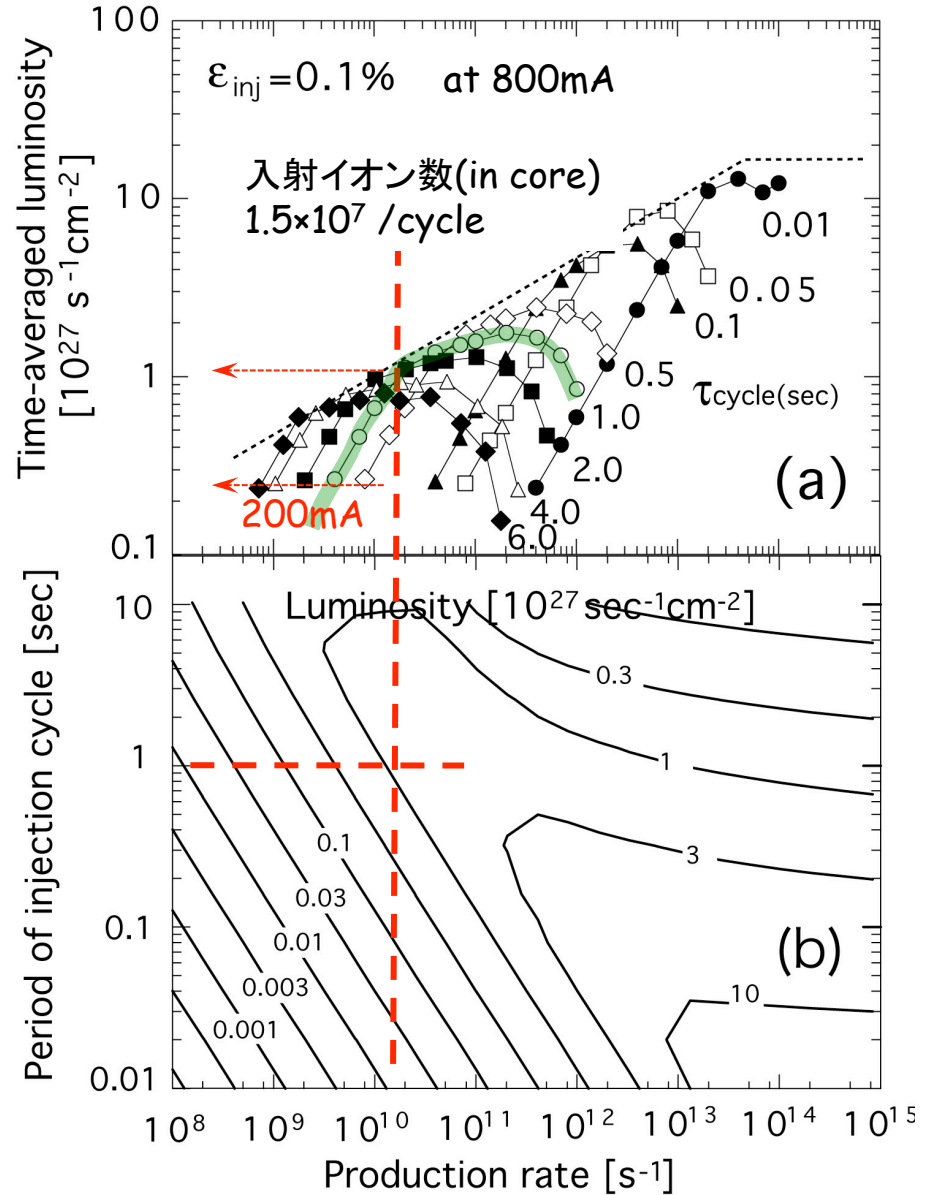
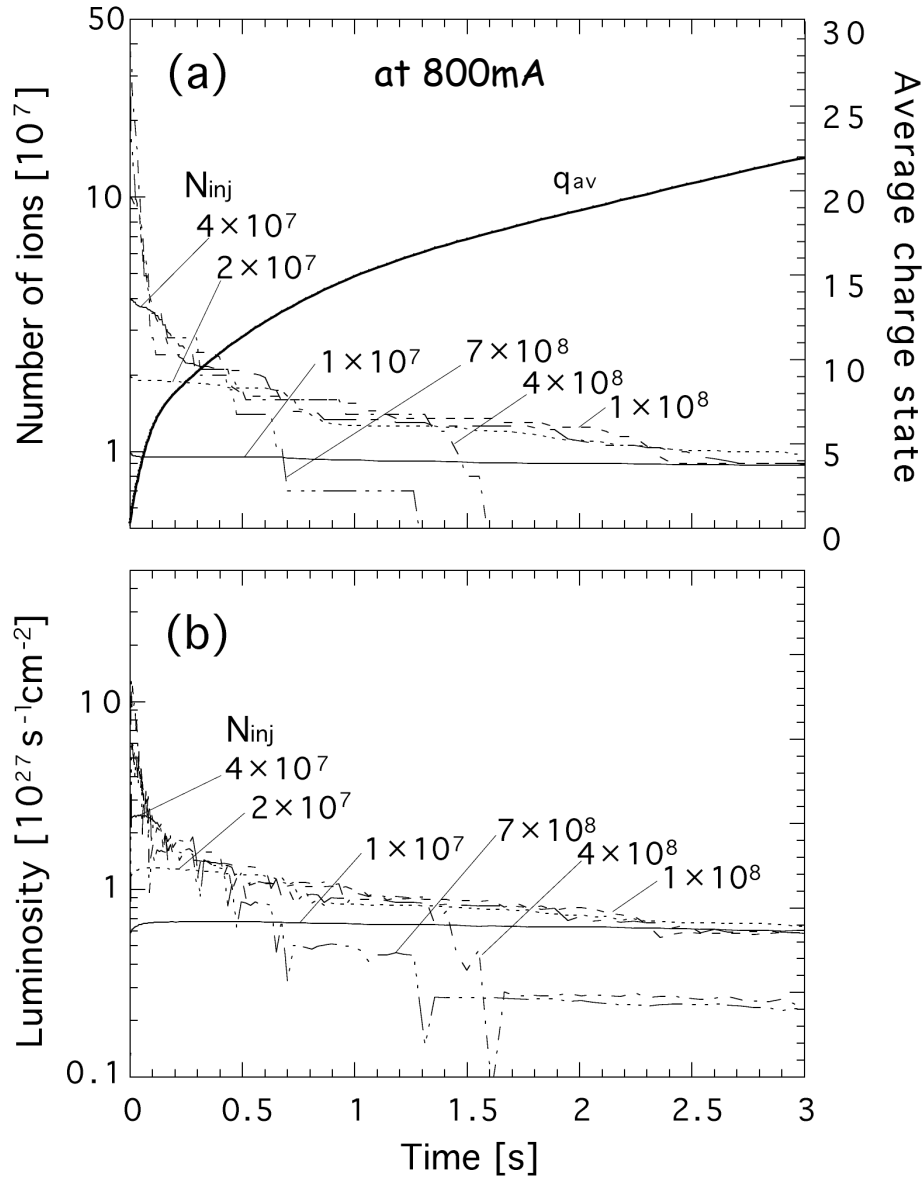


SCRIT (Self-Confining RI Ion Target)

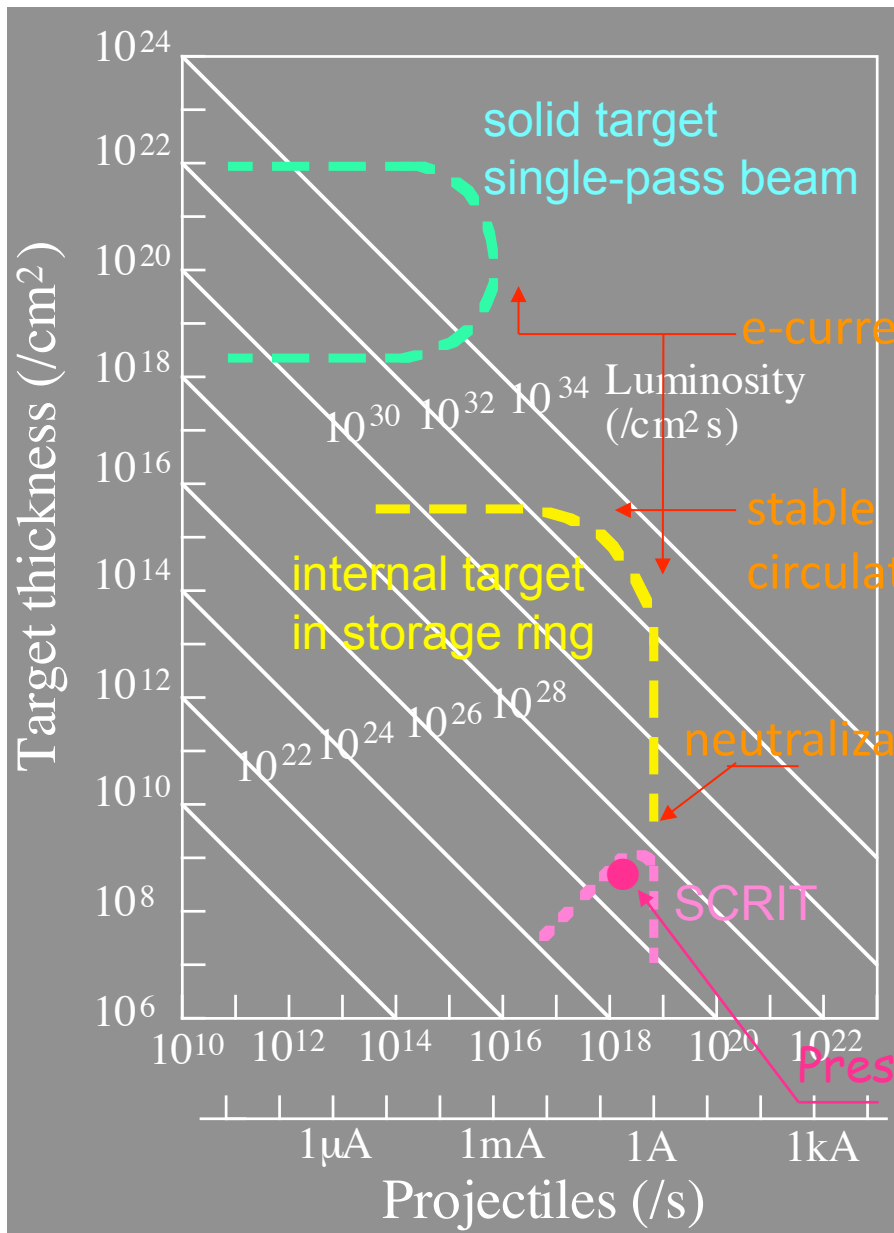
good use of ion trapping phenomenon in electron storage rings



Achievable Luminosity



Properties of the SCRIT as a target



- support-free and floated thin-target
- automatic collision
- all trapped ions participate collision
- expected luminosity $\sim 10^{28}$ /cm²s with $10^7 \sim 10^8$ nuclei
- target ions are fully controllable (efficient use of rear nuclei)
- recoiled ions are detectable
- compact experimental system

SCRIT の理解

Trap内で起きている物理的現象はEBISに近い

しかし、EBISとは決定的な違いがある。それは

収束力が周期関数である

その意味は

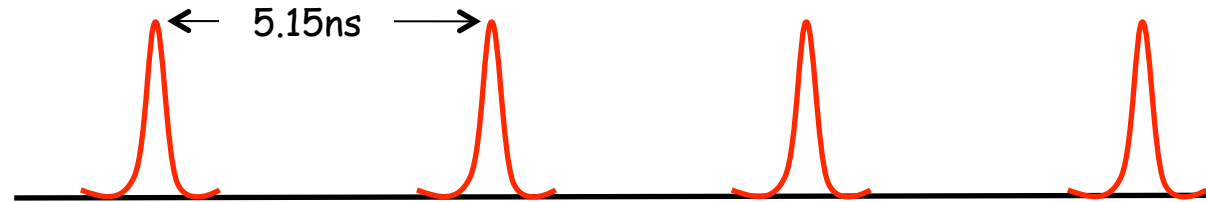
イオン蓄積特性はRFQに近い

しかも

Multi-Frequency RFQである

SCRIT の理解 (高周波蓄積装置として)

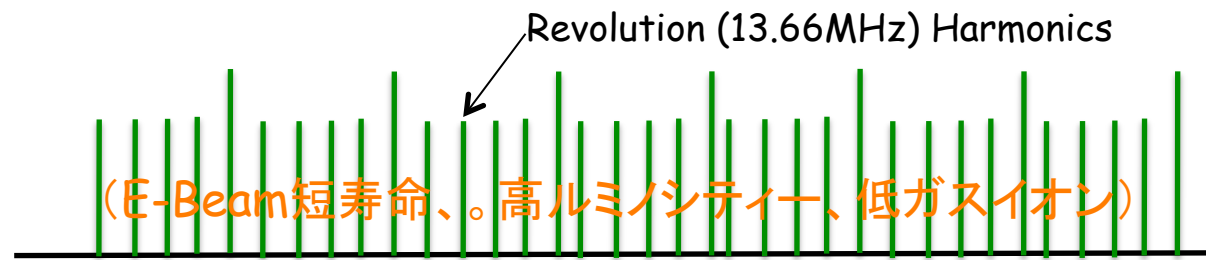
収束力の時間構造



191.244MHz H=2 H=3 H=4 H=5 H=5 H=6

(E-Beam長寿命、低ルミノシティ、高ガスイオン)

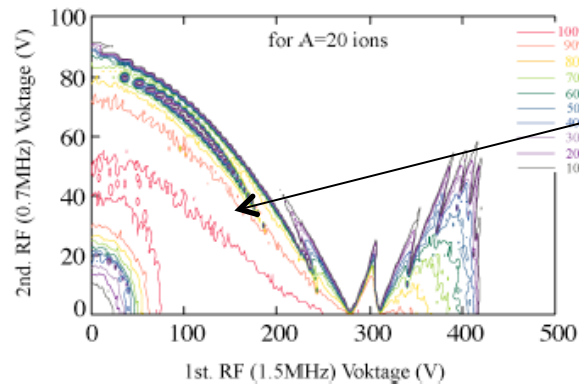
周波数構造



(E-Beam短寿命、高ルミノシティ、低ガスイオン)

蓄積アクセプタンス、安定性は
周波数構造とMassに依存する

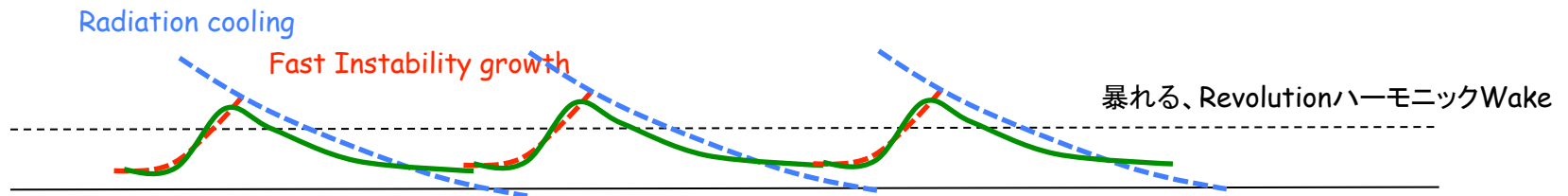
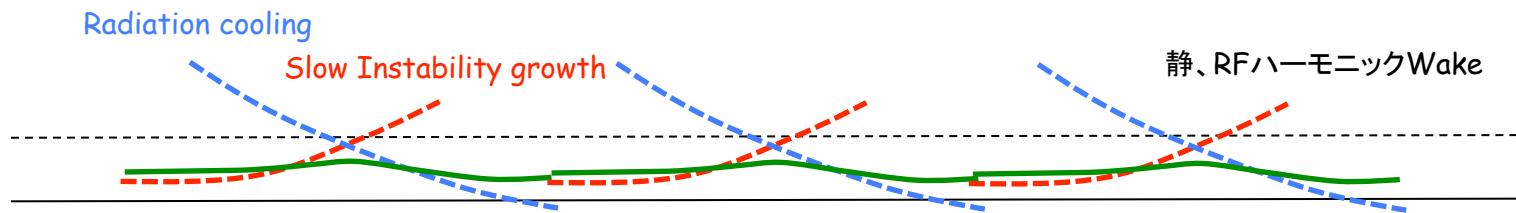
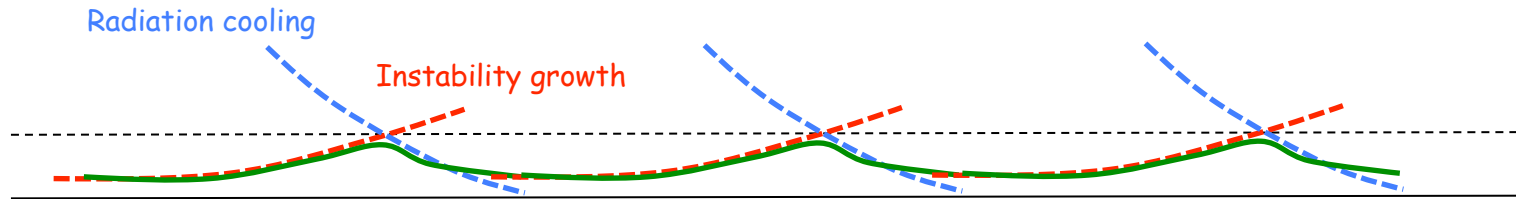
(MRFQ検討時に証明済)



電子ビーム条件は
安定性マップの変形
に対応する

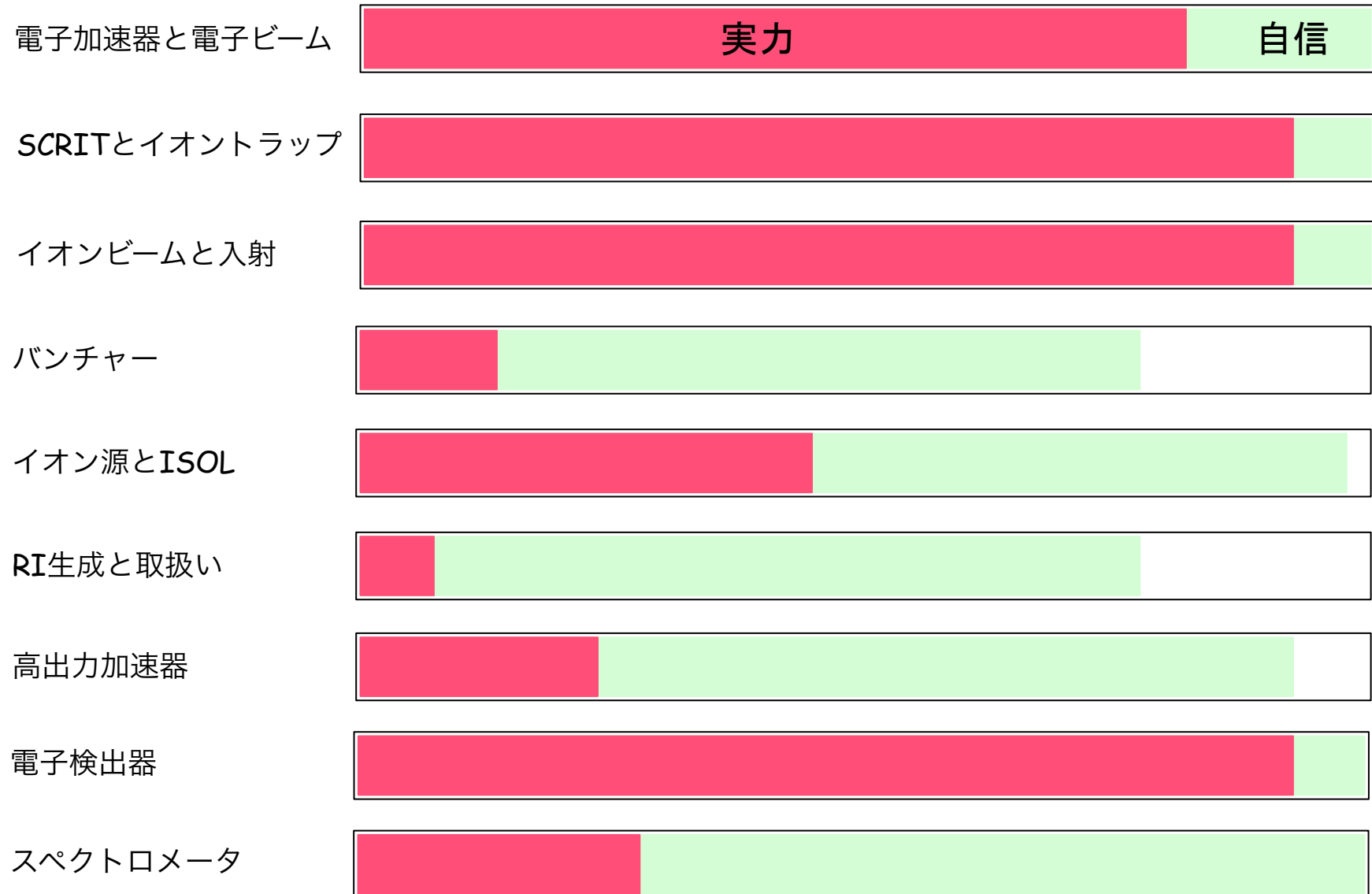
電子ビームの理解 (イメージ)

(これまでの測定などから)



Growth rate はキャビティー条件 (インピーダンス構造) に依存

理解した道理、熟れた技術はすでに易しい
易しくなければ動かない





あと何歩ですか

2011

あと5歩 (弘前での答)

2012

あと4歩 (今現在)

2013

あと3歩 (RI生成試験)

2014

あと2歩 (バンチャーと
RTM upgrade)

あと1歩 (Full Power RI生成)