

# 超小型の200 MeV 陽子シンクロトロン 開発における成果

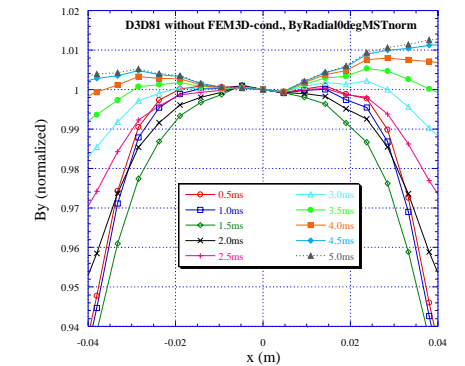
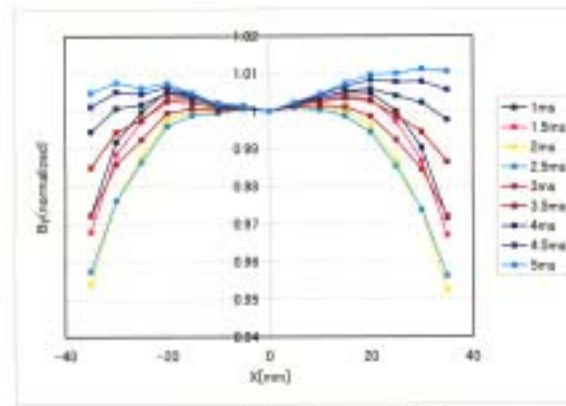
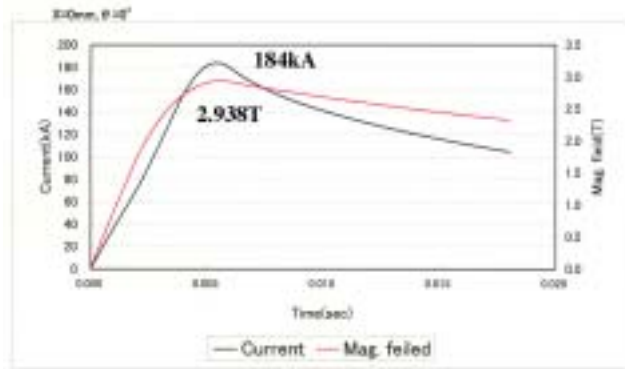
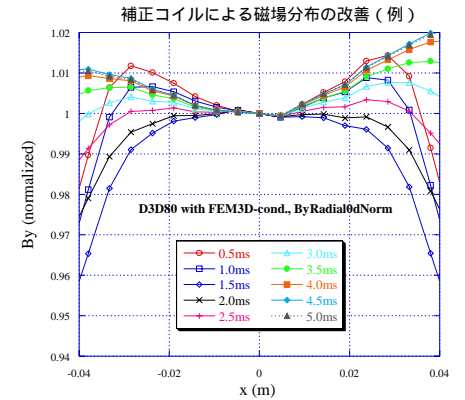
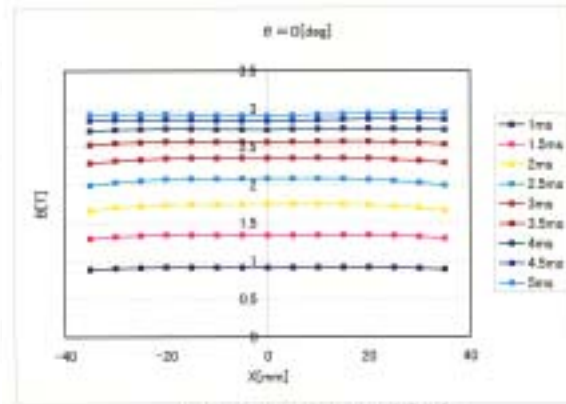
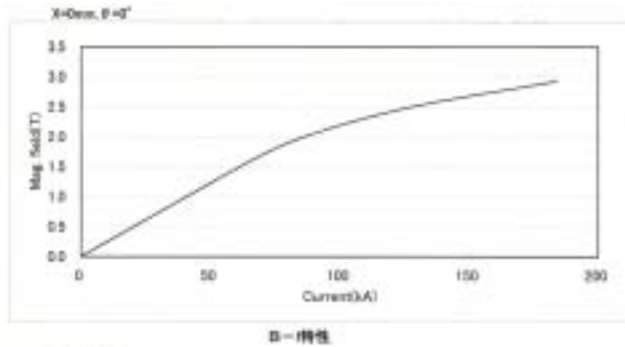
平成13年度以来開発を行っている  
先進小型加速器開発事業において  
当初の目標である3テスラ・パルス  
偏向電磁石の開発に成功

2002.10.23 遠藤有聲(高工機構)

## 偏向電磁石のパルス励磁による磁場測定で ピーク電流200kAで目標の3Tの磁場を発生

平成14年10月11日に昨年度製作したパルス偏向電磁石の励磁試験を開始して以来、10月17日に当初の目標である陽子エネルギー200MeVに相当する3Tの磁場発生が確認された。ピーク電流200kAの大電流における磁場の繰り返し再現性に優れ、強い電磁力による機械的応力にも耐える構造であることも確認された。周長12mの小型陽子シンクロトロンの実用化に向けて大きな第一歩を踏み出した。

# 磁場測定データ



励磁曲線実測値

電磁石中心半径方向磁場分布実測値

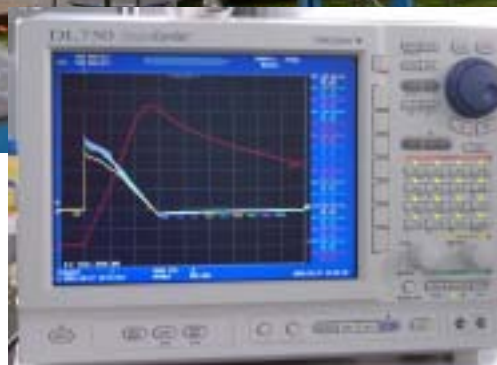
計算値

## 最高磁場が確認された測定現場



パルス励磁電源  
(後ろの白い筐体)

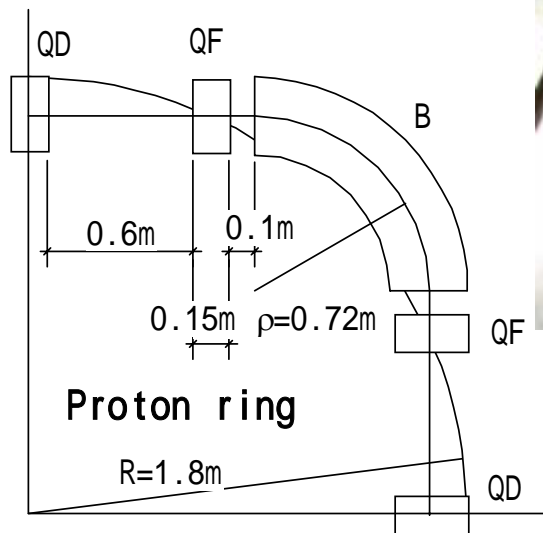
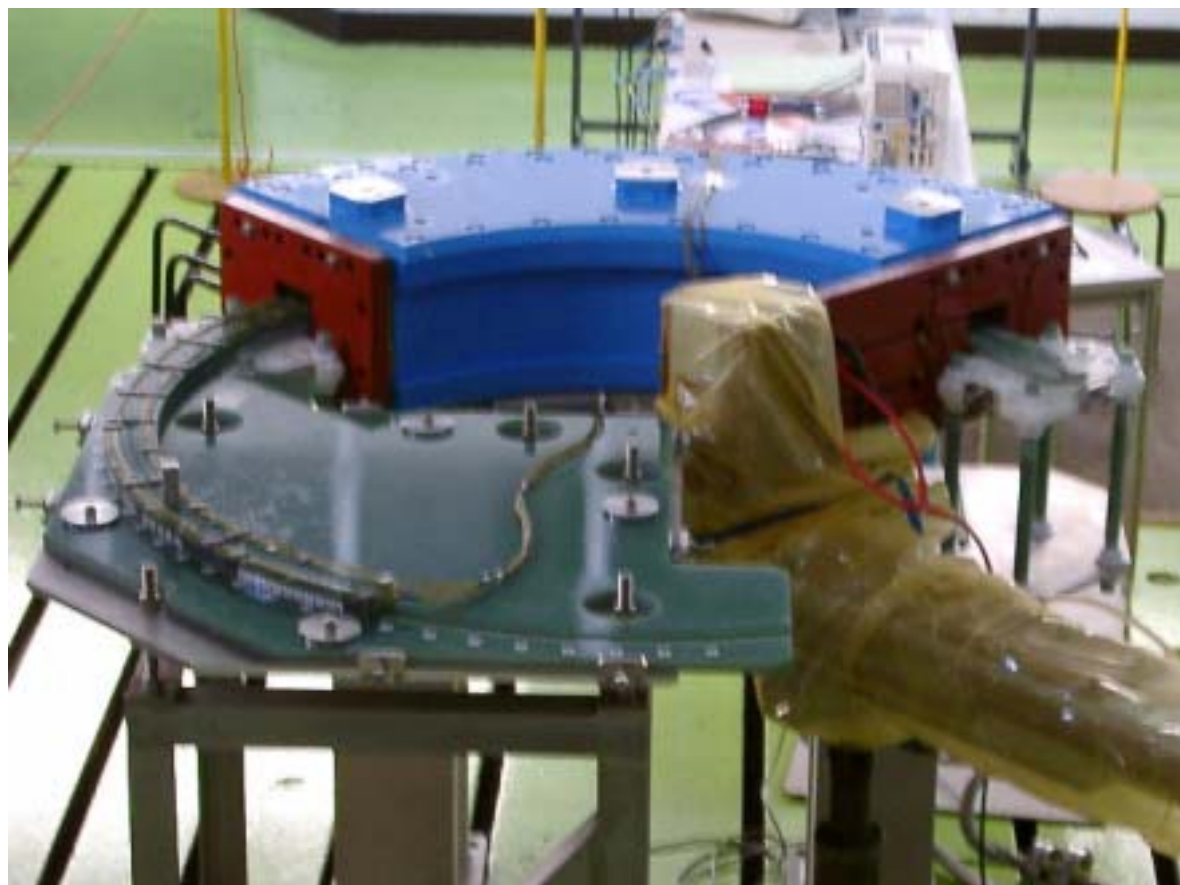
パルス偏向電磁石  
(右端の青色)



(生データの表示)

磁場測定・解析装置(テーブルの上)

## 開発に成功した3Tパルス偏向電磁石

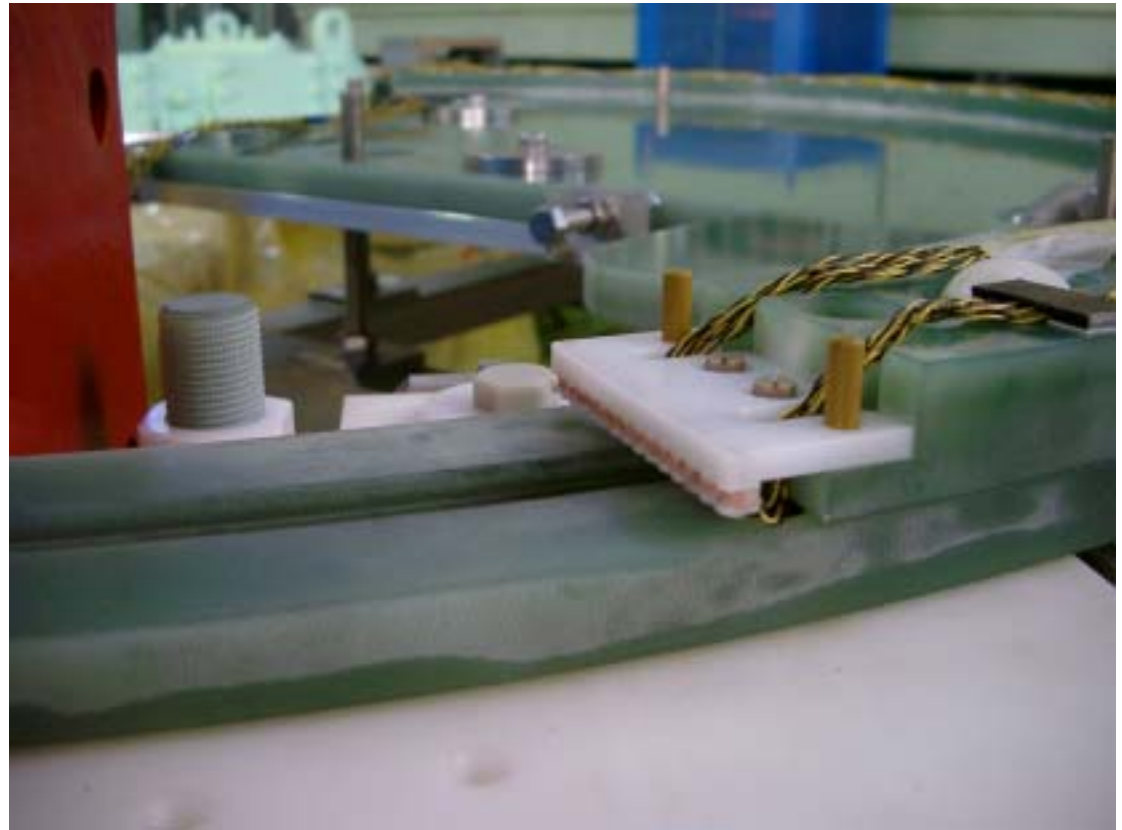


## 開発に成功したパルス偏向電磁石と 磁場測定プローブ移動台

2002.10.23 先進小型加速器開発  
小委員会資料

## 電磁石から取り出した磁場測定プローブ

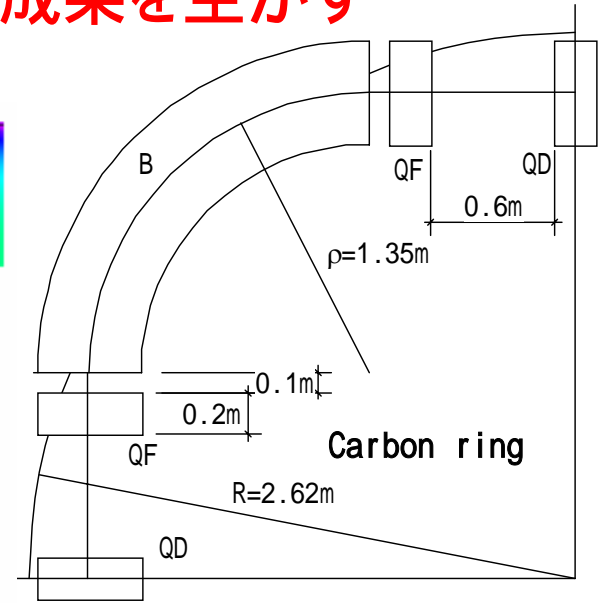
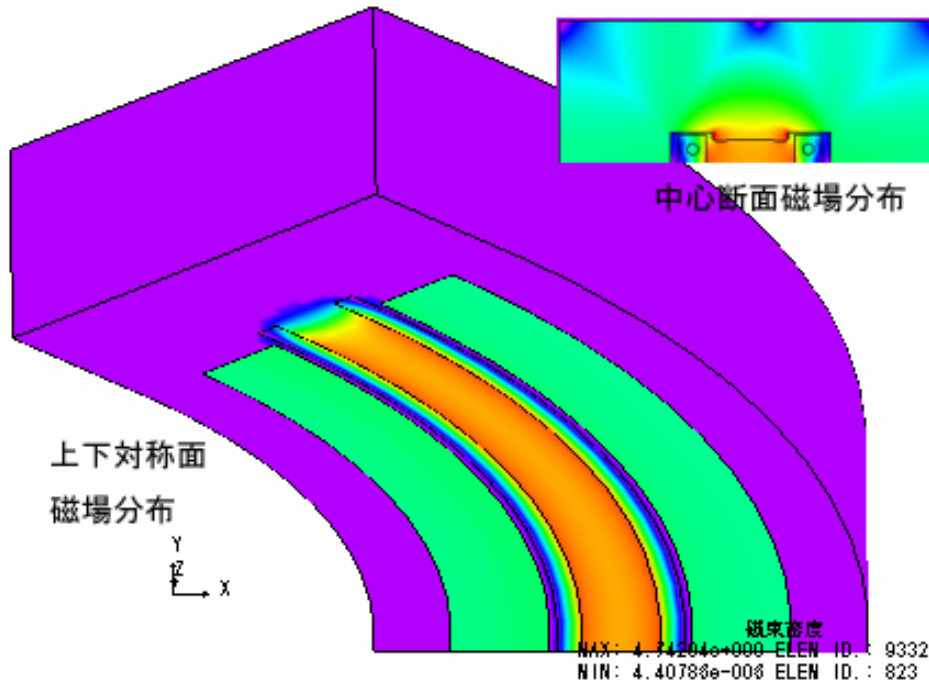
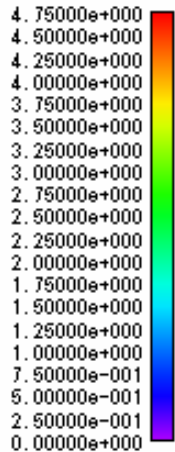
1 列に 15 個並べた磁場測定用サーチコイル  
(一度に半径方向の磁場を 1 マイクロ秒間隔で測定できる)



# 次期開発計画(重イオンリング)へ成果を生かす

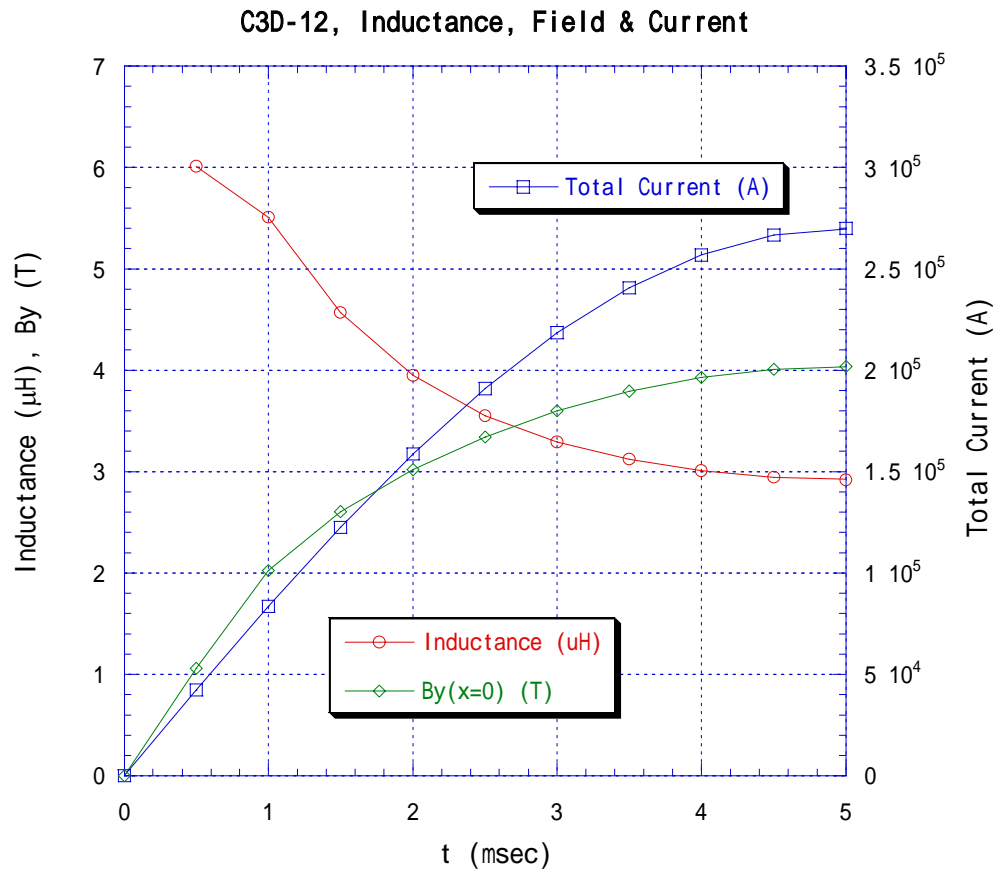
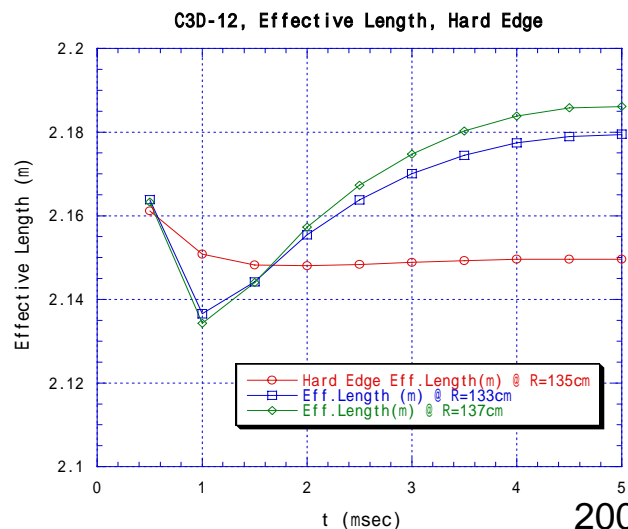
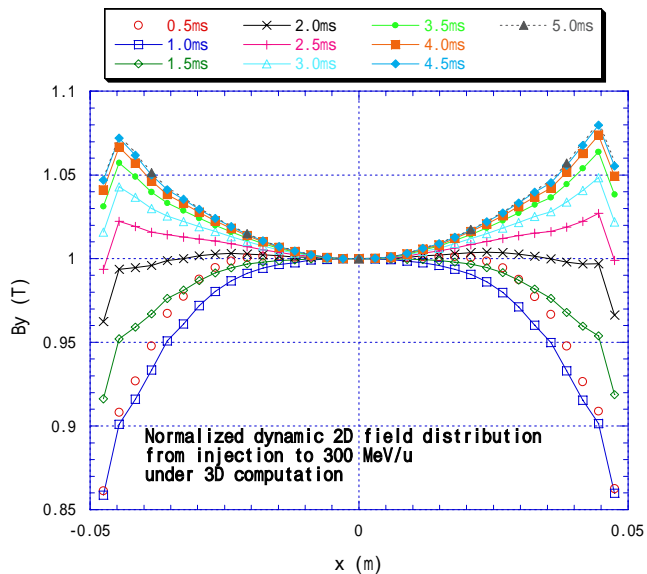
ステップ 11  
時間 5.000000e-003

節点数 268230  
要素数 484784



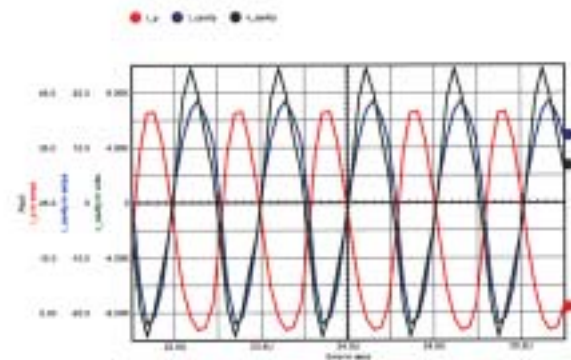
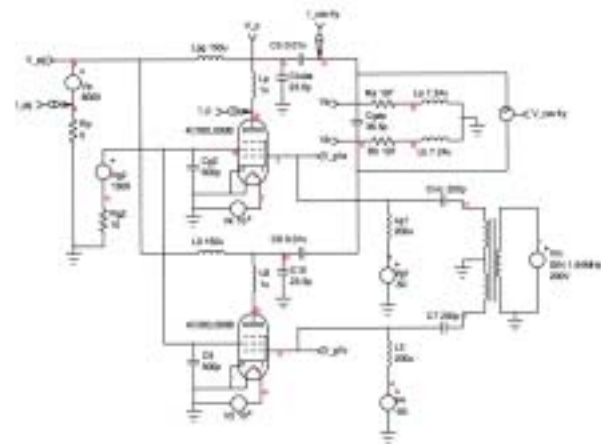
陽子リングのパルス偏向電磁石の開発をベースにして、さらに磁場強度の強い重イオンリング用に磁場シミュレーションを行った。それによれば、鉄心の飽和を考慮して3 T→4 Tへの高磁場化が可能である。

# 重イオンリング用パルス偏向電磁石の特性





# コンパクト高周波加速空洞 (40 kV/m、1.6 ~ 15 MHz)



プッシュプル2連高周波空洞

動作シミュレーション

## 小型加速器開発の意義

# 先端加速器技術の開発によるメリット

- 加速器の小型化による医療分野における治療用加速器の普及を促し、国民に質の高い先進医療を施す。
- 加速器を必要とする他分野（生命科学、物質・材料科学、エネルギー分野など）に比較的成本の安い実験手段を提供し、研究の迅速化を図る。
- 従来の加速器分野へ高度技術をフィードバックすることにより、加速器の改善、高効率化を図る。