

KEK加速器(東海キャンパス) 他の研究活動

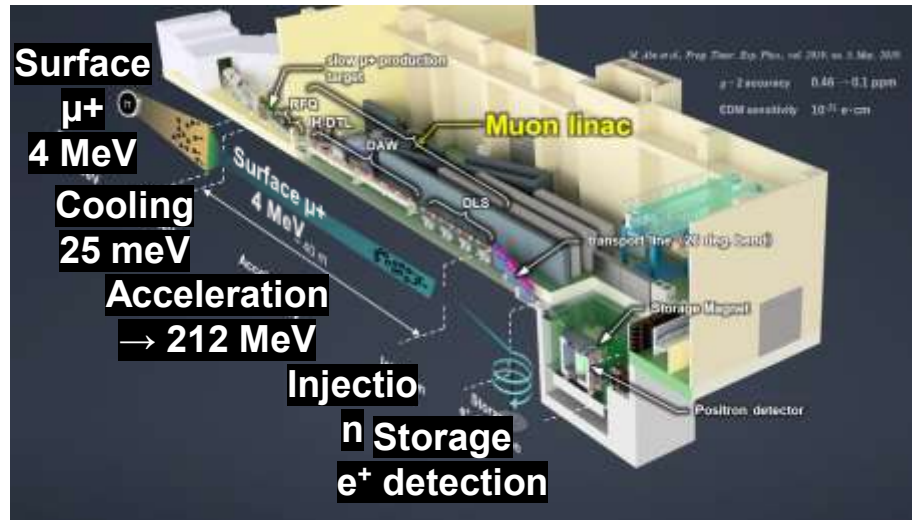
J-PARC ミュオン加速器 (μ g-2/EDM実験)

医療応用: iBNCTの推進

大型低温重力波 望遠鏡KAGRAへの協力

J-PARC加速器から世界に羽ばたいた技術

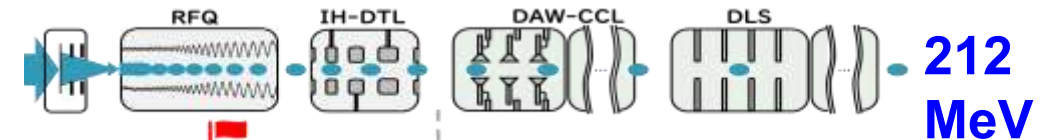
J-PARC ミュオン加速器 (μ g-2/EDM実験)



実験目標：
 μ 異常磁気モーメント(g-2) 精度: 0.46 $\rightarrow$ 0.1 ppm
 μ 電気双極子モーメント(EDM) 感度: $10e^{-21}$ e cm

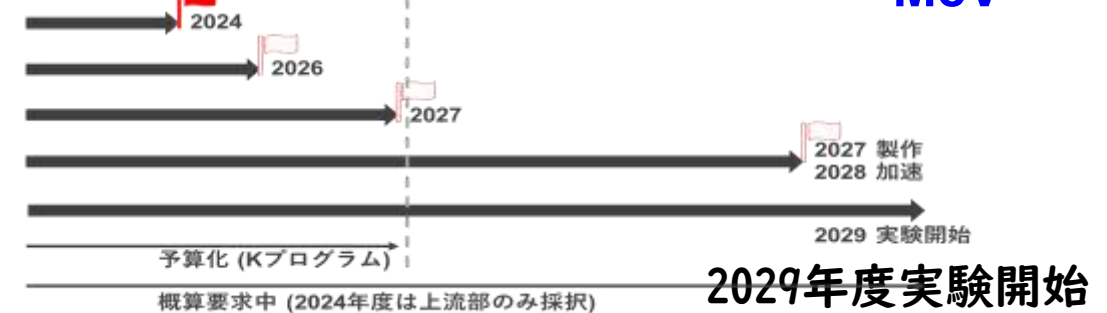
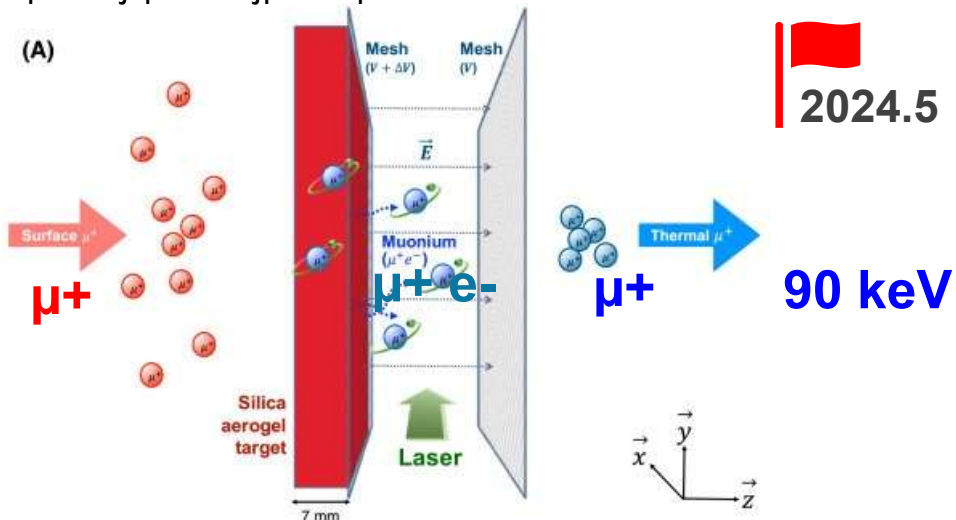
課題

- 低ビームエミッタンス ($1/1000$)
- 弱く収束 ($1/1000$) & 高い入射効率 ($\times 10$)
- コンパクトな蓄積リング ($1/20$)
- 大口径検出器
- 新規システム (BNL/FNALと異なる)



世界初のミュオン冷却&加速達成

<https://j-parc.jp/c/press-release/2024/05/17001336.html>



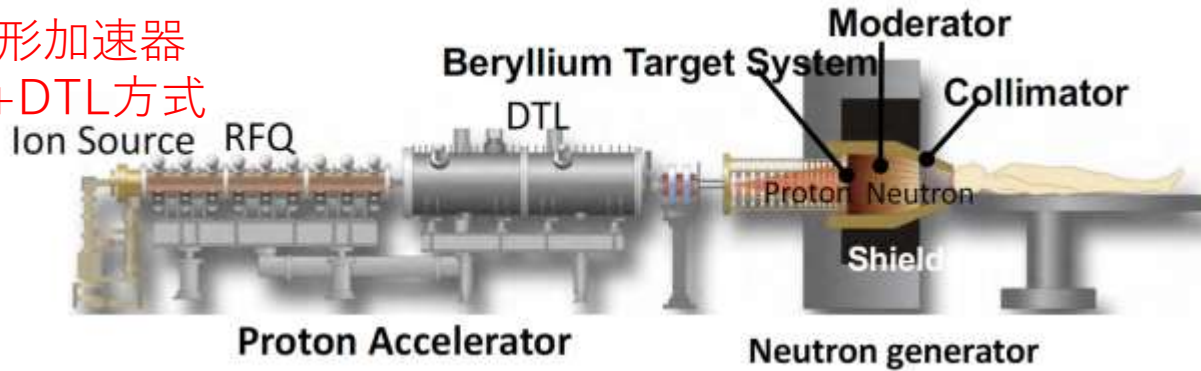
ミュオン線型加速器、3T蓄積磁石、
3次元らせん入射系の開発研究を進めている。

世界初の成果を出し続けている
 J-PARCミュオン加速器計画を
 完成させる人材が要る

医療応用：iBNCTの推進

筑波大学病院との共同研究。KEKは大強度陽子リニアックを担当。
J-PARCのリニアックをベースに設計、建設した。

RF線形加速器
RFQ+DTL方式



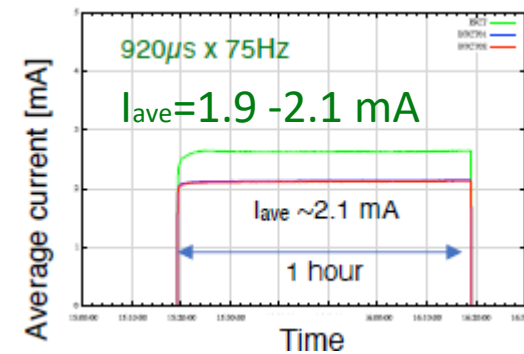
非臨床試験を2021年11月から
2022年12月まで実施。
2024年3月から臨床試験を開始

中性子反応断面積が大きいボロンをがん細胞に蓄積させ、
Be TGTにあてて中性子発生、Boron-neutronで細胞1個
サイズ10 μm に広がる α 線で、がん細胞のみを治療。

8 MeV陽子線形加速器を用いることで

- 高めたエネルギー&大電流(数mA)
- 高いDuty factor&安定性

を確保。コンパクトかつ低放射化な加速器BNCTを開発。



熱外中性子数

$1.4\text{E}9 \text{ n/cm}^2/\text{s} @ 2.1\text{mA} > 1.0\text{E}9$ (IAEA 推奨値)

実は陽子線治療を最初に日本でやったのは 筑波大とKEK

大型低温重力波 望遠鏡KAGRAへの協力

KEKは超高真空、極低温、制御、測量等で主導的な役割をはたしている。
特に真空機器の遠隔監視システムの開発・整備にはJ-PARC MR制御グループが開発初期から参画している。

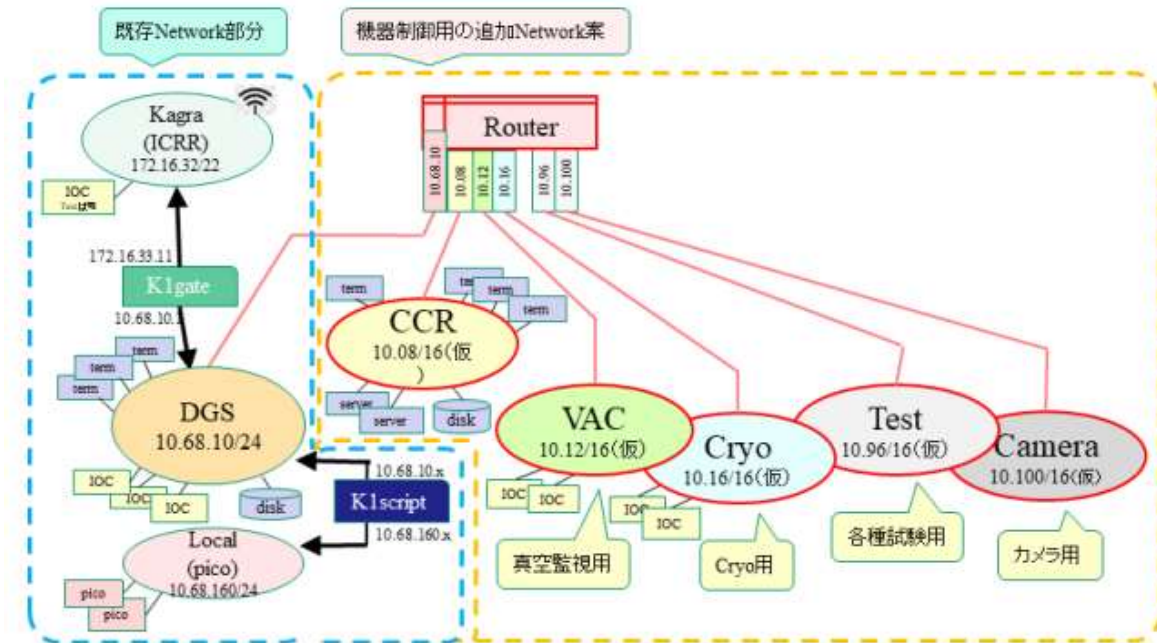


Figure 7: Network extension plan for device controls.

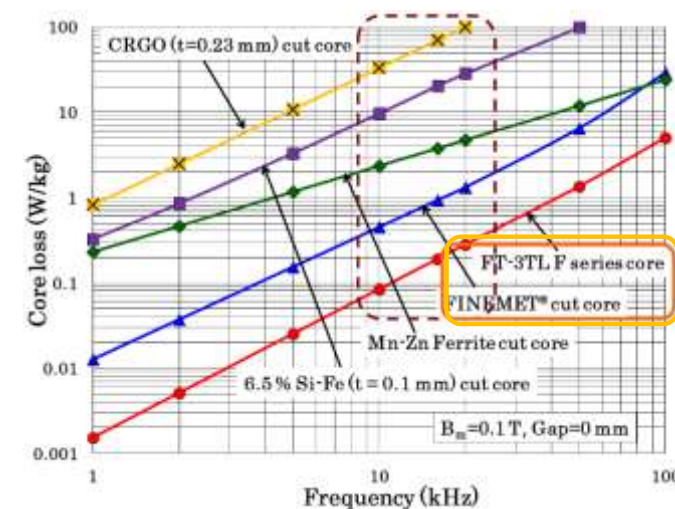
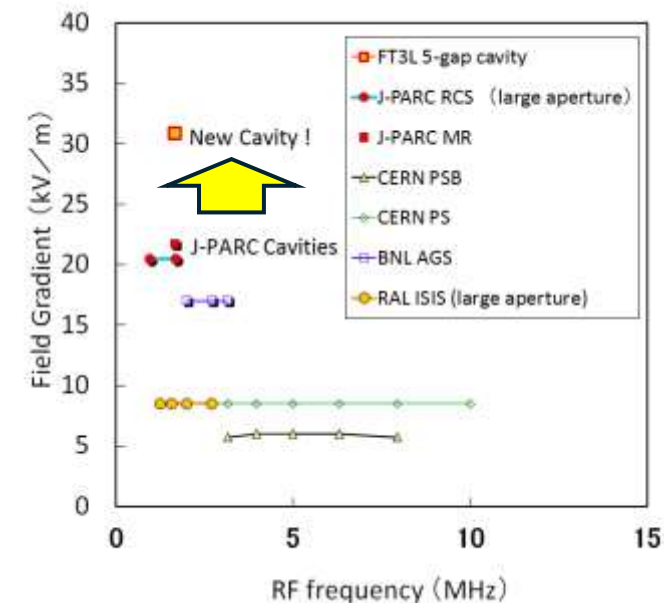
広帯域・高勾配空洞（J-PARC RCS/MRで開発）



CERN, EUの加速器でも高インピーダンスコアを採用
Instability damper in CERN PS
Anti-proton deceleration in ELENA and AD
Cavity for Cancer therapy machine (Med-Austron)

Magnetic Annealed (FT3L) コアは高周波トランスとしても有望。2018年からKEKとProterial Co. (元Hitachi Metal Ltd.)で提携中。

世界最高の加速勾配



Characteristics of materials for transformer