

光量子計測器開発推進室

センター共有の光量子計測機器開発基盤+つくば地区連携大学拠点

筑波大およびつくば研究機関における理工学分野の密接な連携により、計測器開発に関する情報共有、計測器開発の融合共同研究、新しい計測器のアイデアの創出、計測器技術の産業社会応用を推進する。

数理物質融合科学センター

宇宙史国際研究拠点

融合研究企画室

環境エネルギー材料研究拠点

光量子計測器開発推進室

開発室員：金(室長)、富田、江角、原、西堀、近藤

超伝導検出器の開発, SOIピクセル検出器の開発, MPPC読み出しミュー粒子検出器等+公募プロジェクト

TIA-ACCELERATEの光量子センシングスクエア(光量子計測技術開発を目的とする)における筑波大学の活動拠点。

2015/10/19 発足

つくばの他機関との連携

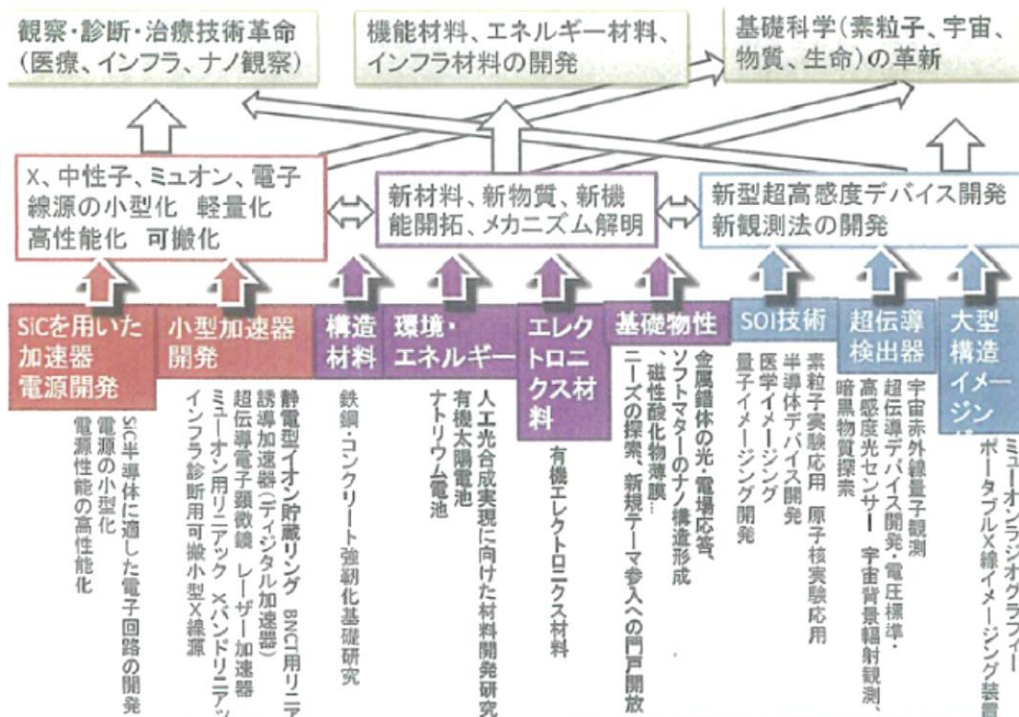
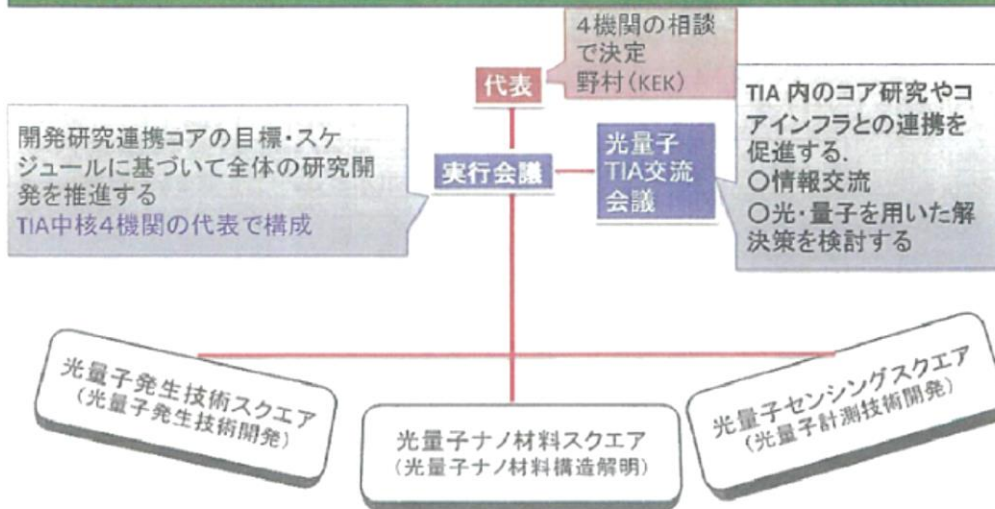
TIA-ACCELERATE
光量子産業応用イニシアチブ

KEK 測定器開発室
産総研 CRAVITY施設

光量子産業応用イニシアチブ:TIA-ACCELERATE

TIA-nanoが挑む新領域
計測技術とナノバイオ
野村昌治(KEK)

第5回TIA-nano公開シンポ
ジウム(2014. 9. 3)



計測タスクフォース(座長: 秋宗)検討報告(2012年度)

最先端光量子計測技術の開発と展開

つくば光量子計測器工房

～つくば科学・産業創成コンビナート～

超高性能の最先端光量子計測器関連技術の開発とその利活用を促進。

X線分光: 超高エネルギー分解能、超高速
→ 高精度の材料分析

赤外線-光子検出
→ 量子情報通信

超微細半導体デバイス

医学イメージング

宇宙線を用いたインフラ診断

宇宙線を用いた火山活動予測

最新産業

先端基礎科学

宇宙赤外線
光子観測

宇宙背景
ニュートリノ探索

暗黒物質探索

宇宙背景輻射観測

ヒッグス粒子研究

超対称性粒子探索

ニュートリノ研究

トップクォーク研究

宇宙線研究

つくば光量子計測器工房

主な開発項目

- ①超伝導光量子検出器
- ②SOIピクセル飛跡検出器
- ③SOI増幅器
- ④MPPC読み出しミュー粒子検出器
- ⑤極低温増幅器
- ⑥半導体・超伝導複合型検出器

技術展開

最近の光量子計測器トピックス

超伝導検出器 SOIピクセル技術
大型構造イメージング用MPPC光子検出

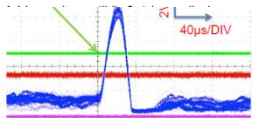
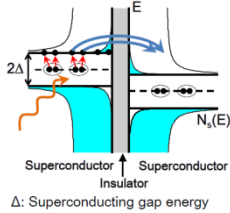
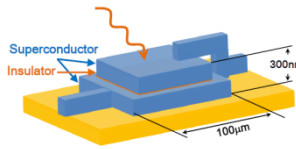
KEK、NIMS、筑波大、産総研
つくば研究機関
つくば企業群

光量子計測器開発プロジェクト

光量子計測器開発プロジェクトの基盤テーマとして、以下の計測技術の開発を推進する。

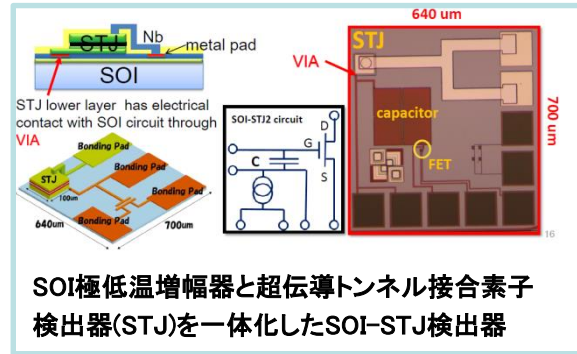
超伝導検出器

- Superconductor / Insulator / Superconductor Josephson junction device



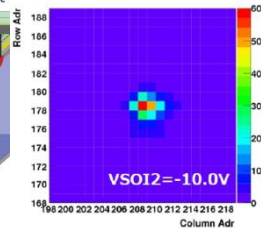
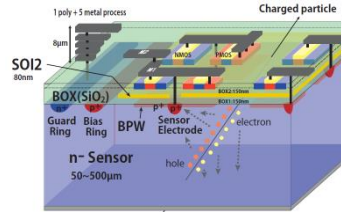
Pulse height dispersion is consistent with 10-photon detection in STJ

超伝導トンネル接合素子検出器(STJ)の構造(上)と可視レーザー光(10光子相当)に対する応答信号(下)



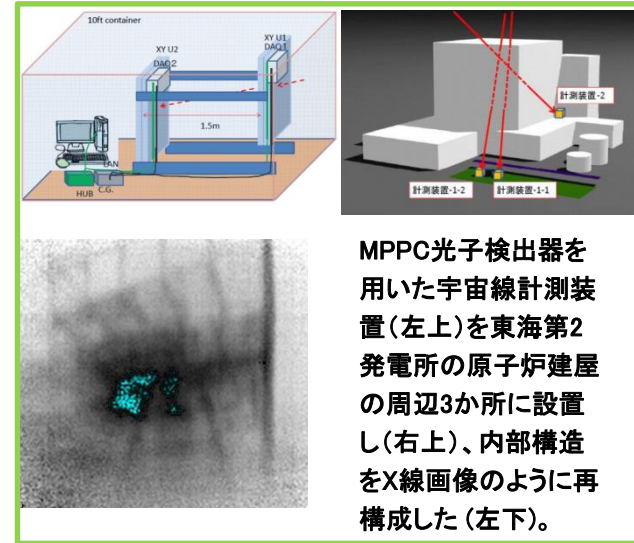
SOI極低温増幅器と超伝導トンネル接合素子検出器(STJ)を一体化したSOI-STJ検出器

SOI技術



SOI技術による電子回路と半導体飛跡検出器を一体化したSOIピクセル飛跡検出器(左)と100kGyガンマ線照射後の赤外レーザー光応答信号(右)。

大型構造イメージング MPPC光子検出器



MPPC光子検出器を用いた宇宙線計測装置(左上)を東海第2発電所の原子炉建屋の周辺3か所に設置し(右上)、内部構造をX線画像のように再構成した(左下)。

1. 超伝導検出器: 遠赤外線光子カウンター、高エネルギー分解能光量子計測器として宇宙史研究・物質科学研究・産業応用
2. SOI技術: 高集積電子回路・極低温電子回路・粒子ピクセル検出器として宇宙史研究・物質科学研究・産業応用
3. 大型構造イメージング用MPPC: 宇宙線ミュオン粒子計測器として、宇宙線研究・インフラ診断・火山活動予測

さらに、上記以外の計測技術についても、本センターにおける基礎科学・産業応用に用いられる計測技術の提案検討に基づいて、プロジェクトの一テーマとして開発