国立研究開発法人
QST 量子科学技術研究開発機構

高崎量子技術基盤研究所

Takasaki Institute for Advanced Quantum Science

経済・社会に新たな価値を創造し、
地球の未来を切り拓く

ごあいさつ

高崎量子技術基盤研究所長

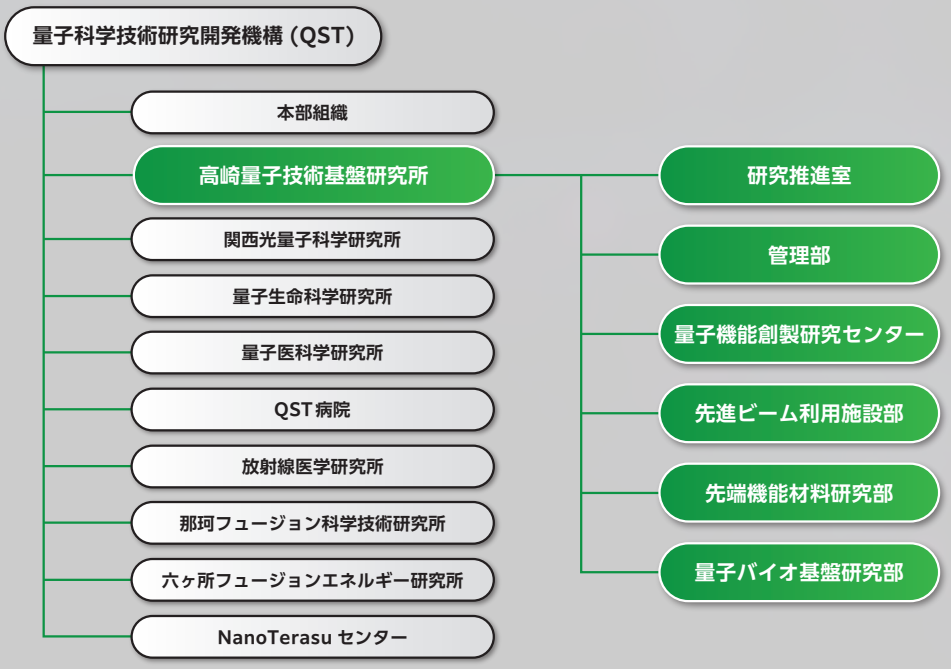
はこだ　てるゆき
箱田　照幸

量子科学技術研究開発機構（QST）高崎量子応用研究所は、2024年4月から、高崎量子技術基盤研究所に名称を変更いたしました。前身である日本原子力研究所及び日本原子力研究開発機構であった期間を含めて 60 年以上にわたり、世界最先端のイオン照射研究施設、電子線照射施設、ガンマ線照射施設等の研究開発基盤を強化し、荷電粒子、ガンマ線等の量子ビームの発生・制御及びこれらを用いた高精度な加工や観察等の量子ビーム科学研究を推進する中核拠点として活動してまいりました。今回、次世代量子デバイスの研究・開発から量子ビームによる創製・計測技術まで幅広い分野を含む量子技術の基礎基盤研究を表す「量子技術基盤研究」を強力に推進する方針を明確にするため、上記の通り名称を変更いたしました。

QST 発足後は、量子ビーム科学の強みを活かし、量子センシングや量子コンピュータの実現に貢献する量子機能材料創製など、量子技術の基盤研究を強力に推進しています。また、国の量子技術イノベーション拠点の一つである量子技術基盤拠点として、産学官協創により研究開発を加速するとともに、高度な量子機能を発揮する量子マテリアルの安定供給や企業研究者の育成などに取り組み、量子技術等の産業応用・社会実装を推進しています。更に、QST の大型施設群の強みを活かし新たな研究領域を開拓するため、カーボンニュートラル・水素社会に資する次世代蓄電池などのエネルギー・環境材料の創製、健康長寿社会やバイオエコノミーの実現に資するバイオ材料・デバイスの開発、放射性同位体（RI）を利用した医療・農業応用にも取り組んでいます。

これにより国際連合における持続可能な開発目標（SDGs）や我が国の未来社会像である Society5.0 の実現に向けて、先進的な量子技術や量子ビーム科学分野においてイノベーションの創出に結び付け、科学技術・学術の発展、産業の振興等に貢献することを目指しています。ご支援のほど、よろしくお願い申し上げます。

組織図



QST の
量子技術基盤研究の

中核拠点

高崎量子技術基盤研究所は、QSTの量子技術基盤研究を推進する中核拠点（ハブ）として機能します。また、産学協創サテライトラボや産学協創オープンラボを設置し、量子技術の産業化・社会実装や量子人材の育成・交流などの産官学連携活動を推進するハブとしての役割も担っています。

経済・社会に新たな価値を創造し、地球の未来を切り拓く

超スマート社会　　持続可能な循環型社会　　健康長寿社会

最先端科学領域の開拓　⇧　量子技術イノベーションの実現

高崎量子技術基盤研究所

最先端の量子ビーム施設を活用できる強みを活かし、量子機能マテリアル·デバイス、先端機能性材料、バイオ材料・テクノロジーなど、量子技術に関する基礎から産業応用までの研究開発を総合的に推進

QST 内部・外部連携

関西光量子科学研究所
（QST・木津 ）

SPring-8
（QST・播磨）

NanoTerasu
（QST・仙台）

量子生命科学研究所
（QST・千葉）

QIH
Quantum Innovation Hubs

量子技術
イノベーション拠点
（QIH）

一般社団法人
量子技術による
新産業創出協議会
（Q-STAR）

QST 内外の研究機関と連携を図り
研究競争力を強化

産学協創サテライトラボ

Institute of SCIENCE TOKYO

東京科学大学　目黒ラボ：
量子センシング研究

東北大学

東北大学　仙台ラボ：
スピントロニクス研究

量子技術ネイティブ
人材育成に貢献

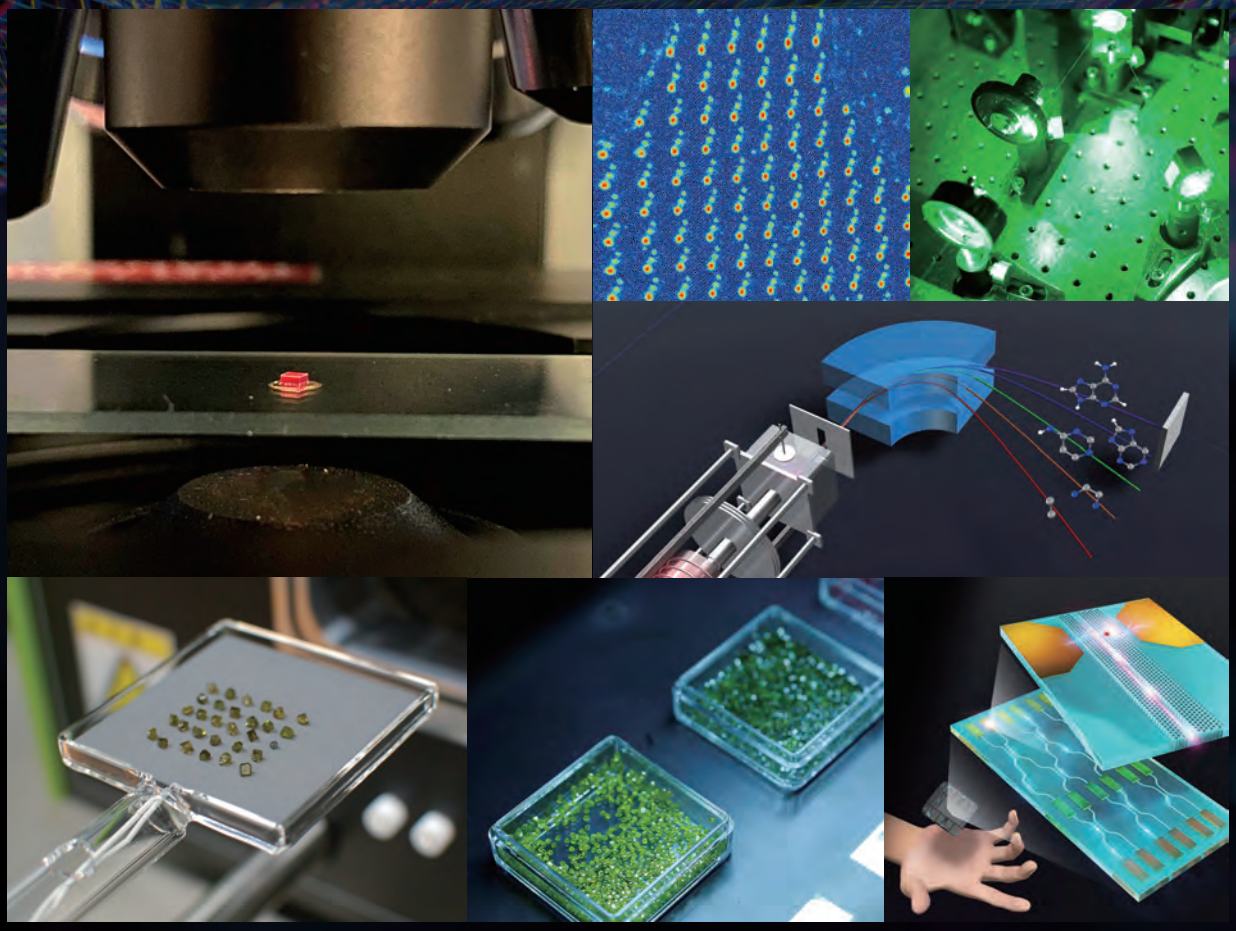
産学協創オープンラボ

産学連携を強化し
社会実装を加速

世界を先導する
量子機能マテリアルの

創 製

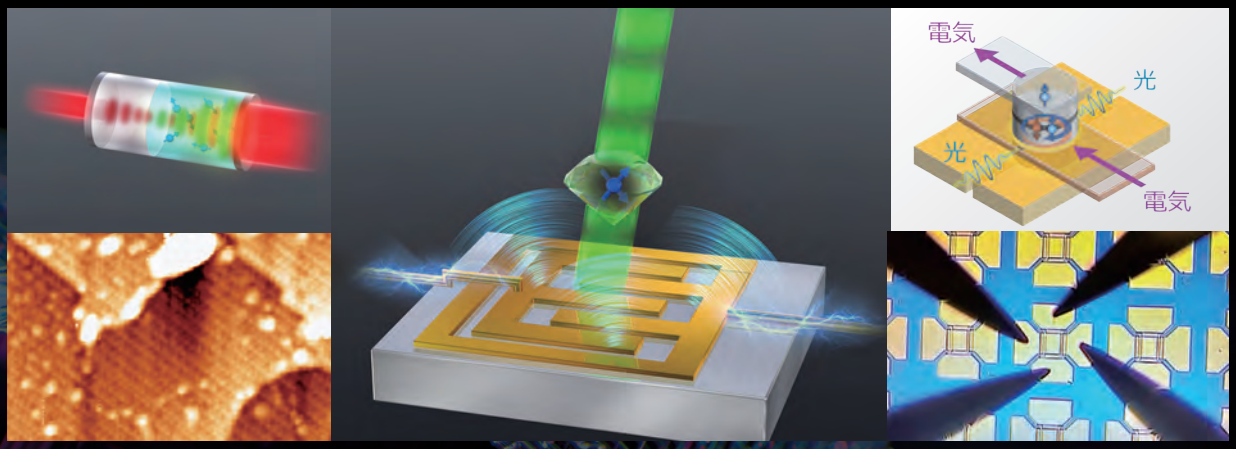
量子ビームを駆使して物質材料をナノレベルで理解し、超スマート社会の実現に不可欠な高度な量子マテリアル・量子デバイスの創製や要素基盤技術の開発・高度化を進めています。



量子計測・センシング

高崎地区・目黒ラボ・仙台ラボ

世界トップクラスの性能を誇る室温で動作する固体量子センサの創製研究を中心に、従来技術を凌駕する感度や精度をもつ量子計測・センシング技術の研究開発を進めています。具体的には、イオンビーム照射や電子ビーム照射を駆使して、ダイヤモンド中に超高感度量子センサとして機能する発光中心（窒素 - 空孔（NV）センター）を高効率に形成するための技術、半導体内部の局所的な電流や温度などのリアルタイム計測、環境磁場のノイズキャンセル技術などの開発を進めています。



量子情報デバイス・量子メモリ

高崎地区・仙台ラボ

超高速処理と超省エネルギーの両立が可能な量子デバイス・量子メモリを実現するため、電子情報と光情報を相互に変換できる新しい量子機能マテリアルの創製とその応用技術であるスピンフォトニクス技術の開発、電子スピン·量子状態の精密制御技術の開発、量子デバイスの高品質化·高集積化に欠かせない超微細リソグラフィ技術の開発を進めています。

量子コンピューティング

高崎地区・目黒ラボ

汎用性のある量子コンピュータの社会実装に向けて、イオントラップに捕捉された冷却イオンを量子ビットとする量子コンピュータの開発や量子コンピュータの性能を最大限に引き出すことのできるアルゴリズムの開発などを進めています。

環境・エネルギー・
医療・農業の

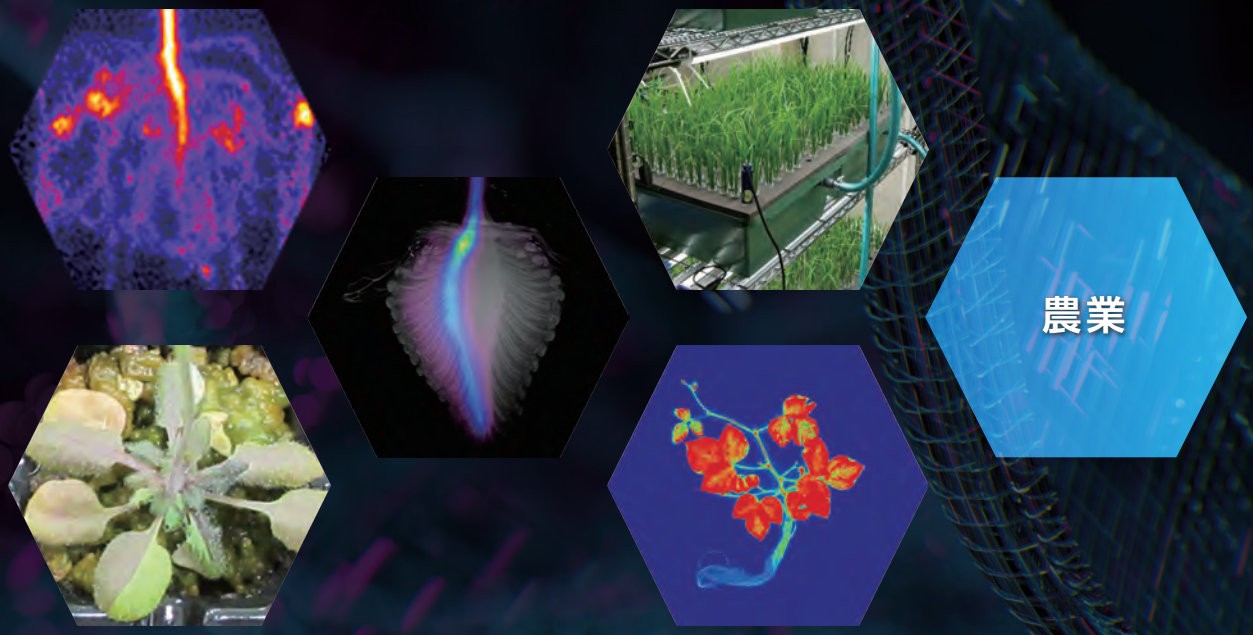
変革

量子ビームの優れた特性を複合的・相補的に活用し、カーボンニュートラル・循環型社会の実現に不可欠な高性能・高付加価値なエネルギー材料や環境材料の創製研究を進めています。また、健康長寿社会に貢献する次世代医療材料や創薬の開発、農学分野におけるバイオテクノロジー研究なども進めています。

カーボンニュートラル・循環型社会の実現に向けて、現在主流のリチウムイオン電池に代わる小型・軽量な次世代電池（空気電池など）や自動車搭載用次世代電池の開発、安価で高性能な水素吸蔵材料の創製、AI 技術・機械学習を活用した高効率な材料開発手法の開発、バイオマス製造触媒などの新規機能材料の創製や資源循環プロセスの構築などの研究開発を進めています。

先端機能材料研究部
https://www.qst.go.jp/site/adv-func-mat-j/

健康長寿社会に貢献するため、人体の体内環境やミニ臓器を再現することのできるマイクロチップなどの先進バイオデバイス、がんの診断・治療に有効な次世代型放射性薬剤、粒子線がん治療の高精度化に向けた粒子線治療ビームのリアルタイム見える化技術等の研究開発を進めています。



持続可能な農業の実現のために、量子ビームを活用した有用植物遺伝資源の創成、放射性同位元素（RI）イメージング技術を用いた植物の栄養動態モデルの構築と新たな RI イメージング技術の開発、量子ビームを活用した有害センチュウの生物的防除研究などを進めています。

量子バイオ基盤研究部
https://www.qst.go.jp/site/radiation-applied-biology/

量子技術基盤研究を
支える

施設群

高崎量子技術基盤研究所には、先進的な量子ビーム利用研究を総合的に実施できる施設として、3 つの照射施設（ガンマ線照射施設、電子線照射施設、イオン照射研究施設）があります。また、新しい研究のシーズを生み出す量子ビーム技術開発も併せて進めています。

1 コバルト 60 ガンマ線照射施設
2 電子線照射施設
3 イオン照射研究施設（TIARA）

1. コバルト 60 ガンマ線照射施設

5 桁の広範囲な線量率で 24 時間照射

照射室を選ぶことにより、低線量率から高線量率（0.2Gy/h ～ 8kGy/h）までの幅広い範囲で照射できる国内唯一の研究用ガンマ線照射施設です。時間・月単位の照射や加熱照射などができます。

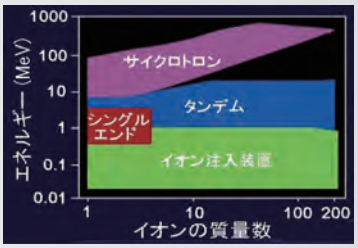
2. 電子線照射施設

120cm 幅の大面積で連続照射

垂直・水平の 2 方向に電子線を取り出すことができます。垂直ビームでは、120cm 幅での連続照射ができ、水平ビームでは、気体・液体試料への連続フロー照射ができます。

量子機能マテリアル創製やバイオ研究に最適なイオンビームを生み出す 4 種類のイオン加速器

TIARAのイオン加速器では、数万eVから数億eVまでの幅広いエネルギー範囲のイオンビームを生み出すことができます。加速できるイオンは水素やヘリウムのような軽イオンから金やビスマスのような重イオン、また、フラーレンのような分子も含めると40種類以上あります。



AVF サイクロトロン

カクテルビーム加速による短時間ビーム切替え

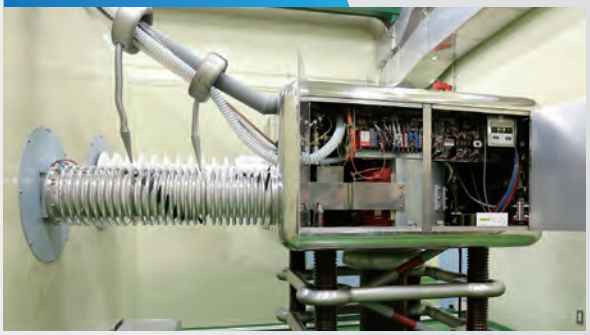
タンデム加速器

イオンの個数を制御しながら狙った位置に照射

シングルエンド加速器

イオンビームを 1μm 以下に集束

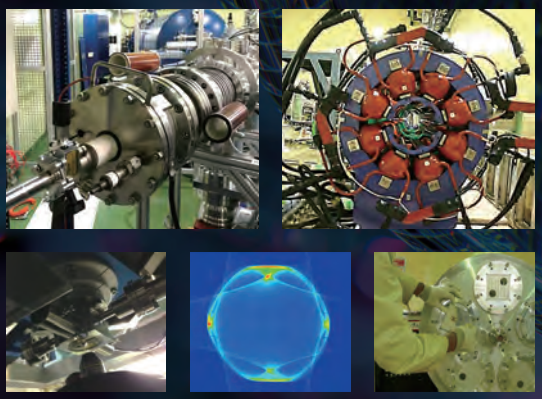
イオン注入装置



試料表面の浅い領域（～数 100nm）にイオン注入

量子技術の発展に欠かせない量子ビーム技術開発

最先端科学領域の開拓や科学技術イノベーション創出のため、マイクロ・ナノビーム形成技術、極微構造解析・微細加工技術、革新的な加速器・イオン源技術など先進的な量子ビーム技術開発を進めています。



先進ビーム利用施設部
https://www.qst.go.jp/site/taka-shisetsubu/

QST 高崎研の
量子技術・施設の

利活用

量子技術を実際に「見て」・「触れて」・「体験できる」場として、また、新規事業やイノベーション創出の場として、高崎研の研究施設・設備や技術をご活用ください。

施設供用制度

企業などの皆様に、高崎研が保有する量子ビーム施設・設備を有償でご利用いただく制度です。
QST との共同研究などがなくても、企業単独で設備をご利用いただけます。
技術相談、実験装置の設置などにも対応いたします。
利用できる施設・設備・用途などについて、もっと詳しく知りたい方はホームページをご覧ください。

https://www.qst.go.jp/site/shisetsu-kyoyo/

技術移転

QST では、得られた研究成果を社会に還元するため、技術移転を積極的に推進しています。
QST が保有する知的財産権・技術・ノウハウなどをご利用いただけます。
企業や公的研究機関などと高崎研が連携して開発した製品の一例をご紹介します。
技術移転や実用化事例について、もっと詳しく知りたい方はホームページをご覧ください。

https://www.qst.go.jp/site/taka/2336.html

量子ビーム機能性材料創製技術

超耐熱炭化ケイ素繊維
「ハイニカロン ®」

放射線実験樹脂

放射性セシウム吸着材
「クランセール ®」

光学式水素ガス
検知スイッチ

量子ビームバイオ技術

オステオスペルマムの新品種
「ヴィエントフラミンゴ」

環境浄化植物
「KNOX」

DNA 修復タンパク質
試薬

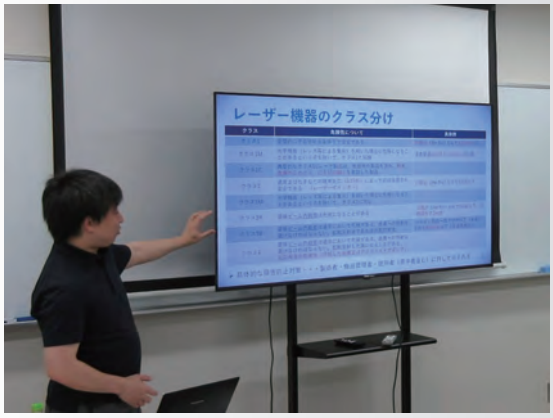
甘い香りを放つ吟醸酒用酵母
「QCI3」と「純米吟醸原酒」

現在と未来の

量子技術ネイティブを
育成する

大学生、大学院生、若手研究者、企業技術者等を対象とした各種受入制度や、小中学生、高校生などの若年層を対象とした啓蒙活動を通じて、量子技術を支える人材の育成と交流を推進しています。

量子人材育成プログラム（固体量子センサコンソーシアム）



固体量子センサの基礎から実際のセンシング手法までを体験しながら学ぶことができる量子人材育成プログラムをスタート。

共同研究・受託研究

これまで蓄積された研究成果などの知的資源を積極的に社会に還元するため、民間企業などとの外部連携を推進。

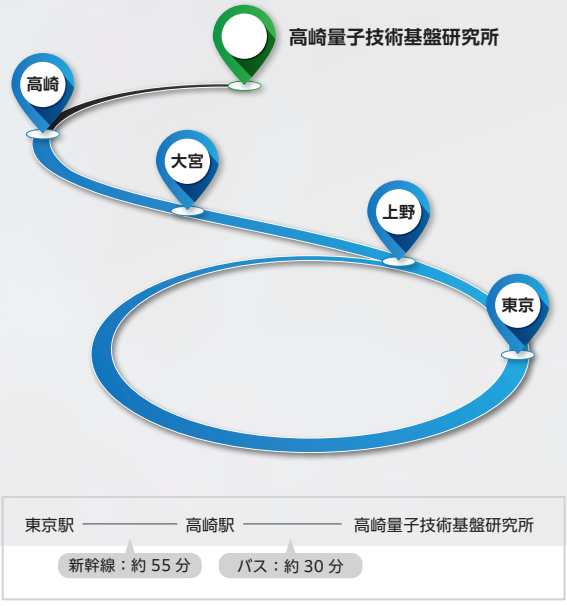
国際協力

海外の大学・研究機関との連携を通して、量子技術の普及やグローバルネットワークの形成・強化を推進。

アウトリーチ（成果普及）活動

小中高生向けの科学教育や地域住民向けの研究施設公開、最新の研究成果を発表するシンポジウム開催などにも注力。

アクセス



高崎量子技術基盤研究所

〒370-1292　群馬県高崎市綿貫町 1233
TEL：　027-346-9232（代表）
E-mail：taka-soumu@qst.go.jp
URL：　https://www.qst.go.jp/site/taka/

QST 量子機能材料産学協創目黒ラボ（東京科学大学大岡山キャンパス内）

量子材料協奏拠点（仙台ラボ）（東北大学片平キャンパス内、及び、青葉山キャンパス内）

2025 年 7 月発行