

拠点化構想・概要

- 提案構想名 「 ナノ量子情報エレクトロニクス連携研究拠点 」
- 総括責任者名 「 総長 小宮山 宏 」
- 提案機関名 「 国立大学法人 東京大学 」
- 協働機関名 「 シャープ(株)、日本電気(株)、(株)日立製作所、(株)富士通研究所 」

概要
<p>将来のユビキタス情報社会では、超ブロードバンド、超高安全性、超高エネルギー効率(低消費電力)を有する情報ネットワークの構築が不可欠である。本研究拠点では、このような情報ネットワークの実現に向けて、産学が協働して、ナノ技術、量子科学、ITハードウェアの先端的融合領域を開拓し、情報デバイス技術においてイノベーションの創出をはかる。このために、東京大学の部局の枠を超えた研究および教育・人材育成組織として、ナノ量子エレクトロニクス連携研究センターを設立し、T型連携という新たな産学協働により、本融合研究領域における世界トップの研究開発を推進する。また、次世代エレクトロニクス産業を担う人材の育成をめざす。</p>
拠点化の対象とする先端融合領域及び研究開発
<p>本研究拠点では、ナノ・材料技術、量子科学、ITハードウェア技術を融合し、次世代ナノエレクトロニクス及び量子情報エレクトロニクスにおいてイノベーションをはかるために、産学協働で研究開発を推進する。</p> <p>次世代ナノエレクトロニクスにおいては、量子ドット及びフォトニック結晶を中心にしたナノ技術に立脚して、量子ドットレーザなどナノ光デバイスの開発を行うとともに、フレキシブルエレクトロニクスなど新材料デバイスや光電子融合デバイスの基盤技術確立し、超ブロードバンド・超高エネルギー効率ネットワークデバイス技術のイノベーション創出をはかる。</p> <p>一方、量子情報エレクトロニクスにおいては、ナノ技術と量子科学技術により量子情報状態制御技術確立し、量子暗号通信システム実現のための要素技術の確立および同システムへの展開をはかる。さらに量子テレポーテーションや量子中継技術の開発を行い、量子情報ネットワーク構築および小規模量子計算機の実現に向けた基盤技術の確立をはかる。</p> <p>また、上記2技術分野における目標達成するための共通基盤科学技術として、量子ドットを中心としたナノ技術の確立と物性科学の探索を推進する。</p>
拠点化構想
<p><u>①キャンパス・部局の枠を超えた統括的運営と研究拠点の設置</u> 新たなナノ量子科学技術とITの融合分野の創出に向けて、キャンパスや部局の枠を超えて総合的な研究開発に取り組む。このために、ナノ量子エレクトロニクス連携研究センターを中核研究実施組織として設置する。</p> <p><u>②既存学問分野の枠を超えた横型融合分野における垂直型人材育成</u> 従来の工学、理学などの枠を超えた新しい学術融合領域に立脚した人材育成を実現するために、研究科の枠を超えた教育プログラムを発足させ、基礎を深めかつ産業的出口を俯瞰できる垂直型人材を育成する。</p> <p><u>③新構想産学連携拠点：東大一企業ラボの設置</u> 《探索連携》と《特定研究テーマ連携》の二つから成るT型産学連携拠点を設置し、ビジョンを共有した産学協働を実現する。長期的視点に立脚した研究開発であるため、知的財産などについて学内特区的な取り扱いも必要に応じて実施する。</p> <p><u>④大学の枠を超えた開かれた連携研究拠点</u> 産学協働、国内拠点や海外拠点との強結合リンクにより、開かれた研究拠点の構築を行う。</p>

拠点化構想における達成目標（ミッションステートメント）

<3年目における具体的な目標>

部局の枠を越えた研究拠点として、ナノ量子エレクトロニクス連携研究センターを発足させるとともに、同センター内に丁型産学連携を遂行するために、東大一企業ラボ群を設立する。また、ナノ技術、量子科学、ハードウェアを中心としたI Tに総合的に取り組む人材を育成する教育プログラムの立ち上げを行う。また、エフォート率に応じた柔軟な雇用の仕組みを導入するとともに・知的財産の取り扱いについても長期的視野に立った基盤研究への配慮を学内特区的な考え方のもとで検討する。

ナノ光デバイスの高性能化をはかり実用化への可能性実証を行うとともに・ポストCOMS技術および光電子融合技術について基盤的研究を推進する。また、量子暗号通信システム実現に向けて、一光子発生器を含めた量子状態制御デバイスの基盤技術を開発する。

<7年目における具体的な目標>

ナノ量子エレクトロニクス連携研究センターにおいて、さらに丁型産学連携を充実させるとともに、見直しにより必要となれば、組織の拡充、改変を行う。また、ナノ技術、量子科学、ハードウェアを中心としたI Tに総合的に取り組む人材を育成する教育プログラムの充実をはかる。また・エフォート率に応じた柔軟な雇用の仕組みや、知的財産の取り扱いについてさらに改革を図る。

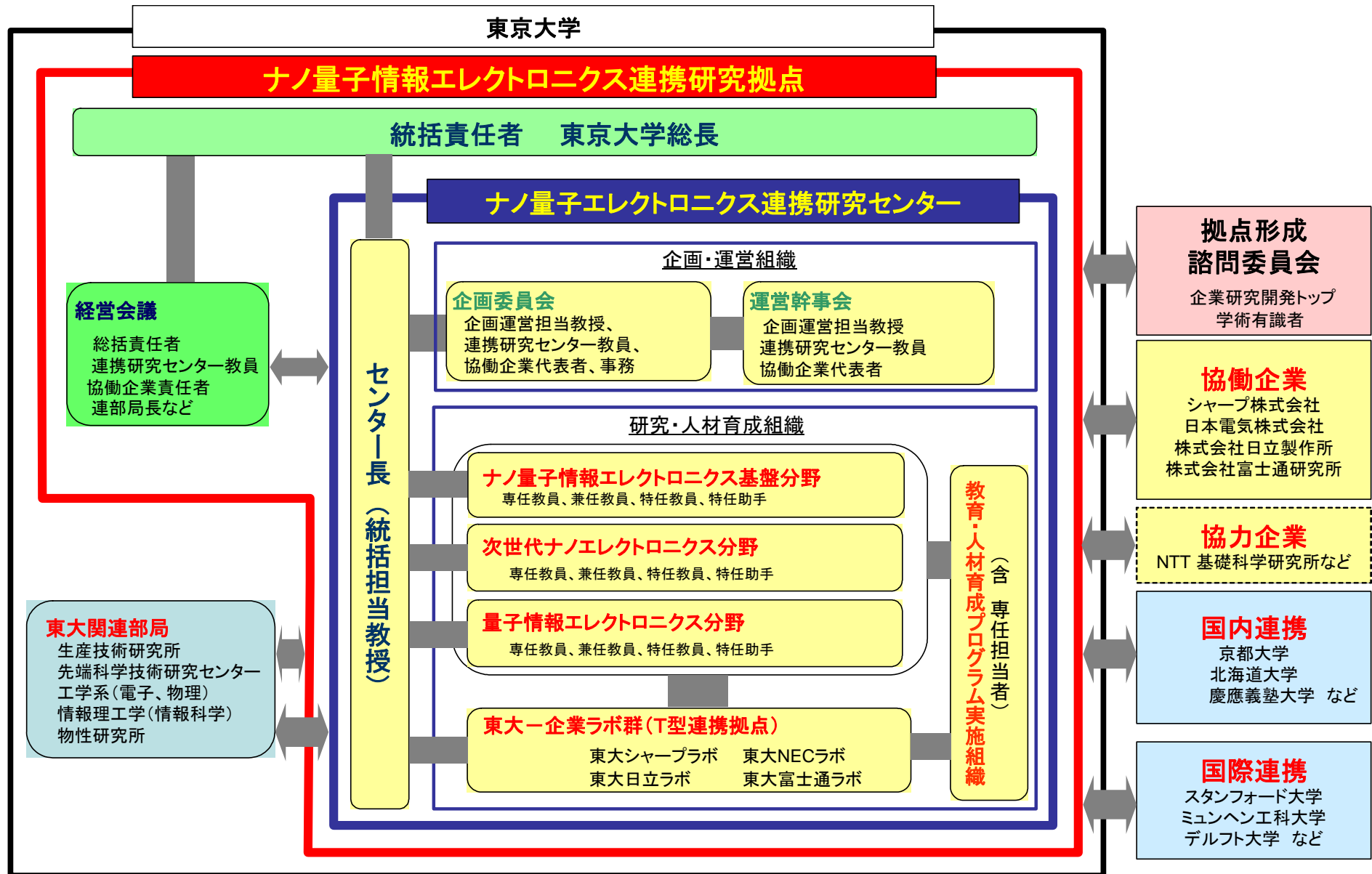
量子状態制御デバイスの開発により、量子暗号通信の実現を行うとともに・量子中継など量子ネットワーク実現に向けた基礎研究を推進する。また、量子ドット光デバイスの開発によりI Tハードウェアにイノベーションの芽を出させるとともに、ポストCOMS技術および光電子融合技術においてさらに技術基盤を充実させる。

(10年目における達成目標および実施期間終了後の取組)

10年目においては、ナノ量子エレクトロニクス連携研究センターの充実をさせるとともに、人材育成プログラムのさらなる改善を図るとともに、量子中継を伴う量子暗号ネットワーク技術の確立をはかるとともに、小規模量子計算システム実現可能性を立証する。また・次世代ナノエレクトロニクスにおいて、イノベーション創出を立証するデバイス技術の確立をはかる。

10年後においては、ナノ量子情報エレクトロニクスの主たるテーマが開発フェーズに入るとともに、量子計算技術や現時点では想定できない新しい技術について、さらに産学協働で研究開発を行うフェーズが到来しているものと考えられる。このような状況が期待通り展開されたときには・科学技術振興調整費による実施期間終了後、大学の学術研究と企業の基礎研究、開発研究、実用化研究までシームレスに結合する学術・産業基礎研究拠点としての役割をさらに発展させるために・必要に応じて研究所組織や大学院組織の改革を伴う組織変更を行う計画である。

実施体制



実施内容(ナノ量子情報エレクトロニクス連携拠点)

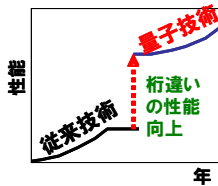
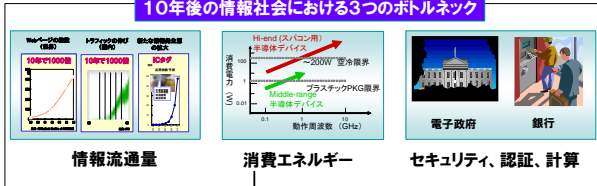
目的

本研究拠点は、産学協働により、ナノ、量子科学、ITを融合した先端研究開発領域を開拓し、超ブロードバンド・超セキュリティ・超低電力のネットワーク社会に向けたイノベーションを創出するとともに、サイエンスとエンジニアリングを統合できる次世代エレクトロニクス分野の人材を育成する。

協働研究機関

シャープ、日本電気、日立製作所、富士通研究所

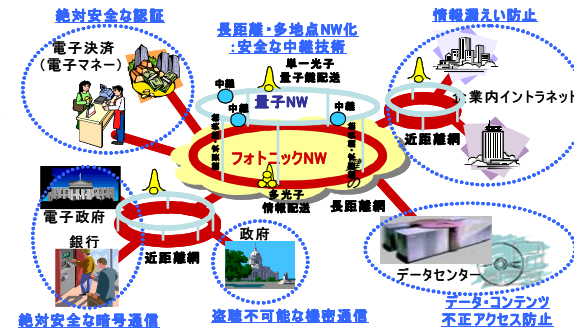
10年後の情報社会における3つのボトルネック



10-15年後におけるイノベーション:

量子暗号技術によりセキュリティが確保された超ブロードバンドネットワーク(100倍以上) 開発が、高付加価値ネットワーク機器市場を立ち上げる。
このようなフォニック・量子融合ネットワークを活用したさまざまな活動が莫大な経済効果をもたらす。

ナノ技術、量子科学、ITの融合がもたらす安全・安心なネットワーク社会



ナノ技術、量子科学、ITの融合によりボトルネックを乗り越える



量子暗号通信機器・システム

- 単一光子発生技術の開発
- 量子暗号暗号配布装置の開発
- 量子テレポーテーション技術の開発
- 量子制御NOT等量子計算機
- 量子情報計算基盤技術システム

本研究拠点における研究開発項目

量子情報エレクトロニクス

- 量子情報量子技術 (東大・富士通、日立、NEC) 単光子源、量子メモリ、量子もつれ
- 量子暗号通信技術開発 (東大・富士通、日立、NEC) システム実装、量子中継
- 量子計算基盤技術開発 (東大・富士通、日立、NEC) 量子制御装置、量子制御システム、高精度量子実装

次世代ナノエレクトロニクス

- 次世代光デバイス技術開発 (東大・富士通) 量子ドットレーザ、光検出器、フォトニック回路
- ポストCMOS基盤技術 (東大・シャープ) 分子有機デバイス、単電子トランジスタ、スピントラニクス
- 光電子融合技術 (東大・富士通) シリコンフォトニクス

ナノ量子エレクトロニクス基盤技術

- 量子ナノ技術の確立 (東大・富士通、日立、NEC) 量子ドット、フォトニック回路、有機分子デバイス
- ナノ量子物性制御科学 (東大) ナノ構造、ナノ物性、量子もつれ、量子もつれ制御

量子ドット光デバイス

- 量子ドット光デバイス開発
- 光電子融合/シリコンフォトニクス技術開発
- P-CMOSフレキシブルエレクトロニクス技術開発
- P-CMOS分子量子技術開発
- ポストCMOS、光電子融合