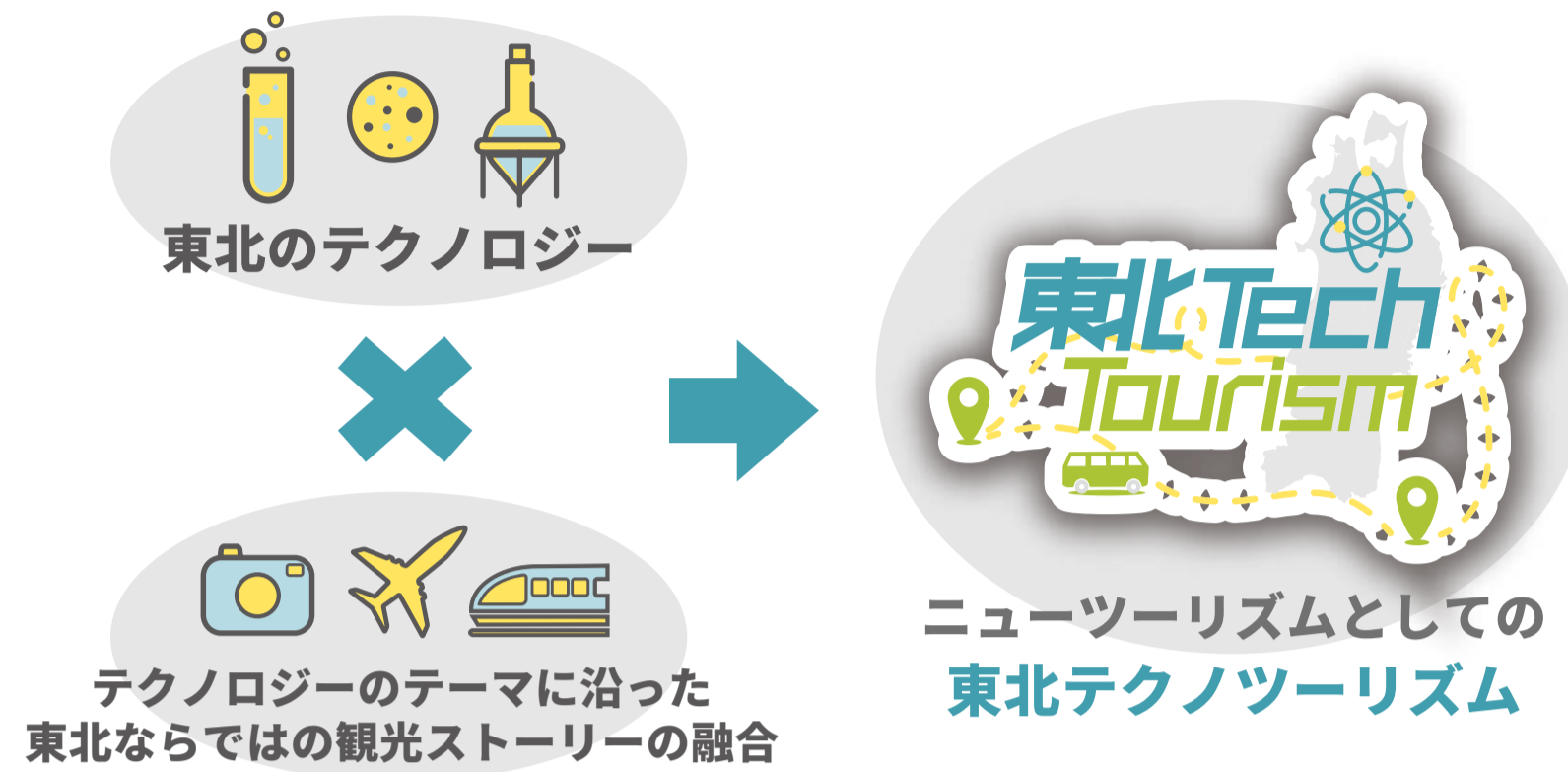




最先端技術への理解と観光の融合 東北テクノツーリズム



観光庁の提唱するニューツーリズムは、従来の風景・史跡・風物などを見物する旅行の観光に対して、これまで観光資源としては気付かれていなかったような地域固有の資源を新たに活用し、体験型・交流型の要素を取り入れた旅行の形態です。活用する観光資源に応じて、エコツーリズム、グリーンツーリズム、ヘルスツーリズム、産業観光等が挙げられ、旅行商品化の際に地域の特性を活かしやすいことから、地域活性化につながるものと期待されています。観光庁では、地域の特性を生かし、かつ多様化する旅行者のニーズに即した観光を提供するニューツーリズムの振興を図っています。

東北テクノツーリズム推進協議会では、最先端の科学技術の施設やPR館、工場などを巡り科学技術の理解を深めるとともに、科学技術の社会的意義を学習・体感する観光の形態として「テクノツーリズム」の提唱をします。

東北ならではの観光ストーリーを展開



暮らしに役立つさまざまな技術が私たちの知識を刺激



◆環境・エネルギー



◆バイオサイエンス



◆エレクトロニクス



◆スペースサイエンス



◆放射光

科学技術の学習・体験が新たな観光の形態に



◆工場
おなじみの商品が出来上がる工程はとても興味深いです。



◆建築工事現場
最新工法を伝えるだけでなく、近隣住民への理解促進にも役立ちます。



◆研究施設
科学技術を利用してさまざまな研究開発に役立っている施設です。



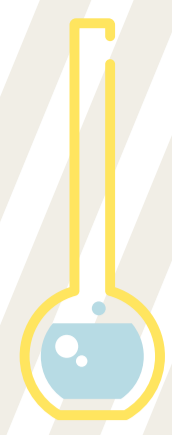
◆企業PR館
商品や企業に対する理解を深め、社会への貢献にも役立ちます。



◆巨大構築物
治山・治水などの大きな建造物は人類の力のすごさが観るようです。

次世代放射光施設を軸とした
テクノツーリズム

写真提供：(一財)光科学イノベーションセンター



知とデータと人が集まり、新たな価値を創り出す次世代の街、スマート・リサーチ・コンプレックスを作ります



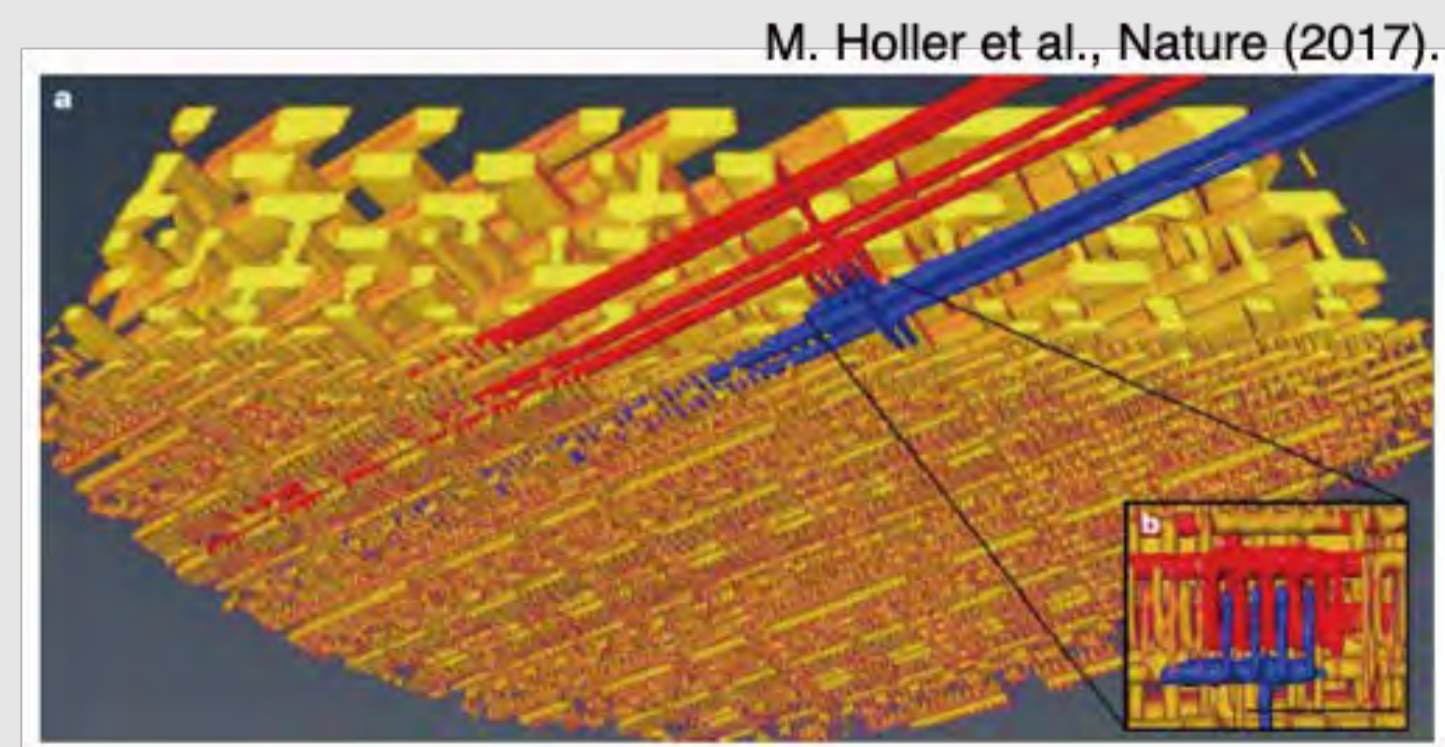
次世代放射光施設が、知・データ・人財の集結を加速します

- ◆ 東北大学青葉山新キャンパスに、2023年(令和5年)に稼働を開始する「次世代放射光施設」が整備されます。次世代放射光施設は、実験室の10億倍のX線(放射光)でナノを可視化し、モノづくりを支援するツールです。産業界の大きな期待に応え、民間企業の建設費の出資とコミットメントの仕組みを導入し、民間企業、大学、自治体、経済連合会が地域のプレーヤーとして、国のパートナーとなる「官民地域パートナーシップ」(注)の下で、国家プロジェクト・次世代放射光施設計画が進められています。
- ◆ 本学は、「東北大学ビジョン2030」において、コネクテッドユニバーシティ重点施策として、「オープンサイエンスとデータ駆動型研究の戦略的展開」、「国や組織の壁を越えるボーダレスな産学共創の戦略的展開」を掲げ、その取り組みの一つである次世代放射光施設には、国内の学术界と産業界(民間企業)の研究者に加え、国外の優れた研究者が様々な分野から集まります。本学は、地域パートナーシップの一員として、この次世代放射光施設を利用し、集結した知と、施設が生み出すデータを活用することにより、学術の新分野や、産業界の新たな価値(製品や技術)の創出に挑戦します。

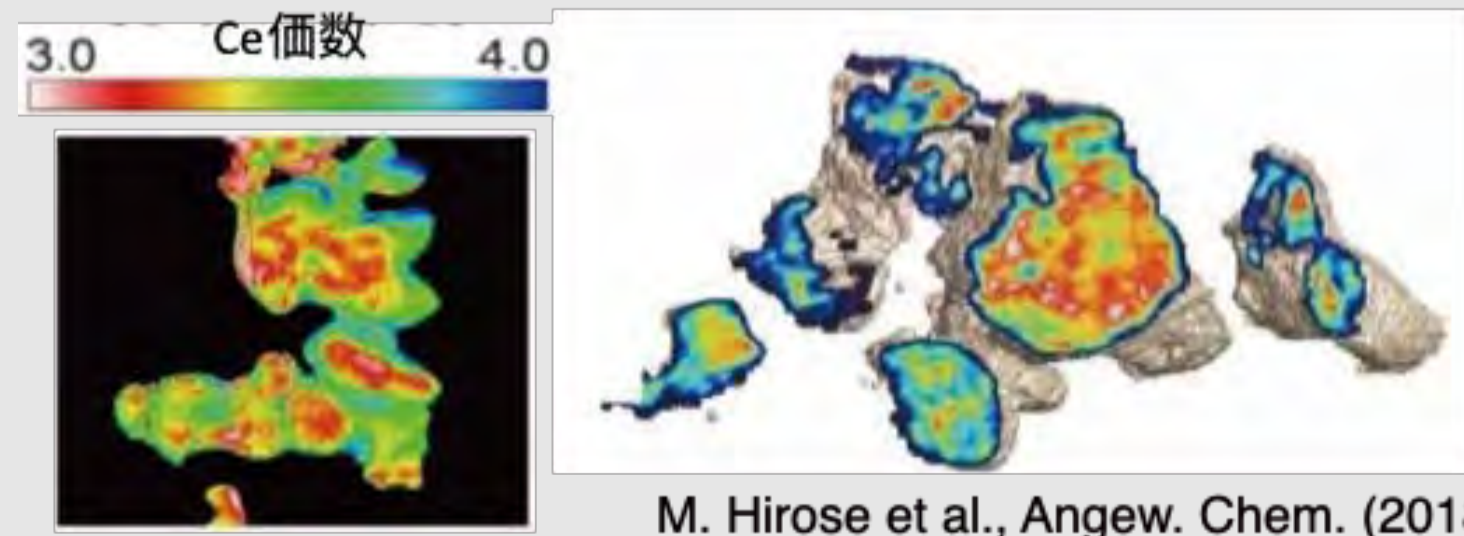
世界のリサーチ・コンプレックスとつながります

- ◆ 本学の研究力を求心力として、金融機関とも連携し、施設の周りに企業の研究拠点を集積させた、スマート・リサーチコンプレックスを構築します。本学が強みとするスピントロニクス、エレクトロニクス、磁性材料、農学、生命科学、環境エネルギーの分野をはじめ、分野融合によって生まれる様々な分野において、ナノの可視化が、サイエンスとデータの計測・解析技術のイノベーション(新結合)を促します。
- ◆ 国際放射光イノベーション・スマート研究センター(2019年10月設置)を中心として、世界の放射光施設・大学との連携も推進しています。本学は、それら世界の放射光施設との連携により、日本の学术界と産業界の競争力を持続的に強化するための研究体制と教育システム、人材育成の仕組みを実践します。

次世代放射光施設を軸とした
テクノツーリズム



ナノスケールの集積回路を可視化 - 非破壊の品質管理へ



自動車の排ガス浄化触媒の粒の中で起こる化学反応を可視化 - 劣化メカニズムの解明、設計へ

大型研究施設等を積極的に活用した戦略的研究連携の推進

- ディスプレイ材料
- パワーエレクトロニクス
- スピントロニクス



- 超伝導
- 高性能磁石
- 熱電材料



- 人工光合成
- 低燃費タイヤ
- 太陽電池・燃料電池
- 電気自動車

情報 通信
デバイス

医療
生命科学

- ドラッグデリバリー
- DNA医薬
- 医療機器



食品
農水産

- 食の安全
- 高付加価値農業
- 品種改良

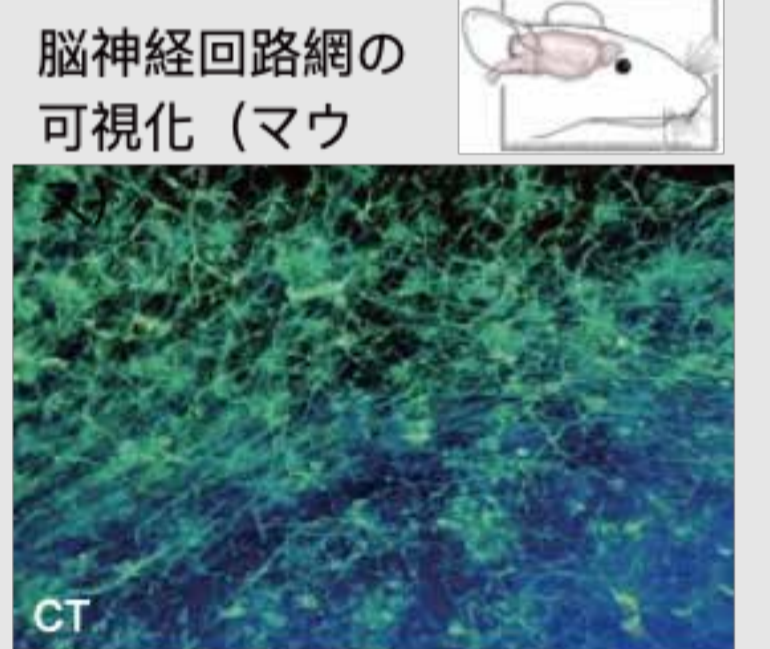


先端材料

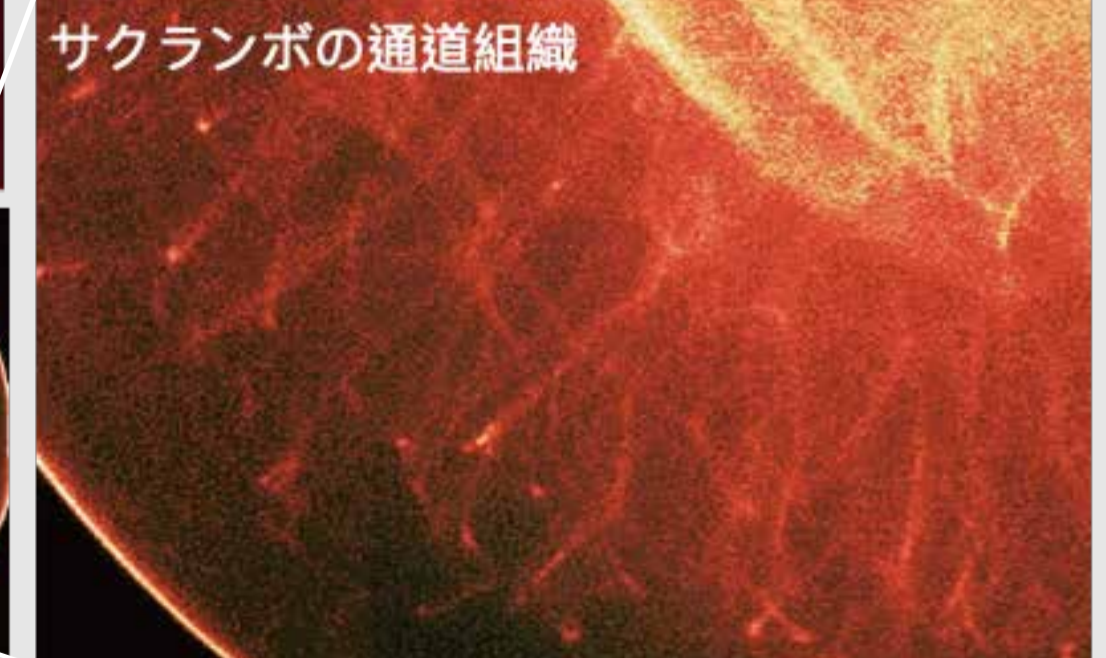
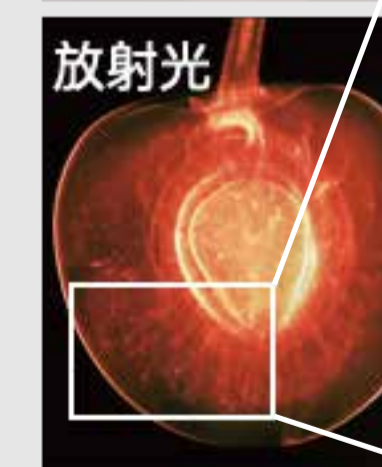
環境
エネルギー



N95マスクによる微粒子の捕獲
Hye Ryoung Lee et al.



脳神経回路網の可視化(マウ)
資料提供: Yeukuang Hwu (胡宇光)

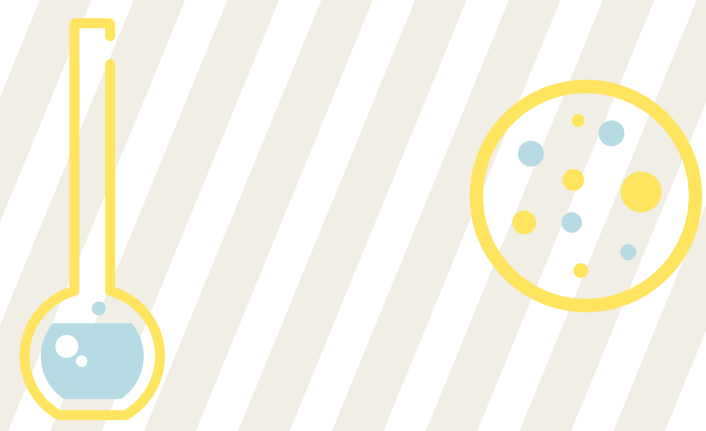


サクランボの通道組織

資料提供: 矢代航 東北大学

次世代放射光は、ナノで、モノの見え方を変える - 付加価値のデザインへ

(注) 次世代放射光施設の整備・運用に関する詳細の具体化は、地域パートナー(一般財団法人光科学イノベーションセンター(代表機関)、宮城県、仙台市、一般社団法人東北経済連合会、及び本学)が、国の主体である国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構と共に、官民地域パートナーシップの下で協力して進めています。



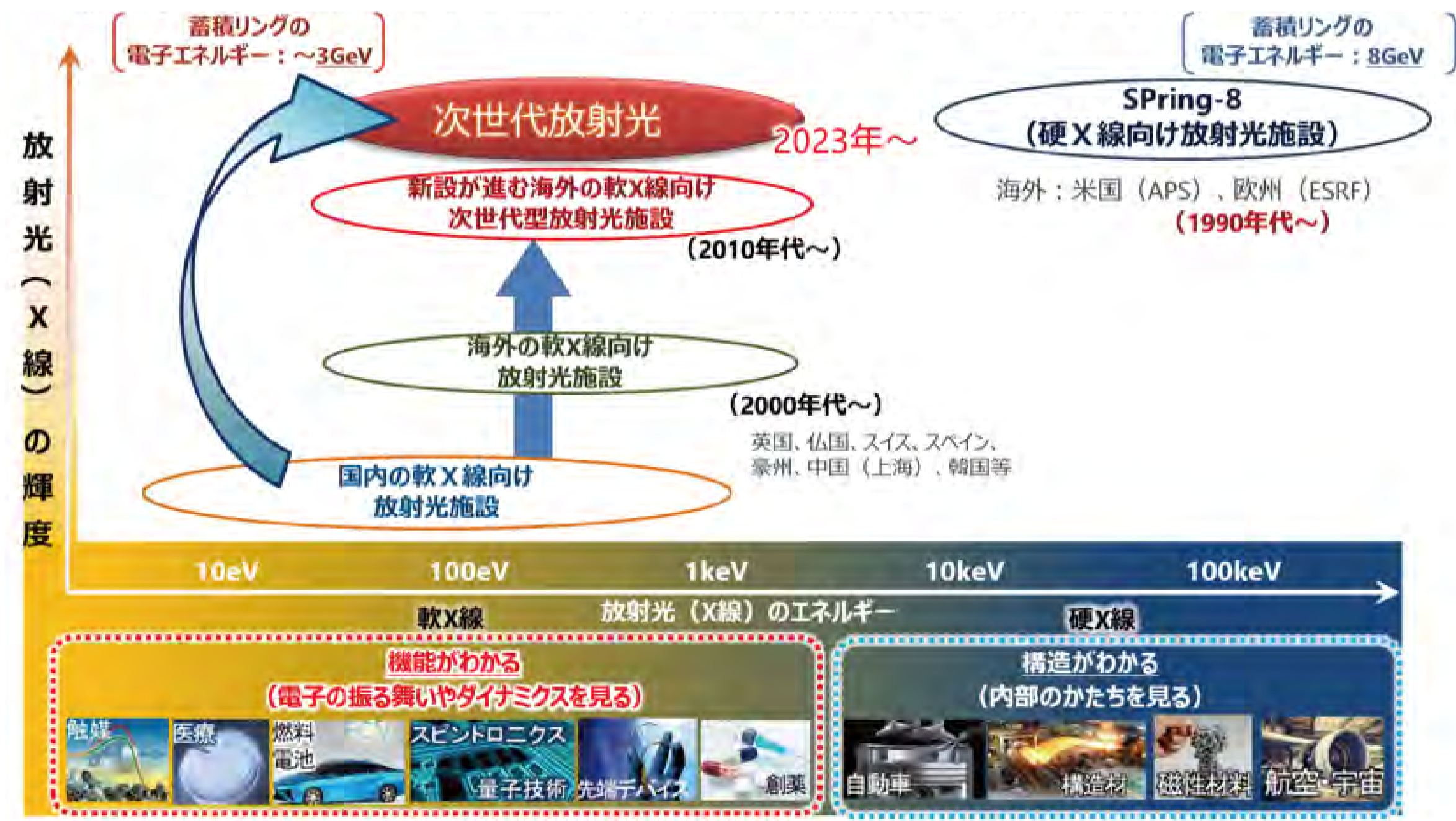
知とデータと人が集まり、新たな価値を作り出す、イノベーションの「次世代放射光施設」を整備します



2023年度からの運用開始を目指し、「官民地域パートナーシップ」の枠組みのもと、国の主体機関である量子科学技術研究開発機構と、光科学イノベーションセンターを代表機関とする、宮城県、仙台市、東北大学、東経連の地域パートナーが合同で、東北大学青葉山新キャンパスにおける次世代放射光施設の整備を進めております。

世界をリードする科学技術、企業のイノベーション利用に貢献

本放射光施設は、特に軟X線領域において強みを持つことから、物質構造の解析に加え、機能に影響を与える「電子状態」、「ダイナミクス」等の詳細な解析が可能。これにより触媒材料の表面で起こる化学反応の変化等の解析による新たな高活性触媒等の開発、磁性・スピンの解析による磁石やスピントロニクス素子等の研究開発が期待されております。



次世代放射光施設を軸としたテクノツアーリズム

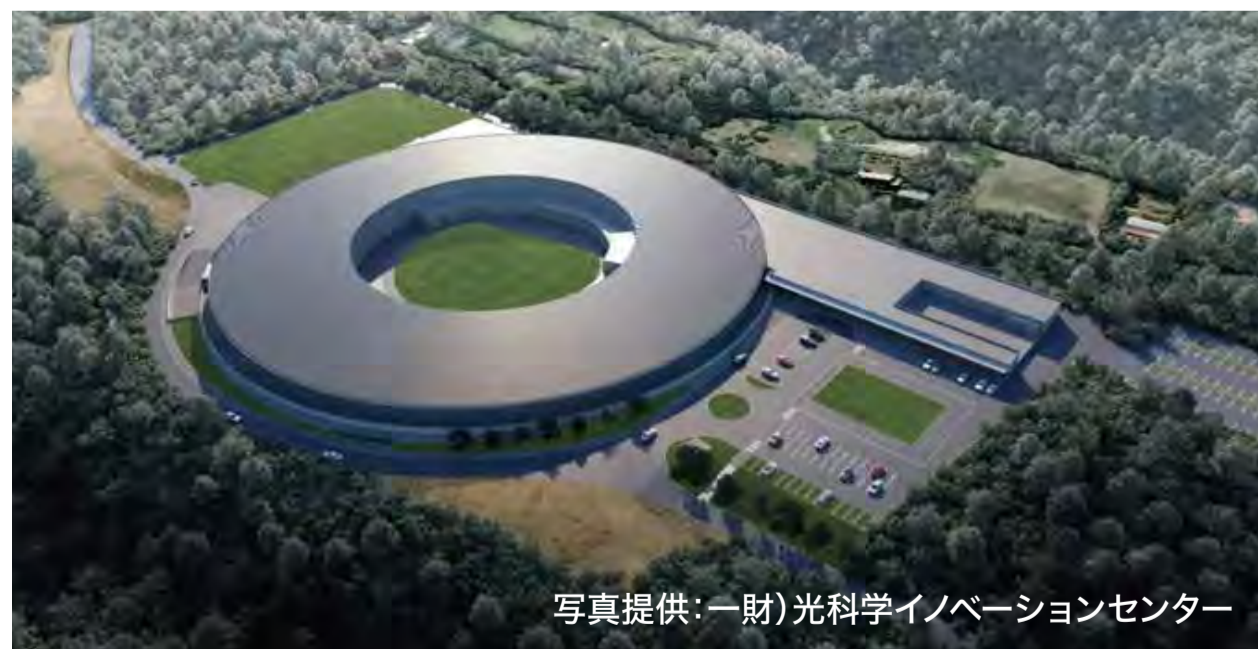
◆基本建屋建設の進捗



写真提供：(一財)光科学イノベーションセンター

2019年度中に土地造成がほぼ終了し、2020年3月末から東北大学青葉山新キャンパス内に基本建屋の工事が着工。2020年12月現在、工事の進捗率は約20%。

◆完成予想図



写真提供：(一財)光科学イノベーションセンター

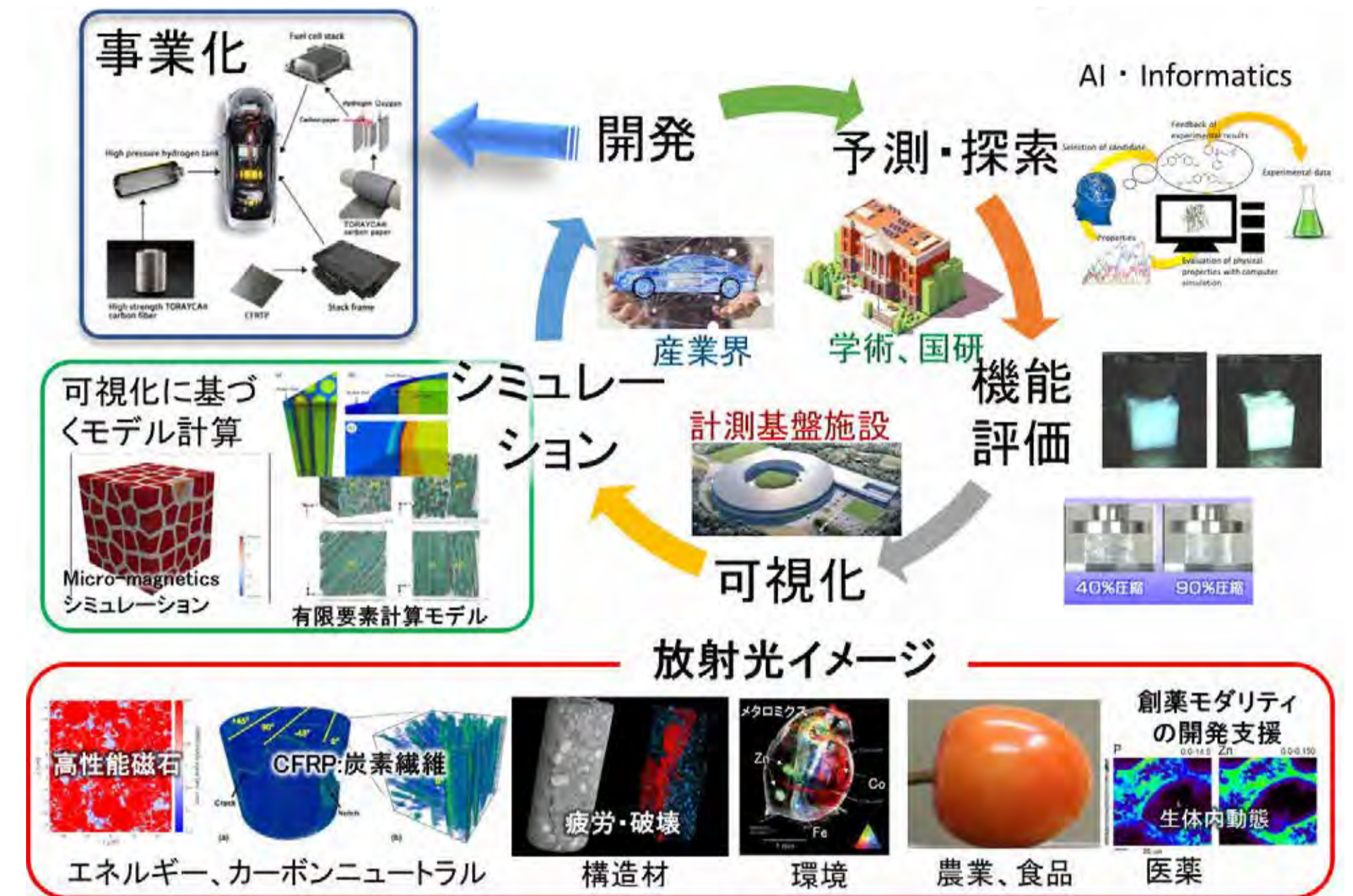
次世代放射光施設 基本建屋 階数：地下1階 地下2階
建築面積：約24,700㎡ 延床面積：約25,300㎡

- ・加速器エネルギー：3GeV ・蓄積電流：400mA ・リング周長：349m
- ・エミッタンス：1.1nmrad ・輝度：10²¹photons/s/mrad²/mm²/0.1%b.w.(@1KeV)
- ・最大ビームライン数(28) (初期に整備するビームライン数：10)

コアリション・エコシステム

データ駆動型アプローチを革新する

放射光でナノレベルに計測したデータを可視化することで、企業の研究者・技術者とマーケットの距離を格段に縮めることができます。また、放射光の可視化データを入力とした高度シミュレーションでソリューションを提供するコアリション・エコサイクルによって企業の事業化スピードはさらに早まります。



次世代放射光施設のユーザーとなっていただく企業を『コアリションメンバー』と呼んでいます。

施設の整備スケジュール

■国において整備

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
加速器 (ライナック及び蓄積リング)	施設の調査/加速器開発	整備着手	入射器(ライナック)製作	蓄積リング製作	ライナック・蓄積リング輸送系	制御・安全装置	ファーストビーム
	蓄積リングの磁石セル試作						<本格利用開始>
ビームライン(3本)		仕様検討	設計・建設				

■パートナーにおいて整備

基本建屋		設計	建設				
ビームライン(7本)		仕様検討	設計・建設				<本格利用開始>
土地造成							

造成開始

新たなワークスタイルの提案と多様なプレイヤーによるコミュニティとイノベーションの創出

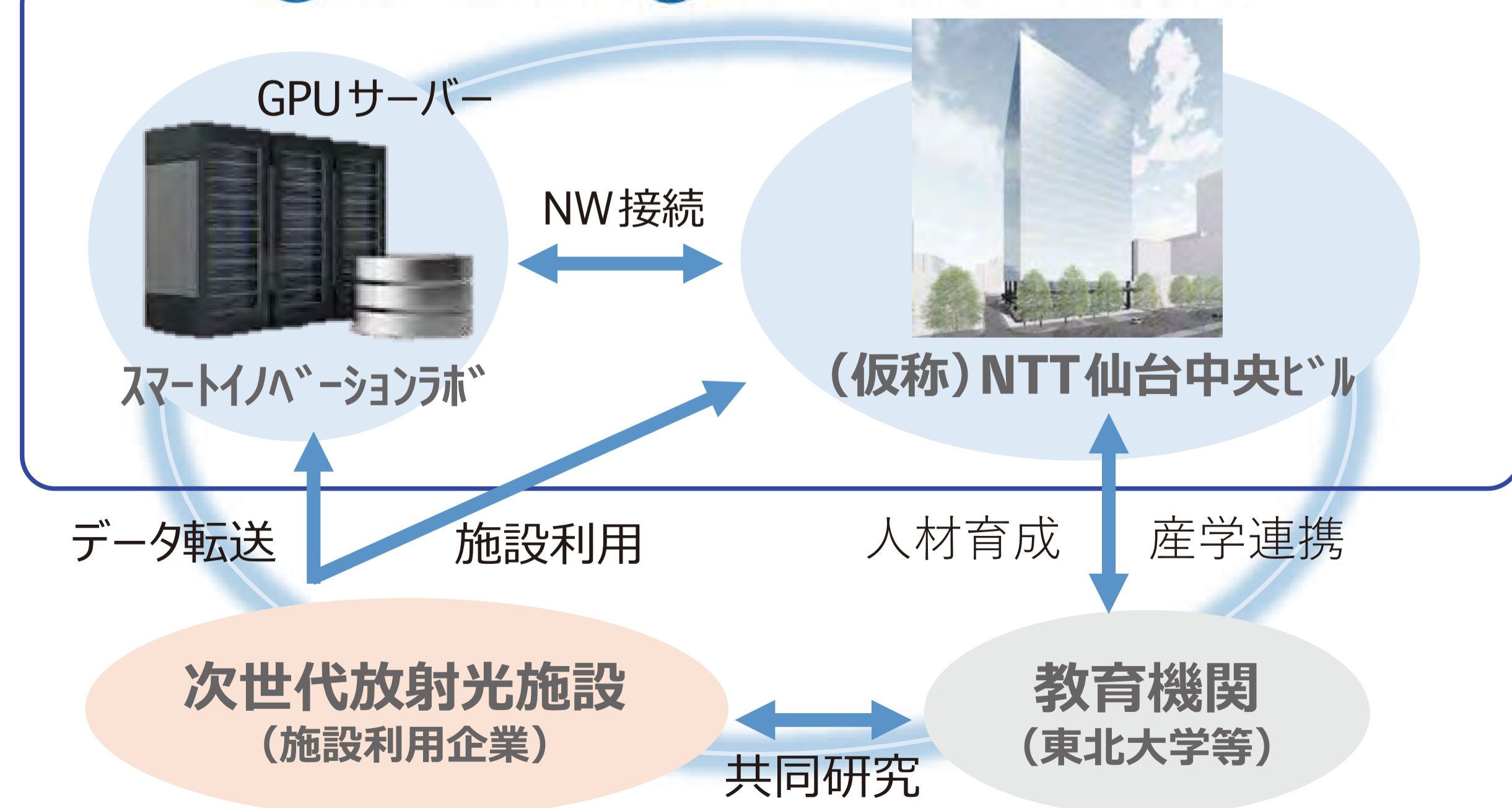
仙台エコシステムについて

仙台エコシステムとは、次世代放射光施設、教育機関、市内既存アセット、スマートイノベーションラボ※、（仮称）NTT仙台中央ビルが相互連携を図ることで、新たなビジネスの創出と地域課題の解決を継続的に実現していくための取り組み。

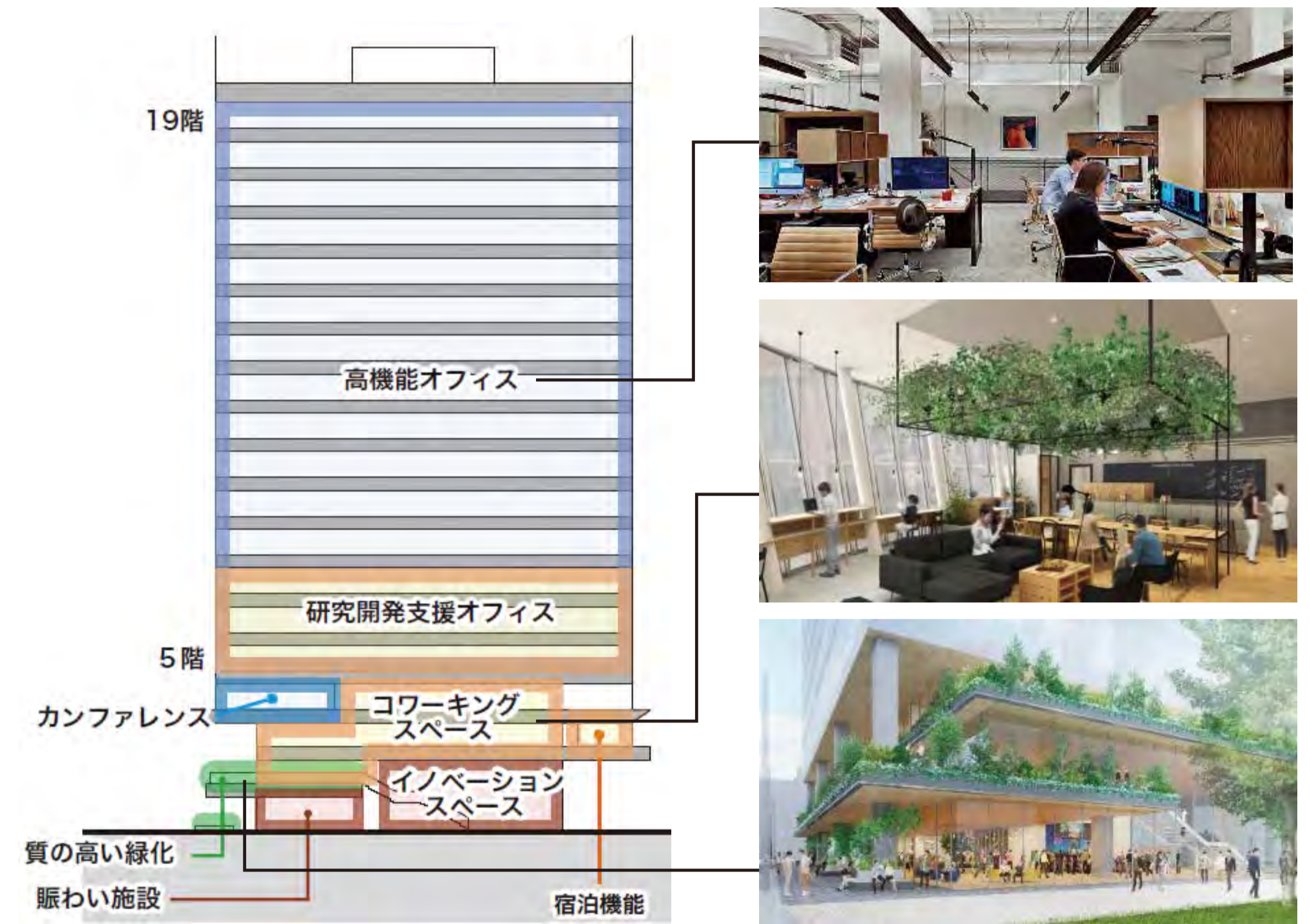


※ スマートイノベーションラボ … AIやIoT技術の社会実装に向けた共同実証環境を提供する場

NTT東日本 NTTアーバンソリューションズ



(仮称) NTT仙台中央ビル開発計画における取組み



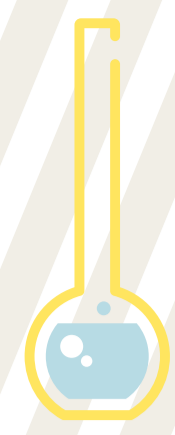
都市間競争力の強化を促し
働く場所として選ばれる環境の創出

次世代放射光施設と連携した研究拠点の整備

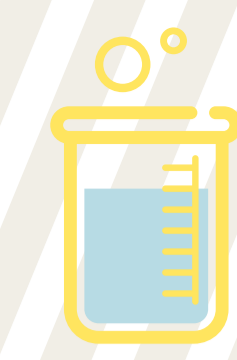
都心部の賑わいと回遊性を創出する
都市空間の形成

緑の創出と環境負荷低減及び
防災まちづくりの推進

次世代放射光施設を軸とした
テクノツーリズム



自治体と地域パートナーの取り組み



宮城県の取り組み

次世代放射光施設は、東北発のイノベーション創出拠点として、産業集積、新技術・新産業の創出など、震災等で疲弊した東北の地域経済の再生と持続的な発展に大きく貢献するものと期待されています。

本県では、次世代放射光施設を核とした研究開発拠点等の集積について、様々な企業等の研究部門の誘致等を着実に進めるとともに、産学官の連携により、それぞれが持つ技術の共有を促進し、先進的技術を活用した商品・サービスの創出やスタートアップを支援することで、本県の特徴ある産業や地域課題・ニーズとのマッチングを支援します。

さらに、あいちトライアルユースを通じた放射光利用促進や、県内企業の研究開発・技術の高度化に向けて、身近な技術相談窓口である県産業技術総合センターの支援体制を強化します。

次世代放射光施設を中核としたリサーチコンプレックス形成に向けた取組

目的:次世代放射光施設を中核とした**企業・研究機関の研究開発拠点や工場等の集積**を図る。

◆**企業立地奨励金**による助成 ◆本社機能(研究開発部門・生産部門等)の移転・拡充に対する**税制優遇**等

地域経済への効果

- ・国際的な交流人口の拡大(国内外の研究者の集結)
- ・地域イメージの向上(研究開発拠点としてのブランド化)
- ・新たな雇用の創出(理工系学生の県内定着, 高度人材集積)



①放射光施設周辺への研究開発拠点の集積

地元企業への効果

- ・加速器関連産業への参入(機器・部品の納入, メンテナンス業務の受注)
- ・放射光利用による研究開発促進→技術高度化
- ・誘客数の拡大(施設利用, 学術的会議, 施設見学等)



②県内他地域への工場等立地へ!

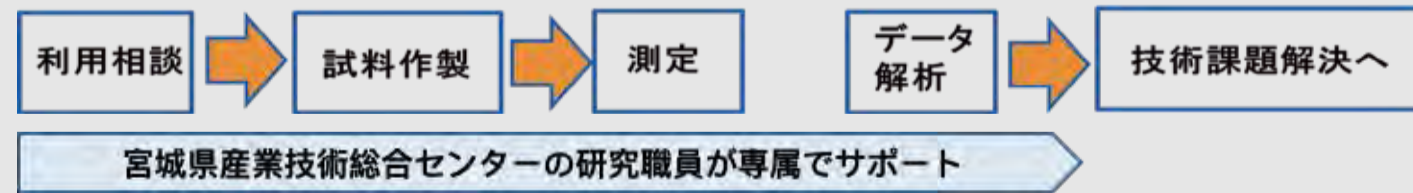
県内企業の放射光利用促進に向けた取組

宮城県放射光利用実地研修事業(あいちトライアルユース)

対象:宮城県内に事業所を有する企業(放射光経験がない企業等)※採択企業は県審査会で決定します。

場所:あいちシンクロtron光センター(愛知県瀬戸市)

内容:自社サンプル作製, 放射光及び公設試ラボ機測定, データ解析までの一連を企業が実施, 県主催の報告会で成果発表。



参加費:必要経費の**3分の2(上限40万円)**を県が補助。(ビームライン利用料, 旅費宿泊費, 試料加工費等)

県内企業の皆さん、宮城県が利用相談から測定・解析までをサポートするので、一度放射光を使ってみませんか!

【これまでの採択企業】

実施年度	事業者名	測定テーマ
R1年度	株式会社ケディカ(仙台市)	高耐食めつき被膜の構造解析
	株式会社真壁技研(仙台市)	金属ガスアトマイズ粉末の内部観察
R2年度	リコーテクノロジーズ株式会社東北事業所(柴田町)	放射光を利用したX線小角散乱、X線CT分析による樹脂内の構成材料の状態解析
	北日本電線株式会社(仙台市)	銅電線の防錆処理メカニズムの解析
	太子食品工業株式会社(青森県三戸町)	油揚げの網目構造形成過程の解析

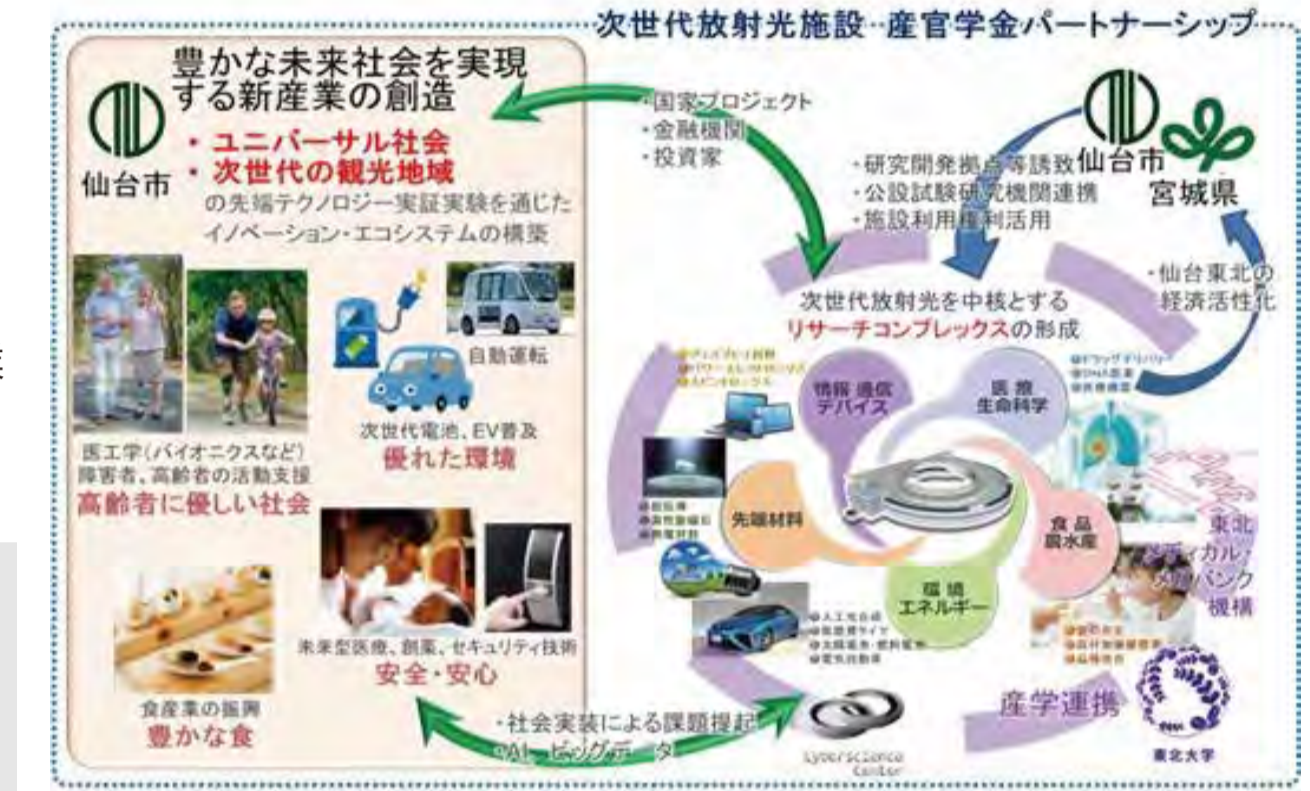
仙台市の取り組み

平成31年3月策定「仙台市経済成長戦略2023」プロジェクト5 次世代放射光施設立地を最大限に生かす「光イノベーション都市・仙台」

高輝度軟X線放射光施設としての特性を生かした革新的技術による新製品市場の創出や地場企業の新事業展開、産学官金連携による研究開発の進展、高度理系人材の地元定着・集積、交流人口の拡大など、仙台・東北の経済や産業の発展に大きく寄与することが期待されています。

本市では、関係機関と連携しながら、施設周辺に研究開発拠点や関連企業が集積する「リサーチコンプレックス」の形成を目指して、研究開発施設や企業の立地・集積促進、地場企業等の活用促進に向けた普及啓発などに集中的に取り組めます。

- 施策1 次世代放射光施設整備への支援
- 施策2 研究開発施設や企業の立地・集積の促進
- 施策3 利活用促進に向けた普及啓発



放射光施設を核としたリサーチコンプレックスの形成を目指して

◆次世代放射光施設を本市の強みとし、積極的な誘致活動を実施

◆東北大学青葉山新キャンパス・サイエンスパークを中心として、最先端研究開発施設の集積を促進



【企業進出ガイド】<http://www.city.sendai.jp/invest/index.html>

仙台の魅力や助成・優遇制度・立地企業の声など、地方展開の参考となる有益な情報を掲載

既存放射光施設活用事例創出事業(トライアルユース事業)

既存放射光施設を活用して多種多様な事例を創出し、その事例を活用した普及啓発を行うことで、放射光施設の産業利用可能性を認識してもらい、次世代放射光施設稼働後の積極的な活用につなげることを目的とした事業。

自社炊飯器の特長PRのためのエビデンス取得 アイリスオーヤマ株式会社/仙台市

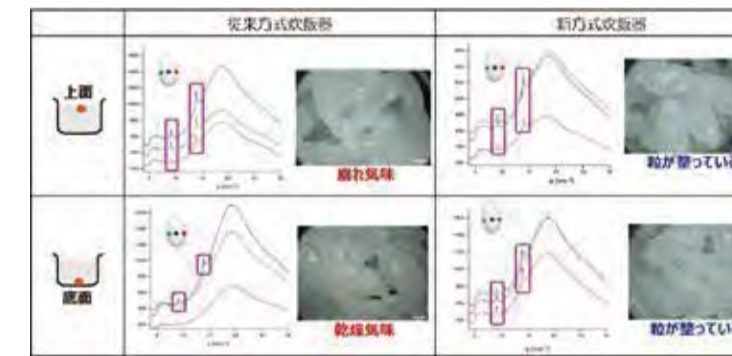


図 ごはん粒の広角X線散乱法の結果と外観写真

新型方式炊飯器では全体的に均一に炊けていることが判明

誰も確認することがない欠陥状態の可視化 アヒコファインテック株式会社/山形県新庄市



図 電子デバイス用材料のマイクロX線CTの写真

初めて破砕層(欠陥部)の可視化に成功

製造工程簡略化のためのエビデンス取得 株式会社青藤光学製作所/秋田県美郷町

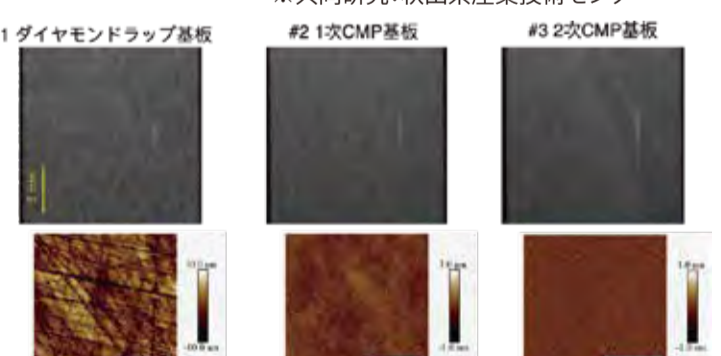


図 SiC基板のX線トポグラフィとAFM画像

1次及び2次CMP工程で同等品質であることを確認

枝豆の美味しさの見える化への挑戦 仙台農業協同組合/仙台市

※共同研究:東北大学大学院農学研究所

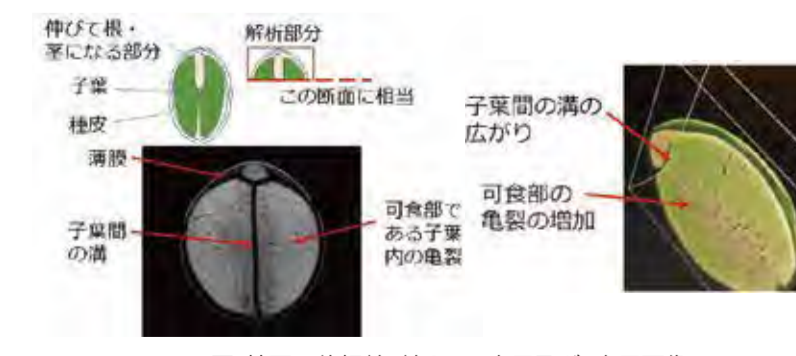


図 枝豆の位相差X線CTの2次元及び3次元画像

枝豆の内部構造を確認

自社製造方法の優位性エビデンス取得 東洋刃物株式会社/宮城県富谷市

※共同研究:東北大学大学院農学研究所



図 刃物製品のX線CT画像

新加工法にてバリ(欠陥)の除去条件を確認

美味しさを保つマグロの冷凍条件の探索 有限会社マルセ秋山商店/宮城県石巻市

※共同研究:東北大学大学院農学研究所

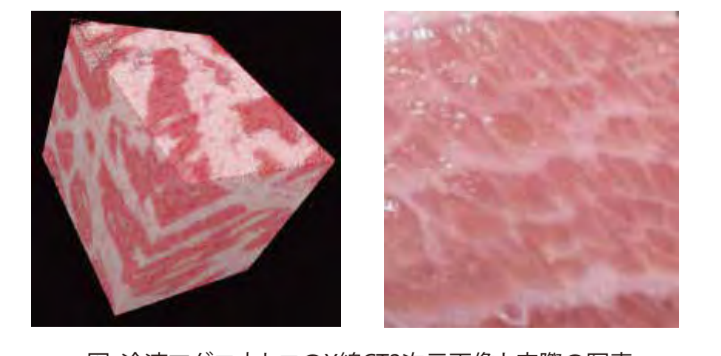


図 冷凍マグロ大トロのX線CT3次元画像と実際の写真

氷結晶・赤身・油分を3次元解析に成功