

デジタルの力で創る 日本の未来

東北から発信！DXで地域に活力を

2024年 5月 16日

東北大学総長特別顧問

大野 英男



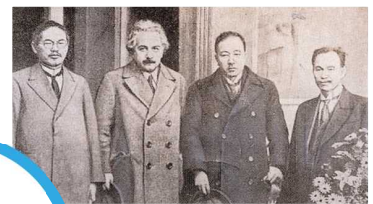
社会とともにある東北大学
三つの理念「研究第一」「門戸開放」「実学尊重」

2

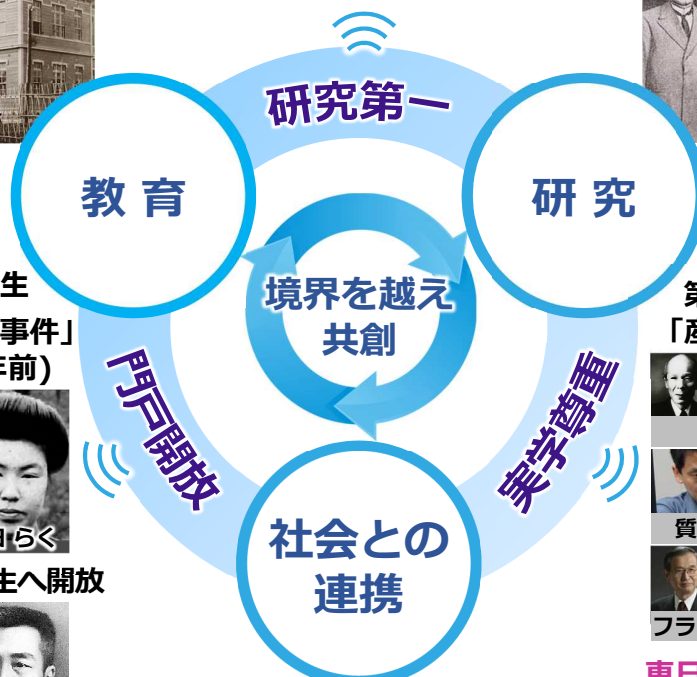
1907年 東北帝国大学の創立
三番目の帝国大学



「仙台は学術研究に最適な都市」
アインシュタイン, 1922



研究と教育は車の両輪



多様性を力に

日本初の女子大学生の誕生
「女子の帝大入学は重大事件」
文部省, 1913 (111年前)



専門学校・師範学校・留学生へ開放



社会価値を創造

第6代総長 本多光太郎
「産業は学問の道場なり」



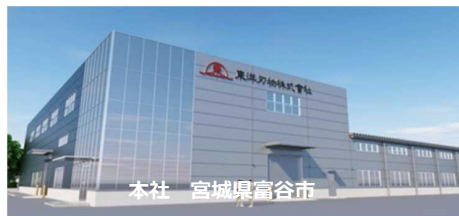
東日本大震災からの復興へ
貢献、大学の社会的使命を
構成員が強く自覚, 2011～

民間および自治体等からの
寄附を受けて創設・発展



東洋刃物株式会社

- 1925年に金属学権威本多光太郎博士の提唱で誕生した工業用機械刃物メーカー
- 工業用機械刃物製造の分野で国内トップを走る(幅広い分野で採用され、現在約3800社と取引)



本社 宮城県富谷市



旧帝国大学金属材料研究所



本多 光太郎博士
KS鋼・新KS鋼



増本 量 博士
センダスト他

株式会社トーキン

- 1938年に東北金属工業(株)として誕生。
- 増本量博士発明のセンダスト(高透磁率合金)等を企業化、数多くの素材や技術を開発。
- 材料の技術をコアに、素材から製品までの一貫製造が強み



本社 宮城県白石市

東北特殊鋼株式会社

- 1937年に金属学権威本多光太郎博士の提唱で誕生した高品位の特殊鋼メーカー。
- 特に自動車のエンジンバルブの材料となる耐熱鋼や、インジェクタの材料となる電磁ステンレス鋼は、国内シェアNo.1。



本社 宮城県柴田郡村田町



八木 秀次博士
八木・宇田アンテナ



永井健三博士
磁気録音等

旧八木アンテナ株式会社 (現日立国際電気グループ)

- 1952年に本学在籍時に発明した八木・宇田アンテナの技術の製品化・販売、テレビ時代を予見し、八木アンテナ株式会社設立。

通研電気工業株式会社

- 1946年に電気通信研究所の永井健三教授に指導を受けた技術者等によって設立。
- テープレコーダーの原型となるマグノフォンや、ファクシミリ技術の先駆けとなる音片発振器なども製造



本社 宮城県仙台市泉区



東北大学の被害概要

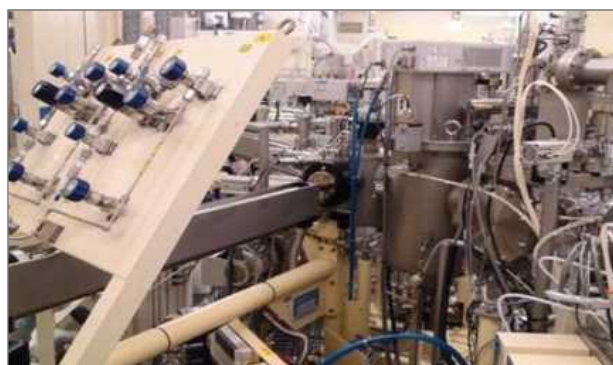
- 人的被害： **学生3名死亡** (学外で津波被災)
- 建物被害： **約300億円** (改修27棟、改築3棟)
- 研究設備被害： **約269億円**
- 生物系の研究室で多くの貴重な細胞・試料の喪失(停電によるディープフリーザの停止)
- 当時の外国人研究者348名中、**144名(41.4%)**が出国
※年度末までにはほぼ全員が復帰



工学研究科電子・応用実験棟
塔屋の崩壊



電子光理学研究センター粒子加速装置



マイクロ・ナノマシニング研究教育センター



2011年3月11日 東日本大震災

東北大学：震災復興に邁進し、他大学と異なる進化

2017年 「指定国立大学法人」：最初の3大学に選定

材料科学・災害科学・未来型医療・スピントロニクスを掲げる

東北大学は横連携ができる大学

産学連携は停滞

アントレプレナーシップ・スタートアップはビハインド

2023年 国際卓越研究大学：唯一の最終候補

横連携の一層の強化

価値創造の「プラットフォーム」として地域と世界をつなぐ

デジタルの力を活用へ 「データ駆動」、「DX」

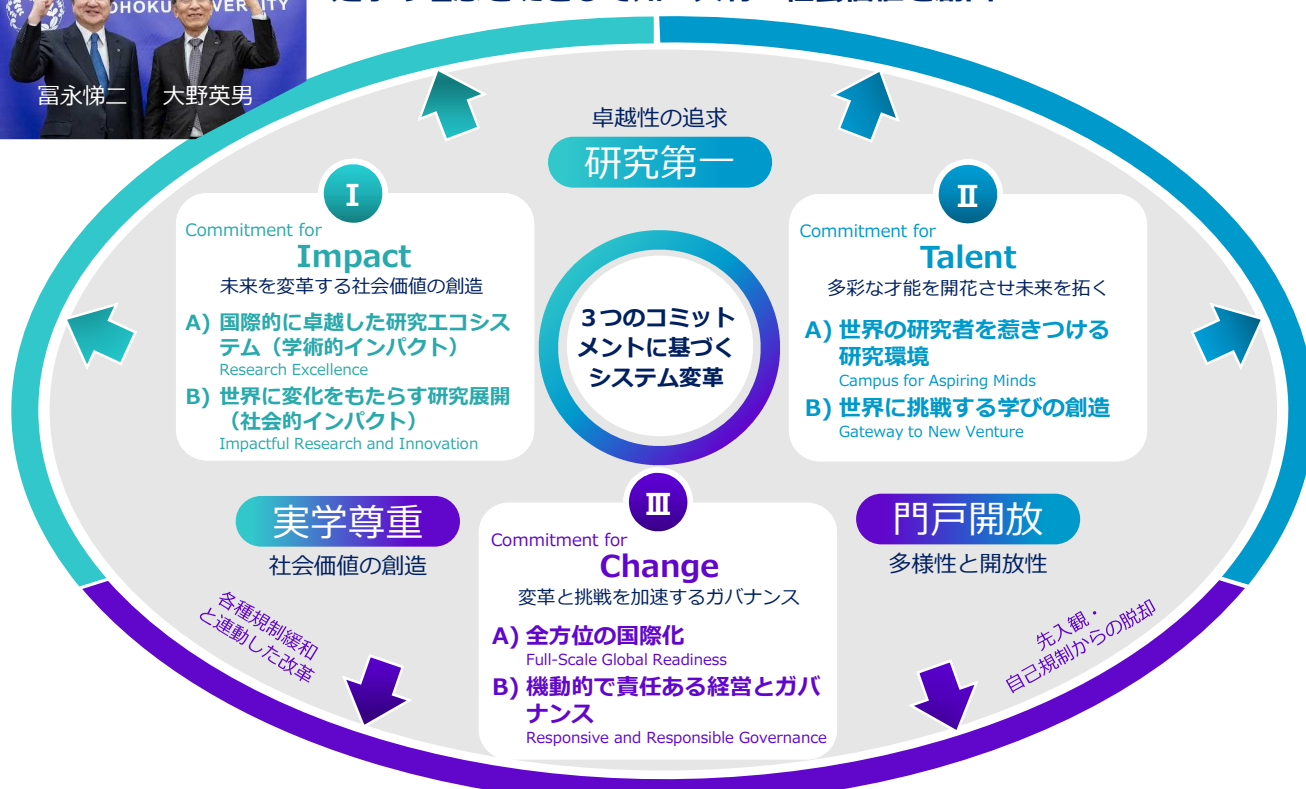
この間、産学連携は年間13%成長、100億円レベルへ

アントレ・スタートアップを地域とともに起動し広く展開



23 ← 22

平和で公正な人類社会の実現に貢献
建学の理念を礎として知・人材・社会価値を創出



新たな知識経営体として機能拡張し、社会・世界への波及を拡大

価値創造の決め手はデータ

- これからの科学技術および産業の価値創造と課題解決はデータ駆動型に
- 理工学のみならず、ライフサイエンス、人文社会科学でも同様



次世代放射光施設ナノテラス（動画）





企業や学術の研究開発での**放射光の有用性**は、
世界中で認知。
様々な業界の企業、様々な分野の学術が集まる
イノベーションの場。
世界中で放射光施設を競って建設（約50カ所）。



日本では、SPring-8/SACLA等の施設が、
基礎科学だけでなく産業技術の開発を支援。

日本の放射光施設



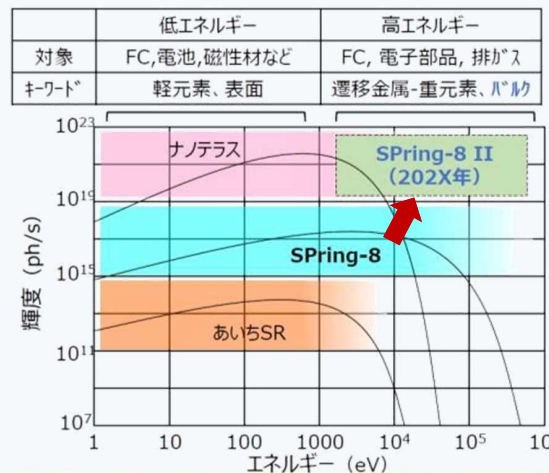
SPring-8との共創 輝度・エネルギー

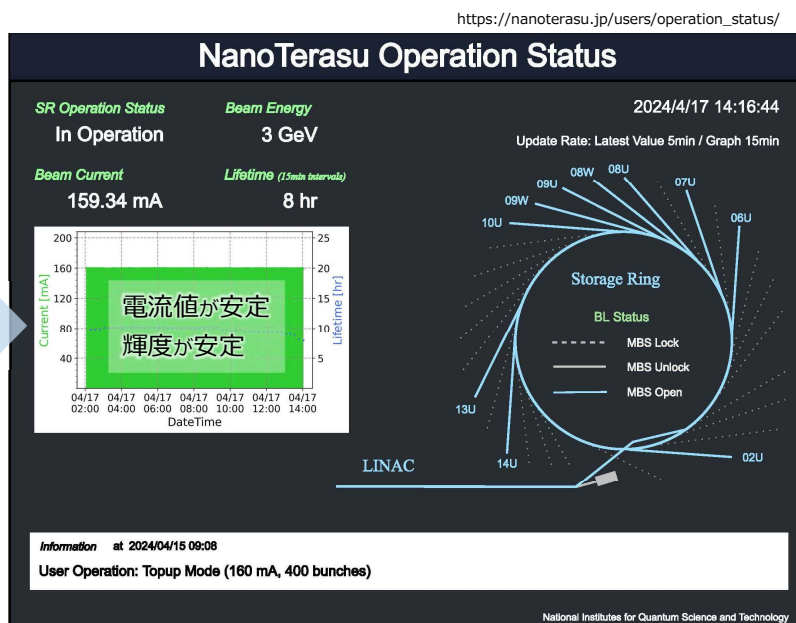
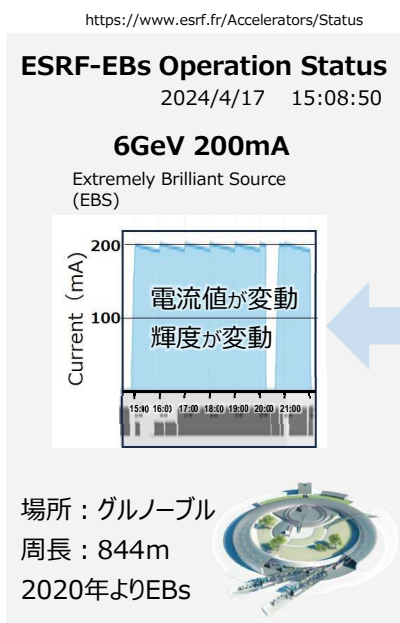
- ◆国際競争力の弱かった**軟X線領域の光の性能を100倍向上**
- ◆表面・界面、高分子材料、潤滑油、磁石材料、等の**機能に直結する化学状態をナノで可視化**

NanoTerasu は、SPring-8に続き、国
として共用法に位置づけられる2番目の**特定
放射光施設**

NanoTerasu は**軟X線・テnder
X線**、**SPring-8-II**は**硬X線**を強みとする
次世代型放射光施設となる

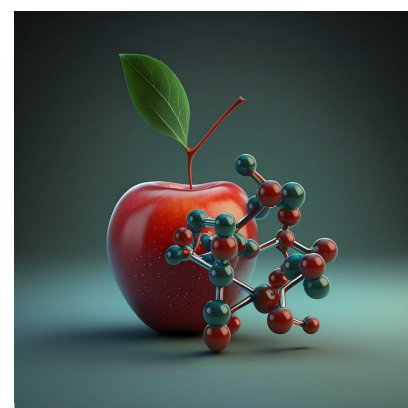
東西ではなく、利用特性で相互補
完する2つの次世代型放射光施設へ



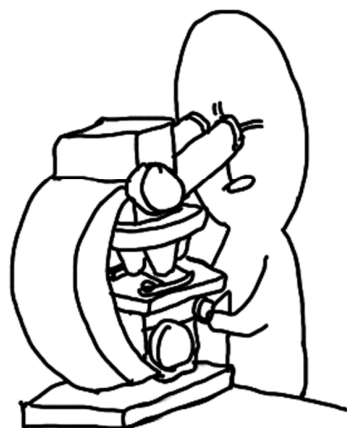


ナノテラスがあらゆる分野で役立つ理由

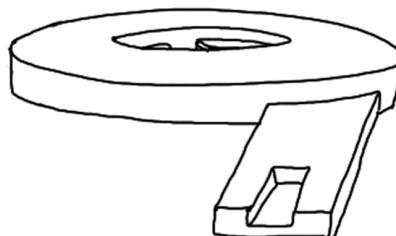
- あらゆるモノは「ナノの構造」からできている。モノの機能や性能、おいしさなどの秘密は「ナノの構造」が決め手。
- そこで、なんとか「ナノの構造」を見たいが、見るためには光が必要。普通の光では分解能が低い。放射光のX線はナノを照らす優れた光となる。
- よって、放射光は、モノが関係するあらゆる分野で重要に。
- これがナノテラスが何にでも使え、波及効果が大きい理由。
- 出てくるのは膨大な画像データ。データ科学やAIも重要に。



AIにより作成
“Molecular structure, apple”
Copyright 2023 Midjourney. All rights reserved.



次世代放射光



FlipaClip

東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター（SRIS）
真木 祥千子講師 作



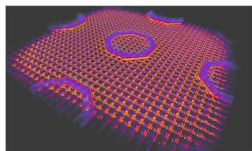
分野を問わない汎用可視化技術（活用事例）

電子デバイス



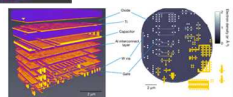
高いコヒーレント性を用いた非破壊の品質管理

デバイス内部のナノの欠陥を見る



デバイスの
元素識別
イメージング

高性能デバイスの実現

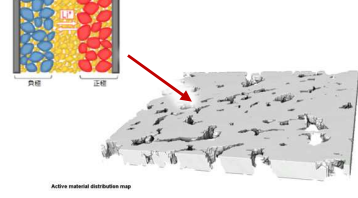


電池



機能に関わる電子状態の変化をリアルタイムで可視化

全固体電池の充電時における電極の不均一反応を可視化



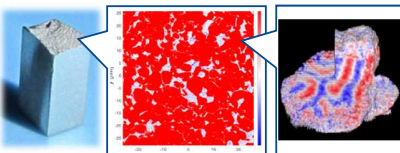
資料：東北大・雨澤浩史

磁気デバイス



電子のスピンが見える（偏光で磁気分布を可視化）

磁区構造を可視化して強力な磁石をつくる



資料：東北大・中村哲也

医療

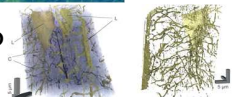


軽元素からなる組織の可視化
医用材料の生体適合性解明

脳コネクトームの可視化



マウス大腿骨の内部微細構造

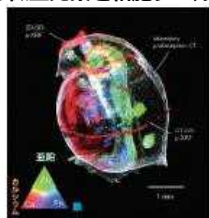


環境



軽元素の分布や状態を直接的かつリアルタイムで可視化

ミジンコの微量元素を細胞レベルで可視化



資料提供：J. L. De Santis et al. Journal of Analytical Atomic Spectrometry

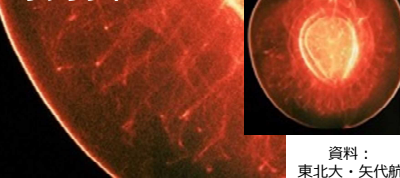
食品・畜産・農業・漁業



軽元素の分布や状態を直接的かつリアルタイムで可視化

食の安全と高付加価値化の実現

サクランボ



資料：東北大・矢代航



BL14U 軟X線顕微鏡



×
PhoSIC
東北大SRIS



戸田工業（株）
松岡 大 取締役

BL09U 硬X線光電子分光



×
東北大SRIS
PhoSIC



TDC（株）
赤羽優子 社長

BL10U コヒーレント
イメージング

×
東北大SRIS



住友ゴム工業（株）
岸本浩通 センター長

BL08W X線回折



×
東北大SRIS
農学研究科

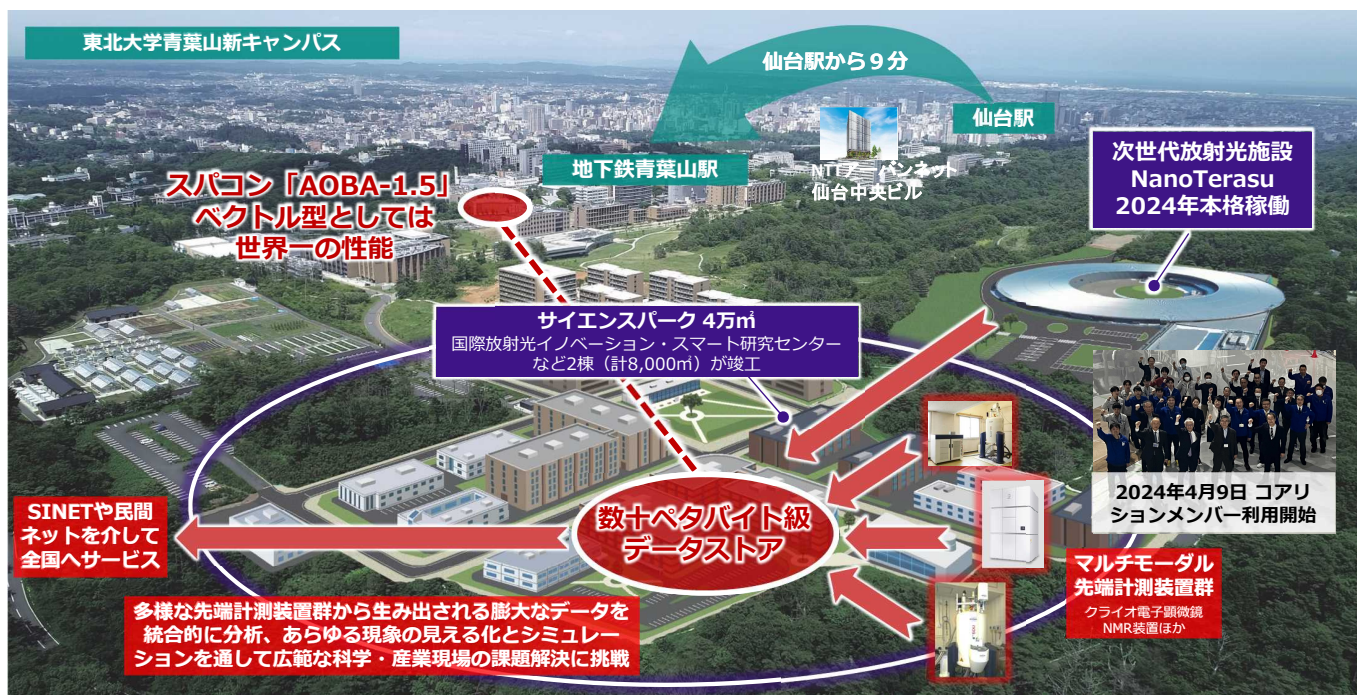


マルニ食品（株）
三階堂玲子 社長



膨大な画像データを生み出すナノテラス

- ナノテラスはナノの世界を膨大な画像データで映し出す
- 従来の試行錯誤・職人技によるものづくりを一気に革新
- 画像データとAIを活用し、広範な産業分野にインパクト





2018年7月3日 次世代放射光施設 官民地域パートナーの決定
建設費概算総額：約380億円程度

地域 パートナー

分担約180億円

光科学イノベーションセンター



Photon Science Innovation Center



高田昌樹 理事長

- ・代表機関（民間の非営利型法人）
- ・コアリション利用の運用
- ・共用利用へのビームタイム提供



宮城県
村井嘉浩
知事



仙台市
郡和子
市長



東北大学
富永健二
総長



東北経済
連合会
増子次郎
会長

民 コアリションメンバー

- 民間企業・大学・国研等の組織（参画意向：約150機関）
- ニーズ・プルによる戦略的利用
- 建設資金を拠出

官 国の主体

分担約200億円

量子科学技術
研究開発機構



小安重夫理事長

高輝度光科学研究センター
JASRI

- ・加速器・共用利用の運用
- ・先端技術開発

- ・利用促進

共 共用ユーザー

- 個別研究グループ、個人研究者
- 新たなシーズ・プッシュの創出



イノベーションエコシステムの創造

大学は技術・人材・資金の結節点
課題解決を目的として産学官金の多彩なアクターが参画





ナノテラスと半導体～青葉山の大三角

19

スピントロニクス省電力半導体

CIES
国際集積エレクトロニクス
研究開発センター
遠藤 哲郎 センター長
パワースピン(株)創業者・GTO

MEMS (微小な電気機械システム)

μSIC
マイクロシステム融合
研究開発センター
戸津健太郎 教授

**次世代放射光施設
NanoTerasu**

産学官・国際連携

東北大学発
スタートアップ

次世代半導体プロジェクト
(Rapidus, LSTC)

キオクシア・NTT、海外大手メモリ
企業、海外大手ファブリティ企業など

**マテリアル・イノベ
ション・センター**

MIC

小池淳一教授

半導体プロセス・イメージセンサ

NICHe

未来科学技術
共同研究センター

須川成利
教授

半導体テクノロジー共創体

東北大学の圧倒的な強み

- ✓世界トップレベルの半導体関連研究、約150名の研究者群
- ✓大型クリーンルーム (約8,500m²) など比類ない研究開発リソース
- ✓産業誘致につながる投資の促進

海外研究機関 (シカゴ大学 (米)、パデュー大学 (米)、陽明交通大学 (台)、フラウンホーファー研究機構 (独) など)



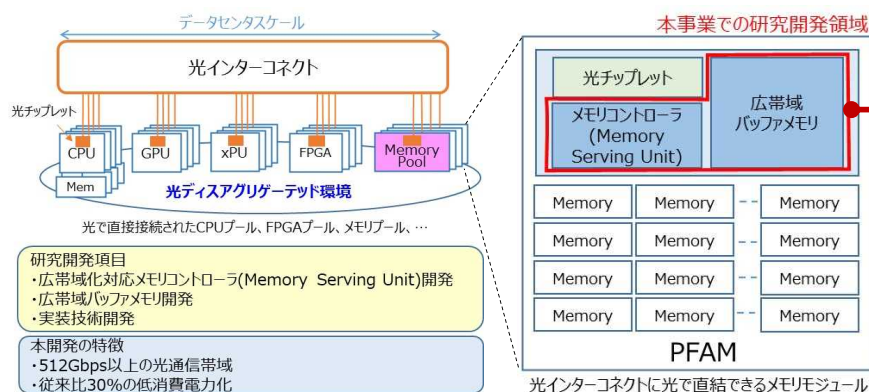
光電融合インターフェイスメモリ開発

20

- 国家プロジェクト「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業/先端半導体製造技術の開発」～光電融合インターフェイスメモリモジュール技術～に参画
 - フォトニック・ファブリック・アタッチト・メモリモジュール (PFAM: 光インターコネクに直結できるメモリ) の技術開発の一部を担当
- 低消費電力化に資する光ディスクアグリゲータッドコンピューティングを実現

○「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業/先端半導体製造技術の開発」事業概要

○実施予定先一覧



NO	開発テーマ	実施予定先
	(d) 国際連携による次世代半導体製造技術開発 (d2) 光電融合に係る実装技術および確定遅延コンピューティング基盤技術開発	
1	(d2-1) 光チップレット実装技術開発 (委託)	NTTグループ 古河電工 新光電工
2	(d2-2) 光電融合インターフェイスメモリモジュール技術 (委託)	キオクシア NTT 東北大が参画
3	(d2-3) 確定遅延コンピューティング基盤技術 (助成)	NTT NEC 富士通株式会社



◆ 第1回：日本の半導体の基盤強化とさらなる飛躍に向けて（2022年11月28日）



甘利衆議院議員


Rapidus 東会長
LSTC 理事長


TSMC (SVP) Zhang氏



KIOXIA 早坂社長



NTT 川添副社長

◆ 第2回：ALL Japanによる半導体人材（2023年12月15日）

- 甘利先生にご出席いただいた第1回シンポジウムに続いて、「SEMICON JAPAN」にて人材育成をテーマに第2回目のシンポジウムを開催
- 参加者：約700名(第1回シンポジウム300名)
- 概要
 - 挨拶：東北大学大野総長（開会）、SEMIジャパン浜島代表
 - 来賓：経済産業省野原局長、文部科学省永井大臣官房審議官
 - 講演：IBM Mukesh V. Khare氏、Rapidus（株）小池社長
 - パネルディスカッション 第二部
北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、大阪大学、広島大学、九州大学、熊本大学、佐世保工業高専
 - 閉会挨拶LSTC 理事長 東 哲郎

アカデミアの半導体人材育成での連携確認

- 産業の発展を支える人材の供給確保
- プロフェッショナル・グローバル人材の育成
→新規事業創出等への貢献へ



東北大学大野総長



SEMIジャパン浜島代表



経産省 野原局長



文科省永井審議官



IBM Mukesh GM



Rapidus 小池社長



北海道大、東北大、東京大、東京工業大、名古屋大、大阪大、広島大、九州大、熊本大、佐世保工業高専



TSMC Day (2023年11月2日)

- 2023年11月2日（木）第1回目として台湾・TSMCと学生の交流会を実施。
- 本学から優れた半導体人材の輩出に向けて世界的半導体関連企業と学生交流会を開催。
- 参加者：77名（学生54名、教職員8名、TSMC15名（内技術者9名））



グループに分かれての技術者との意見交換



TSMCの概略説明、TSMC・ジャパンデザインセンター・研究センター及びJASMの紹介

JSMC（PSMC）との連携について

- 半導体工場建設地に宮城県大衡村を選定
- 選定理由に、本学の半導体分野の卓越した研究力、放射光施設を含む充実した研究インフラ
- 本学・JSMC/PSMC間で、次世代革新的半導体技術開発と人材育成に関する連携のための協議を開始

● 大野総長とPSMC、JSMCとの面談 (2024年1月9日)



JSMCWu CEO、大野総長、PSMC Chang CTO 他

JSMC (PSMC)	
主要製品	ロジック半導体、メモリー
プロセス技術	28nm 40nm 55nm※準先端プロセス
生産量	月間4万枚
顧客	車載向け半導体等
投資額	約8,000億円
ファウンドリ	台湾3位、世界6位

北海道大学と組織的連携協定締結 (2024年 1月17日)

- 協定内容：教育・研究・産学連携などの分野での協力を推進。
- 東北・北海道地域の喫緊の課題である半導体人材育成に取り組み
- 半導体関連のeラーニングのプログラムの早期立ち上げ



締結式の様子



署名の様子



日米大学パートナーシップ

「UPWARDS for the Future」覚書の締結

2023年5月21日（日）G7広島サミット最終日
「半導体の人材育成と研究開発に関する未来に向けた日米大学間パートナーシップ（UPWARDS for the Future）」覚書の署名式が開催



photos by U.S. Embassy Tokyo

バイデン大統領との面会

日米大学パートナーシップ「UPWARDS for the Future」覚書の署名式後に、ジョー・バイデン米国大統領と関係者との面会の機会も設定



photos by White House, U.S. Government



photos by White House, U.S. Government



星陵キャンパスでは、ライフサイエンス分野におけるオープンイノベーション拠点を創造し、国内最大級のアンダーワンループ開発体制を確立





東北メディカル・メガバンク計画

25

2012年2月 東北メディカル・メガバンク機構 設立
世界初の7万人規模の三世代コホート調査
日本最大規模の15万人地域住民・三世代コホート調査
一般住民（前向き）コホートを基盤として未来型医療・未来型予防の創造へ

50ペタバイト級データ
解析センターを併設





山本 雅之 機構長

日本人に最適化した簡易ゲノム解析ツール「**ジャポニカアレイ®NEO**」を開発



Japonica Array NEO

全ゲノム情報と医療・健康情報の統合解析
コンソーシアム



公的資金
ToMMo データベース
ゲノム 健康・医療情報
製薬企業
データ利活用料
新規ゲノム
ゲノム解析
ToMMo データベースに蓄積
健康者10万人のゲノム解析を目指して取組中。順次公開予定。



東北大学キャンパス ～市街中心部330万㎡の共創空間

26



500m

土地売却収入を含む自己財源（約260億円）により、青葉山新キャンパス整備にかかる全ての費用を拠出

東北メディカルメガバンク機構
日本最大の一般住民バイオバンク（15万人）

星陵キャンパス
ライフ系

東北大学病院
80万人の臨床データ

東京から90分
仙台駅

地下鉄

片平キャンパス
本部・研究所ほか

川内キャンパス
人文社会系

青葉山キャンパス
理工学系

サイエンスパーク
4万㎡

次世代放射光施設
NanoTerasu

青葉山新キャンパス
81万㎡（東京ドーム17個分）

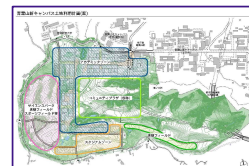
国内最大の半導体R&Dプラットフォーム

半導体テクノロジー共創体

附置研究所群
国際研究プラットフォーム

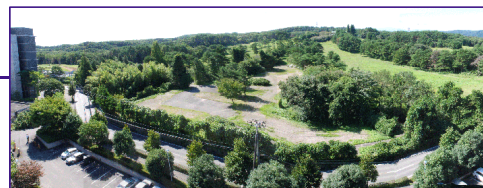


1994年 青葉山新キャンパスへ移転決定



2004年 東北大学新キャンパス構想策定

「新たな学問領域の創出」やサイエンスパークの整備などの
「産学官連携の強化による地域産業への貢献」に取り組む



東北大学新キャンパス
造成開始



東北大学新キャンパス
第一フェーズ整備完了

2018年



東北大学新キャンパス
完成予定

2024年～



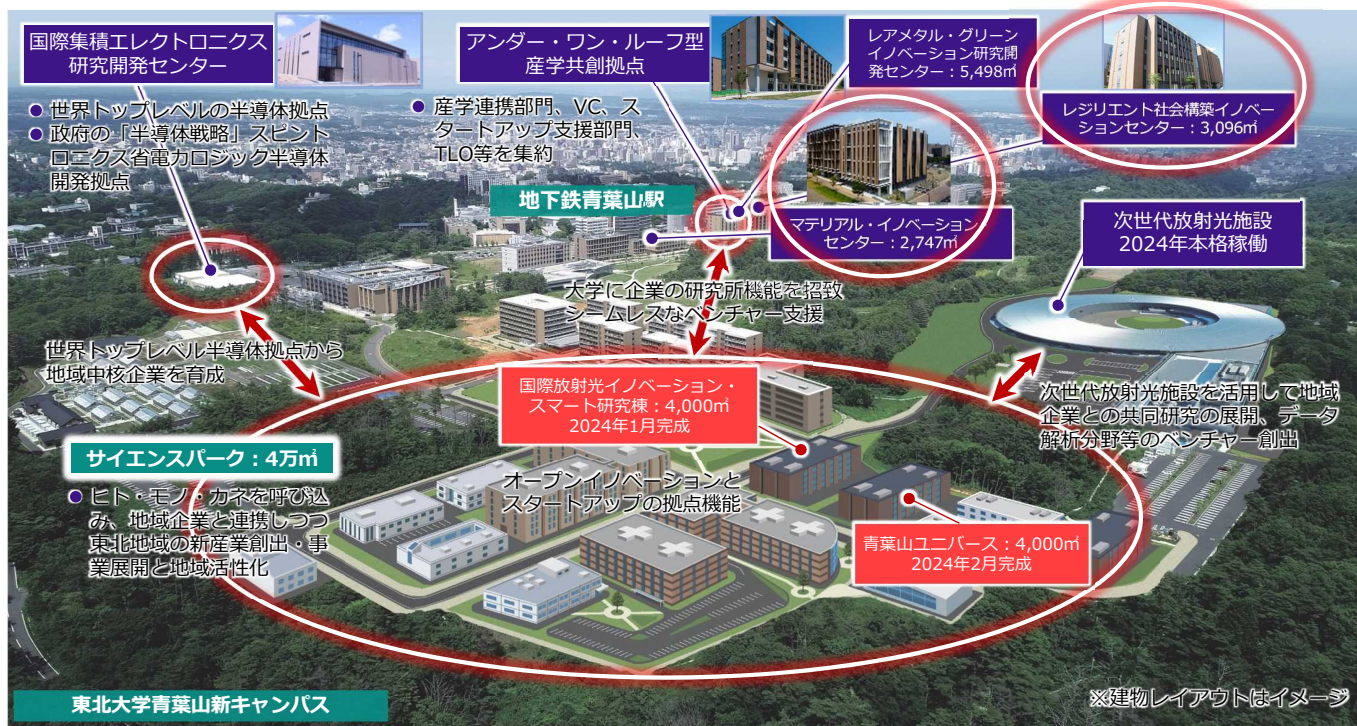
課題解決の本丸「サイエンスパーク」の整備

サイエンスパーク型研究開発拠点整備を加速

- 産学官が集う社会課題解決型キャンパスに共創の場を整備
- 都市計画、用地取得、地下鉄整備等に関して、仙台市・宮城県および国と密接に連携

サイエンスパーク構想とは？

東北大学キャンパスにおいて、
産学官が結集して、大学とともに
社会価値創造を行う共創の場を整備





2024年4月 青葉山新キャンパス

- 青葉山ユニバース、国際放射光イノベーション・スマート研究棟 の2 棟運用開始
- 半導体、材料科学、グリーン/宇宙等の研究分野、スタートアップ企業、民間企業等がこの地に集積開始



世界最先端のR&D設備にアクセスできる

東北大学スーパーファシリティネットワーク

先端コアファシリティ群

- クライオ電子顕微鏡：2台 (最新鋭300kV透過型)
- 無冷媒超伝導マグネット (利用可能な世界最強25テスラ)
- 低乱熱伝達風洞実験装置 (国内最高水準の性能)



ほか多様な設備を保有、利用企業多数

半導体共創体 ファシリティ群

- 国内最大級の学内クリーンルーム群 (総面積8,500m²)
- 利用企業数：約450社
- 国際集積エレクトロニクス研究開発センターCIES、未来科学技術共同研究センターNICHe、マイクロシステム融合研究開発センターμSIC等



理工学

半導体工学

ライフサイエンス

情報科学



東北メディカル・メガバンク ファシリティ群

- 世界初の7万人規模の三世代コホート調査、日本最大の15万人規模の住民コホート調査
- バイオバンク (日本最大級の約400万本の生体試料)
- 50ペタバイト級データ解析センターを併設



スーパーコンピュータ システム群

- 総合性能： 30.6ペタフロップス
- 合計容量： 84ペタバイト (ストレージ)
- 利用企業数： 42社



大学に企業の活動拠点を設置

- 2021年より「共創研究所」の制度をスタート、現在28拠点を超えて急増中
- 従来型の個別共同研究とは一線を画し、自由な発想で動かせる企業の活動拠点をキャンパスに設置できる制度



企業のR&D機能や人材育成機能を大学へ

共創研究所

多様なニーズに応える柔軟な制度として2021年よりスタート

- 企業の活動拠点「共創研究所」をキャンパスに設置
- 設置企業出身者が「運営総括責任者」となり、活動を主体的に実施
 - ✓ 大学教員は「運営支援責任者」として活動を全面的にバックアップ
- 大学の全部局にリーチすることで、変化する課題に対して、分野融合で本質をとらえた解決を導出
- 通常の共同研究に加えて、骨太のテーマ探索等の包括的な産学共創活動が可能
 - ✓ 国プロの共同獲得、人材育成、大学発ベンチャーの活用、若手・学生との連携など

共同研究実施

- ・ 研究者の知見や知財を活用
- ・ 研究室の設備・機器を活用

自社研究実施

- ・ 拠点に設置した設備・機器を活用
- ・ 大学の共用施設・機器を活用

研究開発ポートフォリオの設定 国プロの共同獲得と運営

連携先探索

- ・ 特任教員の称号をもって全部局との多面的コミュニケーションが可能

連携拠点の設置

貴社分室としての連携拠点

大学にしかない 施設・機器を活用

- ・ 次世代放射光などを活用して研究開発を加速

人材育成

- ・ 学生への研究・事業紹介
- ・ インターンシップ
- ・ 学生と連携する研究・講義
- ・ 社会人博士の育成

スタートアップ

連携

- ・ 個別マッチング
- ・ ビッチイベント



共創研究所 一覧（現在28拠点）

33

大学内に企業の拠点を設置する新制度：2021年よりスタート

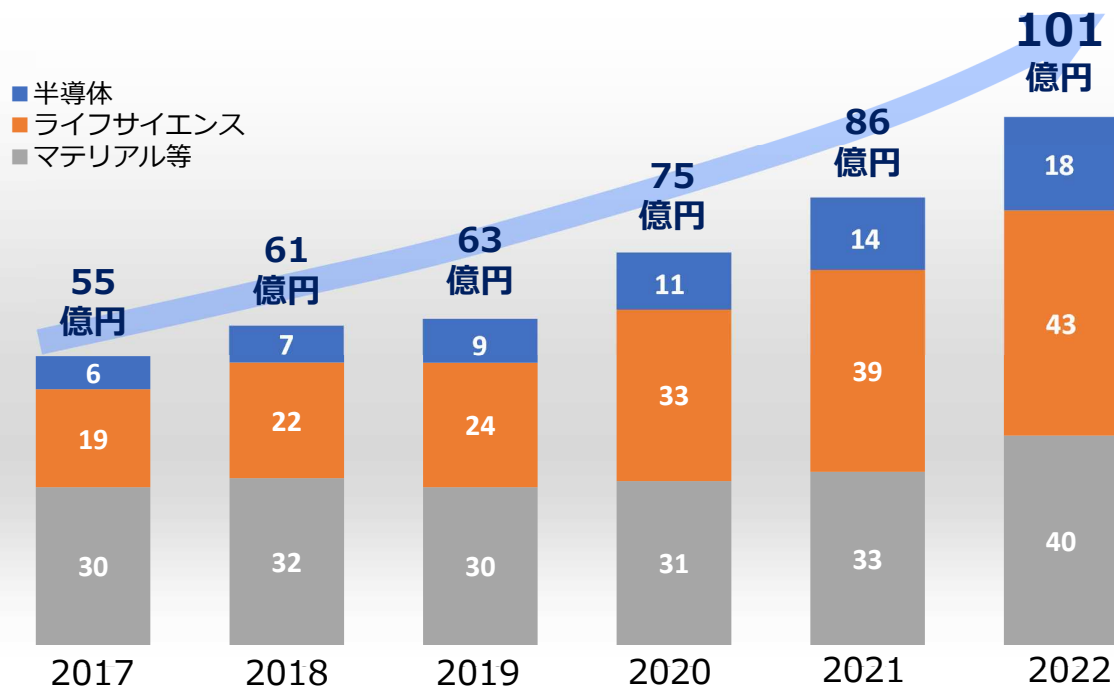
<p>2021年10月 愛知製鋼 × 東北大学 次世代電動アクスル用素材・プロセス共創研究所 AICHI STEEL つくろう。育てよう。つくる。豊かに。</p>	<p>2021年10月 ブリヂストン × 東北大学 共創ラボ BRIDGESTONE</p>	<p>2021年11月 東北電力 × 東北大学 共創研究所 東北電力 より。そう。ちから。</p>	<p>2022年2月 JFEスチール × 東北大学 グリーンスチール共創研究所 JFE スチール 株式会社</p>
<p>2022年3月 東北発電工業 × 東北大学 共創研究所 東北発電工業株式会社</p>	<p>2022年4月 トヨタ自動車東日本 × 東北大学環境融和ものづくり共創研究所 トヨタ自動車東日本</p>	<p>2022年4月 DOWA × 東北大学 共創研究所 DOWA</p>	<p>2022年4月 ピクシーダストテクノロジーズ × 東北大学 ホログラフィックウェルビーイング共創研究所 Pixie Dust Technologies, Inc.</p>
<p>2022年7月 大同特殊鋼 × 東北大学 共創研究所 大同特殊鋼</p>	<p>2022年9月 IHI × 東北大学 アンモニアバリューチェーン共創研究所 IHI</p>	<p>2022年10月 TDK × 東北大学 再生可能エネルギー 変換デバイス・材料開発共創研究所 TDK</p>	<p>2022年10月 富士通 × 東北大学 発見知能共創研究所 FUJITSU</p>
<p>2022年10月 住友金属鉱山 × 東北大学 GX材料科学共創研究所 住友金属鉱山</p>	<p>2023年3月 アルプスアルパイン × 東北大学 つながる価値共創研究所 ALPSALPINE Perfecting the Art of Electronics</p>	<p>2023年4月 デクセリアルズ × 東北大学 光メタセンシング共創研究所 Dexerials</p>	<p>2023年4月 古河電気工業 × 東北大学 フォトニクス融合共創拠点 古河電気工業</p>
<p>2023年4月 3DC × 東北大学 カーボン新素材GMSで「世界を変える」共創研究ラボ 3DC</p>	<p>2023年8月 セイコーエプソン × 東北大学 サステイナブル材料共創研究所 EPSON EXCEED YOUR VISION</p>	<p>2023年10月 三井化学クロップ&ライフソリューション × 東北大学 バイオロジカルソリューション共創研究所 三井化学クロップ&ライフソリューション株式会社</p>	<p>2023年11月 NEC × 東北大学 宇宙統合ネットワーク・レジリエントDX共創研究所 NEC</p>
<p>2023年12月 TREホールディングス × 東北大学 WX (Waste Transformation) 共創研究所 TRE HOLDINGS</p>	<p>2024年2月 SWCC × 東北大学 高機能金属共創研究所 SWCC SWCC株式会社</p>	<p>2024年3月 日本特殊陶業 × 東北大学 MIRAI no ME 共創研究所 Niterra 日本特殊陶業</p>	<p>2024年4月 島津製作所 × 東北大学 超微量生命科学共創研究所 SHIMADZU Excellence in Science</p>
<p>2024年4月 メニコン × 東北大学 みる未来のための共創研究所 Menicon</p>	<p>2024年4月 鹿島 × 東北大学 環境配慮型建設材料 共創研究所 鹿島</p>	<p>2024年4月 日本電子 × 東北大学 高度マテリアル分析共創研究所 JEOL</p>	<p>2024年4月 AZUL Energy × 東北大学 バイオ創発GX共創研究所 AZUL Energy</p>



産学連携の進捗状況について

34

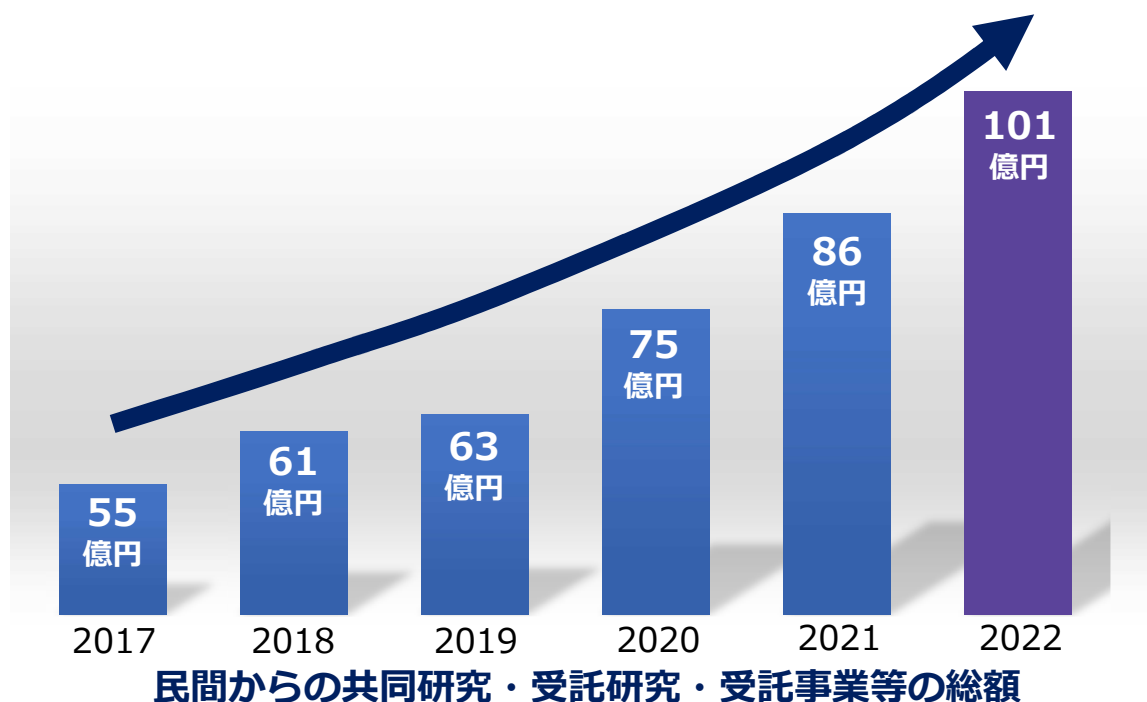
- 半導体、ライフサイエンス分野を中心に、民間研究資金受入額が急拡大（年率約13%の伸び。半導体、ライフサイエンスは年率約2割で成長）



民間企業等からの資金受入額



共創研究所制度の創設等の様々な取組により
民間企業等からの研究資金等受入額は急伸長



加速する東北大学発スタートアップ

- スタートアップ・ユニバーシティ宣言（2020年10月）
- “DEEP & DIVERSE” がモットー
ディープ テック 社会起業 融合領域



アントレプレナーシップの育成

アントレプレナーシップ 育成プログラム

東北大学に起業文化を醸成するために、学生・研究者向けに多様なプログラムを実施（令和4年度受講者2,071名）

- アントレプレナー入門塾
- ジャパンバイオデザイン東北プログラム
- スタートアップカフェ
- Early Work Program/Organic Ideas Program
- 東北大学ビジネスアイデアコンテスト
- アイデアソン（第一生命×NTTデータ）

事業性検証を支援

ギャップファンドプログラム （研究者・学生向け準備資金）

東北大学独自のギャップファンドであるビジネスインキュベーションプログラム（BIP）を2013年から実施



95件を支援

①育成（ギャップファンド）500万円
②重点（マッチングファンド）3,000～6,000万円

東北・新潟の大学で共同運営するみちのくギャップファンドを2021年から実施



MICHINOKU
ACADEMIA
STARTUP
PLATFORM

うち東北大学
12件を支援

大学発ベンチャーへの投資

東北大学 ベンチャーパートナーズ 2015年2月設立



東北大学100%出資
ベンチャーキャピタル

第1号ファンド2015年8月組成
（96.8億円、10年）26社投資
第2号ファンド2020年10月組成
（78億円、10年）18社投資

新規上場
6社

▶ 1・2号合計で44社に投資

東北大学スタートアップガレージ（起業家育成プロジェクト）



- 常設コミュニティスペース（青葉山ガレージ・川内ガレージ）で起業を志す仲間と交流する場を提供
- 起業塾・ピッチイベントを開催
- 大学シーズと企業とのマッチングを支援
- VC・金融機関と連携し資金調達を支援
- メンターが起業相談や立ち上げを全力サポート
- OBOG・アドバイザー陣がバックアップ
- スタートアップカフェ等多彩なイベントを開催

東北大学に起業文化を醸成し、東北大学発スタートアップを多数創出！！



全国トップクラスの創出数

国内未上場スタートアップ 上位20社のうち1社が東北大学発

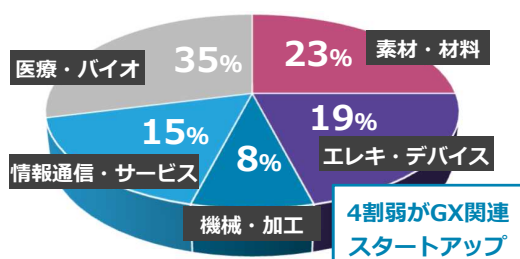
出典：STARTUPDB
（2023.1.18時点）

東北大学発
ベンチャー企業数
179社

※令和4年度 経済産業省
大学発ベンチャー実態等調査

東北大学ベンチャーパートナーズ(株)

- 1号ファンド
2015年8月組成 96.8億円：26社投資



- 2号ファンド
2020年10月組成 78億円：18社投資

東北地方で登記されている企業数 17社

クリーンプラネット

新水素エネルギー実用化研究
想定時価総額8位（ユニコーン）

最近のIPO・M&A実績例

IPO実績6件

- ▶ 2020年12月28日東証マザーズ上場「クリングルファーマ株式会社」
- ▶ 2021年9月24日東証マザーズ上場「株式会社レナサイエンス」
- ▶ 2021年12月24日東証マザーズ上場「サスメド株式会社」
- ▶ 2022年11月22日東証グロース上場「株式会社ティムス」
- ▶ 2023年4月12日東証グロース上場「株式会社ispace」
- ▶ 2023年8月1日米NASDAQ上場「ピクシーダストテクノロジーズ株式会社」

M&A実績の例

- ▶ 2020年11月16日「株式会社フォトニックス」
- ▶ 2023年1月31日「株式会社スーパーナノデザイン」



東北大学の強みは、①サイエンスを基盤としたディープテック分野（DEEP）のスタートアップに加え、②社会起業や融合領域（医工学・災害科学・文理融合）など多様な（DIVERSE）スタートアップが躍進していること

半導体やバイオなどを起点とするイノベーションエコシステムのキープレイヤーとしてのスタートアップの創出と育成



地域課題解決に挑む社会起業家、融合領域（医工学・災害科学・文理など）におけるスタートアップ、グローバル展開や地域のエコシステムの中核となるスタートアップなど多様性を加速



ispace

(株)ispace

- ◆月面輸送サービス・月面探査情報提供サービス

IPO

2023年4月12日
東証グロース上場

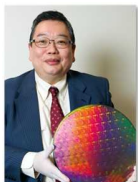
「HAKUTO-R」
Mission1は月面
着陸に挑戦



パワースピン(株)

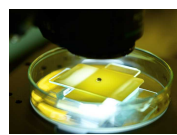
- ◆従来の1/100の消費電力を達成する高性能半導体デバイスを開発

遠藤 哲郎 教授
パワースピン(株)
創業者・CTO



ボールウェーブ(株)

- ◆ボールSAWセンサによる高感度のガス測定デバイスを開発



あらゆるガスを検知し分析する「ガスクロマトグラフ」の開発に成功



ファイトケミカルプロダクツ(株)

- ◆米ぬか油の残油から「スーパービタミンE」を抽出し製品化

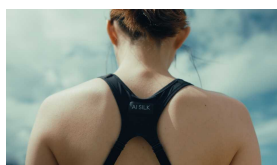


イオン交換樹脂法によりスーパービタミンEを抽出

AI SILK®

エーアイシルク(株)

- ◆導電性繊維製品を開発

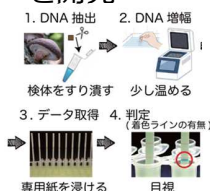


テレビCMで有名な健康器具を販売する会社の製品に採用



(株)GENODAS

- ◆あらゆる生物をDNAで識別する分析技術を開発



不正な種苗の流出・偽装の課題解決に挑戦

ELEVATION SPACE

(株)ElevationSpace

- ◆小型宇宙利用・回収プラットフォーム ELS-Rを開発



東日本大震災から10年
東北から宇宙へ
東北の民間企業初となる人工衛星に
名産品を載せて飛ばしたい！

学生起業



輝翠TECH(株)

- ◆収穫時の重労働を軽減する農園で役立つロボットを開発



学生起業

33%
効率化



DEEPTeCH分野に近接し、地域課題解決に挑む社会起業や医工学・災害科学・文理などの融合領域など多様（DIVERSE）なスタートアップが躍進

社会起業

(株)Rurio



代表取締役：小林雅幸
(設立時：工学部4年)

- ◆ 福島県双葉郡双葉町を中心としたツアーや雑誌の発行を通してコミュニティ形成支援。多国籍なチーム編成
- ◆ 学生起業（2023年3月）
青葉山ガレージ入居



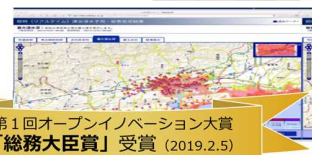
災害科学

(株)RTi-cast



代表発起人・CTO：
越村 俊一教授

- ◆ 津波浸水の予測・被害推定サービス（東北大学スパコンを活用）
- ◆ 内閣府の防災システムに採用



第1回オープンイノベーション大賞
「総務大臣賞」受賞（2019.2.5）

文理融合

(株)QueenB



代表取締役：根本一希
(設立時：経済学部4年)

- ◆ 大学や研究機関・スタートアップ向けの研究コミュニティの運営、インターンマッチングプラットフォームの運営
- ◆ 学生起業（2023年2月）
青葉山ガレージ入居

医工学融合

クレインバスキュラー(株)



代表取締役：梶山愛

- ◆ 血液透析患者における「動静脈シャント狭窄」を低減する医療機器を開発
- ◆ ジャパンバイオデザインプログラム第四期生

(参考) 東北大学が強みを有する研究分野の起業①

株式会社ispace

東北大学大学院工学研究科 吉田和哉教授の研究開発したロボティクスローバー技術等を活用して起業、宇宙空間輸送および月面探査情報の提供サービスのビジネス展開を目指している。

事業内容・実績

- 民間月面探査プログラム
「HAKUTO-R」 Mission1は、日本初、民間主導のランダーでの月面着陸を目指した。
- Mission1に続くMission2では、月面着陸と搭載したローバーでの月面探査を目指している。目的は、Mission1同様に、月の情報と地球-月輸送サービス構築に向けた技術検証。



東北大学工学部4年 青山敦 CEO 袴田 武史氏 吉田 和哉教授

東北大学総合情報 まなびの杜 特集対談（2023.12）



 **パワースピン(株) 東北大学発ベンチャー**

革新的技術で、消費電力と演算性能のジレンマを解決していきます。



- 独自開発の「ボールSAWセンサ」
- 水晶球が持つ高温・高圧耐性に加え、従来の約100倍の高感度と高速応答性を備えており、これまでにない全く新しいセンサシステムとして可能性を広げる
- あらゆるガスを検知し分析する手のひらサイズの「ガスクロマトグラフ」の開発に成功

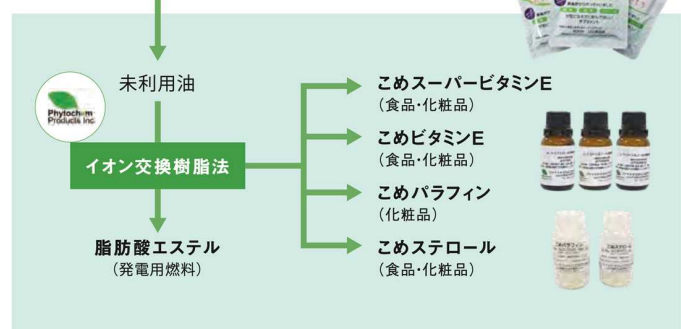




- 基盤技術はイオン交換樹脂法
- **米油製造過程で生まれる廃棄油から高純度スーパービタミンE等を抽出し、研究用試薬や健康美容サプリメントの製造販売を展開**
- 米ぬか由来のスーパービタミンE製品を介した健康で安全な暮らしの実現に貢献

既存産業：米油製造企業

米ぬか → 米サラダ油



- 高い導電性を実現したエーアイシルク
- 繊維自体に電極機能を持たせることで、長時間装着時のかゆみやかぶれの低減に成功
- 様々なベース繊維素材に対して、**染色技法を用いて導電性高分子をコーティングする量産技術を確立**





- あらゆる生物をDNAで識別する
- 高精度×迅速×安価な「世界で唯一実効性のある」DNA分析技術を開発、これまで識別が困難だった固体や品種レベルのデータ解析が可能に
- 日本の農林水産物が海外に流出し、種苗の開発者や生産者が不利益を被っているという課題の解決に貢献

不正な種苗の流出・偽装



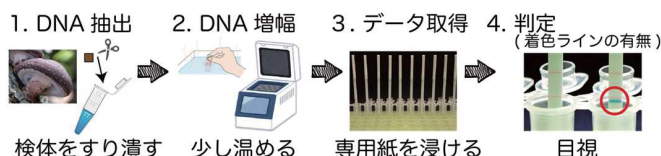
シャインマスカット
100 億円の損失 / 年



イチゴ
44 億円の損失 / 年



シイタケ
100 億円の損失 / 年



(左) 岡野取締役

(右) 松尾代表



(株) ElevationSpace 代表取締役 小林稜平

- 東北大学にて建築学と宇宙工学を専攻
2022年3月に修士(工学)を取得。2021年2月に起業
- 2030年代に軌道上に「宇宙ホテル」建設を目指す
- 小型宇宙利用・回収プラットフォーム ELS-Rを開発
- 大学在学中に、宇宙建築において日本1位、世界2位を獲得
Forbes JAPAN 30 UNDER 30 2022 選出
- 更には、2023年に「Forbes 30 UNDER 30 Asia」にも選出



代表取締役 小林稜平



東日本大震災から10年

東北から宇宙へ

東北の民間企業初となる人工衛星に
名産品を載せて飛ばしたい!





輝翠TECH（株）創設者兼CEO ブルーム・タミル

- 東北大学にて航空宇宙工学を学んだ宇宙ロボットの専門家
- 高齢化の進む農家を支えたいという思いから、**収穫時の重労働を軽減するりんご農園で役立つロボットを開発中**
- MIT Innovators Under 35 Japan 2022 選出



連携によるスタートアップ創出（国際展開）

世界最先端のアントレプレナーシップ教育による起業家の輩出とグローバルで活躍するスタートアップの創出に向けた取組を加速

海外リーディング大学と連携してスタートアップキャンパスを構築

UC Berkeley



アントレプレナーシップ教育
DESIGN THINKING

- 米UCバークレーHaasビジネススクールの講師によるデザイン思考の授業（オンライン+現地派遣プログラム）
- 日本の大学と米UCバークレー SkydeckによるMOU/事業化支援（ジェトロ連携）

École Polytechnique



アントレプレナーシップ教育
Deep Tech

- 仏エコールポリテクニークで提供の、ディープテックスタートアップを生み出す実践的な授業（オンライン授業/コーチング+現地派遣プログラム）

Tallinn University
of Technology



アントレプレナーシップ教育
DX

- タリン工科大学で提供のe-Governance（デジタル技術を用いた行政・社会改革）の現地プログラムを受講するプログラム
- 帰国後に地元の課題解決に資するフィールドワーク等を実施

University of Chicago



米国シカゴ大学との
量子スタートアップシンポジウム
（2024年2月）

- 東北大学・シカゴ大学の共催、米国大使館や内閣府・Q-STARが後援。両校の量子アライアンスに基づき、量子分野におけるスタートアップ創出に向けた産官学の連携、シカゴ大学の量子アクセラプログラム「DUALITY」の役割の理解と日本進出にかかる支援などを議論



Harvard Business School
Stanford University



海外派遣プログラム
（SENDAI GLOBAL STARTUP CAMPUS）



11名が
東北大学
関係者

- 仙台市の海外派遣プログラムと連携、東北の学生・若者を対象として最先端の教育プログラムの提供や海外先進地域に派遣



東北大学が東北地域の大学等を先導・結集してスタートアップを創出、東北・新潟を課題先進地域から課題解決先進地域へ、世界を変革していく

東北地域のプラットフォーム（MASP）
で、東北大学が構築したシームレスなスタートアップ支援の仕組みと経験を新潟を含めた東北7県の大学等に共有

2021年度から**53件**（研究者・学生）を支援、うち**7社**（大学発SU）が起業

2023年度からPFを拡大（10校→**22校**）（私立大学・高専も新規参加）

起業活動支援「みちのくギャップファンド」

- 起業に向けた資金支援
- 起業に向けた伴走支援
- DEMO DAY（発表会）



コロナ危機が加速した大学DX

- 国立大学は部署「タテ割り」の古い体質
- コロナ危機によって固定観念が変化、組織文化を変革するチャンスとなった
- 社会価値創造の中心は急速にデジタルへ、変革できない大学は競争の敗者に



妥協のない
全方位DX

01

Technology



大野 英男 総長 (当時)

3つの基本方針

アジャイル

迅速さ重視

02

Organization

03

Society

ステークホルダーとの
共創を加速

先の読めない大変革時代の課題解決を先導、社会価値を創造



妥協のない
全方位DX

01

Technology

2020年7月発表
コロナ危機によって
固定観念が変化
組織文化を変革する
チャンスとなった

3つの基本方針

アジャイル

迅速さ重視

02

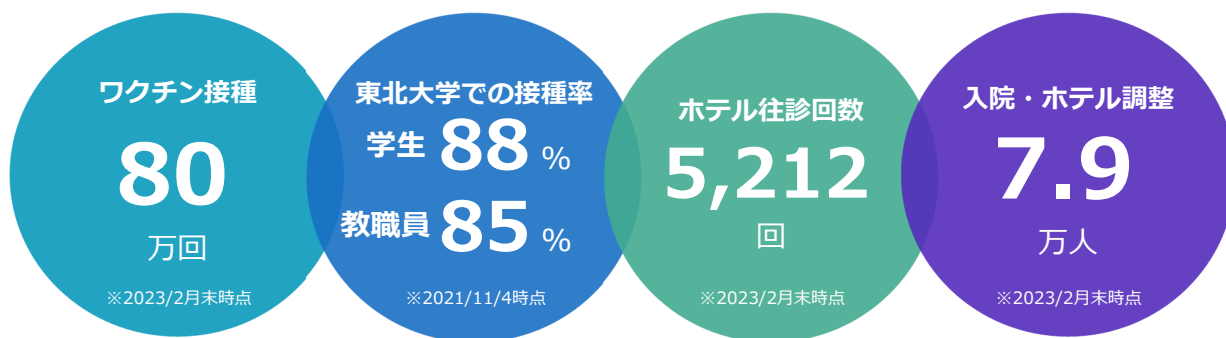
Organization

03

Society

ステークホルダーとの
共創を加速

先の読めない大変革時代の課題解決を先導、社会価値を創造



ワクチン接種予約システム（職域接種向け）の独自開発

TOHOKU DX大賞 支援部門 最優秀賞（2021年11月）

日本DX大賞 支援機関部門 大賞（2022年6月）

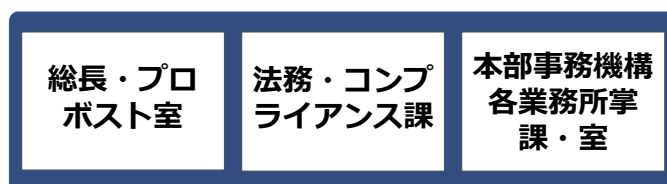


2021年の時系列

- 5月24日 東北大学（宮城県・仙台市）ワクチン接種センターを開設し、市民を対象とした一般接種を開始
- 6月 5日 ワクチン接種予約システム開発着手（内製）
- 6月 8日 初期版システムリリース（実質3日で開発）
教職員接種予約受付（最大20件/秒）
- 6月11日 接種開始
- 6月12日 英語版システムリリース
- 6月17日 学生接種予約受付（最大36件/秒）
- 6月21日 学生接種開始
- 7月17日 近隣大学（13大学）接種開始



東北大学病院
富永 悌二 病院長（当時）



本部事務機構 情報部 デジタル変革推進課
(東北大学オンライン事務化宣言 2020年6月)



全学から志願し参加

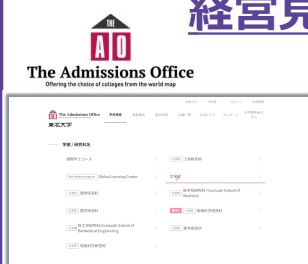
男	女	計	平均年齢
44 人	19 人	63 人	38 歳

目に見える成果も続々と、、、
日本DX大賞2022 支援機関部門 大賞
日本DX大賞2023 人と組織部門 特別賞
オープンバッジ大賞2023 優秀賞 教育機関部門

学内公募による
業務のDX推進プロジェクトチーム



経営見える化



入試のDX
出願手続をWebで完結し入試ミス防止と入試業務の効率化



東北大学ダッシュボード
DWHとBIにより大学経営を見える化

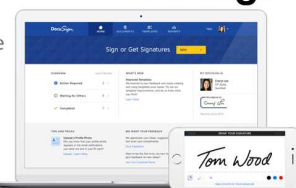
印鑑フリー

Garoon



電子決裁・電子文書保存・電子署名
書類に縛られない仕事の進め方を可能に

DocuSign



業務のDX推進プロジェクトチーム

ニューノーマル時代に相応しい教育・研究環境の実現と
構成員にとって魅力ある職場環境を創成する

AIメンタルケアサポーター
オンラインチャットボットを
学生・教職員のメンタルケアに活用



メタバース
仮想空間に広がる
無限の可能性

AIチャットボット
各種窓口が手元に



窓口フリー



**仮想クライアント
+GoogleChromebook**
いつでも・どこでも安全に
仕事ができる



RPA
膨大な繰り返し作業は
ロボットにおまかせ



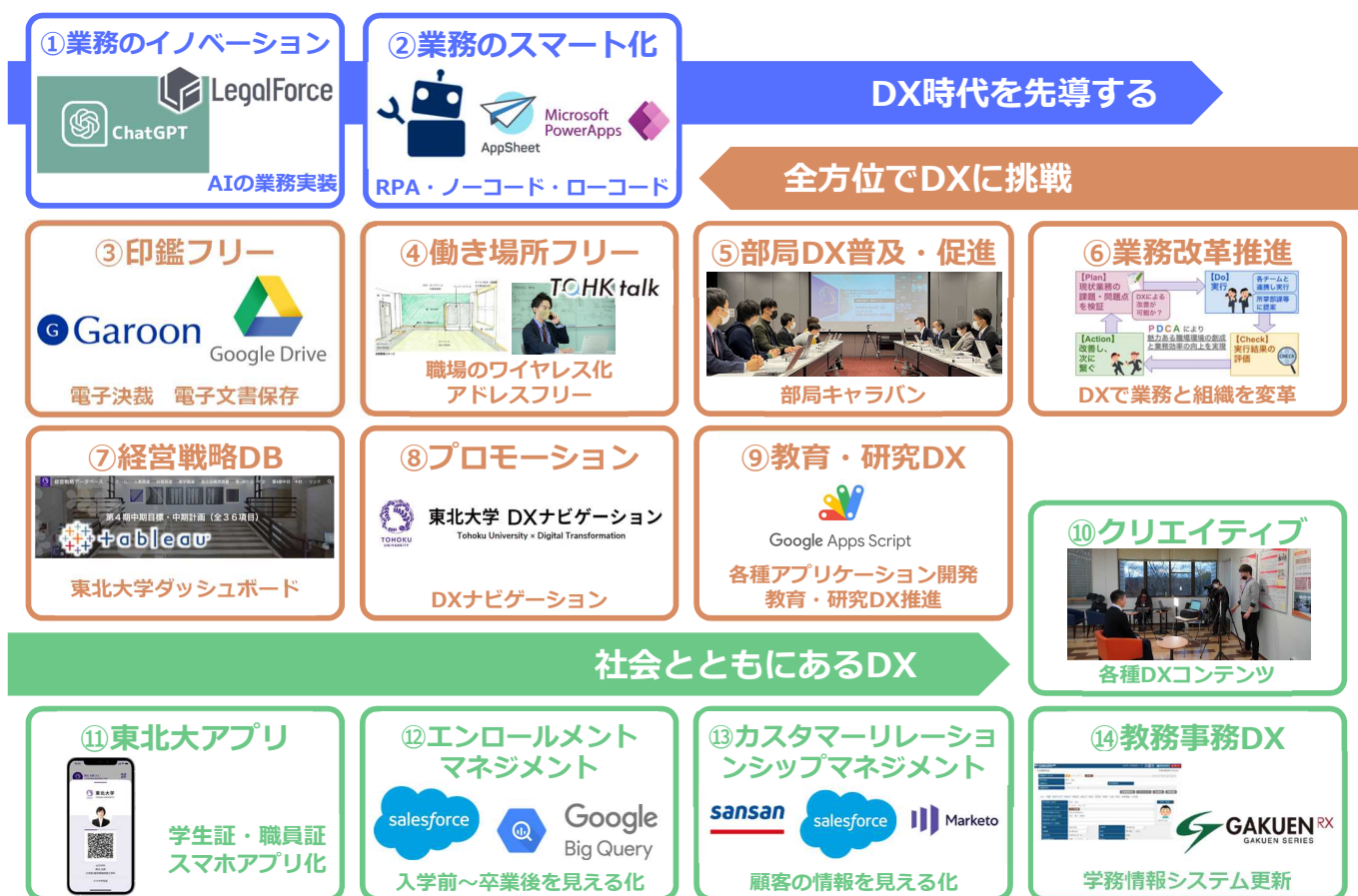
クラウドPBX
オフィスの電話がポケットの中に

働き場所フリー



川上 翔

働き場所フリーWGリーダー / オンライン業務推進課 業務推進係長





ChatGPTサービス（法人GAI）を全国の他大学に先駆けて導入 生成AI研修をアライアンス参画機関の学生・教職員向けに提供（約900名が受講）



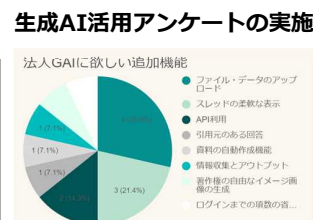
第74回教育機関DXシンポで藤本課長が生成AIに関して講演



約200名の教職員が利用



学内外から約900名の教職員・学生が受講



業務活用実態や要望などを調査

生成AI対応チャットボットを国立大学で初めて導入 研究インテグリティ懸念機関チェックシステムを構築

生成AI対応チャットボット



東北大学チャットボット HAGIBO VERSION2.0 powered by GPT-4
が2024年4月1日に稼働
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/03/press20240329-01-ai.html>

研究インテグリティの懸念機関チェックシステム RAG (Retrieval Augmented Generation) を活用



〇〇〇大学と共同研究を行う際の懸念はありますか？

〇〇〇大学はミサイル開発の懸念があるので要注意です



生成AIに複数の懸念機関リスト読み込ませ、懸念機関をチェックを効率化



RPA
ソフトウェアロボット
業務時間削減見込（年間）
102,008 時間
2021年度比125.8%

クラウドPBX利用数
366 回線
2021年度比183.0%

名刺管理サービスに
登録した名刺の数
7,743 件

兼務メンバー**44** 名 平均 **38.2** 歳

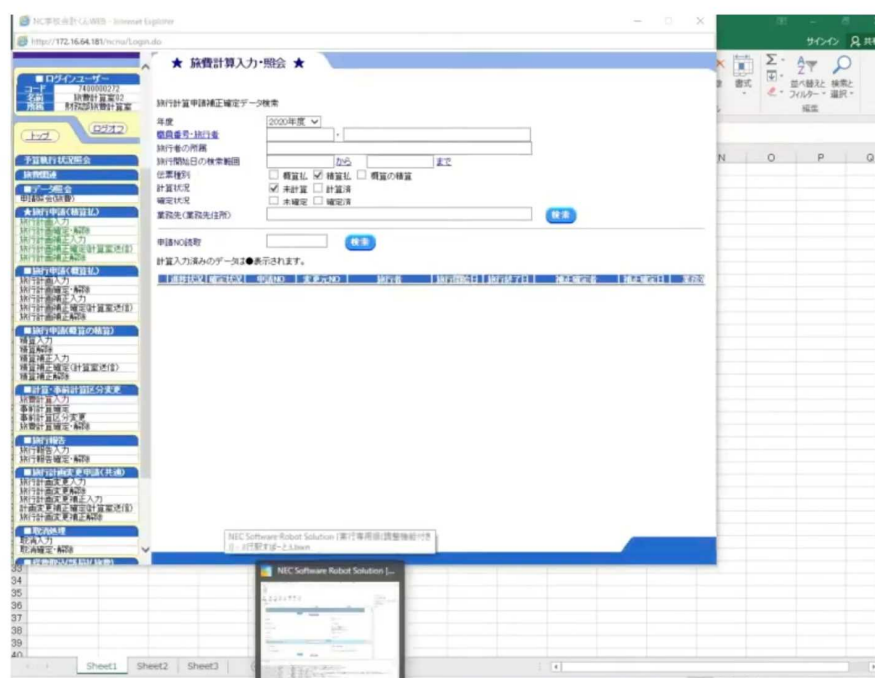
部局キャラバンによる
訪問部局数
13 部局

今年度の新たな施策による
業務時間削減見込（年間）
年間 **3,910** 時間※

2023年3月までの
本学への取材・講演依頼
41 件



RPA (Robotic Process Automation)



東北地区業務DXチームの発足 ～ DXは組織の壁を越えて即座に波及

- 大学等の共通課題に対してDXで挑戦
- スキル・ノウハウを事務担当者が共有することにより、自大学の業務DXに即座に活用
- 人事交流によりスキル・マインドの醸成



参加機関・人数

東北地区の他大学から、
32名が参加し、各チーム
で活動を開始



研修の実施

参加大学の全職員を対象に、
生成系AI（Chat-GPT）の
活用方法について研修を行
い、約1,000名が視聴



チームの拡充

東北地区、国立大学という
枠を超え、他地区や公立・
私立大学、さらには企業の
参加も開始

※現在、9国立大学、4民間企業が参加



JST 復興促進プログラム 中小企業庁 ものづくり・商業・サービス・革新補助金事業 NEDO 追加実証・用途 開拓研究支援事業



技術の概要

- 対象：タラ、鮭など取引価格が異なる魚の雌雄判定を自動化（音声、ランプ点灯で知らせる、自動選別する）
作業効率改善及び高付加価値化の提供
- 技術：医療現場で培った超音波エコー診断技術
エコー画像の画像処理及びAI技術の活用
（特許・商標登録、論文、国際会議などの発表）

体制と期間

- 事業者：仙台市内IT開発会社（T社）
- 共同研究及び協力機関
東北大学（西條芳文教授、青木孝文教授）
気仙沼漁協、宮城県漁協志津川支所、唐桑小型船舶組合など、地元電子部品会社（M社等）
大手魚探メーカー（H社）他、宮城県、仙台市
- 研究開発期間：4年間（H24～28年度）

IIS研究センターの関わり

- 研究体制構築、補助金獲得支援
製造販売未経験のIT企業を中心とする協業体制
ITペアリング復興事業として実施
（高付加価値化）
- 事業化に係る支援（補助金機事業終了後）
展示会：Ceatec JPN（H26、H27年）、
ビジネスマッチ東北、新価値創造展（H29年）他
取材対応：日本経済新聞、河北新報他
ビジネスマッチング：水産関係機関、企業など

事業化の状況

- 本格事業化（R元年度）

震災復興を起点として社会価値を創造

- 災害科学国際研究所（2012年4月設置）



- グリーン未来創造機構（2021年4月設置）



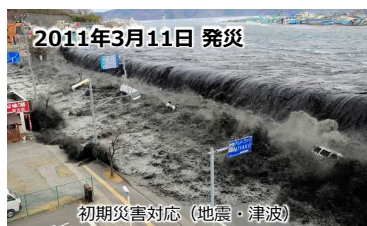
※福島へのキャンパス展開も計画



防災直後

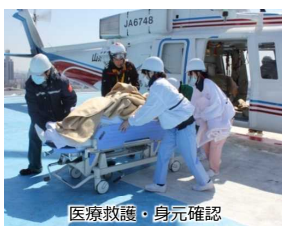
復旧

復興



2011年3月11日 発災

初期災害対応（地震・津波）



医療救護・身元確認



被災者支援



原子炉建屋に災害ロボットを投入



震災子ども支援室（S-Char）



宮城県子どもの被ばく線量調査



臨床宗教師養成プログラムの開発と社会実装



学生ボランティア活動



放射能汚染地域に住む子どものエンカレッジプロジェクト



三春「実生」プロジェクト：草の根放射線モニター



海と田んぼからグリーン復興プロジェクト



被災地域の教職員へのサイコロジカル・エイド



震災復興のための遺跡探索



震災遺構3次元クラウドデータアーカイブ



国際連携研究：アウトリーチ



マリンサイエンス海洋生態系研究



再生可能エネルギー環境エネルギー



耐災害ICT研究



東北メディカル・メガバンク地域医療再構築



事故廃止措置研究・人材育成



地域産業復興支援



産学連携による復興推進



イリディス 災害科学国際研究所 IRIDeS の創設

「災害科学」を文理融合で開拓



今村 文彦

世界トップレベル研究拠点長

復旧・復興



栗山 進一 所長

2012年4月 災害科学国際研究所 (IRIDeS) の設置

- 「災害科学」を総合知に基づくディシプリンとして確立
- 世界の“BOSAI”に貢献

地域再生・耐災害性の向上のための各種技術開発と国際戦略策定

地域・都市再生研究部門

情報管理・社会連携部門

新たな防災・減災社会のデザインと災害教訓の語り継ぎ

救急医学・医療

広域巨大災害に対応できる災害医学・医療の確立など

災害医学研究部門

防災・減災のソフト対策

災害理学研究部門

さまざまな自然災害発生メカニズムの解明

緊急対応

災害への対応を織り込んだ社会システムの構築

人間・社会対応研究部門

文理融合7部門37分野

防災・減災のハード対策

災害リスク研究部門

防災・減災のためのリモートセンシング技術、シミュレーション技術などの開発

【発災から復興まで】

災害の発生

寄附研究部門

総合的な災害リスク管理

※発足当時

【事前の備え】



- 2011.03 ● 東日本大震災
- 2011.04 ● 復興アクション開始
- 2012.04 ● 災害科学国際研究所 (IRIDeS) の設置
- 2015.03 ● 第3回国連防災世界会議@仙台
- 2015.07 ● 「社会にインパクトある研究」開始



2015年制定 国際社会の三大アジェンダ



里見総長
2012.4～
2018.3
復興と新生

大野総長
2018.4～
2024.3
共創と経営

富永総長
2024.4～
国際卓越へ

- 2017.11 ● 第1回世界防災フォーラム@仙台
- 2019.11 ● 第2回世界防災フォーラム@仙台
- 2021.04 ● グリーン未来創造機構の設置
国際社会の三大アジェンダに貢献
- 2023.03 ● 第3回世界防災フォーラム@仙台
- 2023.05 ● 仙台防災枠組中間評価へ提言@ニューヨーク



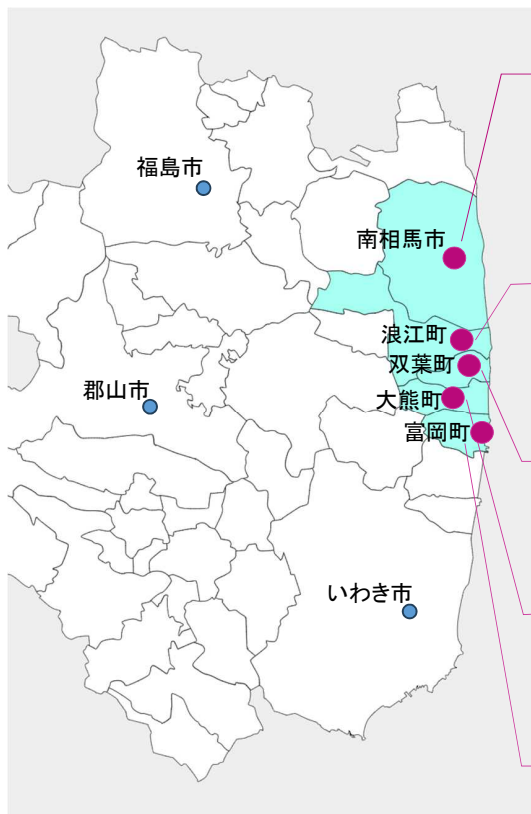
福島県浜通り地域 1市・4町連携協定締結シンポジウム

- 2024年2月東京八重洲でシンポジウムを開催し、ポジティブなFUKUSHIMAの情報発信を行った。





(紫字:実績、赤字:予定)



○南相馬市

- ・ロボットテストフィールドとの連携協定締結
- ・QuizKnockとの共催による人材育成プログラムの実施
- ・宇宙産業に関する取組の検討
- ・小高地区の創造的復興方針のデザイン
- ・公共政策大学院生による現地訪問・提言

○浪江町

- ・F-REIとの連携協定締結
- ・BOSAI人材育成プログラムの実施
- ・産学官連携拠点の設置
- ・APRUサマースクールのフィールドワーク

○双葉町

- ・営農再開に向けた取組（3町合同）
- ・まちづくりに関する研究
- ・APRUサマースクールのフィールドワーク

○大熊町

- ・ゼロカーボンビジョンに関する検討
- ・公共政策大学院生による現地訪問・提言
- ・営農再開に向けた取組（3町合同）

○富岡町

- ・公共政策大学院生による現地訪問・提言
- ・夜の森桜まつりへの出展
- ・営農再開に向けた取組（3町合同）



グリーン未来創造機構

(機構設置：2021年4月1日)

自然災害や感染症などの予測困難な
リスクに対してレジリエントでかつ
持続可能な未来社会の実現に貢献



グリーン未来
創造機構
GREEN GOALS INITIATIVE

- グリーン未来創造に向けた総合知のショーケース
- 社会課題解決と大学の諸活動を橋渡しするインターフェイス
- 政策立案・事業企画などに寄与するシンクタンク



※グリーン未来創造機構HP
<http://www.ggi.tohoku.ac.jp/>



東北大学は、地球環境と人類の持続可能な未来のために、「グリーン社会の実現」に貢献する人材の育成、研究開発、社会共創を進めるとともに、大学キャンパスのカーボンニュートラルを進めます 2021.7.19



これらを推進するグリーン未来創造機構を創設



東北大学は、2030年度CO2排出量を50%削減（2013年度比）するとともに、2040年度のカーボンニュートラル実現を目指します

Net Zero Energy Building の整備

新築建物 Nearly ZEB を目指す

（省エネ50%以上+創エネ25%以上）

既存建物 改修時に ZEB ready を目指す

（高気密、高断熱、高効率化により省エネ50%以上）



創エネエネルギー

再生可能エネルギー発電設備の整備・活用

第三者所有モデル（PPA※）の導入：事業者は大学施設を活用して再生可能エネルギー発電設備を整備・管理し、大学は電力を購入
※Power Purchase Agreement

新しい技術の実験的設置

高効率自然エネルギー設備
本学の研究と連携した省エネ設備の実装実験



省エネ設備への更新

既存設備の更新

空調設備をGHPからEHPへ更新

照明器具のLED化

高効率機器への更新

自然採光・自然通風の活用、資源の有効活用

網戸、ソーラーチムニー等による自然換気

庇（ひさし）・ライトシェルフの設置

排熱や雨水等の活用

木材の積極的利用

木材利用の推進

CLT※など新たな建築材料・建築技術を活用するとともに、CO2を固定化する木材の積極的な活用を推進
※Cross Laminated Timber（直交集成板）



効果検証と地域への普及

省エネ改修の実証フィールドとして効果を検証

仙台の気候に適した省エネ仕様

「東北大学施設モデル」を策定・反映することで、グリーンキャンパスを実現

地域への普及により地域全体の施設の省エネ化に貢献



カーボンニュートラル分野別東北大学研究者一覧(例)

燃料アンモニア産業

火力発電	
アンモニアガスタービンの専売化、基礎技術	流体研 小林 秀昭 教授
アンモニア製造・利用	
リアルタイムアンモニア濃度分布可視化技術	工学 黒田 理人 准教授
耐アンモニア材料の包膜研究	流体研 内一 哲哉 教授 工学 小川 和洋 教授 金研 千葉 昌彦 教授

工業炉	
材料製造プロセスアンモニア工業炉開発 熱処理アンモニア工業炉開発	流体研 小林 秀昭 教授

水素産業

水素利用	
水素を還元剤とした製鉄技術	工学 青木 秀之 教授
水素を潤滑剤とする超低摩擦システムの開発	工学 足立 幸志 教授
ゼロカーボン・スチール実現のための水素還元プロセスの開発	環境科学 葛西 栄輝 教授、 村上 太一 准教授
グリーン製鉄を目指した原料特性評価及びプロセス解析技術開発	多元研 望上 洋 教授
有機廃棄物を原料とする水素製造	多元研 加納 純也 教授

水素輸送	
水素純化特性評価・解析	金研 秋山 英二 教授
高性能水素ポンプの開発による液体水素大量輸送技術の確立	流体研 伊賀 由佳 教授
高密度かつ安全に水素を貯蔵・輸送する軽量材料およびシステムの開発	AIMR 折茂 慎一 教授

水素製造(水電解装置など)	
地産地消ローカルグリッドの再生出力変動補償用電力・水素複合エネルギー貯蔵 高効率水電解(水素製造)装置/システム	工学 津田 理 教授
ポストSOFC・高温水素電解による水素製造	工学 高村 仁 教授
マグネシウムを利用した水素製造	工学 安藤 大輔 准教授
大型化・低コスト化に向けた大規模面積光触媒 再出力変動に対応可能な水電解槽及び水素製造システムモデルの開発	工学 藤原 巧 教授
アニオン膜型アルカリ水電解装置の触媒層構造の数値シミュレーション	金研 河野 龍典 特任教授 流体研 徳増 崇 教授

船舶産業

カーボンフリーな代替燃料への転換	
燃焼振動制御技術	工学 髙尾 哲志 教授
アンモニアを燃料とした船舶エンジンの基礎研究	流体研 中村 寿 准教授

洋上風力産業

風車本体・部品・浮体式風力	
複合材ブレードに関する強度信頼性評価および設計技術開発	工学 岡部 朋永 教授
メンテナンスフリー高効率発電機の開発	工学 中村 健二 教授
発電機用永久磁石の高性能化	工学 杉本 諭 教授
多目的設計最適化による洋上風力発電機	流体研 石本 淳 教授

航空機産業

水素航空機・機体・エンジンの軽量化・効率化	
極低温を利用した境界層制御技術に関する研究	工学 河合 宗司 教授
機体または水素タンクを含めた複合材料の強度信頼性に関する研究	工学 岡部 朋永 教授
多目的設計最適化による電動航空機・水素航空機・複合材料機体の設計技術	流体研 大林 茂 教授

半導体・情報通信産業

省エネプロセス・省エネメモリ・パワー半導体製造技術	CIES 遠藤 哲郎 教授
先端LSIの低消費電力・高性能を実現する配線材料の開発	工学 小池 淳一 教授
磁性薄膜評価技術	工学 遠藤 恭 准教授
メタマテリアルを基盤としたポスト5G通信に向けたテラヘルツ波の高度な制御技術	工学 金森 義明 教授
EVや電動飛行機のためのパワーエレクトロニクスの先端実装	工学 田中 秀治 教授
自己組織化実装によるμLEDディスプレイ製造技術の革新・液晶・有機LEDディスプレイの置き換えで従来比50%の省電力化	工学 福島 晋史 准教授
3/2nm世代以降の異種材料3次元集積デバイス製造原子層プロセス技術	流体研 菊川 誠二 教授
超高速・超低電力セキュリティコンピューティングの研究	通研 本間 尚文 教授
超低消費電力地上系/衛星系・ワイヤレス通信プラットフォーム技術の研究	通研 末松 憲治 教授
人規模データストレージからなる超低消費電力型データセンターの構築	通研 田中 一郎 教授
超低電力で高性能な脳型AIハードウェア技術の研究	通研 羽生 貴弘 教授、佐藤 茂雄 教授、堀尾 昌彦 教授
逆磁歪による振動発電及びスピントロニクスによる電圧変動発電用エナジーハーベスティングデバイスの研究	通研 石山 和志 教授、深見 俊輔 教授

住宅・建築物産業

既存建築ZEB化のための要素技術の研究・開発	工学 小林 光 准教授
生産・施工の合理化によるコストダウン・構造設計法の合理化・標準設計モデルの開発	工学 前田 匡樹 教授

自動車・蓄電池産業

電動化の推進	
EV・FCV用モーターと発電機の高性能化による自動車の電動化推進に資する高性能永久磁石とソフト磁性材料の開発	工学 杉本 諭 教授
チタンセパレーター用素材の開発	工学 成島 尚之 教授
パワーモジュールの発熱や蓄電池の熱暴走等において発生する熱の処理と利用(サーマルマネジメント)	流体研 小原 拓 教授
固体高分子形燃料電池(PFC)内部の反応物質輸送現象の数値シミュレーション	流体研 徳増 崇 教授

燃料のカーボンニュートラル化	
合成燃料による内燃機関の高効率化(リーン燃焼・ノッキング制御技術)	流体研 丸田 萬 教授

蓄電池	
微細粉末の構造解析	工学 手塚 規准 教授
スピントロニクス技術を用いた燃料電池燃料量の高感度モニタリング	工学 好田 誠 准教授
リチウムイオン電池再生・循環システムの構築と全寿命価値利用の実現	工学 源達 賢 教授
定置用電池を活用した電力需給調整用電力・水素複合エネルギー貯蔵	工学 津田 理 教授
次世代型防災IT科「マシナリ/VPP」の研究開発	金研 河野 龍典 特任教授
全固体Liイオン電池内部におけるLiイオン輸送現象の数値シミュレーション	流体研 徳増 崇 教授
高容量高出力型リチウムイオン電池、全固体電池、マグネシウム電池、有機電池、レアメタルフリー電池、大容量キャパシタ	多元研 本間 格 教授
電子顕微鏡およびその分光技術を用いたLi2電池の充放電特性解析	多元研 寺内 正己 教授
次世代蓄電デバイス用の水素クラスター関連材料の開発	AIMR 折茂 慎一 教授
貴金属を使わないAZUL触媒材料の実用化	AIMR 敷 浩 准教授

カーボンリサイクル産業

CO2吸収型コンクリートの普及	
革新的CCUS技術	環境科学 土屋 範芳 教授
藻	
海洋藻場再生によるブルーカーボンの拡大と地域水産資源イノベーション	工学 久田 真 教授
CO2のメタネーションによるカーボンリサイクル	金研 秋山 英二 教授
CO2分離回収プラント	
無機炭化化合物を用いたCO2回収	環境科学 吉岡 敬明 教授 工学 亀田 知人 准教授

資源循環関連産業

イオン交換樹脂法のプラント化による油糧バイオマス資源の完全循環とCO2排出量削減	工学 北川 尚美 教授
バイオマスおよびプラスチック類の焼却による化学原料精製・難処理廃棄物の化学分離による資源化プロセスの開発	環境科学 吉岡 敬明 教授
柔軟に変形可能なナノ多孔材料を利用した気液相転移による自然冷凍を利用した高効率ヒートポンプの開発	AIMR 西原 洋知 教授

そして国際卓越研究大学の候補に



東北大学が国際卓越研究大学の認定候補に選定

77

2023年度の選考では本学が唯一の認定候補に

日本政府による10兆円規模の「大学ファンド」の運用益から年間約百億円規模の助成を最長25年受けることで、世界トップレベルの研究力を目指す

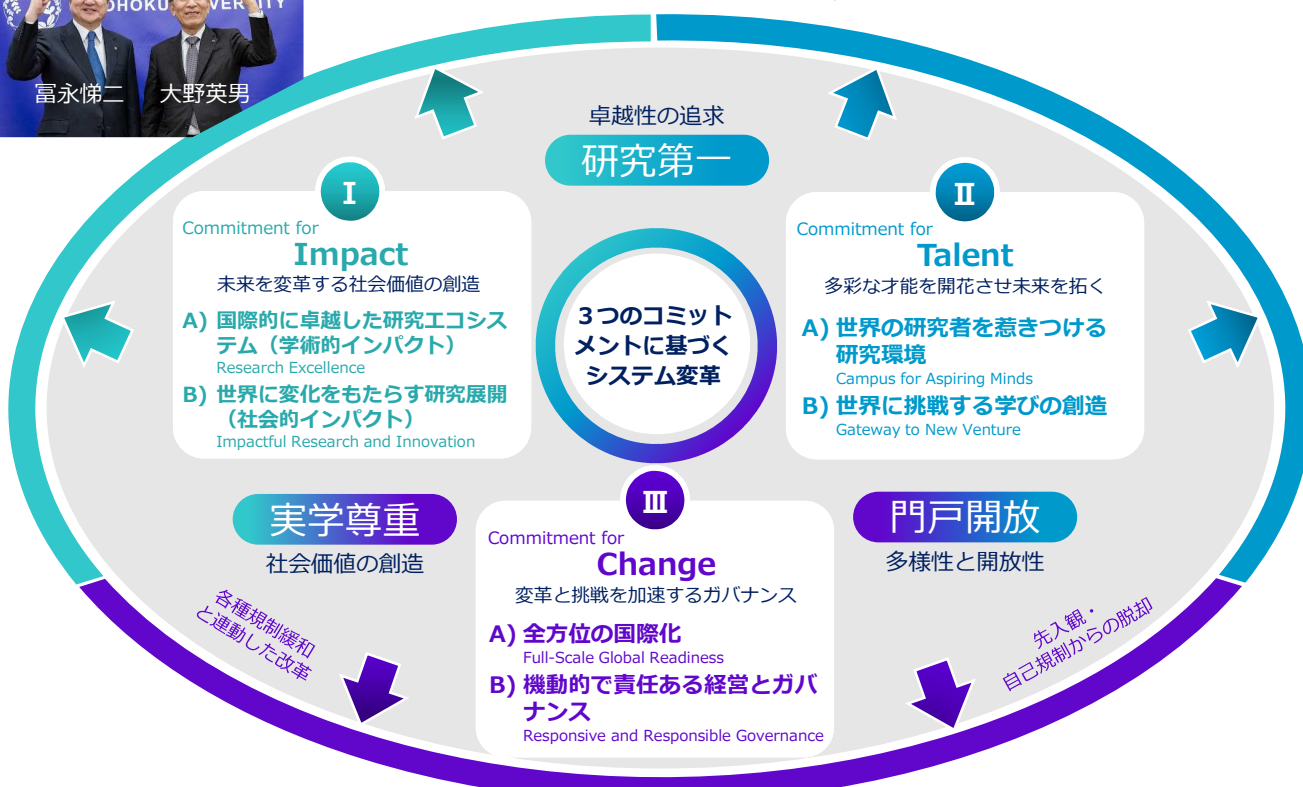


国際卓越研究大学の唯一の認定候補に（審査中）

78



平和で公正な人類社会の実現に貢献
建学の理念を礎として知・人材・社会価値を創出



新たな知識経営体として機能拡張し、社会・世界への波及を拡大



Mission (使命)	Commitments (公約)	Goals (目標) と重点KPI	Strategies (戦略)
<p>東北大学は、世界的に卓越した研究、指導的人材の育成、社会の多様なパートナーとの協働を通して、平和で公正な人類社会の実現に貢献する。</p> <p>Founding Principles & Core Values (建学理念)</p> <p>「研究第一」～卓越性の追求 「門戸開放」～多様性と開放性 「実学尊重」～社会価値の創造</p> <p>Vision (大学像と意思)</p> <p>東北大学は、三つの建学の理念を礎として、知、人材、社会価値を創出する世界に開かれた創造のプラットフォームとなり、持続可能な未来の実現に向けて行動する。</p> <p>◆Impact～学術的・社会的インパクト 私たちは、広く波及する卓越した研究成果とそれに基づく社会価値を創出し、地球規模課題の解決とレジリエントな社会の実現に貢献する。</p> <p>◆Talent～人材 私たちは、多彩な才能を世界から集め、経験・思考・文化などの多様性を力として協働し、未来の新たな可能性を拓く。</p> <p>◆Change～変革と挑戦 私たちは、変革と挑戦を価値としてシステムを革新し、構成員、パートナー、社会とともに持続的に成長する。</p>	<p>I Commitment for Impact 未来を変革する社会価値の創造</p> <p>東北大学は、世界的に卓越した研究成果をもとに社会価値の創造を先導する開かれたプラットフォームである。我々は、東日本大震災からの復興への貢献を通じ、多様なステークホルダーとともに、社会的使命を共有し、その自覚を強固なものとした。東北大学は、研究の卓越性と多様性を力として、固定観念にとらわれずに挑戦を続け、未来を変革する社会価値の創造を行う。</p> <p>II Commitment for Talent 多彩な才能を開花させ未来を拓く</p> <p>東北大学は、すべての教職員、学生・卒業生を中核とした本学コミュニティメンバーの未来価値の向上に対して継続的・重点的に投資し行動する。東北大学は、開放性と多様性を追求し、様々な社会的・文化的背景をもった多彩な才能を受け入れ、その個性を尊重するとともに、一人ひとりの成長と自己実現を促す魅力ある環境を作り上げ、活力ある未来社会を担う人材の育成に貢献する。</p> <p>III Commitment for Change 変革と挑戦を加速するガバナンス</p> <p>東北大学は、卓越性と成長とともに追求する新たな知識経営体へと進化する。東北大学は、グローバル社会の一員として行動するため、それにもふさわしい組織体制を構築するとともに、ここに記載し約束したすべての事項を実現可能とする実効性の高い大学ガバナンスを確立する。</p>	<p>A Research Excellence 国際的に卓越した研究エコシステム (学術的インパクト)</p> <p>論文数、Top10%論文数、Top10%論文割合、若手研究者Top10%論文数、若手研究者Top10%論文割合</p> <p>B Impactful Research & Innovation 世界に変化をもたらす研究展開 (社会的インパクト)</p> <p>民間企業等からの研究資金等受入額、産学共創拠点設置件数、大学発スタートアップ数、知的財産権等収入、産学共著論文数</p> <p>A Campus for Aspiring Minds 世界の研究者を惹きつける研究環境</p> <p>外国人研究者比率、女性研究者比率、PI研究ユニット数、PI対象教員とスタッフの比率、国際対応力のあるスタッフ比率</p> <p>B Gateway to New Venture 世界に挑戦する学びの創造</p> <p>留学生比率、博士課程学生の修了時までの国際経験割合、博士課程学生への平均経済支援額、博士課程学生数、博士号取得者数</p> <p>A Full-Scale Global Readiness 全方位の国際化</p> <p>外国人研究者比率、国際対応力のあるスタッフ比率、留学生比率、博士課程学生の修了時までの国際経験割合、執行部の外国人比率</p> <p>B Responsive & Responsible Governance 機動的で責任ある経営とガバナンス</p> <p>自己収入比率、事業規模、独自基金造成状況、法人戦略財源の規模、執行部の外国人比率</p>	<p>I-A-1: 骨太の研究戦略に基づく卓越性の追求 I-A-2: 独自の三階層研究力強化パッケージ I-A-3: 活力ある新たな研究体制</p> <p>I-B-1: 世界を動かす知識行動プラットフォーム I-B-2: 投資を呼び込むSTIプラットフォーム I-B-3: イノベーションを加速する共創機能強化</p> <p>II-A-1: 魅力ある研究者キャリアパスと処遇 II-A-2: 経営スタッフの高度化と役割の拡大 II-A-3: 世界水準の挑戦を支える多様性キャンパス</p> <p>II-B-1: 大学院から広がるキャリアマネジメント II-B-2: 国際性・開放性を基軸とする大学院変革 II-B-3: 研究大学にふさわしい学部変革</p> <p>III-A-1: 包括的国際化の推進 III-A-2: 頭脳循環のためのグローバルリンケージ III-A-3: 世界と共創する国際拠点形成</p> <p>III-B-1: 事業成長の新潮流に挑戦する経営 III-B-2: 知識経営体のためのガバナンス進化 III-B-3: 活力を高め成長を促す組織マネジメント III-B-4: 多彩な才能の活躍を支える協働システム</p>



● 活力ある研究体制の確立

- ✓ 国際卓越人事トラックを整備し、研究体制を抜本的に強化
 - ✓ ECR（初期キャリア研究者）に対して、独立環境の安定的なテニユアポストを提供し、活躍を促進することでリサーチフロントを開拓
- ※すでに、2013年4月に学際科学フロンティア研究所を設置
ECRに独立研究環境を提供し、約50名の助教ポストを年間約5億円の自己財源で確保

● 研究支援人材のエキスパート化と処遇強化

- ✓ ジョブ型雇用を活用した柔軟な複線型キャリアパスを整備するとともに、スキルアップ・能力開発プログラムを展開。博士等資格の保有者、他業種経験者などの高度人材を積極的に登用

● 魅力的研究環境を提供するコアファシリティの進化

- ✓ 各キャンパスに研究支援人材が常駐する共通機器センターを整備。特にEMCR（初期・中堅キャリア研究者）に対する支援を展開

国際卓越研究大学で掲げる重点KPI





● 企業集積を誘引するための産学共創改革

- ✓ 大学のバリューを基盤として、社会課題解決、産業競争力強化に貢献
- ✓ 民間の研究開発・事業創出強化の一翼を担いながら、革新的技術・ソリューションを創出

● STIプラットフォームとサイエンスパーク事業への投資

- ✓ 先端研究ファシリティ群の戦略的整備により民間企業の投資を呼び込み、民間企業との中長期的な連携の強化と多様なアクターとの協働による新たなイノベーションエコシステムを創出

● DEEP & DIVERSE を基軸としたスタートアップ創出

- ✓ イノベーションエコシステムのキープレーヤーとしてのDEEPTech、社会起業や融合領域などDIVERSEなスタートアップの創出・成長

国際卓越研究大学で掲げる重点KPI

民間企業等からの研究資金等受入額を959億円へ



産学共創拠点設置件数を200件へ



大学発スタートアップ数を1,500社へ



知的財産権等収入を約42億円へ



産学共著論文数を3,280報へ



東北大学 国際卓越研究大学等体制強化計画 第一次案より



● 包括的国際化の推進

- ✓ 国際対応力を最大限に高め、よりグローバル志向に行動する組織へと変革すべく、全方位の国際化を徹底推進

● CGOによるトップマネジメント

- ✓ 包括的国際化を担当するCGOを主要役員として新たに設置。CGOは大学活動の全方位について国際リンケージを強化するとともに、縦割りを排した組織横断的な国際化を先導

● 日英公用語化/英語授業比率

- ✓ グローバル対応力のあるスタッフの拡充や窓口業務・会議運営等の国際化等により、日本語および英語で意思疎通可能なキャンパスを実現
- ✓ 大学院100%、学部50%を目標に授業の英語化を実施、あわせて英語で学位取得可能な国際学位コースを増設

国際卓越研究大学で掲げる重点KPI

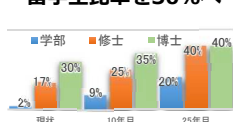
外国人研究者比率を30%へ



国際対応力のあるスタッフ比率を50%へ



留学生比率を30%へ



博士課程学生の修了時までの国際経験割合を100%へ



執行部の外国人比率を30%へ



東北大学 国際卓越研究大学等体制強化計画 第一次案より



● 国際性・開放性を基軸とする大学院変革

- ✓ ディシプリンが固定化され研究室に閉じた人材育成から脱却し、開放的で全学的なマネジメントによる人材育成システムへ移行
- ✓ 次代を担う博士課程学生を増員、研究者や起業家などを含む国際的価値創造を牽引できる人材を育成し、多様なセクターへ輩出

● 研究大学にふさわしい学部変革

- ✓ 研究大学として重視すべき「国際的に活躍できる能力」に主眼を置いた教育を展開する「ゲートウェイカレッジ」を新たに設置
- ✓ 日本人と留学生が共に学ぶ環境で国際的活躍の土台を涵養するとともに、Late Specializationを実現し、専攻分野選択やキャリア形成のための時間を十分に確保

国際卓越研究大学で掲げる重点KPI

留学生比率を30%へ



博士課程学生の修了時までの国際経験割合を100%へ



博士課程学生への平均経済支援額を360万円/人へ



博士課程学生数を6,000名へ



博士号取得者数を1,400名へ



東北大学 国際卓越研究大学等体制強化計画 第一次案より

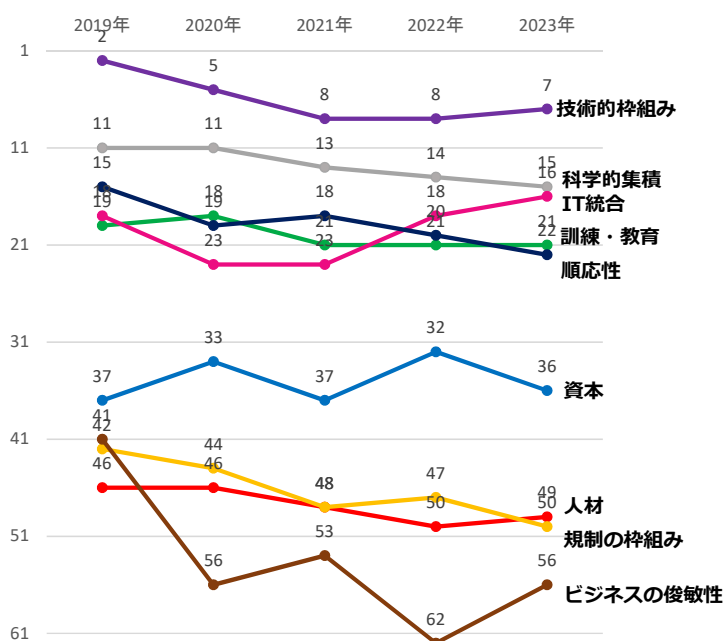


デジタル競争力 日本は過去最低の32位

スイスのビジネススクーIMDによる2023年版「世界デジタル競争力ランキング」

2023年のデジタル競争力ランキング	
順位	国・地域
1	米国
2	オランダ
3	シンガポール
4	デンマーク
5	スイス
6	韓国
7	スウェーデン
8	フィンランド
9	台湾
10	香港
...	
32	日本
33	マレーシア
34	カザフスタン

日本のサブ因子順位の推移（5年間）

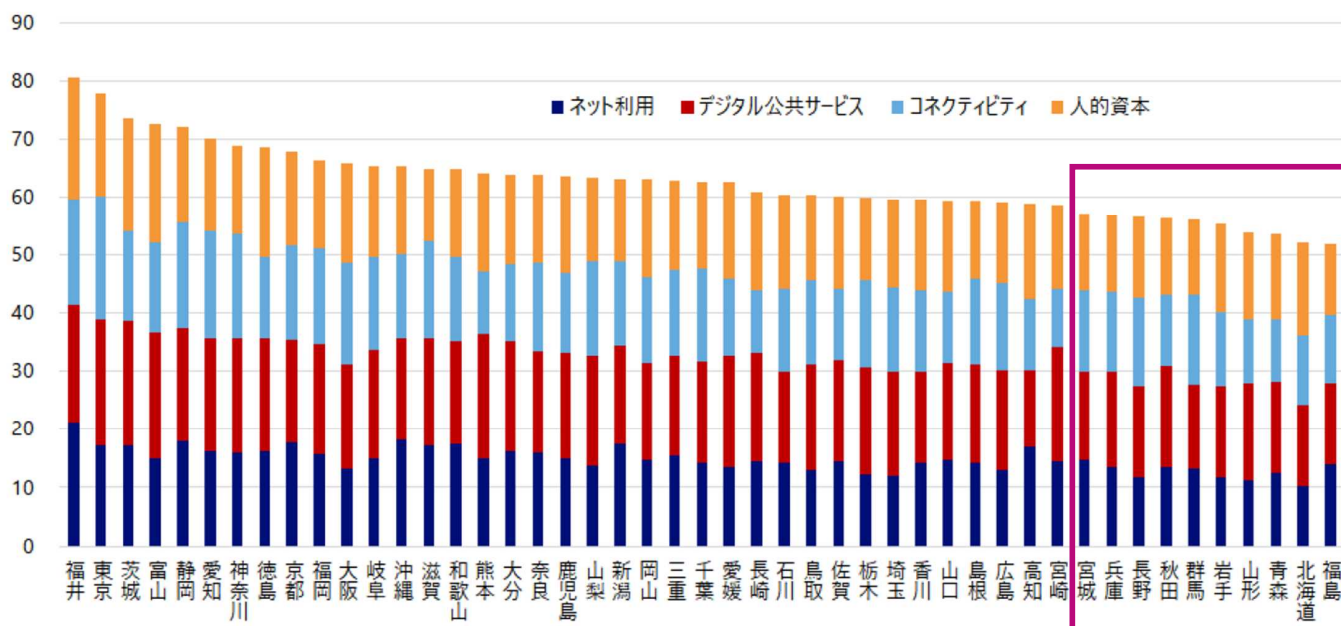


出典：スイスのビジネススクーIMD（International Institute for Management Development）による



野村総合研究所（NRI）は、日本のデジタル化の度合いを可視化すべく
都道府県別のデジタル度を毎年公表

北海道・東北は、とにかく「伸びしろ」が大きい！



出典：野村総合研究所（NRI）「DCIにみる都道府県別デジタル度2022」



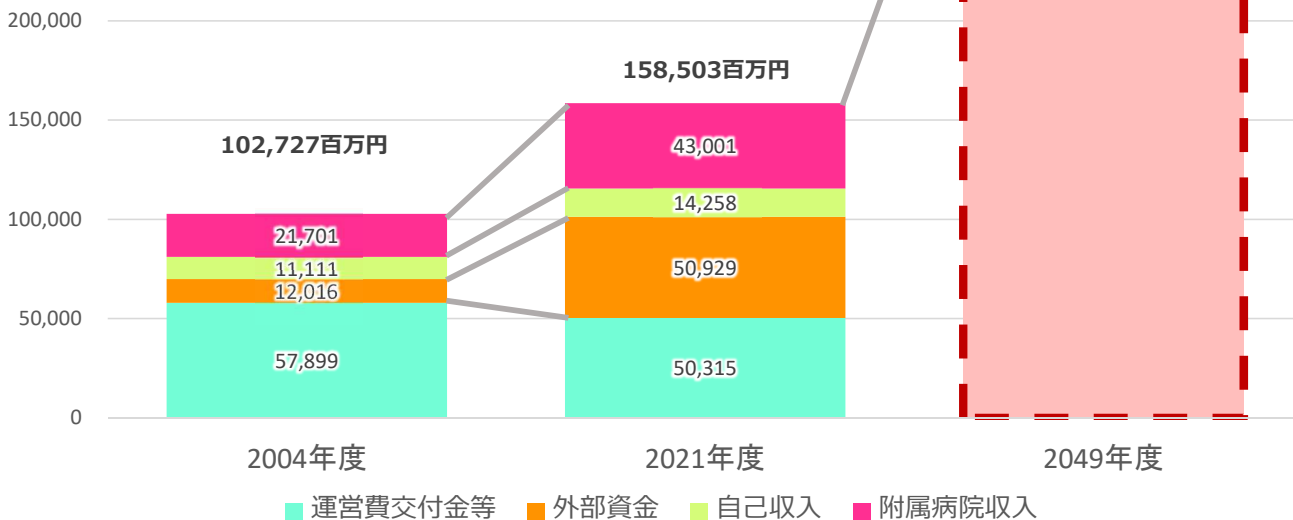
(百万円)

国立大学法人を取り巻く規制

- 財源の内部留保に関する制約
- 出資対象範囲に関する制約
- 大学債の発行対象に関する制約
- 組織変更・定員管理に関する制約
- 厳格な政府調達ルール

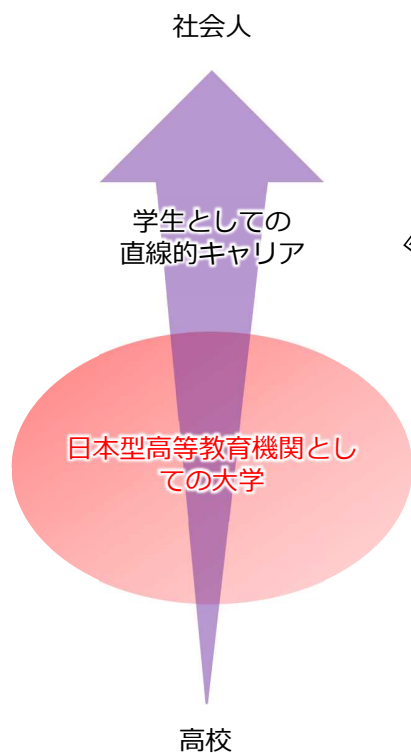
→ 規制改革により「成長する知識経営体」へ

年3%超成長を継続
25年後には2倍超
の事業規模に成長





これまでの国立大学法人



今後は多彩なアクターが参画する 社会価値創造プラットフォームへ

