

未踏スケールデータアナリティクスセンター (UDAC)
キックオフシンポジウム



TOHOKU
UNIVERSITY

データによる課題解決を 先導する東北大学

2022年 12月 26日

東北大学理事・副学長／プロボスト／CDO

青木 孝文



- **生体認証の研究者として「データの価値」を改めて思い知ったのは東日本大震災における身元確認**
 - ✓ ご遺体15,900、行方不明2,523人（2022年3月10日時点）
 - ✓ 個人識別に最新の生体認証研究を適用することは、ほぼ不可能な状況、法医学的DNA鑑定（本人）の活用も限定的
- **時間の経過とともに、個人識別に効果があったのは、口腔内の32本の歯を表す12バイト足らずのデータ**
 - ✓ 歯の状態を3ビット程度（正確には5状態）で表現し、32本のパターンによって、生前データと死後データをマッチング
- **現場に埋もれたデータを使える状態にするしくみの重要性**
 - ✓ 厚生労働省標準規格「口腔診査情報標準コード仕様」、2021年3月
 - ✓ ISO20888 “Dentistry -- Vocabulary and designation system for forensic oro-dental data”, 2020年10月
 - ✓ 死因究明等推進基本法（身元確認データベースほか）、2019年6月

東北大学とはどのような大学か

- 「研究第一」「門戸開放」「実学尊重」が東北大学のアイデンティティ
- 東日本大震災、コロナ危機と続くピンチをDXによってチャンスに転換



1907年 東北帝国大学創立（三番目）

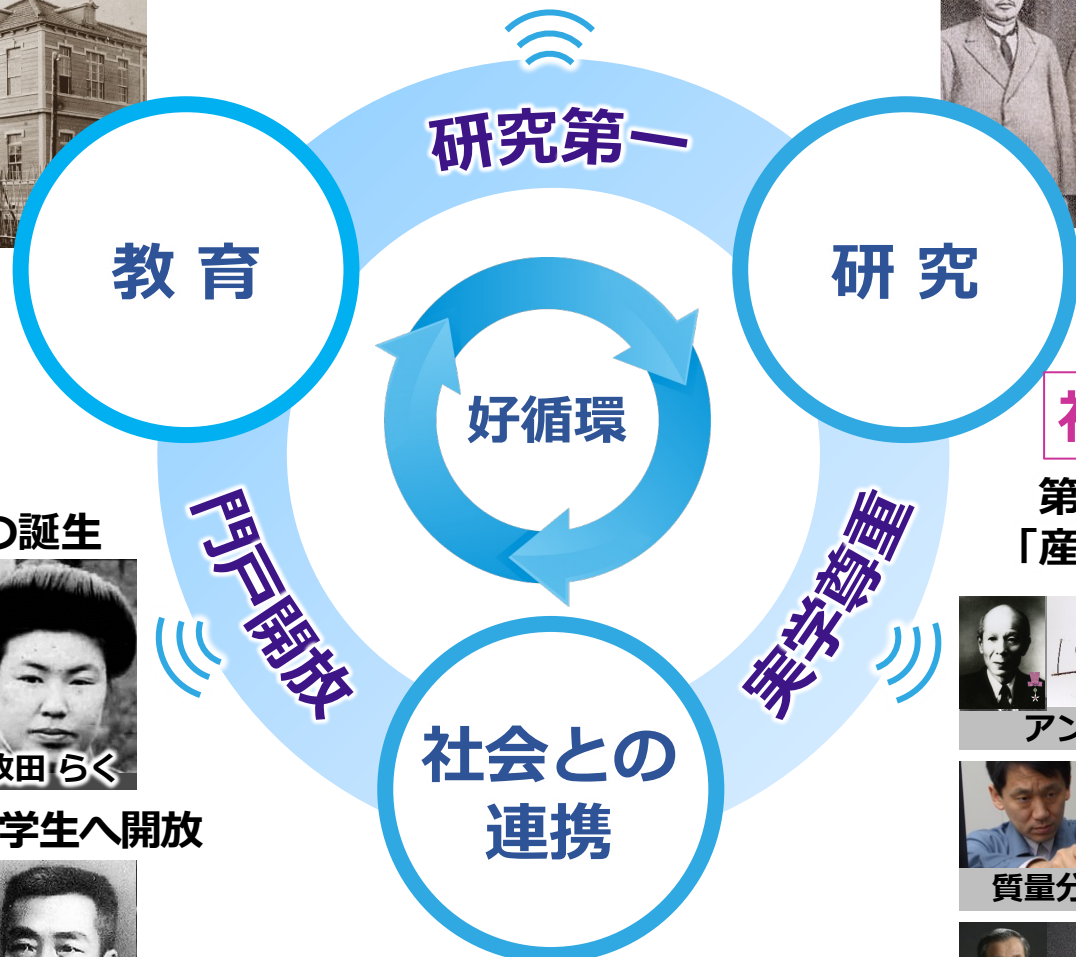
2022年 東北大学創立115周年
総合大学100周年



「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



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」



民間および自治体等からの
寄附を受けて創設・発展



リアル×サイバー融合
全方位DX

01

Technology



大野 英男 総長
2018年4月就任

3つの基本方針

スピーディーで
アジャイルな
経営へ転換

02

Organization



共創を加速

03

Society

〔ステークホルダー
エンゲージメント〕



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

79
万回

※2022/8/31時点

東北大学での接種率

学生 **88%**
教職員 **85%**

※2021/11/4時点

ホテル往診回数

4,322
回

※2022/8/31時点

入院ホテル調整

5.6
万人

※2022/8/31時点

高齢者施設支援

25
施設

※2022/8/31時点

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



メディカルITセンター
副部長（准教授）
中村 直毅



教育・研究・共創・経営の全方位DX

国籍・文化・価値観などの壁を
越えて世界と繋がる

分断や格差を越えて
インクルーシブに世界を繋ぐ



教育DX

AI・数理・データ科学
オンライン国際共修
学びのビッグデータ
クレデンシャル革新

共創DX

データによる価値創造
課題解決型キャンパス
スタートアップ加速
DX人材育成

研究DX

データ駆動型研究
国際頭脳循環
若手躍進イニシアティブ
革新的研究インフラ

経営DX

業務改革
人的資本経営
DEI*推進宣言
グローバル対応力



**大変革への挑戦
社会価値の創造**

(東北大学ビジョン2030の
加速戦略として位置付け)

*DEI = Diversity, Equity & Inclusion

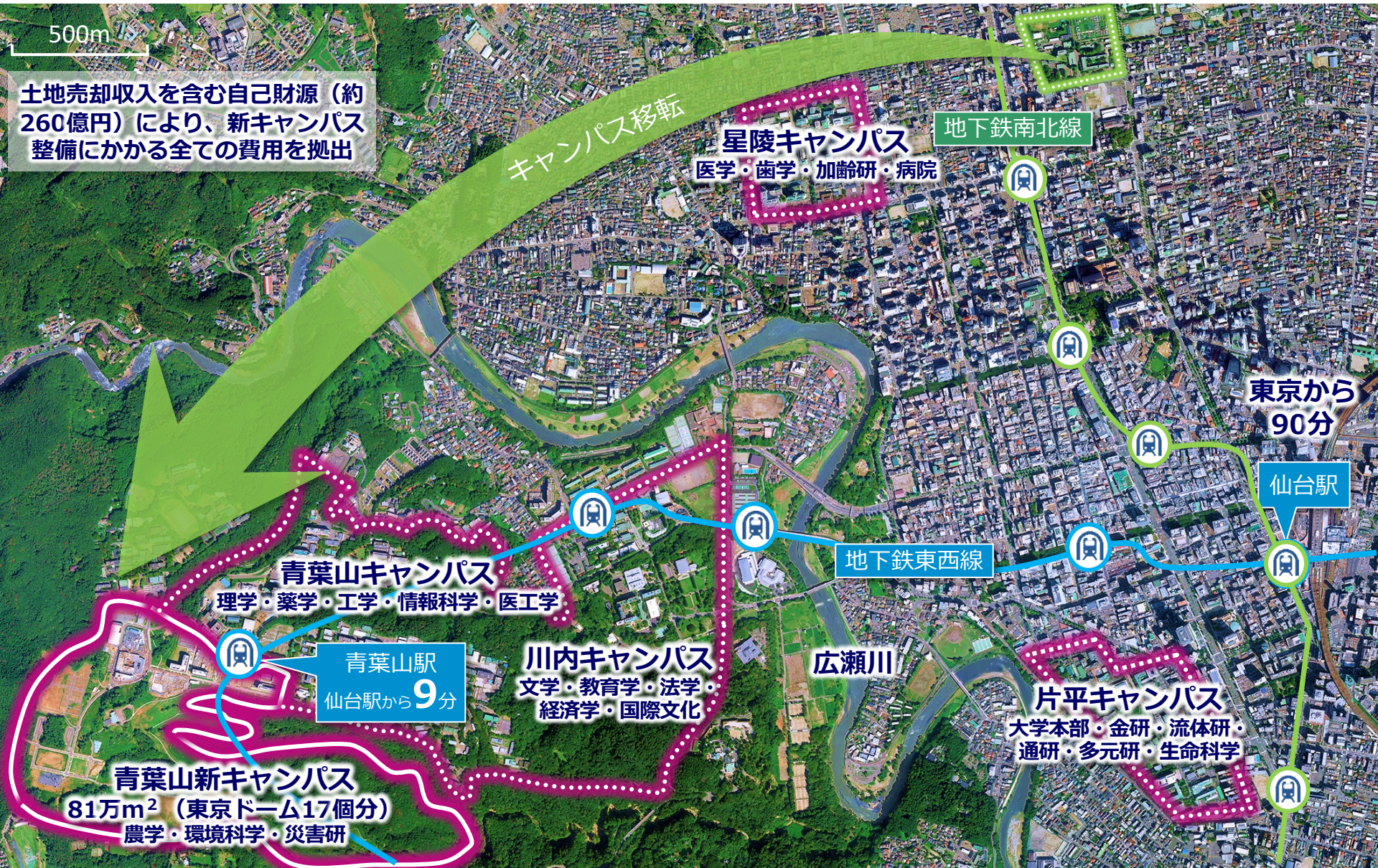
課題解決型キャンパスの創造

- 将来を見据え、課題解決に最適な社会に開かれたキャンパスを創造
- 次世代放射光計画と連動するサイエンスパークを整備中
- データを活用して社会価値を創造



課題解決型キャンパスの創造

杜の都と一体となった330万m²（東京ドーム70個分）の共創空間



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



東北大学青葉山新キャンパス



薬学研究科

理学研究科

工学研究科

災害科学
国際研究所

情報科学
研究科

産学連携機構

国際集積エレクトロニクス研究開発センター(CIES)



農学研究科

環境科学
研究科

地下鉄
青葉山駅

国際混住寮

次世代放射光施設
NanoTerasu

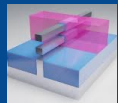
サイエンスパーク
4万m²

次世代放射光施設はナノを見る巨大な顕微鏡、価値ある膨大なデータを生成

- 新材料やデバイスの開発、生命機能の解明、カーボンニュートラルを目指す環境科学の開拓、さらには医薬品・食品・畜産・農業・漁業等の多様な産業分野で威力を発揮

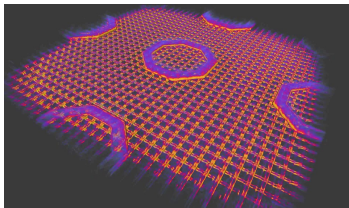
分野を問わずナノ世界を見える化（高精細デジタル化）

電子デバイス



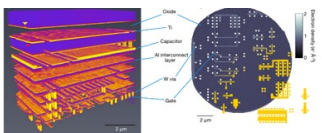
高いコヒーレント性を用いた非破壊の品質管理

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



医療

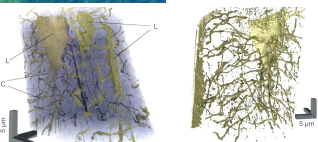


軽元素からなる組織の可視化
医用材料の生体適合性解明

脳コネクトームの可視化



マウス大腿骨の
内部微細構造

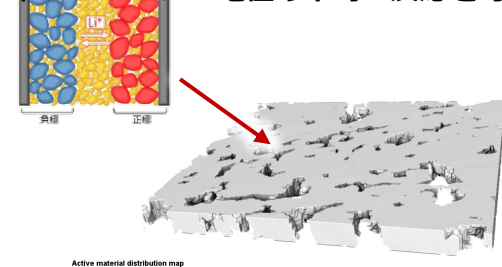


電池



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



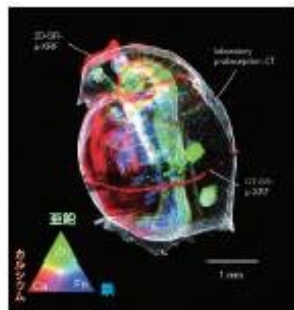
Active material distribution map
放電 充電 資料：東北大・雨澤浩史

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



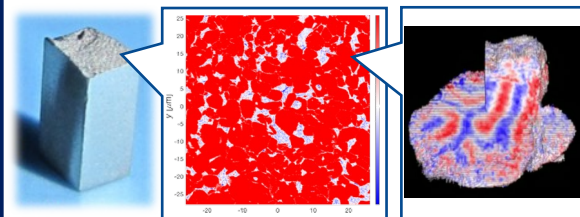
資料提供：B. De Sinter et al. Journal of Analytical Atomic Spectrometry.

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

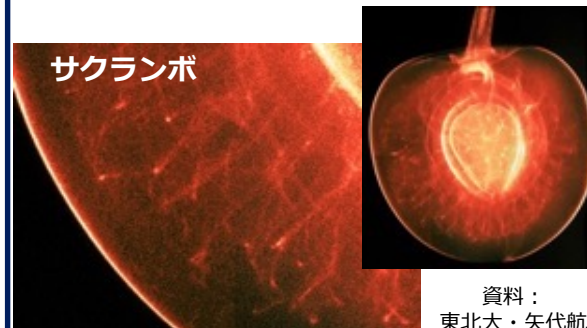
食品・畜産・農業・漁業



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



次世代放射光施設 NanoTerasu



加速器エネルギー 3 GeV
蓄積電流 >400 mA
リング周長 349 m
消費電力 5 MW
年間最大運転時間 6,000 時間 (目標)

国の主体：量子科学技術研究開発機構 QST
パートナー：
光科学イノベーションセンター PhoSIC、
宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会



2018年7月3日 林文部科学大臣会見

パートナーを選定、役割は次の通り

- 放射光施設を中核として リサーチコンプレックスを形成
- 官民地域の役割分担に沿った 民間企業等からの資金拠出

世界ではリサーチコンプレックスが急成長

現世代型放射光施設

- 2010年9月サクレをフレンチ・シリコンバレーにすると宣言。総予算30億ユーロ（約3,500億円）
- 2017年10月にマクロン政権で再宣言



世界のその他施設

- SLS @ イノベーションパーク / スイス
- SLAC @ シリコンバレー / 米国
- SSRF @ 上海 国家自主創出モデル区 / 中国
- TPS @ 新竹科学園區HSP / 台湾



SOLEIL@Paris Saclay Cluster

次世代型放射光施設



ESRF 2020 アップグレード

@ GIANTキャンパス(Grenoble) / EU



MAX-IV 2016年 運用開始

@ サイエンスヴィレッジ(計画中) / スウェーデン

さらに、中国・韓国で計画が進行中



GX・DX を加速するイノベーションエコシステムの創造

カーボンニュートラル時代のGXを牽引

革新的電池、省電力半導体、環境負荷を低減する材料、持続可能な農業など多様な研究開発

計測・計算融合のDXによる課題解決

NanoTerasu と 先端計測装置群が生成する膨大な画像データでナノ世界をデジタル化

東北大学青葉山新キャンパス

仙台駅から9分

仙台駅

地下鉄青葉山駅

次世代放射光施設
NanoTerasu
2024年本格稼働

国際放射光イノベーション・スマート研究センター
など2棟（計8,000㎡）が2023年完成予定

サイエンスパーク：4万㎡

60ペタバイト級
データストア

マルチモーダル
先端計測装置群
クライオ電子顕微鏡
NMR装置ほか

SINETや民間
ネットを介して
全国へサービス

多様な先端計測装置群から生み出される膨大なデータを統合的に分析、あらゆる現象の見える化とシミュレーションを通して広範な科学・産業現場の課題解決に挑戦





計測・計算融合による イノベーションサイクルの加速

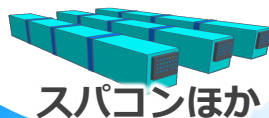
製品・技術

材料、半導体、
デバイス、生命、
創薬、食品、
農林水産業ほか

産業現場
研究開発



NanoTerasu



スパコンほか

ナノ世界の精密可視化と
膨大な画像データの生成

世界最先端
計測

発見・理解

試行錯誤・ノウハウ蓄積
による機能探索

モデル化と予測
計算

科学・理論

AIによる分析、モデル化、そして
シミュレーションによる予測へ

課題解決の決め手はデータ

- **これからの科学技術および産業領域の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**



東北メディカル・メガバンク計画

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



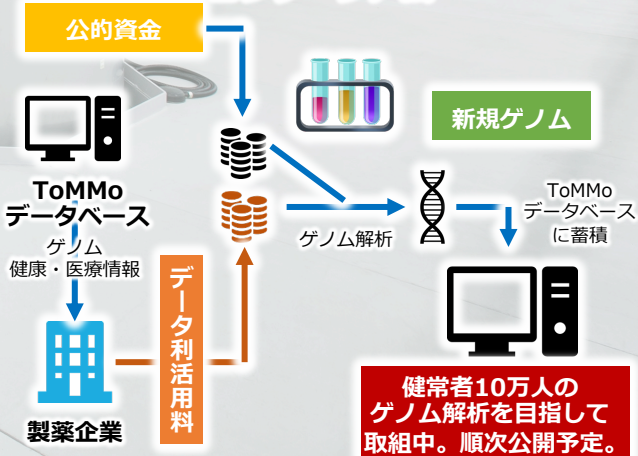
山本 雅之 機構長

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

Japanica
ArrayNEO



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



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13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

共創研究所 一覧 (現在13拠点)

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

つくるう、未来を。
つくるう、素材で。

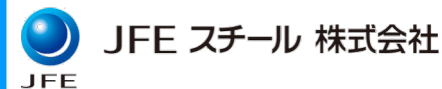
2021年10月
ブリヂストン×
東北大学共創ラボ



2021年11月
東北電力×
東北大学共創研究所



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



2022年3月
東北発電工業×
東北大学共創研究所



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



2022年4月
DOWA×
東北大学共創研究所



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



2022年7月
大同特殊鋼×
東北大学 共創研究所



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



2022年10月
TDK×東北大学 再生可能工
ネルギー 変換デバイス・材料
開発共創研究所



2022年10月
富士通×東北大学
発見知能共創研究所



2022年10月
住友金属鉱山×東北大学
GX材料科学共創研究所



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)



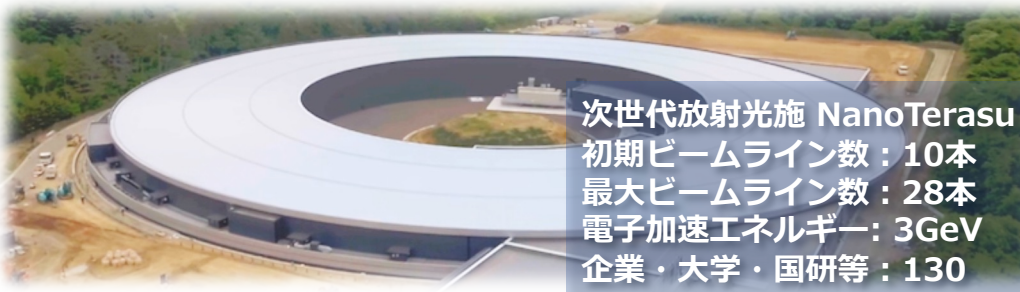
ほか多様な設備を保有、利用企業多数

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

ライフ
サイエンス

次世代放射光施設 NanoTerasu
初期ビームライン数：10本
最大ビームライン数：28本
電子加速エネルギー：3GeV
企業・大学・国研等：130

半導体工学

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



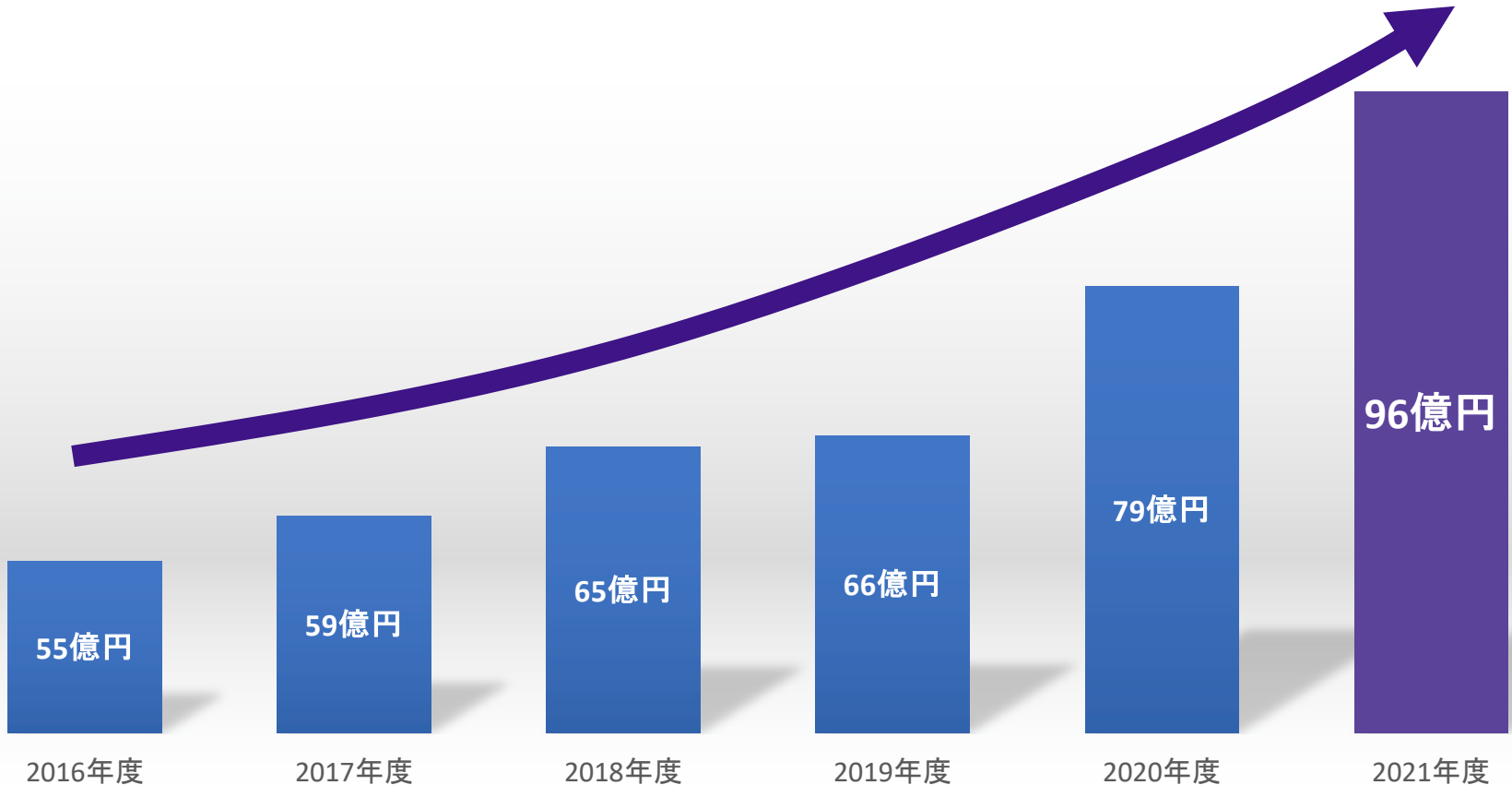
スーパーコンピュータ システム群

- 総合性能：12ペタフロップス
- 合計容量：81ペタバイト (ストレージ)
- 利用企業数：42社



急成長する産学共創

産学連携の進捗状況について①製薬会社とゲノム解析で共同研究(2020年4月)、②共創研究所の設立(2020年度)、③半導体テクノロジー共創体の設立(2021年6月)、④10万人ゲノムプロジェクト製薬大手5社とコンソーシアムの設立(2021年7月)、⑤本学発ベンチャーパワー spin 資金調達成功(2021年11月)などの取組により、半導体関係及びライフサイエンス系を中心に、民間からの研究資金等収入が75%増



民間からの共同研究・受託研究・受託事業等の総額

大学VCおよびスタートアップの活用

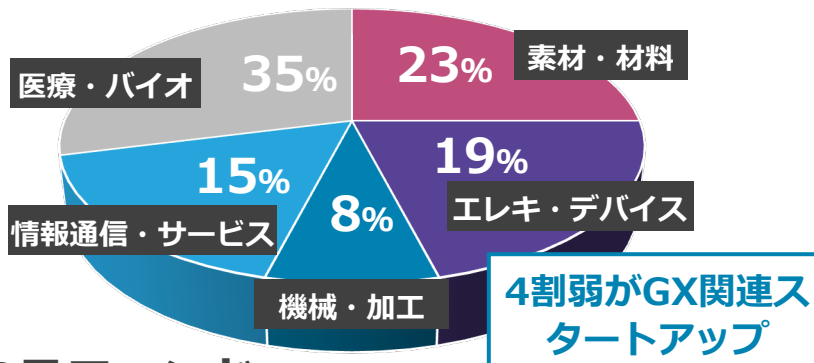
全国トップクラスの創出数

東北大学発
ベンチャー企業数
157社

※経済産業省
令和3年度産業技術調査

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：10社投資

国内未上場スタートアップ

上位20社のうち2社が東北大学発

- ▶ 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6位（ユニコーン）
- ▶ ispace
月面探査プログラム
想定時価総額16位

出典：STARTUPDB
(2022.8.1時点)

最近のIPO・M&A実績例

IPO実績4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」

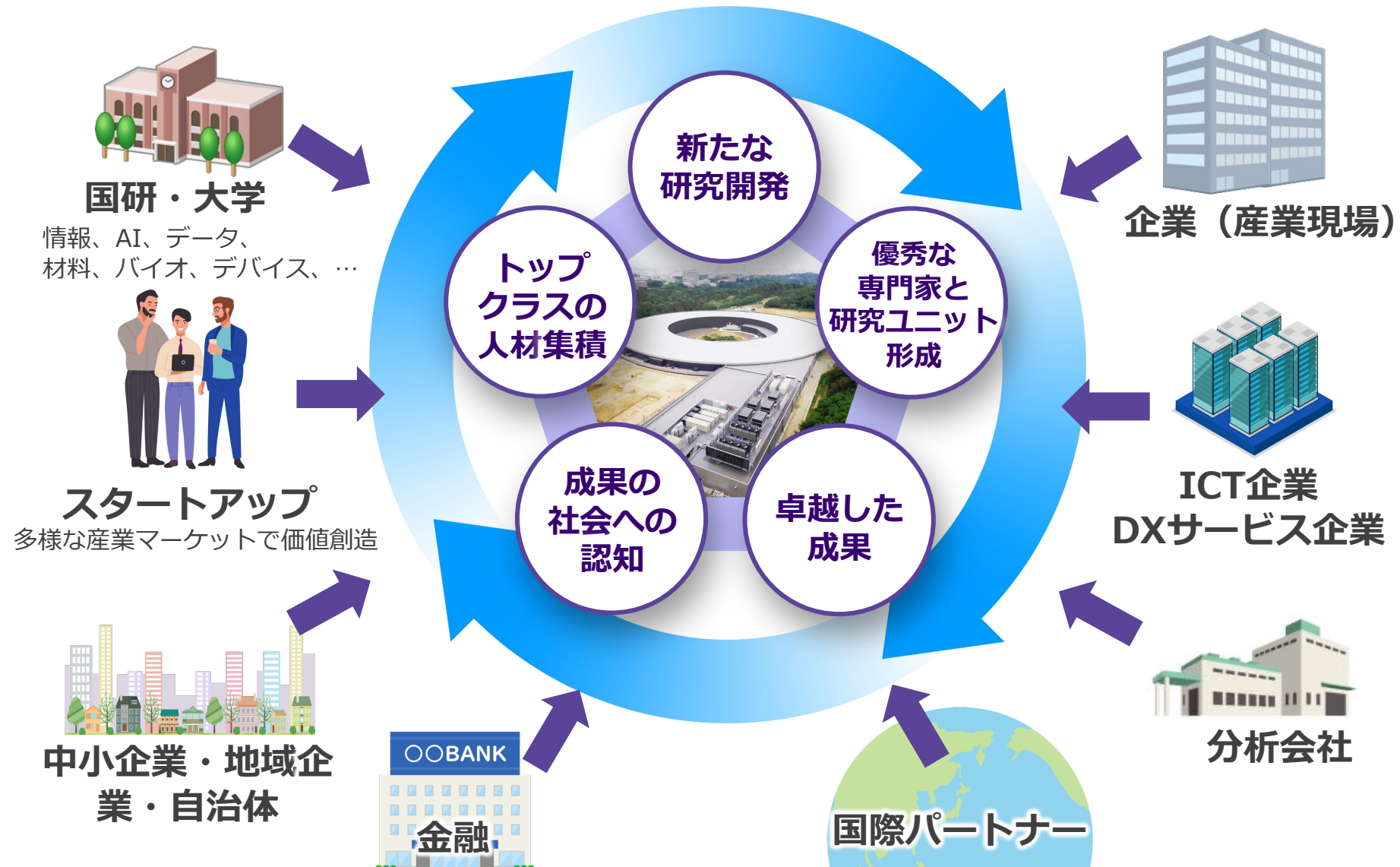
M&A実績の例

- ▶ 2020年11月16日
「株式会社フォトニックラティス」

イノベーションエコシステムの創造

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

大学子会社が技術と人材と資金の結節点となり、事業創出にとどまらず、その先の成長・拡大促進へ



データによる課題解決 ～ まとめ

- 大学はデータによる課題解決のプラットフォームへ

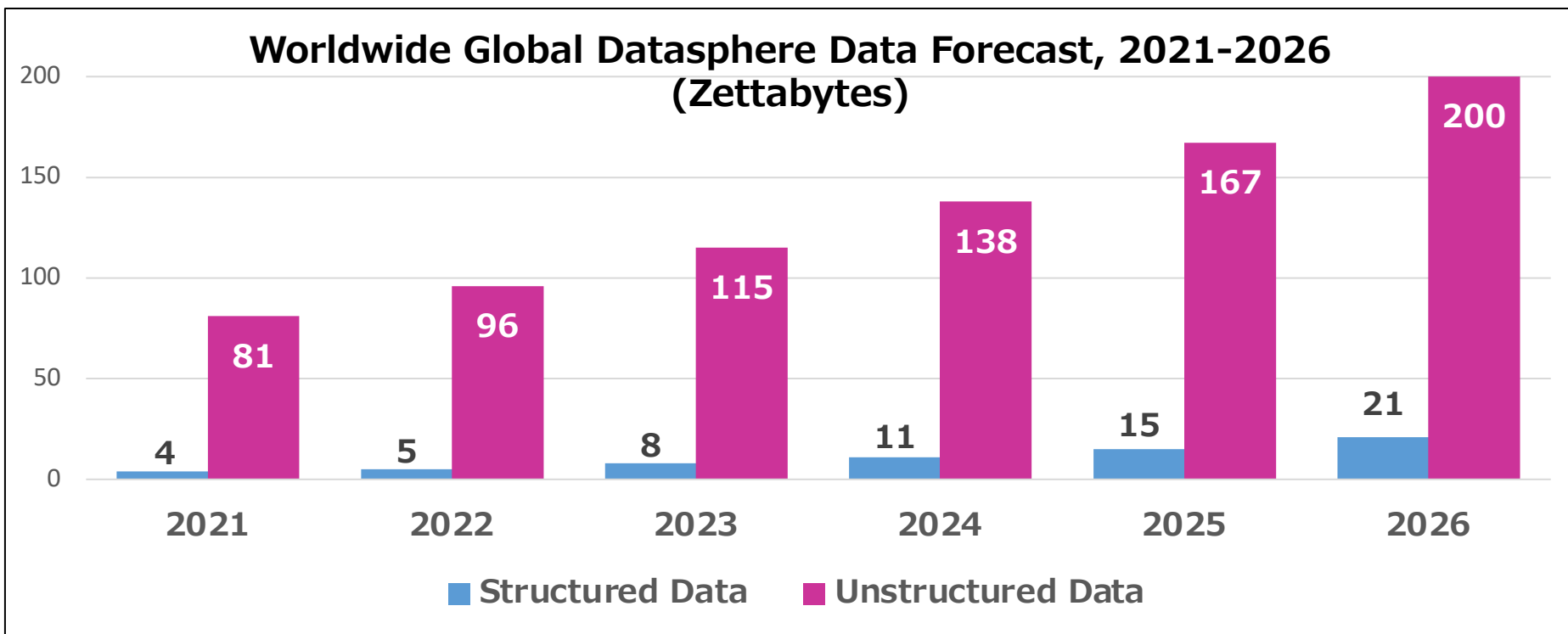




Datasphere (データ圏) by IDC 年120%で増加、2026年には200ゼタバイト超へ

ゼタバイト

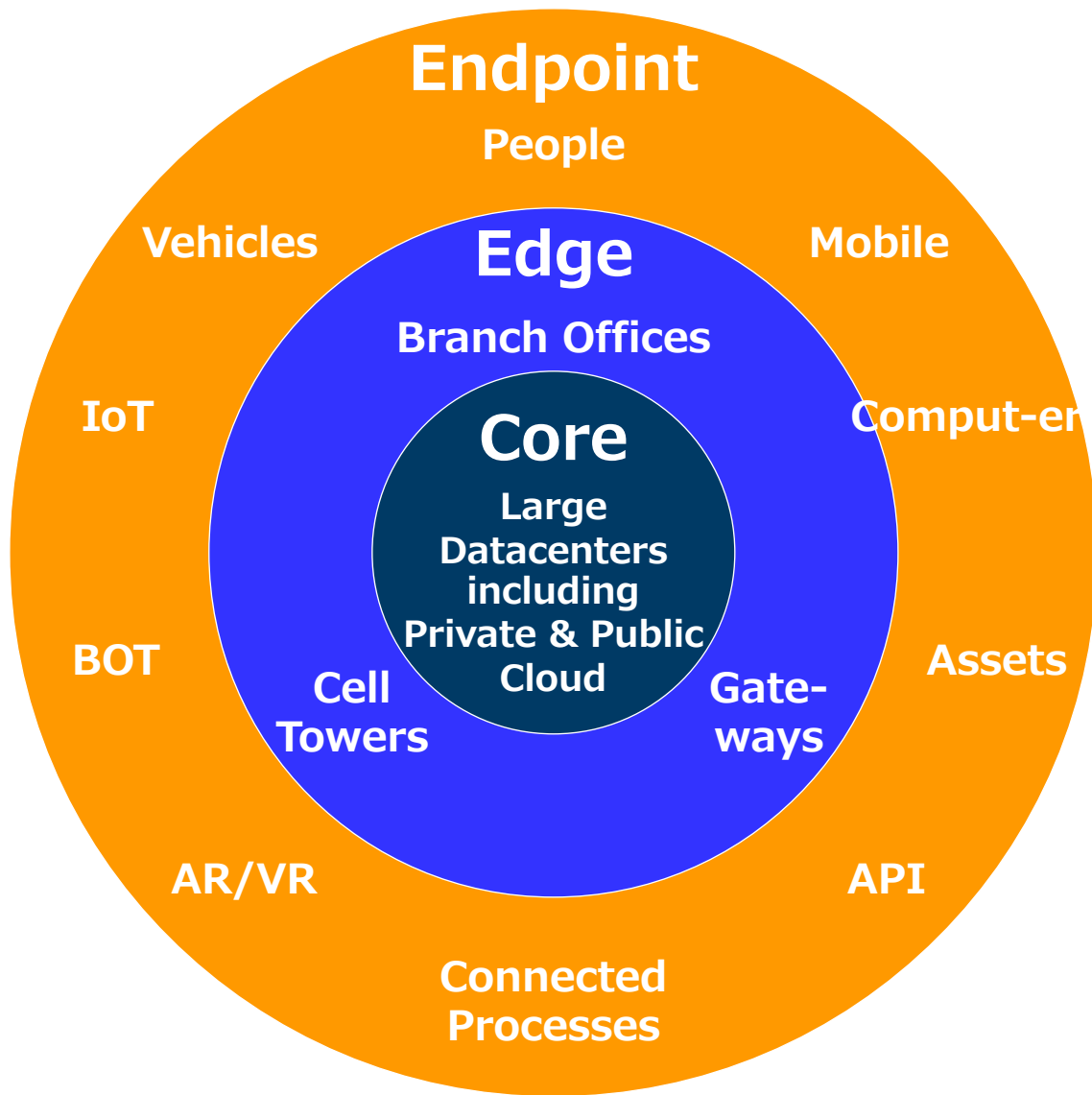
ZB=10²¹B=1兆GB





| データが蓄積される場所 | | | |
|-------------|-------|---|-------|
| | 2010年 | → | 2025年 |
| Core | 28% | → | 65% |
| Edge | 2% | → | 10% |
| Endpoint | 70% | → | 25% |

| データが生成される場所 | | | |
|-------------|-------|---|-------|
| | 2010年 | → | 2025年 |
| Core | 20% | → | 25% |
| Edge | 10% | → | 20% |
| Endpoint | 70% | → | 55% |





東北大学はデータ駆動型の先端研究を通して、
VUCA時代の課題解決と価値創造を先導します

未踏スケールデータアナリティクスセンター（UDAC）は
そのための機能強化の中核的役割を担います



The poster features the UDAC logo in the top left corner. The main title is 'UNPRECEDENTED-SCALE DATA ANALYTICS CENTER KICKOFF SYMPOSIUM' in large, bold, black letters. Below this, the Japanese title '未踏スケールデータアナリティクスセンターキックオフシンポジウム' is written in white. At the bottom, a small text block states: '2022年に新設された未踏スケールデータアナリティクスセンター（UDAC）の活動および関連研究分野を紹介するためのシンポジウムを開催いたします。' The background is a blue-toned cityscape with data visualization elements like lines and nodes.

UDAC

UNPRECEDENTED-SCALE DATA ANALYTICS CENTER
KICKOFF SYMPOSIUM

未踏スケールデータ
アナリティクスセンター
キックオフシンポジウム

2022年に新設された未踏スケールデータアナリティクスセンター（UDAC）の
活動および関連研究分野を紹介するためのシンポジウムを開催いたします。

ありがとうございました

