

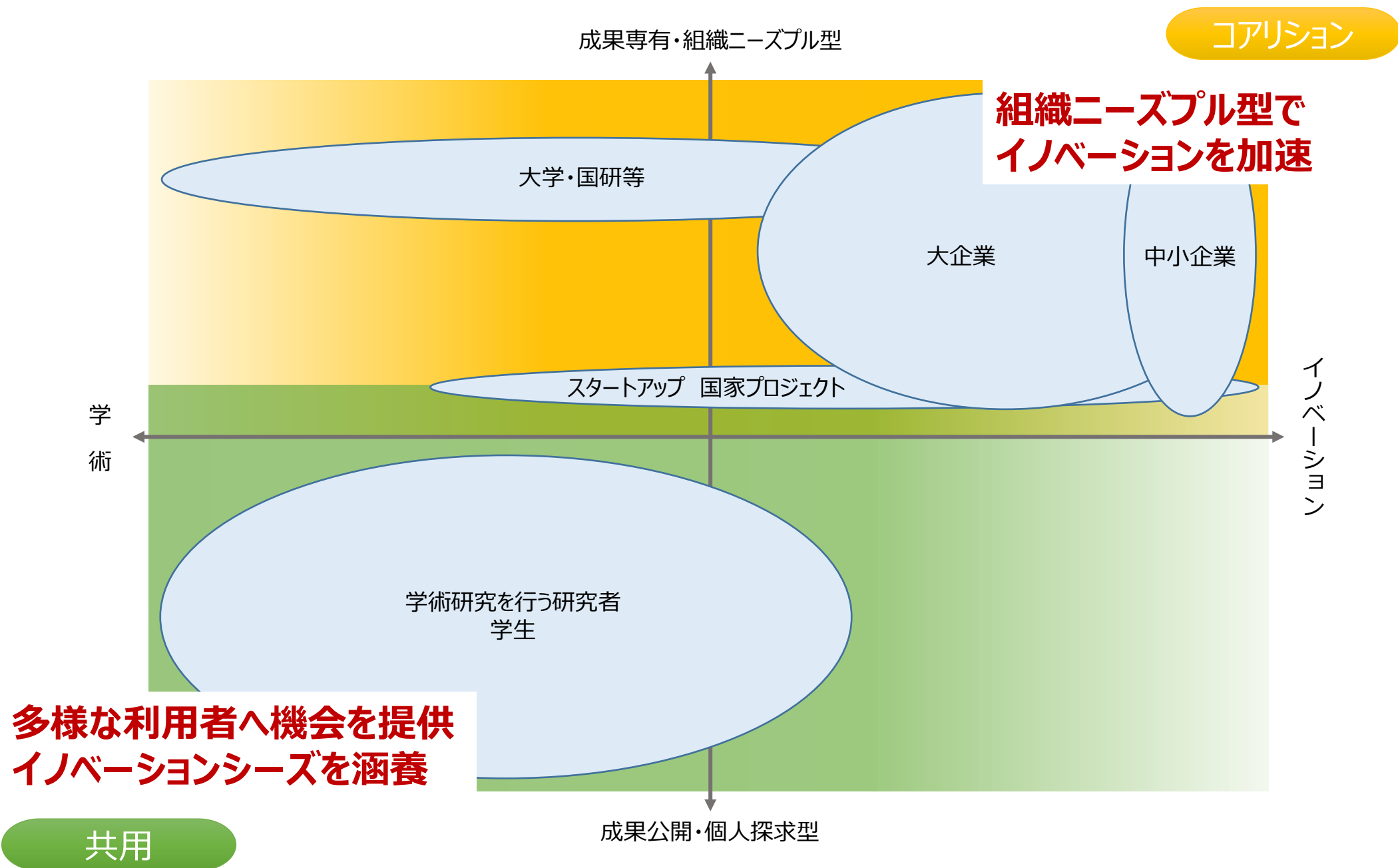
5. NanoTerasuが目指すエコシステム

新たな科学技術の創出で豊かな実りをもたらす光を

- 量子科学技術による「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献
- 次世代放射光によるナノの可視化により、社会が希求する多くの課題の解決に取り組み、日本の科学技術と産業基盤の発展に貢献
- 次世代放射光のバリアフリーな活用を実現する産学協創の有志連合の考え方（コアリション・コンセプト）で、イノベーションを駆動する大型研究基盤の理想像を具現化
- 宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会、産業界による官民地域パートナーシップの要となり、リサーチコンプレックスを形成し、先端技術による東北の創造的復興を実現

これらを踏まえ、官民地域パートナーシップのもと、創出した成果を多様な形で社会に還元し、我が国の科学技術・イノベーションの向上に貢献する。

放射光利用の対象マッピング



NanoTerasuのエコシステム主要機能

科学技術・イノベーション に貢献

新たな科学技術の創出で豊かな実りをもたらす光を

- 量子科学技術による「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献
- 次世代放射光によるナノの可視化により、社会が希求する多くの課題の解決に取り組み、日本の科学技術と産業基盤の発展に貢献
- 次世代放射光のバリエーションな活用を実現する産学協創の有志連合の考え方（コアリション・コンセプト）で、イノベーションを駆動する大型研究基盤の理想像を具現化
- 宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会、産業界による官民地域パートナーシップの要となり、リサーチコンプレックスを形成し、先端技術による東北の創造的復興を実現

これらを踏まえ、官民地域パートナーシップのもと、創出した成果を多様な形で社会に還元し、我が国の科学技術・イノベーションの向上に貢献する。

NanoTerasu

①放射光提供、先端性の維持・開拓、人材育成
研究開発・技術開発による成果の創出と人材育成

②イノベーション・関連産業
社会的な価値、経済的な価値への転換

③戦略企画広報
成果・価値の伝達

今回は、
主要機能を踏まえ、
各アクターの視点から
エコシステム設計を
深掘り



地域

リサーチコンプレックス形成
放射光利用の普及・促進

NanoTerasu整備期における現行推進体制



- 施設設置者
- 加速器・共用利用の運用
- 先端研究開発



- パートナー代表機関
- 基本建屋所有者
- 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



- 整備用地
- リサーチコンプレックスの形成等の支援
- コアリションビームライン技術の研究開発

NanoTerasu運営会議

議長：QST理事 副議長：PhoSIC理事長
委員：QST、PhoSIC、東北大の幹部
オブザーバー：文科省、（一社）東北経済連合会、
（公財）高輝度光科学研究センター

- 政策的及び実務的・技術的な課題の審議・調整
- 情報共有

運営会議における現状の主な検討事項

- 運用体制、財務
- 安全管理
- 情報ネットワーク・情報セキュリティ
- 広報
- ビームライン立ち上げ など



- 資金参画
- リサーチコンプレックスの形成加速に資する環境形成
- 地域での利活用の促進
- コアリション加入拡大支援

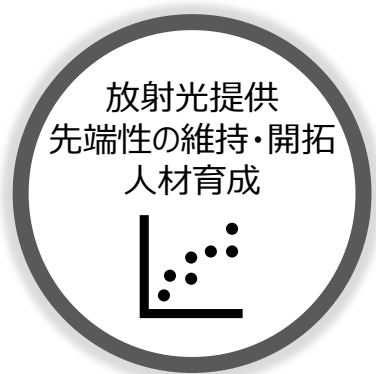


- 資金参画
- リサーチコンプレックスの形成加速に資する環境形成
- 地域での利活用の促進
- コアリション加入拡大支援



- PhoSIC設立
- 地域企業の利用促進
- 財界・産業界との接続、コアリション加入促進
- 寄附金の拡大
- リサーチコンプレックスの形成加速に資する環境形成

①放射光提供、先端性の維持・開拓、人材育成：価値・対象・アクター



得られる価値

- 先端の学術的研究成果
- イノベーションにつながる研究開発・技術開発の成果
- 若手研究者や学生の成長・育成、高度技術者の育成

NanoTerasuとして提供するもの

- 共用法に基づく放射光利用
- コアリションにおける放射光利用
- 先端的な放射光利用技術や設備の持続的な開発・増強・アップグレード

共用

コアリション

担当機関	QST・登録機関	PhoSIC
対象	• 学術研究や国のイノベーション戦略を担う研究者 • 先端の学術的研究成果を活用するスタートアップなど • 単発的に放射光を利用したい企業研究者 • 海外研究者	• 恒常的に放射光を利用したい企業・スタートアップ、大学、国研など • ものづくりフレンドリーバンク(MFB)*に加入した中小企業など
特徴	• 研究者探求型 • 国内外誰でも利用申請可能 • 世界最高水準の測定・実験環境 • 利用機会は年2回程度	• 組織ニーズプル型 • コアリションメンバーに利用は限定 • 学術的課題審査不要、成果専有 • 原則1か月前に予約が確定でき利用機会の自由度が高い

*ものづくりフレンドリーバンク(MFB)：東北6県・新潟県の中小企業によるNanoTerasuの利活用を目的に東経連ビジネスセンターが設立した任意団体

①放射光提供、先端性の維持・開拓、人材育成： 共用による放射光提供・人材育成

	一般課題（成果公開）	成果専有課題
価値	先端の学術的研究成果 若手研究者や学生の成長・育成	イノベーションにつながる 研究開発・技術開発の成果
対象	- 学術研究を行うシニア研究者 - 若手研究者 - 学生 - 海外研究者	- 先端の学術的研究成果を活用するスタートアップなど - 単発的に放射光を利用したい企業研究者
必要な 仕様の詳細	- 放射光利用を支援する高度技術者*1 - 世界最高水準の測定・実験装置の提供*2 - 成果を生み出せるビームラインナップ・ビームタイムの提供*3 - スムーズかつ安全なデータ取扱・解析環境の提供	
	若手研究者、学生への十分な利用機会の提供	合理的なビーム利用料

NanoTerasuをプラットフォームに、**多様な利用者**への放射光提供を通じて、

- **先端の学術的研究成果**や**イノベーション**につながる
研究開発・技術開発の成果の創出を支援
- **若手研究者**や**学生**、最先端の放射光利用を支援する**高度技術者**を育成

*1: Spring-8の場合は1ビームライン当たり2人

*2: 世界最高水準の超高エネルギー分解能を有する軟X線超高分解能共鳴非弾性散乱(BL02U)、世界初でスピン分解とナノ空間分解能の同時に実現する軟X線角度分解高電子分光(BL06U)、世界一多彩な偏光制御とナノ空間分解能を有する軟X線ナノ吸収分光(BL13U)など

*3: QSTが整備する共用ビームライン3本に加え、コアリションビームライン7本からも共用枠の提供を受ける予定

①放射光提供、先端性の維持・開拓、人材育成：共用における主な課題

- 成果を生み出せるビームラインナップ・ビームタイムの提供の観点から、**共用ビームライン3本とコアリションビームライン共用枠で十分**であるか
- NanoTerasuのビジネスモデル（官民地域パートナーシップ）を前提に、イノベーションに挑む研究者に対して**広く利用機会を提供**するため、例えば、**スタートアップ**などによる**放射光利用の促進**も考慮した、合理的なビーム利用料設定など利用制度設計
- 国の量子技術イノベーション戦略の一端を担うQSTとして、**QSTの量子科学技術研究開発プラットフォームと融合した戦略推進**をどのように進めるか
- **若手研究者や学生**への利用機会の提供
- 最先端の放射光利用を支援する**高度技術者の確保・キャリアアップ**
- **データ取扱・解析環境の提供**に向けたコアリション、サイエンスパーク等との連携

①放射光提供、先端性の維持・開拓、人材育成： コアリションによる放射光提供

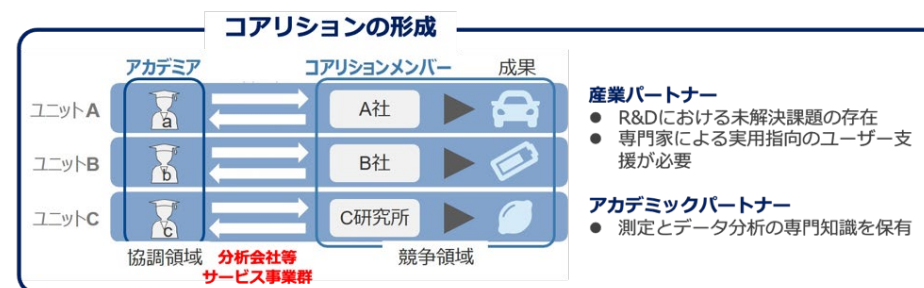
● 社会課題解決や、広範な分野の研究開発に資する7本のチームライン

政策目標	07U: SX-電子状態	08W: 構造解析	08U: SX 光ラント分光	09W: 階層構造	09U: X線 光ラント分光	10U: コヒーレントイメージング	14U: SX-イメージング
機能	化学状態 電子状態	電子状態 結晶構造	化学反応	応力応答	電子状態 変化	分光ナノ画像	磁化 ナノ画像
感染症 対策	医療技術 生体適合性 中間水 ナノバブル	創薬、製薬	抗菌材料	病変部位 診断	抗菌材料	疾患科学 遺伝子治療	生命科学 疾患科学
マテリアル 革新力	ナノ粒子	次世代 ナノスケール マテリアル	エネルギー 変換材料 高度機能材料	極限機能 複合材料	マルチ マテリアル	ナノスケール マテリアル	量子制御 デバイス用 マテリアル
Green Innovation	安全な 食・水・大気	資源循環	ゼロカーボン カーボン リサイクル	CFRP エコポリマー アップサイクル	リイオン電池 燃料電池	リイオン電池 燃料電池	EV 自然エネルギー
SDGs	6 安全な水とトイレ を世界中に	9 産業と雇用革新の 促進	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに	12 つくる責任 つかう責任	9 産業と雇用革新の 促進	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに	9 産業と雇用革新の 促進

- 具体的な利用ルール・予約システムについては、
ユーザーが参画する利用推進委員会、マシンタイム
運用委員会等で議論して設計*1

● 情報管理・知財保護を徹底した分野融合・利活用 拡大の仕組み

- 「コアリション・コンセプト」では、産学双方のステークホルダーが強力
な一対一のチームを結成
- 厳格な情報管理のもと、共同で課題解決を図るユニークなスキーム



東北大学では、関連するスタートアップ
の可能性について検討中*2

*1: 仕様については、第3回有識者会議資料5（高田理事長発表資料）参照

*2: 第2回有識者会議資料3（東北大学青木理事発表資料）参照

協調領域と競争領域をつなぐサービス事業群

計測DX技術開発、特殊計測ベンチ開発、可視化ソフトウェア開発、AI・データ解析、
受託計測サービス、情報管理、プロジェクト企画、研究マッチング、人材開拓、etc.

②イノベーション・関連産業：価値・対象・アクター



得られる価値

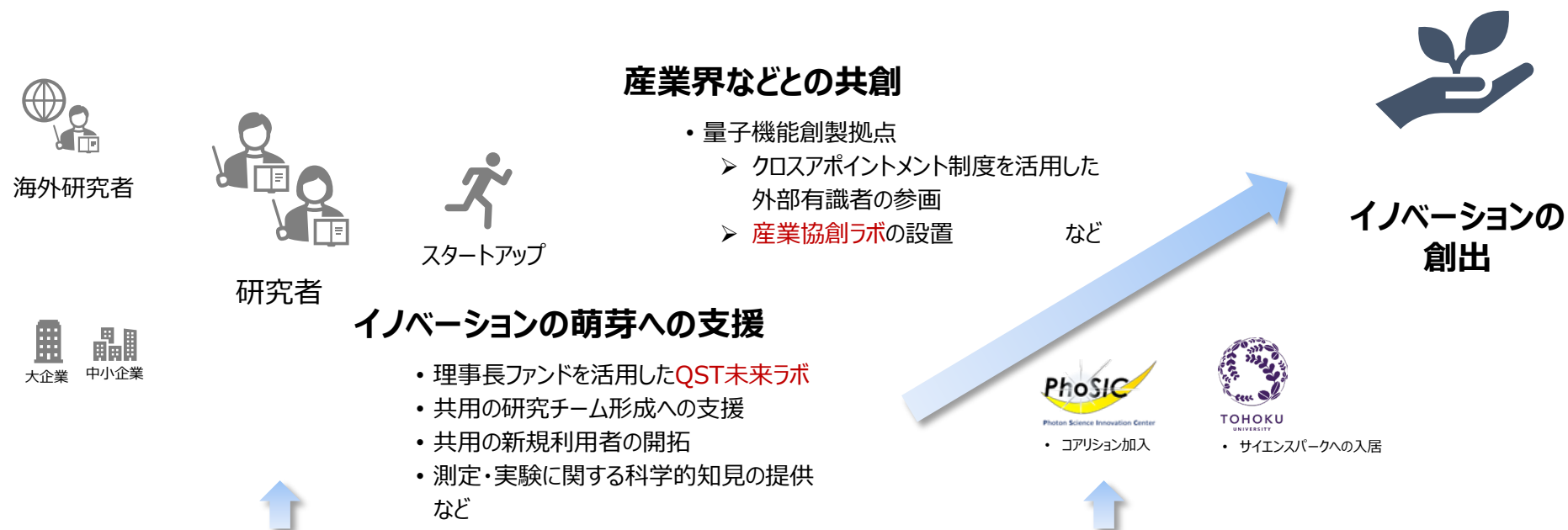
- 社会課題の解決や競争力のある技術の創出
- スタートアップの創出・成長
- 加速器・放射光関連産業の成長・発展
- 我が国の国際競争力の強化
- 地域の経済・雇用の拡大

NanoTerasuとして提供するもの

- 科学的知見の提供と研究開発・技術開発の成果の経済的価値への転換に向けた支援
 - 量子科学技術研究開発プラットフォーム(QST)
 - コアリション・コンセプトに基づくコアリション形成(PhoSIC)
 - リサーチコンプレックスとの連携（東北大学など）
 - 計測計算融合による研究DX(QST、PhoSIC、東北大学)
- 加速器・放射光関連産業参入機会の提供



②イノベーション・関連産業：QSTによるイノベーションへの貢献



量子科学技術研究開発プラットフォーム

国の量子技術イノベーション戦略を担う拠点機関としての科学的知見や研究者ネットワーク



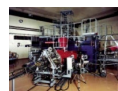
NanoTerasu



国の量子技術イノベーション戦略・量子未来社会ビジョン
・量子生命拠点 ・量子機能創製拠点



HIMAC



TIARA



J-KAREN



SPring-8

②イノベーション・関連産業：地域パートナーによるイノベーションへの貢献

課題解決を目的として産学官の多彩なアクターが参画



東北大学が提供できる現行の手段

- **高度専門人材**
約**3,000**人の研究者、外部研究者ネットワーク、国際連携ネットワーク
- **専門組織**
国際放射光イノベーション・スマート研究センター（SRIS）、未踏スケールデータアナリティクスセンター、サイバーサイエンスセンター、データ駆動科学・AI教育研究センター、国際集積エレクトロニクス研究開発センター（CIES）、**18**大学院、**6**附置研究所ほか
子会社群（株式会社東北テクノアーチ、東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社、東北大学ナレッジキャスト株式会社）、さらに**150**を超える大学発スタートアップなど
- **高度研究設備**
NanoTerasuを補完するクライオ電子顕微鏡、NMR装置、データストレージ、計算サーバー、スーパーコンピューター、ネットワーク基盤

産業界：130社（分析会社7）～2022年7月

【内訳】

自動車、タイヤ、産業用機械、電子機器、電子部品、化学、非金属、金属、エネルギー、製薬、化粧品、ヘルスケア、金融、農業、食品
公開企業：NTTグループ、ポーラ、アイリスオーヤマ、ポエック、分析会社：7社
注）企業名は非公開、資本関係のないグループ加入可

学術・研究機関 メリット：JST・NEDO等の大型プロジェクト、産学連携の共創プロジェクト等 戦略的活用

【内訳】

東北大学をはじめとする国立大学、私立大学、国立研究開発法人

【活用分野】

ナノテク、スピン・エレクトロニクス、物質科学、材料科学、金属材料、化学、エネルギー・環境科学、医学、薬学、歯学、工学、建築、食品、農林水産 etc.

地域中小企業 ものづくりフレンドリーバンク：地域グループ加入

東北地域の中小企業：60社（～2021年）

TAINS、SINET6 ほか

各種の産学連携メニュー

技術相談、学術指導、共同研究、受託研究、共同研究講座（部門）、寄附講座（部門）、

共創研究所（2021年新設・現在**10**社が設置）

スタートアップ創出支援メニュー

東北大学ベンチャーパートナーズ1号および2号ファンド（現時点で**34**社に投資、新規上場**3**社）、ギャップファンド（POC）、アントレプレナーシップ育成プログラム、東北大学スタートアップガレージ（TUSG）、知財およびストックオプション等の活用支援など

御参考：スタートアップ・エコシステム拠点都市として、仙台スタートアップ・エコシステム推進協議会（会員：東北大、宮城県、仙台市、東北経済連合会を含む**45**団体）が選定済み

②イノベーション・関連産業：リサーチコンプレックスの形成

技術と人財と資金をインテグレートするプラットフォーム



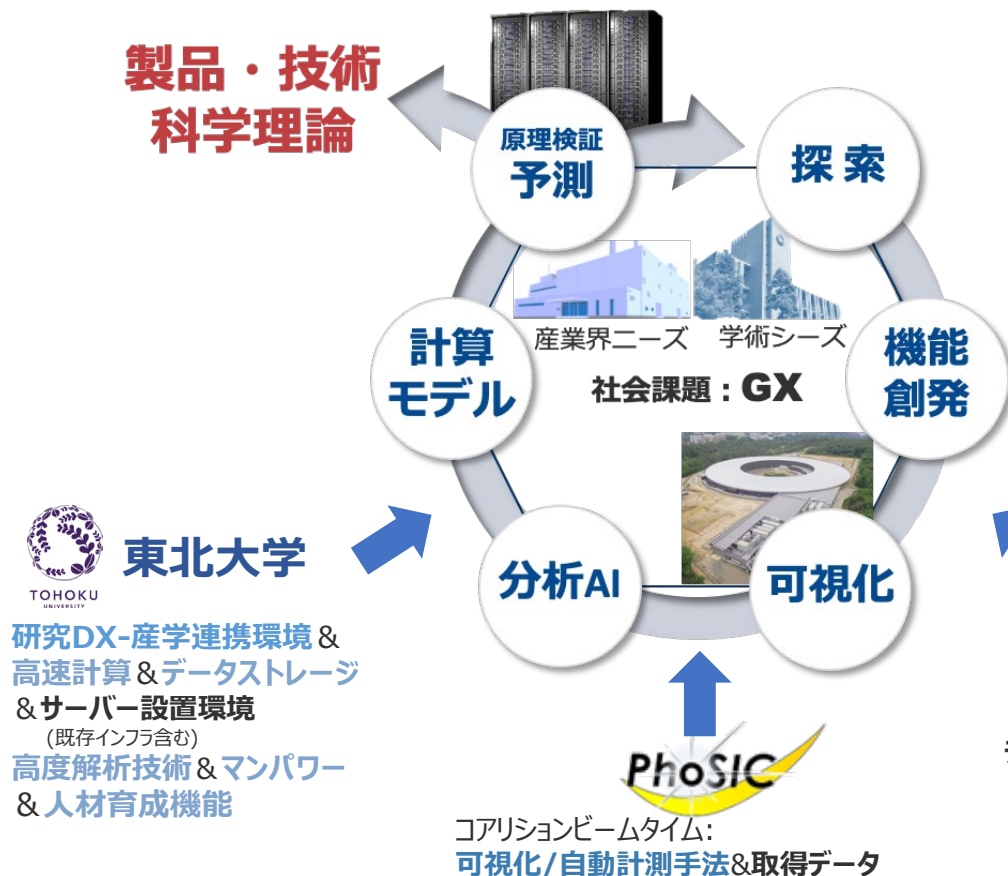
大学子会社が技術と人財と資金の結節点となり、
事業創出にとどまらず、その先の成長・拡大促進へ



②イノベーション・関連産業：計測計算融合による研究DX

計測・計算融合で課題解決につなげる

計測・計算融合：精密な可視化データをデータ分析AIやシミュレーションと連動させることで、ただ「見る」だけではなく「発見」、「検証・予測」もあわせて**デジタルトランスフォーメーション**し、研究開発過程を革新することが可能



参考:動き出した地域産業

データ・イノベーションの拠点が市街地へ
仙台エコシステム (NTT)

仙台市と「都心部の活性化に関する連携協定」を締結

✓次世代放射光施設と連携し、**アーバンネット仙台中央ビル**を建設

✓放射光施設の活用促進に向けた**オープンイノベーション・解析空間・機能を整備**



②イノベーション・関連産業：計測計算融合による研究DX

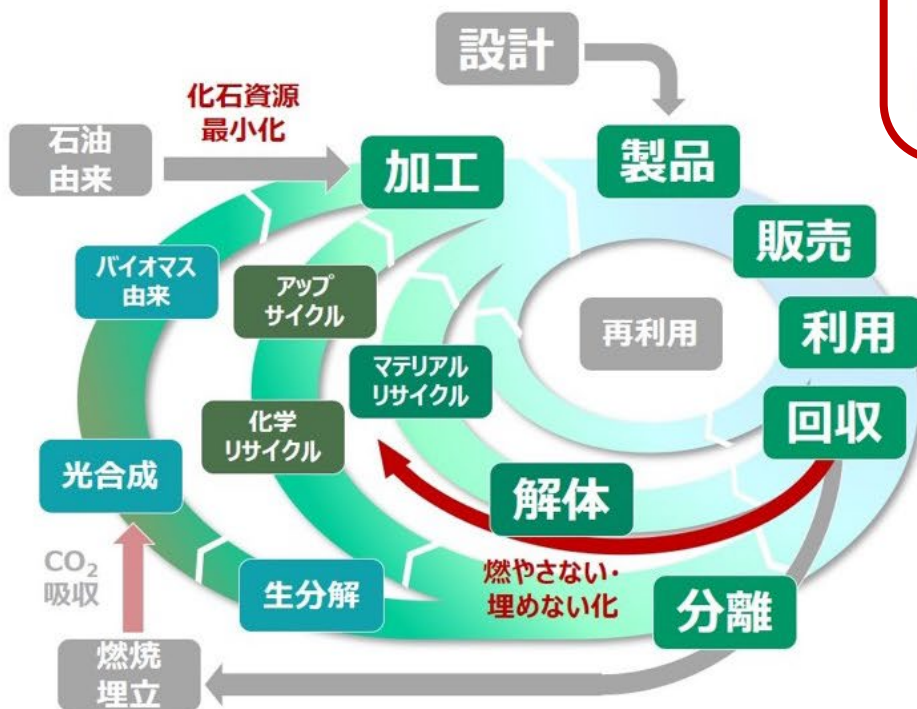
例

次期SIP サークュラーエコノミーシステムの構築

グローバルリーディング企業とアカデミアが連携：**燃やさない・埋めないポリマー**開発
計測・計算融合の研究開発でNanoTerasuを活用予定



CO₂排出量削減・資源循環の両立を可能とする エコシステム



富岳とNanoTerasuとの連携活用の例

NanoTerasu



放射光による最先端可視化計測
「動的観察」「その場観察」
「微細構造解析」
「電子状態変化の可視化」

富岳による大規模数値解析
「第一原理計算」「分子シミュレーション」
「大規模・高精度データ創生」
「データ科学による利活用」

スーパーコンピュータ富岳



革新技術開発

最先端化学（動的架橋など）や放射光・MIなどの駆使により、非化石資源由来の原料率と耐久性を両立した革新的ポリマー材料を開発し、海外特に欧州の環境規制や国際標準化における主導権を握ることで、我が国の産業競争力向上を推進する。

- リサイクル革新技術開発
- 革新的資源生産性向上技術開発
- アップサイクル革新技術開発
- 革新技術統合製品開発
- バイオマス由来素材技術開発

サプライチェーン全体高度化

プラスチックライフサイクル全体を俯瞰した資源循環を促す社会システムの構築が喫緊の課題。他方、リサイクル材やバイオプラスチック等代替素材をはじめとする低環境負荷材料は現状では製造コストが高く、今後、消費者やメーカーをはじめ社会的に受容し得るシステムづくりが必要。そのためには、サプライチェーン全体での社会イノベーションの実現が必要。

- 情報基盤の構築
- トレーサビリティ
- 分別・回収PF
- 需給マッチングPF
- 環境評価/消費者コミュニケーション

プラスチック資源循環の持続可能性追求

プラスチックの3Rに加えバイオプラスチックの導入を基軸としたプラスチックの持続可能な資源循環を実現するための動脈産業と静脈産業の融合を構築することが必要。さらに、環境政策を支える3R技術のアップ展開とバイオプラスチックの導入促進に向けた技術開発を推進する。

- 基幹産業技術をアップ展開する3R技術開発
- バイオ素材導入を可能とする原料化技術開発
- 3R+Renewableの環境影響評価
- サーキュラーエコノミー実現のための社会システム・経済学的評価

③広報・アウトリーチ：価値・アクター・対象



得られる価値

- 産業の国際競争力強化・社会実装を通じた成果の還元の促進
- 国民、地域の理解促進、教育への貢献
- 新規利用者の開拓や既存利用者との関係構築
- 優秀な海外研究者との関係構築
- 世界的な放射光ネットワークの構築と先導

NanoTerasuとして提供するもの

- 論文発表、学会発表、プレスリリース
- セミナー、シンポジウム、ウェビナー等の開催
- 報告書、パンフレット、国際評価結果の公表
- ホームページ、ソーシャルネットワーク媒体等を通じた情報提供
- NanoTerasu見学機会の提供

対象	国民、地域、児童・生徒・学生	施設利用者・潜在的利用者	政策関係者、経営層等	海外
担当機関	QST 地域パートナー（東北大学等）	QST・登録機関 PhoSIC	QST PhoSIC	QST・登録機関 地域パートナー（東北大学等）
連携アクター	- 登録機関 - 宮城県、仙台市	- 東北大学 - 学協会など - 東北経済連合会、仙台スタートアップ・エコシステム推進協議会 - インキュベーション機関、業界団体など	- 東北大学 - 宮城県、仙台市	学協会など
提供する情報	- NanoTerasuの意義 - NanoTerasuから生み出された成果 - 我が国の国際競争力強化への貢献 - 地域の経済・雇用の拡大への貢献 - 児童・生徒・学生向けプログラム	- 利用制度（共用、コアリション） - 成果創出事例・異分野融合に資する情報 - 光源性能、光学系 - 測定装置、実験装置など - NanoTerasuから生み出された成果	- NanoTerasuの意義 - NanoTerasuから生み出された成果 - 我が国の国際競争力強化への貢献 - 地域の経済・雇用の拡大への貢献	- 利用制度（共用） - 光源性能、光学系 - 測定装置、実験装置など - NanoTerasuから生み出された成果

広報・アウトリーチの連携調整体制の整備

ポイント1

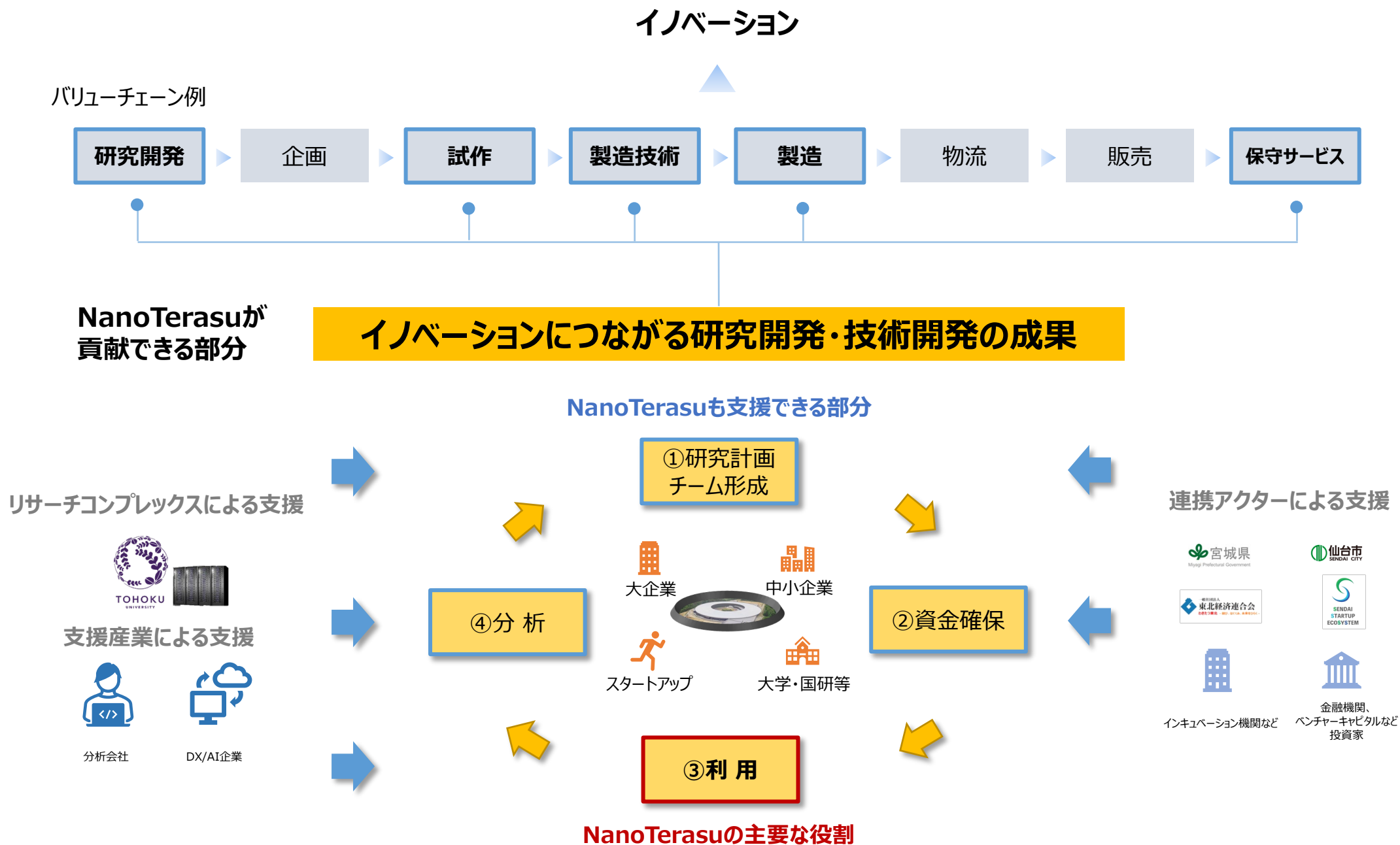
- 広報・アウトリーチに用いられる手段、媒体、提供する情報などに共通項が多く存在
- 各機関でバラバラに対応すると、効果が最大化されず伝わらない
- 広報・アウトリーチについては連携調整体制を整備した方が効果的・効率的

地域の力を活用した広報・アウトリーチ活動

ポイント2

- 国民、地域、児童・生徒への広報・アウトリーチは、NanoTerasuへの投資に対する理解を得る観点からもエコシステム形成上重要なミッション
- 一方、効果的・効率的に行うことが難しい部分
- 官民地域パートナーシップ、仙台市内・東北大学キャンパス内という立地を生かし、宮城県・仙台市、東北大学のネットワーク・資源を活用した活動を企画・展開を検討
- 例えば、県・市の観光政策、教育政策などに基づく活動・事業、東北大学のアウトリーチ活動などとの連携など

利用者(成果専有)から見たNanoTerasuの役割



利用者(成果専有)の課題・ニーズと対応

①研究計画 チーム形成

NanoTerasuも支援できる部分

リサーチコンプレックスによる支援

支援産業による支援

連携アクターによる支援



大企業



中小企業

自社の研究能力や技術を補うパートナーが欲しい



スタートアップ



大学・国研等

競争力のある技術はあるが、製品化までもっていくパートナーが欲しい

課題・ニーズ



コアリション・コンセプトに基づくコアリション形成



量子科学技術研究開発プラットフォームを活用したチーム形成・参画



東北大の高度専門人材・専門組織などを活用したチーム形成・参画
リサーチコンプレックスとの連携によるチーム形成



分析会社

DX/AI企業

チームへの参画



インキュベーション
機関など

ネットワークを活用したパートナーの紹介

利用者(成果専有)の課題・ニーズと対応

②資金確保

NanoTerasuも支援できる部分

連携アクターによる支援



スタートアップ



中小企業

自社の競争力のある技術に投資をして欲しい



インキュベーション
機関など



金融機関、VC
など投資家

出資、融資による支援



スタートアップ



中小企業

まずは利用してから資金確保につなげていきたい



登録機関

共用

共用制度での合理的な利用料金による単発的な利用機会の提供



コアリション

ものづくりフレンドリーバンク(MFB)*による小口利用機会の提供



コアリション

トライアルユース事業などによる利用の促進



大企業

リスクが高い研究段階なので政府の支援を受けたい

政府
国研



コアリション

**国家プロジェクトやファンディング事業による支援
量子科学技術研究開発プラットフォームの活用による支援**

*ものづくりフレンドリーバンク(MFB)：東北6県・新潟県の中小企業によるNanoTerasuの利活用を目的に東経連ビジネスセンターが設立した任意団体

課題・ニーズ



③利用

NanoTerasuの主要な役割



申請から実施まで数か月も待てない、すぐに使いたい



原則1か月前まで予約が可能な制度

課題・ニーズ



利用したいが、測定を自ら行えるような人材が不足している



測定支援サービス、メールイン・測定代行サービス（有料）



測定代行（有料）について今後検討

現地に赴かなくとも遠隔で測定できるような環境が欲しい



アーバンネット仙台中央ビル（NTT東日本・NTTアーバンソリューションズ）などとの連携

利用者(成果専有)の課題・ニーズと対応

④分析

NanoTerasuも支援できる部分

リサーチコンプレックスによる支援

支援産業による支援



測定後、大容量データセットをすぐに分析に活用できるよう安全に転送したい



3 者が連携した情報ネットワーク構築を検討

課題・ニーズ



ビッグデータ解析が行える高性能計算環境をスムーズに利用したい



東北大の高性能計算環境の提供（有料）

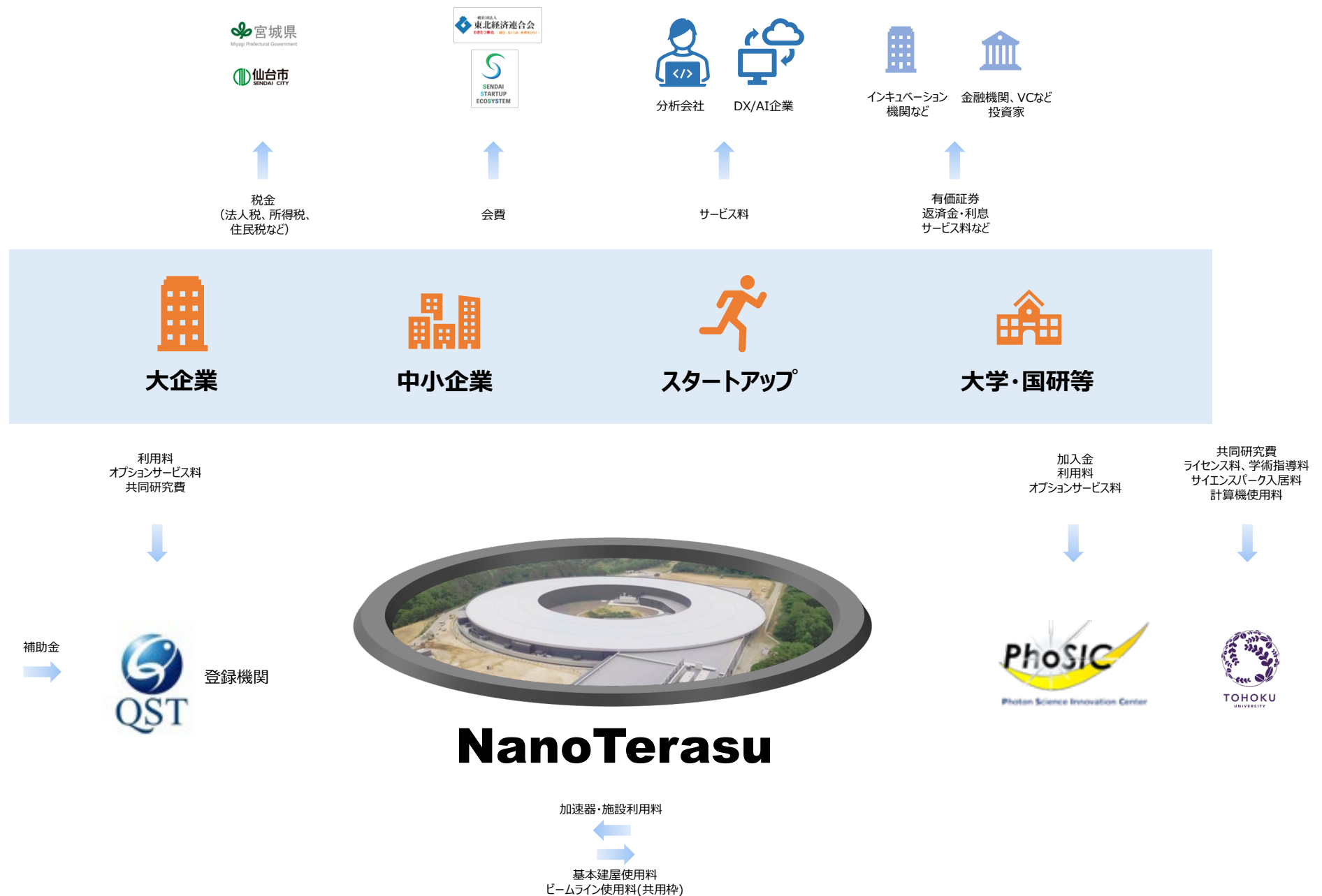
利用者ニーズに応じ、民間クラウドサービスとの連携の検討

不足している分析能力を支援して欲しい



分析サービス、データ解析サービスの提供（有料）

利用者(成果専有)を対象としたビジネスモデル



利用者(成果専有)を対象としたインセンティブ



分析会社



DX/AI企業



インキュベーション
機関など



金融機関、VCなど
投資家

地域の経済・雇用の
拡大

自らのビジネスの
拡大



大企業



中小企業



スタートアップ



大学・国研等

社会課題の解決や競争力のある技術の創出、スタートアップの創出・成長、
我が国の国際競争力の強化



NanoTerasu



文部科学省



補助金



登録機関



加速器・施設利用料

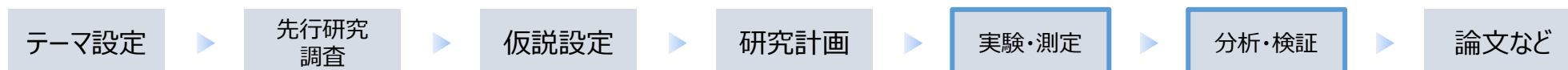


基本建屋使用料
ビームライン使用料(共用枠)

利用者(成果公開)から見たNanoTerasuの役割

先端の学術的研究成果、若手研究者や学生の成長・育成

バリューチェーン例

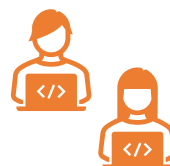


NanoTerasuが
貢献できる部分

放射光提供による実験・測定の機会と環境の提供



シニア研究者



若手研究者
学生

若手研究者や学生への利用機会の提供について、
利用状況を見つつ、共用制度において対応を検討



海外研究者

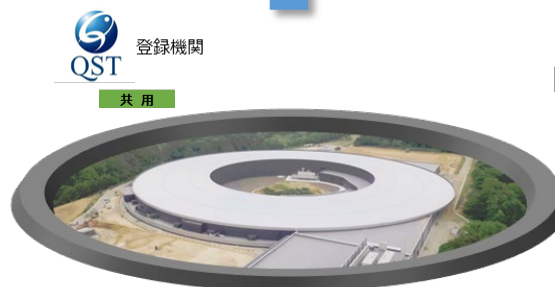
NanoTerasuの役割

- 放射光利用を支援する高度技術者
- 世界最高水準の測定・実験装置の提供
- スムーズかつ安全なデータ取扱・解析環境の提供
- 十分なビームラインナップ・ビームタイムの提供

リサーチコンプレックスによる支援

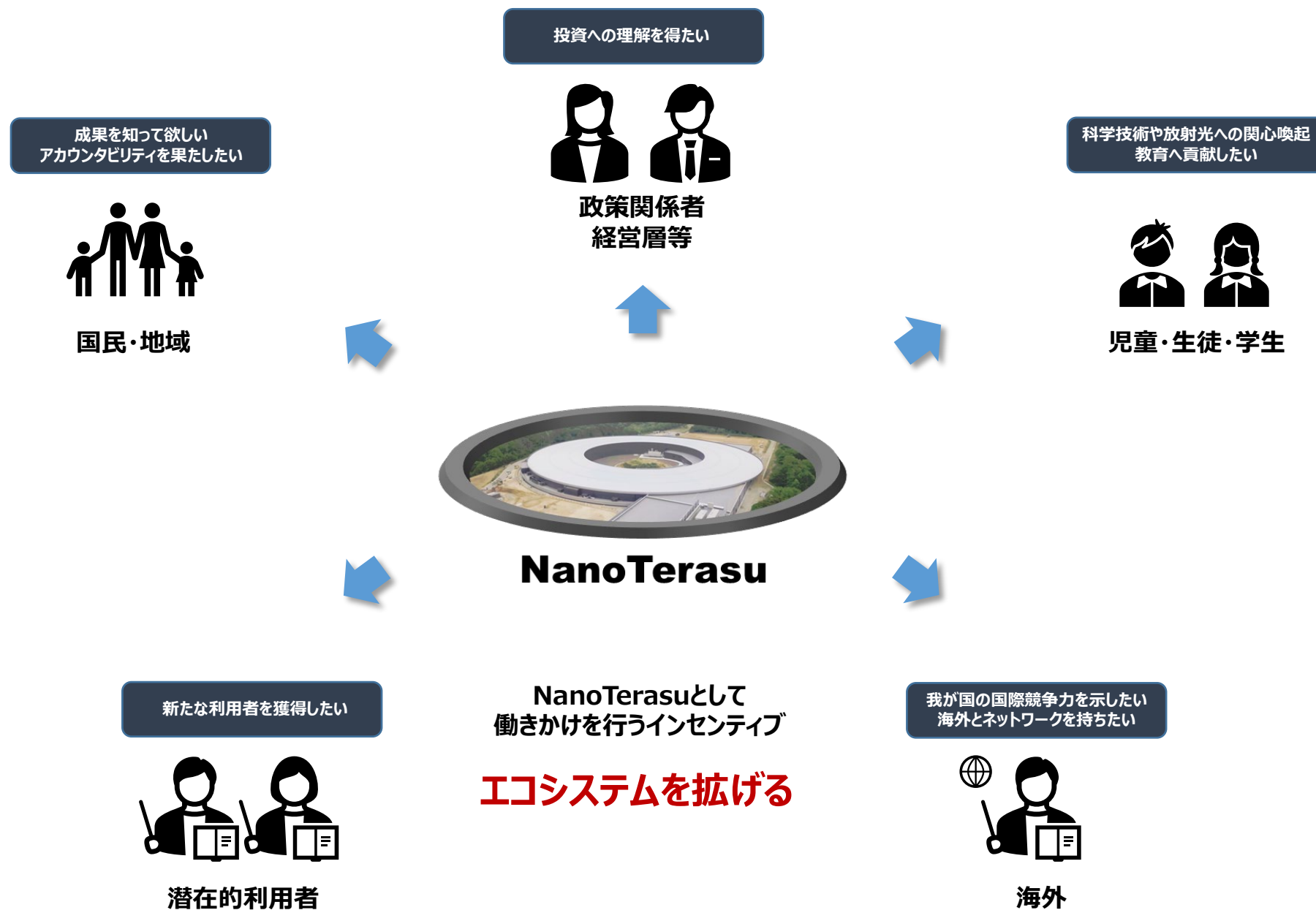


高性能計算環境の提供
(有料)



NanoTerasu

NanoTerasuを取り巻く者



NanoTerasuを取り巻く者への戦略企画広報

対象	NanoTerasuとしての課題	今後の取組方針
 国民・地域	関心を持ってもらうきっかけを作ることが難しい	県、市、東北大学のネットワーク・資源の活用 - 観光政策などに基づく活動・事業や東北大学の広報活動などとの連携 - 各メディアとの企画連携の検討
 政策関係者 経営層等	研究現場担当者からの説明だけでは投資する意義が伝わりにくい	- まずは現場を視察してもらう機会を積極提供 - 成果が伝わるコンテンツの作成
 潜在的利用者	潜在的利用者がいそうなコミュニティに効率的にアクセスしたい	県、市、東北大学、東北経済連合会、仙台スタートアップ・エコシステム推進協議会、インキュベーション機関、業界団体、学協会などのネットワーク・イベントの活用
 児童・生徒・学生	児童・生徒・学生に効率的にアクセスしたい	県、市などの教育政策などに基づく活動・事業との連携 - 東北大学の教育活動などとの連携
 海外	どのような連携・協力が互いの利益となるのか見定めるにはさらなるコミュニケーションが必要	- 国際シンポジウムの企画・実施 - 東北大学、学協会などのイベントとの連携

NanoTerasuの優位性

- 高いアクセス性を持つ立地
- 世界最高水準の光源性能
- 官民地域パートナーシップによる整備・運営

アクター拡大

利用者拡大・認知度向上 世界レベル研究環境整備

- 戦略企画広報の充実(成果公開利用の成果アピールなど)
- 成果創出を加速するビームライン増設
- データ解析、データ連携の環境整備（研究DX）

エコシステム発展

経済・雇用の拡大 競争力を維持する研究環境高度化

- コアリション利用・成果専有利用の成果アピール
- インキュベーション機関、投資機関等との連携強化
- 評価のフィードバックを踏まえた研究環境高度化

中長期

短期

連携への考え方



ガバナンスと設計フィードバック(想定)



政策評価

独法評価

国大評価

NanoTerasuとして実施

利用者評価

国際評価

NanoTerasu



登録機関

- ・施設設置者
- ・加速器・共用利用の運用
- ・先端研究開発

地域パートナー



- ・パートナー代表機関
- ・基本建屋所有者
- ・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



- ・整備用地
- ・リサーチコンプレックスの形成等の支援
- ・コアリションビームライン技術の研究開発

5者会合
トップ級会合・連絡会議



連携調整体制

総務

安全管理

情報ネットワーク・
情報セキュリティ

戦略企画広報

施設として共通で対応をした方が効果的・効率的な事務を担う

各評価を踏まえ、次の計画へフィードバック

NanoTerasuにおけるエコシステム評価指標候補例

主な価値	アウトカム指標候補例	アウトプット指標候補例
先端の学術的研究成果、国際競争力	利用者の学術論文数、Top 10%論文数、トップジャーナル論文数	共用ビームタイム申請件数、利用件数、ビーム提供時間
イノベーションにつながる研究開発・技術開発の成果、国際競争力	公表された研究開発・技術開発成果例	- コアリションビームタイム利用件数、ビーム提供時間 - コアリション加入機関数・加入口数 - 共用ビームタイム【成果専有】利用件数、ビーム提供時間
若手研究者や学生の成長・育成	利用した若手研究者や学生の学術論文数、Top 10%論文数、トップジャーナル論文数	若手研究者、学生の 共用ビームタイム申請件数、利用件数、ビーム提供時間
スタートアップの創出・成長	- 利用したスタートアップの資金調達額・売上額 - 利用者のスタートアップ起業数	スタートアップの - 共用ビームタイム申請件数、利用件数、ビーム提供時間 - コアリションビームタイム利用件数、ビーム提供時間 - コアリション加入機関数・加入口数
地域の経済・雇用の拡大	利用した地域企業の売上額	地域企業の - 共用ビームタイム申請件数、利用件数、ビーム提供時間 - コアリションビームタイム利用件数、ビーム提供時間 - コアリション加入機関数・加入口数 - 地域企業からの調達額
国民・地域の理解、教育への貢献	- ホームページアクセス数、SNSフォロワー数、コンテンツアクセス数 - 施設名を含むSNS投稿数 - 取材件数	- 見学・視察者数 - イベント回数 - 報道発表件数、コンテンツ発信件数【ホームページ、SNS】 - 教育活動参加者数
世界的な放射光ネットワークの構築と先導	- 海外シンポジウムなどから招待される講演者数 - 国内機関が雇用した施設を利用する外国人研究者数	- 海外研究者の共用ビームタイム申請件数、利用件数、ビーム提供時間 - 国際シンポジウムなどの開催数、参加者数

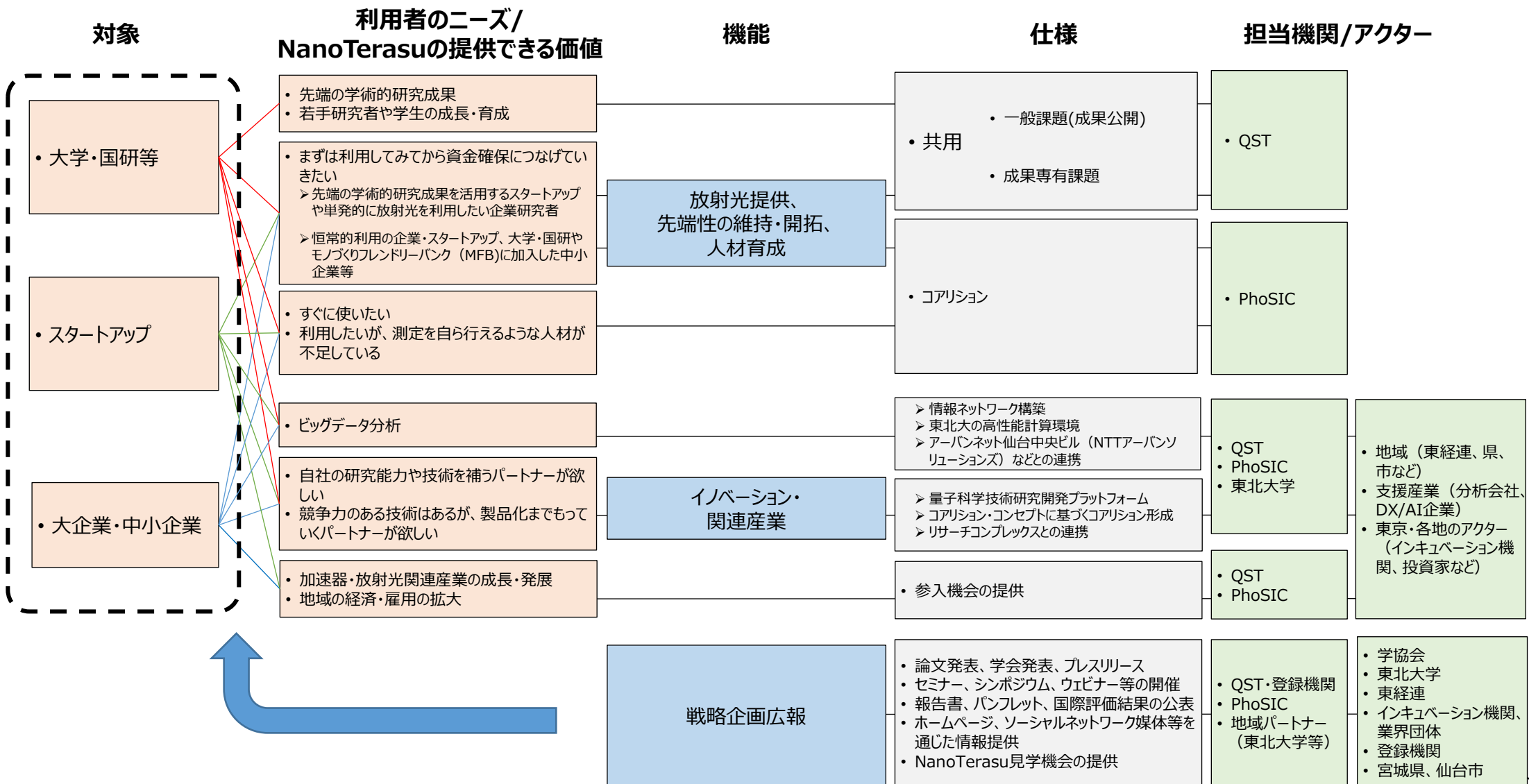
上記候補例などを踏まえつつ、指標の設定、把握、情報提供を行い、評価を実施

検討のまとめ

目指すもの（イメージ）

- 新たな科学技術の創出で豊かな実りをもたらす光を -

官民地域パートナーシップのもと、創出した成果を多様な形で社会に還元し、我が国の科学技術・イノベーションの向上に貢献する。



研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン

概要

～すべての研究者がいつでもアクセスできる共用システムの構築を目指して～



文部科学省



- 我が国の研究力強化のためには「人材」「資金」「環境」の三位一体改革が重要。研究設備・機器の「共用」の推進は、「環境」に係る重要施策として位置
- 各機関による幅広い共用の推進は、研究者に、より自由な研究環境を提供。各経営戦略に基づく研究設備・機器の共用を含めた計画的マネジメントが重要
- 研究・事務等の現場による共用の推進及び経営層による共用を通じた経営戦略の実現を図るため、各機関の参照手引きとして、国がガイドラインを策定

共用システムを推進する背景

現状

- 一部の機関では設備・機器の共用の取組が進む一方、研究者が必ずしも必要な研究設備・機器にアクセスできていない
- 予算減少により設備・機器の新規購入や更新が困難など、研究環境を取り巻く状況は依然深刻



方向

- 各機関が、研究設備・機器について、経営資源として果たす機能を再認識の上、共用をはじめとした新しい整備・運用計画の策定によって、経営戦略と明確に結びつけ、資源再配分・多様化を含めた研究マネジメントの最適化を実現し、研究力を強化



第6期科学技術・イノベーション基本計画

- 2021年度までに、国が研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等を策定する。なお、汎用性があり、一定規模以上の研究設備・機器については原則共用とする。
- また、2022年度から、大学等が、研究設備・機器の組織内外への共用方針を策定・公表する。

統合イノベーション戦略2022

- 「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」を周知し、大学等における研究設備・機器の組織内外への共用方針の策定・公表を促進することで、2025年度までに共用体制を確立する。

共用システムを導入する機関としての意義とメリット

限りある資源の効果的な活用

- 各機関は、共用に取り組むことを契機として、設備・機器に係る所要経費も含めた管理の実態を把握し、財務状況と経営戦略に鑑みた継続的な設備整備・運用が可能。（「戦略的設備整備・運用計画」の策定）

外部連携の発展（共同研究、産学・地域連携）

- 多様なプロフェッショナルの協働による設備・機器の共用は、研究者コミュニティや産業界・地域との連携及び人材交流の基盤を形成することにより、各機関の新たな価値創出を促し、研究力の強化と経営力の底上げに寄与。（「チーム共用」の推進。）

効率的な管理・運用（時間・技術・資金のメリット）

- 設備・機器とそれを支える人材が、各機関における経営戦略基盤の一角として、一体的にマネジメントされることにより、研究者の研究時間確保や技術職員の技能向上・継承、設備・機器の継続的・効率的な整備・運用、並びに保有施設スペースの有効活用に寄与。

共用システムの構成にあたってのポイント（戦略的経営実現のための共用マインドセット改革、研究設備・機器を最大限活用・促進する共用システム改革、設備整備運用改革）

基本的な考え方

経営戦略における明確化

- 研究設備・機器を重要な経営資源の一つと捉え、研究設備・機器とそれを支える人材の活用を、機関の経営戦略に明確に位置づけることが重要。



「チーム共用」の推進

- 役員、研究者、技術職員、事務職員、URA等の多様なプロフェッショナルが連携し、機関として研究設備・機器の共用推進への協働が重要（チーム共用）。



「戦略的設備整備・運用計画」の策定

- 研究設備・機器に関連する多様な状況を把握・分析し、機関の経営戦略を踏まえた中長期的な「戦略的設備整備・運用計画」を策定することが重要。



共用システムの構成・運営体制

共用の経営戦略への位置づけ

- 各機関の経営戦略に、①設備・機器が重要な経営資源であること、②設備・機器の活用方策として共用が重要であること、③設備・機器の共用システムの構築・推進を図ること、を位置付けることが重要

「統括部局」の確立

- 共用の推進を行う「統括部局」を、機関経営への参画を明確にし、明示的に位置付けることが重要。
- 共用を含め、機関全体の研究設備・機器マネジメントを担う組織として、設備・機器の整備・運用、それらに関わる仕組みやルール策定、技術職員の組織化等を進めていくことが有効。

連携

共用システムの実装に関連する事項

財務の観点

- 利用料金は、研究設備・機器の整備・運営用をより継続的に維持・発展させていく上で重要な要素の一つと捉えることが重要
- 機関の経営戦略を踏まえつつ、個別の研究設備・機器や利用者のカテゴリーに応じた利用料金設定を検討することが有効
- 利用料金設定にあたり、設備・機器の多様な財源による戦略的な整備の観点から、財務担当部署が積極的に関与することが重要。

人材の観点

- 技術職員は、高度で専門的な知識・技術を有しており、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして重要な人材。
- 研究設備・機器の整備・運用にあたって技術職員が持つ能力や専門性を最大限に活用し、機関の経営戦略の策定にも参画するなど、活躍の場を広げていくことが望まれる。その際、貢献を可視化する取組も重要。

共用の範囲・共用化のプロセス

- 戦略的な整備・運用には機関全体での共用システム整備が重要。
- 経営戦略を踏まえつつ、統括部局主導のもと、研究設備・機器の主たる利用の範囲を設定しつつ、利用範囲の拡大や、システム共通化について検討することが重要。
- その際、経営層や財務・人事部局も巻き込むことが有効。

共用の対象とする設備・機器の選定

- 公的な財源による設備・機器の整備の場合、統括部局によるガバナンスの下、経営戦略に基づく共用化の検討・判断を行うことが望まれる
- ① 基盤的経費：共用化の検討を行うことが原則。
- ② 競争的研究費：プロジェクト期間中でも共用が可能なことを認識し、当該プロジェクトの推進に支障のない範囲で一層の共用化を。

具体的な運用方法

- ① 設備・機器の提供に関するインセンティブ設計
- ② 各機関の戦略に基づく運用を担保する内部規定の整備
- ③ 使用できる設備・機器の情報の機関内外への見える化
- ④ 利用窓口の一元化・見える化、予約管理システムの活用
- ⑤ 不要となった設備・機器のリユース・リサイクル

研究設備・機器の共用の重要性 ①

参照:「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン～すべての研究者がいつでもアクセスできる共用システムの構築を目指して～」
(令和4年3月)



現状認識

(ガイドラインP8)

- 文部科学省等の取組により、一部の機関では設備・機器の共用の取組は進む。一方、予算減少により新規購入や更新が進まない、特定の研究室等で専用されている設備・機器も多い。全国的な調査でも課題が明らかに。



※内閣府令和3年度「大学・研究開発法人等の外部資金・寄付金獲得の見える化に関する調査より

- ・ 調査対象機関における共用化対象の資産は全体の約25%。組織形態別に見ると、国立大学で約17%、公立大学で約25%、私立大学で約26%、国立研究開発法人等で約35%。
- ・ 部局管理設備の共用状況が不明との回答があるなど、学内における設備の共用状況を大学が把握しきれていない状況もあり。
- ・ 利用料収入は、多くの機関で5000万円以下に留まる。特に地方大学では、共用が進んでいる場合でも利用料収入が低い。

基本的考え方

(ガイドラインP13)

① 経営戦略と研究設備・機器等の関係性

- 重要な経営資源である設備・機器とそれを支える人材が果たす役割を、経営層が認識し、経営戦略において戦略的な活用を明確に位置付けることが極めて重要。

② 多様なプロフェッショナルが協働する「チーム共用」の推進

- 役員、研究者、技術職員、事務職員、URA等の多様なプロフェッショナルが協働する「チーム共用」を推進し、設備・機器の適切なマネジメントと、人材の一体的な活用を可能とする経営戦略を立てることが必要。

③ 「戦略的設備整備・運用計画」策定の意義

- 基盤的経費のみで設備・機器を維持管理することはもはや困難。外部資金の活用を含め、国立大学等の「設備マスタープラン」の本来の趣旨を踏まえた、より戦略的な設備整備・運用計画の策定が重要（「戦略的設備整備・運用計画」）。
- そのためには、設備・機器の利用状況、今後のニーズ等の把握、更新・新規導入に係る財源の分析が必要。共用を推進することで、これらの情報の把握が可能となり、研究資源の有効活用が可能。

本ガイドラインが提示する「戦略的設備整備・運用計画」の要素



※ 国立大学法人及び大学共同利用機関法人の「設備マスタープラン」は、各法人の自律的・戦略的な経営に資するよう、法人全体として計画的・継続的な設備整備計画を策定するものであり、本来、上記の要素を網羅すべきもの。しかしながら、国立大学法人運営費交付金に係る概算要求事項の一覧として形骸化している例も散見されるため、本ガイドラインの趣旨を踏まえた「新しい」設備マスタープラン（「戦略的設備整備・運用計画」）とすることが必要。

共用システムの意義とメリット (ガイドラインP17)

① 目標達成に向けた限りある資源の効果的な活用

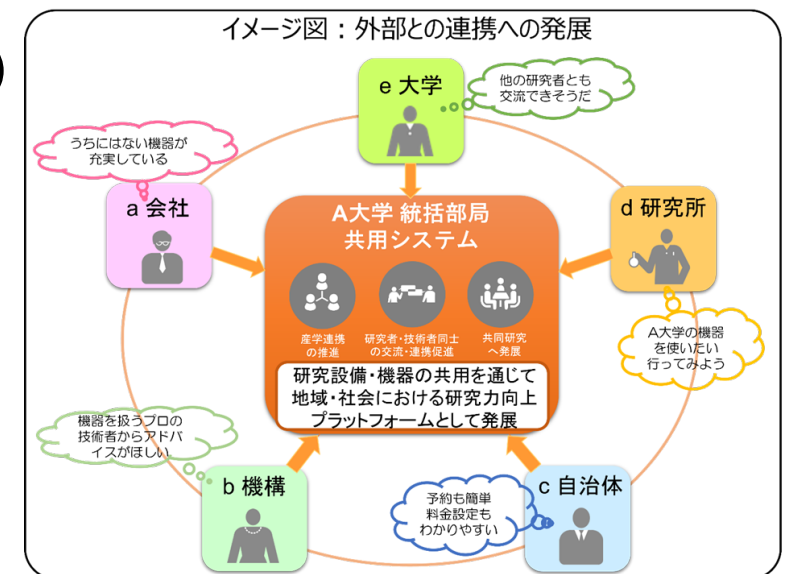
- 研究者があらゆる設備・機器を利用できる環境づくりが、研究者のパフォーマンスを向上させ、卓越した研究成果創出に繋がる。研究環境の改善には、機関が有する経営資源（研究設備・機器、予算、人材等）の最大限の活用が不可欠。
- 共用の推進により、各機関の「戦略的設備整備・運用計画」等による計画的な整備・運用を実現するとともに、既存設備・機器の有効活用に加え、設備・機器の予算配分上の重点化・適正化を図ることが可能。

② 外部との連携への発展（共同研究や産学連携・外部連携）

- 設備・機器を機関内外に共用することや、共同研究、産学・地域連携は、外部資金の獲得に加え、他分野の研究者との連携を強め、新たな共同研究の推進とイノベーション創出に貢献。
- 共用は、共同研究や外部連携、産学連携や地域連携を図る上での重要なハブの機能を果たす。

③ 効率的な管理・運用による技術的・金銭的メリット

- 設備・機器が特定の研究室において管理される場合、管理のために研究者の研究時間が削られる。特定の研究室に閉ざすことなく組織的に管理することにより、体系的な保守管理が可能となり、研究者の研究時間の捻出に繋がる。それらに技術職員が関わることで、設備・機器の一元的管理を可能とするとともに、技術職員の技能向上が図られる。加えて、外部資金拡大へも寄与。



共用システムの構成・運営体制

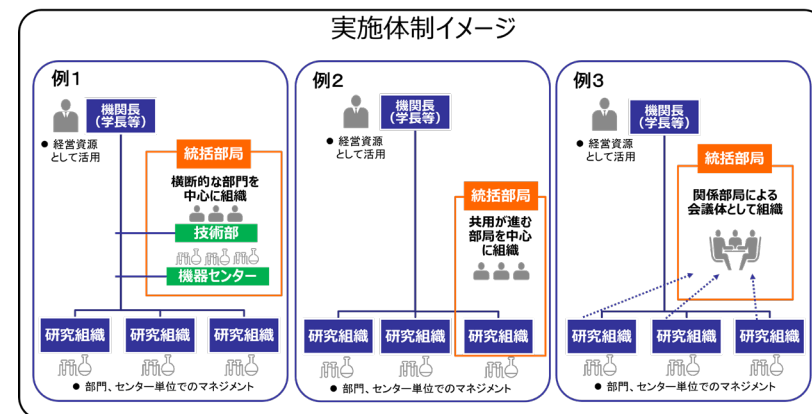
(ガイドラインP20)

① 経営戦略への位置づけ

- 各大学等の自律的・戦略的な経営を進める上で、設備・機器の共用システムが担う役割は決して小さくないことを認識した上で、経営戦略には（１）設備・機器が重要な経営資源であること、（２）設備・機器の活用方策として共用が重要であること、（３）設備・機器の共用システムの構築・推進を図ること、の３点を位置づけることが必要。

② 共用に係る統括部局の確立

- 共用の推進を行う統括部局を、機関経営への参画を明確にした位置づけにすることが重要。経営戦略等との連携を図るため、例えば、学長直轄組織等へ位置づける、担当理事がリーダーを担うなど。
- 各機関全体の設備・機器のマネジメントを実現する組織と位置付けた上で、設備・機器の整備運営、仕組みやルールの方策、技術職員の組織化等を進めていくことが有効。



③ 財務・人事を含めた体制の整備

- 利用料収入の活用方策や、財務会計システムの工夫等も視野に入れた財務担当部署との連携や、「チーム共用」の推進、技術職員等の一元化・流動的な配置等も視野に入れた人事担当部署との連携が必要。

共用システムの基本設計

(ガイドラインP23)

① 共用の範囲・共用化のプロセス

- 共用システムは、経営戦略や「戦略的設備整備・運用計画」との関係を踏まえると、機関全体での仕組みの導入が重要。一方で、例えば特定の部局内での利用が主となるケースもあるため、状況に応じて、研究設備・機器の実効的な利用の範囲を設定しつつ、システム設計を進めることが有効。
- 主たる利用範囲を設定後、部局・拠点外への範囲拡大やシステムの共通化を図る。その際、経営層や財務・人事部局も巻き込みながら「チーム共用」の推進を進めること重要。

② 共用の対象とする設備・機器の選定

- 基盤的経費による設備・機器は、統括部局が主導し共用化の検討を行うことが原則。競争的研究費による設備・機器についても、プロジェクト期間中でも共用が可能であることを認識し、当該プロジェクトの推進に支障のない範囲で一層の共用化に取り組むことが重要。
- その上で、研究力の強化や産学連携・地域連携の強化等、機関における目標や経営戦略に基づき、統括部局のガバナンスの下、戦略的に、共用の形で活用する研究設備・機器を選定していくことが重要。

共用システムの具体的な運用方法

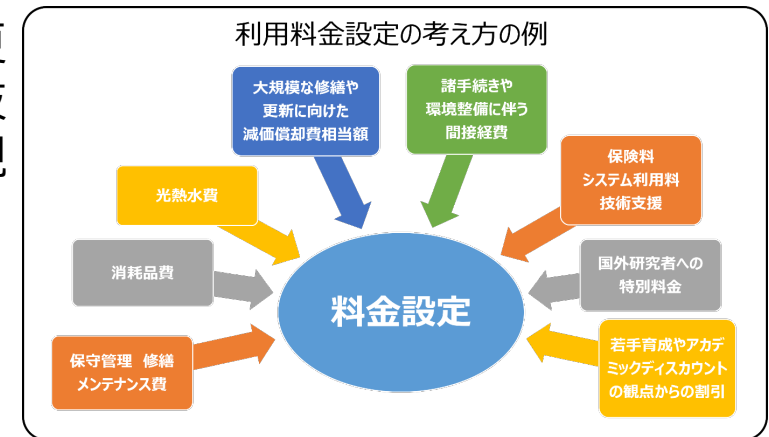
(ガイドラインP25)

- 全学的な共用の具体的な運用に関し、機関の経営戦略等を踏まえつつ、以下の取組が有効。
 - ①設備・機器の提供に関する、部局等の管理者や運用主体へのインセンティブ設計
 - ②各機関の戦略に基づく運用を担保する内部規定類の整備
 - ③使用できる設備・機器の情報の機関内外への見える化
 - ④機関内外からの利用申請に対し予約管理システムの活用
 - ⑤不要となった設備・機器の利活用

財務の観点

(ガイドラインP27)

- 経営戦略の下、適切に設定した利用料収入で運用の自立化を図ることが必要。ただし、必ずしも利益を上げる（儲ける）ことが目的ではなく、各機関における設備・機器の運営を持続的に維持・発展させるための、適切な料金を検討。
- 利用者が得る「利用の価値」を適切に勘案することが必要。修繕や更新を踏まえた減価償却費相当額等を含めることや、技術職員等の技術的知見を踏まえた別途料金設定も一案。一方、若手育成等の観点からの割引などを設定し、利用率向上に繋げる方法も考えられる。
- 利用料金設定を、研究推進部署が主体で行うことが多く、財務担当部署の関与が少ない状況もあるが、設備・機器の戦略的な整備の観点から、財務担当部署が積極的に関与することが重要。



人材の観点

(ガイドラインP29)

- 共用の推進のため、役員、研究者、技術職員、事務職員、URA等の多様なプロフェッショナルが協働する「チーム共用」を推進し、研究設備・機器と人材の一体的な運用を進めることが重要。
- 中でも、技術職員は、高度で専門的な知識・技術を有しており、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして重要な人材。技術職員がその能力や専門性を最大限活かすため、設備・機器の整備への幅広い貢献を図るとともに、研究設備・機器に関する経営戦略の策定にも参加するなど、活躍の場を広げていくことが望まれる。また、活躍に応じた技術職員の処遇改善に関する取組（キャリアパスの拡充等）や技術職員の貢献について可視化する取組（利用者に対し論文の謝辞に明記を求める等）も重要。