



技科大・高専連携に基づく

地域産学官金協創プラットフォームの構築と
全国展開による自立的な財政基礎・マネジメントの強化



令和3年1月27日 (水)
CISCO WEBEX15:30-15:45

文部科学省 先端研究基盤共用促進事業シンポジウム (共催: 研究基盤イノベーション分科会)
ポストコロナ社会における研究環境のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

研究基盤EXPO 2021 研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム(SHARE)の成果

**SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワークにおける機器遠隔利用
～研究機器操作の遠隔化と遠隔利用促進のための仕組み・連携作り～**

長岡技術科学大学
分析計測センター 副センター長 齊藤 信雄



SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワークにおける機器遠隔利用 ～研究機器操作の遠隔化と遠隔利用促進のための仕組み・連携作り～

本成果報告 → 遠隔機器の整備状況を中心に報告

1. 技学イノベーション機器共用ネットワークにおけるリモート化・スマート化



2. 研究機器操作の遠隔化と遠隔利用促進のための仕組み・連携作り ～これまでの実証実験から得られた機器遠隔利用の問題点と本ネットワークでの取り組み紹介～

1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム）
技学イノベーション機器共用ネットワーク
 【代表機関】長岡技術科学大学(長岡技科大) 【実施機関】豊橋技術科学大学(豊橋技科大)、高等専門学校(高専、7校) 【協力機関】新潟県工業技術総合研究所(工技総研)、燕三条地場産センター、企業9社(うち機器メーカー2社)

【目的】長岡技科大-豊橋技科大-高専が一体となり、新たな研究機器相互利用ネットワークモデルとして「**技学イノベーション機器共用ネットワーク**」の基盤を構築し、長岡技科大周辺の複数企業および新潟県工技総研を協力機関として加え、産官学協働による研究機器の有効活用を通じ、**地域全体の研究開発力の向上および高度分析技能を持つ技術者育成に繋げることを目指す。**

取組状況
 三機関連携事業による高技科大-全国立高専へのGI-net(テレビ会議システム)整備
 学長戦略経費による機器遠隔利用システムの構築と学内遠隔利用試行
 学長戦略経費による長岡技科大-高専-企業間での共同研究の推進(連携強化)

解決すべき課題と、それに向けた取組内容 ①～③

① 共用ネットワーク運営基盤の構築

- ◆ 機器情報の共有(本申請時72機器)(機器の性能、測定例等)
- ◆ 学外レンタルサーバーでの機器検索・利用予約システムの構築
- ◆ 機器相互補完利用に関する協働組織構築

リモート機器活用協議会(仮称)による本ネットワーク機能強化推進

- ▶ 機器相互利用ネットワークの使用方法等に関するルールの策定
- ▶ 機器共同利用による高専連携の強化
- ▶ 機器共同利用を通じた産学連携の推進
- ▶ 高度分析技能人材の育成

② 遠隔機器操作システムの構築

- ◆ IoTを活用した完全遠隔(4機器)および半遠隔操作(22機器)による機器利用システムの構築
- ◆ 試料搬送・情報セキュリティシステムの確立

完全遠隔操作: 現地サポートスタッフに最初の試料セッティングを任せ、IoTツールのリモートデスクトップ機能を使い遠隔地から単独で分析操作を実現



③ 高度分析技能を持った技術者育成

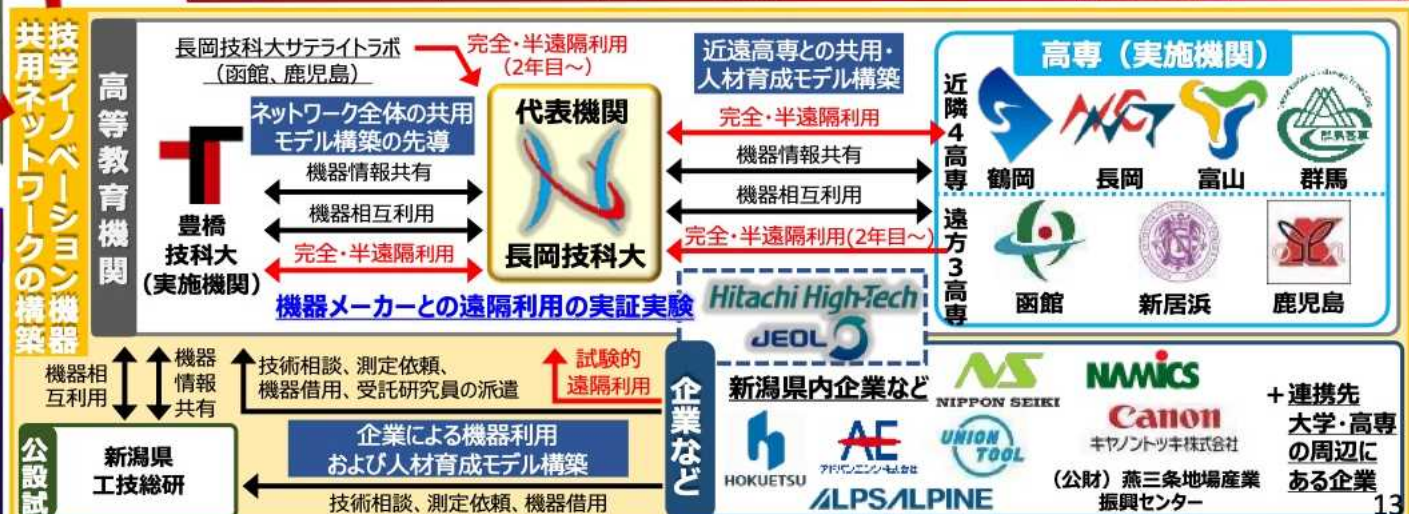
- ◆ 共同機器講習会・セミナー・実技講習⇒インストラクター登録試験
- ◆ 技術研究発表会
- ◆ インストラクター⇒アウトリーチ型高度分析技能者の育成

半遠隔操作: テレビ会議システムを使用し、観察画面を遠隔地へ転送しながら、現地サポートスタッフによる試料セッティング、機器操作およびデータ転送を通じて遠隔地からの協働的な分析操作を実現



本事業の展開と効果

- 全国高専等への展開 → 全国高専を繋げるネットワークへと拡大
- ・高専・地方大学のモノづくり研究の質の高度化
- ・モノづくり地域企業の研究力向上(地方創生)



実施内容はHPに記載 <https://www.nagaokaut.ac.jp/project/share/index.html>

1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク
および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

現地利用

コロナ禍で停止(2020年2月)

機器提供側



長岡技科大



現地に赴き、現地スタッフ講習を受け、協働測定を実施
頻繁に利用するユーザーにはインストラクター資格を付与

代表例



2019年10月15日
: 現地利用
(長岡高専→長岡技科大)

レーザーラマン分光装置
(JASCO/NRS-7200)



2019年11月6-7日
: 現地利用
(鶴岡高専→長岡技科大)

蛍光X線分析装置 (Rigaku/ZSXPrimusII)
走査電子顕微鏡 (Hitachi/FlexSEM1000II)



2019年11月21日 :
現地利用
(豊橋技科大→長岡技科大)

グロー放電発光分析装置
(Horiba/GD-Profilier2)

1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク
および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

完全遠隔利用

機器提供側



長岡技科大



完全遠隔操作対応機器




現地サポートスタッフに最初の試料セッティングを任せ、IoTツールの
リモートデスクトップ機能を使い、遠隔地から単独で分析操作を実現






1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

半遠隔利用

機器提供側



長岡技科大
豊橋技科大・高専

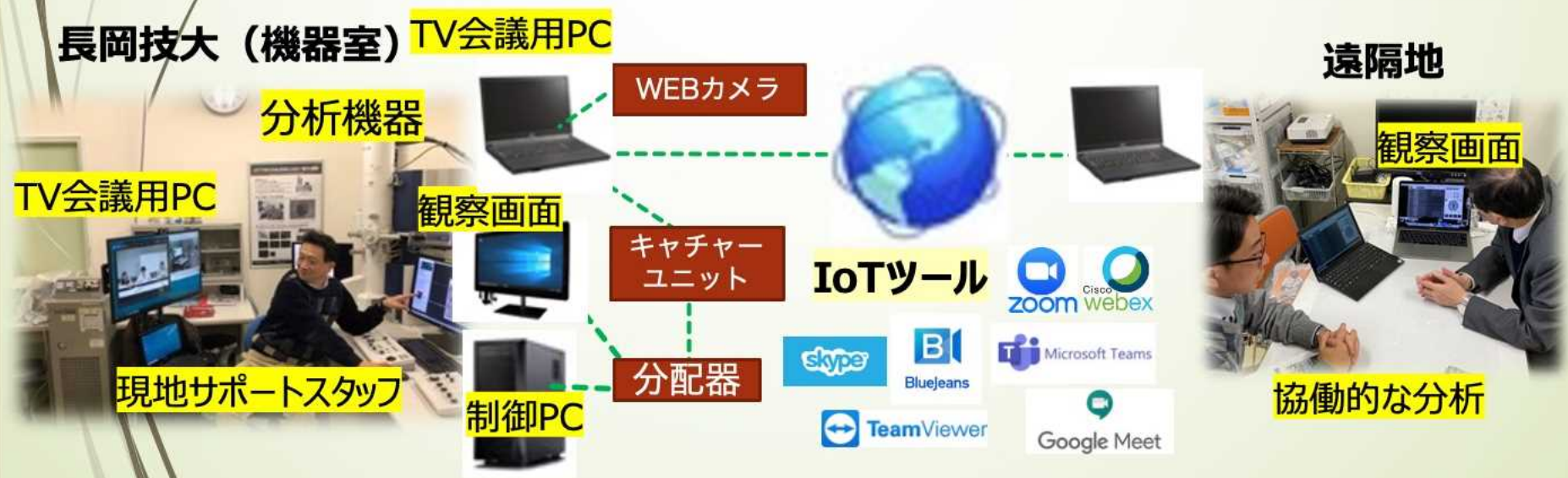




完全遠隔操作非対応機器 機器利用サポートスタッフ



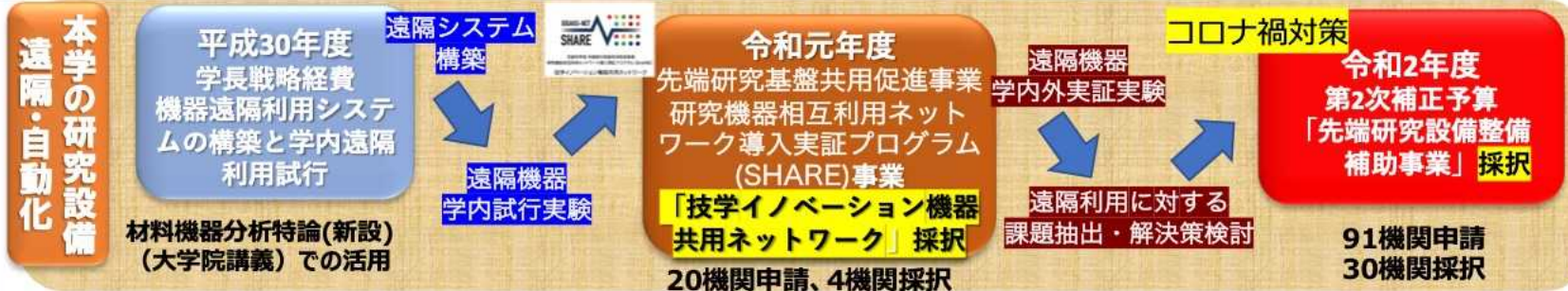
テレビ会議システムを使用し、観察画面を遠隔地へ転送しながら、
現地サポートスタッフによる試料セッティング、機器操作および
データ転送を通じて遠隔地からの協働的な分析を実現

**研究支援
教育への応用**



1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

令和2年度第2次補正予算「先端研究設備整備補助事業
(研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備)」



「先端研究設備整備補助事業 (研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備)」公募内容

大学や研究者への支援・研究基盤の強化 ◆研究現場の環境整備を通じた研究活動の再開・継続への支援 30億円
博士課程学生等が研究活動を速やかに再開・継続できるよう、**研究設備の遠隔化・自動化**によって実験等が可能となるような環境の整備を図る。
既存設備・機器に、遠隔化機能や自動化機能を付加するための設備整備費を補助(研究設備関係が21億円分(1大学1億円程度)、
バイオリソース関係9億円) *対象機器は共同利用設備且つ課金制度があるもの、個人研究者の機器は対象としない。

本学の申請ポイント

- ✓整備してきた完全遠隔機器(7台)半遠隔機器(14台)に加えて、**機器メーカーと連携し、さらにセキュリティや操作性を重視した自動化・遠隔化を提案**
- ✓**学外からの遠隔操作を提案**
(XRD操作専用端末: 夢想像ラボ(函館高専内), 夢想像キャンパス(鹿児島県 長島町役場内)、長岡高専)
電子顕微鏡操作パネル: SHARE実施機関5高専)
- ✓**遠隔講習を推進(アーカイブ化、スマートグラス)(3密防止対策)**

学長戦略経費およびSHARE事業で整備した遠隔機器

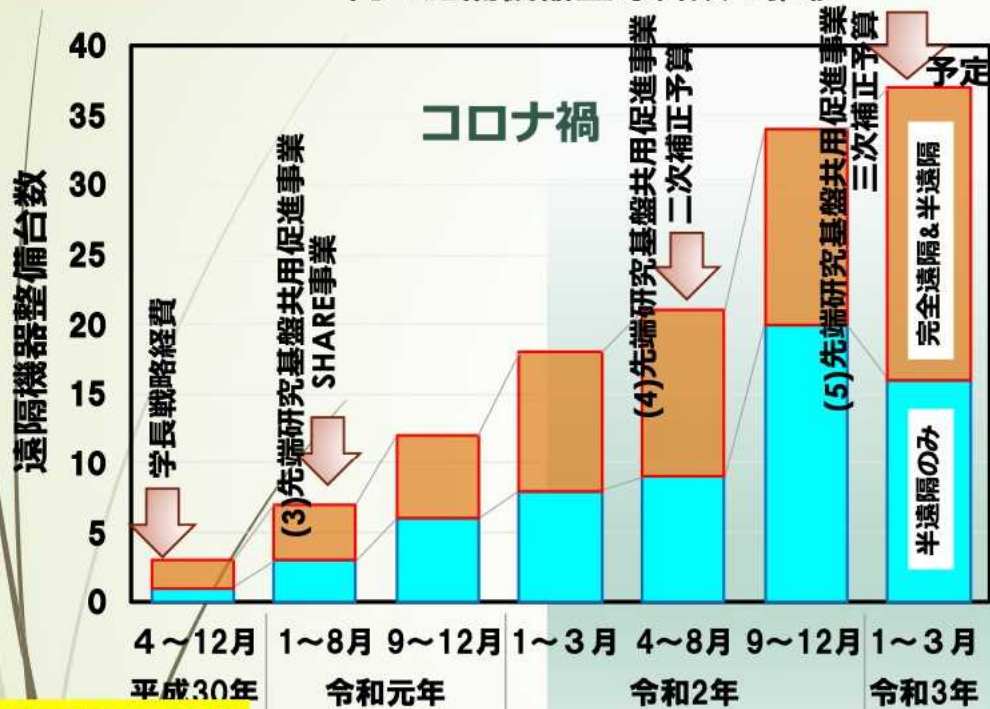
完全遠隔利用	半遠隔利用
<p>機器提供</p> <p>現地サポートスタッフに最初の試料セッティングを任せ、IoTツールのリモートデスクトップ機能を使い、遠隔地から単独で分析を行う</p>	<p>機器提供</p> <p>テレビ会議ツールを基盤とし、観察画面を転送しながら、現地サポートスタッフを介して試料セッティング、機器操作およびデータ確認を遠隔地から協働で分析を行う</p>

申請内容

- 粉末X線回折装置(リガク SmartLab 3kW)
→オートサンプルチェンジャー、サーバー・クライアント、VPN等
- X線光電子分光装置(日本電子 JPS-9010)
→試料ステージ移動機能付加、試料観察用カメラ、ソフトウェア等
- 核磁気共鳴装置(日本電子 ECA-400)
→オートサンプルチェンジャー、スマートグラス、ペンチスピナ等
- 電界放出形透過電子顕微鏡(日本電子 JEM-2100F)
→カメラシステム更新、一部完全遠隔化、自動化等
- 電界放出形走査形電子顕微鏡(日立ハイテク SU8230)
→操作パネル設置、学内5台(サテライトを含む)、学外5台
- 走査電子顕微鏡(日立ハイテク FLEXSEM1000II)
→操作パネル設置、学内5台(サテライトを含む)、学外5台
- 走査電子顕微鏡(走査電子顕微鏡(日本電子 JSM-IT200))
→操作パネル設置、学内3台(サテライトを含む)、学外1台
- マイクロフォーカスX線CT(ブルカー Nanoscan)
→半遠隔化

1. SHARE事業 技学イノベーション機器共用ネットワーク および2次補正事業におけるリモート化・スマート化

「技学イノベーション機器共用ネットワーク」
内の遠隔機器登録台数の推移



遠隔機器提供

：長岡技大24台、豊橋技科大3台、長岡高専2台、鶴岡高専3台、群馬高専2台、富山高専2台

SHARE事業を超えて遠隔機器を整備（それぞれの機関負担）

- ◆ 半遠隔→完全遠隔：長岡技科大、豊橋技科大、群馬高専
- ◆ 既存機器の遠隔化のみならず各機関で新規購入した機器の遠隔化（長岡技科大、群馬高専）
- ◆ 遠隔利用のニーズに応じた遠隔化機器の変更（長岡高専）

機器はSHARE HPに記載(機器検索システム)

<https://www.nagaokaut.ac.jp/project/share/index.html>

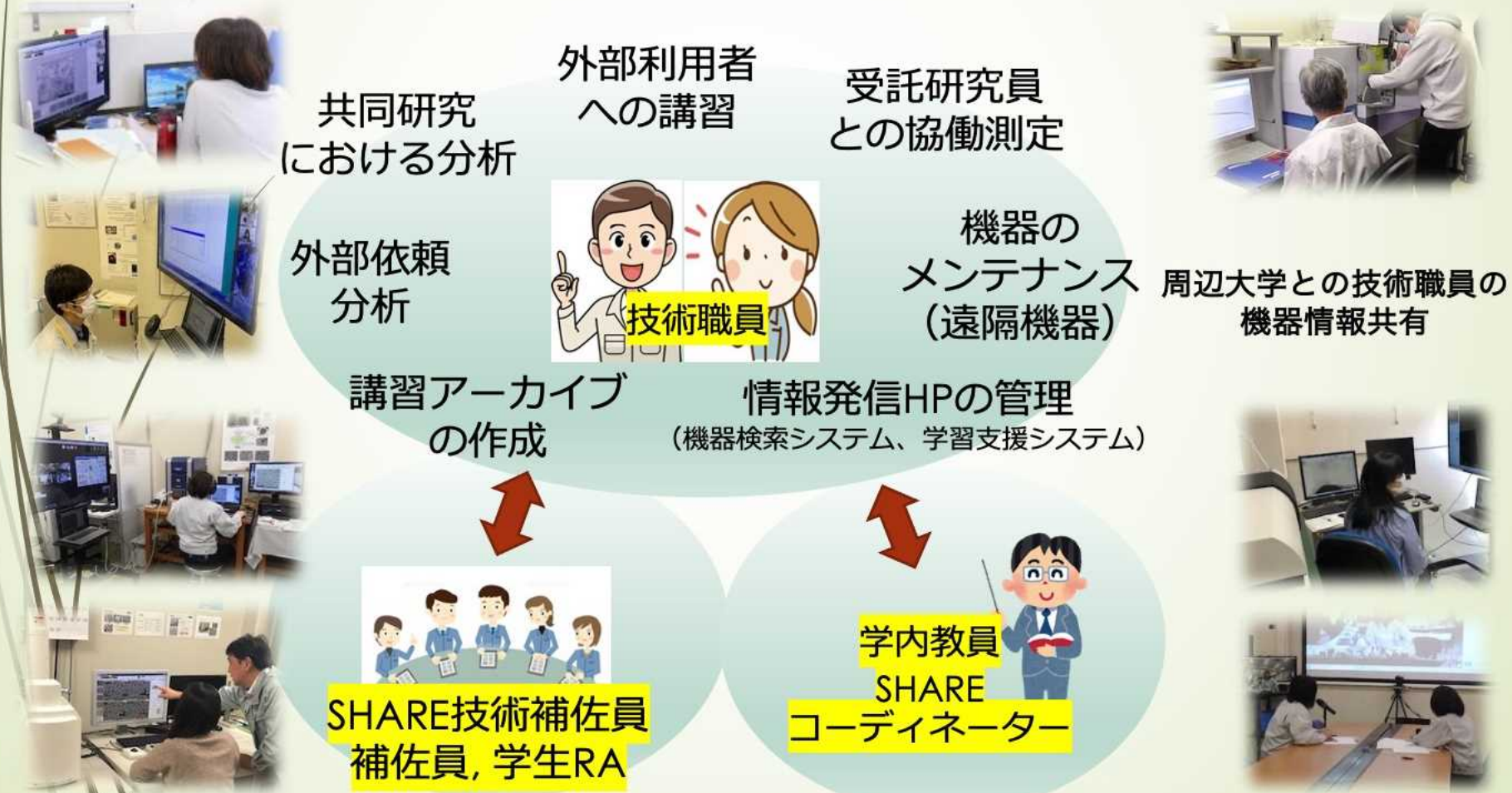


2. 研究機器操作の遠隔化と遠隔利用促進のための仕組み・連携作り ～これまでの実証実験から得られた機器遠隔利用の 問題点と本ネットワークでの取り組み紹介～

問題点	本ネットワークでの取り組み・採用項目
セキュリティ	VPN回線(操作、データ転送)の整備およびTV会議との併用 VPNサーバー・クライアント遠隔利用システム(リガク)
操作性	○操作パネル(日本電子、日立ハイテク) 遅延がすくなければOK ◎タッチパネル(日本電子) 遅延があっても気にならない
遠隔ソフト	リモートデスクトップ ◎Zoom, ◎Teams, ○WebEx
P to P遠隔ソフト	○LAPLINK, ◎NETOP(日本電子の情報) △Windows基本
遅延計測	◎近隣高専(6ms程度)、○遠方高専(20ms程度), △LTE(4G)(60ms)
遠隔利用者講習	機器メーカーとの遠隔講習コンテンツ開発、遠隔インストラクタ育成
高度分析支援	オンタイム(TV会議, リモート)での技科大-高専-機器メーカーでの測定
機器提供機関の人材不足	完全遠隔システムへの移行推進(サンプル導入のみ)
	機器メーカーとのアウトリーチ型機器操作学習コンテンツの作成(スマートグラス) (日本電子、リガク)
外部機関との連携	学内マシンタイムの空きだけでなく、タイムシェア制を導入(計画) 共用ではなく共有
	学内の講義・実習・実験のみならず全国高専との協働科目を導入(計画)
	NMRネットワーク、TEMネットワーク 高性能機器は機器メーカーに依頼(アカデミックディスカウント)(阪奈NWの取組参考) 技術交流(新潟大学、群馬大学) 技術職員の情報交換(ML, トラブル対応)(実施中)
運用資金	受益者負担額: 増額、若手研究者優遇(スタートアップ支援) 論文数・特許出願数に応じてディスカウント 企業からの受託研究員受入、共同研究、受託試験による外部資金獲得 企業のリモートセカンドラボ構想(年毎の定額)(計画中) 周辺企業および全国高専周辺の企業との連携(実施中)
その他	海外協定校との共同研究、両技科大-高専とのコアファシリティ化、DX化を通じた教育連携

2. 研究機器操作の遠隔化と遠隔利用促進のための仕組み・連携作り ～これまでの実証実験から得られた機器遠隔利用の 問題点と本ネットワークでの取り組み紹介～

技学イノベーション機器共用NWにおける技術職員の役割
(両技科大一高専 (+ 周辺大学)) 技術職員の情報共有、交流)



DXを活用した機器講習（教育）学習コンテンツの作成

- ◆アウトリーチ型 高度分析技術者の育成
- ◆講習コンテンツの充実（機器メーカーとの連携）
- ◆学習支援システムILIASの活用

ILIAS – SHARE → <https://mst.gigakunet.jp/ilias>

機器講習1

VIDEO

機器講習2

VIDEO

機器講習3

VIDEO

機器メンテナンス1

VIDEO

機器メンテナンス2

VIDEO

その他1

VIDEO

遠隔機器の利用を通じた研究機器の共用化および教育研究の高度化

遠隔機器を整備した後の有効活用方法（コロナ禍等の対策を除く）

整備しても学内では？ 面倒、対面でなければ、コロナは終わる、との、
遠隔機器を整備して満足？、対面と同じで活用できる仕組みを作る必要性

遠隔機器の整備

運用形態

○測定内容事前相談およびサンプル導入 → 自己測定

◆遠隔講習（現地でも可？）

→スマートグラスやVRを用いた自己学習

→機器メーカーへの遠隔での講習

◆遠隔操作では機器にダメージを与えない設計

○+測定条件の探索や測定後の解析支援 → 共同研究

自己測定、条件設定、データの解析ができる人材育成

対面ではできない
有効利用の模索

大学の機器：単純な貸し出しは行わない？

課題：遠隔での料金設定、ルール作り

：予約方法

産官学 複数機関（国内外）と連携した研究教育を加速
共同研究、協働教育（協働講義、協働実験）



長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology

ご清聴ありがとうございました。



文部科学省 先端研究基盤共用促進事業
研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム(SHARE)
技学イノベーション機器共用ネットワーク

長岡技術科学大学のHP

The screenshot shows the homepage of Nagaoka University of Technology. At the top, there is a navigation bar with links for '大学案内', '学部・大学院', 'センター', '学生生活', '教育', '研究・技術開発', '国際交流', '入試', and '進路・就職'. Below this is a grid of 17 colorful icons representing different university functions. A news section on the left lists recent events from January 2021. On the right, there are several promotional banners, including one for 'Quantum Innovators' and another for 'SHARE' which is highlighted with a red box.

さらに詳細な内容は以下のURLまで

【SHARE HP】

<https://www.nagaokaut.ac.jp/project/share/index.html>

【SHARE ILIAS HP – 外部サーバー】

<https://mst.gigakunet.jp/ilias/>

【長岡技大 分析計測センター HP】

<https://mst.nagaokaut.ac.jp/aic/>

