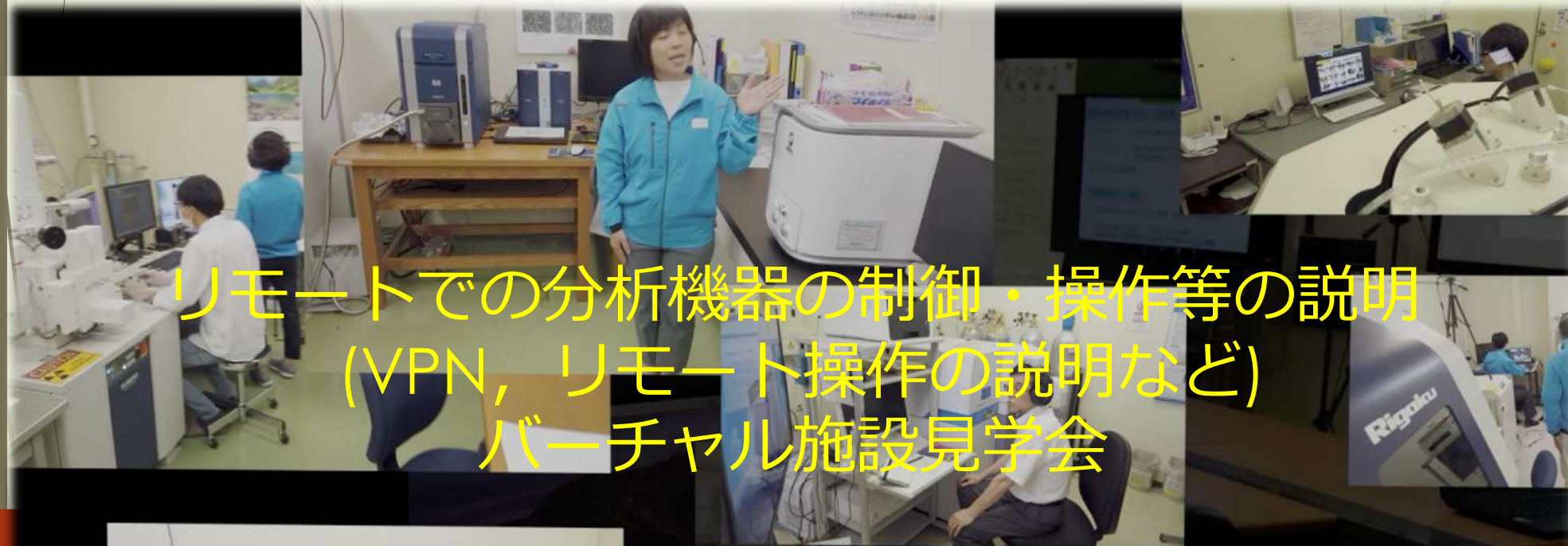




技科大・高専連携に基づく  
地域産学官会協創プラットフォームの構築と  
全国展開による自立的な財政基盤・マネジメントの強化



令和3年8月20日 (金)  
Zoom 9:15~



# リモートでの分析機器の制御・操作等の説明 (VPN, リモート操作の説明など) バーチャル施設見学会



長岡技術科学大学  
物質材料工学専攻 (分析計測センター担当)

齊藤 信雄



# 長岡技大の機遠隔自動化と今後の展開



平成30年度  
学長戦略経費  
機器遠隔利用システムの  
構築と学内遠隔利用の試行



## 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

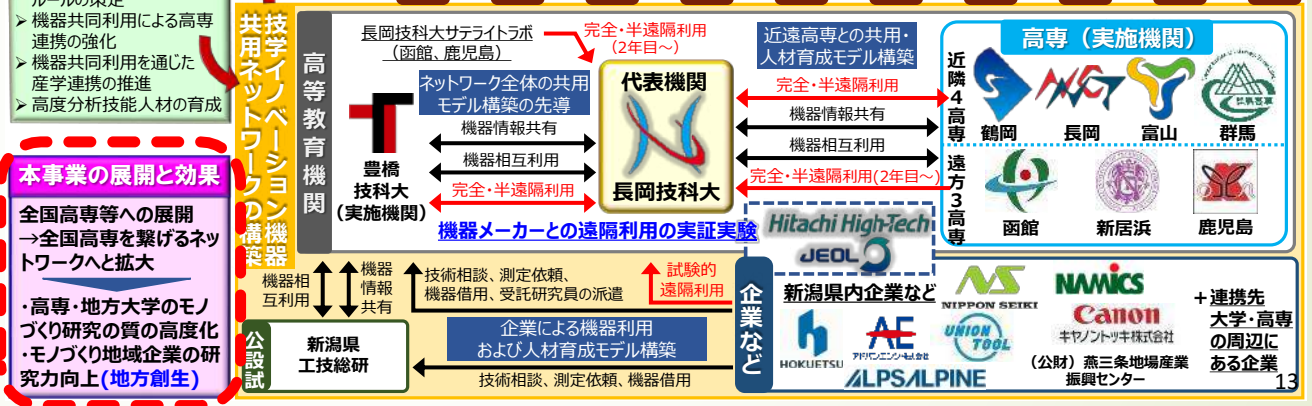
【代表機関】長岡技術科学大学(長岡技科大)  
【実施機関】豊橋技術科学大学(豊橋技科大)、高等専門学校(高専、7校) 【協力機関】新潟県工業技術総合研究所(工技総研)、燕三条地産センター、企業9社(うち機器メーカー2社)

【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両技科大-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

<h4>① 共用ネットワーク運営基盤の構築</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 機器情報の共有(本申請時72機器)(機器の性能、測定例等)</li> <li>◆ 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</li> <li>◆ 機器相互補充利用に関する協働組織構築</li> </ul> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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</li> <li>➢ 機器共同利用による高専連携の強化</li> <li>➢ 機器共同利用を通じた産学連携の推進</li> <li>➢ 高度分析技能人材の育成</li> </ul>	<h4>② 遠隔機器操作システムの構築</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 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</li> <li>◆ 試料搬送・情報セキュリティシステムの確立</li> </ul> <p>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</p> <p>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力的な分析操作を実現</p>	<h4>③ 高度分析技能を持った技術者育成</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 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</li> <li>◆ 技術研究発表会</li> <li>◆ 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</li> </ul>
--	--	--



**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)

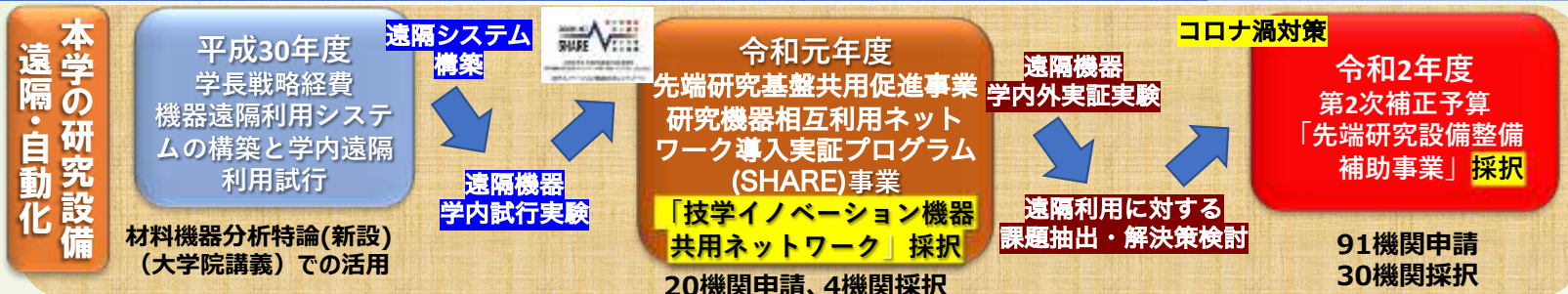
## ① 共用ネットワーク運営基盤の構築

## ② 遠隔機器操作システムの構築

## ③ 高度分析技能を持った技術者育成

# 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

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ーや操作性**  
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 長岡技術科学大学</p>	<p>機器提供 長岡技術科学大学 長岡技術科学大学 高等専門学校</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ツールのリモートテスト機能を使い、遠隔地から単独で分析を行う</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して分析を行う</p>

## コロナ 3密防止



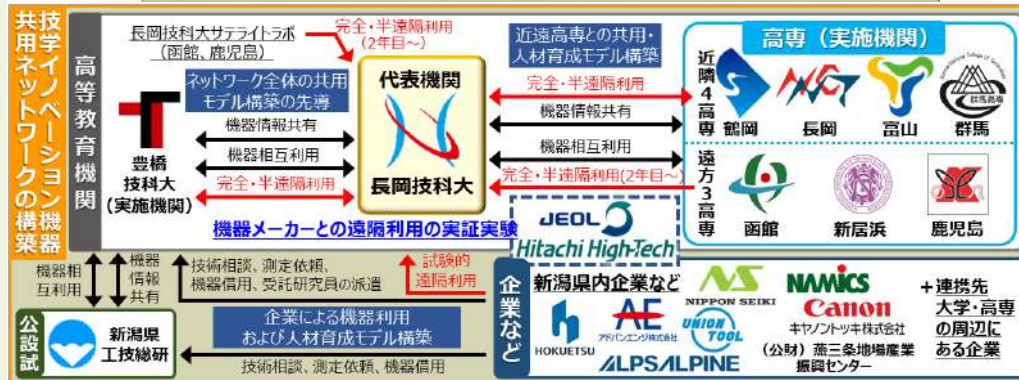
# 令和2年度 第3次補正予算「先端研究設備整備補助事業」 「研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化」

令和2年度第3次補正予算「先端研究設備整備補助事業  
(研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化)」

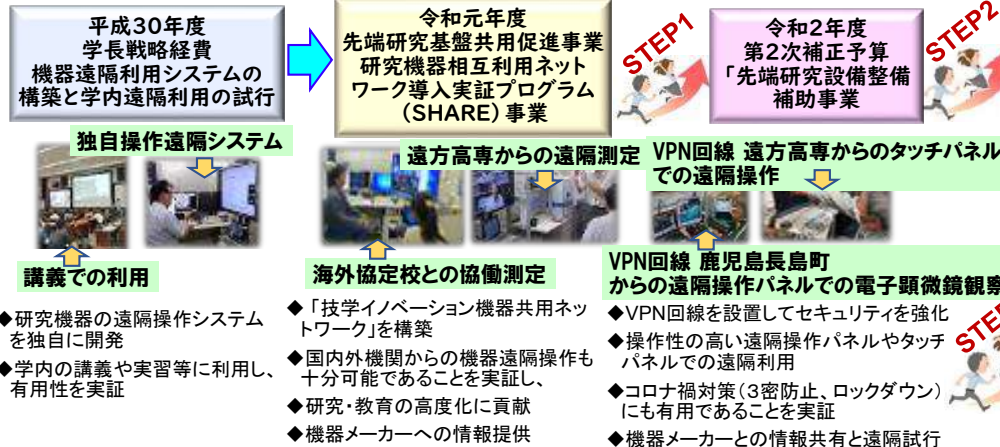


## 1. 提案内容の概要(実施方針、共用体制)

### SHARE事業「技術イノベーション機器共用ネットワーク」



本学・全国高専周辺の企業等を巻き込んだ産学共同研究を通じた地域の研究・教育力向上



▶モノづくり研究教育の質の高度化  
▶アウトリーチ型高度分析技能を持つ若手研究者・技術者の育成

▶本学・高専の研究力強化  
▶論文数・出願特許の増加  
▶国際共著論文数の増加

▶高性能分析機器を利用した原理原則に基づいた地域モノづくり力の強化  
▶高度分析技能を持つ人材育成

▶研究・教育のデジタル・トランスフォーメーション (DX) 化およびそれを先導できる人材育成

地方創生 科学技術立国 } 貢献

本事業にてSHARE事業「技術イノベーション機器共用ネットワーク」構想をスマート化・高度化・グローバル化へと展開

## 本申請

令和2年度第3次補正予算「先端研究設備整備補助事業(研究施設・整備・機器のリモート化・スマート化)」

- ▶ 高度グローバル支援できる特徴ある高機能を備えた遠隔機器の導入とそれらのVPN回線網への計画的整備  
→ 新規導入機器および遠隔化システムの詳細は次ページ参照



- ▶ 機器メーカーとの強力な連携を通じた遠隔システムの定期的なブラッシュアップによるスマート化
- ▶ 機器メーカーとの強力な連携を通じた遠隔講習システムの構築と高度分析技能技術者の育成
- ▶ 複数機関が協働した講義・実験・実習への遠隔機器の利用および講義・講習用オンデマンド教材の作成・共用
- ▶ 新たな受益者負担制度(機器の特徴により利用料金を増額)による機器の安定運用と研究環境整備  
→40歳未満若手研究者への優遇支援  
→投稿論文数、特許出願数の成果に応じた優遇支援

## 申請予定

令和3年度先端研究機器共用促進事業  
(コアファシリティ構築支援プログラム)



- ◆両技科大-全国高専で研究機器のコアファシリティ化を図る仕組みの構築
- ◆本学周辺および全国高専周辺の企業との共同研究に展開
- ◆遠隔機器を用いた共同研究の世界展開

# 遠隔機器の整備状況

## ② 遠隔機器操作システムの構築

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

「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

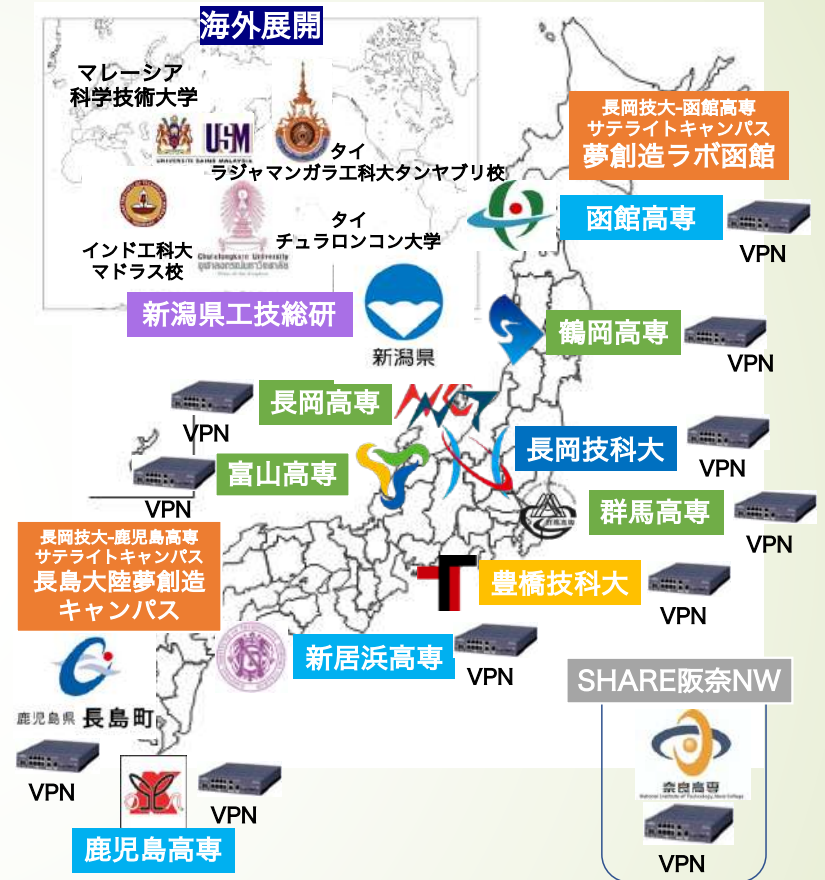
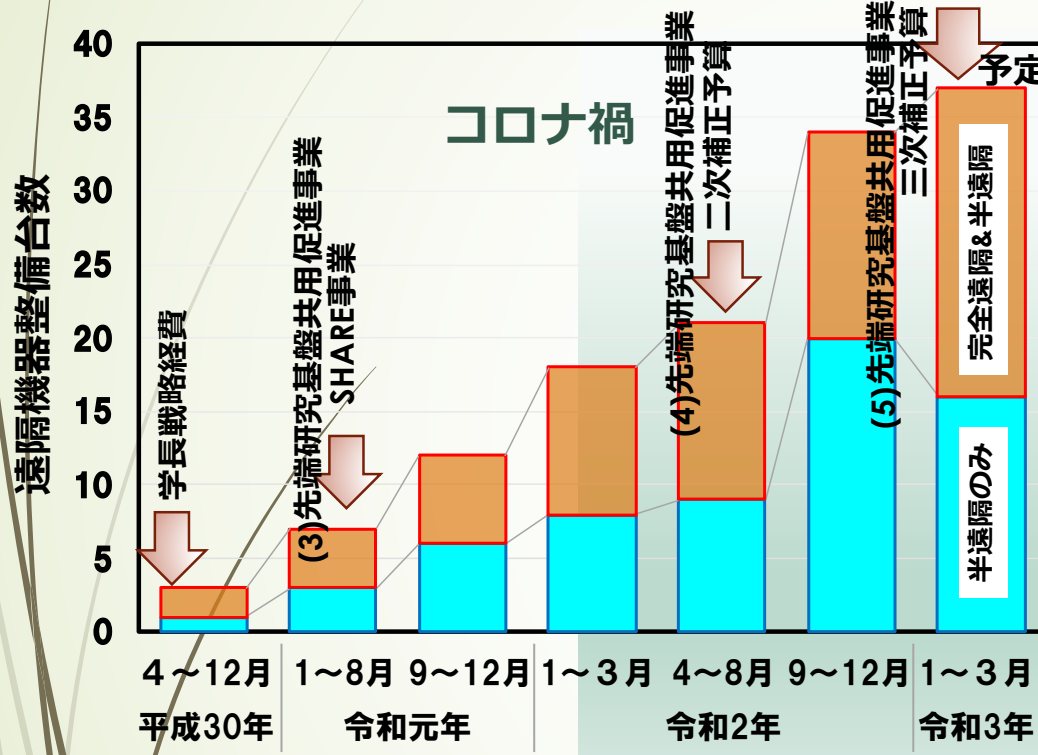


図4 SHARE事業および2次補正事業にて整備した技学イノベーション

### 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での整備を含む）

- ◆ 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）

# 半遠隔と完全遠隔接続 説明と接続方法

## ②遠隔機器操作システムの構築

### 半遠隔利用

**機器提供**

長岡技術科学大学  
豊橋技術科学大学  
高等専門学校



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

### 完全遠隔利用

**機器提供**

長岡技術科学大学



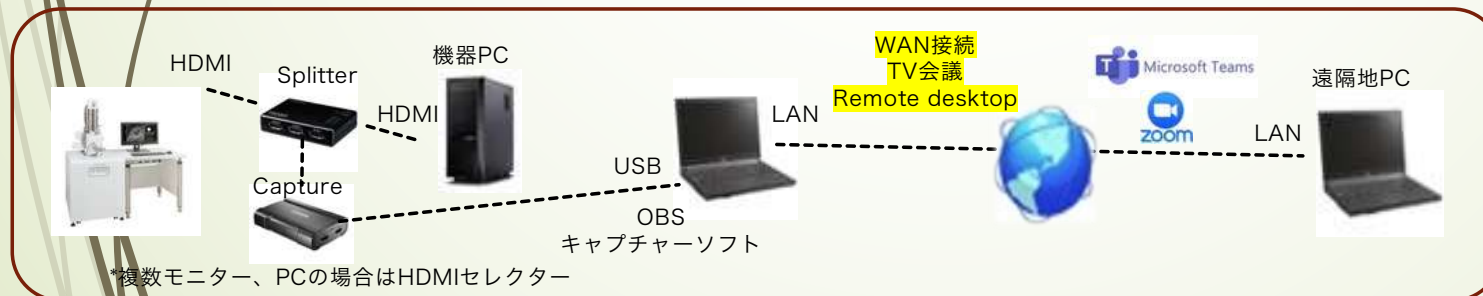
現地サポートスタッフに最初の試料セッティングを任せ、IoT ツールのリモートデスクトップ機能を使い、遠隔地から単独で分析を行う

接続方式

接続方式

次のページで説明

半遠隔



システム構成は比較的簡単！

セキュリティは？  
VPN-TV会議システム

日本電子  
→ WEB立会システム

日立ハイテク  
→ ExTOPE(一部完全遠隔)

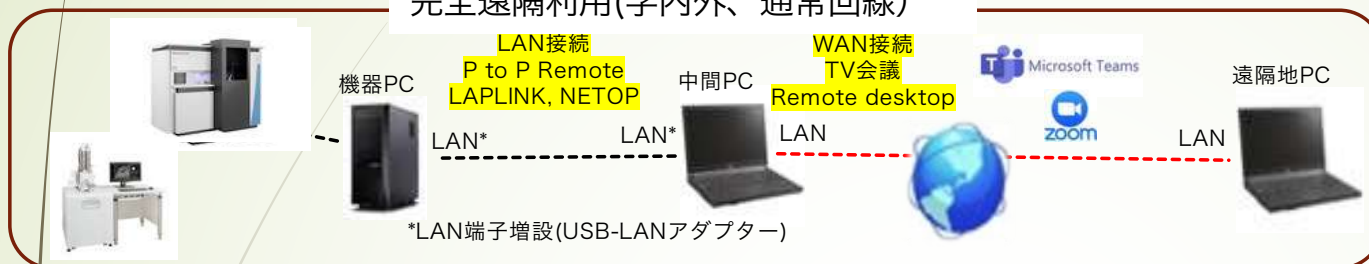
長岡技大  
→ NUTシステム

長岡技術科学大学  
Nagaoka University of Technology

# 完全遠隔接続方式

## ②遠隔機器操作システムの構築

### 完全遠隔利用(学内外、通常回線)



#### 【利点】

システムが簡単

#### 【問題点】

セキュリティー

データ転送が必要

zoom : パスコード、待機室でOK?

### 完全遠隔利用2(学内外、VPN回線)



#### 【利点】

VPNによるセキュリティー強化

VPN下でのデータ転送

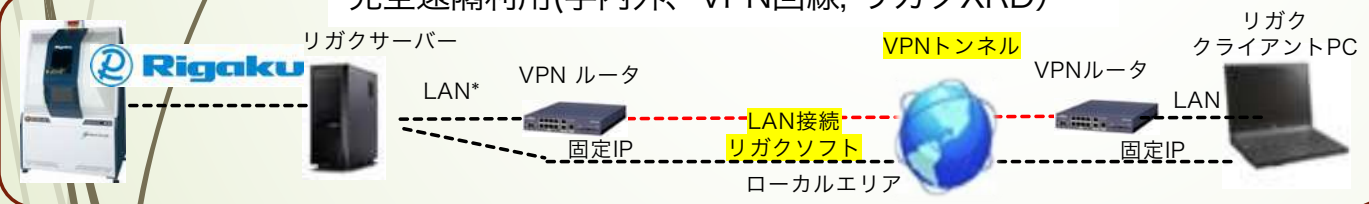
USB操作パネルによる操作性向上

#### 【問題点】

システムが複雑、熟練が必要、

VPN化でのマルウェア対策

### 完全遠隔利用(学内外、VPN回線, リガクXRD)



#### 【利点】

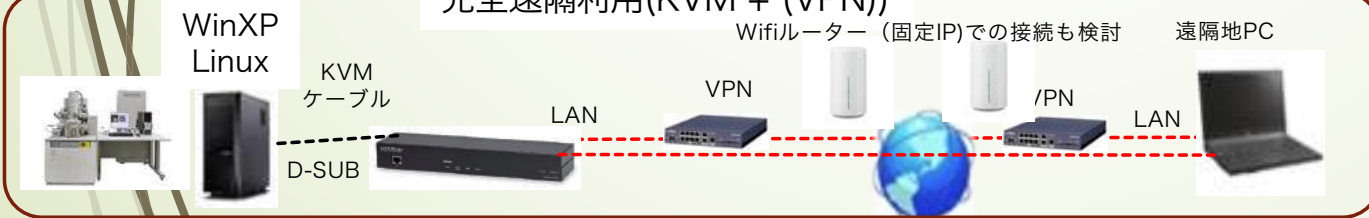
セキュリティー

VPN下でのデータ転送

#### 【問題点】

コスト、ライセンス

### 完全遠隔利用(KVM + (VPN))



#### 【利点】

ネットワークに接続できないPC

でもOK

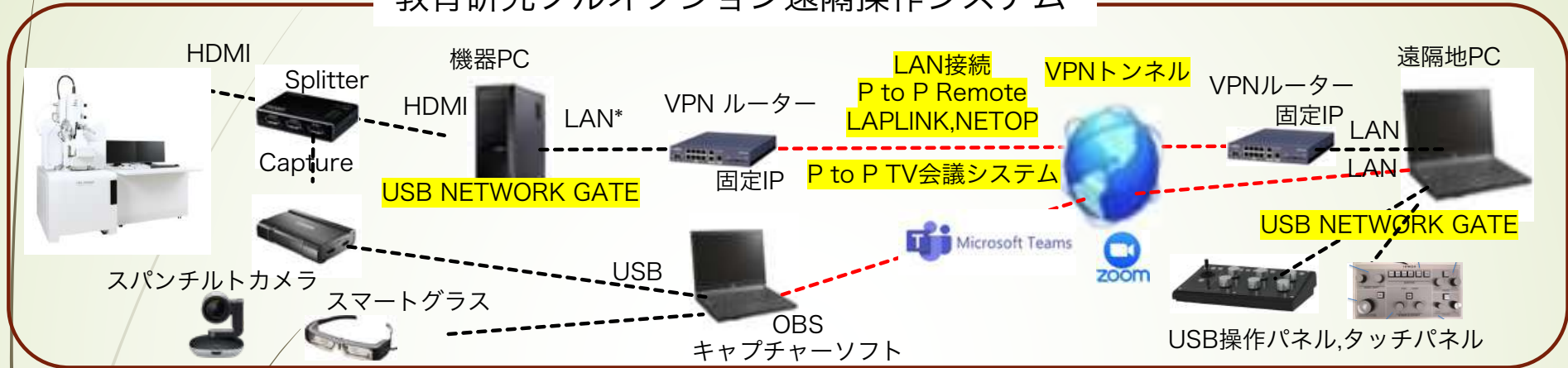
#### 【問題点】

安定性、速度、画面

# 完全遠隔接続方式（全接続）

## ②遠隔機器操作システムの構築

### 教育研究フルオプション遠隔操作システム



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

今後の計画（個人的な希望と野望？）：

ネットワーク回線の高速化（例えば5G回線導入による遅延解消）

SoftetherVPN等によるVPN接続の拡大（ハードだけでなく）

VPN下でのWSUSサーバによるOSのアップデート機能付加

VPN下での不正通信監視、切断システムの導入

計画的に大型装置を高専・技科大に設置しリモートでの共同利用

→人的資源の有効活用、計画的整備



# 問題点と取り組み

問題点	本ネットワークでの取り組み・採用項目・今後の方針
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) 5Gに期待 ○海外協定大学(20ms程度)
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	オンデマンドだけでなくオンタイムでの技科大-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?
	学内の講義・実習・実験のみならず全国高専との協働科目?
	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) 技術職員の情報交換(ML, トラブル対応)(実施中) →高専に拡大
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



ご清聴ありがとうございました。



さらに詳細な内容は以下のURLまで

**【SHARE HP】 機器検索システム**

<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/>



見学はスマートグラス映像、Double3で

