

2021年10月1日

第1回国立大学法人等の施設整備の推進に関する調査研究協力者会議

国立高等専門学校機構における共創の取り組み

独立行政法人 国立高等専門学校機構理事

奈良工業高等専門学校 校長

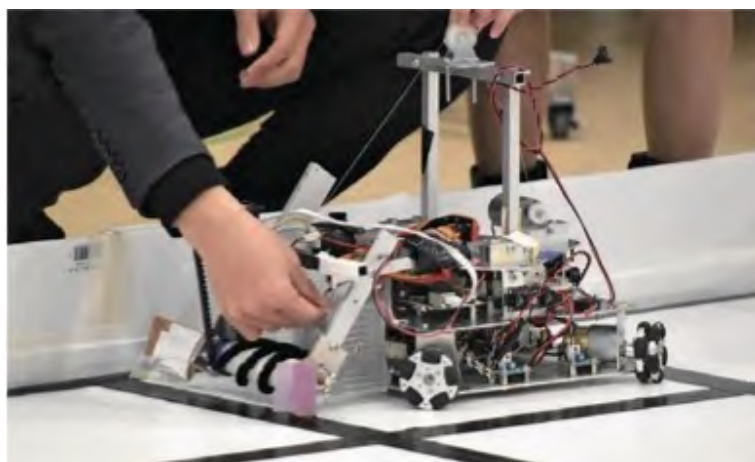
一般社団法人 全国高等専門学校連合会会長

後藤 景子

国立高等専門学校

- ▶ 苫小牧
- ▶ 釧路
- ▶ 旭川
- ▶ 一関
- ▶ 仙台
- ▶ 秋田
- ▶ 鶴岡
- ▶ 福島
- ▶ 小山
- ▶ 群馬
- ▶ 木更津
- ▶ 東京
- ▶ 長岡
- ▶ 長野
- ▶ 石川
- ▶ 福井
- ▶ 岐阜
- ▶ 沼津
- ▶ 豊田
- ▶ 鳥羽商船
- ▶ 鈴鹿

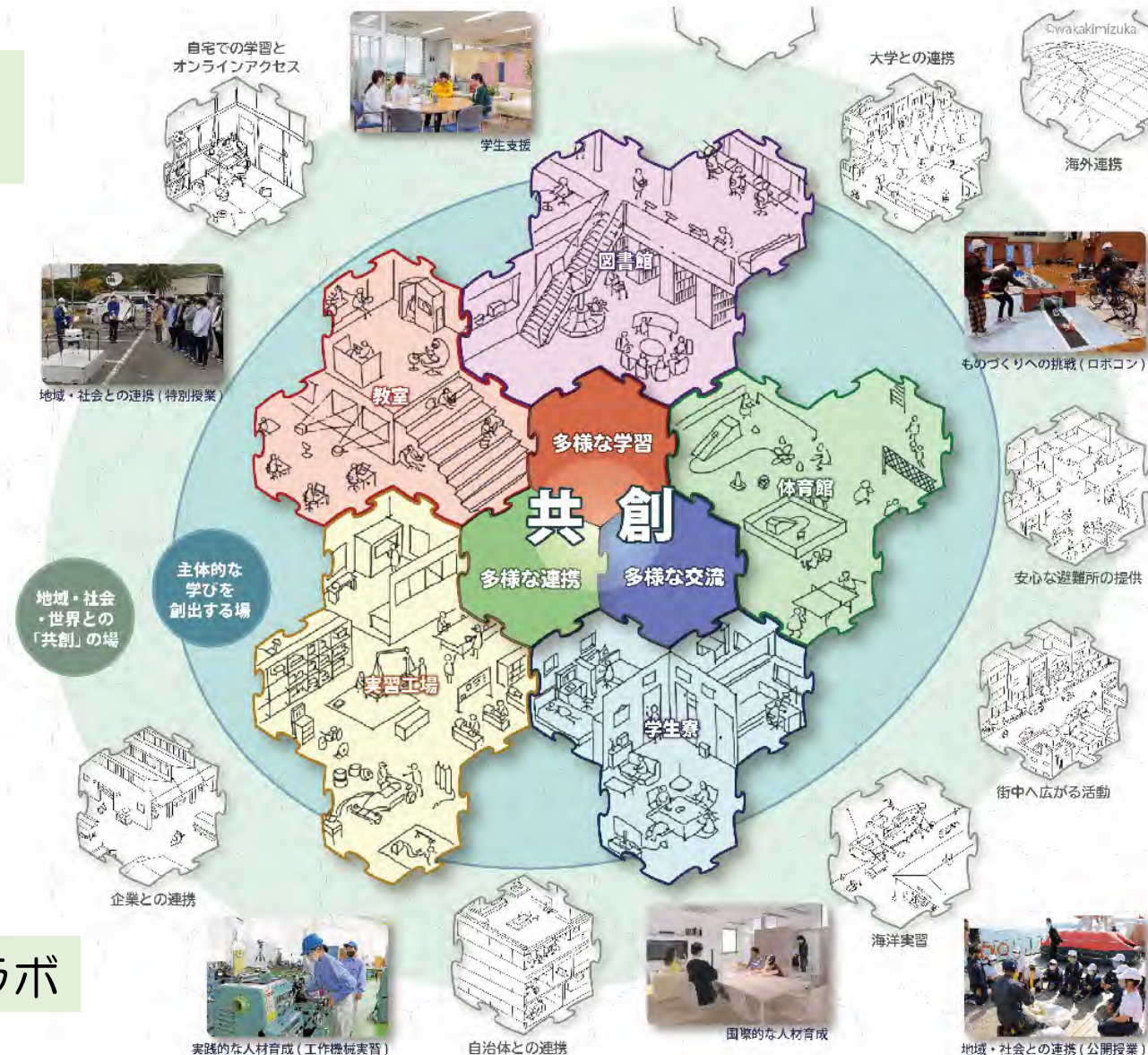
- 近畿
 - ▶ 舞鶴
 - ▶ 明石
 - ▶ 奈良
 - ▶ 和歌山
- 中国
 - ▶ 米子
 - ▶ 松江
 - ▶ 津山
 - ▶ 広島商船
 - ▶ 呉
 - ▶ 徳山
 - ▶ 宇部
 - ▶ 大島商船
- 四国
 - ▶ 阿南
 - ▶ 香川
 - ▶ 新居浜
 - ▶ 弓削商船
 - ▶ 高知
- 九州
 - ▶ 久留米
 - ▶ 有明
 - ▶ 北九州
 - ▶ 佐世保
 - ▶ 熊本
 - ▶ 大分
 - ▶ 都城
 - ▶ 鹿児島
 - ▶ 沖縄



全国51高専共創拠点「KOSENコモンズ」の実現に向けて

オンラインと対面による
ハイブリッド授業

ALスペース



地域交流・地域連携拠点

オープンラボ

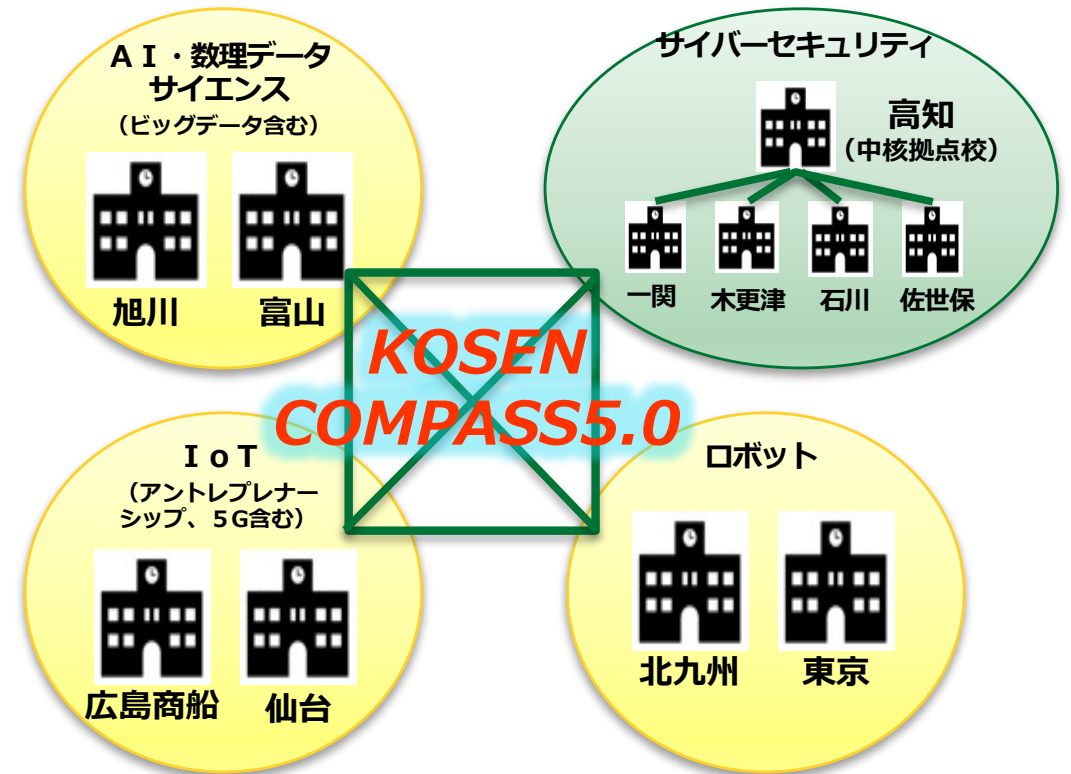
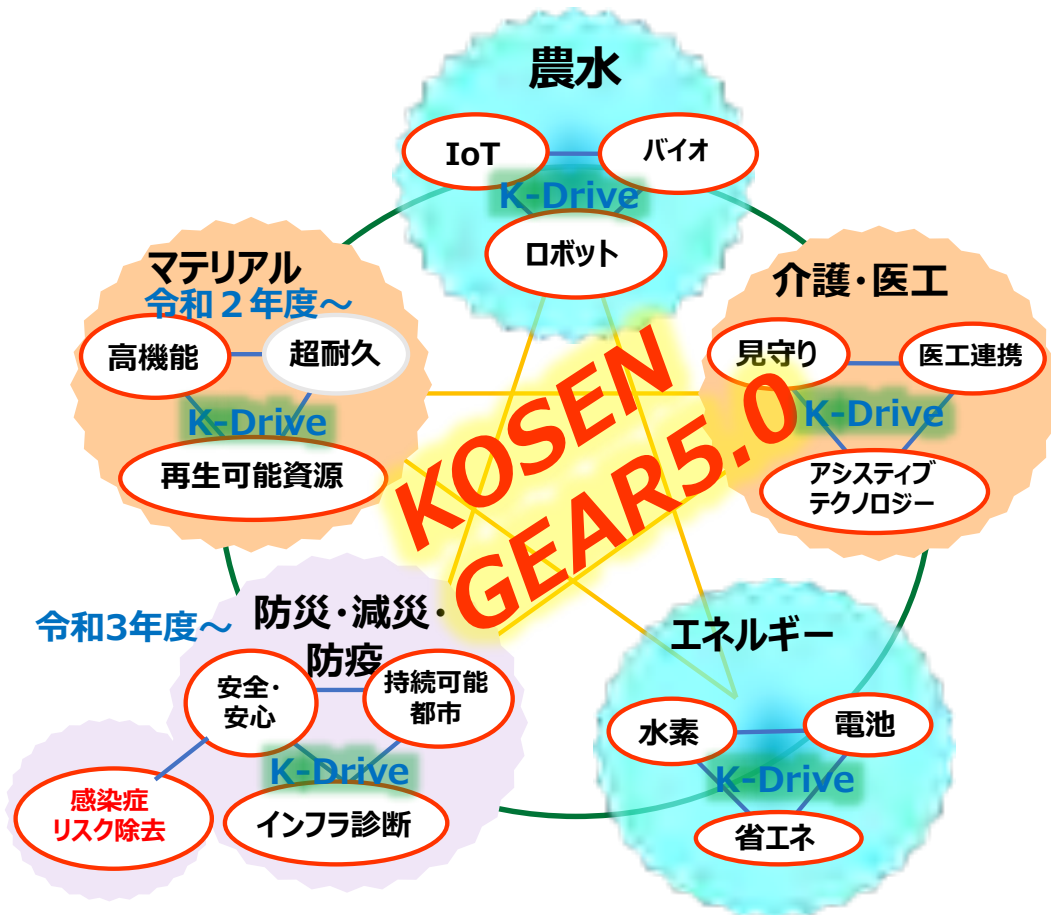
留学生混住型学生寮

全国51高専ネットワークを活用した人材育成モデルの構築

高専発「Society5.0型未来技術人財育成事業」

未来技術の社会実装教育研究の高度化

次世代基盤技術教育のカリキュラム化



DX時代のIT活用力

K-§ MARTが拓く超スマート社会実現に向けた実装技術の開発

✓ Gear^{5.0}（マテリアル）との連携

⇒ 中核拠点連携

⇔ KOSENのスケールメリットを最大限に活かす。

✓ SHARE阪奈機器共用NWとの連携

⇒ 大学：阪大・市大

⇒ 公設試：大阪産技研・奈良県

✓ SHARE技学機器共用NWとの連携

⇒ 大学：長岡技科大

✓ NEDO

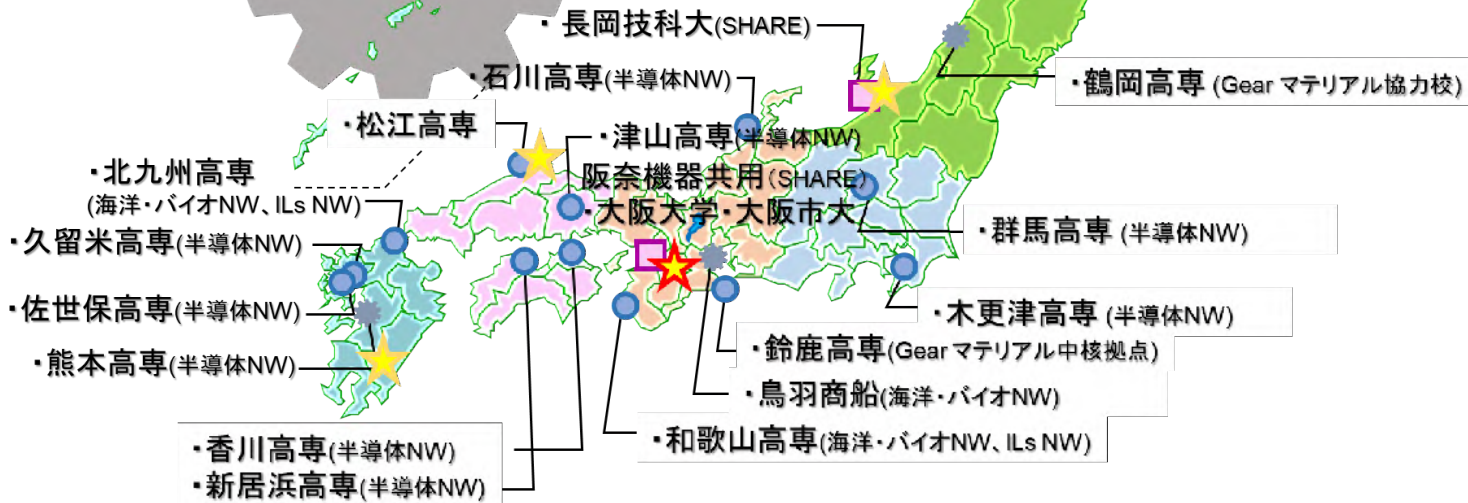
⇒ PEFCプラットフォーム

⇒ Tennessee-Knoxville Univ.

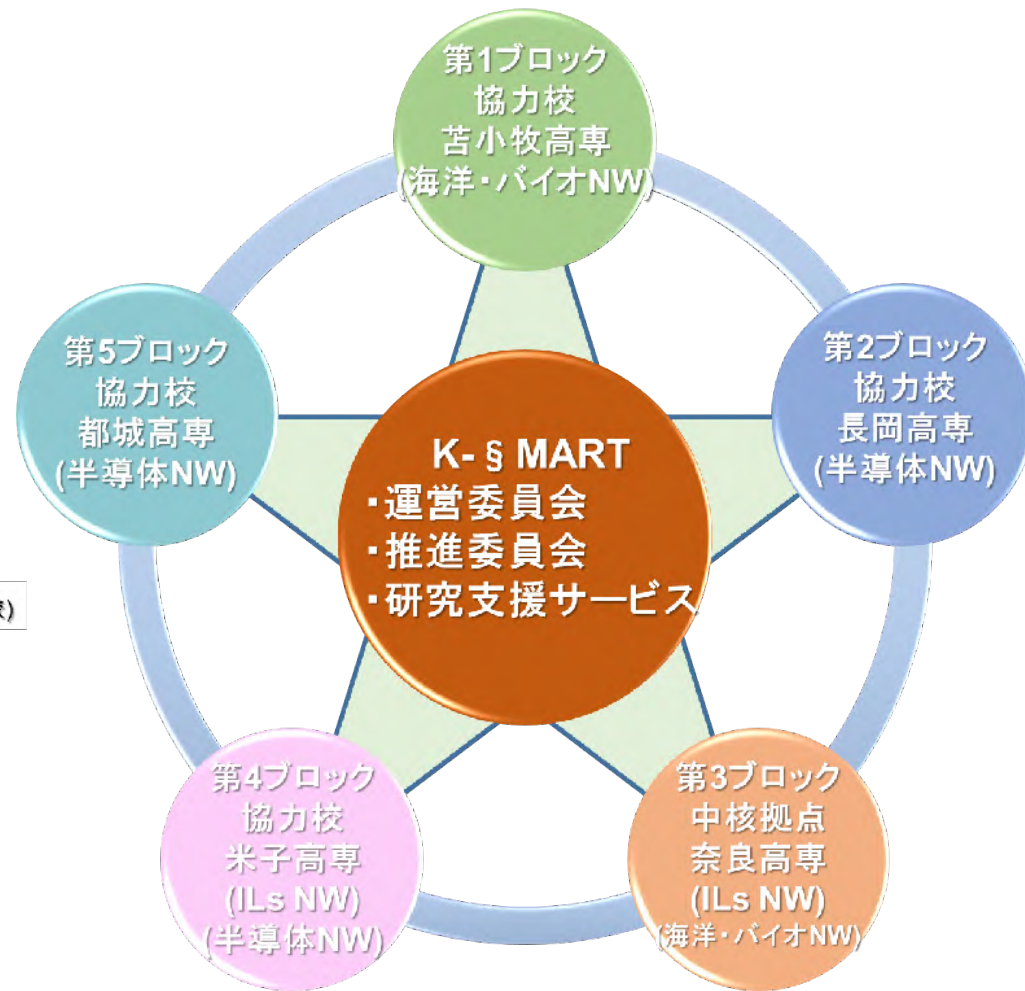
✓ 大学-国研連携

・鹿児島大学・豊橋技術科学大学

・同志社大学・産総研 etc.



連携校と連携大学



中核拠点と協力校

K-§ MARTが拓く超スマート社会実現に向けた実装技術の開発

超スマート社会に向けて
全国高専の社会実装技術を集約



基幹技術

- ①分散型エネルギーデバイスの開発
- ②物質変換技術の開発
- ③ICT・AI技術の開発

重点課題

スマートモビリティ技術の開発

- 次世代電池 (FC、LIB、Li-S、SB etc.)
- センサー関連技術の開発

スマートハウス技術の開発

- EMSハウスへのICT機器を含めた実証試験
- 化合物太陽電池モジュールの実証試験



k-gotoh@nara.kosen.ac.jp

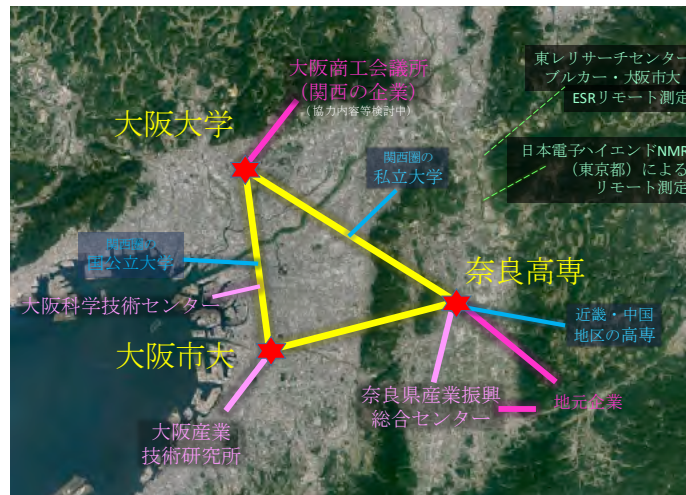


- **Energy**
燃料電池、二次電池、太陽電池、水素エネルギー
- **Emergency**
災害予測、センシング
- **Life**
スマートハウス、睡眠、自己学習
- Agriculture
省エネネットワーク、IT農業
- Logistics
- Factory

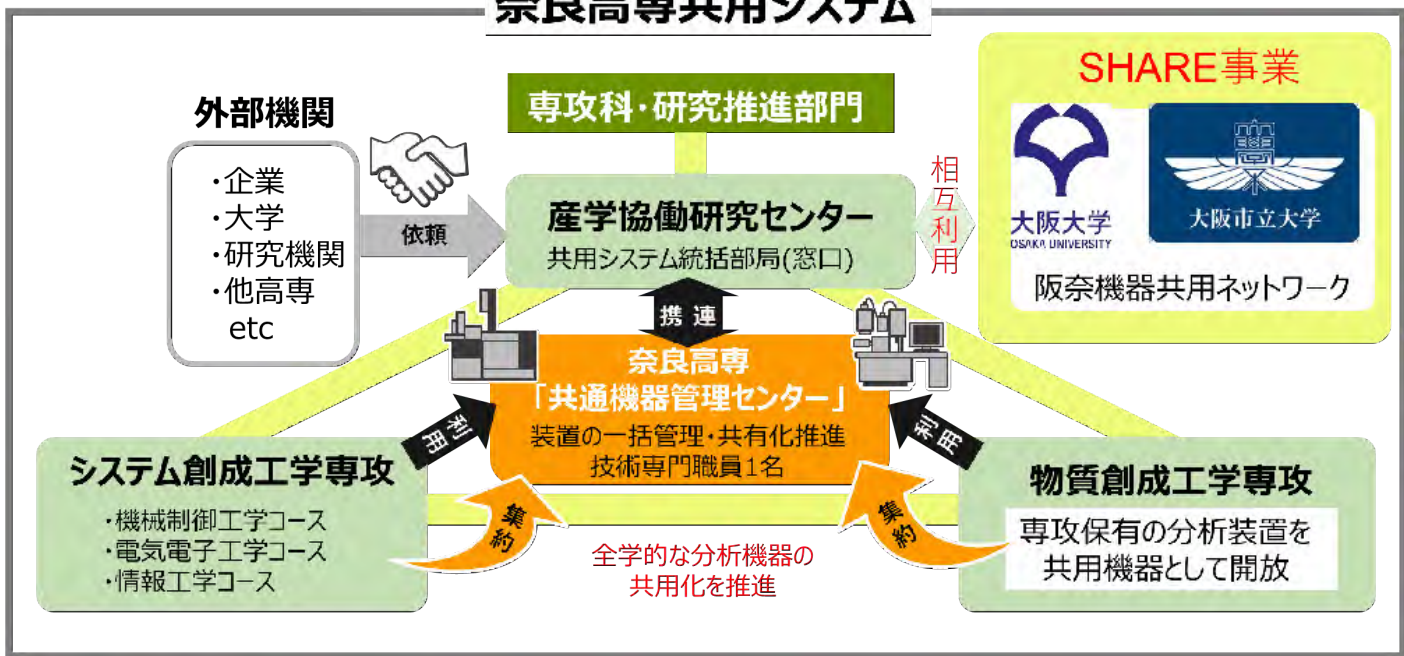
先端研究基盤設備共用促進事業によるオープンラボの構想

分析機器の学内共用化

超高真空装置の遠隔利用サービスを提供
 各機関が保有する高度な測定解析技術を外部機関に提供
 分析機器メーカーと連携してマテリアルDX拠点構築
 遠隔リモート技術を駆使した材料評価体制を活用



奈良高専共用システム



各高専の特色を生かした
 機器共用体制整備

オープンラボ・ネットワーク 『OneKOSEN NET.』



先端研究基盤設備共用促進事業によるオープンラボの構想

超高真空装置群 スクリーニング体制を整備



- 走査型電子顕微鏡(FE-SEM)
JEOL社製「JSM-7800」
低加速電圧での高分解能観察
- ✓ SEM倍率 × 25 ~ 1,000,000
 - ✓ 加速電圧 0.01kV ~ 30kV
 - ✓ STEM像観察
 - ✓ 元素分析(Dual EDS分析)
 - ✓ 大気非暴露機構

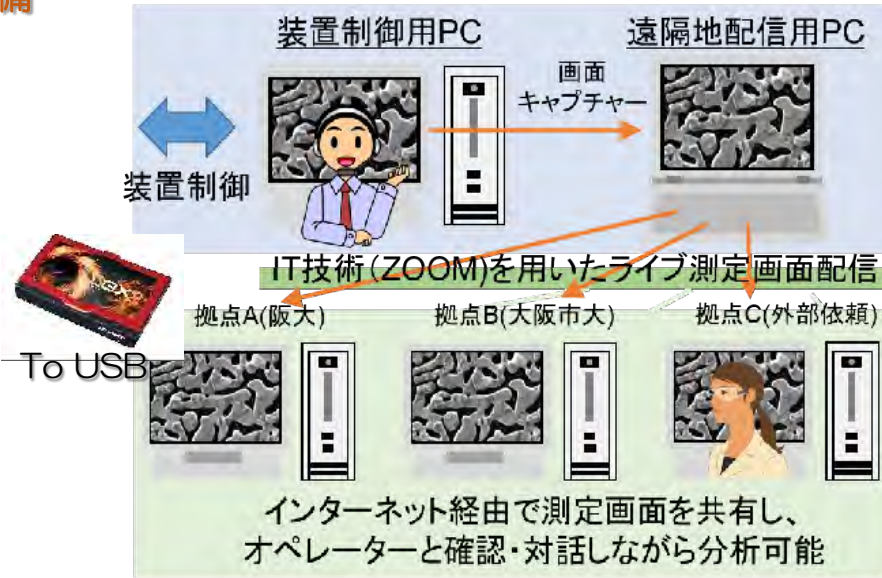
X線光電子分光分析装置 ULVACPHI社製「ESCA3057特型装置」

材料の定性・定量、化学結合状態分析

試料最表面の電子状態の分析

- ✓ 広い温度範囲 (-130℃ ~ 500℃)
- ✓ 紫外線光電子分光法 (UPS) 用光源

⇒ 汎用化: トランスファーベッセル ⇔ 試料選択肢を拡大



大阪+奈良



Gearでの取り組み

⇒ 遠隔リモート技術を駆使した材料評価体制を活用。奈良高専が蓄積してきた共用ノウハウを提供。

機器メーカーとの連携 (想定企業ULVAC-PHI)



- ✓ 軟・硬デュアルX線測定
 - ✓ 超微小領域XPS測定
- ⇒ メーカー連携の元、一台では担保できない測定が可能になる

デモラボ化構想: メーカーから多様なXPS専用機を提供。

- ⇔ 遠隔相互利用、保守管理
- ⇔ 初期導入、保守費用割引サービスの導入
- ⇒ 支出を抑え新規顧客を獲得

機器メーカーとの連携 (想定企業JEOL)

JEOL
外部機関でも共用化・維持管理が困難な原子分解能TEMの遠隔利用実証で連携
⇒ FE-SEMとTEMの整備・導入により、原子分解能TEMへの受け入れ窓口としての役割を奈良高専が担う

⇔ 導入装置以上の高付加価値を創出

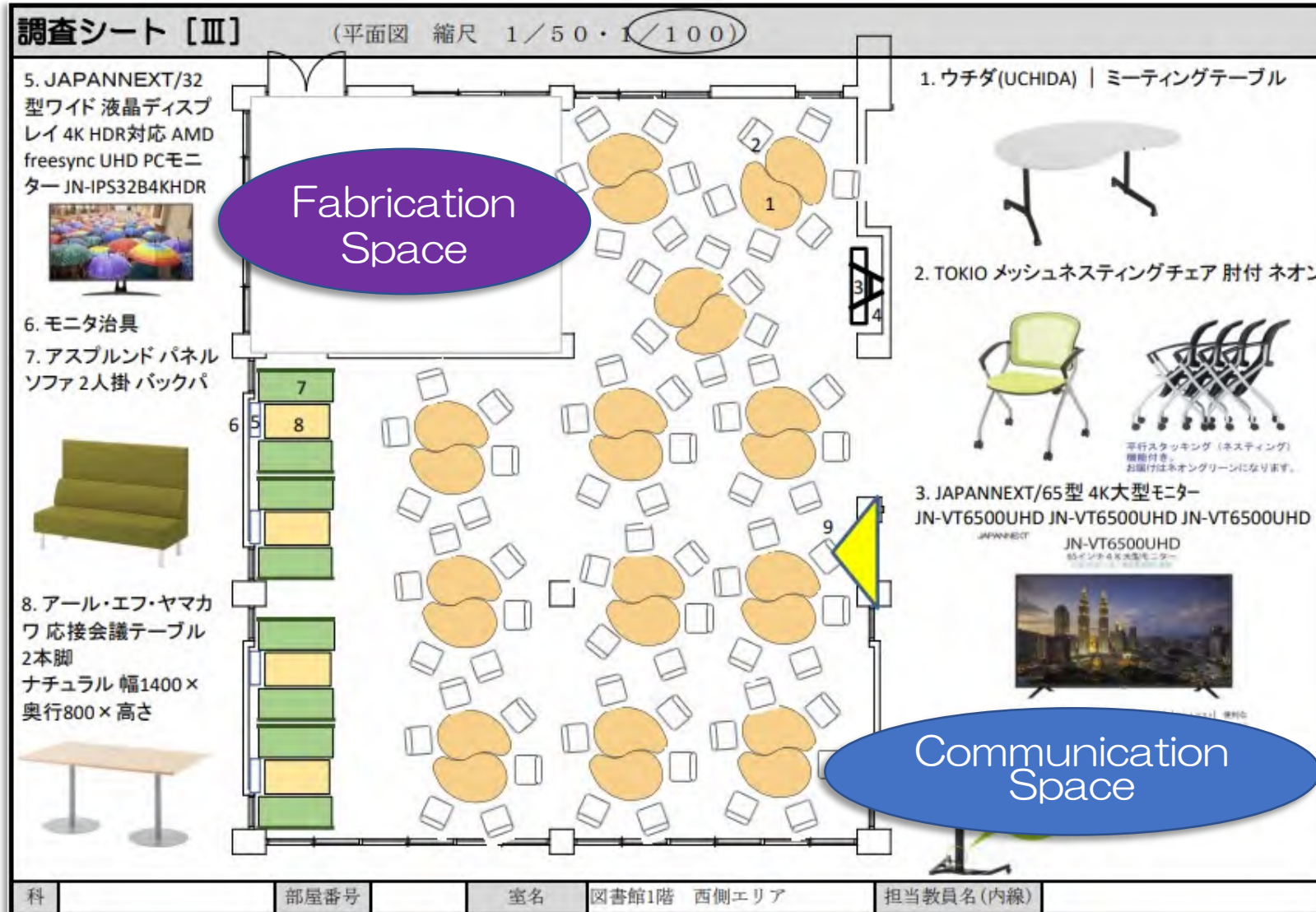


JEOL
NEOARM

遠隔利用や自動化を推進し、メーカーと連携してマテリアルDX拠点を構築

FABを用いたDXものづくり教育への挑戦

図書館改修 → ラーニングコモンズを新設 → **FABスペース**を併設



デジタルデータを入力すれば、ほぼ自動で安全に加工をしてくれるデジタル工作機器

- ✓ 3Dプリンタ
- ✓ レーザーカッター
- ✓ 卓上ミーリングマシン
- ✓ 電子基盤プリンタ etc.

ものづくり教育環境のDX化を進めていくにあたり、奈良高専はこれらFAB機器を導入済み



正課内外教育・研究活動の一部において、学生が主体となって試験的運用を進めているところ。

- ✓ 高専間での遠隔協働
- ✓ さらなる高度化拡充

FABを用いたDXものづくり教育への挑戦

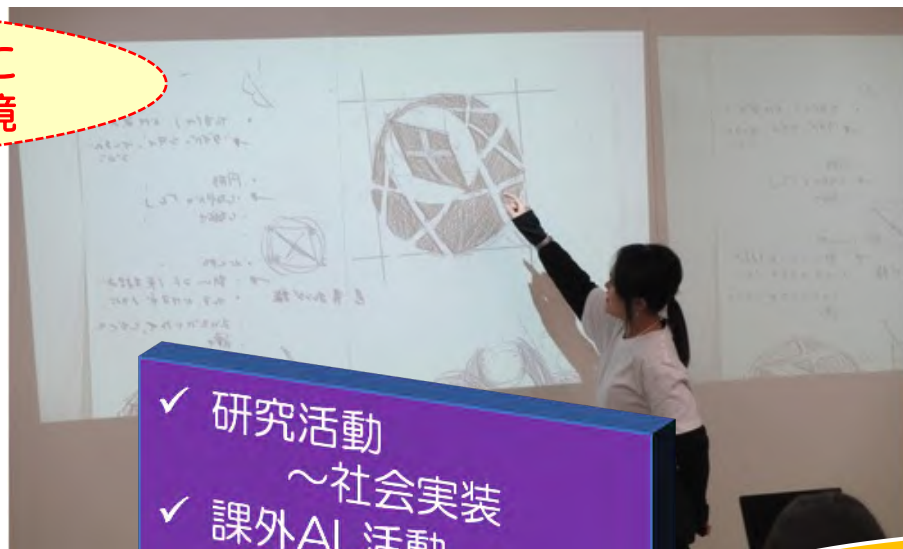
図書館改修 → ラーニングコモンズを新設 → **FABスペース**を併設

ICTからICETへ=DXものづくり教育の推進
デジタルデータを入力すれば、ほぼ自動でFAB機器が安全に加工してくれる

DXものづくり機器（3Dプリンタ、レーザカッター、卓上ミーリングマシン）を
学内共用施設として運用し、学生主体の学びを推進



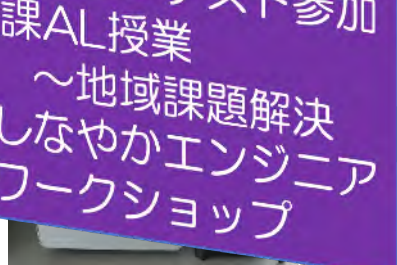
個人の承認欲求の赴くままに
提案・計画・行動できる環境



- ✓ 研究活動
～社会実装
- ✓ 課外AL活動
～コンテスト参加
- ✓ 正課AL授業
～地域課題解決
～しなやかエンジニア
ワークショップ

「どうつくるか」はもちろん、
「何をつくるか」が問われる時代
がきています！

昨年8月からの1年間で、
100回、のべ260名が利用！！



デジタルツインCAE設備による共創・創造環境の整備

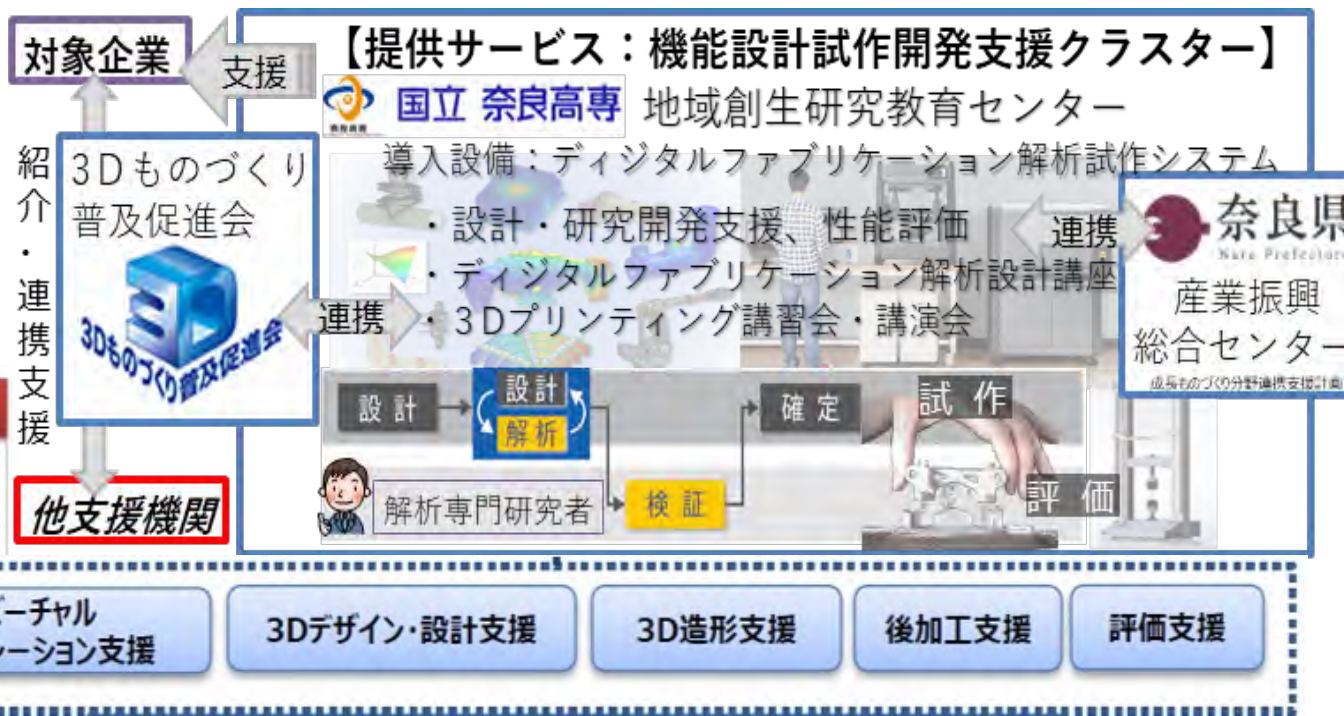
マスタープラン：FAB機器からFAB装置へ

新たな価値の創出を促進する
 高専発イノベーション commonsの一部として、

- ✓ 最新のデジタルツインCAE環境
- ✓ 金属3Dファブリケーション装置
- ✓ 試作品評価システム

を整備、オープンイノベーション推進を通じて、
DX共創ものづくり教育・社会実装の拠点
 を目指す！

地域・産業界との共創を促進するオープンイノベーションラボ
&
デジタルファブリケーションファクトリーの構築



3D積層造形プロセスの導入検証(F/S)によるものづくり革新



高専発！「Society5.0型未来技術人財」育成事業のその先へ向かって、
オープンイノベーション推進！

デジタルツイン
×
アントレプレナーシップ教育
を強化