

# KOSEN研究ネットワークと 研究基盤整備状況について

---

奈良工業高等専門学校 物質化学工学科

准教授 山田裕久

# GEARとCOMPASSの繋がり

## KOSEN GEAR5.0

3分野



### <実施事項>

- 学生参画による地域・企業の課題・解決の社会実装型研究
- 高専連携型研究
- 人事交流による集中型研究

### <得られること>

- 研究成果（学生の成長・全国の地域創生）
- 研究ネットワーク（高専の研究力）
- 分野別の社会ニーズ（教育への展開）

企業シーズと地域課題を組み合わせることで解決し製品化へ



Society5.0により実現する未来技術の時代をリードする、高専発！の未来技術人財育成モデルを開発・展開  
 主体的で生涯学び続ける学生を継続的に育成するために・・・  
**GEARとCOMPASSを通じてカリキュラム点検（教育内容・方法）**  
 ⇒教育実践⇒教育の質保証へ

**KRAとKEAの連携が大事**

## KOSEN COMPASS5.0

4分野

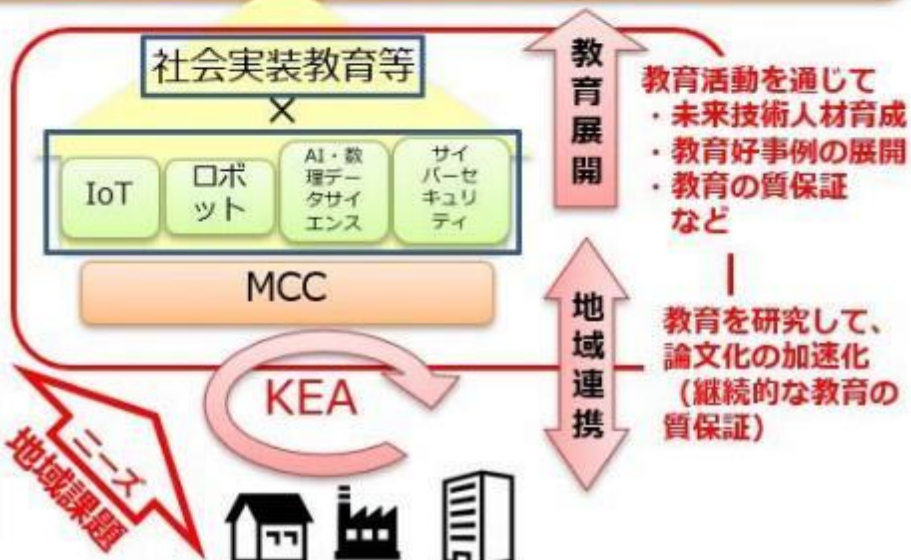


### <実施事項>

- 到達目標の策定
- 教材開発
- 教育実践
- 高専への展開

### <得られること>

- 未来技術をリードする高専生
- 社会ニーズに沿った教育の高度化（教育内容・方法、地域との連携教育）
- MCCのUPDATE



教育活動を通じて  
 ・未来技術人材育成  
 ・教育好事例の展開  
 ・教育の質保証  
 など

教育を研究して、  
 論文化の加速化  
 （継続的な教育の  
 質保証）

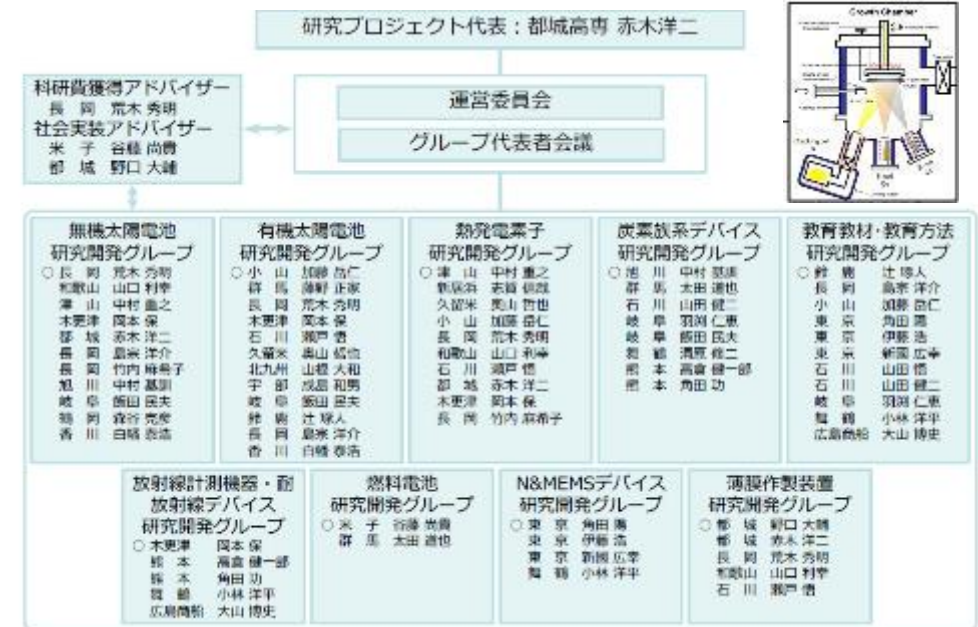
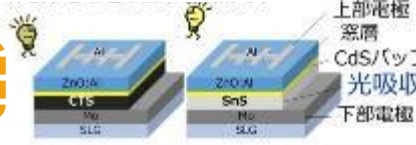
# 研究ネットワーク形成支援事業

## 令和二年度重点課題に選出

### 令和元年度研究ネットワーク形成事業により支援したネットワーク一覧

1	モバイルICT電波環境改善方法の構築	15	「材料・バイオ・海洋」3分野融合ネットワーク
2	積雪地帯におけるEV自動走行・融雪の新展開	16	フィジカルエデュケーションネットワーク
3	次世代バイオ電池研究ネットワーク	17	乳化分散技術ネットワーク
4	環境保全機能性ソフト/セミソフト・マテリアル未来型プロセッシング研究ネットワーク	18	環境技術研究ネットワーク
5	有機エレクトロニクス研究ネットワーク	19	分野融合が機能する地域活性化研究ネットワーク
6	先端流体工学による医農工学連携ネットワーク	20	鉄鋼材料の溶接技術開発に関する研究ネットワーク
7	モジュライ空間の研究ネットワーク	21	洞窟計測探査シミュレーションプログラム
8	高機能膜を用いた分離・分析技術の高度化に関する研究ネットワーク	22	衝撃波応用技術研究ネットワーク
9	土木・防災・ICT技術融合研究ネットワーク	23	水圏生態系と人工材料物との相互作用分析ネットワーク
10	環境保全GIS活用ネットワーク	24	環境防災研究ネットワーク
11	インフラ施設のスマート化による防災研究会	25	生体計測と感性情報処理研究ネットワーク
12	イオン液体の革新的応用展開ネットワーク	26	全国高等支援機器開発 (Kosen-AT) ネットワーク
13	マグネシウム・リサイクルの研究ネットワーク	27	AI&地中レーダに基づくインフラ保守研究ネットワーク
14	KOSENから非破壊検査規格を変える革新的センシング技術ネットワーク		

## 令和元年度重点課題 半導体材料・デバイス研究ネットワーク



## 「イオン液体の革新的応用展開」ネットワーク：構成員20名

### イオン液体 (Ionic Liquids) とは？

常温で液体の有機塩(常温溶融塩)  
イオンのみからなる液体材料

**特徴**  
 難揮発性・難燃性  
 高い熱安定性(～400℃)  
 イオン伝導性  
 特殊な溶解性

イオン種の化学構造や  
組合わせをデザイン可能!  
(デザイナー溶媒)

**既存の応用検討例**  
 反応・抽出溶媒  
 電解質(電池等)  
 潤滑油  
 高分子添加剤, etc.

実用化・実装の事例は  
極めて少ない!  
(高コスト⇒高付加価値化)

## 各分野技術の深化 異分野連携⇒複合融合技術の創出

### 電池・エネルギー 分野

- ★ 高性能リチウム二次電池
- ★ イオン液体電解質
- ★ 次世代二次電池
- ★ 有機二次電池
- ★ 高性能燃料電池
- ★ 電極触媒
- ★ ハイドレート蓄冷剤

### バイオテクノロジー 分野

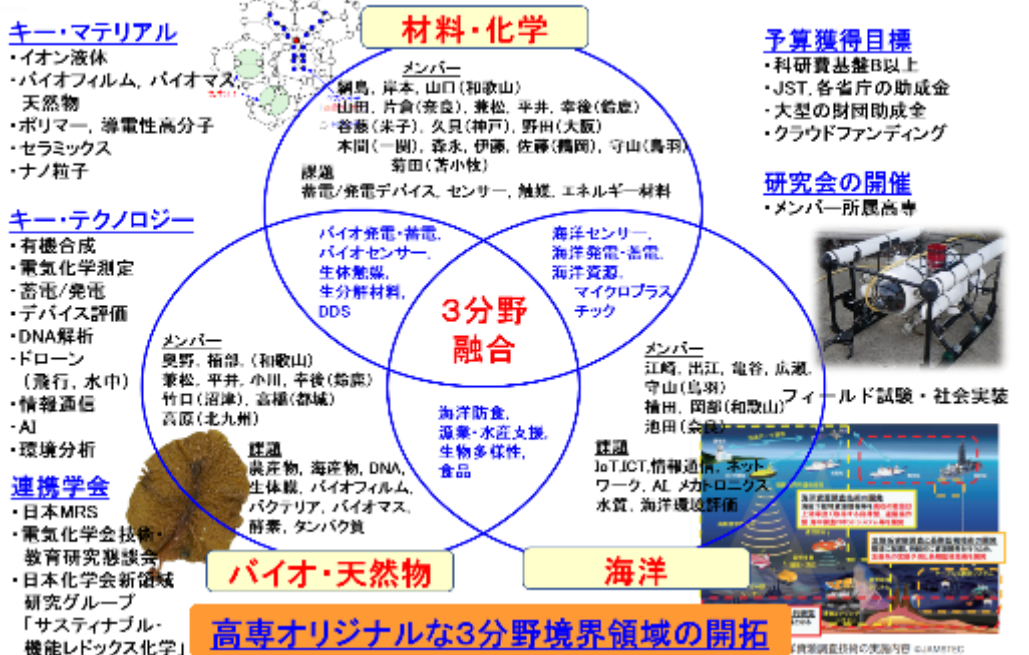
- ★ バイオフィルム
- ★ 生体試料SEM観察
- ★ ドラッグデリバリーシステム
- ★ 生体膜、抗菌活性
- ★ 天然物、タンパク質
- ★ 酵素反応、細胞制御
- ★ バイオセンサー、酵素電極

### 地球環境・資源 分野

- ★ 廃液処理、水質浄化、殺菌
- ★ リサイクル
- ★ ファインパブル
- ★ 生物の育成促進
- ★ 農水産業・漁業支援
- ★ 海洋ブルーカーボン
- ★ メタンハイドレート海底資源

※各欄青角(米子), 網島赤松(和歌山), 奥野祥治(和歌山), 橋本真志(和歌山), 岸本昇(和歌山), 山口利幸(和歌山), 野田謙夫(大阪府大), 山田裕久(奈良), 片倉博己(奈良), 非松秀行(徳島), 平井貴之(徳島), 小川重幸(徳島), 幸後健(徳島), 高橋利幸(徳島), 高原英典(北九州), 木原俊昭(一関), 森永隆志(徳島), 伊藤浩二(徳島), 佐藤康(徳島), 竹口昌之(沼津), 久貝潤一郎(神戸市立)

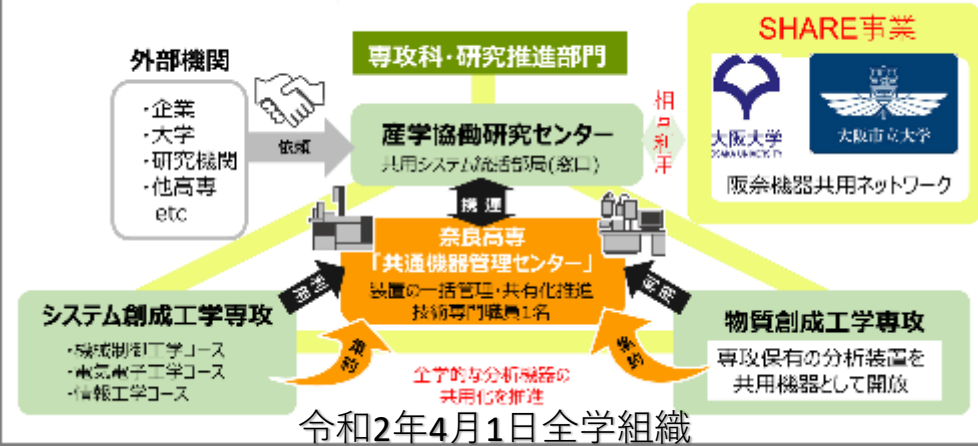
## 「材料・バイオ・海洋」3分野融合ネットワークの概要



## 高専オリジナルな3分野境界領域の開拓

# <奈良高専の共用体制と先端研究基盤共用促進事業への取り組み>

## 奈良高専共用システム



令和2年4月1日全学組織「共通機器管理センター」発足

平成29年度「新たな共用システム導入支援プログラム」  
高専機関で唯一採択

⇒ 全学的な分析機器の共用化を推進  
合計26台の多様な機器を一元管理（令和二年度6月現在）

- FE-SEM・FM-AFM・XPS-UPS・XRD・LC-TOF-MS・NMR・FT-IR・UV-vis・ラマン・蛍光・CDS・ICP・TG-DTA・DSC、GPC・GC・接触角計・表面張力計・色差計・引っ張り試験機・触媒評価装置・BET・SEM・SPM・光学顕微鏡・倒立顕微鏡

- ⇔ 若手研究者のフォロー体制
- ⇔ 保守管理体制の一元化
- ⇔ 教育の高度化
- ⇔ 産学連携の推進

令和元年度「研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE）」  
大阪大学が主幹する「阪奈機器共用ネットワーク」に大阪市立大とともに参画  
⇒ FE-SEMやXPSなどの超高真空装置の遠隔利用サービスを提供  
⇒ 阪大・市大とともに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

## 超高真空装置群 スクリーニング体制を整備



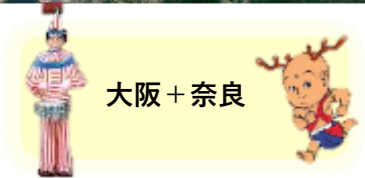
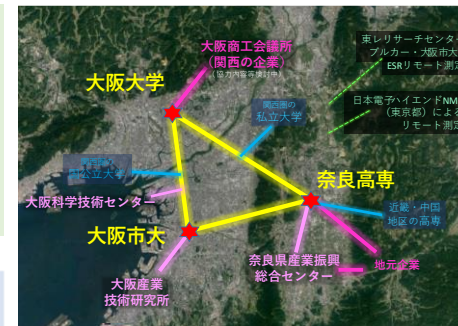
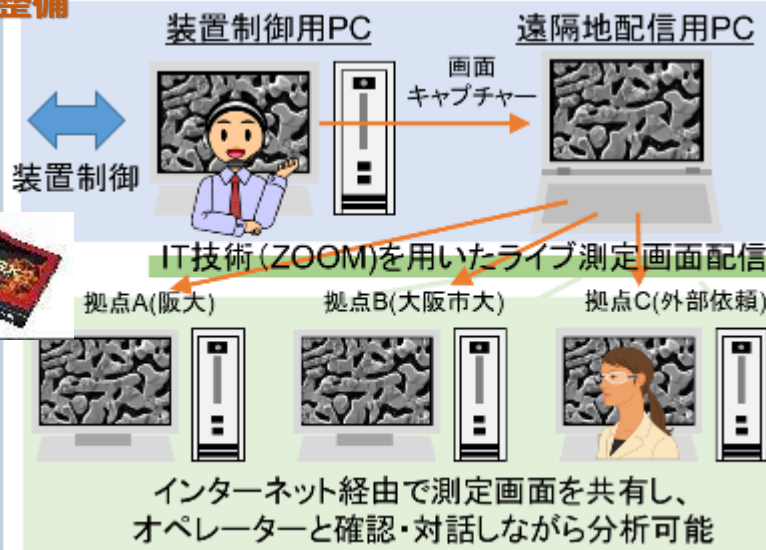
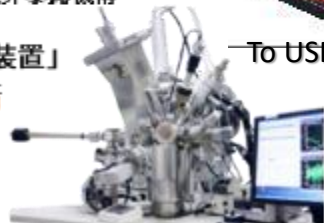
- 走査型電子顕微鏡(FE-SEM)  
JEOL社製「JSM-7800」  
低加速電圧での高分解能観察
- ✓ SEM倍率 × 25 ~ 1,000,000
  - ✓ 加速電圧 0.01kV ~ 30kV
  - ✓ STEM像観察
  - ✓ 元素分析(Dual EDS分析)
  - ✓ 大気非露露機構

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 ⇔ 試料選択技を拡大



大阪 + 奈良

@奈良高専  
⇒ 長岡技科大の主幹する「技学イノベーション機器共用ネットワーク」とのネットワークの垣根を超えた連携も推進

# Gear5.0 防災・減災（エネルギー）公募申請資料

## 「K- $\xi$ MARTが拓く超スマート社会の実現に向けた実装技術の開発」

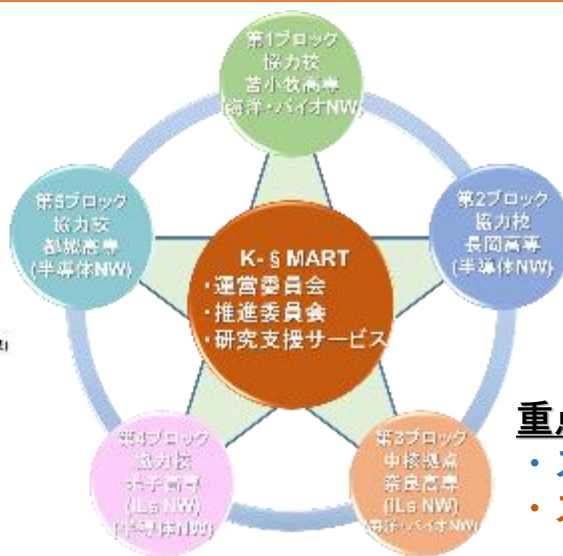
中核拠点：奈良高専、協力校：(第一ブロック) 苫小牧高専、(第二ブロック) 長岡高専、(第四ブロック) 米子高専、(第五ブロック) 都城高専

↓ Gear5.0 (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 技術機器共用NWとの連携  
 ⇒ 大学：長岡理工大  
 ↓ 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・産研研 etc.  
 ・長岡理工大(SHARE)  
 ・石川高専(半導体NW)  
 ・北九州高専(道産バイオNW, ILS NW)  
 ・久留米高専(半導体NW)  
 ・佐世保高専(半導体NW)  
 ・熊本高専(半導体NW)  
 ・香川高専(半導体NW)  
 ・新居浜高専(半導体NW)

・湘川高専  
 ・副都高専  
 ・群馬高専(Gearマテリアル協力校)  
 ・群馬高専(半導体NW)  
 ・群馬高専(半導体NW)  
 ・群馬高専(半導体NW)  
 ・群馬高専(半導体NW)  
 ・群馬高専(半導体NW)  
 ・群馬高専(半導体NW)

### 3つのNWを集約+機器共用体制



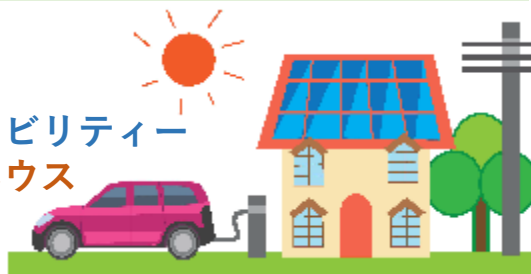
### 超スマート社会に向けて全国高専の社会実装技術を集約

#### 基幹技術:

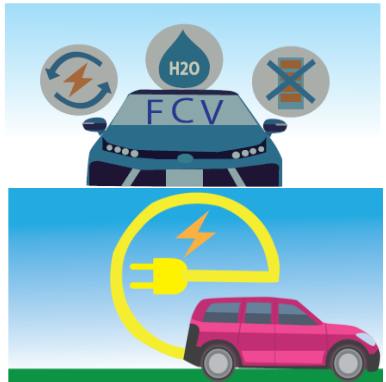
- ①分散型エネルギーデバイスの開発
- ②物質変換技術の開発
- ③ICT・AI技術の開発

#### 重点課題

- ・スマートモビリティ
- ・スマートハウス



- ・ 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



#### 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.)
- ・熱電素子・センサー関連技術の開発

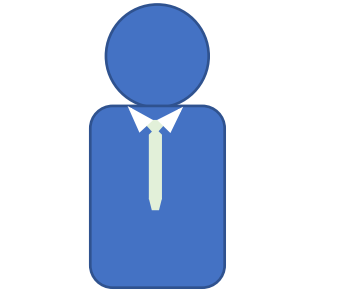
#### スマートハウス技術の開発

- ・EMSハウスへのICT機器を含めた実証試験

# KOSENの強み



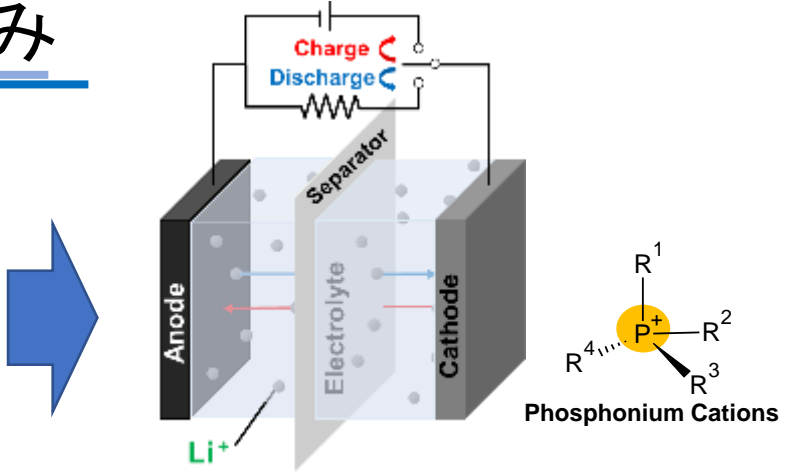
A高専の研究者  
専門: 電気化学計測



B高専の研究者  
専門: イオン液体合成



C高専の研究者  
専門: 有機材料合成



高容量二次電池開発

技術課題

全国51高専  
約4千人の研究者とのマッチング

3人寄れば文殊の知恵、4千人寄れば!?

無機合成	冶金	高分子	化学工学	真空
機械系	情報系	電気系	建築系	生物系

高容量・高電圧作動・高/低温作動二次電池開発も夢ではない!!

(かもしれない。。。)

奈良+和歌山高専	鶴岡高専	豊橋技大
触媒	ILs合成	ILsポリマー
		コンポジット電解質

+ KOSEN ネットワーク



2030年以降の高温作動PEFC要素技術の確立を成し遂げる!!