



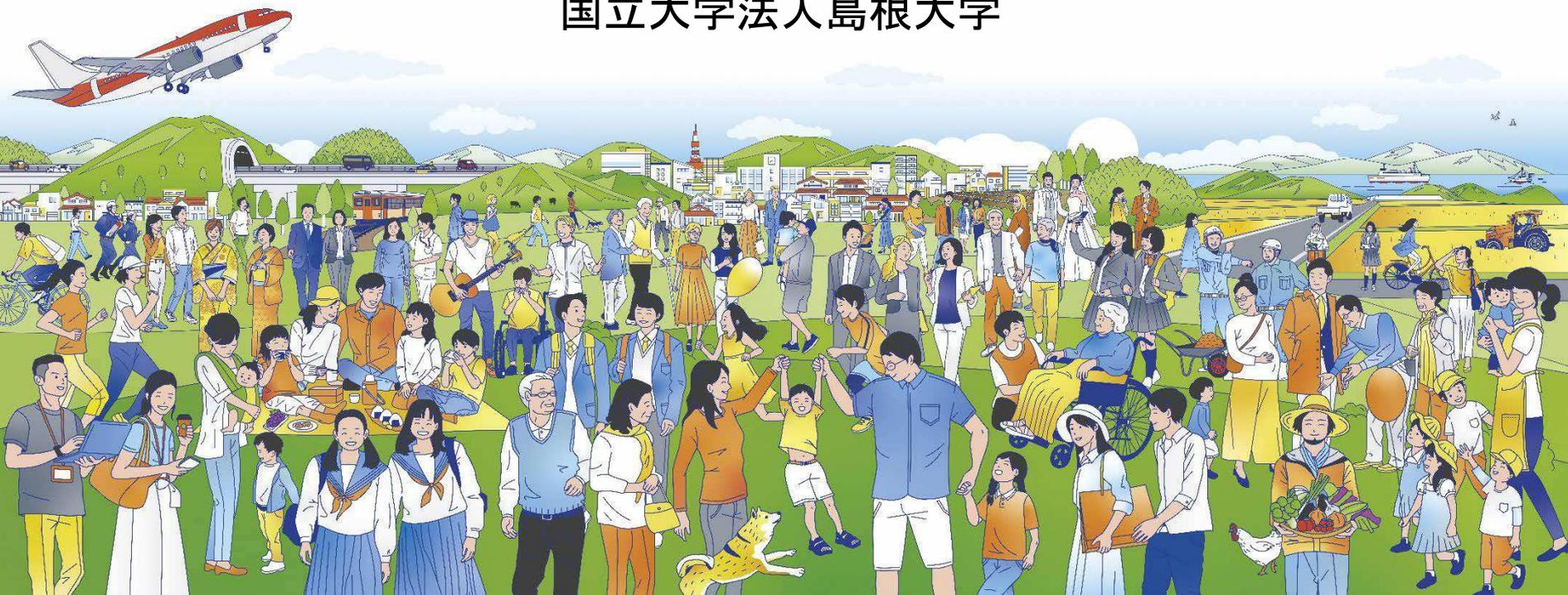
人とともに 地域とともに
国立大学法人
島根大学



第10回地域産業支援プログラム表彰事業（イノベーションネットアワード2021）

次世代たたら協創センター「NEXTA」 を中心としたオープンイノベーション の拠点づくり

国立大学法人島根大学



- 島根県は、若い世代の定着を図り、安心して出産、子育てしてもらえらることを目指し、意欲的な目標を掲げ、取り組んでいる。
- 社会減は、15～24歳の若者の進学・就職による転出が主な要因となっている。

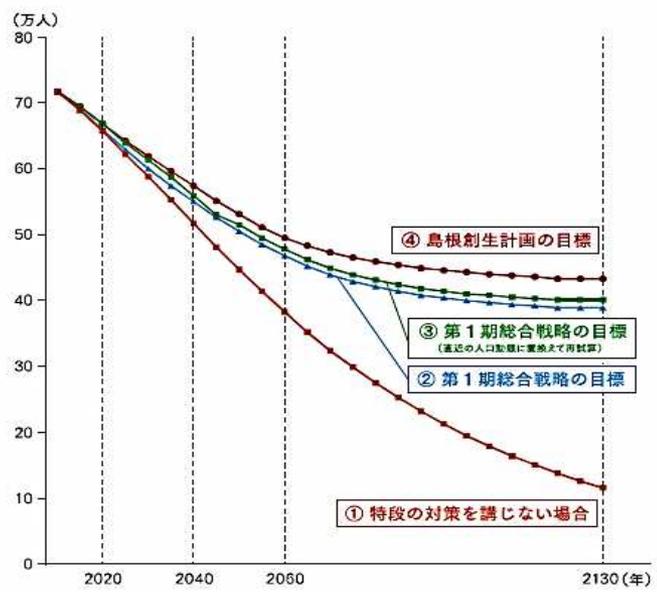
島根創生計画の目標（総合戦略の数値目標）

島根県の人口は長らく減少傾向が続いており、現在は約67万人です。人口減少に打ち勝つためには、若い世代に島根に残ってもらい、戻ってもらい、移ってもらうこと、そして島根に生まれてくる子どもの数を増やすことが必要です。

本計画では、人口減少に歯止めをかけ、将来にわたって人口を安定的に推移させるために、現在1.74である合計特殊出生率を2035年までに2.07まで上昇させることと、毎年平均約600人の減である人口の社会移動を2030年までに均衡させることを目標として掲げました。

高校卒業時、大学卒業時の若年層の流出が大きい

島根県の将来人口の推計(島根県人口シミュレーション2020)



	2020年	2040年	2060年	2130年
④ 島根創生計画の目標	66.8	57.4	49.5	43.3
③ 第1期総合戦略の目標 (直近の人口動態に置換えて再試算)	66.8	55.9	47.8	40.1
② 第1期総合戦略の目標	65.9	55.0	46.8	38.9
① 特段の対策を講じない場合	65.7	51.7	38.3	11.6
島根創生計画での 目標の前倒し効果 ④-③	0	1.5	1.7	3.2
島根創生計画と 第1期総合戦略との差 ④-②	0.9	2.4	2.7	4.4
島根創生計画と特段の対策を 講じない場合との差 ④-①	1.1	5.7	11.2	31.7

数値目標	現況値	目標値
合計特殊出生率	直近3年平均 1.74 (2016年～2018年)	2035年 2.07
人口の社会移動	直近3年平均 ▲571人 (2016年～2018年)	2030年 ±0



国立大学法人
島根大学

(入学定員 1,157名)

地域に根ざし、
地域社会から世界に発信する
個性輝く大学

[松江キャンパス]

- 法文学部 (185人)
- 教育学部 (130人)
- 人間科学部 (80人)
- 総合理工学部 (400人)
- 生物資源科学部 (200人)

[出雲キャンパス]

- 医学部 (162人)



公立大学法人
島根県立大学

(入学定員 450名)

地域のニーズに応え、
地域と協働し、
地域に信頼される大学

[浜田キャンパス]

- 総合政策学部 (220人)
(令和3年度から国際関係学部と地域政策学部へ再編、定員10名増)

[松江キャンパス]

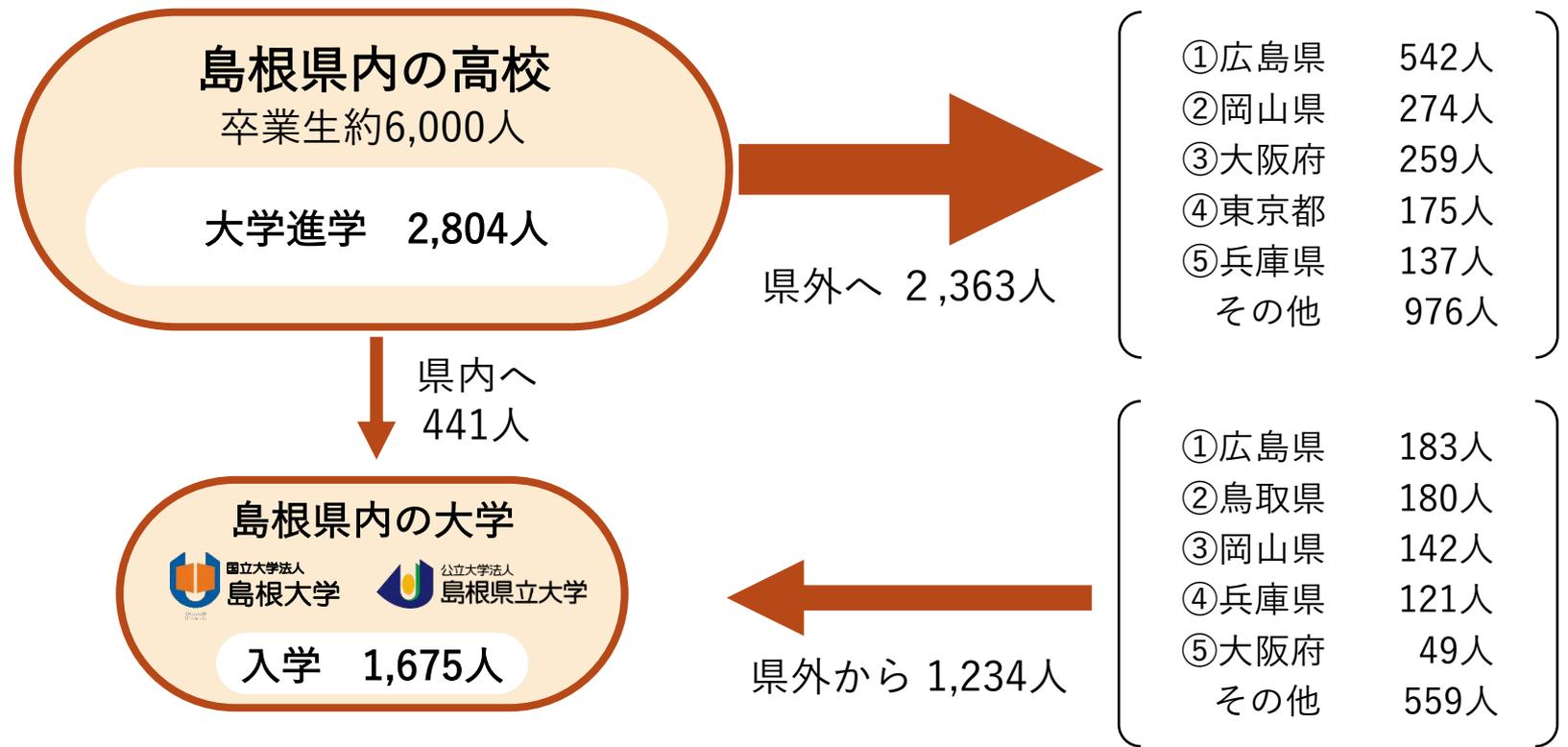
- 人間文化学部 (110人)

[出雲キャンパス]

- 看護栄養学部 (120人)



- 島根県内の高校の卒業生は、約6,000人
- この内、4年制大学進学者は、約2,800人
- 一方で、県内大学の入学定員は、約1,600人
- 従って、構造的に毎年約1,200人の社会減が生じる



資料：「学校基本調査」（文部科学省）
（注）大学の計（令和元年度入学者ベース）

- 島根県東部地域には、日立金属株式会社安来工場及びグループ企業を中核として多くの協力企業が存在し、特殊鋼関連産業クラスターを形成
- 鉄鋼関連産業は、県製造業の従業者数の11%、付加価値額の15%を創出
- 特殊鋼産業を重要な集積産業と位置づけ、平成23年8月に「島根特殊鋼関連産業振興協議会」を設立し、「航空機等成長産業へのチャレンジ」、「産学連携による人材育成」等をテーマに取り組みを実施。中小企業6社により共同受注組織「SUSANOO」を設立。

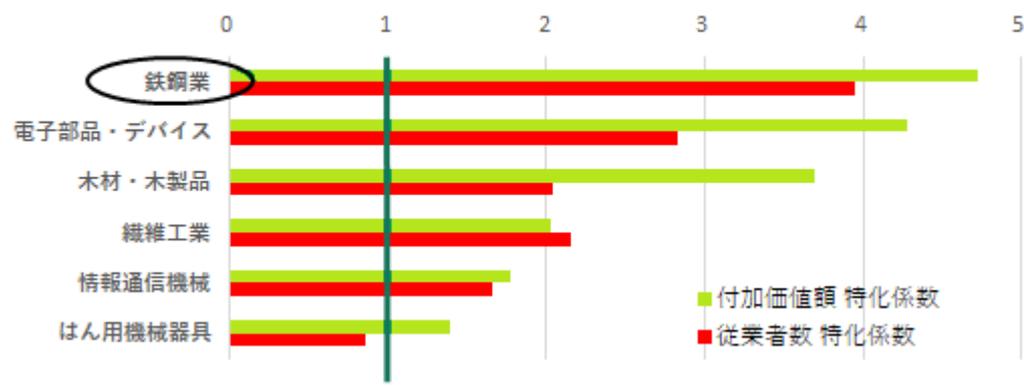
○県製造業における鉄鋼業のシェア

2019工業統計調査	県全体	うち鉄鋼業(右欄構成比)	
		従業者数(人)	付加価値額(億円)
従業者数(人)	42,420	4,811	11%
製造品出荷額(億円)	12,732	1,859	15%
付加価値額(億円)	4,414	674	15%



Materials Mag^{ic} 日立金属株式会社安来工場

○全国の産業構造との比較 (特化係数)



航空機産業参入を目指す中小企業による共同受注組織SUSANOO設立



※特殊鋼とは、鉄に様々な元素を加え、耐熱性、耐食性、耐磨耗性などを高めた合金



プロジェクト立上げの背景



第4期以降を見据えた大学の将来構想 ～「地域に生き、世界で輝く大学」の実現に向けて～

- ◆地域貢献の質向上 → 地域を支え、地域から支えられる大学へ
- ◆未来を担い、生涯活躍するタフな人材の育成 → 高度で良質な人材育成拠点へ
- ◆卓越した国際水準の研究～大学の特色や地域特性を活かして～
→ 地域の「知」をリードし、尖った研究でインパクトを産み出すイノベーションハブへ
- ◆地域医療における最後の砦機能の維持・推進
- ◆強靱ガバナンスに支えられた大学改革の実現
→ 社会の変革に耐える経営体制の強化、自立的経営基盤の確立

島根大学の強み
 ・金属素材に関する教育・研究
 ・材料評価、分析に関する知見

◇地域のニーズ
 力強い産業づくり ⇒ ものづくり産業の振興
 特に、島根県の強みである特殊鋼関連産業での研究開発強化と高度専門人材の育成

地方大学・地域産業創生交付金事業

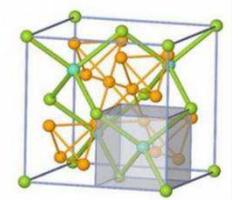
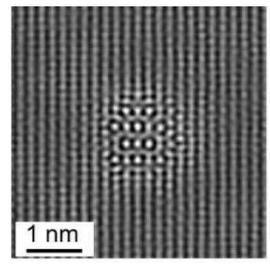
- 「地方大学・地域産業創生法」に基づき、首長のリーダーシップの下、産学官連携により、地域の中核的産業の振興や専門人材育成などを行う優れた取組を、地方大学・地域産業創生交付金において重点的に支援
- これにより、「キラリと光る地方大学づくり」を進め、地域における若者の修学・就業を促進

産官学が思い（＝地域人材育成とイノベーションの創出による産業振興と循環型社会の実現）を一つにして取組むプロジェクトの中心を担うべくプロジェクトへの参画を決断

島根大学：高度解析技術 ⇒ 製品開発応用

金属の原子～ナノ～マイクロレベル組織解析技術

・透過型電子顕微鏡・走査型電子顕微鏡を駆使した、ナノ～マイクロレベル三次元組織解析



金属の原子配置の乱れの原子レベル解析

Oxford大学：合金組成開発の指針作成等

合金設計技術：世界最先端

コンピューター計算手法

“Materials Integration”
を駆使した、超耐熱合金開発
Prof. Reed + 研究者3名が
参加

Professor
Dr. Roger Reed



➤ Digital Twin: 仮想空間での実験
➤ 相互連携によるCo-creation



日立金属：素材開発、プロセス検証、実用化

プロセス制御による超耐熱合金等の製品化
(大型化) 技術

・高付加価値材料の作製、認定取得、量産化の多くの実績



840 t 大型リングミル



先進高温タービン材料

SUSANOO：難加工材機械加工・材料試験



一芸に秀でる
地元中小企業
群

↓
地域活性化の
鍵



島根県「先端金属素材グローバル拠点の創出 - Next Generation TATARA Project -」

- 島根大学と特殊鋼関連産業が連携し、先端金属素材（超耐熱合金、アモルファス合金）に関するトップレベルの研究開発
- 島根大学で、成長産業（航空機、モーター等）へ挑戦する地域企業で活躍し、地域産業を牽引していく優秀な人材を育成

島根大学
（研究開発・人材育成）
次世代たたら協創センター

航空機産業プロジェクト

超耐熱合金
※超高温環境で活用される金属

航空機エンジン重要部材の純国産化
航空機部材の一貫生産体制



モーター産業プロジェクト

アモルファス合金
※電力の損失が少ない金属

世界最高クラスの高効率モーターコアの開発
県内企業への技術移転



人材育成プロジェクト

学部・大学院
新コース設置

世界で活躍するエンジニアの育成
県内関係企業への就職の流れを拡大

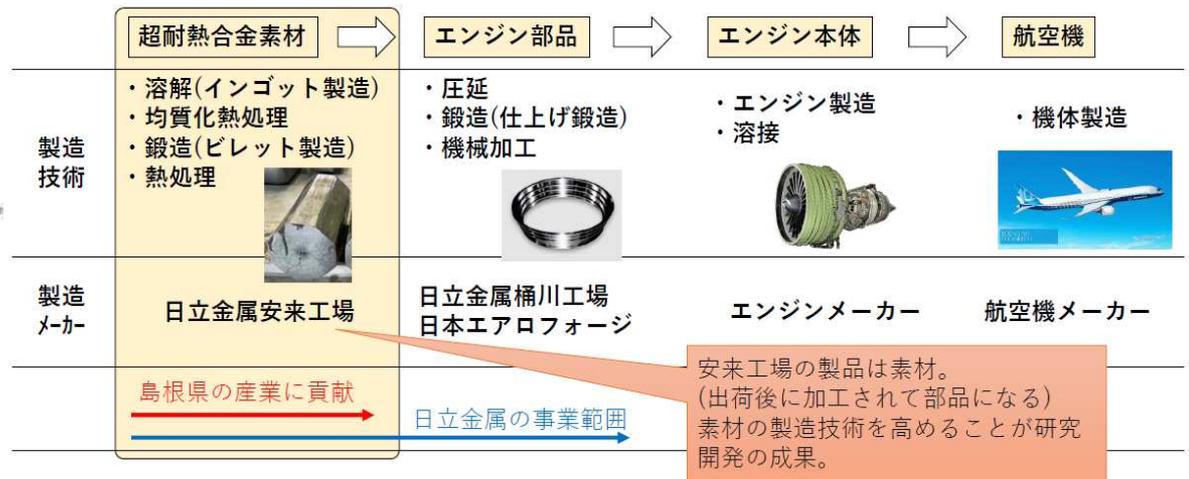


事業期間：平成30年度～令和9年度の10か年事業
うち内閣府からの助成期間 平成30年～令和4年度
計画事業費（助成期間5年間）：60.0億円（国23.8、県14.2、大学6.5、企業等15.4）



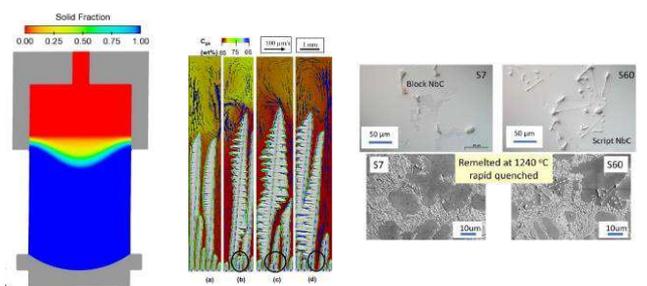
航空機ジェットエンジン用超耐熱合金：競争力のある素材製造技術の開発 ⇒ PJ により基礎知見・応用知見を獲得 ⇒ 県内産業への貢献

○航空機産業PJ1（日立金属共研分）



インゴット偏析の組織制御

プロセス条件による偏析生成機構の解明と制御

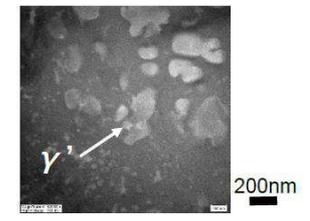


先進組織解析技術

金属素材の微細組織の観察と構造の解明

MIM（金属粉末射出成形）

新しい機能強化法の研究



- 環境負荷低減のため電動化が進んでいる (SDGs)
- **次世代モーター**：さらなる**高効率化**が求められる
- **アモルファス合金箔**：高効率化を可能とする優れた材料
- **課題**：アモルファス合金は薄くて硬い**難加工性** ⇒ モーターへ適用を妨げてきた

➡ 本PJで**加工の課題**を解決し、**高効率アモルファスモーターの市場を創生**

アモルファス合金箔(リボン)



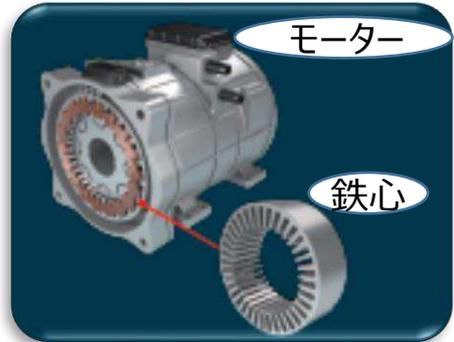
出典：日立金属（株）HPより

- 優れた軟磁気特性**
- ・低損失
 - ・高透磁率

アモルファスリボンの厚さ0.025mm
 (普通のモーター鉄心厚さ0.3~0.5mm)
 変圧器用コアとして省エネルギー化に貢献中



アモルファスモーター



出典：日立金属（株）HPより

鉄心をアモルファス化
 ↓
 低発熱
 ↓
 高効率・高回転
 ↓
 小型・高出力密度

課題 薄くて硬いため加工が困難

モーター産業プロジェクトの目標

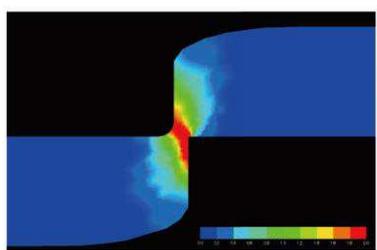
- **難加工性の解決 (チャレンジング)** ⇒ その場観察技術の構築、加工方式の探索
- **アモルファスモーターの優れた性能実証** ⇒ アモルファスモーター試作
- 最適アプリケーションの探索
- **島根県内でのアモルファスコアの量産化、次世代モータの生産拠点化**

その場観察技術 岐阜大学、熊本大学連携

- ・材料をミクロとマクロから検討



剪断加工その場観察例



ひずみシミュレーション例

加工方式の探索

- ・寿命評価や最適加工方法検討



サーボプレスと金型設置例

アモルファスモーター試作機

- ・県内外企業へPR



ファン用モーター



ドローン用モーター

島根県「先端金属素材グローバル拠点の創出 - Next Generation TATARA Project -」

- 「先端金属素材の中心地『島根』」を創出、県全域の関連産業への波及を目指す

【松江高専】

- 金属加工専門人材育成（加工、シミュレーション）
- 島根大学と連携した人材育成
- 島根大学大学院への進学促進等

連携

【島根大学】

金属材料（超耐熱合金、アモルファスリボン）に関するトップレベル研究の実践と地域産業が求める高度専門人材の育成

改革 「次世代たたら協創センター(NEXTA)」の設置

所長：DJジャー・リード教授（オックスフォード大学）

- 航空機産業PJ
- モーター産業PJ
- 人材育成PJ

改革 学部・大学院新コースの設置

総合理工学部 材料工学特別コース

大学院 マテリアル創成工学特別プログラム

改革 大学運営体制の強化

- 日立金属(株)から非常勤理事を登用
- 日立金属(株)からクローブ等による研究者の受け入れ

研究を先導

先端的教育

改革 トップレベル人材の招へい

オックスフォード大学から「超耐熱合金」の世界的な権威であるDJジャー・リード教授の研究チームを招へい



NEXTA外観

連携・支援

オックスフォード大学
東京工業大学
岐阜大学
熊本大学

人材供給
研究成果

好循環

人材育成支援
共同研究

【特殊鋼産業クラスター】

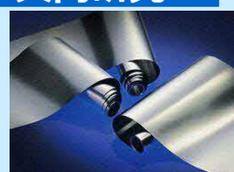
(日立金属株式会社安来工場・中小企業グループ SUSANOO 等)

素材力を活かした事業拡大

航空機PJ・新素材開発(超耐熱合金)と大型エンジン部品国産化
モーターPJ・高効率モーターコアの開発



© 2018 Hitachi Metals, Ltd.
耐熱合金を用いる航空エンジン



© 2018 Hitachi Metals, Ltd.
アモルファスリボン

先端金属素材の中心『島根』の創出

さらには鋳物、金属加工等の関連産業等への波及

キラリと光る
地方大学へ

研究 最先端科学と伝統技術の融合による“夢のある”研究テーマに挑戦
⇒ 世界トップクラスの研究成果を地域産業の振興に還元

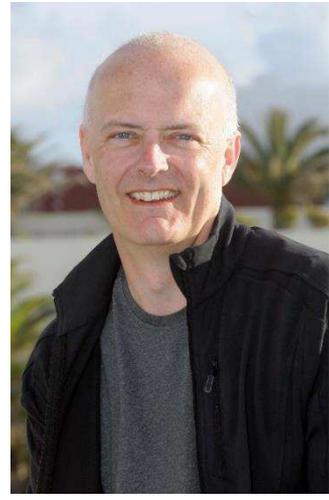
×
教育

オックスフォード大学と連携したグローバル人材の育成
⇒ 地域産業が求める高度専門人材の定着を実現



改革1 次世代たたら協創センターの設置とトップレベル人材の招聘

- ・オックスフォード大学から「超耐熱合金」の世界的な権威であるロジャー・リード教授をセンター長として招聘するとともに、リード教授の研究チームを招聘
- ・研究開発の方向性から人事や導入設備に至るまでリードセンター長のイニシアティブのもとで決定し、大学としてのマネジメント力を向上



英国オックスフォード大学教授
英国学術審議会メンバー
島根大学次世代たたら協創センター センター長

専門: 金属物理学
航空機ジェットエンジンに利用される耐熱合金の分野における世界的権威
多くの金属・重工メーカーとの共同研究における成功



「世界トップレベルの研究センターを創る！」

改革2 学部・大学院新コースの設置

- ・ 大学院（自然科学研究科）
博士後期課程に金属に特化したマテリアル創生工学特別プログラムを開設（2020年4月）
博士前期課程に先端材料工学コースを設置（2021年4月）
- ・ 総合理工学部
金属産業分野でのイノベーション人材を育成する5学科横断型「材料工学特別コース」を設置（2021年4月）



材料工学特別コース 1年生(前期) (後期) 2年生 3年生 4年生



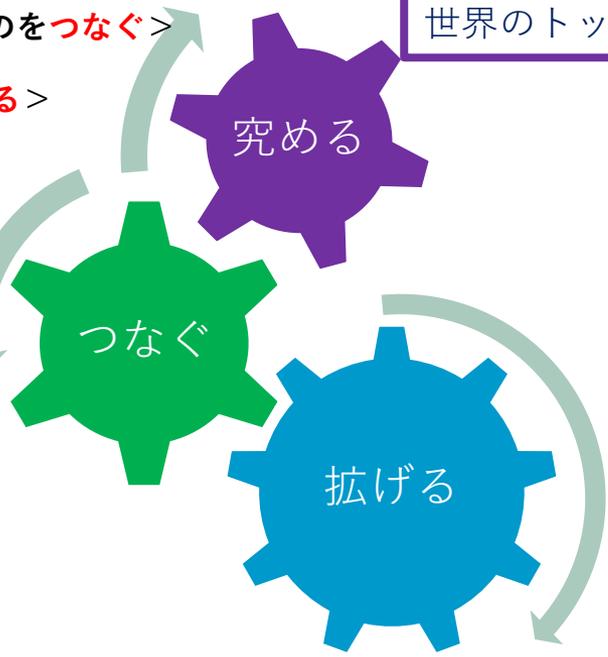
改革3 大学運営体制の強化

- ・ 日立金属(株)から非常勤理事を登用
- ・ 日立金属(株)からクロスアポイントメント制度等による研究者の受入れ（6名）
- ・ 「NEXTAプロジェクト推進室」を設置しプロジェクト推進体制を強化

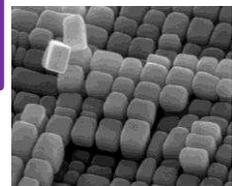


< NEXTAプロジェクト推進室経営方針 >

- ・ Innovation革新：< 研究を**究める** >
- ・ Interdependency相互信頼：< **ひと・ものをつなぐ** >
- ・ Inspiration創出：< **次世代新事業に拡げる** >



▶ 金属素材研究開発を追究し、世界のトップランナーへ



▶ ナノテクなど「**ここでしか学べない**」センターで、企業、他大学・機関やその研究者を**集積**、および地元・所属先への**帰還**

▶ **ラボ・ツアー**（年間50組、300人の見学・視察受入れ）

▶ **技術営業、企画営業**（年間24回50事業所等への訪問、来所紹介・提案）

▶ **高大の接続**

▶ **共同研究先進地元企業での事業化** ▶ **海外企業との共同開発、合金設計**

▶ **地元企業ラボ・コンプレックスとの接続**

自立した経営のため、協創できる企画戦略を提案し続ける

改革4 人材育成プログラムの充実

- ・オックスフォード大学や松江高専との連携により、工学系の専門プログラムを充実
- ・プログラムの魅力化とPR強化により、県内高校からの入学者増と地元産業界への定着を目指す

目的	実施項目	内容	参加人数 (2020)
地域産業に 貢献できる 人材育成	副専攻プログラム	学部生向け「ものづくり人材育成プログラム」を開設 院生向け「イノベーション創出人材育成プログラム」を開設	166名
	単位互換	松江高専と単位互換（「構造材料学」等計12科目）を実施	13名
即戦力 人材育成	MOT	院生向け「MOT基礎概論」を実施、後期は「MOT特論」を実施 オックスフォード大教員による「Advanced MOT」を開設	225名
	インターンシップ・PBL	企業実習(製造業等5社)、松江高専での機械工学実験実習を実施	34名
グローバル 人材育成	英語教育	オックスフォード大教員による学部4年生向け集中講義 「Introduction to High-temperature Materials」を開設	20名
地元高校 生の確保 ・育成	高大連携	2019実施 ①リードセンター長講義：県内3高校, ②ロールス・ロイスサイエンスキャンプ, ③たたら高大接続プログラム（高校生延べ235名） 2020実施 ①リードセンター長講義：県内SSH高校, ②NEXTA教員による高校生向け講演, 課題研究支援（高校生延べ203名）	高校生 延べ 438名



松江高専での機械工学実習



学部4年生向けリードセンター長集中講義



県内高校でのリードセンター長講義、オンライン講義



改革5 協創の場「次世代たたら協創センター NEXTA」の設立

- ・令和3年4月に次世代たたら協創センター棟がオープン
- ・産学官による協創の中核拠点として、特色ある研究開発と人材育成を推進



次世代たたら協創センター棟は、最新の電子顕微鏡や国内に数台しかない先端的で特色のある実験装置を導入し、「人と技術を融合させる研究棟」のコンセプトのもと、教員・学生がオープンなディスカッションを行う教育研究ゾーンや企業等の活動拠点となる企業連携ゾーン、そして、大学や企業の研究者と学生が一堂に集うコミュニケーションスポットを設け、産学官が一体となってイノベーション創出に取り組むオープンイノベーション拠点として整備しました。

構造・階数 鉄筋コンクリート造3階

延べ面積 1,845㎡ (1F:809㎡、2F:590㎡、3F:446㎡)

諸室構成 TEM室, SEM室, 試料準備室, 試料調整室, 光学顕微鏡室, 大型機器室, 講義室, 学生研究室, 計算機室, 共同研究室, 企業研究室, コミュニケーションスポット等



様々なステークホルダーを巻き込んだプロジェクトへ

- 国内高等教育機関
4大学・1高専
- 海外大学 Oxford大学
- 県内企業 7社・1業界団体
- 県外企業 2社
- 海外企業 Alloyed社
- 金融機関 2社
- 島根県・島根県教育委員会
- 県内高校

特殊鋼関連産業における 売上高向上

2018年度実績
前年度比 **38億円up**

※2019年度以降はコロナ禍により減少

県内就職学生の増加

10人up
プロジェクトで実施する
人材育成プログラム受講学生
2017年度4人→2019年度14人

NEXTA
Next Generation Tatara Co-Creation Centre

たたらプロジェクト

2018年度実績
前年度比 **139人up**

※2019年度以降はコロナ禍により減少

特殊鋼関連産業における 雇用数向上

- 2件
- ◆航空機産業プロジェクト
参加企業7社
- ◆モーター産業プロジェクト
参加企業4社

新規事業創出

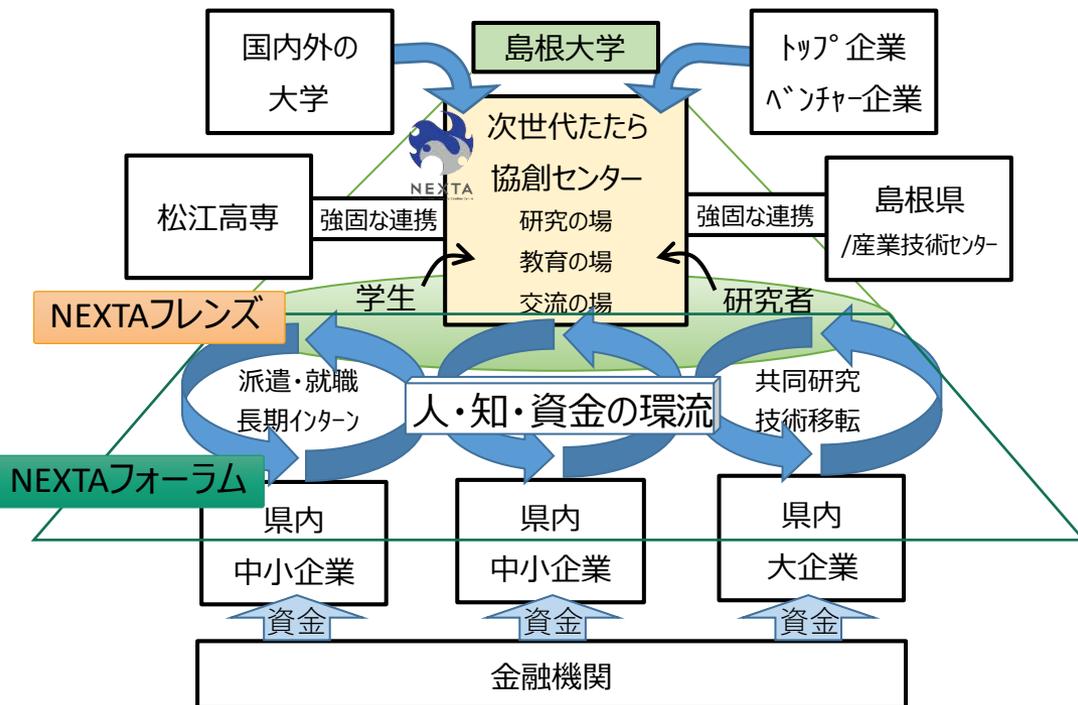
航空機産業プロジェクト
では3テーマで
TRL6を達成

企業との共同研究によるTRL (技術成熟度レベル) の向上

次世代たたら協創センター NEXTA を拠点とした産学官金共創システムの確立により、島根から持続成長可能な循環型社会の実現を目指す



次世代たたら協創センターを拠点とした産官学金連携体制「しまねモデル」



地元企業を中心としたネットワーク「NEXTAフォーラム」、学生を中心としたネットワーク「NEXTAフレズ」を立ち上げ、より強固な関係性を構築

【GOAL】
 持続成長可能な循環型社会の実現

【STEP3】
 島根だから構築できる、大学教員・学生や産業界の研究者が相互に顔が見える関係性を活かした、「知」（研究成果）と、そこで学ぶ「ひと」が産と学の間を循環する仕組み「しまねモデル」の構築

【STEP2】
 NEXTAの研究力強化とマネジメント体制強化により、学術研究及び企業連携において継続的に成果を挙げ、外部資金を確保する基盤を確立し、自走を実現

【STEP1】
 航空機産業プロジェクト、モーター産業プロジェクトを中心とした研究開発の発展によりイノベーションを創出し、エネルギー変換や高効率化を実現

