

束ねるビジネスモデルの構築と ブランディング人材の育成

国立大学法人 室蘭工業大学 教授

国立大学法人 島根大学 教授

(公社) 日本鑄造工学会 前会長

清水 一道



1. 自己紹介
2. 素形材産業の現状と課題点
3. 束ねるビジネスモデルの構築
鋳物シンジケートの取り組み
4. 素材のビジネスモデル
ShipRecycle Project
クリアランス金属
5. SDG s を考えた
未来のブランディング人材を育てる重要性
若手人材の育成と製造業界への導き

出身地 : 大分県 大分市
出身校 : 大分高専, 北海道大学
職歴 : 新日鐵, 大分高専, **室蘭工大・島根大学**
生年月日 : 1961年10月27日 63歳
専門 : 機械材料学, トライボロジ, 熱力学, 材料力学



メッセージ :
挑戦しなければチャンスはありません。
一緒に、ものづくりをしましょう。

高付加価値化 ; 研究, 教育, 地域貢献

研究内容 :

- ・ **機能性鉄系材料開発と評価**
(合金設計, 耐摩耗性, 疲労強度, 被削性)
- ・ **アルミ合金・鋳鉄・鋳鋼の疲労限度予測**
- ・ ロケット部材用の **超耐熱材料開発**
- ・ クリアランス金属のリユース
- ・ 鋳造CAEによる解析 (JS-CAST, ADSTEFFAN)
- ・ 破損解析, 品質評価 (SEM, X-ray CT etc.)
- ・ **実験機の設計製作 (低温、高温など過酷環境下)**

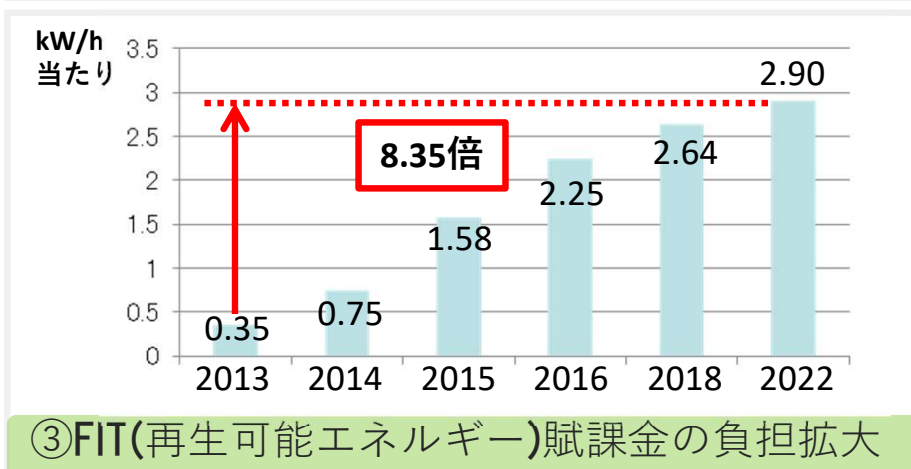
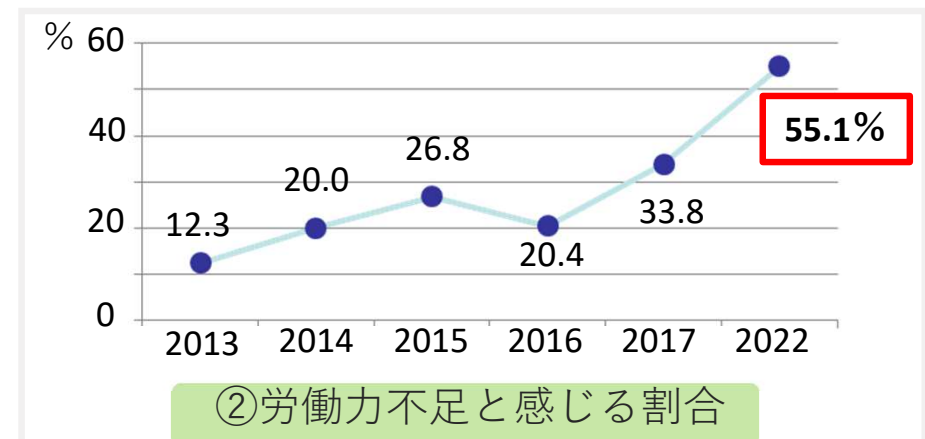
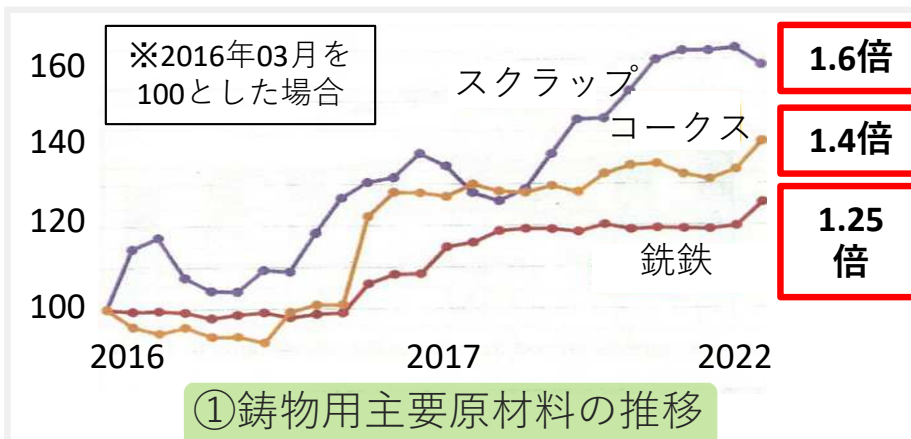
社会貢献 :

- ・ 企業支援, 共同研究
(中小鋳物関連企業, 製鉄, 自動車産業等)
- ・ シップリサイクルPJ
- ・ 鋳物シンジケート
- ・ ものづくり出前授業
- ・ お土産PJ etc.



日本の鑄造業界の現状 生産動向の伸び悩みの要因

- ✓ 苛烈な国際競争のなか、日本の抱える要因として、
①主要原材料の高騰、②労働力不足、③エネルギーコスト増の問題がある。



- ①主要原材料は高止まりで推移し、各社の今後の予測は「横ばい」傾向
- ②少子高齢化に伴い、今後、更なる人材不足感は否めない
- ③電気料金の価格上昇 + 賦課金の負担拡大 (二重苦)



この状況下では、
日本のものづくりの継続が厳しい。

これからは、連携の時代です。

束ねることができる組織が
生き残る。

オールジャパンで
取り組むことが重要。

室蘭工業大学の取組事例



PL 清水一道教授
(元日本鋳造工学会 会長
R2年5月～6年5月)

研究成果を
社会実装へ

- 前日本鋳造工学会会長である清水一道教授が中心となり、
地元企業と連携した多数のプロジェクトを実施および成果を全国に展開

①自動車輸送用船舶の解体・事業化検討事業（シップリサイクルプロジェクト）（国土交通省2009-2010）

地域ニーズに対応；産学官民連携

環境学習・見学会

国際学会の開催

人材育成事業

第18共徳丸の解体

「安全、環境に配慮した船舶解体事業の実現」
室蘭工業大学，株式会社日本海洋科学，
NPOシップリサイクル室蘭，室蘭市，他

CO₂排出削減効果
約50,000トン

国内鉄資源の確保，CO₂削減効果

自動車搬送船解体試験（北海道室蘭市）
開発した技術が工期短縮に貢献

工期短縮・高付加価値技術開発

高品質スクラップ鉄の利用

ウォータージェット
切断装置の開発

切断アタッチメント用
耐摩耗材料の開発

②オールジャパンによる企業ネットワークによる技術力と設備能力を活用する事業化事業（鋳物シンジケート）

③戦略的基盤技術高度化支援事業，地域中小企業知的財産支援力強化事業による研究開発及び知的財産創出支援

大学の知的財産活用①
-新規材料配合-

室蘭工業大学
研究
開発

中小企業

研究から得られた知的財産
「耐熱・耐摩耗特殊鋳物」

従来よりも長寿命

※戦略的基盤技術高度化支援事業を活用

大学の知的財産活用② ※地域新成長産業創出
-品質評価知見・技術- 促進事業を活用し導入

X線CTスキャナー

鉄鋼メーカーの大変革（CO₂削減対策）

原子力発電 火力発電
化石燃料→再生可能エネルギーへ

バイオマス発電 風力発電

高炉から
大型電気炉へ

CO₂

大量消費
価格
高騰？

鉄鉄・スクラップ

スクラップは枯渇，価格は高騰

安定供給

中小鋳物企業は，製品製造が困難となる。

広域鋳物ネットワーク「特殊鋳物共同組合」

知的財産の共有
参加企業のみ開示

製品分析依頼

品質評価，技術指導

川下企業；鉄鋼，自動車，建機メーカー

製品例：サイクロンコーン，振動篩網，建設機械部品

ニーズ；
耐熱耐摩耗部材
大型・大量発注

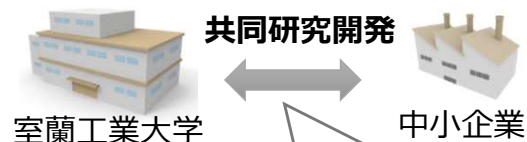
シーズ；
大学で品質評価された製品の
企業連携による大量生産対応

全国展開
(11都道府県23社)

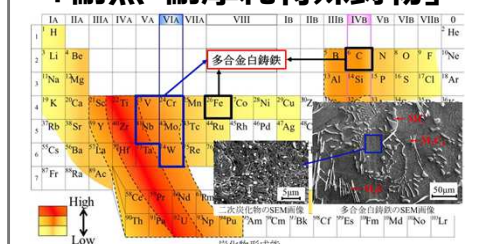
※イノベーションネットワーク2019 文部科学大臣賞を受賞

広域鋳物ネットワーク（鋳物シンジケート）における 鋳造技術に関する発展的システムの構築

大学の知的財産活用① -新規材料配合-



研究から得られた知的財産 「耐熱・耐摩耗特殊鋳物」

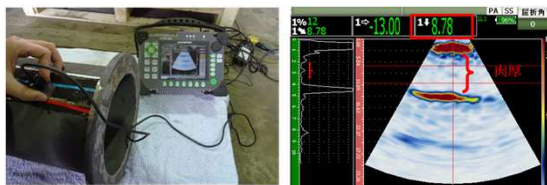


従来よりも長寿命

※戦略的基盤技術高度化支援事業を活用

大学の知的財産活用② -品質評価知見・技術-

- ・組織観察，硬度測定
- ・欠陥の有無
- ・熱処理，加工条件等技術 指導



知的財産の共有化

参加企業のみ開示

製品分析依頼

品質評価
技術指導



川下企業
（製鉄・製鋼・産業機械）

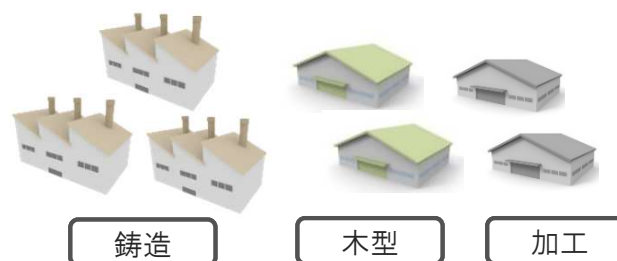
ニーズ：耐熱耐摩耗部材
大型・大量発注



シーズ：大学で品質評価された製品の
企業連携による大量生産対応

広域鋳物ネットワーク 「特殊鋳物共同組合」

※新分野進出支援事業，地域中核企業創出支援事業



- ・中小企業同士が知的財産を共有
- ・技術の平準化を実施
- ・川下企業からの大量生産ニーズに対応する

課題：各企業間の早急な技術平準化
各企業間製品の品質評価



※地域新成長産業創出促進事業を活用し導入



大学とコア企業の知的財産（新規材料
配合，品質評価知見・技術）を活用し，
課題解決に取り組む。



SDGs12「つくる責任、使う責任」

2017/3/15 | SDGs



SDGs9「産業と技術革新の基盤をつくろう」

2017/3/19 | SDGs



シップリサイクルプロジェクト



シップリサイクルの背景と室蘭パイロットモデル事業

世界の廃船処理の現況



バングラデシュ等の発展途上国の海岸では、各国から送り込まれた廃船の解体作業を劣悪な労働環境の下に行われている。



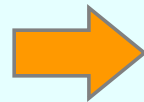
人力による作業で多くの労働者が死亡しており、PCB、水銀、アスベスト等の有害物質や重油による健康被害と海洋汚染も問題となっている。

室蘭パイロットモデル事業

地方都市でパイロットモデル事業を実施し、国内における先進国型のシップリサイクルシステムを確立するための指針等を策定する。

○実施体制 産官学の連携

○実施内容 船舶解体実証実験、環境影響・事業性評価、新技術手法の調査研究



先進国型シップリサイクルシステムの確立

環境産業拠点都市 リサイクルポート室蘭



シップリサイクル事業



PCB処理施設



造船所



製鉄所

シップリサイクルにより得られた成果

ガス切断から重機を使用した解体へ



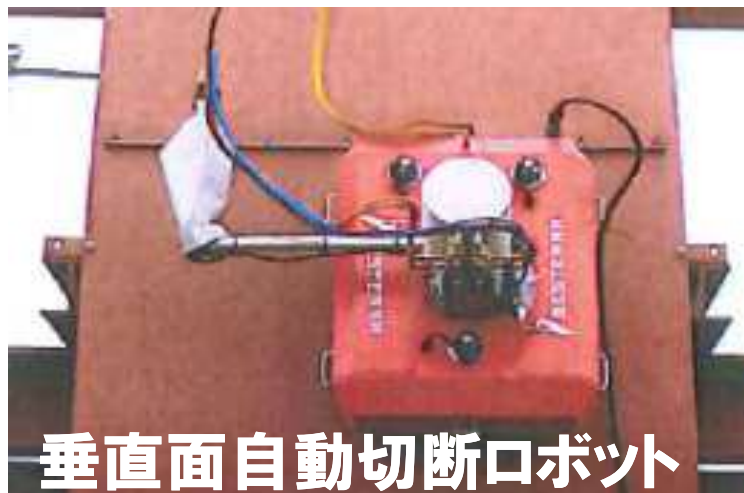
ガスによる切断



切断刃用耐摩耗鋳鋼材料の開発



解体作業の効率化を目指したロボット切断など新技術の開発



垂直面自動切断ロボット



ウォータージェット切断技術





SDGs12「つくる責任、使う責任」

2017/3/15 | SDGs



SDGs9「産業と技術革新の基盤をつくろう」

2017/3/19 | SDGs



SDGs11「住み続けられるまちづくりを」

2017/3/20 | SDGs



クリアランス金属実証プロジェクト 中部電力(株)

浜岡 5 号機の低圧タービンロータ

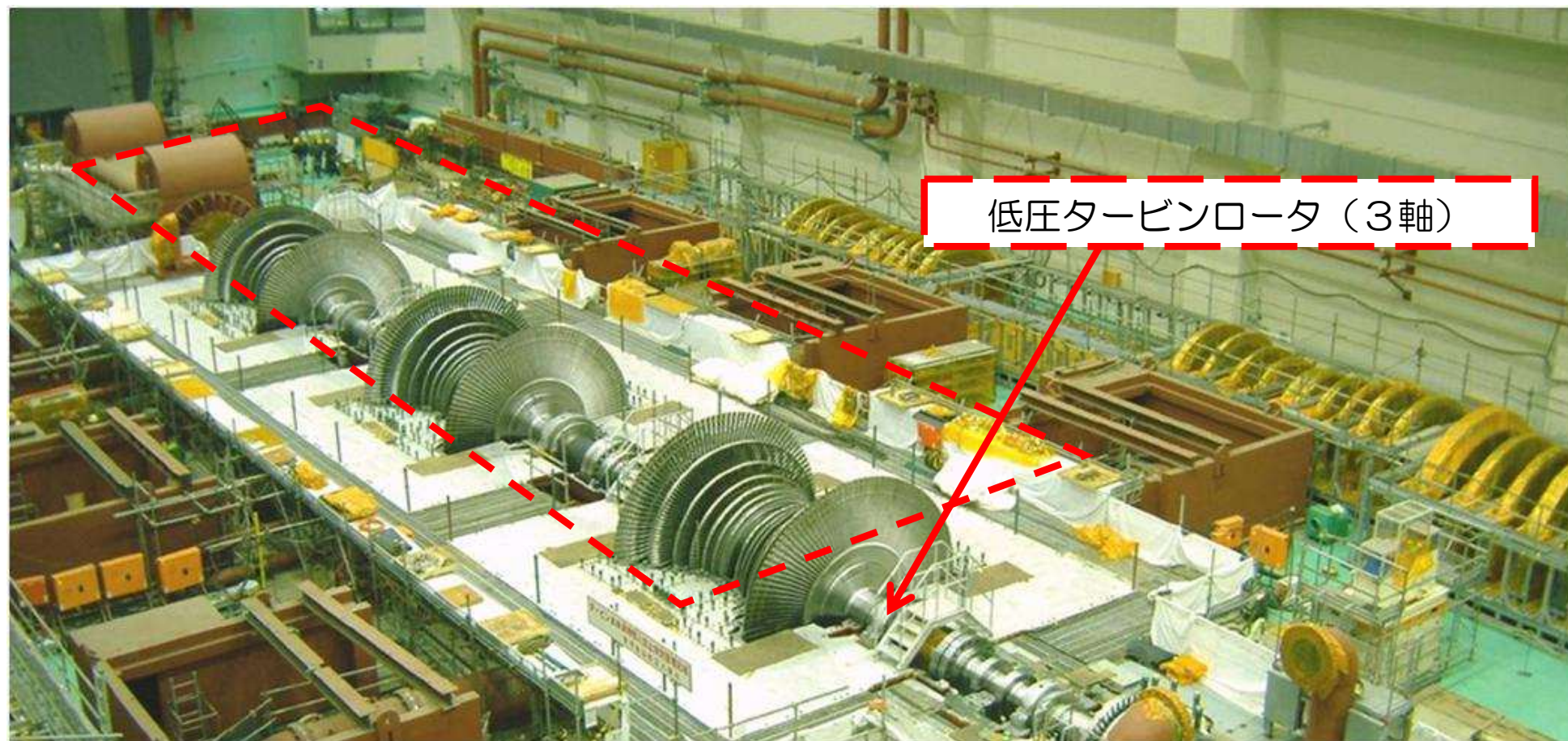
総重量 約540トン

・低圧車軸

合計約450トン（3軸）

・動翼

合計約80トン（約6,500枚）



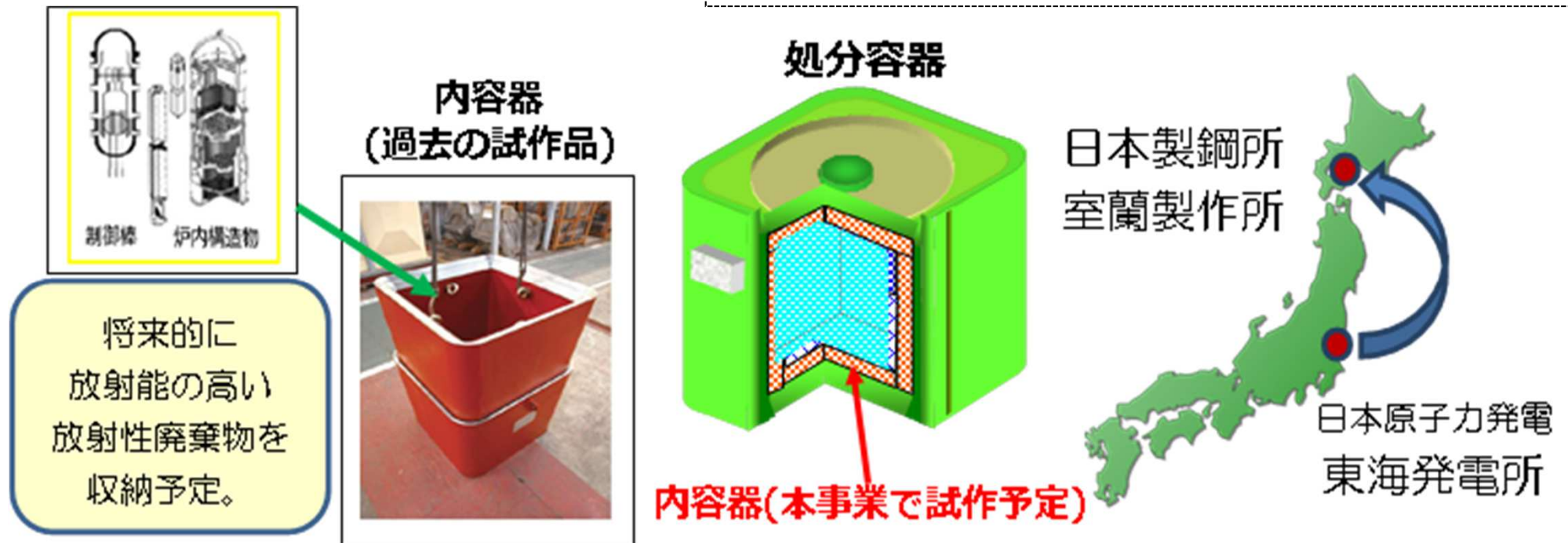
低圧タービンロータ（3軸）

クリアランス金属を用いた国の実証試験

東海発電所のクリアランスレベルの廃材を利用して、クリアランス金属の再利用を進めるための「実証試験」を行っています。

- クリアランスレベルの廃材を東海発電所から室蘭製作所に持ち込み、放射性廃棄物を処分するための「**容器**」を試作します。
- これにより、**クリアランスレベルの廃材を利用しても問題ないことを確認**します。
- 容器の試作やその他の試験を通して、**クリアランスレベルの廃材を用いた「容器」の製造方法を開発**します。

経済産業省委託「原子力発電所等金属廃棄物利用技術開発」
受託者：日本製鋼所、神戸製鋼所





鉄鋼メーカーの大変革（CO₂削減対策）

○カーボンニュートラル、脱炭素化

再生可能エネルギー



電力供給？

高炉から
大型電気炉へ

全国に東京製鉄クラスの
大型電気炉 数機新設



銑鉄・スクラップ

大量
消費

価格
高騰？

スクラップは枯渇、価格は高騰

○海外から輸入



インド、パキスタン
バングラデシュなどの
南西アジア



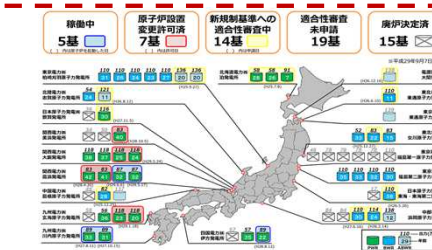
中国が
買占め？

素形材産業の基盤を支える中小鋳物企業は、製品製造が困難となる。

国内調達可能なサプライチェーンを構築し、問題を解決



シブプリサイクル



原発廃炉に伴うクリアランス金属

社会課題解決とSDGs目標達成



高付加価値鋼材の資源循環型未来素材創造PFを実現するビジョンを構想

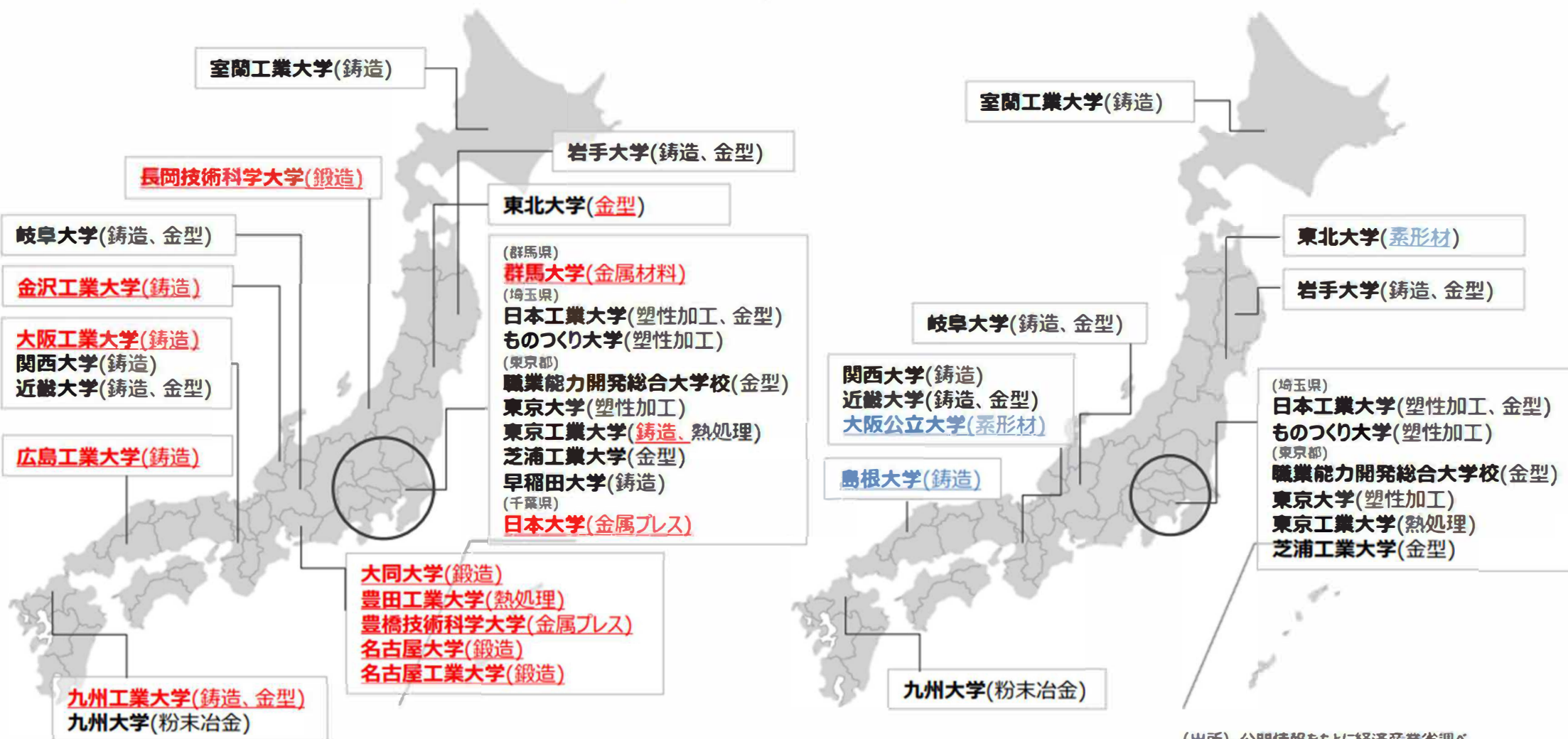
素形材に係る教育・研究を行う主な高等教育機関

- 鋳造など素形材関係の学科や講座を維持して特色を出している高等教育機関は、2013年以降、**約4割減少**。（別途、工学系学部、機械・金属系学科の研究室単位や、地域創生専攻のプログラム単位で活動しているケースも存在）。

2013年



2024年



(出所) 新素形材産業ビジョン（平成25年3月）図表2-3-1

(出所) 公開情報をもとに経済産業省調べ
赤字は廃止、青字は新設

●地域産業界との連携

※室蘭工業大学と島根大学は、包括連携協定を締結（令和5年8月28日）

世界に通ずるオンリーワンの研究開発・産業振興を産学官の総力を挙げて推進するべく、他大学とも連携



鑄造企業などとの 共同研究・受託研究実績

- ・ **自動車メーカー**
トヨタ、いすゞ、マツダ
- ・ **建設機械製造メーカー**
コマツ、クボタ、ヨシワ工業
- ・ **航空宇宙機関連**
インターステラテクノロジズ
キグチテクニクス

その他 多数

●人材教育・地域貢献：ものづくり出前講義

「ものづくり」を体験させることによって、ものづくりへの興味を沸かせ、理科本来の楽しさや、一つのものを完成させることによる達成感を味あわせる**実践的教育で、道内外から累計約20,000名以上が参加したプロジェクトを継続実施している。**

特に女子高生へ向けた「理系女子プロジェクト」を実施し、理系に対する経験不足による興味関心の低下、苦手意識を払拭し、若手人材特に女性に対して興味関心を持たせ、**鋳物の愉しさと魅力を伝える取り組みを実施**している。

