

# 超高温材料研究所の研究・調査活動と 超高温材料研究センター設備を活用した 研究の現状

## I. (株)超高温材料研究所が受託、実施している研究・調査活動

### A 工業技術院、NEDO関連ナショナルプロジェクト

#### 重要地域技術研究開発制度「地域大プロ」

- 1 高融点金属系部材の高度加工技術(九州工業技術研究所、中国工業技術研究所と共同)(H8-13)
  - ・Nbをベースとし、固溶強化と複合化により1500℃で現用Ni基超合金と同等の使用特性を有する高融点金属合金を開発する。
- 2 エコ・テイラードトライボマテリアル創製プロセス技術(機械技術研究所、中国工業技術研究所、横浜国立大学と共同：(株)曙ブレーキ中央技術研究所、大同メタル工業(株)へ再委託)(H10-14)
  - ・省エネ、省資源に対応し、かつ、有害物質を含まない環境にやさしいトライボ材料を作製するためのプロセス技術を開発する。具体的ターゲットは、輸送機器で、主に自動車用のブレーキ及び軸受け材料等である。

#### 産業科学技術研究開発制度

- 3 スーパーメタル：ナノ結晶組織制御材料創製技術－A．微粒子微細分散技術の研究開発(RMC0Fからの再委託)(H9-13)
  - ・微粒子微細分散技術により、約100nm以下の結晶粒径組織を有するCr系フェライト鋼で、現用向鋼種に対し、強度と靱性が1.5倍以上及び靱性が3倍以上で、さらに超塑性加工性を同時に満たす金属材料の創製技術を研究開発する。

#### ニューサンシャインプロジェクト先導研究

- 4 MGC超高効率ターピンシステム技術(機械技術研究所、ガスタービン実用性能向上技術研究組合(宇部興産(株)、川崎重工業(株)、石川島播磨重工業(株))と共同)(H10-12)
  - ・MGC材料の製造プロセス技術に関する調査、高温特性発現メカニズムの解明、特性を最も発揮し得る超高効率ターピン発電等のシステム検討を行う。さらに、本プロジェクト提案に向けて開発計画を立案する。

#### 地域産学官連携型研究開発制度(地域コンソーシアム)

- 5 メゾスコピック複相組織制御耐熱・耐摩耗性金属基複合材料の研究開発(株)北九州テクノセンターからの再委託。代表者：九州大学 大城教授)(H9-11)
  - ・メゾスコピック複相組織で800℃以上での耐熱・耐摩耗性を有する長寿命・高信頼性金属基複合材料製造条件を基礎的に検討する。
- 6 多目的・高精度熱プラズマプロセスの開発(財)中国技術振興センターからの再委託。代表者：山口大学 福政教授)(H10-11)
  - ・減圧プラズマ溶射による磁気シールド皮膜の作成及び直流プラズマと高周波誘導プラズマを組合わ

せたハイブリッドプラズマ加熱による高耐食・耐熱性皮膜の作成条件を開発し、さらに製品化技術を検討する。

#### 7 ソフトケミカル法による新規ハイブリッド型広帯域電磁波吸収体材料の開発

((財)中国技術振興センターからの再委託。代表者：岡山大学 高田教授)(H 10- 11)

・ソフトケミカル法及びHIPを用いて作製したウッドセラミックス等を用い、広帯域、とりわけGHz帯での吸収特性に優れた電磁波吸収体材料を開発するための製造条件を検討する。

#### 8 ダイオキシシン発生抑止・高効率回収型産業廃棄物用焼却排ガス処理システム

((財)中部科学技術センターからの再委託。代表者：金沢大学 金岡教授)(H 10- 11)

・産業廃棄物(シュレツダダスト)のガス化溶融システムにおける高温集塵機の開発に関する研究の内、高温下でダストを効率的に除去するためのバグフィルター材料の耐熱性及びダスト付着に伴う圧力損失等の高温特性を調査し結果を評価する。

研究基盤施設活用警先導的基礎研究調査事業「NEDOの先導調査」

#### 9 超高温オプトメカニカル複合材料の開発に関する研究(委員長：東京大学 香川教授)(H 10- )

・高温燃焼装置の制御用センサーの窓材等に必要な耐熱性と、可視・赤外領域での良好な光透過性及び高温強度を有するセラミックスを選定し、さらにこの繊維を用いた複合材料の作製条件を検討する。

#### 10 連続繊維改質セラミックス基複合材料(CFCC)の耐久性と寿命予測に関する研究

(委員長：京都大学 落合教授)(H 11)

・SiC/SiC系のCFCCの高温暴露による脆化メカニズムをメゾメカニクス的手法により解明し、さらに寿命予測法を検討する。

#### 11 アモルファスセラミックス繊維の製造と評価に関する研究(委員長：東北大学 井上教授)(H 11)

・アモルファスセラミックス繊維が得られやすい組成系を探索し、得られた繊維の各種物性を評価・解析する。さらに、アモルファスセラミックスの得られやすい組成系についてアモルファス粉末製造可能性を調査する。

#### 12 高延性クロム合金の開発に関する研究(委員長：名古屋大学 森永教授)(H 11)

・Crを高純度化あるいはCr-V、Cr-Nb合金化することにより常温の延性を改善し、耐食性、耐酸化性に優れ、高温強度、高温クリープ特性の良好なクロム合金を開発する。

#### 13 硫化処理・組織制御複合プロセスによる高耐食性TiAl合金の開発に関する研究

(委員長：北海道大学 成田教授)(H 11)

・硫化処理によりTiAlに高温で安定で自己修復性のある耐酸化保護皮膜を形成させる技術を開発し、さらにTiAl-X系合金の高温特性を検討する。

新規産業創造型提案公募研究(NEDO提案公募研究)

#### 14 数値シミュレーションに基づく超耐熱CMC複合材料の開発とその超高温下の力学的評価方法の確立(山口大学 幡中教授)(H 9- 11)

・数値シミュレーションに基づいて界面制御したSiCウィスカーで強化した窒化珪素材料をホットプレスにより試作し、超高温下における本材料の力学的評価手法を確立する。

## 15 超耐熱金属材料としての金属間化合物基複相材料の設計と製造

(委員長：東京工業大学 三島教授)(H 10- 12)

- ・高融点金属シリサイドの複相組織化による画期的な高温強度の付与と室温延性の確保に基づき、次世代超耐熱構造材料の開発を目的とする合金の製造方法とプロセッシング技術を検討する。

## 16 ゼオライトヒートポンプの研究開発(山口大学 溝田教授)(H 11- 13)

- ・低温排熱の有効利用を目的としてエネルギー貯蔵密度の大きいゼオライト-水系ヒートポンプを研究開発するため、水の媒体となるゼオライト固化体製造技術を開発する。

即効的知的基盤整備事業(H 10年度)

## 17 構造用耐熱複合材料のデータベース構築に関する研究：MGC材料

(委員長：東北大学 鈴木名誉教授)(H 10- 11)

- ・MGC材料特性のデータベース整備(熱特性、力学的特性、化学特性)、MGC材料設計のためのデータベース整備(平衡状態図、組成探索、凝固過程解析等)、及び調査研究委員会による成果のチェックアンドレビューを実施する。

地球環境技術国際共同研究

## 18 シェベレル構造半導体による次世代熱電変換技術に関する研究(委員長：山口東京理科大学 松原教授。山口東京理科大学、山口大学工学部、仏：ナンジ大学と共同)(H 11)

- ・シェベレル構造半導体の熱伝導率のみを低減させる基礎及び応用研究を行い、熱電変換効率を飛躍的に向上させた従来にない新規熱電材料を開発する。

## B 科学技術庁関連プロジェクト

知的基盤整備推進制度

## 19 機能材料の熱物性計測技術と標準物質に関する研究(計量研究所からの再委託)(H 9- 13)

- ・2000 に至る高温域までの熱特性(熱伝導率、熱拡散率、比熱容量、熱膨張率)の実用的評価技術を標準化し、さらに選定した標準試料の熱物性データセットを測定、整備する。

## C 山口県事業

## 20 環境共生型無機電子材料「基礎的研究開発事業」「山口大学工学部及び地域共同研究開発センター、山口東京理科大学と共同」(H 11- 13)

- ・スクッテルタイト構造を基本とする熱電変換材料を基礎的に研究する。

## 21 エネルギー有効活用のための熱電変換技術の開発「国際共同研究開発事業」(山口東京理科大学、山口大学工学部、山口県、米：JPL(カリフォルニア工科大学ジェット推進研究所-NASA)

; 仏：ナンシー大学国立ローヌ総合科学技術研究所と共同)(H 9 - 11)

- ・熱電変換材料開発のための国際共同研究を行う。

## D 岐阜県事業

## 22 炭素系材料のデータベース「研究交流推進事業」(H 11- 13)

- ・メソカーボンとセラミック硬質粒子とからなる原料粉を用い、ボールミルによる混合・微細化、鋳込成型、焼成から成る工程により、耐酸化性の優れた炭素系複合材料を開発する。また材料創製、用途開発、実用化の工程順にデータベースをとりまとめる。

## E その他の研究、受託試験

- 23 金属材料の熱拡散率測定試験法の標準化作業（NMC非鉄金属系新素材の知的基盤整備委員会ニッケル基高温材料分科会。主査：高知工科大学 門馬教授）(H 10- 13)
- 金属材料を対象とし、最新の研究成果を盛り込んだレーザーフラッシュ法による熱拡散率測定法を整備してJIS原案を作成する。さらに、N基超合金の熱特性データベース（熱膨張率、熱拡散率）を整備する。
- 24 金属材料の高温腐食試験法の標準化作業（NMC石油代替用新素材試験・標準化調査研究委員会高温材料腐食分科会 高温腐食WG、リーダー：東京都立大学 吉棄教授）(H 10- 13)
- ガスタービン、ボイラ、ごみ焼却炉発電、電気化学的腐食等の高温腐食試験法の情報を整理し、さらに金属材料の高温腐食試験法のJIS原案を作成する。
- 25 耐熱複合材料長期耐久性評価手法確立のための研究〔即効的知的基盤整備事業（H 10年度）〕（委員長：機械技術研究所 平野室長）(H 10- 11)
- 各種複合材料のデータベース作成のため、試験法立案、試験の実施及び成果の評価を行う。
- 26 構造用耐熱複合材料のデータベース構築に関する研究：金属基複合材料〔即効的知的基盤整備事業（H 10年度）〕（委員長：機械技術研究所 平野室長）(H 10- 11)
- 各種金属基複合材料のデータベース作成のため、試験法立案、試験の実施及び成果の評価を行う。
- 27 民間企業からの受託研究 3件。

## F 調査・技術交流事業

平成 11年度長期エネルギー技術戦略等に関する調査

- 31 産業技術戦略策定基盤調査（分野別技術戦略〈耐熱材料技術分野〉）「耐熱材料技術戦略策定調査、委員長：超高温材料研究所 田中技術顧問）(H 11)
- 我が国のエネルギー、環境技術に資する耐熱材料の研究開発を戦略的かつ効率的に推進するには、現状及び将来のニーズを正確に分析し、研究開発のあるべき姿や開発目標を設定し、政策資源の効率的重点的配分を行うことが必要不可欠となる。そこで、短期（2010年）～長期（2025年）における耐熱材料の技術戦略策定に資する調査を行い、実際に戦略を策定する。細かくは、耐熱鋼、先進金属系耐熱材料、耐熱セラミックス、複合材料の4分野に分けて調査を行う。
- 32 高信頼性超高温CFCCの調査「調査事業、（財）機械振興協会経済研究所から受託」（委員長：大阪府立大学 岡村教授）(H 11)
- SiC/SiC系材料の力学的特性は金属材料の挙動に近く、耐熱金属材料やセラミックスでは不可能な1200以上の超高温で信頼性の高い大型構造部材となり得る唯一の候補材料とされる。本調査では次世代型構造材料としてのCFCCの材料技術、システム化技術を調査する。
- （株）超高温材料研究センターの設備を活用しているナショナルプロジェクトの例
- 41 高効率電光変換化合物半導体開発「21世紀のあかり」(H 10 14)
- 電球・蛍光灯に代替する高光度発光ダイオード（21世紀のあかり）開発のための試作を行う。