

東北大学 金属材料研究所  
新素材共同研究開発センター



TOHOKU  
UNIVERSITY

次世代をつくる素材をつくる。それは可能性をひろげる最先端の技術フィールド

## ごあいさつ

新素材共同研究開発センター  
センター長 古原 忠

本センターは1987年に本所が全国共同利用型研究所に改組された時に、将来の技術革新を支える新素材の開発を目的として開設されました。以降、諸先輩方の財産である種々の材料作製から評価、分析に至る多様な装置を共同利用として全国の材料研究者に開放し、材料コミュニティの発展に重要な役割を担ってきました。2005年に金属ガラス総合研究センターへと改称後、現在まで、バルク金属ガラスの研究は多くの成果を生み、一定の役割を果たしたものと評価できます。また最近、本センターで新しいナノ結晶軟磁性材料が開発されるなど、材料研究開発が大きな変曲点を迎えたことから本センターの組織名を変更するに至りました。

今後も材料コミュニティを牽引し、広く材料分野の発展に寄与してゆく所存です。今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

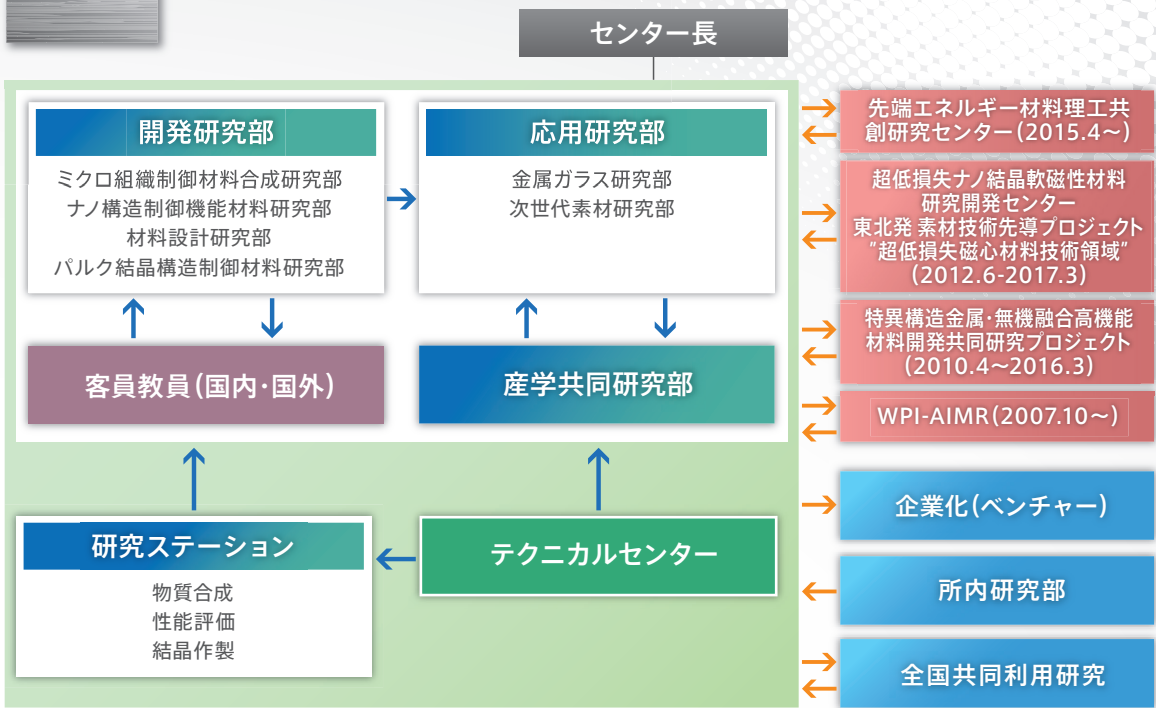


## 理念と目的

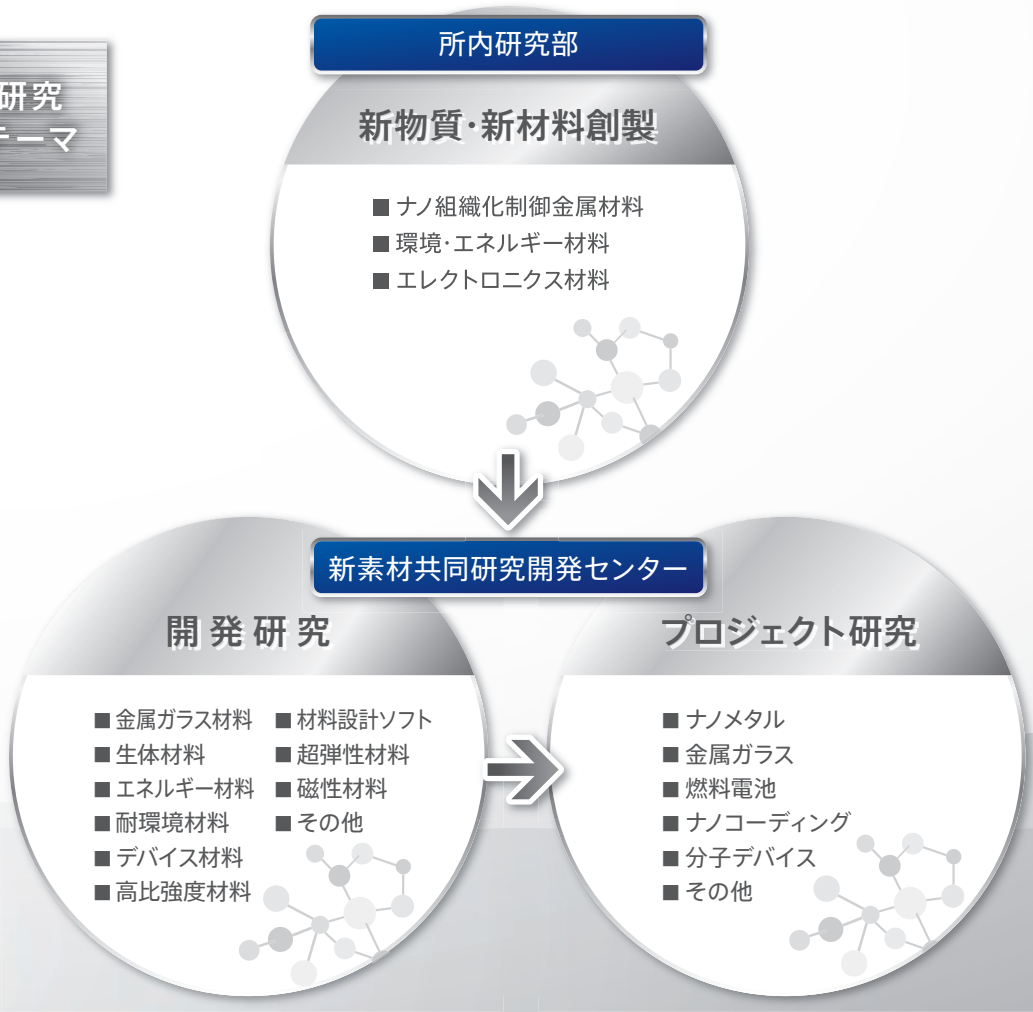
新素材開発施設(現:新素材共同研究開発センター)創立に際して、本施設の研究の大局的狙いは世紀の技術革新を支える新素材を開発することでありました。このため本施設の研究の基本理念は、「物質を原子レベルで人工的に制御、合成するための基本的原理や技術を確立し、これによって新物質を創製すると共に高機能性、多機能性材料としての可能性を探索すること」と設定されました。更に、施設創設の目的は「研究部門の研究を中心に生まれた新物質、新プロセス技術、新評価法の芽(Seeds)を更に育成し、発展させること」とされ、平成16年度まで変わらずに続き、平成17年度からは本施設は次世代の金属材料として高い評価を受けた“金属ガラス”を中心とした研究を推進する「金属ガラス総合研究センター」へと改組・改称を行いました。さらに平成25年度からは「新素材共同研究開発センター」へと衣替えをしましたが、設立当初の理念と目的は現在も受け継がれております。

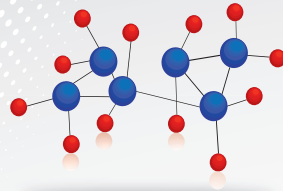


# 組織図



# 研究テーマ





## 開発研究部

Development Research Division

### Micron-Scale Controlled Materials

#### マイクロ組織制御材料合成研究部

本研究部では、所内外の研究者との共同研究を通して、気相凝縮制御法、液相凝縮制御法および固体反応制御法によるアモルファス相、人工結晶相、準結晶相、ナノ複合相などの新しい物質合成の研究を行うとともに、高機能性、多機能性を有する新素材を開発するためのマイクロ組織制御技術の確立に関する研究や、新たに見いだした新物質の性能評価、構造解析、状態分析などを行っています。現在、磁性材料、金属ガラス、生体材料、超高耐食材料、環境浄化触媒材料、エネルギー変換材料などの研究・開発を行っています。

### Nano-Structured Materials

#### ナノ構造制御機能材料研究部

本研究部では、ナノメートルサイズの構造体、ワイヤー、粉体など様々な形状の素材製造を可能にする新しいプロセスを開発すると共に、ナノスケールの特異な組織を有する新素材の開発に取り組んでおります。素材のナノサイズ化は、表面積の最大化および粉末成形体の流動性や高密度化を可能にする等、今までには無かった有益な性質を発現させ、様々な研究分野や工業製品への応用が期待されています。一方、組織のナノスケール化は材料工学の究極の目的の一つであり、気相成長法、液体合金を用いた種々の超急冷法そして固体攪拌法など様々な方法を駆使して有益な特性を有する新素材の開発を試みています。

### Materials Design and Development

#### 材料設計研究部

本研究部は、マイクロ組織制御材料合成研究部、ナノ構造制御機能材料研究部、バルク結晶構造制御材料研究部の各実験部門との密接な協力の下で、コンピューター・シミュレーションを活用した新しい研究方法により、新素材開発の抜本的な高度化および迅速化を目指して、必要となるソフトウェアシステムの開発と具体的な対象物の物性解明に取り組んでいます。

### Bulk Crystal Materials of Tailored Structure

#### バルク結晶構造制御材料研究部

本研究部は、共同利用システムで連携した所内外の研究者との緊密な協力体制のもと、現代の高度情報化社会を支える輸送・磁気特性の発現に欠かせない化合物や、クリーンエネルギーの開発に不可欠な結晶材料にフォーカスし、それらのバルク結晶材料の創製と結晶成長技術の革新を目指して研究・開発を進めています。研究対象は金属間化合物・酸化物・ケイ化物・ホウ化物と広範囲に渡っており、液相・気相・固相から、高機能を有する化合物のより良質なバルク単結晶を作製することに取り組んでいます。回転引き上げ法・ブリッジマン法・フローティングゾーン法・フラックス法等の単結晶成長法から適切な合成方法を選択し、さらに結晶成長条件を最適化した後、高品位単結晶化を図っています。得られた単結晶は、物性測定や結晶構造解析に供されています。

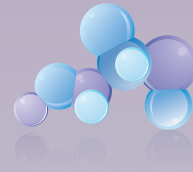




## 応用研究部

Applied Research Division

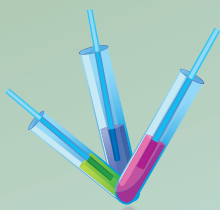
本センター開発研究部、および本所研究部において基礎研究が行われ、その新たな特性が明らかになった萌芽材料から、新素材・新材料の応用・実用化を目指した応用研究を行っています。現在は、超低損失ナノ結晶軟磁性材料、バルク金属ガラス、クリーンエネルギー材料、生体材料、省エネルギー材料、耐環境材料、水素関連材料などの高機能特性を持つ材料などが主な対象です。本研究部で開発された材料・技術から、知財化・製品化することに重点をおいて活動しています。



## 産学共同研究部

Joint Industry-University  
Research Division

本研究部では、本センター研究部で見出された新しい機能特性を持つ新素材(ナノ結晶磁性材料、金属ガラス、生体材料、省エネルギー材料、耐環境材料、水素関連材料など)に関して、企業との産学連携研究、および外部資金(科学技術振興機構(JST)や新エネルギー産業技術総合開発機構(NEEO)など)を活用したプロジェクト研究を積極的に行っています。平成24年度から、本研究部の成果が“東北発素材技術先導プロジェクト”の一つとして選ばれ、金研所内に“超低損失ナノ結晶軟磁性材料研究センター”が設立され、プロジェクト研究として推進されています。



## 研究ステーション

Research Station

本センターの能力を有効に活用して、材料科学コミュニティを金研中心に構築し、後世に伝え育ていくことが極めて重要な活動であるとの認識のもとに、外部に開かれた共同利用研究施設を目指し、物質合成、性能評価、結晶作製に関するステーションが設置されています。試料作製装置から特性評価装置・分析装置まで多種の実験装置を備え、本センター研究部における所内外との共同研究を支えるとともに、本センター研究部での研究に供しています。各装置には、装置の操作および解析に習熟した担当職員を配しており、正確かつ迅速に研究を進めるサポート体制を整えています。



## 客員研究部門

Visiting Professors

本センターでは、客員部門(国内)客員教員および客員部門(国外)研究員として、他大学、国立研究機関、民間研究機関、外国研究機関等から最先端で活躍されている研究者を招請し、積極的な共同研究を展開しています。これら客員教員および研究員は、センター所員とともに当該部門に関する専門の研究を行っており、グローバルな研究コミュニティの中核形成に貢献していただいています。また広い視野から最新の興味深い研究トピックスについて、随時講演会を開催しています。

## 物質合成

### ステーション

#### Materials Synthesis

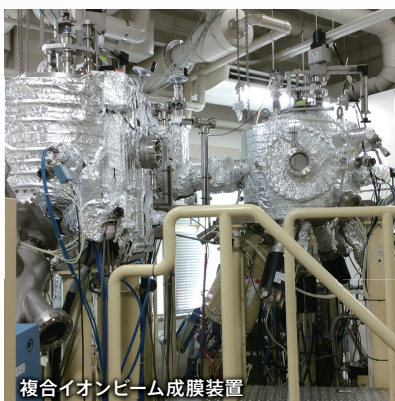
- 極微細加工用電子描画・エッチング装置
- 多元系反応スパッタ装置
- 高速反射電子回折装置
- 複合イオンビーム成膜装置
- 多段制御化学気相析出装置
- 超高温浮遊溶融型複合セラミックス作製装置
- 電極作製装置
- 高温引張試験装置
- 熱間加工再現試験機
- 放電プラズマ焼結装置
- 電子ビーム溶解装置
- 高圧ガス噴霧装置
- 大気中液体急冷装置
- 傾角铸造装置
- 単ロール液体急冷装置



多元系反応スパッタ装置



単ロール液体急冷装置



複合イオンビーム成膜装置



高圧ガス噴霧装置

## 性能評価

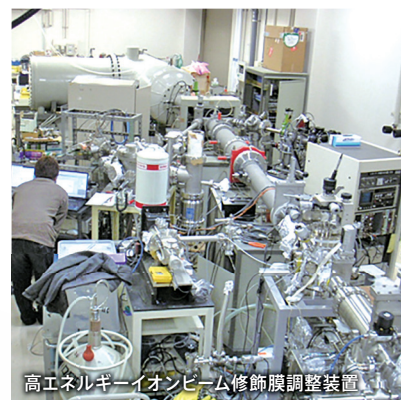
### ステーション

#### Evaluation and Analysis

- 磁気特性評価システム
- 高温硬度計
- 回転対陰極強力X線発生装置
- 微小部 X 線回折装置
- 試料水平式X線回折装置
- X 線光電子分光分析装置(XPS)
- インストロン引張試験装置
- 示差走査熱量測定装置(DSC)
- 電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM)
- フィールドエミッション電子プローブマイクロアナライザー(FE-EPMA)
- 走査電子顕微鏡(W-SEM)
- 温度可変磁化測定装置
- 磁気抵抗解析装置
- 高エネルギーイオンビーム修飾膜調整装置
- 透過電子顕微鏡(TEM)
- 多目的 X 線構造解析装置
- 微小単結晶構造解析装置



フィールドエミッション電子プローブマイクロアナライザー(FE-EPMA)



高エネルギーイオンビーム修飾膜調整装置



X 線光電子分光分析装置(XPS)



微小部 X 線回折装置



# 結晶作製

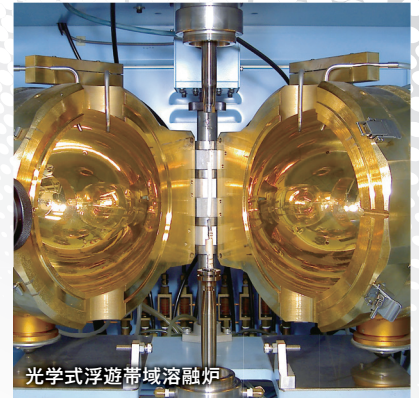
## ステーション

### Crystal Growth

- 液相凝固制御装置
- 水平磁場印加型単結晶引上装置
- ブリッジマン方式単結晶作製装置
- 光学式浮遊帯域溶融炉
- 電子ビーム式浮遊帯域溶融装置
- 高周波加熱単結晶作製装置
- 真空高温炉
- 高周波溶解炉
- 汎用アーク溶解炉
- 横型帯域溶融アーク炉
- 高温反応焼結炉
- フラックス法単結晶育成炉
- $\mu$ -PD 結晶作製装置



液相凝固制御装置



光学式浮遊帯域溶融炉



電子ビーム式浮遊帯域溶融装置



汎用アーク溶解炉

## 共同利用研究の 公募について

### 募集要項

新素材の設計、開発等を行う研究者を対象とし、本センターの研究部との共同研究及びセンターに設置してある機器・装置等を利用して行う共同利用研究を募集します。

なお、採択に当たっては共同研究を優先します。共同研究では、特に装置の使用を必要としない研究の申請も可能です。

また、審査の結果、高得点で採択された課題を候補として、その中から優秀な研究成果をあげた課題2件程度を、翌年の5月に表彰します。

### 対象となる研究者

国・公・私立大学及び高等専門学校の教員並びに独立行政法人及び特殊法人の研究機関の国内の研究者です。なお、研究組織には、技術一般職員及び大学院生並びに学部生(高等専門学校にあっては専攻科学生、指導教員が明確なこと)を含めることができます。

### 公募: 11月中旬~12月上旬

※本所の研究部でも共同研究を公募しておりますので、混同しないようお願いします。



機器・装置等を利用して行う共同利用研究を希望する場合



本センターの研究部と共同研究を希望する場合



装置担当者と研究課題、来所予定期間などの打ち合わせ  
装置一覧はホームページよりご確認ください



本センター研究部の研究者と研究課題、来所予定期間などの打ち合わせ  
研究者一覧はホームページよりご確認ください



### 共同研究申請

共同利用Webシステムを利用した電子申請を行います。

お問い合わせ

金属材料研究所 総務課 研究協力係  
TEL.022-215-2183 [✉ imrkyodo@imr.tohoku.ac.jp](mailto:imrkyodo@imr.tohoku.ac.jp)



### 採否



本センターの採択専門委員会及び共同利用委員会の議を経てセンター長が決定し、3月下旬頃に申請者へ直接通知します。

なお、採択に当たっては、本センターの設置目的に合致し、本センターの研究部の研究内容に添ったものを優先する方針で、上記委員会により審査し、採否を決定いたします。



### 共同利用研究期間

4月1日~翌年2月末日



### 報告書および研究成果の提出

翌年4月上旬

共同利用研究報告書、研究成果(口頭発表および論文)をWebシステムにて作成し提出してください。なお、採択専門委員会が採択された研究テーマ以外の共同利用研究は、受け付けておりません。

# 沿革

施設長・センター長	年度	共同開発
増本 健	1987 (昭和62)	「新素材開発施設」の設立
	1988 (昭和63)	「物質合成部」「材料制御部」「性能評価・分析部」「技術開発部」の設置
	1989 (平成1)	共同研究公募開始 民間との共同研究(YKK)
	1990 (平成2)	民間との共同研究(トヨタ)
	1991 (平成3)	「ミクロ組織制御材料合成研究部」「ナノ構造制御機能材料研究部」の設置 仁科プロジェクト(3年)
仁科雄一郎	1992 (平成4)	「開発部」の設置 客員研究員の採用開始
	1993 (平成5)	
増本 健	1994 (平成6)	
	1995 (平成7)	
藤森 啓安	1996 (平成8)	「新素材設計開発施設」に改称-改組「プロジェクト研究部」「技術部」 研究部に「材料設計研究部」、開発部に「機能探索部」を設置
	1997 (平成9)	
平井 敏雄	1998 (平成10)	責任部門制の導入
	1999 (平成11)	
福田 承生	2000 (平成12)	研究員を「基盤研究部」、プロジェクト研究部を「産学協同研究部」、 開発部を「研究ステーション(物質合成・性能評価・結晶作製)」として再編成
	2001 (平成13)	井上プロジェクト(4年) 福田プロジェクト(3年)
花田 修治	2002 (平成14)	「応用研究部」「客員研究部門」の設置
	2003 (平成15)	
	2004 (平成16)	外部評価
井上 明久	2005 (平成17)	「金属ガラス総合研究センター」に改称 「金属ガラス研究部」「次世代素材研究部」の設置
	2006 (平成18)	金属ガラス・無機材料接合 開発共同研究プロジェクト(5年)
後藤 孝	2007 (平成19)	バルク結晶構造制御材料研究部の設置
	2008 (平成20)	RIMCOF 東北大研究室(4年半) WPI-AIMR(10年) 金属ガラスNEDO特別講座(3年半)
	2009 (平成21)	
	2010 (平成22)	特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同研究プロジェクト(6年)
	2011 (平成23)	
牧野 彰宏	2012 (平成24)	東北発素材技術先導プロジェクト 超低損失磁心材料技術領域(5年)
	2013 (平成25)	
	2014 (平成26)	「新素材共同研究開発センター」に改称
古原 忠	2015 (平成27)	



## ■仙台空港より

仙台空港から仙台空港アクセス鉄道に乗車(25分)、仙台駅下車。

## ■仙台駅よりタクシー利用

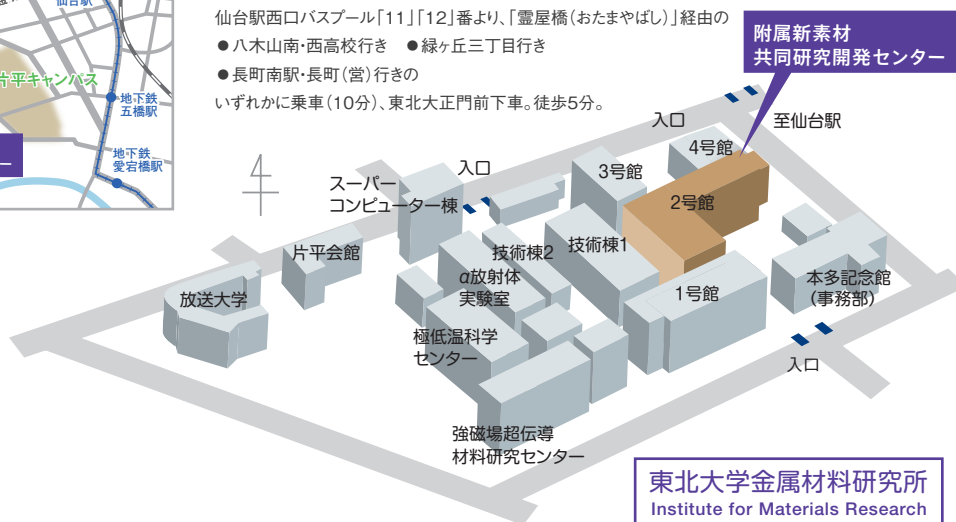
仙台駅1階西口タクシー乗り場より10分。

## ■仙台駅より仙台市営バス利用

仙台駅西口バスプール「11」「12」番より、「霊屋橋(おたまやばし)」経由の

- 八木山南・西高校行き ●緑ヶ丘三丁目行き
- 長町南駅・長町(営)行きの

いずれかに乗車(10分)、東北大正門前下車。徒歩5分。



# CRDAM

Cooperative Research and  
Development Center  
for Advanced Materials

## 東北大学 金属材料研究所 附属新素材共同研究開発センター

E-mail: [crdam@imr.tohoku.ac.jp](mailto:crdam@imr.tohoku.ac.jp) URL: <http://www.crdam.imr.tohoku.ac.jp>

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 TEL.022-215-2371 FAX.022-215-2137  
2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8577, JAPAN