

# 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



TOHOKU  
UNIVERSITY

## ごあいさつ

新素材共同研究開発センター  
センター長 正橋 直哉



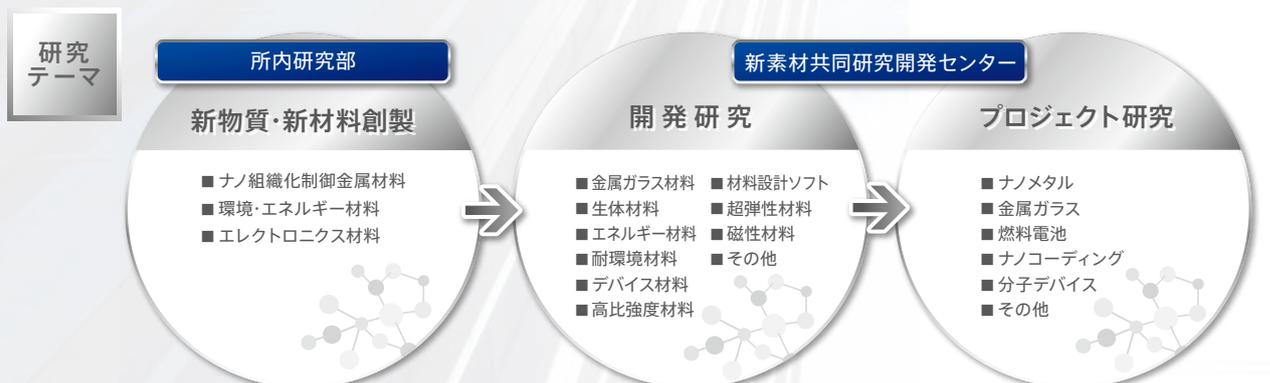
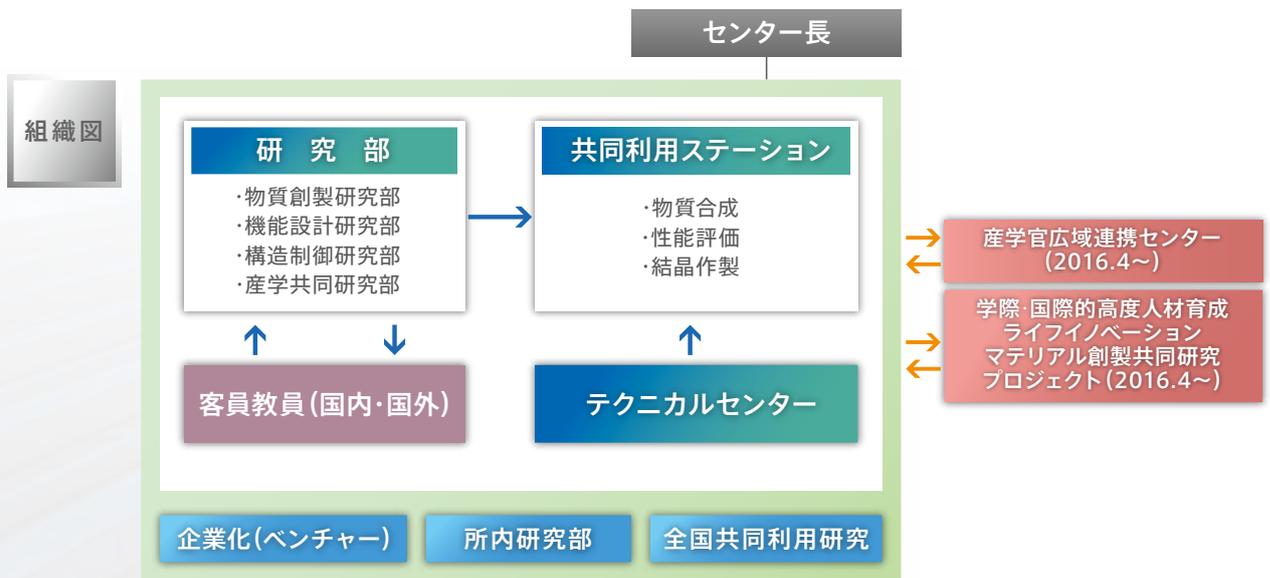
金属材料研究所は1987年、全国共同利用型研究所に改組し、将来の科学技術を支える新素材開発を目的に「新素材開発施設」を設置しました。同施設は2005年に「金属ガラス総合研究センター」に改組され、バルク金属ガラスやナノ結晶軟磁性材料などで大きな成果を挙げました。2013年には現在の「新素材共同研究開発センター」に改称され、グループを再編成して人員配置と設備を整理することで、支援システムを改善しました。その間、本所の所有する、材料の創製・評価・解析に使用する様々な装置を全国の材料研究者に開放することで、材料コミュニティの発展に貢献してきました。国立大学は2004年4月に、自己責任による運営のもとに独立行政法人となり、各大学は特色を活かした活動を目指しています。研究に眼を転じると、独創的な研究を行うために、学内外の研究者との連携の有効性が認識されはじめ、センターの役割は高まっています。2018年、本所は「材料科学国際共同利用・共同研究拠点」として認定されました。本所は、国内外からの訪問者を歓迎し、私共の材料科学の知見と実験装置を提供することで共同研究を推進します。

本センター教職員一同、所内の研究部門および他のセンターと協力し、来所者の共同利用・共同研究の支援に励み、材料科学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、宜しくお願い申し上げます。

## 理念と目的

新素材共同研究開発センターは、「21世紀のイノベーションを支える新素材の開発」を理念に掲げ、「材料設計の基本原理やプロセス技術の確立と、優れた新材料の創製」を目指します。さらに、所内の研究部門やセンターと協力し、本所の創出した材料・プロセス技術・評価技術等のシーズの発展に取り組みます。

この理念と目的は、新素材開発施設としての創立当初から受け継がれています。



## 研究部 Development Research Division

### 物質創製研究部

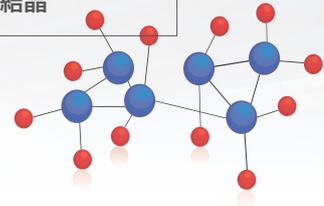
#### Materials Creation Division



▲溝ロール圧延による金属材料の塑性加工

本研究部のミッションは、所内外の研究者との共同利用・共同研究において、材料設計、創製、分析、理論計算などにおける研究支援を行うことで、新たな材料創製に取り組むことです。優れた機能を示す、金属、酸化物、窒化物、複合材料などの様々な新しい物質材料を、新素材共同研究開発センターに設置されている装置を用いて創製および解析します。これまでに、エネルギー変換材料、環境浄化材料、生体材料、磁性材料などの研究が行われ、新材料の創製と材料科学の発展に寄与しています。

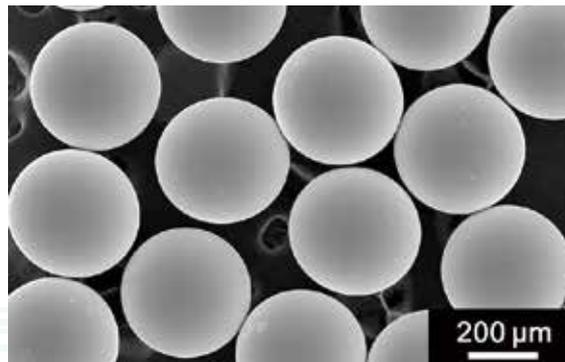
教授	正橋 直哉	【専門】非鉄金属材料、材料加工プロセッシング
准教授	千星 聡	【専門】組織制御、非鉄金属材料
助教	張 岩	【専門】軟磁性、アモルファス、ナノ結晶



### 機能設計研究部

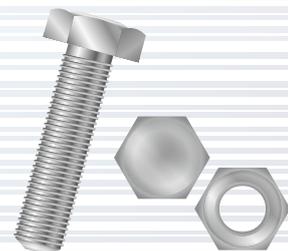
#### Function Design Division

本研究部では、新規機能性材料の探索・開発研究を行っております。金属合金や化合物をベースとし、機械的・電氣的・磁氣的特性において特別な機能を有し、将来、応用に結び付くような新規物質(ナノ結晶磁性材料、エレクトロニクス材料、磁性形状記憶合金、環境材料など)の開発に取り組んでおります。また、新規材料の提案だけでなく、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も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。



▲パルス圧力付加オリフィス噴射法(無容器凝固法)で作製した直径370ミクロンの  $Fe_{76}Si_{9}B_{10}P_5$  金属ガラス球形単分散粒子のSEM観察像

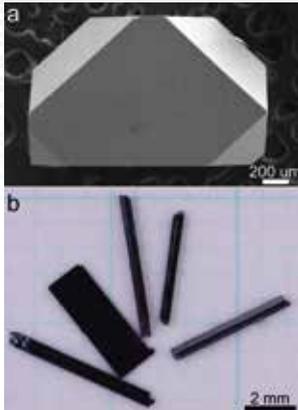
准教授	梅津 理恵	【専門】磁気物性、金属磁性材料、固体物理
助教	吉年 規治	【専門】非平衡材料、粉末冶金、材料加工
助教	木村 雄太	【専門】形状記憶合金、Ti-Ni基合金、マルテンサイト変態



## 研究部 Development Research Division

### 構造制御研究部

Structure Control Division



▲フラックス法で育成された  
単結晶 (a) ITO (b) SmB<sub>6</sub>

本研究部は、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結晶を作製することに取り組んでいます。チョクラルスキー法・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。得られた結晶は、物性測定や結晶構造解析に供されています。また、東北大学材料研究所に設置された強力なコンピュータシステムを活用した効果的なシミュレーション方法を用いて、実験との共同で新材料の実現を加速し、広く応用に向けた提案を行うため、様々の複雑な材料の原子スケールでの化学的および物理的性質の理解を深めることを目指しています。

准教授(兼) ロディオン ベロスルドフ  
【専門】エネルギー関連材料、計算材料設計、物理化学



### 産学共同研究部

Joint Industry-University Research Division

本研究部は共同利用・共同研究で得られた研究成果を、広く社会に伝えるべく産業界との橋渡しを行うことで、大学で得た知見の社会還元を目指します。本所、産学官広域連携センターが集約する、社会ニーズと大学への具体的な依頼情報を新素材共同研究開発センターに繋ぐことを通して、大学で得た知見を産業界に伝えることを目指します。また、これまで産学官連携活動で行ってきた社会人教育などの人材育成やマッチングフェア等にも、参加する予定です。



▲大阪で開催する企業人向けセミナー

教授(兼) 正橋 直哉 【専門】非鉄金属材料、材料加工プロセス  
教授(兼) 古原 忠 【専門】組織制御、金属材料の高強度化、加工熱処理、表面硬化  
教授(兼) 千葉 晶彦 【専門】熱間鍛造、高温変形、焼結、相変態  
准教授(兼) 千星 聡 【専門】組織制御、非鉄金属材料



本センターの能力を有効に活用して、材料科学コミュニオンを金研中心に構築し、後世に伝え育て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。

## 物質合成 ステーション Materials Synthesis

金属系バルク材、薄膜、リボン、粉末作製装置からセラミックス合成装置まで、多種多様な物質合成・作製装置を所有・管理している。

- 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
- 小型3元スパッタ装置
- 熱間加工再現試験機
- 放電プラズマ焼結装置 SPS-1050
- 放電プラズマ焼結装置 SPS-3.20 Mark IV
- 電子ビーム溶解装置
- 高圧ガス噴霧装置
- 高周波溶解式傾角鋳造装置
- 単ロール液体急冷装置



放電プラズマ焼結装置 SPS-3.20 MarkIV



複合イオンビーム成膜装置



高圧ガス噴霧装置



単ロール液体急冷装置

## 性能評価ステーション Evaluation and Analysis

構造解析用の各種X線回折装置や試料の定性・定量分析を行う装置群に加え、熱分析装置や磁気特性評価装置等も取り揃えている。

- 磁気特性評価システム
- 微小部X線回折装置
- 試料水平式エックス線回折装置
- X線光電子分光分析装置(XPS)
- 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)
- 超伝導量子干渉計(SQUID)
- インストロン引張試験装置
- 示差走査熱量測定装置(DSC)
- 汎用型熱分析測定システム(DTA,DSC,TMA)
- 多目的X線構造解析装置
- 微小単結晶構造解析装置
- 高輝度エックス線微小部構造解析装置
- 温度可変磁化測定装置(VSM)
- 背面反射デジタルCCDラウエカメラ
- 熱電特性評価装置



微小部X線回折装置



X線光電子分光分析装置(XPS)



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)

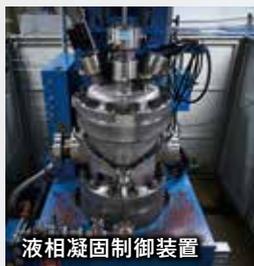


温度可変磁化測定装置(VSM)

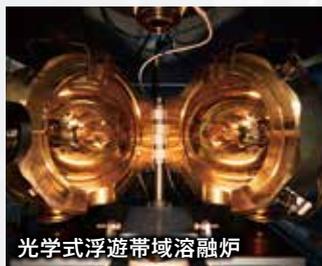
## 結晶作製ステーション Crystal Preparation

単結晶育成用の母合金作製装置および金属合金・化合物や酸化物などの各種単結晶育成装置群を所有・管理している。

- 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
- 光学式浮遊帯域熔融炉
- 電子ビーム式浮遊帯域熔融装置
- 高周波加熱単結晶作製装置
- 真空高温炉
- 高周波溶解炉
- 超高温浮遊熔融型複合セラミックス作製装置
- 汎用アーク溶解炉
- 横型帯域熔融アーク炉
- 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



光学式浮遊帯域熔融炉



高周波溶解炉



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

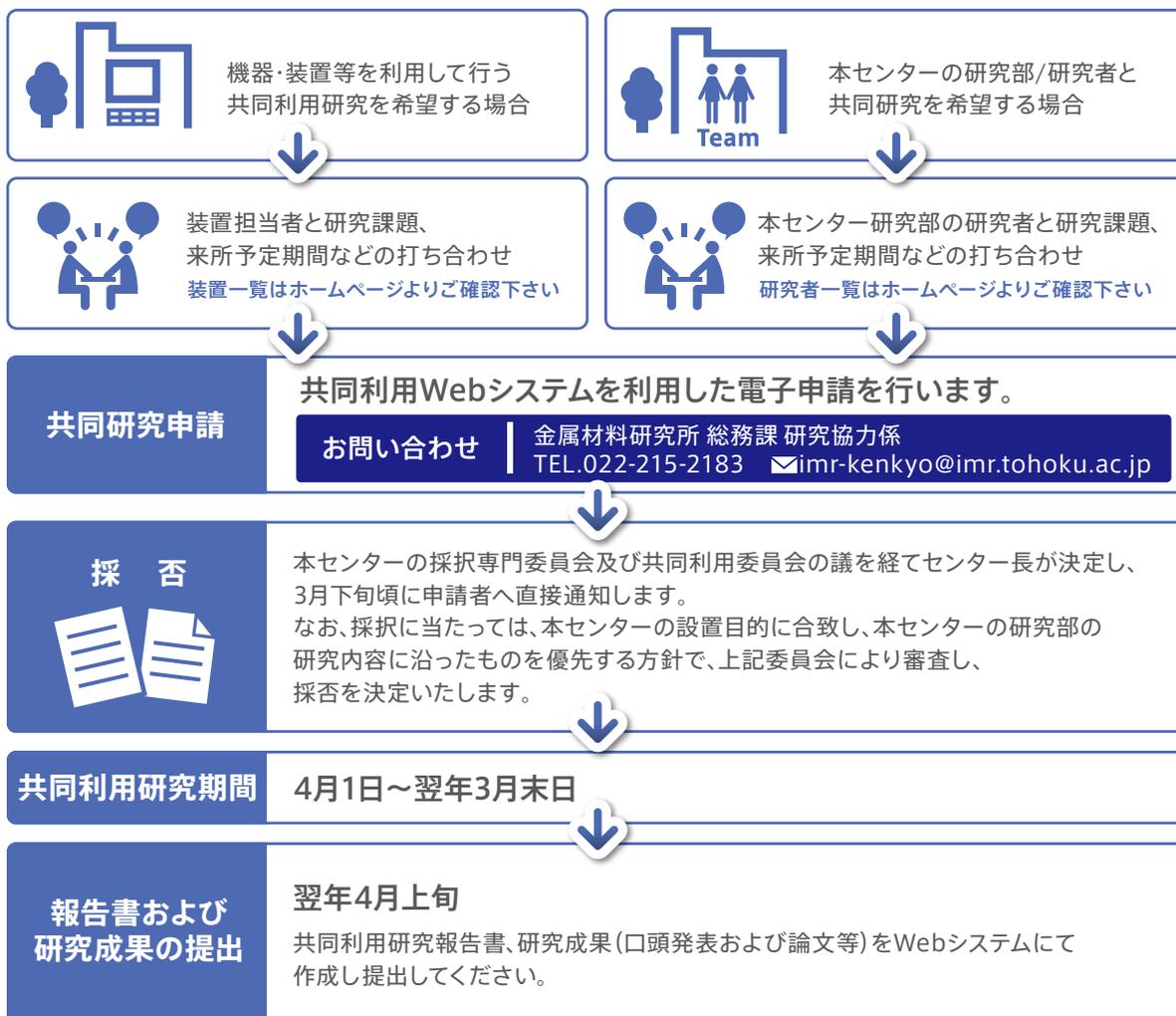
さまざまな新素材の開発、設計、評価を行う研究者を対象とし、本センターの研究部との共同研究及びセンターに設置してある機器・装置等を利用して行う共同利用研究を募集します。

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。

### 対象となる研究者

国・公・私立大学及び高等専門学校教員並びに独立行政法人・特殊法人及び国公立の研究機関に属する常勤の研究者が研究代表者として申請できます。なお、研究組織の中に分担者として教職員、大学院生（高等専門学校にあっては専攻科学生）並びに学部生等（指導教員が明確な事）を含めることができます。

### 共同利用研究の流れ



# 沿革

施設長・センター長	年 度	
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)	
	1990 (平成2)	
	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 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)	
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)	
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)	
	2009 (平成21)	金研:共同利用・共同研究拠点に認定
	2010 (平成22)	
	2011 (平成23)	
牧野 彰宏	2012 (平成24)	
	2013 (平成25)	「新素材共同研究開発センター」に改称 外部評価
	2014 (平成26)	
古原 忠	2015 (平成27)	
	2016 (平成28)	組織を「物質創製研究部」「機能設計研究部」「構造制御研究部」「産学共同研究部」及び「共同利用ステーション」として再編成
	2017 (平成29)	
	2018 (平成30)	金研:材料科学国際共同利用・共同研究拠点に認定 外部評価
正橋 直哉	2019 (平成31)	



## ■東京駅よりJRにて

東京駅から東北新幹線に乗り(約2時間)、仙台駅にて下車。

## ■仙台駅より徒歩にて

仙台駅1階西口より徒歩にて、約15分。

## ■仙台駅よりタクシーにて

仙台駅1階西口よりタクシーに乗り、約10分。

## ■仙台駅よりバスにて

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(やぎやま)動物園 行き ●向山(むかいやま)高校 行き

●八木山南団地 行き ●緑ヶ丘(みどりがおか)三丁目 行き

のいずれかに乗車。「東北大正門前(せいもんまえ)」で下車

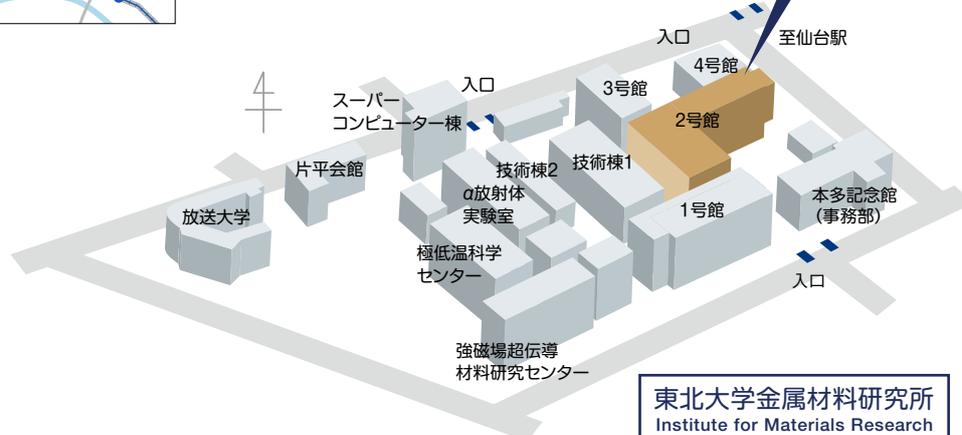
(乗車時間10分、料金180円)。徒歩(5分)

## ■仙台空港より

仙台空港から仙台空港アクセス鉄道に乗り(約25分)、仙台駅にて下車。

仙台駅1階西口よりタクシーに乗り、約10分。

## 附属新素材 共同研究開発センター



# 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