



TOHOKU  
UNIVERSITY

Social Infrastructure



Electronics



Energy



国立大学法人 東北大学

産学連携先端材料研究開発センター

Material Solutions Center





国立大学法人 東北大学

産学連携先端材料研究開発センター

センター長ごあいさつ

# 未来の社会を支える 新しい材料・デバイスを



センター長  
古原 忠

東北大学産学連携先端材料研究開発センターは、東北大学と産業界が連携して、これからの社会を支える新しい材料を研究開発し、社会実装することを目指して、経済産業省の平成23年度施設整備費補助金を活用し金属材料研究所、多元物質科学研究所、流体科学研究所、及び本部事務機構の連携により平成26年1月に発足いたしました。

その後、平成30年度より電気通信研究所が運営に参画し、研究開発の対象が材料とその応用デバイスまで拡張され、片平地区の産学共創拠点として今日に至っております。

東北大学は、物質材料研究において世界トップクラスの実績と伝統を誇り、特に片平キャンパスには、材料系、デバイス系の優れた研究機関が集積しております。この力を結集して、産業界からの様々な要求に応え、共に問題解決に取り組むセンターという意味で、英語名をMaterial Solutions Center (MaSC) といたしました。

当センターは、研究スペースと共用設備の使用料で経費をまかなう独立採算で運営され、安全衛生とセキュリティも安定に維持されております。

当センターの研究領域は、(1)社会基盤材料(2)エレクトロニクス材料(3)エネルギー材料の3つの分野からなり、個々の研究課題は、公募の後、企画および運営委員会での審議を経て決定されます。

開設8年目を迎えた昨年度は、新型コロナウイルス感染症に対する予防措置をとりながらの活動を余儀なくされ、従前は四半期毎に対面で実施しておりました技術交流会や、アソシエイト・メンバーシップ活動をオンラインでの実施に切り替えて2回開催したと共に、技術交流会をきっかけに発足したマルチマテリアル研究拠点やソフトマテリアル研究拠点のシンポジウムを共催いたしました。

今年度も、ウィズ・コロナの活動環境が続く見通しの中、オンラインを中心とした諸活動を活発に行いながら、東北地域の産業復興と日本の国際競争力強化に大きく貢献する事を目指して活動してまいりますので、どうぞよろしく御支援をお願いいたします。

# 産学連携で切り開こう 未来の先端材料

## —東北から世界へ発信—

本センターは、経済産業省の施設整備費補助金を活用し、東北大学を代表する金属材料研究所、流体科学研究所、多元物質科学研究所、および大学本部が連携整備し、その後、電気通信研究所が加わった産学官の連携拠点です。

これらの附置研究所が世界的な強みを有する革新的な材料プロセス技術である金属ナノ制御技術、超ハイブリッド材料技術、次世代デバイス作製技術などの技術基盤を基に、ナノからマクロまでのマルチスケールで、

**社会基盤分野** (自動車用材料、航空宇宙用材料、ライフサイエンス用材料など)

**エレクトロニクス分野** (パワーデバイス材料、電子デバイス材料など)

**エネルギー分野** (太陽電池関連材料、水素貯蔵材料、蓄電池材料など)

において、先進的な新機能材料開発を産学官による研究開発体制で推し進めてゆく役割を担っています。

本センターが、東北地域の震災復興に資する研究開発拠点に育ってゆくとともに、ここで生まれた新しい技術・事業の芽が、我が国の材料分野における産業集積と雇用の創出、ひいては、我が国の材料分野の国際競争力の強化にも繋がってゆくものと確信しています。

### 東北大学 附置研究所 (片平地区)



### 産業界



### 産学連携先端材料研究開発センター (MaSC)

センター長：古原忠

副センター長：吉田栄吉 正橋直哉 石本淳 石山和志 福山博之

※各プロジェクトの内容は「プロジェクトのご紹介」をご覧ください。

# センターの特徴

本センターは、本学研究成果の事業化を促進するために「Under One Roof」のもと、産学が同居連携して未来に向けた新材料の研究開発を遂行するラボ機能を有しています。

センターの1階から5階までに配置された研究室と実験室に様々な産学連携プロジェクトが入居し、「社会基盤分野」、「エレクトロニクス分野」および「エネルギー分野」において新しい機能を有する材料の開発を行っています。1階には材料の研究開発に不可欠な汎用性の高い共用分析装置群を設置しており、新材料の精密な微細構造解析や組成分析がすぐに行える体制を整えています。本センターでは、各階に設けられたラウンジと2つの会議室、開放的な中庭等、産学交流を促すオープン・スペースも充実しており、これらのスペースや共用分析機器、無線LANを利用できるアソシエイト・メンバーシップ制度の運用も平成29年10月よりスタートいたしました。また、本学の優れた材料シーズと産業界の様々なニーズのマッチングを促進するための技術交流会「リアル・エクスチェンジ」を四半期毎に開催し、毎回活発でユニークな討議がなされています。



産学連携先端材料研究開発センターフロア図





# プロジェクトのご紹介

学内外からの公募により選定された研究プロジェクトが本センターに入居し、「社会基盤分野」「エレクトロニクス分野」および「エネルギー分野」で、社会にインパクトをもたらす新材料・デバイスの研究開発を行っています。

**SO** 社会基盤分野

**EL** エレクトロニクス分野

**EN** エネルギー分野

## 量子ドットアレイおよび ナノエネルギーデバイス製造プロセスの研究

**EN**

経済産業省産学連携イノベーション促進事業の支援で設立した最先端電池基盤技術コンソーシアムにおける産官学の共同研究により、量子ドットによるバンドギャップエンジニアリングと革新的な光や熱マネージメントを融合した超高効率量子ドットエネルギーデバイスを、戦略的基盤技術高度化支援事業で開発を進めている実用的で高精度な製造装置およびプロセスを用いて量産化を実現します。

プロジェクトリーダー

石本 淳

流体科学研究所  
混相流動エネルギー研究分野  
教授  
未到エネルギー研究センター長



## 超臨界ナノ材料技術開発

**SO EL EN**

超臨界ナノ材料技術を様々な産業分野に応用展開するため、大学の超臨界実験設備を活用し、基礎・探索から実用化に至る各ステージの研究・部材開発を、民間企業との連携のもと実施します。企業との共同研究を強力に推し進めるとともに、本技術に基づく大型プロジェクトも推進していきます。

プロジェクトリーダー

阿尻 雅文

多元物質科学研究所  
プロセスシステム工学研究部門  
超臨界ナノ工学研究部門  
教授



## トライボロジー融合研究拠点プロジェクト

**SO EN**

トライボロジー技術は、省エネルギーや安心・安全な社会を支える基盤です。東北大学には、材料、機械、計測、シミュレーションが協働する世界に先行する独自の低摩擦研究が展開しています。この基盤を生かし、産官学で連携してイノベーションを生み出す地域振興に貢献します。また、これまで培ってきた界面評価技術を基に、電池の高性能化への貢献を目指します。さらに、機器の共用のためのオープンラボラトリーを運営しています。

プロジェクトリーダー

栗原 和枝

未来科学技術共同研究センター  
教授



# Material Solutions Center

## マルチマテリアルによる アディティブ・マニファクチャリング技術開発

SO

「次世代機体構造用CFRPハイブリッド技術の研究開発」を行うべく、熱硬化性樹脂・熱可塑性樹脂によるマルチマテリアル実現のための要素課題として、(1)製造条件と装置の開発、(2)接着・接合技術の開発、(3)多目的最適設計・トポロジカルデザイン・生体模倣デザイン、(4)損傷・破壊・環境劣化対策、(5)意匠自在性の担保、を掲げ、早期の実用化を目指し開発を行います。

プロジェクトリーダー

岡部 朋永

工学研究科 航空宇宙工学専攻  
材料・構造スマートシステム学分野  
流体科学研究所  
マルチフィジックスデザイン研究分野  
教授



## 次世代シンチレータ結晶の量産技術開発

EL

本プロジェクトでは、次世代の医療機器や環境測定に用いる新規シンチレータ結晶の材料探索・量産技術開発及びそのデバイス化に関する開発を行っています。我々が開発したマイクロ引き下げ法による高速材料探索技術と Cz法およびブリッジマン法・OCCC法による量産化技術を融合させることにより、新規高性能シンチレータの速やかな社会実装を目指します。

プロジェクトリーダー

吉川 彰

金属材料研究所・教授



## 先進スマート流体・ソフトマターの創製とデバイス応用

SO EN

電場や磁場そして外力等に反応して粘弾性等の物理的性質や電気・磁気的性質が変化する先進スマート流体やソフトマターを開発し、これらのスマート材料を活用したダンパ、ブレーキ、クラッチ、アクチュエータ、センサ、振動発電等の高機能デバイスの創成を図り、一般産業機械、車両、ロボット等の各種システムへの応用と実用化展開を行います。

プロジェクトリーダー

中野 政身

未来科学技術共同研究センター  
先進ロジスティクス交通システム研究PJ  
特任教授



## 機能性凝集材料の技術開発

SO EN

機能性材料には様々な種類の元素が添加されており、それらには地球上での存在量が多い元素も、希少な元素もあります。たとえば、機能性合金のバルク特性は、含有する元素に影響され、熱処理等により表面に複雑な組成や形態の皮膜が形成することがあります。本プロジェクトでは、これらの材料の下地や表面・界面の特性を制御する技術およびデバイスへ応用する技術を開発するとともに、健全な人材育成も行っています。

プロジェクトリーダー

鈴木 茂

マイクロシステム融合研究開発センター  
教授



## 食品並びに二次電池関連微粉体製造プロジェクト **SO EN**

本研究プロジェクトでは、食品ならびに二次電池関連素材の微粒化技術の検討を進めます。食品素材は、素材の持つ機能性を損なうことなく微粒化する技術を、電池素材は、超微粒化や粒子形状の制御による新たな粉体特性の付与について検討します。本プロジェクトの成果を社会に還元するべく、(株)セイシン企業グループと共に研究を進めていきます。

プロジェクトリーダー

**高桑 雄二**

マイクロシステム融合研究開発センター  
教授



## 金属異種複合構造 3D 造形技術の研究開発 **SO**

本プロジェクトでは、下記3つの特徴を有する新しい3D造形技術を確立しています。

- ・省材料製造プロセスで小型・軽量化
- ・高精度化でネットシェイプ造形を実現
- ・多様な材料による造形を可能にし、高機能化

プロジェクトリーダー

**千葉 晶彦**

金属材料研究所  
加工プロセス工学研究部門  
教授



## 電子ビーム積層造形技術の開発と それを用いた新材料開発 **SO**

金属用3Dプリンターである電子ビーム積層造形(EBM)において発現する様々な物理現象を実験・計算機シミュレーションを駆使して解明し、それに基づき進化させた新しい造形技術を開発します。また、EBM特有の冶金物理反応を体系化した新しい冶金学インクリメンタルキャストリングを構築し、高付加価値の新材料を開発します。

プロジェクトリーダー

**千葉 晶彦**

金属材料研究所  
加工プロセス工学研究部門  
教授



## 水素エネルギーシステム技術開発 **EN**

日本のエネルギー自給率は10%前後と低く、化石燃料に頼るため電力コストが上昇し、CO<sub>2</sub>排出量が増大しています。この問題解決には再生可能エネルギーの導入拡大が鍵となります。本PJでは、再生可能エネルギーから発電した電気を水素エネルギーに変換・貯蔵・利用する技術を用いて、クリーンでかつ大容量の安定的なエネルギーシステムの構築を目指しています。

プロジェクトリーダー

**河野 龍興**

金属材料研究所  
先端エネルギー材料理工共創研究センター  
特任教授



# Material Solutions Center

## ソフトマテリアル研究拠点 次世代電子顕微鏡技術研究プロジェクト

ポリマーのみならずバイオ・創薬に及ぶソフトマテリアル開発のワンストップ・ソリューションの提供を目指し、新たに導入するクライオTEMを含む電子線解析とマルチスケール計算科学との融合を行い、次世代放射光とも連携を図りながらソフトマテリアル開発の新たなソリューション技術を目指します。また、計測の中核をなす新たな電子顕微鏡技術を産学連携で開発してソフトマテリアル研究へ展開します。

プロジェクトリーダー

寺内 正己

多元物質科学研究所・所長  
電子回折・分光計測研究分野  
教授



## マグネシウムソレイユプロジェクト

SO EN

再生可能エネルギーによりマグネシウム合金を生産することができれば、マグネシウム合金をエネルギーキャリアとして利用することが可能となります。それによって化石燃料を使用しないエネルギー循環社会が構築できます。この合金を利用した難燃性マグネシウム合金燃料電池を中核にした持続可能な社会の基礎作りを目指します。

プロジェクトリーダー

柴田 浩幸

多元物質科学研究所  
プロセスシステム工学研究部門  
材料分離プロセス研究分野  
教授



## 金属積層造形技術の基盤技術開発

SO

本プロジェクトでは、指向性エネルギーの堆積法による金属積層造形技術に関する研究開発を実施しています。また、コールドスプレー方式の金属積層造形技術による合金部品造形に関する基礎研究を行っています。

プロジェクトリーダー

千葉 晶彦

金属材料研究所  
加工プロセス工学研究部門  
教授



## 革新的パワーエレクトロニクスのための 超低損失磁性材料の創成

EL EN

2050年カーボンニュートラルに向けた次世代パワーエレクトロニクスの鍵を握る超低損失なバルク軟磁性材料の開発と社会実装を目的としています。パワーデバイスとしてSiCあるいはGaNを用いた高周波駆動環境下において既存材料比1/3の鉄損を目標としています。また、本研究開発活動と並行して産学連携コンソーシアムも運営しています。

プロジェクトリーダー

岡本 聡

多元物質科学研究所・教授





## 東北大学と台湾国立交通大学との MOUに基づく国際ジョイントラボ推進事業

SO EL EN

東北大学と国立交通大学は国際ジョイントラボラトリーを設立し、AIおよびIoT社会の基盤となる1)水素エネルギー、2)ミリ波スマートレーダー、3)バイオメディカル・センターネットワークの3つの領域の共同研究を進めています。国際連携（産学連携を含む）の受け皿として国際的な知識集積・循環のハブ機能を果たすことを目的としています。

プロジェクトリーダー

寒川 誠二

流体科学研究所  
特任教授（研究）



## IoT デバイス用プリントドバッテリーの開発

EN

数研究室で見出した電極用触媒を応用してIoTデバイス用プリントドバッテリーの開発を行っています。

プロジェクトリーダー

藪 浩

材料科学高等研究所  
ジュニア主任研究者（准教授）  
AZUL Energy（株） CSO



## 日仏ジョイントラボラトリー

SO EL EN

2008年に開設された東北大学とCNRS、リヨン大学間のELyTラボにおいては、多くの課題で共同研究を推進してきました。2016年1月にCNRSのUMI（国際混成研究所）の枠組みを用いて日仏ジョイントラボラトリーELyTMaxラボが、高等研究機構国際ジョイントラボセンターに設置されました。今後、本事業を活用して日仏の国際共同研究をさらに加速させます。

プロジェクトリーダー

小谷 元子

東北大学 理事・副学長（研究担当）  
高等研究機構長



## コアファシリティ統括センター

コアファシリティ統括センター（CFC）は、研究推進・支援機構下に設置された全学的な研究支援組織です。CFCは、東北大学が保有する研究施設・機器の維持とそれを運営する人材を一体的に管理し、これまで以上に高度で効率的な研究を推進する体制を構築することにより、みなさまの研究活動や技術開発を支援しています。

プロジェクトリーダー

小谷 元子

東北大学 理事・副学長（研究担当）  
コアファシリティ統括センター長



# Material Solutions Center

## 東北大学・アルプスアルパイン（株） 組織的連携協力拠点

EL EN

東北大学とアルプスアルパイン(株)双方で、「ビジョン」を共創・共有し、共同研究や人材育成を図りながら、ビジョンの実現を目指し、震災復興・地方創生・新産業創出など、社会実装・貢献を果たすことを目的としています。

プロジェクトリーダー

植田 拓郎

東北大学 理事（産学連携担当）



## スタートアップ事業化センター

スタートアップ事業化センターでは、東北大学の研究成果の事業化に向けて、事業化推進事業型共同研究事業（BIP事業）等を実施し、ビジネスモデル・事業計画策定等のマネジメントを行いながら、東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社等と連携の上、ベンチャー企業の設立／育成支援等に取り組んでおります。

プロジェクトリーダー

植田 拓郎

東北大学 理事（産学連携担当）  
スタートアップ事業化センター長



## 株式会社3DC

EN

材料科学高等研究所西原研究室で発明された炭素材料「グラフェンメソスポンジ（以下GMS）」の実用化を目指す会社です。GMSは、グラフェンをスポンジのような多孔質な3次元構造にした材料で、導電性・化学的安定性・柔軟性において既存の炭素材料を大きく凌ぐ性能を有し、次世代電池やキャパシタ、燃料電池などの蓄電デバイスへの応用が期待されます。電池の進化に貢献し、「炭素で真にサステナブルな社会を実現」します。

代表取締役 CEO

黒田 拓馬



## AZUL Energy 株式会社

EL EN

東北大学材料科学高等研究所の研究成果であるレアメタルを用いない高性能触媒電極材料の実用化を目的として設立致しました。次世代電池として期待される金属空気電池・燃料電池への応用により、レアメタルに依存しない環境配慮型の高性能電池の開発を通して、循環型社会の実現に貢献致します。

代表取締役社長

伊藤 晃寿



## 株式会社松尾製作所 R & D 東北分析センター

EL

次世代パワーエレクトロニクスにおける高周波作動領域の鉄損低減を目的とし、微細磁性線材の開発および、それらで構成されたデバイスの開発、実装検証を行いシステムの高効率化を実現し、省エネルギー社会に貢献します。

執行役員

関富 勇治





## 共用機器

材料や機能デバイスの研究開発に有用な「構造解析システム」「物性解析システム」「組成分析システム」「微細加工システム」等の分析設備を1階の共用機器室に集中的に整備し、入居プロジェクトや片平地区の研究者が身近に使用できる環境を整えています。各装置とも様々なオプション機能を具備しており、他では困難な材料の解析・評価も可能になっています。



A

構造解析システム(ナノ構造等) **電界放出型走査電子顕微鏡システム(FE-SEM+CP)** 日本電子(株)製 JSM-7800F



電界放出型の走査電子顕微鏡と試料作製に有用なクロスセクションポリリッシャです。オプションにエネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS)、結晶方位解析装置 (EPDM) を備えており、トランスファーベッセルも用意しています。

①クロスセクションポリリッシャ 日本電子(株)製 IB-09020CP

B

組成分析システム **電界放出型電子プローブマイクロアナライザ(FE-EPMA)** 日本電子(株)製 JXA-8530F



電界放出型の電子プローブマイクロアナライザで、波長分散型 X 線分光器 (WDS) で取得したデータから元素濃度や化学組成をマッピングするソフトウェアを装備しています。更に本学寺内教授らが開発した軟 X 線分光器 (SXES) を備えており、Li などの軽元素の解析も可能です。

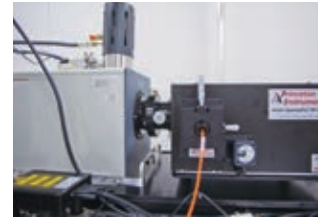
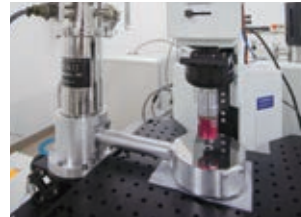
C

微細加工システム **FIB/SEMデュアルビームシステム(FIB/SEM)** FEI(株)製 Helios NanoLab™600i



集束 Ga イオンビームにより試料をナノスケールで精密に加工する装置で、加工時の熱影響を低減するためのクライオシステムを備えています。更に加工時に取得した一枚ずつの連続した 2 D データを 3 D 化するソフトウェアも備えています。

D

物性解析システム **顕微可視赤外分光システム (FLIM)** (株)東京インストルメンツ製 NX-FLIM-T03

蛍光寿命マッピングにより化合物半導体の組成・欠陥・量子井戸・不純物・結晶性等の評価を行う装置です。  
試料を冷却しながらの測定も可能です。

E

組成分析システム **多機能走査型 X線光電子分光分析装置 (XPS)** アルバック・ファイ(株)製 PHI5000VersaProbe II

試料最表面の化学結合状態を調べるための多機能走査型 X線光電子分光分析装置です。  
任意の 50 か所までの測定位置に対して連続自動測定ができます。トランスファーベッセルを用意しています。

① アルバック・ファイ(株)製トランスファーベッセル

F

構造解析システム(結晶等) **X線結晶構造解析システム(多目的XRD・単結晶XRD)**

① 全自動水平型多目的 X線回折装置 (株)リガク製 Smart Lab 3G  
薄膜試料、粉末試料の定性分析・構造評価ができる可能全自動水平型多目的 X線回折装置です。オプションに高速でかつ高角度分解能の検出器 (D/teX Ultra250) を装着しており、気密試料ホルダーも用意しています。

② 微小結晶構造解析装置 (株)リガク製 VariMax DW with IP  
金属、酸化物、タンパク質結晶などの構造解析を行う微小結晶構造解析装置です。検出部には高分解能で大面积のイメージングプレートを装備し、オプションに試料を $-180^{\circ}\text{C}$ まで冷却して解析ができる低温装置を備えています。



# その他

## G 会議室



1階と5階に会議室を設置。電子情報ボード、プロジェクター、音響設備を完備し、センター入居者、およびアソシエイトメンバーは無料で利用できます。収容人員は、最大30名です。

## H ラウンジ



1階ラウンジには、プロジェクターと大型スクリーンがありプレゼン等が可能です。2～5階ラウンジは、机とカウンターがありミーティングや談話に利用できます。また3階ラウンジにはロッカーを備えています。

## I 中庭

オープンカフェ風デッキの中央には、東北帝国大学第5代総長井上仁吉先生の御退官記念樹のしだれ桜があります。

## J 支援室

センターの利用を円滑に進めるため、職員が1階支援室に常駐し利用者の対応をしています。

### 免震装置について

センター棟は、積層ゴムやダンパー等の免震装置を使って建てられた免震建物となっています。免震装置を設置している場所を「免震層」と呼んでいます。地震時には建物ではなくこの部分で地震の激しい揺れが直接建物に伝わるのを防ぐようになっています。







## 入居のご案内

**[入居方法]** 入居を希望する方は所定の申請書をセンター長宛に提出ください。当センター規定の審査を経て入居の可否が決定されます。

**[入居期間]** 原則として1年を単位として使用できます。(最長5年)

### **[使用料 (基本料金)]**

使用者区分	1年間当たりの料金
本学の教員等	1平方メートルにつき <b>15,500</b> 円
本学以外の方	1平方メートルにつき <b>30,000</b> 円 (税抜)

令和4年4月1日現在

この基本料金の他に光熱水費(実費及び共益費)を合算した金額をお支払いいただきます。詳細については、支援室までお問い合わせください。

### **[お問い合わせ]**

東北大学産学連携先端材料研究開発センター (MaSC)  
支援室

〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1

Tel. 022-217-3826

E-mail. [masc-jimu@grp.tohoku.ac.jp](mailto:masc-jimu@grp.tohoku.ac.jp)

URL <http://www.masc.tohoku.ac.jp/>

# 交通のご案内

国立大学法人 東北大学

産学連携先端材料研究開発センター  
Material Solutions Center



東北大学片平キャンパス

**[徒歩]** JR 仙台駅西口より約 20 分

**[バス]** 仙台駅前西口バスプール 11 番乗り場

- 仙台市営バス 701 系統『霊屋橋経由八木山動物公園駅』に乗車
- 仙台市営バス 704 系統『霊屋橋経由八木山動物公園駅経由緑ヶ丘三丁目』に乗車
- 仙台市営バス 706 系統『霊屋橋経由八木山動物公園駅経由八木山南・西高校入口』に乗車

仙台駅前西口バスプール 12 番乗り場

- 宮城交通バス 14 系統『八木山動物公園駅経由山田自由ヶ丘／南ニュータウン』に乗車
- 宮城交通バス 28 系統『八木山動物公園駅経由長町駅／市立病院』に乗車
- 宮城交通バス 29 系統『松が丘経由長町駅』に乗車

下車停留所『青葉通一番町』または『東北大正門前』

**[地下鉄]** 地下鉄南北線をご利用の場合

- 『五橋駅』下車 北 2 出入口より徒歩約 10 分

地下鉄東西線をご利用の場合

- 『青葉通一番町駅』下車 南 1 出入口より徒歩約 10 分

**[タクシー]** 『東北大学片平キャンパス北門』と指示  
JR 仙台駅西口タクシープールより約 10 分



国立大学法人 東北大学

産学連携先端材料研究開発センター  
Material Solutions Center

〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1 Tel.022-217-3826

E-mail. masc-jimu@grp.tohoku.ac.jp URL <http://www.masc.tohoku.ac.jp/>

