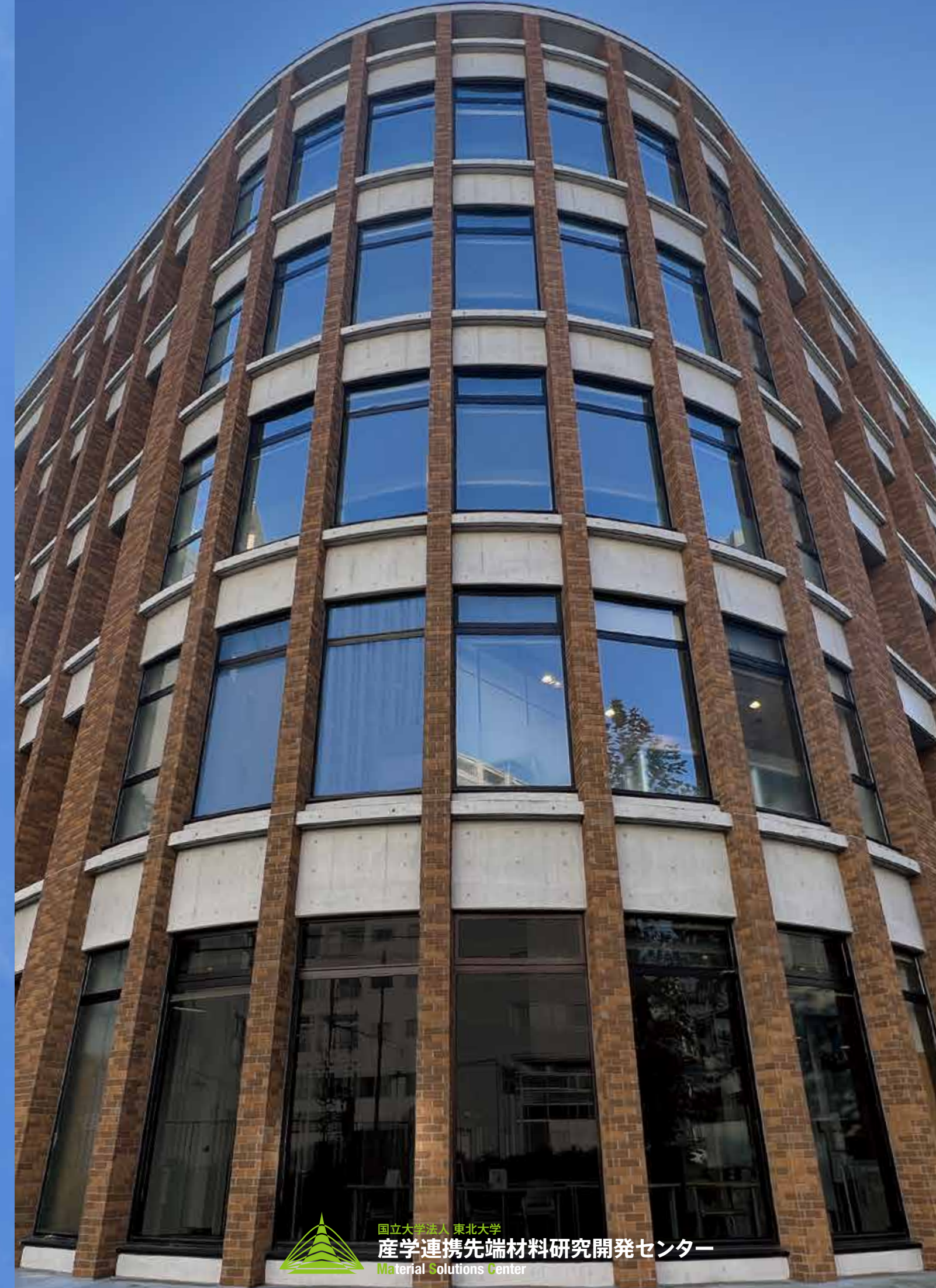




Material Solutions Center, Tohoku University

MaSC 10th ²⁰¹⁴ ₂₀₂₄ Anniversary

東北大学産学連携先端材料研究開発センター 10周年記念誌



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

Page 02	ご挨拶	センター長	丸田 薫
Page 03	設立10周年によせて	東北大学 総長 東北大学 理事	大野 英男 植田 拓郎
Page 04	歴代センター長座談会 産と学のつながりを未来共創に MaSCの来し方その10年を振り返る	初代 河村 純一 第4代 村松 淳司 第7代 丸田 薫	第2代 高梨 弘毅 第5代 塩入 諭 第3代 大林 茂 第6代 古原 忠
Page 12	MaSC10年の歩み		
Page 14	MaSCプロジェクトの変遷		
Page 16	コラム MaSCロゴマークができるまで		
Page 17	センター長×MaSC研究者 対談・鼎談 深宇宙探査を支える挑戦的研究・開発、 金属積層造形技術で未来のかたちをつくる。	東北大学 未来科学技術共同研究センター (NICHe) 特任教授	千葉 晶彦
	炭素で脱炭素にアプローチ。 革新的カーボン素材で蓄電池新時代へのアンサーを。	東北大学 材料科学高等研究所 (AIMR) 教授 株式会社3DC 代表取締役CEO	西原 洋知 黒田 拓馬
Page 22	MaSC研究者の手記 ゼロからのスタートから産学連携拠点へ	東北大学 多元物質科学研究所 教授	岡本 聡
	半導体ナノデバイスの研究を引き継いで	東北大学 流体科学研究所 教授	遠藤 和彦
	MaSC入居5年を迎えて	東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター 教授	高桑 雄二
Page 26	MaSC技術交流会で学ぶこと	システム・インテグレーション株式会社 代表取締役	多喜 義彦
Page 28	コラム 技術交流会裏話		
Page 29	技術職員インタビュー 技術職員を育てる場所に	東北大学 「界面分子エンジニアリング」プロジェクト 技術補佐員	佐藤 二美
Page 30	MaSC共用機器利用者の声		
Page 32	客員教員 鼎談 東北大学の卓越した研究／技術シーズ、 その可能性を産業界へ、社会へ。未来へ。	株式会社松尾製作所 執行役員 合同会社GiAN 代表取締役 株式会社レプラス 代表取締役	関富 勇治 片岡 光宗 関根 誠



ご挨拶



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
丸田 薫

東北大学産学連携先端材料研究開発センター、通称MaSCは令和6年1月に設立十周年を迎えました。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災の直後、大学本部や4つの附置研究所のある片平キャンパスに、材料科学を基盤とする新たな産学連携拠点の創設が提案され、3年間の準備を経て平成26年1月に本センターが発足いたしました。以来、本センターは、先進的な新機能材料を生み出す産学の連携研究拠点として、これまで多く産学共創の成果を生みだし社会に実装してまいりました。

本センターの設立時には、多元物質科学研究所が中心となってセンターの運営についての建付けが議論され、安全衛生管理等で同研究所の支援をいただくことになりました。また、支援室が設置されて入居者の支援、施設の管理、および、本センターの特徴である材料分析のための共用機器の維持・管理を担うことになりました。以来、本センターでは、安定な独立採算での運営が継続されています。

その後、平成29年には、産学連携活動の活性化を目的に、委員会の構成が見直されると共に、アソシエイト・メンバー制度が創設され、恒例となりました技術交流会「リアル・エクステンジ」がスタートし、本学の複数の研究者を中心とする研究拠点の発足につながっています。

設立十周年によせて



国立大学法人 東北大学
総長
大野 英男

東北大学産学連携先端材料研究開発センターの設立十周年を祝し、ご挨拶申し上げます。

東北大学は1907年の建学以来、「研究第一」「門戸開放」「実学尊重」の理念の下、多くの研究成果を創出して参りました。昨年9月、本学は国際卓越研究大学の認定候補に選定されましたが、そこにおける三つの公約の一つに「未来を変革する社会価値の創造」を掲げました。昨今、地球資源の有限性と持続可能な成長の必要性が叫ばれる中で、生成AI等の革新的技術が急速に発展し、総合知に基づいた価値創造の必要性が一層高まっています。科学技術を基盤としたイノベーションの創出と、ルールメイキングを含む新たな価値創造は急務となっており、総合大学である本学はこれを先導していかなければなりません。

産学連携先端材料研究開発センターは、東日本大震災の直後に東北地区の復興に資する産学連携研究の拠点として2014年1月に設立され、今日まで材料科学分野を中心に、数々の取り組みを推進し、多く成果を社会に届けてきました。正に産学連携の結節点として産業界と共に価値創造の最前線での10年間を歩んで来たのです。

来る10年においても、激変する地球環境に対処し、複雑さを増しつつある社会課題を解決すべく、材料科学分野を基軸に様々なイノベーション創出につながる東北大学ならではの成果を生み続けることを期待しています。

翌平成30年には、電気通信研究所が運営に参画し、本センターの連携研究対象領域が、材料とその応用デバイスに拡張されました。

令和2年には、新型コロナウイルス感染症が世界的な規模で流行し、本センターにおいても令和4年までの3年間は諸活動の制約が余儀なくされましたが、幸いなことに研究プロジェクトの活動は留まることなく継続され、技術交流会など産と学の交流機会はオンラインで継続されました。

コロナ感染症が下火になった令和4年には、新たな産学共創模索の機会として、「リアルツアー in 東北大学」が産学連携機構や学外機関との連携で実施され、本学の先端的なシーズを軸とするバリューチェーンの模索、構築が始まりました。

さて、本学には6つの附置研究所が置かれていますが、うち4つが片平地区に集結し本センターの運営母体ともなっています。昨年、本学は文部科学省の国際卓越研究大学の認定候補となりましたが、附置研究所どうしが協調し、未踏の学際領域を含めた幅広い産学連携を進めるために、本センターがかなめの役割を果たせればと思っています。

関係各位におかれましては、これまでの十年間のご厚誼に深く感謝いたしますと共に、これからも変わらずご支援、ご協力を賜ります様、よろしくお願ひ申し上げます。



国立大学法人 東北大学
理事
植田 拓郎

この度、産学連携先端材料研究開発センター(MaSC)が設立十周年を迎えるにあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

未曾有の被害を被った東日本大震災の直後、本学には東北地方の産業復興・創生への役割が強く期待されておりました。本センターは、平成26年に経済産業省のご支援の下、産業界と東北大学が連携して今後の社会を支える新たな材料の開発、事業化を推進し、東北地区の産業復興と日本の国際競争力強化に貢献する事を目的に設置されました。

本センターは、東北大学が世界に誇る伝統と実績を有する先端材料科学に立脚した産学連携研究を自立的に行う組織であり、この十年間に多くの研究プロジェクトが活動して参りました。その結果、いくつかのユニークなベンチャー企業が誕生し活動を進めています。

産学連携機構では、アンダー・ワン・ルーフ型の産学連携活動を進めて参りましたが、MaSCが主催し7年に亘って継続開催されております技術交流会「リアル・エクステンジ」や、一昨年から機構の主催で開始しました「リアルツアー in 東北大学」等の産と学のオープンイノベーション模索の活動を協働し、多くの共同研究を獲得して参りました。

わが国では少子高齢化が進み、産と学の連携によるイノベーションの創出こそがこれからの社会を支える礎であり、今後もMaSCと連携してイノベーションを生み出す産学共創体の構築と活動支援を進めてゆく所存です。学内外の関係者の皆様のご支援とご協力を賜りたくお願ひを申し上げます。

産と学のつながり未来共創に MaSCの来し方 その10年を振り返る

産学連携先端材料研究開発センター (MaSC) が立ち上がったのは2014年1月。前年の11月には東北楽天ゴールデンイーグルスが日本一に輝き、復興の途上にあった被災地は喜びに沸きました。2015年3月、第3回国連防災世界会議が市内で開催されました。本学は大災害を経験した稀有な総合大学であり、震災の経験と教訓、得られた知見を世界に発信しました。同年12月、地下鉄東西線(八木山動物公園駅-荒井駅)が開業。2017年6月、東北大学は指定国立大学法人として新たな一歩を踏み出しています。2019年5月改元、平成から令和へ。東京オリンピック・パラリンピックの盛り上がり期待されていた2020年は、新型コロナウイルス感染症の対策に追われることとなりました(夏季五輪東京大会は1年延期)。感染症上の位置づけが「5類」に引き下げられるのは2023年5月のことです。同年9月、本学は国際卓越研究大学の認定候補(第一号)に選定されました。今後は諸外国のトップレベルに伍する研究大学への発展、さらに世界にインパクトをもたらす研究・開発などを力強く推進していくこととなります。

MaSCは産業界との連携により、これからの社会を支える材料の研究・開発を目指し、着実に歩を積み重ねてきました。この道程を先導してこられた歴代センター長7名にお集まりいただき、MaSCの黎明期とそれに続く発展期、その10年を振り返りました。

「センター長の職務にあつて」 組織横断的な連携、MaSCはその先駆

河村 MaSC設立10周年、おめでとうございます。初代センター長として、みなさんのご発言に先駆けて、記憶を紐解きつつ、少しお話をさせていただきます。

本センターの構想が具体的な青写真として描かれ始めたのは2011年8月、当時、東北大学理事(産学連携担当)を担われていた数井寛さんの提案が端緒となりました。それは東北大学と産総研の協働の下、世界トップクラスの材料開発拠点をつくらうというもので、当初は「仙台マテリアルバレー構想」と名付けられていました。その背景には、2010年に突如として起こった「レアメタル問題」があります。電気自動車やスマートフォンなどの製造に欠かせない希少金属を対象に、主要な調達先であった中国が突然、大幅な輸出の制限を発表しました。こうした事案に直面し、国内ではレアメタルを使用しない磁石など、材料研究・開発からのアプローチが盛んに模索されたのです。そうした潮流のなかでの構想であり、本学内においてもさまざまな組織がバラバラに動いていたという経緯がありました。(※編集部注：2012年、日本は米国、EUとともに、輸出規制がWTOの協定違反にあたることを提訴。日本が中国を訴えたのはこれが初。審理を経て、2014年に日本側の勝訴が確定、中国は規制を撤廃。本件は一旦の解決を見たが、資源小国の日本は常に同様のリスクにさらされている。)

立地については、いくつかの解決しなければならぬ課題がありました。一つ目は現在のこの場所にはR1の施設と薬品庫があったので、撤去するにはその調整が必要だったということ。また、本学第5代総長・井上仁吉先生のご退官記念として1931年に植樹された枝垂れ桜があり、その保存をどうするかという問題もあり



第7代センター長
丸田 薫

第6代センター長
古原 忠

第5代センター長
塩入 諭

第4代センター長
村松 淳司

第3代センター長
大林 茂

第2代センター長
高梨 弘毅

初代センター長
河村 純一



ました。そして、周辺の住民のみなさんからプライバシーに配慮してほしいというご意見も出されてきました。これらをつひとつ丁寧検討し、先人への敬意を失することなく(枝垂れ桜はそのまま保存)、また地域コミュニティとの調和を図った建物の設計が叶いました。

ハードと同時進行でソフト面の調整も進められ、世話部局と拠点長をどうするかという議論も重ねられました。当初の運営母体は、金属材料研究所、多元物質科学研究所、流体科学研究所、2018年から電気通信研究所に加わっていただくことになりました。本学では震災以降、複数の部局を横断的に組織し、連携していく動きが活発化していきませんが、MaSCはその先駆であったように思います。さて、ここからはセンター長を務められたみなさんから在任中の活動・取り組みやトピック、エピソードなども含めてお話をいただきました。

会が、ブラッシュアップされた形ですね。

さまざまな個性・才能を集め、人脈を駆使した盛り上げも、吉田副センター長の手腕といえるでしょう。中でも「開発の鉄人」として知られる多喜義彦氏(当時MaSC客員教授)の招聘は、技術交流会の活性化に大いに資するものになったのではないのでしょうか。見事なファシリテーションで会場を沸かせていました。このあたりは我々大学教員ではなかなか実現することのできない人選、発想と行動力であったと思います。

電気通信研究所が新たにMaSCに加わったのも2018年でしたね。このあたりに関してはのちほど塩入先生からお話があると思います。

フロア縛りを解消、 入居者の利益と活性化につなげる

村松 MaSCセンター長は各研究所の所長が持ち回



現場を担ってくれる 人材の確保が急務

高梨 私は2代目のセンター長(2015、2016年)度を拜命するまで、MaSC設立の経緯などを詳しく知る立場にはなかったですね。突然、関わるようになったというのが正直な感懐です。しかし、幸いにも施設としては人気があり、入居希望者も引きも切らずといったところで、予算・財政面では問題がありませんでした。もとよりMaSCは、運営・管理費をフロアならびに共用機器の収益でまかなう独立採算制を採っています。スペース貸しとしては十分に機能している、しかし、組織としての盛り上がりはどうだろうか、と考えた時に、私としては首を傾げざるを得なかったのです。それを象徴的するような出来事に、成果報告会がありました。これは入居者の方が一年間の研究・開発の進捗などを発表する場なのですが、如何せん盛り上がり欠ける(笑)。産学連携で機密事

りで兼務、任期は2年ということでしたが、私は多元物質科学研究所の所長の任期(5年間)との関係があり、2019年度のみ奉職となりました。

任期中に改善したこととしては、フロアごとの担当、縛りを解消したことがあります。当初は、階ごとに担当する研究所を定めて、責任をもつて入居者を決めるといって役割を課していました。確かに元研は4階担当だったと記憶しています。しかし、入居希望者多数でフロアが埋まらないという心配もなく、また、研究機材の重量の関係で低層がよいという利用者からの意向もあったので、それまでのデューティーを解消したというわけです。こうした自由度は、入居者の利益と活性化につながっていくものと感じています。

MaSCの高度かつ細部にわたる運営方針の立案・決定については、ステアリングコミティ(2017年設置)がうまく機能していました。また、同年アソシエイト・メンバーシップ制度が創設され、すぐに12

項があったとしてもアウトプットの場としては寂しいなと感じました。センター長は兼務ですから、MaSCに注げる力には限界があります。「実」を担う人材(副センター長)が必要だと強く感じました。

私が白羽の矢を立てたのは、研究面で交流のあった吉田栄吉氏(当時NECトーキン(株)でした。副センター長への打診をしたとき「やりがいがありそうですね」と言ってくれたことをよく覚えています。すでに社内内で評価され、一定の立場を確立していたにもかかわらず、蛮勇をもって「いえいえ勇氣とともに(笑)、MaSCに飛び込んでくれたことについては感謝の気持ちでいっぱいです。

MaSCを核に リアルなネットワークを構築

大林 私のセンター長としての任期は2017、2018年度、その仕事のほとんどは吉田副センター長の提案にGOサインを出すというものでした(笑)。2017年10月には第1回技術交流会「Real Exchange」が開催されていますね(2024年時点で継続中)。これは産・学のリアルなマッチングを目指すもので、MaSCを核とした産学連携が大きく進化したエポックメイキング的な催しだったと思います。高梨先生が「寂しい」と感じられた成果報告

の企業・団体・組織に参画していただきました。このメンバーシップは民間企業への間口を広げる役割を果たしたように思います。

コロナ対策に奔走、 プロジェクトの継続を模索

塩入 先に大林先生が話題にされていたように、2018年から私たち電気通信研究所も連携するようになりましたが、マテリアルから距離のある研究分野・領域を標榜する研究室／者が多く、———と私に至っては、ひとの視覚情報処理がテーマということもあり———MaSCになかなか貢献できないという歯がゆさがありました。

センター長を担った2020年度は新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策一色と言ってもよいほどの年度だったと思います。緊急事態宣言(全国対象)が発令されたのは4月16日ですね。3密回避で授業

はもちろん会議・イベントなどがオンラインに移行しました。初めは手探りの状態が続き、安全衛生管理の指針については多元研のご協力をいただきながら、運営していきました。

MaSCでも吉田副センター長が中心となり、リモートでつながり、なんとか交流を保とうと努力していたことが印象的でした。遠隔会議や打ち合わせは便利だ、出席率があがったなどという声がある一方で、実際に会うことによる熱量の交換なども……特に産学のコラボレーションや起業などに際しては必要なのは、という意見もあつたように思います。コロナ禍は期せずして、コミュニケーションの有り様を考える機会になりました。

発足7年、

産学連携拠点としての存在感大きく

古原 私は2014年4月から2017年3月までプロジェクト『革新鋼板の開発』で入居しています。この中で入居者としての経験があるのは村松先生と私だけでしょうか。(編集部注:『超臨界ナノ材料技術開発』2014年4月〜2015年3月、PM村松淳司先生。プロジェクトは継続中)。高梨先生がご指摘された通り、確かに成果発表会は活況を呈していた、とは言い難かったですね(笑)。その後のさまざまな方の試行錯誤によって、産学連携の拠点としての存在感が出てきたように思います。

センター長としては(2021、2022年度)、

います。また、寒川誠二先生が先導して進められてきた台湾の国立陽明交通大学(2021年2月、国立陽明大学と国立交通大学が統合)との国際ジョイントラボ推進事業は、ここに来て大きく躍進しています。同大は、台湾のエレクトロニクス産業の発展を研究・人材育成の両面で支えてきたのです。力晶積成電子製造(PSMC)の大衡村への進出(※主体はSBIホールディングスとPSMCの合弁会社であるJSMC)が決定した今、宮城県との浅からぬ縁を感じさせるものです。

【MaSC「これからの道」 附置研究所を連携させた MaSCの功績大

河村 丸田先生がおっしゃる通り、確かに片平キャンパスには附置研究所が多く、それが強みでもありま

コロナ対策に迫られた2年間でした。本学からBCP(行動指針、新型感染症拡大防止のための学内制限)が提示されるまでは、金研の対応をベースに進めていきました。

入居経験者としては、(入居メンバー/組織)流動性ということに言及しておきたいのですが、前提として期間は「最長」5年というルールがあり、それに活動実績や可能性を加味し、他方では新規入居者への配慮など、多方面から検討しています。もちろん評価は厳密に数値化されていることも付け加えておきましょう。

附置研究所の 連携や協働の可能性を明示

丸田 2020年4月に流体科学研究所所長を拝命し、それからMaSCの会議などに参加するようになりました。非常に円滑に運営されている様子を垣間見、感心するとともに、附置研究所の連携や協働の可能性を感じました。

今後、本学が「国際卓越研究大学」(2023年9月認定候補)に正式認定された際には、より多岐にわたる戦略を展開していかなければなりません。それは常に厳しい評価にさらされることを意味します。本学に課せられる時代的・社会的な使命や責務に応えていくには、研究所間の協力が不可欠になってくるだろうと思います。

本学には6つの附置研究所がありますが、片平

した。それを連携させることによる相乗効果を生みたいという話は震災前からあつたのです。しかし、各研究所設立の経緯や歴史もあり、やはり壁があつたということも事実です。MaSCがそうした障壁を取り除く役割を果たしてくれたことに関しては感謝したいと思います。

学内のキャンパスに分散している産学連携組織群を集約する「アンダー・ワン・ルフ型産学共創拠点」(2018年度)という構想があります。そういう意味では、今後はZIN(東北大学未来科学技術共同研究センター、青葉山キャンパス)との連携、あるいは住み分けを視野に入れなければならないと思います。

みなさんからはZINへの期待、エール、もちろん叱咤激励を含めて…お寄せいただきました。ありがとうございます。

継続性、発展性に向けた 組織・マンパワーの拡充を

高梨 通研さんに(MaSC)を参画していただくことと言いだしたのは私らしいのですが、ちょっと記憶にないのですよ(笑)。しかし、附置研が和協一致するところに新しい価値が生まれるのでは、ということはずっと思い続けてきたことです。結果的には丸田先生のお話の通り、MaSCは附置研究所の連携や協働の先駆となつたのであり、多くの大学発ベンチャーが胎動する拠点になったのは素晴らしいことだと思います。現在は吉田副センター長を中心に新しい試みにどんどん取り組んでおられますが、MaSCの継続



キャンパスにある4つはMaSCを核に、非常に良好な連携が図られています。組織横断的な取り組みは、課題が多いことで知られますが、MaSCの運営形態が一つの成功事例、最適解として示すことができるのではと考えています。研究所が協働する新しい仕組みの創設にも貢献しうるのではないのでしょうか。

MaSCから始動した海外大学/研究機関との協働も注目に値すると思います。CNRS(フランス国立科学研究所)、リオン大学(INSA Lyon(国立応用科学リオン校)、ECL(リオン中央理工学校)等を含む大学連合)とのジョイントラボラトリーは、共著論文の数・質ともに非常に優れた実績を残して

性、発展性ということも念頭に、組織・マンパワーを拡充させていかなければなりません。

産学共創の萌芽は さまざまな試みから生ずる

大林 アンダー・ワン・ルフという観点から言えば、MaSCの立ち位置、役割の明確化ということは戦略的に考えていかななくてはならないと思います。

少し話題は変わりますが、附置研究所が連携したアウトリーチ活動として、2年に一度開催している「片平まつり」があります。この催しは広く一般の方を対象に、各研究所の施設見学、簡単な実験・体験などを通じて、最新の研究を身近に感じてもらうことを目的としています。毎回、近隣住民を始め、たくさんの方にお見えいただいています。

今後本学には、世界に冠たる大学への進化、未来や社会に変革をもたらすような研究・開発が求められていくこととなりますが、「地域の中にある大学」として自らを開いていくことも重要なのではないかと思います。そういう草の根的な取り組みから、産学共創の萌芽が生ずるのではないのでしょうか。

バーチャルな連携も一考したい

村松 みなさんのご意見と同じく、学内に産学連携組織が複数ある以上、MaSC独自のキャラクターをどう出していくのかを考えていくべきだと思います。



写真右より

河村 純一 かむら じゅんいち

一般社団法人光科学イノベーションセンター 副理事長

1981北海道大学理学部助手、1990同講師、1998リヨン大学客員助教授、2000東北大学科学計測研究所助教授、2004多元物質科学研究所教授、2010同所長2013東北大学総長補佐、2014東北大学産学連携先端材料開発センター長、2017東北大学URAセンター長、2022光科学イノベーションセンター副理事長

高梨 弘毅 たかなし こうき

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
先端基礎研究センター センター長

1986年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(理学博士)。同年東北大学金属材料研究所助手、1994年同助教授、2000年同教授、2014年より金属材料研究所長に併任(2020年まで)。2022年東北大学退職、名誉教授。同年より現職。2018年科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞、2019年日本磁気学会賞受賞。

大林 茂 おおばやし しげる

東北大学 流体科学研究所 航空機計算科学センター長
宇宙航空研究連携拠点長

1987年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了(工学博士)。同年4月NASA Ames研究所客員研究員、1994年東北大学工学部助教授、2000年流体科学研究所へ異動、2003年より教授。2014年より流体科学研究所長に併任(任期6年)。同年、科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)受賞。

村松 淳司 むらまつ あつし

東北大学 副理事

1988年3月東京大学大学院工学系研究科博士課程修了(工学博士)。同年4月東北大学選鉱製錬研究所助手、2001年より多元物質科学研究所教授。2015年より多元物質科学研究所長に併任(2020年3月まで)。2019年1月東北大学副理事(次世代放射光計画担当)に併任。2019年4月東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター長併任(2023年3月まで)。

塩入 諭 しおいり さとし

東北大学 電気通信研究所 教授

1986年東京工業大学総合理工学研究科博士課程修了(工学博士)。その後カナダ・モントリオール大学心理学科、ATR視聴覚機構研究所にて研究員、千葉大学工学部助手、助教授、教授を経て、2005年3月より東北大学電気通信研究所・教授。2018年4月より2022年3月まで電気通信研究所所長、2023年4月よりサーチ・マネジメントセンター長併任。

古原 忠 ふらはら ただし

東北大学 金属材料研究所 教授

1989年カーネギーメロン大学工学研究科博士課程修了(Ph.D)。同年京都大学工学部助手、1997年同工学研究科助教授、2005年東北大学金属材料研究所教授。2020年同所長(任期3年)。2023年科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞、2024年国際熱処理表面処理連盟IFHTSE Medal受賞。

丸田 薫 まるた かおる

東北大学 流体科学研究所 所長

1993年上智大学大学院理工学研究科博士後期課程修了博士(工学)。同年東北大学流体科学研究所助手、1999年秋田県立大学助教授、2002年東北大学流体科学研究所助教授、2007年同教授。2020年同所長(現職)。2013年市村学術賞貢献賞、2015年科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞受賞。



**高い視座から
MaSC参画の意義を考えたい**

塩入 通研もMaSCの中で連携するようになりましたが、やはりマテリアル分野に限られると難しいという側面があります。ただステアリングコミッティなどで産学連携の話題にかかわらず、他の附置研究所の方と情報交換ができるのは意義深いことだと感じています。本研究内からはMaSCの参画のメリットがないのでは、という意見もありますが、もう少し高い視座からとらえることが必要かもしれません。

通研も新しい研究棟の計画が進捗しており、スペースは十分に満たされるので、ますますMaSC棟の場所をお借りするということがなくなりますが(笑)、入居待機者が多数おられるという話なので、通研が貸し出すという貢献方法も考えられますね。そのあたりは通研として柔軟に合理的に対応すべきでしょう。

**スタートアップの
大志に応える機関でありたい**

古原 本学の今後の戦略の中に「大学発スタートアップの拡大」があります。大きな志とチャレンジ精神に応える活躍の場を提供していきたいですね。MaSCが次代の技術革新に向けたインキュベーションになるよう、後進の方々の活躍に期待しましょう。

丸田先生のお話にあつた通り、国際的なジョイントラボは影響力を持ちますから、その支援の土壌としてMaSCの存在意義と果たすべき役割は今後ますます大きくなっていくのではないのでしょうか。

**ベンチャーからも好評、
MaSCから未来創造を**

丸田 先般、本学発の先端技術(グラフィエンメソスポンジ)を用いた事業化を加速させている(株)3DCさんと対談をさせていただきましたが、MaSCの立地、使い勝手の良さ、附置研究所との物理的距離の利点などについてお話をさせていただきました(編集部注:20~21ページをご覧ください)。片平キャンパスを基点とした附置研究所間、産学のネットワークの構築にも大いに期待したいところです。

河村 昨今、産学の連携によるイノベーションの創出や新価値創造がこれまでに強く求められています。しかし、社会実装までの道は険しく、まずは産業界ニーズと大学の研究シーズのマッチングが果たさなければなりませんし、折々にエンカレッジしサポートする体制も必要でしょう。そのためにもMaSCが産と学をつなぎむすぶ結節点になることを願ってやみません。私たちは役務として離れてしまいましたが、今後もMaSCの活動を注視し、応援していきたいと思っています。

本日はお忙しいところ、ご参集いただき、ありがとうございました。





MaSC 10年のあゆみ

~MaSCの運営を振り返って~

東北大学産学連携研究開発センターは、産業界と東北大学が連携してこれからの社会を支える新しい材料とそれをを用いたデバイスやシステムを社会に実装することを目的に2014年(平成26年)に設立されました。今年1月に設立10周年を迎えるにあたり、本センター誕生の発端からこれまでの十年間のあゆみを簡単に振り返ってみます。

1. MaSCの経緯

東日本大震災直後の2011年(平成23年)秋、産学連携担当理事であった数井寛氏が、東北地区と我が国の復興を目的に、材料科学に伝統と強みをもつ4つの附置研究所を擁する片平地区に産学連携共同研究プロジェクトを推進する拠点の設置を提案し、設立の準備がスタートしました。

本センターの設置に必要な事業費は、経済産業省からの産業技術研究開発施設整備補助金に加え、運営母体となった金属材料研究所、多元物質科学研究所、流体科学研究所、および大学本部からの資金により賄われました。鉄筋コンクリート5階建て(延べ面積5500㎡)の建屋は、東日本大震災の教訓から免震構造とされ、中庭を設けることで第5代総長を務めた井上仁吉先生がご退官記念として1931年(昭和6年)に植樹された2本の枝垂れ桜が他所に移されることなく保存されました。また、材料科学の

分野での産学連携を推進するために不可欠な汎用性の高い機器分析装置群も同時に設置されました。本センターの英語名称は、産業界と共に材料分野の課題解決に取り組む意味でMaterial Solutions Center(略称MaSC)となり、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の3つの領域での材料科学の産学共創活動の礎ができました。

2. 運営管理体制の構築

本センターは、運営・管理に要する経費をフロア使用料と共用機器使用料で賄う独立採算で運営されており、施設の維持管理や入居者のサポートを担う支援室が設けられ、事務職員と技術職員が配置されました。一方、センターの運営に不可欠な安全衛生管理や財務、用度、情報システム管理などの事務については、多元物質科学研究所にご支援いただくことになり今日に至っています。以来、本センターでは財務面はもとより安全衛生管理面でも安定的な運用が継続されています。

本センター設立直後の2014年(平成26年)3月には第1回目の運営委員会が開かれ、13のプロジェクトの入居が承認され産学連携拠点としての活動が始められました。

3. 新たな産学共創の模索と活動領域の拡大

2016年(平成28年)に入居して産学連携研究を推進する個々のプロジェクトが成果を生み出しつつある一方で、センター内でのプロジェクト間連携や、材料科学の分野での新

4. *B to Us to B®を目指す

技術交流会「リアルエクスチェンジ」は、産学の出会いの場であると共に、学内の研究者どうしが新たな連携を模索する機会ともなり、これを契機として3つの研究拠点が設立されました。

一つ目のマルチマテリアル研究拠点は、「宇宙航空用先端材料・プロセスとその応用」をテーマに開催された第3回技術交流会での討論を契機に、2019年(平成31年)1月にキックオフ・シンポジウムを開催し活動を開始しました。本拠点は、まだ要素技術に関する連携研究が主ですが、これまでに6回のシンポジウムを開催し、アディティブ・マニファクチャリングによる金属とCFRPの一体成型技術の実用化を目指しています。

二つ目のソフトマテリアル研究拠点は、次世代放射光施設を含めたマルチモーダルな計測科学とマルチスケールの計算科学の融合によるソフトマテリアルの高度可視化の実現を目的とするバーチャルな研究拠点として2021年(令和3年)4月に発足し、多元物質科学研究所が新たに導入したクライオ電子顕微鏡の活用により研究対象はバイオ材料にまで及んでいます。MaSCは、本拠点の設立当初に事務局を務め、シンポジウムを2回主催するとともに、関連企業とのオーダーメイド型共同研究の獲得を支援しました。(現在、同研究拠点は本学の学際研究重要拠点に選定され多元物質科学研究所に事務局が置かれています)

三つ目は、バルク軟磁性材料研究拠点です。世界的な規模で急速に進んでいる自動車などの電動化の基

たな産学共創を模索、推進する目的で、2017年(平成29年)6月に運営方針を討議し運営委員会に具申するステアリングコミティと、産学共創の企画・推進を担う連携推進室が設けられました。

連携推進室は、産と学の忌憚のない交流の場の提供を目的とする技術交流会「リアルエクスチェンジ」を企画し、その第1回目が2017年(平成29年)10月に開催されMaSCで産学連携研究を実施している14の研究プロジェクトから活動内容が紹介されました。その後、第2回目以降は毎回異なる技術テーマを掲げ、これまで13回開催されました。会の初めに本学の複数の研究者からテーマつながりの深いシーズを語っていただき、関係する産業界の方にもご講演いただいた後で、「開発の鉄人」の異名をもつ多喜義彦客員教授(当時)の進行によるパネルディスカッションで自由闊達な討議がなされ、新たなアライアンス誕生のきっかけとなりました。

また本センターの特徴を活かした産業界との連携深化の取組みとして、アソシエイト・メンバーシップ制度が2017年(平成29年)6月に創設されました。この制度は、本センターの共用機器や共用スペースの他、無線LANやロッカーの利用、技術相談や研究者の幹旋等をパッケージにしてメンバーに提供するもので、募集翌年の2018年(平成30年)には、12の企業、団体に参加いただき、その後このメンバーの中から企業が本センターに入居しました。

本センターは当初、材料分野での産学連携を推進するために設立されましたが、材料の社会実装には幹技術であるパワーエレクトロニクス分野では、トランズやインダクタ等の磁性部品の小型化と低損失化が強く求められており、第7回の技術交流会「バルク磁性材料研究の現状と課題」でのパネルディスカッションでも、磁性材料研究を得意とする本学への期待が非常に高く、若手の磁性材料研究者を中心に、バルク軟磁性材料研究拠点を2022年(令和4年)4月に立ち上げました。まだ発足したばかりですが、既に複数の企業との間でオーダーメイドな共同研究が始まっています。

MaSCでは、それぞれの研究拠点の研究者達が企業とのオーダーメイドの共同研究を進める!!1の産学共創の推進支援に加えて、2022年(令和4年)12月より1人の研究者のシーズを複数の企業に展開しバリエーションの構築を目指す11nの産学共創を模索する試みとして、「リアルツアー in 東北大学」を産学連携機構企画戦略部、事業開発経営者協会、および日経B P社と共同で始めました。

今後、研究拠点の活動支援とリアルツアー in 東北大学の活動を両輪とする産学共創活動を推進し、複数の本学研究者と複数の企業が参加するB to Us to B®のイノベーション・バリエーションの構築を目指してまいります。

※B to Us to B®: 本学の研究拠点をかなめとして複数の企業が集結して新たなバリエーションを生み出すn:nの産学連携

吉田 栄吉 よしだしげよし

産学連携先端材料研究開発センター
副センター長 特任教授(研究)

2014(平成26)年度	2015(平成27)年度	2016(平成28)年度	2017(平成29)年度	2018(平成30)年度	2019(令和元)年度	2020(令和2)年度	2021(令和3)年度	2022(令和4)年度	2023(令和5)年度
H26.4~H27.3 希少元素高効率抽出技術拠点(中村 崇)									
H26.4~H29.3 革新鋼板の開発(古原 忠)									
H26.4~H29.7 高感度非破壊検査のための位相敏感X線スキャナの開発(百生 敦)									
H26.4~H31.2 さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する理想自己と家族の絆が導くモチベーション向上社会創生拠点(H26.4~H26.7 永末 智一 ▶ H26.7~H29.7 高山 卓三)									
H26.4~H31.3 最先端電池基盤技術・二次電池コンソーシアム(本間 格)									
H26.4~R2.1 白色LED用新規蛍光体の合成手法の開発(垣花 真人)									
H26.4~H31.3 高容量・高出力型リチウムイオン電池開発 ▶ H31.4~R2.4 先端カーボン材料を利用した全固体リチウムイオン電池の開発(H26.4~H31.3 本間 格 ▶ H31.4~R2.4 京谷 隆)									
H26.4~H29.3 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) ▶ H29.4~R4.5 非平衡磁性材料の研究開発(牧野 彰宏)									
H26.4~ 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(H26.4~R4.7 寒川 誠二 ▶ R4.8~R4.10 石本 淳 ▶ R4.11~ 遠藤 和彦)									
H26.4~ 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(千葉 晶彦)									
H26.4~ 難燃焼マグネシウム空気電池を用いた可搬型小規模非常用電池の開発 ▶ マグネシウムソレイユプロジェクト(柴田 浩幸)									
H26.4~ 日仏ジョイントラボラトリー(H26.4~H30.3 伊藤 真嘉 ▶ H30.4~R2.3 早坂 忠裕 ▶ R2.4~小谷 元子)									
H26.4~ 超臨界ナノ材料技術開発(H26.4~H27.3 村松 淳司 ▶ H27.4~阿尻 雅文)									

産学連携先端材料研究開発センタープロジェクトの変遷

開所式：2014年9月2日 片平キャンパスさくらホールにて開所式が行われました。

開所式



内覧会



懇親会



センタ長一:河村 純一
2014/9/2 MaSC開所式

センタ長一:高梨 弘毅
2015/10/11 片平まつり2015
2016/3/8 災害復興新生研究機構キャンパスツアー

センタ長一:高梨 弘毅

センタ長一:大林 茂
2017/10/17 第1回技術交流会
2018/1/29 第2回技術交流会

センタ長一:大林 茂
2018/4/9 第3回技術交流会
2018/7/24 第4回技術交流会
2018/10/22 第5回技術交流会
2019/1/10 第1回マルチマテリアル研究拠点シンポジウム

センタ長一:村松 淳司
2019/4/17 第6回技術交流会
2019/7/25 第7回技術交流会
2019/10/15 第8回技術交流会
2020/1/7 第2回マルチマテリアル研究拠点シンポジウム

センタ長一:塩入 諭
2020/8/4 ソフトマテリアル研究拠点シンポジウム キックオフ
2020/8/19 第9回技術交流会
2021/1/25 第3回マルチマテリアル研究拠点シンポジウム
2021/3/31 第1回ソフトマテリアル研究拠点シンポジウム

センタ長一:古原 忠
2021/9/29 第10回技術交流会
2022/3/29 第11回技術交流会
2022/1/24 第4回マルチマテリアル研究拠点シンポジウム

センタ長一:古原 忠
2022/12/13 第12回技術交流会
2023/1/30 第5回マルチマテリアル研究拠点シンポジウム

センタ長一:丸田 薫
2023/5/26 2023リアルツアーin東北大学 東京サテライト企画
2023/6/23 2023リアルツアーin東北大学 東北大学企画
2023/6/28 第13回技術交流会

H26.12~H27.2 事業イノベーション本部(土岐 大介)									
H27.10~H31.3 事業イノベーション本部 ▶ H31.4~R4.3 事業イノベーションセンター ▶ R4.4~スタートアップ事業化センター(H27.10~H28.3元山 義章 ▶ H28.4~H28.7進藤 秀夫 ▶ H28.8~R2.3 矢島 敬雅 ▶ R2.4~ 植田 拓郎)									
H27.2~R4.3 東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社(H27.2~H29.8八浪 哲二 ▶ H29.9~H30.3樋口 哲郎 ▶ H30.4~R3.8吉村 洋 ▶ R3.9~R4.3樋口 哲郎)									
H27.5~H29.3 ものづくりでの応力テンソル実測と励起応場プロジェクト(鈴木 茂)									
H27.7~R2.8 研究推進・支援機構テクニカルサポートセンター(H27.7~H30.3伊藤 真嘉 ▶ H30.4~R2.3早坂 忠裕 ▶ R2.4~R2.8小谷 元子)									
H28.1~R4.3 株式会社東北マグネットインスティテュート(H28.1~H28.10阿部 宗光 ▶ H28.11~H30.6野村 剛 ▶ H30.7~R2.5 藤田 康隆 ▶ R2.6~R3.6樋口 哲郎 ▶ R3.7~R4.3宮武 孝之)									
H29.2~ トライボロジー融合研究拠点プロジェクト(栗原 和枝)									
H29.4~R3.3 航空機計算科学プロジェクト(H29.4~R2.2大林 茂 ▶ R2.3~R3.3岡部 朋永)									
H29.4~H31.3 東北放射光施設推進会議 ▶ H31.4~R2.4 東北大学 次世代放射光施設利用推進委員会(H29.4~H30.3伊藤 真嘉 ▶ H30.4~R2.3早坂 忠裕 ▶ R2.4~R2.4高田 昌樹)									
H29.4~R5.3 水素エネルギーシステム技術開発(河野 龍興)									
H29.4~R2.3 エネルギーハーベスティング基盤技術開発 ▶ R2.4~R3.3 次世代有価元素高効率利用技術開発 ▶ R3.4~R4.3 機能性材料・デバイス技術開発 ▶ R4.4~機能性凝集材料の技術開発(H29.4~H31.3柴田 浩幸 ▶ H31.4~鈴木 茂)									
H29.10~R3.9 金属積層造形(3Dプリンタ)事業(千葉 晶彦)									
H30.1~ 東北大学・アルプス電気(株)との組織的連携協力協定による「ビジョン共創型産学パートナーシップ」推進事業 ▶ R5.4~ アルプスアルパイン×東北大学 つながる価値共創研究所(H30.1~H31.3伊藤 保春 ▶ H31.4~R2.3矢島 敬雅 ▶ R2.4~R5.3植田 拓郎 ▶ R5.4~大町 真一郎)									
H30.4~R5.3 先進スマート流体・ソフトマターの創製とデバイス応用(中野 政身)									
H31.4~R4.5 電子ビーム金属積層造形装置及びプロセス技術の開発(千葉 晶彦)									
H31.4~ 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(岡部 朋永)									
R1.8~ 次世代シンチレータ結晶の量産技術開発(吉川 彰)									
H31.4~ 食品並びに二次電池関連微粉体製造プロジェクト(高桑 雄二)									
H31.4~ 東北大学と台湾国立陽明交通大学とのMOUに基づく国際ジョイントラボ推進事業(H31.4~R4.10 寒川 誠二 ▶ R4.11~ 遠藤 和彦)									
R1.7~ 株式会社松尾製作所R&D東北分析センター(関富 勇治)									
R1.7~R3.9 株式会社東京ウエルズMaSC仙台研究所(遊佐 正行)									
R1.12~ AZUL Energy株式会社(伊藤 晃寿)									
R2.1~R3.3 高性能リチウムイオン電池電極材料の開発(岡田 純平)									
R2.7~ 金属積層造形技術の基盤技術開発(千葉 晶彦)									
R2.9~R5.8 金属異種複合構造3D造形技術の研究開発(千葉 晶彦)									
R2.11~R5.3 IoTデバイス用プリントドバッテリーの開発 ▶ R5.4~ バイオマスを基にした物質・エネルギー循環技術の実現(藪 浩)									
R3.4~ 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(岡本 聡)									
R3.7~R5.12 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(寺内 正己)									
R4.3~ コアファンリテリ統合センター(小谷 元子)									
R4.4~R4.6 機能性カーボン材料の開発(西原 洋知)									
R4.7~ 株式会社3DC(黒田 拓馬)									
R4.9~ IHIX東北大学 アンモニアバリューチェーン共創研究所(藤森 俊郎)									
R4.11~ EMデバイス株式会社NEXEMアドバンステクノロジーセンター(小野 勉)									
R5.2~ 新規金属積層造形技術開発とそれを核とした新材料・加工プロセスの創生プロジェクト(千葉 晶彦)									
R5.3~ 界面分子エンジニアリング(栗原 和枝)									
R5.4~ 機能性混相流体・材料の創製と計測・シミュレーション評価(石本 淳)									
R5.4~ 株式会社SmartTECH Lab.(中野 政身)									
R5.8~ セイコーエプソン×東北大学 サステイナブル材料共創研究所(岡部 朋永)									
R6.1~ 株式会社タムラ製作所(齋藤 彰一)									

MaSC ロゴマークができるまで

10年間、多くのイベントや発行物で皆さまの目に触れてきたMaSCのロゴマーク。どのような思いを込めて創り上げられたのか、完成までの経緯を当時の資料をもとに振り返ってみました。

最初にMaSCを知っていただくためのパンフレット制作を開始し、制作を進める中で、ロゴマークの必要性を感じシンボルとなるロゴの制作をすることになりました。

まず、方向性を決めるためにタイプの異なるアイデア6点の提案を受けました。



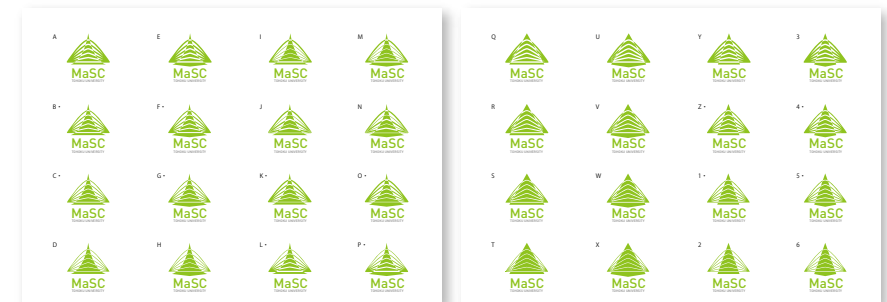
検討の結果、D案をベースに細い調整を行なっていくことにしました。

MaSCの特徴的な建物のシルエット、湾曲した横のラインは5つのフロアを表し、中央の大きく尖って上昇する図形は先端技術を表現しています。

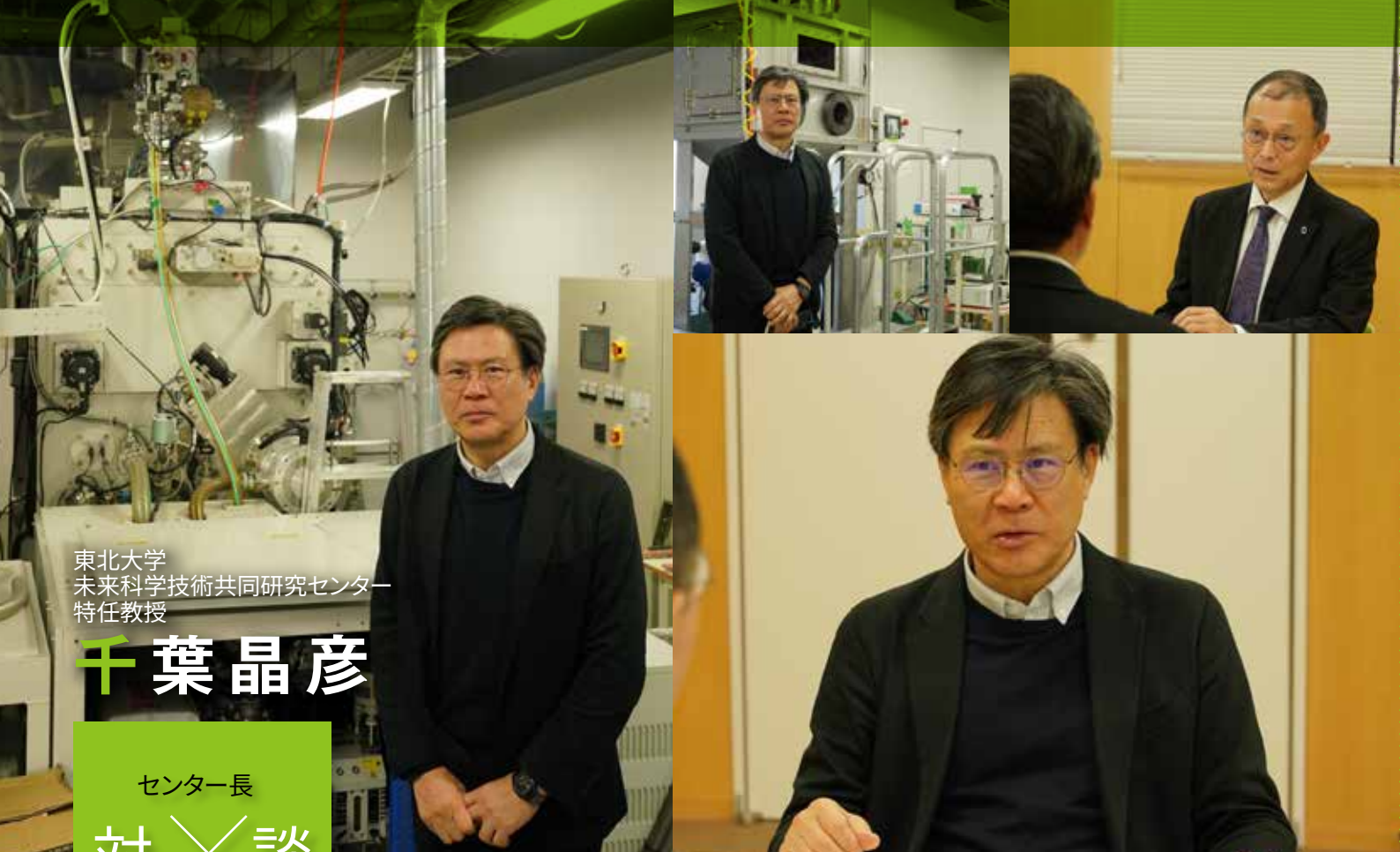
この時点で、すでに現在のロゴにほぼ近い形になっていますが、さらにバリエーションの展開案で検討を重ねます。



多くの案の中から絞り込み、マークはC案に決定。更にフォントの部分を調整し、皆さまが既に目にしていくロゴマークが完成となりました。



10年という時を共に歩んだMaSCのロゴマーク、見かけた際は決定までの試行錯誤を少し思い出していただければ嬉しいです。



東北大学
未来科学技術共同研究センター
特任教授

千葉晶彦

センター長

対談

MaSC研究者

独創的で先駆的な、ユニークかつ新規性のある、革新的で唯一無二の……
MaSCでは、さまざまに形容される多くの研究・開発が疾走しています。
産業界の、社会の、そして人類の未来に役立ちたいという切望が、挑戦の原動力です。
金属積層造形技術で“ムーンショット”を目指す千葉晶彦特任教授、
そして革新的カーボン素材で炭素循環にアプローチする(株)3DCのチャレンジに、
丸田センター長が迫ります。



東北大学
材料科学高等研究所
多元物質科学研究所 教授

株式会社3DC CEO

西原洋知 黒田拓馬

センター長

鼎談

MaSC研究者

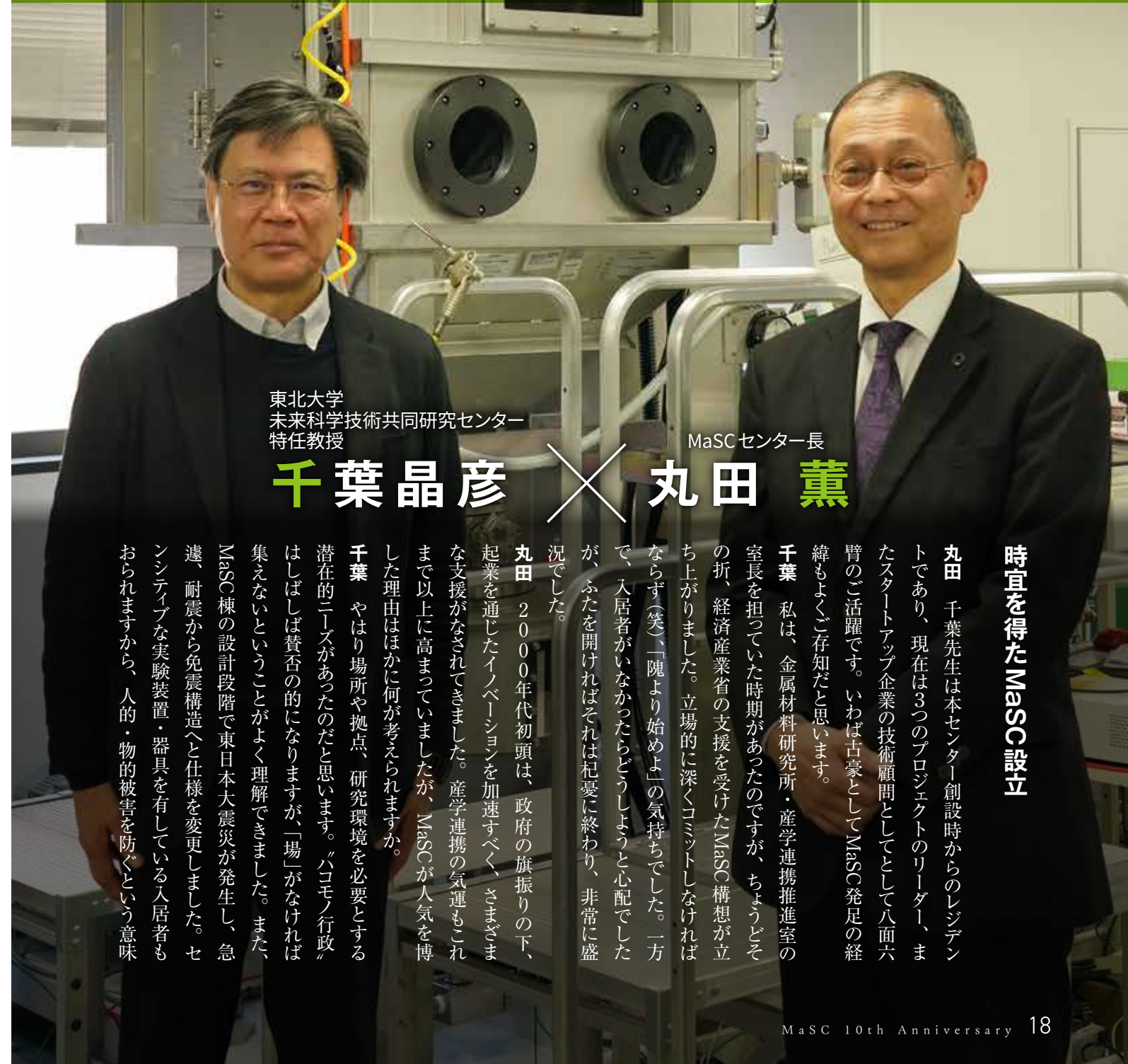
グラフェンメソスポンジ模型

深宇宙探査を支える挑戦的研究・開発、 金属積層造形技術で未来のかたちをつくる。

金属部品製造は、産業の根基となる最重要技術です。近年では、3Dデータモデルからレイヤー（層）毎に材料を接合（溶解または接着）し、積み重ねて形成していく金属積層造形が長足の進歩を遂げています。従来の切削や研削、プレス加工や鋳造などといった引き算の手法に対し、「積層造形 Additive Manufacturing：通称AM」は、足し算をして製品を得る方法です。もとより樹脂を材料とする3Dプリンターは、すでに家庭向けにもリリースされています。

千葉晶彦特任教授は、金属積層造形分野における第一人者。MaSCを研究拠点に、複数のプロジェクトを力強く推進。さらに高真空、低重力といった月面環境下でも機能する金属積層造形技術の開発にも携わっています。国際的な宇宙開発レースの一翼を担うチャレンジングな取り組みが始まっています。

- 【プロジェクト】
- ・新規金属積層造形技術開発とそれを核とした新材料・加工プロセスの創生プロジェクト
 - ・電子ビーム積層造形技術の開発とそれを生かした新材料開発
 - ・金属積層造形技術の基盤技術開発



東北大学
未来科学技術共同研究センター
特任教授

千葉晶彦

MaSCセンター長

丸田 薫

時宜を得たMaSC設立

丸田 千葉先生は本センター創設時からのレジデントであり、現在は3つのプロジェクトのリーダー、またスタートアップ企業の技術顧問としてとして八面六臂のご活躍です。いわば古豪としてMaSC発足の経緯もよくご存知だと思えます。

千葉 私は、金属材料研究所・産学連携推進室の室長を担っていた時期があったのですが、ちょうどその折、経済産業省の支援を受けたM&Cの構想が立ち上がりました。立場的に深くコミットしなければならず（笑）、「隼より始めよ」の気持ちでした。一方で、入居者がいなかったらどうしようと心配でしたが、ふたを開ければそれは杞憂に終わり、非常に盛況でした。

丸田 2000年代初頭は、政府の旗振りの下、起業を通じてイノベーションを加速すべく、さまざまな支援がなされてきました。産学連携の気運もこれまで以上に高まっていました。MaSCが人気を博した理由はほかに何が考えられますか。

千葉 やはり場所や拠点、研究環境を必要とする潜在的ニーズがあったのだと思います。「バコモノ行政」はしばしば賛否的になりますが、「場」がなければ集えないということがよく理解できました。また、M&Cの棟の設計段階で東日本大震災が発生し、急遽、耐震から免震構造へと仕様を変更しました。セシ型の実験装置・器具を有している入居者もおられますから、人的・物的被害を防ぐという意味

で（免震構造の）利点は大きかったのではないのでしょうか。建物の堅牢性は、安心材料になっていますね。

宇宙でのモノづくりに3次元造形法

丸田 千葉先生が掲げておられる研究テーマ「3D金属積層造形技術」は、ムーンショット計画（2050年までに身体や脳、空間や時間といったさまざまな制約から人々が解放された社会をつくる取り組み）の目標の一つ「月面探査／拠点構築のための自己再生型AIロボットの実現（PM：吉田和哉 東北大学大学院工学研究科教授）」を構成する重要な技術であるとお聞きしています。各国が深宇宙を目指すスペースレースを繰り広げる今、大きな役割が課されていますね。

千葉 6、7年前でしたか、片平さくらホールで宇宙開発に関するシンポジウムがありました。私も請われて登壇し、月面の表土レゴリスを材料に、3次元造形法で何ができるかというテーマで講演しました。その時はアイデア、可能性という位置づけでお話をしたのですが、吉田先生はずっと温めてくださっていたようで、昨年、正式にプロジェクト参画のオファーがありました。それまではムーンショット計画に関わることになると思っていまませんでした。一つのアウトプットが研究の風景を変える…まさに「ゲミストリー」だったと思います。

世界に問う研究成果、MaSCから

丸田 宇宙をフィールドとしたチャレンジのほか、技術の社会実装という点からも顕著な業績をあげておられますね。

千葉 ありがとうございます。金属積層3Dプリンターの試作から製品実用化・量産化までの一貫サービスを提供する日本積層造形株式会社（Japan Additive Manufacturing and Processing Technology：JAMPT、通称ジャンプ）、そして株式会社東北PREP（プレップ）技術の技術顧問を務めています。両社ともにMaSC棟から生まれた成果を基に設立されました。

丸田 MaSCは社会実装、起業へのインキュベーター（孵卵器）ですね。後者の会社は、金属製粉のプロセス（Plasma Rotating Electrode Process：プラズマ回

転電極法）を社名にいただいているとお聞きしました。

千葉 そうです。金属3Dプリンターで用いられる金属はマイクロオーダーの微細な粉末が用いられます。その製粉方法には現在主流のガスアトマイズ法のほか複数ありますが、形状の欠陥（空孔）や合金組成の自由度など課題も多かったのです。プラズマを噴射し、金属を溶解して、遠心力により粉末を得るPREPは、ガスの巻き込みが発生しにくく、金属粉末の内部に空孔が発生しないという優れた特徴があります。実はPREPという技術は、大戦、冷戦時代を通じて軍事機密として開発されてきた背景もあり、つい最近までは前世紀の成果とみなされてきたのです。私はPREPを再評価し、世界に先駆けて量産化の技術開発に取り組んでいます。

丸田 MaSCからは世界に問う最先端技術がどんどん誕生しています。千葉先生のミッションは、宇宙空間での3D金属積層造形を始め、長きにわたる探究となりそうですね。

千葉 起業の分野では、研究と開発の間には「魔の川」があると表現しますが、新しい知見や技術が実装されるまでには数多くのハードルを乗り越えなくてはなりません。学生さんや若手研究者、周囲の方々の力をいただきながら、前に進んでいきたいと思っています。

丸田 とても楽しみです。本日は興味深いお話がありました。ありがとうございます。



千葉 晶彦 ちば あきひこ

東北大学未来科学技術共同研究センター 特任教授

東北大学工学部金属材料工学科を卒業後、民間企業に就職した後、岩手大学大学院、岩手大学工学部教授。2006年東北大学金属材料研究所教授、博士（工学）。企業において、磁性材料開発などの金属合金の真空溶解技術、ジェットエンジン用耐熱合金のための新規加工プロセスの開発などに従事した。岩手大学時代は、超電導マグネットを使用した高勾配磁気分離技術、一般産業用のコバルト合金の開発、歯科用および人工関節用コバルトクロム合金などの医療用金属材料の研究開発に従事した。2010年から、電子ビーム積層造形技術に関する研究開発を開始し、金属の新しい加工プロセスとしての可能性を追求している。

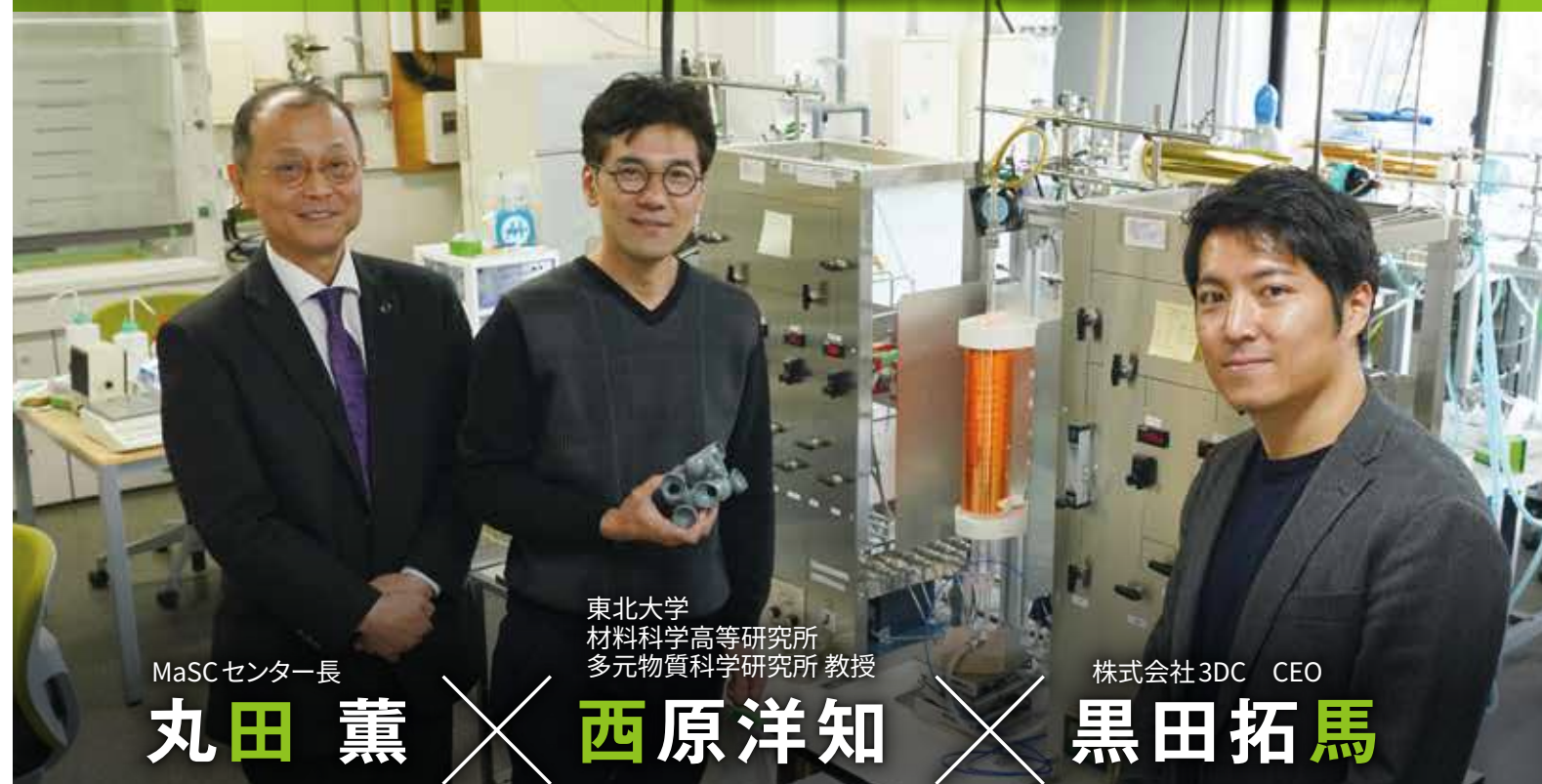
炭素で“炭素循環”にアプローチ。革新的カーボン素材で蓄電池新時代へのアンサーを。

2050年カーボンニュートラル。並大抵の努力では達成し得ないとされる炭素循環社会の実現に向け、14の分野における重点的成長戦略が掲げられています(経済産業省)。その一つの柱となっているのが「蓄電池(二次電池)」です。電気自動車を始め、ノートパソコンやモバイル機器、電力系統用(再生可能エネルギーの平滑化)など、需要が急拡大している蓄電池。中でも車載用リチウムイオン電池には高エネルギー密度化、長寿命化および低コスト化、充電時間短縮、安全性・信頼性確保など多くの技術的的要求があります。

蓄電池(電極)の材料削減と耐久性向上といったトレードオフに対し、鮮やかなアンサーを提示したのが株式会社3DC。革新的カーボン素材グラフェンメソスポンジが蓄電池の新しい地平を切り開きます。

〔プロジェクト〕・ベンチャー企業 株式会社3DC

※日本化学会では「脱炭素」という表現を、より科学/化学的に正しい「炭素循環」とすることを提言している。



MaSCセンター長

丸田 薫

東北大学
材料科学高等研究所
多元物質科学研究所 教授

西原 洋知

株式会社3DC CEO

黒田 拓馬

疾走するベンチャーを
スपीリティーに支援

丸田 大学発ベンチャー/スタートアップとして熱い注目を集めている株式会社3DCの黒田CEO(最高経営責任者)、ならびにCSO(最高科学責任者)を担われている西原先生にお越しいただきました。まず初めにCEOの棟に入居することになった経緯を教えてください。

黒田 起業の目処が付き、オフィスを探していたのですが、ベンチャーには障壁が多く、さらに西原研究室に近い場所というとお手上げの状態でした。困っていたところ運よくCEOのお話があり、とんとん拍子に入居が叶いました。スタートアップはスピード感が命であり、当時は法人登記を控えていましたから、とても有難かったです。

西原 センターは使い勝手がよく、会議室やラウンジなど最大限に活用させてもらっています。

会社の持続的成長が 炭素循環社会につながる

丸田 西原先生の眼鏡のフレームは、六角形の格子構造をとる「グラフェン」を象徴しているのですね。先生が発明された非常にユニークでイノベティブな材料、グラフェンメソスポンジ(以下、GMS)について少しご説明いただけますか。

西原 グラフェンとは、炭素(=カーボン)原子が網目

のように結び付いたシート状の材料です。鉛筆の芯の素材となるグラファイト(黒鉛)から得られます。グラフェンは次世代の導電性材料として期待されていますが、単層グラフェンは量産時の機能低下を防ぐことが難しい、また端(エッジ)があるために劣化しやすい、理論的に期待される特性が得られないという欠点がありました。(P21左中央図参照)。そうした課題

を解決する3次元グラフェンのアイデアは、1991年に論文として発表されましたが、多くの研究者の挑戦むなしく実現には至りませんでした。私

がそのデッドロックを打ち破ったのは2013年、ひらめきと望ましい成果が重なって、まさにセレンディピティ(偶然の産物)が発見へと導いてくれました。ナノサイズのセラミック球を鑄型にすることで中空の3次元グラフェン(GMS・P17模型写真参照)を得る。プロセスは、社会実装後の量産を視野に置いたものです。

黒田 GMSはこれまでのカーボン材料よりも化学的にも物理的にも耐久性が高く、蓄電池の長寿命化が果たせる新素材です。長く持つというのは、大きな技術的要請であり、例えば再生可能エネルギー用の蓄電池は、信頼のおける社会インフラとして長期間にわたる供用に耐えうるものでなければなりません。また、GMSを使用した蓄電池は、より少ない(鉱山)資源で、大容量化を図ることができます。買い替えや更新頻度も少なくて済みますから、ライフサイクルコストならびにライフサイクルCO₂排出量削減にもつなげることが出来ます。今を生きる私たちが等しく抱える命題——炭素循環をかなえる技術・製品です。



図版協力：株式会社3DC



西原 洋知 にはらひろとも (右)

材料科学高等研究所 兼 多元物質科学研究所 教授
2005年3月京都大学大学院工学研究科博士課程修了、博士(工学)。2005年4月より東北大学多元物質科学研究所助手。准教授を経て、2020年4月より現職。2022年2月、東北大発スタートアップ「株式会社3DC」を創立、代表取締役CSO(兼務)。2020年日本学術振興会賞受賞。専門分野：材料科学・吸着。趣味：温泉。

黒田 拓馬 くらだたくま (左)

株式会社3DC CEO
京都大学大学院修士課程修了。材料メーカーにて機能性材料開発。その後、アカデミアから日本の産業を生み出したいとの思いから、サムライインキュベートにて技術シーズの事業化支援を行う。同社プロジェクトで出会ったGMSに圧倒的な可能性を感じ西原教授と共に株式会社3DCを共同創業。

丸田 今、EVシフトが急速に進んでいます。世界の自動車販売台数に占める電気自動車(BEV・PHEV)の比率は、2022年には14%に達したといえます(国際エネルギー機関調べ)。群雄割拠、

世界中のさまざまなメーカーが参入する中で、私はリチウムイオン電池の安全性について危惧を抱えています。もちろん炭素循環は重要なイシューですが、消費者の利益を第一に考えた誠実で信頼のおけるモノづくりを願っています。そのためにも(株)3DCの役割は非常に大きなものがありますね。

黒田 そうですね。大学発ベンチャーのお手本となるような企業になることが目標です。目指すはユニコーン企業(編集部注：創業10年以内、起業評価額10億ドル以上で非上場のベンチャー企業を指す。伝説の幻獣であるユニコーンになぞらえている)です。炭素で炭素循環にアプローチする私たちの持続的な成長が、真にサステナブルな社会の実現につながっていくと信じています。

MaSCに2021年4月より入居させて頂いてから早3年が経ち、間もなく4年目に入ります。そもそものきっかけは、2021年にスタートした文科省プロジェクト「革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業」に応募し採択されたことが始まりです。パワーエレクトロニクスとは、高効率な電力変換を可能とする技術のことであり、図1に示すように、再生エネルギーを含む発電から配給電、また家電製品、スマホやPCなどの情報機器、サーバーや基地局に至る様々な機器の電源および電力制御、さらには電気自動車、ハイブリッド自動車、電車なども含めたモータードライブ制御など、多岐に渡って現代社会を支え、その省電力化はカーボンニュートラルに直結するものと言えます。パワーエレクトロニクス技術は、パワー半導体と受動素子、さらには回路技術を含めた複合分野であり、受動素子としてトランスやインダクターなどの磁性素子が使われています。私自身はこれまで

磁性材料を専門として研究してきましたが、実はパワーエレクトロニクス用の磁性材料および磁性素子はこれまで扱ったことが無く、全く新たなチャレンジでした。プロジェクトに採択して頂いたので研究アイデアと研究費はあるものの、本テーマを実施するための人・設備・場所が無い状態で、全くゼロからのスタートでした。その折に、ちょうどタイミング良くMaSCの実験室に入居させて頂くことができ、入居と並行して研究員の確保と研究設備の導入など研究体制の構築を急ピッチで進め、その過程で共同研究者を含めて多くの方々に協力頂き、非常に短期間で研究が軌道に乗せることができました。現在では、企業からの共同研究のお声も頂けるようになり、その受け皿としてパルク軟磁性材料研究拠点[※]を立ち上げるに至っています。

MaSCでは実験室の提供だけに留まらず、非常に高度な評価・計測装置が整っており、我々自身がそれらの装置を研究活動で利用するだけでなく、共同研究で見学・打合せに来られた企業の方々が充実した設備環境を気に入られ、さらに共同研究体制が深まる、という好循環が生まれています。

僅か3年前にはほぼゼロからの状態でスタートし、プロジェクト研究と並行して産学連携拠点として活動できるのも、多くの方々のご尽力に加え、MaSCの非常に恵まれた研究環境が重要なピースであったことは間違いありません。今後、MaSCの研究成果がカーボンニュートラルに貢献し、世界の役に立てる日を夢見て研究に邁進したいと思えます。

[※] 東北大学パルク軟磁性材料研究拠点
<https://masc.tohoku.ac.jp/bulkmag/index.html>

ゼロからのスタートから産学連携拠点へ

岡本

聡

東北大学多元物質科学研究所教授



図1
 パワーエレクトロニクスが活躍する多くの分野のイメージ図

MaSC研究者の手記

MaSCでは、現在28の研究プロジェクトにおいて本学が長い伝統と実績を誇る材料科学を切りどころに「エネルギー分野」「エレクトロニクス分野」「社会基盤分野」での産学連携研究が進められています。

ここではそれらの分野から岡本プロジェクト(パワーエレクトロニクス)、遠藤プロジェクト(量子ドットアレイ)、高桑プロジェクト(微粉末プロセス)の代表者の方々に、

MaSCでの研究開発の様子やMaSCの居心地について忌憚なく語っていただきました。

この度は、貴産学連携先端材料研究開発センターの創立10周年誠にありがとうございます。貴研究開発センターは、まさに大学と産業界が連携し、新しい材料の開発とその社会実装を目指すセンターとして2014年に設立されたと聞いております。

小職は、前任の寒川誠二教授のプロジェクトを引き継ぐ形で2022年に東北大学に着任しました。前職の産総研では、先端半導体デバイスの研究を行ってまいりました。その先端半導体には、素子の特性向上や、新たな機能発現のための様々な先端材料が搭載されております。すなわち、半導体の研究と先端材料研究とは切っても切れない関係にあります。小職も、半導体素子の性能を向上させるための誘電材料の研究を行ってまいりました。その頃より、寒川教授と小職は共同研究を進めておりまして、そのテーマが貴センターのプロジェクトとしても展開されることになりました。

た。一つが量子ドットアレイおよびエネルギー変換デバイスで、もう一つが台湾陽明交通大学との国際ジョイントラボ推進事業です。小生もこの両プロジェクトに関わらせて頂きましたので、それぞれの研究を簡単に紹介いたします。

まず量子ドットアレイですが、製造技術として量子ドットを安価に製造するプロセスの研究を行いました。産総研で発案されたミニマルファブを用いた量子ドット製造技術の開発を、経産省・戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）の支援を受けて実施しました。ミニマルファブとは、ハーフィンチの小さな基板を用いて、いわゆるメガファブ（直径300mmのシリコンウエハーで製造を行うファブ）の1/1000のコストで半導体の製造を行うという新コンセプトです。本プロジェクトでは、ミニマルファブ装置として高精度なタンパク質塗布機および中性粒子ビーム装置を開発し、量子ドットアレイ構造の安定的製造プロセス・

装置開発を実現しました。開発した装置を用いて、量子ドットを用いた熱電変換等のエネルギー変換デバイスへの展開を行いました。

続いて国際ジョイントラボ推進事業です。本学と国立陽明交通大学は、本学が強みとする材料科学分野と国立陽明交通大学が強みとする半導体テクノロジー分野の学際的で相補的な研究連携を実現する国際ジョイントラボトリーを設立しました。このジョイントラボ事業も第2期に進展し、第1期の工学系の活動に加え第2期からは歯学医学系の活動が加わり、全学的な活動に発展しております。今後半導体やエネルギー、それに半導体を活用した歯学医学系のデジタル教育等で国際連携を更に進めていく予定です。

最後になりましたが、貴センターは、セキユリテイーがしっかりしており、また共用スペースも広く、企業と共同研究を推進するための環境がとてよく整備されていると感じます。

今後は青葉山にナノテラスも整備されますので、例えば貴センターで先端材料を開発し、それをナノテラスで測定し、材料研究に更にフィードバックするなどのループを廻す環境も整いつつあると思います。昨今、日本の半導体産業は、かつての勢いを失ってしま

い、失われた30年と言われております。しかしながら、コロナ渦を経て様々な局面で半導体素子が不足してしまい、半導体が戦略物質であることが改めて浮き彫りになりました。昨今この半導体の研究開発を日本で再び復活させようとの機運が盛り上がっております。先端材料は、半導体の性能を左右する重要な材料でありますので、今後の活動を通して半導体先端材料の社会実装を一層進めて参ります。貴センターの今後益々のご発展をお祈り申し上げます。

MASC入居5年を迎えて

高桑 雄二 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター 教授

高桑プロジェクトがMASCで開始されたのは2019年4月です。それまでに参画企業（セイシン企業、はつらつ）と試作した黒鉛微粒子薄片の電気特性向上と結晶性評価等について共同研究を進めており、特殊な微粒子製造法の開発とスケールアップ、さらには微粒子・薄片化機構の解明と特性評価が必要となりました。この課題解決のために組織された高桑プロジェクトは、参画企業技術顧問の齋藤文良氏（東北大学名誉教授）、固体の電気特性、結晶性評価の専門家として早稲田嘉夫氏（東北大学名誉教授）のご支援の下に推進されています。

MASCで実施している研究開発は、「食品並びに二次電池関連微粉体製造法の開発」です。食品粉体は米粉や抹茶などであり、また、二次電池関連粉体は、リチウムイオンバッテリーの正極、負極と添加剤（微粉体）です。これら粉体を大量に効率良く生産するプロセスの開発が目標です。我々の粉体製造法は、主として粉砕法を基本

にしつとも粉体に求められる諸特性条件を維持するよう工夫が必要です。例えば、食品では粒子径とその分布の他視覚的また栄養成分も維持することが必要です。一方、電池材料もより電気的特性と高信頼性を目指した大量処理法の開発が目標です。

それら目標を達成するには、粉体素材の微視的評価法としての電子顕微鏡法、X線回折法、ラマン分光法などでの測定と解析法が必要ですが、MASCにはこれらの装置が多数設置・整備され、開発業務を効果的に進める上で有効です。我々はこれら測定評価装置を活用し、前記の名誉教授の先生方のご支援を得て進めています。

MASCでの研究成果が役立ち、製品になった例の一つとして図1にはアルファ化米粉を示します。アルファ化米粉は、米に含まれるデンプン結晶を非晶質化（炊飯した米の状態）すると共に粉末化したものです。この製品は、お湯または水を加えることで粥として食することができ、賞味期限（5年）

が長く、災害食・非常食などとして販売しています。一方、二次電池正負極の導電性確保のための添加剤として微粒子黒鉛の製造技術を検討していますが、原料は天然黒鉛で、粉砕過程で高結晶性かつ良導電性を維持しつつ平均径1μm未満が必須です。従来法では目標粒子径に到達せず、結晶性も低いという課題がありました。

図2には、我々の手法で得た薄層微粒子黒鉛のTEM画像および電子線回折像を示しますが、これら微視的測定・評価解析を基に、微粒子黒鉛粉体製造法を改良・改善したところ、効率よく目的微粉体を大量に製造する手法を見出し、実用化処理プロセスを検討している段階です。

MASC内は静寂でクリーン、セキユリテイー環境も良い。会議室は複数あり、映写機能もあつて成果発表・意見交換などの場として活用しています。キャンパス内には東北大が誇る材料関係付置研もあり、また、仙台駅から至近であり、立地環境も良い。産学連

携の開発拠点として、今後ますます活用され、企業のニーズに応えられることを願っています。



図1 アルファ化米粉製品（災害・非常食）

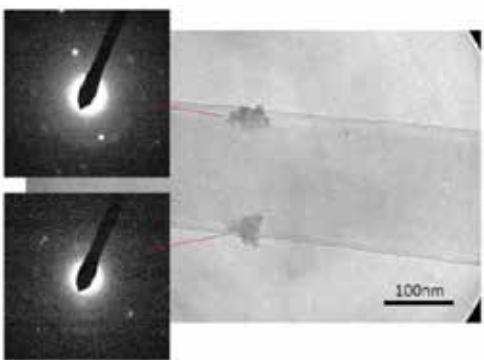
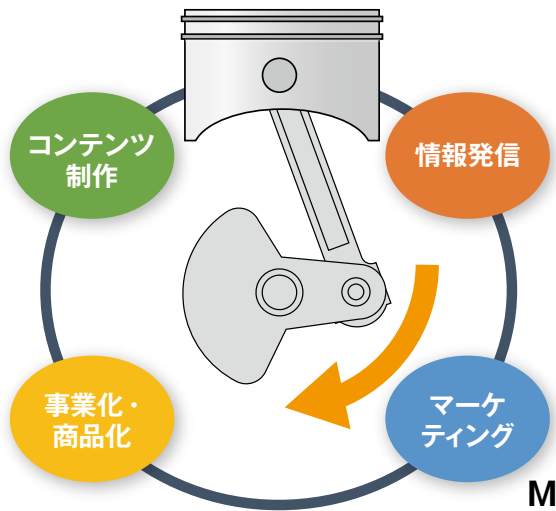


図2 薄層微粒子黒鉛のTEM画像および電子線回折像



MaSCのビジネスモデル創発エンジン

「MaSC技術交流会で学びよう」 新しいビジネスモデルの創発エンジン

システムインテグレーション株式会社 代表取締役

多喜 義彦

MaSCが発足以来10年になるという。最初に、これまでの吉田先生はじめ関係者の皆様の御尽力に対して、心中より御礼申し上げます。また、その記念誌に寄稿させて頂くことは名誉なことであり、筆者の不明・不足を見て見ぬふりをして頂いた皆様のご慈愛に、改めて感謝する次第である。

さて、筆者は吉田先生からの無茶振りともいえる技術交流会コーディネータ(モデレーター)という大役を初期のころから承ったが、それは、筆者の数十年に亘る新事業・新商品開発コンサルタントとしての実務を評価して頂いたものと、勝手に理解するしかない。なぜなら、筆者には、東北大学という学術研究の最高峰で活躍されている研究者の成果を纏め上げるなどという技量も知識もなく、有るのは開き直りの度胸と経験だけだ

からである。
しかし、そうは言っても筆者は、曲がりなりにも本学の特任教授(客員)を拝命している訳だから、そのMaSCの技術交流会を何とかも成功させねばならない。

そこで筆者は、この技術交流会を企業にとつては新事業・新商品開発を実践する場にすることは勿論のこと、研究成果を発表される研究者も巻き込んで、「ビジネスモデルの本質を学びながら事業を創発する場」にしようと考えたのである。

※「ビジネスモデル」とは、新事業や新商品開発における最も重要な戦略的概念。

筆者は新事業・新商品開発コンサルタントとしての経験から、研究開発者に共通している物言いを知っている。それは、どんなに素晴らしい研究開発を成された人でも「まあ、そんなに大袈裟なことではないのです。」という一言である。おかしな話ではないか。すごい成果を挙げたのに、自分はそうでもないと思っているのだ。

若い頃は、その言い方に戸惑ったものだが、ある頃から、これは心底本人が感じている本音ではないかと考えるようになったのである。筆者の理解は、優れた研究開発者であれ

ばあるほど、「実るほど頭の下がる稲穂かな」と同じで、ますます謙虚になるのである。

それは、企業における研究開発でも同じことで、優れた研究開発者は、一旦開発が終わると自分の成果を誇るようなことはなく、なぜか淡泊になってしまうのである。この現象を、ある種のジレンマであると考えたが、よく考えれば、大学であろうと企業であろうと、実は、新事業・新商品開発とは研究開発が終わった時点から始まるのである。

そこで、筆者はこのMaSC技術交流会を新事業・新商品開発を促進する「ビジネスモデル創発の場」にしようと考えたのである。そうならば、まさにMaSC技術交流会はビジネスモデルの創発エンジンとなるのである。

※「創発」とは、ある程度の高度な学際での研究成果が在り、そこにある程度安定した業界(業界)での経営実績が累積し、お互いに学び合い、しかも組織化されることで、それぞれの成果や実績を凌駕するほどの新事業・新商品開発が為されること。

「創発のメカニズム」

ここで、筆者が考える創発エンジンの模式図を描いてみたが、こうしてみると、我が国の大学は勿論のこと、多くの企業においても、この創発エンジンの出力が弱くなっているの

はないだろうか。

自動車のエンジンに例えるなら、燃費や環境問題に偏るあまり、顧客が本当に嬉しくなるような車の開発が遅れたような気がする。これは筆者だけだろうか。これまで培った本来的技術を横目に、モーターとバッテリーだけで走る車が出現して、そのメーカーの株価が老舗自動車メーカーの時価総額を大きく上回るのを見るにつけ、一体、これからの自動車産業はどうなるのか心配でならない。

言うまでもなく、自動車産業から創発されて溢れ出た新事業・新商品、つまり新しいビジネスモデルは数えきれないし、そう考えると、自動車産業とはビジネスモデル創発産業であったのだ。

株価を上げて事業を拡大するのいいが、そういう意味でも、本学におけるMaSC技術交流会が、我が国の新しいビジネスモデル創発の中心となって欲しいと願うばかりである。

筆者が技術交流会を通じて何より嬉しかったのは、成果発表をされた先生方の笑顔である。「こんなに楽しいビジネスモデルがあるのですね。」と言われるのが、私にとっては一番の学びなのである。

INTERVIEW

技術職員を 育てる場所に

MaSC設立時に支援室員として着任された技術職員の佐藤二美さんに、支援室開室当時のことをお聞きしました。



佐藤 二美氏
「界面分子エンジニアリング」プロジェクト技術補佐員
2014年4月から2018年11月までの間、MaSC支援室に技術職員として勤務

—支援室設置時に技術担当として着任された経緯を教えてください。

多元物質科学研究所(以下、多元研)の技術職員として長年勤め定年退職となり、その後再雇用の勤務先としてお話をいただきました。同じ多元研の事務職員であった松浦幸夫さんにも再雇用勤務先として打診があったことを知り、以前から良く知っていた松浦さんと一緒なら安心だと思ってお受けしよう決めました。その他、学外から新しく来られた副センター長、他2名と併せて5名でのスタートでした。2014年4月1日に多元研事務室にて辞令をいただき、その時に初めて5人で顔を合わせ、辞令交付後に初めてMaSC棟に入りました。

—支援室での最初の業務はどのようなことでしたか。

まずは、電設・建設・事務機器に携わった業者さんや本部の施設部の方にご来訪いただき、建物関係について細やかなご説明とご指導をいただきました。その際、松浦さんの人脈や経験が生かされ、適格かつ効率的にスタートを切ることができました。その後も業務マニュアルを全て一から作成するなど、業務の基礎を築いてくれた松浦さんには感謝の気持ちでいっぱいです。

—当時、支援室を運営する上で大変だったことはありますか。

センターの財務をどう運営していくか、この点についてなかなか決まらず当時の副センター長がご苦労されておりました。最終的には、委員会中、決議が難しい雰囲気の中、当時のセンター長の「とりあえずこれで進めたい」の一声で決議されたことを覚えています。

—佐藤さん個人としてご苦労された点はどのようなことでしたか

主に、共用機器の管理運営を担当していましたので、共用機器に関する業務での苦労がありました。共用機器の貸出し料金設定や規約を決めるまで、各装置メーカーに問い合わせしたりして、装置運用にかかる経費を計算してみましたが、使用料金が高額になってしまい結局は、学内他部局での同機種使用料を参考に決めることになりました。他には、安全衛生に関する業務で、法令関係の届出のため諸官庁へ度々足を運ぶことがあった点も苦労したことの一つです。

—現在は、MaSCプロジェクトのスタッフとして、入居者の1人である佐藤さんから見て、最近のMaSCはどうですか。

吉田副センター長が赴任して以来、技術交流会などを通じて発信力が増し、産学連携活動がより活発になっていると感じます。一方、気になっているのは、共用機器担当の技術職員の方々のことです。自分も技術職員ですから、若い世代がやりがいを持って業務に取り組めるような、さらには技術を向上できるような学術支援をMaSCでも行っていただけるとありがたいと思います。先を見て興味のあることに対してさらに学び、レベルアップして頑張ってください。

—最後に一言お願いします。

新しい組織を立ち上げる一員になれて得難い経験ができましたこと、支援室の皆さんと楽しく仕事ができ良い歳月を過ごせて感謝しております。

「技術交流会」ちょこっと裏話

技術交流会では、講演会終了後に懇親会を開催しています。コロナ禍は残念ながら開催できませんでしたが、2023年6月に開催された「第13回技術交流会」から再開しました。企業様と研究者、または企業様同士が深く話をする事ができるこの懇親会をきっかけに、新しい産学連携がたくさん生まれています。参加者の皆様に楽しんでいただければ話が盛り上がるよう、飲み物の種類を増やしてみようか、食事はどういものが良いかと毎回、試行錯誤を繰り返しています。

久しぶりの第13回では、食事について検討しました。以前は、たくさんの種類の大皿料理を用意していましたが、参加者の皆様はお話に夢中で、あまり箸が進まずたくさん残されていました。そこで、お皿に取り分けるという手間を省き、会話が極力途切れないよう、小分けにされた料理を用意することにしました。

取り分けする手間がないことで、皆様食事が進み会話も弾んでいるようでした。今後も産学連携を生み出すいい会になるよう工夫を凝らして開催していきたいと思っております。皆様のご参加お待ちしております。



会場入り口にメニュー表を表示



以前の大皿料理



カップに小分けされた一口サイズのお料理



MaSC 共用機器利用者の声

MaSCでは、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」等の分析装置を1階の共用機器室に集中的に導入し、日常的に研究者が足を運びすぐに“見える化”できる環境を整備しています。各装置とも特徴的な機能を有し、他ではできない材料の分析・評価が可能になっています。共用機器利用者よりお寄せいただいた声をご紹介します。

FIB-SEM：微細加工システム (FEI製 Helios NanoLab™ 600i)



Q 利用料金は他の装置に比べて高いですが、どのような目的で利用されていますか？

主に特徴的な微細構造を有する試料を透過型電子顕微鏡 (TEM) で観察するために使用していますが、3次元 EBSD 解析用の試料や微細構造を特定するためのマイクロピラー作製にも使用しています。

Q 3D画像解析ソフト (Amira) をご利用されることはありますか？

Amira は EBSD で得た複数の 2 次元写真を基に 3 次元化された微細構造を得る事ができるので、是非利用したいと思います。

Q 装置の使用について何かご要望はありますか？

装置担当者の佐藤さんと MaSC スタッフから十分な支援をいただいております。装置は無論ですが使用環境も良く整備されていますので追加の要望はありません。

利用者の声



XPS：多機能走査型 X 線光電子分光分析装置 (アルバック・ファイ製 PHI5000 VersaProbe II)



Q どのようなご研究で本装置をご使用されますか？この装置の使い勝手はいかがですか？

XPS により、表面に存在する化学種の同定や半定量分析、スパッタリングを併用した深さ方向分析による触媒の構造解析に利用しています。この装置はプログラムを作成することで、数多くのサンプルを自動測定できるため非常に助かっています。

Q 本装置について何かご要望はありますか？

特に不満はなく、今後とも利用させていただければと思います。

利用者の声



多目的 XRD：全自動水平型多目的 X 線回折装置 (リガク製 SmartLab3G)



Q どのようなご研究で本装置をご使用されますか？装置の使い勝手はいかがですか？

安価な遷移金属からなるスピネル型酸化物ナノ粒子を合成し、電気化学的水分解の電極触媒として展開する研究をしていますが、そこで合成したナノ粒子の構造解析に利用しています。この装置はよく整備され簡単な操作で高品質なデータが得られるため重宝しています。

Q 装置について何かご要望はありますか？

特に不満はなく、今後とも利用させていただければと思います。

利用者の声



単結晶 XRD：微小結晶構造解析装置 (リガク製 VariMax DW with IP)



Q どのようなご研究で本装置をご使用されますか？装置の使い勝手はいかがですか？

単結晶試料の格子定数や原子占有率といった結晶構造パラメータの高精度解析に使用しています。装置やソフトウェアの操作や試料のセットアップが容易なので、我々の試料では測定に 1 時間も要せずに快適に使用できています。

Q 装置について何かご要望はありますか？

-180°C ~ 200°C の温度範囲での測定が可能との事なので、今後ぜひ測定してみたいと考えています。

利用者の声



FE-SEM：電界放出型走査電子顕微鏡 (日本電子製 JSM-7800F)



Q 観察したいものやデータは思い通りにとれましたか？また結晶方位解析 (EBSD) 機能もご使用されましたか？

初回講習が非常に丁寧でしたので、装置操作方を正しく理解でき、直ぐに慣れて思い通りのデータを取ることができました。EBSD も使いましたが、とてもよいデータが取れました。

Q 使用上、特に気を付けていることはありますか？

マニュアル通りに正しい手順で装置を動かすことと、手順が曖昧な操作は 1 人で勝手に判断して行わないことです。

Q 使用頻度の高い装置ですが、希望するタイミングで使用できていますか？

おおむね希望する日時に使用できています。

利用者の声



CP：断面試料作製装置 (日本電子製 IB-09020CP)



Q 試料ホルダー装着前の面出しや位置決め等の準備が大切ですが、問題なくできていますか？

問題なくできています。面出し作業のための紙やすりや器具、位置決め使用する実体顕微鏡等の設備が揃っており、大変助かっています。

Q 前準備のために他にあったほうがよい設備や工具はありますか？

現時点で不便に感じることはありません。現在、前準備では手で研磨していますが、次回は回転研磨機を使用してみたいと思います。

利用者の声



FE-EPMA+SXES：電界放出型電子プローブマイクロアナライザ (日本電子製 JXA-8530F)



Q 観察したいものやデータは思い通りにとれましたか？

操作方法が詳しくマニュアルに記載されていて初期講習も受講したので、数回の使用で慣れました。元素マッピング及び軟 X 線分光器 (SXES) を使用した測定でも、予想していた通りのデータが取れました。

Q SXES を使用して、知りたいことはわかりましたか？

ハンドブックのデータベースがあったので、測定データからある程度の判断ができました。ただ、結合状態についてはデータベースに載っていないものもありました。

Q この装置を大気非暴露で使えたら、使用頻度は上がると思いますか？

はい。基礎・応用研究においては、大気中で不安定であっても重要な物質は数多くあります。現在、片平キャンパス内では大気非暴露で測定できる EPMA(WDX) は無いと思います。これが可能になるなら、私を含めてアルカリ金属を構成元素に含む超伝導体や熱電材料の研究者や Li イオン電池および電極材料等の研究者など、かなり多くのユーザーが使用すると思われます。

利用者の声





株式会社レプラス
代表取締役

関根 誠

合同会社GIAN
代表取締役

片岡 光宗

株式会社松尾製作所
執行役員

関富 勇治

東北大学の卓越した研究／技術シーズ、
その可能性を産業界へ、社会へ。未来へ。
～社会実装、起業を支援する現場から～

東北大学に顕在／潜在する優れた理論や先端技術と「社会」「次世代」を架橋する役割を担う MaSC。マーケットを見据え、大学研究と実装化の間にあるギャップを埋め、ビジネスとしての体制を整えていく...こうした先導的、中核的役割を掲げる本センターでは、これまでに事業化やベンチャー創出などの分野で実績を有する経験者を招いています。『MaSC 10周年記念鼎談』では、関富、片岡、関根の3氏を迎え、第三者的視点からみた本学における起業・社会実装の現状と課題、産業界との共創、自分自身のミッションなどに関して、お話をいただきました。さて、どんな話題が飛び出すでしょうか。

【MaSC10周年】

**得難き出会いに導かれて。
東北大学の資源と起業の可能性を
つなげる役割を担う。**

関富 今日はこの座談会が始まるまで、関根さんと一緒にいくつかの研究室を見学させてもらっていましたが。萌芽研究から応用を目指す挑戦まで、さまざまに取り組みが胎動していると感じ入りました。

私が役員を務める株式会社松尾製作所は、本社を愛知県に構えており、7つある国内工場もすべて同県内にあります。本拠から離れた仙台の地で研究活動をするようになったのは、人との出会いとつながりに導かれて...といえます。きっかけはMaSC主催のセミナー(技術交流会)に参加したことです。その懇親会で本学生命科学研究科の東谷篤志教授(分子化学生物学専攻)の知己を得ました。そうです、初めはMaSCとの関わりではなかったんです(笑)。東谷先生と学生さんのキャリア形成に関する課題を語り合う中で、私のアイデアに賛同していただき、非常勤講師として講座を受け持つことになりました。学生さんに「自分のやりたいことを仕事にするには」をテーマに考えてもらい、最後にコンペ形式で発表してもらった授業は、手前味噌ながらとても好評でした。ちなみに東谷先生とは共同で、3軸クリノスタット(低重力環境をつくる)の開発を行っています。その間、たびたびMaSCにも出入りをしていただのですが、吉田栄吉副センター長(以下、吉田先生)

から声を掛けていただき、バルク軟磁性材料研究に参画することになりました。

関根 私も関富さんと同じく、MaSC主催の技術研究会に参加したことが契機となりました。初めはオーディエンス側だったのですが、そのうち企画をお手伝いさせていただくようになり、吉田先生の勧めもあって、2022年7月から正式に客員教員として活動するようになりました。これで片岡さんにも縁あれば、吉田先生は我々3人のキーパーソンになりますね。

片岡 吉田先生は、いつとき私の上司でもあったんです(笑)。大学院の修士課程修了後、宮城県に本社を置く電子部品メーカー(株式会社トーキン)に就職し、永久磁石の新規創製、高分子複合材料の開発に携わりましたが、プロジェクトチームで上役だったのが吉田先生でした。私は、2020年に技術コンサルタント会社を興しましたが、その際にもいろいろとお力添えをいただきました。

当地は、2011年3月、大震災に見舞われましたが、この災禍をきっかけに起業ブームが起きました。災害は社会・経済に深刻な被害をもたらす一方で、その後のイノベーションと経済成長を引き起こす正の影響がある、という研究があります。事実、宮城県は、震災の年から3年間、全国2位の開業率となりました(厚生労働省「雇用保険事業年報」)。その背景には、「復興に資する起業と雇用の創造」を目的とした行政主導あるいは民間発の支援事業が数多く展開されたという経緯があります。

す。では、それで起業マインドが定着したのかと問われれば、疑問符を付けざるを得ない。私は、一過性の賑やかさではなく、しっかりマーケットを捉え、社会に貢献していく持続性ある企業の立ち上げと運営をサポートしたいと思っています。東北大学の研究／技術シーズが、文字通り可能性を花開かせる種、源泉になってくれるはず。

「我々のミッション」
**研究シーズと
企業の協業シーズの二元化へ。
経験とキャリアを最大限に活かす。**

関根 片岡さんのおっしゃる通り、東北大学のシーズは素晴らしい。キャンパスを少し歩けば「宝」に出



会えます。

近年、研究成果は研究者コミュニティだけに向けず発信するのではなく、広く一般社会にアウトリーチしていく重要性が唱えられています。これは科学技術の発展を担う側と、その実りを楽しむ側の相互理解を深めるために不可欠なものです。それ以上に新技術／先端技術を実装したい、そして新しい価値を生み出したいと考えている企業や開発者に届けていく必要があると私は考えています。

もちろん論文やニュースリリースといった形での発信は今も昔も変わらずにあります。それで研究シーズと起業ニーズのマッチングが果たせるかという点、少し難しいものがあると思います。現在、私は、社会実装の「出口」に近い研究に取り組む先生たちをフィーチャーした動画を製作し、動画共有プラットフォームにアップしています。動画の構成や長さなど、今後ブラッシュアップしていく予定ですが、私が本当におもしろいと思った先生たちを紹介しています。開発担当者の方には、まずは「入口」として興味と関心を持ってもらうことが出発点だと考えています。

関富 松尾製作所としては、冒頭で話した3軸クリノスタットのほか、次世代車両向けの「駆動モーター用回転角度センサ」を大学院工学研究科の中村健二教授（技術社会システム専攻）と共同で開発しました。みなさんご承知の通り、今、各国では排出ガスを一切出さないZEV（Zero Emission Vehicle）の開発レースが繰り広げられています。も

とより日本は、2050年カーボンニュートラルを目指すと言っています（2020年10月）。ZEVはネットゼロの二翼を担いますが、より少ないエネルギーで航続距離を伸ばすために、構成部品である駆動モーターユニットや電池の軽量化が求められています。私たちが開発したセンサは、材料（電磁鋼板を約76%低減、従来比）、重量、コストを削減したもので、小型であることから、自動車だけではなく医療機器や産業用ロボットへの展開も期待されます。

とより日本は、2050年カーボンニュートラルを目指すと言っています（2020年10月）。ZEVはネットゼロの二翼を担いますが、より少ないエネルギーで航続距離を伸ばすために、構成部品である駆動モーターユニットや電池の軽量化が求められています。私たちが開発したセンサは、材料（電磁鋼板を約76%低減、従来比）、重量、コストを削減したもので、小型であることから、自動車だけではなく医療機器や産業用ロボットへの展開も期待されます。

**【見えてくる課題】
業務過多な教育・研究の現場。
支援システムの構築急務、
MaSCのプロフェッショナルの出番。**

関富 松尾製作所では、海外にも生産拠点があります。日本材、海外材ともに調達して使用しているのですが、物性や機能は同じでも、加工のしやすさ、扱いやすさ、歩留りなど、日本材が圧倒的に優れています。うまく言語化はできないのですが、材料として工夫されている、哲学があるといつてもいいかもしれませんね。私はここに日本の材料分野の唯一無二の優位性をみるのです。これは一朝一夕に成ったものではなく、歴史と伝統に裏打ちされているものです。

ところで日本の全企業の99.7%が中小企業です（数字は中小機構）。東北大学の研究／技術シーズの3割から5割に拡大する、と総長が明言されているようですが（2023年11月28日、日本記者クラブ）、裁量で使える予算もあわせて、もっと自由度があつてよいのではと思いますね。

**「次代へ向けた目標と展望」
社会実装に向けた大きな挑戦、
小さなファーストステップを
力強く応援。共創文化の創出を。**

片岡 私は明確な目標を持っていて、年間、少なくとも2件の寄付金研究、共同研究を成立させることを自身に課しています。幸いにもこれまでは達成できています。

大学の先生（研究者）が関わるスタートアップや起業について、関富さん、関根さんから問題提起がありました。特に基礎研究に邁進する先生は、自然科学界の振る舞い、その「世界初」を見出すことが研究をドライブさせる原動力になっていると思います。それはとても尊いことであり、企業の研究部門では取り組むことの難しい領域を担い、科学技術の根基を支えてくださっていると 생각합니다。他方で、私のような応用研究を標榜している研究者／技術者は、実用化を視野にフットワーク良く動くことができます。得意分野を融合させることで生まれてくるものがあるはずですよ。

産業界に向けては、関根さんの取り組みのように、東北大学のシーズをわかりやすく伝えることが



ズのマッチングに際しては、もっと積極的に中小企業を照準にしてもよいかもしれませんね。

片岡 そうですね。独自性のある製品で寡占していたり、世界をマーケットとして売り上げを伸ばしていたりと、財務状態が良好な中小企業も少なくありません。何か面白いことができるかもしれません。

ところで、昨今は大学発のスタートアップが大ブームです。2022年度の調査で存在が確認された大学発ベンチャーは3782社で、数、増加数ともに過去最高を記録しているそうです（2023年5月、経済産業省）。東北大学は179社で6位につけています（1位から順に東京大学、京都大学、慶應義塾大学、筑波大学、大阪大学）。

私はこれまで何社かスタートアップをみてきて重要だと感じています。研究成果は、学術的な表現でアウトプットされますから、それを会社の現場ですぐに理解でき、ひらめきにつながるような情報に変えていきたいですね。

関根 学内に埋もれている宝の山（研究／技術シーズ）を探索し、社会や産業界に対して、わかりやすく発信していくことが私の一つのミッションです。そうした科学技術コミュニケーションを契機に、製品やシステムへと実装され、新しい価値を生み、イノベーションをけん引するパワーになってくれることを願っています。とはいえ、初めから大きなホームランを狙うのではなく、製品設計や材料の検討、品質向上、コストダウンといった小さなゴールを掲げて、大学と協働していく形でもよいと思います。その敷居の高さを払しょくするのが、私たちの役目で



あると銘じています。企業内で閉じるのではなく、外部の知恵と技術を積極的に取り入れる「文化」を育むお手伝いをしたいですね。

関富 私は学内の「試作屋」を目指しています。実験機器、サンプル、モデル、プロトタイプは、新しいものづくりの起点となるものです。特に、創業を視野に入れたモックアップやプロトタイプは、完成品のイメージを伝え、製造プロセスを構築する、さらにはステークホルダーへの説明責任を果たす、想定顧客からのフィードバックを受けるために必要です。作製までには手間と時間を要するといわれるプロトタイプ製作をワンストップで請けられるような体制をつくりたい。

試作屋としての交流を通じて、学内外のコミュニケーションの機会を増やし、人と人、人と組織、組織と組織をつなぐハブ（結節点）になっていきたい。情報を素早く捉えるアンテナ基地のような存在ですね。起業やスタートアップをことさら大仰に捉えず、「やってみよう」とすぐに一歩を踏み出すような雰囲気、マインドを育みたい。そのためには失敗やリスクを許容する文化の醸成が前提となりますが…。いつの時代も、時代を切り拓いてきたのは大胆で勇氣あふれる、時には向こう見ずなチャレンジです。社会実装に向けた大きな挑戦、小さなファーストステップを応援し、共創していきたいと思っています。

編集後記

東北大学産学連携先端材料研究開発センター (MaSC) が設立10周年を迎えるにあたりまして、記念行事として本冊子を編纂いたしました。

本センターは、東北大学が伝統と実績を誇る材料科学の分野において、東日本大震災の後の東北地区と我が国の復興と発展に貢献しうる革新的な研究開発を産業界との連携により進めることをミッションとして2014年1月に設立され、以来今日に至るまで学内外の多くの皆様の協力を頂戴しながら幾多の成果を挙げてまいりました。今回、歴代のセンター長はじめ多くの関係者が取材に応じで下さいましたが、本センターの設立から活動初期の関係者の思いやご苦労、さまざまな産学連携研究の進展、新たな産学連携模索のための取組みなど、現在に至るまでの諸活動を振り返るよい機会となりましたと共に、今後のありかたを考える上で大変参考になるお話を頂戴できました。

本冊子の編纂にあたり、これまで本センターの運営をご支援くださいました皆様と本冊子の製作にご協力くださいました皆様に心より感謝申し上げます。私どもスタッフは、本センターが今後より一層の発展を遂げ、本センターからより多くの革新的な成果が生み出され社会に貢献できるよう皆様と共に歩んでゆく所存ですので、これまで同様のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

東北大学 産学連携先端材料研究開発センター 10周年記念誌

発行日 2024年2月

発行	東北大学産学連携先端材料研究開発センター 〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 TEL.022-217-3826
編集	吉田 栄吉(産学連携先端材料研究開発センター) 井上咲知子、高橋 徹、菊地麻由子、田沢 潤子(産学連携先端材料研究開発センター支援室)
デザイン	武田 伸也(STANDARD)
取材構成・文	(pp.4-11、pp.17-21、pp.32-36) 高橋美千代(ライター)
写真撮影	池上 勇人(オフィスイケガミーズ) 内村 博子(流体科学研究所) 竹井 晴彦(多元物質科学研究所)



関富 勇治

株式会社松尾製作所 執行役員

独自の磁場解析技術を用いた自動車部品を開発し量産化を推進する一方、培った技術を活かし自動ウェットティッシュ ディスペンサー「SAWANNA」の開発をするなど異業種へのチャレンジにも注力。最近では、自社の宣伝広告にバーチャルアイドル「マツオちゃん」を起用し、エンターテインメントアニメーションムービーの会社と連携するなど「楽しいことをやろうよ」を軸に独創的な事業領域の拡大を目指す。



片岡 光宗

合同会社GiAN 代表取締役

1970年福島生まれ仙台育ち。1995年に株式会社トーキンへ就職。新規永久磁石材料、高分子複合材料の開発に従事。2回の転職後、2020年に技術コンサルタント会社を起業。現在は、フリーランスのエンジニア兼経営者として、再生可能エネルギー、新規複合材料、産業機器に関わる案件について、開発段階から製造販売に至るまで幅広く活動をしている。



関根 誠

株式会社レプラス 代表取締役

1975年茨城県生まれ。現在48歳。約25年間、中小企業にて設計・開発・新規事業開発、新規事業部門研究所長、コンサルティング業務を経験した後、2022年12月に株式会社レプラスを設立・代表取締役に就任。専門は研究開発マーケティングコンサル支援、新事業・新サービス開発支援。その他、セミナーや産学連携支援など幅広く活動中。