



特集

NanoTerasuが照らす 新たな光!

2022年6月号の特集を皮切りに、本誌の「次世代放射光施設利用のススメ」でも定期的に情報をお伝えしてきました、ナノテラス(次世代放射光施設)が、いよいよ2024年4月より本格稼働します。

ナノテラスは世界でも最高水準の分析性能を備えることで知られていますが、その特徴は性能のみならず、施設運用のための産学連携の仕組みにあり、企業の技術研究はもちろんのこと、経済や社会環境へのさまざまな好影響が国内外で期待されています。

今月号では、改めてナノテラスの概要や、実際に利用予定の方の期待の声を届けるとともに、中小企業の活用をサポートする施策についてご紹介します。

ナノテラス活用を「自分事」として捉え、 東北を世界の中心に。

(一財)光科学イノベーションセンター 理事長 **高田 昌樹**(たかた・まさき)氏

プロフィール
広島県呉市出身。広島大学理学部物理学卒業後、広島大学大学院理学研究科に進学。1988年、理学博士を取得。(公財)高輝度光科学研究センター利用研究促進部門長、理化学研究所放射光科学総合研究センター副センター長などを歴任し、大型放射光施設「SPRING-8」(兵庫県佐用郡)の運営に13年間携わる。2015年、東北大学多元物質科学研究所教授/総長特別補佐(研究担当)に就任し、2017年より現職。2020年からは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教授も務める。



人と人をつなぐ場所

これまで「あらゆる物質をナノの世界で見ることが出来る巨大な顕微鏡」とご紹介してきた「ナノテラス」が、この4月より本格稼働します。世界で初めて「官民地域パートナーシップ」によって、宮城県や仙台市、東北大学、東北経済連合会および当財団が国の主体である量子科学技術研究開発機構と連携して整備・運用を行うだけでなく、「コアリション」という産学連携の新しい仕組みを構築して、学術と産業界がしっかりとタッグを組んで運営する点も大きな特徴です。この施設は東北大学青葉山新キャンパス内に立地しており、ものづくりを専門とする先生方をはじめ、測定結果を分析するデータ科学やAIといった最先端分野の先生方もいますので、東北大学の先生方も巻き込みながら、新しいアイデアを生み出すことが可能です。

もう一つ、ナノテラスの特徴として挙げたいのは、仙台の街中にあるという点です。東京から新幹線で2時間でアクセスすることが出来るので、日帰りの利用もできますし、滞在して企業やさまざまな分野の専門家とディスカッションすることも可能です。また昨年11月、青葉区中央に完成した、仙台市が進めている「せんだい都心再構築プロジェクト」の第1号物件でもある「アーバンネット仙台中央ビル」は、ナノテラスとネットワーク

と思っています。

放射光施設の使い方は、使う人の想像力によって制限されます。言い方を変えれば、「無限大である」ということです。世界に冠たる放射光施設と言っても、基本は「ものを見る」ことですから、「放射光の勉強をしてから使ってみよう」というのではなく、まず見たいものを見て、その過程でいろいろな人と出会い、そこから「こんなこともできるのではないか」という相談が始まり、それをきっかけとして、より素晴らしいものが見えてくる。そしてその発見や気づきが、私たちの日常を支えるものになっていくのだと思います。

今後は、ナノテラスの周辺で、歴史や考古学など、文化的な会議も開かれるようになるでしょう。最終的には理系や文系という境目のない、「文化」が集まる場所になることが理想であると考えています。例えば、ホテル業界の方々も無関係ではありません。これからさまざまな国際会議などが開催され始めますので、観光関連の方々にも、「自分事」として注目してもらいたいと思います。皆でナノテラスを活用し、この地域全体を世界のイノベーションの中心にしていきたいでしょう。

放射光とは
「光の速度と同等で加速された電子が放つ光」のことで、太陽光の10億倍ほどの明るさを持ち、ナノメートル(1ナノメートル=100万分の1ミリメートル)のレベルで物質の構造や機能を見ることが出来る。

で直結されます。多くの企業が入居することで、このビルもまた、イノベーション創出の一つの拠点になるでしょう。

シリコンバレーがそうであるように、生産拠点だけではなく、街中にある研究拠点は、地域経済を支える要になります。すでに、コアリションのメンバー企業がこのビルに研究拠点を置くことを表明していますので、地元中小企業の皆さんにも、ぜひ、この空間を情報交換の場として活用してもらいたいと思います。

東北を世界の中心に

現在、ナノテラスの使用を表明しているコアリションメンバーは、高性能な電池や、使い終わった紙を繊維に変えてプラスチックに混ぜ込んだ強度の高い素材など、持続可能な社会の実現に寄与する製品開発を目指すことを目標に掲げて実験プランを立案し、ナノテラスの本格稼働を待っている状態です。

一方、東北大学では、昨年からあらゆる段階で資源の効率的・循環的な利用を図りながら付加価値を最大化し、循環型社会の創造を目指す「サーキュラー・エコノミーシステム」の構築に力を入れており、ナノテラスはその中でも重要な拠点の一つになっています。これは東北大学が掲げる「サイエンスパーク構想」の一部と言っても良いかもしれませんが、地域に集積するさまざまな専門家が共同で最先端の研究開発・成果の事業化、人材育成を統合

的に展開する「リサーチコンプレックス」形態への種まきでもあります。東北が世界の中心を目指すのは、決して楽な道程ではありませんが、ナノテラスを利用して、ただ計測をするだけではなく、そのデータを基に何を生み出すのかをしっかりと考え、活用していかなければなりません。

また、最先端の研究施設の存在は、地域の子どもたちへの大きな刺激になるでしょう。私たちはこれまで仙台市内の高校に向いて放射光施設に関する講演を行ったり、ナノテラスの見学会を実施するなどの活動を行ってきました。このような体験は、高校生たちの将来の選択肢を広げることに寄与しますし、これらの日本を支える人たちが、この仙台から多数輩出されれば、国内外の企業が仙台・宮城に進出するきっかけにもなるでしょう。この地域に密着し、多彩な業界の企業と大学、自治体、金融機関の方々とも直接向かい合っ

てさまざまな話をすることで、新しいものや仕事が生まれることに、大いに期待しています。



ナノテラスには最大で28本のビームラインを設置することができ、4月から稼働するビームラインは10本。うち、7本をコアリションとして整備し、参加企業が利用する。

ナノテラスを中心にネットワークを広げ、企業同士が元気になることを期待します。



住友ゴム工業(株)

研究開発本部
先進技術イノベーション研究センター
センター長

岸本 浩通氏

「強い光」に多くのメリット

弊社は独自のゴム技術を生かし、タイヤ事業、スポーツ事業、産業品事業の3事業を展開しています。燃費性能と乗り心地を両立した弊社のエコタイヤをこ存じの方もいらっしゃると思いますが、タイヤだけでなく、EVカーなどで話題のリチウム硫黄電池に使われる材料の開発も

手がけています。このリチウム硫黄電池とタイヤの両方に共通するキーワードが「硫黄」です。タイヤはゴムにさまざまな材料を混ぜて作るのですが、その中でも硫黄は最も重要な材料と言えます。また、リチウム硫黄電池は、現在主流であるリチウムイオン電池よりも充電容量が優れていると言われており、より高性能な電池を開発するために硫黄に着目してきました。

弊社は2001年から放射光施設「Spring-8」を利用し、自社製品の性能向上につなげてきました。放射光には硬X線と軟X線があり、どちらを使うかで見え方も異なります。近年は、硫黄が熱によつてどのような化学変化をするのかを見るために、それに適した軟X線を用いて測定を行っていました。時間がかかるのが課題でした。しかし、ナノテラスの軟X線は従来の施設に比べて光が強いので、非常に短時間で、今までよりも多くのサンプルを測定できるので、私たち技術者には、それだけ商品開発の方向性が見えやすくなります。東北の皆さんなら、3年に1回くらいの頻度でスタッフドレスタイヤを買って替えているのではないかと思います。もし放射光分析に

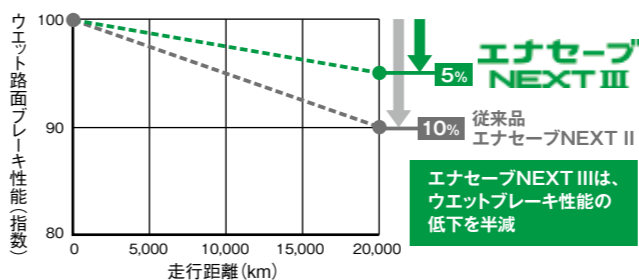
よつて、耐久性性能向上のカギが放射光測定で見つければ、もっと長く使えるタイヤが開発できるでしょう。

弊社は、持続可能な社会への貢献という視点も重視しており、限りある資源を有効活用する技術を開発するためにも、ナノテラスを活用していきたいと考えています。

「発見」が生まれる場所

当たり前のことですが、ものづくりは1社だけではできません。企業と企業、人と人のつながりが必要不可欠です。私たちが光科学イノベーションセンターのコーディネーターになったのも、この仕組みの中に企業と企業、企業と大学のネットワークを構築するというコンセプトがあるからです。さらに、ナノテラスを中心としたリサーチコンプレックスを形成するというビジョンにも賛同し、アーバンネット仙台中央ビルに、当社の研究拠点「住友ゴムイノベーションベース・仙台」を開設します。地元にいるからこそ、日常的に交流しながら、お互いが元気になっていくような活動ができることを願っています。

図.エナセーブNEXTⅢの走行距離とウエットブレーキ性能グラフ(イメージ)



SPRING-8での放射光分析により2019年に生み出された住友ゴム工業のタイヤ製品「エナセーブNEXTⅢ」は、2016年に発売した前モデル「エナセーブNEXTⅡ」と比較して、2倍の長持ち性能を実現した。

また、他の放射光施設では、実際に分析が行われている「実験ホール」が放射線管理区域に指定されているので、放射線従事者以外は入れなかったのですが、ナノテラスでは実験ホールまで制限なく入ることが可能です。他分野の研究者とも、その場で議論しながら実験ができるのは大きな魅力であり、新しい発見やひらめきが生まれるのではないかと期待しています。ぜひ一緒にイノベーションが生まれればうれしいです。

潜在的な課題も照らし出す光は、イノベーションの可能性に満ちています。



北日本電線(株)

新事業開発部 技術研究グループ

下村 鈴之介氏

放射光活用は次のステップへ

弊社は1946年の創立で、電線やケーブルという生活に不可欠なインフラ資材の開発・製造を通して、東北地域の発展に貢献してきました。ナノテラスは、震災からの復旧・復興、そして東北地方やその周辺地域での科学技術・産業技術の革新的振興を図ることを目的として計画されたと同じ、弊社はその趣旨に賛同し、東北経済連合会(以下、東経連)の

「ものづくりフレンドリーバンク」に拠出・参画しました。弊社はこれまで「放射光で何ができるのか」を調査するため、2020年度の宮城県のあるちトライアルユースへの参加をきっかけに、現在まで、主力製品である電線・ケーブルの品質改善の取り組みを継続しています。

2023年度は、同事業のアドバンストコースにおいて、ケーブルの被覆材料の残留応力に関するメカニズム解明にも取り組みました。残留応力とは、製品加工時に加えた力が、加工後にも「ゆがみ」として残ってしまう現象です。ケーブルは施工後の環境変化によつて、時間をかけて被覆が縮んでしまうことがありますが、この現象について、「材料レベルでは何が起きているのか」を解明するため、放射光分析を行いました。得られたデータは、「自社製品の「カイゼン」や開発につながるような手応えのあるものでした。ナノテラスは世界最先端の高輝度X線による測定が可能であり、特に極小領域や軟X線領域などで非常に高いレベルな分析が可能です。今後は電線事業のみならず、弊社の他の事業領域(光デバイス事業やエンジニアリング事業)の新製品開発にも役立つような、ナノテラスの活用方法も模索していきたいと考えています。

自社に合ったサポートを利用

これまでも多くの研究や測定支援をいただけてきましたが、これからは地方の中小企業が抱える課題、例えば市場での競争力強化や人材確保・育成といった点へのサポートも良いと思います。「ナノテラス活用企業」としての宣伝効果なども期待できますので、測定によって得られる技術的価値のみならず、それ以外の利用価値も最大化するような取り組みを、行政をはじめとするサポート機関には期待しています。

これまで、主に大企業向けだった放射光施設ですが、ナノテラスは地元中小企業も活用できるよう、さまざまな施策が打ち出されています。成果を公開する必要があるものの、加入金が不要な仙台市の「ナノテラスシェアリング2000」がその一つです。また、製法の改良や特許取得のため成果を公開できない場合は、東経連の「ものづくりフレンドリーバンク」を活用すれば、少額の加入金で成果を占有することも可能です。自社のニーズに合わせて制度を活用すれば、コストの心配も軽減されるのではないのでしょうか。

更に、ナノテラスを中心とした「サイエ

ンスパーク構想」は、これまでの放射光施設II研究施設という枠に捉われない、積極的に産業のイノベーションを生み出していくような新しい取り組みが進められています。ナノテラスは、今ある課題の解決のみならず、今まで見えなかった課題を発見し、産学官金の連携や業界の垣根を超えてイノベーションを起こせる可能性を秘めていますので、もし興味をお持ちであれば、まずは宮城県や仙台市、東経連に問い合わせてみるのも良いのではないのでしょうか。

宮城県では、北日本電線も参加した「2023年度放射光利用実地研修(アドバンストコース)」の成果報告会を3月21日に開催予定。

放射光施設利用に興味のある方向けに、情報交換会などもあります(参加費無料・情報交換会のみ500円)。

参加には事前の申し込みが必要です(3月15日まで)。詳細は二次元コードからご覧ください。



ナノテラスシェアリング2000

ナノテラスの産業利用促進のため、仙台市が利用権を年間2000時間取得し、その範囲内で地元企業や仙台市への進出企業等に利用してもらうことを目的とした事業です。

■利用対象

- ① 国内に事業の用に直接供する施設を置く法人(ただし、大学、国立試験研究機関および独立行政法人を除く)
- ② 宮城県、青森県、岩手県、秋田県、山形県、福島県、新潟県が所管する公設試験研究機関

■利用時間

年間最大24時間～80時間

■利用料金

3万9900円(税込み)/時間
※一部消耗品費を含む

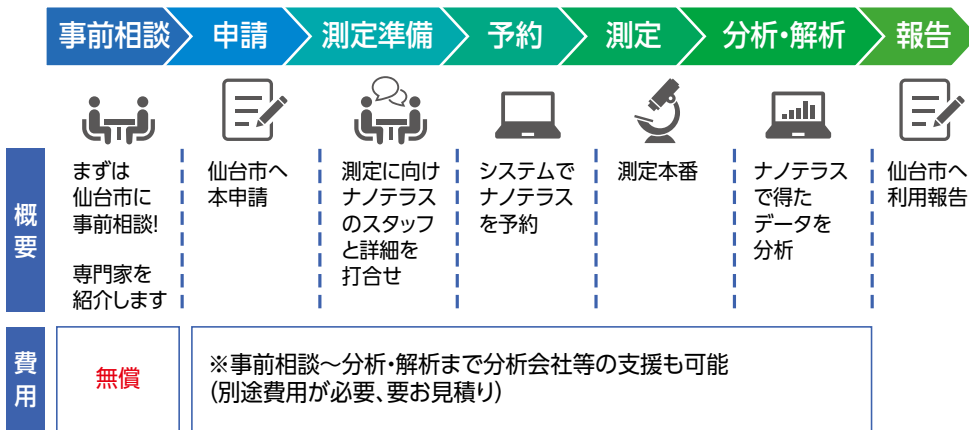
■お問い合わせ

仙台市 経済局 企業立地課
リサーチコンプレックス推進係
022-214-3154
※受付時間：平日8時30分～17時

詳細は、
仙台市ホームページより
ご確認ください。



■利用の流れ



ものづくりフレンドリーバンク

東北6県および新潟県の中小企業のナノテラス利活用を促進するために、東経連ビジネスセンターが設立した任意団体。本来、1口5000万円のコアリシヨメンバー加入金を複数の企業で分割して拠出し、共同利用するという枠組みです。現在2口出資し、ゴールド会員として利用することができます。

■会員種別

- ① 一般会員(2時間/年×10年間の放射光施設利用権あり)
- ② 賛助会員(放射光施設の利用権なし・寄付)

■加入金

- ① 一般会員：1口55万円(税込)
- ② 賛助会員：1口50万円

■年会費

一般会員のみ30000円/年

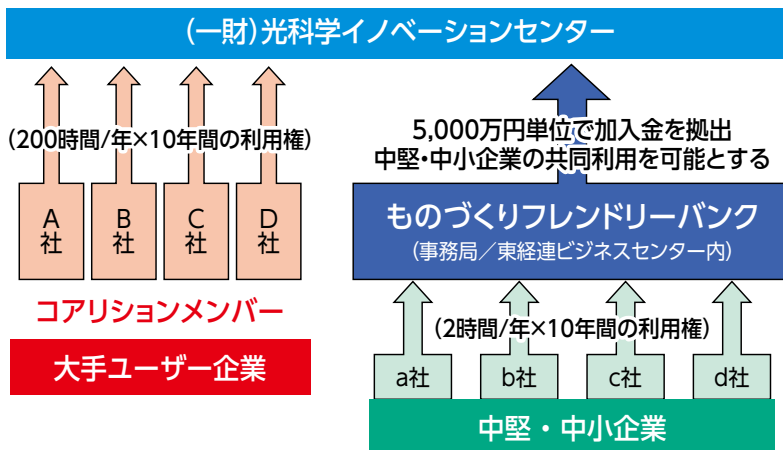
■放射光施設利用料

1時間につき3万8500円(税込み)/時間+実験用消耗費など

■お問い合わせ

東経連ビジネスセンター
022-397-9098
※受付時間：平日9時～17時

詳細は、東経連ビジネスセンターホームページよりご確認ください。



仙台商工会議所では、今後も各関係機関との連携を通じ、ナノテラスの利用促進に向けた情報提供を引き続き行っていきます。