

超臨界流体基盤技術の構築と実用化に向けて

超臨界流体研究センター長 新井 邦夫

早いもので、超臨界流体研究センター長を引き受けてから4年が経過しようとしております。東北大学と兼務という立場ですが、本センターの職員、研究者、顧問はもちろんのこと、水野前所長、加藤所長はじめ産学官連携センター、業務推進室、メンブレン化学研究ラボ等研究ユニットの皆様方の暖かいご支援のもとに、相応の実績を挙げてこられたかと思っております。ここに、深く感謝申し上げます。

超臨界流体は、気体、液体と同様に物質の流体状態の一つで、高温、高圧領域に存在し、新たな工業溶媒として注目されております。その特徴は、温度と圧力を操作することにより、溶媒機能を連続的かつ大幅に変化させ、一つの超臨界流体溶媒で複数の溶媒の役割を果たせることです。高温であるための処理操作の高速化に加えて、この特徴により、生産プロセスを従来の多段の工程から簡素な工程に変えることができます。とりわけ、自然界に大量に存在し、その環境適合性に優れた水と二酸化炭素は、超臨界領域を含めれば様々な有機溶媒に匹敵する機能を引き出すことができ、21世紀の持続可能な社会に必須な、簡素で、小型で、高効率で、本質的な環境適合性を有する分散型生産プロセスを実現する溶媒として、自然が用意した唯一無二の物質であると言えます。分散型生産プロセスとは、ローカルな需要に応じて、ローカルな原料、自然由来のローカルなエネルギーで賄う効率的な生産が可能なプロセスで、従来の大量生産による経済性の追求から脱却して、現時点で言えばオンデマンド生産が経済的に可能なものであり、将来的には再生可能なエネルギーで駆動する物質循環社会に適応しうるものとイメージされます。



新井センター長

このように、本センターで開発する超臨界流体技術は21世紀の社会が必要とする本質的な基盤技術に位置付けられ、「何時かは、何処かで、誰かが、必ず開発すべき技術」であると捉えています。

一方、産総研の立場として実用化への速やかな貢献も大きな使命です。当然のことですが、将来の基盤となるべき汎用的技術は現時点での課題の多くにも応えられるものです。例えば、揮発性有機物(VOC)の削減に二酸化炭素を溶媒とする新たなプロセスの開発が考えられ、ドライクリーニング、洗浄、塗装等々多くの実用化開発が行われております。また、平成15年4月には、本センターはこのような実用化を先導すべく、産学官連携センターと共同で超臨界インキュベーションコンソーシアム(SIC)を立ち上げ、具体的な活動を行ってまいりました。さらには、NEDOプロジェクト「超臨界流体利用環境負荷低減技術開発」において当センターは集中研究場所として主要な役割を果たし、そこで構築される超臨界流体データベースと各種シミュレータの発展と普及を行い、超臨界流体技術の世界的拠点としてさらなる充実を図っております。

来年度から本センターはメンブレン化学研究ラボと統合し、グリーンプロセス分野のナショナルセンターとして位置付けられます。新研究センターにおいても継続して、超臨界流体技術の研究と実用化並びに普及活動を積極的に行う予定であり、東北センター、産総研、企業及び関連諸機関の方々のご理解とご支援をお願いする次第です。

Contents

巻頭言「超臨界流体基盤技術の構築と実用化に向けて」 超臨界流体研究センター長 新井邦夫	1
東北センター活動報告	
・超臨界・メンブレン インキュベーションコンソーシアム	2
・産学官連携活動の取り組み	3
東北経済産業局紹介①「地域経済部産業技術課」	4
OSL入居企業紹介②「ホシザキ電機株式会社」	4
所長エッセイ その4「津波」	5
インフォメーション	6



グリーンマーク

R100
古紙配合率100%

東北センター活動報告

超臨界・メンブレン インキュベーションコンソーシアム

東北センターは、平成15年4月に循環型社会対応産業の実現を目指し、産学官連携強化・推進による「グリーンプロセス・プログラム」をスタートさせました。その一環として、超臨界流体利用技術の実用化促進のための共同研究組織として、“超臨界インキュベーションコンソーシアム(SIC)”を設立いたしました。引き続き、昨年平成16年4月には、膜利用技術の実用化拡大を目指した“メンブレンインキュベーションコンソーシアム(MIC)”を設立し、それぞれ精力的な活動を積み重ねてまいりました。

SICは、超臨界流体研究センター長、新井邦夫会長（併任・東北大学大学院環境科学研究科教授）の下、産総研、東北大等、25研究機関61名の研究者と47企業の研究者、技術者143名が結集し、発足以来、月一度の研修セミナー活動を主体とした情報交換・意見交換、あるいはテーマごとの分科会活動などを行ってまいりました。その成果として、この3月に完成予定の「超臨界水連続反応試験装置」および「超臨界二酸化炭素循環試験装置」を OSL棟高温高压実験室に設置する運びとなりました。さらに、具体的な応用プロセスに関しては、企業会員による、3つの“共同研究プロジェクト”がスタートしており、その他にもいくつかの共同研究プロジェクトが検討されているところであります。

一方、MICは、昨年4月の発足以来、メンブレン化学研究ラボ長、水上富士夫会長の下、産総研、東北大等、25研究機関54名の研究者と49企業の研究者、技術者132名が登録、さらには東北地域の産学官の連携強化を目指して、東北経済産業局など3団体21名の特別会員としての参加など、短期間に、SICと同様の規模の組織を構築することができました。そして、MICは昨年竣工のOSL棟において隔月開催された研修セミナーによって、研究シーズと産業ニーズのマッチングの場としての目的を果たしてまいりました。さらに、研修セミナー討議後の産総研研究員による手作りの懇親会における、和やかな交流の場は、会員同士の親密さと信頼関係の醸成につながり、その後の多くの研究室訪問見学にも表れ、それらがいくつかの共同研究プロジェクト成立へとつながってきたものと思われまます。

これまでのSIC および MICの活動成果および会員の参加動向は、研修セミナーによるシーズとニーズのマッチング、あるいは実用化推進の共同研究方式の有効性が実証されたものと認識されるものであります。

ご案内の通り、本年4月より、超臨界流体研究センターおよびメンブレン化学研究ラボの2つの研究ユニットは、統合され、“新しい研究センター”として、生まれ変わります。東北センターにおきましては、この「新研究センター」の設立に伴い、SIC および MICを発展的に解消し、これまでの基本コンセプトおよび活動成果を継承の下、新たな『GATEインキュベーションコンソーシアム (GIC)・仮称』の設立、企画準備を進めているところであります。また、

超臨界流体研究に関しましては、これまでのSIC活動成果を基に、更なる実用化研究推進を図ることを目的に、超臨界流体技術の汎用的実用化のためのプラットフォームとして、『超臨界流体実用化推進研究会（産総研コンソーシアム）』の4月発足に向け、日々準備を進めている次第です。さらには、具体的な研究組織として「超臨界水連続反応試験装置」および「超臨界二酸化炭素循環試験装置」の運転活用を中心として、超臨界流体エンジニアリング研究をテーマとした「連携研究体」の設立準備も進めております。

本年4月以降、「新研究センター」の下に、2つのコンソーシアム、「GATEインキュベーションコンソーシアム（仮称）」および「超臨界流体実用化推進研究会」が設立され、産総研の目指す“本格研究”の実現を目指して、新たな活動が始まります。

これまでの2年間にわたるSIC および MIC活動は、それぞれの研究ユニットにおける研究者の精力的活動があつての成果であることはもとより、研修セミナーの企画・準備などの運営にあたっては、試行錯誤を重ねながらではありますが、事務局メンバーを中心として、各研究ユニットのスタッフ、産学官連携センターのスタッフの協力の下に、東北センター全体の組織的運営の成果であると自負しております。ここに、SIC および MICの運営に携わっていただきました関係各位に厚く御礼申し上げます。そして、来る新年度における2つのコンソーシアムに関しても、つつがなく運営・活動されるよう引き続き一層のご指導・ご協力をお願い申し上げます。

(SIC・MIC事務局 小野實信 記)



《SIC・MIC事務局メンバー》

(後列左から) 濱川、花岡、尾形、伊藤(由)、田中、佐藤(賢)
(前列左から) 松永、真田、小野、森、南條

産学官連携活動の取り組み

東北センターでは、東北産学官連携センター長（東北センター所長が兼務）のもとで、研究ユニットはもとより、産学官連携コーディネータ、スタートアップ・アドバイザーおよびものづくり基盤技術支援、知財、契約、広報の各担当者が一体となって産学官連携活動を展開している。研究所において最も重要な「共同研究」活動については別の機会に譲ることとし、ここでは産業界、大学等、東北経済産業局および地域などの最近の産学官連携状況について、ご紹介させていただきたい。

地域の産業界との連携として、東北経済連合会（東経連）から産総研の技術シーズ提供の申し入れを受け、昨年2月と5月に産総研イノベーションズ、知的財産部門（当時、知的財産部）の協力を得て、産総研の技術シーズ（=特許）紹介を行った。具体的には東経連で開催している「産学連携マッチング委員会」に出席し、未公開特許（累計15件）の説明を行い、その後のフォローを産学官連携コーディネータが行っている。マッチングの結果として技術シーズ導入の有望な3企業を東経連のスタッフとともに訪問し、技術シーズの追加説明および産総研の事業化支援制度の紹介を行い、その内1企業において技術シーズの導入計画が具体的になりつつある。また、東経連との連携をさらに強化する一環として、8月には東経連の産学連携マッチング委員長以下6名につくばセンターを訪問していただき、産学官連携部門長から「産学官連携の基本的な考え方」の説明や、3研究ユニットの「研究紹介と施設見学」および「産総研における水素関連研究の状況と位置付け」の説明をさせていただいた。産総研の研究レベルと研究開発の姿勢に対して、東経連に大変好感を持って受け止めていただいた。東経連との連携は、継続し一層強化していくことになっている。

地域の大学等との連携については、東北大学、東北学院大学、山形大学、日本大学工学部と連携大学院協定を締結し、学生の受け入れ、講義などを行い、さらに、東北大学大学院環境科学研究科とは研究協力協定を締結し、多くの共同研究を実施している。さらに、大学、高専および公設研を訪問し、東北センターとの連携強化を図っている。大学理事長や公設研所長との面談は、連携活動に極めて有益と考え、重視して取り組んでおり、訪問先からもさらなる連携の提案を受けている。ア



東北経済連合会のつくばセンターご訪問
（ニュートンのりんごの前で）



技術シーズの説明を受ける東経連マッチング委員の皆様

東北経済産業局との連携として、平成13年の秋から地域経済部（当時、産業部）の産業技術調査官として産学官連携コーディネータが併任し、提案公募型プロジェクトや研究開発成果の事業化に関する技術的アドバイスをを行っている。また、昨年12月には「東北経済産業局地域経済部と産総研東北センターとの情報交流会」を東北センターで開催し、局から部長以下8名が参加し、東北センターの概況説明、研究室見学（ラボツアー）、局から新政策の説明、その後に活発なディスカッションを行い、両機関への期待や要望などが双方から出され、さらなる連携強化に有意義な会合となった。本年夏に第2回を開催することになっており、さらに、東北経済産業局の他の部局との「情報交流会」も順次計画することになっている。

地域との連携として、東北センターは後述の産学官連携関連の催しを主催するとともに、地域での各種イベントや集会に積極的に参加している。これらの活動によって、情報の発信、地域ニーズ把握、発掘を図っている。主催している「東北産業技術研究交流会」では、産総研および東北センターの産学官連携・研究活動の紹介と東北6県の公設研の成果発表を、企業はじめ各界の参加を得て開催している。これによって研究交流・協力および地域ニーズの発掘が図られている。開催地は各県公設研持ち回りで既に4回開催している。

「東北地域産業技術懇談会」では、主催の東北センターと東北6県の産業技術関連部門（東北経済産業局、県産業技術担当課長、公設研所長ほか）との交流促進による産学官連携活動強化の場として既に3回開催しており、この懇談会は東北経済産業局、各県および産総研・東北センターの基本的な考え方や最近の状況などの相互理解、連携強化に非常に役立っている。

産総研・東北センターは、来年度からの第2期中期計画に向けて産学官連携活動をさらに強化してまいりますので、今後とも皆様の一層のご支援、ご協力をお願い申し上げます。

（産学官連携コーディネータ 板橋修、鷲見新一 記）

東北経済産業局紹介①

チキケイザイブサンギョウギジュツカ

地域経済部産業技術課

産業技術課は、経済産業省の地方ブロック機関として東北経済産業局の中に設置されており、東北地域の鉱工業に関する技術に対する各種支援を行っております。

具体的には、中小企業等への技術開発に対する委託費・補助金による支援、JIS制度に基づく工業標準化への指導及び特許等の産業財産権の啓蒙、普及等の実施等、技術開発に関する多岐にわたる支援を行っております。

このように当課としましては、技術開発に関する支援策をPRし、東北地域の企業、大学、研究開発機関などに積極的に活用してもらい、東北の各地域で技術開発プロジェクトが生まれ、また、促進されて東北地域の産業の活性化に繋がるよう技術開発の推進に努めているところです。

また、産業技術課内には、技術企画室及び特許室を設置しており、人員は14名体制でこれらの業務を行っております。



「特許流通フェアin東北2004」の開会式の様子

産業技術総合研究所東北センターとの関わりとしては、東北地域産業技術連携推進会議等について、加藤所長をはじめ多くの皆様方に御協力、御支援いただいているところです。特に東北センターの鷺見産学官連携コーディネータには、当課で所管している地域新生コンソーシアム研究開発プ

事業、地域新規産業創造技術開発費補助事業及び中小企業・ベンチャー挑戦支援事業＜うち実用化研究開発事業＞（以下「提案公募型研究開発事業」という。）に係る技術アドバイザーとして多大なる御協力をいただいております。

ここで、この紙面をお借りして平成17年度事業に係る提案公募型研究開発事業の公募説明会のご案内をさせていただきます。来る3月10日(木)及び17日(木)に、仙台市及び岩手県北上市において同公募説明会を実施することとしておりますので、補助金等の支援を希望される事業者等の皆様におかれましては、是非ご参加願います。申込み方法等詳細につきましては、当局ホームページ（下記連絡先参照）をご覧ください。

なお、産業技術課では、技術開発等に対する支援策についての相談を随時受け付けておりますのでお気軽にお問い合わせください。

（東北経済産業局地域経済部産業技術課 記）

〔連絡先〕

■東北経済産業局地域経済部産業技術課
〒980-8403 仙台市青葉区本町3-3-1
TEL: 022-263-1111(内線5640~5643)
URL: <http://www.tohoku.meti.go.jp/>
E-mail: thk-sangi@meti.go.jp

OSL入居企業紹介②

ホシザキデンキカプシキガイシャ

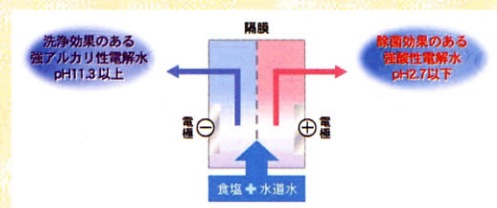
ホシザキ電機株式会社

当社は、1947年創業以来、1957年国産初のジュース自動販売機製造販売、1965年業務用自動製氷機製造販売を行なう等、「オリジナル製品を持たない企業に飛躍は無い」という製品開発思想の下に発展を遂げてきました。

現在は、冷蔵庫、食器洗浄機、給茶機、ビールサーバーや衛生管理機器（電解水生成装置、食器消毒保管庫など）も含めた総合厨房メーカーとして、国内外に製造販売を展開しています。

2002年6月より、産総研東北センターのメンブレン化学研究ラボと、当社の研究者を派遣して共同研究を行なっています。共同研究の目的は、当社の製品部品における評価技術の向上と改良に関して産総研が持つポテンシャルによる製品開発の改善です。

具体的には、電解水生成装置の研究を進めております。電解水とは、希薄な食塩水に隔膜を介して2枚の電極を入れ電気分解すると、陰極（マイナス）側に強アルカリ性電解水、陽極（プラス）側に強酸性電解水が生成します。電解水生成装置は、この原理を応用して、汚れの洗浄に役立つ強アルカリ性電解水と除菌に役立つ強酸性電解水を生成する装置です。



特に強酸性電解水には除菌効果のある次亜塩素酸(HClO)が含まれ、細菌性の食中毒対策に効果を発揮します。今シーズン世間

を騒がしているノロウイルス（小型球形ウィルス）の殺菌にも有効です（防衛防衛 Vo131, No10, pp529-535(2003)）。また、強酸ア

性電解水は、1996年12月25日手指消毒用として装置が医療用具承認を受け、2002年6月10日食品添加物に殺菌料として指定され、食品産業、医療分野の衛生管理機器として広く普及しております。代替農薬としての電解水に注目され、特定防除資材の申請中です。

また電解水の利用は、従来の殺菌洗浄に用いられた薬剤に比べ、使用に伴う人体や環境への有害性や処理負担を低減する特徴があり、低負荷型産業社会を支える技術としての役割が期待されています。

以上の電解水生成装置の心臓部である電極および隔膜の低コスト、耐久性向上を目的として組成、製造方法も含めた基礎研究を進めております。

最後に、産総研東北センターが掲げる低環境負荷型産業社会に向けての取り組みは、当社の環境負荷低減の製品開発と方向性は共通しています。これからの時代の変化に対応する上でも、OSLに入居して共同研究活動を行なう事は、将来を見越した大きな意義があると期待しています。

（ホシザキ電機株式会社 黒田孝夫 記）

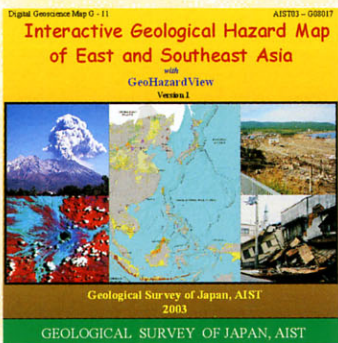
〔連絡先〕

■ホシザキ電機株式会社
本社技術本部 技術管理グループ
〒470-1194 愛知県豊明市栄町南館3-16
TEL: 0562-96-1115 FAX:0562-97-7421
URL: <http://www.hoshizaki.co.jp/>

○ 所長エッセイその4

津波 (tsunami, 複数形はtsunamis)

昨年12月26日にインド洋・スマトラ沖で生じたM9.0の巨大地震による津波被害の甚大さは目を覆わんばかりのありさまで胸が痛みます。一日も早い救援・復興を強く望む次第です。1990年代は国連の提唱した「国際防災10年 (IDNDR)」(その後21世紀には「国際防災戦略 (ISDR)」に承継)で、特に被災の著しいアジア地域の災害軽減のための国際協力が求められていました。筆者もその一環として関係各国・機関の協力を得て「東アジア自然災害図編纂計画」を主導し、2002年に“Eastern Asia Geological Hazards Map” (1:7,700,000)、2003年に“Interactive Geological Hazard Map of East and Southeast Asia with GeoHazard View” (CD-Rom) (図1・2)、2004年に「東・東南アジア地質災害デジタルマップ」(CD-Rom)を産総研から出版しました。機会があればご覧ください。編纂の過程で災害軽減には専門家のみならず政策企画担当者や地域住民への啓蒙が何より重要だと感じていた矢先のことで力及ばずの後悔の念が残ります。もちろん一人や数人の力では限界のあることですが、より強力なかつ長期的な視点に立った組織的継続的な努力が要される問題であることを痛感します。◀



▲ 図1 CD-Romのカバー表紙



図2 緑線部が津波危険域を示す(図1の内容の一部)。▲ 残念ながら、スマトラ沖地震の震央は範囲外)

翻って東北センターの位置する仙台の地は津波に関して如何なのでしょう。今後10年以内に50%、30年以内に99%の確率で宮城県沖地震が再来すると警告が出されています。これはプレート境界に発生する海溝型地震なので、当然津波を伴います。昭和三陸津波(1933.3.3)を体験した方々もおられるでしょう。また、遠地地震であっても、チリ地震津波(1960.5.22)をはじめ東北地方の太平洋沿岸域はたびたび津波に襲われています。対策を考える上で過去の津波の状況を知ることは不可欠です。主なものを振り返ってみましょう。

詳しくはわかりませんが、西暦700年頃に仙台沿岸を襲い、海岸から7.5km離れた内陸の仙台市郡山まで達した津波があったようです。ここにあったとされる国府も破壊され、その後現在の多賀城の高台へと移転されたといわれます。▶

貞観11年5月26日(西暦869年7月13日)に三陸沖でM8クラスの地震が発生し、津波による溺死者一千人以上と記されています。また、我が国最古の地震時の発光現象も記録されています。この地震は地震動によって多くの建造物が倒壊しており、海溝域に生じた普通地震(巨大ではありませんが)による津波で、後述する津波地震ではありません。地震動を感じて津波の襲来を予見することは現在では可能です。しかし、この津波は最大規模の被害をもたらしたもので、旧七北田川下流(現在の砂押川)ははじめ名取川他の河川を遡り、仙台平野・名取平野全域に浸水しました。

慶長16年10月28日(西暦1611年12月2日)の地震は、震害そのものは軽微でしたが、小谷鳥(岩手県山田町)で波高15~25mに達する津波が発生し、南部藩領で三千人余、伊達藩領内で1,783人の死者をだし、その他の地域でも多くの死者や被害家屋を出しました。阿武隈川を1里以上も津波が遡ったといえます。北海道東部にも津波が押し寄せ、ここでも多くの溺死者が出ました。このように地震動が小さいわりに大きな津波を生じる地震を特に「津波地震」と呼びます。近代における津波地震の典型は、22,000人の死者をだした明治三陸地震(1896)です(図3)。このような地震では、被災地では揺れをほとんど感じないためにいきなり津波に襲われる感じで、津波警報もなかなか出しにくいやっかいなものです。◀



図3 明治三陸地震津波の悲惨さ (風俗画報臨時増刊, 東陽堂, 1896)

寛政5年1月7日(西暦1793年2月17日)に三陸沖でM8クラスの地震が発生し、仙台でも建物に小被害がでしたが、津波も発生し、両石浦で波高4~5mありました。家屋の流出は多数ですが、溺死者は数十人規模でした。これも津波地震の可能性が指摘されています。

さて、1978年の宮城県沖地震では、陸上の被害が著しかったのですが、津波も発生しています。仙台を含め東北地方太平洋沿岸域では、常に津波に対する警戒や啓蒙活動と組織的な様々な社会レベルでの対策が不可欠です。(今回の所長エッセイはいつもと違ってまじめで格調高く、所長を見直した人も多かった?のではないのでしょうか。こういうことを書かなければもっと良いのにとも言われますが)

(東北センター所長 加藤碩一 記)

Information

永年勤続者を表彰

2月4日、東北センター所長室において、永年勤続者への表彰式が執り行われた。工業技術院時代から長年に渡り、貢献されてきた職員に対して表彰するもので、対象となる永年勤続退職者と在職者のうち、メンブレン化学研究ラボの水アラボ長、石川研究員、超臨界流体研究センターの倉田チーム長の在職者3名が表彰を受けた。

加藤所長からは、これを新たな出発点としてより一層職務に励んでいただきたいとの言葉があった。



表彰を受ける水アラボ長

東北センターOB会総会を開催

2月4日、東北センターOSL棟において、産総研東北センターOB会総会が20名の参加で開催された。木村哲雄会長（元所長）の進行で庶務・会計報告等の議事を滞りなく終了した。

会議の後には、工藝試作品展示室の見学を行い、会場を移して現職員と合同の懇親会が催された。懐かしい顔ぶれが集まった中で思い出話に花が咲き、終始和やかな雰囲気の中に会を終了した。



OB会参加の皆様

報告 2005年1月→2005年2月

- 1月 4日 所長年頭挨拶（東北センターOSL棟）
- 2月 1日 山口研究環境整備部門長 東北センターご視察
- 2月 4日 平成16年度永年勤続者表彰（東北センターOSL棟）
- 2月 4日 平成16年度産総研東北センターOB会総会（東北センターOSL棟）
- 2月15日 平成16年度東北地域産業技術連携推進会議（東北センターOSL棟）
- 2月24日 2005TOHOKUクラスターコラボレーション出展（仙台国際ホテル）
- 2月25日 メンブレンインキュベーションコンソーシアム平成16年度報告総会（メルパルク仙台）
- 2月28日 超臨界インキュベーションコンソーシアム平成16年度報告総会（仙台ガーデンパレス）

スケジュール 2005年3月→2005年4月

- 3月10日 東北地域産業技術懇話会（独立行政法人 中小企業基盤整備機構東北支部（SS30内））
- 3月11日 産学官連携交流会in東北（東北センターOSL棟）
- 3月22日 研究戦略ワークショップ（東北センターOSL棟）
- 4月 1日 新研究センター設立予定

AIST Tohoku Newsletter No.6 平成17年3月発行

編集・発行 独立行政法人 産業技術総合研究所 東北センター
東北産学官連携センター 板橋 修、鷲見新一、佐藤賢栄

連絡先 〒983-8551 仙台市宮城野区苦竹4-2-1
TEL : 022-237-5211(代表)、022-237-5218(直通) FAX : 022-231-1263
E-mail : t-koho@m.aist.go.jp URL : <http://unit.aist.go.jp/tohoku/>

* 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。