

National Institute of Technology **KOSEN**

平成27年度

国立高専の研究・ 産学官連携活動



独立行政法人 国立高等専門学校機構
National Institute of Technology



KOSENの強みを生かす研究・産学官連携活動へ!

独立行政法人
国立高等専門学校機構
理事 紀 聖治

NIT (National Institute of Technology) としての決意

KOSENは昨年その英文表記を National Institute of Technology と改めました。イノベティブな高度技術人材を育成・輩出する国立の高等教育機関としての自負と気概を示す、と同時にそのバックボーンとすべき研究・産学官連携活動についてもより高みを目指そうという決意の表れです。

52,000人と6,300人の力

KOSENは一校単位で見ると平均で学生1,000人、教職員110人程度の規模ですが、全国51校(55キャンパス)を束ねると学生52,000人、教職員6,300人という大きなスケールの教育・研究機関として見えてきます。これは平均的な総合大学一校の規模を遙かに上回ります。今このKOSENの強みである大スケールをきめ細かくネットワークで繋ぎ紡いで、点から線、線から面に展開して、研究・産学官連携活動効果の極大化を図ろうと、積極的な取り組みを進めています。

連携強化で研究レベル向上

同様の研究テーマに全国KOSENで何人、何十人も研究者がさらに多くの学生と共に取り組んでいます。またその研究はKOSENの立地によって地域性も色濃く反映しています。それら研究者が連携してスクラムを組み、切磋琢磨することによって研究レベルの相乗効果やレバレッジ効果が具現化すれ

ば、それこそ National Institute of Technology としての面目躍如たるものがあると考えています。

新たなコンセプトの KOSEN へ

KOSENは創設以来50年の確たる実績に裏打ちされた強みをさらに磨き上げ、そして現下の環境にそぐわない弱みがあればそれを克服し、その延長線上に時代の変化に呼応した新しいコンセプトのKOSENを創造しようと、今動き始めています。

ユニークな KOSEN システムを生かす

新KOSENコンセプト創造の基軸は「KOSENだからこそできる」、「これこそKOSENならではの」、というユニーク性です。研究・産学官連携についても、発想力豊かな15歳から一貫教育を受ける学生とともにあってこそできる、そして各地域にあってこそできる、そしてそれらがネットワークを組んでこそできる、独創性や創造性に富んだ活動を目指します。

KOSENは進化を目指す

皆様には、これからのKOSENの進化と変化に、是非注目と期待の目を向けていただき、またKOSENはその視線に応えられるよう、全国の教職員、学生が一丸となって鋭意努力してまいりますので、引き続きのご支援、ご指導を宜しくお願いいたします。

国立高専の研究推進・産学官連携

国立高専では、下記のポリシーに基づいて研究推進と産学官連携に取り組んでいます。

研究推進・産学官連携活動ポリシー

独立行政法人国立高等専門学校機構(以下「高専機構」という)は、研究推進・産学官連携活動を「学生の教育と同様な重みをもつ基本的使命の一つ」と位置づけます。研究推進・産学官連携活動を通して、高専機構の教育水準の維持・向上および外部資金の獲得に努めると共に、高専機構が持つ知的資産を積極的に社会に還元し、持続可能な社会の構築と人類の福祉の向上に寄与します。

- 1 持続可能社会の構築に資する研究推進・産学官連携活動を展開します。
- 2 研究推進・産学官連携活動を通し、高専機構のプレゼンスの向上と外部資金の獲得に努めます。
- 3 起業や国際的競争力を持つ企業の創出に寄与することに努めます。
- 4 研究推進・産学官連携活動のプロセスとその成果を、学生の教育に還元することに努めます。
- 5 研究推進・産学官連携活動を通して、互いの特質を補完した人材育成の仕組みを構築します。

知的財産ポリシー

高専機構は、実践的かつ専門的な知識及び技術を有する創造的な人材を育成するために教育研究活動を行うとともに、産学官連携を通じて知的財産を積極的に社会に還元し、人類社会の福祉と発展に寄与することを使命としています。

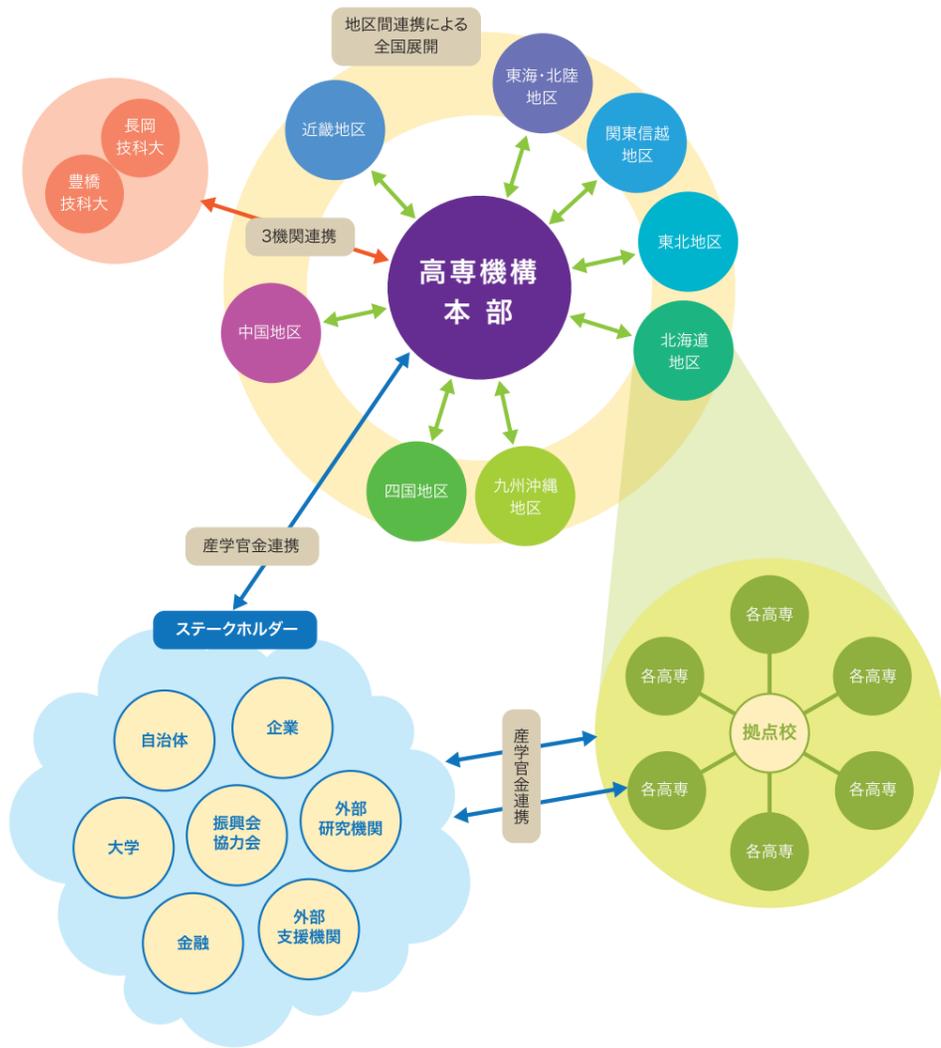
教育研究活動及び産学官連携の成果のうち有益な知的財産を権利化し、社会における最大限の活用を図ります。また、教職員の知的財産への対応能力の向上によって、学生の知的財産等教育の充実を図ります。

そのため高専機構は、下記を知的財産ポリシーとしています。

- 1 知的財産の帰属の明確化
高専機構内での教育研究活動、産学連携の結果生じた発明に基づく知的財産を高専機構帰属とし、高専機構において組織的に権利の取得・運用ができるようにします。
- 2 知的財産の社会での活用を優先
知的財産の権利取得・運用にあたっては、「社会における活用」を第一義とし、知的財産が死蔵されることなく国内外で広く活用されるように活動します。
- 3 企業との連携強化
共同研究・受託研究・受託試験・技術指導などの産学連携を推進するとともに、高専機構とTLO等の技術移転機関との連携強化などにより、企業の多様な知的財産や研究のニーズに適切に対応します。
- 4 知的財産の活用を通じた新たな知的財産の創造
知的財産の運用で得た収入は、発明者等に還元して研究のインセンティブを高めるとともに、高専にも適切に還元して、新たな知的財産の創造に役立てます。
- 5 知的財産の権利化・運用・管理の効率化
高専機構本部に知的財産本部を置き、各高専と共同して知的財産の権利化運用管理を迅速かつ効率的に遂行します。
- 6 透明性のある運用
企業等と高専機構とのルールに基づく透明性の高い対等な関係を構築し、社会に対する十分な説明責任を果たします。
- 7 学生知的財産等教育の充実
上記の知的財産推進により、先行技術調査・発明評価・出願などの実務経験豊富な教職員を養成し、学生に対する知的財産教育及び創造性向上教育を充実します。

国立高専の広域連携拠点体制

- 高専機構本部と各地区との緊密な体制構築
- 地区間連携による産学官連携活動の全国展開
- 拠点校を中心とした地区内産学官連携活動
- 業界、自治体、外部研究機関などステークホルダーとの連携強化
- 長岡・豊橋両技術科学大学との連携



国立高専の 広域拠点体制

北海道地区 【拠点校】 苫小牧高専 【高専】函館、苫小牧、釧路、旭川	東北地区 【拠点校】 仙台高専 【高専】八戸、一関、仙台、秋田、鶴岡、福島	関東信越地区 【拠点代行】 高専機構本部 【高専】茨城、小山、群馬、木更津、東京、長岡、長野	東海北陸地区 【拠点校】 富山高専 【高専】富山、石川、福井、岐阜、沼津、豊田、鳥羽商船、鈴鹿
近畿地区 【拠点校】 奈良高専 【高専】舞鶴、明石、奈良、和歌山	中国地区 【拠点校】 津山高専 【高専】米子、松江、津山、広島商船、呉、徳山、宇部、大島商船	四国地区 【拠点校】 香川高専 【高専】阿南、香川、新居浜、弓削商船、高知	九州沖縄地区 【拠点校】 熊本高専 【高専】久留米、有明、北九州、佐世保、熊本、大分、都城、鹿児島、沖縄

主な活動紹介

地域イノベーションの全国展開を目指すため、様々な取り組みを行っています。

「全国高専フォーラム」の開催

産学官連携活動の強化、共同研究への展開などを目的に、「全国高専テクノフォーラム」を平成15年から開催しておりました。平成27年度からは、このフォーラムと「全国高専教育フォーラム」を統合し、新しく「全国高専フォーラム」を開催することとなりました。研究・産学官連携活動と教育活動の成果発表や課題についての討論・意見交換・解決の場として、新たに全国の高専教職員が一堂に会する場となりました。これによって、高専における研究と教育についてさらなる強化を図れるものと考えています。

平成27年度は宮城県仙台市 東北大学川内キャンパスで開催します！

日程：平成27年8月26日（水）～28日（金）
 主催：独立行政法人国立高等専門学校機構
 共催：長岡技術科学大学、豊橋技術科学大学



平成26年度全国高専テクノフォーラム開催の様子

「新技術説明会」の開催

高専の強みを活かした新技術を産業界へ広く移転するため、毎年「新技術説明会」を開催しています。

「新技術説明会」では、ライセンス・共同研究可能な技術（未公開特許を含む）を発明者が自ら発表します。毎回多くの参加者を迎え、高専発の新技術を広くアピールしています。技術課題をお持ちの産業界の皆様のご参加を心よりお待ちしております。



昨年度の開催の様子

他機関との連携開催も実施しています！

平成27年度新技術説明会	開催日	場所
高専一技科大新技術説明会	平成27年12月3日（木）	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 東京・市ヶ谷
国立高等専門学校機構新技術説明会	平成28年2月16日（火）	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 東京・市ヶ谷

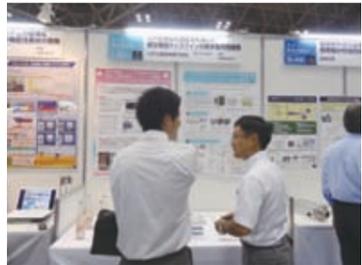
各種マッチング・イベントへの出展

国立高専では、各種産学官連携マッチングイベントに積極的に出展し、研究成果の活用を図っています。

イノベーションジャパン

主催：独立行政法人科学技術振興機構 (JST)
独立行政法人新エネルギー・
産業技術総合開発機構 (NEDO)

JSTとNEDOの主催により、産学官連携を推進するための国内最大規模の産学マッチングの場として開催されています。

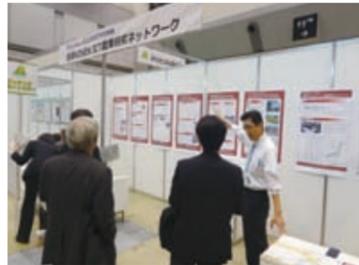


■八戸高専の展示の様子

アグリビジネス創出フェア

主催：農林水産省

全国の産学官各機関の有する農林水産・食品分野などの最新技術や研究成果を展示やプレゼンテーションなどで分かりやすく紹介する「技術・交流展示会」です。

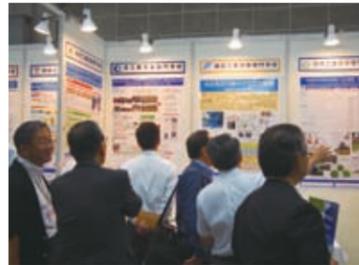


■全国KOSEN ICT農業研究ネットワーク

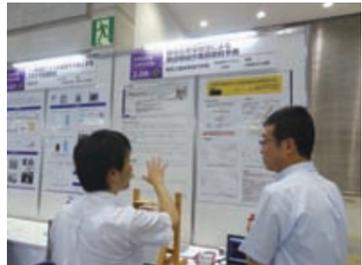
NEW環境展

主催：日報ビジネス株式会社

環境問題に対処する優れた環境技術・機材を発信し、環境保全への啓発及び環境関連産業の発展を目的としたアジア最大級の展示会です。



■13高専が出展しました。



■明石高専の展示の様子

NEW環境展
公式キャラクター
「ecoたろうくん」



各高専での技術相談会・公開講座等

各高専では様々な産学官連携イベントの開催、出展を行っています。また、中小企業技術者向けの公開講座、出前授業等も行っています。お近くの国立高専、または高専機構にお問い合わせください。

- 理科教育支援イベント
- 地域支援イベント
- 研究シーズマッチングイベント

- 公開講座
- 技術相談会
- 交流会

- 技術振興会での活動
共同研究、受託研究、講演会、勉強会、会員企業見学会、インターンシップなど



2014夏休みサイエンススクエアでの出展の様子

2015夏休みサイエンススクエアは、平成27年7月28日(火)から8月16日(日)に開催されます。国立高専からは12の高専と本部事務局で合計13テーマの出展を予定しています。

FOCUS 若手研究者に フォーカス

ロボットの 実用化に向けて

弓削商船高等専門学校
情報工学科
講師 前田 弘文
maeda@info.yuge.ac.jp



現在のロボットは、実社会で活躍できることを強く求められています。私も実用化を目的としたロボットの研究開発を行っており、今回その中から2つのロボットについてご紹介したいと思います。

レスキューロボット "UMRS-2010"

レスキューロボットの研究は、阪神淡路大震災後の調査研究から始まり、今日まで数多く行われてきました。特に福島原発建屋で活躍したレスキューロボット "Quince" については、皆さんの記憶にも新しいと思います。私もこの開発グループに所属しており、"Quince" の姉妹機にあたる "UMRS-2010" (写真1、写真2) の研究開発を行っています。



写真1 レスキューロボット "UMRS-2010"

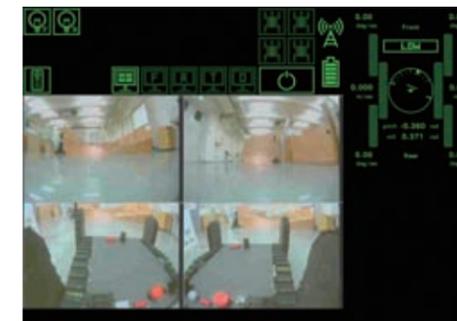


写真2 レスキューロボット "UMRS-2010" の操作画面

この "UMRS-2010" は 探査活動などを行うための基本機能として、走行、通信、画像、モータ制御などは別に、過酷な環境下でも動作するための防塵、防水、防爆など数多くの機能を備えています。これらの機能は "ロボットの实用化" を視野に入れており、他のロボットに対しても技術流用できる点が数多くあります。その技術流用の1つとして、配管検査ロボットをご紹介します。

配管検査ロボット "Orange-Sweetie"

この配管検査ロボットの研究開発は (株)カンツール (東京都千代田区) との共同によるものです。配管検査ロボットは、レスキューロボットと同様に過酷な環境下で動作しなければなりません。これまでの配管検査ロボットは、電源や制御部などロボットの中身の大半がケーブルで繋がれた移動車の中 (地上) に詰め込まれていました。そのため装置が大掛かりとなり、コストがかかる上に1日に検査できる配管の距離に限りがありました。そこで、レスキューロボットの技術 (遠隔操縦、防塵、防水など) を流用することで、小型で持ち運びが容易な自律型ロボットが作れないかということになりました。現在このロボットは改良を重ねた結果 (写真3)、製品化に向けての最後の評価実験を行う段階まで進めることができています。



写真3 配管検査ロボット "Orange-Sweetie"

弓削商船高等専門学校

<http://www.yuge.ac.jp/> TEL.0897-77-4606

竹炭を用いた畜産し尿中のリン回収技術とその応用

有明工業高等専門学校

物質工学科
教授 劉 丹
d_liu@ariake-nct.ac.jp

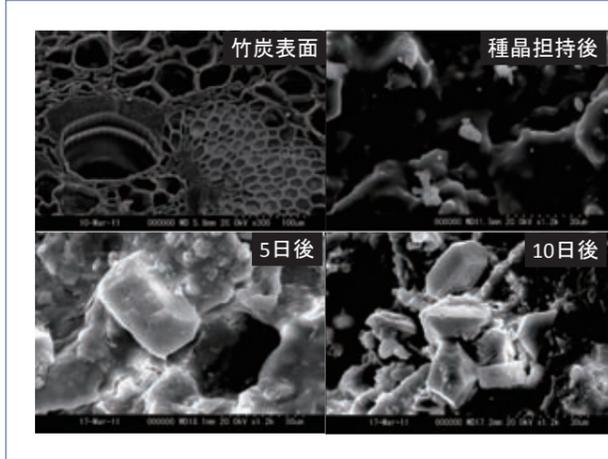


写真2 リン回収実験前後の竹炭表面

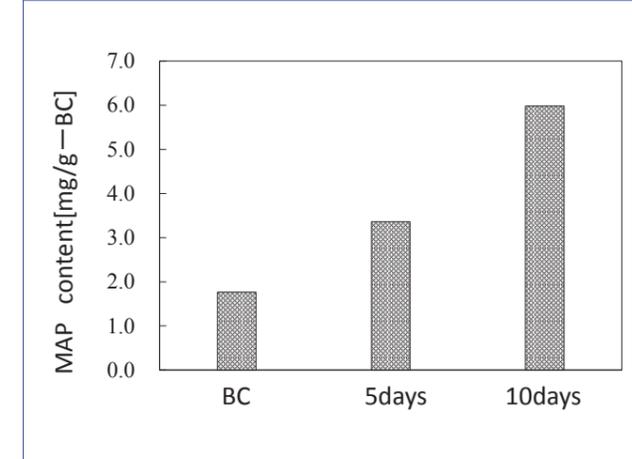


図1 実験前後の竹炭中のリン含有量

活動・研究のモチベーション

私は有明高専に着任して11年になります。高専の教員として3つの業務(担当科目の教育、専門分野の研究、校務)に取り組んできました。その中でも教育が最も重要だと認識しています。しかし、学生、特に専攻科生の研究力がカリキュラム上に求められる以上、教員は研究の必要性和大切さを学生に教える義務があると強く感じています。そのため、教員にはレベルの高い研究活動が要求されます。指導教員自身が研究に対する情熱を持つことで、学生達の研究に関するモチベーションを高めることができます。高専生の就職先の多くは企業であり、社会ニーズを踏まえた研究が必要かつ不可欠だと考えています。そして、昨今は特に環境問題改善に関する社会ニーズが高く、我々人間活動によって生じた環境問題に対し解決の一助となれるよう、本テーマを研究課題として設定し、研究に取り組みました。

目指すもの

- 里山の環境保全作業で多量に発生している竹廃材を資源として有効利用すること
- 畜産し尿排水による水環境の汚濁を防止し、かつ排水中のリンを回収すること
- 回収したリンの活用をはかること

活動内容(取組み内容)

放置竹林の繁殖による里山の荒廃が問題となっています。そのため、竹林整備が必要となり、その際に多量に発生する竹廃材の処分が課題となっています(写真1)。一方、畜産業が盛んな地域では、し尿に起因する悪臭の発生や公共水域の富栄養化等の環境問題が無視できません。また、日本はリンの原料であるリン鉱石を100%海外からの輸入に頼っています。地元が存在している竹廃材問題、畜産業のし尿に生じた環境問題、そしてリン資源の枯渇問題の解決に貢献するため、バイオマス廃材である竹を用いて、畜産し尿中のリンを回収する技術の開発を行いました。



写真1 里山整備で生じた竹廃材

1) 竹廃材へのリン補足機能の付与(晶析脱リン機能材の開発)と養豚場排水中のリン回収実験

竹林整備で発生した竹廃材を $MgNH_4PO_4$ (MAP) 溶液に浸漬し、その後、竹を自然乾燥させ炭焼き窯で加熱する方法で竹炭を調製します。この方法によって竹炭の表面に MAP の微結

晶を分散担持します。調製した MAP 担持竹炭(晶析脱リン機能材)をネットに入れてし尿排水処理曝気槽に浸漬します。その後5日目と10日目に回収し、竹炭の表面の MAP 結晶の状態を SEM(走査型電子顕微鏡)で観察したのが写真2です。竹炭表面の MAP 種晶が大きく成長したことがわかります。また、単位重量当たりの竹炭中のリン含有量を求めたところ、10日目回収した竹炭中のリンが5日目のものよりも増加していることを確認しています(図1)。MAP 担持竹炭表面での結晶成長現象は以下の晶析反応式で説明ができます。

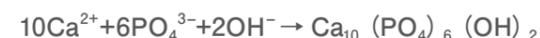


2) 回収した MAP 結晶担持竹炭の活用

竹炭は土壌の通気性と通水性をよくすることができ、また竹炭の中にはカリウム、微量元素(鉄、カルシウム等)が含まれているため、土壌改良剤として利用されています。回収した竹炭の中には MAP 結晶、すなわち窒素とリンも含まれているので、有機肥料および土壌改良剤として利用することが期待できます。

3) 他の晶析法の検討

MAP 晶析法はアルカリ条件下でのみ有効です。そこで、竹炭を水酸化カルシウム水溶液、或は炭酸カルシウム水溶液に浸漬させて新たなリンの回収材料を調整しました。この方法で調整した竹炭を用いた結果、酸性条件下であっても、し尿中のリン酸イオンが竹炭の表面にヒドロキシアパタイト(HAP)として析出し、リンが回収できることを確認しました。HAP 晶析法は以下の晶析反応式で示すことができます。



MAP 晶析法と HAP 晶析法を対象排水の水質に応じて選択適用する、或は併用することで、多くのリン含有排水中のリン除去回収技術として適用できます。

今後の展開

リン資源は世界的に枯渇しており、あと数十年でなくなると専門家たちが指摘しています。しかし、リンはすべての生命維持に欠かせないだけでなく多くの化学工業製品の生産にも重要な資源です。今回の研究成果をさらに発展させ、リン資源のリサイクルを進める上でのコア技術になるように更なる研究に取り組むと考えています。将来的には図2に示すように、企業ビジネスとしての展開が可能ではないかと考えています。

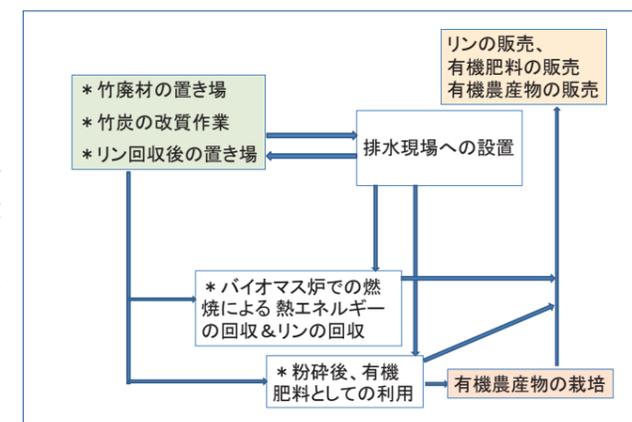


図2 リン回収システムの構築

有明工業高等専門学校
<http://www.ariake-nct.ac.jp/>

TEL. 0944-53-8611 〒836-8585 福岡県大牟田市東萩尾町150

東北初のうなぎ陸上養殖の事業化を目指して

一関工業高等専門学校

物質化学工学科
准教授 渡邊 崇
watataka@ichinoseki.ac.jp



活動・研究のモチベーション

三陸は日本有数の水産資源の宝庫ですが、2011年3月11日に発生した東日本大震災により地元の水産養殖・水産業は甚大な被害を受けました。4年以上経過した現在も復興に向けた取組みが進行中ですが、そのスピードは速いとは言えません。また、三陸を含む沿岸部が元々抱えている人口高齢化(若年人口の流出)が、震災の影響でさらに加速化しており、復興の遅れと並んで深刻な問題になっています。

三陸復興の後押しをしつつ人口流出に歯止めをかけるには、「若者にとって魅力ある新漁業・水産業の創出」が必要であると考え、一関高専では平成23年度からマイクロバブル技術を漁業・水産業へ展開する取組みを進めています。特にマイクロバブル技術を導入した完全閉鎖型陸上養殖システムの開発(写真1)により、マイクロバブルの直接の寄与で魚介類の成長が促進されること、成長に最適なマイクロバブル濃度が存在することを初めて実証し、さらにキタムラサキウニの成長を3ヶ月で約1.2倍(身入りは約1.3倍)促進させることに成功しました(図1)(本研究はJST復興促進プログラム「サケ頭部の未利用資源およびマイクロバブル発生装置を高度有効利用することによる三陸特産の魚介類の陸上養殖システムの開発」(産学共創、平成24~26年度)により得られた成果)。



写真1 完全閉鎖型陸上養殖システム(300L)

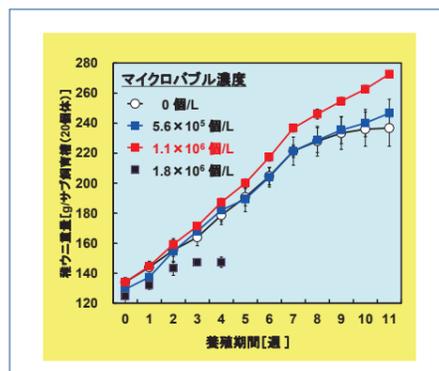


図1 各マイクロバブル濃度における稚ウニの成長

(株)オーテック(岩手県北上市)と(株)バイオ・パワー・ジャパン(岩手県釜石市)は被災地の釜石市片岸地区に国の委託事業によるバイオマス発電施設を建設しており(写真2)、将来本施設の排熱を利用した陸上養殖の運用を目指している企業です。両企業が求めているニーズと一関高専の養殖技術シーズがマッチングする形で平成26年9月から共同研究が始まり、現在陸上養殖の事業化に向けた検証・実証試験を行っています。地元企業と強力なスクラムを組むことで、力強い三陸の復興を目指します。



写真2 木質バイオマス発電施設

解決すべき課題

陸上養殖は、外的因子(立地条件、津波、台風、汚染物質の流出など)の影響に左右されることなく、安定的に一定品質の生産物を得ることができますが、運用コストが高いのが欠点です。特に付加価値の高いうなぎを養殖するには、水温管理に伴うコスト(冬場の重油代)がネックとなり、これまで東北や北海道で事業化されることはありませんでした。今回、バイオマス発電施設の排熱が活用できるため、低コスト化が期待できます。

また、マイクロバブルの陸上養殖への展開にも課題があります。完全閉鎖型であるため、対象魚介類が飼育水へ排泄する有毒なアンモニアは養殖槽内に溜まり続けます。このアンモニアの浄化法として、好気性バクテリア(*Nitrosomonas* & *Nitrobacter*)の作用で硝酸まで分解、さらに嫌気条件下で脱窒菌の作用で窒素ガスに変換する一連のろ過バクテリアによる処理が一般的に使われていますが、マイクロバブルを供給した飼育水は常に高い溶存酸素となるため、脱窒が起こりにくく、硝酸蓄積に伴う換水により余計なコストがかかっていました。さらにマイクロバブルの導入により電力コストも割高になります。本研究では海藻が持っているアンモニア吸収・分解能と光合成による酸素生成能に着目して、これらの課題をクリアできる可能性を検証しています。

活動内容(取組み内容)

水温管理の低コスト化を実現するには、熱源が無料で手に入る以外に、ロスなく効率的に飼育水との熱交換を行えることが必須です。本研究では伝熱の妨げとなっている境膜を剥ぎ取ることが可能な特殊な熱交換器を考案、製作しました。共同研究のため詳細な仕組みは説明できませんが、この新型熱交換器を使用することで、通常の熱交換器の約8割の電力コストをカットすることが可能です。

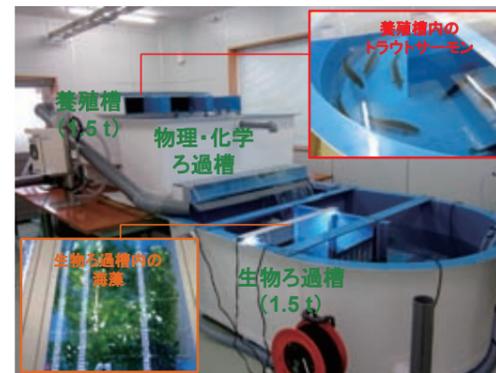


写真3 完全閉鎖型陸上養殖システム(3t)

水質保持に関しては、1Lのモデル実験により海藻のアンモニア吸収・分解、酸素生成に最適なLED照度、添加量、水温等を決定するとともに、写真1の陸上養殖システムに最適化した海藻処理槽を追加することで、無換水でアンモニア・硝酸濃度がゼロ、マイクロバブル供給がわずかも海藻による酸素生成により溶存酸素が飽和状態になることを実証しました。

これらの知見を総動員し、写真1のシステムを改良、3tにスケールアップした完全閉鎖型陸上養殖システムを新たに構築しました(写真3)。現在、魚種をトラウトサーモンとしてこのシステムを使った検証試験(水温管理、水質保持、コスト削減等)にかかっている問題解決を行っています。後期からはいよいようなぎの本格養殖が始まります。

上記取組み内容から明らかのように、陸上養殖を含む漁業・水産業を低コストで実施するには水産の知識のみならず、工学の知識が求められます。しかし、水産学者のフィールドは基礎研究に偏りがちで、工学の知識を持っている方はきわめて少なく、人材が不足しています。沿岸部に新事業が創出しそれが地元で根づくには、水産と工学の両知識を持った“マリンエンジニア”がいなければなりません。そこで、新産業創出にかかる研究開発だけでなく、文部科学省 大学等における地域復興のためのセンター的機能整備事業「東北地域の産業復興を行う技術者人材育成」(代表:仙台高専)における一関高専担当のプロジェクト⑤「三陸沿岸の豊かな地域資源再生プロジェクト」の1部門としてマリンエンジニアの育成(ハイブリッド人材育成)にも取組ませてもらっています(写真4)。



写真4 マリンエンジニア同(3tシステムのある一関市研究開発プラザ前にて)

今後の展開

釜石市片岸地区には将来30tスケールの陸上養殖システムを2基導入される予定です。3tスケールの検証試験の知見を基に、事業化レベルでの大規模うなぎの養殖が始まります。30t陸上養殖システムの設計や養殖技術のアドバイザーとして連携企業を強力にバックアップしていきます。

陸上養殖事業の運営を大きなプラスの収支とするには、上記水温管理、水質保持以外のさらなるコスト削減が求められ、この削減には高専のスケールメリットを生かした技術室との連携、学科間連携、高専間連携が重要な鍵を握っていると考えています。すでに連携を始めているところですが、異分野の連携がさらに充実すれば、被災地への陸上養殖の展開は大きく広がっていくものと確信しています。

一関工業高等専門学校
<http://www.ichinoseki.ac.jp/>

TEL. 0191-24-4700 〒021-8511 岩手県一関市萩荘字高梨

ネットワークと情報通信機器の 省電力技術と事業化

一(株)ポコアポコネットワークスが提案する価値を創造する省電力技術一



情報工学科
教授 井上 一成
inoue@info.nara-k.ac.jp

奈良工業高等専門学校

起業のモチベーション

私は企業、大学を通して、ネットワークの経路制御（ルーティング）に関する研究開発に従事して参りました。成果として、メモリという製造が容易なハードウェアで高度なルーティングを実現する低コスト型の製品技術の開発に成功し、これまで多くの特許を取得しました。この製品は、現在のルータやスイッチで広く用いられています。しかしながらこの方式は、非常に大きな電力を消費するという欠点を抱えており、機器の電力のおおよそ10%以上はこの製品が消費しています。

近年、インターネット人口の増加や動画配信など高密度な情報の通信によって、ネットワークの消費電力は社会や地球環境にとって大きな脅威になっています。このような記事や報道を見るたびに、ネットワークの省電力化を実現する新たな技術を開発し、市場へ投入したいという想いがありました。図1、2は奈良高専で学生とともに活動した成果で、経路制御を担う検索エンジンの電力を様々な条件で評価できる環境です。

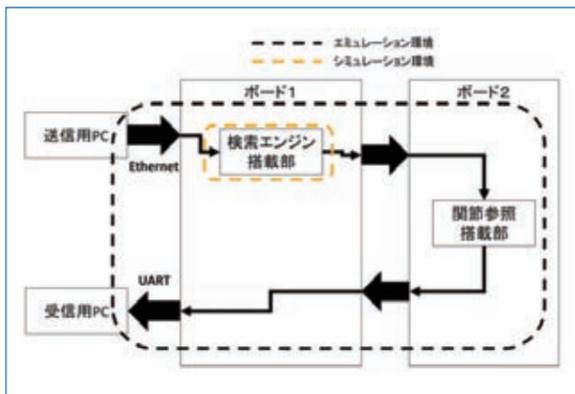


図1 評価用プラットフォーム構成ブロック図

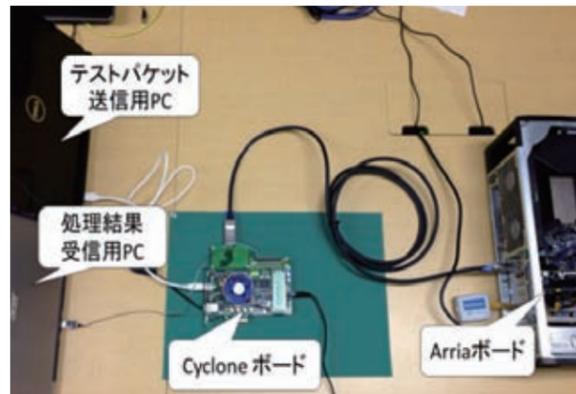


図2 トラフィック流量に動的に追従する省電力制御の評価システム

従来、IT (Information Technology 情報通信技術) の主役は、PC ほかスマホ、タブレットといった携帯型機器でした。ところが、いままさにテレビ、オーディオ、さらには車、ヒトとウェアラブル等、ありとあらゆるモノがエンドノード（端末機器）となって、一斉にネットワークに接続されようとしています。このような社会、産業界の発展において、通信技術の向上や利便性の追及とともに解決すべき課題があります。そのひとつが省エネルギーです。社会基盤を支える通信技術の発展に相俟って、新会社では「価値を創造する省電力」を主たるテーマとした技術開発と製品化に取り組みます。「すべてのモノがインターネットに」をキャッチフレーズとするIoT (Internet of Things) において、効率的な省電力技術を製品開発します。そしてこれら企業活動を通じて、産業界や社会に貢献します。

目指すもの

「これまでの Niche といわれた技術課題を事業開花する。」

IT 機器の技術トレンドは、1980 年代の高性能化時代、1990 年代の小型・軽量化時代を経て、2000 年以降にネットワーク接続されるようになりました。これら各々の時代におけるテーマと並行して、低価格化や品質・信頼性や省電力といったテーマは、普遍的な技術課題として存在してきました。

これまで、品質・信頼性や省電力といったヒトや社会、地球環境に優しい技術課題は、企業や事業にとって大きな経済効果を期待することはどちらかといえば困難でした。これらのテーマを経営や事業の磐石とすることも稀で、逆に必要以上に品質活動を行うことは収益を圧迫することもありました。電力消費量を低減するためには電源電圧を下げ、低電圧で動作する新たなテクノロジーが必要など、省電力技術は大きな投資を必要とすることも背景にあげられます。

私たちが提案する省電力化は、これまでの大きな投資を要するアプローチとは一線を画しています。ひとつは外部の情報流量の変動を動的に内部の制御に連携させ、機器内部で徐々に徐々に必要最低限の稼働状態を構築します。さらに内部アーキテクチャを物理的な細粒度・粗粒度に拘るのではなく、省電力化を目的とした機能的に最適な構成を提供します。この技術は大きな費用対効果とともに実用化までの時間を大幅に短縮することができます。

実は省電力化という技術課題は、従来の高性能化や低コスト化と表裏一体です。事実、昨今の IT 機器には消費電力を改善しなければ、今後の性能の向上やコスト低減が見込めないものが多く存在します。

業務内容 (取組み内容)

電力消費量が大きく、また外部トラフィック流量の変化も大きい情報通信機器に適用する省電力技術を製品化、事業化します。

ルータ、スイッチなどネットワーク機器は、インターネット人口の増加と動画等マルチメディア情報配信によって省電力化が直近の大きなテーマとなっています。ネットワークトラフィック量は週末には一旦和らぎ、週明けに向かって緩やかに増加するなど、週単位、日単位、時間単位で特徴的な推移を示すことが知られています。図3、図4は総務省委託研究(研究代表 井上一成)において示したコンポーネント (LSI) レベルでのトラフィック追従型省電力技術です。大阪大学での継続研究では、装置やネットワークなどより大きな領域について、経時分析による省電力化の実現が見えてきました。新会社では、性能の低減が可能な時間、非活性時間を最適に制御する組込み製品を開発します。実使用性能に影響を与えない低コストで効果的なネットワーク、及び機器の省電力化を実現します。

ネットワークに接続され今後爆発的な数量増加が予測されるノードデバイス、或はノードに近いネットワーク機器に適用する省電力技術を製品化、事業化します。

IoT では、全てのモノがノードデバイスとなって一斉にインターネットに接続されます。加速度、温度などセンサーにとって大きな市場機会です。私たち poco-apoco Networks では、センサーとともにノードデバイス上で幅広く用いられるコンポーネントに実装が可能な、省電力製品技術に取り組みます。



図3 省電力化のためのトラフィックの
負荷分散



図4 トラフィック予測と上位制御のための
コントローラ

奈良工業高等専門学校
<http://www.nara-k.ac.jp/>

TEL. 0743-55-6000 〒639-1080 奈良県大和郡山市矢田町22番地

国立高専研究情報ポータル

<http://research.kosen-k.go.jp/>

国立高専研究所情報ポータルは、全国51の国立高専に所属する約4000人※の
教員情報を集めた研究情報データベースです。

※研究活動を行っている職員の情報を含みます。

教員一覧

全国51の国立高専に所属する教員を、教員一覧学校別、学科別に一覧表示!

詳細情報
を表示

研究・技術シーズを表示
(ダウンロードできます)

教員検索

様々な検索機能を使って、全国51の国立高専に所属する教員を、効率よく検索!

- 氏名、地区、所属高専、所属学科での検索
- 全国51高専の学科系統別に検索
- キーワード、研究分野別検索
(研究・技術シーズPDFファイルのキーワードも検索可能)



注目研究紹介

国立高専の注目研究を、
8つの研究分野からご紹介!

研究分野

- [ライフサイエンス] [環境・エネルギー]
- [製造技術] [材料・装置デバイス] [機械]
- [建築・土木] [情報・通信] [計測・分析]

たくさんの研究をご紹介します。
ぜひご覧ください。

■掲載記事の例

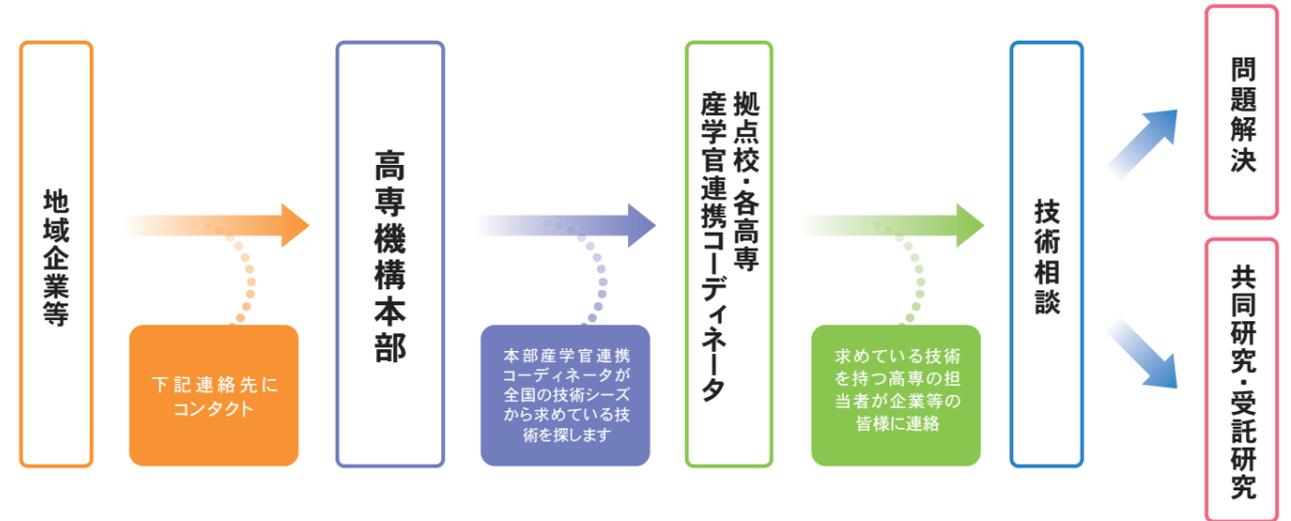


相談・お問い合わせ方法

全国の高専が、地域における技術の悩みを解決します!

- 国立51高専では、約4000人の教員の研究シーズを保有しています。
- 高専機構本部に直接お問い合わせ頂ければ、産学官連携コーディネータが日本全国にある国立高専の技術の中から、求める技術を探します。

高専は、地域の「知の拠点」を目指しています



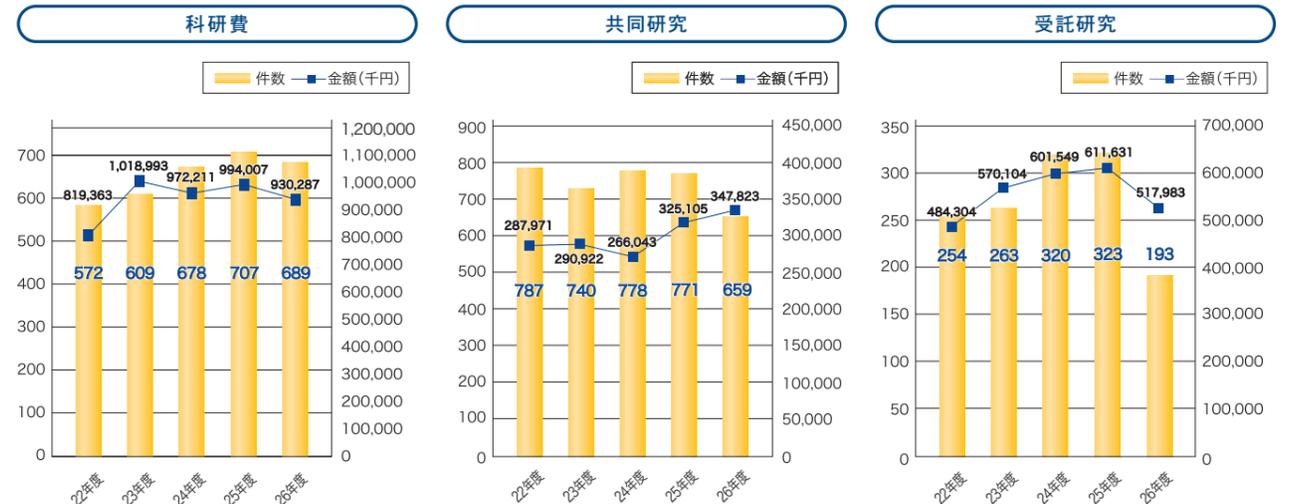
連絡先

国立高等専門学校機構 本部事務局 研究・産学連携推進室

メール chizai-honbu@kosen-k.go.jp

電話番号 03-4212-6821 / 6822 FAX 03-4212-6820

科研費・共同研究・受託研究の推移



※平成26年度(第3期)から共同研究については研究課題数を件数としています。
※平成26年度(第3期)から受託研究については平成26年度新規契約件数を件数としています。

国立高等専門学校一覽

▶ 近畿地区

[地区拠点校 / 奈良工業高等専門学校]

舞鶴工業高等専門学校	0773-62-8861
明石工業高等専門学校	078-946-6017
奈良工業高等専門学校	0743-55-6013
和歌山工業高等専門学校	0738-29-2301

▶ 中国地区

[地区拠点校 / 津山工業高等専門学校]

米子工業高等専門学校	0859-24-5005
松江工業高等専門学校	0852-36-5111
津山工業高等専門学校	0868-24-8211
広島商船高等専門学校	0846-67-3000
呉工業高等専門学校	0823-73-8404
徳山工業高等専門学校	0834-29-6200
宇部工業高等専門学校	0836-35-4963
大島商船高等専門学校	0820-74-5451

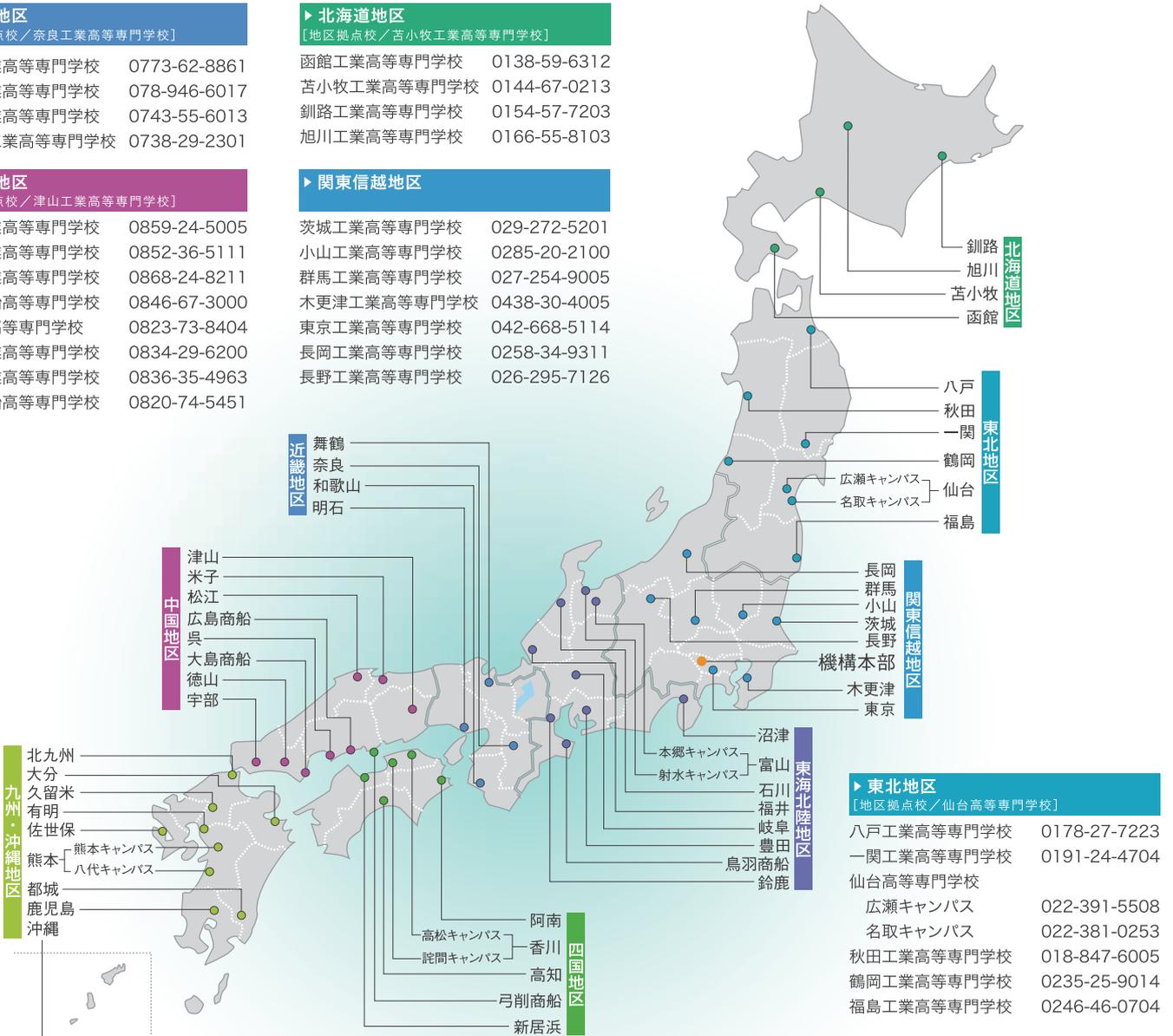
▶ 北海道地区

[地区拠点校 / 苫小牧工業高等専門学校]

函館工業高等専門学校	0138-59-6312
苫小牧工業高等専門学校	0144-67-0213
釧路工業高等専門学校	0154-57-7203
旭川工業高等専門学校	0166-55-8103

▶ 関東信越地区

茨城工業高等専門学校	029-272-5201
小山工業高等専門学校	0285-20-2100
群馬工業高等専門学校	027-254-9005
木更津工業高等専門学校	0438-30-4005
東京工業高等専門学校	042-668-5114
長岡工業高等専門学校	0258-34-9311
長野工業高等専門学校	026-295-7126



▶ 東北地区

[地区拠点校 / 仙台高等専門学校]

八戸工業高等専門学校	0178-27-7223
一関工業高等専門学校	0191-24-4704
仙台高等専門学校	
広瀬キャンパス	022-391-5508
名取キャンパス	022-381-0253
秋田工業高等専門学校	018-847-6005
鶴岡工業高等専門学校	0235-25-9014
福島工業高等専門学校	0246-46-0704

▶ 九州・沖縄地区

[地区拠点校 / 熊本高等専門学校]

久留米工業高等専門学校	0942-35-9304
有明工業高等専門学校	0944-53-8611
北九州工業高等専門学校	093-964-7200
佐世保工業高等専門学校	0956-34-8406
熊本高等専門学校	
八代キャンパス	0965-53-1211
熊本キャンパス	096-242-6013
大分工業高等専門学校	097-552-6075
都城工業高等専門学校	0986-47-1106
鹿児島工業高等専門学校	0995-42-9000
沖縄工業高等専門学校	0980-55-4003

▶ 四国地区

[地区拠点校 / 香川高等専門学校]

阿南工業高等専門学校	0884-23-7104
香川高等専門学校	
高松キャンパス	087-869-3811
詫間キャンパス	0875-83-8506
新居浜工業高等専門学校	0897-37-7703
弓削商船高等専門学校	0897-77-4606
高知工業高等専門学校	088-864-5603

▶ 東海北陸地区

[地区拠点校 / 富山高専専門学校]

富山高専専門学校	
本郷キャンパス	076-493-5402
射水キャンパス	0766-86-5118
石川工業高等専門学校	076-288-8011
福井工業高等専門学校	0778-62-8201
岐阜工業高等専門学校	058-320-1211
沼津工業高等専門学校	055-926-5712
豊田工業高等専門学校	0565-36-5902
鳥羽商船高等専門学校	0599-25-8013
鈴鹿工業高等専門学校	059-368-1711

平成27年度 国立高専の研究・産学官連携活動



独立行政法人 国立高等専門学校機構
National Institute of Technology

本部 (八王子) : 東京都八王子市東浅川町 701 番 2
Tel. 042-662-3120 (代表)

<http://www.kosen-k.go.jp>

[お問い合わせ先]

本部事務局
研究・産学連携推進室

竹橋オフィス: 〒101-0003 東京都千代田区一ツ橋2丁目1番2号
学術総合センター10階

Tel. 03-4212-6821/6822

e-mail: chizai-honbu@kosen-k.go.jp

リサイクル適性(B)

この印刷物は、板紙へ
リサイクルできます