

# KOSEN SEEDS

製造

情報・通信

環境・エネルギー

アグリ・バイオ

材料

医療・介護

広がれ！ 技術のタネ



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



# 技術相談、承ります。

私たちは、技術的な課題・相談、共同研究、受託研究に関するワンストップ・サービスを目指しています。皆さまの技術のお悩みを解決させていただくため、まずは、「高専—技科大連合 スーパー地域産学官連携本部」にお問い合わせください。そこに配置している「産学官連携コーディネーター」が皆さまと高専のマッチングのお手伝いをいたします。



[お問い合わせ先]

高専—技科大連合 スーパー地域産学官連携本部  
産学官連携コーディネーター

**Tel. 03-4212-6821/6822**  
e-mail: [chizai-honbu@kosen-k.go.jp](mailto:chizai-honbu@kosen-k.go.jp)

## 技術相談 STEP

### 1 相談の申込み

高専—技科大連合 スーパー地域産学官連携本部 産学官連携コーディネーターまでお気軽にご連絡ください。※ご連絡の際に、お困りの点や、どのような点で支援を必要とされているかなどについてお聞かせください。

### 2 適切な専門家の人選

全国 51 高専約 4,000 名の教員の中から、ご相談内容の解決に最も適した専門家を人選いたします。

### 3 ご相談内容の検討

ご相談内容について対応が可能かを検討いたします。※ご相談には可能な限り対応させていただきますが、お引き受けできない場合もございますので、あらかじめご了承ください。

### 4 専門家の推薦

コーディネーターから適切な専門家をご推薦いたします。

### 5 相談日の決定

ご相談者と高専の研究者が面談する日を決定いたします。

### 6 面談

ご相談者と高専の研究者が面談します。面談の結果を受けて正式に高専に依頼するかどうかの判断をお願いいたします。

### 7 問題解決

ご相談のなかで問題が解決することもあります。

### 8 共同研究・受託研究・寄附研究など

技術相談は、無料ですが、問題解決のために時間や経費を必要とする場合には、必要に応じて共同研究や受託研究などの契約を結んでいただくことになります。共同研究・受託研究等の規則は、各高専HP内でご覧いただけます。

本技術シーズ集は、独立行政法人 国立高等専門学校機構における全国 51 国立高専約 4,000 名の教員による研究シーズの中から、高専の得意とする社会的ニーズの高い 6 分野 12 件を厳選しました。企業の皆さまのみならず、社会のあらゆる方々から積極的にご活用いただくため、分かりやすく紹介しております。

独立行政法人 国立高等専門学校機構の産学官連携活動は、国立大学法人 長岡技術科学大学および国立大学法人 豊橋技術科学大学とともに「高専—技科大連合 スーパー地域産学官連携本部」を設置し、共同研究、技術移転、地域技術者育成等に取り組むことにより、社会貢献に努めています。

## 巻頭座談会

## 地域発の新事業の芽を育てたい

— 高専の産学官連携コーディネーターに聞く

page 4

## 高専技術シーズ集

	Keywords	研究テーマ	Page
製造	プレス成形 射出成形 弾性変形	金型成形時における型の変形を考慮した高精度成形 群馬工業高等専門学校 黒瀬 雅詞 (機械工学科 准教授)	10
	木造住宅 耐震 制振	木造建築物の耐震構造 豊田工業高等専門学校 山田 耕司 (建築学科 准教授)	11
情報・通信	レーザーポインタ 肢体不自由者 P Cインタフェース	レーザーポインタを用いたポインティングシステム 富山高等専門学校 塚田 章 (電子情報工学科 教授)	12
	災害時通信 無線LAN ミニFM	無線LAN装置とミニFM送信機による災害時の情報伝達システム 大島商船高等専門学校 吉留 文男 (一般科目 教授) 浦上美佐子 (情報工学科 准教授)	13
環境・エネルギー	色素増感太陽電池 有機薄膜太陽電池 有機ホウ素ポリマー	低コスト有機太陽電池の研究開発 群馬工業高等専門学校 藤野 正家 (物質工学科 教授)	14
	三次元網目結晶構造 化学合成法 化学的耐久性	低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体 新居浜工業高等専門学校 中山 享 (生物応用化学科 教授)	15
アグリ・バイオ	生理活性物質 抗体生産プロセス	廃液を利用した抗体医薬の生産効率向上への取り組み 鈴鹿工業高等専門学校 小川亜希子 (生物応用化学科 講師)	16
	MDF 高温・高圧 接着孔	接着剤を使用しないMDF木質ボードの接合方法 阿南工業高等専門学校 西岡 守 (機械工学科 教授)	17
材料	末端反応性ポリマー ポリエチレングリコール 機能性高分子	カルボキシル基を有する末端反応性ポリマーの合成 小山工業高等専門学校 飯島 道弘 (物質工学科 准教授)	18
	チタン合金 加工熱処理 マルテンサイト組織	チタン合金の組織制御による制振性の向上 鈴鹿工業高等専門学校 万谷 義和 (材料工学科 講師)	19
医療・介護	PVDF圧電フィルム 呼吸センサー 睡眠時無呼吸症候群	高感度呼吸センサーによる呼吸モニター・居眠り検出 香川高等専門学校 三崎 幸典 (電子システム工学科 教授)	20
	CT画像診断 肺疾患 繊維化	肺疾患診断に向けたCT画像自動診断技術 新居浜工業高等専門学校 平野 雅詞 (電気情報工学科 准教授)	21



# 地域発の新事業の芽を育てたい

——高専の産学官連携コーディネーターに聞く——



吉田 正義氏（弁理士、高専  
技科大連合スーパー地域産学官  
連携本部発明コーディネーター）

野中 延恭氏（高専・技科大  
連合スーパー地域産学官連携本  
部発明コーディネーター）

近藤 孝氏（高専・技科大連合ス  
ーパー地域産学官連携本部産学官  
連携コーディネーター）

清水 榮松氏（弁理士、高専・  
技科大連合スーパー地域産学官  
連携本部発明コーディネーター）

高専の地域への貢献がますます重要になっていきます。地域発のイノベーションの創出や自立型で持続的な地域社会の発展に向けての役割とその潜在力は極めて大きい。全国51の国立高専に在籍する約4,000人の教員規模は、東京大学や京都大学などの全国有力大学に匹敵します。さまざまな地域産業の課題や期待に応える多彩な研究が日々進められている中で、このシーズ集には企業や社会のあらゆる分野で積極的に活用できる6分野の研究課題を収めています。高専ではいったいどのような研究が行われ、その特色は何か。産学官連携のコーディネーターの皆さんに語っていただきました。

## 高専の研究成果を生かして

——高専の研究成果を活用するためにどのような取り組みを行っているのか、まず、それぞれのお立場からお聞かせください。

近藤 高専では、長岡、豊橋の両技術科学大学とともに「高専・技科大連合 スーパー地域産学官連携本部」（以下「連携本部」）を設置し、高専・技科大が持つ、技術シーズと産業界が持つニーズをマッチングさせることによる全国規模の「地域イノベーションの創出」を目指して活動に取り組んでいます。さらに、全国を8ブロックに分けて各地域に根差した「コンソーシアム（共同体）」を作っています。その中心となる拠点校にまとめ役としてコーディネーターを置いていますが、私はその方々の活動を支援しています。このコーディネーターの皆さんは、これまでの経験を生かし、現場の悩みを聞き、共同研究・受託研究・科研費

等の外部資金獲得、技術移転、地域技術者の育成等、各地域のイノベーション創出に向けて積極的に活動しています。また、地区拠点校コーディネーターと定期的に情報交換しています。

野中 連携本部で発明の評価、いわば目利きと知財に関する相談の仕事をしています。高専で博士号を持つ教員が約2,800人いますが、特許の出願は多くありません。技術を生かそうという教員たちが、おもしろいアイデアを持っていますので、そんな多方面の研究に関連する技術分野で、さらに知財を重視してもらえたらいいですね。

清水 私は発明コーディネーターで、野中さんが総括し、私と吉田さんがサポートする立場です。各高専から

高専の研究内容は、出口側、つまり製品に近い研究をしていて、企業のみなさんも相談しやすいし、一緒に特許を出しやすいですね（近藤）

聞き手  
池田知隆  
(ジャーナリスト)



あがってくる発明等届の技術内容等を弁理士として評価しています。

**吉田** 私は、発明がどの程度のものかという見極めや知財活動に関する啓蒙活動、契約の結び方などを説明させていただいたりしています。

#### — 今回のシーズ集の内容について、どのようにご覧になりましたか。

**近藤** シーズ集の目的は三つあります。まず、企業の方々に高専にどんなシーズがあるのか知っていただくこと。二つめに、高専の教員の立場からそれぞれの研究成果を社会に発信すること。三つめは、高専機構の立場から、企業のニーズと高専教員のシーズをマッチングさせ、共同研究を進めることです。今回のシーズ集は、研究内容に関しても、企業の方が「なるほど」というわかりやすい内容になっています。

**野中** シーズ集を高専の研究成果を技術移転するという形で、各企業に生かして欲しいのはもちろんのことですが、これを見た人が、「こんな研究は

ないか」と尋ねてくるようなものがないですね。シーズ集は技術のカタログです。次に出てくる技術に期待をして、もう一度見にくる。そんなふうに読まれて欲しいですね。また高専には、企業等の技術的課題を解決するため、インターネット上で、国立高専51校、長岡・豊橋両技科大教員約4,500人の技術シーズ情報、特許情報、ニーズ情報、研究者情報を集約し、キーワード検索できる、KNTnet（注1）もありますし、シーズ集はそのネットワークを円滑に動かすツールのひとつです。さらにより大きなツールはコーディネーターの仕事だと思います。教員が自分で成果を論文にまとめ、世に出しています。それらの研究成果をきちんと社会につないでいくのが、コーディネーターの仕事です。高専の教員は多くの技術分野の多種多様なテーマを対象に研究しています。シーズ集に掲載できる件数は、紙面の制約もありその一部に限られます。したがって、シーズ集は、企業が関心を寄せる或いは実務上解決または改良の必要があるテーマ等で特許出願済みのものを技術移転に適したシーズとして紹介しています。

**清水** 全国に51ある高専でどのような研究成果が生まれているのか、このシーズ集を通して発信しています。シーズ集は、いわゆる研究者の論文集とは明確に位置づけが異なり、研究内容をいかに社会に還元していくのが大切です。

**吉田** 高専全体の知財の活動状況を見ると、51高専があって、共同研究の件数からみても全国の大学と比較して

も上位から3番目か4番目に並ぶほど多いのです。しかし、出願数となると10数番目になり、さらにそれを活用して実施契約を結んだ数となると、下位になります。いわゆる知財サイクルの面からみると、今後、もっと活用を考えていかなければならないと思います。まずは、教員たちが研究内容をシーズとしてまとめる過程で、その研究内容を、社会に還元していくという意識を広げていくことが求められていると思います。

## 知財活用と高専教育

### — 高専における知財活用をどう考えておられますか。

**近藤** 高専はもともと教育を重視して作られた学校ですから、産学官連携活動という面では大学には遅れをとってきました。まず高専の教員は大学に比べて忙しい。授業の数が多く、生活指導やクラブ活動から寮生活の管理など全部やらなくてはなりません。しかし、それをいっても仕方がないし、その中でどのようにやっていくかにかかっています。



技術シーズ集と  
KNTnet パンフレット



近藤 孝（こんどう・たかし）住友電気工業株式会社で電線用素材である銅やアルミニウムの製造に従事。2004年から文部科学省の産学官連携コーディネーターとして岩手大学に配置され、大型プロジェクトの事業化を推進。専門分野は、トライボロジー、非鉄金属材料。現在、岩手大学東京オフィス 客員教授



企業であれば、新製品を開発して利益を出すのが当然です。大学等がバイオや薬品の開発など先端的な特許を取得し、特許使用料をもらって研究費にまわしていくという知財サイクルを循環していくのはいいし、その通りなんです。しかし、実際のところ、大学等の特許収入は多くありません。東大のTLO（技術移転機関、注2）はなんとかまわっているようですが、他の大学では十分に成果を上げているとはいえません。

野中 代表的な活用の途は、確立した知財（特許権）を広く産業界に採用・利用してもらうことですが、他方、発明から特許出願を経て権利化までの過程を高専の教育として見る視点があると思います。企業に採用されるためには、前もって対象となる技術分野と企業を選定して、技術的な目標を定めてから研究を進める場合と、一般的に対象を決めずに技術課題を解明した後で、その成果がどんな産業・企業に適

用出来るかを探す場合もあります。どちらにしても、コーディネーターが活躍できる重要な場面に到来するということを期待します。技術的な研究開発に限らずいろいろな場面で創造性を発揮すると、工夫を通して日常生活を大いにエンジョイするという思考が養われますから、高専が知財教育に力を入れることは有意義な事と思います。

清水 日本の大学等の特許出願に係る発明の活用状況についてみると、実施料収入に関しては残念ながら不十分と言わざるを得ません。しかし、大学等の特許出願に係る発明が民間企業にどの程度技術移転されたかを示す実施率に関しては、だいぶ伸びてきています。例えば、特許庁のデータによれば、平成19年度の実施率は約18%でしたが、平成21年度には約27%にまで増加しています。ちなみに、ここ数年間の民間企業自身の特許出願に係る発明の実施率は約50%となっています。大学等が実施機関でないことを考慮すると、約27%という数字はかなり高い値であると思います。この傾向は、高専機構の特許出願に係る発明についても同様であって、昨年度の実施契約件数は20件を超えるまでになりました。もちろん、実施料収入はまだ微々たるものですが、一般に実施契約件数の伸びに対して実施料収入の伸びは時間差を生じると言われています。例えば民間企業に技術移転する実施契約は締結したが、実施料の支払開始は収益が上がった時点からとする、というような契約も少なくないからです。国立高専機構の特許出願に係る発明を民間企業

に技術移転して知財サイクルを回すことが容易でないことは十分承知していますが、過度に悲観することはないと思っています。大切なことは知財サイクルを回すことについて継続的に努力することであって、その過程でPDCAサイクルを心がければ、実施料収入についてもある程度ついてくるものと考えています。

——大学等の出願件数が減少していることについてどう考えておられますか。

清水 大学等の日本特許庁への出願件数は、平成18年度をピークに最近では1割程度減少しています。しかし、大学の出願件数が減っているのは、大学が法人化された当初、特許庁に支払う出願費用が免除されていましたが、平成19年4月から半額負担しなくてはならなくなったからです。大学にしてみれば、出願はしたいが、費用面からその件数を絞らざるをえなくなったのです。特許への関心が沈滞化しているわけではありません。

ここ数年、日本の企業全体としても国内特許出願が減少していますが、それは事業活動のウエイトが国内から海外に移っているからです。特許は、出

清水榮松（しみず・えいまつ）日本ギア工業株式会社にて歯車増速機の開発に従事。2001年 弁理士登録。専門分野は、トトライボロジー・発電用機器。現在、牛木国際特許事務所勤務。日本弁理士会知的財産価値評価委員。新潟大学大学院技術経営研究科特任教授



全国に立地する高専は、ローカルニーズに対して多面的にアプローチできるとともに、国立高専機構という一つの組織に属することで情報交換が容易というメリットもあります（清水）

## 早い時期から共同研究をやって特許を共同出願するパターンが多い。地方の小さい企業と手を組んで、だんだん大きく育てていくという関係はいいですね（吉田）

願した国の範囲内でしか通用しません。中国で事業展開をしていくには、中国で特許を取らなくてはならないし、特許費用を海外にまわしているのです。

**吉田** 大学の出願件数が絞られてきているのは経済的な理由で、産学連携が低調になっているということではありません。

### 創造的技術教育の相乗効果に

— 高専の卒業生の起業家率は大卒者の3倍と、高いと言われています。独立心を持ち、起業している人を育てている高専教育の中で、知財に関してカリキュラムを組むような動きはありますか。

**近藤** 「創造力ある実践的技術者」を育成するため、知財マインドの育成を目的として、「明細書」「特許マップ」の作成などを取り入れたカリキュラムを組み、特色ある知的財産教育を実施している高専もあります。高専教育を再編していく中で、教育と産学官連携と知財をうまく結びつけていくのは、高専の強みだと思います。

**野中** 高専教育の中で知財をどこまで本格的にやるかは別にして、創造的な思考の習慣付けと知財に関する基礎的な知識は教えた方が良いでしょう。そのためには、教員が新しい技術思想をもって発明し、それを特許出願して特許化する過程を経験することが早道ではないでしょうか。それに、授業中、「特許を出したことがある」教員と、「知財は大変だと認識している」教員とでは、知財に対する意識として

学生に与える影響の大きさが違うと思います。

**吉田** どのように知財を教えるのかという方法論は別にして、学生は、ライセンスや特許出願の方法等を学び、企業との共同研究を進めていく中で、社会人としての人との接し方や言葉遣い、研究の期限を守るといった基本的なことを早い時期から学んだほうが良い。そんな経験をしてから就職する人と、何もやったことがない人とははっきりと差が出ると思います。少なくとも発明コーディネーターの立場からいうと、いろんな成功事例を示し、知財への関心を膨らませることができればいいですね。

— 高専は全国に51もの高専が散らばっているといってもいい、ユニークな教育機関ですね。それだけに各地域のニーズに応えた多彩な研究がされていますね。

**吉田** そうです。東京などの真ん中で一つの大学が旗をあげているのではなく、多くの高専がそれぞれの地域に密着しながら共同開発を進め、成果を上げていけばいいのです。

**清水** 高専はニーズの近くにあります。それは大学よりも強みです。しかし、企業に対して単なる“御用聞き”に終わってはなりません。

**近藤** 高専は全国に展開しており、理系の大学がない地域にも高専があるので、地域の企業から非常に頼りにされる存在です。

また、技術相談にあたって相談しやすいという評価を受けています。従っ



吉田正義（よしだ・ただのり）株式会社日立製作所で、半導体プロセス開発に従事。早稲田大学法学部研究科修士。専攻は「特許侵害訴訟におけるクレーム解釈論」。専門分野は、ナノテク・材料・化学・法律・契約（交渉）・訴訟。現在、ドライフト国際特許事務所 所長弁理士

て、高専の研究内容は当然のことながら地域のニーズに根ざした実用化に近いテーマに取り組むということになります。その例として、さまざまな廃棄物を未利用資源として活用する研究や食品関係の研究では日本酒、焼酎等の味を飛躍的に良くする研究などにも取り組んで成果を上げています。

**清水** 国立大学の特許出願はライフサイエンス分野に集中しており、約1/3がライフサイエンス関連の特許出願で占められています。そういった分野の発明は、確かに当たれば大きな成果を得ることができますが、決してニーズに近いとは言えません。特に、医薬関連の発明は10年以上に及ぶ開発期間と100億円以上の開発資金を要します。高専においては、このような分野の研究とは距離を置くのが現実的ではないかと思います。地方に存在する高専にあっては、その地方の産業に結びついた研究ニーズがあります。例えば、畜産業が盛んな地域では大量に発生する家畜廃棄物を低コストで処理するというニーズがあり、また、水産加工業が盛んな地域では大量に発生する貝殻や内臓物等を資源化して利用するというニーズがあります。これらの



ニーズに的確に対応するためには、現場の近くに存在する高専の立地が強みとなります。全国に立地する高専は、ローカルニーズに対して多面的にアプローチできるとともに、国立高専機構という一つの組織に属することから情報交換が容易というメリットもあるのではと思っています。

**野中** 各高専は、長岡・豊橋両技科大を含めて親戚のような関係です。高専相互の連携に壁はないに等しく、いつも相談することが出来ます。企業から出される要望は多種多様な形態があります。その中には、教員が既に研究し、その経験を蓄積した実用化に近い技術とか、基礎的な実験とデータの確認が必要な技術の共同研究とか、更に一つの高専の教員では応えきれないテーマの場合などが想定されます。こんな場合、テーマを引き受けた教員は他の高専の教員と連携して解決に当たることもあります。時には、高専の教員と技科大の教員が共同研究プロジェクトを推進するような場合なども可能です。地域性を生かしたテーマも含めて、先生達が個別・独創的に進める研究と、異分野技術の交流・意見交換による複合的研究という特徴的な両面の

聞き手／池田知隆（いけだ・ともたか）ジャーナリスト。有明高専電機工学科（2期）卒業後、早稲田大学政経学部を経て毎日新聞社入社。社会部、学芸部の編集委員、論説委員を務め2009年退社。現在、追手門学院大学客員教授。高専卒業生でつくる「ヒューマンネットワーク高専（HNK）」の機関誌「赤とんぼ」編集顧問。



## 地域展開型の研究テーマが多いから、小回りが利いてかゆいところに手が届きます。一度高専に来てもらったら、また行きたくなくなるのではないのでしょうか（野中）

研究があるところに期待しています。企業から相談された課題に対して、個別技術と複数の技術を組み合わせた複合技術による多面的な解決策で応えることが可能となります。さらに、異分野技術において、従来気付かれていなかった新しい課題の発見・創出する機会が生まれると思います。

テクノセンターでは、共同研究、受託研究活動の成果として、例えば、地域に根ざした地産地消ビジネス（廃石膏ボード・建設汚泥のリサイクル）の創出・展開があります。今回のシーズ集には、木造建築物の耐震構造、災害時対応の情報通信技術、環境にやさしい低コスト太陽電池、制振性を向上するチタン合金材料、高感度呼吸センサによる居眠り検出、肺疾患診断用CT画像診断技術等々多彩な技術が紹介されています。

さらに、サイエンス・技術教育として地域密着型の小中学生向けの公開講座、出前授業や企業技術者の研修等を通して、地域との連携を深めています。

### コーディネーターの役割と連携

— 奈良先端科学技術大学院大学などでは、コーディネーター役の教授に特許庁職員を招いていました。その教授は世界の先端研究をにらみながら、学内の教員の研究室を回り、研究動向を把握していましたが、そこまでやらなくてはならないのですね。

**野中** コーディネーターの視点として、高専の多彩なシーズを的確に把握すること、具体的には各教員が持つ研

究テーマとその進捗について情報を交流する面と、外部（世間）の研究開発状況と比較して研究テーマの位置付けを認識するという側面があります。研究者としての教員への情報面からのサポートが、実効性あるコーディネーターの役割を果たすために必要ではないかと考えています。

**近藤** コーディネーターの役割には3段階があります。最初は、企業と高専との橋渡し。その次は、より上の段階で大きなプロジェクトを展開すること。さらにその上にいくと、地域や他の大学、自治体との連携です。そうすると、高専のためにだけに働くのではなく、地域のために働くことが大切になります。

— そのようなコーディネーターの仕事にはどんな資質が求められるのでしょうか。

**近藤** 構想力と柔軟性が意外と大事ですね。そういう意味で技術畑の営業マンが活躍しています。また、金融機関とコーディネーターの連携が最近は大切になってきました。金融機関は地域の会社の事業内容をよく知っているし、直面している課題まで受け止めて、学の側に持ち込んでくるケースもあります。ニーズがどこにあるのか、よく知っているようです。

**清水** ただ、それぞれの高専には「地域共同テクノセンター」があります。なんでもコーディネーターの仕事と受け止めるよりも、テクノセンターとの共同作業を進める必要があるのではないのでしょうか。



—最後に、高専にはこんなシーズがありますよと再度PRしてください。

**近藤** 大規模大学で先端的な基礎研究をして、高専は大規模大学が取り組まない応用分野の研究に取り組むという棲み分けがあります。高専の研究内容は、出口側に近いといえます。つまり製品に近い研究をしていて、企業の皆さんも相談しやすいし、一緒に特許を出しやすい。それから、高専は機械、電気、材料、建築というものづくりの基本の学科があり、約4000人の教員がいます。ものづくり企業にとって高専の教員の研究シーズは魅力があり、研究シーズを手軽に探したいという要望が強いと思います。その要望に応えるために平成21年度から「KNTnet」という高専と両技科大の研究シーズ検索システムを立ち上げました。同時に関連する特許も調べることができる便利なものです。このシステムを通じて高専をもっと活用していただきたいですね。

**野中** 高専は、地域に根ざした技術課題を地域で解決するという地域展開型の研究テーマが比較的多いですが、小回りが利いてかゆいところに手



野中延恭（のなかのぶやす）日立ビアメカニクス株式会社で知的財産、研究開発、契約等の業務に従事。専門分野は、図形処理機器・金属加工機械に関する電気・制御技術。2009年3月より現職。

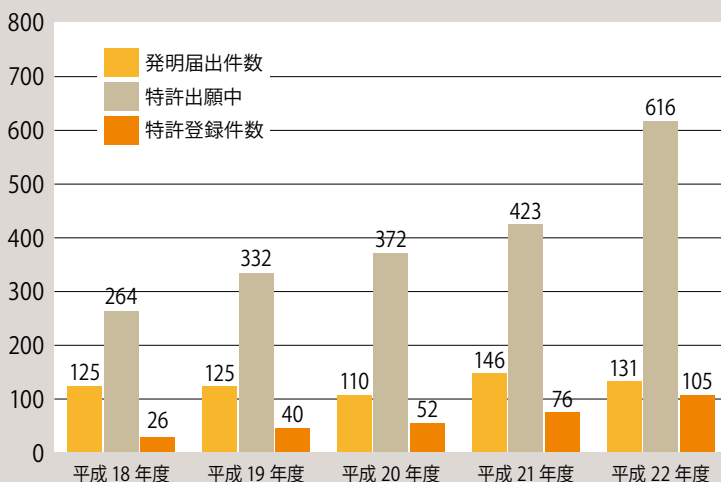
が届きます。大所高専からの研究ではなく、一度高専に来てもらったら、また行きたくなるのではないのでしょうか。製品化の後でも技術のサポートをすると共に、丁寧なアドバイスもしています。その意味で大学よりは敷居が低く、面倒見が良いところが特徴です。しかも、51高専と両技科大が連携して全国展開型の問題解決に応えるツールとしてのKNTnetに強力なバックアップが期待されます。

**清水** 現在、国立高専機構での特許出願公開件数は460件を超えています。また、特許として登録されたものも105件あります。それらは必ずしも

少ない数ではありません。したがって、大学に較べてもそれほど遅れているとはいえません。ただ発明の内容は、日常の研究に依存しています。大学が主として産学連携で狙っているのはライフサイエンス分野です。一方、高専の研究者の層が厚いのは産業廃棄物処理関係で、研究内容にも光るものがあります。それは必ずしも最先端とはいええない従来技術の延長ですが、知財サイクルを回す観点からみると、そのようなことをきちんと押さえることが重要です。

**吉田** 知財サイクルでお金を出すためには二つの方法があります。完成したものに金を出してもらおうというのと、早い時期から共同研究をやって特許を共同出願するパターンです。高専で出願数や共同研究の数が多いのは、敷居が低く、かゆいところに手が届くためなのです。地方の小さい企業と手を組んで、だんだん大きく育てていくという関係はいいですね。高専としてはそんな関係を大事にしながら人材の育成にリンクしていったらうれしい。それを真ん中でやれるのが発明コーディネーターの役割かなと思います。高専の研究と企業のニーズがうまくフィットしたところから始まり、大当たりがでてくればいいですね。

高専における特許権の推移



注1 「KNTnet」は、国立高専機構と長岡・豊橋両技科大学が連携して全国地域に展開できる地域産学官連携ネットワークを構築し、その中核が技術マッチングシステム。システムの内容は、高専及び両技科大学の教員の特許を含む研究シーズ情報を提供することにより、高専・企業・大学との産学官連携を推進するもので、平成21年6月にスタート、22年1月に本格運用を開始した。

注2 大学や国立研究所の研究成果を企業に技術移転して事業化を目指す機関。事業化によって得た収入を新たな研究資金に充てることを目指している。

## 金型成形時における型の変形を考慮した高精度成形

金型やプレス成形機の瞬間的な弾性変形を3次元方向に時系列で定量的に測定できる技術

### 本技術の特長

#### プレス機やプレス金型の動きのある測定対象物のある時刻からの4次元の移動量を定量的に求める

プレス成形金型やプレス成形機の測定希望箇所に3軸加速度計を設置する(写真1)ことで、測定基準位置を設けることなく、数値積分と補正関数を用いて、時系列で特定箇所の3次元変位を測定できる(図1)。また、センサーの追従範囲であれば、高速の変動体を測定することも可能であり、プレス成形以外の分野にも展開が考えられる。本技術の使用目的は、型成形の不具合を調査することであるため、群馬県の自動車メーカー、金型メーカー、公設試験場とともに「プレス金型技術コンソーシアム」を立

ち上げ、事前打ち合わせ等で適用が可能かを判断している。本件はプレス成形や射出成形のコンサルティングの基礎技術となっており、本技術をもとに高精度成形対策手法(写真2、3)や評価手法の特許も取得し、複数の自動車会社への展開とともに成形技術向上に貢献している。



写真1 プレス金型の変位計測状況



写真2 プレス機のT溝に装着する治具



写真3 金型の裏肉を補強する治具

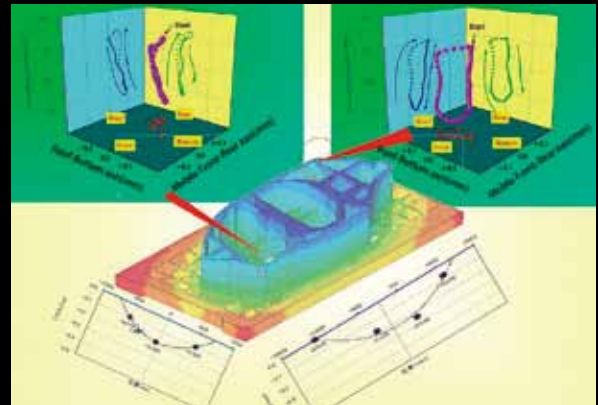


図1 プレス台と金型の変形挙動

### 1 従来技術

- ・測定基準位置からの相対変位を計測
- ・同一点の方向は1方向のみ検出
- ・移動や傾きは低速のサブ sec 程度の測定に限定
- ・レーザー変位計などで遠方から計測する際、基準位置が変動すると対象物の正確な変位を測定できず、変位計では対象物の1軸方向のみ測定するため、同一点の3次元方向の変位は測定不可。
- ・ジャイロ計などでは傾斜を低速で測定するため、高速な運動に対応できない場合がある。

### 2 従来技術に比べての優位性

- ・対象物自体を基準位置として絶対位置を測定
- ・同一箇所の3軸方向変位を時系列で測定
- ・移動や傾きをサブ msec 程度の高速な測定
- ・測定したい位置に3軸加速度計を設置することで、任意時刻からの絶対変位を3軸方向で追従できる。
- ・外部から見えない箇所でもリード線が接続できれば測定可。
- ・数値積分と補正関数を用いるのみであるため、センサーのサンプリング速度に対応して、高速な測定が可能。

### 3 予想される応用分野

- ・サーボプレスを用いたプレス成形
- ・鍛造成形の高速変形測定
- ・高速移動体の3次元振動変位解析
- ・地震等の振動に対する構造物の揺れ方解析
- ・高強度材料のプレス成形
- ・自動車などの移動加重による変位測定

### 4 特許関連の状況

#### 特許第 4235736 号

【発明の名称】 プレス金型の動的変形測定法及び動的変形測定システム

#### 特許第 4473207 号

【発明の名称】 プレス金型装置 (Tブロック)

#### 特開 2008-246819

【発明の名称】 超音波を用いた射出成形品の品質評価方法

#### 特開 2009-226778

【発明の名称】 金型用面状カーボンヒータ及びその製造方法ならびに金型装置

群馬工業高等専門学校

黒瀬 雅詞 機械工学科 准教授

<http://www.mech.gunma-ct.ac.jp/~kurose>

Tel : 027-254-9131

e-mail : kurose@mech.gunma-ct.ac.jp

## 木造建築物の耐震構造

地震による繰り返しの揺れに対して、エネルギー吸収能力に勝る復元力特性を与える安価で簡易なシステム

### 本技術の特長

#### 安い、簡単、高性能な耐震壁

本システムは、柱・横架材（梁・桁・胴差し等）により構成された住宅等に対して、効率の良い耐震壁である。この耐震壁のエネルギー吸収効率は既存の1.5倍以上となり、かつ、多様なエネルギー吸収システムを組み込める。本システムでは、木造の柱が傾いた際、柱により内部柱（鋼材）を押し、その力を内部梁（鋼材）により耐震要素である筋かいに伝えることにより、筋かいの引張耐力を十分に引き出すことができる構造である。加えて、筋かい部分を摩擦ダンパー、バネ+粘性ダンパー併用、などを用いることにより、多種の復元力特性を持たせることができる可変性に富んだシステムである。



写真1 開発中の半間試験体



写真2 開発中の一間試験体

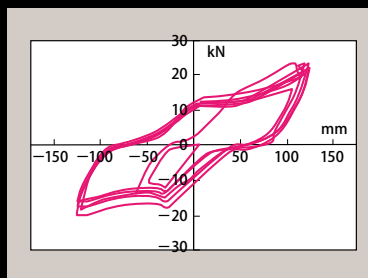


図1 半間試験体の復元力特性

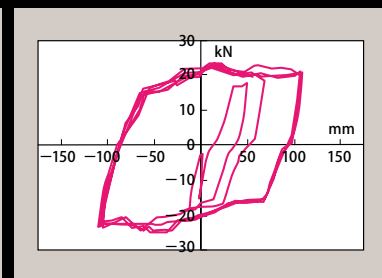


図2 一間試験体の復元力特性

### 1 従来技術

#### 耐震壁もしくは制振装置

従来の耐震壁は、スリップ型の復元力特性を示し、地震による繰り返しの揺れに対して、エネルギー吸収能力に劣る。一方で、既存の制振装置は、木造建物用としては高性能で高額（一基20万円以上）となるか、低性能で安価（一基2万円）のどちらかであった。

### 2 従来技術に比べての優位性

#### 安価で簡易で高性能

地震による繰り返しの揺れに対して、エネルギー吸収能力に勝る完全弾塑性型の復元力特性を与える安価（材料費3万円）で簡易（加工が簡単）なシステムを考案した。

### 3 予想される応用分野

- ・ スチールハウス
- ・ 耐震補強

### 4 特許関連の状況

特開 2008-69552

【発明の名称】 木造建築物の耐震構造

特願 2009-175774

【発明の名称】 木造軸組における耐震構造

豊田工業高等専門学校

山田 耕司 建築学科 准教授

<http://www.arch.toyota-ct.ac.jp/~kyamada/>

Tel : 0565-36-5895

e-mail : kyamada@toyota-ct.ac.jp



# レーザーポインタを用いたポインティングシステム

照明された室内で液晶モニタに照射されたレーザーポインタの照射点を検出するポインティングシステム

## 本技術の特長

### 明るい室内でも使用可能

本システムでは、使用環境に応じた適切な露出値を算出し、設定することで良好な照射点検出が可能になった（写真1、図1）。

### カメラの設置場所を選ばない

カメラを斜め方向に設置すると、同一のモニタでも場所により明るさに差が生じる（写真2）。照射点の輝度も照射位置やユーザーの位置によって多様に変化する。本システムでは、白一色の画面を撮影した画像を閾値画像として利用する（図2）ことで良好な閾値処理が可能になり、カメラの設置位置の自由度が増した。

### 高速な初期設定

モニタ領域を8×8に分割し射影変換を行うことで、校正作業やひずみ補正なしで高速かつ簡便な初期設定が可能になった。



写真1 ポインタ照射点の軌跡を描く



写真2 白画面の明るさの分布

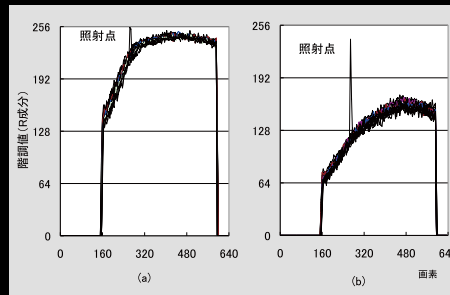


図1 露出制御。自動 (a) と本方法 (b)

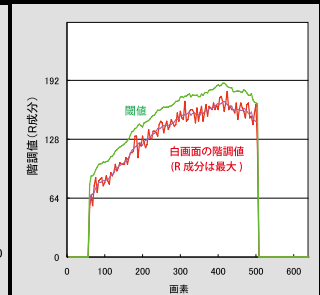


図2 白画面に基づく閾値の決定

## 1 従来技術

### 赤の背景で赤色レーザーを検出できない

従来のレーザーポインタを用いるシステムでは、特に照明された室内において白やレーザーと同色の背景上の照射点を検出できないという問題点があった。これを解決するため特殊な装置を付加する方法が提案されている。

## 2 従来技術に比べての優位性

### カメラを置いたらすぐに使える

ユーザーは、機器の設置や校正作業に時間と労力を費やすことを敬遠する。本システムは簡便に設定でき、特殊な装置が不要なため安価である。

## 3 予想される応用分野

- ・福祉機器（肢体不自由者用のPCインタフェース）
- ・新たなPCインタフェース（キーボードに手を置いたまま）
- ・シューティングゲーム（従来の照準の表示が不要）

## 4 特許関連の状況

特許第 4340760 号

【発明の名称】ハンズフリーポインティングシステム

富山高等専門学校

塚田 章 電子情報工学科 教授

<http://www.nc-toyama.ac.jp>

Tel : 0766-86-5278

e-mail : tsukada@nc-toyama.ac.jp

# 無線LAN装置とミニFM送信機による災害時の情報伝達システム

災害時、無線LANとミニFMを用い、複数チャンネルの放送と受信者の選択利用を実現

## 本技術の特長

### 災害後に構築可能な無線LANとミニFMを用いた情報伝達システム

災害時に既設の通信網が利用不能または困難になった場合に、無線LANとミニFMの利点を生かし、各避難所に音声情報を複数チャンネル伝達するものである。情報を集約しているセンターから各避難所まで、無線LAN装置で複数の情報をデジタル音声で伝送し、各避難所内でアナログ音声に変換し、ミニFM送信機で避難所内の被災者に放送する。被災者はFMラジオのチャンネルを合わせて、必要な情報を自由に選択して聞くことができる。

- (1) 災害発生後の連絡網の確保（かつ、混線しない通信網）  
使用機器は、全て免許不要で、かつ安価である。防災訓練レベルで操作できるため、緊急時にも対応できる。
- (2) 情報弱者を作らない通信網の構築  
日常使用しているラジオで実現でき、操作性が高い。
- (3) 複数の情報をデジタル化して同時配信  
無線LANを使用するため、救援物資の配給情報・被災情報・安否情報などの複数データを配信できる。



図1 システムの情報伝達方法

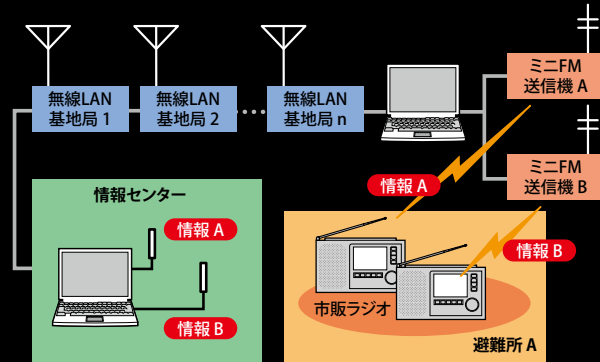


図2 提案システムの概要

## 1 従来技術

### 災害時における情報伝達システムの構築

災害時における通信手段の確保には、無線LAN利用は既に提案されているが、利用操作に情報弱者を作る場合が多い。一方、コミュニティFM利用は、情報弱者にも優しい通信手段として、過去の震災で実証されているが、免許が必要である。また、従来技術においては、単一チャンネル放送が一般的である。

## 2 従来技術に比べての優位性

### 複数チャンネルの放送と受信者の選択利用を実現

無線LANとミニFMを利用することで、災害時に複数チャンネル放送を行い、受信者は必要に応じて選択的に情報を

得ることができる。また、役所等の公的機関の連絡網だけではなく、一般の被災者間の情報を直接伝達するための組織形成に役立てることができる。

## 3 予想される応用分野

- ・災害時通信システムを構築するための技術
- ・災害時通信体制の整備への貢献
- ・情報通信技術を活用した地域社会モデル提案

## 4 特許関連の状況

特許第 4654442 号

【発明の名称】無線LAN装置とミニFM送信機による災害時の情報伝達システム

大島商船高等専門学校

吉留 文男 一般科目 教授

浦上美佐子 情報工学科 准教授

<http://www.oshima-k.ac.jp>

Tel : 0820-74-5451 (総務課総務係)

yoisidome@oshima-k.ac.jp、 misako@oshima-k.ac.jp

# 低コスト有機太陽電池の研究開発

有機太陽電池の低コスト化を目指した新しいデバイス構造とn形有機半導体の開発

## 本技術の特長

**金属基板を用いた新構造の色素増感太陽電池—トップ照射方式—**  
**有機薄膜太陽電池の新しい電子輸送材料—有機ホウ素半導体—**  
**化学合成からデバイス作製・物性測定までをカバー**

透明導電性基板の代わりに安価な金属基板を陽極に用い、対向する陰極基板に開口を設けて光を電池内部に取り入れる新しいセル構造（図1、図2）。同じ光照射方式であれば、その光電変換特性は透明導電性基板を用いた電池とほぼ同等。

現在、陰極の白金を炭素材料に置き換える技術を開発中。耐久性の点で未だ問題あるも、原材料費の大幅な低コスト化により優れた費用対効果を得られる。

ホウ素を分子内に含むポリマー材料は、n形の半導体性を示すことがわかっており、これをp形有機半導体と組み合わせると、有機薄膜太陽電池を作製できる。様々な有機ホウ素ポリマー（図3、Xは置換基）を化学合成し、分子構造、光吸収、蛍光、光電導といった分子科学的な知見を集積することにより、太陽電池材料としての可能性を追求している。

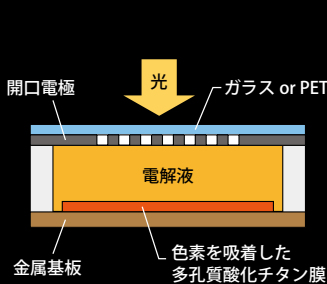


図1 新構造の色素増感太陽電池

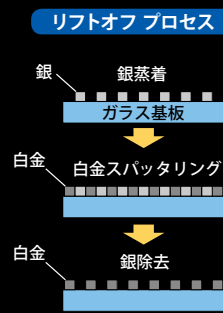


図2 開口白金電極の作り方とその例

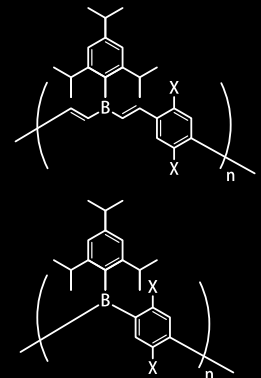
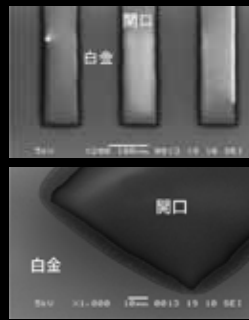


図3 有機ホウ素ポリマーの例

### 1 従来技術

- ・透明導電性基板が焼成過程で劣化
- ・数少ない電子輸送材料

透明導電性基板は高価であると共に、多孔質酸化チタン膜の作製過程で導電性が低下するなどの問題があった。また、有機薄膜太陽電池用の電子輸送材料は種類が限られており、デバイス設計に大きな制約を加えていた。

### 2 従来技術に比べての優位性

- ・内部抵抗の低減
- ・原材料の低コスト化

基板を安価で導電性に優れた金属に代えることにより、基板

抵抗に起因する電池の内部抵抗を低減し、同時に低コスト化を達成できる。また、有機ホウ素半導体を用いることにより有機薄膜太陽電池の設計自由度が向上する。

### 3 予想される応用分野

- ・太陽光発電
- ・屋内光の有効利用
- ・モバイル電源

### 4 特許関連の状況

特願 2008-219663

【発明の名称】色素増感型太陽電池

群馬工業高等専門学校  
 藤野 正家 物質工学科 教授

<http://www.gunma-ct.ac.jp>  
 Tel : 027-254-9212  
 e-mail : fujino@chem.gunma-ct.ac.jp



# 低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体

機械的強度、耐熱性及び耐熱衝撃性に優れた低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体

## 本技術の特長

### 機械的強度、耐熱性及び耐熱衝撃性に優れた低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体

- ・主構成相が NASICON 型三次元網目結晶構造をもつリン酸ジルコニウム (NZP) であり、熱安定性に優れている。(R3c の対称性を有する結晶構造をもつ高温型  $RZr_4(PO_4)_6$  (R: アルカリ金属、アルカリ土類金属) 組成のリン酸塩化合物は熱膨張も熱収縮もしない低熱膨張性であることが古くから知られている。)
- ・化学合成法で得た NZP を用いているために不純物相が存在せず、固相合成法で得た NZP に較べてさらに熱安定性に優れている。
- ・NZP ( $SrZr_4(PO_4)_6$  や  $BaZr_4(PO_4)_6$  など) 中に Na や K などのアルカリ金属成分を含有せず、化学的耐久性及び熱安定性に優れている。
- ・アルカリ金属元素、シリカ及びホウ酸などからなるガラス組成物と異なり、 $Nb_2O_5$  などを焼結助剤添加物に用いているため、化学的耐久性及び熱安定性に優れている。
- ・室温 ~ 1000°C での平均熱膨張率が  $-10 \sim +10 \times 10^{-7}/^{\circ}C$  で、曲げ強度が  $2\text{kgf}/\text{mm}^2$  以上である。

写真1 セラミックハニカム構造体

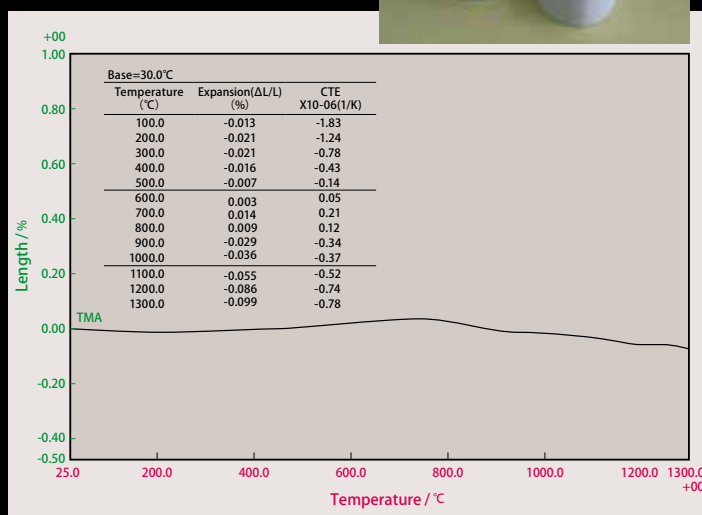


図1  $BaZr_4(PO_4)_6 + 1\text{wt}\% Nb_2O_5 - 1400^{\circ}C$ 焼結体の熱膨張曲線

## 1 従来技術

アルカリ土類炭酸塩、酸化ジルコニウム、リン酸水素アンモニウムなどを出発原料として NZP を固相法で合成しており、NZP 中に不純物相が生成し易い。

## 2 従来技術に比べての優位性

不純物相が生成した NZP が有する、熱サイクル劣化試験によって焼結体の寸法が増加する、熱膨張係数が変化する、低強度化するといった問題が解決された。

## 3 予想される応用分野

- ・触媒燃焼用担体等のセラミックハニカム構造体
- ・熱交換体
- ・エンジン等のハウジングやガスダクト
- ・排気ポートライナー等の断熱部材

## 4 特許関連の状況

特願 2010-110639

【発明の名称】低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体及びその製造方法

新居浜工業高等専門学校

中山 享 生物応用化学科 教授

<http://www.chem.niihama-nct.ac.jp/~nakayama/index.html>

Tel : 0897-37-7786

e-mail : nakayama@chem.niihama-nct.ac.jp

## 廃液を利用した抗体医薬の生産効率向上への取り組み

抗体医薬製造で生じる廃液を原料として、抗体生産の効率を向上させる手段を提供

### 本技術の特長

#### 廃液の利用により、抗体生産量が大幅に増強可能

現在、医薬品目の売上の半分以上は抗体医薬が占めるようになってきた。その抗体医薬の市場は、年率10%以上の成長を続けており、今後も更なる品目増加と需要拡大が見込まれている。

抗体医薬製造は動物細胞培養により実施されているが、拡大する市場の要求に応えるには、大幅な増産技術の開発が急務となっているものの手探り状態である。

本技術では、こうした現状を打破すべく、動物細胞培養による抗体生産を画的に増強する技術革新を狙い、これまで利用されなかった製造工程で生じる「廃液」に着目した。廃液には、既存の培地には存在しない生理活性物質の存在が確認された。さらに、それらを抗体生産に利用したところ、抗体製造効率が約2倍に向上した。以上により、廃液には既存の成長因子と相乗的に作用する生理活性物質が存在すること、それらを利用し、抗体生産の大幅増強が達成されること、が分かった。従って、本技術は、廃液の新たな活用技術を提供するとともに、抗体製造の大幅な増産法につながるものである。

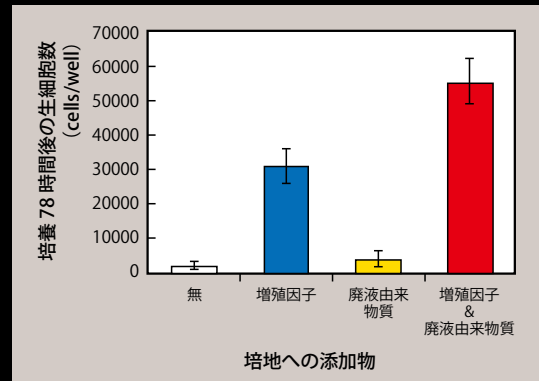


図1 廃液由来物質の増殖への効果

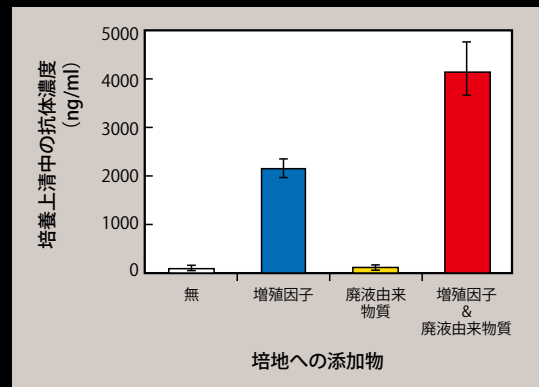


図2 廃液由来物質の抗体生産への効果

### 1 従来技術

#### 高生産な抗体生産細胞の選別法や培養培地の開発

抗体医薬の増産手段として、抗体発現が多い細胞の選択手段や、個々の細胞に対して培養条件の最適化が実施されてきた。これらは、いずれもケース・バイ・ケースの対処法であり、ユニバーサルに対応出来る手段は未だ確立されていない。

### 2 従来技術に比べての優位性

#### 汎用性に優れている点

本技術の最大の特徴は、廃液中に存在する生理活性物質は、既存の成長因子とは別の細胞活性化能を有しており、抗体

医薬で利用されるチャイニーズハムスター卵巣（CHO）細胞全般に対し、生産強化に効果を発揮する点である。

### 3 予想される応用分野

- ・抗体医薬製造を含む動物細胞を利用したバイオ医薬品製造全般
- ・動物細胞工学

### 4 特許関連の状況

特開 2010-51173

動物細胞培養用の再生培地添加剤とその製造方法

鈴鹿工業高等専門学校

小川亜希子 生物応用化学科 講師

<http://www.suzuka-ct.ac.jp>

Tel : 059-368-1768

e-mail : ogawa@chem.suzuka-ct.ac.jp

## 接着剤を使用しない MDF 木質ボードの接合方法

接着剤を全く使用せず、木質ボード表面に接着孔を生成し木質ボード間を接合する技術

### 本技術の特長

#### 従来にない全く新しい木質ボードの接合技術

本技術は、従来に無い全く新しい木質ボードの接合方法に関するものである。通常、木質ボードの接合については有機系接着剤を使用するが、本技術は接着剤を全く使用せず、木質ボード表面に接着孔を生成し木質ボード間を接合するものである。金属あるいはセラミックス製の工具を用い、木質ボード表面を圧縮回転しながら木質ボード間を接合するものである。評価試験の結果、本技術による接着力は接着剤使用時とほぼ同等であることを確認している。

本技術の特徴は、以下になると考えられる。

- 石油系有機接着剤を一切使用せずに木質ボードの接合が可能となる
- 工場あるいは建築現場等において、携帯用ハンドドリルを用いて迅速に木質ボードの接合が可能となる

- 有機接着剤を使用しないことで、現場作業員等の揮発性有害化学物質の吸引がなくなる
- 回転数・接着孔作成時間を調整することで、接合力をコントロールすることができる
- 本接合方法は、重ね合せ、突合せ、垂直接合が可能である

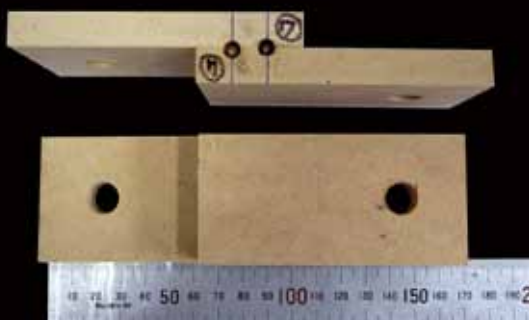


写真1 工具を回転・圧入し接着孔生成



写真2 評価方法例：せん断試験

### 1 従来技術

#### 接着剤使用による接合

通常は有機系接着剤を使用する。そのため、石油系資源の使用、及び製品となる内装材から揮発する有害成分によるシックハウス症候群等の不安がある。

### 2 従来技術に比べての優位性

#### 接着剤不使用の接合

接着剤を全く使用しないため、自然環境、住環境共に安全・安心な接合方法となる。

### 3 予想される応用分野

- 建築現場での内装材接合
- 家具等製作時の接合

### 4 特許関連の状況

特開：2010-228397

【発明の名称】木質材の接合方法、木質材の接合機、及び木質具

阿南工業高等専門学校

西岡 守 機械工学科 教授

<http://www01.anan-nct.ac.jp>

Tel : 0884-23-7158

e-mail : nishioka@anan-nct.ac.jp



# カルボキシル基を有する末端反応性ポリマーの合成

末端にカルボキシル基を有するポリオキシアルキレン誘導体の高収率かつ分子量制御が可能な合成法を確立

## 本技術の特長

### 新しい末端反応性ポリエチレングリコールの合成法

カルボキシル基と水酸基を有するヒドロキシカルボン酸を出発物質として、アルカリ金属ナフタレン触媒により、カルボキシル基末端をアルカリ金属カルボン酸塩として安定化し、他端のアルカリ金属アルコールからアルキレンオキシドのアニオン開環重合を行い、分子量制御の可能な末端にカルボキシル基を有するポリオキシアルキレン（ポリエチレングリコールなど）を定量的かつ高選択的、簡易的に、得る方法である。この合成法の鍵となるのが、アルカリ金属カルボン酸塩

の生成方法である。アルカリ金属ナフタレン溶液にヒドロキシカルボン酸溶液を滴下することにより、溶媒に不溶なカルボン酸塩を沈殿させることなく微分散させ、重合を定量的に行うことが重要な技術である。この合成法を用いることで、両末端に異なる官能基を有するヘテロテレケリックポリマーが簡単かつ高選択的に得られ、様々な機能性ポリマーの分子設計に応用できる可能性を有している。特に、生体親和性と溶解性に優れたポリエチレングリコール誘導体の精密分子設計に有効である。

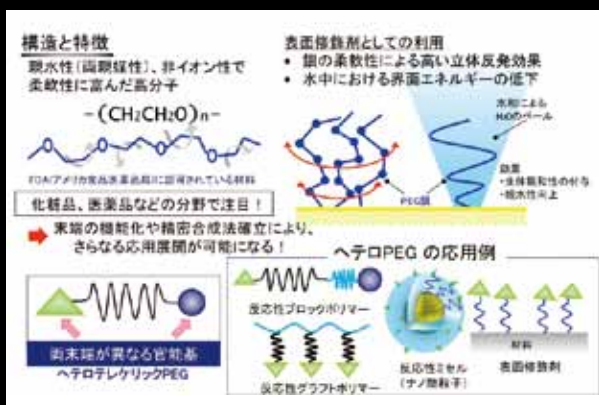


図1 ポリエチレングリコール (PEG) の特徴と末端機能化

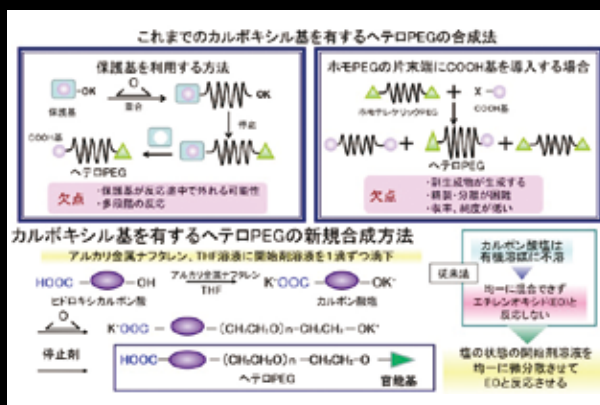


図2 カルボキシル基を有するヘテロPEGの新しい合成方法

## 1 従来技術

- ・保護基を有する開始剤化合物の利用
- ・カルボン酸塩による沈殿形成と不均一性

これまでカルボン酸を保護した化合物を開始物質とする方法があるが、保護基が反応中に外れるなどの副反応も多く操作も煩雑で定量的に目的物質は得られていない。また、本研究と同じヒドロキシカルボン酸を用いる方法もあるが、沈殿や凝集物が形成し、精密制御された定量的な合成法はない。

## 2 従来技術に比べての優位性

### 定量的で簡便な新しい合成法

ヒドロキシカルボン酸を開始剤とすることで、定量的かつ高

選択的、簡易的に末端にカルボキシル基を有するポリオキシアルキレンを得る方法である。また、アルカリ金属ナフタレン溶液にヒドロキシカルボン酸溶液を滴下することにより、カルボン酸塩を微分散させ、重合を定量的かつ簡便に行うことができる。

## 3 予想される応用分野

- ・医療用材料・表面処理剤・機能性化学製品

## 4 特許関連の状況

特開 2011 - 32349

【発明の名称】カルボキシル基を末端基とするポリオキシアルキレン誘導体の製造

小山工業高等専門学校  
飯島 道弘 物質工学科 准教授

<http://www.oyama-ct.ac.jp/C/ij/TOP-1.HTM>  
Tel : 0285-20-2812  
e-mail : iijima@oyama-ct.ac.jp

# チタン合金の組織制御による制振性の向上

軽量・高強度・高耐食性のチタン合金に、組成・熱処理・加工の最適な組み合わせで制振性を飛躍的に向上

## 本技術の特長

### チタン合金のマルテンサイト組織を利用した多機能をあわせ持つ制振合金

本技術は、チタン合金において合金組成・熱処理条件および塑性加工といった因子を制御することにより、制振性を飛躍的に向上させ、合金素材そのもので振動や騒音の低減を可能にする材料技術である。

チタン合金に制振性を付与することにより、本来備わっている軽量・高強度・高耐食性といった特徴をはじめとして、生体適合性の良さや非磁性といった点でも優れた多機能をあわせ持つ制振合金となる。

適した合金組成を選択して $\beta$ 変態点付近から溶体化焼入れを行うことによって、マルテンサイト組織を得ることにより、制振性の指標である内部摩擦を高くすることが出来る。(図1)

特に斜方晶 $\alpha''$ マルテンサイト組織では、弱加工によりさらに高い内部摩擦を得ることが出来る。(図2)

Ti-20Nb合金の衝撃加振に伴う振動減衰の時間変化を示したものが図3であり、制振性が向上している。

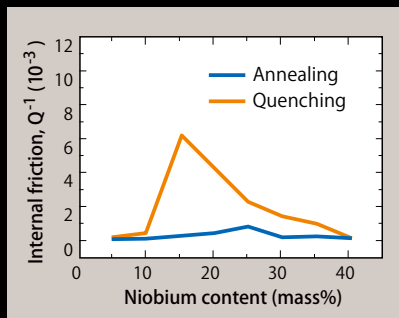


図1 Ti-Nb合金の組成と熱処理による内部摩擦の変化

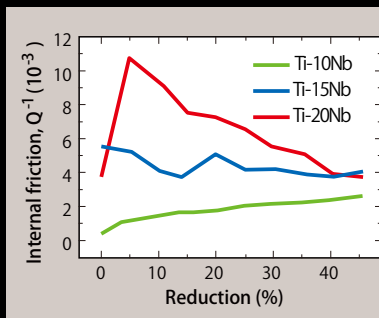


図2 Ti-Nb合金マルテンサイト組織の圧下率に伴う内部摩擦の変化

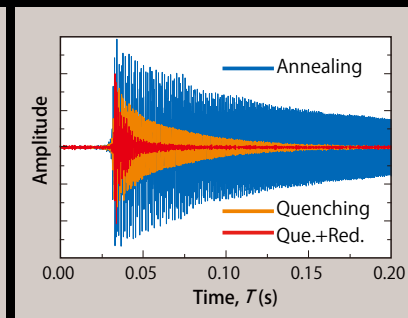


図3 Ti-20Nb合金の熱処理と加工による減衰曲線の変化

## 1 従来技術

### 制振性向上を主眼としたチタン合金の組織設計

金属材料は一般に叩くとキーンと音が響いて制振性は低く、チタン合金の制振性は金属材料の中でも特に低い。汎用チタン合金で熱処理により制振性を高めた報告例は過去にもあるが、制振性向上を主眼としたチタン合金の組織設計は、これまで行われていない。

## 2 従来技術に比べての優位性

### チタン合金の特徴を活かした制振合金

ゴム等による制振技術では強度・耐久性や耐熱性に問題が生じる場合があり、金属材料による制振技術が必要である。Mn-Cu系の制振合金やゴムなどを挟んだ制振鋼板等と比べて、本技術により汎用制振合金並みの制振性がチタン合金で得られ、軽量化できる点が最大の特徴である。

## 3 予想される応用分野

- ・ 振動・騒音低減を必要とする分野で、強度・耐久性等もあわせて必要とする製品・部品
- ・ 精密機器・音響機器分野
- ・ 自動車・鉄道等の輸送機器分野
- ・ 生体・福祉用機器分野

## 4 特許関連の状況

特開：2011-58070

【発明の名称】チタン制振合金

鈴鹿工業高等専門学校

万谷 義和 材料工学科 講師

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/sangaku/DB/node/134>

Tel : 059-368-1847

e-mail : mantani@mse.suzuka-ct.ac.jp

## 高感度呼吸センサーによる呼吸モニター・居眠り検出

圧電フィルム（PVDF）を使用した今までにない新しい構造の高感度呼吸モニターを開発

## 本技術の特長

- ・呼吸を高感度に測定可能
- ・正確な呼吸を計測可能
- ・被験者の負担が少なく、居眠り検出が可能

圧電フィルム：PVDF（ポリフッ化ビニリデン）を使用した今までにない新しい構造の高感度呼吸モニターを開発した。本高感度呼吸モニターは、呼吸を高精度、正確に測定することが可能であるだけでなく、従来の呼吸モニターに比べ使用者に負担が少ないという特徴を持っている。これにより人工呼吸器のはずれによる医療事故防止センサー、睡眠時無呼吸症候群：SASの1次スクリーニング機器、高齢者の行動モニター等医療応用が可能である。また、正確な呼吸信号の解析や同時に測定できる心拍信号、体動信号の検出により居眠りの検出、突発的な病気の把握などの安全分野への応用も考えられる。

特に大量輸送機関の運転手の居眠り検出や健康状態把握などへの応用は非常に有望である。



写真1 呼吸モニター（試作）



写真2 呼吸モニター（試作）の装着

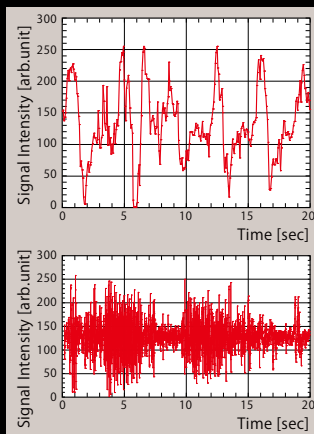


図1 測定データ（日中活動時）

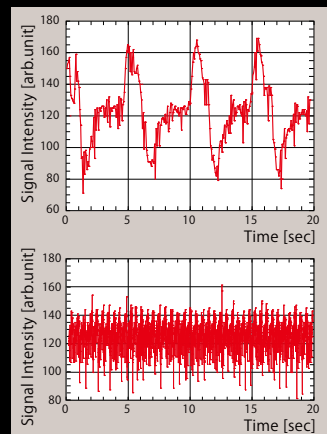


図2 測定データ（睡眠時）

## 1 従来技術

- ・伸びが少ないセンサーのため呼吸しにくい
- ・各種センサーと組み合わせる必要がある

本技術と同一な PVDF 圧電フィルムを使用した呼吸センサーもあるが、伸びがないため被験者のストレスが高い。従来の PVDF 圧電フィルムを使用した呼吸センサーは感度が低く、正確な呼吸を測定できないため、パルスオキシメーター、いびきセンサー、呼気センサーなど各種センサーと組み合わせる必要があり、スクリーニングには使用できない。（病院で精密検査する必要がある）

## 2 従来技術に比べての優位性

- ・高感度（正確な呼吸計測可能）
- ・拘束力が小さい（ストレスなく装着可能）

従来の呼吸センサーと比べては拘束力が低く、常時装着が可能である。また、正確な呼吸を測定することが可能なため、各種のセンサーを組み合わせなくても睡眠時無呼吸症候群（SAS）などのスクリーニングに使用できる。

## 3 予想される応用分野

- ・医療分野  
（呼吸モニター、人工呼吸器モニター、SAS スクリーニング）
- ・安全分野  
（居眠り検出、高齢者行動モニター）
- ・工業分野  
（圧力配管モニター、回転体ケースの異常検出）

## 4 特許関連の状況

特願：2005-167753

【発明の名称】体動検知センサーおよびそれを用いた体動モニタリングシステム

特願：2008-14853

【発明の名称】体動検知センサーおよび体動検知方法

特願：2008-14866

【発明の名称】睡眠状態の判定方法およびシステム

香川高等専門学校

三崎 幸典 電子システム工学科 教授

<http://www.kagawa-nct.ac.jp>

Tel : 0875-83-8560

e-mail : misaki@es.kagawa-nct.ac.jp



## 肺疾患診断に向けたCT画像自動診断技術

アスベストによる中皮腫と肺の繊維化を自動的に抽出することができる医用画像診断支援装置

### 本技術の特長

- ・画像中にある陰影を定量評価
- ・ボリューム画像中にある異物を検出し、その形態を内視鏡のように観察
- ・診断情報のデータベース化による学習機能

中皮腫やアスベスト肺のコンピュータ診断支援装置およびプログラムに関し、特にCT断面像に基づいて中皮腫やアスベスト肺を検出するものである。

近年、アスベスト（石綿）による環境汚染は深刻でありアスベスト肺や悪性中皮腫の発症が社会的に深刻な問題となっている。石綿を吸入することによって生じる疾患としては、アスベスト肺、肺がん、中皮腫などがあるが、これらの石綿曝露の良い指標となるものとして、胸膜プラーク（胸膜肥厚斑）が知られている。

処理の流れ、目的としては、被検体の胸部組織を撮影した医用画像を読み込み、医用画像から胸膜プラーク候補・肺野の繊維化領域を抽出し、プラーク画像領域の三次元画像を生成し、また、抽出された肺野の繊維化を数値化して肺野別にその強度分布を測定し、得られたプラーク三次元画像および肺野の繊維化の強度分布を表示することにより、医師の負担軽減、誤診断（アスベスト肺や中皮腫の発症の看過）の防止を図る。

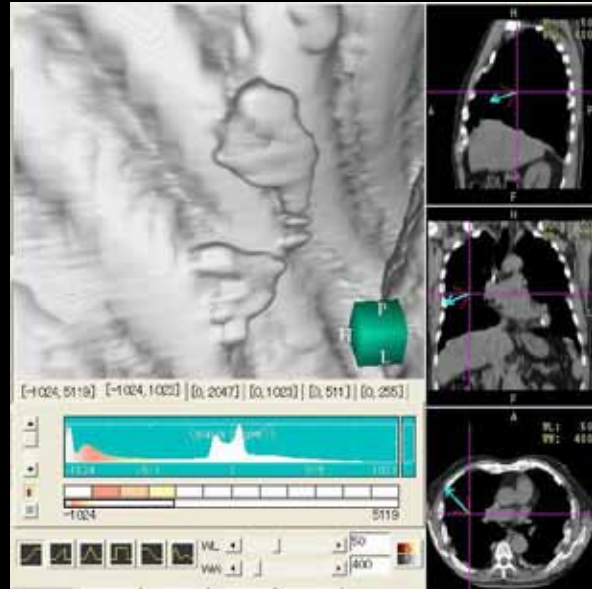


写真1 ポリューム画像によるプラークの検出

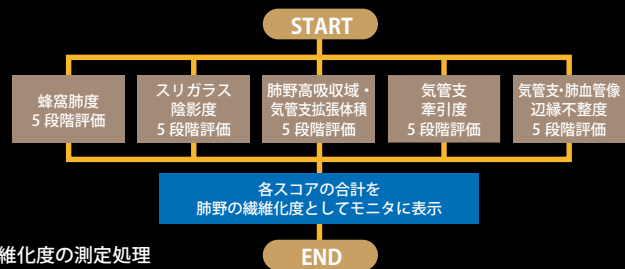


図1 肺野の繊維化度の測定処理

### 1 従来技術

- ・胸膜プラーク検出が困難
- ・肺の繊維化の形態のみで診断

中皮腫では、ほぼ全例に胸膜プラークができると考えられているものの、スライス画像では必ずしも確認できない状況である。繊維化については、その有無や大まかな量の把握だけで定量的な解析がなされていない。

### 2 従来技術に比べての優位性

- ・胸膜プラークの検出と肺野の繊維化の定量化

上記の項目が実現できれば、ほぼ診断が行えることに着目し、一次検診として、胸部CT画像のデータから中皮腫と

アスベストによる肺の繊維化を自動的に抽出し、分析したデータを検診者に示すことができる。

### 3 予想される応用分野

- ・中皮腫やアスベスト肺のコンピュータ診断支援システム
- ・CT画像内の異物検出
- ・画像内の陰影の定量評価

### 4 特許関連の状況

特願：2008-37149

【発明の名称】中皮腫とアスベスト肺に関する医用画像診断支援装置と画像診断支援プログラム

新居浜工業高等専門学校

平野 雅嗣 電気情報工学科 准教授

<http://www.researchmap.jp/hiranom/>

Tel : 0897-37-7750

e-mail : hirano@ele.niihama-nct.ac.jp

**北海道地区**

函館工業高等専門学校	〒 042-8501	北海道函館市戸倉町 14 番 1 号	0138-59-6312
苫小牧工業高等専門学校	〒 059-1275	北海道苫小牧市字錦岡 443 番地	0144-67-0213
釧路工業高等専門学校	〒 084-0916	北海道釧路市大楽毛西 2 丁目 32 番 1 号	0154-57-7203
旭川工業高等専門学校	〒 071-8142	北海道旭川市春光台 2 条 2 丁目 1 番 6 号	0166-55-8103

**東北地区**

八戸工業高等専門学校	〒 039-1192	青森県八戸市田面木字上野平 16-1	0178-27-7223
一関工業高等専門学校	〒 021-8511	岩手県一関市萩荘字高梨	0191-24-4704
仙台高等専門学校 (広瀬キャンパス)	〒 989-3128	宮城県仙台市青葉区愛子中央 4 丁目 16 番 1 号	022-391-5508
(名取キャンパス)	〒 981-1239	宮城県名取市愛島塩手字野田山 48	022-381-0253
秋田工業高等専門学校	〒 011-8511	秋田県秋田市飯島文京町 1 番 1 号	018-847-6005
鶴岡工業高等専門学校	〒 997-8511	山形県鶴岡市大字井岡字沢田 104	0235-25-9014
福島工業高等専門学校	〒 970-8034	福島県いわき市平上荒川字長尾 30	0246-46-0704

**関東信越地区**

茨城工業高等専門学校	〒 312-8508	茨城県ひたちなか市巾中根 866	029-272-5201
小山工業高等専門学校	〒 323-0806	栃木県小山市大字中久喜 771	0285-20-2100
群馬工業高等専門学校	〒 371-8530	群馬県前橋市鳥羽町 580 番地	027-254-9005
木更津工業高等専門学校	〒 292-0041	千葉県木更津市清見台東 2 丁目 11 番 1 号	0438-30-4005
東京工業高等専門学校	〒 193-0997	東京都八王子市桐田町 1220-2	042-668-5114
長岡工業高等専門学校	〒 940-8532	新潟県長岡市西片貝町 888 番地	0258-34-9311

**東海北陸地区**

富山高等専門学校 (本郷キャンパス)	〒 939-8630	富山県富山市本郷町 13	076-493-5402
(射水キャンパス)	〒 933-0293	富山県射水市海老江練合 1-2	0766-86-5118
石川工業高等専門学校	〒 929-0392	石川県河北郡津幡町北中条夕 1	076-288-8011
福井工業高等専門学校	〒 916-8507	福井県鯖江市下司町	0778-62-8201
長野工業高等専門学校	〒 381-8550	長野県長野市徳間 716	026-295-7126
岐阜工業高等専門学校	〒 501-0495	岐阜県本巣市上真桑 2236-2	058-320-1211
沼津工業高等専門学校	〒 410-8501	静岡県沼津市大岡 3600	055-926-5712
豊田工業高等専門学校	〒 471-8525	愛知県豊田市栄生町 2-1	0565-36-5902
鳥羽商船高等専門学校	〒 517-8501	三重県鳥羽市池上町 1-1	0599-25-8013
鈴鹿工業高等専門学校	〒 510-0294	三重県鈴鹿市白子町	059-368-1711

**近畿地区**

舞鶴工業高等専門学校	〒 625-8511	京都府舞鶴市字白屋 234 番地	0773-62-8861
明石工業高等専門学校	〒 674-8501	兵庫県明石市魚住町西岡 679 番地の 3	078-946-6017
奈良工業高等専門学校	〒 639-1080	奈良県大和郡山市矢田町 22 番地	0743-55-6013
和歌山工業高等専門学校	〒 644-0023	和歌山県御坊市名田町野島 77	0738-29-2301

**中国地区**

米子工業高等専門学校	〒 683-8502	鳥取県米子市彦名町 4448	0859-24-5005
松江工業高等専門学校	〒 690-8518	島根県松江市西生馬町 14-4	0852-36-5111
津山工業高等専門学校	〒 708-8509	岡山県津山市沼 624-1	0868-24-8211
広島商船高等専門学校	〒 725-0231	広島県豊田郡大崎上島町東野 4272-1	0846-67-3000
呉工業高等専門学校	〒 737-8506	広島県呉市阿賀南 2-2-11	0823-73-8404
徳山工業高等専門学校	〒 745-8585	山口県周南市学園台	0834-29-6200
宇部工業高等専門学校	〒 755-8555	山口県宇部市常盤台 2 丁目 14 番 1 号	0836-35-4963
大島商船高等専門学校	〒 742-2193	山口県大島郡周防大島町大字小松 1091 番地 1	0820-74-5451

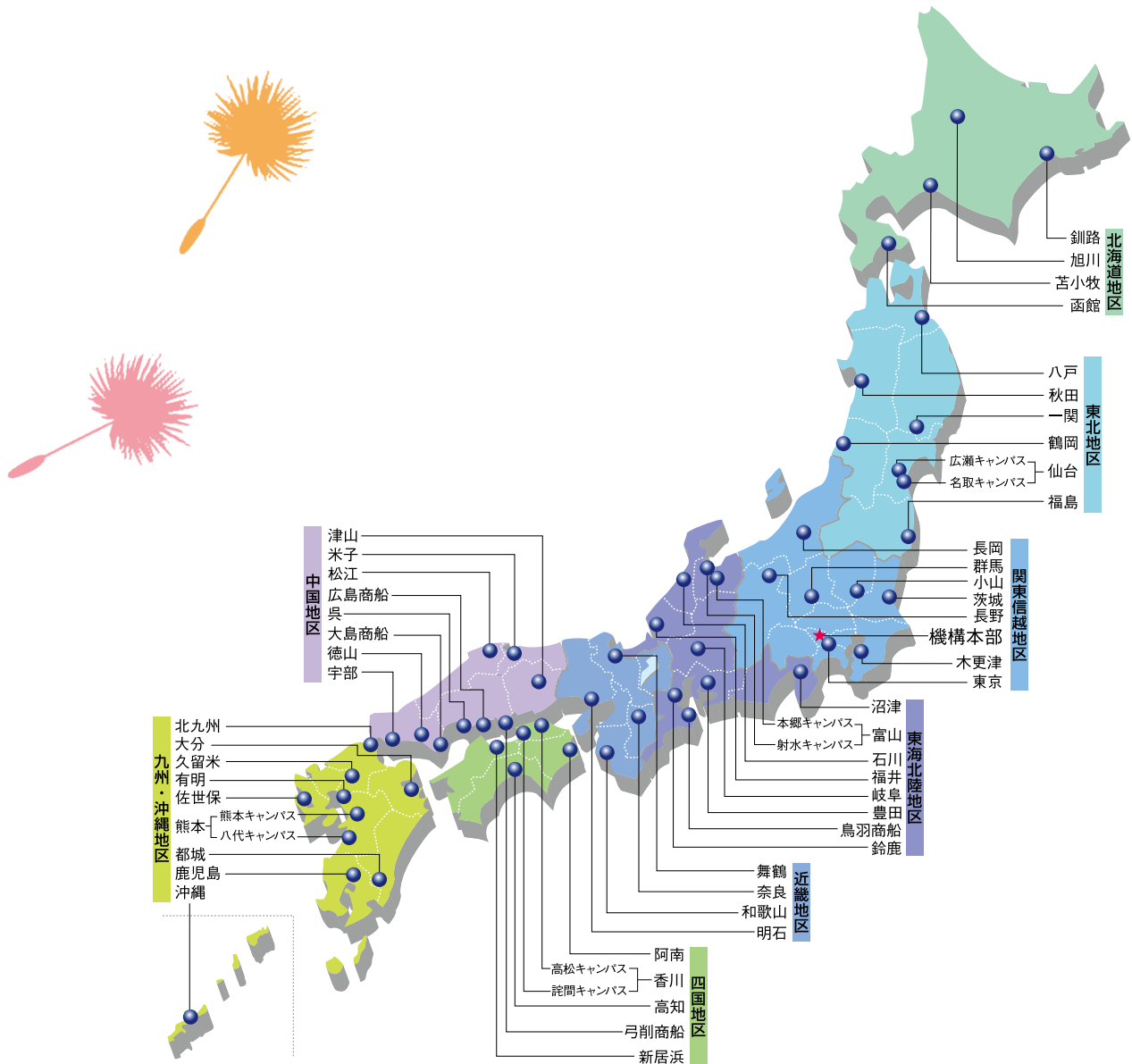


**四国地区**

阿南工業高等専門学校	〒 774-0017	徳島県阿南市見能林町青木 265	0884-23-7104
香川高等専門学校 (高松キャンパス)	〒 761-8058	香川県高松市勅使町 355 番地	087-869-3811
(詫間キャンパス)	〒 769-1192	香川県三豊市詫間町香田 551	0875-83-8506
新居浜工業高等専門学校	〒 792-8580	愛媛県新居浜市八雲町 7-1	0897-37-7703
弓削商船高等専門学校	〒 794-2593	愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000	0897-77-4606
高知工業高等専門学校	〒 783-8508	高知県南国市物部乙 200-1	088-864-5603

**九州・沖縄地区**

久留米工業高等専門学校	〒 830-8555	福岡県久留米市小森野 1-1-1	0942-35-9304
有明工業高等専門学校	〒 836-8585	福岡県大牟田市東萩尾町 150	0944-53-8611
北九州工業高等専門学校	〒 802-0985	福岡県北九州市小倉南区志井 5 丁目 20 番 1 号	093-964-7200
佐世保工業高等専門学校	〒 857-1193	長崎県佐世保市沖新町 1-1	0956-34-8406
熊本高等専門学校 (八代キャンパス)	〒 866-8501	熊本県八代市平山新町 2627	0965-53-1211
(熊本キャンパス)	〒 861-1102	熊本県合志市須屋 2659-2	096-242-6013
大分工業高等専門学校	〒 870-0152	大分県大分市大字牧 1666 番地	097-552-6075
都城工業高等専門学校	〒 885-8567	宮崎県都城市吉尾町 473-1	0986-47-1106
鹿児島工業高等専門学校	〒 899-5193	鹿児島県霧島市隼人町真孝 1460-1	0995-42-9000
沖縄工業高等専門学校	〒 905-2192	沖縄県名護市辺野古 905 番地	0980-55-4003







[お問い合わせ先]

高専—技科大連合 スーパー地域産学官連携本部  
産学官連携コーディネーター

**Tel. 03-4212-6821/6822**

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

高専—技科大連合 技術マッチングシステム —KNTnet—

国立 51 高専と長岡・豊橋両技科大の教員約 4,500 名の研究シーズを一挙に検索できます。

<https://kosen-nut.net/>

国立高等専門学校機構 技術シーズ集

国立高等専門学校機構では、シーズ集を発行しております。  
冊子版／お問い合わせいただければ、郵送配布いたします。  
Web 版／下記 URL からダウンロードできます。

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

平成 23 年度 国立高等専門学校機構技術シーズ集 (2011 年 8 月 1 日)  
編集・発行



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

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