

0 0 7 - 2 0 1 6



研究推進センターだより

～平成二十八年度 活動報告～



独立行政法人 国立高等専門学校機構

仙台高等専門学校
National Institute of Technology, Sendai College

研究推進センター

研究推進センターは、仙台高専の研究力の向上と地域産業界への更なる貢献を目指して、平成27年5月1日に発足しました。これまで以上に、高度技術を集積活用し、地域の発展に寄与することを目的としています。

ご挨拶

仙台高専研究推進
センター長
遠藤 智明



教員間の連携

平成27年5月、研究推進センターが誕生しました。それまで、外部の各機関と連携し産学連携を推進する組織として、地域人材開発本部が設置されており、そこに地域イノベーションセンター（広瀬・名取）、CO-OP教育センター、ICT先端開発センターの3センターが配置され、東北6高専のパイプ役としても、それぞれの役割を担ってきました。これらの機能を引き継いで設立されたのが研究推進センターです。

平成29年度には、仙台高専が総合工学科1学科となり、その下に各コースを配置する新たな形の高専として生まれ変わります。研究推進センターは、現在から次世代に引き継ぐための組織として機能し、コース制の移行後は、また新たな組織へ変革する予定であります。

研究推進センターは、変革するのだから何もしないでいいという組織ではなく、次世代への更なる発展のために、これまで以上に、研究力の向上と地域との連携を強化していかなければなりません。今は、そのための布石を打っているところです。

現在進めているのが、教員間の研究の連携です。これまでの高専での研究は、個人の研究が中心でしたが、学校としての研究力を伸ばすために、教員がグループを組み、共同で学生の指導にあたる体制づくりを進めております。コース制移行後は、このグループが核となり、新たなグループ研究の体制ができるものと思います。

もう一点が、地域との連携です。これまでも地域の貢献に努めてまいりましたが、研究推進センターとしては、仙台高専産学連携振興会と連携し、東北6高専専攻科産学連携シンポジウムの共催や、専攻科の1年生を対象とした課題解決型の長期インターンシップを行い、学生の教育を単にお願いするばかりではなく、地域の企業にとってもメリットのある産学連携体制の構築を目指しております。

以上のような連携を進めるためには、相互理解が重要です。今年度は、産学連携シンポジウム、課題解決型インターンシップに加え、地域企業理解促進事業として、企業を理解するために産学連携振興会の会員企業を少人数の学生で何う企業見学ツアーや、産学連携振興会会員の皆様を交えて教員のグループ研究の発表を行うフォーラムを実施しました。また現在ご支援いただいております東北経済産業局、宮城県、仙台市、名取市などの地域との関係、さらに最近進展しつつあります金融機関との関係を強化し、いっそうの地域貢献ができるよう邁進する所存です。

研究推進センターは、次世代の大きな発展のため、その礎となるべく、日々進化していいたいと考えております。今後とも、皆様のご指導をいただきながら成長してまいりたいと考えておりますので、どうぞご指導、ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

地域との連携

仙台高専研究推進
副センター長
林 忠之



研究推進センター

仙台高専

外部機関との連携窓口

地域イノベーションセンター [名取・広瀬キャンパス]

- 産官学金連携による研究支援と総合コーディネーション
- 研究機関・企業等との共同研究・技術支援
- 特許取得、競争的資金獲得の支援
- 教員研究の支援、産学連携コーディネーション

CO-OP教育センター [名取キャンパス]

- 地域産業界との連携による共同教育の推進、共同教育を担う人材の育成
- 地域産業界と連携したCO-OP教育とインターンシップの推進
- 企業技術者との共同教育による学生の問題発見・解決能力の育成
- CO-OP教育に関する研究・開発

ICT先端開発センター [広瀬キャンパス]

- 地域産業とのICT開発、ICT支援サービス
- 組込み系デジタルシステム開発
- ネットワークスキル開発
- ICTリエン教育、理科教育支援

事務部 企画室 [名取・広瀬キャンパス]

- 各センターの所掌事務に関すること

連携
共同研究

課題解決型
インターンシップ

学

大学
学術機関

官

政府
自治体

産

産学連携振興会
地域企業

民・金

NPO, NGO
金融機関

仙台高専で行われている様々な研究の中から、メディアにも注目されている、今最も旬な研究の一つをご紹介します。



宮城県山元町磯浜漁港における漂砂対策のための電磁式流速流向計を用いた海底流計測

知能エレクトロニクス工学科 教授 **園田 潤**

<共同研究者>

西田信吉（山元町役場まちづくり整備課）／大和郁郎（宮城県漁業協同組合仙南支所 山元）
千葉元（富山高等専門学校）／米倉淳（科学技術振興機構JST復興促進センター仙台事務所）

1. 研究背景

近年、日本の砂浜の減少が報告されており、国土保全のためには砂の流出をいかに最小化するかが重要な問題である。一方で、流失した砂や河川流に含まれる砂などは漂砂と呼ばれ、例えば漁港などに堆積し、漁船の破損や故障など操業に大きな影響を与えるため、漂砂を取り除く浚渫工事が必要で費用が増大するなどの問題があり、漂砂を適切な場所に誘導し堆積させる手法などの開発が必要とされている。

例えば、宮城県山元町磯浜漁港は、漂砂の流入を防ぐ突堤建設などが昭和28年から平成19年まで幾度となく実施されてきたが、現在もまだ年間50cm程度の漂砂堆積が問題になっている。原因として、これまで漂砂対策で用いられてきた3次元海浜変形モデルでは最大波高を基礎データとして解析する手法であり、海中の流れを組み込んでいなかったことが一因と考えられる。そこで我々は海底流に着目し、磯浜漁港沖の2km×11kmの範囲の海底流を複数台の電磁式流向流速計を用いて測定し、磯浜漁港における海底流と漂砂堆積の傾向との関連性について検討する。

2. 電磁式流向流速計による海底部の流向流速測定

海底流を直接計測する機器として、JSTA-SIEBハイリスク挑戦タイプ（復興促進）の助成を受け図1に示すような設置治具に固定した電磁式流向流速計を4基用意し、これを平成26年10月から平成27年3月の6ヶ月間に図2のように海底に設置し一定日数測定後に次の測定場所に移動する手法を用いて海底流を測定した。これにより、磯浜漁港の左右および前面およそ1kmの海域の海底流の流向流速を測定し、150mメッシュの海底流マップを作成した。本測定は6ヶ月間という期間で実施したが、各測定点は10,000個程度のデータから統計処理をしている。

図1 設置治具に固定した流向流速計



図2 投入と設置の様子



図3に測定した流向流速から統計処理した海底流の流向ベクトル図を示す。一方、図4に磯浜漁港の平成19年度漂砂解析検討で用いられた最大波高の波向ベクトル図を示す。図3、4の結果から、これまでの手法による波向きは上から下であるが、今回の測定結果から流向はおおよそ左上から右下に向いていることが分かる。この結果は実際に漂砂の堆積が多い箇所が漁港の右側であることと一致しており、これまでの表層の波だけでなく海中の海流も考慮した解析が必要であることを示した。

図3 本研究による海底流向ベクトル図

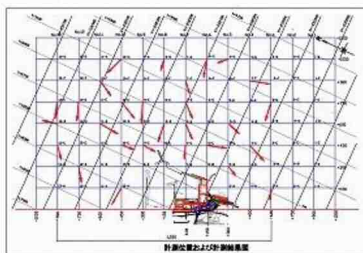
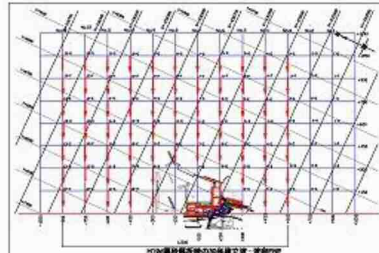


図4 平成19年度の最大波高ベクトル図



3. 今後の展開

これまでに秋から春の期間中の海底流を測定できたが、今後は数年間にわたり測定する必要がある。また、測定方法も、例えば、人工衛星や航空機搭載センサによる上空からのリモートセンシングにより漂砂の挙動を観測する手法なども検討している。さらに、測定で得られた深さ方向の海流を組み込んだ漂砂対策の数値シミュレーション手法を開発する。漂砂は現在実施している山元町磯浜漁港だけでなく、国内外で問題になっているため、他地域にも展開していく予定である。

園田教授の研究は新聞にも多数取り上げられています!!

掲載日	掲載紙	見出し
平成27年 4月22日 (金)	河北新報	港湾内の漂砂の原因は海底流 仙台高専解明
平成28年 3月11日 (金)	河北新報	水中ドローン海底ガラリ 山元町と仙台高専 共同研究
平成28年11月 7日 (月)	河北新報	地中画像△が識別 レーダー探査効率化被災地捜索に一役
平成28年11月15日 (火)	電気新聞	仙台高専、大分工業高専が共同開発 地中の物体、高精度識別
平成28年11月22日 (火)	日刊工業新聞	地中レーダーに△△ 仙台高専 物体の大きさ識別
平成29年 1月17日 (火)	河北新報	<ホッキガイ> 漁再興へ まずは産卵場所特定

外部資金受入状況、展示会出展等の活動記録、技術相談についてのご報告です。
次頁からは本校教員が持つシーズを学科ごとに掲載いたします。現時点のニーズや課題とのマッチングを図るべくご活用ください。

■ 平成28年度外部資金受入状況

平成29年2月末現在

広瀬キャンパス			名取キャンパス	
受入金額（円）	件数	資金種別	件数	受入金額（円）
2,665,000	15	共同研究	9	4,262,000
13,465,000	3	受託研究	0	0
5,665,100	7	寄 附 金	13	10,180,000
36,803,000	35	科 研 費	30	29,208,100
14,050,000	2	補助金等	4	14,243,647
3,492,477	2	受託事業	1	500,000
76,140,577	64	合 計	57	58,393,747

〈 共同研究・受託研究・受託試験・寄附金に関する申込み及びお問い合わせ 〉

企画室 企画運営係	担当	企画室 研究支援係
〒989-3128 宮城県仙台市青葉区愛子中央4-16-1	郵便番号	〒981-1239 宮城県名取市愛島塩手字野田山48
022-391-5506	住所	022-381-0252
022-391-6144	TEL	022-381-0249
	FAX	
e-mail : shitsu-kikaku@sendai-nct.ac.jp（共通）		

■ 出展実績

催事名(主催)	会場	開催日	出展等内容(出展者)
2016NEW環境展 (日報ビジネス株式会社)	東京ビッグサイト	5月24日(火) ～27日(金)	■ポスター展示 (1) 關 成之
学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ (NPO法人 natural science)	東北大学 川内北キャンパス講義棟	7月19日(日)	■ポスター展示 (2) 名取キャンパス専攻科、ICT先端開発センター
全国高専フォーラム (高専機構・津山高専)	岡山大学 津島キャンパス	8月24日(水) ～26日(金)	■オーガナイズドセッション (1) 矢島 邦昭 ■ポスターセッション (2) 菅谷 純一、朴 權英
第55回産学官交流大会 ～設立30周年記念大会～ (みやぎ工業会)	仙台国際センター	11月14日(月)	■ポスター展示 (9) 学校紹介1枚、各学科シーズ紹介8枚
産学官連携フェア2016みやぎ (みやぎ産業振興機構)	仙台国際センター	11月29日(火)	■ポスター展示 (11) 内海 康雄、鈴木 勝彦、櫻庭 弘、若生 一広、 熊谷 進、佐藤 拓、奥村 真彦、千葉 慎二、 園田 潤、袁 巧微、關 成之
アグリビジネス創出フェア2016 (農林水産省)	東京ビッグサイト	12月14日(水) ～16日(金)	■ポスター展示およびプレゼンテーション (1) 若生 一広

■ 技術相談

平成28年度は平成29年2月末現在、9件となっております。随時受け付けておりますので、相談の申し込みは下記までご連絡ください。なお、申し込まれた相談に対してお答えできる教員が本校にいない場合は、相談に応じることができない場合がございますのでご了承ください。

担当： 企画室 連携・国際交流係

〒981-1239 宮城県名取市愛島塩手字野田山48
TEL 022-381-0257 FAX 022-381-0249
e-mail : shitsu-kikaku@sendai-nct.ac.jp

総合科学系理数科関連

① レーザー援用微粒子ジェット成膜法（代表者：教授 鈴木 勝彦）

右図のように、熱可塑性樹脂基板にレーザーを照射しながら、Arガスをキャリアガスとして微粒子ジェット動作と基板移動の動作をPC制御し、メッキ膜同等の μ m配線や広範囲値に抵抗体や積層キャパシタをマスクレスで、直に埋込形成する方法で、セラミックス基板にも一部埋込形成可能な手法です。IC等は既製品を使用して、電子回路を基板に埋込形式で形成可能な方法です。

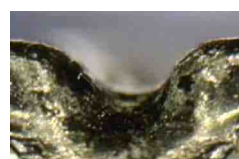
原理は、レーザーで基板を局部的に溶融や加熱し、レーザー熱と微粒子ジェットのもつ運動エネルギーを用いることにより、焼結・酸化・還元反応が関与する。

これを応用すると、 μ m電極膜・配線、抵抗素子、積層キャパシタが形成でき電子機器のコンパクト化を実現します。



基板は熱可塑性樹脂が最適であるがセラミックスでも可能。

POM基板に埋込形成された積層キャパシタ (BaTiO₃/Cの4層) の断面写真(白点線丸の中)



② 有機分子変換反応の開発と天然化合物の高機能化（代表者：准教授 佐藤 徹雄）

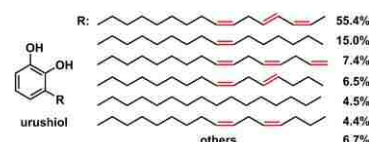
遷移金属錯体を触媒とする効率的で革新的な有機分子変換反応の開発、ならびにセルロースナノファイバー(CNF)やウルシの改質による新規有機材料の合成を行っています。

前者は、触媒となる金属錯体の分子設計からその触媒機能の解明までを、実験とコンピュータ解析によって検討しており、これまでに独自の分子変換反応を見出しています。後者は、天然物の性質を超越した新たな有機材料の創成を目指して、種々の有機化学反応を駆使して天然物を化学修飾し、新機能を付与した新規の有機材料を合成しています。



図5 金属錯体中の金属の電子状態を調節して触媒機能を制御する。

図6 ウルシオール（ウルシ）の二重結合を修飾し機能化する。



③ 超軽量高強度材における規則構造の形成方法（代表者：教授 今野 一弥）

LPSO相(図7)やOD相を特徴とするLPSO/OD型Mg合金は、超軽量でありながら、超々ジュラルミンを超える機械的特性を示し、次世代の軽量構造材料として高い関心を集めています。しかし、同じ合金でありながら、現在でも新規の亜系構造が報告され続けている等、熱力学的な安定構造そのものが明らかにされていません。本研究では、Mg-Al-Y系合金において、熱力学的な安定構造と見られる規則構造(図8)の形成に、これらの合金系で初めて成功しました。この規則構造の調査からは、LPSO/OD相の形成メカニズムや強化機構との関連の解明を通して、その応用が期待されています。

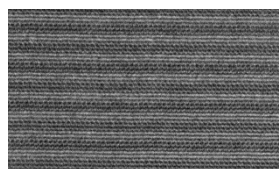
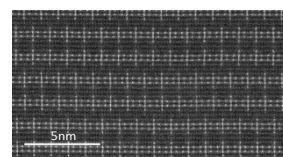


図7 Mg₇₅Zn₁₀Y₁₅のLPSO相のHAADF-STEM像。Zn, Y原子が周期的な濃化層を形成する。

図8 Mg₇₅Al₁₀Y₁₅の規則構造のHAADF-STEM像。Al, Y原子で構成されたL₂クラスターが規則配列を形成する。



機械システム関連

① 水素化物利用水素貯蔵装置の総合解析(代表者:助教 奥村 真彦)

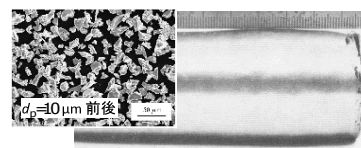
現在、水素は超高压もしくは液化によって高密度に貯蔵されています。これに代わり、より高密度かつ容易に水素を貯蔵可能な手法として、水素吸蔵合金を用いる方法が注目されています。

同合金は水素を吸蔵する際に膨張するため、**貯蔵容器には応力が生じます**。私は現在、数値解析によって、発現する応力を予測する技術を開発中です。本技術は熱・物質移動・応力解析を含み、ミクロなスケールにおける現象を考慮する、**複合的な解析**です。本技術は**種々の物理現象の理解・分析にも適用可能**です。



水素吸蔵合金は粉体であり、容器に充填して扱う。塊でないため、解析にはコツが必要。

容器の大きさに対し、粒子のサイズは微小。しかしその充填構造は物性に影響を及ぼすため、ミクロ・マクロ両方のスケールを考慮した解析が求められる。

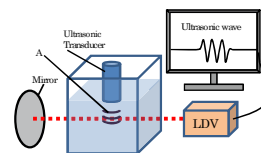


② 温度・流れ等の非破壊・非接触計測(代表者:准教授 高橋 学)

任意領域の流速や物性値について、超音波とレーザを用いて非破壊的に計測する方法を開発しました。

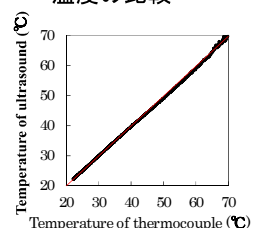
この測定法は物体内部の状態を計測するのに各種センサを内部に挿入する必要や、指標用のトレーサを必要としないため、センサ等の異物を入れられない設備や、大規模な流体装置の計測に利用できます。

これを応用すると、任意領域の超音波の変化から、流れの可視化、密度分布、温度分布、粘度の変化等をほぼリアルタイムにモニタリングできます。



超音波(疎密波)による材料の屈折率の変化をレーザーで計測

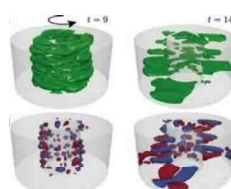
提案手法と検証用熱電対で測定した温度の比較



③ 複雑流体のダイナミクスとシミュレーション(代表者:准教授 永弘 進一郎)

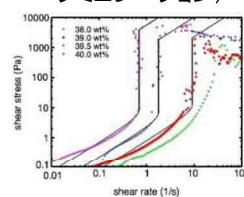
懸濁液やペーストは、流れの粘性が外から加えた力に依存して変化する特異な性質を持ち、複雑流体とよばれています。我々はとくに、粘性が変形速度に依存して急激に増加する、不連続ずり粘化を示す流体のメカニズムに興味をもって研究を行っています。その過程において、複雑流体の詳細な数値計算を実現しました。

ずり粘化流体は、防弾チョッキなどに应用されています。流体に衝突した弾丸の挙動を予測できる技術も開発しています。



二重円筒容器内のずり粘化流体のシミュレーション。粘度分布(緑)と圧力分布(赤と青)

ずり粘化流体のフローカーブ。実験とシミュレーション結果の比較(実線がシミュレーション)



④ 多流体熱交換器の特性(代表者:教授 石川 信幸)

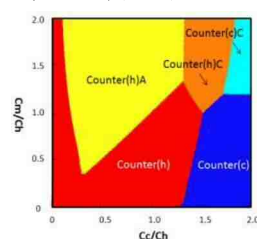
使いたい目的に適した多流体熱交換器の構造や流体条件を容易に決めることができるように、多流体熱交換器の特性を解析し、その評価方法を開発しました。

熱交換器は通常では二つの流体の間で熱を利用するために使われますが、多流体熱交換器は三つ以上の流体の間で熱を同時に利用することができるため、複数の流体を同時に温めたり、または冷やしたり、使いたい必要な熱を使いたいところに最適に分配したり、もっと様々な使い方ができるようになります。

Tube type arrangement	Type A	Type B	Type C
(1) Parallel			
(2) Counter			
(3) Cross			
(4) Complex			

多流体熱交換器の分類(三流体式は3伝熱面型と2伝熱面型がある)

3伝熱面型と2伝熱面型の最適性比較(高い性能を得るための伝熱面型が決まる)



電気システム関連

① ロボティクスを制する企業、人材育成のための教育コンテンツ開発（代表者：教授 桜庭 弘）

ロボット技術、AI、ITを駆使した製品を次々と生み出し、マイクロソフトやアップルを凌駕する企業を起こす人材を育成することを目指して、ロボット教材などを用いた教育コンテンツを開発しています。

- ・おもしろさを大切に
- ・常に最新の機器互換であること
- ・一人一台でもみんなで一台でも
- ・ベーシックなメカトロから高度な制御まで
- ・自然に学べるシステム・デザイン思考
- ・この教材自体の開発がコンテンツである

* 共同開発、製造、販売しているオムニメント社の許可を得て掲載しています。

一人一台。教育用ロボットクローラ



Flash air 拡張キット



Arduino 互換



ベーシックレベルからのテキスト



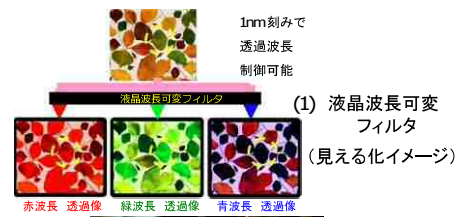
Copyright © 2016 Omniment Inc. All Rights Reserved.

② (1) 見えない分布を「見える化」するフィルタ (代表者：教授 若生 一広)
(2) 動く物体へのリアルタイム映像投影技術

(1) 見えない分布を「見える化」するフィルタ(液晶波長可変フィルタ)

医療(早期癌発見)・農林水産(生育解析)・品質保証(異物種検査)などで強く求められている、見えない多種の「分布」情報を画像で瞬時に「見える化」可能です。開発品は超小型人工衛星2機(+)に搭載され、樹種分布、穀物生育分布などの解析に運用されています。

↑超小型人工衛星への搭載：北海道大学、東北大学、企業との共同研究成果



(1) 液晶波長可変フィルタ
(見える化イメージ)

(2) 動く物体へのリアルタイム映像投影技術(Magical Card)

移動、回転、傾斜する物体に瞬時に歪みなく映像投射する技術です。アミューズメント、教育、広告・展示等で威力を発揮します。大阪科学技術館で常設展示しています。

(2) Magical Card (大阪科学技術館 常設展示)

※JST復興促進プログラム 県内企業(小糸樹脂株式会社、株式会社エキサイト、株式会社レイティストシステム)、東北芸術工科大学、東北大学との共同研究成果



③ もったいないエネルギーの利活用 (代表者：准教授 山田 洋)

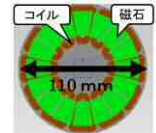
身の回りに存在するけど活用することなく捨ててしまっている「もったいないエネルギー」を電気エネルギーとして回収(収穫)するシステムの開発、及び、電気エネルギーを高効率利用するシステムの開発を行っています。

例えば、上水道の蛇口から流れる水を利用するとき、そこまで水を運ぶための圧力エネルギーを見逃しています。また、工場排水の流れのエネルギーも捨てております。これに流量や落差に適應する水車と、高効率で発電するシステムとを組み合わせることで、もったいないエネルギーを回収しエコでクリーンな社会の構築に貢献することができます。



螺旋水車発電機
工場排水や用水路などで見逃している流水のエネルギーから電気エネルギーを回収するシステム

アキシシャルギャップ型発電機・モータ
省スペースで高効率な電磁変換システムの設計・試作・検討

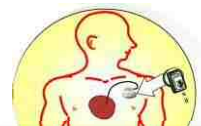


④ あらゆるモノへのワイヤレス給電技術 (代表者：准教授 佐藤 拓)

電磁誘導方式のワイヤレス給電において、伝送ギャップ100mmでも80%以上の高効率を実現します。

伝送周波数はkHzからMHz帯とし、共振現象をうまく利用しています。同高専の袁教授と研究協力しており、佐藤の電気等価回路アプローチと袁教授のアンテナSパラメータ解析アプローチの両方を取り入れることで、これまでにないワイヤレス給電の最適設計が期待できます。

本ワイヤレス給電では、医療から民生機器、電気自動車、移動体まで、ニーズに幅広く対応します。外部資金の獲得と企業との共同研究を複数進めています。



体内機器の充電状況を外部から把握可能に

(医療応用例)

ワイヤレス充電型体内デバイスの電池充電量を、体外にある充電器の電気パラメータ変化から計測する、インピーダンス推定法を提案。

(モビリティ応用例)

1/10ラジコンカーへのワイヤレス給電では、受電電力10W、コイル間効率96%を達成。



マテリアル環境関連

① 溶製法の適用が困難な合金の製造方法（代表者：准教授 武田 光博）

高エネルギーボールミル法であるコンバージミルを用いて、従来の高エネルギーボールミル法よりもプロセス中に混入するコンタミネーションを低減しながら、短時間で微細な球形合金粉末を得ることができます。

コンバージミル（図1）は、高速回転する容器中に媒体ボールの運動方向を変えるための固定ブレードが設置されています。この装置を用いて、溶製法では熱処理に100時間以上必要な β 型 FeSi_2 合金を、Fe粉末、Si粉末から直接合成した結果、48時間でナノスケールの結晶粒からなる β 型 FeSi_2 合金（図2）の作製に成功しました。

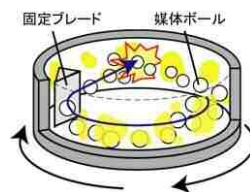
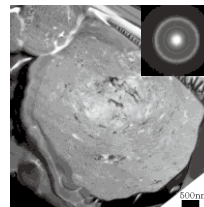


図1
コンバージミル
装置の概略図

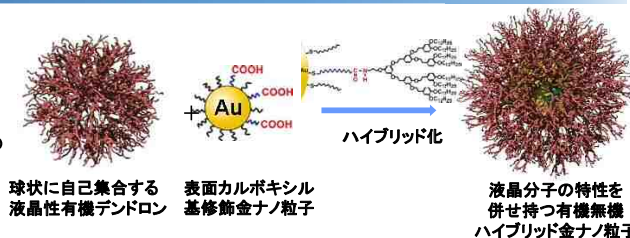
図2
コンバージミルで作
製した β 型 FeSi_2 合金
の断面TEM観察像



② 有機無機ハイブリッドナノ粒子の合成（代表者：助教 松原 正樹）

単分散性に優れた金属あるいは酸化物などの無機ナノ粒子の表面に有機液晶分子や高分子鎖を導入することにより、有機分子の特性と無機ナノ粒子の特性を併せ持った有機無機ハイブリッドナノ粒子を合成することが可能です。

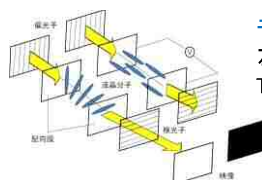
表面有機修飾により、有機溶媒中に金属ナノ粒子が超濃厚分散した導電ナノインクの調製、樹脂中への酸化ナノ粒子の均一混合、液晶性無機ナノ粒子の合成に繋がります。



単分散性の高い金ナノ粒子と液晶性を示す有機 dendronとのハイブリッド化により、金ナノ粒子に液晶性を付与することで、温度変化により液晶構造を形成する金ナノ粒子が合成された。

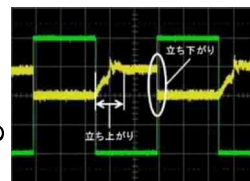
③ 有機・無機形態機能材料の物性とその応用（代表者：教授 熊谷 晃一）

有機・無機機能材料の形態制御による機能発現及び機能制御を図り、FPD(Flat Panel Display)等に応用できる機能材料の開発と動作モデルを作製し、モデルFPDの動特性を評価することで、開発した有機・無機機能材料の性能を検証する。課題1.新規透明導電膜形成、2.新規高配向膜形成、3.新規配線技術の研究結果から、FPDを構成できる新たな基盤技術を確認する。モデルFPDの動特性の評価結果を1~3にフィードバックしてブラッシュアップすることで所望の性能を持たせた機能材料を使った薄膜を開発できる。



モデルFPD例:
左図はモデルFPDを
TN-LCDとした構成例。

透過光動特性:
右図はモデルFPDをTN-LCDとしたときの透過光の時間応答。

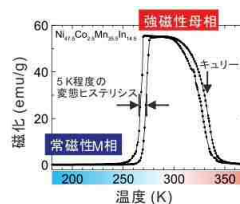


④ 工場廃熱を利用した熱磁気モータの可能性（代表者：准教授 伊東 航）

工場等からの中低温廃熱（60~150℃程度）を利用した発電システムは以前から様々提唱されているが実用化に至っているケースは多くなく、ほとんどの場合がそのまま熱エネルギーとして利用されている。

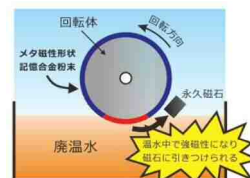
本研究グループが開発したメタ磁性形状記憶合金の磁気的な特徴（図1参照）を利用し、図2のような熱磁気モータを試案した。

これを応用できると、工場等からの中低温廃熱を利用した発電システムを開発できる可能性がある。



（左）図1: 高温で強磁性、低温で常磁性という特異な変態。変態温度を合金設計で幅広く制御可能

（右）図2: 工場等の廃熱や廃温水等を利用して、回転体を動かすことで、熱エネルギー→機械的エネルギー→電気エネルギーに変換可能

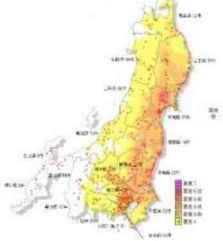


建築デザイン関連

① 住民参加型の施設計画・設計プロセス及びBCP策定に関する研究（代表者：教授 坂口 大洋）

近年少子高齢化や多様な社会課題に対応するために公共施設の計画・設計・運営のプロセスが大きく変わってきています。当研究室では、プロジェクトをベースに様々な参加型の公共施設の計画プロセスの実践的な研究を青森県むつ市、宮城県名取市などで展開しています。また東日本大震災における詳細な被害・復旧調査をもとに、被害を最小限に抑え迅速な復旧を行うための公共施設におけるBCP（事業継続計画）、DCP（地域継続計画）など策定の研究も行っており施設計画の新たな災害対策指針として活用可能です。

東日本大震災における震度と公共ホール被害の関係



宮城県名取市閑上地区における住民参加型の復興まちづくり支援

② 歴史的空間の調査及び評価、建築の保存・活用に関する技術（代表者：准教授 相模 誓雄）

東日本大震災では多くの歴史的建造物に被害があり、震災をきっかけに地域のアイデンティティーを示す文化財への関心が高まっています。中心地区の店蔵などの被害があった宮城県村田町では、国による重伝建地区指定をきっかけに町並みの復元が課題になり、県建築士会と復元図の作製を行っています。石巻市の旧ハリストス正教会教会堂の復元図などコンピュータを駆使して作製したCGは自治体などで活用いただいております。また、戦後に建てられた現代建築も建替えの時期になっていますが、十分な評価が行われず、取り壊されるケースが見られます。建築の評価を行い利用法の転換を探ります。建築や町の変遷、過去の暮らしを語る古文書等も消失の危機にあります。これらを解読し、未来へ継承するための技術を提供します。



宮城県村田町の復元イメージ。重伝建地区の町並みを整備し観光などでの活用が期待されている。

石巻市旧ハリストス正教会の復元イメージ。戦前後の近現代建築のアーカイブ化、活用なども期待される。



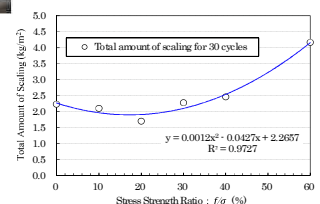
③ 構造体コンクリートのスケーリング抵抗性評価（代表者：准教授 権代 由範）

近年、発生事例が急増し、寒冷地コンクリートが抱える大きな課題となっている「スケーリング」。このスケーリングに対する構造体コンクリートの高精度な耐久性照査および劣化予測を実現します。スケーリングとは、コンクリートに生じる凍害の一種で、飛来塩分等に由来する塩化物と凍結融解の複合作用によって、コンクリート表層がウロコ状に剥離する劣化現象です。現在、実構造物の応力場を考慮したスケーリング抵抗性評価技術の開発を進めており、コンクリートに作用する応力レベルが異なることで劣化進行速度が大きく異なる事を明らかにしました。これらの知見を応用すると、高精度でより合理的な構造体の耐久性照査や劣化予測技術の開発が実現できると考えています。



作用する応力レベルの違いによるコンクリートのスケーリング発生量の変化 [凍結融解30Cycle]

スケーリングは、美観の低下に止まらず、構造物の機能損傷として重大な被害を誘発する危険性を持つ



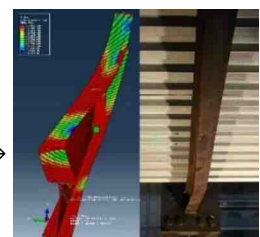
④ 制振ブレース型ダンパー付き大空間構造物の横座屈崩壊挙動のシミュレーション（代表者：助教 吉野 裕貴）

本研究では横座屈が問題となる制振ブレース型ダンパーが取り付け大スパン大空間構造物を対象とし、構造物内のH形鋼梁に屋根折板等の非構造部材が取り付けH形鋼梁の横座屈性能に対する非構造部材の拘束効果を把握する。そして、大スパン大空間構造物の制振設計法の確立、大空間構造物へのダンパーの適用を促進することを目指しています。

本研究の成果は、新規の建物に適用できるだけでなく、既存不適格な学校体育館等の耐震改修に対しても応用できます。非構造部材の損傷の可能性もあらかじめ確認することで、大地震により設計時には想定していない学校体育館屋根などの非構造部材の損傷等についてもより精度の高いシミュレーションが可能となります。



←大地震時の大空間構造物における制振ブレース材の損傷



屋根折板が取り付けく→ H形鋼梁の横座屈 数値解析(左) 載荷実験(右)

① 高精度・高速電磁波解析・計測（代表者：教授 園田 潤）

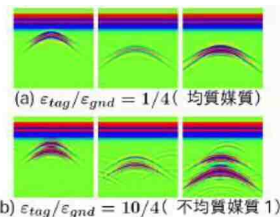
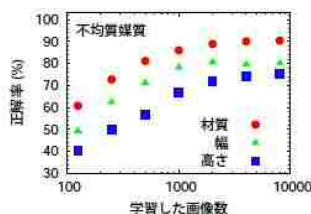
電磁波解析で広く用いられているFDTD法を高精度・高速化する方法を研究しています。近年高速化が顕著な画層処理用プロセッサGPUを複数台接続したGPUクラスタによる高速プログラムと、誤差解析に基づく最適パラメータ導出プログラムを開発しています。この結果、例えば、従来は10時間程度を要していた地中レーダのシミュレーションが10分程度で高精度に実現できています。

近年、社会インフラの劣化、自然災害による地盤・堤防崩壊などが問題になっています。このような地中やコンクリート中を可視化する技術として地中レーダがありますが、物体推定が大きな課題でした。多層のニューラルネットである深層学習による機械学習が適用できれば、自動推定が実現できます。しかし深層学習では大量の教師付学習用データが必要で、我々が開発した高精度・高速シミュレーションで学習用データを生成する方法が有効です。シミュレーションで生成したレーダ画像と深層学習により、物体の材質や大きさを80%以上で推定できる人工知能搭載地中レーダを開発しています。



画像処理用プロセッサを複数台接続したGPUクラスターで高速シミュレーションを実現しています。

GPUクラスターにより、例えば地中レーダシミュレーションを様々なパラメータで実行でき、レーダ画像のデータベース化が可能になり、地中レーダの高精度化に繋がります。

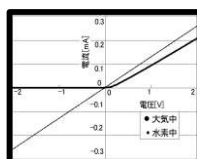


深層学習を用いて、地中レーダ画像から、物体の材質や大きさを自動推定する人工知能搭載地中レーダを開発しています。

② 半導体作製・評価技術（代表者：准教授 柏葉 安宏）

多数の半導体材料・電子デバイスの評価装置を有しています。（スパッタリング装置、電子ビーム蒸着装置、高分解能X線回折装置、粉末用X線回折装置、電界放出形走査型電子顕微鏡、組成分析装置付き走査型電子顕微鏡、フォトルミネッセンス装置、X線光電子分光装置、紫外・可視分光光度計、Hall効果測定装置等）

これらの装置を利用しながら水素ガスセンサ、紫外線センサ、透明導電膜、スマートウィンドウ等の電子デバイスの作製をおこなっています。



Pd/ZnO/Al構造の電氣的特性です。水素ガス中で逆方向電流の大きさが変わります。数十ppmの水素ガスの検知にも成功しました。

3-wayスマートウィンドウの動作の様子です。順方向および逆方向に電流を流すと鏡面および黒色に可逆変化します。



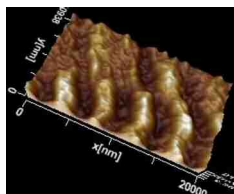
③ 超高感度SQUID磁気センサ応用研究／医療磁気刺激装置の共同開発（代表者：教授 林 忠之）

超伝導量子干渉素子(SQUID)は、リニアモーターカーの磁気浮上を生み出す超伝導現象を利用した、最高感度の磁気センサであり、人間の脳から発生している磁気信号（フェムトテスラ）まで計測できる。このSQUIDの種々の応用研究を進めており、成果のひとつが、世界で初めて開発したSTM-SQUID磁気顕微鏡である。この顕微鏡では、センサプローブを磁気試料に原子レベルの距離で近づけることができ、高分解能で同時に表面形状増と磁場分布像を描出できる。

STM-SQUID顕微鏡



ハードディスクの磁気信号



脳卒中による死亡者数は年々減少しているが、病後の後遺症に苦しむ患者は増加している。これまで、株式会社IFGと片麻痺患者の生活の質の向上を目指し、磁気刺激装置の共同研究を行ってきた。ヒトの運動を支配している中枢神経や末梢神経を刺激すると運動記憶を促進させ、新たな神経回路を形成し、動かすことのできなかった筋肉の運動を誘発することができる。

この刺激法は、

- ①服の上からでも刺激が可能
 - ②電気刺激のような感電による痛みがない
 - ③皮膚の表面から深部を刺激できる
- という利点を有する。

磁気刺激装置Pathleader

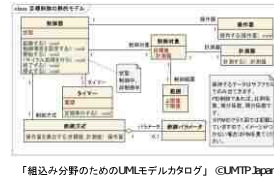


情報システム関連

① 組み込みシステムのモデル駆動開発支援（代表者：准教授 力武 克彰）

モデルを活用した組み込みシステムの効果的な開発手法の研究をしています。組み込み分野で広くお手本として用いることができるモデルのカatalogや、モデルから実装コードを生成するツールの開発を行っています。またモデルを用いて、組み込みシステムの安全性やセキュリティなどを検証する方法を探っています。

本研究により、組み込みシステム開発において、要求分析から実装・テストまでのプロセスに加え、システムの信頼性(ディペンダビリティ)も同時に検証できる開発プロセスを構築することができます。



「組み込み分野のためのUMLモデルカタログ」©UMTP Japan

モデル駆動開発の普及・促進の一環として、組み込み分野向けのUMLモデルの開発を行っています

ETロボコンなどのコンテストで研究成果を生かし、自律ロボットのアジャイルなモデル駆動開発の実践を行っています。



② モデルベース安全分析（代表者：准教授 岡本 圭史）

STAMP/SIPAはシステム理論に基づく安全分析手法です。従来の安全分析手法と異なり、システムコンポーネント間の相互作用に着目して分析するため、従来法では発見が困難であった不具合の発見を期待できます。

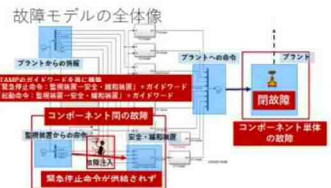
STAMP/SIPAでは、コントローラストラクチャーと呼ばれるシステムの設計図(モデル)を記述します。そのモデル中の制御・データの流れに対してガイドワードを適用し、非安全行動を抽出します。抽出された非安全行動から、ハザード誘発要因を検討することで、安全分析を実施します。

故障モデル(コンポーネント間)



エラーモデルに基づき
非安全行動抽出を支援

コンポーネントの相互作用に対して、エラー要因を注入



③ 人と人をつなぐHCI（代表者：准教授 安藤 敏彦）

現実の場における人々の中の作業協調や情報共有を促すだけでなく、その場の共生感を醸成するための支援について研究しています。

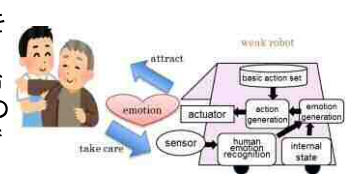
それを実現させるため、ジェスチャ認識やAR、スマートデバイス連携を用いて、壁やテーブルなどに仮想的に表示されたコンテンツの動きを人の動作に連動させます。それによって共同注意を生じさせ、共生感を向上させることができます。

これを応用すると、グループワークの支援や学校教育での地域学習への応用ができます。



テーブルトップとスマートデバイスを連携して、ブレインストーミングの支援を行います。

感情協調モデルをもとに、ロボットを用いた認知症者・高齢者、介護者双方への支援にも取り組んでいます。



④ センサネットワークのための干渉低減手法（代表者：准教授 小林 秀幸）

IoTが話題になっている昨今、複数のセンサを無線ネットワークでつなぎ、環境計測を行おうという要求があります。

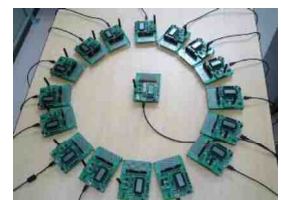
本研究室ではそのように多数のセンサ端末を接続するときに発生する干渉を低減する技術の研究を行っています。

これを応用すると、多くのセンサを省電力にかつ効率的に接続することが可能となります。



Wi-Fi接続端末とIoT用センサネットワーク端末を同時に使用し、省電力化を実現！

多数のセンサ端末の同時接続技術を開発。周波数や送信タイミングを変更することにより、多数の端末を接続！



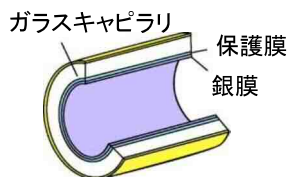
情報ネットワーク関連

① フレキシブルな中空赤外伝送路の製造方法（代表者：准教授 岩井 克全）

いままでになかった柔軟な中空赤外伝送路の製造が可能になりました。

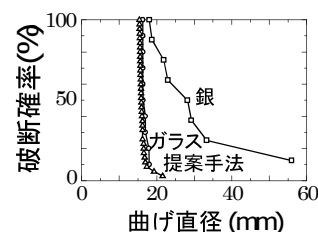
内視鏡治療において、伝送路は、曲げ半径15mm以下に耐える必要があります。従来法では、銀膜反応の際、溶液中の水分がガラス表面の微小欠陥を助長するため、強度は劣化しました。そこで新手法を提案します。

原理は、ガラスキャピラリ内面への保護膜の成膜です。保護膜を形成した後に、銀鏡反応を行い、ファイバの強度劣化の抑制を実現しました。これを応用すると、胃のポリプ除去など、内視鏡と中空赤外伝送路を組み合わせた新しい治療ができます。



2点曲げ評価試験
○はガラス母材、△と□は銀中空伝送路、△は提案手法で製作、□は従来手法で製作。

中空赤外伝送路
内径0.7mm、長さ1m。
空気をコアとする伝送路です。高エネルギー伝送に適しています。



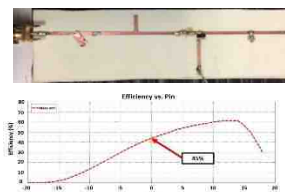
② 無線電力伝送システム設計法（代表者：教授 袁 巧微）

本研究室では電磁界解析及び整合回路を用いて周波数が数MHzから数GHzまで無線電力伝送システム用送受信器の最適化設計及び試作技術を開発しています。その技術を用いると、周波数、電力、送受信距離に応じて、コイルのような磁界結合、または電界結合及び遠方界送受信器の設計及び試作が伝送効率を最大に対応することが可能となっています。更に交流を直流に変更する整流器の設計も可能となり、それらの技術を用いて無電池でミニ四駆や、プラレール、ロボット水潜艦など移動体の走行を実現しています。WIFIの電波エネルギーハーベスターの試作にも成功しています。



最大整流効率60%を有するWIFI電波(2.45GHz)ハーベスター用整流器

電池の代わりに路面にある送信機から送信されていた電波で駆動するミニ四駆



③ スマート農業向け情報収集システム（代表者：教授 千葉 慎二）

農業の生産性向上、負担軽減等を目的としたサービス提供のための情報収集システムを開発しました。

日本農業は高齢化や後継者不足が深刻な課題となっており、従来の農業から脱却し、少ない担い手で大規模な農地を管理できる新しい手法が求められています。

本システムは、農地の環境情報、農作業内容、生育状況などを計測し、クラウドサーバに蓄積するオープンシステムとして開発をしていますので、独自のセンサやサービスを開発してビジネスを展開することが可能です。



本システム概要
キャンパス内農地を実験場とし、センサネットワーク、情報端末、サービスアプリケーション等の研究開発を行っている。

全国実証実験
他高等等と低コスト気象センサやクラウドサービスの共同研究を行い、全国での実証実験を実施。



学生の就業体験を主目的とする従来のインターンシップとは異なり、学生が1～3ヶ月の期間、地元企業の実際の課題に挑戦し、その課題を解決することを目的として平成27年度から始まった新しい取り組みです。

＜参加企業、参加学生数＞

対象学生：専攻科1年生

対象企業：・仙台高専の企業協力会である
産学連携振興会の会員企業
・宮城県内で活動している企業のうち
取り組みに賛同のあった企業

実施企業	宮城県紹介企業	産学連携振興会企業
申込企業	6社	18社
実施企業	4社	10社
学生	13名	17名

※H28は1企業で2期間の設定があったため企業数が1多い

＜平成28年度スケジュール＞

- 4月 企業への案内
- 5月 企業からの申込締切
企業説明会
- 6・7月 学生希望調査・派遣先決定、
学生の面談実施、採用決定、覚書取り交わし
- 8～11月 インターンシップ期間、コーディネータ巡視、
中間発表、最終発表
- 11・12月 学内報告会



実施期間	5週間以内	6～10週間	11週間以上
実施企業	3社	6社	6社
学生	6名	12社	12名

参加した学生の感想

- インターンシップが終わってしまい、非常にさびしい思いが強い。もっとチームや会社の方と開発を続けたかった。また、プログラムの勉強をしてみたいと思うようにもなった。インターンが始まったときは後7週間もあるのかと思っていたが、会社の方が気さくに話しかけてくれることもあり、とても楽しく充実した実習の日々はすぐ終わってしまった。
- 今まで学校で学んできたことが、就職後どのような形で生かされるのか体感した。
- 学校では気付けない現場で求められる能力について、改めて知ることができた。学校生活に戻っても、このインターンシップで学んだことを技術者として社会に出るときまで覚えておきたいと思う。
- 本科生の頃は「仕事」のイメージができなく、ただ闇雲に就職活動をするしかなかったが、今回のインターンシップで一つの企業に長くお世話になり、会社の一員として与えられた仕事をこなすことにより、「会社」、「仕事」がどのようなものなのか知ることができ、就活をするうえでの貴重な糧になったのでインターンシップに参加して本当によかった。



受入れ企業の感想

- 今年度のインターン生も、とても優秀で、こちらから特に指示をしなくとも、自ら課題解決に向けて事業を進めていた印象が強い。こちらの社員にとっても、勉強になる点が多く、刺激になったことは間違いありません。
- 今回、弊社でも初めてこのような作業分析を実施できたことで非常に多くの有益な情報を得ることができました。新たな問題点が次々に見つかり、期間があれば更に濃い情報を得られたと考えると残念です。今後は社内で調査を引きつぎ、展開して生きたいと考えております。



Another News

君の活躍の舞台がここにある。

平成28年3月、産学連携振興会の会員企業のうち掲載に希望があった4社を掲載した地域企業情報パンフレットを作成しました。会社概要や事業内容、さらに学生へのメッセージも記載されています。パンフレットは全学年の学生とその保護者に配付しました。



地元企業を知ろう！

平成29年2月27日・28日に3年生～専攻科1年生の60名が参加し、企業見学ツアーを実施しました。地域企業の理解促進を目的として、産学連携振興会会員のうち宮城県と岩手県の企業22社を13コースに分かれて訪問させていただきました。



仙台高専教員が保有している特許の一覧です。本学の研究で培われた知的財産で社会に貢献していきます。

※共願の特許は活用について、共願先の承諾が必要な場合がありますのでご了承ください



【お問い合わせ】

企画室 研究支援係

〒981-1239

宮城県名取市愛島塩手字野田山48

電話 022-381-0252 FAX 022-381-0249

E-mail kikaku1@sendai-nct.ac.jp

No	発明の名称	権利者等
1	二酸化クロム系ハーフメタル膜	独立行政法人国立高等専門学校機構
2	酸化亜鉛微細結晶体の光触媒ユニットとその製造方法	独立行政法人国立高等専門学校機構
3	書き込み可能型双方向論理回路	独立行政法人国立高等専門学校機構
4	大気圧プラズマによる粒子清浄方法	独立行政法人国立高等専門学校機構
5	淡水化装置	独立行政法人国立高等専門学校機構
6	教育システムおよび教育カードセット	独立行政法人国立高等専門学校機構
7	環境・熱エネルギー制御システム	独立行政法人国立高等専門学校機構
8	環境総合制御システム	独立行政法人国立高等専門学校機構
9	人材育成支援システム	独立行政法人国立高等専門学校機構
10	電子回路要素形成装置および電子回路要素形成方法	独立行政法人国立高等専門学校機構
11	磁気センサ	独立行政法人国立高等専門学校機構
12	論理回路および集積回路	独立行政法人国立高等専門学校機構
13	情報処理システム	独立行政法人国立高等専門学校機構
14	酸化膜並びにその成膜方法および補修方法	独立行政法人国立高等専門学校機構
15	傾斜機能膜及びその製造方法	独立行政法人国立高等専門学校機構
16	薬剤感受性検査方法、薬剤感受性検査装置、薬剤感受性検査用のプログラムおよび薬剤感受性検査用のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体	独立行政法人国立高等専門学校機構 マイクロバイオ株式会社
17	生菌検出方法および生菌検出用具	独立行政法人国立高等専門学校機構 マイクロバイオ株式会社
18	リンパ球を利用した抗体検査方法および病原体特定方法	独立行政法人国立高等専門学校機構 東北大学、宮城大学、マイクロバイオ株式会社
19	交流電動機の制御装置および制御方法	独立行政法人国立高等専門学校機構 長岡技術科学大学、三菱電機株式会社
20	高圧電源回路	独立行政法人国立高等専門学校機構 シンド静電気株式会社
21	音空間再合成提示システム	独立行政法人国立高等専門学校機構 東北大学
22	長残光蛍光体	独立行政法人国立高等専門学校機構 太平洋セメント株式会社、株式会社日本セラテック
23	植物栽培システム	独立行政法人国立高等専門学校機構 株式会社仙台放送
24	β 型ポリフッ化ビニリデン膜の製造方法、β 型ポリフッ化ビニリデン膜及びβ 型ポリフッ化ビニリデン膜を具備する圧電式センサ	独立行政法人国立高等専門学校機構 株式会社 半一

仙台高専教員が保有している特許の中から、公開が可能な2つの特許を詳しくご紹介します。

発明の名称 / 発明者		情報処理システム / 内海 康雄
【技術の要約】 災害直後などの非常時には、通常時に使われている通信システムが一部しか稼働しないことが想定されますが、多くの機器は部分的な稼働を前提としたシステムとなっておりません。そこで、非常時に稼働している携帯情報端末を地域別に把握し、それらによる位置情報の提供、稼働地域への通信の停止による情報処理量の低減を図りながら、非常時に稼働するシステムを開発しました。		
特許番号	5572849	
公開番号	2013-135350	
登録日	2014年7月11日	
出願日	2011年12月27日	
【発明の効果】 非常時の携帯情報端末の稼働状況の時間変化に応じて、その携帯端末と所有者の位置情報が得られるとともに、通信をしている人達に非常時に必要な情報を提供することができ、 携帯情報端末の稼働していない位置情報は、通信対象から省かれるので、稼働している情報機器のサーバ側の処理量の低減が図れます。 非常事態によって情報通信のための資源が時間変化しながら部分的に損なわれても、残りの限られた情報通信資源の有効活用を図りながら、人々に非常時情報を共有させることができます。		
【キーワード】 非常時、携帯情報端末、非常時情報、処理負荷低減、時間変化		

発明の名称 / 発明者		酸化膜並びにその成膜方法および補修方法 / 關 成之
【技術の要約】 低廉かつ簡易なスプレー熱分解法で化学的に安定なジルコニア薄膜を形成するには原料溶液の調製が重要になります。ジルコニウムの無機塩はアルコール溶媒に溶けにくいので、原料溶液の調製が困難でした。 そこでケトン類化合物を第1助剤として溶液に添加することでジルコニウム無機塩の溶解を促しつつ、第1助剤と第2助剤（金属化合物）の添加量を調節してジルコニア薄膜の絶縁性を制御する技術を開発しました。		
特許番号	5871305	
公開番号	2012-89836	
登録日	2016年1月22日	
出願日	2011年9月22日	
【発明の効果】 βジケトン系ジルコニウムを溶質とし、アルコールを溶媒とし、βジケトン系を第1助剤として、第1助剤の濃度が0.02～2vol%または20～40vol%になるように調節されている原料溶液を調製し、ガラス基板に対して原料溶液のミストを供給し、雰囲気（加熱（300～600℃）によりアルコール溶媒を蒸発させるとともに溶質を構成するジルコニウムを酸化させるという気相成長のプロセスを繰り返すことにより、ガラス基板の上にジルコニア薄膜を成膜することを実現しています。 第1助剤の濃度を調節しながら原料溶液を調製することにより、電気特性が調節されたジルコニア薄膜が酸化膜として成膜されます。また、気相成長のプロセスを繰り返して薄膜の厚さを調節することにより、電気特性が調節されたジルコニア薄膜が得られます。 電気絶縁特性に優れた酸化膜の形成のため、第2助剤に由来するアルミニウムの濃度が1.5～3.0at.%になるように原料溶液を調製することも可能です。		
【キーワード】 ジルコニア薄膜、ミスト、気相成長、透明絶縁膜		

地域連携活動

公開講座・わくわく体験教室

小・中学生や一般の方々を対象に、おもしろくてためになる科学工作や実験を名取または広瀬のキャンパスで体験できます。高専の学生や先生方が指導します。

公開講座

広瀬キャンパス 企画室 企画運営係
TEL: 022-391-5506 FAX: 022-391-6144



実施日	講座名	実施学科等	対象者
8月20日(土)	電気自動車を製作して、エコランに挑戦しよう!	ICT先端開発センター 教育研究支援室	中学2年生以上 からなるチーム 2チーム
10月2日(日)	重度肢体不自由児教育活動支援のための スイッチラッチ&タイマーの製作	情報システム工学科	特別支援学校教員、リハビリテーション専門職員、一般社会人等 どなたでも 先着6名
平成29年 2月12日(日)	小・中学生向けタグラグビー教室	総合科学系	小・中学生 先着40名
3月27日(月)	ラジオで学ぶ電波の世界 ラジオを作って放送局を見学しよう	情報ネットワーク工学科	中学1、2年生、小学6年生 先着20名
3月28日(火)	ネットワークを使ったAndroidゲーム開発入門	情報ネットワーク工学科	中学1、2年生、小学6年生 先着10名

Report I



製作した装置と製作の様子

情報システム工学科では、広瀬キャンパスを会場として、公開講座『重度肢体不自由児教育活動支援のためのスイッチラッチ&タイマーの製作』を開催しました。受講者は特別支援学校教員の3名(埼玉2名、山形1名)でした。本講座では、重度肢体不自由を有する児童・生徒のスイッチ活動を支援するためのパルス出力付きスイッチラッチ&タイマーとフィルムケーススイッチを製作しました。製作した装置の使い方を習得するための演習も実施しました。本装置は、本校専攻科卒業生が開発したものです。製作した装置等は、現場で活用していただけるものと思います。



わくわく体験教室

名取キャンパス 企画室 研究支援係
TEL: 022-381-0252 FAX: 022-381-0249



Report II

教育研究技術支援室では、わくわく体験教室の先陣を切って「つくって、遊んで、楽しい科学にチャレンジしよう!」を開催し、20名の小中学生に参加いただきました。体験テーマ①「幻想的な光と影、ランプシェードを作ろう!」では、膨らませた風船に小さく切った和紙を貼り付けるという方法でオリジナルのランプシェードを製作し、和紙の歴史や種類について学びました。体験テーマ②「飛ばそう! マッチロケット!」では、マッチの燃焼の仕組みやロケットの推力などについて学習。さらに、アルミホイルとマッチ、竹ひごを材料にして超小型ロケットを製作し、飛行実験を行いました。名取キャンパスでは、今後も楽しい「わくわく体験教室」をたくさん企画しています。是非ご参加ください!



実施日	教室名	実施学科等	参加人数
6月25日(土)	つくって、遊んで、楽しい科学にチャレンジしよう!	教育研究技術支援室	小学5、6年生および中学生 定員16名
8月6日(土)	未来のエネルギー「水素」を体験しよう!	機械システム工学科	小学5、6年生および中学生 定員17名
8月20日(土)	まじかるマテリアル	マテリアル環境工学科	小学4~6年生 定員20名
9月17日(土)	Arudinoでロボティクス体験	電気システム工学科	小学4~6年生および中学生 定員20名

Report III

マテリアル環境工学科棟において「まじかるマテリアル」を実施しました。19名の児童とその保護者の皆さまにご参加いただきました。今回は、オリジナルキャンドルとソーブの作製実験を通して、化学と材料について学びました。体験実験では、香り付きのソーブや各自がスケッチしたキャンドルを作りました。実験作業に際しては、マテリアル環境工学科4年と5年の学生が補助として付添い、参加者と一緒に楽しく実験を進めました。「まじかるマテリアル」は平成14年度に開始して以来、おかげさまで15年目を迎えることができました。参加者の中には、のちに高専へ入学した学生も多数おります。来年度もマテリアルの不思議体験をテーマに継続して実施いたしますので、ぜひご参加ください。



小学生や中学生のみなさんのお近く（公民館や学校の体育館など）に出かけて科学授業を行う、サイエンスショーと理科工作ワークショップを組み合わせた理科体験教室です。大好評で申し込みをお断りしなければならないのがとても残念です。

出前授業

広瀬キャンパス 教育研究技術支援室

TEL: 022-391-5552 FAX: 022-391-6148



実施日	講座名	開催場所	参加人数
6月21日(火)	ダンボールの大砲で的をたおそう	仙台市立長命ヶ丘小学校	3年生(2クラス50名)とその保護者
7月22日(金)	ダンボールの大砲で的をたおそう	びゅうパルク南仙台	仙台市立西中田小学校の1年生から6年生32名とその保護者
8月22日(月)	液体窒素の実験－196℃の世界	仙台高専 広瀬キャンパス	折立中学校3年生(2クラス99名)
8月25日(木) 8月26日(金)	液体窒素の実験－196℃の世界	仙台高専 広瀬キャンパス	大沢中学校3年生(4クラス120名)
9月8日(木)	ダンボールの大砲で的をたおそう	仙台市立桂小学校	4年生(2クラス43名)とその保護者
9月15日(木)	ダンボールの大砲で的をたおそう	仙台市立東四郎丸小学校	2年生(2クラス49名)とその保護者
9月17日(土)	液体窒素の実験－196℃の世界	宮城西市民センター	近隣の幼稚園から小学5年生 11名とその保護者
9月21日(水)	ペットボトルでいろんな実験 静電気を体験しよう	仙台市立川前小学校	3年生(3クラス77名)とその保護者

移動科学実験車 リカレンジャー

名取キャンパス 理科体験教室研究部会

rika@sanrinta.jp



“リカレンジャー”とは？

文部科学省の科学研究費補助金にて平成16年度から3ヶ年間で約1千万円の補助金が認められた“移動科学実験車”による総合学習支援活動”で使われている4トン・トラックの愛称です。

〈出動履歴〉は
こちら！



実施日	実験内容	開催場所	参加人数
8月5日(金)	液体窒素とドライアイスを使用した低温実験	名取市立那智が丘小学校 (那智が丘公民館)	児童約50名、保護者約50名 一般約10名、主催者約30名
8月25日(木)	流れる空気の不思議	松島町文化観光交流館 (松島町児童館)	児童約70名、主催者約6名
9月9日(金)	液体窒素とドライアイスを使用した低温実験	仙台市立広瀬小学校 (広瀬小学校5学年)	児童約120名、保護者約50名
10月6日(木)	流れる空気の不思議	仙台市立連坊小路小学校 (連坊小路小学校2学年)	児童約100名、保護者約100名 主催者約3名、教員約5名
10月29日(土) 10月30日(日)	気体の重さを体感してみよう マグネシウム電池 ほか6実験	仙台高専 名取キャンパス (理科体験教室研究部会)	高専祭来場者 約200名
11月8日(火)	流体実験 光学実験	仙台市立榴岡小学校 (榴岡小学校)	児童267名、主催者10名
11月15日(火)	液体窒素とドライアイスを使用した低温実験	仙台市立西多賀小学校 (西多賀小学校5学年)	児童96名、保護者約30名 主催者10名
12月9日(金)	流れる空気の不思議	仙台市立七郷小学校 (七郷小学校3学年)	児童約180名、保護者約90名 主催者約10名



仙台高専の企業協力会である産学連携振興会は仙台高専教職員と会員企業との交流を通じて地域の発展に寄与するため、次の事業を実施しました。(法人会員：136 個人会員：33 (H29.2.28現在))

運営関係

会議名／日時／会場	議題等	出席者数
企画部会（第1回） 平成28年5月9日(月)16:00～17:30 仙台高等専門学校 名取キャンパス 第二会議室	1:平成28年度 役員等について 2:会則等の改正について 3:平成27年度事業報告(案)及び決算報告(案)について 4:平成28年度事業計画(案)及び予算(案)について 5:その他	企画部会委員14人 列席4人
役員会・定時総会 平成28年5月24日(火)14:00～15:40 TKPカンファレンスセンター	1:平成27年度事業報告(案)及び決算報告(案)について 2:平成28年度事業計画(案)及び予算(案)について 3:平成28年度 役員などについて 4:会則などの改正について 5:その他	(役員会) 役員9人、 列席10人 (定時総会)会員42 人、顧問3人、委任 状56
座談会 平成28年7月13日(水)17:00～18:00 ホテルJALシティ仙台	今後の産学連携振興会の運営・事業について	役員・企画部会委 員等19人、列席3人
企画部会（第2回） 平成28年10月7日(金)16:00～17:30 仙台高等専門学校 広瀬キャンパス 第一会議室	1:報告 2:役員等の人事について 3:平成28 年度事業計画実施状況等について 4:課題解決型インターンシップ実施状況について 5:今後の活動について 1) 企業理解促進事業 2) 東北地区高等専門学校専攻科産学連携シンポジウム 3) 産学官交流技術フォーラム 6:その他	企画部会委員12名、 列席3名

産学官交流事業関係

会議名／日時／会場	内容等	詳細
講演会・教員研究発表会 平成28年5月24(火) 15:40～17:15 TKPカンファレンスセンター 3階カンファレンス3A	1.講演会 (15 : 40～16 : 40) 演題 「レーザーによる有機材料加工」 講師 仙台高等専門学校校長 福村 裕史 氏 2.仙台高専教員研究発表会 (16 : 45～17 : 15) ・情報システム工学科 教授 熊谷 和志 「リンク機構を用いた一般自転車用高効率ペダリング機構の開発」 ・総合科学系 准教授 笠松 直 「カリキュラム変更等に対応する社会科教員の教育・研究機能強化」 ・情報システム工学科 准教授 岡本 圭史 「モデルベース開発に基づくプロセス改善に関する研究」 ・総合科学系理数科 教授 今野 一弥 「Mg基超軽量高強度合金における新規微細構造」 ・機械システム工学科 准教授 高橋 学 「超音波とレーザードップラー振動計を用いた温度計測法の開発」 ・機械システム工学科 助教 奥村 真彦 「おがくずのホットプレス成形に関する研究」	役員会・定時総会 に引き続き開催。 参加者約50名。

Report I

役員会・定時総会、講演会・教員研究発表会

5月24日（火）に産学連携振興会の平成28年度の役員会及び定時総会が仙台駅近くのTKPカンファレンスセンターで開催されました。多くの法人会員や個人会員、顧問の方々が参加し、産学連携振興会の事業について詳細に審議を行いました。

定時総会終了後には本校の福村裕史校長より「レーザーによる有機材料加工」という演題で、自身の研究等について講演があり、本校教職員を含め約60名の参加者が熱心に聴講しました。その後、熊谷教授、今野教授、笠松准教授、岡本准教授、高橋准教授、奥村助教の6名により昨年度の研究内容や成果等についての発表がポスターセッション形式により行われました。参加した企業の方からは、活発な質疑応答があり、会場は大変盛り上がりしました。

会議名/日時/会場	内容等	詳細
東北地区高等専門学校 専攻科産学連携シンポジウム 平成28年11月26日(土)～27日(日) 仙台高等専門学校 広瀬キャンパス	東北地区高専の専攻科学生の研究発表会。産学連携振興会は共催として参加し、以下を実施。 ①基調講演(参加した専攻科学生向け) 演 題 「みやぎで仕事をしよう！」 講 師 バイスリープロジェクト株式会社 代表取締役 菅野 直 氏 ②会員企業によるポスター発表・・・会員企業8社 ③優秀な専攻科学生の発表に対して産学連携振興会賞の授... 12件	基調講演の参加者は約200名。 東北地区各高専の専攻科学生、教職員含む)
産学官交流技術フォーラム 平成29年3月8日(水) 15:00～17:30 TEK仙台カンファレンスセンター	講演 (15:10～16:10) 演題:「宮城県産業技術総合センターの企業支援と産学官連携活動」 講師:宮城県産業技術総合センター 所長 守 和彦 氏 教員研究発表会 (16:10～17:30) ・マテリアル環境工学科 教授 浅田 格「金属材料の高強度化に関する研究～高機能性次世代窒化鋼のための基礎研究～」 ・情報ネットワーク工学科 教授 奥村 俊昭 「音響、画像データを用いたセグメンテーションとその解析結果の多次元表現に関する研究」 ・機械システム工学科 助教 奥村 真彦 「おがくずのホットプレス成形に関する研究」 ・情報電子システム工学専攻 准教授 柏葉 安宏「酸化亜鉛のデバイス展開」 ・情報ネットワーク工学科 助教 衣川 昌宏 「計測セキュリティの研究概要」 ・総合科学系理数科 教授 鈴木 勝彦「非対称三角波励起振動による銅導電膜の抵抗率低下法を用いた還元剤添加による低下効果の推進」 ・総合科学系文科 教授 武田 淳「反転学習を活用した教授法改善の提案:専門学科と英語科とのコラボレーション」 ・情報ネットワーク工学科 教授 脇山 俊一郎 「エリア放送を活用したローカルな情報発信の新たな方法の研究」	 参加者約40名 
課題解決型インターンシップ支援 (8～11月)	コーディネータ活動費として仙台高専へ寄附 会員企業10社で学生17名を受入	
企業見学ツアー 平成29年2月27日(月)～28日(火)	訪問先会員企業: 22社 参加学生: 60名	

教育研究支援事業

国際交流支援 (海外長期インターンシップ派遣学生渡航費一部援助。一人当たり2万円の支援。)	海外長期インターンシップ先	派遣人数
	Helsinki Metropolia University of Applied Sciences(フィンランド)	4人
	Turku University of Applied Sciences(フィンランド)	4人
国際会議運営支援 (ISATF2016)	平成28年9月13日(火)～16日(金)、東北大学大学院工学研究科にて開催 シンガポール、香港、フィンランド、モンゴル、タイ、フランス、メキシコなどの海外からの83人を含め約200人が参加	バス代など

広報事業

- ・ホームページ随時更新
- ・オープンキャンパスで振興会紹介活動
- ・リーフレット500部作成
- ・仙台高専に産学連携振興会紹介看板設置



Report II

平成28年度東北地区高等専門学校専攻科産学連携シンポジウム

1日目の26日(土)には、本校福村校長の開会挨拶の後、産学連携振興会の理事であるバイスリープロジェクト株式会社代表取締役の菅野様から「みやぎで仕事をしよう！」と題して基調講演がありました。過去30年の振り返りから今後の働き方の変化を見据え、ふるさとで仕事をするを提案する内容で、参加者全員が聴講し、講演後には活発な質疑応答がなされました。次に、東北地区の各高専から選出された21名による自身の研究成果や、インターンシップ報告を加えたショートプレゼンテーションが行われました。4分という限られた時間の中、発表者は要点をまとめて発表していました。

2日目の27日(日)には、161件のポスター発表が行われました。学生同士のディスカッションはもちろん、来場した教員や企業の方から質問を受け、一生懸命説明する姿があちこちで見られ、例年にも増して充実した会となりました。

産学連携振興会会員の地元企業8社の皆様にもご出展いただき、企業のPRを東北の高専の学生にさせていただきました。また、産学連携振興会からは、優秀な発表に対して、楯と副賞の提供があり、審査の結果、最優秀賞は福島高専の小野田崇司さんが受賞しました。





研究推進センター 平成28年度 活動報告

発 行 平成29年3月
発 行 者 名取市愛島塩手字野田山48番地
独立行政法人 国立高等専門学校機構
仙台高等専門学校 研究推進センター
TEL 022-381-0257 FAX 022-381-0249
e-mail : shitsu-kikaku@sendai-nct.ac.jp

9 8 1 - 1 2 3 9