

鶴岡工業高等専門学校
地域共同テクノセンターレポート

第 12 号

鶴岡工業高等専門学校

地域共同テクノセンターレポート

第 1 2 号

2 0 1 2

－ 巻 頭 言 －
グローバル イノベーション

鶴岡工業高等専門学校長 加藤 靖



2011年の貿易収支が31年ぶりに赤字に転落したと聞く。輸出立国として成長してきた日本は大きな転換点に立たされている。国内の産業空洞化が騒がれ出して久しいが、具体的な有効策は打てないというのが現状である。このままでは、日本国内でモノづくりの基盤を保てなくなり、技術立国も危うくなる。

昨年は、東日本大震災、タイの洪水被害と矢継ぎ早に災害に見舞われ、東北地域の打撃は想像に余りある状況である。東北の工場が止まれば、アメリカの自動車が生産できない。タイの洪水で、HDDディスクの入手が困難になる。ここ鶴岡にもタイの技術者が水没工場の生産不足を補うためにやってくるというように、経済のグローバル化が進んでいる。

文部科学省の中期計画により、高等教育機関に対しては、

- ・職業教育の導入
- ・地域連携（CO-OP教育(Cooperative Education)を含む)
- ・国際化（Global Standard）

が要求されている。高専がこれらすべてに対してすでに行動を起こしていることは、ご存知の通りである。

東北地区の6高専は、協力して「東北地域の産業復興を行う技術者人財育成」事業の取り組みを開始している。本事業は、東北6高専の連携活動に基づいて、産学官の連携による「東北地区高専復興人材育成コンソーシアム」を構築し、それぞれの強みを活かしたプロジェクトを実施するものである。鶴岡高専は、「安全安心なエコタウン構築についての人財育成」（仙台高専、秋田高専との連携プロジェクト）、「リスク対応独立分散電源による分散セキュリティシステムの構築に関わる人財育成」（鶴岡高専単独プロジェクト）を担当する。

これらのプロジェクトは、地域共同テクノセンター主導で進められ、これまでの実績のある太陽光、風力、水力を組み合わせたグリーン発電システム、リチウムポリマー電池を用いた蓄電装置、気象データ等を可視化して表示するモニタリングシステム、衛星インターネットを介した防災ネットワークシステムを構築するクラウドコンピューティング技術等を開発できる人材育成を目指している。

本校の地域共同テクノセンターは、地域ニーズ対応型の産学官連携研究を積極的に推進し、地域企業に貢献するとともに、国際的技術競争力を考慮した新たな研究シーズを発信している。また、そのプロセスを介して国際的競争力を有する実践的技術者教育を進め、地域に貢献できる学生を育てるとともに、一般市民、地域教育機関、あるいは地域の企業技術者への啓発活動等も積極的に行っている。

このような地域共同テクノセンターの活動に対しては、鶴岡高専技術振興会を始めとする地域内外の多くの関係団体・企業から教育研究活動活性化のための研究助成を頂いている。

これら多くの関係団体・企業からのご支援・ご協力に対して心から厚く御礼申し上げますとともに、今後とも変わらぬご厚誼をお願いする次第である。

本レポートは、これらの研究助成に基づいて、本センターがこの1年間に行った主要な活動の報告である。ご高覧頂ければ幸いです。

目 次

巻頭言	鶴岡工業高等専門学校長 加藤 靖	1
-----------	------------------	---

I. 2011年度のテクノセンター活動

テクノセンター活動概要		6
1. 共同研究・研究協力・技術支援等		
①共同研究		8
②受託研究		8～ 9
③奨学寄附金		9～ 10
④技術相談		10～ 11
⑤科研費研究		11～ 12
⑥卒業研究テーマ公募		12
⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告		12
i) 学術研究の充実発展に対する助成事業		
「晶析技術を活用した単分散微粒子製法の開発」	鶴岡高専物質工学科 三上貴司	13
「燃料電池用酸化物電極の開発」	鶴岡高専電気電子工学科 内山 潔	14
「ウェットプロセスにより作製したCZTS薄膜の膜質改善と太陽電池への応用」	鶴岡高専電気電子工学科 森谷克彦	15
「FPGAの高信頼化の研究」	鶴岡高専機械工学科 加藤健太郎	16
ii) 製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業		
「障がい児育児用支援機器の開発」	鶴岡高専機械工学科 小野寺良二	17
「オープンクロスフロー型水車を利用したマイクロ水力発電システムの実証試験」	鶴岡高専機械工学科 本橋 元	18
iii) 地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業		
「熱気薬石風呂の入浴とその効果」	鶴岡高専制御情報工学科 宍戸道明	19
「木質廃材の金属炭化物への利用	鶴岡高専電気電子工学科 江口宇三郎	20
「フィールドモニタリングシステムによる農業ICT利活用の推進」	鶴岡高専電気電子工学科 神田和也	21
「絹タンパク質を利用した水浄化剤の開発」	鶴岡高専物質工学科 佐藤 司	22
「音響信号処理による回転機器の状態診断に関する研究」	鶴岡高専制御情報工学科 渡部誠二	23
「3次元造形モデルを用いた構造物の風洞実験」		

.....	鶴岡高専制御情報工学科	三村 泰成	24
「廃棄サトイモを材料にしたバイオエタノール生産の検討」			
.....	鶴岡高専物質工学科	南 淳	25
2. 啓発活動			
①市民サロン			
第1回市民サロン報告紹介			
.....	鶴岡高専総合科学科	澤 祥	27
.....	山形県庄内総合支庁総務企画部総務課	菅原 泰信	28
第2回市民サロン報告紹介			
.....	鶴岡高専物質工学科	佐藤 貴哉	29
.....	山形県庄内総合支庁環境課	遠藤由美子	30
第3回市民サロン報告紹介			
.....	鶴岡高専電気電子工学科	神田 和也	31
.....	山形県庄内総合支庁 産業経済企画課	松田 茂	32
②産業技術フォーラム			
第34回産業技術フォーラム講演紹介			
.....	東北大学 電気通信研究所	白鳥 則郎	33
第35回産業技術フォーラム講演紹介			
.....	東北大学大学院 医工学研究科	松木 英敏	34
③出前講座	.....	鶴岡高専機械工学科	本橋 元 35
④オープンラボ	.....		36
⑤リカレント講座	.....		37
⑥産学連携研究発表会	.....		38
⑦その他の啓発活動等			
2011年度の公開講座	.....	公開講座等委員会委員長 大河内邦子	39
親子で楽しむ科学の祭典2011	.....	実行委員長 穴戸道明	40
3. 社会的要請への対応			
①出張授業・実験・創作指導等	.....		42～43
②人材養成のための講座提供	.....		44
③研究紹介			
「漂着ごみ再資源化への取り組み」	.....	鶴岡高専物質工学科 佐藤 司	45

II. 本校学生の技術への挑戦

1. ロボットコンテスト	.....	鶴岡高専機械工学科	増山 知也	48
2. 学生の研究発表	.....			49～51
3. 知的財産講習会				
.....	仙台高等専門学校知財コーディネータ	佐々木伸一		52
.....	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	野中 延恭		53

I. 2011年度のテクノセンター活動

1. 共同研究・研究協力・技術支援等

- ①共同研究
- ②受託研究
- ③奨学寄附金
- ④技術相談
- ⑤科研費研究
- ⑥卒業研究テーマ公募
- ⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告

2. 啓発活動

- ①市民サロン
- ②産業技術フォーラム
- ③出前講座
- ④オープンラボ
- ⑤リカレント講座
- ⑥産学連携研究発表会
- ⑦その他の啓発活動等

3. 社会的要請への対応

- ①出張授業・実験・創作指導等
- ②人材養成講座への協力
- ③研究紹介

テクノセンター活動概要

鶴岡工業高等専門学校地域共同テクノセンター（以下、テクノセンター）における地域協力活動は、1. 「共同研究・研究協力・技術支援等」2. 「啓発活動」3. 「社会的要請への対応」に分類することができる。

1. 「共同研究・研究協力・技術支援等」は、本校教員等による各専門的研究を媒介とした学外への協力・支援活動であり、以下のものが含まれる。

- ① 学外（民間企業・公共団体他）の研究者等と対等の立場で研究を行う「共同研究」
- ② 学外からの委託を受けて研究を行う「受託研究」
- ③ 学外から受けた資金をもとに、教員の特定研究推進、学生への教育振興を行う「奨学寄附金」
- ④ 研究・開発に関する学外からの相談に応じる「技術相談」
- ⑤ 日本学術振興会科学研究費補助金を獲得して取り組む「科研費研究」
- ⑥ 学外から提示された課題を、教育にも反映させながら解決してゆく「卒業研究テーマの公募」
- ⑦ 鶴岡高専技術振興会からの助成を受けて行われた研究活動（②の「受託研究」にも含まれる）

2. 「啓発活動」は、技術者に対するリフレッシュ教育や一般市民・子供を対象とした社会教育、生涯教育を通して、地域の活性化や将来的発展の担い手となる人材の育成を目的としている。同活動には、下記のようなものがある。

- ① 各分野の注目される話題を市民にわかりやすく提供する、「市民サロン」
- ② 国内外から講師を招いて最先端の話題等を提供する、「産業技術フォーラム」
- ③ 製造業の人材育成等に寄与するため、高専教職員が地元企業に出向いて行う、「出前講座」
- ④ 企業技術者に、最新研究情報や本校所有の最新設備を紹介する、「オープンラボ」
- ⑤ 卒業生が企業の研究推進に一層貢献できるように行われる再教育、「リカレント講座」
- ⑥ 高専教職員や地域企業人が研究成果を紹介する、「産学連携研究発表会」
- ⑦ 上記以外の啓発活動として「公開講座」と「親子で楽しむ科学の祭典」

3. 「社会的要請への対応」は、学外に対して、本校が人的・知的協力を行うものである。2011年度には、次のような活動を行った。

- ① 小・中・高校生を対象に教員・技術職員・学生が実施する、「出張授業・実験・創作指導等」
- ② 地域の人材養成を目的とする講座に講師を派遣する、「人材養成講座への協力」

これらの概要について、次頁以降紹介してゆく。

I - 1. 共同研究・研究協力・技術支援等

- ① 共同研究
- ② 受託研究
- ③ 奨学寄附金
- ④ 技術相談
- ⑤ 科研費研究
- ⑥ 卒業研究テーマ公募
- ⑦ 鶴岡高専技術振興会助成研究報告

①共同研究

2011年度における共同研究の状況

高専において民間企業等外部の機関から研究者及び研究経費を受け入れ、当該民間企業等の研究者と共通の課題について、対等の立場で共同して行う研究。税法上の優遇措置の対象となる研究もある。2011年度の共同研究を掲載する。

担当教員	共同研究機関等	研究テーマ
増山 知也 佐々木裕之 本橋 元 三村 泰成	(株)いそのボデー	トラック開閉扉に関する研究
佐藤 淳 小野寺良二	みなと運送(株)東北営業所	回収システムの開発
森永 隆志 佐藤 貴哉	東洋ゴム工業 (株)	ゴム用配合剤研究
佐藤 貴哉 飯島 政雄 佐藤 司	スパイバー (株)	人工繊維の応用技術の開発及び評価研究
本橋 元	(株)渡会土木 東京発電 (株) (有)畑田鉄工所 笹川土地改良区	庄内地方におけるマイクロ水力発電実証試験及び可能成調査
加藤康志郎	オリエンタルモーター(株)	モーターメカニズムの解明
柳本 憲作	オリエンタルモーター(株)	低騒音化等に関する研究
森永 隆志 佐藤 貴哉 矢作 友弘	ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ (株)	分子の合成に関する研究
江口宇三郎	国立大学法人 豊橋技術科学大学	電子デバイス開発における基礎的検討
佐藤 淳		センシングシステム開発
佐藤 貴哉		リチウムイオン電池の実用化
佐藤 司	国立大学法人 長岡技術科学大学	マイクロバブル技術導入開発
森谷 克彦		太陽電池に関する研究
田中 浩	(株)小林機械製作所	切削工具技術と環境に配慮した創成技術の開発
内山 潔	東洋精密工業 (株)	回路基盤開発の研究
田中 浩	秋田県産業技術センター	T A 工具刃先の加工に関する研究

②受託研究

2011年度における受託研究の状況

高専において、外部からの委託を受けて行う研究。必要経費は委託者が負担し、研究成果は高専から委託者に報告される。2011年度の受託研究は、以下のとおりである。(鶴岡高専技術振興会からの助成による受託研究に関しては、⑦で詳述)。

担当教員	委託者等	研究テーマ
佐藤 貴哉	(独) 科学技術振興機構	オンボードデバイスの開発
佐藤 貴哉	東北経済産業局	固体電解質の研究開発
佐藤 司	山形県庄内総合支庁	廃物の回収・処理に関する調査研究
小野寺良二	鶴岡高専技術振興会	育児用支援機器の開発
本橋 元	鶴岡高専技術振興会	マイクロ水力発電システムの実証試験
三上 貴司	鶴岡高専技術振興会	晶析技術の開発
内山 潔	鶴岡高専技術振興会	燃料電池の開発
森谷 克彦	鶴岡高専技術振興会	太陽電池の開発
加藤健太郎	鶴岡高専技術振興会	FPGA の高信頼化の研究
宍戸 道明	鶴岡高専技術振興会	熱気薬石風呂に関する研究
江口宇三郎	鶴岡高専技術振興会	木質廃材の利用
神田 和也	鶴岡高専技術振興会	農業 ICT 利活用の推進開発
佐藤 司	鶴岡高専技術振興会	絹タンパク質利活用の開発
渡部 誠二	鶴岡高専技術振興会	音響信号処理に関する研究
三村 泰成	鶴岡高専技術振興会	3次元造形モデルを用いた実験
南 淳	鶴岡高専技術振興会	廃棄サトイモ利活用の研究
加藤健太郎	(独) 科学技術振興機構	高速遅延測定法の開発
佐藤 貴哉	国立大学法人 東北大学	グリーントライボ・イノベーション・ネットワーク
内山 潔	(独) 科学技術振興機構	固体電解質膜の応用

③奨学寄附金 2011年度における奨学寄附金の状況

教育振興・研究支援を目的として、企業・団体または個人から受け入れる寄附金。教育活動の充実や学術研究の活性化に重要な役割を果し、税法上の優遇措置もある。

受入者等	寄附者等
内山 潔	池谷科学技術振興財団
加藤 靖	仙台高等専門学校より移管
内山 潔	(財) 日本板硝子材料工学助成会
加藤 靖	(株)アベックス東北支社山形営業所 (2件)
佐藤 貴哉	ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ (株)
加藤健太郎	(財) 電気通信普及財団
宍戸 道明	エンベディッドソリューション(株)
佐藤 貴哉	ダイセル化学工業(株)
瀬川 透	瀬川 透 (日本化学会東北支部)
佐藤 司	(公益財) マエタテクノロジーズリサーチファンド
矢吹 益久	(株)山形銀行

受入者等	寄附者等
鶴岡高専教職員	鶴岡高専後援会
内山 潔	田中貴金属販売(株)
本橋 元	ミツカン水の文化センター
鶴岡高専教職員	メフォス山形事業所
三上 貴司	(財) 鉄鋼環境基金
柳本 憲作	(財) トステム建材産業振興財団
安齋 弘樹	辻村工業 (株)
本橋 元	酒田商工会議所
佐藤 貴哉	電気化学工業 (株)
本橋 元	山形県治水協会
鶴岡高専教職員	井上 弘

④技術相談 2011年度における技術相談の状況

高専教員が学外の組織や機関からの研究・開発上の相談に応じ、本校が持つ研究シーズにより情報提供等の技術支援を行うものである。技術相談のやりとりが協同研究や受託研究に発展する事例も多く、本校が外部機関に対して行う研究協力の基盤的活動とも言える。2011年度技術相談の概要は次表のとおり。

担当教員等	相談内容
栗野 幸雄 佐藤 貴哉	温泉に関する科学的測定法について
小野寺良二 佐藤 淳 佐藤 貴哉	<ul style="list-style-type: none"> ・避難ロボットの車輪について ・難ロボットの自動運転制御について
神田 和也	食品内の異物除去について
神田 和也 佐藤 淳 佐藤 貴哉	海外産家電機器の日本規格への適合について
木村 英人	マイクロ水力発電について
佐藤 貴哉	リチウムポリマー電池の検査装置について
佐藤 司	<ul style="list-style-type: none"> ・廃食油からの BDF 製造の課題解決 ・ガラス基板洗浄 ・重油による自家発電所の油汚れやコスト、排水問題の解決法
佐藤 淳	Android/Linux のポーティング
佐藤 貴哉 丸金 祥子	海外製キャパシタの性能試験
佐藤 司 森永 隆志 佐藤 貴哉	吹き付け塗装ミスの除去方法
八幡喜代志	原子炉模擬廃液中の CS, Rh, Sr など定量分析

担当教員等	相談内容
三村 泰成 加藤康志郎 佐藤 貴哉	ゴンドラのゆれ・落下防止考案
三村 泰成 増山 和也	LEDソーラー街灯の軽量化と原価低減について
本橋 元	<ul style="list-style-type: none"> ・用水路での小水力発電の検討 ・マイクロ水力発電システムの実利用について ・本校で取組んでいるマイクロ水車開発の取材 ・クロスフロー型の風車の定義に関して ・地域でのマイクロ水力導入の検討 ・庄内における自然エネルギー利用の取り組みについて ・小水力発電に関する情報収集 ・マイクロ水力の地域導入の検討
森永 隆志 佐藤 貴哉	熱硬化樹脂への均一分散
吉木 宏之	耐圧タンクの温度プロファイル
栗野 幸雄	自作電池について
吉木 宏之	マイクロバブルによる殺菌試験について
佐藤 義重	農業用ロボットについて
宍戸 道明	Android 開発について
清野 恵一	排ガス処理装置の設計に関する相談
宝賀 剛 保科紳一郎 神田 和也 佐藤 貴哉	底引き網漁について
栗野 幸雄 田中 浩	各種セラミックスの機械加工部品製造について
森谷 克彦	蓄電池の充放電等について
佐藤 秀昭	LED利用についてのアドバイス
加田謙一郎	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロバブルに関する技術的相談 ・マイクロバブルの一般的知識の質問

⑤ 科研費研究

2011年度における科研費研究の状況

日本学術振興会では、各分野における独創的・先進的研究を助成するため、科学研究費補助金を交付している。2011年度に採択された本校教員の研究を次表に掲げる。

教員名	研究課題	研究種目
畑江 美佳	小学校外国語活動における「絵本」の活用の類型化と運用方法に関する実践的研究	基盤研究(C)
佐藤 淳	小学校外国語活動における「絵本」の活用の類型化と運用方法に関する実践的研究	基盤研究(C)(分担)

教員名	研究課題	研究種目
佐藤 貴哉	電池の高電圧化を可能にする微粒子集積ポリマー電解質	基盤研究(C)
三上 貴司	晶析工学を基軸にした単分散微粒子製法の開発	研究活動スタート支援
森永 隆志	プロトン伝導性イオン液体ポリマーを用いた新規固体高分子形燃料電池の開発	若手研究(A)
吉木 宏之	大気圧 μ プラズマとマイクロバブル技術の融合による新規液中プロセスの開発	基盤研究(C)
内山 潔	薄膜電解質を用いた個体酸化物型燃料電池の開発	基盤研究(C)

⑥卒業研究テーマ公募

2011年度の卒業研究テーマ採択状況

担当教員指導下で行う本科5年生の卒業研究において、学外から提示された課題を検討し、その解決策を模索する。本校が保有する、地域協力・学生教育双方の機能向上を意図した試みである。2011年度における実施状況は以下のとおり。

担当教員	応募者	研究テーマ
宍戸 道明	エンベデッドソリューション(株)	Androidアプリケーションにおけるリパッケージ防止

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告

鶴岡高専技術振興会からの助成研究

先に掲載した②受託研究の表にも記載されているように、2011年度は鶴岡高専技術振興会から13件の受託研究を委託された。これらは、「地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業」、「製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業」、「学術研究の充実発展に対する助成事業」に大別される。次項以下、これらの成果を報告する。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成)

晶析技術を活用した単分散微粒子製法の開発

鶴岡高専 物質工学科 三上 貴司



結晶化現象を自在に操り、希望の結晶を創製する

1. 背景

単分散微粒子は工業的に大きなメリットを有するが、反応晶析プロセスを利用して単分散微粒子(標準偏差と平均径の比で定義される変動係数 CV10%以下)を作製する場合、①一次核発生後の二次核発生を抑止すること、②凝集を抑止すること、など製法上の課題を克服する必要がある。本研究では、装置内晶析現象を精緻に制御し、単分散を得るべく、水溶性の高分子電解質を溶存させた環境場での反応晶析試験を試みた。対象物質は、硫酸ストロンチウムとした。

2. 方法

1~30 g/L 程度のポリエチレンイミン (PEI) を含む全量 1 L, pH 3 の初期水溶液を 2 L 晶析槽に仕込み、25 °C の恒温槽内に設置した。ここに 0.5 mol/L の硝酸ストロンチウム水溶液、および硫酸ナトリウム水溶液をそれぞれ 10 mL/min にて等モル供給し、300 rpm の攪拌を与えることで硫酸ストロンチウム粒子を生成させた。過飽和が十分消費された時点で操作終了とし、全量を濾過・乾燥することで製品結晶とした。

3. 結果

既成の市販品と本法による改良品の比較を図に示す。市販品と比較して本法による改良品は粒径や晶癖が揃っており、単分散性の向上が認められた。粒径分布について、改良品のそれは、市販品と比較して分布幅が狭く、市販品の場合、粒径 $2.2 \pm 0.9 \mu\text{m}$, CV 37% 程度に対して、改良品の場合、粒径 $1.8 \pm 0.1 \mu\text{m}$, CV 7.6% (PEI 添加量 3 g/L の場合) であり、CV にして 80% 程度の単分散性の向上が認められた。いくつかの条件で得られる粒径および粒径分布幅の比較結果を右下図(棒グラフ)に示す。PEI を用いた場合(分子量 7 万, 添加量 1.5~15 g/L), ミクロンサイズで比較的分布幅の狭い単分散微結晶が得られ、単分散微結晶晶析に対する PEI 利用の優位性が示された。

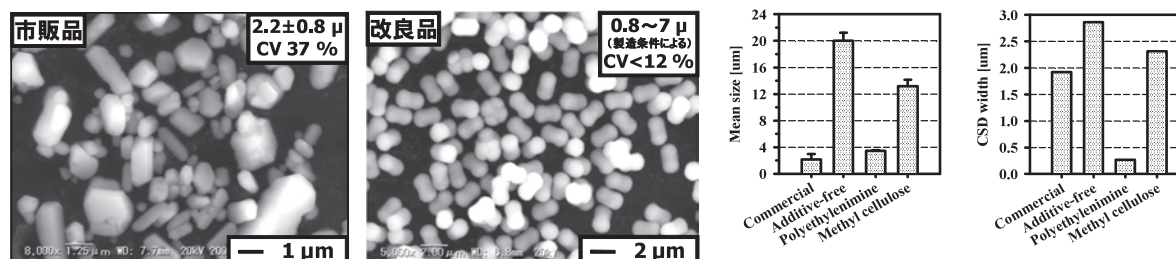


図 本研究で得られた硫酸ストロンチウムの単分散微粒子(改良品)ならびに種々の添加剤における粒径および粒径分布幅(ポリエチレンイミンを添加剤に用いた場合が最も好成績)

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成)

燃料電池用酸化物電極の開発

鶴岡高専 電気電子工学科 内山 潔



中温域動作固体酸化物型燃料電池の実現のため酸化物電極の開発

1. 背景／はじめに／緒言

固体酸化物型燃料電池 (SOFC) の普及には、中温域 (600℃以下) で動作する SOFC の開発が必須とされている。この問題の解決のため、多孔質基板上に水素透過性を持つ Pd 層をメッキした基板を用い、その上に緻密なプロトン導電型電解質 (例えば Y ドープ SrZrO₃) を形成した新しい SOFC 構造を提案している (図 1)。しかし、現状ではその上に形成する空気極の形成が課題となって SOFC 特性の検証までには至っていない。空気極には導電性酸化物が多く用いられるが、本研究ではこの酸化物電極を低温 (700℃以下) で多孔質に形成する技術の開発を目指す。

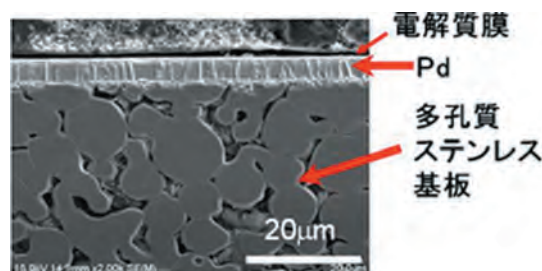


図 1 Pd/多孔質基板上に作製した電解質薄膜

2. 方法

本研究では、エアロゾルデポジション (AD, Aerosol Deposition) 法による多孔質基板上の電解質薄膜の形成を行い、良好な酸化物電極層の形成を行う。AD 法は産業技術総合研究所 (つくば市) 主幹研究員の明渡純氏が開発した成膜手法で、粉体をエアロゾル化して高速で基板に吹き付けて成膜することから、堆積速度が高く安価に薄膜を形成することができ、実用性の極めて高い成膜手法である (図 2)。今回の研究では、明渡氏の協力を得ながら開発を行った。

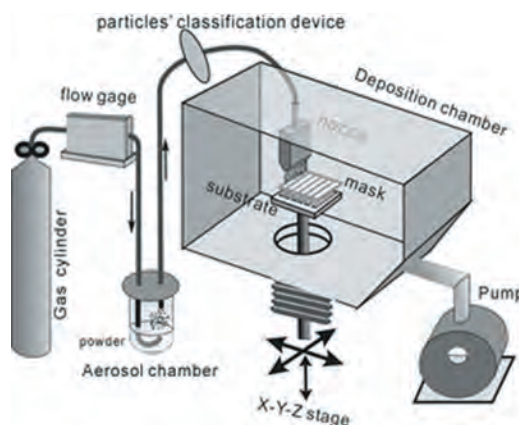


図 2 AD 法装置の概略図

3. 結果

AD 法により、多孔質基板上に酸化物電極薄膜の形成が確認された (図 3)。現在導電性の確認を行なっているところである。

4. 考察／今後の課題／最後に

今後、SOFC の空気極への応用を行い、早い時点での発電特性の検証を行うべく、研究をすすめている。今回の研究にご助成をいただきました鶴岡高専技術振興会に深く感謝いたします。

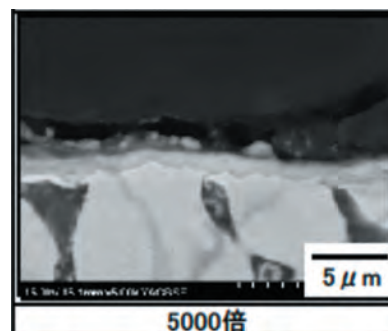
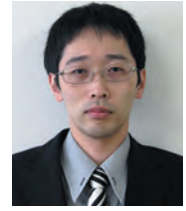


図 3 AD 法で形成した酸化物電極

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成)

ウェットプロセスにより作製した CZTS薄膜の膜質改善と太陽電池への応用

鶴岡高専 電気電子工学科 森谷 克彦



環境に優しい太陽電池を、安く簡単に作る

1. 研究背景

近年、石油代替エネルギー源として太陽光発電が注目を浴びており、中でも普及のためのコスト削減を狙った薄膜太陽電池に焦点があてられている。薄膜太陽電池では次世代薄膜太陽電池材料としてCu-In-Ga-Se (CIGS) が最も有望視され、世界各国で研究開発が進められているが、構成元素に有毒性元素や希少元素を含んでいるため、将来の資源上の制約やコストおよびリサイクル時における問題が懸念されている。そこで現在新たに脚光を浴びている材料が $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) である。CZTSはCIGSにおける希少元素Inを地殻中に豊富なZn、Snで、さらに有毒性元素Seを毒性のないSで置換した材料である。

本研究では非真空プロセスの中でもより簡便に硫化物薄膜の形成が可能である、光化学溶液堆積(PCD)法を用い、CZTS薄膜を作製し、その膜質改善を図るとともに太陽電池光吸収層として有用であるかどうかを検討した。

2. PCD法によるCZTS薄膜の作製とデキストリン添加

PCD法とは紫外光により化学反応を促進させ硫化物薄膜を堆積させる化学的薄膜堆積手法である。本手法は高価な装置を用いず、比較的簡便に薄膜作製が可能な手法である。しかしながら、粒径が不均一である、再現性が悪い、などの欠点もある。そこで本研究ではこれらの欠点を改善すべく、めっき法などに用いられているデキストリンを添加し、より簡便で低コストなCZTS薄膜の作製を目指した。

3. 結果と考察

作製した薄膜の表面SEM像を図1に、光学的評価を図2に示す。デキストリン添加なしの状態では大きな粒径が確認できるが、デキストリンを添加することにより、金属錯体が起こり、膜が平滑化していることが確認できる。

光学的評価においてはデキストリン添加の有無に関係なくそのバンドギャップはCZTSのバンドギャップである1.4~1.5eVの値を示した。

これらの結果よりPCD法によるCZTS薄膜の作製において、デキストリン添加は有効であることが確認できた。

今後はデバイス構造を構築、発電を試みたい。

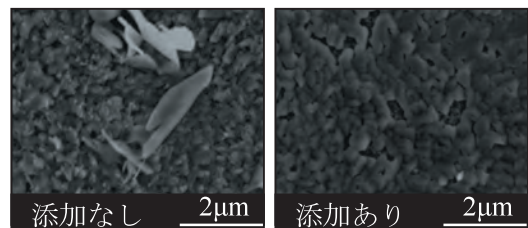


図1 表面SEM像

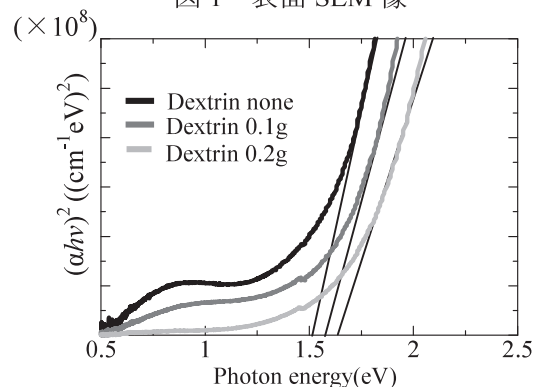


図2 光学的評価

FPGAの高信頼化の研究

鶴岡高専 電気電子工学科 加藤 健太郎



今後のIT社会のキーデバイスFPGAの高信頼化

1. はじめに

FPGAはその汎用性故微細化に強く、かつ再構成可能であるため今後民生機器、モバイルデバイス、車載電気製品、通信機器などさまざまな高性能な電子製品に利用される。しかしながらプロセスの微細化は、製造チップの高信頼化に大きな悪影響を及ぼす。特に微細化によるタイミング系の動作不良は深刻な問題であり急務の課題であると言われている。本研究では、FPGAの組み込み遅延測定によるタイミング系動作不良に対する高信頼化を試みる。組み込み遅延測定回路を用いた遅延時間測定は遅延故障テストデータが必要となる。これに伴い組み込み遅延測定回路による測定法の測定時間の増加も大きな問題となってきた。このため測定に必要なテストデータ量、測定時間の削減は急務の課題となっている。

2. 提案法

本研究では、シフトマージによるテストデータ量の削減を提案する。シフトマージは、通常のビット列のマージと異なり、2つのビット列をずらしてマージを行うことに特徴がある。これをテストベクトルのデータ圧縮に適用することにより、通常のテストデータ圧縮法と比較してデータ圧縮率を向上することができる。なおかつ単位時間あたりの測定数を増やすことができ、測定時間の大幅な短縮も実現できる。図1に提案テストデータ削減法の概念図を示す。

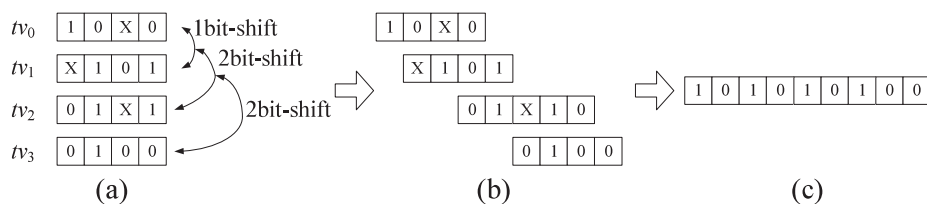


図1. 提案テストデータ削減法の概念図

3. 結果

提案法の有効性を示すため、テストデータ量、測定時間、面積オーバーヘッドに関して評価実験を行った。評価実験よりテスト実行時間は、先行研究の3.0%となる。提案法に要するデータ量は先行研究の3.6%と大幅に削減される。面積オーバーヘッドはエンハンスドスキャンとほぼ同様となる。

4. 今後の課題

本研究で遅延時間測定のためのテストデータ量、測定時間の削減において、シフトマージの有効性が確認できた。今後の課題としては、試作チップによる動作検証、実装面積のさらなる削減の検討、故障解析技術への応用の検討などがある。

障がい児育児用支援機器の開発

鶴岡高専 機械工学科 小野寺 良二



— 障がい児の療育現場の声からの支援機器開発 —

1. 概要

本開発は、重度肢体不自由児の養育者からの切なる要望による養育を支援する椅子の開発である。児が成長するに従い身長・体重が増え、養育者がベッドから抱き上げることによる身体の負担(肩凝りや腰痛)が増悪している現状にある。「①養育者が椅子に座って児を抱き、児の日常生活で重要となる食事の世話や身辺処理を行い、②椅子に座ったままで移動可能で、なおかつ③親子の楽しい関わりが持てるような椅子」の要望により開発されたものである。本研究では、「①快適な座位状態の保持、②易操作性、③座位のままで移動可能」により、養育者の身体的負担の軽減を目的に、安価な椅子の設計製作を試みた。技術的構想は、リクライニング機構、音声操作部の構築、キャスタによる移動性および旋回機構を試作した。また、立ち上がり時の転倒防止機能を新たに考案した。

2. 成果と試乗評価

Fig.1 に試作1号機を示す。楽な座位状態の確保のために、背もたれのリクライニングに連動して、座面部を前方にスライドする機構としている(図中①)。これにより、リクライニング時のすべり(仙骨座り)の軽減が期待される。また、脚部にはキャスタロック機構を搭載し、立ち上がり時の安全性を確保している(図中②)。Fig.2 は小山市にある支援センターの協力を得て、試乗試験を行なった際のアンケート結果の一部である。被験者人数が少ないため断定は難しいが、乗り心地やリクライニング可動範囲については比較的良好な結果を得た。しかし、実装した音声認識については、施設内での会話などの影響を受け安定した動作が得られなかった。今後、アンケート結果を基に、追加機能の検討および音声認識による操作性をより強固なものにする必要がある。

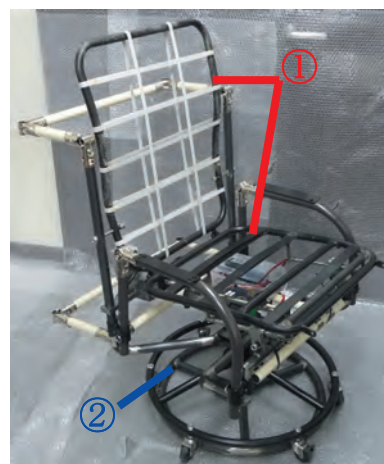


Fig.1 療育用支援椅子本体

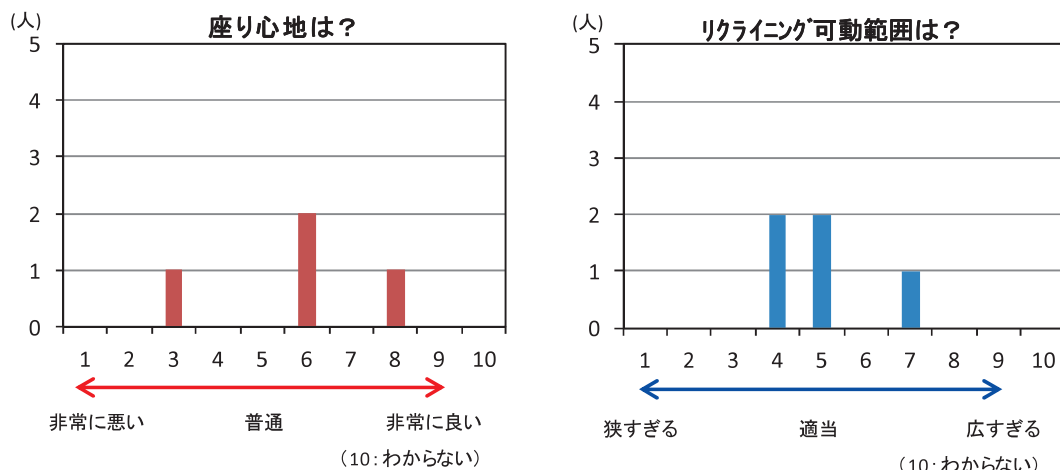


Fig.2 試乗評価アンケート結果(一部抜粋) (2011.12.1 小山市にて実施)

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(製品・実用化が期待される研究活動に対する助成)

オープンクロスフロー型水車を利用した マイクロ水力発電システムの実証試験

鶴岡高専 機械工学科 本橋 元



マイクロ水力発電の実用化に向けた系統連系試験

1. はじめに

羽根町玉川地内の農業用水路の落差工にマイクロ水力発電装置を設置し、東北電力への系統連系を含む実証試験を行いました。また、実用化に向けて水位監視装置を構築・運用するとともに、低水量でも運転可能な導水路形状の改良を試みました。

2. システムおよび運転状況

発電機出力を系統連系するために太陽電池用のパワーコンディショナを利用しています(図1)。発電量は水量に左右されますが、積算電力計により最大3kWが確認されています(図2)。

水位監視についてはセンサ出力をパソコンに取り込み、データ保存するとともに水位異常警報を発信し(図3)、さらに水車の映像も配信します(図4)。図5はこのシステムにより得られた水位変化と降水量(アメダス気象データ)の関係の一例で、降雨により大きく水位が変化することがわかりました。水量が低下した場合にも効率よく運転できるように、導水路形状を図6のように改良しました。

3. おわりに

今回の実証試験では、パワーコンディショナの設定、制御盤の湿気・暑さ対策、水車架台の構造設計、発電機への動力伝達等の課題が明らかになりました。今後実用化に向けて引き続き耐久試験等を実施する必要があります。なお、本研究の遂行にあたり御協力頂きました、鶴岡市企画調整課、笹川土地改良区、東京発電(株)、(有)畑田鐵工所、(株)渡会電気土木に感謝致します。



図1 電気系統図

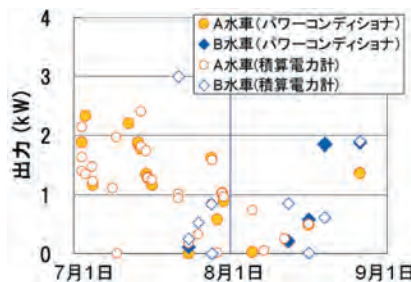


図2 発電システム出力

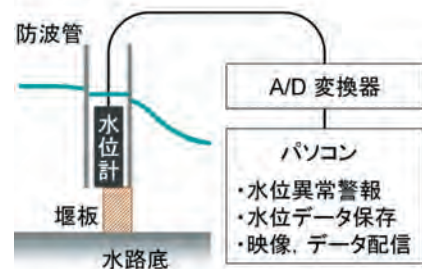


図3 水位監視システム



図4 配信された映像

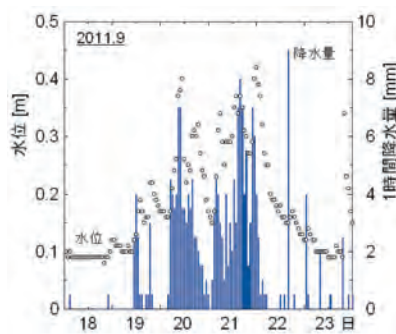


図5 降水量と水位

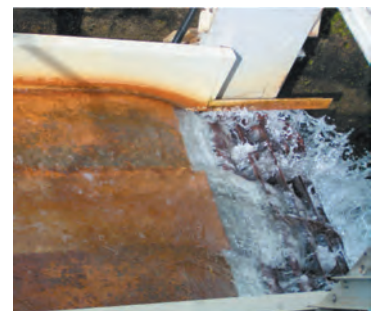


図6 導水路形状の改良

熱気薬石風呂の入浴とその効果

鶴岡高専 制御情報工学科 宍戸 道明



薬石と温泉の成分を用いた熱気薬石風呂は、身体にどのような効果をもたらすのか

1. はじめに

熱気薬石風呂とは、温泉の成分と薬石の熱で身体を温める自然療法の一つである。薬石に温泉水をかけることで天然ミネラルを豊富に含んだ水蒸気を浴室内に充満させる、いわば「お湯のない温泉」である。15種類の薬石の砂利に横たわり入浴することで、美容・健康・リラックス等に様々な効果が期待できると言われている。多くの”口コミ”によって世間に広がりつつある、その効果の定量化を行った。



50cmにも及ぶ
15種類の薬石

2. 実験内容

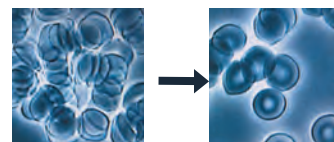
簡易脳波測定器を用い、入浴前後の脳波を測定することで、リラックス効果を検証した。脳波とは、脳が情報伝達を行う際に発生する電圧のことである。周波数によって θ 波、 α 波、 β 波等と分類される。脳波は精神状態によって変化するため、各脳波の全体に対する優勢率を調べることにより、緊張状態にあるのか、リラックス状態にあるのかを推測することができる。

また電子顕微鏡を用いて血液を観察し、入浴前後で赤血球の形状にどのような影響を及ぼすのか検証を行った。赤血球の形状は体調や食生活によって左右され、不健康な状態にあると、赤血球が連鎖したいわゆる”ドロドロ血液”がみられたり、赤血球にトゲを生じる”有棘赤血球”がみられたりする。

3. 実験結果

入浴前、最も支配的な脳波が β 波であった被験者の脳波が、入浴後には α 波が最も優勢となっていた。 β 波とは緊張状態に見られる脳波で、 α 波はその反対にリラックスしている場合に見られる脳波である。また、入浴前既に α 波優勢率が高くリラックス状態にあった被験者は、入浴後、 α 波より更にリラックスしている場合に現れる、 θ 波の優勢率が上昇した。

血液観察においては、入浴前に”ドロドロ血液”状態の”連鎖状配列赤血球”が見られた被験者の血液が、入浴後にはばらつきがみられ、いわゆる”さらさら血液”へと改善されていた。また、胃腸機能の低下している際に見られる”有棘赤血球”が、入浴後は本来の赤血球の形へと改善した被験者もみられた。



4. 最後に

熱気薬石風呂によって、リラックス効果と赤血球形状の改善効果が得られた。ストレス社会と呼ばれる現代において、ストレスを軽減し健康を支援するものの一つとして十分に期待できる。

木質廃材の金属炭化物への利用

鶴岡高専 電気電子工学科 江口 宇三郎



木質廃材, Ti 及び Si から成る金属炭化物の合成と電気的特性に関する研究である

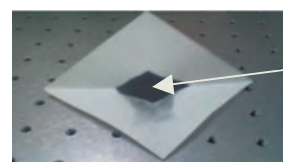
1. 背景および目的

樹皮, 枝葉, 端材などの木質廃材に含まれる炭素の利用は環境保全や効率的資源利用を進める上で不可欠である。これらの木質廃材に含まれる炭素の利用方法の一つに, 金属と炭素との反応による金属炭化物の合成があり, 高融点, 高硬度, 半導体特性などを合わせ持つ物質とされている。本研究では, 木質廃材由来の金属炭化物 (Ti_3SiC_2) の生成およびその電気的特性を測定し, その評価を電気学的, 材料化学面から行うことを目的とする。

2. 方法

木質廃材としてセルロース (CL), 金属のチタン (Ti) およびシリコン (Si) の組成比を勘案した混合粉を使用して燃焼合成反応により金属炭化物を生成した。

図1に金属炭化物を示す。この試料をX線回折により分子構造および温度特性などを測定し, 化合物の特定ならびに電気的特性の評価を行った。



金属炭化物

図1 金属炭化物 (粉末)

3. 結果

図2にX線回折装置により得られた分子構造, 図3に温度特性を示す。

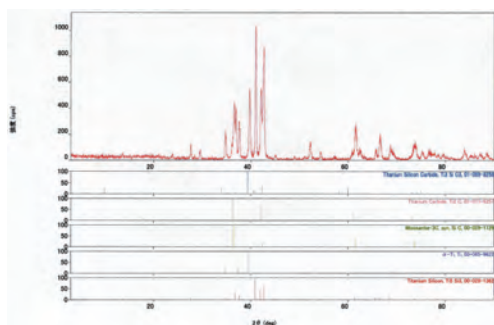


図2 X線回折による分子構造

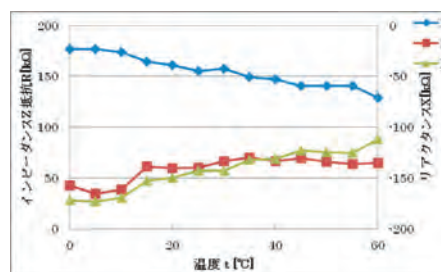


図3 温度特性

図2より目的の Ti_3SiC_2 化合物は生成せず, Ti_5Si_3 および Ti_2C の2つの化合物が生成されており, また, 図3より温度が上昇するにつれてインピーダンスが減少する性質を持つことがわかった。

4. 考察と今後の課題

目的の Ti_3SiC_2 化合物が生成できなかった理由としては, セルロースの粉末粒子径がチタンおよびシリコンのそれらより大きく, 燃焼合成時に十分な反応ができなかったものと推定される。今後, 粒子径の小さなもので合成を行い, 目的の Ti_3SiC_2 化合物を生成したい。また, 温度特性は負温度特性を示したが, 今後これらの化合物それぞれの電気的特性を評価して行くことが必要である。

本研究に材料の提供ならびに適切な助言をいただいた山形大学農学部芦谷准教授に感謝します。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援)

フィールドモニタリングシステムによる 農業ICT利活用の推進

鶴岡高専 電気電子工学科 神田 和也



農業の「見える化」のための Web サーバとビューワーの開発

1. はじめに

現在、図1に示すように鶴岡市近郊の圃場に農業用環境モニタリング装置である「アグリ・サーバ」を設置しています。本格的な実用化に向けて安定してデータ取得と処理が必要です。さらに、今後の利活用を考えた場合、画像やデータのグラフ化などが必要不可欠です。そこで、安定した処理とグラフ化が可能な Web サーバとビューワーを開発しました。

2. 方法

Web サーバは、データサーバとアプリケーションサーバから構成されています。データサーバでは、大量の画像やセンサデータを蓄積し、アプリケーションサーバでグラフ化や履歴データの閲覧が可能です。図2にサーバのトップページおよびグラフ化のイメージ図を示します。特長は、データが安定して処理できること、過去データの履歴閲覧が簡単なこと、蓄積データのダウンロードができること、等が挙げられます。

3. 成果

農業を取り巻く環境の変化から次世代に対応するため、農業 ICT の研究が盛んに行われています。日本全国で、環境モニタリング装置の導入が試みられていますが、実用化と本格的な利活用に至っていません。今回開発できた Web サーバとビューワーを用いて、鶴岡市内に実用化モデルを構築し、東北地域、全国に展開が可能となります。

4. 今後について

2012年5月、冬の間撤去していたアグリ・サーバを再設置し、本格的に稼働する予定です。また、「産直めぐり」内にディスプレイを設置し、消費者、生産者の声を聞きたいと思っています。そして、改良を重ね農業 ICT の利活用推進を図りたいと考えています。



図1 モニタリングシステム

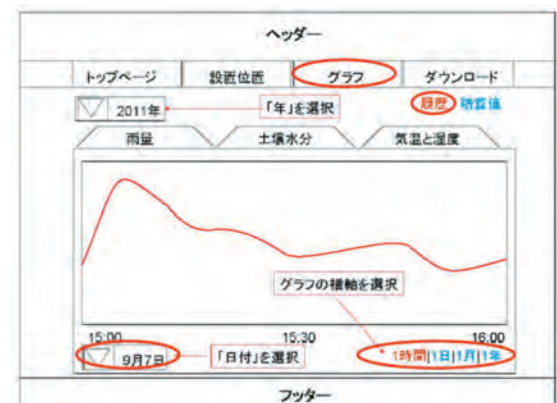
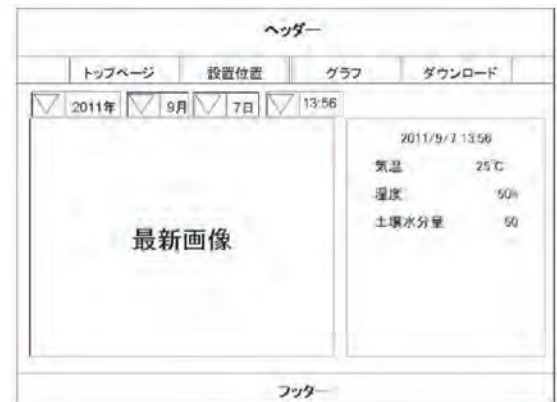


図2 Web ページ

絹タンパク質を利用した水浄化剤の開発

鶴岡高専 物質工学科 佐藤 司



放射性セシウムならびにヨウ素の吸着除去を目指して

1. 緒言

絹フィブロインタンパク質 (SF) に対する金属イオンの吸着, ならびにタンパク質中のチロシン残基に対するヨウ素付加については既に紹介例がある。その性質を利用して, 今回福島県での原子力発電所事故によって生じた放射性物質 (ここでは汚染水中のセシウムとヨウ素を想定) を吸着除去する事の可能性を調査することにした。特に, 吸着実験に至るまでの実験方法の確立と目的物の吸着除去の可能性について, (社) 日本絹業協会からの助言を受けて研究を行った。なお, 今回は基礎実験のため非放射性物質を使用した。

2. 方法

繭玉を 5%炭酸ナトリウム水溶液中で 30 分以上煮沸し, セリシンタンパク質を除去のち繊維状に残ったフィブロインタンパク質(SF)を得た。一度の実験で使用する SF は 0.5g とし, 50ppm に調製した金属イオン溶液 50ml, 酢酸—酢酸ナトリウム緩衝溶液 30ml の溶液中で 40°C, 8 時間振盪した。ヨウ素については 0.025M- I_2 溶液 50ml を用い同様に振盪した。Pd, Ce は ICP 分析 (SPS4000 SEIKO 社), Cs は原子吸光分析 (Z-5010 HITACHI 社), ヨウ素は酸化還元滴定で濃度を求めた。

3. 結果と考察

Cs, Pd, Ce 混合溶液での吸着試験結果において, 吸着前の各成分濃度と吸着後のそれとを比較すると Cs については殆ど濃度変化が見られなかった。一方, Pd については 100%近い変化であった。混合溶液では Pd が優先して吸着されていると考え, Cs 吸着性の向上をはかるため単独溶液の使用を検討した。その結果, 変化率にすると 19%の濃度変化が見られた(Fig. 1a)。錯体安定性の観点から検討するとイオン半径の小さい順に吸着が起りやすい傾向であり, 実験結果と一致する (Pd²⁺: 0.80 Å, Ce³⁺: 1.03 Å, Cs⁺: 1.67 Å)。なお, ヨウ素については金属イオンよりも桁違いに吸着している結果が得られた(Fig. 1b)。Cs, ヨウ素を吸着することを認めたので, さらなる効率化および処理量の多量化について検討していく。吸着性の向上には SF の非晶構造や分子量制御を検討している。

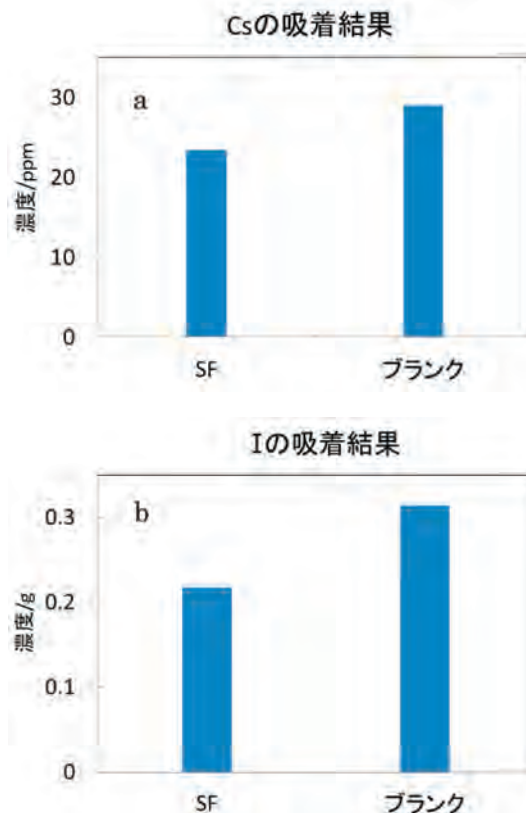
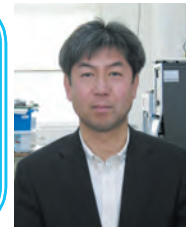


Fig. 1 Cs および I の吸着結果

音響信号処理による回転機器の状態診断に関する研究

鶴岡高専 制御情報工学科 渡部 誠二



1. はじめに

本研究では、回転機器として小型のパソコン等に使用される冷却ファンを対象に、ファンの異常診断に関する検討を行いました。ファンの良品、不良品の判定は、主に耳から聞こえる音や手から伝わる振動などの官能検査による方法で行われています。しかしながら、診断結果は、検査員の健康状態や周囲の雑音等によって大きく左右されてしまう問題があります。また、検査は熟練を要するため、短い期間での訓練だけでは容易に行えるものではありません。

本報告では、ファンからの放射音に着目し、マイクから取得した音響信号を数学的な処理によって客観的に診断することを検討しました。検討の1つ目にウェーブレット解析による診断、2つ目に機械学習であるSVM(サポートベクターマシン)による診断について検討を行いましたので報告します。

2. 実験

図1に被測定ファンを示します。被測定ファンには、あらかじめ検査員によって診断された異常ファン6個と正常ファン50個を準備しました。ファンの回転数は、定格の10000[rpm]に設定し、時間を十分において回転が安定したところでファンの放射音を録音しました。ファンの翼枚数は5枚です。したがって、翼回転次数音 f_1 は、833[Hz]となります。

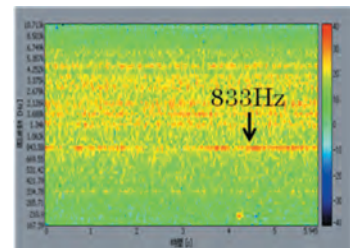
3. 結果と考察

図2のウェーブレット解析の結果、(a)の正常ファンでは、約800[Hz]~5[kHz]の広範囲にわたり比較的強いスペクトルが分布していることが特徴としてあげられます。一方、(b)の異常ファンでは、177[Hz]と335[Hz]の2か所に特徴的なスペクトルが確認されます。しかし、目視という主観的な判断を排除できないことから、スペクトルから診断できない場合もあります。

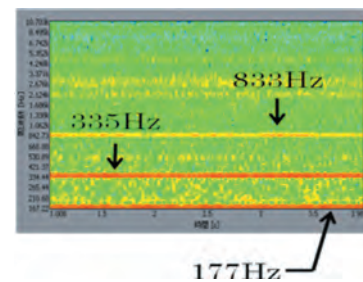
このため、機械学習によるパターン認識の一つであるSVMで診断を試みてみました。図3がその結果です。図3の縦軸は尖度、横軸はマハラノビス距離となっています。この分類結果をもとに、すでに良否が明らかになっているファンについて診断したところ、判別率は83%となりました。SVMでは、縦軸と横軸に使用する評価項目によって判別率も変わってくるため、最適な項目を探す必要があります。



図1 被測定ファン



(a) 正常ファンのスペクトル



(b) 異常ファンのスペクトル

図2 ウェーブレット解析の結果

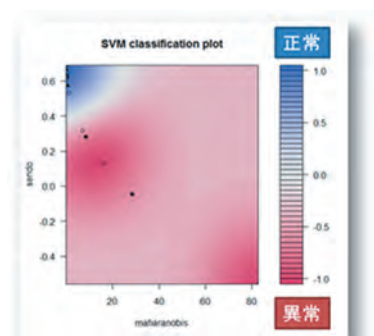


図3 SVMによる診断結果

3次元造形モデルを用いた構造物の風洞実験

鶴岡高専 制御情報工学科 三村 泰



ラピッドプロトタイピングを用いた機械設計事例

1. はじめに

本校では、2010年3月に3次元造形機(Z Corp. 製 ZPrinter 650)が導入された。石膏パウダを積層印刷する方式のもので、造形物の強度は低い、フルカラーで意匠性が高いデザインを実現するのが特徴である。本稿では風洞実験への適用例について報告する。

2. 方法

3DCADによって自動車の詳細モデルを製作し、3次元造形機で1/43スケールの模型を造形する。このモデルを用いて風洞実験を行い、抗力を測定し、空気抵抗係数を求める。さらに、数値解析との比較も行う。

3. 結果

図1に3次元造形機で製作した詳細モデルを示す。また、図2にはそのモデルについて流体解析を行った結果(流線と圧力)を示す。図3には、実験と数値解析によって得られた流速と抗力の関係を示す。抗力、空気抵抗係数、流速は式(1)のような関係が成り立つことから、実験、数値解析それぞれで最小二乗法を用いて空気抵抗係数を求めることができる。空気抵抗係数は、風洞実験 0.36、数値解析 0.42 というものが得られた。図3のグラフは理論式を描いたものであり、実験、数値解析が定性的に類似しているのが分かる。

$$D = \frac{\rho A}{2} C_D U^2 \quad (1)$$



図1 造形物



図2 数値解析

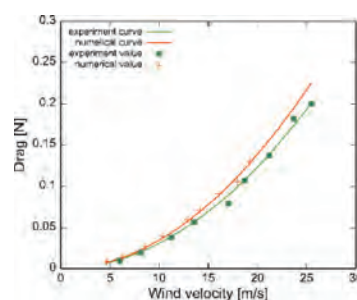


図3 抗力と風速の関係

4. 最後に 今回は、自動車モデルを用いて、とにかく風洞実験と数値解析を実現した。通常、自動車の風洞実験では、実物大、あるいは1/5スケールが用いられる。本稿で行った1/43スケールでは、実車に実用に適用するのは難しいが、数値解析、風洞実験の比較、検証を行うことはできた。PCファンなど実物大で空力設計が必要な例があれば、もっと有効に適用できるであろう。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援)

廃棄サトイモを材料にしたバイオエタノール生産の検討

鶴岡高専 物質工学科 南 淳



地産地消バイオ燃料を目指して

1. 背景 近年、植物を材料として生産するバイオエタノールが、長期的に大気中の二酸化炭素量を増やさない燃料として注目されています。一方、米国でトウモロコシのバイオエタノール材料への供与が食料価格を高騰させるという問題が生じています。平成 22 年、鶴岡市よりテクノセンターに「廃棄される里芋の有効利用の方法」について相談を受けました。最近、鶴岡市ではコメの転作として里芋の作付を行なっているけれども、里芋というのは商品となるのは、子芋や孫芋であり、大きい食味の悪い親芋は廃棄せざるを得ないということでした。里芋での例は無いようですが、利用しやすいデンプンを持つ芋類はバイオエタノールの材料として用いられています。そこで、廃棄里芋をバイオエタノールの材料として用いることができないか、検討することにしました。

2. 方法 研究は当研究室 5 年生の齋藤智己君とともに行いました。今年度の研究では親芋ではなく、安定して入手できる市販の食用里芋(子芋・孫芋)を実験材料として用いました。里芋を緩衝液中でホモジナイザーを用いて破碎し、電子レンジを用いて加熱することにより、デンプンを可溶化しました。デンプンを分解して小さな糖にする酵素をこれに加えて保温しました。本研究では SERVA 社の α -アミラーゼ、アミログルコシダーゼを試しました。 α -アミラーゼはデンプンの中から、アミログルコシダーゼは端から分解する酵素です。生成される糖の濃度は DNS 法により分光分析的に定量しました。酵素の活性は pH、温度によって大きく変わりますので、最適な条件を検討しました。また、酵素は高価ですので、必要な酵素の量、二種の酵素の組み合わせについて検討しました。「芋」の中でデンプンは細胞の中に貯蔵されていますので、セルロースが主成分である細胞壁を分解するセルラーゼの効果も調べました(セルロースの分解そのものでも糖が生じます)。

3. 結果 粉碎、加熱処理した里芋に、 α -アミラーゼとアミログルコシダーゼを与えることにより、短時間で糖が生成しました。両酵素とも最適温度は 40°C、最適 pH は 5 でした。短時間では糖の生成速度は酵素量に比例しましたが、反応時間を長くすると、差が小さくなっていきました。ほとんどの実験で最初の 10 分で生成速度が最も高く、50 分ほどの反応時間で、糖濃度が約 1%に達すると、新たな生成がほとんど起こらなくなり、基質(デンプン)が分解しきってしまったと考えられました。セルラーゼは単独でも糖を生成しました。 α -アミラーゼ・アミログルコシダーゼとセルラーゼを両方用いたときにできる糖の量は、単独で用いた時の糖の量の和よりも大きくなることはありませんでした。

4. 今後の課題 本研究により、サトイモから容易に発酵の材料である糖を得ることができる事がわかりました。しかしながら、その濃度は低く、発酵を行った後の蒸留によるエタノールの精製は困難だと予想されます。これは、トウモロコシなど他のデンプン性材料に比べ、重量あたりのデンプンが少ない(水分が多い)ためであり、さらに輸送、貯蔵のコストを考慮すると、サトイモをバイオエタノールの材料に用いるには、さらに工夫が必要であると考えています。

I - 2. 啓発活動

- ① 市民サロン
- ② 産業技術フォーラム
- ③ 出前講座
- ④ オープンラボ
- ⑤ リカレント講座
- ⑥ 産学連携研究発表会
- ⑦ その他の啓発活動等

①市民サロン(第1回)

東北地方太平洋沖地震と庄内の地震環境

鶴岡高専 総合科学科 澤 祥



巨大地震後の地元の地震危険度・庄内に限らず地震は不意打ちを原則に準備すべき

1. 東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震は、マグニチュード9.0、最大震度7の日本観測史上最大の巨大地震で、その結果、死者15,856人、行方不明者3,070人、負傷者6,027人（2012年4月11日現在、警察庁発表資料）、被害総額16～25兆円におよぶ未曾有の大被害：東日本大震災を生んだ。この地震は典型的な海溝型巨大地震であったが、今回と同様の地震発生環境におこり巨大津波を伴った2004年スマトラ島沖地震や2010年チリ地震を日本の地震学界は知っていたにもかかわらず、この様な巨大地震発生の可能性と危険性を十分に注意喚起していなかった。

2. 庄内地方の地震環境と地震危険度

庄内地方周辺では過去1,200年間に6発の大地震・被害地震が発生している（図1）。これ以外にも局地的な被害を生じた地震が数発おきているが、この地震頻度は日本においてはごく平均的あるいは平均をやや上回るものである。つまり庄内地方は、地震に対して決して安全な場所ではないのである。庄内地方を襲う地震はその発生場所から、新潟地震に代表される日本海で発生する地震と、陸上の活断層がおこす内陸直下型地震の二つに大別される。前者については地震発生メカニズムと履歴がよく分かっていない。したがって佐渡島北方沖の巨大地震発生時期を事前に知ることは、現在の観測技術ではできないのである。後者の内陸直下型地震については、その震源となる庄内平野東縁活断層帯（図2）がある。この活断層が動くとき庄内平野一円は震度6以上の強い揺れに襲われ、活断層の直上だけでなく離れた場所でも被害が生じる。また活断層帯直上では地震に伴う2m前後の「ずれ」が発生し、活断層をまたぐ建築物や道路等での被害が心配される。前後者ともに地震発生の事前予知は不可能で、庄内地方に暮らす我々は不意打ちを原則に備えなければならない。



図1

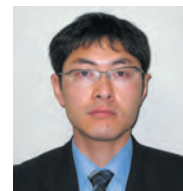


図2

①市民サロン(第1回)

防災への心構えがあなたと家族の命を左右する

山形県庄内総合支庁総務企画部総務課 菅原 泰信



有事の際にあなたや家族の命を守れるのは他の誰でもないあなた自身です

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、これまでの常識を覆す甚大な被害をもたらし、多くの方が犠牲となりました。特に人的被害のおよそ9割は津波によるもので、避難行動の仕方がその後の運命を大きく分ける結果に繋がっています。このような大災害から得た教訓をいかに活かすかが、今を生きる我々の使命ではないでしょうか。

2. 自然災害自体を防ぐことは不可能 防災から減災へ

大規模災害の中でも巨大地震は、広い範囲にわたり被害が及ぶことのほか、風水害等と違い“いつ起るか分からない”“不意に突然襲ってくる”という特徴があります。今回の東日本大震災ではそれに加え、海で起きたため巨大津波が押し寄せ、家屋や様々な財産、尊い命を奪っていきました。あのような津波を防ぐことは“大きな防波堤を作る”ことで確かに可能かも知れませんが、費用的な面も含め現実的ではありません。しかし、財産を守ることができなくても、人的被害については避難など最大限の努力をすることで、犠牲者を減らすことが可能です。そのために必要なことは、“自分の身は自分で守る”という心構えを一人ひとりがしっかり持つておくことです。「万が一に備える」「万全を期す」と口で言うのは簡単ですが、最悪の1日のために、残りの9,999日間、対策を怠らないというくらい非常に重い言葉であると感じます。

3. 東日本大震災から得た教訓「釜石市の奇跡」に学ぶ

これまで多くの津波に襲われてきた岩手県釜石市では、全国に先駆けて約8年前から防災教育を実施していました。そこで行われてきた内容は、防災教育の第一人者である群馬大学大学院の片田敏孝教授が中心となり、“津波避難3原則”という姿勢の大切さについて小中学生を中心に指導しています。その中身は、①想定にとらわれるな。②最善を尽くせ。③率先避難者たれ。というものです。自然災害は人の考える以上のことが起る可能性がある。そのために、状況に応じ自分で考えその時にできる最大限の努力をしなければならない。また、いち早く避難行動を起こすことで、自分だけでなく周りの人もつられ、結果的に多くの方が助かるというものです。その教えを実践した結果、釜石市の小中学生の99.8%は津波被害を免れることができました。

4. 最後に

片田教授は防災・減災に必要なことは“知識”も大切だがそれを受ける側の“姿勢”が最も重要だとおっしゃっています。その教えは、津波に限らずあらゆる災害にも共通することですので、我々も庄内地域の住民の方へ広く周知していき、日頃からの心構えと事前の備えの大切さを呼びかけていきたいと思っています。

①市民サロン(第2回)

電池の時代がやって来た

鶴岡高専 物質工学科 佐藤 貴哉



知って得するリチウムイオン電池の基礎知識

1. はじめに

21世紀は電池の時代と言われています。蓄電池、燃料電池に太陽電池、便利に使ってエコ出来る電池はこれからの環境とエネルギー技術を支えるキーデバイスです。好きな時に電気を出し入れ出来るリチウムイオン電池は今や私たちの生活に欠かせないものになっています。リチウムイオン電池は他の電池とどこが違うの？ 電池を長く上手に使うコツなど、この時の市民サロンでは、知って得するリチウムイオン電池の基礎知識について解説しました

2. リチウムイオン電池の特徴

➤ リチウムイオン電池が他の電池より優れているところ

○リチウムイオン電池は充電して繰り返し使える電池（充電電池）の中で最も小型、軽量の電池です（小さなボディに電気をたくさん貯められる）。

○充放電して使える回数が多い（500回使っても容量劣化は20%以下）。

○自己放電が少なく、メモリー効果が無い（保存中のロスが少ない）。

○平均電圧が3.7Vと乾電池の3倍以上。高電圧なので多くのエネルギーを貯蔵できる。

➤ さらに改良が望まれる点

●特に過充電に弱い（間違った充電を行うと破裂することがある）。

●使える温度域が広くない。充電状態の高温放置で劣化する。

●内部に石油系液体が入っているため、事故防止の為に安全装置が必要。高価になる。

●充電がもっと速く出来る様にして欲しい。

●何千回も繰り返し使えるように、サイクル寿命を延ばして欲しい。



薄型リチウムイオン電池の充放電試験のようす

3. これからのリチウムイオン電池

鶴岡高専物質工学科では、上記の欠点を改良した『燃えないリチウムイオン電池』や『電子基板の上に印刷で造ることが出来る超小型のマイクロリチウムイオン電池』の開発をしています。詳細は研究室ホームページをご覧ください。



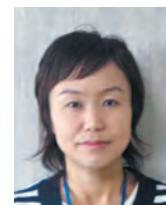
携帯電話用と薄型大容量リチウムイオン電池



①市民サロン(第2回)

今、改めて考える地球温暖化対策

山形県庄内総合支庁環境課 遠藤 由美子



新エネルギーと省エネルギーで温暖化防止

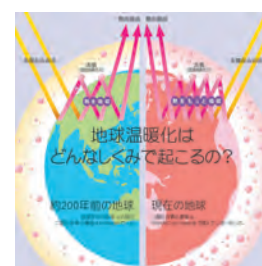
1. はじめに

温室効果ガス25%削減を掲げ進んでいた地球温暖化対策は、3月11日に発生した東日本大震災後の原子力発電量低下により、大幅な見直しが必要とされています。

その過渡期にある今、改めて地球温暖化や温暖化がもたらす影響について、また、家庭への新エネルギー導入や省エネルギーによる地球温暖化対策について、考えてみたいと思います。

2. 温暖化の現状と影響

日本の平均気温はこの100年間に約1℃上昇しています。また、温暖化の要因と言われている二酸化炭素濃度も観測開始以来最高値を記録しています。主な温暖化の影響は①海面上昇②異常気象③生態系の変化④食料生産への影響⑤健康への影響などです。「ゲリラ豪雨」や「猛暑」など天気の極端化、米、りんごなど生産適地の変化など私たちの生活への影響も現れています。



日本の二酸化炭素排出量は産業部門の割合が多いものの、省エネルギーや景気の減退により減少しています。ところが、家庭などの民生部門や運輸部門は増加傾向であり、家庭から排出される二酸化炭素の多くは電気から、となっています。

3. 地球温暖化対策の取り組み

国際的には京都議定書、日本では地球温暖化対策基本法案などにより取り組むことになっておりましたが、京都議定書以降の枠組みの合意、基本法の成立には至っていません。また、日本の温室効果ガス25%削減目標の内訳には昨年度策定されたエネルギー基本計画での原子力の新增設などが含まれていましたが、震災後、このエネルギー計画は見直されることになっています。

温暖化対策の取り組みは足踏み状態ですが、家庭等では震災後の停電や発電所被災による電力供給量の低下から、新エネルギー導入や省エネルギーへの関心が高まっています。

新エネルギー導入の主なものとして、太陽光発電や木質ペレットストーブがあげられます。太陽光発電は設置コストの低減化や設置方法などにより雪国山形でも導入が進んでくると考えられます。また、木質ペレットなど地域に豊富にあるバイオマス資源の活用を進めることは、エネルギーの自給だけでなく、林業・森林が再生され、森林吸収源としての温暖化対策にも繋がります。



4. 最後に 新エネルギー導入や省エネルギーは、エネルギーの自立した災害に強い暮らしも可能になります。地球温暖化防止のために、一人一人ができることから取り組んでいきましょう。

①市民サロン(第3回)

「食の安全」を考える

鶴岡高専 電気電子工学科 神田 和也



農場から食卓まで身近な食の問題を考える

1. はじめに

「食の安全」において、農場から食卓（生産から加工・流通そして消費）まで、安全性の向上に取り組むことが必要です。現在では、従来の残留農薬、産地偽装、異物混入、食品添加物、遺伝子組換えなどの問題に加え、放射能の影響が大きな問題となっています。「食の安全」を考える場合、どれ一つとっても重要な課題です。それぞれの課題について、概論した後、主に食品加工での異物混入、農産物 ICT の利活用について考えます。

2. 食の安全とは

「食の安全」は、自然災害、環境問題、感染症問題等に次ぐ、国民的関心事です。日本における安全を守るしくみは、リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションから構成されており、食品安全委員会（食品安全基本法に基づき内閣府に設けられた専門機関で、さまざまな食品を科学的に調べ、食べても安全かどうかを評価します。）が、指標を提示しています。食の安全を考える場合、ADI（一日許容摂取量）の概念が非常に重要です。ADI とはどのくらいの量なら体に影響を与えないのかを示すもので、その量は化学物質ごとに異なり「健康に影響を及ぼさない量」、つまり「許容量」のことであり、農薬、添加物等食品に含有する全ての化学物質に基準値が設けられ安全が守られています。しかしながら、常にリスク回避の意識を持ちながら生活することが重要です。

3. 具体的な取り組み

3. 1 異物検出への取り組み

食品中に混入する異物の中で、現在、困難とされている毛髪、虫等の検出について、近赤外分光法を用いた方法を検討しています。図1は、装置の概観写真です。全く新しい検出方法として今後も研究を続けます。

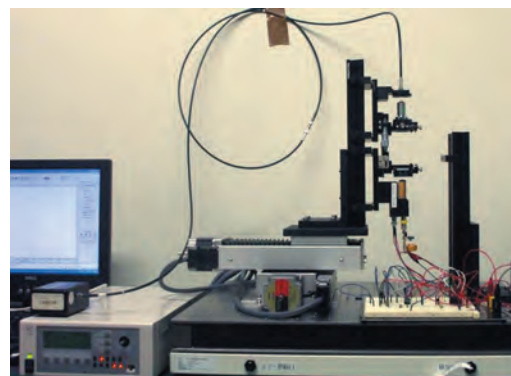


図1 近赤外分光による異物検出システム

3. 2 農業ICTへの取り組み

農業用環境モニタリング装置「アグリサーバ」を用いて、図2に示すような装置構成で実証試験を行っています。今後、実用化、利活用に向けて研究を進めていきます。

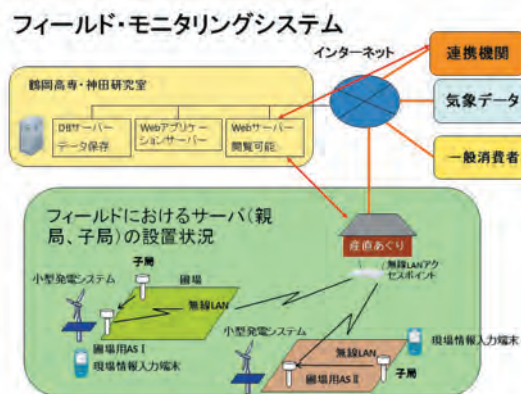


図2 農業用環境モニタリングシステム

4. 最後に

「食の安全」への取り組みは、広範にわたっています。一つ一つの個別課題を解決しながら、網羅的にリスク回避することが重要と考えます。

①市民サロン(第3回)

「食の都庄内」ものがたり

山形県庄内総合支庁 産業経済企画課 松田 茂



～「食」で庄内を元気に～

1. はじめに

庄内地方は、東に月山、西に日本海、北は鳥海山に囲まれ、その中心には広大な庄内平野、そして山形県を縦断して流れる最上川と、山、海、平野、川と様々な自然条件が凝縮された地形になっておりそのような中で育まれた食材は、その味のよさが高い評価を受けております。

そのような庄内の食材を全国の人に知ってもらおうと様々な取り組みが行われています。

2. 「食の都庄内」を広めるために

庄内の食は、春のサクラマスに始まり、孟宗、夏の岩ガキ、だだちゃ豆、秋の庄内米、庄内柿、そして冬のヤリイカ、寒ダラなど四季折々に食材が豊富にあり、それらの食材を多方面に広めているのが「食の都庄内」親善大使です。

平成17年度から活動している親善大使は現在3名おり、県内はもちろん東京や仙台、大阪と全国で「食の都庄内」をPR頂いております。

また、「庄内浜文化伝道師協会」においても庄内浜の魚介類をもっと知ってもらい、食べてもらいたいと活動するなど様々な方による各方面での取り組みも盛んに行われています。



3. 「食の都庄内」サポーターの誕生

平成22年度には「食の都庄内サポーター」が誕生しました。

サポーターの方々は、「食で庄内を元気にしたい」という生産者の方、流通・製造・加工・販売、飲食店などの「食」に携わる人、情報を発信する人、庄内に暮らす人、庄内を愛する人など約120の個人、団体が登録しております。また、年に1度サポーター交流会を実施し、サポーター同士で情報交換を行い、交流を深めています。

サポーターの方々は「食の都庄内」を広げるためにも欠かせない存在です。



4. 今後に向けて

庄内の食を愛する人は、親善大使やサポーターを含め、まだまだたくさんいらっしゃいます。このような方々を大切に、それぞれの結びつきを深めることにより情報発信力を大きく強くし、「食の都庄内」の活性化に繋げていければと思います。

②産業技術フォーラム(第34回)

人と情報システムの調和から共生へ

東北大学 電気通信研究所 白鳥 則郎



1995 年ごろ, インターネットが社会に急速に普及し始めた。ネットには光と影の両面がある。影の部分を抑えて克服しながら光の部分を実質させ、さらに発展させることが肝要だ。たとえば、あとを絶たないネットワークの不正使用を防止するとともに、一層シニアに近づきやすくなって、ソーシャルメディア等でヒューマンネットワークを支援し、来るべき高齢化社会をしっかりと支えることだ(図 1)。本講演では、ネットの代表的なサービスとして、ソーシャルネットワークサービス(SNS)、検索サービス、見守り支援などを例に、利便性とマイナス面、より良い使い方について解説した。特に、2011 年 3 月 11 日の「東日本大震災」において、公衆網がほとんど使えず、安否確認や情報の共有が困難な状況であったが、twitter や facebook などのソーシャルネットワークサービスが機能し、大活躍したことについて紹介した。同時に、今後の科学技術の進むべき方向として、実空間(現実社会)と仮想空間(ネット社会)の統合、融合の課題、また情報システムと情報教育の現状と課題についても言及している。さらに、日本などの先進国が迎える高齢化社会において、インターネットが果たすべき役割とネットワーク社会の将来を展望(図 2)した。最後に、行き過ぎた自由や効率至上主義により、リーマンショックをもたらした新自由主義モデルに代わる新しい社会モデルの構築へ向けて、情報システムに基づく個と個の調和に価値をおく「共生社会」について紹介した(図 3)。

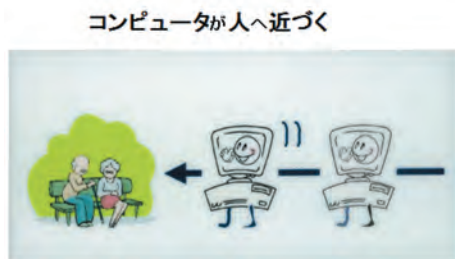


図 1 コンピュータが支える高齢化社会

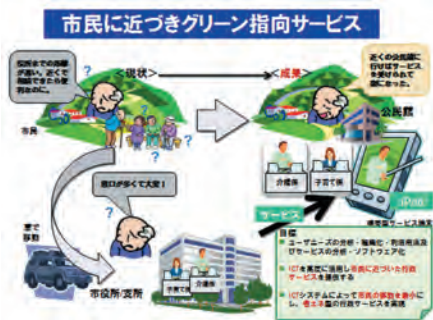


図 2 情報弱者にやさしいネットワーク社会

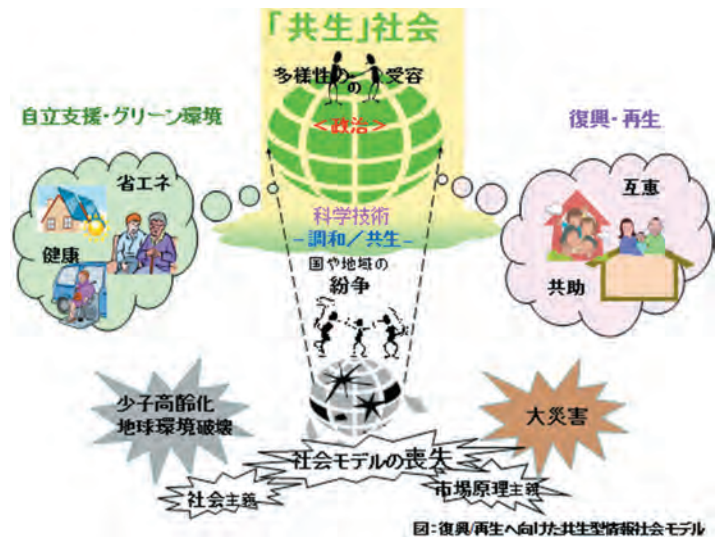


図 3 文化、国、宗教を越えて多様性を受容し、調和に価値を置く「共生」社会

②産業技術フォーラム(第35回)

人近未来社会を拓くワイヤレス給電技術 —磁界共鳴と電磁誘導LCブースター—

東北大学大学院 医工学研究科 松木 英敏



1. ワイヤレス給電方式

現在提案されている非接触電力伝送方式は、電波を利用するレーザ方式やマイクロ波方式、電磁界を利用する磁界共鳴方式、電界共鳴方式、電磁誘導方式などに分けられる。後者の3方式とも、効率よくエネルギーをくみ出すためにLC共振現象を活用している。

当研究室では20年近く電磁誘導方式を開発してきているが(図1)、MITによる磁界共鳴の報告を追試するとともに、等価回路解析によって結果を説明できることや、コイル間伝送効率、電磁誘導方式で1994年に筆者らが既に示している最大効率曲線と同形となること、さらに、変圧器型の他に、低結合型の「共振型」とでも呼ぶべき型が存在することを明らかにしている。筆者らはこの低結合型の電磁誘導方式をLCブースター方式(図2)と呼んでいる。図は磁界分布を示し、下部が送電部、上部がLCブースター付きの受電部である。磁界共鳴方式とは異なり、周波数の制限、コイル形状の制限はない。ただし、磁界のみを利用した方式であるため、伝送距離は磁界共鳴方式には及ばないが、結合係数が数パーセントであっても電力伝送が可能であるため、実用上は互角の性能を発揮すると考えている。本方式によればコイル形状の自由度が高まり、電気自動車に対する走行中給電さえも視野に入る。高速道路上で、太陽光発電による電力を電気自動車で行き中に集電しエネルギー源とする技術的な可能性はさらに高まってきたのである。

2. 次世代電気自動車に向けて

電気自動車の走行距離は充電設備の電力容量で決まるので、電池の高性能化によって軽くすることはできても町中の「充電スタンド」の数を減らすことはできない。搭載する電池が小形になったとき頻繁な充電作業を肩代わりできるのはワイヤレス給電であると考えている。ガソリン車の延長としての電気自動車のデザインを考えていては限界があり、「電気自動車は長くは走れない」という原点からの発想の転換が必要である。



図1 伝送電力と伝送距離実証値(電磁誘導)

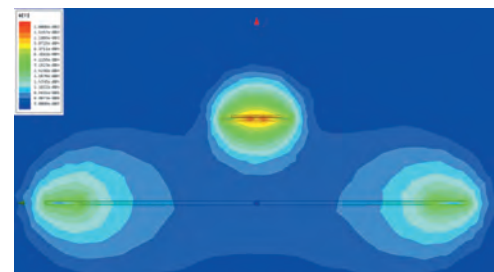


図2 LCブースターの磁界分布(断面)

③出前講座（さかた技術者ネットワーク）

自然エネルギーを利用したマイクロ発電について

鶴岡高専 機械工学科 本橋 元



太陽光・風力・マイクロ水力の特徴と発電の基礎、および実施例に関する講演

1. はじめに

さかた技術者ネットワーク 新エネルギー利活用分科会より自然エネルギーや発電の基礎等に関する出前講座の要請を受けて、標記のタイトルで講演いたしました。

2. 内容

1) 本講座で対象とするエネルギー

- ①太陽光発電：太陽電池の出力特性，MPPT(最大電力点追尾装置)の必要性(図1)
- ②小型風力発電：風力エネルギーの基礎，大型風車に比べた小型風車の特徴，小型風力発電におけるコントローラの役割(図2)
- ③マイクロ水力発電：水力発電の分類，水流のエネルギー，マイクロ水力の可能性(図3)，実施例

2) 電力系設備

- ①発電機：原理，効率，発電機定数(図4)，自然エネルギー利用に適した発電機
- ②電力変換機：コントローラ，パワーコンディショナ(図5)，インバータ

3) 系統連系実施例

電力系回路，発電機仕様，交直変換機，パワーコンディショナ，系統連系申請必要書類(図6)

4) おわりに

- ①電力変換・発電装置の制御，各種計測に電気の役割が極めて重要である。
- ②太陽光でも風力でも使える，型式認定を受けたパワーコンディショナが欲しい。

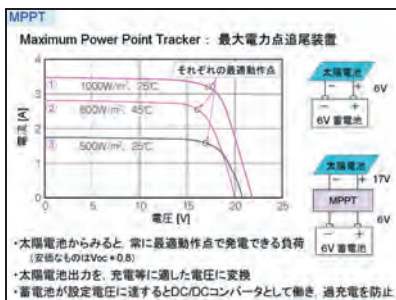


図1 MPPT

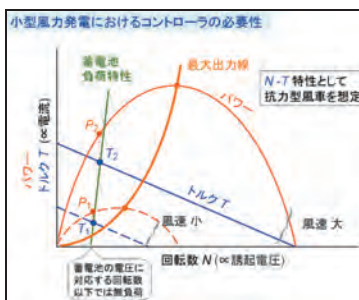


図2 小型風力におけるコントローラ

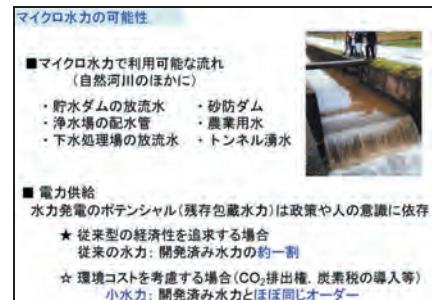


図3 マイクロ水力の可能性

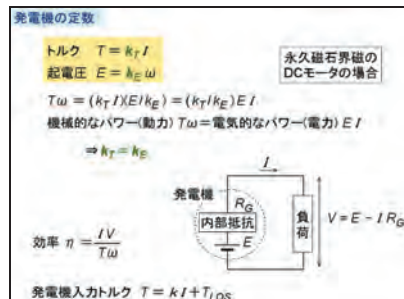


図4 発電機定数

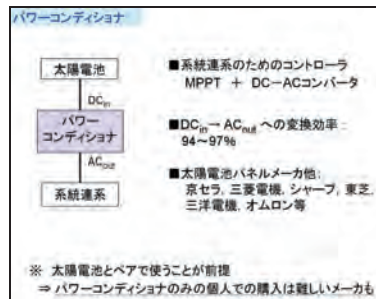


図5 パワーコンディショナ

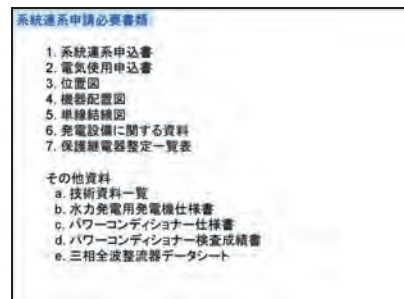


図6 系統連系申請必要書類

④オープンラボ

鶴岡高専 オープンラボ

本校では、鶴岡高専技術振興会との共同事業により、地域企業と鶴岡高専の連携をより強固なものとするステップとして、企業技術者の皆さんに本校教員の最新の研究情報を紹介すると共に、学校の有する最新の設備に触れていただき、様々な課題について技術相談や共同研究、受託研究なども含め、相互の交流を活発化するための様々なイベントを行っております。

その一つとして、2010年度より「鶴岡高専オープンラボ」を開催しております。この事業では、企業技術者を本校の研究室に招き、研究者とのフリーディスカッション、実際に手を動かしての実験、設備・装置の操作を行っていただきます。

平成23年8月23日、第2回オープンラボが開催され、13社、19名の企業の方から参加いただきました。研究内容にとどまらず、企業の現場での技術・機器操作等の相談もあるなど、活発な意見交換の場ともなりました。

また、研究室訪問終了後の交流会では、他の研究室の教員やパネル展示・説明などを行い、広く鶴岡高専を知っていただく良い機会となりました。



神田研究室



増山研究室



矢吹研究室



三村研究室



三上研究室



交流会

卒業生に対するリカレント教育

本校では、鶴岡高専技術振興会及び峰友会（鶴岡高専同窓会）との共催により卒業生に対するリカレント教育を2011年度より実施しております。この企画は、本校卒業生が企業技術者として活躍する中で、母校の持つ最先端の研究を取得するだけでなく、基礎的な学習のやり直しの機会を設け、企業の研究推進に役立ててもらおうというものです。

今年度は、4月に鶴岡高専に着任された加藤校長先生の紹介を兼ねて、地域の技術者への期待、専門の最新情報処理技術等について、興味深い事例を交えながらお話ししていただきました。

また、本校卒業生で、藤島地区を中心に半導体、環境、ビルメンテナンスと多角的に事業を展開されている東北イートップ株の安達氏よりお話しいただきました。

これらの講話及び近況報告の後、卒業生からの技術課題に対する説明、情報交換が行われました。

参加者からは、専門分野の最先端の研究情報の取得のみならず、異業種間交流ができ有意義であったとの好評を受けました。今後も継続して実施し、本校と卒業生との連携強化に努めていきたいと考えております。

第2回 鶴岡高専リカレントスクール

■日 時： 8月2日(火) 18:00～20:00

■会 場： 庄内産業振興センター 第2研修室（鶴岡駅前マリカ東館3階）

■講話1： 講 師：鶴岡工業高等専門学校 加藤 靖 校長

「～検索エンジンの将来の可能性～ 最新ICT技術活用例：生活習慣病を改善する為のハーブ選択支援システム」

最新ICT技術をふんだんに活用した検索エンジンの将来性について、タイの大学と共同開発中の『生活習慣病を改善するためのタイハーブ選択支援システム』を事例について

■講話2： 講 師：東北イートップ株式会社 企画開発室 安達 秀人 氏

「私の仕事と企画・開発中の業務紹介」

自社の紹介とこれまで携わってきた『バイオディーゼル燃料精製』、現在企画開発中の『今後の生ごみ堆肥処理化事業』等についての紹介

■技術相談交流会： 座長：リカレントスクール企画委員会委員長／鶴岡高専峰友会会長 梅津 正春 氏

申し込みの際に寄せられた企業の技術相談や3.11大震災の対応状況等について、高専の先生も交え、交流を深めました。



本校卒業生による発表



教員と卒業生の情報交換

⑥産学連携研究発表会

第2回鶴岡高専産学連携研究発表会

2012年3月7日、鶴岡駅前マリカ東館3階の庄内産業振興センター研修室において、鶴岡高専産学連携研究発表会が開催された（主催：鶴岡高専、共催：鶴岡高専技術振興会、後援：山形県、鶴岡市）。

本校研究者と、共同研究、技術相談等を通して本校と関わりの深い地元企業研究者・技術者による、合同の研究発表が行われた。また、発表会の後に、情報交換会も行われた。

高専シーズの発信、企業ニーズとのマッチングの機会として、地域の産学連携・相互協力が活発に行われることを意図したものである。

発表者と内容は下表のとおり。

時刻	発表者	発表題目
13:10～ 13:45	物質工学科 准教授 佐藤 司	絹フィブロインタンパク質を用いた汚染水浄化の検討
13:45～ 14:20	電気電子工学科 准教授 加藤健太郎	超微細LSIの組み込み遅延測定による高信頼化
14:20～ 14:55	制御情報工学科 准教授 三村 泰成	機械設計における3次元造形機の適用例
15:05～ 15:40	ヒューマン・メタボローム・テクノロジー株式会社 バイオマーカー・分子診断事業部 大賀 拓史	有機化合物の有機合成による代謝解析技術の高付加価値化～鶴岡生まれのバイオベンチャーが世界に挑むブランド戦略～
15:40～ 16:15	株式会社 渡会電気土木 専務取締役 武田 啓之	マイクロ水力発電実証試験
16:15～ 16:50	株式会社 庄内クリエート工業	近赤外光を利用する包装済み板海苔の良否判別装置の開発



⑦その他の啓発活動

2011年度公開講座

公開講座等委員長 大河内 邦子



2011年度開催の公開講座は、

1. 「役に立つ陶芸—造ってみよう自分の作品—」
(講師：江川 満 非常勤講師、小谷 卓 物質工学科 名誉教授)
2. 「ものづくり体験講座」 (講師：教育研究技術支援センター職員)
3. 「中学3年生のための数学・英語講座—重要ポイントをマスターしよう—」
(数学講師：野々村和晃 総合科学科准教授 ・ 木村太郎 総合科学科講師)
(英語講師： 阿部秀樹 総合科学科准教授 ・ 主濱祐二 総合科学科講師)

の3講座が開講された。以下に今年度開講された講座の内容について紹介する。

「役に立つ陶芸—造ってみよう自分の作品—」

開催日時は9月11日、18日、25日、10月9日、16日の毎日曜日5日間で、午前10時～午後3時の合計20時間で開講された。本講座は、1996年から毎年開催されてきたファンの多い講座であったが、諸般の事情により、本年度をもって終了することとなった。20名の受講生は、自由制作コースと初級コースに分かれて、陶芸家江川満先生のご指導を受けた。モニュメントから実用小物まで、今年も見事な作品が多く生み出され、高専祭で展示された。



講師の説明に聞き入る受講生

「ものづくり体験講座」

本講座は、中学生を対象に今年度企画され、高専祭の2日目にあたる10月22日(土)に開催された。教育技術支援センター職員が指導に当たり、①オリジナル「ペン立て」を作ろう！②ひとめでわかる「電池チェッカー」を作ろう！③オリジナルの「マドラー」と「トンボ玉」を作ろう！の3コースを設けた。2名の女子を含む17名が、楽しみながらものづくりを体験した。



中学生のものづくり体験

「中学3年生のための数学・英語講座」—重要ポイントをマスターしよう—

開催日時は、2011年1月14日(土)、午前の部(9時30分～12時30分) 午後の部(13時30分～16時30分)の2回に分けて開催された。各回の定員は40名で、1科目あたり約90分の講座を2科目受講する。受講料は無料であり、入学試験を控えて、受験勉強も追い込みに入る時期でもあるので、県内各地から148名の中学3年生が集まった。当日は、朝から雪という寒い1日であったが、教室では中学生と講師の熱心な質疑応答が行われていた。



英語講座の問題解説

⑦その他の啓発活動

親子で楽しむ科学の祭典2011

実行委員長 宍戸 道明



平成23年8月7日(日)、「親子で楽しむ科学の祭典2011」が本校第一体育館をメイン会場に開催された。今回で13回目の本祭典には、真夏の暑い盛りにもかかわらず、庄内地方を中心に内陸地域や、仙台市など県外からも多数の来場者があり、約1000名の親子が様々な科学実験を楽しみながら体験された。

当日は共催団体として、鶴岡市教育委員会(鶴岡市理科教育センター)からの御協力を賜り、本校の出展ブースと合わせて合計31のブースが並んだ。東日本大震災の影響により節電を考慮した開催となったが、氷柱を設置したり飲料水(お茶)を設置したりといった工夫により、懸念された熱中症の影響もなく、会場には、熱心に実験に取り組む子ども達の笑顔があふれ、活発かつ盛況の祭典となった。

本校出展の水流に逆らって進む水車、UFO キャッチャー、シャープペンシルの芯に電流を流して光らせる実験、磁石で動くスライム作り、自転車発電、手作りサイダー、小中学校の先生たちによる化石レプリカづくり、クリップモーター、アクリル板での万華鏡づくり等々、いずれのブースも大勢の人たちでにぎわった。特に今年度は“夏休みの自由研究相談コーナー”を設け、小中学生の夏休みの自由研究のヒントを与える取組みが行われ、こちらも多くの御父兄および児童などから好評を得た。

アンケートでは、ほとんどの方々から「充分満足できた」「だいたい満足できた」の回答をいただき、翌年もまた遊びに来たいといった感想も多く寄せられた。

また、各ブースは本校5年生を中心とする補助学生の丁寧な実験指導と説明が好評で、中学校の先生方の出展のブースには、本校の1、2年生で担当の先生のかつての教え子が補助学生としてつき、その熱心で適切な対応ぶりには多くの人たちから賛辞が寄せられた。

最後に、出展された方々、会場準備・設営、交通整理等々に汗を流して下さった職員の皆様、補助学生諸君、本イベントに関係されたすべての方々に心から感謝の意を表します。



I - 3. 社会的要請への対応

- ① 出張授業・実験・創作指導等
- ② 人材養成講座への協力
- ③ 研究紹介

①2011年度の出張授業・実験・創作指導等

2011年度も本校教員等による出張授業・実験・創作指導等が多く実施され、県内外の小・中・高等学校等からの要請に応えた。以下にその一部を列挙する。

月日	実施場所・依頼者・対象者等	本校担当者 [注]	テーマ等
07.09	酒田市教育委員会(総合文化センター)	B 佐藤司	偏光板を使ったステンドグラスづくり
07.09	鶴岡高専(小中学生対象)	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
07.15	上市市立宮川中学校	B 瀬川透	紙オムツの謎
07.16	鶴岡市立栄小学校	B 佐藤司・ 森永隆志	木炭電池自動車, 廃食油からキャンドル, ヒートソリューション等の実験
07.19	尾花沢市立宮沢中学校	B 南淳	DNA を取り出す
07.22	酒田市立松山中学校	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
〃	酒田市立第四中学校	B 飯島政雄	果物の香りをつくる
〃	戸沢村立角川中学校	B 瀬川透	ホテルの光と化学発光
07.26	鶴岡市第6コミセン(小中学生対象)	B 阿部達雄	瞬間冷却パック, その他
〃	鶴岡市中央児童館(小中学生対象)	B 瀬川透	スーパーボール
07.27	鶴岡市西部児童館(小中学生対象)	B 瀬川透	偏光板で万華鏡
07.31	酒田市商工港湾課(勤労者福祉センター)	B 佐藤司	しょうのう船, 発泡スチロールスタンプを作る実験
08.02	鶴岡市西部児童館(小中学生対象)	B 三上貴司	真夏にクリスマスツリー
〃	川西町立川西中学校	B 佐藤司	人工イクラ
08.04	長井市立長井南中学校	B 阿部達雄	瞬間冷却パック, その他
08.20	酒田市教育委員会(総合文化センター)	B 佐藤司	廃食油からキャンドルつくりの実験
08.29	戸沢村立戸沢中学校	B 瀬川透	DNA を取り出す
09.04	鶴岡市環境課(リサイクルプラザ)	B 佐藤司	燃料電池、手回し発電、木炭電池自動車の実験
09.09	酒田市教育委員会(飛鳥小・中学校)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース
09.14	大蔵村立大蔵中学校	B 清野恵一	染めて楽しい紅花染め
09.15	鶴岡市立豊浦中学校	B 佐藤司・ 瀬川透	虹色に輝く高分子液晶, 紙オムツの謎
09.16	酒田市教育委員会(西荒瀬小学校)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
〃	鶴岡市立第四中学校	B 佐藤貴哉	スライムカーボン電池
09.17	酒田市教育委員会(総合文化センター)	B 佐藤司	手作り入浴剤の作成
09.21	酒田市教育委員会(飛鳥中学校)	E 神田和也	マイコン・ロボットカーを動かそう
09.23	山形市総合学習センター(中学生対象)	B 粟野幸雄	木炭電池車
09.24	鶴岡市立大泉小学校	B 瀬川透	木炭電池車
09.27	新庄市立新庄中学校	B 三上貴司	おうちで気軽に結晶作り

月日	実施場所・依頼者・対象者等	本校担当者 [注]	テーマ等
09.28	酒田市教育委員会(飛鳥中学校)	E 神田和也	マイコン・ロボットカーを動かそう
09.30	酒田市教育委員会(浜中小学校)	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
10.07	酒田市教育委員会(東平田小学校)	E 佐藤秀昭	ビー玉万華鏡
10.10	酒田市教育委員会(総合文化センター)	B 佐藤司	化学電池を作る実験
10.11	鶴岡市立羽黒中学校	B 瀬川透	偏光板で万華鏡
10.13	酒田市教育委員会(港南小学校)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
〃	鶴岡市立羽黒中学校	B 瀬川透	偏光板で万華鏡
10.21	真室川町立及位中学校	B 飯島政雄	果物の香りをつくる
〃	鶴岡市立第四中学校	B 佐藤貴哉	スライムカーボン電池
10.27	酒田市教育委員会(港南小学校)	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
10.28	酒田市教育委員会(東平田小学校)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
10.29	鶴岡市立朝日中学校	B 栗野幸雄・ 森永隆志	スペクトロスコープを作ろう, スライムカーボン電池
11.11	酒田市教育委員会(亀城小学校)	E 佐藤秀昭	ビー玉万華鏡
11.12	酒田市教育委員会(総合文化センター)	B 佐藤司	木炭電池自動車の作成
11.17	酒田市教育委員会(第四中学校)	E 神田和也	マイコン・ロボットカーを動かそう
11.18	酒田市教育委員会(第三中学校)	E 神田和也	ハンダづけのいらないFMラジオ製作
11.18	酒田市教育委員会(広野小学校)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス, ビー玉万華鏡, 音の出る回転コップ
12.01	酒田市教育委員会(第四中学校)	E 神田和也	マイコン・ロボットカーを動かそう
12.01	酒田市教育委員会(飛鳥中学校)	E 神田和也	ライトレースカー
12.02	酒田市教育委員会(宮野浦小学校)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
12.09	酒田市教育委員会(中平田小学校)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース
12.16	酒田市教育委員会(琢成小学校)	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
01.27	酒田市教育委員会(北平田小学校)	E 佐藤秀昭	手づくりクリップモータ
02.02	鶴岡市立田川小学校	B 瀬川透	暗やみで光るストラップを作ろう

[注] アルファベットは、担当者の所属学科を示す(E:電気電子工学科, B:物質工学科)。

②鶴岡高専の講座提供

「人材養成講座」等への講師派遣

鶴岡高専では、平成 18 年度より庄内地域の人材養成事業への講師派遣を積極的に行っている。平成 23 年度は以下の講座へ講師派遣を行った。

平成 23 年度東北地域次世代自動車（開発・生産）産業活性化人材養成等事業「次世代自動車産業技術者養成講座（鶴岡高専連携講座）」

（主催／山形県庄内地域産業活性化協議会，財団法人庄内地域産業振興センター）

講座名		開催日程	講師
平成 23 年度自動車産業基盤技術者養成事業（鶴岡高専連携講座）	電子回路講座	2011 年 10～11 月 2 時間×6 講座	電気電子工学科 教授 神田 和也
電気回路の諸法則，電子回路やセンサ・アクチュエータ等の基本を学びながら実習機を使った演習により，応用回路を設計する。			

講座名		開催日程	講師
平成 23 年度産業人材育成支援事業 職業能力開発講座	鉄鋼・非鉄金属材料講座	2011 年 10～11 月 2 時間×6 講座	機械工学科 特任教授 加藤康志郎
金属（鉄，アルミニウム，銅），鉄鋼材料，アルミニウムとその合金，力と変形に関する基礎知識を解説する。			

講座名		開催日程	講師
平成 23 年度自動車産業基盤技術者養成事業（鶴岡高専連携講座）	組込みシステム講座	2011 年 11 月～1 月 2 時間×10 講座	電気電子工学科 教授 佐藤 淳
状態遷移表ベースの組込み国産 CASE ツール Z I P C（ジップシー）※1 を用いて，組込みソフトウェアの設計開発について学習する。座学と設計演習を交えた全 10 回で拡張階層化状態遷移表（EHSTM）※2 設計手法の基本を習得する内容となっている。			

講座名		開催日程	講師
平成 23 年度自動車産業基盤技術者養成事業（鶴岡高専連携講座）	組込みシステム講座	2011 年 11～12 月 2 時間×6 回	物質工学科 教授 佐藤 貴哉 准教授 佐藤 司
金属やセラミックスと並び現代社会に書くことのできない材料のひとつである高分子材料の加工・利用技術や次世代自動車用電源として最も注目されているリチウムイオン二次電池の特性や，今後の新しい蓄電システム等について学ぶ。			

③研究紹介

「漂着ごみ再資源化への取り組み」

鶴岡高専 物質工学科 佐藤 司



漂着漁網・ロープおよび流木から有価物への変換を目指して

1. 背景

近年、漂着ごみが大量に海岸へ押し寄せ、漁業や生物環境、景観への悪影響が強く懸念される事態となっている。多くを占める漁網・ロープ（漁網類）、流木は混入した砂や塩分の除去が容易でないことから再資源化は困難と見なされ焼却処分されている。平成22および23年、環境省「地域グリーンニューディール基金事業」の実施主体である県庄内総合支庁よりこれらの再資源化に関する調査の委託を受け調査研究活動を実施してきた。



2. 漁網類の再資源化

漁網類の殆どが汎用プラスチックのポリエチレンおよびポリプロピレンを原料としていることが分かってきた。この材料は熔融、再加工できるから、漂着漁網類も再生プラスチック化可能を意味する。そこでプラスチック化の検討に着手した。業者が回収した漁網類の一部（約2トン程度）を貰い受け、雨ざらし洗浄によって塩分除去を確認後、補助学生と共に裁断、乾燥を行った。混練器で熔融し、ペレット化、熱プレス加工を経て製品を制作した。一例として、コップの下敷き（コースター）を100個制作した。漂着ごみに関する啓蒙のためコースターを10月の県環境展に出品し参加者へ無料配布した。



写真1 漁網の裁断作業（上）、作成したコースター（下）

3. 流木の再資源化

流木については、炭焼きによって流木炭を製造するという再資源化を試みた。県担当者や民間業者との意見交換の中から、離島「飛島」での流木炭化、得られた流木炭をとびうお焼の燃料補助として島民に使用してもらおう構想が生まれた。実証実験段階でもあったので本格的な炭焼き釜の設置は無理であったが、ごみ焼却炉を改造して窯を用意し島内に設置して実験した。投入原木に対して20%以上の歩留まりを達成した。



写真2 飛島での流木炭化

4. 今後の展望

漁網類については前述以外にも廃プラスチックの油化プラントに適用する発想があり、県内業者による油化データを収集した。流木炭化については歩留まりの向上を目指して窯を改造しながら補助作業員と共に実験を継続する予定である。

Ⅱ. 本校学生の技術への挑戦

1. ロボットコンテスト
2. 学生の研究発表
3. 知的財産講習会

高専ロボコン2011 (ロボ・ボウル)

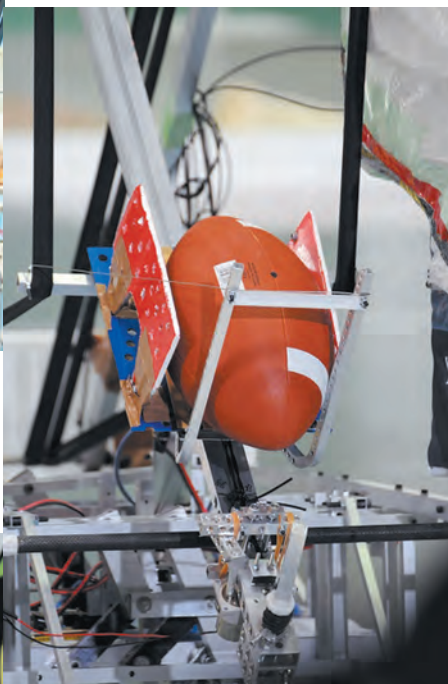
鶴岡高専 機械工学科 (ロボット技術研究会顧問) 増山 知也



今年の高専ロボコンは、当初福島高専での開催が予定されていましたが、震災の影響で急遽八戸高専第一体育館に会場を移しての開催となりました。本校からはAチーム「黒船と侍」とBチーム「下投野郎(アンダーズロウ)Bチーム」が出場しました。今回の競技課題はアメリカンフットボールのような「ロボ・ボウル」。2足歩行のオフENS (攻撃) ロボットが学生から受け取ったボールを、敵のディフェンス (防御) ロボットをかいくぐって、チームメイトの学生に向けてノーバウンドでタッチダウンパスを送るというものです。

攻守ともにロボットと人間が協力して戦い、タッチダウンパスが成功するまでの時間を競う新しいタイプのゲームでしたが、本校から出場した2チームは、いずれも直前までマシンの調整に苦しみ、初戦を突破することができませんでした。

大会前日も定刻ぎりぎりまでロボットのテストランを重ね、学生達も投球・捕球練習を行っていたのですが、本番では勇姿を披露することができないまま、タイムオーバーとなってしまいました。今回出場した2チームはいずれも2~4年生を中心としたメンバーであり、今大会の結果を教訓にして来期への再挑戦を誓っていました。当日、会場まで応援に来ていただいた皆様、ストリーミング配信を通して声援を送っていただいた皆様、ありがとうございました。



学生の研究発表

卒業研究を行った本科5年生，様々な研究に取り組む専攻科1・2年生には，学外学会等で発表の機会を与えられることも多い．こうした研究発表は，学生や指導教員にとって，極めて良好な学問的刺激となっている．2011年度の発表実績は以下のとおり．

月 日	発表者 [注]	発表 題 目	学 会 名 等
07. 15	高橋悠希 (5I)	グラフデータベースによる知識表現の試み ー連想するロボットをめざしてー	情報処理学会 自然言語処理研究会
08. 31	小松 晃 (専 ME2)	多層カーボンナノコイルの電磁波吸収特性に関する研究	応用物理学会 学術講演会
09. 09	田中陽太 (専 ME2)	人のハンドリングを模した揺動機構による小型ファンの 振動計測	Dynamics&Design Conference 2011 in Kochi
09. 16	菅埜諒介 (専 ME1)	Field Monitoring System Using Agir-Server	SICE Annual Conference 2011
09. 22	後藤弘治 (専 ME2)	幾何形状の違いによるねじ溝式真空ポンプの排気性能	日本機械学会 東北支部秋季講演会
〃	大瀧真優 (専 ME2)	音響情報に基づく回転機器の異常診断	〃
〃	尾崎勝平 (専 ME2)	長寿命ファンの音質変化に与える疲労試験の影響	〃
〃	菅原一馬 (専 ME2)	繰り返し荷重を受ける鋼材のひずみ計測	〃
〃	渡部拓也 (専 ME2)	水田攪拌・除草機的设计と製作	〃
〃	富樫 涼 (専 ME1)	Android を用いた移動物体の速度検出アプリケーション の開発	〃
〃	遠藤海・田澤大 季・飯塚博 (5I)	籾殻焼成材の海水浸漬による圧縮強度への影響	〃
〃	工藤未輝・秋山裕 幸 (5I)	籾殻の再資源化と水稻発育環境に関する研究	〃
〃	後藤萌・柴田さつ き (5I)	ストレスフリーを目指した温泉浴によるリラックス効果 の検証	〃
〃	齋藤悠・田村和 輝・渡會慶次 (5I)	脳波をトリガとするバイオフィードバックシステムの開 発とその特性評価	〃
〃	斎藤優衣 (5I)	幾何学図形を用いた建築における簡易組立方式の検討	〃
09. 29	高橋研一 (専 CB1)	プロトン伝導性イオン液体ポリマーを用いた有機／無機 複合固体電解質の創製	高分子討論会
10. 28	水口智貴 (専 ME2)	発電用ハイブリッドコントローラの検証	計測自動制御学会 東北支部
11. 23	菅原脩平 (専 ME1)	硫化フリー・非真空プロセスによる Cu ₂ SnS ₃ 薄膜の作 製	電気学会東京支部 新潟支所発表会

月日	発表者 [注]	発表題目	学会名等
11.30	原拓海(専ME2)	傾斜面上のサボニウス型風車の出力に関する一考察	風力エネルギー利用シンポジウム
12.12-13	富樫 洸(専ME2)	A Summary of TCP-Cherry for Satellite IP Networks [JC-SAT Award 受賞]	Joint Conference on Satellite Communications (JC-SAT 2011)
01.24	阿部健太(5M)	寺川用水路におけるマイクロ水力発電装置の実証試験	庄内・社会基盤技術フォーラム
01.27	菅埜諒介(専ME1)	Development of compact Agri-server	ISTS2011
01.28	小野寺洋介(専ME2)	スプレー熱分解法による酸化亜鉛薄膜の作製と評価	高専シンポジウム in 熊本
〃	小林瑛典(専ME2)	I C Aを用いた通信分野における信号分離の検証	〃
〃	石沢 裕(専ME2)	パーシャルリコンフィギュラブルプロセッサのための専用RTOSの開発	〃
〃	今野拓保(専ME2)	クラウドに対応した電子絵本の開発	〃
〃	須貝柳太(専ME2)	板状誘電体材料の誘電特性評価	〃
〃	佐藤 忍(専CB2)	メカノケミカル法による酸化チタンへの硫黄元素ドーピング	〃
〃	高橋翔太(専CB2)	漂着漁網と籾殻を原料とした複合材料の製造と力学的性質	〃
〃	中村 弦(専ME1)	画像認識技術による個人認証システムの構築	〃
〃	宮崎貴大(専ME1)	I C Aを用いた肺音・心音の分離検証	〃
〃	阿部早紀(5B)	大容量電気二重層キャパシタ用の新規電解質塩の合成とその評価	〃
02.18-19	田村和輝(5I)	直感的随意操作による全方向移動システムの開発	サイエンスインカレ
03.06	横山徹也(専ME1)	Robocodeにおける予測に基づいた戦略	情報処理学会全国大会
〃	長沼秀昌(専ME2)	自走型車椅子の操作力の実験的検証	日本機械学会東北学生会
〃	安在拓也(専ME2)	軽摩擦ブレーキシステムの設計指針	〃
〃	原拓海(専ME2)	斜面上のサボニウス型風車に作用する力の測定	〃
〃	木川 武(専ME2)	油中点接触下における浮揚に関する研究	〃
〃	白幡貴一(専ME2)	微分干渉計の基礎特性	〃
〃	上林彩華(専ME2)	音声認識・合成ユニットを利用したアームロボットの知能制御に関する研究	〃
〃	小屋重誠(専ME1)	ポテンシャル法を用いた簡易回避アルゴリズムの検討	〃
〃	半澤端弥(専ME1)	リクライニング機能を有する育児支援椅子の検討	〃

月日	発表者 [注]	発表題目	学会名等
03.06	伊藤広平(専ME1)	クラウン減速機と6個の直動アクチュエータを用いたモータの開発	日本機械学会 東北学生会
〃	石川 潤 (5M)	TMAH水溶液によるシリコン異方性ウェットエッチングの高温効果	〃
〃	藤谷恭輔 (5M)	切削工具寿命に及ぼす工具刃先の研磨仕上げの影響	〃
〃	鈴木幸平 (5M)	酸化セリウムによるガラス研磨加工特性に及ぼす温度の影響	〃
〃	澤野裕大 (5M)	磁石を用いた移動電極による曲がり穴電解加工／○澤野裕大	〃
〃	阿部健太 (5M)	オープンクロスフロー型マイクロ水車における導水路形状の影響	〃
〃	峯田 遼 (5M)	リボン型風車の出力特性	〃
〃	鈴木 駿 (5M)	可搬型水力発電装置の検討	〃
〃	菅原竜太 (5M)	振動片のたわみ駆動型トラクションドライブ	〃
〃	中嶋元貴 (5M)	水田表土攪拌機の試作	〃
〃	秋山大樹 (5M)	φ100 クラウン減速機の効率の計測システムの開発	〃
〃	忠鉢 匠 (5M)	擦りあげ型超音波トラクションドライブ	〃
〃	瀬尾優也 (5M)	遠隔操作用水田土壌攪拌機の試作	〃
〃	榎本一駿 (5I)	詳細小型模型を用いた風洞実験と数値解析の比較	〃
〃	斎藤優衣 (5I)	ピン接合のみを用いた組立構造模型の開発	〃
03.09	秋山彩果(専ME1)	パーティクルフィルタによる移動体情報の取得の検討	東北地区若手研究者 研究発表会
03.10	遠藤 亘 (5I)	BCI研究への応用を目的とした簡易脳波計の開発	北陸地区学生による 研究発表会
〃	遠藤 海 (5I)	海水雰囲気下における靱殻焼成材の摩擦摺動特性	〃
〃	後藤 萌 (5I)	生体信号を指標としたストレス応答の定量的計測と評価	〃
〃	御船雄太 (5I)	音響FDTD法による数値シミュレーション及び音の可視化	〃

[注]

発表者の所属について、括弧内のアルファベット「M・E・I・B」は、本科のそれぞれ機械工学科・電気電子工学科・制御情報工学科・物質工学科を意味する。また「専ME」は専攻科機械電気システム工学専攻を、「専CB」は専攻科物質工学専攻を指す。アラビア数字は各発表者の学年。

知的財産講習会（学生向け）

グローバル時代に知財を活かせる人財を いかに輩出するか

仙台高等専門学校 知財コーディネータ 佐々木 伸一



知的財産は、研究開発そのものである

1. はじめに

自動車や電気製品のようなもともと日本の得意であった分野が海外の（特に東南アジア）の進出により主導権を失っている。その背景には、現在の製品（技術）開発は、自社技術だけではなく、他者の持つ技術やアイデアを組み合わせる革新的な商品やビジネスモデルを生み出す、いわゆるオープンイノベーションの時代になっていることがあげられる。それに伴い、これまでの知財戦略（囲い込み）だけではその効果を十分活用することができず、パテントプール、出願よりもブラックボックス化、またはすべてオープン化などの新たな知財戦略の選択が必要となってきた。また、各国特許庁への特許出願件数において、日本は既に中国に抜かれており、今後も、中国や韓国をはじめとした海外の商品（技術）技術開発動向、知財活動にも目を向けざるを得ない。そのためのグローバルな人財輩出は不可欠である。

2. 内容

グローバルな人材とはどんな人か？ファーストリテリングの柳井社長の「日本でやっている仕事を世界中のどこでもやれる人」という言葉がまさに「言えて妙」である。これからの知財活動は日本国内はもちろんのこと海外での権利取得、海外動向の把握が不可欠になってきている。

iPS細胞の特許化に対する京都大学の取組などはよい手本で、国内で開発された研究成果を国外でも権利化し、それを国内に還元し更に研究の原資として活用していこうという本来の創造、保護、活用のサークルをうまく回している。

このような知財を活かせる人財を育てるためにどうするか。3つの観点から学んでいく必要がある。一つは「他人の権利を尊重すること」（コンプライアンス、営業秘密管理、著作権などを中心に）、二つ目は「創作（創造）能力の開発」、最後に「法制度の理解」（知的財産権法など）である。知財＝特許＝金儲けの手段、と思っている学生も実際にはいる。「ものづくり」が命題の高専において、創作能力のアップのみならず、他の二つの観点を備え、海外でも十分以上に通用する学生を育てていくことが今後の日本の社会の発展につながるものと信じている。

3. 最後に

知財は特別な学問ではない。著作権などは非常に身近であり、論文を書く際の「他人の論文の引用」をどうすべきか、インターネットで配信された音楽のダウンロードは無制限に行ってもよいかなどのごとく低学年から学べる内容もある。権利を独占することも重要だが、それと同時に「他者の権利を尊重する」ということも重要である。その意味では高専において知財知識を身に付けることは社会に出てから大いに役立つであろう。

知的財産講習会（教職員向け）

発明提案と知的創造サイクル

高専-技科大連合スポンサー-地域産学官連携本部 発明コーディネータ 野中 延恭



技術テーマと研究成果は磨くほどに輝きを増す

1. はじめに

平成16年高専機構発足に伴い、高専における研究活動の成果を実用化する機運が、一層盛り上がりを見せている。栄枯盛衰は世の常とは言うものの、技術の流行り廃れも激しく、かつ厳しい。

永年、皆さんが研究された智と汗の結晶が世に出てから・・・これが特許権として認められ・・・出願から権利期間満了までの20年間を生きて活躍することが望まれる。

ところが、それから3年も経つと、その発明は更に改良され、或いは異なるコンセプトの新技术が開発された結果として、およそ5年後には“陳腐化”などと揶揄されることもある。それでも負けないしぶとい発明も有る。そんな技術たちとの出会いが楽しみ。



（菅家庭園 春）

2. 大切な技術資産は特許で守る・・・「新しさ」と「工夫の程度」が特許の条件

技術者にとって自己の技術が理解され、成果が社会（顧客）に高く評価されることは、嬉しいことだが、“ちょいとお待ちを！”

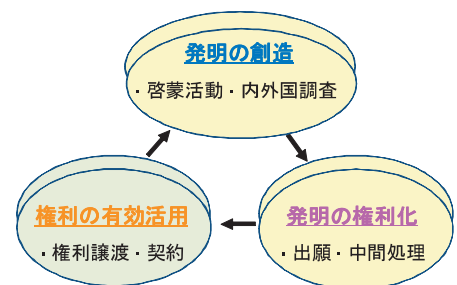
その技術が「新しく」（新規性という）、「工夫された」（進歩性という）ものならば、

公開する前に特許出願を奨める。 そのための条件は、

新規性	◦ すでに知られたものではないこと ……（“公知”でないという） ◦ すでに実施されたものではないこと ……（“公然実施”でないという） ◦ すでに雑誌やインターネットに公開されたものではないこと
進歩性	◦ 従来技術から容易に考えつく程度ではないこと

3. 知的創造サイクルをまわす

研究・開発活動の成果（発明の創造）①と、その成果を特許出願すること（発明の権利化）②と、特許を有効に活用すること（権利の有効活用）③を順繰りにまわすと知的創造サイクルが回る（右図参照）。そのために、産学官連携活動をさらに実りあるものとするのが肝要。



（知的創造サイクル）

4. 最後に

高専における教育と研究の両輪に果たす知的財産の役割は、研究成果が世の中に貢献するばかりか、教育の場面においても出番があると考えられる。より多くの研究・技術等高専関係諸氏および学生が知的財産を友として頂ければ幸い。そして、活発な意見交換に参加頂いた皆様に感謝したい。

鶴岡工業高等専門学校地域共同テクノセンターレポート第 12 号

発行者	鶴岡高専技術振興会
発行年月日	2012 年 3 月 31 日
印刷所	(有)アート写真印刷