

鶴岡工業高等専門学校
地域共同テクノセンター・リポート

第 13 号

— 卷頭言 —

鶴岡高専は創立50周年を迎えます

鶴岡工業高等専門学校長 加藤 靖



円高デフレで意氣消沈していた日本経済も復活の兆しが見えてきた。この巻頭言を書いている時点で日経平均株価は12週連続で上昇を続けている。12週連続の上昇は1958年12月～1959年4月の17週連続以来、ほぼ54年ぶりの長さである。1958年は、「岩戸景気」が始まった年である。高度経済成長期以来の記録に迫りつつある原動力は、デフレと円高からの脱却を目指す政策への期待感であろう。グローバル化がダイナミックに進展している中、世界の活力と一体となった競争と協調がますます重要な時期となってきた。

鶴岡高専は、今年創立50周年を迎えます。これまで技術者教育を核として、グローカルな場で活躍する技術者教育システムを整備し、新たなニーズにこたえる体制を築き、庄内地域を始めとする山形県内の期待に応えて教育・研究活動を充実・発展させるべく努力を継続してきました。具体的な対応策として、地域企業の支援を得て、キャリア支援教育、CO-OP教育を展開しています。

研究者としての教員は、研究成果をまとめ、一流の論文誌に投稿することが大切であることはもちろんですが、大事なのは、その研究成果が社会に役立つことであり、今まで培ってきた科学技術の知見を世界と共有し、新たなイノベーションを生み出さなければならぬことです。まさに理魂工才の概念が重要であることの所以です。必要なのは、変化であり、そしてさらに進化させることです。研究のための研究であってはならない時代を迎えた今、科学技術は社会に還元して初めて意味を成します。まさに、日本と発展途上国が互いの“知”を共有し、世界を変えるイノベーションを起こして行く時です。

高専機構がタイのKMITLにリエゾンオフィスを開設しました。25年度には本校教員が3ヶ月常駐し、国際共同研究の継続実施、ならびに各高専からの派遣教員、学生の窓口を務めることになっています。鶴岡高専も地域密着型高専として、その活動を具体的に実践し、プレゼンスを高め、地域のシンクタンクとして機能させることを目指すだけでなく、海外へその目を開こうとしています。

鶴岡高専の持つ、分析力、研究力、開発力、評価力を發揮し、地域自治体の産業振興部門や企業との連携を促すことがより一層重要になって来ました。変化を恐れず、果敢に新しいことに挑戦して行く時です。視野を広く持ち、世の中の動きや出来事に学びながら、柔軟に、そして大胆に行動を起こしてまいります。

今後はインターラクティビティ（相互接続性）を重視したネットワークが構成単位となる社会に変貌して行くと思われます。単なる国際交流でなく、互いの文化や生活習慣の違いを一つ一つ乗り越えて理解するために、連携協定を結ぶアジアの諸大学とのネットワークを強化し、アジア地域の共通課題に共に取り組み、未来を切り開く人材の育成が喫緊の課題です。

地域共同テクノセンターは、地域ニーズ対応型の産官学連携研究を積極的に推進し、地域企業に貢献すると共に、国際技術競争力を考慮した新たな研究シーズを発信しています。また、そのプロセスを介して国際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共に、一般市民、地域教育機関、あるいは地域企業技術者への啓発活動等も積極的に行ってています。

このような地域共同テクノセンターの活動に対して、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ます。

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ると共に、今後とも変わらぬご厚誼をお願い致します。

目 次

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

I. 2012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			9
③寄附金			10
④技術相談			10~11
⑤科研費研究			12
⑥卒業研究テーマ公募			12~13
⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告			13
「LSIの微小遅延故障検出、診断のための高速遅延時間測定法の開発」	鶴岡高専電気電子工学科	加藤健太郎	14
「地域の科学ボランティアの養成とスライムマイスター講座の開催」	鶴岡高専物質工学科	瀬川 透	15
「医薬品原薬の単分離化に関する工業晶析研究」	鶴岡高専物質工学科	三上 貴司	16
「マルチショットによるステレオ視高速X線検査技術の開発」	鶴岡高専電気電子工学科	佐藤 淳	17
「植物のアントシアニン生合成の制御メカニズム」	鶴岡高専物質工学科	南 淳	18
「新規燃料電池用酸化物電解質膜の開発」	鶴岡高専電気電子工学科	内山 潔	19
「シリカナノ空間に閉じ込められたイオン液体の特性評価」	鶴岡高専総合科学科	上條 利夫	20
「複数台のKinectを用いた3次元位置同定手法の開発」	鶴岡高専制御情報工学科	三村 泰成	21
「障がい児養育支援機器「抱っこ器」の開発」	鶴岡高専機械工学科	小野寺良二	22
「理想的な生活習慣リズムの確立」	鶴岡高専物質工学科	平尾 彰子	23
「人権の射程と領域」	鶴岡高専総合科学科	長谷川陽子	24
「セラミックス切削加工の研究」	鶴岡高専機械工学科	田中 浩	25
「損傷力学による予寿命予測に基づく高強度歯形の提案」	鶴岡高専機械工学科	増山 知也	26

2. 啓発活動

①市民サロン

第1回市民サロン報告紹介

.....	鶴岡高専物質工学科	平尾 彰子	2 8
.....	山形県庄内保健所所長	松田 徹	2 9

第2回市民サロン報告紹介

.....	鶴岡高専制御情報工学科	内海 哲史	3 0
.....	山形県産業技術短期大学校庄内校	開沼 和広	3 1

第3回市民サロン報告紹介

.....	鶴岡高専機械工学科	田中 浩	3 2
.....	山形県工業技術センター電子情報技術部	小林 誠也	3 3

②産業技術フォーラム

第36回産業技術フォーラム講演紹介

.....	日本ソーラー株式会社 最高顧問	瀧澤 三郎	3 4
-------	-----------------	-------	-----

第37回産業技術フォーラム講演紹介

.....	長岡工業高等専門学校電気電子システム工学科	片桐 裕則	3 5
-------	-----------------------	-------	-----

③出前講座	鶴岡高専名誉教授	小谷 卓	3 6
-------------	----------	------	-----

④オープンラボ			3 7
---------------	--	--	-----

⑤产学連携研究発表会			3 8
------------------	--	--	-----

3. 社会的要請への対応

①出張授業・実験・創作指導等			4 0 ~ 4 1
----------------------	--	--	-----------

②人材養成講座への協力			4 2
-------------------	--	--	-----

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	佐々木裕之	4 4
--------------------	-----------	-------	-----

2. プログラミングコンテスト	鶴岡高専制御情報工学科	内海 哲史	4 5
-----------------------	-------------	-------	-----

3. 学生の研究発表	鶴岡高専物質専攻科1年 晶析工学研究室	石川 大樹	4 6
------------------	---------------------	-------	-----

 学生の研究発表一覧		4 7 ~ 5 0
--	-----------------	--	-----------

4. 知的財産講習会

.....	仙台高等専門学校知財コーディネータ	青木 誠	5 1
-------	-------------------	------	-----

.....	仙台高等専門学校知財コーディネータ	佐々木伸一	5 2
-------	-------------------	-------	-----

III. 本校の研究室紹介

1. 研究室の紹介（三上研究室）			5 4 ~ 5 5
------------------------	--	--	-----------

2. サテライトラボ（NIMS）の紹介			5 6
---------------------------	--	--	-----

3. サテライトラボ（鶴岡メタボロームキャンパス）の紹介			5 7
------------------------------------	--	--	-----

IV. その他产学連携、CO-OP推進室の活動

1. CO-OP教育推進室の活動			6 0 ~ 6 1
------------------------	--	--	-----------

2. 本科卒業研究発表会及び専攻科研究最終発表会・懇親会			6 2
------------------------------------	--	--	-----

I. 2012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寄附金
- ④技術相談
- ⑤科研費研究
- ⑥卒業研究テーマ募集
- 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産業フォーラム
- ③出前講座
- ④オープンラボ
- ⑤产学連携研究発表会

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

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「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、「产学研連携研究発表会」
- 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 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

2012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に課題について、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。2012年度の共同研究を掲載する。

共同研究機関等	担当教員	研究テーマ
ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ(株)	森永 隆志 佐藤 貴哉 矢作 友弘	合成に関する研究
秋田県産業技術センター	田中 浩	T A工具刃先の加工に関する研究
スパイバー(株)	佐藤 貴哉 飯島 政雄 佐藤 司	繊維の応用技術の開発及び評価研究
(株)庄内クリエート工業	佐藤 淳	X線を用いる検査装置に関する研究
(株)小林機械製作所	田中 浩	切削工具刃先加工技術の開発
山形県	吉木 宏之	プラズマガスマイクロバブルを利用した県産農産物に関する研究
オリエンタルモーター(株)	柳本 憲作	①寿命試験における定性・定量化の研究 ②熱流体における実験と解析の比較研究
国立大学法人豊橋技術科学大学	江口宇三郎	電子デバイス開発における基礎的検討
国立大学法人豊橋技術科学大学	佐藤 淳	高専・技科大連携教材開発プロジェクト
国立大学法人長岡技術科学大学	佐藤 貴哉 森永 隆志	ナトリウムイオン電池の開発
国立大学法人長岡技術科学大学	神田 和也	触覚提示装置開発
国立大学法人長岡技術科学大学	内山 潔	固体電解質の燃料電池応用
国立大学法人長岡技術科学大学	三上 貴司	水、食料、バイオマス、資源に関する次世代技術開発を通じた教育連携・拠点形成
東洋ゴム工業(株)	森永 隆志 佐藤 貴哉	ゴム用配合剤に関する研究
東洋精密工業(株)	内山 潔	回路基盤開発の研究
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	佐藤 貴哉	新エネルギーベンチャー技術革新事業
慶應義塾大学先端生命科学研究所	神田 和也	オイル產生微細藻類展示用メディアアート型水槽の開発
スパイバー(株)	神田 和也	実験室環境の温湿度計測及びデータ転送・保存用サーバの構築

②受託研究

2012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。2012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）。

委託機関等	担当教員等	研究テーマ
(独) 科学技術振興機構 (A L C A)	内山 潔	固体電解質膜の伝導度評価とその燃料電池応用
鶴岡高専技術振興会 （「製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業」）	小野寺良二	障がい児養育支援機器「抱っこ器」の開発
	三村 泰成	複数台の Kinect を用いた 3 次元位置同定手法の開発
鶴岡高専技術振興会 （「学術研究の充実発展に対する助成事業」）	平尾 彰子	理想的な生活習慣リズムの確立
	長谷川陽子	人権の射程と領域
	田中 浩	セラミックス切削加工の研究
	増山 知也	損傷力学による予寿命予測に基づく高速度歯形の提案
鶴岡高専技術振興会 （「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」）	加藤健太郎	LSI の微小遅延故障検出、診断のための高速遅延時間測定法の開発
	瀬川 透	地域の科学ボランティアの養成とスライムマイスター講座の開催
	三上 貴司	医薬品原薬の単分散化に関する工業晶析研究
	佐藤 淳	マルチショットによるステレオ視高速 X 線検査技術の開発
	南 淳	植物のアントシアニン生合成の制御メカニズム
	内山 潔	新規燃料電池用酸化物電解質膜の開発
	上條 利夫	シリカナノ空間に閉じ込められたイオン液体の特性評価
(独) 科学技術振興機構 (C R E S T)	佐藤 貴哉	全個体型高電圧マイクロ蓄電デバイス（オンボードデバイス）の開発
国立大学法人 東北大学 (G R E N E)	佐藤 貴哉	グリーントライポ・イノベーション・ネットワーク能動制御が可能な超潤滑表面の創製
(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	佐藤 貴哉	リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業
(独) 科学技術振興機構 (A-S T E P)	吉木 宏之	簡易型汚水処理を可能にするプラズマ・マイクロバル発生装置の開発
(独) 科学技術振興機構 (A-S T E P)	内山 潔	薄膜電解質のローカルエピタキシャル成膜とその個体酸化物型燃料電池応用
(独) 科学技術振興機構 (A-S T E P)	加藤健太郎	高速遅延測定回路を用いた超微細 VLSI のための高品質遅延故障テスト法の開発

③寄附金 2012年度における寄附金の状況

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。

寄付者等	受入者等
谷口 奈美子	加藤 靖
一般財団法人キヤノン財団	内山 潔
公益財団法人ソルト・サイエンス研究財団	三上 貴司
瀬川 透（日本化学会東北支部）	瀬川 透
株式会社アペックス東北支社山形営業所 2件	加藤 靖
鶴岡高専後援会 4件	鶴岡高専教職員及び学生
財団法人インテリジェント・コスマス学術振興財団	三上 貴司
公益財団法人畠山文化財団	三上 貴司
公益財団法人マエタテクノロジーズリサーチファンド	佐藤 司
株式会社山形銀行	佐々木裕之
株式会社スペースタイムエンジニアリング 2件	内海 哲史
財団法人置賜地域地場産業振興センター	本橋 元
酒田商工会議所 3件	本橋 元
一般財団法人コジマ財団	佐藤 貴哉
日本工栄(株)仙台支店	内海 哲史
日本工栄(株)仙台支店	三村 泰成

④技術相談 2012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。2012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
吉木 宏之	<ul style="list-style-type: none">・プラズマ照射について・企業所有設備のプラズマ - マイクロバブル処理による評価の依頼・プラズマとマイクロバブル融合技術の装置見学とプラズマ技術に関して・滅菌システムの効力の証明について
神田 和也	<ul style="list-style-type: none">・より信頼性のある会社に発展するために社員に技術講習会の依頼・培養水槽をア-ティスチックに作成する相談・実験室内の温度差測定、データ蓄積の安価な方法について提案依頼・再生エネルギーに取り組んでいる鶴岡高専でのシーズ、事例、地域企業についての情報提供依頼・排水処理設備に流入する排水をリモートモニタリングしたい・環境変動を長期的に記録する為にアグリサーバを利用したい

担当教員等	相 談 内 容
本橋 元	<ul style="list-style-type: none"> ・オープンクロスフローについての情報提供 ・マイクロ水力に関する情報提供 ・仲間内勉強会のためのマイクロ水力に関する情報提供 ・マイクロ水力に関する取材 ・マイクロ水力の取り組み及びマイクロ水力用発電機の開発について ・幹線用水路の改修工事とともにマイクロ水力発電の可能性について ・水車を動力源とする除塵機について ・企業敷地内で処理水を使ったマイクロ水力発電をするためのアドバイス ・施設敷地内水路を利用したマイクロ水力発電を行うための相談 ・東北の中小企業にも手の届く再生可能エネルギー産業起業のための相談 ・花栽培のビニールハウスにおける再生可能エネルギーについての相談 ・マイクロ水力発電装置や他の研究などの視察 ・本校での水理実験、マイクロ水車実験に関する情報収集
三村 泰成	断熱材表面温度を調べる方法について
佐藤 淳	ソフトウェアのプログラム技術者がいないのでアドバイスがほしい
栗野 幸雄	<ul style="list-style-type: none"> ・海水からの製塩について ・石綿付金網の取扱いについて
佐藤 貴哉 森永 隆志	磁性微粒子合成、コアシェル化のプロセスについて
佐藤 貴哉 吉木 宏之 佐藤 司	ノロウイルス等を排除するための洗浄システムについて
佐藤 貴哉 平尾 彰子	豚の胆嚢の成分分析、栄養分析について
佐藤 貴哉	リチウム電池パック内部のクラックとその電池性能への影響について
米澤 文吾	カーボンの粒度形状の調査について
矢吹 益久	製麺過程での蒸気発生器の開発について
平尾 彰子	<ul style="list-style-type: none"> ・自社製品の健康への影響を確認してほしい ・新製品開発と販売促進に向けて、体内時計に関するデータがほしい
佐藤 司	「あんかけ」について科学的（高分子化学）な説明を要望
飯島 政雄	<ul style="list-style-type: none"> ・高専におけるマイクロバブルに関する研究状況についての相談 ・コラーゲンの合成方法の改善に関する相談
神田 和也 石田 克敏 鈴木 大介 一条 洋和	電気回路図面と制御盤機器との関係、また実機を使用した計測方法等についての説明を依頼

⑤科研費研究

2012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。2012年度に採択された本校教員の研究を次表に掲げる。

研究種目	教員名	研究課題
若手研究(B)	茨木 貴徳	非線形射影の視点からの極大単調作用素の零点問題の研究
基盤研究(C)	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
若手研究(A)	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
基盤研究(C)	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固体酸化物型燃料電池の開発
基盤研究(C) (分担者)	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

⑥卒業研究テーマ公募

2012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、及び専攻科研究において、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。2012年度における実施状況は以下のとおり。

応募者	担当教員	研究テーマ
慶應義塾大学先端生命科学研究所	神田 和也	アートメディア型水槽の試作
山形県庄内総合支庁	佐藤 司	流木の炭焼きによる再資源化の検討
山形県庄内総合支庁	佐藤 司	漂着漁網を原料とする再生プラスチックの製造と評価
スパイバー(株)	佐藤 司	絹フィブロインタンパク質による水溶液中の金属吸着
金綱 秀典 (株)イワテック	佐藤 司	油脂熱分解法によるBDF製造と評価
保健医療関係教育研究機関	小野寺良二	療育支援椅子の起立支援機構の検討
保健医療関係教育研究機関	小野寺良二	療育支援椅子の開発
スパイバー(株)	佐藤 貴哉	ナノファイバー機能性材料の開発
帶谷食品(株)	平尾 彰子	赤カブの漬け汁がマウス末梢時計遺伝子および、代謝関連遺伝子に与える影響

応募者	担当教員	研究テーマ
帶谷食品(株)	平尾 彰子	漬物に含まれるナトリウムが体内時計に与える影響
オリエンタルモーター(株)	柳本 憲作	疲労試験下における長寿命ファンの音質変化
オリエンタルモーター(株)	柳本 憲作	Phoenicsによるクーリングファン用制御回路基盤の熱流動解析

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、2012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。

LSIの微小遅延故障検出、診断のための 高速遅延時間測定法の開発

鶴岡高専 電気電子工学科 加藤 健太郎



今後の超微細 LSI 設計の鍵となるチップ高信頼化のための遅延時間測定の研究

1. 背景／はじめに／緒言

超高速、超低電力なディジタル LSI なしに今日のスマート社会を実現することはできない。超高速、超低電力 LSI は、LSI 製造プロセスの微細化により実現される。しかしながら、近年製造プロセスの微細化による微小なタイミングエラー（微小遅延故障）を引き起こし、これが信頼性を脅かす大きな原因となりつつある。このため超高速、超低電力 LSI では微小遅延故障検出、及び診断は必須となる。本研究では高速なオンチップ遅延測定を用いる事により実用的な時間かつ高精度に微小遅延故障の検出を行う。

2. 方法

本研究ではスキャンと可変クロックを用いる遅延測定技術の高速化法を提案する。スキャンと可変クロックを用いる遅延測定技術は、測定データの転送時間がボトルネックとなる。本研究ではこの転送時間を削減することにより測定の高速化を実現する。測定データ転送は(a) 検査パターン入力に関するためのものと、(b) 検査結果出力のためのものと 2 種類のデータ転送がある。提案法では前者を回路中に転送回数削減のための追加ラッチを付加することにより削減し、後者を測定結果の非同期的転送により実現する。図 1 に提案した転送時間削減技術の概念図を示す。

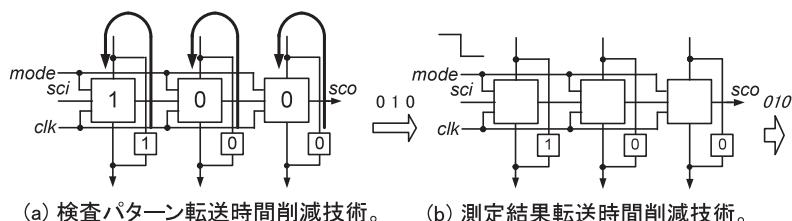


図 1. 提案測定時間削減技術の概要。

3. 結果

提案法の有効性を示すため、測定時間、テストデータ量、面積オーバヘッドについ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 69.2% の削減となる。測定に要する検査データ量は先行研究の 22.2% の削減となる。実装のための追加面積はエンハンスドスキャンの 18.5% の増加となった。

4. 考察／今後の課題／最後に 本手法の適用により、テスト実行時間及び検査データ量が削減されることを確認した。しかしながら提案法の適用は、測定のために必要な追加面積が比較的増加することがわかった。今後は追加面積削減の検討が重要となる。

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高専テクノセンター研究活動への支援)

地域の科学ボランティアの養成と スライムマイスター講座の開催

鶴岡高専 物質工学科 瀬川 透



鶴岡高専 & (SSH 指定)県立鶴岡南高等学校「科学の祭典ゼミ」の科学教育コラボレーション

1. 背景

物質工学科では、「中学校訪問実験」という地域活動を行っているが、この活動を基にした本校の事業「地域の理科教育拠点構築プログラム」が文部科学省の現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP）として採択（平成 18 年～20 年）されている。また、山形県と山形大学が主体となった事業「やまがた『科学の花咲く』プロジェクト」（平成 21 年～23 年、科学技術振興機構（JST）の地域の科学舎推進事業「地域ネットワーク支援」）においては、スライムマイスター養成講座や実験方法の開発などに参画している。以上のような経緯から、今年度文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定された山形県立鶴岡南高等学校（鶴南）が新たに実施する「科学の祭典ゼミ」の講師についての相談を受け、山形大学の菅原晃教授を紹介した。その際に本校のこれまでの実績を踏まえて、この中のスライムマイスター講座に協力することになった。



2. 実施内容

鶴南での「科学の祭典ゼミ」は、6 月 7 日～2 月 14 日までの木曜日に全体で 21 回、実施された。そのうち 10 月 11 日～1 月 17 日までの 8 回分を使ってスライムを用いた様々な実験についての実習を行った。また、学習内容に関する経験と実践の場として、本校主催の科学イベント「親子で楽しむ科学の祭典」を活用し、本校の学生と鶴南ゼミ受講生が共同で「スライムパラダイス」を出展した。さらに鶴南ゼミ受講生は、櫛引地区からの依頼を受けて、小学生とその保護者に対してのスライム実験の講師も担当した。



3. 最後に

今回、この鶴岡南高校ゼミの受講生は全員、スライムマイスター初級に認定された。そして、この活動は、先の「現代 GP」で目指した「地域の理科教育拠点」としての本校の実力が發揮出来る絶好の機会となった。また理科教育という点で、これまで交流があまり無かった高校生と協力出来たことは、地域貢献への本校の新たな一步を踏み出すきっかけともなり、今後の活動のさらなる展開が期待される。鶴岡高専技術振興会の本事業への理解と助成に感謝致します。

医薬品原薬の単分散化に関する工業晶析研究

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

原薬の晶析工程では、粒径や形状などの結晶品質を精緻に制御する必要がある。とくに、粒径や形状の揃った、単分散原薬を生体に投与した場合、狙った患部に原薬を溶解吸収させることができる。本研究は、単分散原薬を得るべく、回分冷却晶析装置の運転条件の最適化を目的とするものであり、今回は、粒径分布に対する冷却条件の影響を調査した。調査対象物質は、バファリンやバイエル・アスピリンなど市販感冒薬の有効成分として汎用のアセチルサリチル酸（アスピリン）を用いた。

2. 方法

装置容積 1 L の晶析装置に 30 vol%エタノール溶液を 500 mL 仕込み 50°C に保った。ここに、アセチルサリチル酸試薬を 53.7 g 投入し（溶解度の 90%相当）、250 rpm の搅拌を与えた。アセチルサリチル酸が完全に溶解したことを確認してから、0.2~1°C/min の冷却速度にて 10°C まで線形冷却することで晶出させた。ほぼ完全に過飽和度が消費した時点で結晶懸濁液を採取し、実体顕微鏡を用いて製品結晶を観察した。500 個の粒径計測データにより、顕微鏡法に基づき粒径分布を解析した。

3. 結果

得られたアスピリン結晶は、100~400 μm 程度の板状晶であり、破碎や凝集が認められた。冷却速度の増大に対し、粒径の微小化、ならびに単分散性の向上が認められた。冷却速度 0.2°C/min の場合、粒径は $400 \pm 88 \mu\text{m}$ 、粒径分布の単分散性の程度を表す FWHM (Full Width Half Maximum, 値が小さい程、バラツキが小さく、大きさがよく揃っている) は $343 \pm 70 \mu\text{m}$ 程度であり、冷却速度 1°C/min の場合、粒径は $274 \pm 25 \mu\text{m}$ 、FWHM は $277 \pm 64 \mu\text{m}$ 程度であった。このことから、冷却速度の 5 倍の増大に対し、平均粒径は 32%程度、FWHM は 20%程度の減少が認められた。冷却速度の増大に対し、粒径分布の単分散性が向上する理由として、一次核発生が局所かつ比較的短期間の内に終了することから、単分散性の高い一次核が種晶としての役割を果たす為と考えられた。

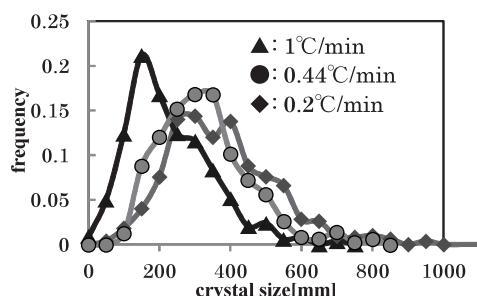
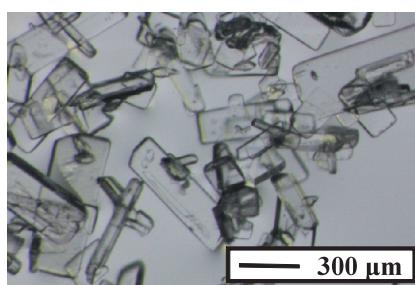


図 本実験系で得られるアスピリン結晶の例（左）と冷却速度を変化させた場合の粒径分布（右）

マルチショットによるステレオ視高速X線検査技術の開発

鶴岡高専 電気電子工学科 佐藤 淳



複雑なハード/ソフトシステムの開発を MBD(Model Base Design)手法で行う

1. はじめに

MBD 手法は自動車分野等における利用が進み、開発効率化に大きく寄与している。代表的なツールである MATLAB/Simulink は制御、画像処理、信号処理の分野で利用されてきたが、アルゴリズムの開発や評価目的が多かった。今回は、組込み分野向けの機能である量産コード生成や SILS (Software-In-the-Loop) 、 HILS (Hardware-In-the-Loop) 等の技術によるシステム開発に取り組んだ。

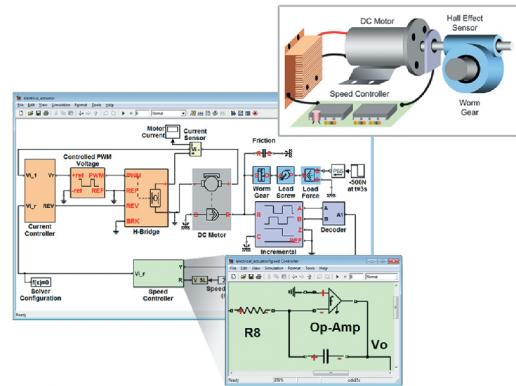


図 1 モデルベース設計 (MBD)

2. 方法

既存の画像処理装置のソフトウェア部分を、MATLAB および Simulink の両方で開発して記述能力と性能の評価を行った。図 2 に Simulink で作成した画像処理部を示す。次に、MATLAB および Simulink のシステム記述からコード生成を行って評価を行った。さらに、Simulink のブロック単位の SILS を評価した。

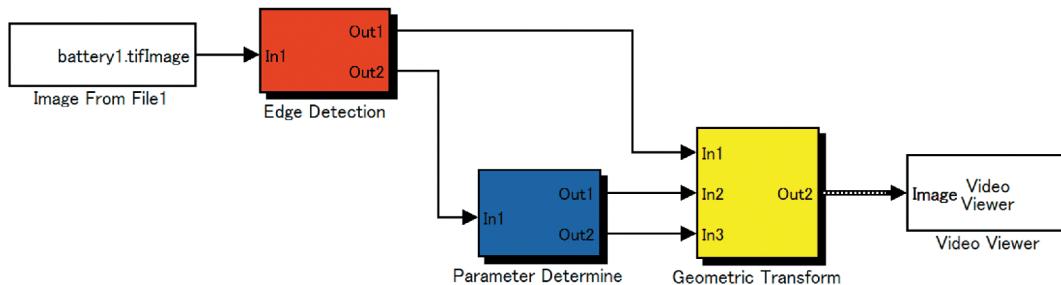


図 2 Simulink モデルブロック

3. 結果

MATLAB および Simulink は既存のシステムの記述が可能であり、開発効率も高いことからステレオ視等を対象とした複雑なシステムの開発には適していると考えられる。ただし、MATLAB/Simulink の処理速度が遅く、コード生成ができない記述があることから処理系に合わせた開発が必要になる。今回は既存システムの置き換えによる評価を行ったが、新機能の追加および評価のために上流開発工程における MBD 手法の導入は有効であると思われる。

植物のアントシアニン生合成の制御メカニズム

鶴岡高専 物質工学科 南 淳



赤カブを白カブにする。白カブを赤カブにする

1. 研究背景

植物の花や果実に含まれている、赤～青の色素であるアントシアニンはヤマブドウ、赤カブなど庄内の特産品を彩っています。この色素は抗酸化作用を持つということが報告されており、健康食品としての価値が注目されています。しかし、この色素は表面の細胞にしか含まれておらず、しかも特定の時期にしか作られません。このアントシアニンの合成を開始させるしくみを解き明かすことは、植物の色彩や成長をコントロールするために必要になります。

私達は、ブドウ培養細胞を用いて研究してきました。この培養細胞を液体培地で培養すると、最初は盛んに増殖しますが、増殖が止まると、アントシアニンを蓄積します（図 1）。これまで、タンパク質を分解する酵素の阻害剤を与えると、色素の合成が抑制されること、色素の合成時期にタンパク質分解酵素活性が一過的に上昇することがわかりました。植物にも多種類のタンパク質分解酵素がありますが、その中でも、メタカスパーーゼという酵素ではないかと考えました。

2. 結果

ブドウ培養細胞からタンパク質を抽出し、ゲル電気泳動法により分離しました。メタカスパーーゼに特異的な基質（酵素作用を受ける物質。分解されると蛍光を発するものを用いた）を含む膜を調製し、この膜とゲルを貼り付け、UVを照射して観察しました。そうすると、二本の活性バンドが観察できました（図 2）。このタンパク質の分子量はメタカスパーーゼのそれと一致しました。さらに仮説の証明を確かにするために、メタカスパーーゼタンパク質を特異的に認識する抗体を用いた実験が必要です。そこで、ブドウ培養細胞からメタカスパーーゼ遺伝子の mRNA を単離・精製しました。これを用いてメタカスパーーゼタンパク質を合成し精製しました。外部に委託して、この精製タンパク質をウサギに注射し、抗体を作成しているところです。

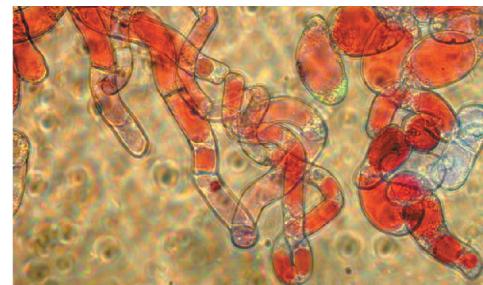


図1 アントシアニンを蓄積するブドウ培養細胞



図2 ブドウ培養細胞のタンパク質分解酵素の活性染色

3. 最後に メタカスパーーゼの特異的な阻害剤を作り、それを与えれば、アントシアニン合成を抑制することができます。逆に活性化剤を与えると、色素合成を促進することができます。動物はメタカスパーーゼを持っていませんので、この酵素の阻害剤は人体に影響を及ぼさない可能性が高いことは、メタカスパーーゼをターゲットにする利点です。

新規燃料電池用酸化物電解質膜の開発

鶴岡高専 電気電子工学科 内山 潔



高効率で低価格な燃料電池のために

1. 背景／はじめに／緒言 固体酸化物型燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell : SOFC) は高効率の発電効率を有し、家庭用コジェネレーションシステム用として有望視されているが、システムが高価であり普及には至っていない。SOFC の高価格化の要因として作動温度が高いという問題があり、この問題の解決のため中温域 (600°C以下) で動作する SOFC の開発が望まれており、その解決策として私は多孔質ステンレス基板上に酸化物電解質薄膜を形成する新しい構造の SOFC を提案しているが、その実現のためには高い伝導度を持つ電解質薄膜の開発が不可欠である。そこで本研究では、ステンレス基板の耐熱温度である 700°C以下のプロセスで高い電気伝導性を実現できる薄膜形成条件の探索を行った。

2. 方法 新構造 SOFC 用のプロトン伝導性電解質として 20mol%の Y をドープした SrZrO_3 (SZYO) を選択し、ゾルゲル法を用いて成膜を行った。得られたゲル膜を各種条件下で焼成し、その結晶状態の焼成雰囲気依存性を X 線回折法 (X-Ray Diffraction : XRD) を用いて検証した。

3. 結果 図 1 に各種雰囲気下で焼成した SZY0 薄膜の X 線回折図形を示す。どの条件下でも 600°C という低い温度で良好な結晶性が得られることがわかる。しかし低圧雰囲気下で焼成した試料ではどの条件でも Y_2O_3 の析出が確認された。これは、今回選択した SZY0 の Y 濃度が固溶限界近くの組成であり、わずかな焼成条件の違いにより析出が発生したものと考えられる。

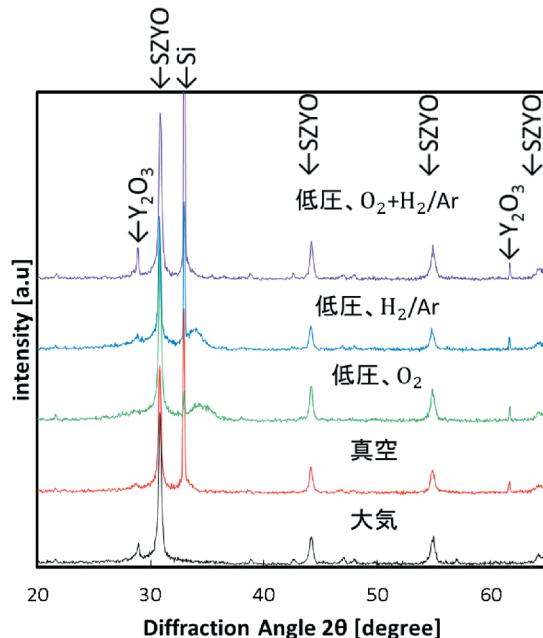


図 1 各種雰囲気下、600°Cで焼成した SZY0 薄膜の X 線回折図形 (XRD)

4. 考察／今後の課題／最後に 一般に薄膜の高伝導度化には欠陥の導入が効果的であり、欠陥の導入には低圧下や水素雰囲気下での焼成が有効である。しかし、今回低圧下焼成において Y_2O_3 の析出が確認され SZY0 の単相膜を得ることができなかつた。このような析出物はイオンの伝導性を低下させてしまうため、このままでは SOFC に応用することは難しい。今後、Y ドープ量を最適化して低圧下でも単相膜が得られる条件を見出すことで高い伝導度を有する電解質薄膜を実現するとともに、その SOFC への応用を図る予定である。

シリカナノ空間に閉じ込められたイオン液体の特性評価

鶴岡高専 総合科学科 上條 利夫



空間を狭くすると分子の動きが変化する！？

1. はじめに

常温でイオンのみからなる液体（イオン液体）は、高い温度でも変化しない、簡単に蒸発してなくなることがないといった特徴があるため、これまで使用されている潤滑油に代わる液体として注目を集め、特に真空下での潤滑油として期待されています。そのため、イオン液体の潤滑特性の評価が精力的に進められていますが、ものとものが擦り合わさる表面（摺動表面）間の狭い空間（ナノ空間：1 mm の 10000 分の 1 以下の空間）で形成されたイオン液体の構造状態によって、潤滑特性が大きく異なるため、十分な解明がなされていません。そこで本研究では、シリカ（ガラス）表面間に挟まれたイオン液体（DEME-TFSI, DEME-BF₄）の潤滑特性について摩擦測定試験機を用いて評価しました。

2. 方法

ボールオンプレート型摩擦試験装置（TRIBOGEAR TYPE38 新東科学社製）を用いて評価しています（右図）。この装置では、下側に基板を配置し、その基板（ガラス板）の上側にボール（シリカ球）と接するようボールを配

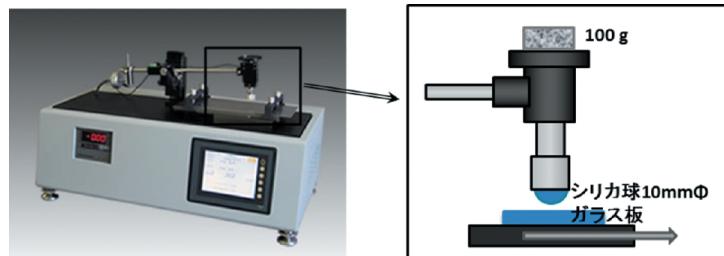


図 ボールオンプレート型摩擦試験装置

置し、ボールに所定の荷重で押し付けつつ基板をスライドさせ、ロードセルが感知した摩擦力から摩擦係数（摩擦度合を表すもの）を評価することができます。摩擦係数が 1 というのは 100g の物体を水平方向へ動かすのに必要な力が 100g であることを意味します。

3. 結果と今後の展望

シリカ球とガラス板の間にイオン液体を挟んで摩擦係数を測定した結果、DEME-TFSI では 0.13 であったのに対し、DEME-BF₄ では 0.069 とおよそ半分の値を示しました。バルク状態における DEME-TFSI と DEME-BF₄ の粘度はそれぞれ 120mPas, 1200mPas であります。この物性値からではガラス表面に挟まれたイオン液体の潤滑特性を予測することができません。今後、ガラス表面間の距離をナノスケールで制御できる装置（共振ずり測定装置）を用いて、ナノ空間でのイオン液体の挙動について精査していきます。

4. 最後に

今回の研究にご助成を頂きました鶴岡高専技術振興会に深く感謝致します。

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)
複数台のKinectを用いた3次元位置同定手法の開発

鶴岡高専 制御情報工学科 三村 泰成



Kinectセンサを使って3次元形状を検出！

1. はじめに ゲーム機用のインターフェースとして Kinect は非常に優れており、カメラ画像から 2 次元データを取得できるだけでなく、赤外線センサを用いて深さデータを取得でき、3 次元測位も可能としている。開発環境も充実しており、モーションキャプチャなどのソフトも比較的容易に構築できる。そこで本研究では Kinect を用いて物体の 3 次元位置を同定し、物体の形状、体積計算、代表点を抽出するツールの開発を行った。将来的には複数台の Kinect を用いる予定であるが、今回はセンサ 1 台での実装を行った。

2. 表面形状取得と体積計算 Kinect では画素ごとの 3 次元座標を取得できることから、物体の表面形状を取得することができる。図 1 に表面形状を取得した結果を示す。さらに、画素の 3 点より構成される図 2 のような三角柱の体積の和を求めることで体積を求める成功した。

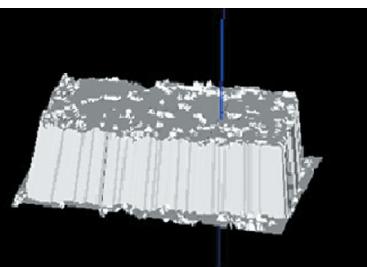


図 1 物体の表面形状取得

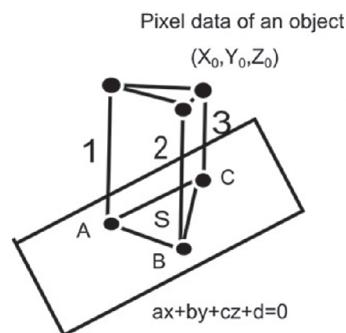


図 2 体積計算

3. 代表点の取得 本研究では、代表点にマーカーを付与することで、代表点の 3 次元位置同定にも成功した。画像処理により画面中のマーカーの 2 次元位置を抽出し、Kinect センサからその奥行き情報を得る。図 3 は代表点を抽出した例である。

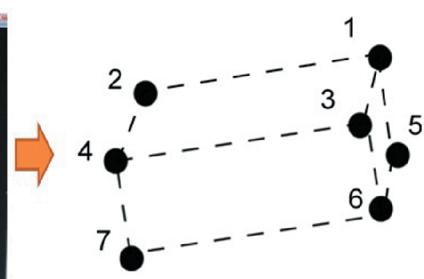


図 3 代表点の3次元位置同定

4. まとめ 本研究では、Kinect センサを用いて、物体の形状、体積計算、代表点を抽出することに成功した。現在、高精度とは言い難いことから、将来的には複数台の利用、ターンテーブルを用いた連続測定などを実装する予定である。

障がい児養育支援機器「抱っこ器」の開発

鶴岡高専 機械工学科 小野寺 良二



—立ち上がり動作と座り動作の支援—

1. はじめに

本研究では、重度の発達障がい児をかかえる養育者からの切なる要望により、その養育を支援するための支援機器の開発を行なっております。養育現場では、児の成長に従い養育者の身体への負担（肩凝りや腰痛）が増悪している現状にあります。その負担軽減のために、本研究では現場のニーズに合わせた養育用の支援椅子「抱っこ器」を試作しました。これは、児を抱っこした状態で椅子に座り養育をするためのもので、椅子を使うことで身体への負担軽減が期待されます。今年度は、支援機能のひとつである起立着座支援機構を考案しましたので、その成果について報告致します。

2. 起立着座支援機構

通常、椅子から立ち上がるときや椅子に座りこむ場合、肘掛けがあればそれを利用します。これは、本能的に身体負担を軽減するためです。しかし、児を抱えた状態など両腕を拘束された状態では肘掛けがあったとしても利用できません。その際に、起立および着座を支援するのが、この起立支援機構です。その原理は図1に示すように、起立時は座面後方部が上昇し、着座時は下降します。しかしながら、本支援椅子は脚部にキャスターを備え移動性も確保しているため、起立時や着座時にはキャスターの後方への滑りによる転倒の恐れがありました（図2）。そこで、起立着座支援機構の上昇・下降と連動して上下動するキャスターロック機構（図3）を新たに設置することで、これまでにない起立支援椅子を提案することができました。

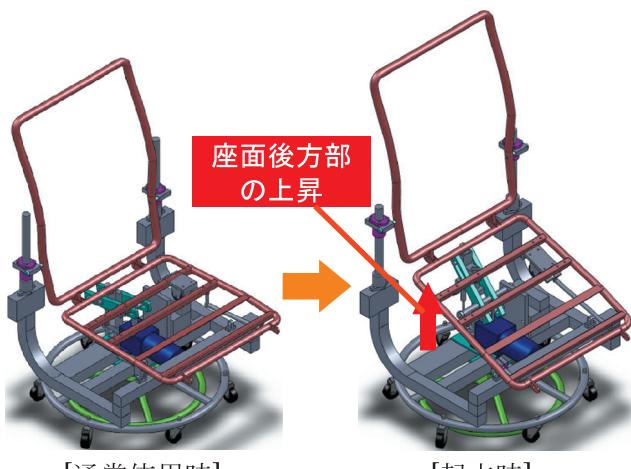


図1 起立時の基本動作



図2 起立時のキャスターの危険性

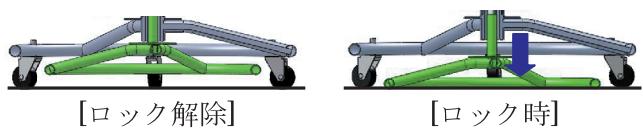


図3 キャスターロック機構

3. おわりに

現時点では起立支援機構の試作とその動作を確認しています。今後、試乗試験を行なうことで使用上の問題をより明確にし、今回提案した支援機構を含め、養育用支援椅子「抱っこ器」本体の実用化を目指したいと考えております。

理想的な生活習慣リズムの確立

鶴岡高専 物質工学科 平尾 彰子



生活習慣病を引き起こす乱れた食生活を改善する習慣リズムを探索

1. 背景・目的

人間の本来持っている1日の周期は24.5時間。このような周期を持った事象・性質をサーカディアンリズム（概日リズム）と呼び、人間の生理機能（睡眠・覚醒、体温、摂餌・排泄、ホルモンの分泌など）の多くにこのリズムが存在する（King et.al, 2000）。しかし、現代社会においてヒトは、7日（平日:5日、休日:2日）を1週間（Infradian rhythm）としたリズムで生活を強いられている。また、平日と休日では生活リズムは大きく異なり、生活リズムの乱れにつながる。そうした状況下でいかに健康的に生活するかが今、求められている。本研究ではより臨床応用可能な週間リズムを構築し、その成果を直ちに人社会に応用し社会的に貢献することを目的とする。

2. 方法

以下に示す実験は全て ICR マウス♂6週齢（実験開始時）を使用している。

高カロリーの食事を取る、またはバランスの良い食事を取る場合のモデルを一週間のリズムに倣って作成した。（1）7日間普通食（HF-0）（2）平日・普通食かつ週末・高脂肪食（HF-2）（3）平日・高脂肪食かつ週末・普通食（HF-5）（4）7日間高脂肪食（HF-7）の4群に分け、エサの切り替え日に体重・摂食量を測定した。一ヶ月飼育した後サンプリングを行い、体脂肪量を測定した。（Fig 1）

3. 結果・考察

HF-5群で特に大きくなりバウンドを繰り返していることが分かる。すべての群において摂食量は変化していないが、HF-5群の体重増加率はHF-7群に、HF-2群の体重増加率はHF-0群にそれぞれ近いことが分かる。また、体脂肪量も同様の結果を示した。このことより、週2日のみの食事内容の変更は、体重・体脂肪增加に大きく影響しないと考察した。（Fig 1）

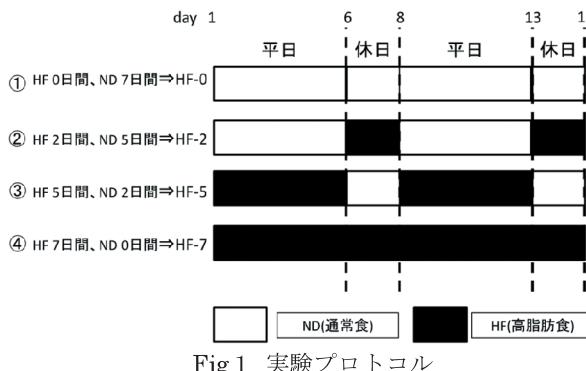


Fig 1 実験プロトコル

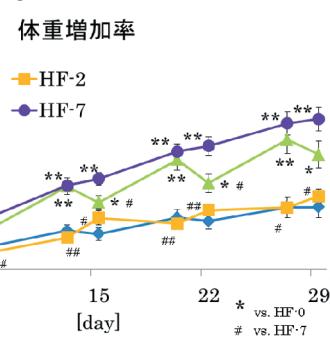


Fig 2 体重増加率

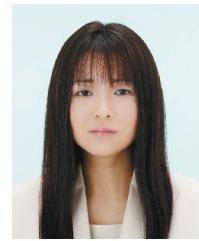
4. 今後の課題

ヒトのモデルを確立するにあたって、食事だけでなく運動のファクターも考えられる。そこで、輪回し入のケージ内で普通食摂食下において（1）7日間運動なし（2）平日・運動なしつつ週末・運動あり（3）平日・運動ありつつ週末・運動なし（4）7日間運動ありの4群に分け、輪回しの切り替え日に体重・摂食量を測定することにより、人に近い理想的な習慣モデルの確立を行う。さらには高脂肪食摂食下において同様のプロトコルで実験を行い、最終目標としては食事と運動を組み合わせた習慣モデルの確立を行っていく。

最後に、このような機会を与えてくださった鶴岡高専技術振興会に心より御礼申し上げます。

人権の射程と領域

鶴岡高専 総合科学科 長谷川 陽子



国家が保障する人権の限界を国際社会の中で考える

1. 背景

人権とは天賦の権利であると定義されながら、実際には、保障主体が現実の各国家であるがゆえに、部分的にしか人権は保障されない。難民や移民、無国籍者などといった人々には保障されるものではない。本研究で対象とするハンナ・アーレントは、こうした人権概念の矛盾を批判しながらも、人権はなくてはならないものだと考えた。現代において、国際化が進み、人権の射程外にある人々の問題は無視できない。人権が天賦のものでないとすれば、どのような形で保障されていくべきだろうか。国家より上位の国際法の射程に持つていけば本当に人権は保障されるのだろうか。

2. 方法

人権の矛盾は、国家法および国際法をアーレントの「公共性」概念と重ね合わせたときに出でてくる根源的な問題である。この「公共性」概念は、人々の間で共同体を営む際のルールを示している。アーレントは公共性を考えていく中で、全体主義という圧倒的な暴力を経験する。より現実的に人々が望む生き方を全うできる状態がいかにして可能かということを考えるようになった。そして人権の享受を可能にしている状態それ自体が、既に危うい基盤の上に成立していることに気付く。アーレントの思想を深く掘り下げることで、人が自由に生きるための条件と、人権との関係の問題を、更には権力／国家との関係の問題を、表面に引きずり出していくことが可能となる。人間をつなぐ政治の中で、人権はこのような人の自由な生を可能にする枠組みであり、その生のあり方によって実効性を持っていくものと考えられる。

3. 結果

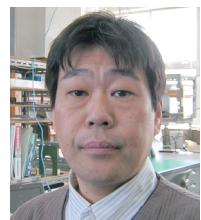
人権を、人が生を営むまでの最前提と考えると、その人権の射程はこの地球上に生きる全ての人間に及ぶ。アーレントは人間存在の基礎は相互の差異性にあると考えるため、それぞれの人間が求める生のあり方は様々で同一ではないように見える。しかしながら、一人の人間に多様性を認める思想は、共同体の中で複数の人間が現実に生きるという状況にあって、人が持つ多様性が重なりを持ちうることをも認める。そして、この重なりこそが人権の主張として共同体から生まれるという方向に今後の可能性を見出しているわけである。

4. 今後の課題

人権の矛盾は、人権概念についての原理、的思考を数百年もの間放置してきたことに起因する。人権概念の再考は、現代の法哲学にこそ課せられた課題であり、社会全体に深く突き刺さる問題であると考える。人権概念はもはや国を超えて、世界規模での再考が求められている限界の時期に来ていると考えている。国家を通して保障されるだけの人権では、現代において不十分であるどころか最低限の生存権の保障すら危うい。こうした状況下にあってどのように人権が適用されて守られるべきか、人が自律的に考えて自身の生を守るあり方を模索することを今後の課題としたい。

セラミックス切削加工の研究

鶴岡高専 機械工学科 田中 浩



セラミックスを自由に切削できることを目指して

1. 研究の背景

セラミックスは脆性材料であり、金属のように切削することは難しい。しかし近年、穴を開けたり、溝を作ったりするなどのニーズが増加している。そこで、基礎的な切削事例を増やしていく狙いも含め、今年度からセラミックス切削加工の研究を開始した。加工事例を増やすことで地域での加工ニーズにも貢献できると考える。今年度は、石英ガラスのエンドミル加工、及びシリコンカーバイド(SiC)の電着ダイヤモンド工具による加工について検討したので報告する。

2. 研究の方法および結果

(1) 石英ガラスのエンドミル加工：汎用フライス盤を用い、ダイヤモンドコーティングされたφ6mmエンドミル工具にて加工した後の欠けや表面粗さを評価した。

検討にあたっては、実験計画法(L9)を用いた。表1は、今回検討した加工要因と水準を示したもので、太字が実験結果により適正であることがわかった条件である。

図2は、得られた適正条件でマシニングセンタを用い、1mmのS字型溝加工を行った結果であり、このような形状であれば加工可能であることを示すことができた。

(2) SiCの電着ダイヤモンド工具による加工：SiCは非常に硬い材料である。ダイヤモンドコーティングエンドミル工具では摩耗が激しいことから、硬い材料に強い電着ダイヤモンド工具による加工を検討した。設定した切削切り込み量に対して、実際に切削された量を把握すると、 $80\mu m$ までは安定に切削可能であった。更に検討を進め、適正な条件を切り込み量 $30\mu m$ 、工具送り速度 15 mm/min として、1mmの溝加工を行った結果が図3である。表面粗さが不均一という課題があるが、SiCにおいても溝形状が形成可能であることがわかった。

表1 石英ガラスの加工条件

要因	水準1	水準2	水準3
送り速度	15 mm/min	50 mm/min	100 mm/min
切込み量	0.01 mm	0.05 mm	0.1 mm
回転数	320 r p m	790 r p m	1500 r p m
切削油	無し	エアー	切削油

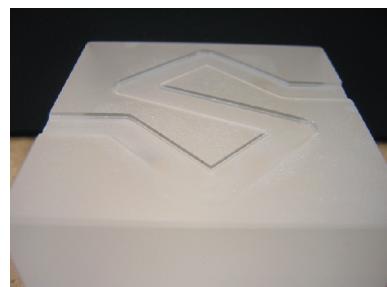


図2 石英ガラス加工試作結果

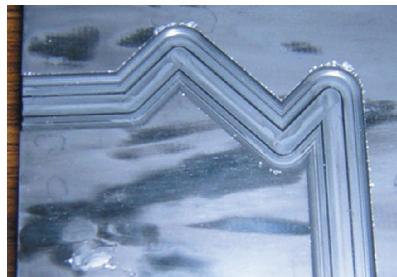


図3 SiC加工試作結果

3. 今後の進め方

今回、フライス盤やマシニングセンタにより、加工条件を適正に決めていけば、セラミックスも十分に切削加工が行えることを示すことができた。今後は、さらに各種材料の切削加工事例を増やすと共に、加工品質および生産性を向上させる加工方法を検討していく。

損傷力学による予寿命予測に基づく 高強度歯形の提案

鶴岡高専 機械工学科 増山 知也



従来の規格にとらわれず、一層の強度向上を目指して

1. 緒言

動力伝達用歯車の歯の形状は、左右対称であり、歯の傾き具合を決める圧力角 20° のものが標準的に用いられてきた。ところが、動力伝達は一方向が主となること（エンジンがタイヤを回すことが主であって、タイヤがエンジンを回すエンジンブレーキの状態は軽負荷）から、対称歯形にこだわらず、自由に歯形を設計することで、一層の負荷能力向上が期待できる。図 1 の黒線が従来の対称歯形、赤線、青線が左歯面の歯元を厚くした歯形である。

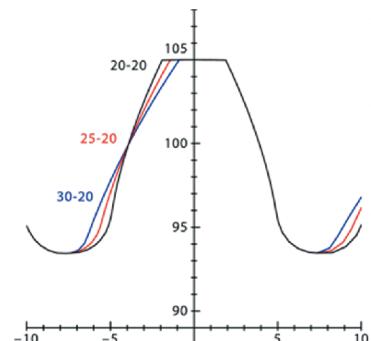


図 1 左右非対称の歯形

2. 方法

歯形提案に至るまでの道筋を図 2 に示す。歯を切るための工具を定めてしまえば、その工具から創成される歯は互いにかみ合うことができる。そこで工具形状を点群データで与え、それを転がして歯形を創成する。その後 FEM メッシュを作成し、トルクを受ける歯に生じる応力分布を求める。分布を基に強度と寿命のシミュレーションを行う。

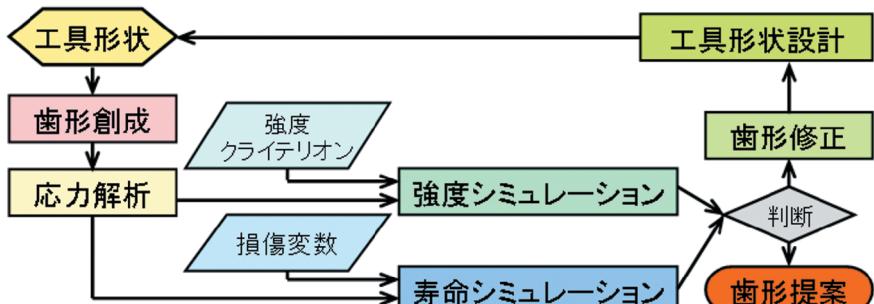


図 2 歯車損傷シミュレーションのチャート

3. 結果

強度シミュレーションの結果を図 3 に示す。図中央 30-20 は、図 1 の青線で示した歯の負荷容量である。厚くしたことでの高い負荷に耐えることが期待できる。

4. 今後の課題 今後は損傷変数を定式化し、寿命を推定するプログラムを作成する予定である。シミュレーション結果に基づき、高強度・長寿命を実現する歯形を提案したい。また、歯のかみ合い状態やたわみなど、実際の歯車運転状態を加味したシミュレーションを行う予定でいる。なお、FEM 解析には三村准教授の協力を得たことを記し、謝意を表します。

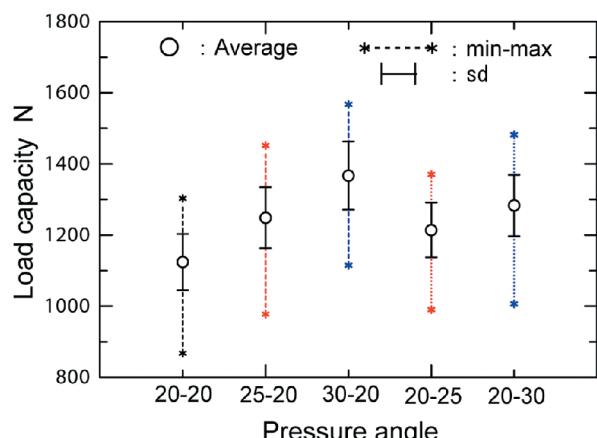


図 3 強度シミュレーション結果の一例

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 产学連携研究発表会

①市民サロン(第1回)

生活習慣病を科学する

鶴岡高専 物質工学科 平尾 彰子



肥満や時差ボケにならない食事を考え、健康に過ごそう

1. はじめに

現代社会では、昼夜にかかわらず、人々が1日中フル稼働しており、いつでも食べ物を手にすることができ、決まった時間に食事をすることはなかなか難しくなっている。本来、私達は体内時計によって、バランス良く生活を送ってきたが、日々の生活習慣によって大きく乱れ、動脈硬化や心筋梗塞等の生活習慣病を発症してしまう。本研究では、食を使った健康増進法の1つとして、体内時計をコントロールする時計遺伝子と栄養(食事)に注目し、食べることで体内時計の乱れやそこから発症する生活習慣病の予防・治療を可能にする時間栄養学を確立するとともに、生活リズムを改善させる栄養素の摂取時間と大きな効果をもたらす栄養素について初めて提唱した。

2. 研究結果

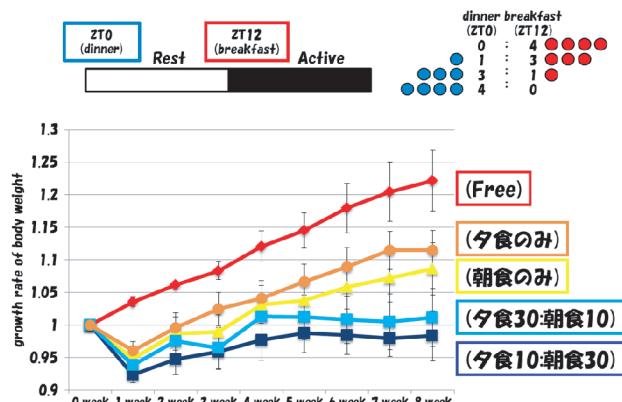
最近の研究により、食物の体内時計リセット効果は、メラトニンのような光刺激とは別のシステムが関係することが明らかになってきた。本研究においてグルコースとカゼイン等、複数の栄養素を組み合わせる方が効果的であり、バランスが良い食餌はリセット効果が大きく、ヒトにもバランスが良い食生活の重要性を示唆し、朝食に値する長期絶食の方がリセット効果は高くなることがわかった。1日3食にした場合でも、絶食時間を長く取った後の食餌である朝食に高リセット効果があり、ヒトでの朝食推進の裏付けを後押しするものと言える。体重増加・肥満と体内時計の関係を調べるために、マウスを用いて、5パターンの摂食形態(自由摂食、朝食のみ、朝食と夕食で朝食重視(3:1)と夕食重視(1:3)のそれぞれ、夕食のみ)で実験を行った。体重増加率・空腹時の血糖量・内臓脂肪量は自由摂食、夕食のみ、朝食のみ、夕食重視(1:3)、朝食重視(3:1)の順で多くなった。

3. 最後に

人によって健康によい食べ物というのは、個人個人でかなり異なっている。だから、「何がよい」などとは普通は一概には言えない。それはちょうど、パンダが笹ばかり食べたり、コアラがユーカリの葉しか食べないと似ている。しかし、時間栄養学においてはそれが今のところ一律に同じ食品で効果が見られ、さらに同じ食べ物を口にする場合でも時間に依存して健康に関与することがわかつており、ある種素晴らしい発見であると考える。昔ながらの食生活こそ今まさに見直すべき直面にたたかれているのではないだろうか。

最後に、このような講演の機会を与えてくださった鶴岡高専技術振興会に心から感謝致します。

Fig. 体重変化率における食餌パターンの影響



①市民サロン(第1回)

科学はどこまで人の健康を守れるか

山形県庄内保健所 所長 松田 徹



コホート研究は私達に大きな福音をもたらします。その成果等を紹介します。

1. はじめに

近年、ノーベル賞を受賞した山中教授によって開発された iPS 細胞の医療への利用は目を見張るものがあり、今後の再生医療や創薬に限りない進歩を約束してくれます。このような進歩の他にも多くの科学的証拠が得られる時代を迎え、私達はその指針に従えば、健康的な生活が可能になります。その一部を紹介する他に、私達の生活を変えてゆくための「意識」のコントロール法も科学的手法が用いられている事を示します。

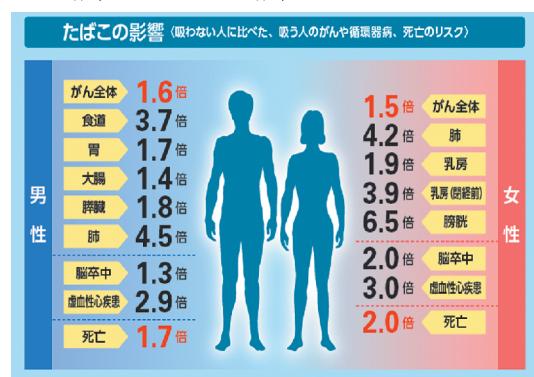
2. コホート研究とは

コホート研究とは特定の地域や集団に属する人々を対象に、長期間にわたって人々の健康状態と生活習慣や環境の状態などの関係を調査するものです。時間と経費がかかりますが、結果の信頼性はとても高いものです。JPHC と呼ばれる全国 11 保健所 14 万人の地域住民を対象とした研究組織の、10 年間以上の期間にわたる追跡調査結果を紹介します。証拠に基づいたがん予防など健康の維持・増進に役立つ証拠が示されています。

3. 研究成果

たばこによる健康被害は明らかで、男性のがんによる死亡リスクは 1.6 倍になり、肺がんは 4.5 倍、食道がんは 3.7 倍、膵がんは 1.8 倍でした。虚血性心疾患は 2.9 倍、脳卒中は 1.3 倍に上りました。女性のがんは 1.5 倍、膀胱がんは 6.5 倍、肺がん 4.2 倍、乳がん 3.9 倍、虚血性心疾患は 2.0 倍、脳卒中は 3.0 倍でした（図）。

その他、身体活動による影響なども測定されており、身体活動の多い男性では、がんは 0.80 倍、心疾患で 0.72 倍、同様に女性でがんは 0.69 倍に低下する事が示されました。最近女性の乳がんのリスク低下も証明されています。その他、証拠は満載で、例えば受動喫煙での健康障害も証明されています。



(許可を得て掲載)

4. 最後に

最近、鶴岡みらい健康調査という調査が始まりました。ただし、これらの証拠が得られても、生活習慣を変えるのは容易ではありません。人の意識を無関心期、関心期、準備期、行動期、維持期に分けてアプローチする手法が確立されています。例えば関心期は知識を得ることで、自分の事として捉え始めた状態を指し、準備期は具体的な準備を始めた状態であり、各々のステージに合わせた対応が効果的です。このような科学的証拠、アプローチ法の一端を紹介しました。

① 市民サロン(第2回)

『データ』で見るソーシャルメディアとインターネット

鶴岡高専 制御情報工学科 内海 哲史



ソーシャルメディアとインターネットの現状をデータで読み解く

1. はじめに

個人レベルの人々のつながりを支援するソーシャルメディアは、最近のスマートフォンやタブレット型端末を中心としたスマートモバイル端末の急速な普及とモバイルネットワークの高速化に後押しされ、有用なツールとして活用されるようになった。(参考文献[1])

- ・ソーシャルメディアとは

ユーザーが情報を発信し、形成していくメディアのこと。個人が発信する情報が不特定多数のユーザーに対して露出され、閲覧したユーザーはレスポンスを返すことができる。(参考文献 [2])

- ・SNS とは

ソーシャル・ネットワーキング・サービス (Social Networking Service) の略。個人の人間関係のつながり (ソーシャルネットワーク) を構築・管理する機能を提供するオンラインサービスであり、インターネット上のコミュニティを形成する。(参考文献 [2])

2. スマートフォンについて

- ・2012年スマートフォンの購入（予定）者が半数を超えた。（57.6%）
- ・20代女性の所有率が高い。（46.8%）
- ・利用スマートフォンの35%がiPhone。
- ・女性20代のiPhone利用率は比較的低い。（23.0%）
- ・所有しているスマートフォンのOSシェアでは、Android(google)がシェアを伸ばしてきている。（60.4%）
- ・所有しているスマートフォンのメーカーは、アップルが高い。（37.3%）

3. デバイスについて

- ・現在の世帯の所有機器では、ノートブックパソコンの普及率が高い。（75.8%）
- ・世帯で今後購入したい機器では、ノートブックパソコン（23.4%）、スマートフォン（21.8%）と安定して高い。

4. 回線について

- ・自宅パソコンのインターネットの利用回線は光回線が高い。（50.0%）

5. ソーシャルメディアについて

- ・利用しているソーシャルメディアは、YouTubeの利用率が高い。（56.4%）

6. 最後に

近年、インターネットのモバイル化が急速に進んでいるのが分かる。

参考文献

[1] 『インターネット白書2012』 ©impress R&D, 2012.

[2] ITPro@日経BP社：<http://itpro.nikkeibp.co.jp/>

①市民サロン(第2回)

IPv6とIPアドレス課金について

山形県産業技術短期大学校庄内校 電子情報科 准教授 開沼 和広



人類共通の資産である IP アドレスについて考える

1. はじめに

自宅、会社や学校からインターネットを利用している人は、コンピュータ 1 台 1 台に付与される「IP アドレス」という番号を必ず利用している。その IP アドレスはバージョン 4(IPv4)と呼ばれるもので、32 ビットで表現されるため、全世界で約 40 億個(2^{32})しか使えない。しかし、バージョン 6(IPv6)は 128 ビットで表現されるため、使用できるアドレスは実質無限大(2^{128})となる。

2. 対応策

不足している IP アドレスへの対策としては、IP マスカレードを使うことによるプライベートネットワークの運用、次期バージョンである IPv6 を使う方法、使われていない IPv4 を再利用するという、3 つの方法が考えられる。プライベートネットワークとは、インターネットと直接通信することが出来ないネットワークのことで、ルーター等の機器を用いてインターネットと通信をする。

IP マスカレードを導入する場合は通信する上での制限が多くあり、IPv6 の導入の場合は、パソコンレベルでは、現在ほとんどのオペレーティングシステムは対応しているが、ネットワーク機器が未対応の場合、新規に購入をしなければならない。これらの事情から、IPv4 の再利用が最も現実的であり、暫定的でありながらも IP アドレスの不足に対しては有効な手段である。

3. 現状

IPv6 アドレス導入することは、管理者側やネットワーク全体としてはメリットがあるが、エンデューザー側にはそれほどメリットはなく、NTT 東西日本のフレッツ網で使われていたり、OCN 等の大手プロバイダでサービスが提供されているに過ぎない。

また、IPv4 アドレス再利用に向けた取り組みの一つである、IP アドレス課金については 2014 年度から満額負担となり、クラス B を保有している鶴高専や山形大学は 428,259 円、産技短庄内校ではクラス C のため 52,500 円の年額負担となる。ただし、クラス B と言われる大きなアドレスブロックを返却して、小さなクラス C というアドレスブロックに振り替えれば、組織内の IP アドレスの付け替え時に多少混乱は生じるが、課金を抑えることが出来る。

4. 最後に

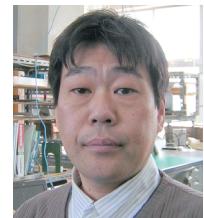
IP アドレス課金は、IP アドレスの使用申請がされ、許可が下りていても、使われていない無駄となってしまった IP アドレスの回収が大きな理由である。

主に、インターネットプロバイダが対応に追われるが、高等教育機関でも不必要に多くの IPv4 アドレスを確保することはせずに、組織の規模に即した IP アドレスの適切な運用が重要である。

①市民サロン(第3回)

身近にあるミクロな機械のつくり方

鶴岡高専 機械工学科 田中 浩



ミクロの世界で働く機械のつくり方を紹介します

1. はじめに

今、私たちが使っている自動車や携帯電話など、最新の工業製品の中には小さな機械や部品が大きな役割を担って入っています。例えば車のエアバックを作動させるセンサや、携帯電話のマイクは、どのようにつくるのでしょうか？



図1 ミクロな機械の例

2. ミクロな機械とは

機械とは、いろいろな活動を優位にする役に立つ人工物と定義できます。例えば、飛行機、自動車やスマートフォンなどです。実は最近はこれら機械の中には、ミクロな機械がたくさん入って活躍しているのです。このようなミクロな機械はMEMS, (Micro Electro Mechanical Systems : 微小電気機械システム) と呼ばれます。自動車では、エアバックの作動を判断する加速度センサや、エンジンの吸気量を検知する空気量センサや圧力センサがこれに該当します。自動車のボンネットを開けるとみることができます（図1）。

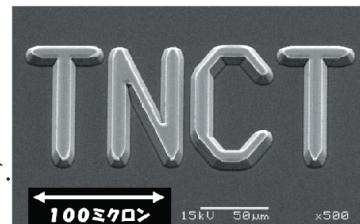


図2 ミクロな機械を作る
微細加工の事例

3. ミクロな機械をどのようにつくるか

これらミクロな機械は、ミクロンレベル（ミクロンはメートルの $1/100000$ ）の微細な加工技術を使って製作されています。図2はシリコンという材料の表面にT N C Tという文字を立体的に加工した事例です。文字の大きさは100ミクロン以下という小ささです。このような加工はどのように行うのでしょうか？

図3に微細な加工技術の概要図を示します。センチメートル以上の材料は金属の塊でできた工具で削ることができます。ミクロンレベルの加工には使えません。材料が割れてしまったり、形状を正確につくったりすることができます。ミクロな加工を行いたい場合は、金属の代わりに液体やガスを工具にして材料を溶かします。液やガスは細かく見ると原子や分子であり、これらが小さな工具となり、微細な加工を行うことができます。

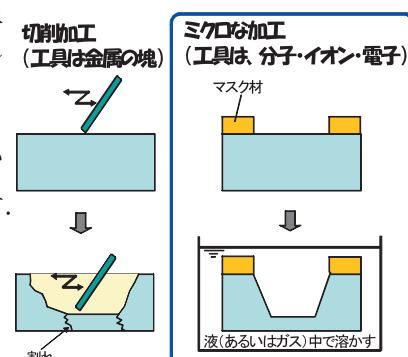


図3 ミクロな加工の概要図

4. おわりに

以上、簡単ではありますが、ミクロな機械とそのつくり方について述べました。ミクロな機械の世界は今回述べただけでは語りつくすことができませんが、興味のある方は下記の参考資料などを一読していただくと更に興味が湧いてくると思います（参考図書：はじめてのMEMS／森北出版、鶴岡高専図書館にもあります、一般の方も借りることができます）。

①市民サロン(第3回)

Made in YAMAGATA のマイクロマシン

山形県工業技術センター電子情報技術部 開発研究専門員 小林 誠也



山形県で取組む小型で高性能な機械

1. はじめに

マイクロマシン（最近は MEMS と言われることが多いのですが）は、コンピュータなどに組み込まれている IC を作製する技術を応用して作る、小型で高性能な素子（装置に搭載される機能性を持つ部品）です。最近では、携帯電話やゲーム機、カメラ、自動車などに、加速度センサーや角速度センサー、シリコンマイクなどのマイクロマシンが多数組み込まれています。

山形県工業技術センターでは、約 20 年前から技術開発に取り組み、企業と共同あるいは独自に数多くのマイクロマシンの開発を行ってきました。

2. マイクロマシンの作り方

マイクロマシンの作製には、フォトリソグラフィーと呼ばれる光を使った転写技術を用います。真空中で薄い金属の形成や、不要な部分をガスや溶液などで除去するエッチングなどをフォトリソグラフィーと組み合わせることで、複雑な構造を形成していきます。1 個 1 個の部品を加工した後で組み立てる方法では小さな機械を作ることは容易ではありませんが、マイクロマシンでは工程を進めることで、機能が発揮できる状態までウェハレベルで組み上げられる特長があります。

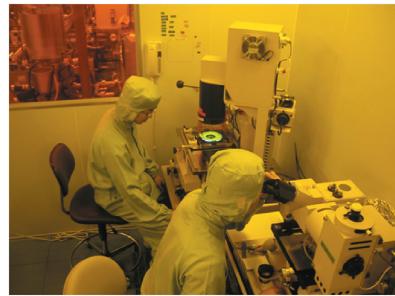


図 1 クリーンルーム

微細な隙間などを形成するため、ゴミは大敵で、工業技術センターに隣接する高度技術研究開発センターのクリーンルーム（図 1）内に、各種の製造設備を設置して作製を行っています。

3. 開発したマイクロマシン

図 2 は糖を分析するための化学分析チップです。2 枚のガラスを貼り合わせた構造で、液が流れる流路や、加熱するためのヒーター、検出用の電極などから構成されています。試料と反応液を混合し加熱することによって反応を起こし、反応前後の差から、糖の濃度を測定するものです。

このほか、3 軸加速度センサー、赤外線センサー、2 軸方向に傾斜することによって平面内での光走査ができる 2 軸ミラーなど、多くの素子の開発を行ってきました。

4. おわりに

海外との厳しい競争の中、マイクロマシンのような高機能な製品やその加工技術は、企業にとって大きな武器になるものと思っています。県内企業の製品の付加価値を高めるためにも Made in YAMAGATA のマイクロマシン開発を今後多くの企業と共同で進めていきたいと考えています。

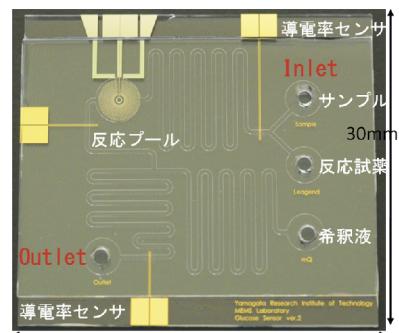


図 2 マイクロ化学分析チップ

②産業技術フォーラム(第36回)

時代を読む～ICT業界の経験を踏まえて～

日本ソーラー株式会社 最高顧問

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任教授 瀧澤 三郎



(これから日本の牽引できるのは、頭の良い評論家より、賢く実践する人)

1. はじめに

私はN E Cで経営に携わることができ、爆走の時代、クールな時代、視点を変える時代を経験した。私の経験とそこから考えた今後の取り組み方を述べ、少しでも皆様のお役に立つことができれば幸いです。

2. 私の経験

爆走の時代： 私は国策の大型コンピュータD I P Sの開発に従事し、電電公社（N T T）、日立、富士通と競争会社の人達と一緒に仕事をした。ここで、多種多様な人達と議論し、意見交換できるすべを身につけた。自分の主張をきっちり言えることは重要であるが、相手の言うことをしっかりと聞くことが前提である。相手の言うことが的を得ているのに、それを否定することに躍起になっていては新たな発想は浮かばないし次の飛躍もできない。D I P Sのプロジェクトでは眼前に幾重もの大きな壁が存在したが、それに挑戦し、突き破る快感を味わうことができた。3 K（きつい、汚い、危険）、5 K等と言っている人達は、この体感を経験することができないので全く残念である。N E Cの関本会長が「肩で風を感じる」と言っていたが、「行動しないと世の中の動きも感じることができない」という名言である。

クールな時代： 組木箱、ルービックキューブは力づくでは解決できない。順序、手順が必要である。自分の信念は大事であるが、社内、社外のキーマンを上手に使うことも大事であり、少しクールに手順を考えることがより近道である。また、1 0 0 %を目指すが、まずは7 0 %を確実にクリアすることを考え1 0 0 %に到達する道筋をつけることが更に重要なこともある。

視点を変える時代： 経営者は「鷹の目」のように上から全体を見渡すことが重要である。するとやりたいことと、できることが見えてくるものである。色々な会社の役員の方とお付き合いをしたが、日本の会社の役員には少し勉強をされたほうが良いと思う人が少なくない。良き経営者は良き後継者を育てると言われるが、日本では育てる力の無い経営者、育てない経営者が多いのではないか。国際競争力を強化するためには、賢い経営者の育成が重要である。「アベノミクス」で円安になり黒字化したと騒いでいる人達もいるが、為替変動が事業競争力の評価を隠してしまう現実もあるので一概に喜んではいられない。

3. 今後への対応

- ・明確な目標を持てば、小さな企業、小さな事業ユニットほど加速力がある。（大企業を超える）
- ・自分／企業に自信を持つ。 何よりも経営者が自信を持つことが土台となる。
- ・「やり抜く」。

経済を分析し愚痴を言っている評論家で無く、賢くクールに考えて実践する人が今の日本を支える。
頭は使ってもお金はかかるない。

②産業技術フォーラム(第37回)

脱希少金属を目指したCZTS薄膜太陽電池の開発

長岡工業高等専門学校 電気電子システム工学科 教授 片桐 裕則



省エネから創エネへ 最年少研究者集団の挑戦

1. はじめに

化石エネルギー資源の枯渇化と、同資源燃焼に伴う温室効果ガス排出による地球環境の悪化が問題視されてから既にかなりの時間が経過しました。二酸化炭素排出削減に効果ありと信じられていた原子力発電も、3.11を契機として、その在り方が問い合わせられています。我々人類は、地球上に降り注ぐ太陽エネルギーと平衡を取りながら、その営みを継続するしかないものと思わざるを得ません。このような背景のもと、エネルギー消費大国・資源小国である我が国にとって、希少元素を含まず汎用原料だけで構成できる太陽電池、すなわち、将来における持続的な生産可能性を視野に入れた太陽電池の研究開発には大きな意義があるものと思われます。図1に、本研究の背景と目的を示します。本フォーラムでは、光吸収層に希少元素を含有しない、脱希少金属を目指した $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (以下 CZTS) 系薄膜太陽電池のこれまでの研究開発成果を紹介します。

2. 方法・結果等

CZTSはI₂·II·IV·VI₄の4元化合物半導体で、商用生産が開始された CIGS の Se を S で置換し、希少元素の III 族(In, Ga)を II 族 Zn と IV 族 Sn で半分ずつ置換して作製できる材料です。CZTS の各構成元素は地殻中に豊富に存在し(Cu:50 ppm, Zn:75 ppm, Sn:2.2 ppm, S:260 ppm), 毒性が低い特徴を持っています。つまり、大量生産時に地球に与える環境負荷が小さい材料なのです。筆者らは、1996年に真空蒸着法によって作製した Zn/Sn/Cu の積層膜を、硫化水素雰囲気中で熱処理することにより CZTS 薄膜を作製しました。本薄膜が太陽電池用材料として十分な光学的特性を持つことを明らかにした後、CZTS を光吸収層として用いた CZTS 薄膜太陽電池を世界で初めて報告しました。図2に、その後の変換効率の推移を示します。実用化の目処とされる小面積セルでの変換効率 15% の達成を目指して、最年少研究者集団である高専の学生達と挑戦を続けています。



研究の背景 Next次世代に向けた持続可能性の追求

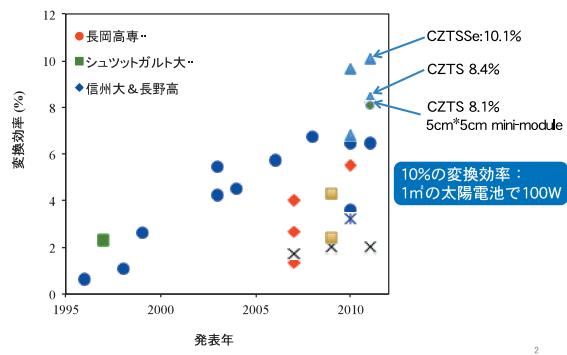
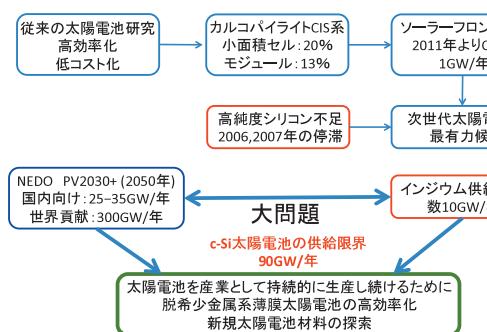


図1 CZTS 薄膜太陽電池研究開発の背景

図2 CZTS 薄膜太陽電池の変換効率の推移

③出前講座(水澤化学工業株式会社)

分析化学から環境教育へ

(酸性雨・大気汚染・地球温暖化問題など)

鶴岡高専 名誉教授 小谷 卓



1. 水沢化学工業(株)と私のつながり

私にとって水沢化学工業(株)とのつながりは深いものがある。昭和48～49年頃に水田土壤中の鉛分析を原子吸光分析で行わせていただき、その後水沢化学工業(株)と鶴岡市役所との間で「公害防止協定」を結ぶことになり、鶴岡市で行う「工場排水水質分析と水田土壤中鉛分析」および「産業廃棄物溶出試験等」を昭和55～64年の約10年間行わせていただいたことである。以後の私の研究の先駆けとなった。

2. 酸性雨問題

私の研究から、鶴岡における酸性雨の現状について解説する。

先ず、酸性雨とはpH5.6以下の降水と定義されている。これは、降水中に大気中のCO₂がすべて溶け込んだと仮定して取り得る値である。

雨を酸性化する成分は[NO₃⁻]と[nss-SO₄²⁻]で、これらは化石燃料燃焼起源である。また中和成分は[NH₄⁺]と[nss-Ca²⁺]である。降水のpHは酸性化成分と中和成分のバランスで決まる。

日本の酸性雨の平均値は4.71である。

その上で、[Na⁺]は日本海において西風により巻き上げられて海塩粒子として雨や雪に取り込まれる。西風の影響を知るうえで重要である。季節風が強くなる冬季に向けて降水中の[Na⁺]は増加する。また3月の黄砂期も高くなる。夏は西風も弱く海塩の巻き上げもほとんど無い。

このように鶴岡に降る雨や雪は「風の影響」を強く受ける。そのために、降水中に取り込まれる成分も、季節により様々に変わる。年間を通して採取した雨や雪は90%以上が酸性雨でpH5.6以上の雨は黄砂期（3～5月）に採取されるものだけである。

3. 大気汚染問題

大気汚染物質PM2.5等について解説する。

我々は大気中に浮遊している物質をエアロゾルと呼んでいた。正しくは浮遊粒子状物質(SPM;Suspended Particulate Matter)として、10μm以下のもののことをいい、1972年に環境基準に設定された。PM2.5は米国でPM10にPM2.5が追加された(1997年)。

PM2.5の定義は空気力学径が2.5μm以下の物質であって、PM2.5<SPM<PM10となる。

これら粒子状物質には粉じん(黄砂も)、煤塵、ばい煙、SO_x、NO_x、VOC等さまざまある。

日本におけるPM2.5の「人の健康の適切な保護を図るために維持されることが望ましい水準」の環境基準値は、「1年平均値15μg/m³以下かつ1日平均値35μg/m³以下(平成21年9月設定)とされている。対策検討会は2倍値の70μg/m³を外出、換気の自粛を促した。

PM2.5の注意喚起が出たら、これからシーザン、西風が強くなるときは黄砂の飛来とともに黄砂などに付着しPM2.5が飛来してくる。呼吸器や循環器に持病のある人、子供や高齢者は、特に注意。外出は控える様にした方が良い。マスクはよく選んで買うように、二重にして使うのも有効で、必ずマスクの着用の上、外出することが肝要である。

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ヴェントを行っております。その一つ「鶴岡高専オープンラボ」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、実験、設備・装置の操作を行っていただきます。

今年は15社、24名の企業の方から参加いただきました。研究室では研究内容を説明、研究に関する機材や実験室なども見学。研究室見学終了後の交流会では、電気電子工学科・神田和也教授の「農業用環境モニタリングシステム(アグリサーバ)」の研究紹介があり、各研究室を見学頂いた企業の方々からもご感想を頂くなど、活発に意見交換・交流が行われました。



開講式の様子



機械工学科・本橋元研究室



制御情報工学科・佐藤義重研究室



電気電子工学科・加藤健太郎研究室



物質工学科・飯島政雄研究室



交流会の様子

⑤産学連携研究発表会

第3回鶴岡高専産学連携研究発表会

2013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を開催した。（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、酒田市）

このイベントは、本校研究者と、共同研究、技術相談、特別講義等を通して本校と関わりの深い地元企業研究者・技術者による合同研究発表を行うことで、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目的としている。

第3回となる今回は、3名の鶴岡高専教員と庄内地区の企業3社により発表。終了後の情報交換会でも活発な意見交換などが行われ、今後の更なる連携に期待したい。

発表者と内容は下表の通り。

時 刻	発 表 者	発 表 題 目
14:10～ 14:35	物質工学科 准教授 森永 隆志	鶴岡高専 NIMS サテライトにおける教育・研究
14:35～ 15:00	電気電子工学科 教授 佐藤 淳	高専連携および産学連携による教育のとりくみ
15:00～ 15:25	物質工学科 教授 瀬川 透	山形県立鶴岡南高等学校との連携による地域の科学ボランティアの要請
15:35～ 16:00	高島産業株式会社 庄内第一工場 技術開発部 次長 斎藤 智 氏	異業種への挑戦 「口腔ケアブラシの開発」
15:40～ 16:15	株式会社ウエノ 常務取締役工場長 上野 拓史 氏	次世代コイルの開発
16:15～ 16:50	東北エプソン株式会社 管理部 和田 利彦 氏 酒田生産技術部 今井 隆治 氏	エプソンプリンターの紹介



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

①2012年度の出張授業・実験・創作指導等

2012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
05. 24	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
05. 31	鶴岡市立朝暘第四小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
06. 07	鶴岡市立朝暘第四小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
06. 14	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
06. 26	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
06. 28	鶴岡市立朝暘第四小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
07. 03	鶴岡市立鶴岡第五中学校	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
07. 05	鶴岡市立朝暘第四小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
07. 05	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
07. 07	鶴岡高専（鶴岡市理科教育センター）	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
07. 10	鶴岡市立鶴岡第五中学校	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
07. 12	戸沢村立戸沢中学校	B 戸嶋茂郎	葉っぱにメッキ
07. 13	新庄市立新庄中学校	B 佐藤 司	カラフルな人工イクラの作成
07. 14	酒田市立松山中学校	B 粟野幸雄	スペクトロスコープを作ろう
07. 17	鶴岡市立福栄小学校	B 佐藤 司	繰り返し使えるカイロの作成
07. 18	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会・小中学生対象)	B 佐藤 司	リモネンを使った発泡スチロールスタンプ作成
07. 19	酒田市立第四中学校	B 濱川 透	暗やみで光るストラップ
07. 22	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	超かんたんモーター
07. 23	三川町立三川中学校	B 南 淳	DNAを取り出す
07. 28	鶴岡市第6コミセン	B 三上貴司	真夏にクリスマスツリー、他
07. 30	鶴岡市西部児童館	B 三上貴司	おウチで気軽に結晶づくり
07. 31	鶴岡市中央児童館	B 清野恵一・ 濱川 透	銅が金になる
08. 01	川西町理科センター	B 佐藤 司	カラフルな人工イクラの作成
08. 02	鶴岡市リサイクルプラザくるりん館 (小学生対象)	B 佐藤 司	発泡スチロールでスタンプ作り
08. 06	鶴岡市西部児童館	B 清野恵一・ 濱川 透	銅が金になる
08. 10	南陽市立沖郷中学校	B 濱川 透	ホタルの光と化学発光
08. 18	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会・小中学生対象)	B 佐藤 司	廃食用油からキャンドル作り
09. 05	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 濱川 透	ホタルの光と化学発光

09. 06	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
09. 14	金山町立金山中学校	B 濱川 透・ 阿部達雄	果物の香りをつくる、瞬間冷却パック
09. 15	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会・小中学生対象)	B 佐藤 司	偏光板でステンドグラス作り
09. 29	山形市総合学習センター	B 栗野幸雄	スペクトロスコープを作ろう、他
10. 05	酒田市立飛島小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
10. 06	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会・小中学生対象)	B 佐藤 司	電池作りの実験
10. 11	酒田市立港南小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
10. 11	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
10. 12	酒田市立新堀小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース
10. 12	酒田市立第四中学校 (酒田市教育委員会)	E 神田和也	簡単に作れるLED
10. 15	鶴岡市立羽黒中学校	B 平尾彰子	手作りカメラでエコ
10. 18	鶴岡市立羽黒中学校	B 平尾彰子	手作りカメラでエコ
10. 25	酒田市立港南小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース
11. 01	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
11. 02	酒田市立東平田小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
11. 03	庄内町余目第3ミニティセンター (小中学生対象)	B 佐藤 司	スライム作り
11. 09	酒田市中平田小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	手づくりクリップモーター
11. 10	酒田市総合文化センター (酒田市教育委員会・小中学生対象)	B 佐藤 司	手作り電池で走らせる電気自動車
11. 15	鶴岡市立朝暘第三小学校 (SPP)	E 神田和也	動く「虫型ロボット」づくり
11. 16	酒田市立亀城小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	ビー玉万華鏡
11. 28	ひばり保育園	B 濱川 透	ダイラータンシー、他
11. 28	酒田市立広野小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス 音の出る回転コップ くるくる回るフィルムケース ビー玉万華鏡
11. 30	酒田市立東平田小学校	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
11. 30	酒田市立第四中学校 (酒田市教育委員会)	E 神田和也	FMラジオ製作
12. 01	鶴岡市立朝暘第一小学校	B 濱川 透	偏光板で万華鏡、暗やみで光るストラップ
12. 07	酒田市立八幡小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース
12. 13	酒田市立琢成小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
01. 18	酒田市立黒森小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	まわるまわる、じしゃくがまわる
02. 08	酒田市立北平田小学校 (酒田市教育委員会)	E 佐藤秀昭	くるくる回るフィルムケース

[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人材養成講座への協力

「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ている。平成24年度は以下の講座へ講師派遣を行った。

◆平成24年度地域企業立地促進等事業(経済産業省)

東北地域次世代自動車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	内 容
電磁ノイズ対策講座	2012年7～8月 2時間×6講座	制御情報工学科 准教授 安齋 弘樹	電磁波の基礎からすすめ、国際規格、各種測定機器の特徴を知り、電磁波吸収材料の比較や電磁ノイズ対策の具体的な事例を学ぶ。
次世代電池技術講座	2012年7～8月 2時間×6講座	物質工学科 教授 佐藤 貴哉 電気電子工学科 教授 内山 潔 教育研究技術支援センター 技術職員 一条 洋和	モバイル機器用途から車載等の大型用途まで、今後一段と重要性を増すリチウムイオン電池・キャパシタ、燃料電池等のエネルギーデバイスについて、その原理や仕組み・特徴・制御回路・具体的な応用例について学ぶ。
組込みシステム制御技術講座	2012年9～10月 2時間×5講座	電気電子工学科 教授 佐藤 淳	本講座では、センサーデバイス、組込み機器およびクラウドの連携によるシステムの構築を行う。
電子回路制御技術講座	2012年9～10月 2時間×6講座	電気電子工学科 教授 神田 和也	電気・電子回路の諸法則、代表的な素子やセンサ、アクチュエーター等について学び、実習機器を使った回路設計、応用回路の制作演習により電子回路技術の活用法を習得する。

◆職業能力開発講座(鶴岡市)

講 座 名	開 催 日 程	講 師	内 容
シーケンス制御基礎講座	2012年10～11月 2時間×4講座	電気電子工学科 准教授 保科 紳一郎 教育研究技術支援センター 技術職員 鈴木 大介	シーケンス制御の基礎的な事項について学び、機材を使ったリレー回路の作成およびシーケンサを利用したシーケンス制御回路プログラムの作成と動作確認の実習を行う。

II. 本校学生の技術への挑戦

1. ロボットコンテスト
2. プログラミングコンテスト
3. 学生の研究発表
4. 知的財産講習会

高専ロボコン2012（ベスト・ペット）

鶴岡高専 機械工学科（ロボット技術研究会顧問） 佐々木 裕之

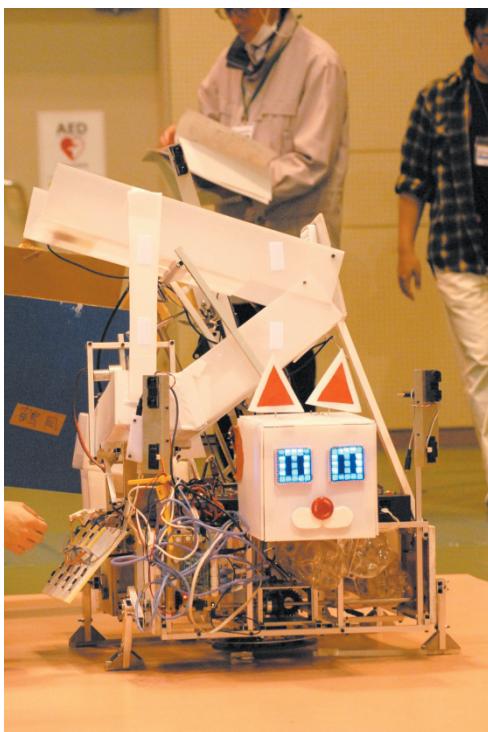


2012年10月28日にロボコン東北大会が福島県いわき市にて開催されました。移動中のバスからも仮設住宅や、家屋の損傷などが見受けられ、震災からの復興もまだ途上であることを実感させられました。今年のテーマはベスト・ペットと称し、自立移動するロボットと人間の協調作業により、ボールを回収、指定のゴールへ入れるという内容です。例年、操縦者がコントローラを用いてロボットを動作させていました。今年はコントローラは禁止となりました。よって、製作するロボットには自立して動作する機能が必須となり、高度な外界環境認識のセンサ技術、情報技術が求められます。本校でも例年、マイコン技術はありましたが、センサについてはあまり重要視されてこなかったと思います。

本校からはAチーム「CATS.exe」とBチーム「Tom か武士」の2チームが参加しました。研究会の4年生幹部と相談のうえ、Aチームは3、4年生で構成したトップチーム、Bチームは2年生のみで構成した入門チームとしました。このように不均衡にチーム編成したのは3、4年生が少なかったのもありますが、2年生のみで一度、チームを運営する責任感と充実感を体験させたかったのが理由です。その後、3、4年生に進級するに従い、経験したことを活かしてくれるだろうと思われます。

センサの認識に問題があったのか、2台とも高専を出発するころになっても、一連の動きを実現することができませんでした。しかし大会当日には1、2個安定してゴールさせるところまで見事に調整していました。トーナメントのクジ運にも恵まれ2チームとも準決勝に進むことができました。残念ながら全国大会に進むことはできませんでしたが、2年生チームで準決勝に進むことができたことに審査員からお褒めの言葉をいただきました。今年度2台とも動作できたのは、4年生幹部が提唱したもう一つのテーマ、「チームワークの重視」によるものと考えています。今年参加した学生は優勝以上の経験をしたと思います。来年度もチームワークを重視し、はさらによいものを作りたいと意気軒昂です。大いに期待したいと思います。

最後にご支援と応援をしてくださった。関係者のみなさまにお礼申し上げます。



CATA.exe



Tom か武士

第23回プロコンの競技部門に参加して

鶴岡高専 制御情報工学科 内海 哲史



全国高等専門学校プログラミングコンテストは今年度で 23 回目の大会となり、有明高専を主管校として平成 24 年 10 月 13 日～14 日に福岡県大牟田市で開催されました。昨年に続き、海外の大学からも参加がありました。本校からはソフトウェア開発部の制御情報工学科 5 年生 1 名、3 年生 2 名から成るチームが競技部門「数えなサイ －Here are Dice!－」に参加しました。

1. 競技内容

下にある図 1 のような 2 つの円形のエリアに、サイコロを複数個重ねた山を作りその中に色形さまざまなオブジェクトが置かれます。サイコロには大きさが大、中、小の 3 種類存在し、競技内容としては 3 種類それぞれのサイコロの個数を数えるものとなっています。これ以外に与えられるデータとして、それぞれのサイコロ 1 個あたりの重量、全サイコロの総重量となっています。各チームには調査エリアにつき 1 分間の調査時間が与えられ、その間のみカメラで撮影するなどの調査が行えます。

以上のようなデータから 3 種類それぞれの数を求め、より正確な値を出すことにより勝敗を競います。

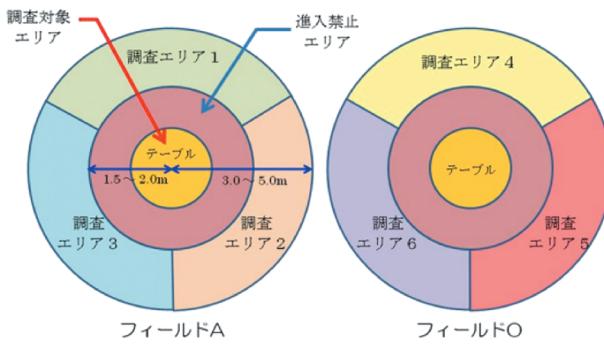


図 1. フィールド図

2. 競技結果

本競技では、プログラムによる画像処理が求められたため、無料で公開されている画像処理ライブラリを用い、複数のアルゴリズムを試した中で最も正確なものを用いました。1 回戦では 6 高専で競い、順位は 2 位と準々決勝に進出することができました。惜しくもそこで敗退してしまい準決勝進出とはなりませんでしたが、参加した学生たちには非常に良い経験になったと思います。

3. 謝辞

本大会に参加するに当たり、鶴岡高専教職員の皆様に大変お世話になりました。ありがとうございました。また、技術振興会様にはご援助頂き、深く感謝申し上げます。

国際学会に参加して

鶴岡高専物質専攻科1年 晶析工学研究室 石川 大樹

1. 学会について

今回、私は、2012年の9月8日、9日に中国の天津で開かれた国際学会 BIWIC(Bremer International Workshop for Industrial Crystallization)に参加してきました。この学会は、年一回開かれています。例年ですと、ヨーロッパでの開催なのですが、今回は初めて中国を舞台にアジアで開催されました。世界中から晶析の研究者が集まりました。ヨーロッパからの参加者も多く、とりわけドイツの方々が多いようでした。学生では、地元開催である中国の学生が一番多かったです。学会では、ポスター発表を行わせていただきました。中国の学生が熱心に私のポスターを読んだ後、真剣な眼差しで話しかけてきました。お互い身振り手振りをこれでもかというぐらい使い、グラフを指しながら議論を行いました。英語による専門的な討論ができるだろうかという不安がありましたが、いざ話しかけられると、そんなことも忘れ、ただ一心不乱に理解し、伝えようとする自分がいました。先生方のプレゼンテーションは、参考になることが多くありました。どの先生も、その場に立ったままプレゼンテーションを行うことはなく、ステージ上を自由に動き、抑揚ある口調で訴えていたことを覚えています。学会に参加すること自体が私にとって初めてのことであり、あつという間に終わって今回の学会でしたが、世界の水準を知り、研究への意欲が刺激されました。今後の学生生活そして社会にでてからも価値があるものと感じました。

2. 研究内容

医薬品原薬であるアセチルサリチル酸（アスピリン）を対象物質として、冷却晶析による粒径の揃った結晶の製造を目的としています。溶媒にエタノールを用いて、実機を模擬した回分冷却晶析装置により操作条件の検討および評価を行っています。得られた結晶は顕微鏡により観察、写真撮影を行い、デジタルノギスを用いて粒径分布を解析しています。当学会においては、過飽和度が粒径分布に与える影響について発表させていただきました。

3. 中国での滞在について

中国では英語が通じないことが多い、苦労する場面が多かったです。中国ではタクシーを多用したのですが、運転手さんに目的地を伝えるのが大変でした。時には、全く違うところで降ろされるということもありました。今回の滞在を振り返ると、何をするにもどこに行くにも人ごみの中で並んでいたように思います。駅に入る際も荷物検査があり、多くの人が混雑していました。中国の人口の多さを体感した滞在でした。



学生の研究発表

卒業研究を行っている本科 5 年生、様々な研究に取り組んでいる専攻科 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。2012 年度の発表実績は以下のとおり。

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
H24 8.9	阿部 早紀	専 1CB	高容量キャパシタ用の新規多価電解質塩の合成とその評価	第 43 回纖維学会夏季セミナー
"	佐藤 貴之	5E	カーボンナノバルーンの電磁波吸収特性に関する研究	豊橋技術科学大学 平成 23 年度分高専連携教育研究プロジェクト学生成果発表会
8.24	齋藤 翼	専 1ME	工具刃先研磨によるスローアウエイ工具の長寿命化検討	平成 24 年度高専—長岡技科大(機械系)研究情報交換会
9.7	後藤 駿介 井上 祥宏 佐藤 優樹	専 2CB 専 2CB 5B	シクロデキストリンを導入した綿タンパク質の包接挙動	第 29 回シクロデキストリンシンポジウム
9.8	石川 大樹 伊藤 康広	専 1CB 5B	Batch crystallization of aspirin to obtain monodisperse pharmaceutical crystals	19 th International Workshop on Industrial Crystallization
9.15	石川 雅俊	専 2CB	Ni-Pd-P 電析膜の作製とその性質	平成 24 年度化学系学協会東北大
9.16	井上 祥宏 佐藤 優樹 後藤 駿介	専 2CB 専 1CB 専 2CB	カルボン酸修飾シクロデキストリンの合成とその包接挙動	会 "
"	柴田かほり 鈴木 裕太	5B 5B	漬物が体内時計に与える影響	第 19 回 時間生物学会
9.19	石川 大樹 伊藤 康広	専 1CB 5B	アスピリン単分散結晶の回分冷却晶析における過飽和度の影響	化学工学会第 44 回秋季大会
"	鈴木 鍊 太田 優輝	専 1CB 5B	カリヨウバンの滴下冷却晶析における滴下流量の影響	会 "
"	小関 恭史 小久保真悟	専 1CB 5B	リチウム塩湖擬似かん水からの炭酸リチウム晶析	会 "
9.20	佐藤 健太 遠藤 崇江 菅原 飛夢	5I 5I 5I	Green-PEPPERS: グリーン指向 P2P 災害時安否確認システムの提案	電気情報通信学会 NS/IN/CS 研究会
9.21	伊藤 貴史	5I	Wireless Friendly Congestion Control: Concept and Evaluation	会 "
"	井上 雅都	5I	Mark-Reverse Explicit Congestion Notification: Concept, Analysis and Evaluation	会 "
10.23	高橋 克彦	専 2CB	油脂熱分解法による BDF の製造と評価	第 23 回廃棄物資源循環学会
10.27	齋藤 翼	専 1ME	電界砥粒制御技術を用いた工具刃先研磨によるスローアウエイ工具の長寿命化検討 —CBN 工具での焼入鋼の旋削—	日本機械学会 第9回生産加工・工作機械部門講演会

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
11.3	秋場 友貴	専 2ME	画像相関法による鋼材の変形計測 および損傷評価	日本設計工学会東北支部 平成 24 年度研究発表講演会
"	稻村 健幸	専 2ME	水田除草攪拌機における除草刃加 振の効果	"
11.13	高橋 峻 菅原 武	専 2CB 5B	<i>Daphnia magna</i> immobilization assay application to toxicity of metal ions Cesium	Society of Environmental Toxicology and Chemistry SETAC North America's 33rd Annual Meeting
11.21	小林 亮介	5I	An Index of Text Relatedness for association Engines Using Modifier Structure Graph	ISTS2012 第 2 回「持続可能な社会構築への 貢献のための科学技研」に関する国 際シンポジウム
11.22	稻村 健幸	専 2ME	Vibration applied to a weeding blade for organic rice cultivation	"
11.22	松浦亜里沙	専 2CB	Application of Microbubble Technic to Emulsion Polymerization	"
11.22	阿部 早紀	専 1CB	Capacitor performance of newly designed multiple-ammonium type electrolytes	"
11.22	伊藤 貴史	5I	Wireless Friendly Congestion Control: Emulation Results	"
11.22	井上 雅都	5I	Mark-Reverse Explicit Congestion Notification for Satellite IP Networks: Simulation and Analysis Results	"
12.6	乙坂 佳輝	5E	プラズマ CVD 法を用いた石英ガラス 管内壁への TiO ₂ 薄膜コーティング の研究	第 67 回応用物理学会東北支部学 術講演会
H25 1.24	阿部 健太	専 1ME	農業排水路用斜流入型マイクロ水 力発電装置の検討	第 18 回 庄内・社会基盤技術フォー ラム
1.26	富樫 涼	専 2ME	弱視者支援用 Android アプリケーシ ョンの開発	第 18 回高専シンポジウム in 仙台
"	宮崎 貴大	専 2ME	ICA を用いた心音と呼吸音の分離検 証	"
"	渡部 倭茂	専 2ME	電磁石の周辺磁界と鳥害防止機構 への応用の検討	"
"	高橋 克彦	専 2CB	グリセリンを生成しない新規な BDF 製造法	"
"	阿部 矩明	専 1ME	マイクロバブルの移動度測定と表面 電位の検討	"
1.26	結城 亮平	専 1ME	ICA を用いた雑音分離の検証	第 18 回高専シンポジウム in 仙台
"	佐藤 航平	5E	プラズマガスのバーピングによる水処 理の研究	"

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
1.26	梅木 尚	5M	Si異方性ウエットエッティング加工特性に及ぼす極微量界面活性剤の効果	第 18 回高専シンポジウム in 仙台
"	本間 貴大 薄衣 燐平	5M 4M	ミニ旋盤の製作と切削性能の検討	"
2.17	阿部 健太	専 1ME	鶴岡市における農業用水路を利用したマイクロ水力発電システムの系統連系試験	第3回全国小水力発電サミット
3.1	成澤 浩太	5I	音響情報による回転機器の状態診断の検討	平成 25 年東北地区若手研究者研究発表会
3.2	太田 優輝 鈴木 鍊	5B 専 1CB	滴下冷却晶析法を用いたカリヨウバン単分散結晶の製造	第 15 回化学工学会学生発表会(米沢大会)
"	菅原 武 高橋 峻	5B 専 2CB	オオミジンコに対する無機化合物の影響塩化セシウムの生態影響	"
"	本間 康弘	5B	山形県鶴岡市内の酸性雨の分析と比較	"
"	鈴木 鍊 太田 優輝	専 CB1 5B	カリヨウバンの滴下冷却晶析における滴下流量の影響	平成 24 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
3.3	阿部 健太	専 1ME	落差工に対するオープンクロスフロー型水車の最適径の検討	"
3.7	佐藤 大	専 2ME	パーティクルフィルタとミーンシフトを用いた複数の移動物体検出への適用	情報処理学会 第 75 回全国大会
3.9	後藤 萌	専 1ME	指尖容積脈波計測とその評価	平成 24 年度 北陸地区学生による研究発表会
"	蛸井 博	5I	Kinect センサを利用した遠隔コミュニケーションサポートロボットの開発	"
"	伊藤 寛祥	5I	FDTD 法, CIP 法による音響数値計算及び音の可視化	"
3.11	小屋 重誠	専 2ME	ポテンシャル法を用いた簡易回避アルゴリズムの検討	日本機械学会東北学生会 43 回学生員卒業研究発表講演会
"	長谷川晋也	専 2ME	ロバスト光干渉計を利用した非接触微小振動測定	"
"	伊藤 猛晋	専 1ME	置換型新四元系16H型シリサイドの形成	"
"	岡田 拓己	専 1ME	傾斜面上のサボニウス型風車周りの流れの観察	"
"	井上 裕樹	5M	酸化セリウムによるガラス研磨加工特性に及ぼす研磨温度の効果	"

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
3.11	梅木 尚	5M	シリコン異方性ウェットエッティング加工特性及ぼす極微量界面活性剤の効果	日本機械学会東北学生会 43回学生員卒業研究発表講演会
"	遠田 涼	5M	画像相関法に対するJPEGファイルの適用	"
"	狩野 博司	5M	4点曲げ疲労試験における変形計測の検討	"
"	櫻井 啓太	5M	電着ダイヤモンド工具による炭化ケイ素の加工	"
"	武田 将人	5M	三枚翼リボン型風車の出力特性	"
"	田村 臣平	5M	フライス盤による石英ガラス加工の研究	"
"	長岡 弘晃	5M	太陽光・風力による小規模独立電源の運用に関する基礎研究	"
"	本間 貴大	5M	ミニ旋盤の製作と切削性能の検討	"
"	五十嵐直央	5I	Kinect Kinect Kinect Kinect Kinect センサを用いた非接触体積計測ツールの開発	"
"	板橋 朋彦	5I	AR 技術 を用いた直感的教育ツールの開発	"
"	信夫 直大	5I	ピン接合のみを用いた組立構造めデータ表現検討	"
"	菅原 飛夢	5I	iPhone を用いた災害状況収集ツールの開発	"
"	守谷 美希	5I	ピン接合のみを用いた組立構造模型ための折畳機構の検討	"

*

発表者の所属について、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を指す。

企業内における特許推進活動

仙台高等専門学校 知財コーディネータ 青木 誠



企業の特許推進活動と技術者としての対応

1. はじめに

近年、企業における特許推進（発明推進）活動は活発化の一途を辿ってきている。研究所・開発系の技術者に対して件数のノルマが設定されるのは当然のごとくなっているだけではなく、商品・機械設計系や果ては生産技術・製造技術系の技術者でさえ発明創出の義務が課せられるような状況が生み出されてきている。加えて、企業の発明に対する要求は単に発明の数を追うという風潮から、他社との関係を念頭に置いた内容の発明を求めるというように変化している。業務の内容にかかわらず、技術者はこののような要求に答えていかなければならない。

2. 内容

企業が特許取得をする目的として、以前は自社ビジネスの保護という意味合いが強く、他社への権利行使という思想がないわけではなかったが、「自社実施」というキーワードが重要視されてきた。しかしながら、近年においては「自社実施」という概念は当然残してはいるものの、より他社を意識した「活用」できる特許を取得しようとする方向に向かっている。「活用」できる特許とは、他社が使いたい特許であり、他社とのクロスライセンス、他社への権利行使、他社からの権利行使に対抗する、パテントプールへの参加などに使用できるものである。企業はこの「活用」できる特許取得を重要視することになってきている。このため、自社で実施する技術であっても、自社のみでしか実施しない、容易に代替技術が想定される、あるいは寿命の短い技術に関しては特許取得を行わないという判断もされるようになった。

技術者は業務遂行のなかで発明創出を行っていくが、その際「活用」というキーワードを念頭に置いておく必要がある。また、発明を表現する際の不必要な限定、不明確な言葉の定義、狭い請求範囲のままでの出願などにより、本来なら「活用」できる特許であったものが、その使用を制限されてしまうことがあるということも心しておくべきである。

加えて、「活用」できる発明創出のために先行技術調査もひとつの重要な要素になることを忘れるべきではない。

3. 最後に

昨今の経費削減のおり知財関係の予算も減額が余儀なくされ、企業においては特許の数を競うのではなく特許の質を吟味する時代となってきた。卒業後、企業に入社した際には技術者としてこの流れに沿い、「活用」できる発明を生み出していかなければならない。

とはいって、そのことを最初から完璧にこなすことは難しいと思われる。まず、現在の技術背景における自己の業務成果の位置付けと、その成果を得るために行った作業の本質は何なのかを明確に説明できる能力を身に着けることを第一とすべきであろう。

教育における著作物の複製について

仙台高等専門学校 知財コーディネータ 佐々木 伸一



—それぞれの人が創作した著作物(著作権)を尊重する気持ちをいつも持とう—

1. 背景

学校やその他教育機関の授業においては、他者の著作物を著作権者に無許諾で複製できるといいういわゆる「著作権の制限」が著作権法35条で定められている。ところで、この条項においては「当該著作物の種類及び用途並びにその複製の部数及び態様に照らし著作権者の利益を不当に害することとなる場合は、この限りではない」とされている。

それでは具体的にどのようなケースが無許諾で複製できるのであろうか。この講座では平成16年の著作権改正に向けて「著作権法35条ガイドライン協議会」で検討・公開された資料をもとに解説した。

また、授業ではないが高専の教職員が研究・教育活動等において直面する機会が多いと思われる著作物の利用のケースについても取り上げた。

2. 内容

前記の35条ガイドラインでは、①授業が行われる場所での著作物の複製の場合、②それ以外の場所への公衆送信の複製の場合、の二つのケースについて、具体的な著作物の利用状況について個別に許諾が不要かどうかを示している。たとえば①のケースでは、「授業の過程における使用」を定義し、授業のほかに部活動や、同好会、研究会ではどうなのかを説明している。また、最も気になるであろう複製部数についても、1クラスの人数であれば問題ないが、大教室において多数の学習者による使用は著作権者の利益を不当に害することとなるなど明確な判断がなされている。

また著作者人格権について知っておくことも重要である。

その他、第三者が参加する講演会などにおいて講演する場合の発表（上映）における注意事項、配布する資料との関係など説明した。特に、論文などで日常的に行われている「引用」（著作権法32条）においてもいくつかの条件を満足している必要があることなどを再確認した。

判断に迷う場合は、著作権者から使用許諾を受けるのが適切である。

3. おわりに

現在、毎日の生活においてインターネットが不可欠な情報社会になっており「著作権」への対応は重要な課題で法改正も頻繁に行われている。これから社会に羽ばたいていく学生を教育する場においては、教職員自らルール（法律・取組態度など）をきちんと遵守する姿勢を示すことはもちろんのこと、基本的な制度（著作権）を学生に伝えていくことは極めて重要である。

III. 本校の研究室紹介

1. 研究室のご紹介
2. サテライトラボ（NIMS）のご紹介
3. 地域共同テクノセンター サテライトラボ
(鶴岡メタボロームキャンパス) のご紹介

研究室のご紹介

鶴岡高専 物質工学科 三上 貴司



1. はじめに

先人のおかげで、私たちは、十分量の知識をすでに持っています。これから理工学は、「実学」(役立つ科学・役立つ工学)が大事であり、21世紀は、知識の使い方を深め、知識の使い道を広げていく時代と予想しています。「死の谷」という言葉をご存知でしょうか。「死の谷」とは、大学が基礎研究を重視する一方、民間企業は営利に結びつく応用研究を重視しますので、両者の間には深い隔たり(死の谷)があり、大学での研究成果が実用に結びつきにくいこと(产学連携の難しさ)を皮肉った言葉です。現にそうであるのならば、高専こそが、大学と企業の狭間を攻め、「死の谷」に橋を架ける如き「実学」研究を、今、推進すべきではないでしょうか。本校教員は、地域との連携を意識した特色ある教育研究活動を展開しており、活動状況は、各研究室のホームページ上でご覧いただくことができます。

2. 当研究室について

化学工学をベースに、晶析技術に特化した教育研究を展開しています(平成25年3月現在、5年生3名、専攻科生3名)。晶析とは、液相中の特定成分を結晶化して分離する単位操作であり、製塩および製糖をはじめとする、化学肥料・無機薬品・医薬品原薬の製造、発酵母液からのアミノ酸分離、有機物の光学分割(優先結晶化法)など、広く工業利用されています。粒径・バラツキ・形状・多形・純度など、要求の品位を満たす結晶粒子群をいかに創製するかが肝要となります。そのためには、核発生や結晶成長などの物理化学現象、ならびに結晶同士の凝集や搅拌翼と結晶との物理的な衝突による破碎を、晶析装置内でコントロールする必要があります。現象理解に基づく製法の開発が大事であると考えており、装置内晶析現象を明らかにしながら、希望品位の結晶を自在に創製するための新しい工学理論を提案しています。

■研究事例①「单分散原薬の回分冷却晶析」

結晶の大きさや形が精緻に揃った医薬品原薬(薬の有効成分)の製法を考究しています。結晶の粒を揃えることで、体内の狙った患部に、ピンポイントで、投薬できます。さらに、個々の結晶を微小化し、ナノサイズ($1\text{ nm} = 0.000001\text{ mm}$)とすることで、薬物の粉が体内で溶解・吸収しやすくなります。原薬成分が溶け込んだ溶液を回分式の晶析装置に仕込み、これを冷却することで結晶を得ますが、冷やし方によって、粒径や形状などの結晶品質が変わってきます。本研究では、粒の揃った結晶が得られるような冷却方法を模索しており、冷却の速度を結晶化の速度にうまく合わせることで、結晶のバラツキを抑えることに成功しています。

■研究事例②「晶析法による温泉水成分からのリチウム回収」

わが国は、世界有数の自動車産業国であり、自動車の電動化に伴うリチウムイオン電池材料の生産が広く日本で行われていることを考えますと、リチウムの自給自足と安定供給の確立を、国内で、図る必要があります。当研究室では、わが国特有のリチウム資源として、温泉水に着目しています。とくに、鶴岡市朝日地区の温泉施設「かたくり温泉『ほんぽ』」の源泉に含まれるリチウム量は約

19 ppm と高濃度であり、これを濃縮したのに炭酸源を添加することで、源泉中のリチウムを炭酸リチウム結晶として回収できます。かたくり温泉のように、高濃度のリチウムが含まれる温泉は、日本各地に点在しており、晶析技術を軸に、温泉水からのリチウム資源の確保を目指しています。

■研究事例③「晶析法による帆立貝殻成分からの高純度炭酸カルシウム製造」

帆立貝の可食部は 16% であり、残る 84% は、漁業廃棄物として埋立て処分されています。84% の内、貝殻部位は 52% と高い割合を占めており、その内、約 40% 含まれるカルシウム分を高純度の炭酸カルシウム結晶とすることで、レンズなどの先端材料用素材としてリサイクルでき、かつ処分にかかる土地と費用を低減できます。本研究では、帆立成分を模擬した溶液を調製し、そこから、不純物を極力含まない、純度 99.99999 (セブン・ナイン) % 以上の炭酸カルシウム結晶が得られるような、原料の添加方法を模索しています。これまでに、添加の速度を調節することで、結晶化の速度をなるべくゆっくりとし、不純物の結晶中への取り込みを抑止することに成功しています。

当研究室では、日々の研究に加え、週 1 回のゼミ（専門分野の洋書輪講と進捗状況の報告）、年 1 件以上の学会発表、年 1 報以上の論文発表を行っております。活動状況の詳細につきましては、ホームページ (<http://www.tsuruokanct-chemeng.com>) で公開しておりますので、ご覧下さい。

国立鶴岡工業高等専門学校
晶析工学研究室

トップページ ごあいさつ 研究内容 メンバー 指導教官 講義開催 教材開発 忘い出写真 アクセス

Tsuruoka National College of Technology
Laboratory of Industrial Crystallization
Assist. Prof. Takashi MIKAMI, Dr.Eng.



5 年生送別会
平成 25 年 2 月 12 日

鶴岡高専三上研究室では、晶析工学技術を軸に、
「材料」・「製葉」・「環境」
の分野で貢献する、先端化学工学研究を展開しています。

高品位固体製造に貢献する先進晶析工学研究
～21世紀は固体創製の時代～

当研究室では、化学工学における単位操作のひとつである「晶析」を研究しており、粒径・形状・多形・純度などの新規品質を装置内で自在に操作するための工学について考究しています。所望の品質をもつ納晶粒子群を製造するためには、核発生や微晶成長といった物理化学現象を装置内で非定常操作する必要があります。現象理解に基づく操作設計が大事であると考えており、装置内晶析現象を明らかにすることで、希望品質の結晶を晶析製造するための工学理論を提案します。

単位操作・化学機械・スケールアップ等々、化学工学本来の考え方や研究手法を、今の時代だからこそ大切にしたいと考えています。21世紀はまさに固体創製の時代であり、「機械的単位操作」や「粉体プロセス」など、固体の加工や品質の操作を伴う工程が一層重要になると予想しています。晶析技術は、それ自身、固体製造としての機能を有する他、予め固体品質を調整することで、固体を扱う種々の工程における装置ハンディングや操作性を支援する基盤技術として積極利用できます。

Key words: 工業晶析 固体品質操作 微粒子製造 医薬品ノロセス 環境化学工学 粒子系単位操作

当研究室ホームページの一例

3. 本校の研究活動状況

本校教員の研究活動状況は、下記ホームページにて随時更新されますので、ご覧下さい。

小野寺良二 研究室 (機械工学科・准教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~r-onodera/
佐々木裕之 研究室 (機械工学科・准教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~sasakih/
田中 浩 研究室 (機械工学科・教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~htanaka/
神田 和也 研究室 (電気電子工学科・教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~kanda/
内海 哲史 研究室 (制御情報工学科・准教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~u-satoshi/
佐藤 義重 研究室 (制御情報工学科・特任教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~y-sato/
西山 勝彦 研究室 (制御情報工学科・准教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~nisiyama/
三村 泰成 研究室 (制御情報工学科・准教授)	http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~mimura/
佐藤 貴哉 研究室 (物質工学科・教授)	http://ts.tsuruoka-nct.ac.jp/

鶴岡高専NIMSサテライト研究室のご紹介

ナノ材料科学環境拠点・革新高分子電解質設計グループの設立

鶴岡高専 物質工学科 森永 隆志



1. ナノ材料科学環境拠点(NIMS-GREEN)について

独立行政法人物質・材料研究機構 (National Institute for Materials Science; NIMS) は茨城県つくば市を拠点とし、物質・材料科学技術に関する基礎研究および基盤的研究開発等の業務を総合的に行う研究機関です。平成24年4月より本校の佐藤貴哉教授をグループリーダーとする、本校のサテライト研究室の運営を開始しました。本校からの運営スタッフとして私が出向し、プロジェクトに参加する形で研究開発を行っています。

私たちが参画するプロジェクト、ナノ材料科学環境拠点 (Global Research Center for Environmental and Energy based Nanomaterials Science; GREEN) は、グリーンイノベーションを目指したナノテクノロジー材料研究を推進するための文部科学省委託事業を行う研究拠点です。太陽電池、光触媒、二次電池、燃料電池をターゲットに、表面・界面の理論解析と先端的計測技術を融合させて環境エネルギー問題を解決するため、新しい材料の創出に貢献する基礎基盤研究を行っています。



平成24年に完成したGREEN研究棟

2. NIMS サテライト研究室における教育・研究活動

私たちはNIMS-GREEN内に、鶴岡高専のサテライト研究室として“革新高分子電解質設計グループ”を設立しました。当グループでは、高分子の形態制御技術と機能性イオン液体を組み合わせることで、高安全性（不燃性・不揮発性など）と高性能（高イオン伝導性・プロトン伝導性など）を両立する独自の固体電解質設計技術をシーズとしています。NIMS-GREENにおける研究課題として、高出力密度、低温作動等の特徴を活かした燃料電池自動車、定置用コージェネレーションシステム、可搬電源、情報機器用電源等としての普及が期待されている固体高分子形燃料電池（PEFC）の実用化に資する研究に着手しました。具体的には、広温域・無加湿作動が可能なPEFCを実現する固体電解質膜の開発を行っています。

また、人材育成活動の一環としてインターンシップ環境の整備にも取り組んでいます。NIMSでは、国内外の大学・大学院に在籍中の学生に対し、NIMSにおいて最先端の物質・材料研究に携わる機会を提供することを目的とするインターンシップ・プログラムを設けており、学生はNIMSで最先端の研究に関わりながら単位を履修することができます。今年度は私がホスト研究者となり、佐藤貴哉教授の引率のもとNIMSでは初となる高専生を対象としたインターンシップを実施しました。最先端の研究施設を見学するだけでなく、セミナーや発表会などGREENの研究者との交流を育む場も多く設けました。



セミナーで発表する本校学生(写真右側)と
熱心に耳を傾けるGREEN研究者(写真左側)

「地域共同テクノセンター サテライトラボ」の紹介

—クモ糸と絹糸のシルクたんぱく質に関する共同研究—

鶴岡高専 物質工学科 飯島 政雄



1. サテライトラボの概要

地域連携の研究・教育の拠点となるべく平成24年4月に鶴岡市先端研究産業支援センター内に鶴岡高専のサテライトラボが開設されました。このセンターは鶴岡市が造成したメタボロームキャンパスにある研究棟です。わかりやすく言えば鶴岡中央高校の隣の建て屋です。このセンターの一室にサテライトラボを構えることで企業との共同研究を推進し、地域との連携を深めていこうとするねらいがあります。同時に、ここは本校テクノセンターの窓口にもなっていて、係員2名が常駐しています。企業からの技術相談の受け付けや、CO-OP教育（企業との協同教育）のための渉外業務も行っています。



2. 鶴岡とシルク：クモ糸と絹糸との接点

“シルク”と言えば“絹糸”をすぐに思い浮かべますが、クモの糸もシルクです。クモ糸はスパイダー（クモ）シルク、絹糸はコクーン（繭）シルクと区別されています。どちらのシルクも似たアミノ酸組成を持つたんぱく質で、軽くて強度の高い天然の纖維です。

クモ糸と絹糸にはもう一つ共通点があります。それは「鶴岡」です。鶴岡は明治維新の廃藩後から盛んになった養蚕による絹織物「鶴織」の生産地です。そして、鶴岡にはクモ糸の人工合成に成功したベンチャー企業、スパイバー（株）があることです。



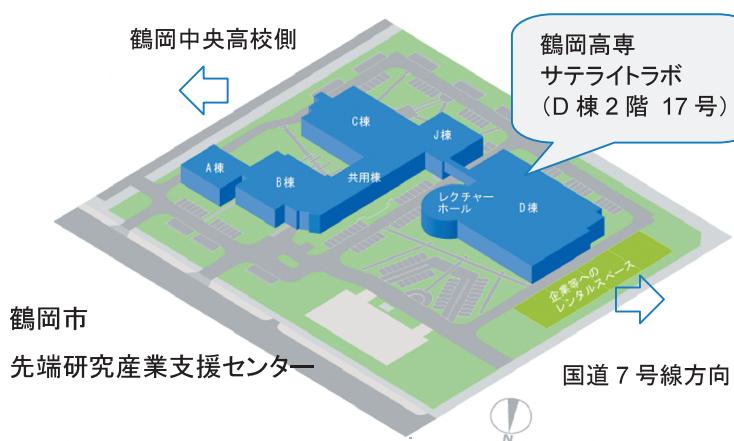
物質工学科では纖維化学や高分子化学、生物工学を専門とする教員が絹糸たんぱく質に関連した研究を以前から行っています。今回、本校の持つ絹糸を基盤にしたシーズとクモ糸企業のニーズがマッチし、同じ研究棟内にあるスパイバー（株）との共同研究を開始しました。

3. クモ糸に関する共同研究

この研究のテーマは、人工クモ糸の精製技術やその利用に関することです。クモ糸と絹糸は同じシルクの仲間です。そのため、これらのたんぱく質の分離・精製や構造解析には同じ手法を用いる

ことができます。その代表的な装置である円二色性分散分光計を井岡キャンパスからサテライトラボに移設し、企業側も利用できる形態にしています。また、人工クモ糸の紡糸法や特定物質だけを吸着してくれる分離剤としての利用についても検討しています。

これらの研究は緒についてばかりです。絹の町、鶴岡の再興を願い、地域に少しでも貢献できればと思っています。



IV. その他产学連携、CO-OP 推進室の活動

1. CO-OP 教育推進室の活動
2. 本科卒業研究発表会及び
専攻科研究最終発表会・懇親会

CO-OP(コーイング)教育推進室の活動

地域に密着したグローバルエンジニア育成のために

CO-OP教育推進室 神田 和也



1. CO-OP(コーイング)教育の概要

CO-OP 教育とは、北欧米で 100 年以上の歴史を持つ、教育プログラムで、学生が講義と就業を繰り返すことで、コミュニケーション能力の育成、基礎技術の習得、問題解決能力の向上を図る、就業体験学習のことです。

CO-OP 教育には、企業、学生、教育機関の 3 者で様々なメリットがあると言われています。

企業側のメリットとして、必要な基礎能力を身につけた優秀な人材を獲得することができ、また技術シーズとのマッチングによる共同研究により、技術課題の解決を図ることができます。

学生側のメリットとして、専門知識・技術の習得や運用・実践力、就業基盤能力が身につく。また就職希望企業へのチャネルを獲得することもできます。

教育機関側のメリットとして、学生の目的意識やキャリア意識の強化、またカリキュラムへのフィードバックを図ることができます。

本プログラムは、以上のように長い歴史と実績のある CO-OP 教育を、幅広い技術やノウハウの伝承を目的とする企業技術者活用プログラムを活かし、鶴岡高専としての構築を目指しています。

日本では大学・高専といった高等教育機関の約 50% が 2 週間程度の体験的なインターンシップを実施しており、本校にても創立当初から第 4 学年の学生が約 1 週間、企業での工場実習を実施しています。このインターンシップにおける成果をさらに大きなものとするため、本事業は 5 年間一貫教育という高専の独自性を生かし、高専 3 年生から実際に長期休暇を利用し、専門関連企業における仕事をステップアップしながら、5 年生まで就業することによって、上記の成果に加え、コミュニケーション能力・基礎技術・問題解決能力・エンジニアリングデザイン能力の養成を図るもので

す。

このような取り組みにより、鶴岡高専生が現場を知った上で新たな技術開発（イノベーション）



のできる立派な技術者になつてほしいとの思い、また本プログラムを通じて企業へ優秀な人材を供給でき、企業の生産技術をはじめとする生産活動の活性化が行えるとの確信から、本プログラムを開始したものです。

2. 本校の取組み

(1) 企業訪問研修

平成24年11月下旬～12月中旬、地元企業5社【(株)高砂電子機器製作所、(株)シンクロン、オリエンタルモーター(株)、東北エプソン(株)、水澤化学工業(株)】のを本科3年生、4年生、専攻科1年生、実参加人数：26名、延べ参加人数：53名が訪問し研修を実施しました。

本校卒業生が技術者として活躍している地元企業に、地元企業への就職を考えている学生(本科3・4年生、専攻科1年生)を引率し、現役の企業技術者と懇談する機会を設け、実社会での企業人としての心構えなどを研修させるものです。

懇談会では、初めは緊張した面持ちで質問をしていた学生も、O B・O Gの方々の企業人としての様々な体験談、時にユーモアを交えた話に、終盤ではこんなことを質問して良いのか?と思うような質問も出され、O B・O Gの方々からはそのような率直な質問にも笑顔で真摯に答えていただくことができました。

参加学生はこの研修により、企業で生き生きと働く先輩方の姿を間近で感じ、また企業人となるために自分に今足りないものに気づくことができ、今後の学校生活を有意義なものへと変える意識を強く持つことができました。

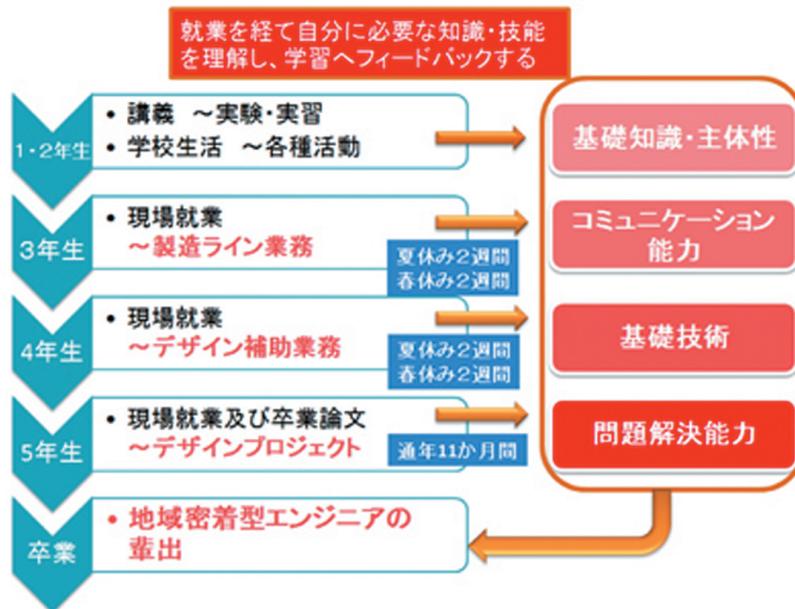
(2) 長期休暇を利用する終業体験学習

12月よりWebサイトを開設し、企業からの参加申請を可能にしました。1月下旬には、学生向けの説明会を開催しました。

3月の春季休業を利用した就業体験学習を開始しました。

今後は、低学年のキャリア教育を連動させながら参加学生を募ると共に、参加企業の拡大につめていきたと思っています。

皆様のご理解・ご協力宜しくお願い申し上げます。



企業訪問研修の様子

本科卒業研究発表会及び 専攻科研究最終発表会・懇親会

本校は地域の若いエンジニアの教育・育成が第1の任務ではありますが、同時に地域密着型高専を謳い地域企業の技術開発を支える役割も果たしてゆく責任があります。そのためには、まず、本校の教育研究活動の一端をよく理解して頂き、本校の教員と地域企業技術者の交流のパイプ作りから始めることが必要と考えます。

そのための一環として、毎年地域企業及び研究機関等の方々から、本校5年生卒業研究発表会及び専攻科学生の最終研究発表会にご来場いただき、直接、忌憚のないご質問やご意見を賜っております。

更に今年度初めて、フェイス・トゥ・フェイスの交換を通じて交流の輪を広げたいと考え、専攻科研究最終発表会終了後に、企業の方々と本校学生・教員・技術職員を交えた簡素な懇親会を開催いたしました。

企業の方から、現場での豊富な経験・知識を基にした企業側の求めるエンジニア像等について、生の声を聞くことができました。また、これから社会に羽ばたこうとしている学生に対し、叱咤・激励をいただく良い機会であることを実感いたしました。是非、今後に繋げて行きたいと考えております。

平成24年度 鶴岡工業高等専門学校 本科卒業研究発表会

- 日 時： 平成25年2月5日（火）～8日（金） 9：00～16：00
- 会 場： 鶴岡高専キャンパス、及び鶴岡メタボロームキャンパスレクチャーホール
- 企業等からの聴講者数： 20名

平成24年度 鶴岡工業高等専門学校専攻科研究最終発表会・懇親会

- 日 時： 平成25年2月13日（水） 9：30～15：30
- 会 場： 鶴岡メタボロームキャンパス大会議室、及びレクチャーホール
- 懇親会： 15：40～17：00、鶴岡メタボロームキャンパス大会議室に於いて
- 企業等からの聴講者数： 9名



発表会(鶴岡メタボロームキャンパスレクチャーホール)



専攻科懇親会(鶴岡メタボロームキャンパス大会議室)

鶴岡工業高等専門学校地域共同テクノセンター リポート 第 13 号

発行者 鶴岡高専技術振興会
発行年月日 2013 年 3 月 31 日
印刷所 (有)アート写真印刷