

## 平成25年度 研究奨励教員の決定について

学科	職位	氏名	期間	テーマ	備考
総合科学科	講師	上條利夫	平成25年4月1日～平成26年3月31日	能動制御が可能な超潤滑表面の創製	平成24年度 平成24年4月1日～平成25年3月31日)より継続
機械工学科	准教授	増山知也	〃	浸炭歯車の損傷評価と予寿命予測	平成24年度 平成24年4月1日～平成25年3月31日)より継続
制御情報工学科	准教授	三村泰成	〃	災害対応型組立構造物の設計・供給システムの開発	平成24年度 平成24年4月1日～平成25年3月31日)より継続

## 別紙

## 平成24年度 研究奨励教員(継続申請用) 中間報告書

研究 題 目	能動制御が可能な超潤滑表面の創製
研 究 者 氏 名	上條 利夫
得られた成果 並びに 今後における成果 の活用・研究予定	

\*研究奨励教員申請書と併せて総務課長に提出してください。

- 1 -

(出典：総務課資料)

(出典：総務課資料)

(分析結果とその根拠理由)

本校では、本校の研究活動目的のもと、教員と技術職員が意欲的に研究活動を展開する研究体制となっている。本校の研究目的を達成させるために、地域共同テクノセンター、総合情報センター、図書メディアセンター及び教育研究技術支援センター等が整備され、研究を支援している。研究成果は、各種学会やセミナー、地域共同テクノセンターレポート等で公表している。

以上により、本校では、研究の目的を達成するための研究体制と支援体制が整備されており、有効に機能している。

#### **観点A-1-②： 研究の目的に沿った活動の成果が上げられているか。**

(観点に係る状況)

研究成果による特許等出願・取得が行われ、技術の蓄積がなされている(資料A-1-②-1)。個々の教員の研究は多岐にわたり、それらの研究成果を利用した教材の開発や教科書の執筆活動は意欲的に行われており、教育の成果も向上している(資料A-1-②-2)。本校の教員が、研究の目的に沿って行った研究の成果は、毎年多くの論文・各種学会・セミナー等で発表され、平成24年度においては約230件と多く、論文賞を受賞した教員もいる(資料A-1-②-3)。また、教育への研究成果の還元として、近年の学生による研究発表が意欲的に行われている(資料A-1-②-4)。学生に授与された賞としては、卒業研究の優秀学生を表彰する平川賞、学会から優秀な学生に与えられる各種の賞を平成20年度から平成24年度までに40人の学生が受賞した(資料A-1-②-5)。これらの賞の他に、学会発表の論文賞も受賞するという成果が上がっている(資料A-1-②-4参照)。教員の研究活動状況や成果は新聞などのマスコミに掲載されている(資料A-1-②-6)。

本校は「地域密着型高専」として地域社会と密接に連携協力することを内外に標榜しており、それ以来地域社会・地域企業等に寄与・貢献する高専として、地域と共存・共栄し、相互に充実・発展することを目標にしている。本校の地域への寄与・貢献の拠点である地域共同テクノセンターが地域の研究機関と合同で開催する「市民サロン」、「山形大学農学部・工学部・鶴岡高専連携による情報交換会」、「産学連携研究発表会」及び技術振興会助成研究報告を通して、積極的に地域へ公開している(資料A-1-①-7~10)。また、地域への技術的貢献として「専攻科研究・卒業研究テーマの公募」を行い、平成24年度においては12件を採択している(資料A-1-②-11)。「技術相談」も多数寄せられ20~30件に応えている(資料A-1-②-12)。毎年1回オープンラボを行い、地域の企業と研究に関する情報交換を行っている(資料A-1-②-13)。地域の3銀行などと協力協定を結んでからは、銀行の支店経由でも技術相談の依頼が寄せられるようになった(資料A-1-②-14)。さらに、庄内地域の若手技術者のための「人材養成講座」に講師を派遣し、地域産業の活性化に協力している(資料A-1-②-15)。平成24年度に、地域共同テクノセンターを通したり、あるいは研究者が直接に受託したりして、機構以外の者から委託を受けた研究は25件である(資料A-1-②-16)。鶴岡市は人口約137千人の小都市であるが、受託研究の多さは、地域との連携が活発に行われていることを示している。

## 特許等の出願・取得の状況

項目	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
特許等出願 件数	1	4	2	6	3	16
特許等取得 件数	0	0	0	0	3	3

(出典：企画室資料)

## 教科書執筆等の状況

総合科学科 佐藤 浩

## 【著 書】

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
 斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、田端敬昌、徳一保生、  
 中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
 新編 高専の数学1 [第2版・新装版]、森北出版(2012)

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
 斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、田端敬昌、徳一保生、  
 中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
 新編 高専の数学2 [第2版・新装版] (2011)

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
 斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、田端敬昌、徳一保生、  
 中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
 新編 高専の数学3 [第2版・新装版] (2012)

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
 斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、高山 礎、田端敬昌、  
 徳一保生、中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
 新編 高専の数学1 問題集 (第2版) (2012)

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
 斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、高山 礎、田端敬昌、  
 徳一保生、中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
 新編 高専の数学2 問題集 (第2版) (2011)

佐藤 浩、阿蘇和寿、池永彰吾、梅野善雄、古城克也、  
斉藤四郎、杉山琢也、角 秀吉、高山 礎、田端敬昌、  
徳一保生、中里肇、三木晴夫、深山 徹：  
新編 高専の数学3問題集（第2版）（2012）

（出典：総務課資料）

資料A-1-②-3

平成24年度研究活動の状況（抜粋）

**五十嵐 幸 徳**

**【学会発表】**

伊藤猛晋，五十嵐幸徳：置換型新四元系16H型シリサイドの形成，日本機械学会東北学生会第43回卒業研究発表講演会講演論文集，53-54，（2013）

**小野寺 良 二**

**【論 文】**

宍戸道明，小野寺良二：離島での家電修理ボランティアを通じた実践的技術者育成と地域貢献，論文集「高専教育」，第35号，Pp269～274，（2012）

**【学会発表】**

長沼秀昌，小野寺良二：自走型車椅子の操作力の実験的検証，東北学生会第42回学生員卒業研究発表講演会，Pp184-185，（2012）

**【学会発表】**

半澤端弥，小野寺良二：リクライニング機能を有する育児支援椅子の検討，東北学生会第42回学生員卒業研究発表講演会，Pp196-197，（2012）

**【学会発表】**

小屋重誠，小野寺良二：ポテンシャル法を用いた簡易回避アルゴリズムの検討，東北学生会第42回学生員卒業研究発表講演会，Pp202-203，（2012）

**【学外発表】**

小野寺良二：育児支援椅子の開発，2012春 ビジネスマッチ東北，（2012）

**【学外発表】**

宍戸道明，小野寺良二，阿部貴穂，大瀧恵理：離島における家電修理ボランティア活動，2012やまがた公益大賞公開プレゼンテーション，（2012）

**【研究報告】**

小野寺良二：障がい児育児用支援機器の開発，鶴岡高専技術振興会助成研究報告，（2012）

**【各種補助金・助成金による研究】**

小野寺良二：平成23年度 東北6高専・モノ造型教育研究コンペティション，障がい児育児用支援機器の製作，750千円，（23年度）

**【各種補助金・助成金による研究】**

小野寺良二：平成 24 年度飛島ボランティア活動支援補助金，飛島における家電修理ボランティア，77 千円，（24 年度）

**【各種補助金・助成金による研究】**

小野寺良二：平成 24 年度 東北 6 高専・モノ造型教育研究コンペティション，障がい児養育用支援機器の製作，100 千円，（24 年度）

**【受託研究】**

小野寺良二：鶴岡高専技術振興会助成事業，障がい児育児用支援機器の開発，500 千円，（23 年度）

**【受託研究】**

小野寺良二：鶴岡高専技術振興会助成事業，障がい児養育支援機器「抱っこ器」の開発，500 千円，（24 年度）

**今 野 健 一****【学会発表】**

Ken-ichi Konno, Tadashi Kosawada, Yasushi Kaneyama, Hiroya Endo, Zhonggang Feng: Non-invasive Stiffness Detection Method for Living Cell Nucleus by Using Piezoelectric Micro Sensor, Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, Beijing, China, 4pp., (2012)

**【学会発表】**

Ken-ichi Konno, Tadashi Kosawada, Toru Ichita, Zhonggang Feng, Yasukazu Hozumi, Kaoru Goto: Novel Three-dimensional Micro Vibration Stage and Its Ability to Influence in Cellular Senescence, Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering in Beijing, China, 4pp., (2012)

**【学会発表】**

遠藤洋也，金山寧，今野健一，馮忠剛，小沢田正：ヒト骨芽細胞核の形状および力学特性評価法の開発，日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2012, USB 論文集, No. 429, 9pp. (2012)

**【学会発表】**

小泉智幸，会田和広，今野健一，馮忠剛，小沢田正：マウス iPS 細胞の分化過程における力学刺激の影響評価，日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2012, USB 論文集, No. 431, 9pp. (2012)

**【学会発表】**

後藤敬成，今野健一，小沢田正，馮忠剛，八月朔日泰和，後藤薫：超小型 3 次元振動ステージの細胞培養への応用，日本機械学会東北支部第 48 期秋季講演会, No. 2012-2, pp. 56-57. (2012)

**佐々木 裕 之****【学会発表】**

佐々木裕之, 増山知也, 高橋隆行: ロータの運動創成によるクラウン減速機の歯形の生成, 第30回日本ロボット学会学術講演会, 講演論文集 201-2, (2012)

**【学会発表】**

伊藤広平, 佐々木裕之, 増山知也, 高橋隆行: 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, 東北学生会第42回学生員卒業研究発表講演会, 講演論文集, pp238-239, (2012)

**【学会発表】**

秋山大樹, 佐々木裕之, 増山知也, 高橋隆行:  $\phi 100$  クラウン減速機の効率の計測システムの開発, 東北学生会第42回学生員卒業研究発表講演会, 講演論文集, pp246-247, (2012)

**【特許 (取得)】**

高橋隆行, 佐々木裕之, 安沢孝太, 藤森優太, 高崎進, 秦豪一, 伏見雅英: クラウンギヤ減速機構 (特許第5054853) 2012.8.3 登録

**【国際特許 (取得)】**

高橋隆行, 佐々木裕之, 増山知也: 変形クラウンギヤ減速機構 (PCT/JP/2009/66036), 欧州 (EP09815417.2)

**【国際特許 (取得)】**

高橋隆行, 佐々木裕之, 増山知也: 変形クラウンギヤ減速機構 (PCT/JP/2009/66036), 米国 (US12/674,942)

**【国際特許 (取得)】**

高橋隆行, 佐々木裕之, 増山知也: 変形クラウンギヤ減速機構 (PCT/JP/2009/66036), カナダ (CA2,696,888)

**【国際展示会】**

"Zero-Backlash, Small Size, Power Precise Actuator", MEDICA 2011 (デュッセルドルフ市、ドイツ), Hall 16, C-40 (2011)

**【展示会】**

産学官連携市推進会議 (第11回): イノベーションジャパン 2012, ゼロバックラッシュ・小型・高出力アクチュエータ, ブース W-7, (2012)

**【各種補助金・助成金による研究】**

佐々木裕之 (共同研究員): 地域イノベーションクラスター戦略支援プログラム (グローバル型) サブテーマ名: 「医療用 Visible-Tangible 技術の開発と高度診断・治療装置への応用展開」 40,230 千円 (2012年度)

**【各種補助金・助成金による研究】**

佐々木裕之 (共同研究員): JST. 大学発新産業創出拠点プロジェクト (プロジェクト支援型) サブテーマ名: 「モータ内蔵型ミリサイズ・バックラッシュレス関節アクチュエータの事業化」 18,000 千円 (2012年度)

**竹 村 学****【学会発表】**

竹村学，五十嵐弘一，進藤光貴，仲野嵩史：時間割編成支援システムの開発，計測自動制御学会東北支部第 271 回研究集会，271-7，(2012)

**本 橋 元****【著 書】**

編著者：黒田昌裕，大歳恒彦，著者：山越啓一郎，山本裕樹，小林丈一，齋藤拓，丹省一，本橋元，小沢互，野崎大喬，金子舞，藤科智海，野堀嘉裕，瀧誠志郎，白迎玖：「脱温暖化 地域からの挑戦 山形・庄内の試み」(第 4 章を共同執筆)，慶應義塾大学出版会(2012. 4)

**【学会発表】**

本橋元，原拓海，岡田拓己，丹省一：斜面上のサボニウス型風車の出力に関する一考察，第 33 回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集，pp. 284-287 (2011. 11)

**【学会発表】**

阿部健太，本橋元，丹省一，佐藤大輔，武田啓之，畑田一志，稲垣守人，伊藤健：寺川用水路におけるマイクロ水力発電装置の実証試験，第 17 回庄内・社会基盤技術フォーラム講演概要集，pp. 49-52 (2012. 1)

**【学会発表】**

阿部健太，本橋元：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，日本機械学会東北学生会第 42 回卒業研究発表講演会講演論文集，pp. 122 -123(2012. 3)

**【学会発表】**

原拓海，本橋元：斜面上のサボニウス型風車に作用する力の測定，日本機械学会東北学生会第 42 回卒業研究発表講演会講演論文集，pp. 130 -131(2012. 3)

**【学会発表】**

峯田寮，本橋元：リボン型風車の出力特性，日本機械学会東北学生会第 42 回卒業研究発表講演会講演論文集，pp. 132 -133(2012. 3)

**【学会発表】**

鈴木駿，本橋元：可搬型水力発電装置の検討，日本機械学会東北学生会第 42 回卒業研究発表講演会講演論文集，pp. 142-143，(2012. 3)

**【学会発表】**

瀬尾優也，本橋元：遠隔操作用土壌攪拌機の試作，第 34 回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集，pp. 292-295 (2012. 11)

**増 山 知 也****【受託研究】**

増山知也：鶴岡工業高等専門学校技術振興会学術研究の充実発展に対する助成，「損傷力学による予寿命予測に基づく高強度歯形の提案」，(2012 年度)

Fabrication of Three-Dimensional-Structure Solar Cell with  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ Masato Kurokawa<sup>1</sup>, Kunihiko Tanaka<sup>1\*</sup>, Katsuhiko Moriya<sup>2</sup>, and Hisao Uchiki<sup>1</sup><sup>1</sup> Department of Electrical Engineering, Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata 940-2188, Japan<sup>2</sup> Department of Electrical and Electronic Engineering, Tsuruoka National College of Technology, Tsuruoka, Yamagata 997-8511, Japan

Received December 8, 2011; accepted February 11, 2012; published online October 22, 2012

We fabricated three-dimensional (3D)-structure solar cells with  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  (CZTS). A CdS buffer layer was deposited around nc-TiO<sub>2</sub> by the chemical bath deposition (CBD) method. The CdS deposition time was varied from 5 to 30 min at 65 °C. CZTS absorber was deposited by spray pyrolysis deposition (SPD) onto the CdS buffer layer. Cu-, Zn-, Sn-, and S-containing solutions were used in SPD. The metal sources of copper(II) acetate monohydrate, zinc(II) acetate dehydrate, and tin(II) chloride dehydrate, and pure sulfur powder were desolved in *N,N*-dimethylformamide (DMF) as a solvent and mono-ethanolamine as a stabilizer. The solution-sprayed 3D-structure substrate was annealed in a nitrogen atmosphere at 250 °C for 30 min. A 3D-structure CZTS solar cell presented the best conversion efficiency  $\eta$  of 0.51% with a CdS buffer layer deposition time of 20 min. The dependence of each solar cell characteristic on CdS buffer layer deposition time was measured.

© 2012 The Japan Society of Applied Physics

## 1. Introduction

$\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  (CZTS) is a low-cost, nontoxic, and abundant material, and has an optical band-gap energy of about 1.5 eV and high absorption coefficient of over  $10^4 \text{ cm}^{-1}$ . The optical properties are suitable for the absorber layer of single-junction thin-film solar cells.

In 1988, Ito and Nakagawa reported on the first fabrication of CZTS thin-film solar cells.<sup>1)</sup> The structure of the CZTS solar cell was cadmium tin oxide transparent conductive film/CZTS thin film/stainless-steel substrate. The CZTS film was deposited by atom beam sputtering with a CZTS powder target. The solar cell showed an open-circuit voltage of 165 mV under irradiation of AM 1.5. Katagiri and coworkers have reported many works on the preparation of CZTS thin-film solar cells. They reported the highest efficiency of 6.77% among CZTS solar cells.<sup>2-5)</sup> The structure of the cell with the highest efficiency was Al/ZnO:Al/CdS/CZTS/Mo/soda lime glass (SLG) substrate, and the CZTS film was prepared by RF cosputtering of sources followed by vapor phase sulfurization. The CZTS solar cell with the highest efficiency was prepared by processes requiring vacuum conditions and, as such, demanded high cost and complicated operations.

On the other hand, to reduce production costs, several research groups have prepared CZTS thin films under a non-vacuum condition. Araki and coworkers prepared a CZTS absorber layer by sulfurizing electroplated precursors,<sup>6,7)</sup> and the fabricated CZTS solar cell showed an efficiency of 3.16%. Ennaoui prepared a CZTS absorber layer for a solar cell by sulfurization of Cu-Zn-Sn precursors deposited by one-step electrodeposition<sup>8)</sup> and this CZTS solar cell showed an efficiency of  $\eta = 3.4\%$ . In these reports, the ZnO:Al window layers were deposited by the sputtering technique and the CdS buffer layers were deposited by chemical bath deposition (CBD). In our previous studies, not only the CZTS absorber layer but also the ZnO:Al window layer and the CdS buffer layer were deposited under a non-vacuum condition.<sup>9-11)</sup> The CZTS absorber layer was deposited by the sol-gel sulfurizing method. Precursors of the CZTS absorber layer were prepared by coating aqueous solution containing Cu, Zn, and Sn ions, and then, the precursors were sulfurized in  $\text{N}_2 + \text{H}_2\text{S}$  (3%) atmosphere. The best-

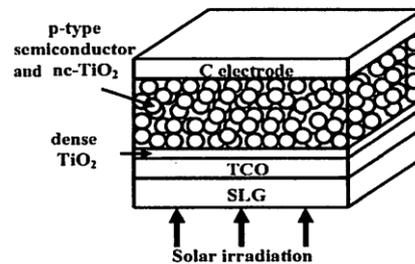


Fig. 1. 3D-structure solar cell.

efficiency cell showed 2.23% efficiency.<sup>12)</sup> In the reports mentioned above, the sulfurizing process was necessary to prepare CZTS thin film and involved the use of the corrosive gas sulfur vapor or the toxic gas  $\text{H}_2\text{S}$ .

CZTS is, however, a quaternary compound, which adds another level of complexity and another set of harmful defects.<sup>13,14)</sup> Recombination at these defects is the probable cause of the limited efficiencies that have been observed in CZTS.<sup>15-18)</sup>

In order to reduce recombination, we adopt the three-dimensional (3D)-structure substrate. Figure 1 shows a schematic drawing of the 3D-structure solar cell. This structure will improve the conversion efficiency of the solar cell because it has the effect of not only decreasing the amount of recombination of carriers because of the smaller film thickness but also increasing the pn junction area owing to the expanded surface area and reducing leakage light absorption as a result of increased the effective absorption length. The 3D-structure solar cell with  $\text{CuInS}_2$  absorber has been fabricated by spray pyrolysis deposition (SPD).<sup>19-21)</sup> Goossens and Hofhuis reported the efficiency of  $\eta = 7.02\%$  under AM 1.5 irradiation.<sup>21)</sup> The structure of the solar cell was  $\text{In}_2\text{S}_3$  buffer layer/ $\text{CuInS}_2$  absorber. The  $\text{In}_2\text{S}_3$  buffer layer and  $\text{CuInS}_2$  absorber were deposited by SPD. The solar cell showed an open-circuit voltage of 0.71 V, short-circuit current density of  $23 \text{ mA/cm}^{-2}$ , and fill factor of 0.43 under AM 1.5 irradiation. However, the absorber of  $\text{CuInS}_2$  has disadvantages because indium is high in cost and impacts the environment.

\*E-mail address: tanaka@vos.nagaokaut.ac.jp

## 平成23年度「高専一長岡技科大 連携教育研究の推進」に関する実施報告書

教育研究課題名		非真空プロセスによる p 型透明導電膜 CuAlO <sub>2</sub> 薄膜の作製とその太陽電池への応用				
研究者	ふりがな	もりや かつひこ			年	32 歳
	氏名	森谷 克彦			年齢	職名
	所 属	鶴岡工業高等専門学校 電気電子工学科				
	電話番号	0235-25-9083				
	e-mail	<a href="mailto:moriya@tsuruoka-nct.ac.jp">moriya@tsuruoka-nct.ac.jp</a>				
所属学会	応用物理学会					
共同研究者	氏名	所属、職名		役割分担		
	田中久仁彦	工学部 電気系 助教		各種薄膜の評価および CZTS 薄膜の作製		
教育研究の実施概要（本教育研究に関連して発表した論文等がありましたら、別刷を添付してください）						
<p>背景および目的：</p> <p>CuAlO<sub>2</sub> は、透明半導体デバイス用材料として近年注目を集めており、デラフォサイト型結晶構造を持ち、ドーピングすることなく p 型の導電性を持つことが明らかとなってきている。</p> <p>本研究では、この CuAlO<sub>2</sub> を用いた Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> (CZTS) 系タンデム太陽電池を提案する。</p> <p>CZTS は構成元素が地殻中に豊富に存在し、かつ、安価で毒性が少ない。これを心臓部とする太陽電池を構築し、本学および貴学（田中先生）は発電に成功している。しかしながらその発電効率はいまだ小さく、まだまだ他の太陽電池と比べると見劣りするのが現状である。更なる変換効率向上の一手法として、タンデム（多接合）化が最も重要である。そこで本研究では p 型のワイドバンドギャップ材料である CuAlO<sub>2</sub> を用い、図 1 のような構造の CZTS 系タンデム太陽電池を構築し、その有用性を検討することを最終目的とし、本研究ではタンデム化の前段階として透明薄膜太陽電池を開発し、その評価を行うことを目的とした。</p> <p>また、本研究では非真空プロセスによる CZTS 薄膜作製の研究を行っているグループで情報交換ならびに研究設備の相互利用をすることにより研究を加速し、太陽電池の素子性能を向上させ、国内での非真空プロセスによる CZTS 薄膜太陽電池作製の研究の底上げを図ることも目的としている。</p>						

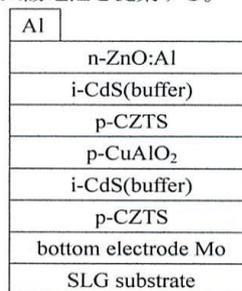


図 1 CZTS 系タンデム太陽電池の構造図

各種受賞等の実績（抜粋）

機械工学科 佐々木 裕之

【論文賞】

日本ロボット学会論文賞(2011)、

安沢孝太、佐々木裕之、鄭聖熹、高橋隆行：

“低バックラッシュ立体カム機構を用いたロボットハンドの開発、

-軽量ロボットハンドの試作と関節機構の評価-”、

物質工学科 佐藤 貴哉

鶴岡高専優秀教職員表彰 — 鶴表第 41 号 (2010).

鶴岡高専優秀教職員表彰 — 鶴表第 45 号 (2011).

鶴岡高専優秀教職員表彰 — 鶴表第 57 号 (2012).

国立高等専門学校機構教員顕彰 分野別優秀賞（学生生活指導部門）「実用化研究に着眼した高専教育研究の先鋭高度化」(2012).

鶴岡高専優秀教職員表彰 — 鶴表第 66 号 (2013).

(出典：総務課資料)

## 平成 23 年度学生研究発表 (抜粋)

## 平成 23 年度学生研究発表 (抜粋)

## 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通り。

月日	発表者 [注]	発表題目	学会名等
07.15		グラフデータベースによる知識表現の試み —連想するロボットをめざして—	情報処理学会自然言語処理研究会
08.31		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
09.16		Field Monitoring System Using Agir-Server	SICE Annual Conference 2011
09.22		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
〃		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	〃
〃		籾殻焼成材の海水浸漬による圧縮強度への影響	〃
〃		籾殻の再資源化と水稲発育環境に関する研究	〃
〃		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	〃
〃		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	〃
10.28		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		硫化フリー・非真空プロセスによる Cu <sub>2</sub> SnS <sub>3</sub> 薄膜の作製	電気学会東京支部新潟支所発表会
11.30		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		A Summary of TCP-Cherry for Satellite IP Networks <b>[JC-SAT Award 受賞]</b>	Joint Conference on Satellite Communications (JC-SAT 2011)

## 平成 24 年度学生研究発表

## 平成 24 年度学生研究発表

## 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
11/24 8.9		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 回繊維学会夏季セミナー
"		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		専 1ME	工具刃先研磨によるスローアウェイ工具の長寿命化検討	平成 24 年度高専一長岡技科大(機械系)研究情報交換会
9.7		専 2CB 専 2CB 5B	シクロデキストリンを導入した絹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		専 1CB 5B	Batch crystallization of aspirin to obtain monodisperse pharmaceutical crystals	19 th International Workshop on Industrial Crystallization
9.15		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会
9.16		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	"
"		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		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
"		専 1CB 5B	カリウム塩の滴下冷却晶析における滴下流量の影響	"
"		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	"
9.20		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		5I	Wireless Friendly Congestion Control: Concept and Evaluation	"
"		5I	Mark-Reverse Explicit Congestion Notification: Concept, Analysis and Evaluation	"
10.23		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		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ェ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

47

## 学生の各賞受賞者

## 学生の学会等の受賞者一覧

平成25年4月11日 学生課

年度・学科・賞		日本機械学会 畠山賞	日本化学会 東北支部長賞	電子情報通信学会 東北支部長賞	情報処理学会 東北支部 学生奨励賞	平川賞
平成20年度	機械工学科					
	電気電子工学科					
	制御情報工学科					
	物質工学科					
	機械電気システム 工学専攻					
平成21年度	機械工学科					
	電気電子工学科					
	制御情報工学科					
	物質工学科					
	機械電気システム 工学専攻					
平成22年度	機械工学科					
	電気電子工学科					
	制御情報工学科					
	物質工学科					
	機械電気システム 工学専攻					
平成23年度	機械工学科					
	電気電子工学科					
	制御情報工学科					
	物質工学科					
	機械電気システム 工学専攻					
平成24年度	機械工学科					
	電気電子工学科					
	制御情報工学科					
	物質工学科					
	機械電気システム 工学専攻					

(出典：学生課資料)

## 研究活動の新聞記事等（平成19年～平成24年）（抜粋）

教員の研究成果に関する報道について

- ・ いなほ事故 強風が横方向の力に＝鶴岡高専丹教授が実験で解明  
(H19.12.21 山形新聞)
- ・ 下水処理水で発電 鶴岡市と鶴岡高専が共同研究＝丹名誉教授  
(H20.12.8 山形新聞/H20.12.25 荘内日報)
- ・ 寒冷地に向かぬバイオ燃料 弱点解決策を発見＝金網教授  
(H21.4.18 朝日新聞)
- ・ 鶴岡高専・佐藤教授ら快挙＝CREST採択  
(H21.10.3 朝日新聞)
- ・ ぐらつかない精密関節・福島大教授ら開発＝佐々木准教授  
(H21.10.7 河北新報ニュースサイトコルネット)
- ・ 小真木原に小水力発電実験用水車設置＝丹名誉教授  
(H22.3.17 荘内日報)
- ・ マイクロ水力発電水路で実証実験＝本橋教授、丹名誉教授  
(H23.1.25 荘内日報/H23.2.10 読売新聞)
- ・ 音声指令で動くロボット＝佐藤義重教授が開発  
(H23.1.30 山形新聞/朝日新聞)
- ・ 電子制御の不具合解決＝佐藤義重教授  
(H23.6.28 山形新聞/H23.6.29 荘内日報)
- ・ ロボット自ら力を調節＝佐藤義重教授  
(H24.7.12 山形新聞/河北新報ニュースサイトコルネット/H23.7.13 荘内日報/  
H24.8.7 読売新聞)
- ・ 飛島の流木 炭で活用へ  
(H23.9.1 山形新聞/H23.9.16 荘内日報)
- ・ リチウムイオン電池 新たな電解質 高電圧可能に＝佐藤貴哉教授  
(H23.9.30 山形新聞/H23.10.1 荘内日報)
- ・ 「鶴岡方式」水車回る＝本橋教授、丹名誉教授  
(H24.1.5 朝日新聞)
- ・ 鶴岡高専の簡易窯使い、山大農学部 被災地支援  
(H24.7.25 山形新聞/H24.7.26 荘内日報)

合計 14 件

課長	事務部長	総務課長	総務課長(総務担当)	総務係長	総務係

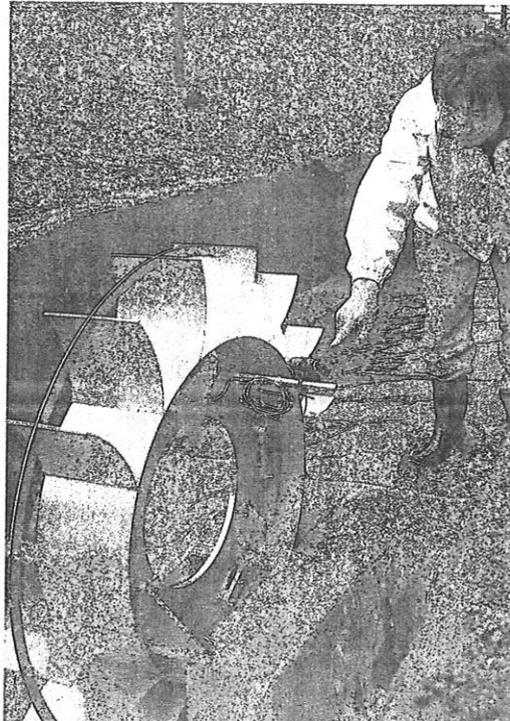
経済学部長 佐藤 隆

地域共同センター (学科 佐藤 教授)

121

日 報 2010年(平成22年)3月17日(水曜日)

# 鶴岡・小真木原に小水力発電実験用水車設置 自然エネルギー活用へ



朝陽武道館前の農業用水路に設置した水車。小水力発電の効率的なシステムを探る

## データ収集や環境保護PRも

農用水路の水流を活用した小水力発電(マイクロ水力発電)の実験用水車が鶴岡市の小真木原公園内に設置された。同市の委託で鶴岡工業高等専門学校が設置したもので、水量や流速と水車の回転数の関連性などのデータを収集するとともに、自然エネルギー活用について市民への意識啓蒙の役割を担う。

実験に使用しているのは「リンクスフロー型水車」。幅0.25メートル、コンクリート製の台座に取り付けられており、直径1.2メートル。設置場所は小真木原公園内の朝陽武道館前を流れる農用水路で幅約1メートル、落差約0.7メートル。水車は今年11月に設置された。

丹名教授によれば、今回の実験は発電量などを調べるものではなく、季節によって変わる水路

路の水量や流速、水車の回転数を計測し、小水力発電の効率的な運用と活用策、課題などを探る。

また、水車には自転車発電機と扇式のフライホイールが設置されており、小水力発電の様子を市民に伝えることで、自然エネルギーの活用と環境保護を啓蒙する目的も兼ねているという。

毎朝と夕方、水車の見回りをしているという丹名教授は「一番の問題は水路を流れる葉っぱや木の枝、ゴミなど。特に木の枝が台座と水車との間に挟まりやすく、水車の動きを止める原因となっている。他県の実験では水車の前と後ろ取り用のネットを仕掛けたらゴミがたまらずに水路の水量や流速、水車の回転数を計測し、小水力発電の効率的な運用と活用策、課題などを探る。」

また、「水車の中心には大きな空洞がある。本来ならもっと大きな水車を製作し空洞に橋を架けようと考えていた。水車をくぐる(使)ことで明るい未来へ通じるという意味を持たせたかった」と話した。

(出典：庄内日報；平成22年3月17日付記事)

## 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	28
..... 山形県庄内保健所所長	松田 徹	29

## 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	30
..... 山形県産業技術短期大学校庄内校	開沼 和広	31

## 第3回市民サロン報告紹介

..... 鶴岡高専機械工学科	田中 浩	32
..... 山形県工業技術センター電子情報技術部	小林 誠也	33

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の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

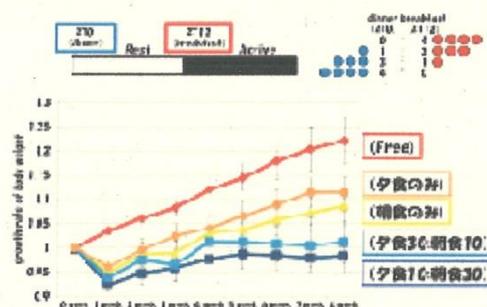
最近の研究により、食物の体内時計リセット効果は、メラトニンのような光刺激とは別のシステムが関係することが明らかになってきた。本研究においてグルコースとカゼイン等、複数の栄養素を組み合わせる方が効果的であり、バランスが良い食餌はリセット効果が大きく、ヒトにもバランスが良い食生活の重要性を示唆し、朝食に値する長期絶食の方がリセット効果は高くなることがわかった。1日3食にした場合でも、絶食時間を長く取った後の食餌である朝食に高リセット効果があり、ヒトでの朝食推進の裏付けを後押しするものと言える。体重増加・肥満と体内時計の関係を調べるため、マウスを用いて、5パターンの摂食形態(自由摂食、朝食のみ、朝食と夕食で朝食重視(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っており、ある種素晴らしい発見であると考えられる。昔ながらの食生活こそ今まさに見直すべき直前にたたささ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



## 山大農学部・山大工学部・鶴岡高専連携による情報交換会

### 【テーマ】 「社会インフラ関連技術」

震災をきっかけに、農業・エネルギー・通信など、生活社会を支える基盤に関連する科学・工学の重要性が指摘され、また、その技術革新が期待されています。

今回は、この「社会インフラシステム」をテーマに、3機関合同の情報交換会を通じて3機関内及び地域とのさらなる連携を促進し、地域への貢献を目指す情報交換会を開催いたします。

1. 日 時： 平成24年10月 5日 (金) 14:00 ～ 17:00

2. 場 所： 工学部 100周年記念会館 1Fセミナー室

3. プログラム：

14:00～14:05	開催挨拶・趣旨説明 (高橋 辰宏 工学部臨学部長)
14:05～14:15	各機関からの最近のトピックス紹介 ①農学部 (西澤 隆 農学部長) ②鶴岡高専 (加藤 靖 鶴岡高専校長) ③工学部 (飯塚 博 工学部長)
14:15～16:55	研究発表 (1名20分程度 質疑応答5分程度) ①「微生物燃料電池技術を利用した水田での電気生産」 農学部 加来伸夫 准教授 ②「バイオマスリファイナリー技術による米副産物の再資源化とインフラストラクチャー構築の可能性」 農学部 渡辺昌規 准教授 ③「Development of Information Technology System for Blinds」 キングモンクット工科大学 Woraratpanya Kuntpong 助教 (休 憩) ④「TCP-Cherry: 衛星インターネットのための新しいTCP輻輳制御」 鶴岡高専 内海哲史 助教 ⑤「微生物・酵素を用いたバイオマス利用技術の開発」 大学院理工学研究科 矢野成和 助教 ⑥「限られた微小電力で駆動する集積回路 (LSI) とトランジスタ型センサ」 大学院理工学研究科 原田知親 助教
17:00～18:30	交流会 (場所：カフェ吾妻) 会費：3,000円

(出典：企画室資料)

## 産学連携研究発表会

## 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 齋藤 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



## 鶴岡高専技術振興会助成研究報告（抜粋）

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告	.....			1 3
「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	1 4
「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	1 5
「医薬品原薬の単分酸化に関する工業品析研究」	.....	鶴岡高専物質工学科	三上 貴司	1 6
「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	1 7
「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	1 8
「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	1 9
「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	2 0
「人権の射程と領域」	.....	鶴岡高専総合科学科	長谷川 陽子	2 1
「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	2 2
「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	2 3
「植物のアントシアニン生合成の制御メカニズム」	.....	鶴岡高専制御物質工学科	南 淳	2 4
「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	2 5
「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	2 6

## 鶴岡高専技術振興会助成研究報告予稿

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)

## 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時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つ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 起立時のキャスタの危険性



図3 キャスタロック機構

## 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で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。

## 卒業・専攻科研究テーマ公募

## 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、各分野における独自の・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 $\mu$ 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
スパイパー(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
金網 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
スパイパー(株)	佐藤 貴哉	ナノファイバー機能性材料の開発
帯谷食品(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