

旭川工業高等専門学校

研 究 報 文

第 46 号

JOURNAL

OF THE

ASAHIKAWA NATIONAL

COLLEGE OF TECHNOLOGY

NO.46

目 次 / CONTENTS

平成 21 年 2 月 / February, 2009

目 次

学術論文

電動車椅子制御装置の開発(第二報) 土 田 義 之 1
飛 澤 直 哉

未利用エネルギーの再生運用システム技術に関する検討(第二報) 土 田 義 之 9
木 本 吏 哉

A Study on Possible English Learning Motivational Scale Variation Over Time
and Its Correlation to English Proficiency Among Different Grade Levels Tomoki SUZUKI 21

事業報告

2008, 旭川オープンカレッジ連続講座「あさひかわ学」報告
—魅力的な都市(まち)へ・旭川を考える— 土 田 義 之 33

教職員研究業績目録平成 19 年 11 月～平成 20 年 10 月 42

CONTENTS

Papers

Development of electric wheelchair controller device(the second report)	Yoshiyuki TSUCHIDA Naoya TOBISAWA	1	
Fundamental Study of New Energy Operation Systems for Utilized Energy(the second report) ~Study of Thermoelectric Power Generation System~	Yoshiyuki TSUCHIDA Satotoshi KIMOTO	9	
A Study on Possible English Learning Motivational Scale Variation Over Time and Its Correlation to English Proficiency Among Different Grade Levels	Tomoki SUZUKI	21	
 Report of Facility Usage			
2008,Asahikawa opening college continuous course "Asahikawa Gaku" report -Attractive city(town) • Thinks about Asahikawa -	Yoshiyuki TSUCHIDA	33	
 A list of other papers and lectures by the Faculties of this college.(Nov.,2007~Oct.,2008)			42

電動車椅子制御装置の開発（第二報）

土 田 義 之*

飛 澤 直 哉**

Development of electric wheelchair controller device(the second report)

Yoshiyuki TSUCHIDA

Naoya TOBISAWA

Abstract

The elderly and disabled people are looking for motorized wheelchairs with securely controlled autonomic functions as the means of moving themselves.

This report is to propose the development of motorized wheelchair control which has safety and security features of the perceived risk and control functions.

1. はじめに

1.1 背景

近年、高齢者や身障者の社会進出が盛んになってきている。

高齢者や身障者の社会参加を促し、ノーマライゼーションと同時に、受動的に行われてきた社会福祉の対応から、能動的な社会生活をするために自立生活(Independent Living :IL)が行えるようにする社会環境作りが広がりつつある。

日本では、18歳以上で障害者手帳を有する人は300万人を超える。又、世界一の超高齢者社会であり加齢に伴う機能低下や障害を持つ人は数千万人にもものぼるといわれている。

しかし、バリアフリー化やユニバーサルデザインが発展し始めているものの、日本は土地が狭く、市街地や駅は土地を有効に利用するために、階段や段差を多用しているのが現状である。

我々の日常生活においては、オフィスだけでなく家庭生活においても情報環境が加速的に進んでおり、高齢者や身障者の人たちの多くが、デジタル機器を使いこなせずデジタルデバイドでの不利な環境になっている。

* 電気情報工学科教授

(平成20年11月6日受理)

** 生産システム工学科専攻科2年

このようなデジタルデバインドが加速して行き、技術の面のみならず、情報環境の面から高齢者や身障者人たちの取り巻く社会環境や生活でのハード、ソフト、システム、情報等の複雑系社会ネットワークに対応するヒューマノイドな支援技術を早急に検討する必要がある。¹⁾²⁾

このような複雑系社会ネットワークの背景から、高齢者や身障者の人たちが健常者と隔たりのない安全・安心の行動を支援することにより、高齢者や身障者の社会参加の道が開かれれば、これらの大問題に大きく貢献することが出来る。高齢者や身障者の社会参加を想定した車椅子の自律操作支援機能に関心が非常に高まっている。³⁾

このような背景から、高齢者や身障者の自律操作移動手段として安全保護を最優先にするユニバーサルデザインの自律操作・制御支援機能の電動車椅子が望まれ、行動のモデル化の構築と共にインフラとメディアと支援技術とを複合化する危険探知機能を有する電動車椅子の制御装置について報告する。⁴⁾

1.2 目的

電動車椅子の制御技術については、複雑系社会ネットワークでの自立化に向けて肢体不自由な人たち、痴呆認知症の人たち、更に高齢化社会に向けた安心・安全の保護機能や危険探知の安全走行監視機能を有し、複雑系社会ネットワークに対応するヒューマノイドな自律操作・制御支援機能の電動車椅子制御装置の開発を目的とする。

製品の核となる技術は、誰もが安全・安心の走行に対応する自律操作支援・制御機能と危険探知機能であり、環境負荷に配慮する要素技術の構成による電動車椅子の制御装置の開発である。

開発する項目は、下記の(1)、(2)、(3)である。

- (1) 安心・安全を最優先し高齢者や身障者が、簡単に操作でき且つ支援機能を有するヒューマンインターフェースの開発
- (2) 使用者に最適な自律操作・制御支援機能の開発
- (3) 遠隔から電動車椅子をメディアと支援技術を複合化して無線遠隔緊急停止させる危険探知機能を有する安全・安心のフェールセーフ機能の開発

2. システム構成

2.1 システム構成

Fig. 1 は電動車椅子の制御装置のシステム構成図である。

ジョイスティックとセンサから構成される操作信号入力部、緊急停止装置、状態表示パネル、車椅子の信号を演算する CPU、アクチュエータとから構成される。

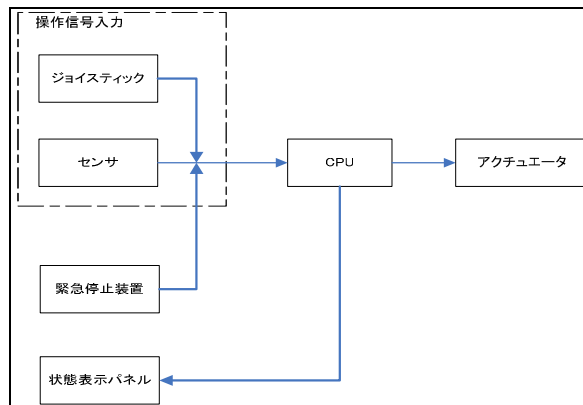


Fig. 1 システム構成図

2.2 システム概略

Fig. 2 はシステム概略図を示す。使用者は、状態表示パネル、ジョイスティック、センサにより電動車椅子の操作を行う。介護者は使用者の安全を考慮し、危険探知機能として無線緊急停止装置により電動車椅子の無線遠隔緊急停止を行う。

電動車椅子の動作は、使用者の操作情報、介護者の緊急停止情報、電動車椅子の動作情報をフィードバックさせ、CPUで演算することで、電動車椅子の進行方向と速度を決定する。

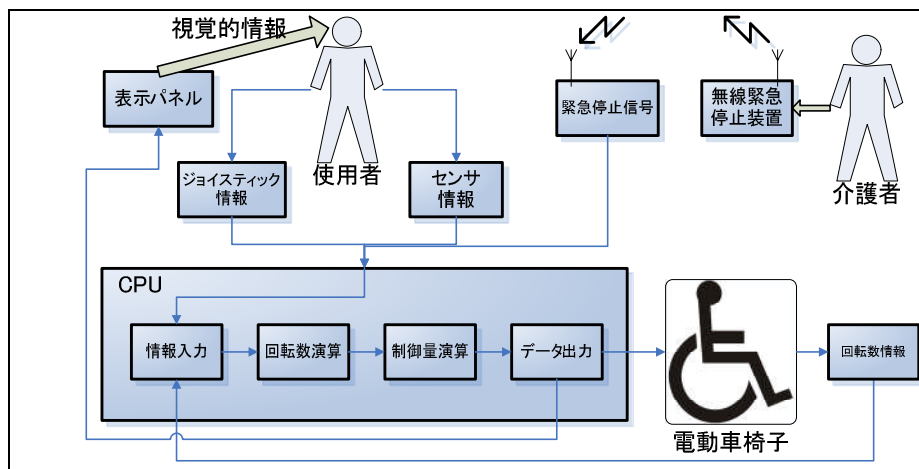


Fig. 2 システム概略図

(a) 操作信号入力装置

操作信号入力装置は、使用者が望む操作系を実現するためにジョイスティック、センサを使用する。センサは、使用者の体型に合わせて使用者の望む自律操作支援・制御の操作方法を選択する。

(b) 無線緊急停止装置

Fig. 3 に無線緊急停止装置概略図を示す。無線コントローラを使用し、無線遠隔停止信号を出力する。受信した信号により、電動車椅子を遠隔緊急停止する。

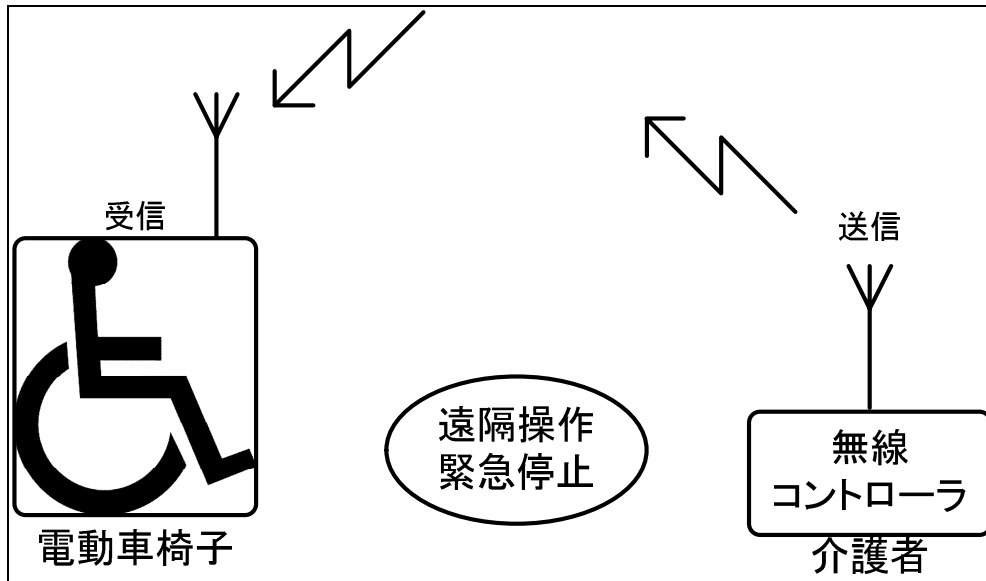


Fig. 3 無線緊急停止装置概略図

(c) 状態表示パネル

Fig. 4 に速度情報，方向情報を表示する状態表示パネル図を示す。

従来は，操作系としてジョイスティックを使用せずに乗員による任意の入力機器による I/O 信号のみで操作機能を有するものであった。

今回の研究では，ジョイスティックにより不随意運動のある人でも，①から④の LED により方向表示の操作を行う。⑤のスピードメータは電動車椅子の速度情報を表示し，可視化を図ることで操作の自律化と，安全性を高めている。

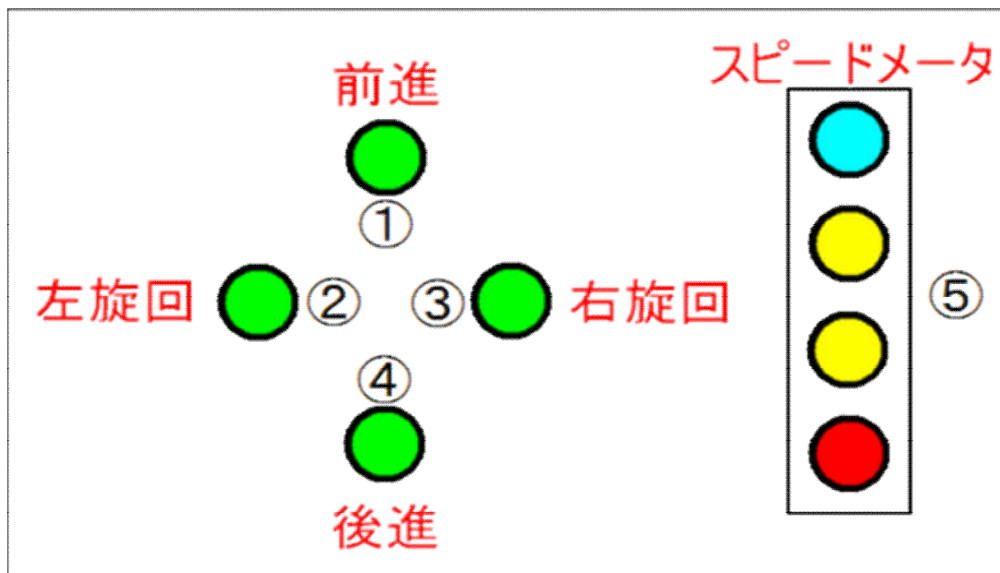


Fig. 4 状態表示パネル

Fig. 4 に示す状態表示パネルの LED 表示に合わせて，使用者が自律的に進行方向と速度を決定する。

Fig. 5 は，状態表示パネルを使用して操作の4方向動作の操作フローチャートを示す。

本装置とセンサにより，使用者が望む自律操作方法により電動車椅子の操作を行うことが出来る。

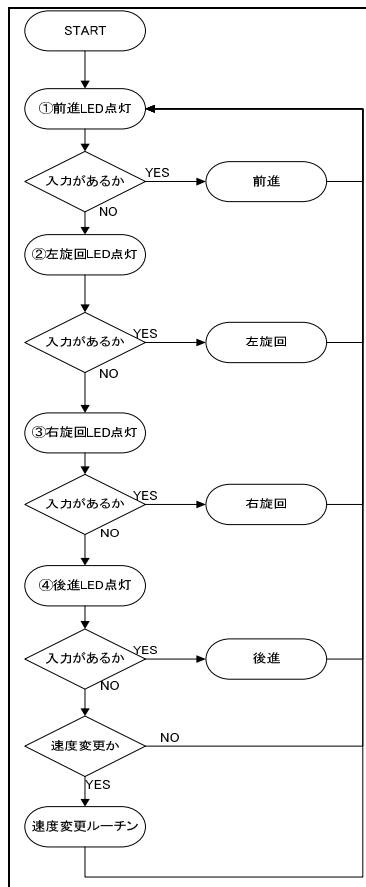


Fig. 5 4方向動作操作フローチャート

3. 装置の概要

3.1 概要

(a) 4方向状態表示パネル

Fig.4 の状態表示パネルに示すように、①から④の順序に LED が点灯する。

点灯した LED は電動車椅子の進行方向を示す。使用者は、任意の移動方向の LED が点灯の際にセンサを動作させる。

⑤の LED は電動車椅子のスピードメータの表示機能となっており、点灯数が電動車椅子の移動速度であり、進行速度は操作前に認知する。

(b) ジョイスティック操作

本装置の入力操作は、ジョイスティックの操作機能で行なう。4方向表示パネルは、ジョイスティック操作を選択した場合に、電動車椅子の前進、後進、右旋回、左旋回の進行方向と速度を表示する。

(c) 無線緊急停止機能

緊急時に電動車椅子を操作の有無に関わらず停止させる。

従来の緊急停止の製品は、緊急停止させる場合には、第三者が停止ボタンを押す必要がある。そのため、停止者にも危険が伴う恐れがあった。このような従来の問題点から、無線緊急停止機能を開発した。

Fig.3 に無線緊急停止装置概略図を示す。

介護者が無線コントローラにより、電動車椅子を遠隔緊急停止させることができる。本装置には、ID 設定機能があり、ID 設定を行うことで、無線コントローラ:電動車椅子は 1:1 から 1:複数の多数の電動車椅子の同時停止やグループ停止も可能となる。

(d) センサの選択

使用者が望む方向への最適な操作方法を実現するためにセンサを使用する。

操作方法を使用者専用ができ、動作ゲインを調整することで、使用者が望むワンモーションで電動車椅子を操作できる。使用するセンサは、空気圧や加速度を検知する。これにより使用者専用の操作系を構成することが出来る。

3.2 制御回路

本装置は、Fig.2 の本システム概略図に基づいて設計した。

本装置は、人命に関わる重要な装置であり、品質と安全性についてフェールセーフ等の安全対策について最も考慮した。制御回路には、安全性と信頼度を考慮した保護回路を組み込み、安全対策に配慮している。

Fig.6 に保護回路例を示す。マイコンからの起動信号により、フォトカプラを動作させ、さらにリレーにより電動車椅子へ電源を供給する。この回路により、マイコンもしくは電源に問題がある場合には、動作しない、安全サイドに重点をおき、電源喪失等による暴走を防ぐことを目的としている。

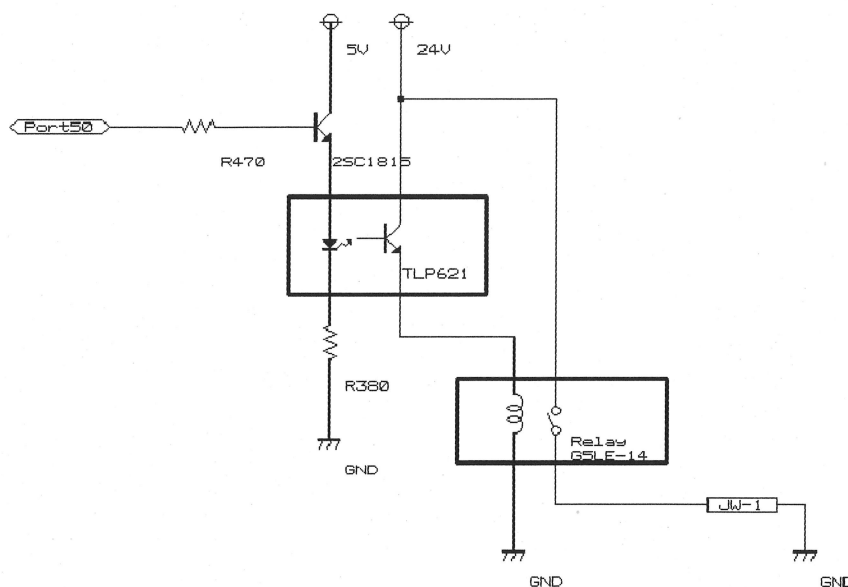


Fig. 6 保護回路例

4. 今後の課題

今後の開発は、インターネット等の通信と高齢者や身障者人たちの社会環境での複雑系社会ネットワークに対応する支援手段の一つに危険探知機能を有する移動経路検知システムを課題としている。

Fig 7 に計画している電動車椅子の移動経路検知システム概要を示す。

複雑系社会ネットワークでの危険探知機能を有する移動経路システムの基本機能は、下記の機能を織込むことを課題として進めている。

- ①GPS による移動経路検知
- ②RFID による移動経路検知
- ③無線 LAN による複雑系社会ネットワークに適応する移動経路検知
- ④IC タグによる移動経路検知

複雑系社会ネットワークの中で、移動経路検知システムとして使用者と電動車椅子と介護者の緊急停止情報を第三者に情報を伝達し、将来のウェアラブルコンピューティングシステムによる移動経路を検知する情報管理システムを構築する。

このような複雑系社会ネットワークシステムでは、移動経路検知での危険探知のナビゲーション機能として、GPS や RFID、無線 LAN、IC タグを屋内、屋外で利用するためには、建屋や道路等のインフラ環境を整えていく必要がある。

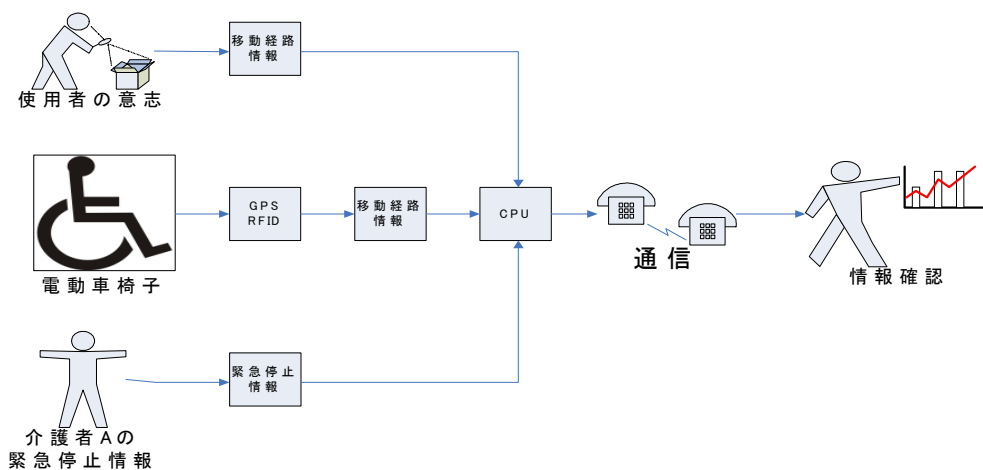


Fig. 1 電動車椅子の移動経路検知システム概要図

5. おわりに

電動車椅子制御システム装置の開発にあたり、小型でかつ安価、特定の車椅子に限定することなく、障害者や高齢者のユーザであっても、誰でもが簡単に操作・使用することができるヒューマンインターフェースと、安全性機能、フェールセーフ機能を有する電動車椅子制御システム装置の研究・開発について報告した。

今後は、インターネット等の通信と高齢者や身障者人たちの社会環境と融合を図る複雑系社会ネットワークでの電動車椅子制御について更に開発を進めていく。

参 考 文 献

- 1) 土田義之, 山上登志夫: 電動車椅子コントローラ装置の開発, 旭川工業高等専門学校研究報文, 45 : 21-27(2007)
- 2) 飛澤直哉, 土田義之, 泉谷昌洋: 寒冷地での電動車椅子制御技術の研究, 第23回寒地技術シンポジウム論文集 : 516-518(2007)
- 3) 市川薫, 手島教之: 知の科学 福祉と情報技術, オーム社 : 115-120(2006)
- 4) 木村陽一, 岩崎弘利: ペイジアンネットワーク技術, 東京電機大学出版局 : 62-80(2007)

未利用エネルギーの再生運用システム技術に関する検討(第二報)

土 田 義 之*

木 本 吏 哉**

Fundamental Study of New Energy Operation Systems for Utilized Energy (the second report)

~Study of Thermoelectric Power Generation System~

Yoshiyuki TSUCHIDA

Satotoshi KIMOTO

Abstract

Decentralized power sources utilizing renewable energy have increased in number in recent years, as they are considered desirable to protect the global environment from further warming.

This paper is to propose the operation of decentralized energy how they can be efficiently in the regions.

1. はじめに

近年再生可能なエネルギーを利用した分散電源の導入が増加している。地球環境問題やエネルギー問題が叫ばれる中、更なる地球温暖化防止のために、より一層環境負荷低減を狙いとする未利用の新エネルギーの導入が望まれている。

特に北海道などの寒冷地では冬期間のエネルギー需要が大きく、各家庭や事業所で使用する暖房器具やボイラー等からの排熱で、熱エネルギーとなりうる未利用エネルギー源が豊富にあるにもかかわらず、現状は未利用のまま大気中に放出されているのが実態である。

これらの熱エネルギーを回収し、電力等の他へのエネルギーに変換を行なうことは、環境負荷低減のエネルギー利用の観点から必要である。このことから身近にある未利用エネルギーの再生運用が注目され、地域分散エネルギーとして再利用する重要性が認識されてきた。

* 電気情報工学科教授

(平成20年11月6日受理)

** (株)日立エンジニアリング・アンド・サービス

2. 背景と目的

近年の深刻化しつつある温室効果ガスの問題や CO₂による地球温暖化を回避するために、原子力や太陽光などの非化石エネルギー技術の活用や化石燃料燃焼発電の効率向上、エネルギーの有効活用など革新的なエネルギー技術の確立が求められている。

更に、1997年にエネルギーの利用に関する特別措置法が施行され、新エネルギーや再生可能エネルギーの導入促進が進んでいき、より一層の環境負荷低減が求められている。

将来懸念される化石燃料の枯渇問題まで視野に入れると、地球環境問題を解決する一つ的手段として新エネルギーや再生可能エネルギーの導入の検討が進められており、NEDO技術開発機構等が中心となり取組んでいる。

エネルギー基本計画の中で、新エネルギーによる分散型電源の位置づけが、環境問題と共に電力負荷変動に対応する安定供給と最適運用の検討が重要な課題である。これは、地球温暖化の原因とされている CO₂排出の抑制や対策のエネルギー基本計画には欠かせない技術である。

寒冷地では家庭暖房機器を使うことが多く、身近に未利用状態の熱エネルギーと外気温との温度差を利用する熱発電システムや地中熱エネルギーを有効活用する地中ヒートポンプを生活に密着した形で未利用の熱エネルギーの利用を進めるべく、CO₂等の環境負荷低減を狙いに地域分散エネルギーの分散電源の最適運用の基礎的研究をすすめている。

具体的には、地球温暖化の原因といわれている CO₂排出の抑制や省エネルギーを実践し、分散エネルギー運用の需給制御システムを確立し、環境負荷低減や CO₂削減の対策の一手法を提案する。

3. 分散電源としての未利用エネルギーの利用

3.1 熱発電システム

エネルギー基本計画の中で、環境問題と共に未利用エネルギーの分散型電源の位置づけが、電力負荷変動に対して安定供給と最適運用の検討を進める上で重要な課題である。この検討は、地球温暖化の原因とされている CO₂排出の抑制に欠かせない検討事項である。

未利用エネルギー利用を進めるに、新たなエネルギー運用で分散型電源や商用電力との連携で電力不平衡や周波数変動等の問題点を考慮した電力システム運用を進めるに、多くの課題が指摘されている。電力システム運用のアルゴリズムの検討が必要となり、分散電源が生活地域に近接したマイクログリッドとしての最適な分散エネルギー需給制御システムの運用が望まれる。

マイクログリッドの1つの熱電変換素子を利用した熱発電システム運用の基礎的な検証については、旭川工業高等専門学校研究報文 第44号「未利用エネルギー再生運用システム技術に関する検討(第一報)」(平成19年3月)等で報告済みである。^{1) 2) 3)}

熱電変換素子の機能についてまとめると、下記である。

- (1) ゼーベック効果による熱発電
- (2) ペルチェ効果による電子冷却

(1)のゼーベック効果による熱発電は、異なった2つの導体で構成された閉回路で導体の接合部間に温度差を与えると、温度差に対応した開放起電力が発生する。

負荷を接続すると電流が流れ、外部に電力を取り出すことが出来、電力量は物質間の温度差に対応し、相対ゼーベック係数に比例する開放起電力により発生する。

(2)のペルチェ効果は、異なる導体の接触面を通して電流を流したとき、その接触面で単位時間当たり吸熱、排熱が生じる。ペルチェ効果による吸熱・発熱は可逆現象であり、電流方向が逆転すると吸熱・発熱の方向も反転する。

3.2 熱電変換素子

寒冷地での家庭からの暖房器具やボイラーからの未利用エネルギーの排熱と外気温との温度差を利用することを狙いに、熱電変換素子の技術課題について、寒冷地の温度差を模擬した条件で冷水冷却方式とペルチェ冷却方式について検証を実施した。

表1は冷水冷却方式を用いて低温側を0℃一定に保ち、高温側に排熱の温度を模擬し、40℃から100℃までの温度を与え、温度差40℃、60℃、80℃、100℃に対する出力電圧特性と電力特性を測定したもので、図1に温度差－電圧特性、図2に温度差－電力特性を示している。

表2はペルチェ冷却方式を用いて摂氏零度以下の環境を仮想し、低温側を-15℃一定に保ち、高温側に45℃と65℃の温度を与え、温度差60℃と80℃に対する出力電圧特性と電力特性を測定したもので、図3に温度差－電力特性、図4に冷却方式による低温、極低温の温度差－電力特性を示している。

① 冷水冷却方式：

表1 温度差－出力特性

ΔT [°C]	電圧 [mV]	電流 [mA]	電力 [mW]
40	416	4.08	1.70
60	734	7.22	5.30
80	983	10.2	10.0
100	1380	13.9	19.3

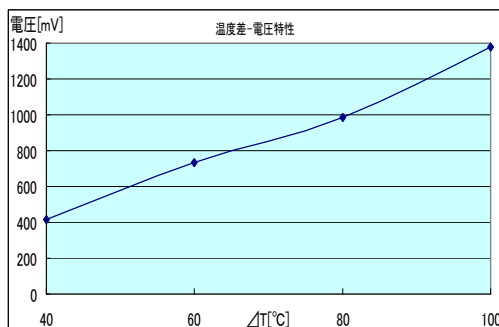


図1 温度差-電圧特性

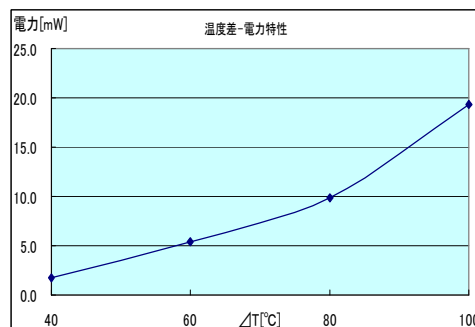


図2 温度差-電力特性

② ペルチェ冷却方式：

表2 温度差—出力特性

ΔT [°C]	電圧 [mV]	電流 [mA]	電力 [mW]
60	892	9.1	8.12
80	1426	14.44	20.59

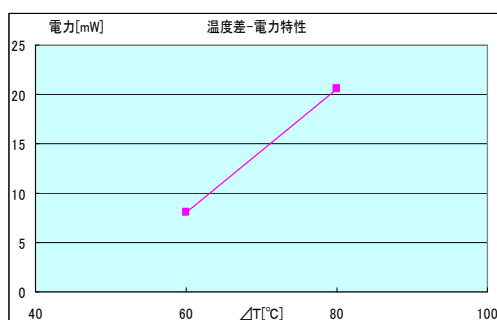


図 3 温度差—電力特性図

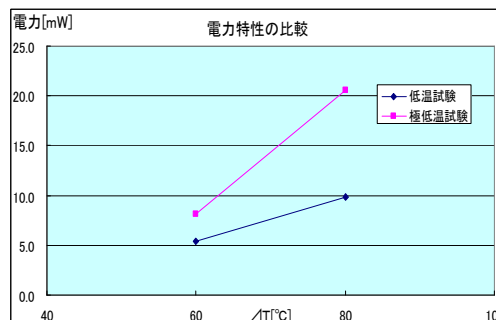


図 4 冷却方式の比較

3.3 熱発電システム

図 5 は熱発電システム概略図である。本システムは、熱電変換素子の特性試験に基づき製作し、熱電変換素子で発電を行う熱発電装置と、発電された出力を貯蔵・放電する蓄電装置とから構成される。

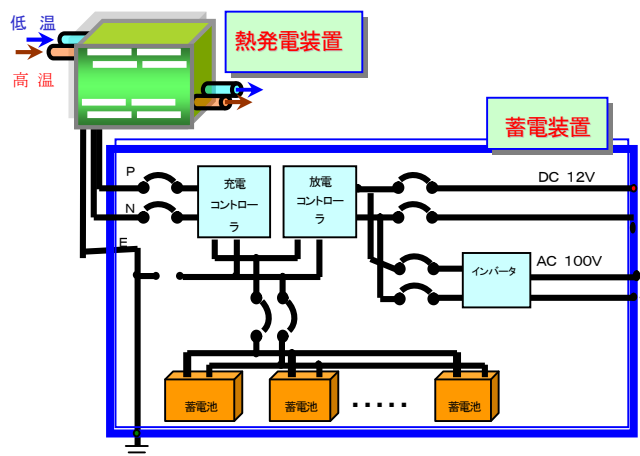


図 5 熱発電システム概略図

図 6 は熱発電装置、図 7 は熱発電装置のユニット断面図である。熱電変換素子 19 枚が高温と低温の温度を与える管の間にサンドイッチされたものを 1 ユニットとし、3 ユニット (57 枚) から構成する。

これを 1 モジュールとする。

熱電変換素子のプラスとマイナスの端子は、それぞれ並列に接続し、1 ユニットごとに端子をまとめる。

モジュール出力は3ユニットの端子を並列に接続し取出す。

高温管に高温熱、低温管に低温熱を与え、熱電変換素子に温度差を与えることで電圧を得る。

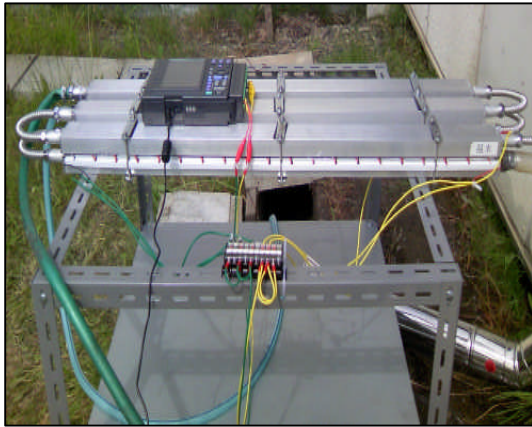


図 6 熱発電装置

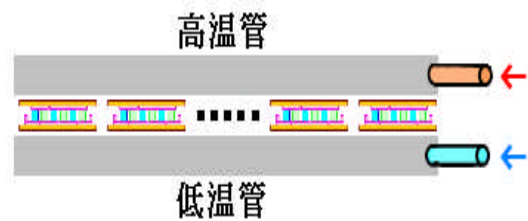


図 7 ユニット断面図

図 8 は蓄電装置である。熱発電装置側で発電された出力を2台の12V蓄電池に充電し、必要に応じて供給する。

モジュール出力端子を図8の赤枠に示すブレーカに接続し、出力は充電コントローラを介して蓄電池に充電する。充電された電気は直流12V、または、インバータで交流100Vに変換する。

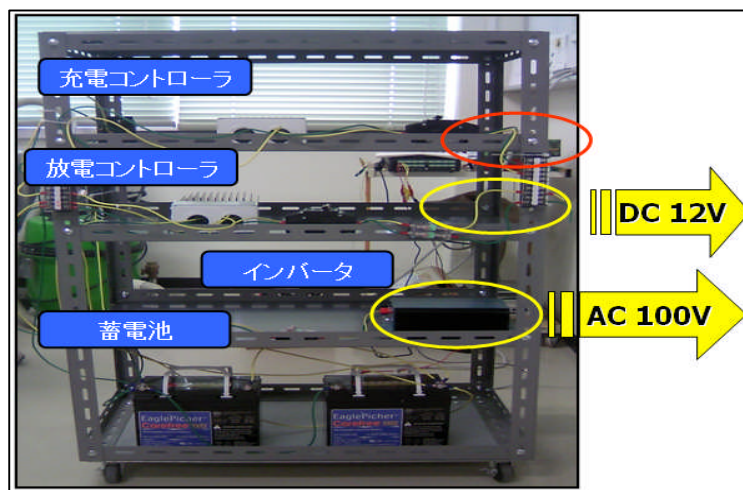


図 8 蓄電装置

3.4 熱発電システム試験

熱電変換素子の特性試験のデータに基づき熱発電システムを冬期間で運用する場合、どの程度発電出力するか検証を実施した。

但し、今回の検証では熱発電装置の使用期間は本来冬期間に実施するべきだが、夏期間で実証試験を行い、このデータに基づいて冬期間の発電出力理論値を求めた。

表3は夏期間の温度差35℃の実測値と冬期間の温度差100℃の理論値を示す。

表3 熱発電装置1機の発電量

$\Delta T [^{\circ}\text{C}]$	電流 [mA]	電圧 [mV]	出力 [mW]
夏期間実測値 35	138.4	34,600	4,788.64
冬期間理論値 100	531.17	174,847.5	92,872.95

3.5 熱発電システムの実用検討

既報告では熱電変換素子単体を熱電変換素子の冷水冷却方式とペルチェ冷却方式の測定結果から、寒冷地温度の条件で適用が確認している。¹⁾

熱電変換素子で構成した熱発電システムを、冬期間一般住宅とオール電化住宅にそれぞれ導入した場合にどの程度の電力を賄えるか、今回実験したデータを基に一般住宅とオール電化住宅に適用する場合の実用検討を行なう。

検討条件は、冬期間の1日の一般住宅とオール電化住宅の消費電力の設定パターンの条件は、以下とする。⁴⁾

- i) オール電化住宅の年間平均消費電力量は、約17,000kWhとする。
- ii) オール電化住宅の1日の消費電力量は、年間平均消費電力量から換算すると約46kWh/日、冬期間に使用されるロードヒーティングの電力等を考慮し約50kWh/日とする。
- iii) 一般住宅の1日の消費電力量は、年間平均消費電力量は約3,800kWh、1日分は約10kWh/日、冬期間を考慮して15kWh/日とする。
- iv) 未利用エネルギーの温度差は家庭暖房の排熱と外気温とする。
- v) 冬期間の熱発電システムによる発電量は、熱電変換素子の特性から発電量を約90Whの電力を賄えるとする。尚、排熱温度は100℃、外気温は-15℃とする。
- vi) 熱発電システムによる発電量は、360Wh/4モジュール構成システムとする。
- vii) 発電時間は、家庭暖房稼働する時間帯の午前6時から午後10時までの16時間とする。
- viii) 住宅負荷の電力消費パターンは、午前8時ごろと、午後8時から9時頃にピークを迎える条件とし、日中の電力量消費はピーク時の50%程度とする。

以上の設定パターンの条件より、一般住宅とオール電化住宅の消費電力のシミュレーションを実施した結果を図9に示す。

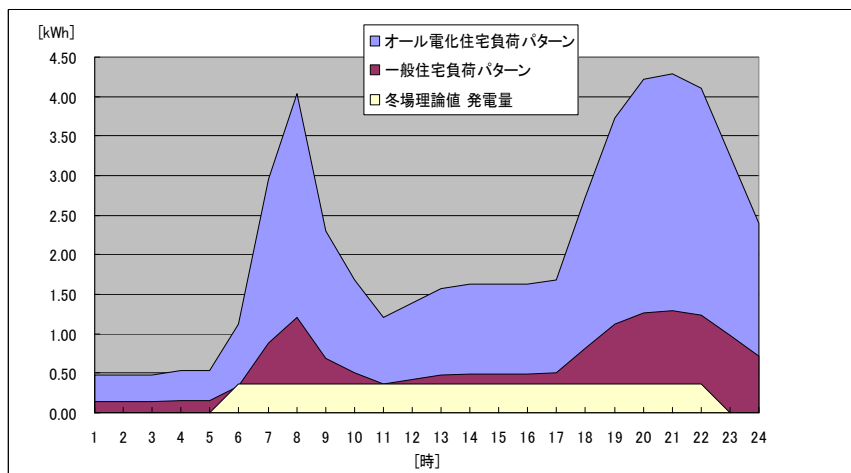


図9 消費電力負荷パターンと冬場の理論値発電量

図9に示したシミュレーションは、オール電化住宅と一般住宅の負荷パターンに熱発電システムが稼動する時間帯の発電量を重ね合わせた冬場の消費電力負荷理論値のパターンである。

オール電化住宅の1日の消費電力量は約50kWh、一般住宅では約15kWhであり、熱発電装置による冬期間の発電量の理論値は約6kWhである。

よって、オール電化住宅では、熱発電システムによる発電量で約12%の電力、一般住宅では約40%の電力を賄うことが可能である。

4. 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム

4.1 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステムの概要

熱発電システムは高温熱と低温熱を与えることで発電を行なうことから、それらの熱を地中熱ヒートポンプから供給し、熱発電システムで発電を行ない、地中熱ヒートポンプにより冷暖房を同時に供給する熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(Thermoelectric Power generation hybrid model Heat Pump system, 以下TPHPと称す)についてシミュレーション評価を行う。

熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(TPHP)を図10に示す。

地中ヒートポンプ(以下、GHPと称す)は、空気の代わりに地中から熱を採熱して、発熱、冷却を行なう。冬期間の暖房運転時には、地中熱を利用して給湯システムで冷温水タンクに温水を貯水する。この温水と冬の外気温を熱発電装置に供給して温度差を利用する発電を行う。

逆に、夏期間の場合には、地中ヒートポンプ(GHP)は外気熱を地中へ放熱することで冷温水タンクに冷水を貯水する。この冷水と夏の外気温を熱発電装置に供給して、その温度差を利用する発電を行う。

表5は、地中ヒートポンプ(GHP)による冬期間と夏期間の冷温水温度と外気温の温度差を表している。

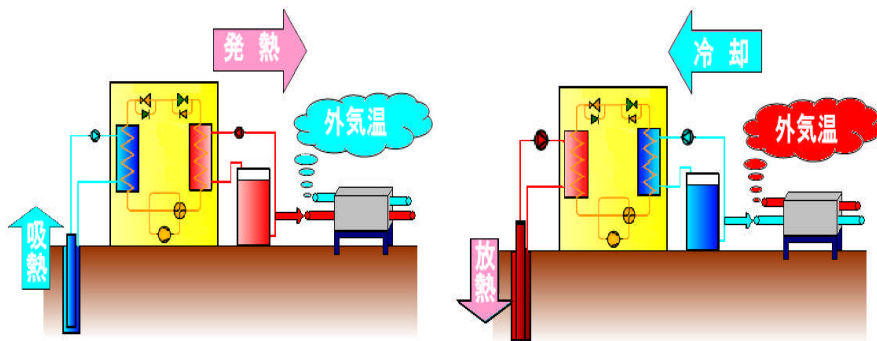


図 10 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(左：冬期間，右：夏期間)

表 6 は，夏期間と冬期間に得られる温度差による熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(TPHP)発電量を示す。

表 5 地中ヒートポンプ(GHP)による温度差

	冷温水温度[°C]	外気温[°C]	温度差[°C]
冬期間	25~65	零度以下	~80
夏期間	6~12	25~30	約 20

表 6 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(TPHP)発電量

ΔT [°C]	電流 [mA]	電圧 [mV]	出力 [mW]	熱発電装置 発電量 [W]
20	103.5	612.0	63.3	3.6
40	218.2	1,230.0	268.4	15.3
60	327.3	1,845.0	603.9	34.4
80	436.4	2,460.0	1,073.5	61.2

4.2 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステムの適用検討

冬期間，熱発電システムは家庭の暖房器具やボイラーから排出される排熱と外気温の温度差で発電可能である。

しかし，熱電ハイブリッド型ヒートポンプ(TPHP)を用いることで，冬期間はもちろんのこと，それ以外の時期でも地中ヒートポンプ(GHP)により低温熱が確保でき，外気温との温度差による発電が可能で，一定期

間でしか発電できなかった熱発電システムが、年間を通して発電可能となる。

表7は、表5と表6から熱電ハイブリッド型ヒートポンプ（TPHP）（熱発電装置4モジュール構成の場合）の年間発電量を算出したものである。

オール電化住宅と一般住宅の年間消費電力量を約17,000kWhと約3,800kWhとし、TPHPを導入した場合、年間消費電力量をどの程度賄うことができるかを検討する。但し、ヒートポンプ運用の際の使用電力量については、今回の検討からは除外している。

表7より、ヒートポンプにより年間の冷暖房を賄うことが可能であり、冷暖房に使用される電力量が削減できる。年間の冷暖房の電力量は、年間消費電力の約3割を使用していることから、オール電化住宅の年間消費電力は約11,900 kWh、一般住宅は約2,660 kWhとなる。

商用系統からの年間買電量は、オール電化住宅では年間約10,932.8 kWh、一般住宅は約1,692.8 kWhとなる。

よって、TPHPの発電量による商用系統からの買電力削減率は、オール電化住宅の場合は年間消費電力量が多いため8.1%しか削減できないが、一般住宅に関しては、36.4%削減できる。

表7 熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(TPHP)（熱発電装置4モジュール）の年間発電量

	TPHP 発電量	年間消費電力量(年間買電力量)	
	[kWh]	オール電化住宅	一般住宅
春夏秋期間 理論値	73.8	—	—
冬期間 理論値	893.4	—	—
年間発電量 [kWh]	967.2	11,900.0	2,660.0
年間買電量[kWh]	—	10,932.8	1,692.8
買電力削減率 [%]	—	8.1	36.4

5. マイクログリッド計画

5.1 マイクログリッド計画について

発電所から電力を送電すると、送電線のインピーダンスにより電力損失が生じ、損失抑制の対策が必要である。

しかし、マイクログリッド計画は地域自給型の分散電源を利用することで電力損失を減少させることが可能で、商用電力系統からの買電などを減らすには最適である。又、複数に分散させた500kW程度の電源間に、電力貯蔵システムや、電力負荷設備などを加えてネットワーク化し、一つの電源端として基幹電力系統に連結する発電方式とすると、商用電力系統からの買電を必要としない電力の地域自給が可能となる。このようなマイクログリッド計画によるオンサイト型発電装置を構成することで、エネルギー損失や電力損失が少ない運用が可能となり、CO₂排出量の抑制と環境負荷の低減が図れ、住宅の負荷パターン変動に対

応できる。

更に電力需給逼迫時や大停電時には、商用電源系統から切り離して需要側で自立分散運転が可能でエネルギー供給の分散多重運用が期待できる。

5.2 新エネルギー利用によるコンパクトシティ計画

現在、日本では大きな都市や小さな町村などが散在し、この結果、北海道のような広大な土地では送電線を発電所から遠い小さな村まで設置する必要があり、送電線コストや送電ロスなど不利益なことが多々ある。

このような問題の解決策として、自家発電で賄う地域自給型のマイクログリッド計画がある。

このような電源計画に対して、マイクログリッド計画を北海道が推進しているコンパクトシティに適用することを考え、熱電ハイブリッド型ヒートポンプシステム(TPHP)などの新エネルギー、未利用エネルギーを導入した場合の自家発電量および商用系統からの買電量などによる電源計画を検討し、商用系統からの買電量の削減(=CO₂削減)などにつながると考えられる。

今回の検討では、下記の設定に基づいて実施した。

- ①1世帯4人家族の10万世帯のオール電化住宅のコンパクトシティを、旭川市とほぼ地理的に環境的に同位置にあると想定する。
- ②このオール電化住宅は、熱電ハイブリッド型ヒートポンプと太陽光発電装置(以下PVSと称す)5kWを導入する。
- ③オール電化住宅の年間消費電力量は17,000kWhとし、年間消費電力量の内ヒートポンプで約3割の冷暖房の電力量を賄えりとし、年間消費電力量を約11,900kWhとする。また、一般家庭の場合は約2,660kWhとする。
- ④太陽光発電装置(PVS)の年間発電量は、旭川市の各家庭に太陽光発電装置5kWを設置した場合、2007年の気象庁の観測データからシミュレーションした年間発電量5,272kWhとする。
- ⑤熱電ハイブリッド型ヒートポンプ(TPHP)の発電量は、夏・冬期間の温度差による表6のTPHPの発電量から換算し、熱発電装置が1モジュールだと発電量が少ないため4モジュールとし、熱電ハイブリッド型ヒートポンプの年間発電量約967kWhとする。
- ⑥コンパクトシティには、②から⑤の条件のオール電化住宅が10万世帯とする。

以上の条件により、コンパクトシティでのオール電化住宅と一般住宅に各々熱電ハイブリッド型ヒートポンプ(TPHP)と太陽光発電装置(PVS)の導入ありのケースと導入なしのケースとのシミュレーションを実施した新エネルギー計画を表8に示す。

その結果、一般住宅に導入した場合は消費電力量より発電量が多いため買電必要量がマイナスとなり、逆に商用系統へ売電でき、発電所から発電の際に排出されるCO₂も削減できると考えられる。

オール電化住宅では一般住宅より4倍近く電力を使用するため、今回導入した熱電ハイブリッド型ヒートポンプ(TPHP)と太陽光発電装置(PVS)では全電力量を賄いきれない。

しかし、導入しない場合と比べると、導入することで買電必要量を約 52%削減でき、発電所から排出される CO₂が削減できる。

表 8 コンパクトシティでの新エネルギー計画

TPHP+PV	一般住宅		オール電化住宅	
	導入なし	導入あり	導入なし	導入あり
消費電力量 [kWh/年]	3,800	2,660	17,000	11,900
TPHP+PV 発電量[kWh/年]	0.00	6239.2	0.00	6239.2
買電必要量 [kWh/年]	3,800	-3,579	17,000	5,661
買電力削減率[%]	0%	235%	0%	52%
ランニングコスト[円]	¥76,000	¥-71,584	¥222,516	¥86,428
C. C 消費電力量 [億 kWh/年]	3.80	2.66	17.00	11.90
C. C TPHP+PV 発電量[億 Wh/年]	0.00	6.24	0.00	6.24
C. C 買電必要量 [億 Wh/年]	3.80	-3.58	17.00	5.66
C. C 年間削減 CO ₂ [万 t-CO ₂]	0.00	22.27	0.00	22.27
発電所年間排出量削減 CO ₂ [万 t-CO ₂]	13.57	-12.78	60.69	20.21

(注)

*ランニングコスト

一般住宅(従量電灯B) : 20[円/kWh] × 年間買電必要量[kWh]

オール電化住宅(ドリーム8) : ((14/24)*19.05+(8/24)*5.93) [円/kWh] × 年間買電必要量[kWh]

*C. C はコンパクトシティ

6. まとめ

一般住宅に導入した場合、消費電力量より発電量が多いため買電必要量がマイナスとなり、逆に商用系統へ売電でき、発電所から排出される CO₂が削減できると考えられる。

今後のオール電化住宅の普及に向け、太陽光発電装置(PVS)だけでなく熱電ハイブリッド型ヒートポンプ(TPHP)や風力、燃料電池などの未利用の新エネルギー等を導入し、分散電源システム運用で賄っていくことで、地球温暖化の抑制に繋がると考える。

参 考 文 献

- 1) 木本史哉, 安田雅人, 土田義之: 未利用エネルギー再生運用システム技術に関する検討 (第一報), 旭川工業高等専門学校研究報文, 44: 33-42(2007)
- 2) 木本史哉, 土田義之: 寒冷地の未利用エネルギー再生運用の熱発電システム技術の研究, 第23回寒地技術シンポジウム論文集: 372-376(2007)
- 3) 木本史哉, 土田義之: 寒冷地の未利用エネルギー再生システムシステム技術に関する基礎的研究 (その1), 平成18年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会: 70(2006)
- 4) 富樫琢哉: オール電化住宅のすすめ, エール出版: 61-79(2005)

A Study on Possible English Learning Motivational Scale Variation Over Time and Its Correlation to English Proficiency Among Different Grade Levels

Tomoki SUZUKI*

Abstract

Among the abundance of research on learners' attitudes and motivation toward English learning, it has been pointed out that motivation tends to diminish with advancing age (Carreira, 2006¹⁾, Koiso, 2006²⁾). This study examines the motivational structures of 444 students majoring in engineering in the 1st grade through the 3rd grade at a National College of Technology by administering a 50-item questionnaire to examine possible variation on a motivational scale over time. An exploratory factor analysis was performed with a promax rotation with the aim of extracting factors constituting the motivational construct. Furthermore, the correlation coefficients of the English proficiency scale and the overall attitudinal/motivational scale and each of the subscale indices were computed. The analysis extracted four factors: *instrumental motivation*, *integrative motivation*, *negative learning experiences*, and *priority in the specialized area*. The findings are: (1) the overall motivational scale was a little lower than the median value of 3.5, representing a rather low level of motivation, (2) no significant difference was found among the three grades in their overall motivational scales, (3) a significant difference was observed among the subscale indices only for the factor "*priority in the specialized area*", (4) the English proficiency of the 3rd grade was higher than those of the 1st and 2nd grade. Contrary to expectation, the students did not place a high priority in their specialized area, and it dropped as the students' grade in school advanced, indicating there was not so strong an influence of the specialized area subjects on learning English.

1. Introduction

In recent years, action research, a reflective process of looking at teaching in the classroom for analysis and problem solving, has drawn a lot of attention even in the area of English teaching. This is because the teacher is regarded as one of the most influential components in formal teaching. This fact notwithstanding, learners should be placed in the center of the locus where learning takes place. Under these concepts, the need to assess the students' attitudes and motivation as well as to pay attention to and to improve the teaching/learning environment should have increasing significance. Especially in the environment surrounding National College of Technologies (NCT) where they face an urgent need to improve the English ability of their students, it is necessary to investigate the possible causes which hinder their language attainment.

2. Literature Review

Research of motivation in second and foreign language learning has attracted increasing attention ever since the early stage of Gardner and his associates' long years of research in the area (Gardner & Lambert, 1959³⁾, 1972⁴⁾; Gardner, 1985⁵⁾, etc.). In referring to the role of motivation in its relation to language learning attainment, Dörnyei (1994)⁶⁾ stresses the importance by using a phrase "motivation is one of the main determinants of second/foreign language (L2) learning achievement" (p. 273).

The most dominant model of motivation among many was constructed mainly from socio-psychological perspectives by Gardner & Lambert (1972). This approach attempts to interpret a potential relationship between language attainment and a learner's psychological factors by taking social milieu into consideration. They introduced the well-known dichotomous model of *integrative orientation* and *instrumental orientation* (The term "orientation" can

* 一般人文科准教授

(平成20年11月6日受理)

be used almost interchangeably with "motivation", therefore, "motivation" will be used hereafter). Integrative motivation refers to the learner's personal willingness to be a part of the target language community, and to learn the language in itself, whereas instrumental motivation refers to the intention to learn it for obtaining some practical and concrete benefit such as getting a better job, higher pay, admission to college and so on. The way of analyzing language learning motivation with this dichotomy placed at the heart of the issue had been predominant for almost two decades until their academic proposition was challenged in the 1990s by a shift in the direction of looking at motivation from educational perspectives including learners themselves, classrooms, teachers, and so forth. It had also been argued that it is not instrumental motivation but integrative motivation that plays a more important role in facilitating the attainment of the target language. However, as it has been reported that even this preeminence of integrative motivation does not necessarily hold true in EFL settings (Dörnyei, 1990; Crookes & Schmidt, 1991⁸), implying the existence of other factors or motivational constructs affecting language learning.

When the motivation of learners is examined, there are some occasions when they don't show any motivation. To describe such a state in which learners have no intention of striving for language learning, Deci & Ryan (1985)⁹ introduced the term *amotivation* in the process of establishing an *intrinsic / extrinsic* motivation construct in their *Self-Determination Theory*. The state of *amotivation*, however, should be distinguished from a seemingly similar notion of *demotivation* in that the former represents the state of learners who have no motivation from the beginning and show no changes, while the latter represents the state of those whose motivation level was at a certain level but has diminished.

3. The Purpose of the Study

Previous studies to date have revealed that the extent of achievement in language learning is susceptible to the effect of many variables varying from learner factors such as learning strategies and motivation to the difference in the contexts in which language learning takes place. Gardner & MacIntyre (1992)¹⁰ focused especially on learner associated factors as the core of the issue and categorized them into three: *Cognitive Variables* (e.g. intelligence, language aptitude, language learning strategies), *Affective Variables* (attitudes and motivation, language anxiety, self-confidence, personality attributes, learning styles), and *Miscellaneous Category* (age, socio-cultural experiences), while Dörnyei (1994) separated motivational components unrelated to learners into three groups: (1) *course-specific motivational components* (syllabus, teaching materials, teaching method, learning tasks), (2) *teacher-specific motivational components* (teacher's personality, teaching style, relation with the students, and (3) *group-specific motivation components* (goal-orientedness, norm and reward system, group cohesion, classroom goal structure).

It seems that the National College of Technology (NCT) system has had its own *raison d'être* in Japanese society, and that quite a different educational context does exist, compared to those high schools usually have. One such difference may be that it is not geared to the educational endeavor of entrance examinations to go to college, and the other is the focus on the study of subjects in the students' specialized field, which may have influenced the attitudes and motivation of the students studying at NCTs.

In light of the general motivation, lack of competition in academics (e.g. participation in mock examinations for college admissions) may be partially causing the students to have a low level of motivation, which could be typically and simply observed by their low awareness in regards to vocabulary learning (e.g. bad results on vocabulary quizzes). Based on this supposition, this study intends to shed light on the possible existing traits of NCT students in terms of their attitudes and motivation toward learning English. More specifically, whether or not the attitudinal/motivational scale of students toward English learning changes as their grade in school advances, and what kinds of factors are closely related to such tendencies, if there are any, will be examined.

In addition, the expected tendencies to be observed and the students' English proficiency will also be looked at for any correlation. All the information obtained from this line of approach could be used to contribute to the analysis of students' learning at NCTs and to the search for efficient ways of teaching English as well.

The following research questions were posed for this study:

1. Does the motivational level of the subjects toward English learning diminish as their grade in school

- advances?
2. Do the subjects have a tendency of placing priority on subjects in their major area of study over English learning?
 3. Does the students' English proficiency improve as their grade in school advances?

The following null hypotheses were formulated and will be tested for the above questions:

1. There are no significant differences among the 1st, 2nd, and 3rd graders in their motivational levels toward English learning.
2. Subjects' awareness of the importance of their major subject areas remains unchanged regardless of their grade in school.
3. Subjects' English proficiency remains unchanged regardless of their grade in school.

4. Methods

4.1 Subjects

Approximately 480 students majoring in engineering at a National College of Technology located in Hokkaido, Japan, participated in this study. Out of all the data, only the part from the subjects who participated in all of the data collection conducted multiple times as described in the section 4.3 below (166 1st graders, 153 2nd graders, and 125 3rd graders) was used for analysis.

4.2 Materials

The materials used in this study consisted of: (1) an English proficiency test; and (2) a motivational questionnaire. Below are the detailed descriptions of both instruments.

4.2.1 *The Eigo Nouryoku Hantei Test (English Proficiency Screening Test)*

It was designed and developed by The Society for Testing English Proficiency, Inc. (STEP) based on the Item Response Theory by carefully selecting good test items with an ideal item difficulty and item discrimination power from a vast item database consisting of previously used test sets over years. Four test sets are available from Test A to Test D which cover a proficiency range, with Test A being the highest and Test D the lowest.

However, all use a common scale which makes it possible to make easy comparisons beyond test sets. Each test set is made up of a listening section and a reading section: the former gives 50 multiple-choice questions on vocabulary, idioms, grammar, structure, and comprehension in 35 minutes; and the latter 30 comprehension questions in 25 minutes. One advantage of using this particular test as a tool for measuring the English proficiency of the subjects is that many of them have taken the *Test of Practical English* by STEP and they were consequently familiar with its test format, requiring them to attend no special preparatory sessions or rehearsals.

4.2.2 Questionnaire

A 50-item questionnaire on attitudes and motivation toward English learning was developed by the researcher. They were measured using the 6-point Likertscale (1 = Strongly disagree; 2 = Disagree; 3 = Slightly disagree; 4 = Slightly agree; 5 = Agree; 6 = Strongly agree), instead of the 5-point Likertscale, in order to prevent the answers from falling in the center of the scale, which means undecided answers. These items were adopted from the instruments used by Gardner's *Attitude and Motivation Test Battery* (2004)¹¹⁾, Dörnyei (1990), Noels et al. (2000)¹²⁾ so that the questionnaire would include a wide variety of components of motivation including learner-specific and learning situation-specific variables. In addition, in light of a potential population of students with a rather low motivational level, questions associated with *amotivation/demotivation* and inclination of placing priority on subjects in the specialized area were also added to the questionnaire.

4.3 Data Collection

Each year the 1st through the 3rd graders are supposed to take *The Eigo Nouryoku Hantei Test (English Proficiency Screening Test)*, hereafter referred to as "the EPS Test", at the beginning of July for the purpose of examining their proficiency gain over three years. First graders were given Test C, and the 2nd and the 3rd graders were given Test B during regular English class sessions. Prior to the test, the teachers informed them of the purpose of conducting the test and clarified that the result would not affect their course grade whatsoever. However, at the same time teachers encouraged them to take it seriously but in a relaxed manner so that it would reflect their true English abilities on the test.

A part of the data of the EPS Test used in this study was the one which had been originally collected and accumulated each year to be used for a different longitudinal study investigating the students' English proficiency gain. For this reason, the data from subjects who failed to participate in any of the data collection listed in the Table 1 was eliminated from the data set for analysis as it could not be used for comparison, resulting in leaving gradually smaller sizes of data sets for the 2nd and the 3rd graders.

Table 1 Years of Data Collection Conducted and Number of Subjects

	1st graders	2nd graders	3rd graders
EPS Test	N.A.	N.A.	2005
	N.A.	2006	2006
	2007	2007	2007
Questionnaire	2007	2007	2007
Subjects (n)	166	153	125

The questionnaire was given to the same group of students at the beginning of February, 2008 in almost the same manner as the EPS Test was given six months previously, using about 10 minutes during the regular English class sessions. In the preface of the questionnaire, the following purposes of the survey were shown and read aloud by the teachers in charge of the classes: (1) to reveal students attitudes and motivation toward English learning, (2) to assess the relation between attitudes and motivation if found, and their English proficiency. The students were assured that any part of the data collected would not be disclosed in a way in which individuals could be identified, and that they would not suffer any unreasonable disadvantage from the answers they might offer.

5. Analyses and Results

5.1 Principal Components Analysis

For the aim of assessing a possible shift in motivation toward English learning among the three different school grades, exploratory factor analyses were conducted using SPSS Base 16.0 for the questionnaire data obtained from the 1st graders. Table 2 shows the descriptive statistics of each questionnaire item. Four items (5, 12, 20, 45) were eliminated due to the presence of the floor and ceiling effect with their deviation to one side or the other, indicating unsuitableness as questionnaire items.

The number of factors to be extracted was based on the following criteria: each factor contains individual items (1) with a minimum eigenvalue of 1.0; (2) with a minimum loading of .35 or higher; (3) which were loaded only on one factor. The curve on the scree plot was also taken into consideration. After varimax rotation, four factors were extracted, which accounted for 40.4% of the total variance in the motivation (see Table 3).

Factor I received loadings from 5 items (25, 32, 29, 23, 41), two of which were rather strong ones. All of these items clearly show typical practical benefits attached to mastery of English, thus, Factor I was labeled *instrumental motivation*.

Table 2 Descriptive Data of Each Questionnaire Item

Item	M	SD	Ceiling	Floor	Item	M	SD	Ceiling	Floor
A_01 大切でない※	4.53	1.33	5.86	3.20	A_26 教養のために学んでいる	3.30	1.38	4.68	1.92
A_02 身に着けたい	4.31	1.39	5.70	2.92	A_27 理数・専門科目と同様に重要	4.20	1.42	5.61	2.78
A_03 宿題は後回し※	3.88	1.40	5.29	2.48	A_28 多くの英語を学びたい	3.74	1.41	5.15	2.33
A_04 英語圏を知るのに英語は重要だ	3.57	1.49	5.06	2.08	A_29 就職の際に役立つので重要	4.42	1.24	5.66	3.18
A_05 流暢に話したい	4.72	1.42	6.13	3.30	A_30 これまで成果なし※	3.20	1.54	4.74	1.66
A_06 満足できる程度話せるようになる	3.12	1.46	4.57	1.66	A_31 教養のために大切	4.00	1.21	5.21	2.79
A_07 時間の無駄※	4.54	1.29	5.83	3.25	A_32 進学先・就職先が必要	4.20	1.26	5.45	2.94
A_08 試験では専門科目を優先※	3.82	1.71	5.53	2.11	A_33 基礎以上は学びたくない※	3.37	1.41	4.79	1.96
A_09 資格など授業以外にも学習する	2.64	1.57	4.22	1.07	A_34 予習・復習をやっている	3.07	1.38	4.44	1.69
A_10 高専には不要※	4.58	1.38	5.96	3.20	A_35 いろんな人と話せるので大切	4.10	1.28	5.38	2.82
A_11 もっと英語の授業を受けたい	2.68	1.33	4.01	1.35	A_36 英語学習の理由がわからない※	4.36	1.48	5.84	2.87
A_12 完璧に話せたらいい	4.61	1.55	6.16	3.07	A_37 毎日学習して最新の英語を覚える	2.37	1.19	3.57	1.18
A_13 理解できないと諦める※	3.30	1.46	4.76	1.84	A_38 英語学習は楽しい	2.71	1.32	4.03	1.39
A_14 発音は通じればよい※	2.82	1.52	4.34	1.31	A_39 授業に興味なし※	3.84	1.48	5.32	2.37
A_15 人生で重要ではない※	4.30	1.38	5.68	2.92	A_40 仕方なく学習※	3.50	1.48	4.98	2.02
A_16 全く興味がない※	4.18	1.43	5.61	2.75	A_41 話せたらより面白い仕事につける	4.09	1.47	5.56	2.62
A_17 一般教養の一部だ	4.10	1.37	5.47	2.73	A_42 金銭的利益に結びつく	3.94	1.61	5.55	2.33
A_18 英語学習で成就感が得られる	3.05	1.48	4.53	1.57	A_43 専門を通して必要性を感じる	3.30	1.39	4.69	1.91
A_19 努力が成果となり満足	2.63	1.45	4.07	1.18	A_44 辛い・いやな経験あり※	3.20	1.66	4.85	1.54
A_20 英語のサイトを見る	2.73	1.92	4.65	0.80	A_45 外国で現地語を学びたい	4.64	1.56	6.20	3.08
A_21 将来も学習したい	2.79	1.37	4.16	1.42	A_46 授業で肯定的なことなし※	3.44	1.41	4.84	2.03
A_22 考えを言えればよい※	3.38	1.53	4.91	1.84	A_47 教師によって興味を失う※	2.96	1.74	4.70	1.23
A_23 英語ができないと人生上の問題	3.28	1.54	4.82	1.74	A_48 一生懸命やりたい	3.47	1.41	4.87	2.06
A_24 英語話者との接点なので重要	4.19	1.37	5.57	2.82	A_49 理数系・専門の方が重要※	3.25	1.49	4.74	1.76
A_25 将来の職業に必要なので大切	4.00	1.42	5.42	2.58	A_50 卒業後は学習しない※	3.55	1.52	5.07	2.03

※ Inverted items

Table 3 Factor Loadings for Principal Factors Extraction

item	Factor Loadings				
	I	II	III	IV	η^2
<i>Factor I: Instrumental motivation ($\alpha=.802$)</i>					
A_25 将来の職業に必要なので大切	.837	-.059	-.063	.050	.710
A_32 進学先・就職先が必要	.834	-.088	.106	-.103	.725
A_29 就職の際に役立つので重要	.661	-.114	.020	.073	.456
A_23 英語ができないと人生上の問題	.638	.265	-.112	-.186	.525
A_41 話せたらより面白い仕事につける	.459	.196	-.162	.097	.285
<i>Factor II: Integrated motivation ($\alpha=.748$)</i>					
A_38 英語学習は楽しい	-.015	.677	.166	-.065	.490
A_37 毎日学習して最新の英語を覚える	-.094	.659	-.106	.110	.466
A_11 もっと英語の授業を受けたい	.013	.604	-.165	.115	.406
A_09 資格など授業以外にも学習する	-.031	.494	.064	-.091	.257
A_18 英語学習で成就感が得られる	-.010	.493	.024	-.035	.245
A_06 満足できる程度話せるようになる	.154	.479	.107	-.267	.336
A_26 教養のために学んでいる	.304	.358	-.035	.154	.245
<i>Factor III: Negative Learning Experience ($\alpha=.721$)</i>					
A_30 これまで成果なし※	.083	-.075	.660	-.248	.510
A_44 辛い・いやな経験あり※	-.183	-.016	.585	-.119	.390
A_40 仕方なく学習※	-.144	.162	.571	.252	.436
A_39 授業に興味なし※	.139	.069	.473	.151	.271
A_36 英語学習の理由がわからない※	.248	.031	.460	.158	.299
<i>Factor IV: Priority on Specialized Area ($\alpha=.605$)</i>					
A_49 理数系・専門の方が重要※	-.224	.085	-.033	.677	.517
A_27 理数・専門科目と同様に重要	.269	.026	-.090	.527	.359
A_10 高専には不要※	.234	-.228	.092	.466	.332
A_08 試験では専門科目を優先※	.058	-.092	-.172	.436	.231
Total	2.90	2.34	1.72	1.53	
% of variance accounted for	13.8%	11.1%	8.2%	7.3%	
Accumulated % of variance	13.8%	24.9%	33.2%	40.4%	

※ inverted items

Factor II received loadings from 7 items (38, 37, 11, 9, 18, 6, 26). Four of the items (38, 37, 11, 9, 26) seem to be related to autonomic willingness to learning English and even the rest are considered to be the consequences of such attitudes. Thus, Factor II was named *integrated motivation*.

Three items were directly associated with past unfavorable experiences in learning English, and two showing

reluctance in doing so are considered by the subsequent results. Thus, Factor III was referred to as *negative learning experience*.

Finally, Factor IV obtained four loadings, three of which directly show priority on studying subjects in students' specialized areas over English learning, and item 10 means the most extreme attitude of such ideas. Therefore, Factor IV was defined as *priority on specialized area*.

5.2 Overall Motivational Scale and Motivational Subscale Means

The overall motivational scale mean for all the 50 questionnaire items by grade in school, and the four subscale means for their respective constituent items were calculated. Table 4 shows the mean scores and the standard deviations of the groups. According to the result of a one-way ANOVA (1 x 3), there was no significant difference found among the mean scores of the three groups for the overall motivational scale ($F(2,388) = .833, p = .435$). As the median (center of the scale) of a 6-point Likertscale is 3.5 and the mean obtained from this analysis is right around the point, it seems reasonable to suppose that the subjects were neither motivated nor unmotivated/demotivated.

Table 4 Overall Motivational Scale and Subscale Means by Grade in School

Grade	overall		Factor							
			I		II		III		IV	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1	3.46	0.32	4.00	1.04	2.83	0.88	3.37	1.05	3.39	0.72
2	3.52	0.32	4.04	1.13	2.90	1.04	3.46	1.06	3.35	0.69
3	3.50	0.42	4.03	0.94	2.74	1.10	3.29	1.02	3.63	0.71

Although principal component analysis was conducted only on the 1st graders' portion of the questionnaire data set, the four subscales and their constituent items obtained from the analysis were applied to the 2nd and 3rd graders' data sets for comparison among the three grades. For each of the four subscales, a one-way ANOVA (1 x 3) was performed to figure out whether there was any difference among the three different grades. Unexpectedly, the results found the small differences in the subscale means for Factor I, Factor II, and Factor III to be of no significance over the grades. However, a significant difference was found only for Factor IV (priority on specialized area), ($F = 2,419 = 6.65, p = .001$). In order to determine which group differs from each other, multiple comparison (Tukey's HSD post-hoc test) was conducted and it revealed that the means of the 1st and the 2nd graders were lower than that of the 3rd graders at $p < .05$ level, and that there is no difference between the 1st and the 2nd graders. As all the items for Factor IV were inverted items, the interpretation would be that the higher the mean scale was, the greater the tendency was, for subjects to prioritize their specialized areas.

5.3 English Proficiency

As a natural course of learning a language, it is generally supposed that learners attain a certain higher level of proficiency if they continue to study intensely. In this respect, it was expected that the mean scores on the EPS Test would go up as their grade in school advanced. The descriptive data of the mean scores of each grade in 2007 is shown in Table 5. The result of a one-way ANOVA (1 x 3), clarified that there was a difference among the three groups ($F = 2, 441 = 17.15, p < .001$), however, there was not such a clear-cut expected pattern of attainment in the data. The mean score of the 2nd graders was slightly higher than that of the 1st graders and showed no significance and the 3rd graders had a higher mean than the 1st and the 2nd graders at $p < .05$ level.

The mean scores received by the 1st graders both in 2005 and 2006 were also available; then they were coupled with the 1st grade score of 2007 and compared (See Table 6). According to the result of an ANOVA, it was found that the three groups differed from each other in their mean scores ($F = 2, 441 = 18.568, p < .001$). Furthermore, a multiple comparison made clear that the 2005 group and the 2007 group are homogeneous in terms of their mean scores.

Table 5 Descriptive Data of English Proficiency Score in 2007 by Grade

Grade	n	M	SD	SE	Min	Max
1	166	365.7	42.50	3.30	229	476
2	153	368.9	55.02	4.45	219	478
3	125	400.4	65.01	5.81	225	598

Table 6 Descriptive Data of 1st-year English Proficiency Score by Year

Year	n	M	SD	SE	Min	Max
2007	166	365.8	42.50	3.30	229	476
2006	153	340.3	38.20	3.09	264	470
2005	125	356.8	43.67	3.91	229	492

5.4 Correlation Between English Proficiency and Motivational Scales

Based on an assumption that learners with high motivation perform better on a proficiency test, Pearson's product moment correlation coefficients were computed to examine the existence of such a relationship between motivational scales and English proficiency (See Table 7). The result showed a relatively clear trend in the overall motivational scale and three of the subscales other than Factor I. The commonly observed tendency here is that the correlation coefficients rose in accordance with the grade level, with the 1st-year students showing the smallest coefficients and the 3rd-year students the largest.

One thing worthy of special mention is that the correlation emerged clearly and became progressive as the grade in school advanced. This seems to show an apparent contrast with the fact that no significant differences among the groups were found for overall motivation scale and three of the four subscales except for Factor IV, as described earlier. For example, with the overall motivational scale, the coefficients rose from .154 (not significant) to .208 ($p < .05$) and then to .461 ($p < .01$), with Factor II (integrative motivation), from .104 (not significant) to .177 ($p < .05$) and then to .460 ($p < .01$).

Table 7 Correlation Between English Proficiency and Motivational Scales

Grade	overall	I	II	III	IV
1	.154	.039	.104	.292 **	.046
2	.208 *	.093	.177 *	.303 **	.162 *
3	.461 **	.081	.460 **	.509 **	.256 **

* $p < .05$ ** $p < .01$

One way of exploring elements which could possibly distinguish successful learners from slow learners would be to look at the relationship between proficiency gain and motivational scales. Table 8 shows that during the first half of the experimental period, there was a weak correlation ($r = .228$, $p < .05$) between the gain and Factor III (negative learning experience), while it also emerged with the overall motivational scale and with Factor IV (priority on specialized area) ($r = .208$, $p < .05$ and $r = .261$, $p < .01$, respectively).

Table 8 Correlation Between English Proficiency Gain and Motivational Scales

Score Gain	overall	I	II	III	IV
1st-2nd year	.132	.028	.134	.228 *	-.087
2nd-3rd year	.208 *	-.001	.149	.248 **	.261 **

* $p < .05$ ** $p < .01$

6. Discussion

This study has focused on the differences in learners' attitudes and motivation toward English learning among different grade levels, and whether such differences, if observable, have a correlation with their English proficiency. In this section, the major results will be reviewed in respect to the research questions posed above. Finally, explanations for the results will be discussed.

First, the overall motivational scale didn't yield significant differences, contrary to expectations. Therefore, null hypothesis 1 was rejected and it was also supposed that the three different grade groups had a similar motivational level. In terms of the influence of age factor over motivation in learning English, Carreira (2006) reported that 6th graders in elementary school had lower intrinsic and extrinsic motivation than 3rd graders did. She partially attributed the result to the natural developmental changes widely observed with elementary school children; on the other hand, she also hinted at the need for improved teaching methods to be employed for higher graders in elementary school. Although the current study also viewed the motivational differences within a short span of three years as Carreira did, it seems reasonable to consider differences in this study, if found, to have been caused not by the natural developmental changes but by some other situation-specific variables such as classroom atmosphere, tasks, teaching materials, teachers and so forth or by some environment-specific variables. It is because students in mid-adolescent years are believed to have already gone through that developmental stage and should be more prone to be affected by other factors.

With a broader age demographic of subjects, Koiso (2006) examined the intention of studying English in their future. She concluded that it is natural that such intention tends to decrease with advancing age as we have fewer opportunities to use English as we get older. This must be a natural tendency for everyone; however, it should not have a direct relevance on the present study in that it was not a study examining learners' characteristics in a formal classroom teaching setting; therefore, this is not applicable to the present study.

Secondly, null hypothesis 2, about the stability in the subjects' attitudes towards their major subject area, was also rejected and a slight decrease was observed in the 3rd graders. This result was completely the opposite of the researcher's everyday impression of the subjects - that their motivation diminishes as their grade at school advances. One of the underlying reasons for this impression lies in the fact that the percentage of credit hours of the specialized area subjects in the curriculum is about 20 percent both in the 1st and the 2nd grades, and that in the 3rd grade it suddenly rises to about 50 percent. It seems natural that the students should become more aware of the importance of the subjects in their area when the curriculum itself puts more emphasis on them. In fact, quite the contrary, the findings showed a slight tendency of reduced motivation in their specialized subjects. This might be interpreted as an indication of increased motivation in learning English. Unfortunately, however, whether direct or indirect, such a relationship cannot be verified with the obtained data and these two notions may not be at the opposite ends of the same scale.

Finally, there were two findings with regard to the subjects' English proficiency score. One is that no significant difference was found between the 1st and the 2nd graders, but it was revealed that the mean score of the 3rd graders was higher than those of the 1st and the 2nd graders. The other was that the mean score of the 1st graders in 2005 and that in 2007 were different from each other, and that the score of the first group rose when they were 3rd graders, thus rejecting null hypothesis 3 – that subjects' proficiency remains unchanged regardless of their grade in school.

A similar tendency was reported from different longitudinal research on English proficiency gains conducted at the same school (Suzuki, 2006)¹³. In the study, the Secondary Level English Proficiency Test, developed by the Education Testing Service, was used as a test measure. No proficiency gain was confirmed between the mean scores of the 1st graders and the 2nd graders, in fact the opposite – there was even a slight decrease. However, the mean score eventually went upward in the 3rd year.

7. Conclusion

The intent of this study was to shed light on the motivation of students toward learning English at a National College of Technology (NCT). It was inspired by the general impression shared by the researcher himself and his colleagues

that the majority of the students at NCTs rarely get serious about learning English. This type of statement has occasionally been made but has not been proved with enough evidence. One of the few studies done was the one which was reported in 2002 by a project group assigned by the Association of National Colleges of Technology¹⁴⁾. It revealed that the degree of overall proficiency gain during the first three years at NCTs was small; far smaller than that of the high school students who participated in the study for comparison, and even marked negative gain in some subscales. The result of the current study coincides with this in many respects, indicating the possibility of existence of a widely observable common trait among the students of NCTs throughout Japan, and this might as well be regarded as a specific phenomenon to NCTs. In addition, another finding - that the overall motivational level turned out to be very close to the median value of 3.5, which may indicate neither students' positive efforts nor aversion to English learning, may also be closely related to the situation. Even from a perspective that instrumental motivation plays a more important role than integrated motivation in an EFL environment (Dörnyei, 1990; Crookes & Schmidt, 1991), the motivational level could be explained, for students at NCTs do not often have strong instrumental factors affecting them, for example, college entrance examinations, as high school students usually do. There seems to be considerable validity to say that the lack of such a social and educational environment could be a decisive factor for students' motivational level toward learning English.

The relationship between students' awareness of the importance of their major area subjects and their English proficiency was not clear enough. However, considering the fact that the correlation coefficient between them suddenly increased with the 3rd graders, when the percentage of their major area subjects' credit hours in the curriculum drastically increased, the impact of this change needs further investigation.

When compared with the score of the EPS Test at the time of the 1st grade, the score of the 3rd grade gained about 10%. However, 400 on the test scale indicates a proficiency level just above the 3rd Grade level in the *Test in Practical English Proficiency*, whose level is set to conform to the junior high school graduation equivalent. Unfortunately, it cannot be denied that this is far below the expectation that NCTs hold toward their students. One limitation in collecting the data was found. When making comparisons to figure out the proficiency gain, a number of subjects marked a drop which cannot be explained by the natural course of learning. This is impossible to ignore. In short, this could mean that they didn't take the proficiency test seriously, deteriorating the reliability of the statistical analysis. For any future follow-up experiment, this should be considered carefully so that more reliable data would reveal learner characteristics more accurately.

References

- 1) Carreira, M. J.:Motivation for learning English as a foreign language in Japanese elementary schools,*JALT Journal*,28(2) :135-157(2006)
- 2) Koiso, K.:The characteristics of motivation of Japanese adult English learners from JGSS-2003 Data,*General social Surveys[Kenkyu Ronbun-shu]*,5:95-104(2005)
- 3) Gardner, R. C., & Lambert, W. E.:Motivational variables in second language acquisition,*Canadian Journal of Psychology*,13:266-272 (1959)
- 4) Gardner, R. C.:*Attitudes and motivation in second language learning*,Rowley,MA:Newbury House:(1972)
- 5) Gardner, R. C.:*Social psychology and second language learning: The role of attitudes and motivation*,Edward Arnold:(1985)
- 6) Dörnyei, Z.:Motivation and motivation in the foreign language classroom,*The Modern Language Journal*,78: 273-284(1994)
- 7) Dörnyei, Z.:Conceptualizing motivation in foreign-language learning,*Language Learning*,40(1):45-78(1990)
- 8) Crookes, G & Schmidt, R.:Motivation:Reopening the research agenda,*Language Learning*,41:469-512(1991)
- 9) Deci, E. L. & Ryan, R. M.:*Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, Plenum:(1985)
- 10) Gardner, R. C. & MacIntyre, P. D.:A student's contributions to second language learning. Part I: Cognitive variables,*Language Teaching*, 25:211-220 (1992)
- 11) Gardner, R. C.:*Attitude/Motivation Test Battery: International AMTB Research Project*. The University of Western Ontario. <http://publish.uwo.ca/~gardner/> ,2004
- 12) Noels, K. A., Pellertier, L. G., Clément, R. and Vallerand R. J. A.:Why are you learning a second language?: Motivational orientations and Self-Determination Theory,*Language Learning*,50(1):57-85 (2000)

- 13) Suzuki, T.:A study on the applicability of the SLEP Test as an alternative English proficiency measure,*Journal of Education in the College of Technology*,30:429-434 (2006)
- 14) Kanto Shin-etsu Chiku Koto Senmon Gakko.:*Komyunikeshon-nouryoku ikuseio shugan-toshiita Kosen eigo kyouikuno arikata: Interim Report* [Ideal English Education at National Colleges Focusing on the Improvement in Communicative Competence]:5-37(2002)

Appendices

Questionnaire Items (in Japanese) and their Sources

Item No.	Source	Questions
1	G	※ 私たちにとって英語を学ぶことは大切ではない
2	G	自分は出来るだけ多くの英語を身につけたいと思っている
3	G	※ 英語の宿題はできるだけ後回しにする。
4	G	英語圏の生活様式を理解したり、その良さを知ることができるので英語学習は重要だ
5	G	英語が流暢に話せたらと思う
6	D	自分で満足がいく程度は英語ができるようになると信じている
7	N	正直なところ、本当に英語を学ぶのは時間の無駄であるという印象を持っている
8	O	定期試験で英語と専門科目が同じ日に実施されたら専門科目の準備を優先させる
9	O	テレビやラジオ、また資格試験などを利用して授業以外にも英語を勉強する
10	O	英語の学習は高専では重要ではない
11	G	他の教科よりもむしろ英語の授業をもっと受けたい
12	G	英語を完璧に話せたらいいと思う
13	G	※ 英語の先生の説明が理解できないときには諦めるか気に留めないようにしがちである
14	D	英語の発音は、通じればそれでよい
15	G	※ 英語を知っていることは自分の人生においては重要なことではない
16	G	※ 英語学習には全く興味がない
17	D	英語能力は自分の一般教養の一部である
18	D	英語の学習をしていて成就感を得ることがある
19	O	これまで、英語学習の努力が成果として表れて満足している
20	O	インターネットで英語で書かれているサイトを読もうとすることがある
21	G	私は英語の授業が好きだし、将来もっと英語を勉強したい
22	D	自分の考えを英語で表現できれば、上手に話すことはそれほど大切ではない
23	D	もし英語を身につけられなかったら自分の人生にとって深刻な問題になる
24	G	英語を話す人ともっと簡単に接することができるので英語学習は重要である
25	G	英語学習は自分の将来つく職業に必要なので大切だ
26	D	さらに教養を身につけるために英語を学んでいる
27	O	日常の学習で、英語学習は数学・物理・専門科目の学習と同じくらい重要である
28	G	私は出来るだけ多くの英語を学びたいと思っている
29	G	英語を学ぶことは就職の際に役に立つので重要だ
30	O	これまでを振り返り、英語学習は努力のわりに成果に結びつかなかった
31	G	より教養を身につけることが出来るので英語学習は大切である
32	O	将来、進学先あるいは就職先で英語が必要になる
33	G	※ 英語の基礎以上のことを学ぼうという強い希望を持っていない
34	O	英語の授業の予習・復習をしている
35	G	もっと多くの人、そして様々な人たちに会ったり話をするようになるので、英語を学ぶことは大切なことだ
36	N	なぜ英語を学ばなければならないのかその理由がわからない。率直なところ関心がない
37	G	ほとんど毎日英語を学ぶことで、最新の英語を身につけようとしている
38	G	私は英語を学習することが本当に楽しい
39	G	※ 正直なところ、英語の授業にはほとんど興味がない
40	D	英語学習の過程が好きではなく、仕方なく学習している
41	D	もし英語が話せたらより面白い仕事につける
42	D	英語の能力は金銭的な利益に結びつく
43	O	専門科目を学習する上で英語の必要性を強く感じる
44	D	英語学習で辛かったり、いやな経験をしたことがある
45	G	もし他の国に滞在することを計画したとしたら、そこで話されている言語を学んでみたい
46	G	※ 英語の授業について何か肯定的なことを思い出すのは難しい
47	D	もし良くない教師に英語を習うとしたら、自分は完全に興味をなくしてしまうタイプである
48	G	本当に英語を一生懸命学びたい
49	O	英語よりも数学・物理・専門科目の方が重要である
50	G	※ 英語に興味がないので、学校を卒業したら英語の学習をやめようと思う

Note: D: Adopted from Dörnyei (1990) G: Adopted from Gardner (2004) N: Adopted from Noels et al (2000)

O: original

※: Inverted items

2008, 旭川オープンカレッジ連続講座「あさひかわ学」報告
—魅力的な都市（まち）へ・旭川を考える—

土 田 義 之*

2008 , Asahikawa opening college continuous course "Asahikawa Gaku" report
— Attractive city(town) ・ Thinks about Asahikawa —

Yoshiyuki TSUCHIDA

Abstract

This report, based on the newspapers of Asahikawa and Kamikawa ,is to analyzed the situation in the region.

Let us think about the attractiveness of the city of Asahikawa.

1. はじめに

本報告は、平成20年9月13日に開催された、”2008, 旭川オープンカレッジ連続講座「あさひかわ学」”（旭川市教育委員会生涯学習部 旭川オープンカレッジ運営委員会）にて報告した内容をまとめる。

旭川地域の産業は、以前から地場の需要をもとに一次産業と二次産業が中心となって発展してきた。最近色々な社会分野で、人・もの・金・情報に関する経済・環境・エネルギー問題、食に関する資源問題、更に高齢化や社会福祉対策等に関する人的資源の問題、更に限られた国土からのより一層の経済発展を進めるに、海外に目を向けたグローバル化問題等が議論され、その議論が旭川の都市（まち）の魅力向上のためには何を充実させるべきか、少なからず旭川の街づくりに影響を与え始めてきている。

そのような社会の背景から、旭川市の経済の活性化と人々の明るい生活設計を考えていく上で、従来からの基幹産業である一次産業と二次産業の産業構造から脱皮するために、市民の目線で北海道全体の産と経済を見渡し、技術的な見地から俯瞰的な分析を行い、北海道内の第二の都市、旭川市の実態を考えてみる。

* 電気情報工学科教授

(平成20年11月6日受理)

旭川市が魅力的な都市へ経済発展を進めていく上での地域の問題および産業の課題について、アメリカの前GE会長ジャック・ウェルチが提唱している「Show me Data」から、データを重視することで多くの問題点を検証し、より客観的に問題点のベンチマークと分析を行なう。

使用するデータとして一般市民がよく目に付く情報で、新聞や経済産業省、旭川市、シンクタンクが調査・発行した様々な情報やデータを基に、北海道経済の状況の中で旭川市及び上川地域の実態について客観的に且つ多面的に分析を行なう。

旭川は健康保養資源や医療資源、社会資源、エネルギー資源が豊富の中で、これからの低炭素化社会を実現していく条件が豊富に揃っている魅力的な都市（まち）・旭川市の未来のあるべき姿について、分析したデータをもとに進むべき方向について検討する。

2. 北海道内の経済状況

人間には、「昔はよかった」と過去を美化してしまう傾向がある。過ぎ去った時代は二度と戻ってこないから、より一層美しく見えてしまうのは当然かと思われる。

図1は経済産業省工業統計調査から平成12年度を基準とした「道内の製造事業所数と従業者数」を示す。平成12年度と比較して平成17年には製造事業所数は約1600事業所数が減少、従業者数も約29千人減少し、右肩下がりの減少傾向が続いている。図2-1は経済産業省、工業統計調査の道内の製造企業の製造品出荷額を示す。製造出荷額は、平成12年には5.9兆円であった出荷額が、平成16年には5.2兆円に減少し、平成17年は平成12年度比5.4兆円と約45,000億円の減少となっている。更に図2-2は平成17年の製造品出荷額の内訳構成を示す。食料品製造業33.0%、石油製品・石炭製品製造業13.0%、パルプ・紙・紙加工品製造業7.7%、飲料・タバコ・飼料製造業4.8%、鉄鋼業7.8%、金属製品製造業5.2%、その他製造業28.5%である。¹⁾

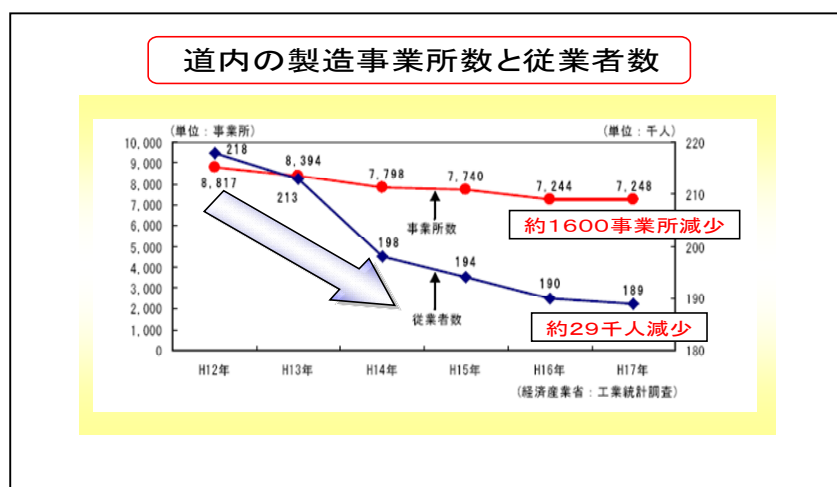


図1 道内の製造事業所数と従業者数

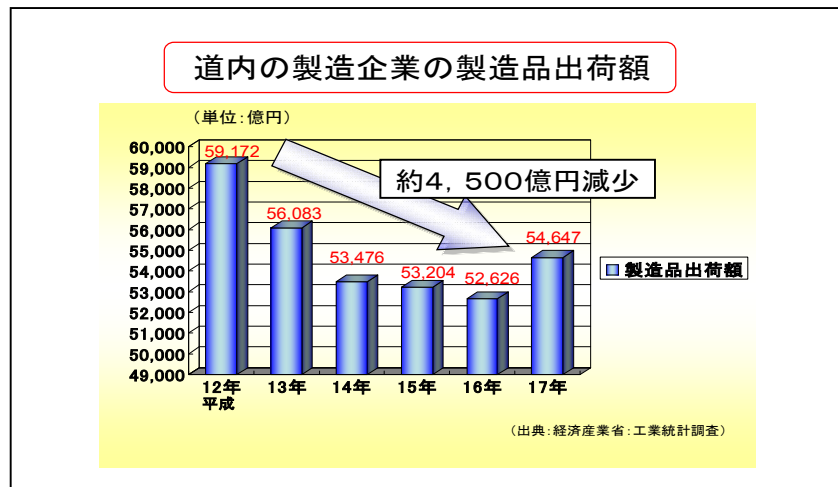


図 2-1 道内の製造企業の製造品出荷額

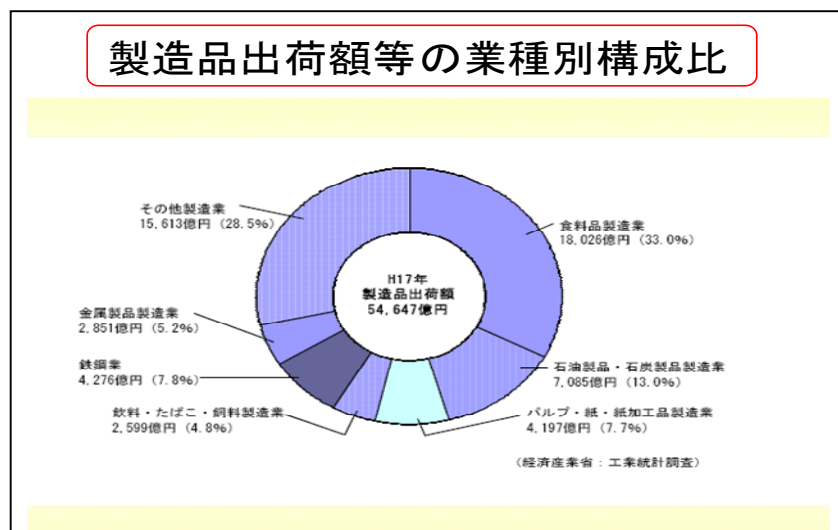


図 2-2 道内の製造品出荷額の内訳構成

図 3 は平成 17 年に北海道の中期経済計画が提示され、道内の製造企業における製造事業所数と従業者数と道内の製造企業の製造品出荷額を見ていくと、その中に産業シェアについて非常に興味のあるデータが示されている。²⁾

平成 11 年度の北海道総生産(GDP)の 14%が北海道経済の中の公共サービス予算であった。

しかし、中期計画では平成 32 年には GDP の 4%に減少・抑制する計画が立てられている。

又産業シェアについては、平成 11 年度には道内の総生産約 20.6 兆円の 4%が一次産業、22%が二次産業で占めている。平成 32 年には GDP 約 23.8 兆円の 3%が一次産業、22%が二次産業で占める予測の中期計画になっている。

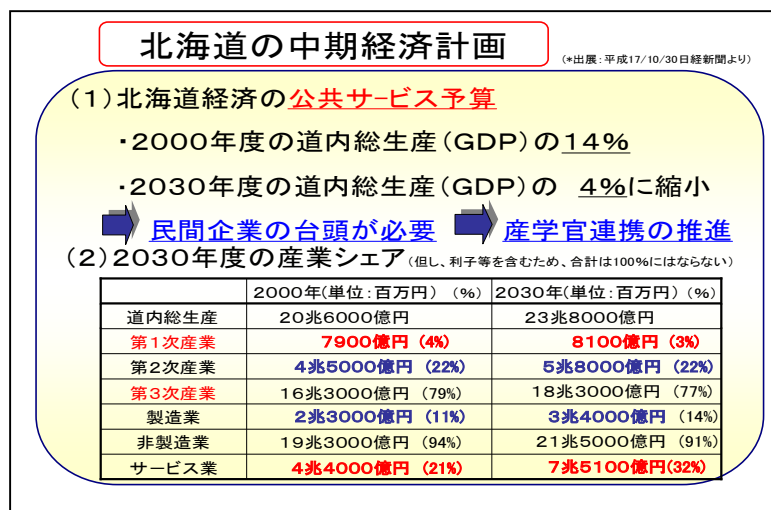


図3 北海道の中期経済計画

このような中期計画での公共サービス予算の低減から、今後は民間企業の台頭と経済活性化が北海道のGDPを左右し、産学官連携による経済計画の建て直しが必要である。

北海道経済をデータから見ると、公共事業の抑制の傾向から産業振興の取組みについては、①生産及び製品の差別化とブランド化を図る一次産業の育成・振興、②二次産業の人材育成と技術の継承とイノベーションの推進、③高齢者福祉事業、環境対策、IT産業の新規事業興し、④中小企業の知的財産ソフトビジネスの推進等が急務であり、地域の産業振興基盤作りに早急に取組む必要がある。

3. 旭川市の現況

北海道経済の状況の中で、私たちの旭川市及び上川地域の実態について、新聞や旭川市のデータに基づき客観的に分析し、北海道経済と比較する事で現況の問題点を検討する。図4と図5は工業生産指数と製造業別製品出荷額について、平成7年を基準にした平成16年度との比較分析である。³⁾図4の工業生産指数では、事業所数、従業者数、製造品出荷額等については全て30~35%の減少、図5の製造業別製品出荷額では、食料品製造業は26%、パルプ・紙加工品製造業は30%、家具・装備品製造業は40%、木材・木製品製造業は60%、金属製品製造業は30%の減少である。

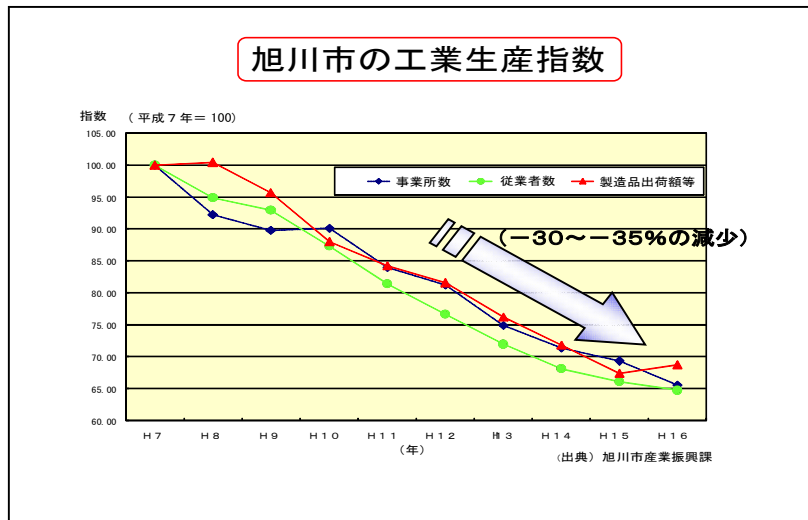


図4 旭川市の工業生産指数

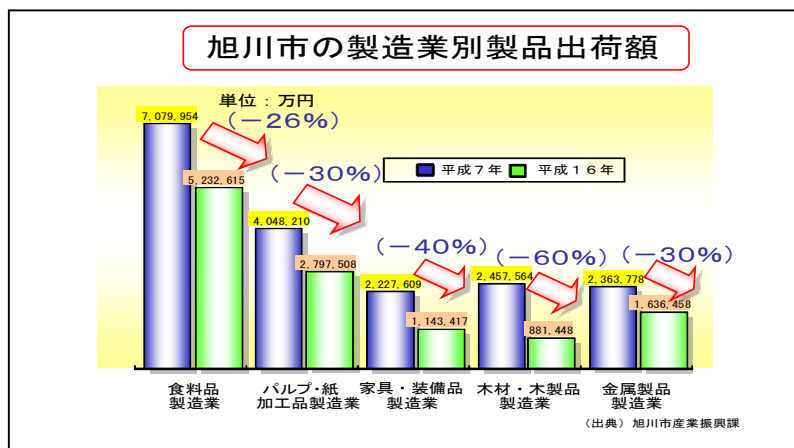


図5 旭川市の製造業別製品出荷額

更に、平成17年4月から11月までの8ヶ月間の北海道新聞、日本経済新聞掲載の記事を基に旭川市及び上川地域の掲載された情報を調査し、道内の他都市が掲載された情報量と比較することにより、情報量から北海道内での旭川市及び上川地域の存在感について分析を実施する。

分析内容の詳細については本報告では割愛するが、調査する情報項目は下記である。

- ①自治体の地域連携活動
 - ②産官の連携取組
 - ③産学の連携取組
 - ④産官学の連携取組
 - ⑤学の地域連携取組
 - ⑥企業のビジネス提案
 - ⑦企業のビジネスの差別化戦略
 - ⑧金融支援の取組
 - ⑨異業種・異分野との連携取組
 - ⑩グローバル化対応
 - ⑪情報インフラ事業取組
 - ⑫情報の共有化と公開
 - ⑬情報 Web サービス事業
 - ⑭環境・エネルギー問題の取組
 - ⑮人材育成の取組
 - ⑯流通・物流事業
 - ⑰福祉・高齢者対策の
- 17項目である。

図 6 に調査結果を示す。新聞情報からのデータを見ると、旭川市及び上川地域は産業振興の取組の情報が少なく、他市、他地域から見て情報発信が霞の状態、点としての旭川市及び上川地域存在感が全くない。

更に旭川市及び上川地域と他地域との連携を考えると、点から線へと拡大していく都市（まち）づくりの取組が外部に対して PR 等が殆どなされていない状況が窺える。

旭川は従来から閉鎖的な都市（まち）づくりが進められてきており、「昔はよかった」と過去を美化するような構造が隠れ見えする。このような構造を「ゆでガエル現象」と言われている。図 7 に示すように「ゆでガエル現象」の打破を進め、「ゆでガエル現象」から「生きガエル」へ指向していくことが急務である。早急に産官学双方でリスクの分析と問題点のトレードオフの分析を行ない、クイックな産官学振興を推進していくことが必要である。

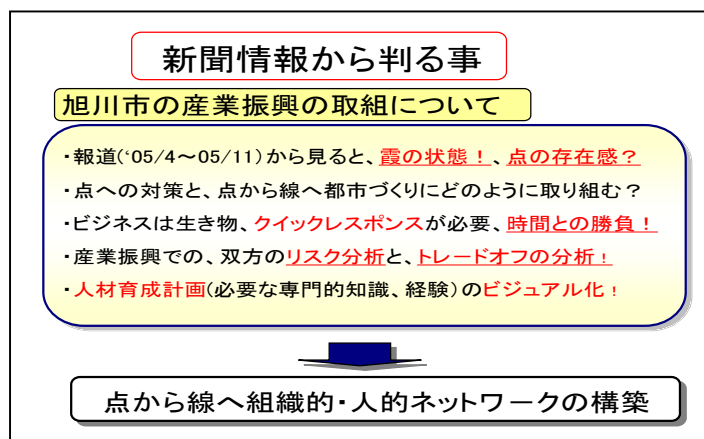


図 6 新聞情報から判る事

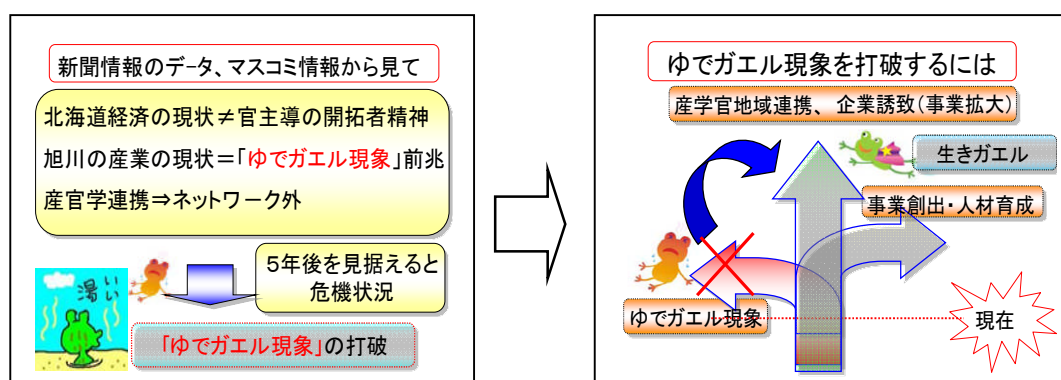


図 7 「ゆでガエル現象」から「生きガエル」へ

魅力的な都市（まち）・旭川を考えるに、旭川地域の問題点は図 8 に纏められる。

問題点に対して、産業振興の面から図 9 に「魅力的な都市への産業振興の提案」を示す。

旭川の問題点

- ①企業と自治体との連携：**産業の育成・振興**
- ②交通インフラ、流通経路の改善：時間差の解消（**輸送体制の見直し**）
- ③北海道ブランドの育成：他都府県との**差別化**
- ④地方自治体の情報の交換、情報共有化と共有する組織とインフラづくり
- ⑤札幌圏以外の**産業圏の構築**と地域に密着した**地場産業の育成**
- ⑥寒冷地対策：暖房経費の住民の負担軽減（従来の暖房器具に代わる、安く、暖かく、手軽に、のインフラの見直し）
- ⑦通信インフラの充実（点から線への強化と北海道を生かしきれぬ点から線への施設、インフラづくり）：産学官のバックアップ
- ⑧医療業務の充実：施設の数と医療技術サービスの向上、高齢者対策
- ⑨旭川発の情報発信の工夫

図8 旭川地域の問題点

魅力的な都市(旭川)への産業振興の提案

- ①**地域特産品の差別化**（農業産業の育成・振興、旭川ブランド、オンリーワン製品、フードテーマパーク）
- ②**産業ビジネスの拠点づくり**（道北圏の産業ターミナルの構築、旭川ファクトリー、知的産業（工業所有権）のソフトビジネス）
- ③**魅力ある街づくり**（観光資源、都市計画、都市再開発、経済と環境の循環型社会の形成、ビジネス交流拡大、医療業務の充実）
- ④**インフラづくり、見直し、再構築**（交通、流通、輸送体制）
- ⑤**情報発信・共有基地**（旭川産業情報化センター、市民の声を反映した方法、コンテンツ産業）
- ⑥**学園都市構想、産と学の連携による魅力ある教育**（人材流出防止、医工連携、ウエルビーイングコンソーシアム）
- ⑦**寒冷地での経済体制（経済と環境、エネルギー対策）**
- ⑧**雪と仲良くし、高齢者に優しい街づくり**（コンパクトシティ計画）

図9 「魅力的な都市への産業振興の提案」

4. 魅力的な地産地消エネルギー

魅力的な都市(まち)・旭川を考えるに、最も魅力のあるのは環境エネルギー資源である。CO₂削減を狙いとする地産地消エネルギーが身近に豊富にある。

日本の平均気温は、20世紀の100年間で約1.0℃上昇した。これは世界全体の気温上昇が0.6℃しか上昇していないのに比較して、2倍近い数字である。

1997年12月に京都で開催された「気候変動枠組条約第3回締約国会議(地球温暖化防止京都会議(COP3))」で、先進国から排出される温室効果ガスの具体的な削減数値目標や、その達成方法などを定めた「京都議定書」が合意された。その後の協定で、詳細について各国の合意が形成され、締結手続きを経て、2005年2月16日に発効した。

図10は、京都議定書の合意を受けて2002年に北海道の新エネルギー促進行動計画をまとめたもので、図11は最近の北海道での新エネ取組の実態を示す。⁴⁾

新エネルギーの導入目標

単位：設備容量(万kW)、原油換算(万kL)

新エネルギーの種類	1998年度実績		2010年度目標		増減		
	設備容量	原油換算	設備容量	原油換算	設備容量	原油換算	
発電分野	太陽光発電	0.19	0.02	25.3	6.2	25.1	6.2
	風力発電	0.9	0.3	20.0	10.7	19.1	10.4
	廃棄物発電	2.7	3.4	14.7	19.4	11.9	16.0
	バイオマス発電	0.1	0.1	2.2	2.9	2.1	2.8
	波力発電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	潮力発電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	地熱発電	5.0	4.6	5.0	4.7	0.0	0.1
	合計						
熱利用分野	太陽熱利用		1.4	18.3		16.9	
	廃棄物熱利用		0.0	0.5		0.5	
	バイオマス熱利用		0.0	1.1		1.1	
	*未利用エネルギー		0.003	2.8		2.8	
	地熱(熱水利用)		4.9	5.4		0.5	
	排熱利用		1.2	1.3		0.1	
	合計						

*：未利用エネルギーは温度差と雪水冷熱を含む
(2002年度北海道発行、北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画より)

図10 北海道の新エネルギー導入目標

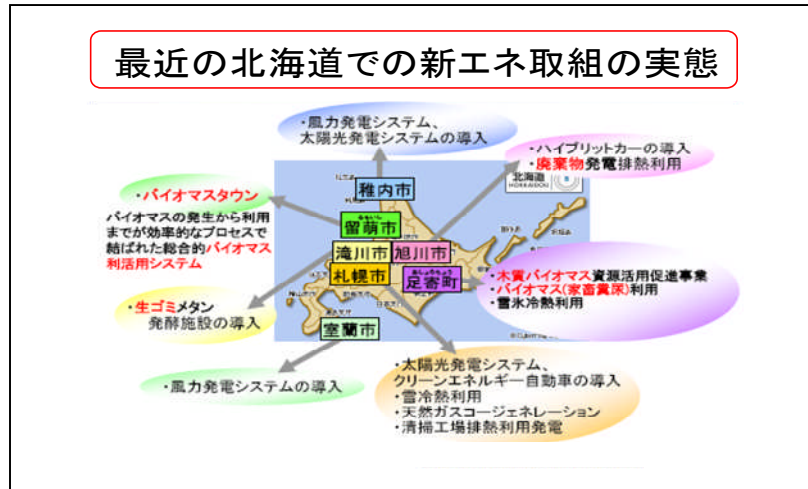


図11 北海道の新エネ取組の実態

図12は平成10年度の旭川市のエネルギー消費構成を示す。CO₂削減に向けて色々な対応により多くの改善の余地がある。特に図13は再生可能な地産地消のエネルギークラスタ計画を示す。

図14は太陽光発電，木材・建築廃材や畜産糞尿を利用するバイオマスエネルギー，雪氷熱エネルギー，用水路の水エネルギーを利用するマイクロ水車発電，寒冷地にしかない無限にある温度差エネルギー利用による発電等の利用のどこにでもある地産地消のエネルギーを示す。今後は無限に使える未利用エネルギーの活用をより推進していく必要がある。

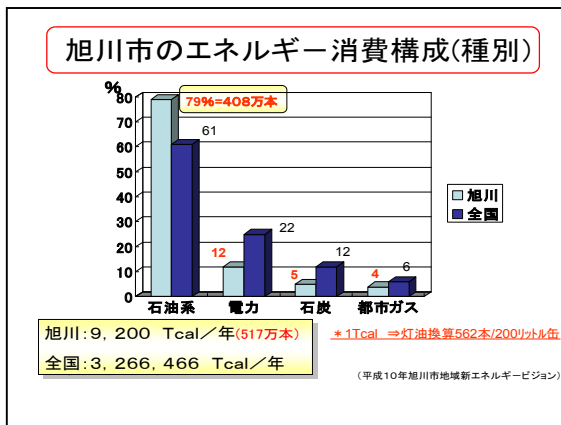


図12 旭川市のエネルギー消費構成

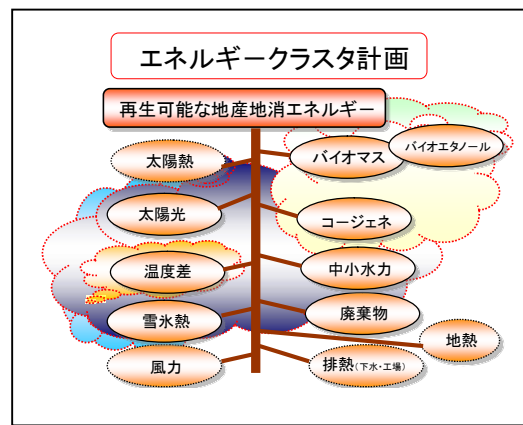


図13 エネルギークラスタ計画

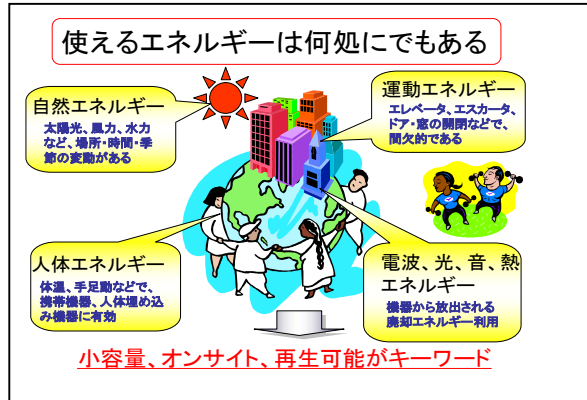


図 14 どこにでもある新エネルギー

5. おわりに

魅力的な都市(まち)・旭川について、色々な情報やデータをもとに分析し、検討してきた。これから地球が直面する食の問題やエネルギーの問題については、旭川や上川地域には、世界に提供できる多種多様な豊富な資源があり、今後の日本国内及び世界へ発信していく取組が重要となってくる。

今回の旭川オープンカレッジ講座にて色々な提案をしたが、ひとつでも実現するよう進めていくと共に、本報告が旭川市の魅力ある都市(まち)作りへの一助になれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) 経済産業省:経済産業省統計調査(平成17年度統計調査結果速報(北海道分)), <http://pref.hokkaido.lg.jp/sk/tuk/010cmn/0701.htm>, (2007.10.30)
- 2) 日本経済新聞, 2005年10月30日, 朝刊, 北海道2030年の未来像
- 3) 旭川市産業振興課:平成16年工業統計調査における旭川市工業の概況,
http://www.city.asahikawa.hokkaido.jp/files/sangyousinkou/tokei/h16_asahikawa_kougyougaiyou.doc, (2007.4.5)
- 4) 北海道発行 北海道エネルギー・新エネルギー促進活動計画2002年(新エネルギー・省エネルギーについて),
http://www.pref.hokkaido.jp/kz/sge/index_html.htm, (2005.10.30)

教職員研究業績目録

平成 19 年 11 月～平成 20 年 10 月 (Nov.2007～Oct.2008)

この業績目録の論文は、本校教職員が上記期間中に他紙等へ発表した研究業績である。

*は本校教職員以外の共著者又は共同研究者である。

I 著 書

著者名：書名，総頁数，発行所（西暦発行年）

[一般理数]

- 1) 池田盛一*，小谷泰介*，竹花靖彦*，富永徳雄，新田一夫*，降旗康彦，山崎俊博*：高専基礎数学演習，284，アイワード(2008)
-

II 学術論文

著者名：論文題名，雑誌名，巻（号）：最初頁—最後頁（西暦発行年）

[機械システム工学科]

- 1) 後藤孝行，宇野直嗣：CAM ソフトウェア開発の試み—DXF データから NC データの生成—，論文集「高専教育」，独立行政法人国立高等専門学校機構，31：43-48(2008)
 - 2) H.Kawaguchi*，Y.Fujita*，Y.Fujishima*，S.Matsuoka：Improved Architecture of FDTD/FIT Dedicated Computer for Higher Performance Computation, IEEE Trans. Magn., 44(6)：1226-1229(2008)
 - 3) Naomichi Yokoi，Yoshihisa Aizu*：Motion imaging of objects in layers hidden by scattering media using low-coherence speckle interferometry, Optics & Laser Technology, 40(1): 52-57(2008)
-

[電気情報工学科]

- 1) 篁耕司, 吉本健一: 創造力を育成する土台としての「考えさせる」電気電子工学基礎実験, 工学教育, 56(5): 96-102(2008)
-

[制御情報工学科]

- 1) 阿部晶: 駆動トルクに着目したフレキシブルマニピュレータの軌道計画, 日本機械学会論文集 C 編, 74(745): 2246-2253 (2008)
 - 2) 戸村豊明: 分散制御システムのモデリングとシミュレーションのためのオブジェクト指向デザインパターン, 博士論文 (北海道大学) (2008)
 - 3) 戸村豊明, 金井理*: 分散制御システムの並列離散事象シミュレーションのためのオブジェクト指向デザインパターンに関する研究, 精密工学会誌, 74 (3): 306-312 (2008)
-

[物質化学工学科]

- 1) 三原義広*, 高田知哉, 宇野直嗣, 富樫巖, 杉本敬祐: 簡単な操作で作製された焼成ホタテガイ貝殻-ガラス複合成形体の抗菌・抗カビ効果, Journal of the Ceramic Society of Japan, Suppl. 116 (7): S1-S4 (2008)
 - 2) Shin Kawano*, Kenji Tajima*, Hiroyuki Kono*, Yukari Numata, Hitomi Yamashita*, Yasuharu Satoh*, Masanobu Munekata*: Regulation of endoglucanase gene (*cmca*) expression in *Acetobacter xylinum*, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 106(1): 88-94 (2008)
-

[一般人文科]

- 1) 倉持しのぶ: 万代にかくしもがも一笠金村「神亀二年の吉野讃歌」についての考察一, 美夫君志, 76, 33-45(2008)
- 2) 本荘忠大: アフリカ先住民表象に見るヘミングウェイのアフリカ, ヘミングウェイ研究, 9: 29-38 (2008)

- 3) Yuko Mizuno : *Although Clauses in English Discourse: A Functional Analysis*, 博士論文 (北海道大学) (2008)
-

[一般理数科]

- 1) Kushino, A., Kasai, S. *, Kohjiro, S. *, Shiki, S. *, Ohkubo, M. * : Development of Superconducting Coaxial Cables for Cryogenic Detectors, *Journal of Low Temperature Physics*, 151(3-4): 650-654 (2008)
- 2) Teranishi, Y*, Kondou, K*, Mizota, T*, Fujiwara, Y*, Kushino, A., Kobayasi, Y. *, Nakamura, K. *, Ishizuka, M. *, Yokosawa, T. *, Nonaka, H. * : HOPG surface irradiated by metal cluster complexes, *Materials Science and Engineering: B*, 148(1-3): 132-135 (2008)
-

III 学会シンポジウム (講演論文)

発表者名 : 演題名, 学会名, シンポジウム名, 開催場所 : 最初頁—最後頁 (西暦発行年)

[機械システム工学科]

- 1) 土井孝文*, 後藤孝行 : 長尺アルミ角パイプ用 CNC 加工機の開発—制御システムについて—, 精密工学会, 2008 年度精密工学会北海道支部学術講演会講演論文集, 旭川工業高等専門学校, 27-28(2008)
- 2) 田原一平*, 川口秀樹*, 鏡慎*, 松岡俊佑 : 大型疎行列計算専用計算機・BiCG マシンの開発に関する研究, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, 0196(2008)
- 3) 松岡俊佑, 大柏哲治, 今野廣 : 機械システム工学科における組込みマイコン教育の取り組み, 日本機械学会, 日本機械学会年次大会, 横浜国立大学, 4207(2008)
- 4) 佐藤秀*, 岩田衛*, 宮崎忠 : アルミニウム角管の動的軸圧縮変形に及ぼす角部半径の影響, 日本機械学会, 日本機械学会北海道学生会第 37 回学生員卒業研究発表講演会講演論文集, 北海道工業大学 (札幌), 38-39 (2008)

- 5) 宮崎忠, 岩田衛*, 佐藤秀*: アルミニウム角管の軸圧縮変形に及ぼす角部半径の影響, 平成 20 年度塑性加工春季講演会講演論文集, 日本大学生産工学部津田沼キャンパス(習志野), 149-150 (2008)
 - 6) 飯田雅彦*, 横井直倫, 相津佳永*: 近赤外 2 波長スペックルパターンからの血液濃度変化イメージング, 日本光学会, 2007 年度日本光学会年次学術講演会(Optics & Photonics Japan 2007)講演予稿集, 大阪大学コンベンションセンター, 338-339 (2007)
 - 7) 横井直倫, 小池豪*, 飯田雅彦*, 相津佳永*: バイオスペックルを利用した血流イメージングにおけるスペックルコントラストの効果, 応用物理学会北海道支部, 第 43 回応用物理学会北海道支部/第 4 回日本光学会北海道支部合同学術講演会講演予稿集, 北海道大学 (札幌), 78 (2008)
 - 8) 小池豪*, 飯田雅彦*, 横井直倫, 相津佳永*: 近赤外レーザースペックルを用いた血流イメージングと速度特性の検討, 応用物理学会北海道支部, 第 43 回応用物理学会北海道支部/第 4 回日本光学会北海道支部合同学術講演会講演予稿集, 北海道大学 (札幌), 80 (2008)
 - 9) 横井直倫, 小池豪*, 飯田雅彦*, 相津佳永*: 近赤外バイオスペックルを利用した血流イメージングにおけるスペックル特性の影響, 応用物理学会, 第 55 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集, 日本大学 (船橋), 1065 (2008)
 - 10) 小池豪*, 飯田雅彦*, 横井直倫, 相津佳永*: 近赤外バイオスペックルを利用した血流イメージングにおける血流評価値の検討, 応用物理学会, 第 55 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集, 日本大学 (船橋), 1065 (2008)
 - 11) 横井直倫, 小池豪*, 相津佳永*: 近赤外バイオスペックル血流イメージングにおける血流パラメータの考察, 応用物理学会, 第 41 回光波センシング技術研究会講演論文集, 東京理科大学森戸記念館, 27-32 (2008)
 - 12) 平田達也*, 小池豪*, 横井直倫, 相津佳永*: 近赤外バイオスペックルを用いた皮膚下血液成分の濃度変化イメージング, 日本機械学会, 北海道支部第 47 回講演会講演概要集, 釧路工業高等専門学校, 115-116 (2008)
-

[電気情報工学科]

- 1) 植村啓*, 大串裕幸*, 平岩慎也*, 大島功三, 柏達也*, 栗林裕*, 小松寛*: 建物の壁面における円偏波の反射特性, 電子情報通信学会, 2008年総合大会, 北九州学術研究都市, C-1-11(2008)
- 2) 大串裕幸*, 植村啓*, 平岩慎也*, 大島功三, 柏達也*, 栗林裕*, 小松寛*: 建物のエッジにおける円偏波の回折特性, 電子情報通信学会, 2008年総合大会, 北九州学術研究都市, C-1-12(2008)
- 3) 平岩慎也*, 植村啓*, 大串裕幸*, 大島功三, 柏達也*, 田口健治*: Adjoint Variable 法を用いた誘電体の FDTD 感度解析, 電子情報通信学会, 2008年総合大会, 北九州学術研究都市, C-1-20(2008)
- 4) 柴山侑子*, 上田瑛久*, 柏達也*, 川村武*, 田口健治*, 大島功三: 交差点における 700MHz 帯電波伝搬シミュレーション, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, 201(2008)
- 5) Kohzoh Ohshima, Yasutaka Ogawa*, Tatsuya Kashiwa*: Accuracy of Direction-of-Arrival Estimation with Immune Algorithm, International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP2008), Taipei, digest ID:1644898(2008)
- 6) 笹岡久行, 山田太郎*: 群知能を用いた RoboCup サッカーエージェントにおける行動獲得手法の提案, 情報処理学会, 情報処理学会第 70 回全国大会, 筑波大学 (茨城), 51-52(2008)
- 7) 笹岡久行, 山田太郎*: ACO を用いた RoboCup サッカーエージェントにおける行動獲得手法の提案, 人工知能学会, 人工知能学会第 27 回 SIG-CHALLENGE 研究会, キラメッセ沼津 (静岡), 40-43(2008)
- 8) 笹岡久行, 井口傑, 廣永聖治*: 電気系実験・演習科目における低学年学生向け自学自習用コンテンツ作成の試み, 高等専門学校情報処理教育研究委員会, 高等専門学校情報処理教育研究発表会, 一関工業高等専門学校 (岩手), 107-110 (2008)
- 9) 笹岡久行, 山田太郎*: ACO を用いた RoboCup サッカーエージェントにおける行動獲得手法, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, CD-ROM(2008)
- 10) 廣永聖治*, 笹岡久行: 拡張現実を用いた初学者向け実験・実習用学習コンテンツの作成, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, CD-ROM(2008)

- 11) 山田太郎*, 笹岡久行 : RoboCup Soccer3D のエージェントプログラムの改良, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, CD-ROM(2008)
- 12) 篁耕司, 大澤智子, 高田知哉 : フィードバックしやすい学生による授業評価アンケートの集計ー前回実施時とのデータ比較から授業改善の効果を探るー, 日本工学教育協会, 平成 20 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, 神戸, 734-735(2008)
- 13) 篁耕司, 大澤智子, 高田知哉 : フィードバックしやすい「学生による授業評価」アンケートの取り組みー前回実施時と比較して授業改善効果が表れたかー, 平成 20 年度高専教育講演論文集, 東京, 67-68(2008)
- 14) 土田義之, 千葉誠, 檜山亮*, 山崎亨史*, 関充晴* : エタノール醗酵技術を利用した北海道法バイオマス変換技術の評価・検討, 土木学会, 北海道開発技術センター第 23 回寒地技術シンポジウム, 札幌コンベンションセンター, 361-365(2007)
- 15) 木本吏哉*, 土田義之 : 寒冷地の未利用エネルギー再生運用の熱発電システム技術の研究, 土木学会, 北海道開発技術センター第 23 回寒地技術シンポジウム, 札幌コンベンションセンター, 371-376(2007)
- 16) 飛澤直哉*, 土田義之, 泉谷昌洋* : 寒冷地での電動車椅子制御技術の研究, 土木学会, 北海道開発技術センター第 23 回寒地技術シンポジウム, 札幌コンベンションセンター, 516-518(2007)
- 17) 土田義之, 千葉誠, 関充晴*, 山崎亨史*, 檜山亮* : 木材糖化濃硫酸法における硫酸回収方法の検討(1)ーイオン交換膜電気透析による硫酸の濃縮ー, 日本エネルギー学会, 日本エネルギー学会第 3 回バイオマス科学会議, キャンパスプラザ京都, 227(2008)
- 18) 土田義之 : 特殊な構造物のデザインや施工に対応できる技術人材育成プロジェクト, 第 6 回全国高専テクノフォーラム, 呉ベイトンホテル, 43(2008)
- 19) 土田義之, 谷口牧子 : ものづくり教育での知的創造実践技術を推進する人材育成と地域連携による産学振興支援活動の環境づくり, 第 6 回全国高専テクノフォーラム, 呉ベイトンホテル, 75(2008)
- 20) 飛澤直哉*, 土田義之, 泉谷昌洋* : 電動車椅子制御システム装置の研究・開発(第一報), 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部, 東海大学札幌キャンパス, 0245(2008)
- 21) 土橋剛, 尾形光* : Nb 拡散による Ta、Ti 陽極酸化膜の伝導度制御の検討, 電子情報通信学会, 電子情報通信学会 2008 年ソサイエティ大会, 明治大学 (川崎), C-6-5(2008)

- 22) 尾形光*, 土橋剛: Nb 拡散による Ti 陽極酸化膜の伝導度制御, 平成 20 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 東海大学札幌キャンパス, 83(2008)
-

[制御情報工学科]

- 1) 阿部晶: 駆動エネルギーに着目したフレキシブルマニピュレータの軌道計画, 計測自動制御学会, 第 8 回 SI 部門講演会論文集, 広島国際大学, 593-594 (2007)
- 2) 阿部晶, 笹森和典*: GA を用いたフレキシブルマニピュレータの最適軌道計画, 北海道エージェントスケジューリングプロジェクト, 第 7 回複雑系マイクロシンポジウム講演論文集, 旭川市勤労者福祉会館, 53-54 (2008)
- 3) 阿部晶, 佐藤卓也*: PSO による劣駆動マニピュレータの学習制御, 北海道エージェントスケジューリングプロジェクト, 第 7 回複雑系マイクロシンポジウム講演論文集, 旭川市勤労者福祉会館, 55-56 (2008)
- 4) 阿部晶, 笹森和典*: GA を用いたフレキシブルマニピュレータの軌道計画 (駆動エネルギーと残留振動を最小化するためのアプローチ), 日本機械学会, ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, ビッグハット (長野), 2A1-G04 (2008)
- 5) 阿部晶, 佐藤卓也*: PSO 学習による劣駆動マニピュレータのニューロ制御, 日本機械学会, ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, ビッグハット (長野), 2P2-G08 (2008)
- 6) 阿部晶: 大変形を考慮した 2 リンク剛体-フレキシブルマニピュレータのモデリングと残留振動抑制, 日本機械学会, Dynamics and Design Conference 2008 論文集, 慶應義塾大学, CD-ROM(2008)
- 7) 笹森和典*, 阿部晶: フレキシブルマニピュレータの PTP 制御における駆動エネルギー最小化, 精密工学会, 精密工学会北海道支部学術講演会講演論文集, 旭川工業高等専門学校, 55-56 (2008)
- 8) 佐竹利文, 原槇真也*, 林朗弘*: マルチエージェントシステム構築支援ツールの開発, 精密工学会, 精密工学会春季学術講演会, 明治大学, 981-982(2008)
- 9) 原槇真也*, 林朗弘*, 佐竹利文: 分散協調制御法を用いたコンポーネント型ロボットの開発, 精密工学会, 精密工学会学術講演会講演論文集, 明治大学, 997-998(2008)

- 10) 久保稔*, 林朗弘*, 原慎真也*, 佐竹利文: 多関節ロボットの分散協調制御の研究, 精密工学会, 精密工学会学術講演会講演論文集, 明治大学, 999-1000(2008)
- 11) 佐竹利文, 林朗弘*, 原慎真也*: マルチエージェントシステム構築用ツールキットを用いた分散制御手法シミュレータの開発, 日本機械学会, ロボティクス・メカトロニクス講演会'08, ビッグハット (長野), 2P2-G06(2008)
- 12) 佐竹利文, 原慎真也*, 林朗弘*: 分散協調制御法によるコンポーネント型ロボットの開発, 日本機械学会, ロボティクス・メカトロニクス講演会'08, ビッグハット (長野), 2P2-H01(2008)
- 13) 久保稔*, 林朗弘*, 原慎真也*, 佐竹利文: 分散一軸慣性系モデルによるマニピュレータの位置決め制御, 精密工学会, 精密工学会学術講演会講演論文集, 東北大学 (仙台), 999-1000(2008)
- 14) 別役厚徳*, 佐竹利文, 林朗弘*, 原慎真也*: マルチエージェントシステムによるロボットアームの運動学計算システム, 精密工学会, 精密工学会北海道支部学術講演会講演論文集, 旭川工業高等専門学校, 95-96(2008)
- 15) 戸村豊明, 金井理*: ビルオートメーションにおける分散制御システムシミュレーションと実システムとの相関性検証, 精密工学会, 2008 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 東北大学 (仙台), 901-902 (2008)
- 16) 堀川紀孝, 李成燮*, 鮫島大湖*, 内一哲哉*, 池浩之*, 高川貫仁*: 薄肉球状黒鉛鋳鉄におけるチル組織の強度特性への影響および電磁非破壊評価, 鋳造工学会, 鋳造工学会第 152 回全国講演大会, 名古屋, 93(2008)
- 17) 浦山良一*, 内一哲哉*, 高木敏行*, 佐藤武志*, 池浩之*, 高川貫仁*, 堀川紀孝: 電磁非破壊評価法に基づく球状黒鉛鋳鉄におけるチル組織含有量の定量的評価, 日本非破壊検査協会, 日本非破壊検査協会 2008 年度秋季大会, 宮城, (2008)
- 18) 堀川紀孝, 李成燮*, 鮫島大湖*, 内一哲哉*, 池浩之*, 高川貫仁*: 薄肉球状黒鉛鋳鉄におけるチル組織の強度特性への影響および渦電流法による評価, 日本機械学会, 日本機械学会 2008 年度年次大会, 横浜国立大学, (2008)
- 19) 遠藤岳志*, 鮫島大湖*, 堀川紀孝, 小熊博幸*, 中村孝*: 薄肉球状黒鉛鋳鉄の疲労強度特性の評価, 日本機械学会北海道支部, 日本機械学会北海道支部講演会, 釧路, (2008)

- 20) 堀川紀孝, 鮫島大湖*, 桃野正*, 内一哲哉*, 池浩之*, 高川貫仁*: 薄肉球状黒鉛鑄鉄鑄造品の肉厚変化による強度特性の変化とその評価, 鑄造工学会, 鑄造工学会第 153 回全国講演大会, 金沢, 1(2008)
 - 21) 鮫島大湖*, 遠藤岳志*, 堀川紀孝, 小熊博幸*, 中村孝*: 鑄肌を有する薄肉球状黒鉛鑄鉄の疲労強度評価, 鑄造工学会, 鑄造工学会第 153 回全国講演大会, 金沢, 87(2008)
 - 22) 鮫島大湖*, 遠藤岳志*, 堀川紀孝, 小熊博幸*, 中村孝*: 鑄肌を有する薄肉球状黒鉛鑄鉄の疲労強度特性, 日本材料学会, 日本材料学会第 29 回疲労シンポジウム, 京都, (2008)
 - 23) 木村雄大*, 三井聡, 宇野直嗣: 自動車用オイルエレメント分解処理装置の開発: 日本機械学会, 日本機械学会北海道学生会第 37 回学生員卒業研究発表講演会講演論文集, 北海道工業大学 (札幌), 244-245(2008)
 - 24) 橋本秀太郎*, 三井聡: 加工フィーチャ駆動型5軸加工機械の開発, 日本機械学会, 日本機械学会北海道学生会第37回学生員卒業研究発表講演会講演論文集, 北海道工業大学(札幌), 100-101(2008)
 - 25) 橋本秀太郎*, 三井聡, 田中文基*: 加工フィーチャモデルに基づく5軸加工システムの開発 (第 1 報) CNC データモデルの実装とデータ生成, 精密工学会, 2008年度精密工学会北海道支部学術講演会講演論文集, 旭川工業高等専門学校, 11-12(2008)
-

[物質化学工学科]

- 1) 田口主*, 梅田哲, 津田勝幸: 高吸水性ポリアスパラギン酸ゲルの合成 — 各種条件の吸水能への影響 —, 高分子学会, 第 42 回 (2007 年度) 高分子学会北海道支部研究発表会, 札幌, 14(2008)
- 2) Keisuke Sugimoto, Miki Senda*, Yoshihiro Yamamoto*, Daisuke Kasai*, Eiji Masai*, Masao Fukuda*, Toshiya Senda*: Structural studies on the DesB enzyme -Type II extradiol dioxygenase from *Sphingomonas paucimobilis* SYK-6-, The 8th International Symposium "Global Renaissance by Green Energy Revolution", Nagaoka, 159(2008)
- 3) 阿部薫明*, 亘理文夫*, 高田知哉, 田地川浩人*: ナノカーボン物質と磁性金属イオン (Mn^{2+}) との相互作用に関する理論的研究, 分子科学会, 分子科学討論会 2008, 福岡, 3P106(2008)

- 4) Shigeaki Abe*, Fumio Watari*, Tomoya Takada, Hiroto Tachikawa*: A DFT and MD Study on the Interaction of Carbon Nano-materials with Metal Ions, KJF2008 Local Organizing Committee, 20th Korea-Japan Joint Forum 2008, Chitose, 23-109 (2008)
- 5) Shugo Ohshita*, Tomoya Takada : Cooperative Effects on Hydrogen Bonding of HCN-H₂O-HCN Trimer : ab initio Molecular Orbital Study, SICCC-5 Organizing Committee, Singapore International Chemistry Conference 5, Symposium 2 Chemical Dynamics, Spectroscopy and Computational Chemistry, Singapore, 2:43 (2007)
- 6) Tomoya Takada, Hiroshi Kawabata*, Hiroto Tachikawa* : Photoinduced Hydrogen Atom Transfer of Tert-Butyl Radical Trapped in Low-Temperature Solid : ESR and DFT Study, SICCC-5 Organizing Committee, Singapore International Chemistry Conference 5, Symposium 2 Chemical Dynamics, Spectroscopy and Computational Chemistry, Singapore, 2:43 (2007)
- 7) 高田知哉, 大下周吾*, 田地川浩人* : 2HCN+H₂O の水素結合に対する協同効果 : 2H₂O+HCN との比較, 化学系学協会 (日本分析化学会北海道支部・日本化学会北海道支部・日本エネルギー学会北海道支部・触媒学会北海道地区), 北海道支部 2008 年冬季研究発表会, 札幌, 99 (2008)
- 8) Tomoya Takada, Atsushi Furusaki, Yasuaki Tanaka* : VOC removal activity of fired scallop shell : assignment of effective component, ISNT2008, International Symposium on Nanotoxicology Assessment and Biomedical, Environmental Application of Fine Particles and Nanotubes, Sapporo, 61 (2008)
- 9) 岩橋達郎*, 千葉誠 : 焼成条件のホタテ貝殻吸光特性に対する影響, 2008 年 3 学協会北海道支部研究発表会, 札幌, 31 (2008)
- 10) 金井一郎*, 三河貴明*, 千葉誠 : 応力下での銅めっき形態, 2008 年 3 学協会北海道支部研究発表会, 札幌, 32 (2008)
- 11) 寄谷明香*, 富樫巖 : 上川地域で分離した灰色かび病菌(*Botrytis* spp.) の特性把握の試み, 日本化学会北海道支部, 日本化学会北海道支部 2008 年夏季研究発表会 (北見大会) 講演要旨集, 北見, 79(2008)
- 12) Akihiro Oshima*, Hiroyuki Nagai*, Nozomi Miyoshi*, Tetsuya Urakawa*, Katsuyuki Murata*, Yukari Numata, Takanori Katoh*, Etsuko Katoh*, Masakazu Washio* : Irradiation effects at low temperature for fluorinated polymers by means of synchrotron radiation, The Society of Polymer Science (Japan), The 10th Pacific Polymer Conference, Kobe, 507 (2007)

- 13) 沼田ゆかり, 室本和美*, 古川英光*, 龔劍萍*: 新規バクテリアセルロースゲルの作製, セルロース学会, セルロース学会第 15 回年次大会, 京都, 86(2008)
 - 14) 八尾師歩*, 沼田ゆかり: 酢酸菌培養におけるデキストランの影響, 高分子学会北海道支部, 第 42 回高分子学会北海道支部研究発表会, 札幌, 50(2008)
 - 15) 佐藤圭悟*, 古崎睦: ホタテ貝殻焼成物の導電特性とガス応答性, 化学系学協会 (日本分析化学会北海道支部・日本化学会北海道支部・日本エネルギー学会北海道支部・触媒学会北海道地区), 北海道支部2008年冬季研究発表会, 札幌, 27(2008)
 - 16) 長嶋啓太*, 古崎睦: カイワレ大根に対するカルシウム添加剤としてのホタテ貝殻の利用, 化学系学協会 (日本分析化学会北海道支部・日本化学会北海道支部・日本エネルギー学会北海道支部・触媒学会北海道地区), 北海道支部2008年冬季研究発表会, 札幌, 28(2008)
-

[一般人文科]

- 1) 鈴木智己: 英語学習における学習動機づけ尺度の変化と英語能力の相関について, 北海道英語教育学会, 第 9 回研究大会, 藤女子大学, 24-25(2008)
 - 2) Katsuaki Sogawa: The Use of English through an English Discussion Forum, 全国英語教育学会, 第 34 回全国英語教育学会東京研究大会, 東京, 28-29(2008)
 - 3) Yuko Mizuno : A Quantitative Analysis of *Although* Clauses in Naturally Occurring Discourse, the UK cognitive linguistics association, Language, Communication and Cognition Conference, ブライトン大学 (イギリス), (2008)
-

[一般理数科]

- 1) Yoko Aoyama : Another Synthesis Route to New Materials : Hydrogenation of Heteroaromatic Polymers, International Institute of Informatics and Systemics, The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida (U.S.), 1-3 (2008)
- 2) 近藤真一: 数学入試成績と入学後の成績の相関について-旭川高専における平成 16-18 年度の場合-, 日本数学教育学会, 第 90 回全国算数・数学教育研究大会, 福島, 498(2008)

- 3) 長岡耕一：新しい項目を導入する際の予備的な説明について，日本数学教育学会，日本数学教育学会高専・大学部会 第90回総会特集号，郡山，509(2008)
-

[技術室]

- 1) 和田佳之*，小林一誠，宮崎忠：電磁シーム圧接された各種金属薄板の接合強度に及ぼす腐食の影響，日本機械学会，日本機械学会北海道学生会第37回学生員卒業研究発表講演会講演論文集，北海道工業大学（札幌），72-73 (2008)
-

IV その他（総説・解説・評論等含む）

[機械システム工学科]

- 1) 宮崎忠：衝撃工学を応用した金属の塑性加工 —電磁シーム圧接—，まてりあ，46 (11)：754-757 (2007)
 - 2) 宮崎忠：薄板の衝撃電磁シーム圧接（異種間接合で生じる腐食の影響），（財）天田金属加工機械技術振興財団研究概要報告書国際交流報告書，20：124-127 (2008)
 - 3) 山下実*，宮崎忠，長谷部忠司*，井山裕文*，吉良章夫*：年間展望 —高エネルギー速度加工—，塑性と加工，49 (571)：743-746 (2008)
-

[電気情報工学科]

- 1) 笹岡久行，山田太郎*：anct-2D，特定非営利活動法人ロボカップ日本委員会，RoboCup Japan Open 2008 RoboCup サッカーシミュレーション2D 部門，キラメッセ沼津（静岡），ポスターセッション発表(2008)
- 2) 山田太郎*，笹岡久行：anct-3D，特定非営利活動法人ロボカップ日本委員会，RoboCup Japan Open 2008 RoboCup サッカーシミュレーション3D 部門，キラメッセ沼津（静岡），ポスターセッション発表(2008)
- 3) 土田義之：特許検索・申請の実際と研究開発の進め方，八代高専特許関連セミナー，八代工業高等専門学校，(2008)

- 4) 土田義之：平成 19 年度産業財産権標準テキストの有効活用に関する実験協力校年次報告，平成 19 年度産業財産権標準テキスト実験協力校年次報告会(発明協会)，東京三会堂，(2008)
 - 5) 土田義之：旭川信用金庫との連携活動，旭川信用金庫支店長会議，旭川信用金庫本店，(2008)
 - 6) 土田義之：日本技術士会北海道支部と旭川高専の協定について，日本技術士会北海道支部道北技術士会総会，旭川ターミナルホテル，(2008)
 - 7) 土田義之：旭川商工中央金庫との連携活動，旭川商工中央金庫ユース会，パレスホテル，(2008)
 - 8) 土田義之：特許検索・申請の実際と研究開発の進め方，釧路高専知的財産関連セミナー，釧路工業高等専門学校，(2008)
 - 9) 土田義之：産学官戦略展開事業における知的創造サイクル体制の基盤づくりと人材育成，平成 20 年度北海道地区国立工業高等専門学校教員研修会，旭川工業高等専門学校，(2008)
 - 10) 土田義之：平成 20 年度知的財産教育推進協力校中間指導報告，平成 20 年度知的財産教育校年中間報告会(発明協会)，東京三会堂，(2008)
 - 11) 土田義之：魅力的な都市(まち)へ・旭川を考える，平成 20 年度旭川オープンカレッジ連続講座「あさひかわ学」，旭川市神楽公民館，(2008)
 - 12) 土田義之：平成 19 年度中小企業産学連携製造中核人材育成事業「特殊な構造物のデザインや施工に対応できる人材育成プロジェクト成果報告書」，旭川商工会議所，旭川工業高等専門学校，1-58(2008)
-

[制御情報工学科]

- 1) 阿部晶：文献調査報告[S. Nima Mahmoodi and Nader Jalili: Non-linear Vibrations and Frequency Response Analysis of Piezoelectrically Driven Microcantilevers, International Journal of Non-Linear Mechanics, 42(4), 577-587 (2007)], 日本機械学会機械力学・計測制御部門 第 19 回振動基礎研究会，豊橋商工会議所ビル，論文番号 14 (2008)
-

[物質化学工学科]

- 1) 富樫巖：気軽に読める「微生物の小話講座」(その5 食育, 木育, そして菌育?), ウッディ エイジ 2008年6月号, 658:1-4(2008)
-

[一般人文科]

- 1) 石本裕之：孔子再考 2007—井上靖生誕百年の旭川—, 井上靖記念館文学講座, 井上靖記念館, 1-7 (2007)
- 2) 石本裕之：井上靖、『史記』への視線 (序), 井上靖記念館文学講座, 旭川市末広図書館, 1-6(2007)
- 3) 石本裕之：『天平の甍』—井上靖・西域小説の確立—, 井上靖記念館文学講座, 井上靖記念館, 1-9 (2008)
- 4) 十河克彰：大事なものを不要なものと一緒に捨てる Throw the Baby Out with the Bathwater, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2007)
- 5) 十河克彰：ピラトは手を洗った Pilate Washed His Hands, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2007)
- 6) 十河克彰：それに拳銃を与えるな Don't Give It the Gun, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
- 7) 十河克彰：オス牛のフンはメス牛のフンにみならず Bullshit Isn't Not Cow Shit, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
- 8) 十河克彰：日本最初の英語教師と弟子—ラナルド・マクドナルドと森山栄之助 Ranald MacDonald and Einosuke Moriyama—Japan's First English Teacher and His Student, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
- 9) 十河克彰：腹ペコ I Could Eat a Horse, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』: <http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)

- 10) 十河克彰：おっとり刀で Burning Rubber, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：
<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 11) 十河克彰：サリバン先生いらだつ Miss Sullivan Gets Frustrated, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 12) 十河克彰：かみさんの尻に敷かれている He Is Tied to His Wife's Apron Strings, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 13) 十河克彰：日本人の誰もが納豆を食べるわけでない Japanese People Eat Natto, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 14) 十河克彰：女心と秋の空 It's a Woman's Prerogative to Change Her Mind, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 15) 十河克彰：塩、少々 A Little Bit of Salt, Keirinkan Web Station 『英語表現アラカルト』：
<http://www.shinko-keirin.co.jp/koei/index.htm> (2008)
 - 16) 十河克彰：男性にはバイオリジカル・クロックはない, 日本語英語検定協会 『STEP 英語情報』,
9・10月号：53(2008)
-

[一般理数科]

- 1) 長岡耕一：1年数学における単元ごとの理解度アンケートの実施とその分析, 平成20年度独立行政法人国立高等専門学校機構主催教育教員研究集会, 東京, 7-10(2008)
 - 2) 長岡耕一：方程式の「解の公式」について, 数学共育会研究集録第12号, 11-14(2008)
-

V 特許

出願者：出願名（西暦発行年）

[電気情報工学科]

- 1) 土田義之, 飛澤直哉*：電動車椅子制御装置, 特願 2007-081051(2008)
-

[物質化学工学科]

- 1) 沼田ゆかり：不揮発性バクテリアセルロースゲル及びその製造方法，特願 2008-26748(2008)
-