

久留米工業高等専門学校 紀 要

第 3 3 卷 (平成 3 0 年 2 月)

目 次

正六面体群と行列 (続)	.....	{ 宮 本 久 一 松 田 康 雄	.....	1
致死遺伝子の数学的研究	.....	{ 松 田 康 雄 山 根 奏 太 朗	.....	5
久留米藩の和算	.....	松 田 康 雄	.....	10
Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students: Part 1 - Needs Analysis and Evolution of the English Communications Practicum (ECP) Course	.....	{ Frank CARBULLIDO Takashi IKEDA Yasuyuki HIRAKAWA Naohiro KOSHIJI	.....	16
Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students: Part 2 - The Structure of and Keys to Success for the English Communications Practicum (ECP) Course	.....	{ Frank CARBULLIDO Takashi IKEDA Yasuyuki HIRAKAWA Naohiro KOSHIJI	.....	26
平成 28 年度中に発表した論文・著書等及び講演題目	.....			38
平成 28 年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目	.....			64
久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規	.....			73

宮本 久一, 松田 康雄

On the matrixes which express the hexahedral group (Sequel)

Hisakauzu MIYAMOTO, Yasuo MATSUDA

Our researches have stated from the study of the enantiomer especially in the case of the regular tetrahedron. We shall consider a cube in which a regular tetrahedron inscribed. And we shall introduce a diagram showing the positions of four diagonal lines of a cube. According to this diagram we can determine the 3 degree orthogonal matrixes which express the operations of the cube. And we can easily obtain the information about the enantiomer of the regular tetrahedron.

Key word: enantiomer, chirality, the tetrahedron, the rotation and the reversing of the cube, the hexahedral group, the symmetric group, the orthogonal matrix

1. まえがき

本研究は、光学 (鏡像) 異性体に対する数学的なアプローチから生まれた。正四面体型の 2 つの結晶が互いに鏡像かどうかを判定することが本稿の最終的な目標である。

正四面体は頂点を共有するある立方体 (正六面体) に内接している。その立方体を中心のまわりに回転して 8 個の頂点の位置を変えないものを考える。回転による立方体の 4 本の対角線の置換を元とし、回転を続けることを演算とすると、回転全体は「正六面体群」と呼ばれる群をなす。これは位数 24 で 4 次対称群 S_4 と同型である。

この回転に裏返しを合わせたものを「操作」と呼ぼう。この操作は 3 次正方行列で表すことができる。立方体に内接する正四面体はこの操作を演算と考えたとき、正六面体群をなす。この群を表す行列、および換作による立方体の面の並びによって、2 つの正四面体型の結晶が互いに鏡像かどうか判定できる。これらのことを [8] で示した。

本稿では、立方体とこれに内接する正四面体の

対角線や頂点を表す「位置図」を導入する。これにより、「操作」を表す 3 次正方行列が容易に示される。また、2 つの正四面体型の結晶が互いに鏡像かどうかの判定法も簡略化できた。

2. 立方体の位置図

立方体の頂点の名称と、座標空間における座標を次の様に定める。' は原点に関して対称な点を表す。

$$\begin{aligned} 0 & (1, 1, 1), & 0' & (-1, -1, -1); \\ 1 & (1, -1, -1), & 1' & (-1, 1, 1); \\ 2 & (-1, 1, -1), & 2' & (1, -1, 1); \\ 3 & (-1, -1, 1), & 3' & (1, 1, -1). \end{aligned}$$

8 個の頂点の位置は固定する。

立方体の対角線 $00', 11', 22', 33'$ をそれぞれ対角線 $0, 1, 2, 3$ と呼ぶ。

対角線が $01, 02, 03$ の面をそれぞれ $1, 2, 3$ とする。対角線が $23, 31, 12$ の面をそれぞれ $6(1$ の裏), $5(2$ の裏), $4(3$ の裏) とする。(図 1 参照)

ここで立方体の位置を、対角線 $0, 1, 2, 3$ の並びで表し、これを立方体の「位置図」と呼ぶ。(図 2

参照)

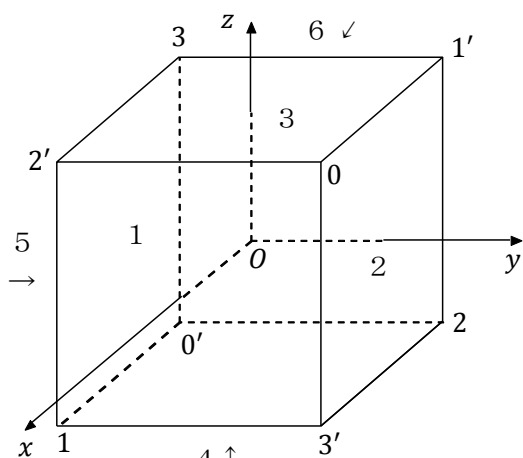


図 1 座標空間における立方体

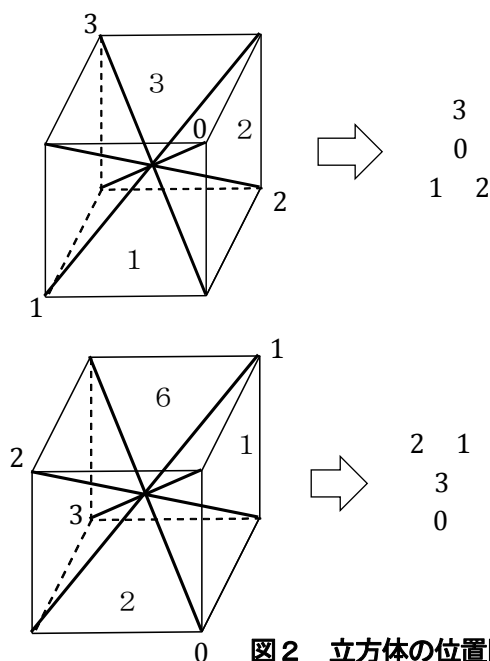


図 2 立方体の位置図

3. 立方体の回転

頂点の位置を変えない立方体の回転は次の 24 個ある。

- (i) 回転しない場合が 1 個。
- (ii) 立方体の対角線を回転軸とする 120° , 240° の回転が $4 \times 2 = 8$ 個。
- (iii) 1 辺とその対辺の midpoint を結ぶ直線を回転軸とする 180° の回転が $6 \times 1 = 6$ 個。

(iv) 1 面とその対面の center どうしを結ぶ直線を回転軸とする 90° , 180° , 270° の回転が $3 \times 3 = 9$ 個。

回転によって立方体の 4 本の対角線 0, 1, 2, 3 は置換される。(12) で、対角線 1 と 2 が入れ代わる置換を表す。また、(032) で、対角線 0, 3, 2 がそれぞれ対角線 3, 2, 0 に代わる置換を表す。

(i) は恒等置換である。

(ii) の回転による置換。例えば、対角線 1 のまわりに 120° 回転した立方体の位置図と置換は図 3 のようになる。

$$\begin{matrix} 3 & & 0 \\ 0 & & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} 0 \\ 2 \\ 1 & 3 \end{matrix} \Rightarrow (023)$$

図 3 対角線 1 のまわり 120° の回転

(ii) の置換をまとめると表 1 のようになる。

表 1 対角線のまわりの回転による置換 (120° , 240° の順)

対角線	0	1
置換	(132), (123)	(023), (032)
対角線	2	3
置換	(031), (013)	(012), (021)

(iii) の回転による置換。例えば、辺 12' と辺 1'2 の midpoint どうしを結ぶ直線のまわり (「辺 12 のまわり」と略する) に 180° 回転した立方体の位置図と置換は図 4 の様になる。

$$\begin{matrix} 3 & & 1 & 2 \\ 0 & & 0 & \\ 1 & 2 & 3 & \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 2 \\ 0 \\ 3 \end{matrix} \Rightarrow (12)$$

図 4 辺 12 のまわりの 180° の回転

他の置換も辺の番号で表される。

(iv) の回転による置換。例えば、面 1 と面 6 の center を結ぶ直線のまわりに 90° 回転した立方体の位置図と置換は図 5 のようになる。

$$\begin{matrix} 3 & & 0 & 2 \\ 0 & & 3 & \\ 1 & 2 & 1 & \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} 0 & 2 \\ 3 \\ 1 \end{matrix} \Rightarrow (0312)$$

図 5 面 1, 6 のまわりの 90° の回転

(iv) の置換をまとめると表 2 のようになる。

表 2 面のまわりの回転による置換

面	1 と 6	2 と 5	3 と 4
90°	(0312)	(0123)	(0231)
180°	(01)(23)	(02)(13)	(03)(12)
270°	(0213)	(0321)	(0132)

(i)~(iv) の回転による置換は、回転を続けることを演算として、4 次の対称群 S_4 と同型な正六面体群をなす。

4. 置換を行列で表す

立方体の回転による 4 本の対角線の置換は、3 次正方行列で表される。その行列は、各行に 1 か -1 が 1 個ずつあって、他の成分が 0、そして行列式が 1 になるものである。これらは 24 個存在する。

例えば、対角線 1 のまわり 120° の回転による置換(023)を表す行列を考える。(図 3 参照) この行列と、頂点 0, 1, 2, 3 の座標を縦ベクトルで表した行列との積は、頂点 3, 1, 0, 2 の座標を縦ベクトルで表した行列になる。したがって、次の下線の行列になる。

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \\ \hline \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & (\leftarrow \text{対角線}) \end{matrix} \\ = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ \begin{matrix} 2 & 1 & 3 & 0 & (\leftarrow \text{対角線}) \end{matrix}$$

立方体の左下, 右下, 上の面はそれぞれ行列の 1, 2, 3 行と関係がある。(【8])

置換(023)で立方体の左下の面が 4 (3 の裏)

になるので、行列の 1 行は、3 列が -1 で他の列は 0 になる。右下の面が 6 (1 の裏) になるので、行列の 2 行は、1 列が -1 で他の列は 0 になる。上の面が 2 になるので、行列の 3 行は、2 列が 1 で、他の列は 0 になる。

例. 面 1 と面 6 の中心を結ぶ直線のまわり 90° の回転による置換(0312)を表す行列は、図 5 から、立方体の左下の面が 1, 右下の面が 3 の裏,

上の面が 2 になるので、 $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ である。

5. 正四面体の鏡像と判定法

正四面体型の結晶とそれを鏡に映した像は互いに他方の「鏡像」と呼ばれる。(図 6) これらは平行移動や回転では一致しない。以下、2 つの正四面体型の結晶があったとき、それらが互いに鏡像かどうかの判定法を考える。

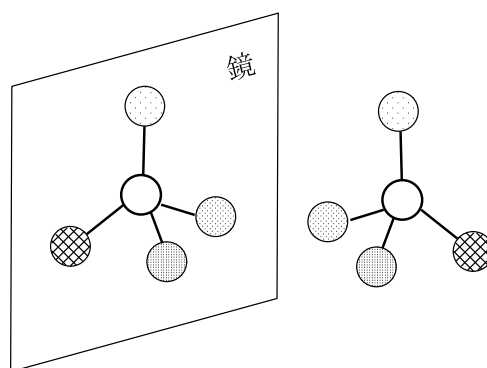


図 6 互いに鏡像な正四面体型の結晶

その際、正四面体が頂点を共有する立方体に内接することに注目する。また、立方体であるさいころには雌型と雄型があることが知られている。これらは互いに他の鏡像である。(図 7) そしてこれらの立方体に内接する正四面体も互いに鏡像である。(図 8)

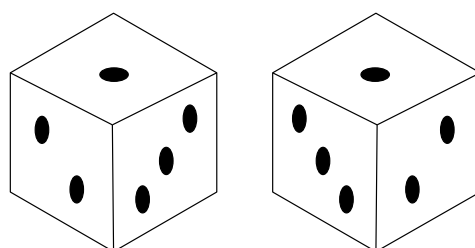
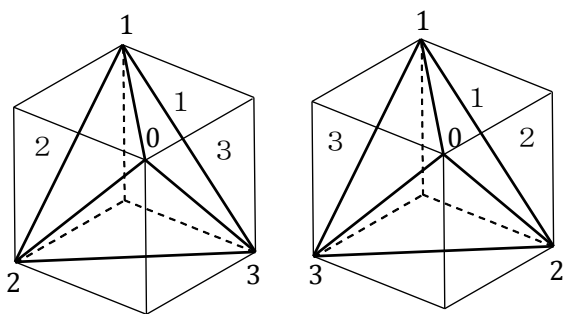


図7 雌型さいころ(左)と雄型さいころ(右)



左は頂点 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ の回りが反時計回りなので P 型。右は時計回りなので M 型。したがって、これらは互いに鏡像である。

図8 雌型さいころに内接する正四面体(左)と雄型さいころに内接する正四面体(右)

ここで正四面体の頂点 $1, 2, 3$ の並びに注目して、正四面体型の結晶の型を次のよう定義する。

定義: 正四面体の表面に沿った頂点 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ の回りが時計回りならば「M 型」、反時計回りならば「P 型」と呼ぶ。

5. あとがき

化学において、物質の結晶構造を解析する際、数学的な視点は重要であると思われる。また、数学的な視点を取り入れることにより、化学物質探索の可能性を広げられると考える。昨年度より、宮本と松田で化学と数学の共同研究を進めているところである。

立方体の「位置図」を導入することにより、昨年度の論文 [8] に比べ、図を単純化することができ、回転の様子が分かり易くなったと思う。対応する 3 次正方行列も容易に示すことができた。さらに、2 つの正四面体型の結晶が互いに鏡像かどうかの判定法も改善できた。

今後も他の正多面体群さらに結晶群に対する応用についても考察したい。そして、将来的には、光学(鏡像)異性体の構造の解析に発展させたい。

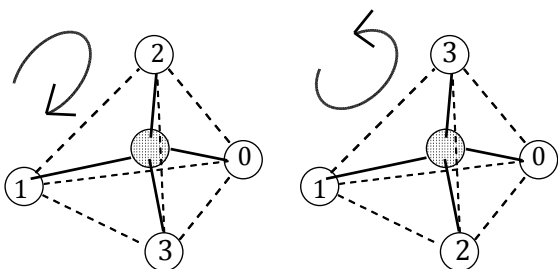
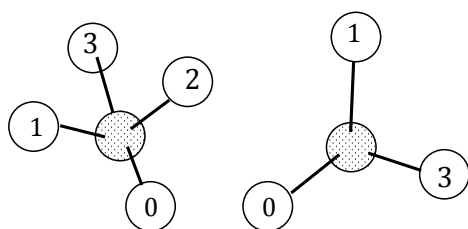


図9 M 型(左)とP 型(右)

2 つの正四面体型の結晶に対して互いに鏡像かどうか判定してみる。

例.



文献、参考資料

- [1] 岩堀長慶, 合同変換群の話, 現代数学社, 1974 年.
- [2] 志賀浩二, 群論への 30 講, 朝倉書店, 1989 年.
- [3] 数研出版編集部, 改訂版化学図録, 2016 年.
- [4] 内藤久資, 名古屋大学多元数理科学研究科第 11 回 Home Coming Day 記念講演, 2015 年 10 月 17 日.
- [5] 中崎昌雄, 立体化学 I, 東京化学同人, 1986 年.
- [6] 原田耕一郎, 群の発見, 岩波書店, 2003 年.
- [7] 一松信, 正多面体を解く, 東海大学出版会, 2002 年.
- [8] 宮本久一・松田康雄, 正六面体群と行列, 久留米工業高等専門学校紀要第 32 巻, 2017 年, 30-33.

松田康雄, 田中佑磨^{*1}, 山根奏太郎^{*1}

Mathematical studies of the lethal genes

Yasuo MATSUDA, Yuma TANAKA, Sotaro YAMANE

"Lethal gene" is the gene that, its owner dies when it was combined. Why is there a gene not to live but to die. Interested in this gene, we have started to study mathematically the lethal gene of mice.

Mice have either or both of yellow genes (Y) and gray genes (y). The parent's genes are transmitted one by one to the child. Gene for yellow (Y) is dominant to the gene for gray (y). However, when (YY) is combined, the child dies. This is the "lethal gene".

$$YY \rightarrow \text{death}, Yy \rightarrow \text{yellow}, yy \rightarrow \text{gray}$$

We have gotten the following conclusions.

If there is the lethal gene, almost all mice turn to gray.

With lethal genes, the growth rate of mice is suppressed to about three quarters.

In the absence of the lethal gene, the proportion of the gene is constant, and there is no change depending on the number of generations n . However, if there is the lethal gene, it varies depending on n .

まえがき

研究の動機

「致死遺伝子」とは組み合わせると個体が死んでしまうような遺伝子のことである。

本稿では、ハツカネズミ (以下「ネズミ」と呼ぶ) の致死遺伝子に注目する。

ネズミは黄色の遺伝子「Y」と灰色の遺伝子「y」のどちらかあるいは両方を2つ持っている。親の遺伝子が1つずつ子どもに伝わる。「Y」は「y」に対して優勢である。ただし「Y」が組み合わせられると子どもは死亡する。これが「致死遺伝子」である。すなわち

$$YY \rightarrow (\text{本来黄色だが}) \text{死亡},$$
$$Yy \rightarrow \text{黄色}, yy \rightarrow \text{灰色}$$

である。

本来遺伝子は、個体が生存するために存在すると思うが、なぜ死ぬための遺伝子が存在するのか。私達は興味をもって研究を始めた。

研究の仮説

1. 自然のままだと黄色のネズミが多くなり過ぎるので、致死遺伝子によって黄色と灰色の数が整うようになる。

例えば、遺伝子が Yy の両親から生まれる子どもは、致死遺伝子がなければ

$$(\text{黄色}) : (\text{灰色}) = 3 : 1$$

である。一方、致死遺伝子があれば

$$(\text{黄色}) : (\text{灰色}) = 2 : 1$$

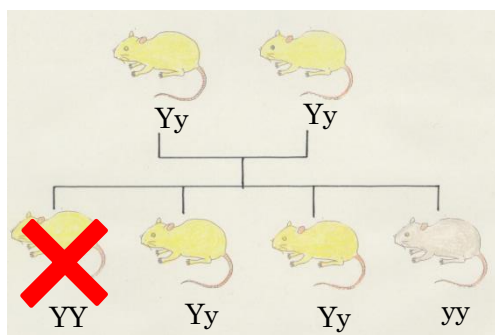
になる。(図1)

2. 個体数が増え過ぎるので、致死遺伝子によって、個体数をある程度減らして、種としての存続を守る。

平成 29 年 11 月 1 日受理

*1 本学科学生

Copyright 2017 久留米工業高等専門学校



↑ 致死遺伝子のため死亡

図 1 ネズミの遺伝子の組合せ

研究の目的と方法

なぜ致死遺伝子が存在するのか、数学的に考察する。

1. 致死遺伝子がある場合とない場合の遺伝の状態を比較し、その違いを考察する。

2. 「半致死遺伝子」を定義し、遺伝の状態を考察する。

3. 致死遺伝子がある場合とない場合の個体数を比較し、その違いを考察する。

記号

第 n 世代の遺伝子が YY , Yy , yy の個体数の割合 (以下「遺伝子の割合」と呼ぶ) をそれぞれ

$$a_n, b_n, c_n$$

とする。特に最初の遺伝子の割合を

$$a_0 = a, b_0 = b, c_0 = c$$

とする。また、 $n \rightarrow \infty$ としたときの極限值をそれぞれ

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \beta, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} c_n = \gamma$$

とする。

$$\begin{aligned} a_n + b_n + c_n &= 1, \\ a + b + c &= 1, \quad \alpha + \beta + \gamma = 1 \end{aligned} \quad (1)$$

が成り立つ。

本論

1. 致死遺伝子がない場合の遺伝子の割合

子の遺伝子が YY となる場合とその割合は次の様である。

- ① 両親とも YY のとき、割合は 1 .
- ② 親が YY と Yy のとき、割合は $\frac{1}{2}$. 親の組合せが 2 通り。
- ③ 両親とも Yy のとき、割合は $\frac{1}{4}$.

これから、子の遺伝子が YY となる割合は次の様になる。

$$\begin{aligned} a_{n+1} &= a_n^2 + \frac{1}{2} a_n b_n \times 2 + \frac{1}{4} b_n^2 \\ &= \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right)^2. \end{aligned} \quad (2)$$

同様に、

$$\begin{aligned} b_{n+1} &= \frac{1}{2} a_n b_n \times 2 + a_n c_n \times 2 + \frac{1}{2} b_n^2 + \\ &\quad \frac{1}{2} b_n c_n \times 2 = 2 \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right) \left(\frac{1}{2} b_n + c_n \right) \end{aligned} \quad (3)$$

$$c_{n+1} = \frac{1}{4} b_n^2 + b_n c_n + c_n^2 = \left(\frac{1}{2} b_n + c_n \right)^2 \quad (4)$$

となる。このとき、次の定理が成り立つ。

定理 1. 致死遺伝子がない場合

$$\alpha = a_n = \left(a + \frac{1}{2} b \right)^2,$$

$$\beta = b_n = 2 \left(a + \frac{1}{2} b \right) \left(\frac{1}{2} b + c \right),$$

$$\gamma = c_n = \left(\frac{1}{2} b + c \right)^2.$$

証明.

$$\begin{aligned} &a_{n+1} + \frac{1}{2} b_{n+1} \\ &= \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right)^2 + \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right) \left(\frac{1}{2} b_n + c_n \right) \\ &= \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right) \left\{ \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right) + \left(\frac{1}{2} b_n + c_n \right) \right\} \\ &= \left(a_n + \frac{1}{2} b_n \right) (a_n + b_n + c_n). \end{aligned}$$

(1)から

$$a_{n+1} + \frac{1}{2}b_{n+1} = a_n + \frac{1}{2}b_n$$

となるで、

$$a_n + \frac{1}{2}b_n = a_0 + \frac{1}{2}b_0 = a + \frac{1}{2}b. \quad (5)$$

同様に

$$\frac{1}{2}b_n + c_n = \frac{1}{2}b + c,$$

$$a_n - \frac{1}{2}b_n = \left(a + \frac{1}{2}b\right)(a - c). \quad (6)$$

{(5) + (6)} ÷ 2 と (1)より、

$$a_n = \left(a + \frac{1}{2}b\right)^2.$$

(5) - (6) と (1)より、

$$b_n = 2\left(a + \frac{1}{2}b\right)\left(\frac{1}{2}b + c\right).$$

そして、

$$c_n = 1 - a_n - b_n$$

$$= (a + b + c)^2 - a_n - b_n = \left(\frac{1}{2}b + c\right)^2$$

となるから。□

注 1. 定理 1 の a_n, b_n, c_n は世代数 n と無関係な値である。

例. $a = b = c = \frac{1}{3}$ とすると、 $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 1$

なので、(黄色) : (灰色) = 3 : 1.

2. 致死遺伝子がある場合の遺伝子の割合

致死遺伝子がある場合、次の定理が成り立つ。

定理 2. 致死遺伝子がある場合

$$\alpha = \beta = 0, \quad \gamma = 1.$$

証明. 致死遺伝子がある場合、第 $(n+1)$ 世代の遺伝子の割合を考える。

遺伝子 YY の割合は、 $a_{n+1} = 0$ なので $\alpha = 0$.

遺伝子 Yy の割合は、(3)で $a_n = 0$ として

$$b_n \left(\frac{1}{2}b_n + c_n\right) (= b'_{n+1} \text{ とおく。}),$$

遺伝子 yy の割合は、(4)から

$$\left(\frac{1}{2}b_n + c_n\right)^2 (= c'_{n+1} \text{ とおく。})$$

となる。したがって、

$$a_{n+1} = 0,$$

$$b_{n+1} = \frac{b'_{n+1}}{b'_{n+1} + c'_{n+1}} = \frac{2b_n}{3b_n + 2c_n}.$$

$$c_{n+1} = \frac{c'_{n+1}}{b'_{n+1} + c'_{n+1}} = \frac{b_n + 2c_n}{3b_n + 2c_n}$$

となる。これから、

$$\frac{c_{n+1}}{b_{n+1}} = \frac{b_n + 2c_n}{2b_n} = \frac{c_n}{b_n} + \frac{1}{2}$$

なので、数列 $\left\{\frac{c_n}{b_n}\right\}$ は、初項 $\frac{c_0}{b_0} = \frac{c}{b}$ 、公差 $\frac{1}{2}$ の等差数列になる。したがって、

$$\frac{c_n}{b_n} = \frac{c}{b} + \frac{1}{2}n \quad (n \geq 0)$$

となる。そして

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{c_n}{b_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{c}{b} + \frac{1}{2}n\right) = \infty$$

なので、

$$\beta = \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0, \quad \gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} c_n = 1$$

となる。□

注 2. 定理 2 は a, b, c と無関係に成り立つ。そして、 $n \rightarrow \infty$ とした極限ではネズミはすべて灰色になる。

3. 半致死遺伝子がある場合の遺伝子の割合

遺伝子 YY の個体が確率 s ($0 \leq s \leq 1$) で生き残ると仮定する。 s を「サバイバル指数」と呼ぶ。

致死遺伝子がない場合 $s = 1$ 、致死遺伝子がある場合 $s = 0$ である。

$0 < s < 1$ のときの遺伝子 YY を「半致死遺伝子」と呼ぶことにする。半致死遺伝子がある場合、次の定理が成り立つ。

定理 3. 半致死遺伝子がある場合

$$\alpha = \beta = 0, \quad \gamma = 1.$$

証明.

$$a_{n+1}' = s \left(a_n + \frac{1}{2}b_n\right)^2.$$

$$b_{n+1}' = 2 \left(a_n + \frac{1}{2}b_n\right) \left(\frac{1}{2}b_n + c_n\right)$$

$$c_{n+1}' = \left(\frac{1}{2}b_n + c_n\right)^2$$

とする。

$$\begin{aligned} a_{n+1}' + b_{n+1}' + c_{n+1}' \\ = 1 - (1-s) \left(a_n + \frac{1}{2}b_n\right)^2 \end{aligned}$$

となるので

$$a_{n+1} = \frac{a_{n+1}'}{a_{n+1}'+b_{n+1}'+c_{n+1}'} = \frac{s(a_n + \frac{1}{2}b_n)^2}{1-(1-s)(a_n + \frac{1}{2}b_n)^2},$$

$$b_{n+1} = \frac{b_{n+1}'}{a_{n+1}'+b_{n+1}'+c_{n+1}'} = \frac{2(a_n + \frac{1}{2}b_n)(\frac{1}{2}b_n + c_n)}{1-(1-s)(a_n + \frac{1}{2}b_n)^2},$$

$$c_{n+1} = \frac{c_{n+1}'}{a_{n+1}'+b_{n+1}'+c_{n+1}'} = \frac{(\frac{1}{2}b_n + c_n)^2}{1-(1-s)(a_n + \frac{1}{2}b_n)^2}$$

となる。 $n \rightarrow \infty$ とすると

$$\alpha = \frac{s(\alpha + \frac{1}{2}\beta)^2}{1-(1-s)(\alpha + \frac{1}{2}\beta)^2},$$

$$\beta = \frac{2(\alpha + \frac{1}{2}\beta)(\frac{1}{2}\beta + \gamma)}{1-(1-s)(\alpha + \frac{1}{2}\beta)^2},$$

$$\gamma = \frac{(\frac{1}{2}\beta + \gamma)^2}{1-(1-s)(\alpha + \frac{1}{2}\beta)^2}$$

が成り立つ。これらから

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{s(\alpha + \frac{1}{2}\beta)}{\beta + 2\gamma} \text{ なので}$$

$$2\alpha\gamma = (s-1)\alpha\beta + \frac{s}{2}\beta^2.$$

$$\frac{\beta}{\gamma} = \frac{2(\alpha + \frac{1}{2}\beta)}{\frac{1}{2}\beta + \gamma} \text{ なので}$$

$$2\alpha\gamma = \frac{1}{2}\beta^2.$$

したがって

$$(s-1)\alpha\beta + \frac{s}{2}\beta^2 = \frac{1}{2}\beta^2 (= 2\alpha\gamma)$$

が成り立ち

$$\frac{(s-1)(2\alpha + \beta)\beta}{2} = 0$$

となる。

$s \neq 1$ なので、 $\beta = 0$ または、 $2\alpha + \beta = 0$.

$\beta = 0$ のとき、 $\alpha\gamma = 0$ より、 $\alpha = 0, \gamma = 1$.

$2\alpha + \beta = 0$ のとき、 $\alpha \geq 0, \beta \geq 0$ なので、 $\alpha =$

$\beta = 0, \gamma = 1$ となる。 □

注 3. 定理 3 から、半致死遺伝子があれば、致死遺伝子がある場合と同じく、 $n \rightarrow \infty$ とした極限ではネズミはすべて灰色になる。

「サバイバル指数」 s ($0 \leq s < 1$) を 0.2 刻みにして、遺伝子の割合を計算すると表 1 のようになる。

表 1. 半致死遺伝子がある場合の遺伝子の割合
($a = b = c = \frac{1}{3}$ としたときの第 100 世代を考
える。小数第 5 位を四捨五入した。)

s	0	0.2	0.4	0.6	0.8
YY	.0000	.0000	.0001	.0004	.0021
Yy	.0196	.0246	.0330	.0496	.0978
yy	.9804	.9754	.9669	.9500	.9001

4. 個体数の違い

致死遺伝子がある場合とない場合の個体数の違いを調べる。

第 n 世代の個体数を N_n とし、 $N_0 = 1$ とする。致死遺伝子がなければ、個体数が 1 世代で 2 倍に増えるとする。

致死遺伝子がない場合、 $N_n = 2^n$ である。

致死遺伝子がある場合。第 n 世代の遺伝子 Yy と yy の割合 b_n, c_n の合計が 1 になるように

$$b_n' = \frac{b_n}{b_n + c_n}, c_n' = \frac{c_n}{b_n + c_n}$$

とおく。その次の世代の遺伝子 Yy と yy の割合 b_{n+1}, c_{n+1} に関して定理 2 の証明の式から

$$b_{n+1} = b_n' \left(\frac{1}{2}b_n' + c_n'\right), c_{n+1} = \left(\frac{1}{2}b_n' + c_n'\right)^2$$

が成り立つ。したがって、 $b_0' = c_0' = \frac{1}{2}$ として、個体数の増加に関して

$$b_0' = c_0' = \frac{1}{2},$$

$$b_n = b_{n-1}' \left(\frac{1}{2}b_{n-1}' + c_{n-1}'\right),$$

$$c_n = \left(\frac{1}{2}b_{n-1}' + c_{n-1}'\right)^2 (n \geq 1),$$

$$N_{n+1} = 2(b_n + c_n) N_n, N_0 = 1$$

という漸化式が成り立つ。

致死遺伝子がない場合とある場合の第 n 世代の個体数を N_n とするとその比は表 2 のようになる。

表 2. 致死遺伝子がない場合とある場合の個体数とその比。($N_0 = 1$ とし、致死遺伝子がなければ、個体数が 1 世代で 2 倍に増えるとした。)

n	20	40	60	80	100
ない	1.05 $\times 10^6$	1.10 $\times 10^{12}$	1.15 $\times 10^{18}$	1.21 $\times 10^{24}$	1.27 $\times 10^{30}$
ある	8.22 $\times 10^5$	8.44 $\times 10^{11}$	8.79 $\times 10^{17}$	9.18 $\times 10^{23}$	9.60 $\times 10^{29}$
比	0.784	0.768	0.762	0.760	0.757

これから次のことが予想される。

予想. 致死遺伝子がある場合のネズミの個体数の増加数は、致死遺伝子がない場合の 75% である。

あとがき

研究の仮説の振り返り

1. 自然のままだと黄色のネズミが多くなり s_u 過ぎるので、致死遺伝子によって黄色と灰色の数が整うようになる。→ 殆んどのネズミが灰色になる。致死遺伝子によって黄色と灰色の数が整うことはない。

2. 個体数が増えすぎるので、致死遺伝子によって、個体数をある程度減らして、種としての存続を守る。→ 致死遺伝子によって、個体数が 75% 位に抑えられる。

新たな研究の仮説

1. 致死遺伝子がない場合、遺伝子の割合 a_n, b_n, c_n は定数であり、世代数 n による変化はない。しかし、致死遺伝子がある場合は、 n によって変化する。致死遺伝子があると、遺伝子の割合が n によって変化するので環境の変化に対応することができるのではないかと。

2. 半致死遺伝子があれば、致死遺伝子がある

場合と同じく、遺伝子 YY の割合は 0 に収束する。したがって、半致死遺伝子があっても結果的に同じ現象が起こるので、半致死遺伝子ではなくて致死遺伝子が存在するのではないかと。

まとめ

定理 2 から、 $n \rightarrow \infty$ とした極限ではネズミはすべて灰色になる。実際に、遺伝子として優性であるはずの黄色のネズミは余り見ることがない。また、致死遺伝子によって黄色の個体が多く死ぬことによってその生物群にとって良い方向へとつながるのではないかと。

数学を使って考察した結果分かったこともあるし、数学だけでは解明できないことがあることが分かった。今後は、生物特に遺伝学と数学をさらに学んで研究を続けたい。

謝辞

本稿作成に当たり、久留米工業高等専門学校生物応用化学科教授中畠裕之先生から貴重な助言を頂きました。お礼申し上げます。

参考文献・参考資料

- 1) 巖佐庸編, 岩波・生物学辞典 第 5 版, 2013.
- 2) 田代嘉宏, 難波莞爾, 高専の数学 1~3, 森北出版, 2010.
- 3) 水野丈夫, 理解しやすい生物 (生物基礎収録版), 文英堂, 2012.
- 4) 吉里勝利, 高等学校 生物, 第一学習社, 2013.
- 5) 見つめる生物ファープル EYE (2012 版), とうほう.
- 6) レッツトライノート生物 (代謝・遺伝子・発生編), 東京書籍, 2013.

久留米藩の和算

松田 康雄

Wasan in Kurume

Yasuo Matsuda

The mathematics developed in Japan during the Edo era is called "Wasan". In the Edo era Japan had been a seclusion country, so mathematics inherent to Japan developed with little influence from the West. Wasan had spreaded widely as the advanced mathematics, the practical mathematics, and mathematics for fun. However in the Meiji era, the government adopted the mathematics that was transmitted from the West, so Wasan got disappeared.

Yoriyuki Arima was a lord of Kurume-Han. He loved mathematics (Wasan) and worked as a lord and studied mathematics. He issued a book on Wasan called "Shuki Sanpo" and had spreaded Wasan throughout Japan. He also invited renowned mathematicians (Wasannka) from all over the country, and Kurume-Han made a prolific result.

I have studied Wasan in Kurume as the regional history and mathematics. In this paper I would like to report the results of the researches and practical results so far.

1. まえがき

江戸時代に日本独自に発達した数学のことを「和算（わさん）」と言う。特に、ここ久留米では、久留米藩の第七代藩主有馬頼僮（ありまよりゆき）が和算を愛し、藩主を勤めながら和算の研究をした。「拾璣算法（しゅきさんぽう）」という和算の研究書を発行し、日本全国に和算を広めた。また全国から高名な和算家を招き、久留米は和算が栄えた。また江戸時代には、和算の問題を「算額」にして神社や寺に奉納して出題する習慣があった。久留米市の高良大社（こうらたいしゃ）には（復元された）「算額」が残されている。

本稿では、久留米藩で発達した和算に関してこれ迄研究してきたことをまとめて報告したい。

2. 本文

1 和算

江戸時代に発達した数学のことを「和算」と言う。江戸時代は鎖国をしていたので、西洋の影響をほとんど受けずに日本固有の数学が発達した。

寺子屋、算法塾が全国各地にありそこで和算が学ばれ普及していった。和算家と呼ばれる、和算を研究する人も多くいた。

和算は、高度な数学、実用的な数学、そして楽しみのための数学と幅広く発展、普及した。

高度な数学・・・関孝和（せき たかかず）という天才的な和算家の出現で江戸時代に和算は大いに発達した。点竄術（てんざんじゅつ）と呼ば

れる高次方程式を代数的に解く計算法を発明して、和算が高等数学として発展するための基礎を作った。世界で最も早い時期に微分や行列式の問題を提案した。多くの優秀な弟子を育てた。やがて「関流」と呼ばれる大きな流派ができた。

実用的な数学・・・土木工事のための測量、天体を観測して暦（こよみ）を決める暦法（れきほう）、そして商業等幅広く利用された。

楽しみのための数学・・・額や絵馬に数学の問題や解法を記した「算額」を神社や寺に奉納する風習があった。

しかし、明治時代になって、政府が西洋から伝わった数学（洋算）を取り入れたためすたれてしまった。

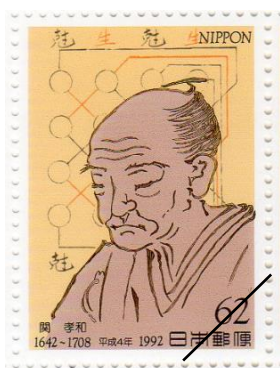


図 1 切手になった関孝和

2 有馬頼僮

有馬頼僮(1714～1783・八代将軍徳川吉宗の頃)は久留米藩第七代藩主で、数学（和算）を愛し、藩主を勤めながら和算の研究をした。

学者になることを希望していたが、3人の兄達が夭折したため藩主になった。そして、関流の和算家、山路主任（やまじぬしずみ）に師事した。円周率を小数第 82 位まで計算した。

「拾璣算法」という和算の問題をまとめた本を発行し、日本全国に和算を広めた。特に、この本によって、それまで秘匿されていた「点竄術」や「円理(えんり)」(円や弧に関する理論や計算法)を公開した。



図 3 有馬頼僮の像（久留米市有馬記念館 蔵）

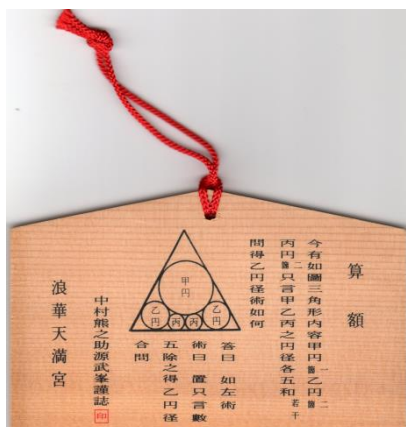


図 2 算額



図 4 拾璣算法（国立国会図書館 蔵）

また全国から高名な和算家を招き、久留米は和算が栄えた。特に、当時最高の和算家の一人藤田貞資（ふじたさだすけ）を久留米藩の算学師範として招聘した。

1783 年久留米両替町に久留米藩学問所を開設した。これは後の明善高校の起源となる。

当時の久留米は和算の情報発信の地であった。藤田貞資の門人およびその門人の書いた算額が、大宰府天満宮、青井神社（熊本県人吉市）、熊野神社（福岡県糸島市）および高良大社に残されている。

和算興隆の気風は明治維新以降も引き継がれた。久留米は数学関係者を多数輩出している。

梅野多喜蔵(1841-1928)は、宮本洋学校(注2)の算術教師を経て、県立久留米中学校(明善高等学校の前身)の初代校長を勤めた。

長澤亀之助(1860~1927)は、多くの西洋の数学書を翻訳し、数学の近代化と普及に努めた。等々である。

3 拾遺算法

有馬頼僅が 1767 年に発行した和算書。算数的なものから積分を使って立体の体積を求めるものまで幅広い問題が載せられている。150 題と補遺 3 題の問題とその解法が書かれている。いくつか紹介する。

最初の章に

$$\sqrt{2} = 1.41421 \dots 3769 \quad (\text{小数第 } 49 \text{ 位}),$$

$$\pi = 3.141592 \dots 3751 \quad (\text{小数第 } 49 \text{ 位})$$

等の正確な値が与えられている。なお、円周率として $\frac{355}{113}$ を使う問題もある。（問題 8）

問題 103. 3 辺の長さが 1 ずつ違う整数で、面積が整数になる三角形を求めよ。

・・・ヘロンの公式を用いる。（[9]の公式 36 等）このように整数に関わる問題が多く載せられている。

問題 39. 直角三角形の中に正五角形を入れる。直角三角形の底辺を 10 とすると正五角形の 1 辺の長さはいくらか。

・・・答を現代の式で表せば、三角比を用いて

$$\frac{5}{\cos 36^\circ + \cos^2 36^\circ} = 3.141651172785 \dots$$

となる。

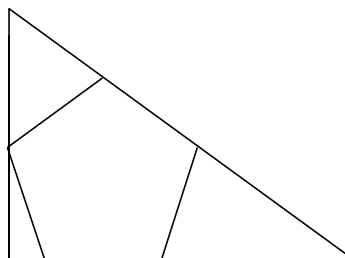


図 5 問題 39 の図

問題 143. 図のような立体の体積を求めよ。

・・・積分（の概念）を用いて計算している。

図 6 問題 143 の図

4. 問題を実際に解いてみる

拾璣算法の問題を実際に解いてみよう。

問題 84. 図のように大円の直径が 225, 小円の直径が 100 のとき, 他の円の直径はいくらか。

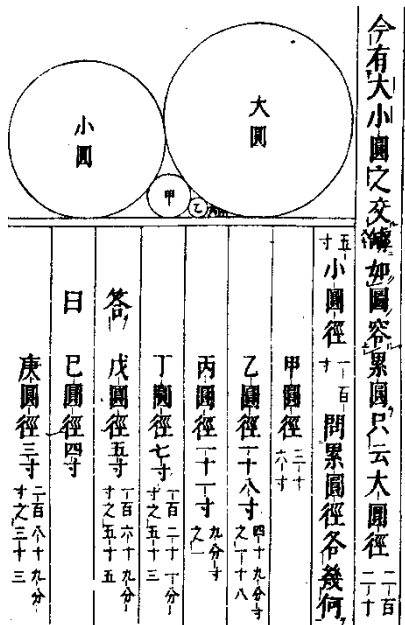
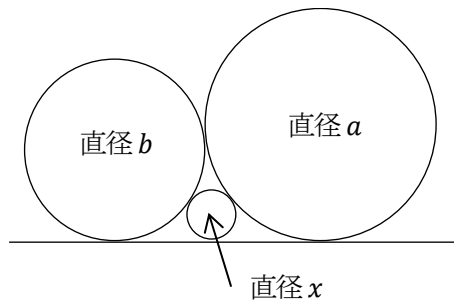


図 7 問題 84 の図

解答. 次の公式を用いて計算する。(9)の公式 41 等)



(公式) $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{\sqrt{b}}$

甲円の直径を x とすると, 公式から

$\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{\sqrt{b}} = \frac{1}{\sqrt{225}} + \frac{1}{\sqrt{100}} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{1}{6}$

より, $x = 36$. 乙円の直径を y とすると, 公式から

$\frac{1}{\sqrt{y}} = \frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{225}} + \frac{1}{\sqrt{36}} = \frac{1}{15} + \frac{1}{6} = \frac{7}{30}$

より, $y = \frac{900}{49} = 18\frac{18}{49}$.

以下, 丙円の直径は $11\frac{1}{9}$, 丁円の直径は $7\frac{53}{121}$,

戊円の直径は $5\frac{55}{169}$, 己円の直径は 4, 庚円の直径

は $3\frac{33}{289}$. □

繰り返しの妙が味わえる問題だと思う。類題が大学入試問題に出題されたこともある。

5. 高良大社の算額

江戸時代, 和算の問題や解答を額や絵馬(えま)にした「算額」を神社や寺に奉納する習慣があった。高良大社にはその「算額」の一つが復元されて奉納されている。



図 8 高良大社の算額

作者は, 藤田貞資の門人城崎庄右衛門方弘の門人石橋宇衛門行信である。

問題 今図のように, 円内に斜線を隔てて甲円 1 個, 乙円 2 個, 丙円 1 個がある。外円の直径 60 寸, 甲円の直径 20 寸, 丙円の直径 28 寸のとき乙円の直径はいくらか

答 乙円の直径 25 寸

天明八年(1788)年 10 月

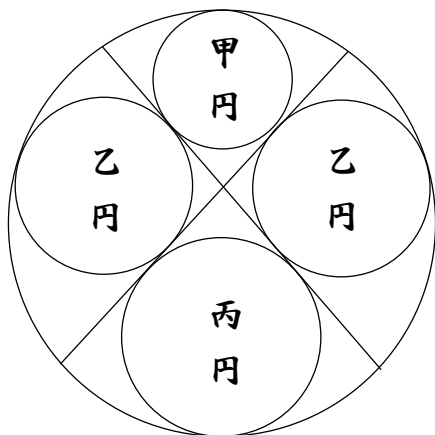


図9 高良大社の算額の問題の図

3. あとがき

なぜ、久留米藩で和算が栄えたのか。和算が好きな藩主有馬頼僮の存在が大きいと思われるが、久留米という必然性があったのではないだろうか。これは筆者の推測であるが、日本を代表する数学者である高木貞治（たかぎていじ、1875-1960）は岐阜県で生まれ育ち、岡潔（おかきよし、1901-1978）は和歌山県で幼少期を過ごしている。いずれも久留米と同様に自然豊かな土地である。この自然豊かで大らかな気風の土地が著名な数学者を生んだのではないだろうか。

久留米の和算に関し余り文献資料などが残っておらず、研究も進んでいないのが実情である。

今後も久留米の和算を地方史としても数学および数学教育としても研究を続けたい。

6. 現代の和算

残念ながら、久留米で和算が栄えたことは余り知られていないように感じる。筆者はこれまで注に書いたような講演やワークショップを行ってきた。ワークショップで算額を作り久留米市の篠山神社に奉納したりもした。小学生から、高齢の方まで一様に興味を持たれたように思える。江戸時代の和算に関わる風習が現代でも当てはまる手応えが得られた。（図10と注1の5）

また、久留米の和算をテーマとして学生に研究させている。そのレポートが評価され科学コンクールで入賞したこともある。（注1の1）

和算の問題の教材化も試みている。

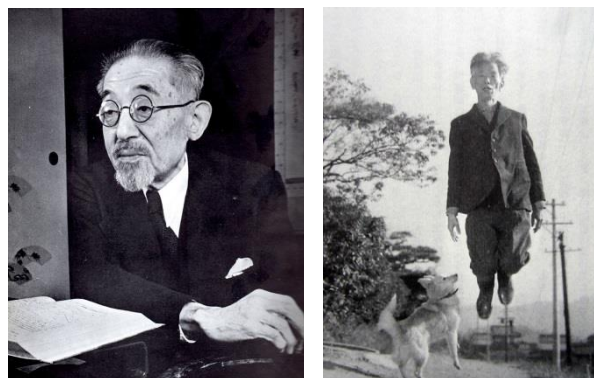


図11 高木貞治(左)と岡潔(右)



図10 久留米の和算の講演とワークショップ

参考文献

- 1) 遠藤寛子, 算法少女, ちくま学芸文庫, 2010. (pp.95-103 に有馬頼僮が登場する。)
- 2) 久留米市役所, 久留米市誌 上編, 1973.
- 3) 久留米市, 久留米市史 第2巻, 1983.
- 4) 小寺裕, 江戸時代の数学 和算, 技術評論社, 2010.
- 5) 下平和夫, 日本人の数学 和算, 講談社学術文庫, 2011. (関孝和について詳しく書かれている。)
- 6) 鳴海風, 江戸の天才数学者, 新潮社, 2012. (第5章に有馬頼僮が書かれている。)
- 7) 新田次郎, 二十一万石の数学者, 梅雨將軍信長, 新潮文庫, 1979. 及び, 新田次郎全集 19巻, 新潮社, 1976. (有馬頼僮を主人公とする小説。)
- 8) 平山諦, 和算の歴史, ちくま学芸文庫, 2007.
- 9) 深川英俊 校注, 算法助術 (江戸時代の数学公式集), 2005.
- 10) 深川英俊・ダン・ペドー, 日本の幾何一何題解けますか?, 森北出版, 1994.
- 11) 藤井康生, 米光丁, 拾瓊算法 現代解と解説, 1999.
- 12) 米光丁, 九州の算額, 1989.
- 13) 全国珠算教育連盟福岡県支部, 福岡県の算学者と算額, 1989.

注1. 「久留米藩の和算」に関する活動の記録

「久留米藩の和算」に関してこれまでに次の様な活動を行ってきた。()は実施場所。

- 1) 平成25年10月. 梶澤勇紀 (当時久留米高専材料工学科1年), 「高良大社の算額」が第5回東京理科大学坊ちゃん科学賞研究論文コンテストで優良入賞受賞。
- 2) 平成26年1月11日. ポスター発表「久留米の和算」, からくり義衛門展 (石橋美術館)。
- 3) 同年1月25日. ポスター発表「久留米藩の和算」, 第19回高専シンポジウム in 久留米 (久留米高専)。
- 4) 同年4月. 松田康雄・梶澤勇紀, 「高良大社の算額」, 久留米工業高等専門学校紀要 第29巻第2号に掲載。
- 5) 同年5月18日. 講演とワークショップ「和算に挑戦」, 平成26年度春季企画展 (有馬記念館)。
- 6) 平成27年10月27日. 講義「久留米の和算」, 久留米市内単位互換協定校による共同講義. (くるめりあ六ツ門)。
- 7) 平成28年10月21日. 講義「久留米の和算」, 久留米市内単位互換協定校による共同講義. (くるめりあ六ツ門)。
- 8) 同年12月24日, 25日. ポスター発表「久留米の和算」, 青少年のためのサイエンスモール in くるめ2016 (久留米

市青少年科学館)・・・久留米高専の学生, 久留米大学附設高校の生徒と共に参加。

注2. 宮本洋学校

旧久留米藩洋学校と旧柳川藩洋学校が合併して三潞郡宮本村にできた学校。明治5年11月21日落成。佐賀の乱等の動乱により明治7年12月頃閉校。短期だったが、洋学の普及等この学校の果たした役割には大きなものがあつたと考えられている。

教育研究報告

Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students: Part 1 - Needs Analysis and Evolution of the English Communications Practicum (ECP) Course

Frank CARBULLIDO, Takashi IKEDA, Yasuyuki HIRAKAWA, Naohiro KOSHIJI

Department of Electrical and Electronic Engineering
 National Institute of Technology, Kurume College

From 2013 to the present (2017), the Department addresses specific English communicative needs of its students through its English Communications Practicum (ECP) course. The ECP has evolved to emphasize the nurturing of self-assertiveness and debating prowess, traits not only necessary to be globally-competitive engineers, but which also are recommended outcomes in the Model Core Curriculum (MCC) guidelines. Here, in Part 1, the rationale for the establishment of the ECP program is described along with its evolution over the last four years and the direction it aspires to take. Part 2 describes more in detail the structure, pedagogy and activities of the ECP curriculum, as well as its strengths, weaknesses and future.

1. Introduction

Competency in the English language is without a doubt an important asset for the global-minded Japanese engineer. But language skills alone are not enough. Studies show that basic communication skills and emotional intelligence are of even greater importance for one's career in engineering. Engineers must not only be experts in their technical field, but should be active and engaging team problem-solvers, a challenge magnified greatly when a team consists of international members (Seetha, 2012).

This engineering college offers as much English language training as the average Japanese high school through the 3rd year. But specific training to develop self-assertiveness and self-confidence "awareness" in a global communicative context is still new.

This Department initiated a global communicative competency course to try to address the needs of its students.

2. Background

2.1 Current English education curriculum for electrical and electronic engineering students at National Institute of Technology, Kurume College (NITKC)

Total number hours of English language instruction per year

The national average for total hours per year of English language instruction in Japanese high schools is about 437 hours. NITKC offers 450 hours from Year 1 through Year 3 with an additional 120 - 300 hours from Year 4 through Year 5.

Course content

Most Japanese high schools have required English courses titled "Oral Communications I & II (OC I & II)", "English I & II (英語 I & II)", "Reading (リーディング)" and "Writing (ライティング)". At NITKC, there are two types of courses from Year 1 to Year 3: "English I & II (英語 I & II)" and "English Practicum (英語演習 I, II & III)". At NITKC, elements of oral communications, reading and writing courses are condensed within the English I & II and the English Exercise courses (Table 1). Also, for Year 2 students, there is also one required English conversation course which is led and taught by a native English-speaking instructor.

Table 1: English courses at NITKC - hours (2017)

2017 English courses							
1st Semester / 2nd Semester (hours per week)							
source: H29年度・webシラバス・久留米工業高等専門学校・電気電子工学科							
Course	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Advanced Engineering Year 1	Advanced Engineering Year 2
英語I	4/4						
英語演習I	2/2						
英語II		2/4					
英語演習II		2/2					
英語III			2/2				
英語演習III			2/2				
英語IV				2/2			
工業英語				2/0			
英語V					2/0		
時事英語 (elective)				0/2	0/2		
実用英語 (elective)				0/2	0/2		
英語講読 (elective)				0/2	0/2		
実践英語 I						1/0	
実践英語 II						0/1	
実践英語 III							2/0
技術英語							2/0
Total hours per week	6/6	4/6	4/4	4/2-8	2/0-6		
Total hours per year (2 15-week semesters)	90/90 180	60/90 150	60/60 120	60/30-1 120 90-180	30/0-90 30-120		

2.2 Global communication needs of engineers

Global engineering education researchers surveying new engineers report that most are satisfied with engineering knowledge gained through their engineering education. However, a majority also report that they were inadequately prepared in the area of communications (Polack-Wahl, 2000; Okochi, 2010; Requena-Carrion, 2010). Employers of engineers report that there is a strong need for engineers to be proficient in English language skills, particularly in oral communication skills for:

- communications
- decision-making
- teamwork

(Illing, 2001; Klein-Gardner, 2011; Tisdell, 2017)

Oral communication and presentation skills are cited as “one of the best career enhancers and to be the single biggest factor in determining a student’s career success or failure.” (Patil, Riemer, 2004)

Other skills which engineers need to possess at a high degree include:

- problem solving skills
- interpersonal skills
- critical and independent thinking skills
- emotional intelligence (EQ)

(Seetha, 2012)

According to Klein-Gardner and Walker (2011), there are five important dimensions (two tied for fifth) of being a globally-competent engineer:

1. The ability to communicate across cultures.
2. The ability to appreciate other cultures.
3. A proficiency working in or directing a team of ethnic and cultural diversity.
4. The ability to effectively deal with ethical issues arising from cultural or national differences.
5. Possessing an understanding of cultural differences relating to product design, manufacture, and use.
5. Possessing an understanding of the implications of cultural differences of how engineering tasks might be approached.

Employers of NITKC graduates hold them in high regard for their technical expertise. However, in recent years, some have expressed concern that these new engineers, in general, have a very passive nature, particularly in the area of communications. Examples include:

- Not taking the initiative to express an opinion or viewpoint.
- Not being able to effectively advocate or defend an opinion or viewpoint.
- An unwillingness to engage in meaningful or positive debate (detrimental to team problem-solving).
- An overly introverted personality (detrimental to teamwork and team problem-solving).
- A general lack of self-confidence and self-assertiveness in social situations.

In short, these employers place high value on new recruits with effective interpersonal communication skills. Helping students to overcome the deficiencies listed above are a first step towards them developing effective interpersonal communication skills, after which they can take strong strides towards addressing their future global communication needs.

2.3 The gap between needs and curriculum

The number of general English courses offered at NITKC from Year 1 through Year 3 is on par with the number offered at the average Japanese high school. The course titles are, likewise, similar, although the general English courses take into account particular requests from the five departments to adapt the general English courses to include material which meets the special engineering needs of the students.

Although special English language needs are routinely addressed in the curriculum, the communicative development needs have not been formally addressed.

However, the main focus of these courses are on improving the students’ “English” abilities and skills with the grammar-translation method usually the main teaching modus operandi. Even though most English educators are well-aware of the need to improve the communicative abilities of the students, or specifically, to increase the students’ “willingness to communicate” (WTC), the primary goal in second language acquisition (McCroskey, Richmond, 1985, 1990; MacIntyre, et al, 1998), various curriculum and logistical constraints hinder any serious efforts.

Some of the biggest constraints to improving the willingness to communicate include:

- large class sizes of approximately 40 students
- an emphasis on preparing for English exam material such as the TOEIC and EIKEN tests
- an emphasis on preparing for university entrance exams in which the English sections test heavily on grammar knowledge
- a solidified and standardized school curriculum which allows very little room to address this need.

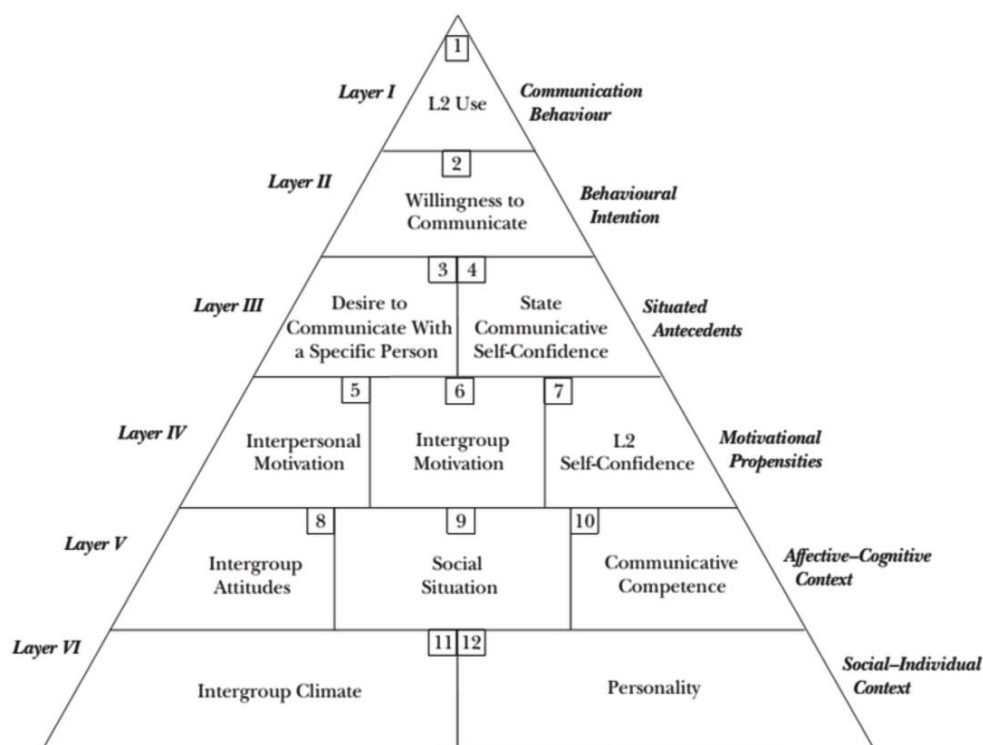


Figure 1: MacIntyre, et al's heuristic model of variables influencing WTC (1998)

Table 2: ECP needs analysis results

Needs analysis results	
1	to be an assertive and self-confident communicator
2	a mastery of basic survival English expressions and clarification skills
3	a curious and inquisitive mind
4	impromptu speaking skills
5	question and answering skills (Q&A skills)
6	note-taking skills
7	impressionable self-introduction skills
8	the ability to present one's self confidently (conveying a positive self-image through non-verbal communication)
9	mastery of technical English vocabulary and expressions related to the students' expertise
10	the ability to give and follow clear instructions, as well as describe processes / procedures
11	the ability to summarize information
12	the ability to describe a problem
13	mastery of the basics of argumentation (claim, data, warrant or CDW)
14	debating skills competency
15	a strong problem-solving mindset
16	good team leadership and followership skills
17	effective group discussion and decision-making skills
18	effective team presentation skills

Thus, within the framework of MacIntyre et.al's WTC heuristic model (Figure 1), English courses taught at the Japanese high school level address only the tip of the WTC pyramid below (Layer 1) with limited resources to address the deeper layers.

2.4 Needs Analysis results

Before the 2nd Semester of 2016, an informal needs analysis was undertaken. Based on instructor experience and an understanding of the current gap, student surveys, potential employers' suggestions, and research on the global communication needs of engineers in the near future (Marzano, Heflebower, 2012), a list of needs was derived (Table 2).

3. Our efforts to address the gap

3.1 Our approach

The Department has taken several quasi-curricular measures to address the unique English language and communication needs of the students. Such measures include:

- Mandating a vocabulary self-study plan over the course of five years to ensure that the students are exposed to the most frequently used academic words and expressions. Various Department courses may test the students knowledge of the mandated vocabulary textbook (currently Database 4500, 4th edition, Pearson-Kirihara, 2013).
- Supplementing technical course content with corresponding authentic English text material to provide exposure to the English language terms of the technical vocabulary and concepts the students learn in Japanese.
- Whenever possible, during factory or company tours, exposing students to the English language version of these visits intended for international visitors for reinforcement of the idea of the importance of being proficient at English.
- Depending on the supervisor professor, requiring 5th Year and/or Advanced Engineering students to give an English language version of their research paper abstracts and/ or presentation summaries/ presentations.
- Establishing a school-wide English debating seminar/ workshop, separate from the English Speaking Society (ESS club), which meets for one hour each week to provide additional instruction and practice for interested students.

In addition to the above, since 2013, the Department has implemented in the Department's curriculum a specially-designed "English Communications" sub-course within the Department's "Practicum Seminar" courses for 1st and 2nd Year students.

The focus of this paper describes the intentions, evolution, approach, highlights and results of our sub-course "English Communications Practicum", or ECP.

3.2 Our curriculum design priorities and approach

The founding premise of the entire program is to help learners develop a strong self-awareness of their own WTC (Figure 2). The regular use of self-reflection logs serves to stress to learners that keeping their communicative motivational levels consistent and high is the basic mindset of a communicatively competent person. Learners reflect on their individual performance and interpersonal interactions in relation to the level of their individual WTC level. The goal is to have students build a strong self-awareness of their motivation levels and compare that not only with the positive feedback and reinforcement they themselves receive, but also with that of their peers'.



Figure 2: ECP curriculum design priorities

Second, we target raising their sense of self-esteem so that they can grow comfortable being an assertive and self-confident communicators. This is done by creating a fun and safe learning environment in which the students are encouraged to venture outside their comfort zones and take risks. Failure is highly encouraged and feedback is immediate, but gentle and positive. The goal here is not only to make failure fun, but also to ensure that each failing experience translates into a valuable learning one. Their sense of self-esteem grows as they become more emboldened, realizing all failures offer an as opportunity for skill growth.

Finally, we engage the students via meaningful active learning (AL), exposing them to essential English language and communication skills, particularly those necessary for "debating competency". Here too, to ensure that students are meeting the objectives of the activities, self-reflection is required followed with positive feedback from the instructor.

3.3 Our mission: Debating competency

Our ultimate mission is for our students to achieve (or recognize the need to have) a high degree of assertiveness and self-confidence to engage in meaningful debate.

Several experts (Klopf, Kawashima, 1977; Huston, 1985; Hurn, 1986; Scannapieco, 1997; Kinjo, 2011; Hamouda, Tarlochan, 2015) have pointed out the overall positive effect practicing debate has on learners including:

- Improved critical thinking skills
- Greater self confidence in communications
- Improved social skills essential for working with colleagues and competing against others
- Greater sophistication in the use of spoken English
- Improved leadership communication and team problem-solving skills

Although there are some formal debating activities which the students will experience in the program, the mission is not to train them for formal debate competition. Rather, our definition of “debating competency” includes being able to effectively: listen to reasoning of others; take notes of key points; clarify; assert an opinion; give relevant support to an assertion; critically analyze assertions; attack arguments; defend against attacks; refute; and admit when wrong or when one’s viewpoint is inferior ... in the context of team-problem solving, and in a manner which allows for the best possible outcome for the team.

This “debating competency”, as a culminating communicative skill in our program, has much utility for our students both in future job-hunting and in their work as engineers in teams. In addition, competency in debating would impart the intercultural communicative confidence needed to be effective in a global context.

3.4 What we hope to accomplish

Our ideal of a communicatively-competent global engineer

Similar to how the International Baccalaureate curriculum has its “IB Learner Profile” to idealize the define what kind of characteristics for its students (Wells, 2011), we have delineated the following traits (Table 3) which we anticipate our communications program will nurture in our students to become communicatively-competent global engineers:

Having these ideals in mind has been useful in our selection and design of our activities and program.

Synergistic, interdepartmental collaboration

This communication program project has taken on momentum, starting as just a supplementary course to

Table 3: Communicatively-competent global engineer ideals

Communicatively-competent global engineer ideals	
1	Self-assertive
2	Positive-projecting
3	Inquisitive (strong curiosity)
4	Local- & global-minded
5	Debating-competent
6	Self-motivated
7	Teamwork leadership and followership competent
8	Reflective with a growth-mindset (lifelong learner)

allow a chance to practice communicative activities to becoming, at present, a more formalized, debating-centric course garnering attention from other departments and schools.

This momentum is propelling the program towards becoming a prototype course which could be beneficial not just for this department, but others as well.

Thus, we seek feedback, as well as formal collaboration to continue improving the project so that it can be replicated and used for the benefit all students.

4. The evolution of the ECP curriculum

When the ECP course was first envisioned, there were two main goals: 1) to give the Department students an opportunity to practice the English skills they learned in junior high school in practical communication situations for engineers; and 2) to teach the fundamentals of logical argumentation, specifically the relationship between “claims”, “data” and “warrant” or CDW.

The 1st Year students would be given an opportunity to undertake the first goal, but only during the 1st Semester. From 2013 through 2015, commercial junior high school English refresher material was used, allowing the students to activate their passive understanding of English skills through practical communication activities.

Because of the relative complexity of the second goal, it was decided that it should be offered over two semesters and that the target learners for that portion of the practicum would be the 2nd Year students who had a year of studies behind them in the engineering school and, thus, would understand logical concepts more readily.

As there was no commercially-available material for teaching logical argumentation targeting the Department’s 2nd Year students, the instructor selected material from various sources and adapted it to the level of the learners.

In addition to learning and practicing debate, the learners also worked to improve listening skills through active learning activities such as reproducing words and expressions on the whiteboard after listening to a talk in English on CD without the script on hand. Another

Table 4: Evolution of ECP course elements

Key elements of the course (instructor)						
		2013	2014	2015	2016	2017
1st Year program	1st term	English manga-style communications textbook (Hirakawa)	JHS English review textbook for univ. students (Hirakawa)	JHS English review; listening / shadowing practice; CDW (Ikeda)	JHS English review; listening / shadowing practice; CDW (Ikeda)	Q&A skills; Communication & interpersonal skills (Ikeda / FT 1)
	2nd term	[not offered]			Q&A skills; Communication & Interpersonal skills (Koshiji / FT 1)	Fluency skills; technical communications (Ikeda / FT 1)
2nd Year program	1st term	CDW / debate; English-only; active learning using JHS English; listening / shadowing practice (Ikeda)	CDW / debate; English-only; active learning using JHS English; listening / shadowing practice (Ikeda)	Communicative games; pronunciation; debate (Ikeda / PT1)	English conversation skills (Ikeda / PT 2)	Debate; Q&A skills; Communication & Interpersonal skills (Ikeda / FT 1)
	2nd term	CDW / debate; English-only; active learning using JHS English; listening / shadowing practice (Ikeda)	Communicative games; pronunciation; debate (Ikeda / PT1)	English conversation skills; argumentation skills (Ikeda / PT 2)	Debate; Q&A skills; Communication & Interpersonal skills (Ikeda / FT 1)	Debate; Team discussion & problem solving; team presentations (Ikeda / FT 1)
PT1 = part-time assistant instructor (Australia) PT2 = part-time lead instructor (UK) FT1 = full-time lead instructor (USA)						

listening and speaking skill improvement activity which the learners did was shadowing practice.

Based on feedback the instructors received from learners at the end of each semester, the course content quickly evolved. It was decided that a native English instructor would assist from the 2nd Semester of 2014, mainly because the School did not employ assistant language teachers (ALTs) like other high schools had. ALTs mainly assist English instructors with the lessons and are seen as a good motivator for students to learn English. In addition, ALTs offer cultural insights and advice on language usage, pronunciation and other practical communication tips.

A part-time native English-speaking English teacher (NESET) from Australia was hired and assisted the Department Subject Matter Expert (an Electrical and Electronic Department professor), or DSME, for two semesters from the 2nd Semester of 2014 through the 1st Semester of 2015. That NESET had a background in teaching English to young learners so her style of teaching was to induce a fun learning environment through communicative games and other low-stress learning activities. Pronunciation practice, particularly challenging sounds for Japanese learners, was emphasized. Debate was also practiced. Feedback from the learners at the end of each of the two semesters was very positive, but since she could not continue after the 1st Semester of 2015, the Department searched for another NESET for the following semester.

The second part-time NESET was from the UK and was employed from the 2nd Semester of 2015 through the 1st Semester of 2016. He initiated a program of activities for the 2nd Year class. His background was as an English conversation school instructor so his lessons emphasized practical conversations through role-plays and skits. He, like the first NESET, also gave a lot of pronunciation practice. He also exposed the learners to emphatic communications, or how the delivery of an utterance, through voice inflection and body language,

can change the meaning or emphasize different things. Debating practice was touched on lightly.

From the 2nd Semester of 2016, a full-time native English-speaking instructor from the USA was employed. He led instruction for both the 1st and 2nd Year ECP courses, in addition to taking on other English- and communications-related duties in the Department. With the advice of the DSMEs, he co-developed the curriculum for both years. Based on a needs analysis and an understanding of the direction the Department wanted the ECP course to go, the instructor developed a 16 module program spanning four semesters. Table 4 gives an overview of the ECP's course development.

5. Other highlights of our efforts

The Debating Workshop

A debating workshop was established during the 2nd Semester of 2016 to provide more debating practice and English discussion not just the Department's students, but also students from the other departments. The Workshop is not affiliated with the English Speaking Society club (ESS) already established on campus. The Workshop meets once a week for an hour, and activities include:

- 1-on-1 debating practice
- Team debating competitions
- Presentations and Q&A practice
- Problem-solving games and activities

The number of regular members is still small at five members after one semester (2nd Semester, 2016), but the Workshop hopes to establish a strong following and to create regular, open debating competitions on campus.

Advanced Engineering (ESP)

- English Technology course (技術英語): In this course, the Advanced Engineering 2nd Year students are taught the fundamentals of delivering academic-level English presentations, as well as being effective during Q&A sessions, both as question-asker and question-answerer. The full-time native English-speaking instructor assists with the course.
- Preparations for English presentations: Advanced Engineering students are encouraged to participate in international conferences and give presentations in English. Students' presentation slides are proofread, and presentation deliveries are practiced and evaluated.
- English papers and abstracts: Advanced Engineering students are also encouraged to write and submit research in English, as well as write abstracts and summaries of their research topic in English.

6. Discussion

6.1 Student survey results

End-of-course surveys (Table 5) pertaining to the English Communications sub-course were routinely conducted in order to improve the content and delivery of the course. Three stages of surveys were given:

1. Start-up surveys (2013, 1st Semester ~ 2014, 1st Semester): During this stage, the DSMEs instructed the ECP courses alone, using the surveys to determine whether initial objectives were being met.
2. Surveys relating to team-teaching with part-time native English-speaking instructors (2014, 2nd Semester ~ 2016, 1st Semester): This was the period when a part-time instructor teamed with the DSME to deliver the course. Only 2nd Year class survey responses were obtained.
3. Surveys devised by the full-time native English-speaking instructor (2016, 2nd Semester ~ 2017, 2nd Semester): This is the period when a full-time instructor teamed with the DSME to deliver the course. The survey was devised by the native English-speaking instructor, and both 1st Year and 2nd Year class survey responses were obtained.

Survey result conclusions

- The students' ability to logically make claims and give explanations IMPROVED (2014.1 ~ 2016.1)
 - Factors:

- Teaching methods and material improved through experimentation and feedback over the period.
- The students' ability to express themselves in English IMPROVED (2014.1 ~ 2016.1)
 - Factors:
 - Teaching methods and material improved through experimentation and feedback over the period.
 - The students' ability to logically make claims and give explanations IMPROVED over the course of two terms (2014.1 ~ 2016.1)
 - Factors:
 - Teaching methods and material improved through experimentation and feedback over the period.
 - The students' debating confidence level IMPROVED (2016.2 ~ 2017.1)
 - Factors:
 - Attention was paid to providing positive feedback and reinforcement.
 - Many opportunities were provided for debating practice and reflection.

Notes on the surveys used:

The main purpose of the surveys were for course and program improvement over a particular period rather than for research purposes, thus survey questions vary over the different phases of the program and only selected questions were used here.

The program is vastly different from when it first began four years ago. The changes reflect insights drawn from these informal surveys.

However, in the discussion section, recommendations are made for standardized surveying methods and measures for future, longer-term research of the program.

6.2 Measuring the gap between the global communicative needs of the learners and the ECP curriculum

The current needs analysis results were derived from a mixture of various inputs, using both formal and informal methodology.

The top three needs of "self-assertiveness", "positive projecting" and "inquisitiveness" at this time can hardly be scrutinized for scientific validity. Research on assessing the "global communicative needs for engineers" is still sparse, and in that sense, places the ECP initiative in ground-breaking territory.

These top traits have been intuitively derived from what the authors know about the learners and the global situations they might face as engineers. This intuitive knowledge draws not only from the collective experiences of the Department and from the established disciplines of English as a Foreign Language (EFL),

Table 5: Student survey result highlights

To what degree were you able to use English to logically make claims or give explanations?*								
*(The phrase "with the native English-speaking instructor" is added to this question from 2014.2 ~ 2016.1)								
Year/ Term	situation	# of responses	Very difficult	Difficult	Just right	Easy	Too easy	
1	2014.1	DSME alone	39	2.60%	25.60%	61.50%	7.70%	2.60%
	2014.2	DSME (lead) + PT NESET	38	2.60%	25.60%	59%	10.30%	0%
	2015.1	DSME (lead) + PT NESET	36	19.40%	41.70%	30.60%	5.60%	2.80%
	2015.2	DSME with PT NESET (lead)	39	10.30%	48.70%	35.90%	5.10%	0%
	2016.1	DSME with PT NESET (lead)	42	2.40%	19.00%	69.00%	4.80%	4.80%
	2017.1	DSME with FT NESET (lead)	41	14.60%	51.20%	34.10%	0.00%	0.00%
To what degree were you able to express your opinions in English?								
Year/ Term	situation	# of responses	Very difficult	Difficult	Just right	Easy	Too easy	
2	2014.2	DSME (lead) + PT NESET	38	2.60%	74.40%	17.90%	2.60%	0%
	2015.1	DSME (lead) + PT NESET	36	30.60%	44.40%	13.90%	8.30%	2.80%
	2015.2	DSME with PT NESET (lead)	39	23.10%	48.70%	25.60%	2.60%	0%
	2016.1	DSME with PT NESET (lead)	42	7.10%	50.00%	38.10%	4.80%	0%
	2017.1	DSME with FT NESET (lead)	41	39.00%	56.10%	4.90%	0.00%	0%
Over the course of the year (two terms), to what degree were you able to improve your ability to logically make claims and give explanations?								
Year/ Term	situation	# of responses	Great improvement	Good improvement	Marginal improvement	Not much improvement	No improvement	
3	2014.2	DSME (lead) + PT NESET	38	2.60%	43.60%	23.10%	25.60%	5.10%
	2015.1	DSME (lead) + PT NESET	36	5.60%	47.20%	27.80%	19.40%	0%
	2015.2	DSME with PT NESET (lead)	39	7.70%	46.20%	25.60%	20.50%	0%
	2016.1	DSME with PT NESET (lead)	43	2.30%	37.20%	39.50%	20.90%	0%
	2017.1	DSME with FT NESET (lead)	41	2.40%	53.70%	22.00%	22.00%	0%
Rate your debating confidence (1 = poor, 2 = so-so, 3 = good, 4 = great)								
Year/ Term	situation	# of responses	Taken BEFORE the start of the sub-course (pre-course survey)	Taken AFTER the completion of the sub-course (4-meetings)	change			
4	2016.2	DSME with FT NESET (lead)	13	1.9	3.1	63.20%		
	2017.1	DSME with FT NESET (lead)	42	2.3	3.3	43.50%		
	2017.2	DSME with FT NESET (lead)	[not yet conducted]					
Acronyms								
DSME = Department Subject Matter Expert Teacher NESET = Native English-speaking English Teacher PT = part-time FT = full-time								

English language education, and communications, but also from areas such as psychology, sociology, philosophy, kinesiology and management.

Although this holistic approach may try to justify the ECP initiative as still being in its self-discovery stage, the authors are considering ways to measure the programs validity and reliability.

For instance, while researching ways to measure “self-assertiveness” and “communicative confidence” in the context of global communications for engineers, the authors found little research in the area of formal measures.

In considering the design of a useful measure, the authors might do pre- and post-assessments of learners’ impromptu performances in: pair-work conversations; role-plays; debating; brainstorming; and small team problem-solving. Data from instructor observation and

from learner self-evaluations would be compared and analyzed. Stress levels measures such as heart rate/ breathing / muscle tension analysis could also be used.

The same type of assessments would be given to engineers already working in a global context, and that data would be used for comparison to find the relative gap between where the students are and where they will need to be.

6.3 The future

Sustainability of the ECP program

The ECP continues to evolve and as the gap between the ever-changing communicative needs of the learners and the ECP curriculum narrows, ECP may become a useful template for other institutions with a need for supporting the global communicative competency needs of its learners.

In order for the program to successfully evolve, recognition of the program via research, cooperation, collaboration and support is sought.

Longitudinal Studies

The Department hopes to measure long-term effects the ECP program has on the participants after their 2nd Year, particularly in the pre- and post-graduation intervals.

A hope for greater interdepartmental cooperation and collaboration in meeting the global communicative needs of our respective Departments’ students

Each DEPARTMENT has been attempting to address their students’ particular communicative needs in their own way. Unfortunately, channels or forums to share curriculum concerns and advice are random at best or closed at worst despite everyone working towards a similar goal of making our students more communicatively competent.

The Department seeks greater interdepartmental cooperation and collaboration of ideas, advice and suggestions to help improve each other’s communicative development efforts. The Department hopes that School-wide acceptance of the ECP program can lead to the establishment of a solid forum where ideas and concerns can be shared department-wide and for the benefit of all the School’s learners.

A hope for institutional acceptance and support

If the ECP can develop enough acceptance and momentum to positively influence and in some respect standardize School-wide efforts to improve communicative competency in learners, then the next step would be to promote ECP-like efforts for the benefit of all NIT students.

7. Conclusion

In order to raise the global communicative competency of our Department's engineering students, the Department took steps to identify the gap between what their current communicative skills and what global communicative skill requirements await them in their future. The Department then initiated an English communications practicum intensive sub-course spanning the students' first two years. With a theme of improving learners' debating skills, this course evolved into the ECP curriculum. The ECP continues to be refined, and the Department hopes for collaborative efforts from other interested parties to improve and expand ECP so that it may serve as a template for other departments and institutions to help improve the global communicative needs of more engineering students.

Acknowledgements

The authors are grateful to Beta Filler Sin and Chand Bakshi for their assistance with the development of the ECP program and their insights in English language teaching.

References

- 1) BONWELL, C., EISON, J. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. School of Education and Human Development, George Washington University (1991)
- 2) BOUCHARD, J. *Ideology, Agency, and Intercultural Communicative Competence: A Stratified Look into EFL Education in Japan*. Springer (2017)
- 3) CARBULLIDO, F. "Adapting the CELTA Pedagogy to the Japanese College Environment." *久留米工業大学研究報告* 26: 37-43 (2002)
- 4) CHEN, J., WHITTINGHILL, D., KADLOWEC, J. "Classes that click: Fast, rich feedback to enhance student learning and satisfaction." *Journal of Engineering Education* 99.2: 159-168 (2010)
- 5) DEDE, C. "Comparing frameworks for 21st century skills." *21st century skills: Rethinking how students learn* 20: 51-76 (2010)
- 6) GARRETT, M., SCHOENER, L., HOOD, L. "Debate: A teaching strategy to improve verbal communication and critical-thinking skills." *Nurse Educator* 21.4: 37-40 (1996)
- 7) HAMOUDA, A., TARLOCHAN, F. "Engaging Engineering Students in Active Learning and Critical Thinking through Class Debates." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (2015)
- 8) HURYN, J. "Debating as a teaching technique." *Teaching Sociology* 14.4: 266-269 (1986)
- 9) HUSTON, D. "What Should Be the Goals of High School Debate." *An Examination and Prioritization*. Kansas City, Mo: August (1985)
- 10) IKEDA, T., HIRAKAWA, Y., KOSHIJI, N., KATO, N., MIYAZAKI, K., YAMAGUCHI, T., WURENTUYA, B., YAMAMOTO, T. *The Introduction of the Subject "Practical Seminars in Electric and Electronics" (I and II) in the 1st and 2nd Grade Curriculum and Its Progress Report*. *Memoirs of Kurume National College of Technology* 32: 34-40 (2017)
- 11) ILLING, D. "Wanted: skills in communication." *The Australian* 24 (2001)
- 12) KINJO, H. An SLA perspective on English debate instruction in national college of technology. *Memoirs of Kurume National College of Technology* 26 no.2: 39-47 (2011)
- 13) KLEIN-GARDNER, S., WALKER, A. "Defining global competence for engineering students." *American Society for Engineering Education*. American Society for Engineering Education, (2011)
- 14) KLOPF, D., KAWASHIMA, T. "The Bases of Debate." *Sansyusha* (1977)
- 15) KOLB, D. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press, (2014)
- 16) MACINTYRE, P., et al. "Conceptualizing willingness to communicate in a L2: A situational model of L2 confidence and affiliation." *The Modern Language Journal* 82.4: 545-562 (1998)
- 17) MARZANO, R., HEFLEBOWER, T. *Teaching & assessing 21st century skills*. Solution Tree Press, (2012)
- 18) MCCROSKEY, J., RICHMOND, V. "Willingness to communicate: Differing cultural perspectives." *Southern Journal of Communication* 56.1: 72-77 (1990)
- 19) MCCROSKEY, J., BAER, J. "Willingness to communicate: The construct and its measurement." (1985)
- 20) MEXT, "Report on the Future Improvement and Enhancement of English Education (Outline): Five Recommendations on the English Education Reform Plan Responding to the Rapid Globalization." (2014)
- 21) MEXT, "Towards a Qualitative Transformation of University Education for Building a New Future - Universities Fostering Lifelong Learning and the Ability to Think Independently and Proactively." (2012)
- 22) MITCHELL, C. "Language education pressures in Japanese high schools." *JALT Shiken* 21.1: 1-11 (2017)
- 23) OGINO, H. "Database 4500." 4th ed. Pearson-Kirihara. (2013)
- 24) OKOCHI, K. "On Teaching Social Skills in Kosen." *IFAC Proceedings Volumes* 42.24: 276-279 (2010)
- 25) PATIL, A. REIMER, M. "English and communication skills curricula in engineering and technology courses in the Indian State of Maharashtra: Issues and Recommendations." *Global Journal of Engineering Education*. Vol.8 No.2 (2004)
- 26) POLACK-WAHL, J. "It is time to stand up and communicate [computer science courses]." *Frontiers in Education Conference, 2000. FIE 2000. 30th Annual*. Vol. 1. IEEE, (2000)
- 27) REQUENA-CARRION, J., et al. "A student-centered collaborative learning environment for developing communication skills in engineering education." *Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE*. IEEE, (2010)
- 28) SCANNAPIECO, F. "Formal debate: an active learning strategy." *Journal of Dental Education* 61: 955-961. (1997)
- 29) SEETHA, S. "Communication Skills for Engineers in Global Arena." *International Journal on Arts, Management and Humanities*. 1(1):1-6 (2012)
- 30) TISDELL, C. "Fostering employability skills through the t-shaped student in science, mathematics and medical science." *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education (formerly UniServe Science Conference)*. (2017)
- 31) WELLS, J. "International education, values and attitudes: A critical analysis of the International

- Baccalaureate (IB) Learner Profile." *Journal of Research in International Education* 10.2: 174-188 (2011)
- 32) WILKINSON, D. "Educational Reforms and Development in Japan: Language and Culture Education for Global Competitiveness." *International Journal of Higher Education Management* 1.2 (2015)
- 33) 国立高等専門学校機構 『モデルコアカリキュラム』 (2017)

Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students: Part 2 – The Structure of and Keys to Success for the English Communications Practicum (ECP) Course

Frank CARBULLIDO, Takashi IKEDA, Yasuyuki HIRAKAWA, Naohiro KOSHIJI

Department of Electrical and Electronic Engineering
National Institute of Technology, Kurume College

The English Communications Practicum (ECP) program was established in 2013 by the Department to address specific English communicative needs of its students. Part 1 describes the rationale for the program, the needs analysis results and the evolution of the program from 2013 through 2017. Here, in Part 2, details the ECP’s curriculum relating to its structure and pedagogy are discussed. Key learning activities and success factors are also highlighted. Also discussed are its strengths and weaknesses, how it relates to the Model Core Curriculum (MCC) and plans for the further development of the curriculum.

1. Introduction

The English Communications Practicum (ECP) program, a holistic global communications curriculum, is a basic communication skills practicum program meant to complement the department learners’ English language skills study and to promote mastery of those basic communication skills necessary to become globally competent engineers (Riemer, 2002; Klein-Gardner, Walker, 2011). The program offers a plethora of active learning activities which allows the learner to not only “activate” one’s own “passive” knowledge of the English language, but more importantly to develop a self-awareness of his or her own global communicative competence.

With that awareness, the learner is encouraged to develop strategies for one’s self to improve, to take responsibility for one’s own learning and growth.

Confidence-building is an important aspect of the design of the program of activities with the eventual goal that a high-level of self-assertiveness and confidence to be an effective communicator in a global context is achieved.

The current curriculum of the ECP, having evolved over four years now, is described in detail here.

2. The structure of our ECP program

Interwoven into the 1st and 2nd Year practicum courses as a sub-course

The ECP sub-course was interwoven into the Department’s Practicum courses for 1st and 2nd Year students with the main supposition being that English communication competency is a necessary skill for our students’ future as engineers (Klein-Gardner, Walker, 2011; Tisdell, 2017).

A second rationale is that the course content would serve as both stimulus and reinforcement for the English skills being taught in different courses by the regular English instructors. In other words, the students would

Table 1: 2017 Practicum courses

	1st Year		2nd Year	
	1st Semester (電気電子実践演習 I)	2nd Semester (電気電子工作実習)	1st Semester (電気電子実践演習 II)	2nd Semester (電気電子実践演習 II)
1	Introductory Electronics Practicum (4 meetings)	Circuitry Practicum (4 meetings)	Introduction to Electronic Works Practicum (4 meetings)	Electronic Works Practicum (4 meetings)
2	Introductory Practicum (4 meetings)	Electricity and Magnetism Practicum (4 meetings)	Introduction to Electromagnetics Practicum (4 meetings)	Introduction to Linux Editor (4 meetings)
3	Introductory English Communications Practicum I (4 meetings)	Introductory English Communications Practicum II (4 meetings)	Basic English Communications Practicum I (4 meetings)	[Factory tour] (2 meetings)
4				Basic English Communications Practicum II (4 meetings)

experience a spiraling-upward effect in their motivation to study both English and communications.

The practicum courses are 15-weeks long, and the class length were 100-minutes long from 2013 through 2016. From 2017, the class length was reduced to 90-minutes.

The special feature of these practicum courses is that the Department’s 1st and 2nd Year classes of 40-some students each were divided into smaller groups. Each group of 10-15 students would meet one of three Department-related sub-subjects offered in the practicum course. (Table 1)

Because the main purpose of the practicum courses is to help the Department students master core skills for their expertise, individualized attention through small class sizes is vital and now possible. 10-15 students, belonging to one of three groups created from the main class, rotate through each sub-course, taught by a Department technical Subject Matter Expert instructor (DSME), for four meetings total. That means each sub-course has just 360 minutes (six hours) of class meeting time.

Even though students will have roughly just 1/3 of a semester covering each of these core areas, the DSME in charge of each area will be able to, because of smaller class sizes, ensure that each student achieves a level of

competency in the core skills to become effective learners as they advance to the more technical courses in their 3rd – 5th years.

3. Curriculum design

Needs Analysis results

Table 2: Needs analysis results for the ECP program

Needs analysis results	
1	to be an assertive and self-confident communicator
2	a mastery of basic survival English expressions and clarification skills
3	a curious and inquisitive mind
4	impromptu speaking skills
5	question and answering skills (Q&A skills)
6	note-taking skills
7	impressible self-introduction skills
8	the ability to present one's self confidently (conveying a positive self-image through non-verbal communication)
9	mastery of technical English vocabulary and expressions related to the students' expertise
10	the ability to give and follow clear instructions, as well as describe processes / procedures
11	the ability to summarize information
12	the ability to describe a problem
13	mastery of the basics of argumentation (claim, data, warrant or CDW)
14	debating skills competency
15	a strong problem-solving mindset
16	good team leadership and followership skills
17	effective group discussion and decision-making skills
18	effective team presentation skills

An informal needs analysis was undertaken before the 2nd Semester of 2016 based on instructor experience, student surveys, potential employers' suggestions, and research on the global communication needs of engineers in the near future (Klein-Gardner, Walker, 2011; Tisdell, 2017). Table 2 lists those needs.

Course Design

16 modules for the ECP course were produced to meet these 18 needs over two years, four modules per semester for 4 consecutive semesters (or a total of 24 hours of instructions). Table 3 outlines those modules.

Nurturing self-esteem and self-assertiveness

The primary goal of the first 8 modules for the 1st Year learners is to nurture their willingness to communicate and to instill the degree of confidence and assertiveness needed to effectively practice debating skills in the 2nd Year ECP modules.

Several strategies are employed to help learners build stronger self-esteem. These include:

- having learners cultivate a strong sense of curiosity in others and their ideas – By practicing this, 1st Year learners begin to divert their attention away from themselves, to alleviate some of the anxiety caused by being overly self-conscious (Antony, 2004; Okochi, 2010).
- encouraging learners to take learning risks and realizing that making lots of mistakes in the ECP class is fun and valuable.
- requiring learners to practice positive body language such as maintaining confident, yet relaxed body posture (achieved through tension scanning), gentle but attentive eye contact and facial expressions, gentle but effective gestures, standing tall and balanced, always being aware of one's position in relation to the listeners and the effect that position has on them, etc ...
- having learners practice clear vocal enunciation, speaking from the diaphragm and being aware of vocal projection.

The learners reflect on their confidence-levels after each module. Research is planned to gauge the effectiveness of the current ECP activities on improving self-confidence.

Table 3: The ECP program (16-modules)

2017 - The 16 modules of the English Communications practicum sub-course				
	1st Year		2nd Year	
	1st Semester	2nd Semester	1st Semester	2nd Semester
	Introductory English Communications Practicum I	Building Up Your English Skills	Debate	Team Communication
1	Overview / Survival English	The Art of Asking & Fielding Questions	Basic Communication Review / Overview	Identifying a Problem / Group Leadership & Followership
2	Asking Questions: The Basis of Interaction and Communications	Describing Concepts, Tools, Units / Measurements, Procedures	Creating Balanced Logic in Communications: The Warrant, the Claim and the Evidence	Proposing & Debating Possible Solutions
3	Unleashing Curiosity: The Magic Behind Questions	Giving Instructions	Debate Debate 1: What Debate Is and Isn't; In-Class Contest Preparation	Arriving at a Solution; Preparing for the Team Presentation
4	Giving / Listening to a Self-Intro: Knowing and Expressing One's Self with Confidence / Asking Good Questions	Summarizing	Debate 2: Debate Contest / Summary & Review	Team Presentation & Results / Summary & Review

Logical argumentation and debate at the core

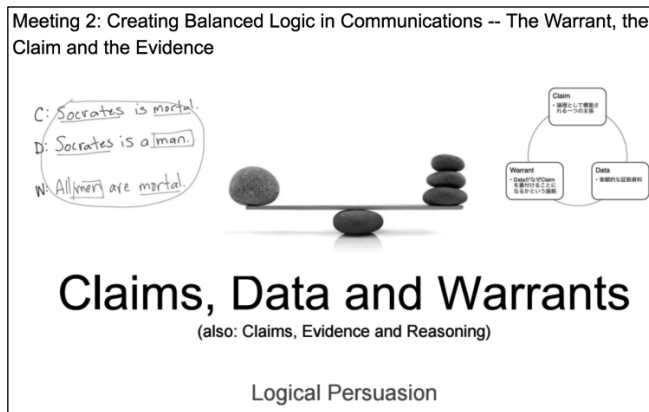


Figure 1: The CDW section in the students' workbook

Garrett, et al (1996) and others advocate the study of debate as a means to developing competencies in verbal communication and critical thinking (Klopf, Kawashima, 1977; Huston, 1985; Scannapieco, 1997). These competencies are critically important for engineers who often work in diverse teams to brainstorm solutions and solve complex problems (Kinjo, 2011; Hamouda, Tarlochan, 2015).

But formal logic, the basis for debate is a new and often challenging topic of study for most 1st and 2nd Year students. In the 1st year, the ECP instills the psychological foundation for learners to learn debate. Formal debate topics are deferred to the 2nd Year of ECP.

In the 2nd Year of the ECP program (Modules 9-16, Table 3), the learners begin learning more structured reasoning in communications. Currently, one lesson (Module 11) is devoted to mastering the building blocks of argumentation: claims, data, and warrant (CDW) (Figure 1). Subsequent modules give the learners the opportunity to analyze and challenge in a communicatively effective way the logic of others.

Team-teaching

From the 2nd Semester of 2016, a full-time native English instructor was employed and given the lead instructor role in the course. The DSME supports the lead instructor in every lesson, taking on roles such as:

- monitoring and improving the class atmosphere;
- clarifying (in English) any instructions the students could not understand from the lead instructor;
- adding insights to the lessons;
- giving constructive feedback and encouragement to the students;
- modeling conversations and pronunciation;
- taking charge of the video production of each lesson;
- assisting in various instruction roles;

- giving opinions on student and team performances

After each lesson, the DSME gives feedback and advice for the improvement of the future lessons.

4. An active learning-centered approach

At the cornerstone of ECP is a learn-by-doing approach. Active learning is an ideal pedagogy for improving communicative competency: better learning retention; kinesiological learning simulates authentic communication; promotes autonomous learning; and considerations (Lacuesta, et al, 2009; Requena-Carrion, et al., 2010; Freeman, et al., 2014) ECP active learning activities include a mixture of both lower risk and higher risk active learning activities as classified by Bonwell. Higher risk activities like problem-solving and role-plays are prepped as much as possible to minimize anxiety and maximize confidence-building in the students (Bonwell, 1991; Okochi, 2010).

The students are assured that the English skills they possess from compulsory English education in Japan through the 3rd year of junior high school would be sufficient for them to be globally competent communicators. They are told that the English Communications sub-course's intention is not to introduce new grammar, but to allow them a chance "to practice the English they already had been exposed to."

Thus, the sub-course is designed to be 75% practice through active learning activities, 15% feedback & reflection and 10% instruction. This course is indeed a practicum of essential communications.

Various active learning activities include:

Collaborative learning (Constructivist learning)

- Conversation dialog practice: Pairs master their parts and perform under time pressure with various rubrics in place. The pair discusses the content and interpret the dialog's meaning to give a realistic performance. (Figure 2)
- Arrange-the-story-in-the-correct order game: Each student in a team is given a sentence from a story which they need to sort out together and make sense of chronologically before the other teams do. Naturally, no pre-teaching of vocabulary is done. The students try to teach other the meaning of unknown vocabulary and expressions in English. Unknown to them, the story itself contains a learning message or a cultural case study to discuss later.
- Team Presentation: Roles and incomplete scripts are given to teams. The team must make sense of the roles and scripts together to decide who will take which part. Also, they must decide what and how to deliver their parts.
- Direct: Learners, through the self-reflection logs, are assigned to pay attention to what they are learning from their peers during a particular

activity, learning points which are then noted in their logs after each lesson. In the controlled pair-work dialog practice in Figure 2, partners monitor and encourage each other during practice to meet the rubric requirements specified, usually a time limit and one or two communicative competencies. Afterwards, they reflect on their interaction with each other and write about the learning experience in their logs.

- In-direct: Learners are constantly observing their peers' performances during learning activities in addition to the feedback provided from instructors to those peers.
- Peer-feedback: Whenever possible, learners are encouraged to give feedback and advice to other learners' performances in learning activities in class.

Conversation 3 (< 30 seconds = 40 points!)

The Easiest way to remember the direction of PNP and NPN Transistor.

A: What's the easiest way to remember the direction of the PNP and NPN transistors?
 B: Easy. Just remember that PNP stands for "Pointed In" and that NPN stands for "Not Pointed In".
 A: That's too difficult for me, Einstein.
 B: Okay. Then just remember the picture above!

Conversation 4 (< 35 seconds = 50 points!)

A: What is the role of the capacitor in an AC Circuit?
 B: Easy. In an AC circuit, the capacitor reverses its charges as the current alternates and produces a lagging voltage. In other words, the capacitor provides a leading current in AC circuits and networks.
 A: Cool. How about its role in a DC Circuit?
 B: In a DC circuit, the capacitor, once charged with the applied voltage, acts as an open switch.
 A: You're a genius!

Conversation 5 (< 45 seconds = 60 points!)

A: Why can't we store AC in batteries instead of DC?
 B: We cannot store AC in batteries because AC changes their polarity up to 50 (at 50 Hz frequency) or 60 (at 60 Hz frequency) times a second. Therefore the battery terminals keep changing: Positive (+ve) becomes Negative (-Ve) and vice versa, but the battery cannot change their terminals with the same speed. So that's why we can't store AC in batteries.
 A: Wow! You are so sharp!

Figure 2: Pair-work conversation scripts

Competitive learning

Task 3: Create a short skit with your TEAM! (15 mins)

- The criteria:
 - The situation takes place at the Fukuoka Zoo!
 - There are two tourist groups: one from Germany and one from China with one leader from each group.
 - Use English to express opinions.
 - EVERYONE must have a role!
 - Must be super funny!
 - 1:30 ~ 2:00

Task 4: Skit Performances (2-3 mins / team)

Task 5: Reflections (7 mins)

Figure 3: A team skit creation contest

Time	AFFIRMATIVE	NEGATIVE	
1	2	Speaker 1 (Reasons for AFFIRMATIVE)	Listen to key points / Take notes!
2	1.5	Cross-Examination: AFFIRMATIVE <= NEGATIVE AFFIRMATIVE can ONLY ANSWER the questions.	
3	2	Listen to key points / Take notes!	Speaker 1 (Reasons for NEGATIVE)
4	1.5	Cross-Examination: AFFIRMATIVE => NEGATIVE NEGATIVE can ONLY ANSWER the questions.	
5	1.5	Speaker 2 (1st Rebuttal of Speaker 1's reasons)	Listen to key points / Take notes!
6	1.5	Listen to key points / Take notes!	Speaker 2 (1st Rebuttal of Speaker 1's reasons)
7	1.5	Speaker 3 (2nd Rebuttal of Speaker 2's rebuttal)	Listen to key points / Take notes!
8	1.5	Listen to key points / Take notes!	Speaker 3 (2nd Rebuttal of Speaker 2's rebuttal)
9	1	[TEAM discussion and preparations]	
10	1.5	Listen to key points / Take notes!	Speaker 4 (Summary Speech)
11	1.5	Speaker 4 (Summary Speech)	Listen to key points / Take notes!
12	2	Teams' Reflections: 1. Strengths 2. Areas to Improve on 3. Prediction *** Judges' Discussion / Judging	
13	0.5	Judges' Decision	
		19.5 Total time (mins)	

Figure 4: ECP Debating Format (20 min)

- Skit performances: Teams work together to try to create the most hilarious or meaningful skit which the instructors judge. (Figure 3)
- Point system: Most activities are setup to allow for the rewarding of points to the highest achieving individuals or teams.
- 20-minute formal debate competition: Individuals and teams are pitted against each other to win in debate competitions (Figure 4). Over two modules (Meeting 11 and 12), the class is divided into 3 teams with each team preparing for two debates against each team. The topic is predetermined, and the teams must prepare for being both the affirmative and the negative positions. On Meeting 12, the meeting starts with Team 1 (affirmative) debating against Team 2 (negative) while Team 3 acts as the judging team. At the end of the debate Team 3 decides a winner and gives their rationale, including feedback for both teams. This match takes 20 minutes. Then roles are switched: Team 1 (now negative) challenges Team 3 (positive) while Team 2 judges. After this second match, the teams rotate roles once again with Team 1 becoming the judge while Team 2 (positive) takes on Team 3. So within one class meeting, each team will have had a chance to experience fully every perspective of the debate and the resolution.

Problem-based learning (PBL)

As much as possible, learning activities are posed as problem-solving activities:

- Team problem-solving projects: Individual students decide on problems and solutions which they try to persuade their team are either the most pressing problem or best solution.

Examples include:

- Solve the School's Biggest Problem - In the 15th module (Year 2, 2nd Semester), for the culminating team presentation in the 16th module, each team has to prioritize the problems each team member presents which he or she thinks is the most pressing school problem to be solved. The team then votes on the problem presented by the team member who makes the best arguments for his or her own problem. That problem is chosen as the team problem to solve for the following week. Each member then has to create their own unique solution to that problem and then present it the following week to the team. The team selects the best solution and then fine tunes it for a problem-solution team presentation. Attention is placed, not just on honing their English communication skills while working in a team, but also on their leadership and teamwork skills.
- The Best Day Trip Itinerary Plan: Pairs must decide on the best itinerary for a day during an imaginary week-long class trip to Tokyo. They discuss and debate the pros and cons of various venues while giving practical consideration to budget, commute and time. The pair's final plan is then compared and debated with another pair's who belong to the same team. The two pairs then decide what the team's final itinerary will be.
- Inquiry-based learning
 - One-point lessons: Occasionally, the instructors must "teach" in the practicum course. Instead of "lecturing", a scenario is set up with a "What would you do?" type of question posed at the end to allow learners to ponder and discuss solutions. Their answers are then compared against the recommended learning point.
 - Suitable expressions: Instructors pose a communicative scenario such as needing to alert the police that one has lost an item. Learners give various possible English expressions they might use. Instructors give feedback on the pros and cons of their choices.
- Case studies: Individuals and teams discuss selected cases to draw out important issues and problems. Class discussion ensues and solutions

are discussed for these cases. Some case topics have focused on issues such as:

- In-group versus out-group and the importance of empathy
- Fluency versus accuracy in foreign language usage and the tendency various cultures have
- Aggression versus self-assertiveness
- Cooperation versus competition

Project-based learning

- Day-Trip Plan: Learners discuss their ideas for the perfect day itinerary during their one free day in the 5-day class trip to Tokyo. They discuss the pros and cons of each other's plans and select the most appealing one (or construct a new one altogether). In this project, learners learn about Tokyo areas and attractions, their locations, the various modes of transportations and the possibilities of their plans in English. They also practice their debating and negotiating skills.
- Pasta Tower Team Construction: In this activity, each team is given the same amount of resources as the other teams. Their mission is to have their team create the tallest tower within the allotted time. In addition to keeping discussions only in English, learners are prohibited from using gestures or sketching their ideas. The activity is meant to force learners to speak. Skills practiced include: brainstorming, comparing, discussing hypothetical situations, debating, negotiating, critiquing, analyzing and compromising.

Performance-based learning

The importance of knowing what is and is not good practice is communicated to the learners, as much as possible through the use of rubrics (Bell, 2010). Our rubrics are simplified, focusing on just 2 or 3 criteria at a time, such as in the case of pair-work conversation: 1) can finish the conversation objectives under 1 minute; 2) was able to maintain good eye contact with their partner from start to finish; 3) had positive body language.

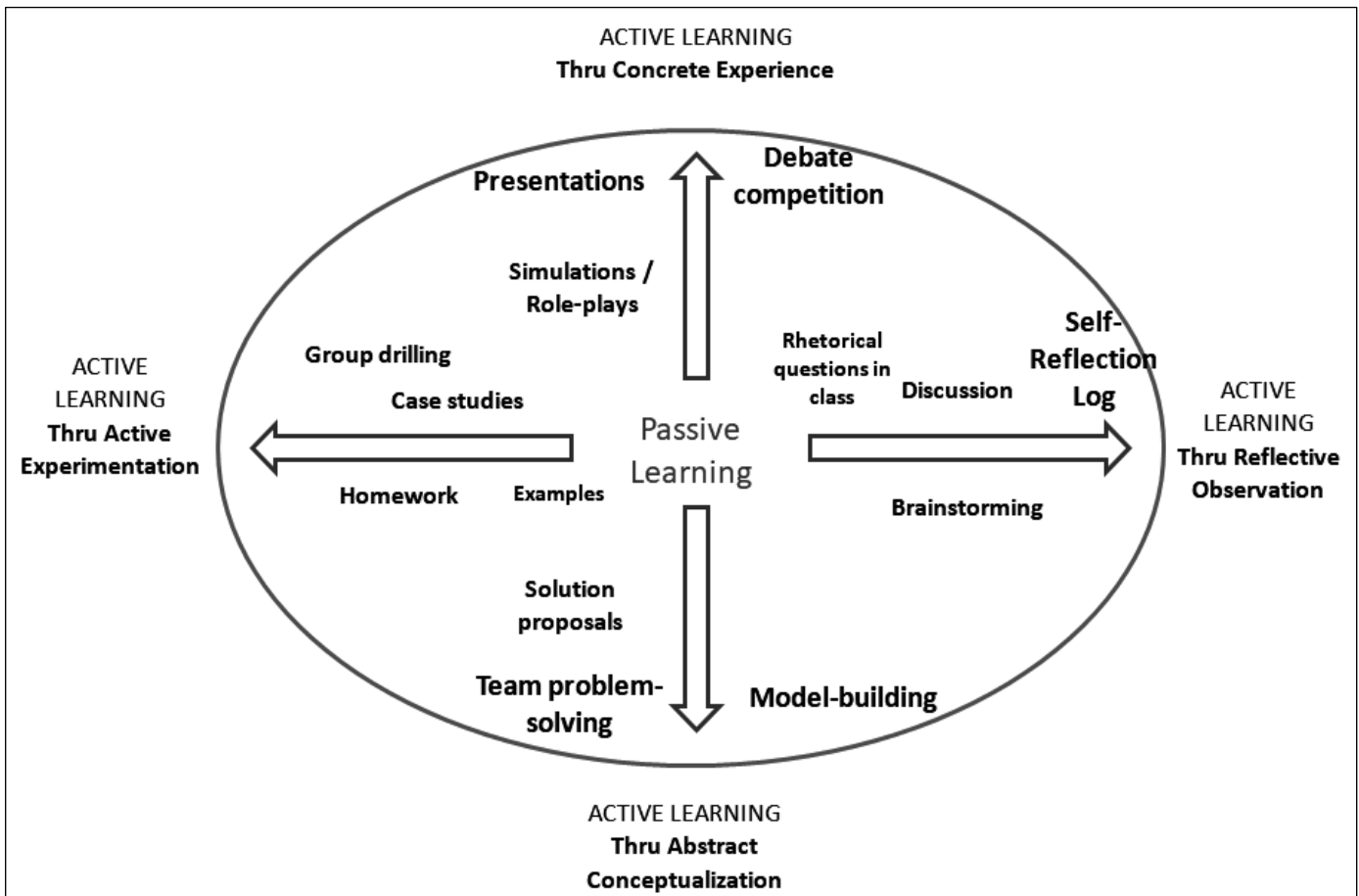


Figure 5: Selected active learning activities within Kolb's Learning Dimensions

Performance expectations can even be elicited from the students through a demonstration beforehand as to what constitutes an ideal performance and what does not.

Consistent Reflective learning

Perhaps the most important activity in the program is the maintenance and review of a self-reflection log. A strong self-awareness of one's performance in these activities, along with a developing awareness of one's weaknesses affords the learner the opportunity to develop improvement strategies. The ultimate goal is for the learners to realize the effectiveness of taking charge for one's own learning, to become a better autonomous life-long learner.

- Self-reflection logs: At the end of each lesson, learners are required to reflect on their in-class performance, what they learned, what they felt weak in, why, and how they can improve.

Selected class activities are placed within Kolb's Learning Dimension model (Figure 5) to visualize to what degree active learning was encouraged.

5. Keys to Success

In order to ensure that the ECP sub-course curriculum satisfies the needs addressed, we identified several keys to success:

Creating a safe and comfortable learning environment

Whenever it was possible, we conduct classes outside their regular classroom. Most lessons are held in experiment laboratories in order to disassociate any strong connection that our classes, conducted in English, are in any way like an English grammar translation class. Attention is paid to classroom lighting, clear aisles for instructors and students to move freely through and cleanliness.

Much care and attention is paid to teacher-student and student-student interactions. Errors or mistakes made by students are downplayed or treated with humor and respect. Students are never rushed for answers unless the instructors feel the student is capable of handling the pressure. Empathy, kindness and humor are the instructors' tools for keeping the environment safe and comfortable.

An English-only policy

Both instructors speak to each other and to the class in English only. Only when time is of the essence is Japanese used, and at most, using just key vocabulary or expressions to get the meaning across. Students are

expected to speak only in English and to simplify what they want to say in expressions they already know.

When students use Japanese, they are met with gentle reminders to stay in English. Only in game-related activities is the use of Japanese met with penalties (point subtractions from their team game score).

Scaffolded-learning

The modules are arranged with the most important and basic skills introduced first and the more technical skills coming later. This is to ensure that these important skills will be utilized as much as possible. For example, from the very first module, “survival English” is introduced so that common expressions such as “Please repeat that.”; “What does ___ mean in Japanese?”; “Really?”; etc ... can be practiced throughout the course in different activities.

In the second and third modules, the mindset of curiosity is introduced, as well as Q&A manners. The lessons from these modules are rehashed throughout all the successive lessons, including the final team presentation on a solution for a school problem.

Opportunity for fun and self-expression

Whenever possible, traditional activities which bring about boredom are avoided. These activities include:

- Extended grammar explanations
- Reading exercises
- Long lectures
- Nitpicking errors for trivial subject matter

Instead, we focus on accomplishing the learning objectives of each module in a way which is fun and stimulating for the learners. Games, competition, cooperation are all used.

Most importantly, students are given as much opportunity to use their creativity and imagination to create situations, dialogues and drama.

Kinesthetic learning is highly encouraged. For example, when a student needs to study and memorize a dialog line, the instructor encourages the learner to stand up, pace around the classroom with the script in hand, read the script, look away from the script and recite the line in a natural, strong voice.

Defined measures in place

In order to effectively analyze the quality of learning, attention is paid to the types of questions used in the self-reflection sheet and in the class report form.

- **Measures in the Self-Reflection Sheet (qualitative and quantitative):**

REFLECTIONS - M1 Q&A manners	
DATE:	
1	About today's lesson
	A.What did you do well ? B. What should you improve on? How? Be specific.
2	How fast were you at responding to questions? 1 slow 2 so-so 3 good 4 fast!
3	Regarding PARTNER work ...
	How well did you communicate with your partners? 1 I wasn't confident 2 so-so 3 good 4 I was very confident! REASON?
4	Regarding GROUP work ...
	How well did you communicate with your group? 1 I wasn't confident 2 so-so 3 good 4 I was very confident! REASON?
5	What interesting things did you learn from your classmates or in class?
6	Comments, questions?

Figure 6: A Self-reflection Log

Figure 6 gives an example of the type of reflection questions used for a team-work activity with opportunities for extensive Q&A practice between members.

Other questions asked in reflection logs include:

- How motivated did the learner feel about the day's lesson?
- What did the learner learn?
- What did the learner hoped to have learned?
- What did the learner want to say in English but couldn't?
- How did the learner feel about his/her performance in the lesson's activities and why?
- What weaknesses did the learner discover were exposed in the day's lesson? What can the learner do to overcome those weaknesses?
- What will the learner do to improve for the next lesson?
- What advice or suggestion does the learner have for the day's lesson or the instructors?

• **Measures in the Class Report Form (qualitative and quantitative):**

- Student individual participant points
- Student team participant points
- Student daily cumulative points
- Student term cumulative points
- Class cumulative average points (term)
- Individual student problems
- Individual student achievements
- Problem areas in the lesson
- Overall class atmosphere score
- Overall lesson objectives met score

Participation points, accountability and transparency

Attention is made to reward students for their efforts. A 1000-point system is in effect for the four modules each term. A weight is given for participation. Using a seating chart, participation points are rewarded immediately in class. Over the four meetings, a ranking of students based on their participation efforts evolves. At the end of the term, the final ranking is then curved to fit the weight assigned for participation points for their final grade.

Students are made aware when participation points are being offered and are told when they are rewarded. The points are immediately recorded. At the end of each lesson, the participation points are recorded and an updated ranking sheet is printed out to show at the beginning of the next lesson for two main reasons: 1) so that students have an opportunity to confirm that they are being rewarded fairly; and 2) so that the students are aware of their efforts compared to the rest of the class.

Arguments could be made that the ranking system can be discouraging for low achievers, but efforts are made to keep the ranking system competitive, that any student can rise from bottom to top within one or two class meetings. If a student’s ranking becomes too far below the norm, the instructor will encourage the student to be more active or take other corrective measures.

Flipped learning

Efforts are made to minimize or eliminate lectures during lessons so that more time can be spent on active learning and reflection. The one exception is the module relating to the introduction of Claim, Data and Warrant (CDW) due a lack of exposure for 1st and 2nd Year students to the topic of critical thinking. Currently, the approach is to teach through examples, but considerations are being made to flip the concept out of the classroom and to assign the learning of CDW through homework.

Vocabulary and useful expression lists are not taught in class but are made available as a URL to the assigned sets on the online learning website Quizlet. Online

Quizlet Asking For & Expressing Opinions	
Study online at quizlet.com/_11fpziv	
1. Could we please change the topic?	話題を変えれば?
2. Could you clarify what you mean by X?	Xというのははつきり教えてくださいませんか?
3. Could you give an example?	例を挙げてもらえますか?
4. Don't you care?	あなたが気にしませんか?
5. How do you feel about X?	Xについて、どう感じますが?
6. I agree!	そうですね! (同意する)
7. I almost agree with you.	私はあなたと賛成するところに近いですが。[賛成しません]
8. I disagree.	私は同意しません。
9. I feel that X	Xという気がする
10. I have doubts that X	Xに疑問を持っています。
11. I haven't thought about it at all.	それについて全く考えていない。
12. I have three good reasons why I believe so. First, X	なぜ私がそうと信じているか三つのいい理由がある。まず-X
13. I'm afraid there's a	誤解があるのではないが
24. That's not what I'm saying.	それは、私が言っていることではありません。
25. What do you think about X? / What are your thoughts on X?	Xについてどう思う?
26. What is your (source / evidence)?	証拠は何ですか?
27. What's your opinion on X?	Xについてご意見は?
28. Why are you against X?	Xについてなぜ嫌なの?
29. Why do you think that?	なぜそんな風に思うのですか?

Figure 7: An online vocabulary / expression list pre-assigned for mastery before a lesson.

exercises and games available for these lists can be done on an internet-connected home computer or with a smartphone. Short quizzes are given at the start of lessons to check the learner’s mastery of the assigned lists.

Figure 7 shows an example of a pre-assignment requiring mastery, including spontaneous production, of the expressions listed before the lessons on debating commence. The URL listed directs the learner to an online website (Quizlet) which offers audio of the expressions, as well as learning activities to help with the mastery.

Other material pre-assigned for mastery (flipped) before class meetings include:

- Learners’ individual solutions to assigned problems
- Studying and reviewing model conversation dialogs
- When self-reflections cannot be completed during class, they are assigned as homework and collected at the next meeting.

Homework

Most of the homework is assigned as “first exposure” (i.e. Flipped learning) for upcoming class activities, not as review. The reason is that emphasis is always placed on one’s classroom performance and reflection. The

More examples of CDW (and counter-arguments)					
	QUESTION	DATA (EVIDENCE)	CLAIM	WARRANT	Counter-arguments
Example 1	What happened?	The road is wet.	It surely rained last night.	When a road is wet, it probably means it rained.	Maybe it snowed last night, the snow melted in the morning sun.
Example 2	What should you do?	Several homes in your neighborhood have been broken into last month.	You need a guard dog.	Burglars do not like to target homes with guard dogs.	Maybe I can install security cameras and an alarm instead.
Example 3	Are car air-bags necessary?	They lessen the impact of crash victims.	Air bags are necessary in cars.	Therefore, air bags help make cars safer for passengers.	Some studies show that airbags can cause more harm especially with children.
Example 4	What will happen to Z Ozeki at the next tournament?	Z Ozeki had a losing record in the last tournament and, as a result, now has "kadoban" status.	If Z Ozeki has a losing record in the next tournament, he will be demoted to the sekiwake rank.	Professional sumo rules states that if a wrestler has a "kadoban" status, the wrestler will be demoted to sekiwake if he has a losing record (負け越) at the next tournament.	That is very low possibility. The reason he had a losing record at the last tournament because he had to drop out after only 7 matches due to injury. He lost all his remaining matches by default. But he fully recovered now and is expected to dominate like he did in two tournaments before when he had a dominant winning record.
More CDW (and counter-arguments) PRACTICE (1 of 2)					
	QUESTION	DATA (EVIDENCE)	CLAIM	WARRANT	Counter-arguments
1	What should Kosen do?		Kurume Kosen should start a "clean up" movement.	A cleaner campus will improve academic performance and campus spirit.	
2	What should you do?	Research shows that sleeping less than 8 hours a night can lead to long-term negative effects on health. Also, research shows that sleeping 8+ hours has a positive effect on learning.		To be a good student of engineering, it is important to stay healthy and to study a lot.	
3	What should you do?	This area is reserved for a different engineering topic. My topic belongs in a different area.	You should move my poster presentation to a better location.		
4	What should Kosen do?		Kurume Kosen should have a more strict uniform policy.	Without a strict uniform policy, Kosen students will be denied an opportunity to practice better self-discipline, a very important life-long skill.	
5	What should Kosen do?	The classroom lockers are too small, and students' belongings are congesting the aisles. Studies show that uncluttered classrooms create a more positive learning environment.		Installing lockers at Kurume Kosen will make classrooms more pleasant to study in.	
6	What should Kurume do?	Kurume is similar in size, geography, population and circumstance to Portland, the US's most cyclist-friendly city.	Kurume should become Japan's leading cyclist-friendly city.		
More CDW (and counter-arguments) PRACTICE (2 of 2)					
	QUESTION	DATA (EVIDENCE)	CLAIM	WARRANT	Counter-arguments

Figure 8: Practice problems for homework to reinforce mastery of CDW concepts

communication material (English grammar) mostly used had already been learned in junior high school with passive knowledge being activated through active learning activities and reinforced through self-reflection. Figure 8 shows an example of a CDW pre-lesson homework assignment.

Positive, but meaningful feedback

Positive feedback lacking substance is avoided. "Good job!" is replaced with something like "Your friendly eye contact gives a positive impression!" or "You have made a lot of improvement in your understanding of CDW!"

When a student needs to be critiqued, efforts are made to ensure that a good effort was attempted, along with empathetic understanding of why the error was made. Then rather than spelling out errors, the instructor offers the learner a chance at redemption, to find and correct the error him or herself through elicitation or hints. The

key point is that feedback is used to encourage and not to disparage (Chen, et al, 2010).

Video-recorded lessons for program reflection and improvement

Selected lessons and activities are recorded for review and reflection by the instructors to identify problem areas during lessons and to reflect on and further improve the ECP program.

All students are asked to consent to the recording of video, and if the videos are used for public use, efforts are made to obscure the identities of the students to protect and respect their privacy.

The recording of lessons also has the surprising effect of prompting students, as well as instructors, to do their best since the recordings become evidence of their performance.

6. Discussion

6.1 Benefits of the ECP program

Introduction to formal critical thinking

The study of formal critical thinking skills, particularly the formation of logical arguments is an essential skill for problem-solving engineers, particularly when working in diverse teams (Hamouda, Tarlochan, 2015).

The introduction of CDW and formal debating here lays a simple foundation for more extensive and in-depth learning in order to further sharpen their critical thinking skills.

But more importantly, the introduction to CDW and debate here applies critical thinking skills to everyday topics so that the learners can realize that they can practice examining the world around them more critically now (Garret, et al., 1996; Huston, 1985).

Development of communication confidence

The program has been designed to give as much meaningful communication practice and reflection to the learners as possible in a safe and comfortable learning environment.

With a better self-awareness of one's own communicative abilities and weaknesses, the learner is encouraged to take responsibility and act to make improvements. With improvements come an increase in communicative confidence and the ability to interact effectively with a diversity of people (Bullock, 2010).

This communicative confidence is essential for the globally-competent engineer (Riemer, 2002; Klein-Gardner, Walker, 2011).

Increased motivation to further improve English skills

Because this program emphasizes positive communication skills more than English language accuracy, most learners may begin to associate the study of English with a more positive feeling (Carbullido, 2002). Increased self-awareness of one's English language deficiencies from the perspective of a learner who wants to become a more effective global communicator leads to more motivation to improve those language skills.

This Department hopes that the learners will become more self-reflective and growth-oriented to look at their English courses in a more positive light, to see English classes as an opportunity to become better global communicators.

Personalized, small group training in the early stages allow for more efficient learning in larger class and group sizes

Taking 1st Year and 2nd Year classes and dividing them into smaller learning groups for essential skills allows the learners to become better, more responsible learners as the instructors can pay more attention to

individual learner communication skills, encouraging the good ones and making recommendations to improve the deficient ones.

Assuming the positive feedback has long-term positive effects, these learners, when in larger class sizes and more diverse groups, will become better contributors and be more effective learners.

A catalyst for becoming a better lifelong and autonomous learner

A major component of this program is the element of self-reflection. At first, it may seem as being another assigned task. But with positive feedback from the instructors, learners may be encouraged to take sole responsibility for their own learning and personal growth. That is a major aim of this course, to nurture autonomous learners with a growth-mindset.

Short, intensive courses

The 16-modules divided into 4 short courses over two years reinforce the essentials of communicative competence in a scaffolded manner. The lessons are fast-paced with numerous learn-by-doing activities meant to keep the learners busy interacting with each other, as well as to inspire them to continue improving their own global communicative abilities autonomously.

6.2 Drawbacks of the ECP program

Overwhelming for some extremely shy learners

There have been several learners who stay withdrawn throughout the program due to extreme shyness or psychological issues which make social interaction difficult.

Fortunately, due to the small class sizes, the instructors can quickly identify such cases and provide support for these students.

An unexpected benefit of having such learners in the class is the empathy shown by the other members of the class who not only avoid exacerbating the withdrawn member's feeling of overwhelm, but actually reach out to these members and try to support them.

Learning logical argumentation (critical thinking) is not easy

Learners who are exposed for the first time to the relationships of the basic blocks of logical argumentation, namely, the claim, warrant and data, need much practice through examples to get an intuitive feel. Test results have shown that less than 15% of the class had a strong understanding of how to create solid logical argumentation.

The curriculum is being improved to ensure better mastery by the learners. More practice examples through pre-course homework is being considered.

Uncertainty as to whether the skills gained through the ECP are sustainable through Years 3 to 5 and beyond.

Long-term research is being considered to see whether the learners can continue to build their communicative skills and develop their communicative self-assertiveness.

Uncertainty as to whether the course can be facilitated with just one instructor

Since the 2nd term of 2014, team-teaching has proven invaluable. Each instructor is able to perform roles which ensure that maximum attention is given to each learner for the duration of each class. The presence of two instructors also minimizes the class distractions and keeps learners focused.

However, resource concerns may force the ECP program to rely on a single instructor. Adapting the program for just one instructor might include:

- The use of more supplementary independent study material and activities.
- A greater reliance on peer evaluations and feedback.

For this age group of learners, implementing more of the above would also entail the pre-teaching of becoming responsible independent learners and giving meaningful peer evaluations.

Another important consideration when using one instructor is that the instructor should have a high-level of global communicative competence as well as the ability to engage the learners to develop their own skills.

6.3 Relationship to the Model Core Curriculum

The ECP program's objectives coincide with several of those in Chapter 4 Section 7 of the Model Core Curriculum (MCC), specifically:

Communication skills

1. Grasping the content of what one is saying either in Japanese or in another language.
2. Understanding the purpose of a conversation and partaking in it to its fruition.
3. Exuding a positive attitude for the purpose of holding a smooth conversation, such as chiming in, restating in one's own words to show understanding and expressing positive body language.

Consensus-building

1. Being able to listen to others' opinions and building consensus around it.
2. Being able to establish conversations aimed at building consensus.

3. Being able to practice the way to build consensus during situations such as group work and workshops.

Logical-thinking / critical thinking skills

1. In situations such as group work and workshops, being able to logically and critically communicate solutions during activities like brainstorming and other group activities.
2. Knowing how to guide a situation to its conclusion or to logically explain a process to others.
3. Knowing how to logically or considerably expand on a topic based on fact.
4. Knowing how to use appropriate expressions to come to a logical conclusion.

6.4 The future of the ECP curriculum

Improvement of the programs metrics

Currently important metrics used to judge the effectiveness of activities, lessons and the program include: the learner's overall rating of general motivation towards the lesson and general performance score, more precise metrics, especially those used in the study of motivation and psychology need to be adapted in order to get a more accurate measure of "self-assertiveness", "confidence" and "willingness to communicate". The current metrics cannot be used to make assumptions about improvements in these areas (Marzano, Heflebower, 2012; Peng, 2013).

A better understanding of communication apathy and strategies for overcoming them

Although many learners in the ECP program report satisfaction in the program and enjoyment of improving their interactions with others, some learners are withdrawn and difficult to reach. More research in this area is needed to make the necessary improvements to increase the possibility of helping all learners.

Improvements in helping learners learn critical thinking skills more effectively

Logical argumentation is not difficult for engineering students to grasp. What is difficult is applying the principles in communicative situations, especially during oral communications.

The module on this topic needs to set the objective of having learners become more dynamic at creating logical argumentation. More effective activities should be chosen as well.

Opportunities to conduct research on ECP

The ECP and similarly designed intensive / extensive programs make a good subject for timely research in

areas such as:

- Longitudinal study of the long-term effects of ECP (3rd through 5th year, post-graduation)
- Developing self-esteem and self-assertiveness through debate-centered curriculum versus other approaches
- Increasing the effectiveness of practicum course design
- Encouraging learner autonomy
- Exploring more effective ways to teach logical argumentation to 1st and 2nd year learners
- Current global communicative competencies needs analysis for engineering students (employer perspectives, millennial communicative styles)

7. Conclusion

The structure of the ECP has evolved over the course of four years into a replicable communications program, a template which can be used by successive instructors, even from other departments and institutions, for future classes of engineering students.

The ECP program is designed for easy adaptation to the particular needs of a Department and its learners while maintaining a sound, holistic pedagogy.

Keys to success have been identified to help make the program sustainable.

Finally, the ECP continues to improve and is a worthy subject for many opportunities in communicative and educational research.

Acknowledgements

The authors are grateful to Beta Filler Sin and Chand Bakshi for their assistance with the development of the ECP program and their insights in English language teaching.

References

- 1) ANTONY, M. 10 Simple Solutions to Shyness: How to Overcome Shyness, Social Anxiety, and Fear of Public Speaking. New Harbinger Publications (2004)
- 2) BELL, S. "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future." *The Clearing House* 83.2: 39-43 (2010)
- 3) BONWELL, C., EISON, J. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. School of Education and Human Development, George Washington University (1991)
- 4) BULLOCK, D. "Learner self-assessment: an investigation into teachers' beliefs." *ELT journal* 65.2: 114-125 (2010)
- 5) CARBULLIDO, F. "Adapting the CELTA Pedagogy to the Japanese College Environment." *久留米工業大学研究報告* 26: 37-43 (2002)
- 6) CHEN, J., WHITTINGHILL, D., KADLOWEC, J. "Classes that click: Fast, rich feedback to enhance student learning and satisfaction." *Journal of Engineering Education* 99.2: 159-168 (2010)
- 7) DEDE, C. "Comparing frameworks for 21st century skills." *21st century skills: Rethinking how students learn* 20: 51-76 (2010)
- 8) FREEMAN, S. et al. "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.23: 8410-8415. (2014)
- 9) GARRETT, M., SCHOENER, L., HOOD, L. "Debate: A teaching strategy to improve verbal communication and critical-thinking skills." *Nurse Educator* 21.4: 37-40 (1996)
- 10) HAMOUDA, A., TARLOCHAN, F. "Engaging Engineering Students in Active Learning and Critical Thinking through Class Debates." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (2015)
- 11) HUSTON, D. "What Should Be the Goals of High School Debate." *An Examination and Prioritization*. Kansas City, Mo: August (1985)
- 12) IKEDA, T., HIRAKAWA, Y., KOSHIJI, N., KATO, N., MIYAZAKI, K., YAMAGUCHI, T., WURENTUYA, B., YAMAMOTO, T. "The Introduction of the Subject 'Practical Seminars in Electric and Electronics' (I and II) in the 1st and 2nd Grade Curriculum and Its Progress Report." *Memoirs of Kurume National College of Technology* 32: 34-40 (2017)
- 13) KINJO, H. "An SLA perspective on English debate instruction in national college of technology." *Memoirs of Kurume National College of Technology* 26 no.2: 39-47 (2011)
- 14) KINJO, H. "A Study on English Education in Kurume National College of Technology." *Memoirs of Kurume National College of Technology* 25 no.2: 35-48 (2009)
- 15) KLEIN-GARDNER, S., WALKER, A. "Defining global competence for engineering students." *American Society for Engineering Education*. American Society for Engineering Education, (2011)
- 16) KOLB, D. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press, (2014)
- 17) KLOPF, D., KAWASHIMA, T. "The Bases of Debate." *Sansyusha* (1977)
- 18) LACUESTA, R., PALACIOUS, G., FERNANDEZ, L. "Active learning through problem based learning methodology in engineering education." *Frontiers in Education Conference, 2009. FIE'09. 39th IEEE. IEEE*, (2009)
- 19) MARZANO, R., HEFLEBOWER, T. *Teaching & assessing 21st century skills*. Solution Tree Press, (2012)
- 20) MEXT, "Report on the Future Improvement and Enhancement of English Education (Outline): Five Recommendations on the English Education Reform Plan Responding to the Rapid Globalization." (2014)
- 21) MEXT, "Towards a Qualitative Transformation of University Education for Building a New Future - Universities Fostering Lifelong Learning and the Ability to Think Independently and Proactively." (2012)
- 22) OKOCHI, K. "On Teaching Social Skills in Kosen." *IFAC Proceedings Volumes* 42.24: 276-279 (2010)
- 23) PENG, J. "The challenge of measuring willingness to communicate in EFL contexts." *The Asia-Pacific Education Researcher* 22.3: 281-290 (2013)
- 24) REQUENA-CARRION, J., et al. "A student-centered collaborative learning environment for developing communication skills in engineering education." *Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE. IEEE*, (2010)
- 25) RIEMER, M. "English and communication skills for the global engineer." *Global J. of Engineering Education* 6.1 91-100 (2002)
- 26) SCANNAPIECO, F. "Formal debate: an active learning strategy." *Journal of Dental Education* 61: 955-961. (1997)
- 27) 国立高等専門学校機構 『モデルコアカリキュラム』 (2017)

平成 28 年度中に発表した論文・著書等及び講演題目

機 械 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Thermal distillation system utilizing biomass energy burned in stove by means of heat pipe	Hiroshi Tanaka	Alexandria Engineering Journal, vol. 55, pp. 2203-2208 (2016 年 9 月)
Experimental study of a vertical single-effect diffusion solar still coupled with a tilted wick still	Hiroshi Tanaka Koji Lishi*	Desalination, vol. 408, pp. 19-24 (2017 年 1 月)
鋼製溶融亜鉛めっき槽の損傷 (第 2 報) その 1	鈴木 清 (株 ダイクレ) 家久 侑大 (株 ダイクレ) 藤岡 靖 (株 ダイクレ) 岡村 太希 (株 ダイクレ) 谷野 忠和	鉛と亜鉛 (技術報告), Vol.53, No.3, pp.33-44 (2016 年 7 月)
話の広場 久留米工業高等専門学校 機械工学科 流体工学研究室	谷野 忠和	風力エネルギー, Vol.40, No.2, pp.302-306 (2016 年 8 月)
十字溶接継手止端部応力集中係数の FEM 解析による一考察	谷野 忠和 緒方 洋典 (株 白杵造船所) 堺田 和昌 (株 白杵造船所) 森 俊哲 (株 白杵造船所) 山本 元道 (広島大学) 安藤 翼 ((一財)日本海事協会)	日本船舶海洋工学会論文集, Vol.24, pp.309-315 (2016 年 8 月)
鋼製溶融亜鉛めっき槽の損傷 (第 2 報) その 2	鈴木 清 (株 ダイクレ) 家久 侑大 (株 ダイクレ) 藤岡 靖 (株 ダイクレ) 岡村 太希 (株 ダイクレ) 谷野 忠和	鉛と亜鉛 (技術報告), Vol.53, No.4, pp.23-34 (2016 年 10 月)
Research and Development on Utilizing Duplex Stainless Steel Plates for Chemical Tankers (Report 2)	Kazumasa Sakaida (株 白杵造船所) Hironori Ogata (株 白杵造船所) Takaaki Matsuda (新日鐵住金ステンレス株) Kimihiro Nishimura (JFE スチール株) Masayuki Tanaka (株 タセト) Toshiaki Mori (塾 船大工) Hiroshi Yajima (矢島材料強度研究所) Tadakazu Tanino Hayato Suga ((一財)日本海事協会) Tsutomu Fukui ((一財)日本海事協会)	ClassNK TECHNICAL BULLETIN, Vol.34, pp.87-93 (2016 年 12 月)

二相ステンレス鋼板・オーステナイト系 ステンレスクラッド鋼板溶接継手部の 疲労強度に関する一考察	}	緒方 洋典 (株)白杵造船所	圧力技術, Vol.55, No.3, pp.8-15 (2017年1月)
		堺田 和昌 (株)白杵造船所	
		篠崎 賢二 (広島大学)	
		山本 元道 (広島大学)	
		谷野 忠和	
		福井 努 ((一財)日本海事協会)	
Elongated-bead weld method for improvement of fatigue properties in welded joints of ship hull structures using low transformation temperature welding materials	}	Chiaki Shiga (大阪大学)	Welding in the World, Vol.61, Issue 4, pp.769-788 (2017年3月)
		Hidekazu Murakawa (大阪大学)	
		Kazuo Hiraoka (大阪大学)	
		Naoki Osawa (大阪大学)	
		Hiroshi Yajima (矢島材料強度研究所)	
		Tadakazu Tanino	
		Seiichiro Tsutsumi (大阪大学)	
		Tsutomu Fukui ((一財)日本海事協会)	
		Hiroshi Sawato ((一財)日本海事協会)	
		Kenji Kamita (今治造船(株))	
		Takuya Matsuzaki ((株)三和ドック)	
		Tadashi Sugimura (三菱重工業(株))	
		Tadashi Asoda (三菱重工業(株))	
Kazuhiro Hirota (三菱重工業(株))			

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)	
低燃費競技用超小型ディーゼルのエン ジンベンチ試験	}	小川 圭 ^{※1}	日本機械学会九州学生会, 第 48 回卒業 研究発表講演会(2017年3月)
		小島 聖士郎 ^{※1}	
		中武 靖仁	
微細気泡燃料によるエンジンの環境負 荷低減の現状と課題	中武 靖仁	スマートプロセス学会, 第 6 回環境と エネルギープロセスのワークショップ (2016年8月)	
梁に生じた加工ひずみの曲げによる矯 正方法について	}	青野 雄太	日本機械学会 2016 年度年次大会 (2016年9月)
		小山 諒 ^{※2}	
		瀧下 啓介 ^{※2}	
		佐藤 信克 ((株)古賀歯車製作所)	
		古賀 大智 ((株)古賀歯車製作所)	
杉材の繰返し荷重による表面損傷の 観察	}	石黒 卓也 ^{※2}	日本機械学会九州支部九州学生会 第 48 回学生会卒業研究発表講演会 (2017年3月)
		青野 雄太	

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

4点曲げ疲労試験による杉材の疲労損傷過程の連続観察	青野 雄太 石黒 卓也*		日本木材学会第 67 回大会(2017 年 3 月)
低変態温度溶接材料を用いた圧縮残留応力強化メカニズムと伸長ビード溶接処理による溶接部疲労特性向上	志賀 千晃 (大阪大学) 村川 英一 (大阪大学) 平岡 和雄 (大阪大学) 大沢 直樹 (大阪大学) 堤 成一郎 (大阪大学) 矢島 浩 (矢島材料強度研究所) 谷野 忠和		溶接学会 平成 28 年度春季全国大会フォーラム, F23-F27 (2016 年 4 月)
偏流板付クロスフロー風車の実用化に伴うスケールアップに関する予備的検討	谷野 忠和 池田 昂平* 内野 拓実*		日本機械学会 第 26 回 環境工学総合シンポジウム, pp.340-343, (2016 年 7 月)
Study of a Casing with Two Flow Deflector Plates for Performance Improvement of a Cross-flow Wind Turbine by CFD Analyses	Tadakazu Tanino Takeshi Miyaguni (南実用技術研究所)		Proceedings of The 15th World Wind Energy Conference and Exhibition (WWEC 2016 TOKYO), D-4-5 (2016 年 11 月)
Direct-Handling Enabled Power Assist System Using Coil Spring	Hiroki Sugimura (北九州市立大学) Takanori Kiyota (北九州市立大学) Yasuhiro Minamiyama Noboru Sugimoto (NPO 安全工学研究所)		Proc. of the 42th Annual Conf. of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON2016) (2016 年 10 月)
Proposal and Estimation of Improved Passive Dynamic Control for Two-Link Pneumatic Artificial Muscle Manipulator	Takanori Kiyota (北九州市立大学) Kouki Narimatsu (北九州市立大学) Yasuhiro Minamiyama Shuhei Yamamoto (北九州市立大学)		Proc. of the 55th IEEE Conf. on Decision and Control (CDC2016) (2016 年 12 月)
定トルク装置の改良とダイレクトハンドリング装置への応用	南山 靖博 中村 正英 (北九州市立大学) 清田 高德 (北九州市立大学) 杉本 旭 (NPO 安全工学研究所)		日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 (2016 年 6 月)
囲い込み制御におけるインタロックに関する考察	南山 靖博 清田 高德 (北九州市立大学) 杉本 旭 (NPO 安全工学研究所)		第 34 回日本ロボット学会学術講演会 (2016 年 9 月)
コイルばねを用いるダイレクトハンドリング可能なパワーアシスト装置	杉村 裕希 (北九州市立大学) 清田 高德 (北九州市立大学) 南山 靖博 杉本 旭 (NPO 安全工学研究所)		日本機械学会 2016 年度年次大会 (2016 年 9 月)
コールドスプレー皮膜の密着強度評価における基材表面粗さと荷重負荷方向の影響	渡邊 悠太 山田 基宏 (豊橋技術科学大学) 福本 昌宏 (豊橋技術科学大学)		日本設計工学会秋季研究発表講演会 (2016 年 10 月)

コールドスプレー皮膜の密着強度評価 における基材表面粗さが皮膜剥離形態 に及ぼす影響	}	渡 邊 悠 太 山 田 基 宏 (豊橋技術科学大学) 福 本 昌 宏 (豊橋技術科学大学)	日本溶射学会第 104 回 (秋季) 講演大会 (2016 年 11 月)
--	---	---	--

電 気 電 子 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)	
A case study of the guidance for experiment with “Interactive Experiment Notebook” (II): Practical Training for Lower Graders of NIT and Improvement of Note-Taking Technique using Student’s Self- and Peer Evaluation	Naohiro Koshiji	Proc. of The 10th International Symposium on Advances in Technology Education, pp 472 - 477 (2016 年 9 月)	
A Living Assistance System for the Elderly Using a Pet Robot as an Interface(1) : Developing a pet robot featuring both living assistance and therapeutic functions	}	Shohei MIYABARA* Tao MORISAKI * Naohiro KOSHII	Proc. of the HANU-Kosen Joint Conference on global network in a cross-cultural environment 2016 (Hanoi, Vietnam) (2016 年 12 月)
本科 1 年と 2 年への「電気電子実践演習 I、II」導入とその経過	}	池 田 隆 平 川 靖 之 越 地 尚 宏 加 藤 直 孝 宮 崎 浩 一 山 口 崇 ウ リ ン ト ヤ 山 本 哲 也	久留米工業高等専門学校紀要 第 3 2 巻 (平成 2 9 年 3 月)
第 7 回 高校物理の授業に役立つ基本 実験講習会 in 福岡	}	成 清 敬 史 (福岡県立糸島高校) 増 田 裕 明 (福岡県立久留米高校) 藤 原 俊 夫 (福岡県立宗像高等学校) 松 藤 弘 教 (早稲田佐賀中学校高等学校) 古 賀 克 巳 (福岡大学付属大濠中学校高等学校) 篠 崎 大 海 (福岡県立講倫館高等学校) 島 ノ 江 純 (八女学院高等学校) 山 根 一 夫 (上智福岡中学高等学校) 越 地 尚 宏 (元) 麻布中学高等学校 増 子 寛 (明治学園中学・高等学校) 八 山 陽 介 (西南学院中学校高等学校) 柴 崎 幸 貴 (福岡女学院中学校・高等学校) 落 合 道 夫 (福岡女学院中学校・高等学校) 古 川 沙 織 (西南学院中学校高等学校) 小 川 慎 二 郎 (早稲田大学高等学院)	

※ 本学科学生

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
英語音声聴き取り学習補助システムの検討	池田 宗久 ^{※1}	第 22 回高専シンポジウム in Mie(平成 29 年 1 月)
	篠崎 ちはる ^{※2}	
	上田 裕市 (熊本大学)	
	池田 隆	
Evaluation of Filler Material Concentration in Elastomers by Reflection Measurement Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy	Yasuyuki Hirakawa	Energy Materials Nanotechnology (EMN) Meeting on Terahertz 2016 (2016 年 5 月)
	Takuya Kamino	
	Toyohiko Gondo	
	Seiichi Hirano (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.)	
	Tsuyoshi Noguchi (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.)	
Evaluation of Rubber Products by Electromagnetic methods - Terahertz Spectroscopy and Electrical Circuits Analysis -	Yasuyuki Hirakawa	International Rubber Conference 2016 (IRC 2016) (2016 年 10 月)
	Tatsuhiko Yamauchi ^{※2}	
	Jumpei Yoshimatsu ^{※2}	
	Ayaka Nobuzuka ^{※1}	
	Takuya Kamino	
	Toyohiko Gondo	
	Tesuo Mori (元久留米高専)	
テラヘルツ分光法によるゴム可視化・評価の可能性	平川 靖之	第 34 回秋季ゴム・エラストマー技術講座「ゴム材料の可視化技術」(2016 年 11 月)
可視レーザー光の弾性散乱による細胞動態観察の可能性	築島 沙季 ^{※2}	2016 年応用物理学会九州支部学術講演会 (2016 年 12 月)
	園井 柊平 ^{※2}	
	内山 貴行 ^{※2}	
	青木 大輔 ^{※1}	
	平川 靖之	
	太田 啓介 (久留米大学医学部)	
	中村 桂一郎 (久留米大学医学部)	
大気圧低温プラズマジェット計測へのレーザートムソン散乱法の適用	長野 公勇 ^{※1}	平成 28 年度 (第 7 回) 電気学会九州支部高専研究講演会 (2017 年 3 月)
	宮崎 浩一	
ワイヤ磁心をもつ磁界センサにおける磁界源からの距離と出力の減衰の関係の解析	山口 崇	電気学会研究会資料 マグネティックス研究会, MAG-16-224, pp.15-20 (2016 年 12 月)
	山本 哲也	
	綱島 健太 (岡山大学)	
パーマロイの熱処理の有無を非破壊で判別するプローブ	山本 哲也	電気学会研究会資料 マグネティックス研究会, MAG-16-245, pp.135-140 (2016 年 12 月)
	小島 大空 (大阪大学)	
	松岡 拓未 ^{※1}	
	延塚 彩夏 ^{※1}	
	山口 崇	
	西森 隆晃 (株式会社オータマ)	

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

笹 田 一 郎 (九州大学)

直流モーターを動かすための高周波整流回路製作に関する研究	{	金井 大樹 ^{※1} ウリントヤ	豊橋技術科学大学高専連携教育研究プロジェクト 合同年度末報告会 (2017年3月)
電化道路用 RF インバータ回路製作に関する研究	{	吉開 有佑 ^{※1} ウリントヤ	豊橋技術科学大学高専連携教育研究プロジェクト 合同年度末報告会 (2017年3月)
無線電力伝送を用いた電化道路の伝送効率改善に関する研究	{	小林 大将 ^{※1} ウリントヤ	豊橋技術科学大学高専連携教育研究プロジェクト 合同年度末報告会 (2017年3月)

制御情報工学科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)	
A Fast CU Division Algorithm for Intra Prediction in HEVC	{	Ryota Takagi ^{※2} Genki Yoshitake (九州大) Yankang Wang	Proc. of the 4th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016 (2016年9月)
ランキンサイクルを用いた海洋温度差発電プラントの遠隔監視 Web アプリケーション開発	{	後藤 聡 (佐賀大) 末次 輝章 (佐賀大) 松田 吉隆 (佐賀大) 杉 剛直 (佐賀大) 森崎 敬史 (佐賀大) 池上 康之 (佐賀大) 江頭 成人	システム制御情報学会論文誌, Vol.29・No.9, pp.414-421 (2016年9月)
眼電図と筋電図を用いたハンズフリー移動ロボット遠隔操作システムの開発	{	後藤 聡 (佐賀大) 矢野 撰 (佐賀大) 松田 吉隆 (佐賀大) 杉 剛直 (佐賀大) 江頭 成人	電気学会論文誌 C, Vol.136・No.9, pp.1283-1290 (2016年9月)
Teleoperation of Robot Arm with Position Measurement via Angle-pixel Characteristic and Visual Supporting Function	{	Yoshitaka Matsuda (佐賀大) Takenao Sugi (佐賀大) Satoru Goto (佐賀大) Naruto Egashira	Artificial Life and Robotics, Vol.21・No.4, pp.478-485 (2016年12月)
Construction of Remote Operation System for a Mobile Robot with Vision System based on Automatic Template Generation	{	Yoshitaka Matsuda (佐賀大) Takenao Sugi (佐賀大) Satoru Goto (佐賀大)	Proc. of The Twenty-Second International Symposium on Artificial Life and Robotics 2017 (AROB 22nd 2017), The Second International Symposium on BioComplexity 2017 (ISBC 2nd 2017), pp. 467-470

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

	Naruto Egashira	(2017 年 1 月)
FPGA 設計演習のための汎用入出力モジュールの製作と活用	小田 幹雄	久留米工業高等専門学校紀要, 31 巻・2 号 (2016 年 5 月)
Speech recognition of different sampling rates using fractal code descriptor	<ul style="list-style-type: none"> Rattaphon Hokking (モンクット王工科大学ラカバン) Kuntpong Woraratpanya (モンクット王工科大学ラカバン) Yoshimitsu Kuroki 	2016 13th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering DOI: 10.1109/JCSSE.2016.7748895 (2016 年 7 月)
Fractal dimension for classifying 3D brain MRI using improved triangle box-counting method	<ul style="list-style-type: none"> Yothin Kaewaramsri (モンクット王工科大学ラカバン) Syukron Abu Ishaq Alfarozi (モンクット王工科大学ラカバン) Kuntpong Woraratpanya (モンクット王工科大学ラカバン) Yoshimitsu Kuroki 	2016 8th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering DOI: 10.1109/ICITEED.2016.7863304 (2016 年 10 月)
Fast implementation of Gaussian filter by parallel processing of binominal filter	<ul style="list-style-type: none"> Takahiro Yano* Yoshimitsu Kuroki 	2016 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems DOI: 10.1109/ISPACS.2016.7824738 (2016 年 10 月)
Distributed compressed video sensing of multi-view images using ADMM	<ul style="list-style-type: none"> Taichi Sumi* Ikumi Nakamura (筑波大) Yoshimitsu Kuroki 	2016 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference DOI: 10.1109/APSIPA.2016.7820808 (2016 年 12 月)
SIFT Feature Points Selection Using Graph Cut	<ul style="list-style-type: none"> Yuji Nakashima* Yoshimitsu Kuroki 	Proc. of 2017 Internayional Workshop on Advanced Image Technology (2017 年 1 月)
中国と日本の英語教科書比較—不定詞に焦点を当てて—	<ul style="list-style-type: none"> 安倍 規子 中野 明 塩田 裕明 (拓殖大学) 渡辺 清美 (福山平成大学) 	日本語教育 ICT 学会研究紀要, 4 巻 (2017 年 5 月)
Robust Multi-directional Bicycle Recognition under Pose Variation using Stereo Vision	<ul style="list-style-type: none"> Kousuke Matsushima Kenta Fukushima (久留米市役所) Keiichi Uchimura (熊本大) Masahiro Iwahashi (長岡技科大) 	Proc. of 23rd ITS World Congress (2016 年 10 月)
Crack Detection using Spectral Clustering Based on Crack Features	<ul style="list-style-type: none"> Takumi Matsuoka* Kousuke Matsushima 	Proc. of the 2016 IEEE Region 10 Conference (2016 年 11 月)
Bicycle Detection by Variable Window Approach of 2DHOG Descriptors	<ul style="list-style-type: none"> Ryo Kawanami* Kousuke Matsushima 	International Conference on Electronics, Information, and Communication (2017 年 1 月)
Robust Shadow Removal Method for Diagnostic Analysis of Pavement	<ul style="list-style-type: none"> Koichi Yano* Kousuke Matsushima 	International Conference on Electronics, Information, and Communication (2017 年 1 月)
Advanced Rotation-Invariant Feature Detection Method for Pedestrian Recognition	<ul style="list-style-type: none"> Toshiki Yahiro* Kousuke Matsushima 	International Conference on Electronics, Information, and Communication (2017 年 1 月)

Development of Pavement Deformation Monitoring Based Sensor Fusion	{ Kousuke Matsushima Osamu Takahashi (長岡技科大) Keiichi Uchimura (熊 本 大)	Proc. of the IEEE Image Electronics and Visual Computing Workshop (2017年3月)
Fabrication of spin valve junctions comprising Fe ₃ Si/B-doped carbon/Fe trilayers	{ Rezwana Ahmed (九 州 大) Kazuki Kudo (九 州 大) Satoshi Takeichi (九 州 大) Ken-ichiro Sakai Masahiko Nishijima (東 北 大) Tsuyoshi Yoshitake (九 州 大) Seigi Mizuno (九 州 大)	Proc. of the 18th Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology, pp. 27-28.(2016年12月)
Spin valves comprising nitrogen-doped carbon interlayers	{ Kazutoshi Nakashima (九 州 大) Kazuki Kudo (九 州 大) Satoshi Takeichi (九 州 大) Ken-ichiro Sakai Tsuyoshi Yoshitake (九 州 大)	Proc. of the 18th Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology, pp. 45-46.(2016年12月)

講 演 題 目

氏 名

発表した学会, 講演会名 (年・月)

Removal of sago starch from model suspensions by tangential flow filtration	{ Samantha Siong Ling-Chee (Universiti Malaysia Sarawak) Octavio Carvajal-Zarrabal (University of Veracruz) Cirilo Nolasco Hipólito (Universiti Malaysia Sarawak) Shoji Esaki M. Guadalupe Aguilar-Uscanga (Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos) Benigno Ortiz-Muñiz (Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos) Awang A Sallehin-Awang-Husaini (Universiti Malaysia Sarawak) Samuel Lihan (Universiti Malaysia Sarawak)	International UNIMAS STEM 9th Engineering Conference 2016 (2016年10月)
海洋温度差発電プラントの性能評価機能を有する遠隔監視システムの開発に関する研究	{ 江 頭 成 人 後 藤 聡 (佐 賀 大) 杉 剛 直 (佐 賀 大) 松 田 吉 隆 (佐 賀 大) 森 崎 敬 史 (佐 賀 大) 末 次 輝 章 (佐 賀 大) 池 上 康 之 (佐 賀 大)	佐賀大学 海洋エネルギー研究センター 平成 28 年度 共同利用・共同研究成果発表会 (2016年9月)
ADMM による多視点画像の分散圧縮符号化	{ 角 太 智* 中 村 郁 海 (筑 波 大) 黒 木 祥 光	電子情報通信学会画像工学研究会 (2016年・5月)

※ 専攻科学生

二項フィルタの並列処理によるガウシアンフィルタの高速化	<ul style="list-style-type: none"> 矢野 貴大* 黒木 祥光 	電子情報通信学会画像工学研究会 (2016年5月)
グラフカットを用いた SIFT 特徴点の抽出	<ul style="list-style-type: none"> 中島 裕司* 黒木 祥光 	第 19 回画像の認識・理解シンポジウム (2016年8月)
疑似乱数スペクトル順列を用いたダウンサンプリング型スパース FFT	<ul style="list-style-type: none"> 秋吉 優作* 杉本 憲治郎 (早稲田大学) 黒木 祥光 鎌田 清一郎 (早稲田大学) 	第 31 回信号処理シンポジウム (2016年11月)
実信号向けのダウンサンプリングに基づくスパース FFT	<ul style="list-style-type: none"> 矢野 貴大* 杉本 憲治郎 (早稲田大学) 黒木 祥光 鎌田 清一郎 (早稲田大学) 	第 31 回信号処理シンポジウム (2016年11月)
歩行者の回転姿勢変化を考慮した回転不変特徴量に関する検討	<ul style="list-style-type: none"> 八尋 俊希* 松島 宏典 	電子情報通信学会研究会技術研究報告, 116 巻・502 号 (2017年3月)
クラックの特徴を考慮したスペクトラルクラスタリングによるクラック検出	<ul style="list-style-type: none"> 松岡 拓未 松島 宏典 	電子情報通信学会研究会技術研究報告, 116 巻・502 号 (2017年3月)
道路損傷の認識率向上のための影除去処理に関する検討	<ul style="list-style-type: none"> 矢野 光一 松島 宏典 	電子情報通信学会研究会技術研究報告, 116 巻・502 号 (2017年3月)
Spin Valve Junctions Comprising Fe-Si Materials	<ul style="list-style-type: none"> Tsuyoshi Yoshitake (九州大) Kazutoshi Nakashima (九州大) Kazuki Kudo (九州大) Kazuya Ishibashi (九州大) Yuki Asai (九州大) Ken-ichiro Sakai Hiroyuki Deguchi (九工大) 	Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides and Related Materials Science and Technology Towards Sustainable Electronics (APAC-Silicide 2016)(2016年7月)
Fe/boron-doped Ultrananocrystalline Diamond/Fe Trilayered Spin Valve Junctions	<ul style="list-style-type: none"> Kazuki Kudo (九州大) Satoshi Takeichi (九州大) Hirokazu Kishimoto (九州大) Ken-ichiro Sakai Hiroyuki Deguchi (九工大) Tsuyoshi Yoshitake (九州大) 	Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides and Related Materials Science and Technology Towards Sustainable Electronics (APAC-Silicide 2016)(2016年7月)
Temperature-Dependent Magnetoresistance Effects in Fe ₃ Si/FeSi ₂ /Fe ₃ Si Trilayered Spin Valve Junctions	<ul style="list-style-type: none"> Kazuki Kudo (九州大) Kazuya Ishibashi (九州大) Kazutoshi Nakashima (九州大) Yuki Asai (九州大) Ken-ichiro Sakai Hiroyuki Deguchi (九工大) Tsuyoshi Yoshitake (九州大) 	Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides and Related Materials Science and Technology Towards Sustainable Electronics (APAC-Silicide 2016)(2016年7月)

Fe/UNCD/Fe ₃ Si スピンバルブ素子における電気・磁気特性	<ul style="list-style-type: none"> 中嶋 一敬 (九州大) 工藤 和樹 (九州大) 竹市 悟志 (九州大) 堺 研一郎 吉武 剛 (九州大) 	第 8 回半導体材料・デバイスフォーラム (2016 年 11 月)
ナノダイヤモンド中間層からなるスピ ンバルブ素子の創製とその評価	<ul style="list-style-type: none"> 工藤 和樹 (九州大) 中嶋 一敬 (九州大) 竹市 悟志 (九州大) 堺 研一郎 吉武 剛 (九州大) 	平成 28 年応用物理学会九州支部学術講演会(2016 年 12 月)
Fabrication of spin valve junctions comprising Fe ₃ Si/B-doped carbon/Fe trilayers	<ul style="list-style-type: none"> Rezwan Ahmed (九州大) Kazuki Kudo (九州大) Satoshi Takeichi (九州大) Ken-ichiro Sakai Masahiko Nishijima (東北大) Tsuyoshi Yoshitake (九州大) Seigi Mizuno (九州大) 	The 18th Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology(CSS-EEST) (2016 年 12 月)
Spin valves comprising nitrogen-doped carbon interlayers	<ul style="list-style-type: none"> Kazutoshi Nakashima (九州大) Kazuki Kudo (九州大) Satoshi Takeichi (九州大) Ken-ichiro Sakai Tsuyoshi Yoshitake (九州大) 	The 18th Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology(CSS-EEST) (2016 年 12 月)
Fe/nitrogen-doped carbon/Fe ₃ Si trilayered spin valve junctions	<ul style="list-style-type: none"> Kazutoshi Nakashima (九州大) Kazuki Kudo (九州大) Satoshi Takeichi (九州大) Ken-ichiro Sakai Tsuyoshi Yoshitake (九州大) 	International School on Spintronics and Spin-Orbitronics(2016 年 12 月)
Fabrication of Fe/B-doped UNCD/Fe ₃ Si Spin Valve Junctions	<ul style="list-style-type: none"> Kazuki Kudo (九州大) Kazutoshi Nakashima (九州大) Satoshi Takeichi (九州大) Ken-ichiro Sakai Tsuyoshi Yoshitake (九州大) 	International School on Spintronics and Spin-Orbitronics(2016 年 12 月)
偏極中性子反射率測定による Fe ₃ Si/FeSi ₂ 人工格子膜の磁気構造解析	<ul style="list-style-type: none"> 花島 隆泰 (CROSS 東海村) 竹市 悟志 (九州大) 宮田 登 (CROSS 東海村) 堺 研一郎 出口 博之 (九工大) 吉武 剛 (九州大) 	第 64 回応用物理学会春季学術講演会(2017 年・3 月)

生物応用化学科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Turn-on-type Emission Enhancement and Ratiometric Emission Color Change Based on the Combination Effect of Aggregation and TICT Found in the Hexaazatriphenylene-triphenylamine Dye in an Aqueous Environment	Tsutomu Ishi-i	RSC Advances, Vol. 6, No. 90, pages 86301–86308 (2016 年 9 月)
	Yuriko Moriyama ^{※1}	
	Yutarou Kusakaki ^{※2}	
水の中でドナー・アクセプター分子を光らせる：ドナー・アクセプター分子の会合に基づく水系発光システムの構築	石 井 努	有機合成化学協会誌 74 巻 8 号 781-791 ページ (平成 28 年 8 月)
Micelle Formation and Red-light Fluorescence Emission of Benzothiadiazole-triphenylamine Amphiphilic Molecules in Water/methanol Solutions Explored with Synchrotron Small-angle X-ray Scattering	Shimpei Yamada (北九州市大)	Polymer Journal, Vol. 48, No. 9, pages 973–976 (2016, June)
	Yusuke Sanada (北九州市大)	
	Shota Fujii (北九州市大)	
	Ikumi Kitahara ^{※2}	
	Isamu Akiba (北九州市大)	
	Tsutomu Ishi-i	
High Hole Mobility of Benzo-2,1,3-thiadiazole Polycrystals Formed by Utilizing Self-assembly Property of Liquid Crystalline Mesophase	Kazuo Sakurai (北九州市大)	Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 55, No. 3S2, 03DE02 (2016, February)
	Masanao Era (佐大院理工)	
	Xuelong Zhang (九大総理工)	
	Tsutomu Ishi-i	
	Thies Thiemann (九大先導研)	
	Kanji Kubo (九大先導研)	
	Akira Mori, (九大先導研)	
Shuntaro Mataka (九大先導研)		
Differential responses to high temperature during maturation in heat-stress-tolerant cultivars of Japonica rice	K.Tanamachi (九州大学)	Plant Production Science, 19/2, 300-308(2016 年 4 月)
	M.Miyazaki (九州大学)	
	K.Matsuo (九州大学)	
	C.Suriyasak (九州大学)	
	A.Tamada (九州大学)	
	K.Matsuyama	
	M.Iwaya-Inoue (九州大学)	
Y.Ishibashi (九州大学)		
Catalytically active Pt nanoparticles immobilized inside the pores of metal organic framework using supercritical CO ₂ solutions	K.Matsuyama	Microporous and Mesoporous Materials, 225, 26-32(2016 年 5 月)
	M.Motomura	
	T.Kato (福岡大学)	
	T.Okuyama	
	H.Muto (豊橋技術科学大学)	

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

南極産地衣類 <i>Umbilicaria aprina</i> 共生藻の分離培養条件の検討ービーズ破碎と抗菌剤処理ー	<ul style="list-style-type: none"> 中 嶋 裕 之 三 上 茉 実 (元本学科学学生) 白 石 絵 美 (元本学科学学生) 中 野 莉 花 (元本学科学学生) 伊 村 智 (情報・システム研究機構国立極地研究所、総合研究大学院大学) 	久留米工業高等専門学校紀要 第 3 2 卷 (平成 2 9 年 3 月)
Surface Wettability Controllable Polyimides Bearing t-Boc Group by UV Light Irradiation	<ul style="list-style-type: none"> Yusuke Tsuda Ryosuke Shiki* 	Journal of Photopolymer Science and Technology, Vol. 29, No. 2, pp. 265-271 (2016 年 4 月)
Surface Wettability Controllable Polyimides Bearing o-Nitrobenzyl Group by UV Light Irradiation	<ul style="list-style-type: none"> Yusuke Tsuda Daichi Sakata* 	Journal of Photopolymer Science and Technology, Vol. 29, No. 2, pp. 283-288 (2016 年 4 月)
Surface Wettability Controllable Polyimides by UV Light Irradiation for Printed Electronics	Yusuke Tsuda	Journal of Photopolymer Science and Technology, Vol. 29, No. 3, pp. 383-390 (2016 年 4 月)
紫外線照射濡れ性制御ポリイミド	津 田 祐 輔	高分子論文集, 7 4 卷, 1 号, pp. 10-25 (2017 年)
合成ゴムの構造と特性ースチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、アクリロニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム	渡 邊 勝 宏	北九州市産業技術史調査研究「天然及び合成ゴムの技術的歴史と発展」 (2016 年 11 月)
初殻由来の天然フィラーを配合したエラストマーの開発	渡 邊 勝 宏	株式会社エヌ・ティー・エス「バイオマス由来の高機能材料」 (2016 年 11 月)
A substrate-bound structure of cyanobacterial biliverdin reductase identifies stacked substrates as critical for activity	<ul style="list-style-type: none"> Haruna Takao (宮崎大学) Kei Hirabayashi (宮崎大学) Yuki Nishigaya (農業・食品産業技術総合研究機構) Haruna Kouriki (宮崎大学) Tetsuko Nakaniwa (大阪大学) Yoshinori Hagiwara Jiro Harada (久留米大学) Hideaki Sato (久留米大学) Toshimasa Yamazaki (農業・食品産業技術総合研究機構) Yoichi Sakakibara (宮崎大学) Masahito Suiko (宮崎大学) Yujiro Asada (宮崎大学) Yasuhiro Takahashi (埼玉大学) Ken Yamamoto (久留米大学) Keiichi Fukuyama (大阪大学) Masakazu Sugishima (久留米大学) Kei Wada (宮崎大学) 	Nature Communications 8, Article number 14397 (2017 年 2 月)

Atomic-resolution structure of the phycocyanobilin:ferredoxin oxidoreductase I86D mutant in complex with fully protonated biliverdin	Yoshinori Hagiwara Kei Wada (宮崎大学) Teppei Irikawa (大阪大学) Hideaki Sato (久留米大学) Masaki Unno (茨城大学) Ken Yamamoto (久留米大学) Keiichi Fukuyama (大阪大学) Masakazu Sugishima (久留米大学)	FEBS Letters, Vol. 590, No. 19, pp3425-3434 (2016 年 10 月)
中性子結晶構造解析で明らかになったビリジン還元酵素 PcyA 基質複合体の 2 つの水素化状態と構造的特徴	海野 昌喜 (茨城大学) 日下 勝弘 (茨城大学) 玉田 太郎 (量子科学技術研究開発機構) 杉島 正一 (久留米大学) 和田 啓 (宮崎大学) 萩原 義徳 福山 恵一 (大阪大学)	日本中性子科学会誌「波紋」26 巻, 3 号, pp.130-134 (2016 年 8 月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
発光性ナノ会合体による水系長波長発光システムの構築 (招待講演)	石井 努	信州大学繊維学部講演会 (平成 28 年 9 月)
会合発光性ドナー・アクセプター型色素による糖質分解酵素の蛍光検出	稲員 惇士 ^{※1} 白井 祐弥 ^{※2} 川井 一輝 ^{※2} 北原 いくみ ^{※1} 石井 努	2016 年光化学討論会 (平成 28 年 9 月)
ドナー・アクセプター構造を鍵とするメカノクロミック発光材料の合理的設計	養父 隆承 ^{※2} 田中 穂乃香 ^{※2} 石井 努	第 25 回有機結晶シンポジウム (平成 28 年 9 月)
ナノフルイドとしての超臨界流体を用いたナノ粒子の分散・固定化・複合化	松山 清	イノベーション・ジャパン 2016～大学見本市～ (2016 年 8 月)
超臨界流体法による多孔性配位高分子材料の実用化技術の開発	松山 清	平成 28 年度全国高専フォーラム (2016 年 8 月)
ZrO ₂ ナノ粒子の蛍光特性と分散剤の効果に関する研究	小椎尾 寛治 松本 惇平 山崎 有司 松山 清 武藤 浩行 (豊橋技術科学大学) 奥山 哲也	第 58 回日本顕微鏡学会九州支部会議・学術講演会 (2016 年 12 月)

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

ZnO ナノ粒子合成時の pH と蛍光特性との関連性に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 中村 晃徳 奥山 哲也 山崎 有司 松山 清 武藤 浩行 (豊橋技術科学大学) 	第 58 回日本顕微鏡学会九州支部会議・ 学術講演会 (2016 年 12 月)
大麻成分 Δ^9 -tetrahydrocannabinol が生体外刺激に対するラットの情動反応に与える影響	<ul style="list-style-type: none"> 明瀬 孝之 (福岡大学) 入江 圭一 (福岡大学) 山下 郁太 (福岡大学) 中嶋 亜梨紗 (福岡大学) 田中 まりの (福岡大学) 土橋 良太 (福岡大学) 金城 順英 (福岡大学) 佐藤 朝光 (福岡大学) 佐野 和憲 (福岡大学) 本多 健治 (福岡大学) 森 元聡 (福岡大学) 田中 宏幸 (福岡大学) 松山 清 三島 健一 (福岡大学) 	第 33 回日本薬学会九州支部大会 (2016 年 12 月)
超臨界流体を用いた含浸法によるナノ粒子の固定化技術	松山 清	平成 28 年度 JST 国立高等専門学校機構 構新技術説明会 (2017 年 2 月)
南極産地衣類 <i>Umbilicaria aprina</i> 共生藻の分離培養条件の検討	<ul style="list-style-type: none"> 乗富 和寿^{※1} 中野 莉花 (元本学科学学生) 中嶋 裕之 	第 26 回九州沖縄地区高専フォーラム (平成 28 年 12 月)
南極産地衣 <i>Umbilicaria aprina</i> 及び <i>Usnea sphacelata</i> 共生藻における rRNA コード領域並びに rbcL 領域の遺伝学的解析	<ul style="list-style-type: none"> 手柴 まり子^{※2} 伊村 智 (国立極地研) 中嶋 裕之 	第 22 回高専シンポジウム in Mie (平成 29 年 1 月)
Surface Wettability Controllable Polyimides Having Photoreactive Groups by UV Light Irradiation	津田 祐輔	STEPI 10 10th Polyimides & High Performance Polymers (2016 年 6 月 5 日-8 日、University of Montpellier, France)
「分析」(講師)	津田 祐輔	久留米ゴム技術講座 (2016 年 6 月 16 日)
側鎖に σ -ニトロベンジル基を有する紫外線照射表面濡れ性制御ポリイミド	<ul style="list-style-type: none"> 津田 祐輔 坂田 大地^{※2} 	The 33th International Conference of Photopolymer Science and Technology (2016 年 6 月 22 日-24 日、幕張メッセ)
側鎖に t-Boc 基を有する紫外線照射表面濡れ性制御ポリイミド	<ul style="list-style-type: none"> 津田 祐輔 志岐 亮輔^{※2} 	The 32th International Conference of Photopolymer Science and Technology (2015 年 6 月 24 日-26 日、幕張メッセ)
Surface Wettability Controllable Polyimides by UV Light Irradiation for Printed Electronics	津田 祐輔	The 32th International Conference of Photopolymer Science and Technology (2015 年 6 月 24 日-26 日、幕張メッセ)

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

スピロピラン含有ポリイミドの紫外線照射による表面濡れ性の可逆的制御	<ul style="list-style-type: none"> 津田 祐輔 下川 達也^{*1} 	第 53 回化学関連支部合同九州大会 (北九州、2016 年 7 月 2 日)
側鎖にフェニルエステル基を有する紫外線照射濡れ性制御ポリイミド	<ul style="list-style-type: none"> 津田 祐輔 古賀 達也^{*1} 	第 53 回化学関連支部合同九州大会 (北九州、2016 年 7 月 2 日)
紫外線照射によるアゾベンゼン含有ポリイミドの表面濡れ性の可逆的制御 (1Pb094)	<ul style="list-style-type: none"> 津田 祐輔 坂田 大地^{*1} 	第 65 回高分子討論会 (2015 年 9 月 14 日-16 日、神奈川大学)
紫外線照射による表面濡れ性の制御が可能なポリイミド (1G12)	津田 祐輔	第 65 回高分子討論会 (2015 年 9 月 14 日-16 日、神奈川大学)
Surface Wettability Controllable Polyimides Having Photo-reactive Groups by UV Light Irradiation	津田 祐輔	The 12th China-Japan Seminar on Advanced Aromatic Polymers (10/31-11/3, Shanghai, China)
Surface Wettability Controllable Polyimides UV Light Irradiation	津田 祐輔	The 11th SPSJ International Polymer Conference (IPC 2016) (Dec. 13-16, 2016)
Study on the Mixing Conditions of the NR/SBR Blend Rubber	<ul style="list-style-type: none"> Katsuhiko Watanabe Misaki Oka^{*1} Misaki Kojima^{*1} Yukari Shiraiishi^{*2} Takuya Kamino Toyohiko Gondoh Michiharu Toh ((株) 久留米リサーチ・パーク) 	International Rubber Conference in Kitakyushu (2016 年 10 月)
186D 変異 PcyA の精密構造解析および機能解析	<ul style="list-style-type: none"> 萩原 義徳 和田 啓 (宮崎大学) 入川 鉄平 (大阪大学) 佐藤 秀明 (久留米大学) 海野 昌喜 (茨城大学) 山本 健 (久留米大学) 福山 恵一 (大阪大学) 杉島 正一 (久留米大学) 	第 40 回蛋白質と酵素の構造と機能に関する九州シンポジウム (2016 年 8 月)
Neutron Crystallographic Study of a Bilin Reductase, PcyA	<ul style="list-style-type: none"> Masaki Unno (茨城大学) Masakazu Sugishima (久留米大学) Kei Wada (宮崎大学) Yoshinori Hagiwara Katsuhiko Kusaka (茨城大学) Taro Tamada (量子科学技術研究開発機構) Keisuke Igarashi (茨城大学) Keiichi Fukuyama (大阪大学) 	14th Conference of Asian Crystallographic Association (2016 年 9 月)

I86D 変異フィコシアノビリリン:フェレドキシニン還元酵素 (PcyA) の精密構造解析から見えてきた活性部位周辺酸性残基の水素化状態	}	萩原 義徳		第 89 回日本生化学会大会 (2016 年 9 月)
		和田 啓	(宮崎大学)	
		入川 鉄平	(大阪大学)	
		佐藤 秀明	(久留米大学)	
		海野 昌喜	(茨城大学)	
		山本 健	(久留米大学)	
		福山 恵一	(大阪大学)	
ビリリン還元酵素 PcyA 変異体 I86D-BV 複合体の中性子結晶構造解析に向けて	}	五十嵐 啓介	(茨城大学)	日本結晶学会 平成 28 年度年会 (2016 年 11 月)
		杉島 正一	(久留米大学)	
		和田 啓	(宮崎大学)	
		日下 勝弘	(茨城大学)	
		福山 恵一	(大阪大学)	
		海野 昌喜	(茨城大学)	

材 料 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)		
高周波焼入れを施した球状黒鉛鋳鉄の熱処理特性及び耐アブレッシブ摩耗特性	}	山本 郁	鑄造工学 88, 5, 282-288 (2016 年 5 月)	
		笹栗 信也		
		三阪 佳孝		(高周波熱錬 (株))
		松原 安宏		(元久留米高専)
交流磁界を使用した球状黒鉛鋳鉄の高周波表面焼入れ深さの非破壊評価	}	元安 雄大	鑄造工学 88, 10, 595-603 (2016 年 10 月)	
		後藤 雄治		(大分大学)
		笹栗 信也		
		川寄 一博		(高周波熱錬 (株))
Refinement of Primary Si of Hypereutectic Al-21%Si Alloy using Vibration Mold	}	Yasuo Yasutake	Proceedings of The 6th Korea-Japan Conference for Young Foundry Engineers, 101-104 (2016 年 8 月)	
		Kaoru Yamamoto		
		Nobuya Sasaguri		
		Hidenori Era		(Kyushu Institute of Technology)
Catalytically active Pt nanoparticles immobilized inside the pores of metal organic framework using supercritical CO2 solutions	}	K.Matsuyama	Microporous and Mesoporous Materials, 225, 26-32(2016 年 5 月)	
		M.Motomura		
		T.Kato		(福岡大学)
		T.Okuyama		
		H.Muto		(豊橋技術科学大学)

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

Ti industry in Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> Saki Ikeda* Yuji kawakami 	The 6th International Symposium on Technology for Sustainability PROCEEDING BOOK, pp.319-324 (2016 年 10 月)
陰イオン交換膜を利用した有価金属の電解回収	<ul style="list-style-type: none"> 豊田 紘嗣 (石川金属工業 (株)) 森 直樹 (石川金属工業 (株)) 古賀 敬浩 (石川金属工業 (株)) 箴島 光広 (石川金属工業 (株)) 村上 隆 (石川金属工業 (株)) 矢野 正明 	材料と環境 第65巻6号 (H28年6月)
高周波焼入れを施した球状黒鉛鋳鉄の組織制御	山本 郁	溶射, 54, 1, 18-21 (2017年1月)
Study on dynamic precipitation behavior of oxide particles in model alloy powders of ODS ferritic steels	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Yoosung Ha (Japan Atom Energy Agcy) Wantuo Han (Univ Sci Tech Beijing) Akihiko Kimura (IAE, Kyoto Univ) 	Proc. of 7th International Symposium of Advanced Energy Science - Frontiers of Zero Emission Energy - (2016年9月)
ODS フェライト鋼モデル合金粉末中における酸化物粒子の動的析出挙動に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 岩田 憲幸 河 侑成 (原子力機構安全研究セ) 木村 晃彦 (京大エネ理工研) 	京都大学エネルギー理工学研究所ゼロエミッションエネルギー研究拠点共同利用・共同研究平成28年度成果報告書 (2017年3月)
Deposition, agglomeration and vaporization of chromium oxide by cathode polarization change in SOFC cathodes	<ul style="list-style-type: none"> Daiki Ishibashi (九州大学) Shunsuke Taniguchi (九州大学) Yuko Inoue (九州大学) Jyh-Tyng Chou Kazunari SASAKI (九州大学) 	J. Electrochemical Society (2016年7月)
Modification of Surface Oxide Layer of Fe-Cr-Al Alloy with Coating Materials for SOFC Applications	<ul style="list-style-type: none"> PHAM HUNG CUONG (九州大学) Shunsuke Taniguchi (九州大学) Yuko Inoue (九州大学) Junko Matsuda (九州大学) Jyh-Tyng Chou Y. Misu (JXTG エネルギー株式会社) K. Matsuoka (JXTG エネルギー株式会社) Kazunari SASAKI (九州大学) 	Fuel Cells, 17, 1, 83-89 (2017年1月)

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
Fe-Cr-Ni-Mo-Cu 合金の凝固パス解析	成清 香名子 ^{※1}	日本鑄造工学会九州支部第 69 回講演大会 (2016 年 4 月)
	山本 郁	
	笹栗 信也	
	宮原 広郁 (九州大学)	
	水野 建次 (日本冶金工業 (株))	
Refinement of Primary Si of Hypereutectic Al-21%Si Alloy using Vibration Mold	Yasuo Yasutake	The 6th Korea-Japan Conference for Young Foundry Engineers (2016 年 8 月)
	Kaoru Yamamoto	
	Nobuya Sasaguri	
	Hidenori Era (Kyushu Institute of Technology)	
Fe-Cr-Ni-Mo-Cu 合金の凝固パス解析	成清 香名子 ^{※1}	日本鉄鋼協会第 172 回秋期講演大会 (2016 年 9 月)
	山本 郁	
	笹栗 信也	
	宮原 広郁 (九州大学)	
	水野 建次 (日本冶金工業 (株))	
高周波焼入れを施した球状黒鉛鑄鉄の組織制御	山本 郁	日本溶射学会 第 104 回全国講演大会 (2016, 11)
	笹栗 信也	
Effect of Nb and W addition on heat-resistance of austenitic cast steel	Takumi Higashisono ^{※1}	The 72th World Foundry Congress (2016 年 5 月)
	Ngo huynh Kinh Luan (Asahi Denki Seiko Steel Co., Ltd)	
	Tetsuya Okuyama	
C12A7 エレクトライド作製のための PCS 処理と還元条件の検討	新田 寛和	日本顕微鏡学会第 72 回学術講演会 (2016 年 6 月)
	山崎 有司 (長岡技術科学大学)	
	武田 雅敏 (豊橋技術科学大学)	
	松山 清	
	武藤 浩行 (豊橋技術科学大学)	
ZrO ₂ ナノ粒子の蛍光特性と分散剤の効果に関する研究	小椎尾 寛治 ^{※2}	第 58 回日本顕微鏡学会九州支部会議・学術講演会 (2016 年 12 月)
	松本 惇平 ^{※2}	
	山崎 有司 (豊橋技術科学大学)	
	松山 清	
	武藤 浩行 (豊橋技術科学大学)	
	奥山 哲也	

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

ZnO ナノ粒子合成時の pH と蛍光特性との関連性に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 中村 晃徳^{※1} 奥山 哲也 山崎 有司 松山 清 武藤 浩行 (豊橋技術科学大学) 	第 58 回日本顕微鏡学会九州支部会議・ 学術講演会 (2016 年 12 月)
Study on single-phase fabrication in ϵ -FeSi and crystal structure analysis	<ul style="list-style-type: none"> Kaito Koyanagi^{※1} Tetsuya Okuyama 	UTP-KOSEN Joint Symposium in Malaysia (2017 年 1 月)
C12A7 粉末試料作製とエレクトライド化に向けた熱処理条件の検討	<ul style="list-style-type: none"> 江崎 克紘^{※1} 山崎 有司 武田 雅敏 (長岡技術科学大学) 奥山 哲也 	第 22 回 高専シンポジウム in Mie (2017 年 1 月)
β -FeSi ₂ の熱伝導率改善に向けた Ge 添加の検討と特性に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 山本 裕晴^{※1} 山崎 有司 武田 雅敏 (長岡技術科学大学) 奥山 哲也 	第 22 回 高専シンポジウム in Mie (2017 年 1 月)
PCS 処理による TiNiSb/TiFeSb 接合型半導体の作製	<ul style="list-style-type: none"> 深町 将史^{※1} 山崎 有司 武田 雅敏 (長岡技術科学大学) 奥山 哲也 	第 22 回 高専シンポジウム in Mie (2017 年 1 月)
PCS 処理による TiNiSb/TiFeSb 接合型半導体の作製	<ul style="list-style-type: none"> 深町 将史^{※1} 山崎 有司 武田 雅敏 (長岡技術科学大学) 奥山 哲也 	第 22 回 高専シンポジウム in Mie (2017 年 1 月)
同軸型アークプラズマ体積法により作製された超ナノ微結晶ダイヤモンド/アモファスカーボン混相膜の熱電特性に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 内田 聖也^{※2} 竹市 悟志 (九州大学総合理工学府) 吉武 剛 (九州大学総合理工学府) 奥山 哲也 	第 22 回 高専シンポジウム in Mie (2017 年 1 月)
Development of thin semi-rigid coaxial cables as low-pass filter using bilayer structure in center conductors	<ul style="list-style-type: none"> Akihiro Kushino (Kurume University) Yusei Yamamoto^{※1} Tetsuya Okuyama Soichi Kasai (COAX Co. Ltd.) 	The American Physical Society of Meeting (2017 年 3 月)
Dependence of Frequency and Electric Conductivity on Current Distribution in SPS Process	<ul style="list-style-type: none"> Tatsuya Misawa, (Saga University) Hiroaki Kodera (Saga University) Yuji Kawakami Masakazu Kawahara (Kawahara SPS Technical Office) 	International Conference on PROCESSING & MANUFACTURING OF ADVANCED MATERIALS (THERMEC'2016) MESSE GRAZ, Graz, Austria(2016 May)

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

Titanium industry in Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> 池田 沙樹* 川上 雄士 	第 16 回産学連携フェア 国立 4 高専専攻科学生研究発表会
Behavior of current distribution in the conductive sintering materials on SPS process with high frequency current components	<ul style="list-style-type: none"> Tatsuya Misawa (Saga University) Hiroaki Kodera (Saga University) Yuji Kawakami Masakazu Kawahara (Kawahara SPS Technical Office) 	World PM2016 Congress & Exhibition Congress Centre Hamburg, Hamburg, Germany(2016 Oct.)
放電プラズマ焼結プロセスにおける電流分布の温度依存性	<ul style="list-style-type: none"> 三沢 達也 (佐賀大学理工学部) 川上 雄士 川原 正和 (川原 SPS 技術事務所) 	日本機械学会第 24 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2016) (2016 年 11 月)
放電プラズマ焼結プロセスの焼結容器内部の電流分布の温度依存性	<ul style="list-style-type: none"> 三沢 達也 (佐賀大学) 川上 雄士 川原 正和 (川原 SPS 技術事務所) 	東北大学金属材料研究所 研究部共同利用ワークショップ 通電焼結技術による新材料開発と実用化 第 21 回通電焼結研究会 (2016 年 12 月)
Fe-Cr-Ni-Mo-Cu 合金の凝固パス解析	山本 郁	日本学術振興会 製鋼第 19 委員会 凝固プロセス研究会第 7 2 回会議 (2017 年 1 月)
Study on dynamic precipitation behavior of oxide particles in model alloy powders of ODS ferritic steels	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Yoosung Ha (Japan Atom Energy Agcy) Wantuo Han (Univ Sci Tech Beijing) Akihiko Kimura (IAE, Kyoto Univ) 	7th International Symposium of Advanced Energy Science - Frontiers of Zero Emission Energy - (2016 年 9 月)
Effects of mechanical alloying parameters on microstructure and impact properties of ODS ferritic steels	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Ryuta Kasada (IAE, Kyoto Univ) Akihiko Kimura (IAE, Kyoto Univ) Takanari Okuda (Kobelco Res Inst Inc) 	29th Symposium on Fusion Technology (SOFT 2016) (2016 年 9 月)
ODS steels R&D for Application to Advanced Nuclear Systems	<ul style="list-style-type: none"> Akihiko Kimura (IAE, Kyoto Univ) Wantuo Han (Univ Sci Tech Beijing) Hwanil Je (IAE, Kyoto Univ) Yoosung Ha (Japan Atom Energy Agcy) Ryuta Kasada (IAE, Kyoto Univ) Kiyohiro Yabuuchi (IAE, Kyoto Univ) Yoshiyuki Takayama (GSES, Kyoto Univ) Dongsheng Chen (GSES, Kyoto Univ) Hiroyuki Noto (Natl Inst for Fusion Sci) Noriyuki Y. Iwata Takanari Okuda (Kobelco Res Inst Inc) Shigeharu Ukai (Fac of Eng, Hokkaido Univ) Masaki Inoue (Japan Atom Energy Agcy) Peng Dou (Chongqing Univ) Sanghoon Noh (Korea Atom Energy Res Inst) 	13th China-Japan Symposium on Materials for Advanced Energy Systems and Fission and Fusion Engineering (2016 年 9 月)

メカニカルアロイングによる酸化物分散 bcc-Fe 基固溶体粉末の作製と特性評価	<ul style="list-style-type: none"> 井上 朋美^{※1} 岩田 憲幸 	日本金属学会 2016 年秋期 (第 159 回) 大会 (2016 年 9 月)
Influence of milling atmosphere on precipitation behavior in MA/ODS ferritic steels	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Sanghoon Noh (Korea Atom Energy Res Inst) Yoosung Ha (Japan Atom Energy Agcy) Akihiko Kimura (IAE, Kyoto Univ) 	4th Nuclear Materials Conference (NuMat2016) (2016 年 11 月)
先進原子力システム用 ODS 鋼の開発基礎研究: (1)原料粉混合時における MA 粉末性状の変化	<ul style="list-style-type: none"> 井上 朋美^{※1} 中島 美徳^{※2} 岩田 憲幸 鈴木 茂和 (福島高専) 木村 晃彦 (京大エネ理工研) 	平成 28 年度原子力人材育成事業フォーラム (2016 年 12 月)
先進原子力システム用 ODS 鋼の開発基礎研究: (2)MA 粉末の性状に及ぼす合金成分の影響	<ul style="list-style-type: none"> 中島 美徳^{※2} 井上 朋美^{※1} 岩田 憲幸 鈴木 茂和 (福島高専) 木村 晃彦 (京大エネ理工研) 	平成 28 年度原子力人材育成事業フォーラム (2016 年 12 月)
ナノ物質の集積化技術を活用した機能性材料・デバイス開発	<ul style="list-style-type: none"> 山本 紗矢香 (米子高専科) 田中 博美 (米子高専) 横溝 陸^{※2} 松山 清 奥山 哲也 岩田 憲幸 武藤 浩行 (豊橋技科大総合教育院) 	平成 28 年度豊橋技術科学大学高専連携教育研究プロジェクト進捗状況報告会 (2016 年 12 月)
久留米工業高等専門学校構造材料物性学研究室 (周研究室) の取り組み	周 致霆	第 1 回 NEXT-FC 研究会 (2016 年 4 月)
SOFC アノード用酸化ニッケルナノ粒子の合成	<ul style="list-style-type: none"> 権藤 未来^{※1} 井上 侑子 (九州大学) 周 致霆 	第 1 回 NEXT-FC 研究会 (2016 年 4 月)
LbL 法を用いて調製した Al ₂ O ₃ /Sn 複合粒子の粒径差による吸着への影響	<ul style="list-style-type: none"> 草場 康志^{※1} 周 致霆 	平成 28 年度合同学術講演会 (2016 年 6 月)

※1 専攻科学生

※2 本学科学生

SrZrO ₃ Formation in SOFCs : Microstructural Characterization and Cell Performance	<ul style="list-style-type: none"> Shu KANAE (九州大学) Yasuhiro TOYOFUKU (九州大学) Tsutomu KAWABATA (九州大学) Yuko INOUE (九州大学) Junko MATSUDA (九州大学) Jyh-Tyng CHOU Yusuke SHIRATORI (九州大学) Shunsuke TANIGUCHI (九州大学) Kazunari SASAKI (九州大学) 	PRiME2016 (2016年10月)
液相法を用いたニッケル化合物の合成 と特性評価	<ul style="list-style-type: none"> 権藤 未来* 周 致 霆 井上 侑子 (九州大学) 藤木 祐太 (佐賀大学) 矢田 光徳 (佐賀大学) 	平成 28 年度九州支部秋季合同研究発表 会 (2016年11月)
新規触媒の合成と評価に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 周 致 霆 権藤 未来* 草場 康志* 	第 2 回 NEXT-FC 研究会 (2016年12月)
SOFC 界面での SrZrO ₃ の微細構造変 化とセル性能への影響に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 金江 秀 (九州大学) 川畑 勉 (九州大学) 井上 侑子 (九州大学) 松田 潤子 (九州大学) 周 致 霆 白鳥 祐介 (九州大学) 谷口 俊輔 (九州大学) 佐々木 一成 (九州大学) 	第 25 回 SOFC 研究発表会 (2016年12月)
LbL 法及びボールミル法で作製した Sn / α-Al ₂ O ₃ 複合体の機械的特性	<ul style="list-style-type: none"> 草場 康志* 周 致 霆 	第 22 回高専シンポジウム in Mie (2017年1月)
均一沈殿法を用いたニッケル化合物の 合成と特性評価	<ul style="list-style-type: none"> 権藤 未来* 周 致 霆 	第 22 回高専シンポジウム in Mie (2017年1月)
SOFC 界面での SrZrO ₃ の生成とセル 性能への影響に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 金江 秀 (九州大学) 川畑 勉 (九州大学) 井上 侑子 (九州大学) 松田 潤子 (九州大学) 周 致 霆 白鳥 祐介 (九州大学) 谷口 俊輔 (九州大学) 佐々木 一成 (九州大学) 	九州大学エネルギーウィーク 2017 (2017年1月)

※ 専攻科学生

金プラズモニック光触媒と Pt/TiO ₂ ナノ粒子の複合化についての検討	}	清長 友和	第 53 回化学関連支部合同九州大会 外国人研究者交流国際シンポジウム (2016 年 7 月)
		平間 慧*	
		石垣 友也*	
		三浦 桃貴*	
		豊福 克伸*	
		梅野 浩司*	

一般科目 (理科系)

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)							
節約型の立体は	松田 康雄	数研通信 No.85 (2016 年 4 月)							
2 次曲線と円と	松田 康雄	九州数学教育会情報 第 177 号 (2016 年 7 月)							
楕円の中の円	松田 康雄	数学セミナー NOTE (2016 年 7 月)							
フィボナッチ数列の和の一般化	松田 康雄	数学セミナー NOTE (2016 年 11 月)							
定積分一計算法	松田 康雄	九州数学教育会情報 第 178 号 (2016 年 12 月)							
無限小数と分数	松田 康雄	九州数学教育会情報 第 178 号 (2016 年 12 月)							
拡張されたフィボナッチ数列の研究	松田 康雄	久留米工業高等専門学校紀要 第 32 卷 (2016 年)							
Counting the number of homotopy associative multiplications on certain H-spaces	<table> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>Shizuo Kaji</td> <td>(Yamaguchi University)</td> </tr> <tr> <td>Michihiro Sakai</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stephen Theriault</td> <td>(University of Southampton)</td> </tr> </table>	}	Shizuo Kaji	(Yamaguchi University)	Michihiro Sakai		Stephen Theriault	(University of Southampton)	Topology and its Applications 214, pp.137--149 (2016).
}	Shizuo Kaji		(Yamaguchi University)						
	Michihiro Sakai								
	Stephen Theriault	(University of Southampton)							
A report of a supplementary lesson in mathematics using upper-class students at NIT, Kurume College	<table> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>Michihiro Sakai</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Katsutoshi Kawashima</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yasuo Matsuda</td> <td></td> </tr> </table>	}	Michihiro Sakai		Katsutoshi Kawashima		Yasuo Matsuda		Transactions of ISATE 2016, the 10th International Symposium on Advances in Technology Education, pp.164--168 (2016).
}	Michihiro Sakai								
	Katsutoshi Kawashima								
	Yasuo Matsuda								
Anomaly-free multiple singularity enhancement in F-theory	<table> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>谷 太郎</td> <td></td> </tr> <tr> <td>溝口 俊弥</td> <td>(KEK,総研大)</td> </tr> </table>	}	谷 太郎		溝口 俊弥	(KEK,総研大)	PTEP 2016 no.7, 073B05 (2016 年 7 月)		
}	谷 太郎								
	溝口 俊弥	(KEK,総研大)							
Looijenga's weighted projective space, Tate's algorithm and Mordell-Weil Lattice in F-theory and heterotic string theory	<table> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>谷 太郎</td> <td></td> </tr> <tr> <td>溝口 俊弥</td> <td>(KEK,総研大)</td> </tr> </table>	}	谷 太郎		溝口 俊弥	(KEK,総研大)	JHEP 1611 (2016) 053 (2016 年 11 月)		
}	谷 太郎								
	溝口 俊弥	(KEK,総研大)							

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)				
(続) 対称的な漸化式	松田 康雄	第 135 回日本数学会九州支部例会 (2016 年 10 月)				
数学教師 35 年	松田 康雄	平成 28 年度九州数学教育学会第 2 回 研究発表会 (2017 年 3 月)				
久留米高専における数学教育の現状と 取り組み	酒井 道宏	第 13 回東海地区高等専門学校 数学 担当教員協議会 (2017 年 3 月)				
Tate's algorithm と Looijenga's weighted projective space	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>谷 太郎</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">(KEK, 総研大)</td> </tr> <tr> <td>溝口 俊弥</td> </tr> </table>	{	谷 太郎	(KEK, 総研大)	溝口 俊弥	日本物理学会 (2016 年 9 月)
{	谷 太郎		(KEK, 総研大)			
	溝口 俊弥					

一般科目 (文科系)

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
「吉屋信子『良人の貞操』論—邦子の 築いた〈王国〉」	小林 美恵子	新・フェミニズム批評の会編『昭和前 期女性文学論』(翰林書房、2016 年 10 月刊)所収
書評「北川秋雄『佐多稲子研究(戦後 篇)』」	小林 美恵子	『日本文学』2016 年 11 月号
書評「矢澤美佐紀『女性文学の現在— 貧困・労働・格差—』」	小林 美恵子	『昭和文学研究』2017 年 3 月号
「13 世紀後半から 14 世紀前半にかけ てのジュチ・ウルスとマムルーク朝の 外交関係—使節派遣の目的について —」	岡本 和也	『史朋』第 49 号 (2016 年 12 月)

平成 28 年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目

機 械 工 学 科

研 究 題 目	学生氏名
非定常 EHL 油膜の挙動観察	{ 佐藤 巧 松田 純
鋳物砂ふるい機的设计・製作	{ 山下 舞薫 吉村 嘉章
卓上ホブ盤的设计・製作	{ 手嶋 秀太 松尾 歩望也
レーザ加工機的设计 その 1	{ 中西 大和 山村 陸
レーザ加工機的设计 その 2	{ イルマン 堀 尊嗣
コールドスプレー法に関する研究	{ 小田 卓史 國松 聖
切欠材の破壊パラメータに関する研究	{ 徳田 克也 檜 枝 元
ぜい性切欠材の破壊条件に関する研究	{ 今村 祐亮 見良津 凜
4点曲げ疲労試験における杉の疲労損傷の違いと疲労寿命の関係	石黒 卓也
パラレルリンクを用いたバイラテラル制御システムの構築と評価	板波 北斗
超電導モータの製作とその特性に関する研究	{ 磯村 亮太 上田 寛
空気圧シリンダによる囲い込み制御と従来法との比較	{ 大畑 慧光 日下部 祐亮
MR 流体を利用したブレーキの製作および性能検証	{ 荒木 秀一 小田 路貴
3D-CAD/CAE/CAM によるエコランカーの開発 (その 1)	{ 神谷 稔輝 柴田 祥輝
3D-CAD/CAE/CAM によるエコランカーの開発 (その 2)	{ 佐藤 克哉 平川 悟士
パラボラ集光型太陽熱蒸留器の研究	{ 坂田 篤哉 平井 雄大
蒸気機関車模型の製作	安河内 茂伸

風洞試験による小型垂直軸風車の高出力化に関する実験的研究	{ 松 永 拓 也 ム イ ズ
オープンソース CFD を活用した小型垂直軸風車の高出力化に関する研究	{ 池 田 光 輝 瀬 戸 航 希
ガーニーフラップを付加した遷音速翼型の流れ場解析	{ 橋 本 駿太郎 久 次 悠 大

電 気 電 子 工 学 科

研 究 題 目	学 生 氏 名
Chebyshev 多項式を用いた磁界センサの空間感度分布の放物線近似 - 低次のくりこみ法	赤 川 蒼 介
燃料電池自動車の高効率制御に関する研究	石 橋 健 太
大気圧低温プラズマジェット生成のための高繰り返し高電圧パルス発生用小型マルクス回路の改良	泉 沙 紀
フライホイールを用いた蓄電システムに関する研究	伊瀬知 尚 宏
FDTD 法を用いた妊婦モデルの解析	稲 富 稜 二
Chebyshev 多項式を用いた磁界センサの空間感度分布の放物線近似 - 高次のくりこみ法	岩 永 功 佑
大気圧低温プラズマ中の粒子計測に関する研究～レーザートムソン散乱法による電子密度・温度計測	内 田 啓 太
弓曳童子の現代技術を用いた復元に関する基礎的研究・機構とハードウェアの開発	大 塚 賢 英
英語教材分析ソフトウェア開発 (データ収集 教材部分)	大 西 隼 人
ルービックキューブ自動解法ロボットの製作・myRIO と駆動系との連携の検討と開発	大 淵 康 平
三相かご形誘導発電機を用いた可変速度電圧発電の実用化	大 山 秀 和
弓曳童子の現代技術を用いた復元に関する基礎的研究・制御システムの開発	勝 野 伊 織
直流モーターを動かすための高周波整流回路製作に関する研究	金 井 大 樹
直流バイアス差動方式磁界センサの高感度・高分解能化に関する研究	久保山 朋 美
ヒステリシス損をもつ線形インダクタの等価回路モデルの検討	高 口 拓 己
無線電力伝送に関する電化道路の伝送効率改善に関する研究	小 林 大 将
無線電力伝送に関する電化道路の伝送効率改善に関する研究	小 林 大 将
英語教材分析ソフトウェア開発 (データ収集 マルチメディア部分)	篠 崎 瑛 郷
音声の聴き取りや発話に影響を与える信号処理に関する研究	篠 崎 ち はる

光ファイバー照射を用いたレーザースペックル・弾性散乱による細胞動態観察の研究	園 井 柊 平
植物成長その場観察システムの開発	田 齊 広太郎
ヒト由来がん細胞へのカルシウムイオノファ投与により放出される顆粒についての研究	築 島 沙 季
英語教材分析ソフトウェア開発 (データ収集 単語帳部分)	津 田 颯 太
英語教材分析ソフトウェア開発 (プログラム開発 単語帳部分)	寺 田 捷 人
大気圧低温プラズマジェット生成装置の高電圧電極の改良	中 隈 教 弘
X線光電子分光分析によるMOS構造の化学状態分析	中 村 碧
フレキシブルデバイス用有機結晶フィルムの光物性評価に関する研究	中 村 省 太
音声の装用型リアルタイム信号処理用ユニットの開発研究	中 村 弘 輝
三相かご形誘導発電機を用いた可変速定電圧発電に関する研究	奈 須 意 匠
熱処理された強磁性体の非破壊判別法に関する研究	野 崎 隆 起
テラヘルツ領域における加硫時間によるゴム網目構造変化の可視化	濱 崎 瑤 子
GitおよびPostgreSQLサーバを用いたソフトウェア開発環境システム構築	堀 礼 人
二重指数関数型数値積分公式を用いたインダクタの等価回路モデルの検討	宮 崎 祐 樹
ルービックキューブ自動解法ロボットの製作・全自動化に向けたソフトウェアの開発	本 村 一 輝
気体散乱現象を利用したレーザービーム品質測定に関する研究	森 部 修 慶
加硫系配合剤を含まないゴムコンパウンドの電気的評価に関する研究	安 本 勇 輝
自走式センサユニットを用いた教材の開発	弥 永 徳 介
大気圧低温プラズマ中の粒子計測に関する研究～ラマン散乱を利用した窒素密度・酸素密度計測～	山 口 裕 太郎
電化道路用RFインバータ回路製作に関する研究	吉 開 有 佑

制御情報工学科

研 究 題 目	学 生 氏 名
鶏舎暖房制御におけるデジタルフィルタの検討	池 田 和 久
遺伝子配列解析における相同性検索手法の調査	石 王 丸 智
Simulated Annealingを用いた授業時間割アルゴリズムに関する研究	石 橋 龍 人

DC アンプを用いた眼電入力による迷路ゲームやロボットアームの操作	江 田 颯
パーコレーション理論に基づいた道路上のクラック検出	川 崙 靖 広
鶏舎換気システムの開発	{ 瓦 田 理 記 松 原 茂 範
展示用ロボットの改良と、Kinect による制御の提案	{ 國 松 良 輔 徳 丸 大 和
EPI のエッジ画像における核型ノルム正規化の評価	久保田 祥 平
半導体 FeSi ₂ 中への純スピン流の生成と磁化反転制御	{ 櫻 井 禎 文 古 川 和 良
鶏舎暖房システムにおける 2 自由度 PID 制御系のシミュレーションによる検討	澤 村 達 也
スピンバルブ効果を利用した半導体 FeSi ₂ のスピン拡散長の探索	{ 城 島 良 多 深 川 千 紘
中学生を対象とした制御分野の学習教材の開発	高 木 滉 平
HEVC イントラ予測における CU 分割の効率化に関する研究	滝 田 勢 也
ADMM を用いた HSI の分散圧縮符号化	千 北 一 期
展示用ロボットの制御回路の製作	中 垣 佑 一 朗
6 節リンク機構による二足準受動歩行	{ 長 野 瑠 璃 香 吉 松 枝 美
コインの転がり運動解析	{ 沼 田 慎 平 古 川 唯 人
英文多読支援 Android アプリのシステム構成変更による検索応答時間の短縮	橋 本 和 貴
カメラ入力とサウンド出力を用いたロボットアーム操作システム	原 口 大 輝
数値モデルを用いたサブピクセル動き予測法の改善	藤 野 意 心
L0 勾配制約を用いたライトフィールド画像の領域分割による視差推定	船 越 南 斗
Windows 版 Visual Studio によるタイマ割り込み処理精度の比較	前 野 恭 平
MCMS 法を用いたクラスタリングに関する研究	真 次 彰 平
ナノダイヤモンド中間層を介したスピンバルブ効果の観測	水 城 将 斗
英字ニュース記事データベースにおける難易度情報の改善—関係詞の抽出と検証—	三 宅 龍 邦
スペクトラルクラスタリングを用いた道路上のクラック検出	宮 崎 泰 輔
センサフュージョンによる道路変状検出に関する研究	山 木 克 斗

英字ニュース記事分類機能の改良と記事ビューワーにおける熟語情報の可視化	横 溝 寛 人
L0 ノルム制約を用いた ADMM による LIC	吉 田 涼一朗
英文多読支援 Android アプリのデータベース仕様変更による検索応答時間の短縮	和 田 陵 佑

生物応用化学科

研 究 題 目	学 生 氏 名
ビフィズス菌由来の抱合胆汁酸分解作用を促進する大嚢の成分解析	荒 川 初 美
側鎖にスピロピラン骨格を有するポリイミドの合成と物性	浦 辺 麗 嗣
天然フィラーを配合したゴム材料に関する研究⑤-各種配合剤の配合処方の検討-	川 端 駿 弥
ゴムの A 練り工程における亜鉛華分散の影響-NBR および BR に関する調査-	川 原 夕 佳
オゾン殺菌による水中の細菌数低減化 - 蛍光染色を用いた大腸菌数測定法の検討-	草 場 知 沙 都
会合性ドナー・アクセプター色素のレクチン複合体による糖質蛍光検出	古 賀 早 和 子
2-(4-Methoxyphenyl)ethyl Tosylate のソルボリシスにおける原系復帰の検討	古 賀 比 奈 子
新規クマリン系化合物の抗菌活性調査	近 藤 幹 太
BR の加硫反応における亜鉛華の挙動追跡	近 藤 真 優
コレステロール骨格を有するメタクリルポリマーの合成と物性	才 田 裕 暉
TiO ₂ ダル化スチレン樹脂を指標とする <i>Burkholderia</i> 属の PiCOSCOPETM を用いる菌数測定	佐々木 淳 成
SN1-SN2 競争過程における溶媒の効果	篠 原 つぐみ
イチョウの葉からの(genome+mt+cp)DNA と葉緑体色素の定量的抽出と関連調査	城 谷 香 鈴
1-(4-Methylphenyl)ethyl Pentafluorobenzoate のソルボリシス	竹 下 恭 史 朗
メカノクロミック発光を示すドナー・アクセプター型蛍光色素群の系統的研究	田 中 穂 乃 香
スパッタ法により調製した金ナノ粒子の多孔質体への固定化	椿 知 紘
高圧二酸化炭素中での微粒子の複合化	鶴 岡 茜
トリアルキルリン酸を用いたロジウム抽出に関する研究	手 嶋 彩 音
雲仙地獄土壤中微生物群のメタゲノム解析による新規耐熱性カタラーゼの探索	富 安 範 行
ポリ乳酸製ステント及びフィルムの流水処理による経時変化	中 尾 元 洋
ゴム分解酵素の精製及びプラズマ処理による機能変化の検討	永 島 怜

TOA を担体として用いたロジウム の 乳 化 液 膜 抽 出 に 及 ぼ す ト リ ス の 影 響	野 中 拓 哉
南 極 産 地 衣 <i>Umbilicaria aprina</i> 共 生 藻 の 分 離 培 養 法 の 確 立 一 分 離 共 生 藻 細 胞 の 観 察 一	乗 富 和 寿
水 晶 振 動 子 マ イ ク ロ バ ラ ン ス を 用 いた ト ロ ン ボ モ ジ ュ リ ン 製 剤 の 作 用 機 序 の 解 明	平 田 有 里 恵
ゴ ム 分 解 微 生 物 MOE-1 の 検 出 方 法 と 変 異 体 作 製 法 の 確 立	二 田 愛 子
犯 罪 鑑 識 に お け る 指 紋 検 出 技 術 の 開 発 一 E B 法 に お け る 各 種 検 体 へ の 界 面 活 性 剤 の 効 果 一	牧 山 裕 太 佳
リ ゾ チ ー ム の 酵 素 活 性 に 与 え る 物 理 的 処 理 の 影 響	松 岡 寿 美
南 極 産 地 衣 <i>Usnea sphaelata</i> 共 生 藻 の 分 離 培 養 及 び 分 離 藻 細 胞 の 蛍 光 観 察	宮 居 寿 圭
亜 臨 界 水 お よ び 超 臨 界 CO ₂ を 用 いた セ ル ロ ー ス ナ ノ フ ァ イ バ ー の 加 工 技 術 の 開 発	諸 富 叶 衣
好 熱 性 シ ア ノ バ ク テ リ ア 由 来 ビ リ ン 還 元 酵 素 PcyA 及 び フェ レ ド キ シ ン の 発 現 と 精 製	安 江 卓 馬
天 然 フ ィ ラ ー を 配 合 し た ゴ ム 材 料 に 関 す る 研 究 ⑥ ー ラ テ ッ ク ス コ ー テ ィ ン グ し た 粃 殻 灰 の 活 用 ー	山 田 有 美 香
超 臨 界 含 浸 法 に よ る 多 孔 質 体 細 孔 内 で の Pd-Ru 複 合 ナ ノ 粒 子 の 合 成	横 溝 陸

材 料 工 学 科

研 究 題 目	学 生 氏 名
Zn 添 加 CaMgSi ₂ O ₆ 系 セ ラ ミ ッ ク ス の 合 成 と 固 溶 状 態 評 価	阿 波 未 来
Zn 電 析 に 及 ぼ す 陰 極 回 転 速 度 の 影 響	荒 川 泰 輝
Ag-Sn 合 金 め っ き に 及 ぼ す 熱 処 理 の 影 響	生 野 貴 良
アル ミ ナ イ ズ ン グ に よ る 耐 熱 鋳 鋼 の 耐 浸 炭 性 の 向 上 に 関 す る 研 究	池 末 健 登
炭 化 物 の 硬 さ に 及 ぼ す Cr 添 加 量 の 影 響	池 末 亮 容
金 錯 体 の 吸 着 量 測 定 に 関 す る 研 究	石 垣 友 也
ハ ル セ ル 試 験 を 利 用 し た Zn-Ni 合 金 電 析 機 構 の 解 明	今 林 凌
Yb ³⁺ と 1,3,5-benzenetricarboxylate か ら な る MOF-76 の 合 成 に 関 す る 研 究	梅 野 浩 司
熱 酸 化 法 に よ る TiO ₂ の 結 晶 化 挙 動 に 及 ぼ す 出 発 原 料 の 影 響	江 上 賢 利
C12A7 物 質 の 導 電 特 性 向 上 を 目 指 し た 還 元 処 理 条 件 の 検 討	江 崎 克 紘
純 マ グ ネ シ ム の 階 段 試 料 を 用 いた 圧 延 率 の 異 な る 組 織 の 観 察	川 内 智 美
液 相 法 と 粉 砕 法 を 用 いた SOFC ア ノ ード 極 用 YSZ ナ ノ 粒 子 の 作 製	楠 俊 樹
SPS 法 に よ る Ti/Al ₂ O ₃ 複 合 体 の 作 製	古 賀 大 希

ZrO ₂ :Eu ³⁺ ナノ粒子の蛍光発光と結晶構造との関連性に関する研究	小椎尾 寛 治
ビッカース硬さ試験による純 Mg の加工硬化指数の推定	小 柳 陽 平
ランダムサンプリング法を用いた Al-Cu 合金の固相内合金元素分布測定	坂 田 美 穂
振動鋳型を用いた耐熱鋳鋼の結晶粒微細化に関する研究	坂 卷 巧
振動鋳型を用いた Al-Cu 合金の結晶粒径微細化に及ぼす鋳型形状の影響	實 藤 俊 晃
パルス通電加圧焼結法を用いたマグネシウム合金焼結体の作製	谷 光 大 成
粉末冶金法を用いたマグネシウムのリサイクルに関する研究	筑 紫 友 美
液滴法による純 Ti 基板上へのメソポーラス TiO ₂ 構造体の創製	津 留 一 貴
MOF-5 細孔内に取り込まれた溶媒分子の除去に関する研究	豊 福 克 伸
MA/ODS モデル合金粉末における酸化物の状態変化の可視化	中 島 美 徳
工具鋼及びニハード鋳鉄の 2 次元及び 3 次元摩耗特性に関する研究	中 島 美 遥
Nb を含有した 17%クロム鋳鉄連続冷却変態特性に及ぼす Mo の影響	永 田 皓 大
ZnO ナノ粒子の長波長域に確認される蛍光発光に関する基礎的考察	中 村 晃 徳
FDM 型 3D プリンターによる金属製品の作製と積層精度の向上	西 隈 光 右
FDM 型 3D プリンター用フィラメントの作製と評価	花 田 智 浩
PECS 処理を用いた np 接合型 TiNiSb/TiFeSb 半導体の作製に関する研究	深 町 将 史
室温下での粒子サイズ制御を可能とする PCP/MOF の新規合成方法の開発	平 間 慧
SPS 法による TiB ₂ 基サーメットの作製	益 田 充
導電性を变化させた材料を用いたパルス通電焼結法のメカニズム解明	松 尾 奈 緒
MOF-76 細孔内に取り込まれた溶媒分子の除去に関する研究	三 浦 桃 貴
アルマイト生成に及ぼす二段階電解の影響	山 崎 雅 矢
Ni の電解回収に及ぼす陰イオン交換膜の影響	山 本 航 也
β-FeSi ₂ への Ge 添加による熱伝導特性改善に関する研究	山 本 裕 晴
医療用チタン金属の生体活性化処理技術の開発基礎研究	ラマン
17%Cr 鋳鉄の熱処理特性に及ぼす Mo 添加の影響	ルバ

.....

専攻科（機械・電気システム工学専攻）

研 究 題 目	学 生 氏 名
弾性流体潤滑の観察方法に関する研究	池 田 凌
ファインバブルによる油汚染物からの油分分離に関する研究	家 近 俊 輝
低燃費競技用超小型ディーゼル機関の定常運転性能に関する研究	小 島 聖 士 郎
低燃費競技用超小型ディーゼル機関の過渡運転性能に関する研究	小 川 圭
傾斜ウィック型と組み合わせた多重効用型太陽熱海水淡水化蒸留器の製作および研究	内 田 敦 之
囲い込み制御による追従制御及び従来法との比較	東 川 晶
薄膜半導体の熱電素子への応用に関する研究	内 田 聖 也
強磁性材料の非破壊評価システムの開発に関する研究	延 塚 彩 夏
iPhone を用いた言語教育支援ソフトウェア開発(シャドウイング支援)	金 子 誠 也
言語教育支援ツールの開発(ネットワーク部分)	椛 島 優
コンピュータビジョンに基づいた道路損傷計測に関する研究	鹿 毛 俊 貴
コンピュータビジョンに基づいた道路面のクラック検出に関する研究	松 岡 拓 未
大気圧低温プラズマジェット計測へのレーザートムソン散乱法の適用可能性の研究	長 野 公 勇
コンピュータビジョンに基づいた道路損傷計測のための影除去処理に関する研究	矢 野 光 一
コンピュータビジョンに基づいた歩行者認識に関する研究	八 尋 俊 希
英語音声聴き取りの学習補助システムに関する研究	池 田 宗 久
ADMM による多視点画像の分散圧縮符号化	角 太 智
HEVC 予測符号化の効率化に関する研究	高 木 涼 太
ロボットの遠隔制御に関する研究 -ステレオマイク入力を用いた音源位置の計測-	松 尾 貴 博
ロボットの遠隔制御に関する研究 -サウンド出力を用いた多関節形ロボットの制御-	持 田 直 輝

専攻科（物質工学専攻）

研 究 題 目	学 生 氏 名
会合発光性ドナー・アクセプター色素による糖質分解酵素の蛍光検出	稲 員 惇 士
酸化物分散強化鋼合金粉末中における酸化物粒子の析出挙動	井 上 朋 美

耐浸炭性に優れた耐熱ステンレス鋳鋼の開発	門 口 純
LbL 法を用いた Sn / α -Al ₂ O ₃ 複合粒子の調製と焼成条件の模索	草 場 康 志
多合金白鋳鉄の耐焼付き性に及ぼす炭化物の影響	古 賀 貴 智
紫外線照射によるアゾベンゼン含有ポリイミドの表面濡れ性の可逆的制御	坂 田 大 地
小型 SPR センサーを用いた食中毒菌判定法における非対称 PCR 法の定量的評価	長 井 晴 香
Fe-Ni-Cr-Mo-Cu 合金の凝固パス解析	成 清 香 名 子
熱電変換材料への適用を目指した C12A7 の作製と結晶性に関する研究	新 田 寛 和
耐熱鋳鋼の耐熱衝撃性に及ぼす Nb 添加の影響	東 園 拓 海
乳化液膜によるロジウム抽出に関する基礎研究	村 永 佳 奈 子
1-ヒドロキシベンゾトリアゾール及びミオグロビンによるイソプレングムの常温分解	吉 田 興 平

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規

[平成 28 年 7 月 21 日制定]

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規（平成 12 年 11 月 8 日制定）の全部を改正する。

1 掲載する事項の種類と内容

「研究論文」、「総説・解説」「教育研究報告」及びその他の 4 種類とし、研究論文、総説・解説及び教育研究報告については著者の原著で、未発表のものに限る。

(1) 研究論文 新しいデータ・結論或いは事実を含む独自の研究をまとめたもの

(2) 総説・解説 (a) 総説

それぞれの研究領域における特定のテーマに関して自己の研究
成果も交えて考察を加え、体系的に整理したもの

(b) 解説

特定の研究領域、学術的テーマなどに関して独自に解説したもの

(3) 教育研究報告 独創性がある教育研究、教育実践、教育改善等の報告

(4) その他 資料、特許紹介、年間発表の論文・著書等及び講演題目、卒業研究題目、
専攻科研究論文、学位論文紹介等である。

[資料] : (a) 研究資料

一つの主題について断片的な解説、データの集積及び解析、分析法
及び実験法等の内容をもつもので、設計参考データ、計算図表、試験
報告、統計等を含む。

(b) 教育資料

高専教育の主題について教育方法の問題点、施行結果、改善策、統
計等を主としたもので、高専教育に有用な内容をもつもの

2 著作権

(1) 第 18 巻 1 号以降の紀要に掲載された論文等の著作権は、久留米工業高等専門学校（以下
「本校」と略す。）に帰属する。

(2) 著作者は、本校著作権が帰属した論文等の全部又は一部を学術情報として著作者自身で
利用する場合は、原則として伺い出ることとする。

3 投稿手続き及び原稿の採否決定

(1) 投稿手続：投稿責任者は、紀要投稿申込書、紀要投稿原稿目録・原稿を著者所属学科の紀
要編集委員会（以下「委員会」と略す。）委員に提出し、委員会がこれを受理する。

(2) 原稿の採否決定：投稿責任者は、委員会において原稿内容を説明する。この説明及び原稿
に基づき、委員会は原稿採否の決定を行う。

4 原稿作成要領

下記要領に従い、指定フォーマットで原稿を作成する。

(1) 原稿は、A4 縦置き横書きとし、本文及び参考文献・注記は 2 段組、その他の部分は 1 段
組とする。

- (2) 原稿にはページ番号を入れない。
- (3) 活字体は、和文についてはMS明朝体、英文については Times New Roman を標準字体とする。
ただし、題目、章、節、項目、参考文献・注記の見出し及び図表の番号部分はゴシック体とする。
- (4) 題目及び執筆者名は、次のとおりとする。
 - (a) 題目
題目は14ポイントのMS明朝体とし、位置は中央とする。
 - (b) 執筆者名
執筆者名は12ポイントのMS明朝体とし、位置は右付けとする。共著者がいる場合は執筆者名をコンマで区切って横に並べ、本校教職員以外の共著者に上付文字「*1、*2・・・」を付し、その所属機関を脚注に掲載する。1行におさまらない場合は2行以上にわたってもよい。
 - (c) 和文原稿の場合は、英文概要の前に英文題目を14ポイントで中央に位置し、また、英字綴りの執筆者名を12ポイントで右付けに記載する。共著者がいる場合は執筆者名をコンマで区切って横に並べ、本校教職員以外の共著者に上付文字「*1、*2・・・」を付す。1行におさまらない場合は2行以上にわたってもよい。
氏名の英文表記は、執筆者の表記を尊重する。ただし、姓はすべて大文字、名は最初の1字のみ大文字とすることを標準とする。姓と名の順は問わないが、共著者がいる場合は、1論文で統一する。
 - (d) 英文原稿の場合、題目・執筆者名は英文のみとし、和文題目・和文執筆者名は記載しない。
- (5) 紀要投稿原稿目録記載の原稿受理年月日と本校教職員以外の共著者の所属機関は、1頁目下方に横線を引き、その下に9ポイントの活字で脚注として記載する。
- (6) 英文概要は、英字1,000文字(約200語)以内とする。横1段組、1行を100字とし、活字は10.5ポイントとする。
- (7) 章・節・項目の見出しは、次のとおりとする。
 - (a) 章の見出しは、12ポイントのゴシック体とし、上下10.5ポイントで1行あける。見出し番号初字は2字目とする。数字は算用数字(全角)とし、後ろにピリオドを入れて見出し文をつづける。
 - (b) 節、項目の見出しは、10.5ポイントのゴシックとし、上下10.5ポイントで1行あける。見出し番号は、節は2数字、項目は3数字とし、数字間をピリオドで区切る。見出し番号初字は1字目とし、数字は算用数字(全角)とする。見出し番号の後に空白1字を入れて見出し文をつづける。
- (8) 本文は次のとおりとする。
 - (a) 和文
横2段組で22字×46行×2段(2,024字)を1頁とする。ただし、第1頁および章、節、項目の見出しがあるページはこれより少なくなる。
活字は10.5ポイントとし、改行部の初字は2字目とする。

- (b) 英文
横 2 段組で 4 4 字× 2 6 行× 2 段 (4 , 0 4 8 字) を 1 頁とする。ただし、第 1 頁および章、節、項目の見出しがあるページはこれより少なくなる。
活字は、1 0 . 5 ポイントとし、英文改行部の初字は 7 字目とする。
- (9) 図、表、写真、グラフ等は、次のとおりとする。
- (a) 写真とグラフは図として扱う。
- (b) 図、表には番号と説明文からなるタイトルを付ける。タイトル番号は 1 0 . 5 ポイントのゴシック体で「図 1」、「表 1」等と表示する。説明文は、1 0 . 5 ポイントの標準字体とする。タイトルの位置は、表の場合は上部、図の場合は下部とする。
- (c) 図、表はカラーでも良いが、鮮明なものをタイトルとともに本文中に挿入する。
- (d) 図、表中の文字は、読み取りやすいようする。
- (10) 文献を引用する場合は、本文中の該当箇所に上付文字「¹⁾, ²⁾,」で文献番号を示し、引用した文献を原稿の最後にまとめて次のとおりに記載する。
- (a) 9 ポイント、ゴシック体で「参考文献」という見出しを付し、上を 1 0 . 5 ポイントで 1 行あける。見出し初字は 2 字目とする。
- (b) 見出しの次の行から、9 ポイント標準字体で文献データを次の順で記載する。なお、各所属学会誌のフォーマットに準じて記載しても良い。
- ア) 雑誌の場合は、番号 (1), 2), . . .)、著者名、題目、巻、号、ページ、発行年
- イ) 著書の場合は、番号 (1), 2), . . .)、著者名、書名、ページ、発行所、発行年
- (11) 注記を付す場合は、本文中の該当箇所に上付文字「^{注1)}, ^{注2)},」で注記番号を示し、原稿の最後 (参考文献の後) に「注記」と見出しを付して記載する。改行、活字の大きさ・字体等は参考文献に準ずる。
- (12) 上記以外、表記については特に定めはないが、同一論文内において表記を統一して記載すること。(句読点、単位の字体等)
- (13) 投稿論文等は、原則として刷り上がりが 6 頁以内になるよう、原稿 (図、表、写真を含む) の総調整をする。ただし、論文の特殊性により委員会の議を経て、6 頁まで超過を認めることができる。
- (14) 年間発表の論文・著書等及び講演題目の作成に関しては、別に定める。

附 則

この内規は、平成 2 8 年 7 月 2 1 日から施行する。

附 則

この内規は、平成 2 9 年 1 2 月 1 3 日から施行する。

平成29年度 編集委員

委員長	三川 讓二	校長	
副委員長	津田 祐輔	教授	(生物応用化学)
委員	辻 豊	教授	教務主事
〃	ウリントヤ	准教授	教務主事補
〃	谷野 忠和	准教授	専攻科主事補 (機械工学科)
〃	山本 哲也	講師	(電気電子工学)
〃	松島 宏典	准教授	(制御情報工学)
〃	山本 郁	准教授	(材料工学)
〃	岡本 和也	准教授	(国語・人文・社会)
〃	米永 正敏	准教授	(外国語)
〃	赤塚 康介	准教授	(体育)
〃	松田 康雄	教授	(数学)
〃	黒飛 敬	准教授	(物理・化学)
〃	遠藤 真一	学生課長	

平成30年2月 発行

紀要 第33巻

〒830-8555 久留米市小森野一丁目1番1号

編集兼発行 久留米工業高等専門学校

TEL 0942-35-9306

Memoirs of

National Institute of Technology, Kurume College

Vol.33 February 2018

On the matrixes which express the hexahedral group (Sequel)	Hisakauzu MIYAMOTO Yasuo MATSUDA	1
Mathematical studies of the lethal genes	Yasuo MATSUDA Yuma TANAKA Sotaro YAMANE	5
Wasan in Kurume	Yasuo MATSUDA	10
Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students:Part 1 - Needs Analysis and Evolution of the English Communications Practicum (ECP) Course	Frank CARBULLIDO Takashi IKEDA Yasuyuki HIRAKAWA Naohiro KOSHIJI	16
Raising Communicative Assertiveness and Self-Motivation Levels in Our Electrical and Electronic Engineering Department Students: Part 2 – The Structure of and Keys to Success for the English Communications Practicum (ECP) Course	Frank CARBULLIDO Takashi IKEDA Yasuyuki HIRAKAWA Naohiro KOSHIJI	26