

Vol.11 No.1  
Nov. 2009

## 目次

定年退職教員のご挨拶と略歴等

工学部教職課程講座を担当しての雑感 ..... 山下省蔵 3

SC77Bにおけるイミュニティ規格の最新動向 ..... 澁谷 昇 7

単調さの解消を目的としたトンネル壁面のシークエンスデザイン .. 永見 豊 13

38.2MHz偏波観測による地球近傍での電波放射と宇宙雑音電波とを識別する  
試み ..... 巻田和男 星野光男 加藤泰男 西野正徳 田中良昌 大川隆志 21

凝結露量制御方式によるレーザー露点センサ ..... 松本茂昭 星野光男 27

携帯機器を利用したリメディアル教育支援システム ..... 佐々木整 37

トレレウ (アルゼンチン) におけるイメージングリオメータ観測  
..... 巻田和男 星野光男 加藤泰男 西野正徳 田中良昌  
大川隆志 ジェリオ・セザール・ジアーニベリ 39

ジョセフソン・テトロードのカオス同期 ..... 吉森 茂 モハマド・サイフル 47

フレキシブルプリント配線で接続されたプリント配線板からの電磁干渉  
..... 太田雅之 作左部剛視 高橋丈博 澁谷 昇 51IEC61000-4-6:イミュニティ試験における測定不確かさに関する研究  
..... 黒澤大樹 作左部剛視 高橋丈博 澁谷 昇 55抵抗付きデカップリングキャパシタを使ったスイッチングノイズ低減効果  
の研究 ..... 箱田剛史 作左部剛視 高橋丈博 澁谷 昇 59木材塗装における明度・光沢度の変化が木材の特性評価に及ぼす影響の検討  
..... 木嶋 彰 竹内 修 寺田 勝 63文化庁メディア芸術祭とグローバル/ローカルな視覚文化支援環境の形成  
..... 畑中朋子 渡邊英徳 65

フランス社会と教育制度 ..... 鈴木康夫 69

## 留学報告

研究所員及び研究課題一覧 ..... 77

研究活動一覧・他 ..... 87

定年退職教員の略歴と著作  
PROFILES AND WORKS OF RETIRING PROFESSORS

工学部教職課程講座を担当しての雑感 ..... 山下省蔵 3

# 工学部教職課程講座を担当しての雑感\*

山下 省蔵\*\*

## ご 挨 拶

1999年（平成11年）4月1日に着任してから、ちょうど2009年3月末で丸10年を迎え、大過なく退職することができ、皆様方に感謝している次第です。

私は、それまで高等学校教育や教育行政に34年間携わり、学校教育の実践者として学んできた知識や経験を踏まえて、研究や教育に従事して参りました。特に拓殖大学で教員を目指す学生諸君に、教師のすばらしさを伝えようとの思いで、教職課程講座の指導に取り組んできました。

### 1. 教職課程講座に関わって

工学部における教員取得免許は、20年前の発足当時から学務部や他学部の教職員で構成する教職課程運営委員会と連携を図り、すべての学科で高等学校「工業」の免許及び大学院の設置がなされてからは、「工業」の専修免許の取得も可能となりました。また発足時から機械システム工学科は、中学校「技術」の教員免許も併せて取得できる体制が整っておりました。その後、2003年度からの高等学校学習指導要領の改訂に伴い、普通教科「情報」が必修教科として設置され、その指導者のための教科「情報」の教員免許取得が情報工学科と電子システム工学科で可能となり現在に至っております。

このように、工学部としてはその時々において、免許取得が可能となるように各学科の協力を得て専門科目につきましても、文部科学省の認可がなされるように適切に対応して頂きました。私がかかわってきた最近10年間の免許取得状況を各学科別に見ますと、機械は36人、電子34人、情報48人、デザイン26人で、合計で144人です。そのうち現在大学で把握しているこの10年間で教員になっている人は、機械7人、電子6人、情報6人、デザイン10人の合計29人です。工学部設立以来のはっきりしたデータは手元にありませんが、延べで免許取得が200人程度で、教員が50人程度と見ております。この10年間の推移からみますと、毎年の免許取得者は平均15名程度であり、工学部定員に対して教員免許取得者の割合は約5%であり、1割程度の免許取得者の確保をめざして、新入生のオリエンテーション等において、免許取得の意義等を説明し免許取得の推進に努めてきましたが十分成果を上げられませんでした。今後とも、教員の適性があり意欲のある学生を発掘して、毎年各学科から1名程度が教壇に立てるように願っております。

そのためには、適性があり教員にしたい学生の発掘とその養成のために、各専門学科の先生方のご協力がぜひ必要であり、その点でも当方の教職担当としての努力不足を痛感している次第です。

昨年度は、機械システム工学科と電子工学科を卒業して教員をしている卒業生から声を掛けて戴き、結婚式に出させていただきますでしたが、両名とも立派な教師になり活躍されている姿に接し、指導者としてのうれしさを実感させていただきました。

私もこの数年間は、教職課程運営委員会では古株となり委員長を仰せ使ってきましたが、全学部を見ましても教員免許取得希望者が減少傾向にあります。

\* 原稿受付 平成21年6月1日

\*\* 基礎教育系列



### 略 歴

1940年	東京都下五市生まれ
1965年	東京学芸大学卒業、都立中野工業高校教諭
1967年	工学院大学専攻科卒業
1977年度	東京大学工学部研究生（文部省内地留学）
1986年	都教育庁高等学校教育指導課 指導主事
1990年	都立工業技術教育センター 指導部長・次長
1994年	都立烏山工業高等学校 校長
1998年	都立杉並工業高等学校 校長
1999年	拓殖大学工学部 教授
2009年3月	拓殖大学 定年退職
2009年4月	拓殖大学 嘱託

### 主な著書・論文等

1995	新工業技術教育法 共著 パワー社 p5-22
1996	教育現場のパソコン活用法 共著 理工学社 p17-49
1999	高等学校教育課程の手引き 共著 明治図書 p54-56
2000	高等学校学習指導要領解説工業編 文部省 p1-22
2000	グラフ関数電卓を活用した工業科目の指導法 共著 日本工業技術教育学会誌 p12-16
2002	工業科・技術科教育法 共著 実教出版 p33-119
2003	教育の方法と技術 単著 実教出版 p1-183
2003	教科「情報」の指導法 共著 DTP出版 p1-172
2006	基盤研究A 知の創造・活用を目指す体験教育の開発に関する総合的な国際比較 共著 p5-10
2007	論説「目指せスペシャリスト」の取組 単著 産業と教育 p12-13
2007	ハンディブック機械 共著 オーム社 p508-556
2008	論説 教育再生の動向と専門学科の対応 単著 産業と教育 p12-17
2009	新教職論 改訂版 共著 実教出版 p1-200



免許だけとろうとの学生では、教育実習で受け入れてくれる学校がなく、そのような目的意識の低い学生が多く集まってもかえって意欲をもつて教員を目指している学生には迷惑となりますので、数は減少しても、意欲的な学生が履修してくれる方が良いとの思いと経営上は履修学生をできるだけ多く確保したいとの思いの狭間で、苦悶してきた次第です。

ところで、拓殖大学を卒業して初等中等教育の教員をなさっている先生方で構成する拓殖大学OB教員会が、毎年10月に文京キャンパスで総会を開いております。工学部ではデザイン科を一期生で卒業され、沖縄の工業高校で活躍されている先輩を中心に工学部卒で教員をされている5～6名の先生方が毎年出席して下さり、3年生の教職履修学生に個人面接等をして教師理解のために役立つ指導をして頂いております。在校生にとって先輩たちが教員として頑張っている姿に接することができ、大変勇気付けられているようです。このような催しは、教職課程運営委員会としても、学務部と連携しながらOB教員会の役員の方とも良く相談して学生のためになる企画を今後とも充実させ実施することが期待されます。

さらに新しい事業として、21年度から免許更新制度が実施され、初等中等教育の学校の教員には10年ごとに免許の更新講習を大学等で30時間受講し、試験に合格して認定される必要が出てきました。

拓殖大学も教職課程認定校として社会的責任を果たす意味からも、現場の教員に必要で有意義な講習内容を実施すべく、企画立案し文部科学省から認定大学として認められました。21年度は、8月24日～28日の5日間で認定講習を行うこととなりました。工学部は、「工業科」と「技術」の先生方を対象に2日間、8コマの専門科目の講習を各学科の先生方のご協力により実施できることとなりました。これらの事業は、社会貢献の一環であり、拓殖大学工学部の宣伝にもなろうと期待しております。

現在工学部も将来に向けて改革が進められようとしており、この機会に教員免許取得の教科につきましてもご検討いただければ幸いです。

他大学の工学部では、一般的に「工業」や「情報」や「技術」意外に、普通教科である「数学」や「理科」や「物理」などの免許取得ができます。

過去、オープンキャンパスでも「数学」の免許が取れないのでは別の大学を受験するとの受験生もありましたし、普通高校出身者では普通教科で特に「数学」「物理」の免許取得の希望者が多い傾向があります。また、卒業生や在校生からもなぜ拓大工学部では「数学」や「物理」の免許が取れないのかと迫られ、説明に窮したこともありました。特に、資格取得が就職等にも役立つ時代であり、工学部改革に合わせて、検討してほしいものと考えます。

また免許取得に必要な教育実習は、学生の母校に実習に行かせることが各学部とも一般的ですが、工学部では、普通高校出身者が多く、「工業」の免許取得のために母校で実習できず、都立の工業高校に依頼してきました。しかし近年になり、各学校とも課題が多く、かつ負担も多くなり、さらに謝礼も教育委員会の指導で廃止となり、実習生の受入に各学校とも消極的になっております。

その一つの打開策として、工業高校を入試の指定校として一層増加させ、偏差値中心でなく活動実績等の新しい視点で、特に通学できる範囲の専門高校の指定をさらに推進する必要があると考えます。これからは地方の高校に期待するのではなく、特に地元の高校を大切にすることが、生徒確保の決め手であると考えます。

さらに、教育委員会や文部科学省に働きかけて、専修免許状を取得する学校現場教員の大学院受入の対応策などの取り組みも今後期待されると考えます。

## 2. 工学部学習支援センターの飛躍に期待する

最近、基礎学力や自主的学習能力、学習意欲の不足する学生など、教育上問題のある学生が年々増加する傾向が見られており、正規カリキュラムの枠を超えた学習支援策が必要となり、工学部教務委員会および工学部基礎学力向上検討小委員会の検討を経て、学習支援センターが設けられました。

私は、中野工学部長からセンター長を命ぜられ、平成18年度の後期から試行に入り平成19年度から本格実施し、センター業務を軌道にのせることができましたと考えています。

この成果が、留年生や落ちこぼしを出さない工学部教育の支えとなるよう今後とも先生方のご協力をお願いする次第です。

展望・解説  
REVIEWS

SC77Bにおけるイミュニティ規格の最新動向 ..... 澁谷 昇 7

# SC77Bにおけるイミュニティ規格の最新動向\*

## Recent Status and Topics of Immunity Standards developed by IEC/SC77B

澁谷 昇 Noboru SCHIBUYA\*\*

### Abstract

The Recent Status and Topics of IEC61000-4 Series Immunity Standards developed by IEC/SC77B are overviewed. In this report, the various types of the EMC standards in IEC were shown. And the disturbance generators and typical setups etc. in the immunity standards were described for the ESD, RF, Surge, Conducted RF and TEM Cell.

**Keywords :** IEC/SC77B, 静電気放電試験, 放射電磁界試験, 電気的高速過渡バースト試験, サージイミュニティ試験, 伝導性イミュニティ試験, TEM導波管試験 (IEC/SC77B, Electrostatic Discharge Test, Radiated Field Test, EFT/B test, Surge test, Conducted RF test, TEM Cell Test)

### 1. SC77B小委員会

SC77Bは、電気・電子機器に関する規格を作成するIEC (国際電気標準会議) /TC77技術委員会傘下の、9kH以上の高周波電磁妨害に対するイミュニティの規格を審議・作成する委員会である。SC77Bは現在、WG10、MT12の2つのワーキンググループ、および、JWG TEM (TEM導波管、IEC61000-4-20)、JWG REV (反射箱、IEC61000-4-21)、JWG FAR (電波無響室、IEC61000-4-22)の3つのCISPR/Aとのジョイントワーキンググループから構成されている。また、国内のSC77B委員会では、ワーキンググループSC77BWGを傘下に設置している。

### 2. IECの基本EMC規格

#### 2.1 IEC基本EMC規格の構成

IEC基本EMC規格は、基本規格 (Basic Standard or Basic Publication)、共通規格 (Generic Standard)、製品群規格 (Product Family Standard) および製品規格 (Product Standard) に分類されており、基本規格は試験法や試験レベル等を記述し、製品に対して直接適用されない。共通規格は特定の環境 (たとえば、工業環境や住宅環境など) に存在するすべての製品に適用され、試験法や試験レベルなどは、基本規格を引用する。

製品 (群) 規格は、特定の製品 (群) に対して適用されるもので、これも試験法や試験レベルなどは、基本規格を引用する。これらの規格の適用優先順位は、製品、製品群、共通規格の順である。Table 1に上記、IECにおけるEMC規格の種類と位置づけを示す。

#### 2.2 SC77Bで審議作成しているEMC規格

現在、SC77Bで審議・作成している、EMC規格は、IEC61000-4シリーズと呼ばれており、EMCイミュニティ規格の基本規格である。Table 2にIEC61000-4シリーズ規格を示す。<sup>1)~7)</sup>

### 3. 各基本EMC規格の概要

#### 3.1 IEC61000-4-2静電気放電試験<sup>2)</sup>

IEC61000-4-2は静電気放電試験で、2008年12月にEd.2が発

行された。よく知られているように、静電放電試験は最も多く実施されている試験方法の1つで、コンデンサに充電させた電荷を、放電ガン (針) を介して放電させ、その時の放電電流や電磁界により機器のイミュニティを確認する試験方法である。ここでは、発行までに審議された内容について簡単に述べる。

#### (1) 放電電流波形と立ち上がり

放電電流波形はFig.1のように、2つのピークを持ち、最初の早い立ち上がりのピークはESDガンとグラウンドとの間の浮遊容量で発生し、2番目のピークが150pFのコンデンサと330Ωの抵抗によるものであるとされている。しかし、実際の波形は1番目のピークの後で振動し、規定のような波形にはならない。そこで、この放電電流波形の規定を変更する案が審議された。さらに立ち上がり時間は現在0.8-1.0nsであるが、実際にはそれより速く立ち上っており、その変更が審議された。これらについて、2006年には世界各国でラウンドロビンテストを実施したが、結局、立ち上がり時間を0.8-1.0ns、波形の理想的な波形として、Fig.2のものを採用するというで審議は進んだ。

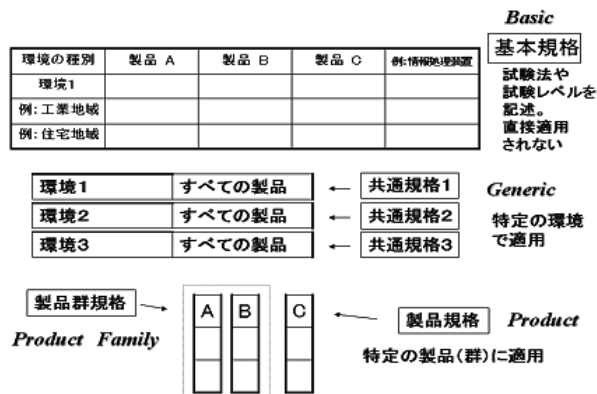
#### (2) 測定不確かさ

さらに、最近、イミュニティ試験においても“測定不確かさ (Measurement Uncertainty)”を考慮することが行われるようになってきた。

#### 3.2 IEC61000-4-3放射電磁界イミュニティ試験<sup>3)</sup>

80MHz-6GHzの放射電磁界に曝された機器のイミュニティを試験する規格である。最新版は、2008年にEd.3.1が発行

Table 1 IECにおける、規格の種類と位置付け



\* 原稿受付 平成21年5月21日  
\*\* 情報工学科

Table 2 SC77Bで審議される主なIEC61000-4シリーズ規格

規格番号	規格名	発行年
IEC61000-4-2	静電気放電イミュニティ試験 (Ed.2)	2008年12月
IEC61000-4-3	放射無線周波電磁界イミュニティ試験 (Ed.3.0)	2006年2月
IEC61000-4-4	電氣的ファストトランジェント/バーストイミュニティ試験 (Ed.2.0)	2004年7月
IEC61000-4-5	サージイミュニティ試験 (Ed.2.0)	2005年6月
IEC61000-4-6	伝導性イミュニティ試験 (Ed.3.0)	2004年11月
IEC61000-4-8	電源周波磁界イミュニティ試験 (Ed1.1 Consol.)	2001年3月
IEC61000-4-9	パルス磁界イミュニティ試験 (Ed1.1 Consol.)	2001年3月
IEC61000-4-10	漏洩振動磁界イミュニティ試験 (Ed1.1 Consol.)	2001年3月
IEC61000-4-12	リング波イミュニティ試験 (Ed1.0)	2006年9月
IEC61000-4-18	振動波イミュニティ試験 (Ed1.0)	2006年9月
IEC61000-4-20	TEM waveguide試験 (Ed1.0)	2003年1月
IEC61000-4-21	反射指試験 (Ed1.0)	2003年8月
IEC61000-4-22	FAR(電波無響室試験 (Ed1.0))	審議中

された。

(1) UFA (Uniform Field Area) 校正

電界強度の許容値は-0dB~+6dBとされており、それを満たすための方法として、「等電界法 (Eプローブで電界強度を測定する)」と「等電力法 (パワーメータからの入射 (反射) 電力を測定する)」の2つの方法が推奨されている。UFAの校正はアンテナから3mの位置で、規定の電界強度の1.8倍の電界で行う。UFAの大きさはFig.3のとおり標準 (0.5m間隔で16点の電界を測定)、最小UFAサイズや、大きなサイズ (30点の電界を測定) 独立ウインドウ法 (後述) での校正サイズなどが決められている。最小UFAサイズ以外、電界強度は全測定点の75%で許容値の中に入っている必要がある。

(2) 独立ウインドウ法

ホーンアンテナを使用した、1GHz以上の試験について使用される方法である。アンテナとUFAとの距離は1mであり、低価格なアンプが使用できるなどの利点がある。校正点を0.5 x 0.5mのウインドウの行列の中で、EUTの表面で全表面が覆われた点とする。周囲の4点は許容値内にある。小さな機器の試験は非常に有効である。Fig.4にUFAを示す。

3. 3 IEC61000-4-4 電氣的高速過渡バースト (EFT/B) イミュニティ試験<sup>4)</sup>

この試験法は、機器の電源、信号、I/O制御線に、高速の過渡的な妨害が混入した場合の、イミュニティを試験するものである。2007年にEd.2が発行され、現在、メンテナンスのための修正項目をリストアップ中であり、容量性結合クラン

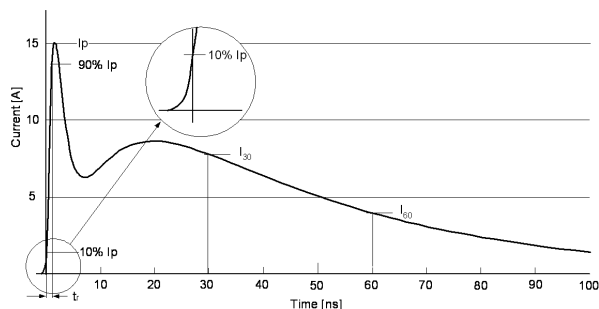


Fig.2 ESD放電電流波形 (理論値)

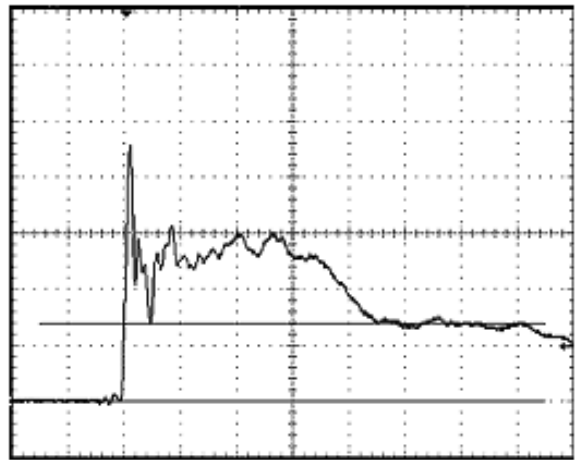


Fig.1 ESD放電電流波形 (実測値)

プの形状と校正方法、CDNの校正方法の修正、および測定不確かさなどの修正が検討されている。また、Ed.2はCDNの校正配置に明らかな誤りが指摘されており、メンテナンスを待たずに修正が行われる予定である。

EFT/B試験法の試験電圧波形と代表的な試験配置図をFig.5、Fig.6に示す。

3. 4 IEC61000-4-5サージイミュニティ試験<sup>5)</sup>

この試験法は、開閉素子のスイッチングや誘導雷 (直撃雷は考慮していない。) によるサージ電圧が電源線や信号・通信線を介して機器に混入した場合のイミュニティを試験するものである。2007年にEd.2が発行された。現在、作業は行われていない。

サージ試験法では、試験電圧発生器として、コンビネーション波形発生器を使用している。この発生器は、電源線などには開放で、Fig.7のような (1.2x50μs) 波形の電圧

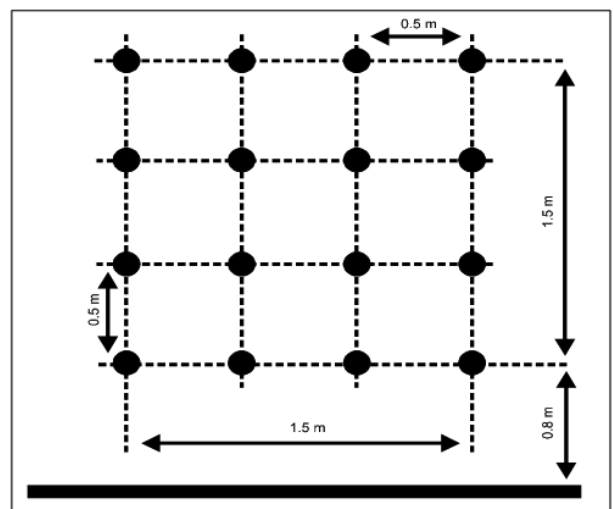


Fig.3 標準のUFA



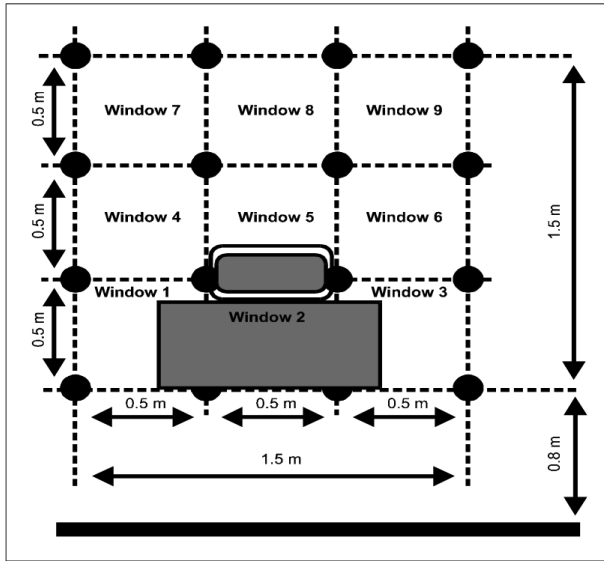
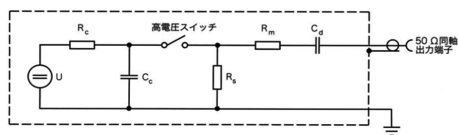
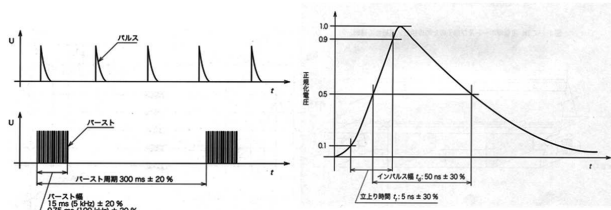


Fig.4 独立ウインドウ法でのUFA



(a) 高速過渡パースト発生器の概略図



(b) パースト波形

(c) 50Ω負荷でのパルス波形

Fig.5 EFT/B試験の試験器と試験波形

を、短絡で $8 \times 20 \mu s$ の波形の電流を発生する装置である。

さらに、通信線には $10 \times 700 \mu s$ の電圧波形を供給する。

代表的な試験配置図および設置クラスごとの試験レベルをFig.8およびTable 3に示す。試験配置は印加位置（ポート、線）、接地などによって、試験方法が異なる。

3. 5 IEC61000-4-6 伝導性イミュニティ試験<sup>6)</sup>

この試験法は、無線周波電磁界により誘導された伝導性妨害に対するイミュニティ試験である。周波数範囲は150kHz-80MHzが設定されているが、製品規格では上限の周波数をより低く、あるいはより高く設定することが可能である。IEC61000-4-3試験の低い周波数領域での試験と位置づけられている。試験方法としては、Fig.9に示すように、直接注入 (DI)、結合減結合回路注入 (CDN) およびEMクランプ (Clamp) の3つから1つ選ぶ。Fig.10にCDNを使った

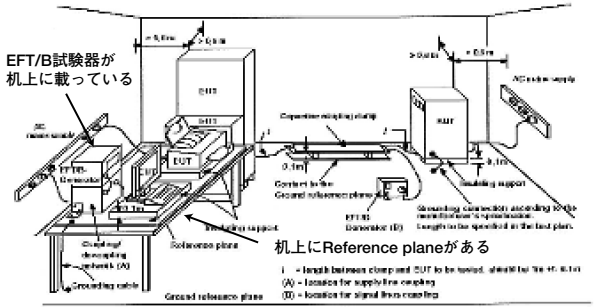


Figure 7 : General test set-up for laboratory type tests

Fig.6 EFT/B試験の試験配置の1例

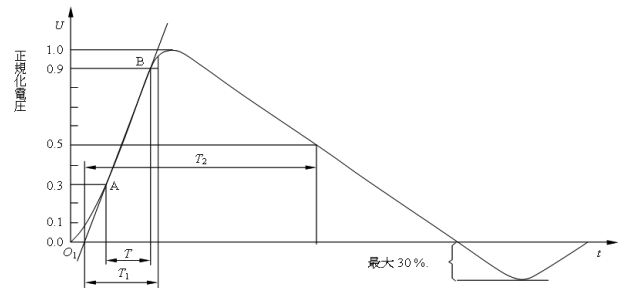


Fig.7 開回路サージ電圧波形

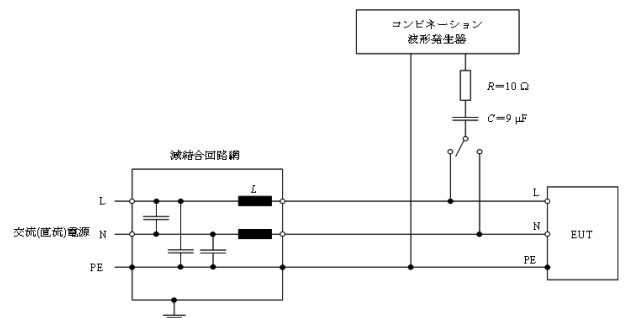


Fig.8 電源線への容量結合例 (ライン-グラウンド間)

Table 3 設置クラスごとの試験レベル

設置クラス	試験レベル kV											
	電源系へ直接接続する		電源系へ直接接続しない、交差線系及び交差線入出力		直線電源系及びそれに直接接続する直線入出力		非対称動作する回路又はライン0.0		対称動作する回路又はライン0.0		シールド付き入出力及び添結線 <sup>6)</sup>	
	線間	対地面	線間	対地面	線間	対地面	線間	対地面	線間	対地面	線間	対地面
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0.5	1.0	—	—	—	—	0.5	1.0 <sup>3)</sup>	—	—	0.5	—
3	1.0	2.0	1.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	1.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	1.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>
4	2.0	4.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	2.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>
5	4.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	4.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>	8.0 <sup>3)</sup>

注<sup>3)</sup> 用いる電源系のクラスによる。追加、一次保護を用いて試験する。  
<sup>4)</sup> ケーブル長が10m以下の場合、試験レベルは、レベルを一つ下げてよい。  
<sup>5)</sup> 10m未満のデータ接続ケーブルについては、試験を推奨しない。  
<sup>6)</sup> EUT外部で保護が施される場合、その機器の試験レベルは、保護が施されていないときの保護レベルに対応したものがよい。  
<sup>7)</sup> 高速添結線は、非対称、対称、シールド付き入出力及び又は添結線に含まれる。

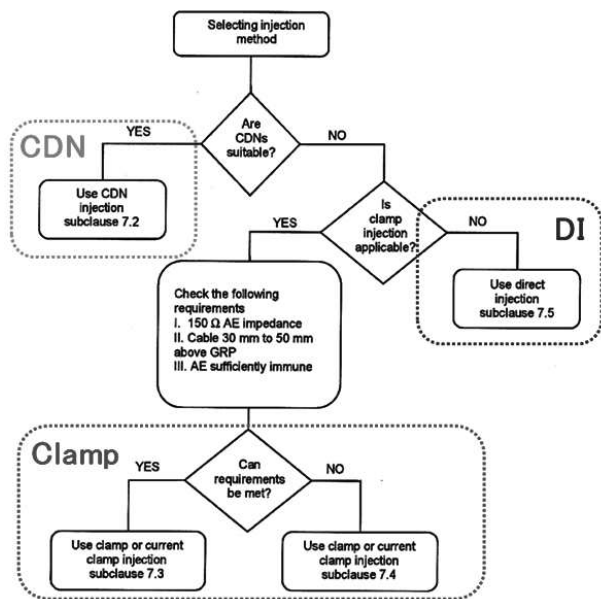


Fig.9 注入方法選択のためのルール

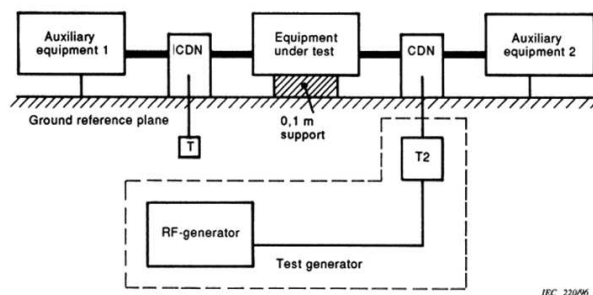


Fig.10 CDNを用いたRF伝導妨害イミュニティ試験配置図

試験配置例を示す。CDNを使う試験では、試験する装置や電源線、信号線などへの注入に対して、数多くのCDNが用意されている。

### 3. 6 IEC61000-4-20 TEM導波管試験<sup>7)</sup>

この規格は、TEM導波管を用いた、機器のエミッション測定とイミュニティ試験方法に関するものである。これはSC77BとCISPR/AとのJWGで、2003年に第1版が作成されたが、現在は改訂版の審議が進んでいる。規格の本体はTEM導波管を使用してノイズ測定・試験を行うための要求条件等が記されており、エミッション測定に関しては付属書Aで、イミュニティ試験に関しては付属書Bで記述されている。イミュニティ試験では、61000-4-3と同様に、Fig.11に見られるように導波管内部の平面での電界の均一性の確保が要求される。また、Table 4に均一領域で要求される電界の校正点を示す。

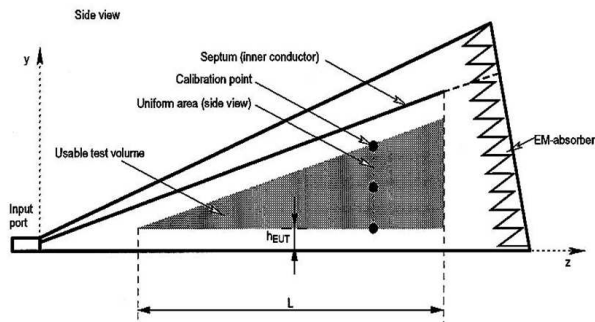


Fig.11 G-TEMでの試験可能領域と電界均一領域校正点

Table 4 均一領域での電界の校正点

大きさ	配置と測定点の数	-0dB~+6dBの基準を満たす点の数
1.5m x 1.5m	4 x 4 =16	12
1.0m x 1.5m	3 x 4 =12	9
1.0m x 1.0m	3 x 3 =9	7
0.5m x 1.0m	2 x 3 =6	5
0.5m x 0.5m	4 + 1(center) =5	4
0.25m x 0.25m	4 + 1(center) =5	4

さらに、本稿では述べないが、SC77BとCISPR/AのJWGで審議されている規格には、IEC61000-4-21反射箱、IEC61000-4-22 FAR (完全無響室)でのエミッションおよびイミュニティ試験法が存在する。

### 4. 終りに

IECのEMC規格は規格が作成された数年後には、メンテナンスが始まる。したがって、その動向には絶えず注意が必要である。

### 参考文献

- 1) IEC61000-4-1 Ed.3.0: "Overview of IEC61000-4 series",
- 2) IEC61000-4-2 Ed.1.2: "Electrostatic discharge Immunity Test"
- 3) IEC61000-4-3 Ed.3.0, IEC61000-4-3 Ed.3.0 Amendment 1: "Radiated, radio-frequency, electromagnetic field Immunity Test"
- 4) IEC61000-4-4 Ed.2.0: "Electrical fast transient/burst Immunity Test"
- 5) IEC61000-4-5 Ed.2.0: "Surge Immunity Test"
- 6) IEC61000-4-6 Ed.2.2: "Immunity to conducted disturbance, induced by radio-frequency fields"
- 7) IEC61000-4-20 Ed.2.0: "Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides"

論文  
FULL PAPERS

単調さの解消を目的としたトンネル壁面のシークエンスデザイン .....	永見 豊	13
38.2MHz偏波観測による地球近傍での電波放射と宇宙雑音電波とを識別する試み .....	卷田和男 星野光男 加藤泰男 西野正徳 田中良昌 大川隆志	21
凝結露量制御方式によるレーザ露点センサ .....	松本茂昭 星野光男	27

# 単調さの解消を目的としたトンネル壁面のシーケンスデザイン\* Sequence Pattern Design of Long Tunnel to Improve a Monotonous Environment

永見 豊 Yutaka NAGAMI\*\*

## Abstract

Traffic Accidents from drowsiness are often caused by the deterioration of drivers' concentration. Drowsiness results from a monotonous driving environment. Long tunnels are problematic in that they feature long stretches of monotony. New inner tunnel pattern designs can stimulate drivers and relieve the stress of such environments. This case study, featuring extensive field research of the Odori tunnel and Inariyama tunnel as well as a CG driving stimulation, will address two key design specifications. 1) The tunnel's design pattern should catch the observer's attention. 2) The tunnel's design pattern should feature a story to capture the observer's imagination. Based on these observations a new tunnel design pattern will be presented.

**Keywords :** Tunnel scenery, Pattern design, Sequence design

## 1. 研究の背景と目的

運転の楽しみの一つに、景色の変化を眺めることが挙げられる。しかし、トンネルのように視界が限定された閉鎖的な道路空間では、運転手は均一で単調な空間に飽きてしまい、集中力の低下や眠気により事故へとつながる危険性がある。

交通安全対策として、トンネル延長を短くする、トンネル空間を広くすることが有効であるが、工事の期間や費用が膨大になることから、道路構造の変更は現実的ではない。視認性を高めるためトンネル壁面に反射率の高い内装板や塗装を施したり、照明に橙色の低圧ナトリウム灯から白い光の蛍光灯を採用するトンネルが増えており、内装面での改善が進められている。

このような中、長大トンネルの単調さによる意識低下を防ぐため、世界で初めてトンネル壁面にシーケンスデザインを施した小鳥トンネルが2004年に完成し、その効果が確認されている。2008年には速度抑制を目的として壁面デザインを施した稲荷山トンネルが完成した。壁面デザインは塗装工での対応のため比較的容易に導入でき、今後、有効な安全対策になると予想される。

そこで、本研究では、この2つのトンネルの調査を行い、壁面シーケンスデザインの知見を整理し、ケーススタディとして長大トンネルの単調さの解消を目的とした壁面シーケンスデザインを提案する。

## 2. シーケンス景観とシーケンスデザイン

本論を進めるにあたり、1960年ごろから景観デザイン分野で研究が進められているシーケンス景観と近年、使われるようになったシーケンスデザインの違いについて整理する。

シーケンス景観とは、視点を移動させながら、次々と移り変わっていくシーンを継起的に体験していく景観のことである。景観デザインの分野では、視点移動のルートが限定されていたり、そのルート設定が意図的であるなど、シーン景観の連続に意味上の脈絡がある場合を特にシーケンス景観

と呼んでいる<sup>1)</sup>。主に、道路の路線選定においてシーケンス景観の検討が行われる。例えば、ランドマークとなりうる山や構造物、または視覚的な広がりを感じさせる空間などがある場合、それらを上手くシーケンスの中に取り込むことで、豊かなシーケンス景観を演出することができる<sup>2)</sup>。シーケンス景観のエッセンスとして、アップルヤードほかは、「コントラストと変化は、道路デザインになくてはならないものである」、「テンポとリズムは、すべてのシーケンスの基本的なエッセンスである」<sup>3)</sup>としており、景観の変化が作り出す全体的なリズムが重要であると指摘している。

近年では、国内の道路計画は少なくなっており、路線選定を対象としたシーケンス景観の研究はあまり行われていない。一方で、時間と空間を同時にデザインするという発想で、韓は走行空間の壁面や路面を対象にした「シーケンスデザイン」を手がけた。1997年完成の東京湾アクアラインの掘削構造の壁面に地層をイメージしたデザイン、2004年の小鳥トンネル壁面のストーリー性のあるパターンデザイン<sup>4)</sup>、2008年の首都高速埼玉大宮線の勾配や速度・距離を意識させるだ円状の路面標示<sup>5)</sup>などである。現在、既存道路の安全性や快適性の向上が求められている中で、シーケンスデザインを適用した走行空間が注目されている。

上述の他に設計例は前述の稲荷山トンネル、計画中の首都高犬伏JCT<sup>6)</sup>の5事例のみであり、シーケンスデザインの知見の蓄積が求められている。よって、本研究で完成したトンネルの文献調査および実走調査は意義があると考えられる。

## 3. 小鳥トンネルの調査

### 3.1 文献調査

小鳥トンネルのシーケンスデザインに関する文献<sup>7)~10)</sup>により、シーケンスデザインの特徴とねらい、パターンデザイン図と検討時のコンピュータグラフィック（以下、CG）を整理した（Fig.1）。

小鳥トンネルでは、トンネル内の単調な空間の改善と緊張感の緩和による交通快適性の向上、および観光地である高山方向への期待感を高める演出を目的として、世界で初めて長大トンネルにシーケンスデザインを採用している。制限速度の70km/hで走行した場合、通過に3分44秒もの時間を要

\* 原稿受付 平成21年6月17日

\*\* 工学部 工業デザイン学科



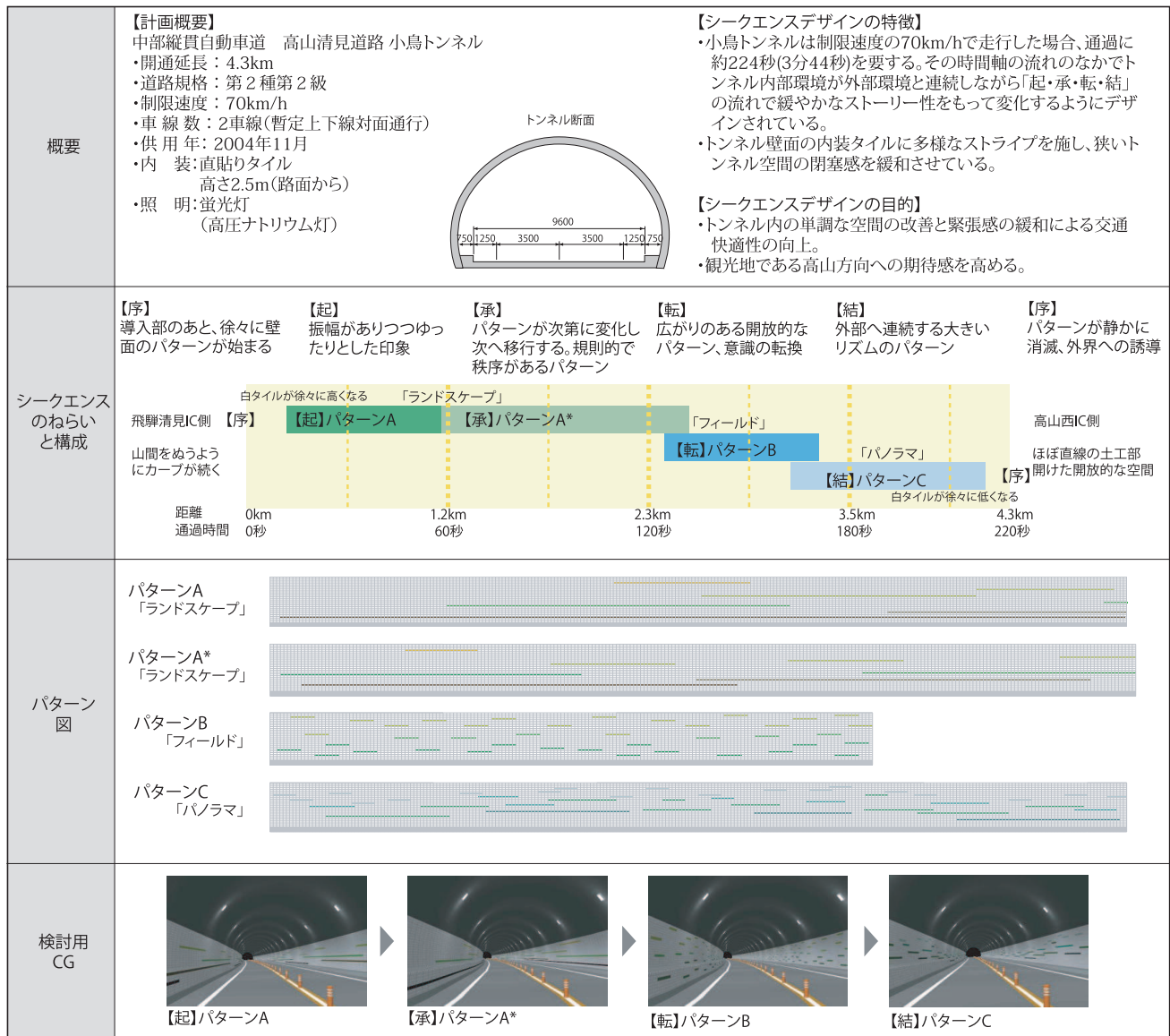


Fig.1 Sequence design of Odori tunnel

するため、その時間軸の流れのなかでトンネル内部環境が外部環境と連続しながら「起・承・転・結」の流れで緩やかなストーリー性をもって変化するようにデザインされている。

デザイン検討では、交通心理学の専門家や警察、運送会社などからなる高山清見道路シーケンスデザイン検討委員会(委員長:若山滋 名古屋工業大学教授)を設置し、デザイン導入への意見を聞いて検討が進められた<sup>11)</sup>。パターン図毎のCG動画により見え方を確認しながらパターンの長さや色の修正を行い、最終案を決定している。

トンネル完成後に道路利用者アンケート (Fig.2) を実施している<sup>12)</sup>。「走行してみてどう感じたか」の問いに対して、81%が走りやすかったと回答している。走りやすい理由の自由意見では、7割がトンネル内が明るい、2割がデザインが

あったからと答えており、明るさが走行性の主たる要因であったことがわかる。「壁面の変化をどう感じたか」の問いに対して、46%が変化を感じた、54%が感じなかったと回答している。また、「壁面パターンの変化はいかがでしたか」の自由意見では、5割が「心地よい変化でドライブが楽しめた」と回答しているものの、4割弱が「変化していることに気づかなかった」と意見が分かれている。少数ではあるが、「劇的な変化があった方がよい」、「パターンの種類が多い方がよい」との回答があるように、さらに変化を認識しやすいパターンの検討が必要であると考えられる。

### 3.2 現地調査

2008年7月、現地にて実走による小鳥トンネルの印象調査

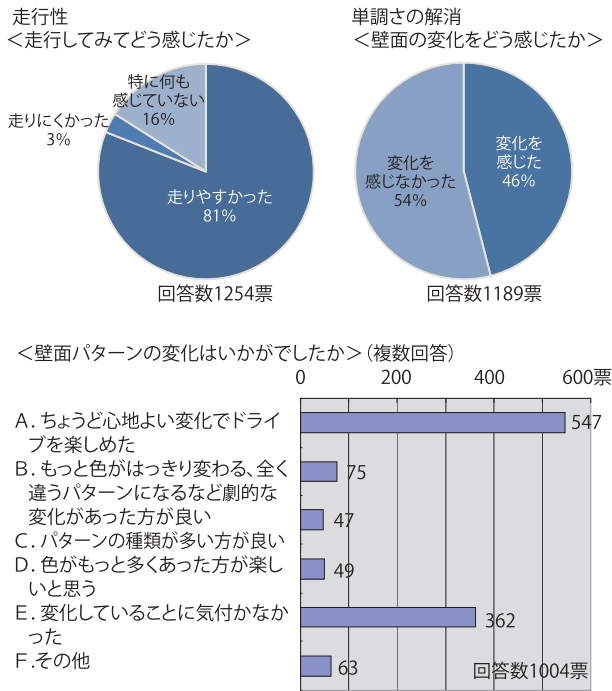


Fig.2 Field comments about the wall pattern<sup>2)</sup>

現地写真	コメント
<b>【序】</b> 	<b>【序】</b> ・だんだん壁が白くなってきた。
<b>【起】</b> 	<b>【起】</b> ・パターンはそれほど見えない。 ・気にすれば目にはいる。 ・暗いためか色の違いはあまり分からない。 ・色の違いは分かりにくい。
<b>【承】</b> 	<b>【承】</b> ・天井まで白い壁にした方が良さそう。
<b>【転】</b> 	<b>【転】</b> ・ラインが短くなってきた。 ・パターンが目障り。 ・細かいパターンは運転しにくい。
<b>【結】</b> 	<b>【結】</b> ・ラインが長くなってきた。 ・長いラインは目障りにはならない。 ・飽きはしない。 ・タイルが白く、明るいので走りやすい。 ・ラインがさらに長くなってきた。 ・入り口は長いラインで出迎えた方が慣れて、よさそう。 ・近くの模様は目に入らない。前方の模様を見るため、色はわからない。 ・出口付近は明るい印象。

Fig.3 Field study of Odori tunnel

を行った。走行したのは筆者と学生3名の計4名である。運転手が走行中に印象を述べた言葉を記録した (Fig.3)。4名

の共通した印象は、「飽きずに走行できる」、「色の違いがあまり分からない」、「短いラインは目障り」「長いラインは目障りにならない」であった。

短いラインは目障りに感じるものの「スピードが速くなった印象」を受け、速度超過を防ぐ効果が現れていると考えられる。改善点としては、「蛍光灯の照明では、低明度、低彩度の色は色相の認識はあまりできない」ことから色相を見せる場合には、高明度、高彩度色が必要である。シークエンスデザインの特徴である「起承転結」のストーリーは、アンケートの意見と同様にパターンの変化に気が付きにくかったため、実感できなかった。ストーリーを感じさせるには、分かりやすいパターン変化が必要である。また、短いラインの区間では「パターンに気が取られる、スピードを感じる」ため、減速効果と快適性のバランスを検討する必要がある。

#### 4. 稲荷山トンネルの調査

##### 4.1 文献調査

稲荷山トンネルのシークエンスデザインに関する文献<sup>13)~15)</sup>により、シークエンスデザインの特徴とねらい、パターンデザイン図と検討時のCGを整理した (Fig.4)。

稲荷山トンネルでは、山科坑口を出てわずか140mで交差点に接続する構造になっているため、トンネル脱出速度抑制を目的として、トンネル壁面にシークエンスデザインを採用している。壁面デザイン区間は山科出口手前の500m区間に対して、パターン形状、出現間隔を連続的に変化させることで、徐々に速度抑制効果を高めるようにデザインしている。カラーデザインは、竹林のイメージとして黄緑と緑色を採用している。標識や路面標示との相乗効果により、運転者への負担が少なく効果的な交通安全対策を実施している。

デザイン検討では、パターンの基礎特性とその展開方法について複数の実験を行い、その効果を検証している。パターン形状では、形状の異なる8種類のCG動画を用いた印象アンケートを実施し、視線散漫性が低く、かつスピード感を感じる「正方向矢印」と「縦縞」の模様を採用している。また、パターンの繰り返しと飽きに関する検討では、出現間隔が0.2秒/間隔のCG動画を用いて、スピード感を感じる地点と飽きを感じる地点を測定し、8.8秒同じ模様が繰り返されると飽きの現象が現れることを示している。さらにパターンの出現間隔と危険性・快適性に関する検討では、出現間隔の異なる3種類のCG動画を用いて、危険性と快適性の印象評価を実施し、それぞれの近似曲線の交差する点0.272秒/間隔が運転手が快適とも危険とも感じない望ましい出現間隔であると導いている (Fig.5)。これは、小鳥トンネルで指摘した減速効果と快適性のバランスをさぐる手がかりになると考えられる。また、施工後には実車による走行実験を行っている。約7割の被験者に減速効果がみられ、その効果が確認されて

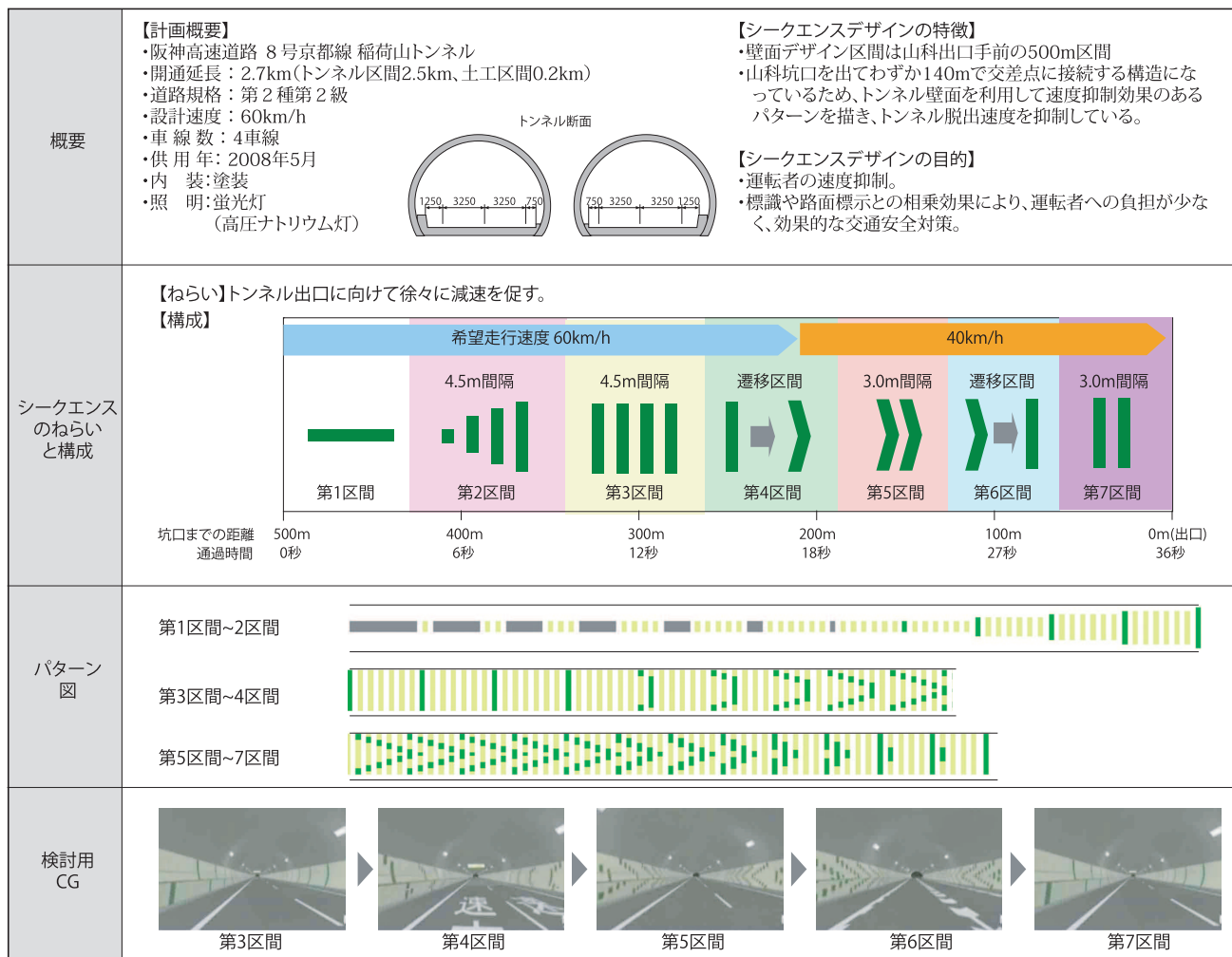


Fig.4 Sequence design of Inariyama tunnel

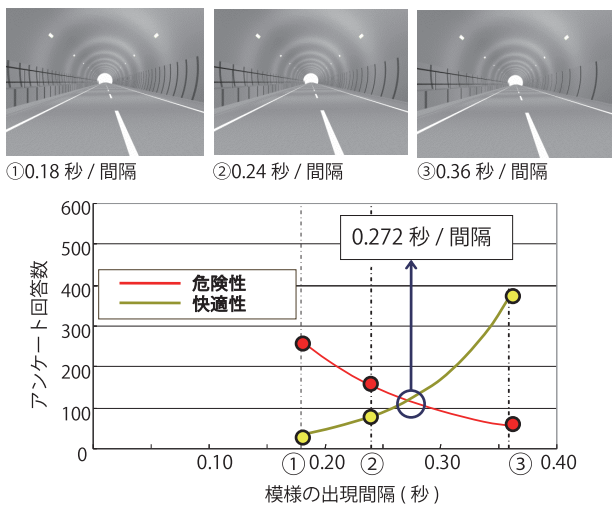


Fig.5 Relationship with pattern interval and comfort

いる。

以上のパターンの基礎特性は、実験サンプル数は少ないものの、減速を目的としたパターンデザインの有用な知見であると考えられる。今後、さらにパターン形状や色彩、間隔のバリエーションを増やした実験を行い、基礎特性の知見を蓄積していく必要があると考える。

#### 4. 2 現地調査

2008年7月、現地にて実走による稲荷山トンネルの印象調査を行った (Fig.6)。調査方法および運転手は、小鳥トンネルの調査と同じメンバーである。4名の共通した印象は、「出口に近づくにつれてスピード感が増した」、「パターンが目障りには感じなかった」であった。シーケンスデザインのねらい通りの効果が出ているといえる。





現地写真	コメント
<p>【第1区間】</p> 	<p>【第1区間】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パターンが出てきた。</li> </ul>
<p>【第3区間】</p> 	<p>【第3区間】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体に緑っぽくなった。</li> <li>・スピードが出ている感じがする。</li> </ul>
<p>【第5区間】</p> 	<p>【第5区間】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スピードが出ている感じがする。</li> <li>・緑が濃くなった。</li> <li>・不快感はない。</li> </ul>
<p>【第7区間】</p> 	<p>【第7区間】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・出口が明るくてパターンは見えない。</li> <li>・あっという間だった。</li> </ul>

Fig.6 Field study of Inariyama tunnel

## 5. 壁面デザインの提案

### 5.1 トンネルの設定

ケーススタディとして長大トンネルの単調さの解消を目的とした壁面シークエンスデザインを提案する。壁面デザインを行うトンネルは、走行速度80km/hで2分程度の走行延長となる長大トンネルとし、内装は稲荷山トンネルと同様にパターンデザインの自由度が高い塗装とする。設定を以下に示す。

- ・トンネル延長：3.0km
- ・道路規格：第2種第2級
- ・設計速度：80km/h
- ・車線数：4車線（片側2車線）
- ・内装：塗装
- ・照明：蛍光灯

### 5.3 コンセプトとパターンデザイン

前述の通り、シークエンス景観のエッセンスはコントラストと変化であり、これはシークエンスデザインにも当てはまると考える。小鳥トンネルではストーリー性を考慮してパターンデザインを行っていたが、完成後の評価ではパターンの変化に気づかない運転手が多い結果となった。そこで、認識しやすさを考慮して、以下の方針を設定した。

- ・パターン形状は、大きいサイズの単純な図形とする。
- ・連続的な変化は、形と色の変化で表現する。
- ・ストーリーはドラマの法則である「起承転結」を設定し、パターンに向かう意識の強弱をつける。

以上を踏まえ、コンセプトとパターンデザインを設定した(Fig.7)。

### 5.2 パターンデザインの予備実験

パターンデザイン最終案の決定に際して、「転」と「結」の区間で検討した内容を紹介する。筆者の過年度の研究成果<sup>16)</sup>から、動的視点で見た繰り返しパターンと印象の関係について、次の傾向があることが示されている。

- ・パターンのサイズの変化、縦方向のサインカーブそして密に配置することは、動きを感じる傾向にある
- ・奥行き方向に長い図形は、短いものよりスピードが遅く感じる。

これらを踏まえ、Fig.8に示す予備実験のパターンを作成し、5.4に示すCGシミュレーションによってどのような印象が生じるかの確認を行い、見直しを行った。印象評価は筆者と運転経験のある男子大学生数人に対するヒヤリングにより実施した。

予備実験1では、「オレンジ色の彩度が強くパターンに気がとられる」、小さい図の転の区間では、「間隔が広い連続した動きにあまり感じられない」という印象があったため、予備実験2では、色と間隔の見直しを行った。色は淡い色にし、間隔はパターンの横方向の幅と間隔の比率を4:1にした。走行実験では、「淡くしたオレンジ色でも気がとられる」、「だ円形はサイドが尖って見え気がとられる」という印象があったため、予備実験3では、パターンの色と形の見直しを行った。「転」の区間で意外性は劣るが、形はだ円の代わりに長方形とし、色は水色を採用した。走行実験では、図形サイズが小さく間隔が密の区間では、「図形が逆方向に動いて見えるワゴンホイール現象が生じ、気がとられる」、「サインカーブの上下の動きは縦断勾配が上りや下りへと変わっているように見え運転しにくい」という印象があったため、最終案では、間隔とサインカーブを見直しを行った。小さい図形での間隔はやや広くし、サインカーブの代わりに図形が上下に伸縮することにより、上下の動きを演出した。

### 5.4 CGシミュレーションによる評価

運転手がトンネル空間を単調に感じず、快適に走行できるかを確認するため、走行シミュレーションによる実験を行った。これは調査した2つのトンネルでは検討していない新しい取り組みである。走行空間CGはバーチャルリアリティCGソフトのFORUM8社製UC-win/Roadを用い、ハンドル、アクセル、ブレーキのドライブコントロールは、ロジクール社のGT Force Proを用いた。

運転に慣れている男子大学生12名を被験者として、シークエンスデザインの有るトンネルと無いトンネルの2つに対して、ドライブシミュレーションを行った。走行終了後、パターンの無いトンネルと比べて、走行性、快適性、単調さの改善についてのアンケートを行った(Fig.9)。その結果、走行性で走りにくいのが17%あったが、快適性、単調さの改善では、全員が良い評価であり、物語のあるパターンデザインが有効



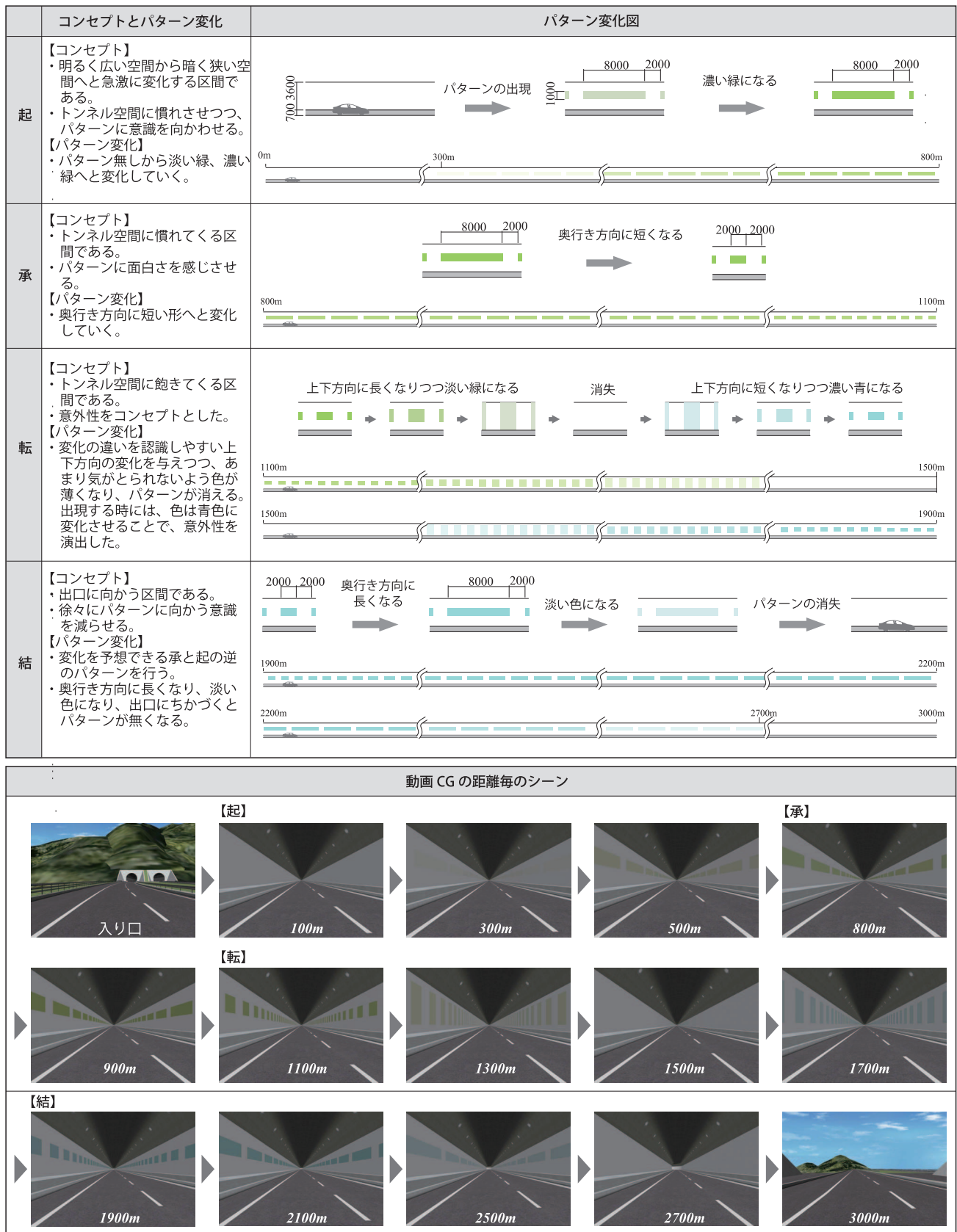
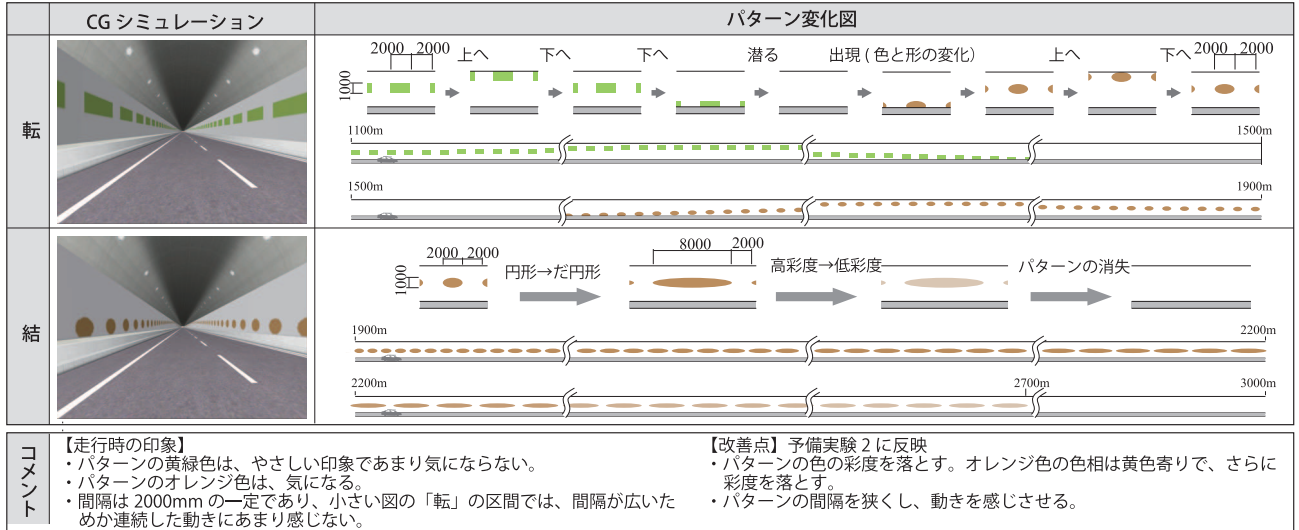


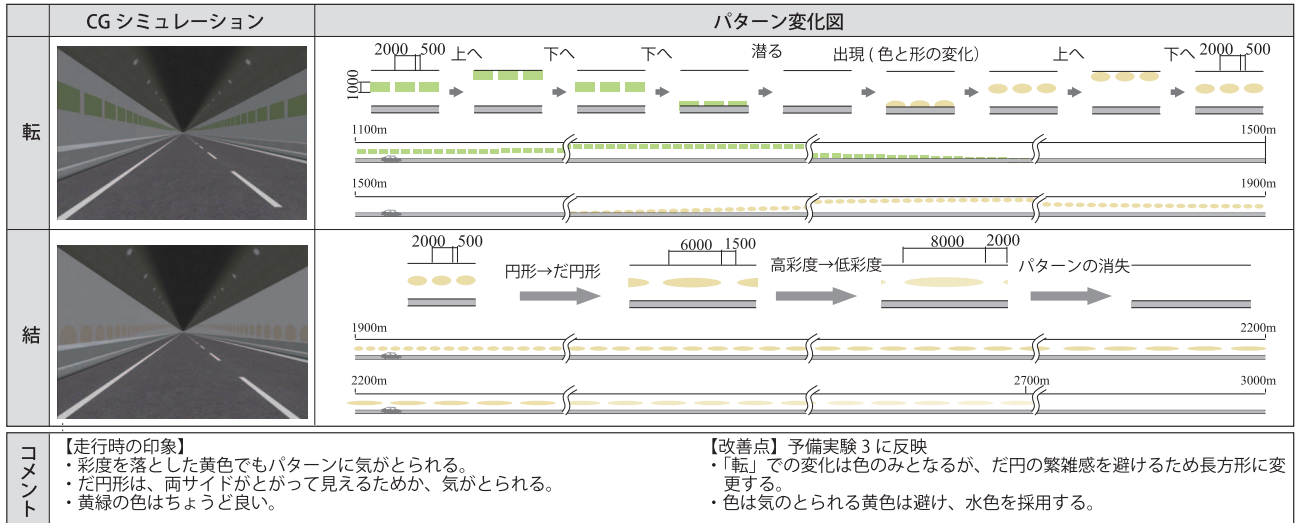
Fig.7 Story narrative and sequence pattern design



【予備実験 1】



【予備実験 2】



【予備実験 3】

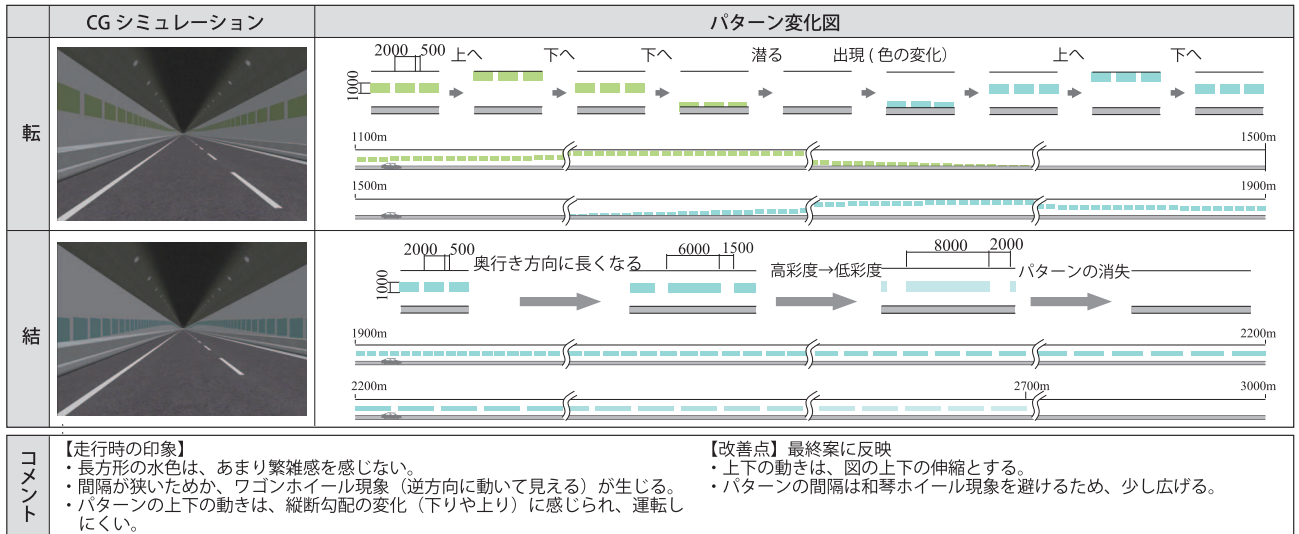


Fig.8 Computer graphic movies of pilot study

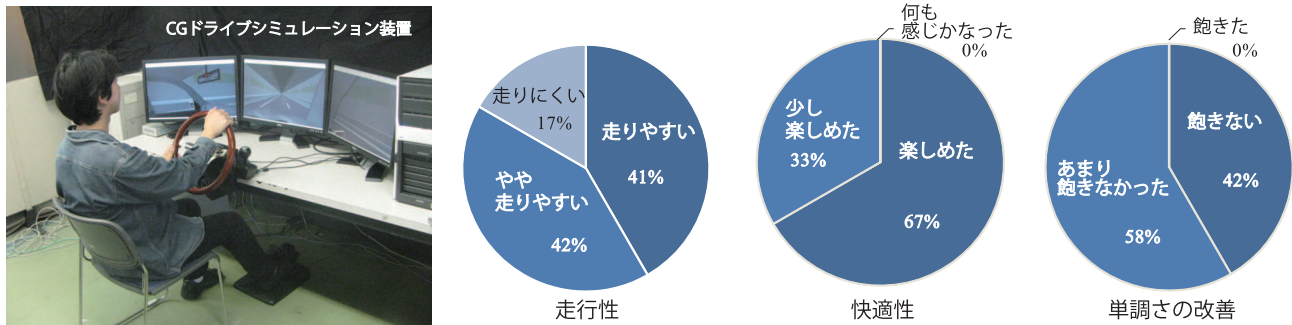


Fig.9 Evaluation by the computer graphic simulation

であることが確認できた。以上から提案したパターンデザインは、単調さの解消に有効であることが確認された。

## 6. おわりに

本研究では高速道路のトンネルを走行する運転手に対して、単調さの解消を目的とした壁面パターンのシーケンスデザインを提案した。「起承転結」のストーリーに合わせたコンセプトを設定し、パターンの形、配置、色の変化によりパターンに向かう意識の強弱をコントロールするデザインを行った。そして、ドライブシミュレーションにより単調さの解消に有効であることが確認された。

今後は、さらにパターン形状や色彩、間隔のバリエーションを増やした実験を行い、基礎特性の知見を蓄積することが望まれる。また、今回のデザインでは、起承転結の区間は1案しか設定しなかった、さらにテンポとリズムを感じさせるには、区間の長さの工夫が必要であろう、今後の課題としたい。

## 参考文献

- 1) 篠原修編, 景観用語事典, 彰国社, p.28, 1998
- 2) 前掲1), p.179
- 3) D.Appleyard, K.Lynch, J.R.Myer, The view from the road, the MIT Press, p18, 1964
- 4) 韓亜由美, デザインが必要な場はいくらでもある, 日経アーキテクチュアNext-A 2006.4.10, 日経BP社, pp.10-12, 2006
- 5) 首都高シーケンスデザイン, 日経コンストラクション 2008.8.8, 日経BP社, pp.34-38, 2008
- 6) 田沢誠也, DSを活用した大橋JCTの走行支援策の実証実験, 第10回UC-win/Road協議会資料集, pp.I3\_1-6, 2009.5
- 7) 韓亜由美, 「長大トンネルにおける走行空間シーケンス・デザイン」 東京大学生産研究, 59巻3号, pp22-25, 2007
- 8) 高山清見道路 景観検討業務委託 報告書, 国土交通省 高山国道工事事務所, 平成15年3月
- 9) 畝本勝弘, 小鳥トンネルのシーケンスデザインについて, 平成17年度国土交通省国土技術研究会, 2005.10
- 10) 国土交通省 高山国道事務所HP, 高山清見道路(中部縦貫自動車道)の事業概要, <http://www.cbr.mlit.go.jp/takayama/gaiyo/takakiyo.html>, 2009.6
- 11) 岐阜県高山市小鳥トンネルの壁面デザイン, 日経コンストラクション2005.2.25, 日経BP社, pp.16-17, 2005
- 12) 国土交通省 高山国道事務所HP, 高山清見道路小鳥トンネルシーケンスデザイン「道路利用者アンケート調査結果」, [http://www.takayamanh.go.jp/osirase\\_o/pdf\\_h16/oshirase148\\_1.pdf#search='小鳥トンネル'](http://www.takayamanh.go.jp/osirase_o/pdf_h16/oshirase148_1.pdf#search='小鳥トンネル'), 2009.6
- 13) 岩里泰幸他「シーケンスデザインを用いたトンネル坑口の交通安全対策の検討」 技報第24号, 阪神高速道路(株), pp88-95, 2007
- 14) 阪神高速HP, 阪神高速8号京都線 稲荷山トンネル, [http://www.hanshin-exp.co.jp/drivers/douro/topics/inariyama\\_open.html](http://www.hanshin-exp.co.jp/drivers/douro/topics/inariyama_open.html), 2009.6
- 15) 阪神高速道路(株)・京都事業部 いであ(株)大阪支社, 速度抑制効果を期待したトンネル壁面デザインによる新しい交通安全対策, 土木学会関西支部HP, <http://www.civilnet.or.jp/secretaries/general/gijutsu/2008/g4/files/frame.htm>, 2009.6
- 16) 永見豊他, 「反復効果に着目した道路内部景観に関する研究(1)」 日本デザイン学会デザイン学研究第55回研究発表大会概要集, pp.212-213, 2008.6

## 38.2MHz偏波観測による地球近傍での電波放射と宇宙雑音電波とを識別する試み\*

### Experiment of distinction between the radio wave emission near the earth and the cosmic noise by using 38.2MHz wave polarization.

巻田 和男 Kazuo MAKITA\*\*

星野 光男 Mituo HOSHINO\*\*

加藤 泰男 Yasuo KATO\*\*\*

西野 正徳 Masanori NISHINO\*\*\*

田中 良昌 Yoshimasa TNAKA\*\*\*\*

大川 隆志 Takashi OOKAWA\*\*\*\*\*

#### Abstract

Polarization riometer was newly developed for distinguishing between cosmic noise and the emission excited by radiation belt particles precipitating in the Brazilian Geomagnetic Anomaly region. We installed and tested the polarization riometer at Kakioka Geomagnetic Observatory. The observation data shows that cosmic noise is almost linear polarization. We installed the similar polarization riometer at Southern Space observatory (SSO) in Brazil recently. We hope to find special emissions in Brazilian Geomagnetic Anomaly region by using this polarization riometer.

**Keywords :** Polarized wave, Cosmic noise, Cosmic Noise Absorption, Riometer

#### 1. はじめに

宇宙から伝播してくる宇宙雑音電波 (Cosmic noise ; 周波数30MHz以上の電波は地上から受信可能) は銀河系の中心と地上の観測点との位置関係により、受信強度が日変化を示すことが知られている。このような宇宙雑音電波を受信する装置をリオメータ {Relative Ionospheric Opacity (RIO) meter} と呼んでいる。このリオメータを用いて、宇宙雑音電波の吸収量から、電離層の電子密度の増加や入射粒子量の推定が可能のため、オーロラ発光時に入射する粒子に伴う電離層D層の電子密度変動を調べる観測がこれまで極地域において行われてきた<sup>1)</sup>。

我々はブラジル磁気異常帯に入射する高エネルギー粒子により、オーロラ粒子の入射と同様、D層で電波吸収が起きているのではないかと考え、ブラジル、チリ、アルゼンチンの磁気異常帯の周辺部に38.2MHzの宇宙雑音電波を受信する1チャンネル・リオメータおよび16チャンネル・イメージングリオメータを設置し観測を行ってきた<sup>2), 3)</sup>。

ところで、磁気異常帯に入射する高エネルギー粒子により、38.2MHzの電波がシンクロトロン放射により励起される可能性が指摘されている<sup>4), 5)</sup>。しかしながら、38.2MHzの電波を受信して、それが宇宙雑音電波起源か、地球近傍で高エネルギー粒子により励起された電波なのか、あるいは雷雲や太陽からの電波なのかを識別することは困難である。

これらの異なる起源の電波を識別するために、偏波観測が有効であることに思い至り、その可能性について考えてみた。一般に、宇宙雑音電波は銀河から地球までの長距離を伝播するため、伝播途中で散乱を繰り返しながら地球近傍に到達すると考えられる。このため、その電波の偏波特性はランダム

か直線偏波を示すと思われる。これに対して、地球近傍でシンクロトロン放射により励起された電波はそれを励起する電子または陽子により異なるが、右旋偏波 (Right hand polarization: R-mode) か左旋偏波 (Left hand polarization: L-mode) が顕著に測定される可能性がある。他方、雷雲や太陽からの電波は雷や太陽フレアの発生時に限られるため判別がつく。ここでは、38.2MHz電波の偏波特性を測定することで、磁気異常帯に入射する高エネルギー粒子起源の電波を検出することを試みた。

銀河電波の偏波観測はこれまで行われたことがないため、その偏波特性について知られていない。しかし、後述するように柿岡 (日本) での観測結果から、銀河電波はほぼ直線偏波に近い特性を示すことがわかった。他方、磁気異常帯下のブラジルにおける偏波観測は最近開始したばかりのため、どのような偏波特性を示すかははっきりしていない。他方、雷による電波については、大気電場を連続的にモニターしているため、雷の出現や雷放射の発生時刻を同定することができる。更に、太陽フレアの発生時刻とそれに伴う電波放射については、たとえば、情報通信機構が出している宇宙天気予報<sup>6)</sup>の情報からほぼ推定することが可能である。

#### 2. 偏波観測

##### (a) 偏波観測装置の概要

Fig.1に偏波観測をするための受信機の概要を示している。まず、地磁気の南北 (NS) と東西 (EW) の2つの方向にアンテナ線を直交するように設置する。この2つのアンテナ線からの入力シグナルの位相差を0度 (そのまま) と-90度ずらしたシグナルをそれぞれ合成したあと増幅し、右または左偏波の出力を取り出している。Fig.2には受信されたシグナルの位相合成を模式的に示している。2つのアンテナ線からのシグナル (N-SおよびE-W入力シグナル) の位相差0度 (そのまま) と-90度ずらした4つの出力のうち、位相を-90度ずらしたN-Sシグナルと位相をずらさないE-Wシグナル

\* 原稿受付 平成21年6月18日

\*\* 基礎教育系列

\*\*\* 名大太陽地球環境研究所

\*\*\*\* 極地研究所

\*\*\*\*\* 気象庁・地磁気観測所

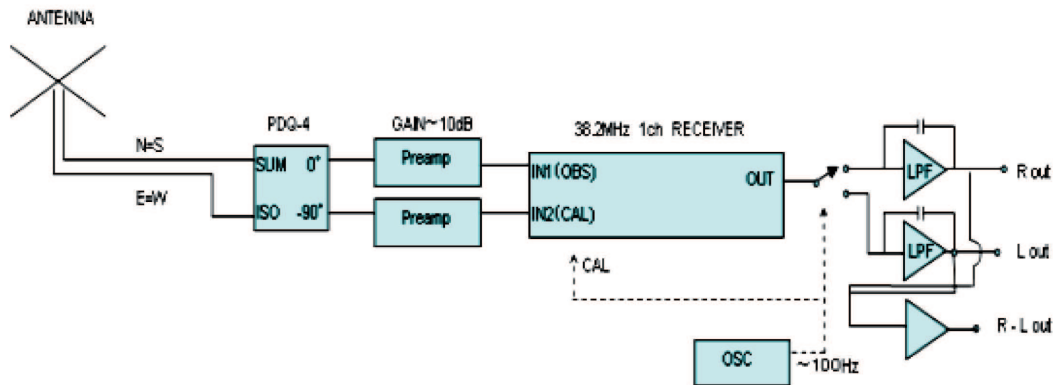


Fig.1 Block diagram of polarization riometer

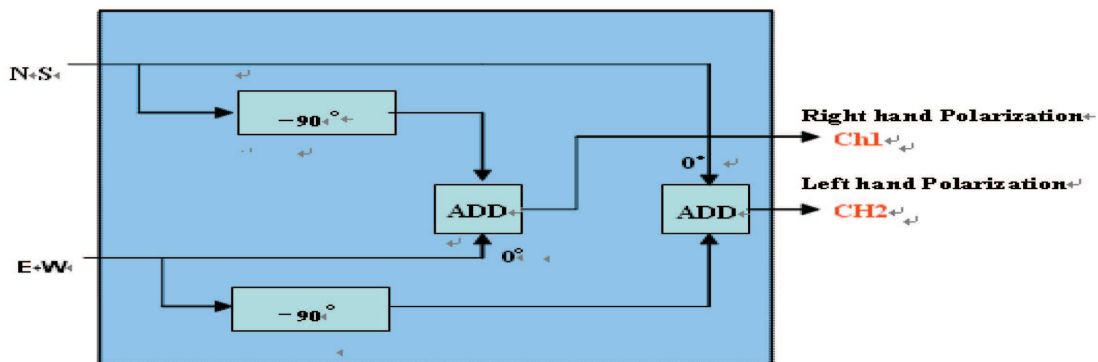


Fig.2 N-S component signal and - 90 degrees phase shift of E-W component signal are added. This output signal is corresponding to Left hand polarization. E-W component signal and - 90 degrees phase shift of N-S component signal are added. This output signal is corresponding to Right hand polarization.

とを加算することで、右旋偏波の出力を取り出すことができる。他方、位相をずらさないN-Sシグナルと位相を-90度ずらしたE-Wシグナルとを加算することで、左旋偏波を取り出すことができる。

次章において、このような受信機を使用することにより円偏波と直線偏波が到来した場合の識別が可能であることを説明する。

### 3. 偏波観測の原理 3-A 円偏波の場合 右旋偏波 (Rモード)

Y軸をN-S成分、X軸をE-W成分とする。  
右旋偏波はFig.3のように時計回りに回転する。  
初期位相を0度、角速度を $\omega$ とすれば、  
Y成分およびX成分の時間変動は  
 $Y = -\sin \omega t, X = \cos \omega t$  と書ける。

ch 1 : 位相差-90度のY成分と、  
位相差0度のX成分とを加算する。

$Y+X = -\sin(\omega t-90) + \cos \omega t = 2\cos \omega t$   
従って、ch 1 の出力は $2\cos \omega t$ となる。

ch 2 : 位相差0度のY成分と  
位相差-90度のX成分とを加算する。  
 $Y+X = -\sin \omega t + \cos(\omega t-90) = 0$   
従って、ch 2 の出力は0となる。

#### 左旋偏波 (Lモード)

Y軸をN-S成分、X軸をE-W成分とする。  
Fig.4のように左旋偏波は反時計方向に回転する。  
位相差0度、角速度を $\omega$ とすれば、  
YおよびX成分の時間変動は

$Y = \sin \omega t, X = \cos \omega t$  と書ける。

ch 1 : 位相差-90度のY成分と、  
位相差0度のX成分とを加算すると、  
 $Y+X = \sin(\omega t-90) + \cos \omega t = 0$   
従って、ch 1 の出力は0となる。

ch 2 : 位相差0度のY成分と  
位相差-90度のX成分とを加算すると、

$$Y+X = \sin \omega t + \cos(\omega t - 90) = 2 \sin \omega t$$

従って、ch 2 の出力は  $2 \sin \omega t$  となる。

以上の考察より、

右旋偏波の到来時にはch 1 の出力は  $2 \cos \omega t$  (Rモード)

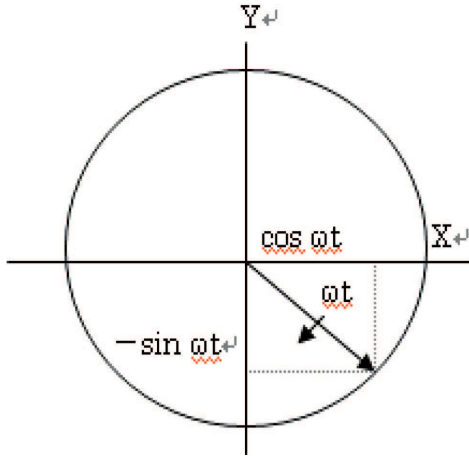


Fig.3 R-mode polarization wave

となり、ch 2 の出力は 0 となる。

左旋偏波の到来時にはch 1 の出力は 0 となり、ch 2 の出力は  $2 \sin \omega t$  (Lモード) となる。

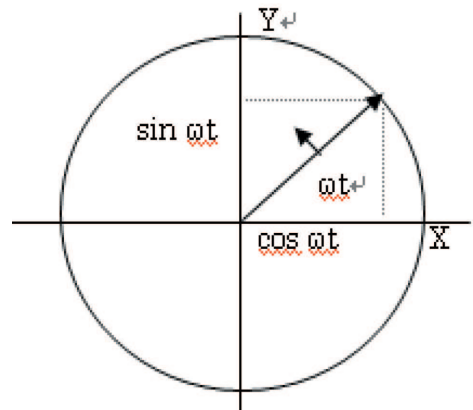


Fig.4 L-mode polarization wave

### 3-B 直線偏波の場合

初期位相  $\theta > 0$

Fig.5において、直線偏波の場合振動する方向が一定であるから、Y, Xの時間変動は

$$Y(N-S) = -r(t) \sin \theta, \quad X(E-W) = r(t) \cos \theta$$

Y, Xとも位相に依存する変動項を含んでいないため、ch 1 とch 2 の出力は位相に依存しない。

ch 1 および ch 2 の出力は

$$Y+X = r(t) \{-\sin \theta + \cos \theta\}$$

初期位相  $\theta < 0$

Fig.6において、直線偏波の場合振動する方向が一定であるから、Y, Xの時間変動は

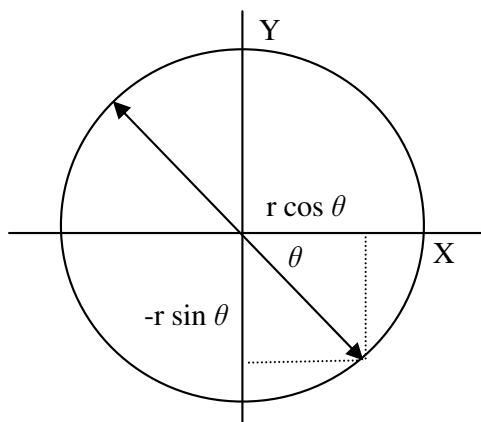


Fig.5 Linear polarization for positive initial phase

$$Y(N-S) = r(t) \sin \theta, \quad X(E-W) = r(t) \cos \theta$$

Y, Xとも位相に依存する変動項を含んでいないため、ch 1 とch 2 の出力は位相に依存しない。

ch 1 および ch 2 の出力は

$$Y+X = r(t) \{\sin \theta + \cos \theta\}$$

以上の考察より

直線偏波の場合は、最終出力の大きさは初期位相により異なるが、いずれの場合もch 1 とch 2 の出力の大きさは等しい。円偏波のようにch 1 かch 2 のどちらかの出力が 0 になることはない。

従って、2つの出力差 (R-L) は常に 0 となる。

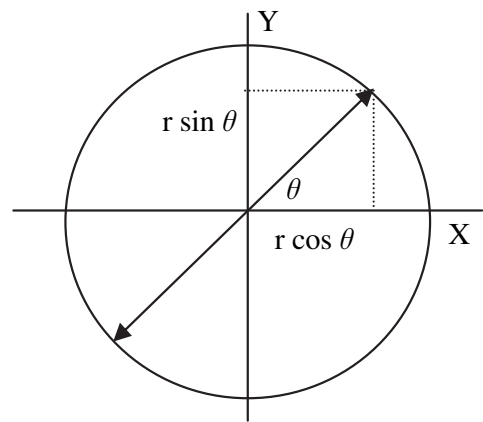


Fig.6 Linear polarization for negative initial phase



4. 地磁気観測所（柿岡）における観測と問題点

2008年12月初旬より、柿岡の地磁気観測所に偏波受信機を設置して観測を開始した。Fig.7は柿岡に設置した偏波受信機のアンテナである。東西・南北方向のアンテナ線を中央で直交させ、それぞれの出力を受信機に入力している。一般に到来電波の位相差を測定するには細心の注意が必要である。まず、東西と南北方向のアンテナ長や設置の高さを一致させる必要がある。

また、アンテナから受信機までの信号ケーブルの長さを一致させないと位相差が生ずる。例えば、2つの同じ信号を受信機に入力した場合でも、6 cmの信号ケーブル長の差があると約4度の位相差を生じ、それは出力値に反映される。他方、受信機のオフセット・位相特性・増幅特性も可能な限り一致させなければならない。柿岡に設置した受信機については、R成分とL成分の位相差を0にするためには、8 cmの補正ケーブルをR成分に加える必要があることがわかったため、補正用のケーブルをR成分の信号ケーブルに付け加えた。またR成分とL成分の増幅特性を比較したところ、同一入力信号でR出力が2.20V、L出力が1.99VでR-Lは0.12Vであり、およそ1%程度の差があった。

アンテナ設置後に、位相補正用ケーブルをR成分の入力側に取り付けてみたが、逆に出力値の差が大きくなった。そのため、L成分の入力側に取り付けたところ、位相差を少し減らすことができた。この原因は2つのアンテナから受信機までの信号ケーブル長が異なっていることが考えられた。このようにして得られた観測データがFig.8である。図の縦軸は受信信号の強度を示し、±100%が±5Vに対応している。横軸は時間で1日（24時間）の記録を示している。

柿岡のデータを見ると、このような補正を行ってもRとL

出力値の間に系統的な差が見られた。この差の原因について検討した結果、東西および南北方向のアンテナの高さが異なっていることが原因かもしれないと考えられた。そこで両者のアンテナの高さを1 cm以内で一致させるよう、取付金具を製作し再度設置し直したデータがFig.9に示してある。この図も前の図と同じく縦軸は受信信号強度で±100%が±5Vに対応し、横軸は1日（24時間）の記録を示している。これにより、RとLの偏波出力値をほぼ一致させることができた。この状態はRとL出力が一致しているためほぼ直線偏波を示している。

他方、ここで使用した、受信機の受信周波数帯は38.2MHz±1 MHz程度である。しかし、N-SアンテナおよびE-Wアンテナで受信された周波数のピークがこの半値幅（±1 MHz）内で異なる周波数である場合には、それによる位



Fig.7 Polarization riometer antenna installed at Kakioka Geomagnetic Observatory

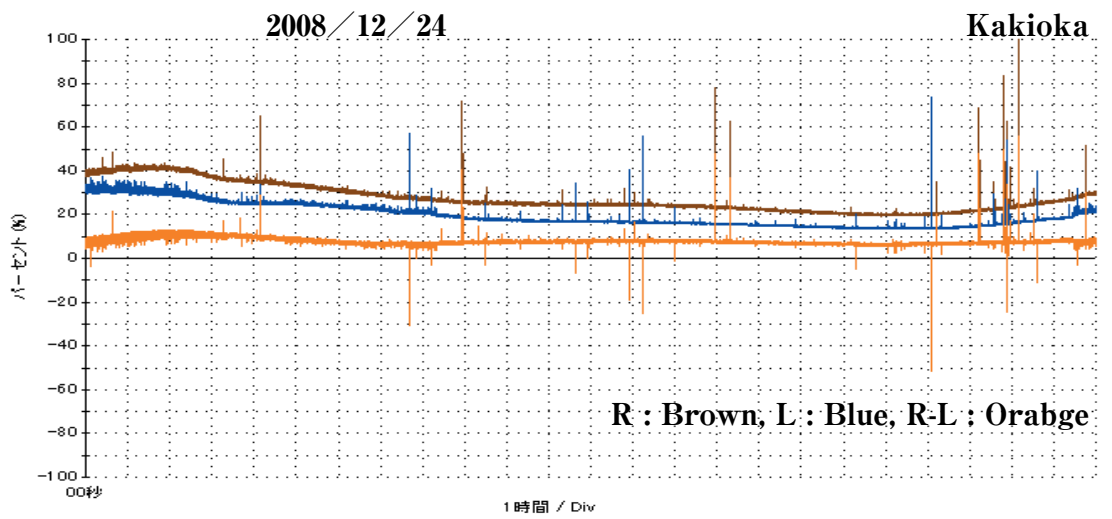


Fig.8 Polarization riometer data adjusting phase difference of receiver

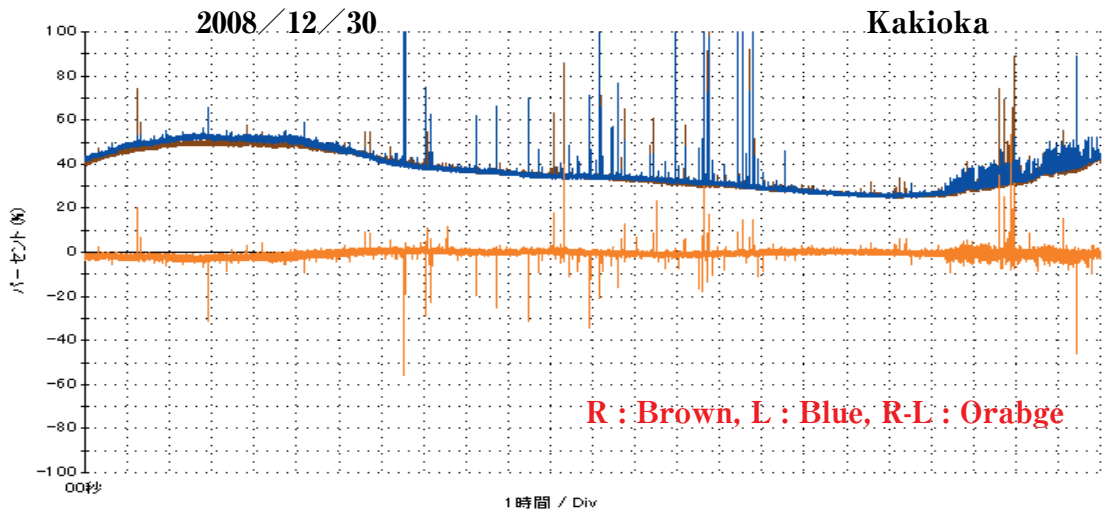


Fig.9 Polarization riometer data adjusting height of antenna.

相差を生ずると思われる。

以上のように、我々は受信アンテナの高さ、あるいは測定器までのケーブル長を調整することにより、RとLの出力値を一致させることが出来た。

確かに、宇宙電波雑音は直線偏波に近いようであるが、電波の到来方向等により多少のバラつきが生じる。従って、偏波観測データの取り扱いには細心の注意が必要である。

### 5. ブラジル磁気異常帯での観測

本研究の目的である高エネルギー粒子の入射に伴う放射現象について調べるため、2009年3月にブラジル南部宇宙観測所（SSO）に偏波受信機を設置した。Fig.10 A, Bはブラジル南部宇宙観測所に設置した偏波受信機アンテナである。この偏波受信機アンテナはFig.10 Aのように東西・南北方向にアンテナ線を張り、お互いが直交するように設置した。なお、

北および東方向をプラスとしている。また、東西・南北アンテナ線の高さはFig.10 Bのようにほぼ一致するようにバランスの位置を調整し設置した。

Fig.11はブラジル南部宇宙観測所の偏波受信機で観測されたデータである。図の縦軸は受信シグナルの強度で、±100%が±5Vに対応し、横軸は1日（24時間）の記録を示している。また、橙色がRモード、緑色がLモード、ピンク色が（R-L）の出力値を示している。これを見ると、常にLモード（緑）がRモード（橙）より大きくなっている。これは前に議論したように、受信機までの2つの信号線の長さの違いによると思われる。次回の訪問時には適当な長さの補正ケーブルを用意し、LまたはRの受信機入力部に繋ぎ調整する必要がある。現在のところ、得られたデータの解析を行っていないため、特徴的な放射現象が見られるかわからない。

今後、ブラジル磁気異常帯で顕著な右旋または左旋偏波デ

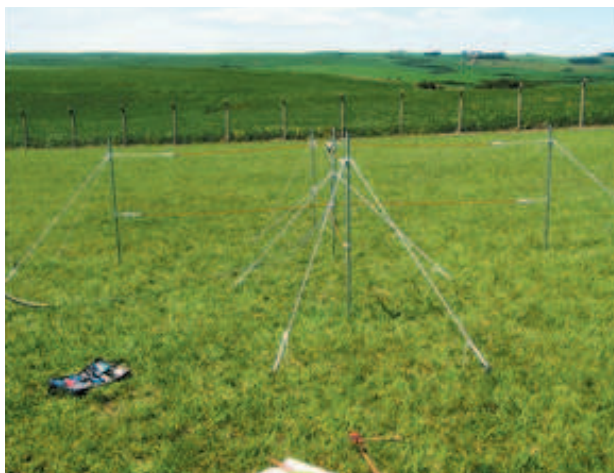


Fig.10A Polarization riometer installed at SSO.

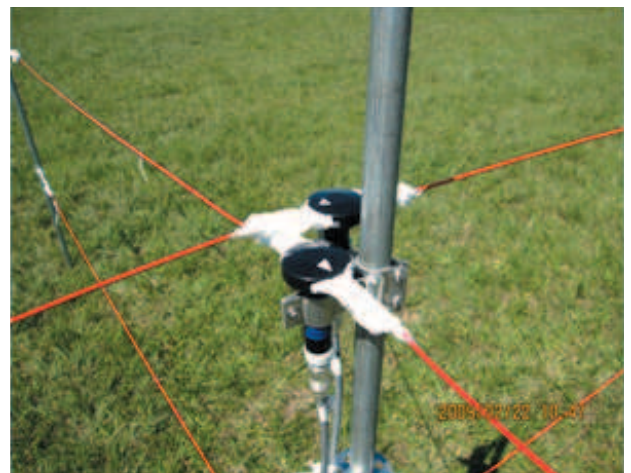


Fig.10B Adjusting antenna height

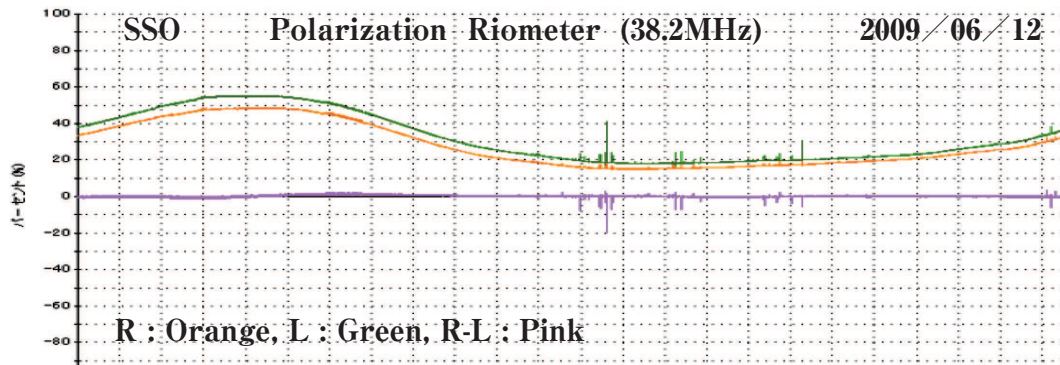


Fig.11 Polarization riometer data at SSO. No adjusting phase difference of receiver

ータが得られれば、銀河電波と異なる起源の電波の存在が明らかになるだろう。

## 6. まとめ

地上で観測されるVHF帯の電波には、銀河中心から到来する宇宙電波雑音 (Cosmic Noise) が含まれている。リオメータは電波の強度変動 (吸収量) を測定する観測器で電離層に入射する粒子量を推定する手段として使われてきた。しかしながら、ブラジル磁気異常帯のように高エネルギー粒子が多量に降り込む領域では、入射粒子によりVHF帯の電波が励起されている可能性がある。しかしながら、仮にそのような放射現象が存在しているとしても、従来のリオメータによる強度変動の観測だけでは、宇宙電波雑音と放射現象とを識別することは難しい。また、入射粒子に伴い放射現象が起きたとしても、同時にそれが電離層で吸収されるため、地上では顕著な放射現象を受信できない可能性もある。更に、このVHF帯の放射現象には太陽電波、雷放電、人工ノイズ等が含まれているため、それらとの識別もしなければならない。

これまで南米の数カ所にイメージングリオメータや1チャンネルリオメータを設置し観測を行ってきたが、今回新たに偏波受信機を製作し、これまでの観測機器と同時観測を行うことにより、宇宙電波雑音、太陽電波、雷放電および高エネルギー粒子に伴う放射現象等の特徴を明らかにすることを試みた。

今回の偏波観測において、宇宙電波雑音は銀河中心から多様な散乱を受けながら長距離伝播をしているため、明確な円偏波をしているとは考えにくい。柿岡に設置した偏波観測の結果においても、宇宙電波雑音は直線偏波に近い傾向が示された。他方、太陽電波については直線偏波の傾向が見られるがまだ十分解析を行っていない。雷放電については右旋または左旋偏波を示すことがあるが、何らかの規則性が存在するのか、今のところはっきりしない。

今後、磁気異常帯域で特異的な放射現象が見つかり、その現象が明確な偏波特性 (右旋または左旋偏波) を示しているとすれば、それが高エネルギー粒子に伴う放射現象であると言えるかもしれない。

## 謝辞

本研究は拓殖大学理工学研究所・個人研究Aの助成を受けて行いました。また、九州大学宇宙環境センターの湯元教授および名古屋大学太陽地球環境研究所のリーダーシップ経費の助成を受け、南米観測を実施しました。ご援助いただいた方々に心より謝辞を表します。

## 参考文献

- 1) Detric, D and Rosenberg, T. J., A phase-array radio wave imager for studies of cosmic noise absorption. Radio Sci., 25, 325-338, 1990
- 2) 野正徳, 加藤泰男, 佐藤貢, 卷田和男, 他7名, 南北半球の中低緯度における多点イメージングリオメータ観測, 拓殖大学理工学研究報告, 10 (1), pp.53-61, 2007
- 3) Nishino, M., K. Makita, K. Yumoto, Y. Miyoshi, N.J. Schuch and M. A.Abdu, Energetic particle precipitation in Brazilian geomagnetic anomaly during the “Bastille day storm” of July 2000., Earth Planets Space, 58,607-616, 2006
- 4) Dyce, R. B., and M. P. Nakada, On the possibility of detecting synchrotron radiation from electrons in the Van Allen Belts, J. Geophys. Res., 64 (9), 1163-1168, 1959
- 5) Hower, G.L., and A. M. Peterson, Synchrotron radiation from auroral electrons, J. Geophys. Res., 69 (19), 3995-4001, 1964
- 6) 情報通信機構の宇宙天気予報ニュース: <http://swnews.nict.go.jp/swnews.html>



## 凝結露量制御方式によるレーザ露点センサ\*

# Laser Dew-Point Sensor Based on Controlling the Quantity of Dew Deposited Utilizing Scattered Light

松本 茂昭 Shigeaki MATSUMOTO\*\*

星野 光男 Mitsuo HOSHINO\*\*\*

### Abstract

A new type of optical dew-point sensor has been developed using a laser diode, an optical fiber cable and a control circuit for controlling the quantity of dew. The measurement principle of the sensor is based on oscillatory control of the quantity of dew deposited on a gold plate with rough surface to make dew deposition easy and fast. Dew points could be measured dynamically at the maximum and minimum points in the intensity oscillation of scattered laser light at which dew began to deposit and also to disappear respectively because the intensity of scattered light from the surface of the plate is inversely proportional to the quantity of dew deposited on the surface. The usefulness of dew-point measurement by the sensor was verified by computer simulation. Dew points were measured with the sensor in the temperature range from 10°C to 50°C with an accuracy of  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  that was almost equal to  $\pm 3\%RH$ . Also, the time interval of measurement ranged from 6sec to 31sec in the above temperature range.

**Keywords :** optical sensor, dew point, dew control, laser, scattering

### 1. Introduction

Humidity measurement is important and is carrying out in many industrial fields such as semiconductor, material production, precision machining, food storage etc.. A dew-point hygrometer<sup>1)</sup> is mainly used in industrial processes to measure humidity correctly because this type of hygrometer has the advantage that the measurement error does not depend on water vapor pressure. Also, its measured values are not necessary to calibrate with other humidity sensors because it is the secondary standard method of humidity measurement<sup>2), 3)</sup>. Therefore, it has higher measurement accuracy, in principle, than other commonly used humidity sensors. A new type of dew-point hygrometer, named Laser Dew-Point Hygrometer<sup>4)</sup>, has been devised by the author that has a rough surface to facilitate dew deposition and to prevent super saturation of water vapor at dew point, and can control the quantity of dew at a constant low value independent of the dew point to be measured. The relative humidity was measured by the devised Hygrometer with an accuracy  $\pm 2\%$  in the temperature range from 0°C to 60°C. In the measurement operation of the hygrometer, the time characteristics, such as the initial and response times, were not fast and ranged from one to two minutes at room temperature because the hygrometer needs time to control the constant quantity of dew deposited on the surface.

A new type of dew-point optical sensor, which has the same structure of the Laser Dew-Point Hygrometer but a different measurement principle, is described in this paper. The optical sensor consists of a laser diode, an optical fiber cable and a control circuit for dynamically controlling the

quantity of dew deposited on the gold plate. By detecting the maximum and minimum points in the intensity oscillation of scattered laser light caused by changing dew deposited on the plate, dew points could be measured at the surface temperatures of the plate when dew began to deposit and to disappear because the intensity of scattered light is approximately inversely proportional to the quantity of dew deposited. Dew quantity could be controlled by using a proportional control circuit with an integrator. The intensity of scattered light, the surface temperature of the plate and the quantity of dew deposited were simulated to confirm dew-point measurement with the present sensor. The dew points were measured in the temperature range from 10°C to 50°C.

### 2. Structure of the sensor and its measurement simulation

The schematic structure of the sensor is shown in Fig.1 as well as photographs of dew deposited on the rough surface used in the sensor and also on a mirror surface<sup>5)</sup>. The sensor consists of two parts: one is a detector of deposited dew, and the other is a control circuit for causing the quantitative changes of dew deposited on the surface. An optical fiber cable, 3mm in diameter and 90cm in length, was used to transmit the laser light from a laser diode of which the wavelength and the power are 670nm and 5mW, respectively. A gold plate was used to detect dews deposited at dew point. The diameter and the thickness of the plate are 5mm and 0.15mm, respectively, and the roughness was finished to about  $0.8\mu\text{m}$  to let dews deposit easy and to achieve fast response for dew-point change. The plate was fixed on a thermoelectronic cooler, of which size is 10mm square, using a thermal conductive paint to regulate the surface temperature of the plate accurately. The surface

\* 原稿受付 平成21年6月9日

\*\* 職業能力開発総合大学校情報システム工学科

\*\*\* 拓殖大学工学部

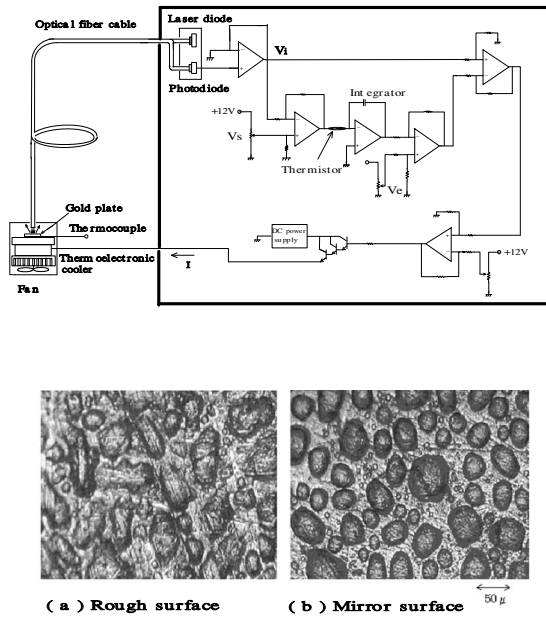


Fig.1 Schematic diagram of the laser dew-point sensor and microscopic photographs of dew droplets deposited on (a) rough surface of  $0.8 \mu\text{m}$  in average roughness used in the sensor and (b) mirror surface of  $0.1 \mu\text{m}$  in average roughness.

temperature of the plate was measured by a thin thermocouple sheet of copper constantan. The scattered light from the rough surface of the plate is detected by the same optical fiber cable at the distance of 6mm from the surface of the gold plate. The intensity of scattered laser light transmitting through the fiber cable is detected by a photodiode and converted into the input voltage,  $V_i$ , of the control circuit. The control circuit employs a proportional control system with an integrator that can control the quantity of dew deposited on the surface around the preset level,  $V_s = 8.0\text{mV}$ , which is equal to the normalized intensity of scattered light  $I_s = 0.8$ . In the actual movement of the control circuit, the proportional control line, shown in Fig.2, can move in positive or negative directions along the horizontal axis against time through the integrator with the proper integral constant time ranging from 1.5sec to 5sec, which is faster than that in the Laser Dew-Point Hygrometer to make stable oscillation of the intensity for the surrounding temperature by using a thermistor. This integral constant time makes oscillating change in the quantity of dew deposited around the preset level  $I_s$ .

The normalized intensity of 1.0 shows the quantity of dew zero and the initial cooling current is 0A at the beginning of measurement. The ideal track of the sensor motion is approximately as follows. The motion point starts from the

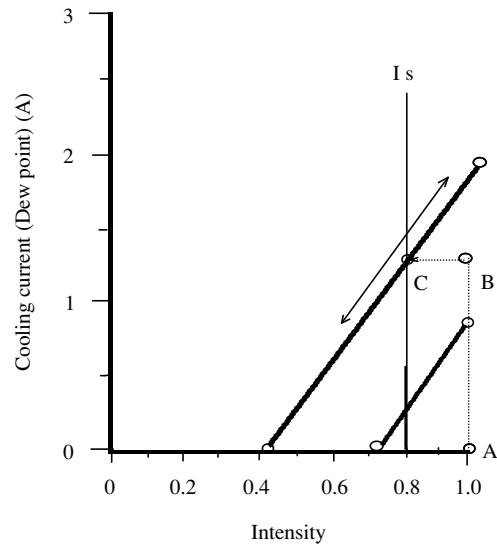


Fig.2 Input and output characteristics of the control circuit used for the sensor. The motion point of measurement starts from A and reaches C through B, which is equal to the dew point to be measured. Then, the point oscillates on the characteristic line shown by the arrow, and it makes both oscillations, intensity of scattered light and surface temperature of the gold plate, for measuring dew point.

initial point denoted by A in Fig.2 At the start time, the surface temperature of the plate caused by the initial current of 0A is equal to room temperature and is above the dew point so that the voltage difference between  $V_i$  and  $V_s$  is positive and the integrator works to shift the proportional control line further leftward. The point therefore shifts upward on the vertical line at the intensity of 1.0 and still no dew deposition occurs. When the surface temperature reaches the dew point at the point B, then the dew begins to deposit and the intensity also begins to decrease. As a result, the point shifts leftward, reaching the point C, at which the cooling current as well as the quantity of dew begin to change oscillately and regularly with time.

The decrease in the intensity of scattered laser light was obtained against time, as shown in Fig. 3, by lowering the surface temperature of the gold plate  $2^\circ\text{C}$  below the dew points of  $9.2^\circ\text{C}$  and  $4.7^\circ\text{C}$ .

The intensity was decreased rapidly in the initial stage of deposition and reached 0.65 in 30sec, which is close to the saturated level. It then decreased gradually and reached 0.60, 180sec later. The initial decreases of the intensities were  $-0.045/\text{sec}$  and  $-0.030/\text{sec}$ , respectively. The decrease ratio of them was 1.5 which is approximately equal the ratio of the differences between the saturated water vapor pressures at each dew point and the surface temperatures of  $2^\circ\text{C}$  below

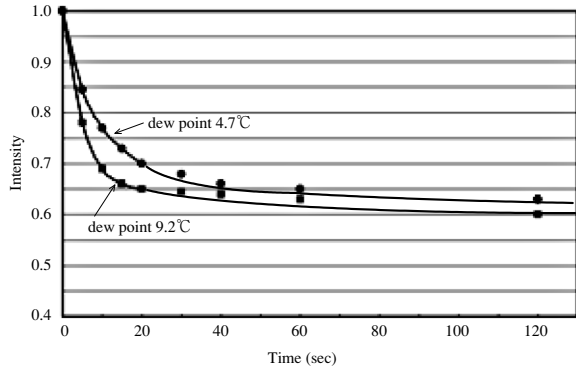


Fig.3 Decrease in the intensity of scattered laser light due to dew deposition at the temperatures of 2°C below the dew points of 9.2°C and 4.7°C.

each dew point. Here, the quantity of dew deposited per unit time is considered to be proportional to the water vapor pressure difference between the saturated water vapor pressures at the dew point and the surface temperature of the plate from the Fick's law which gives the transportation mass quantity of water vapor under the vapor pressure difference<sup>6)</sup>. Therefore the decrease in intensity of scattered light is proportional to the quantity of dew deposited on the surface, and the beginning of dew deposition as well as disappearance at a specified dew point can be detected from the intensity of scattered laser light.

In order to check the usefulness of dew-point measurement with this type of the sensor, the measurement motion has been simulated using the similar simulation method used for the measurement motion analysis<sup>7)</sup> of the Laser Dew-Point Hygrometer as shown in Fig.4 The simulation is based on a loop computation of the surface temperature of the gold plate, the quantity of dew deposited, and the intensity of scattered light. The surface temperature of the plate was calculated from the relationship between the cooling current and the decreased surface temperature of the thermoelectronic cooler, of which the response time is 6sec. Then the quantity of dew deposited on the surface of the plate was calculated by applying the Fick's law. The intensity of scattered light was calculated from the experimental relationship between the intensity and the quantity of dew deposited<sup>8)</sup>. Numerical values of the surface temperature, the quantity of dew, and the intensity of scattered light at every one second interval in the measurement were outputted.

The simulation result of measurement at the temperature of 24.6°C, the relative humidity of 73 % and the dew point of

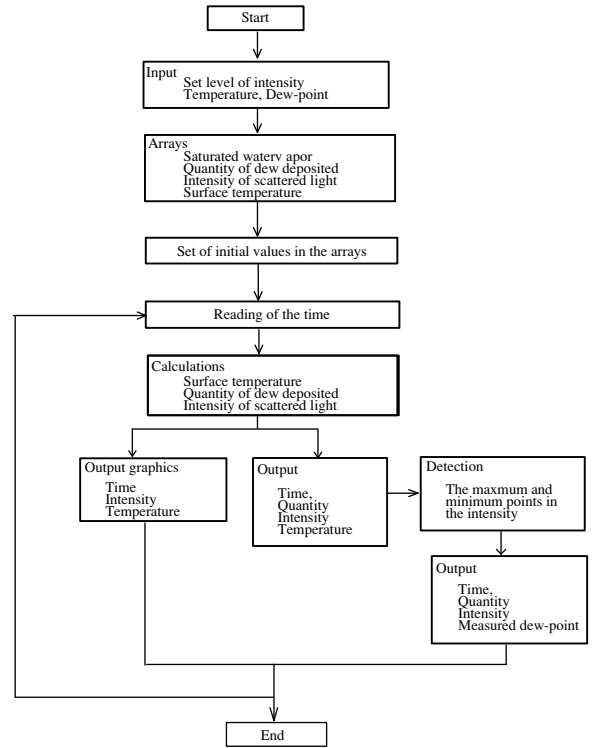


Fig.4 Flowchart for measurement simulation of the sensor.

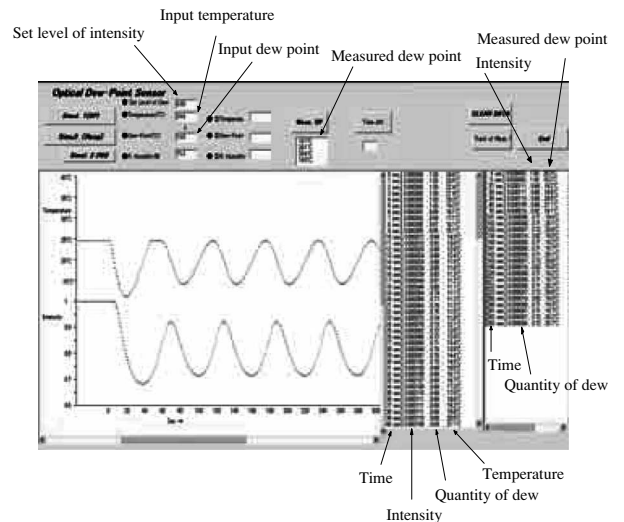


Fig.5 Simulated dew-point measurement by the sensor. The values of the set level of intensity, the temperature, and the dew point are inputted in each box. The simulated quantity of dew deposited, the intensity, and the temperature are outputted numerically against time and the temperature and the intensity are also shown graphically. The dew points are measured at the maximum and minimum points in the intensity change and outputted together with the quantity, the intensity, and time.

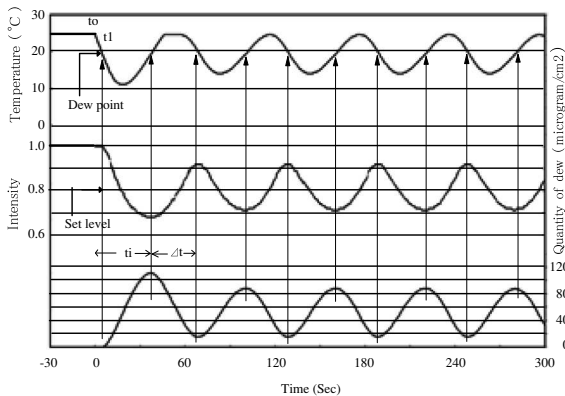


Fig.6 More detailed simulation result of Fig. 5. The temperature and humidity are 24.6°C and 73%, respectively, and the dew point is 19.5°C. The solid lines show the simulated temperature, the intensity of scattered laser light, and the quantity of dew deposited per unit area against time. The dew points are measured at the maximum and minimum points shown by the arrows in the intensity change. They are also equal to the minimum and maximum points in the quantity change of dew deposited where the dew begins to disappear and to deposit, respectively.  $t_i$  and  $\Delta t$  show the initial time and the time interval of measurement, respectively.

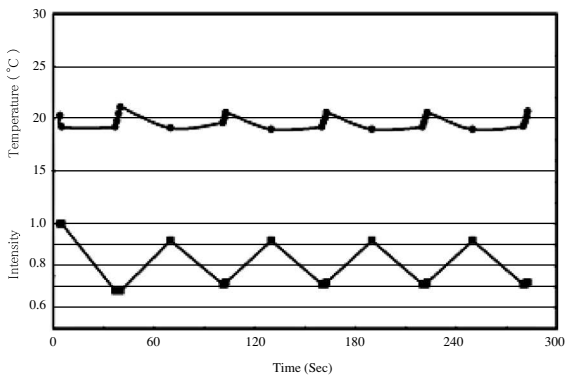


Fig.7 Measurement results of dew point by the simulation. Each point shows the measured dew point at the intensities shown by the arrows in Fig.6, which is the maximum and minimum points in the intensity change.

24.6°C is shown in Fig. 5.

First, set level of the intensity, temperature, and dew point were inputted in the each box in the upper part of the output display and then the simulation was started by pushing a simulation button on the display. The simulated temperature of the plate surface and the intensity of scattered light were shown graphically against time below the input boxes. The numerical values of simulated intensity, quantity of deposited dew and temperature were outputted against time on the right side of the figure.

Also, the values of quantity of deposited dew, intensity and

measured dew point at the maximum and minimum points in the intensity changes, which were detected by taking the difference of intensities at the present time and one second before the time, were outputted against time. The detailed simulation result is shown in Fig.6 where the both of intensity and quantity ranged from 0.70 to 0.90 and from 15 to 90microgram per unit area. It can be seen that the motions of temperature, intensity, and quantity of dew are oscillating. In the figure, time  $t_0$  is the starting time of the measurement and the cooling current begins to flow so that the surface temperature decreases rapidly from the point. At  $t_1$ , the temperature reaches the dew point of 19.5°C and dew begins to deposit. Therefore, the quantity of dew begins to increase and the intensity of scattered light begins to decrease. When the intensity reaches the set level of 0.8, the integrator works to raise the temperature and then the temperature reaches the minimum point. The intensity begins to rise after reaching the minimum point at where the temperature is equal to the dew point because the dew begins to disappear at that point. After the temperature goes over the dew point and is close to room temperature, it begins to decrease again because the intensity passes through the set level again. The intensity changes in a similar way. The dew points can be measured at the maximum and minimum points in the intensity change with time shown by the arrows, which are equal to the points where dew begins to deposit and also to disappear.

In such a way, dew points were measured correctly, as shown in Fig.7 where the measured dew points and the intensities of scattered light were shown against time from the starting time of the measurement. The dew point was measured at  $19.8^\circ\text{C} \pm 0.6^\circ\text{C}$  and the intensity ranged from 0.71 to 0.92. The initial time,  $t_i$ , which means the required time for measuring the dew point from the start time was 38sec and the time interval between the two measurements,  $\Delta t$ , was about 32sec.

### 3 . Measurement results of dew-point by the sensor

Based on the results of the measurement simulation, dew-point measurements were done to verify the usefulness of the sensor. First, the control circuit was tested by controlling the quantity of dew deposited constant at preset levels in the atmosphere of 25°C as shown in Fig.8 Here, the integral time constant of the integrator was set at 30sec in the circuit. The sensor was set in a plastic cubic box of 12 liters volume, in which dew point was controlled constant by



use of density controlled sulfuric acid solutions. As can be seen clearly, the quantity of dew deposited is controlled at each preset level  $I_s$  where the intensity of 1.0 shows the normalized intensity with no deposition of dew. In Fig.8 the dew point measured was 20.4°C, that is equal to 76%RH. The measurement errors of dew point were within  $-0.5^\circ\text{C}$  until the preset level of 0.65 and increased to  $-1.4^\circ\text{C}$  at 0.60 because this level is close to the saturated intensity. The relationships between the measurement errors and the intensities of scattered light at the dew points of 4.7°C and 20.4°C are shown in Fig.9 It shows that the error is approximately within  $-0.5^\circ\text{C}$  in the intensity range from 1.0 to 0.65 so that if the quantity of dew is oscillated within this range, the dew point could be measured accurately at the temperatures where the intensity of scattered light begins to increase and also to decrease. These temperatures were consistent with the maximum and the minimum points in the intensity oscillation of scattered light.

The sensor was applied to measure dew point in the plastic box where the dew point was controlled at 19.5°C in the temperature of 24.6°C and the relative humidity of 73%. The dew point was determined accurately by manual control of the surface temperature of the gold plate in steps as shown in Fig. 10. The intensity did not change and remained at 1.0, which means no dew deposition, until the temperature  $T_1=20.0^\circ\text{C}$ . When the temperature was regulated at  $T_2=19.0^\circ\text{C}$  the intensity began to decrease due to dew deposition at the time  $t_1$ . At the time  $t_2$  the temperature was increased to  $T_1$  again so that the intensity began to increase

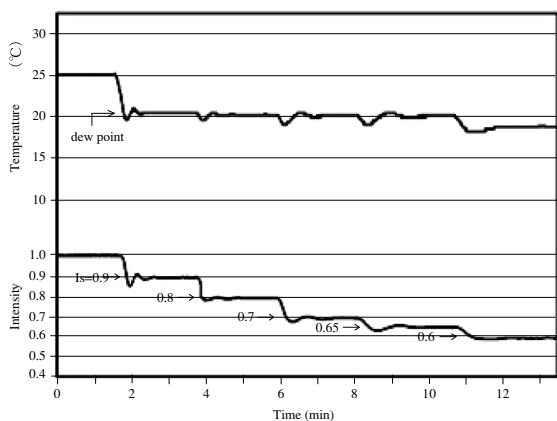


Fig.8 Measurement result of dew point at the temperature of 25.0°C and the dew point of 20.4°C.  $I_s$  in the figure shows the preset level of normalized intensity. The difference between the intensity of 1.0 and the preset level is approximately proportional to the quantity of dew deposited on the gold plate surface.

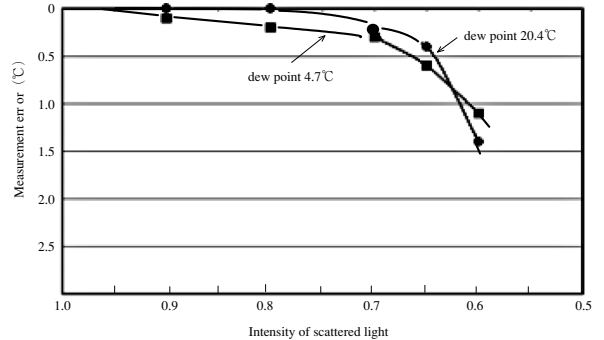


Fig.9 Relationship between the measurement error of dew point and the intensity of scattered light at the dew points of 4.7°C and 20.4°C.

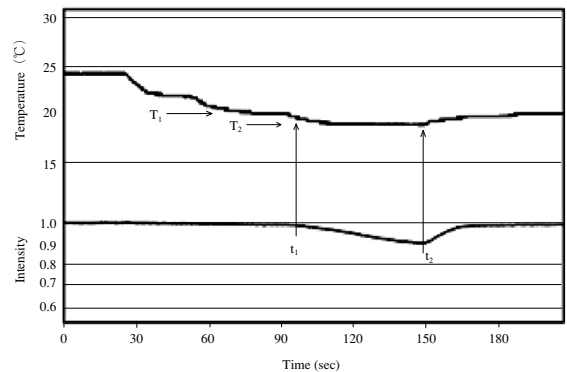


Fig.10 The result of dew point determination by manual control of the surface temperature of the gold plate in a plastic box in which the dew point was controlled constant.

due to disappearance of dew deposited.

The dew point, therefore, could be determined at  $19.5^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$  which is equal to  $73.3\% \pm 3\%$  relative humidity.

Next, the dew point was measured in the same box by using the present sensor as shown in Fig.11 The sensor started at the time denoted by  $t_0$  in the figure, and the surface temperature and the intensity oscillated regularly, as expected from the simulation result, and the cooling current flowed from 0 A and soon rose up to 1.5A because of the operation of the integrator in the control circuit. When the temperature reached the dew point 19.5°C, dews began to deposit, so the intensity of scattered light began to decrease, too. When the intensity passed the preset level of 0.80, the temperature began to increase due to the integrator's function, but the intensity continued to decrease until the temperature reached the dew point again. Then, after reaching the minimum point, the intensity passed the preset level again and after a while, the temperature began to

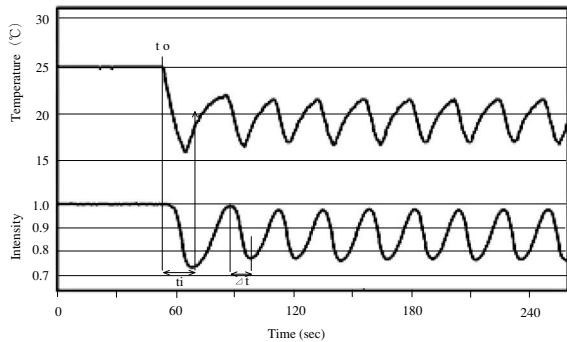


Fig.11 Result of dew point measurement by the sensor at the dew point of 19.5°C in the temperature of 24.6°C and the relative humidity of 73%. The initial time,  $t_i$ , was 14sec and also the average time interval,  $\Delta t$ , was 11sec.

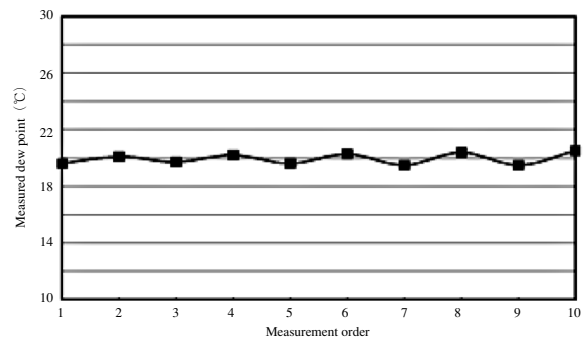


Fig.13 Measurement results of dew point according to the measurement order in figure 12. Although there is a slight difference between the measured dew points at the minimum and maximum points of intensity, the dew point was measured at  $19.9^\circ\text{C} \pm 0.2^\circ\text{C}$  as an average value of ten measurements that was equal to the relative humidity of  $73\% \pm 1\%$  and corresponded with the correct dew point.

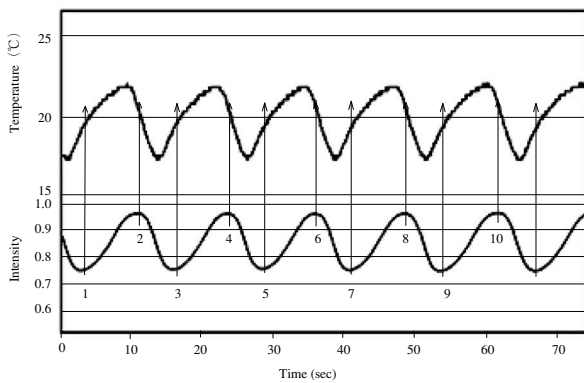


Fig.12 Enlarged graph of the figure.11 The dew points were measured at the numbered arrows.

decrease again. As a result of this movement, the intensity and the temperature oscillated regularly. The initial time,  $t_i$ , was 14sec and also the average time interval  $\Delta t$  was 11sec. The dew points were measured as shown by the arrows in Fig. 12 by enlarging Figure 11.

The values which were measured according to the time order are shown in Fig.13. Although there is a slight difference between the dew points measured at the maximum and the minimum points in the intensity oscillation, the dew point was measured at  $19.9^\circ\text{C} \pm 0.2^\circ\text{C}$  as an average value of ten measurements that was equal to the relative humidity of  $73\text{RH} \pm 1\text{RH}$  and corresponded with the correct dew point.

The dew point was also measured in the temperature of  $40.3^\circ\text{C}$  and the relative humidity of 61% of which the dew point was  $31.3^\circ\text{C}$  as shown in Fig. 14.

In a similar way of previous measurements, the dew points were measured at the maximum and the minimum points of

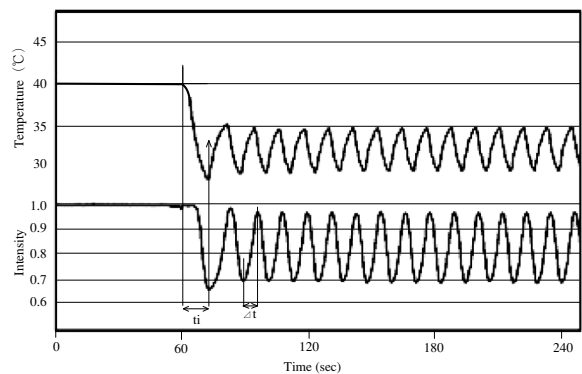


Fig.14 Result of dew point measurement in the temperature of  $40.3^\circ\text{C}$ , the relative humidity of 61% and dew point of  $31.3^\circ\text{C}$ .

intensity. The measured average dew point of ten measurements was  $31.8^\circ\text{C} \pm 0.3^\circ\text{C}$  which was equal to  $63\% \pm 1\%$  in relative humidity. The initial time,  $t_i$ , and the average time interval of measurement,  $\Delta t$ , were 12sec and 6sec, respectively, and were faster than those in the measurement at  $25^\circ\text{C}$  as well as than the simulated times shown in Fig. 6.

The dew points were measured by the sensor in the dew-point range from  $-2.9^\circ\text{C}$  to  $39.7^\circ\text{C}$  and in the atmospheric temperature range from  $10^\circ\text{C}$  to  $50^\circ\text{C}$ . The measurement error of dew point was obtained as shown in Fig. 15.

An accuracy of measurement was  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ , which was almost equal to  $\pm 3\text{RH}$  in the above mentioned temperature range. The initial time and the average time interval of measurement were obtained as shown in Fig.16. The initial time in the temperatures from  $10^\circ\text{C}$  to  $50^\circ\text{C}$  ranged from 9sec and 28sec, which were about four times faster than

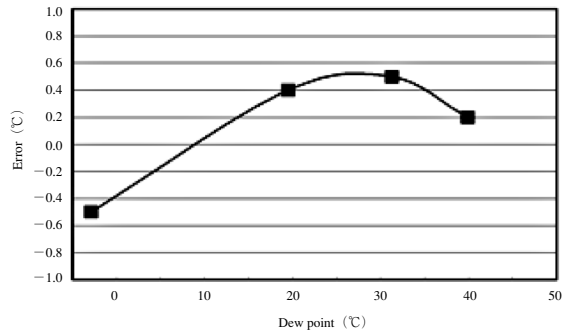


Fig.15 Measurement error of dew point in the dew-point range from  $-2.9^{\circ}\text{C}$  to  $39.7^{\circ}\text{C}$  and the temperature range from  $10^{\circ}\text{C}$  to  $50^{\circ}\text{C}$ .

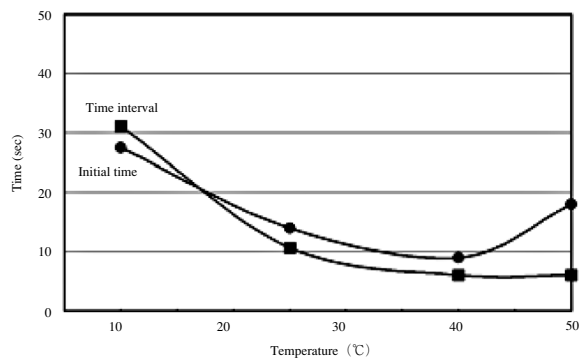


Fig.16 Initial time and average time interval of measurement in the temperature range from  $10^{\circ}\text{C}$  to  $50^{\circ}\text{C}$ .

those of the Laser Dew-Point Hygrometer. Also the average time interval of measurement ranged from 6sec to 31sec.

#### 4. Conclusions

A new type of laser dew-point sensor using a laser diode, an optical fiber cable and a control circuit for controlling the quantity of dew has been developed. The measurement

principle of the sensor is based on the oscillatory control of the quantity of dew deposited on a gold plate with a rough surface by employing proportional control with integrating motion. Dew points could be measured dynamically by detecting the maximum and the minimum points in the intensity oscillation of scattered laser light from the rough surface where dew begins to deposit and also to disappear. The usefulness of dew-point measurement by the sensor was verified by computer motion simulation. Dew points were measured by the sensor in the dew-point range from  $-2.9^{\circ}\text{C}$  to  $39.7^{\circ}\text{C}$  and in the atmospheric temperature range from  $10^{\circ}\text{C}$  to  $50^{\circ}\text{C}$ . The measurement accuracy was  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ , which was almost equal to  $\pm 3\% \text{RH}$ . Also, the initial time ranged from 9sec and 28sec, which was about four times faster than that of the Laser Dew-Point Hygrometer, and the average time interval of measurement ranged from 6sec to 31sec.

#### References

- 1) R.E. Ruskin ed., "Humidity and Moisture" Vol. 1, 125, Reinhold, New York (1965)
- 2) S. Hayashi ed., "Shitsudo Suibun Sokutei (Measurements of Humidity and Moisture)" (in Japanese), Nikkan Kogyo Shinbun (Tokyo) Chap.14 (1965)
- 3) T. Inamatsu, Bulletin of NRLM Vol. 36, Suppl. 136, 99-142 (1987)
- 4) S. Matsumoto and S. Toyooka, Jpn.J. Appl. Phys. 34 ,Pt. 1, 316-320 (1995)
- 5) S. Matsumoto, Meas. Sci. Technol. 14, 2075-2080 (2003)
- 6) Eckert E.R.G., "Heat and Mass Transfer", Tata McGraw-Hill (New Delhi) Chap. 16 (1979)
- 7) S. Matsumoto, Proceedings of SPIE, 5634, 111-122 (2004)
- 8) S. Matsumoto and S. Toyooka, Jpn.J. Appl. Phys. 34 ,Pt. 1, 5847-5852 (1995)



研究速報  
SHORT NOTES

携帯機器を利用したリメディアル教育支援システム .....	佐々木整	37
トレレウ（アルゼンチン）におけるイメージングリオメータ観測 ..... 卷田和男 星野光男 加藤泰男 西野正徳 田中良昌 大川隆志 ジェリオ・セザール・ジアニーベリ		39

# 携帯機器を利用したリメディアル教育支援システム\*

## A Remedial Education Support System using Mobile Devices

佐々木 整 Hitoshi SASAKI\*\*

### Abstract

ネットワークとPCを利用した学習が広まり、時間的・場所的な制約を受けずに学習を行う事が容易になってきている。一方で、最近では携帯型ゲーム機や携帯型メディアプレーヤの普及が進み、電車内や授業の待ち時間に気軽に利用している姿を多く見受けられるようになった。

そこでe-Learningのコンテンツの再利用を視野に入れ、入学前教育に焦点を当てた、リメディアル教育支援のための携帯機器で動作する学習ツールの開発を行った。本稿では高校・大学生を中心に普及しているPlayStation Portableで動作するリメディアル教育支援ツールについて述べる。

**Keywords:** リメディアル教育、学習支援、フラッシュカード、携帯機器

### 1. はじめに

18歳人口の減少や学習に対する意欲低下などの諸問題を背景に、大学にとって入学生の「質」を維持し確保していくことは大変困難になってきている。わずか4年間で社会に送り出すことのできる学生に育てていくためには、従来の大学教育の枠を超えた教育が必要であり、その1つとしてディベロップメンタル教育が注目されている。

近年のe-Learningの普及などに見られるように、PCを利用した学習が広まり、学習の時間的・場所的な自由が広がった。Podcastで配信されている学習コンテンツのように、携帯電話や携帯型音楽プレーヤを利用したモバイルラーニング<sup>1)</sup>も広まりつつある。このように携帯機器でも学習が可能になれば、さらなる学習の機会の増加を見込むことができる。また、e-Learningのコンテンツを携帯機器でも再利用できれば、学習内容の継続が可能になる。一方で、最近では携帯型ゲーム機や携帯型メディアプレーヤの普及が進み、電車内や授業の待ち時間に気軽に利用している姿を多く見受けられるようになった。

そこで本研究ではe-Learningのコンテンツの再利用を視野に入れ、入学前教育に焦点を当てた、リメディアル教育支援のための携帯機器で動作する学習ツールの開発を行っている。本研究で扱う携帯機器として高校・大学生を中心に普及しているPlayStation Portable (以降PSPと略す)とiPod touch (iPhone)を用いた。以降、本稿ではPSP版を中心に報告することとする。

### 2. 学習支援ツール

高校までの復習を目的とするため、英単語や数学の公式などの暗記学習形式のツールを開発した。暗記学習によく利用される道具としては単語帳が広く知られているので、そこで、単語帳をコンピュータ上で再現した電子単語帳を参考にして<sup>2), 3)</sup>、携帯機器上で動作する電子単語帳の開発を行った。

#### 2.1 概要

開発した電子単語帳は、カードの表面と裏面のデータが記

述されたXMLファイルを元にFig.1のように見開きの状態で表示し、カードを操作するものである。Fig.1は英語学習の例であり、右側のカード(表面)に日本語、左側のカード(前ページの裏面)に英語を載せている。表示方法は見開き表示だけでなく、表裏を交互に表示していく片面表示も可能である。

PSPの十字キーの左右を押すことで、表示する単語の切り替を行い、LまたはRトリガーを押すことで10枚ずつまとめてカードをめくることができる。また、Fig.2下部にあるように□ボタンで単語帳の先頭に移動させたり、○ボタンで単語帳の末尾に移動させたりすることも可能である。現在表示しているカードの単語帳の中での位置はカード下にあるロケーションバー上の点で表示されるので、単語帳のどの部分を現在学習しているのかを視覚的に把握することも出来る。

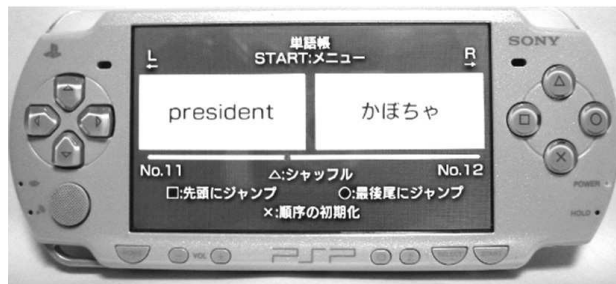


Fig.1 開発を行った電子単語帳

#### 2.2 特徴

##### 2.2.1 マルチメディアデータへの対応

本電子単語帳は音声と画像を載せることが可能である。音声を登録している場合はFig.2左下にあるような“♪”マークが表示される。このマークが表示されている時にPSPのSELECTボタンを押すと音声が発生される。画像はPNG形式に対応しており、Fig.2の右側のカードのようにカードの中央に画像が配置される。歴史上の人物の画像を載せ、裏面に人物名を載せるような歴史用単語帳の作成も可能である。

##### 2.2.2 シャッフル機能

カードの順序が一定のままでは順序で単語を記憶してしまい、本当に暗記できたのかを確認する必要があるため、本電

\* 原稿受付 平成21年6月18日  
\*\* 工学部情報工学科





Fig.2 電子単語帳によるマルチメディア情報利用の例

電子単語帳にはカードの順番をランダムに入れ替えるシャッフル機能を実装した。△ボタンを押すことでカードのシャッフルを実行され、×ボタンを押すことでカードの順番を初期状態に戻すことが可能である。

### 2. 2. 3 ヒント機能

もう一息でカード裏面の内容を思い出せそうな学習者にたいて、ヒントを与える機能を実装した。アナログパッドを傾けることにより、その強弱に応じて裏面のデータを徐々に表示させる。

### 2. 2. 4 テスト機能

学習した知識を確認するため、確認テストも用意した。確認テストで出題する問題は四択形式となっており、カードデータからテスト問題を取得する。また、答え以外の3つの選択肢は単語帳の中のカードの裏面から重複せずに取得される。問題の回答にはPSPの△○×□ボタンを使用し、選択肢が各ボタンに割り当てられる。正誤判定は1問毎に行われ、確認テストを全て回答し終わると結果画面が表示され正答数と正答率、経過時間と残り時間の割合が表示される。

### 2. 2. 5 ダウト機能

カードを漫然とめくっただけでは学習を行ったことにはならない。学習者の注意力を維持させ、知識の定着をはかるために、ランダムでカードの裏面に誤った情報を表示させ、学習者がそれに気づくかどうかをチェックする機能を実現した。誤った情報を学習者がボタンを押すことで指摘することで、次のカードをめくることが出来る。学習者が誤りに気づかず、カードをさらにめくろうとすると、警告メッセージが表示される。

## 3. 評価実験

本電子単語帳を評価するため、本学工学部の院生3名・学部4年生15名の計18名を対象に評価実験を行った。うち被験者9名を本電子単語帳を利用するグループA、残り9名をWebを利用してBに分けて次の手順で実験を行った。

まず、初めに全員に各都道府県のご当地クイズを受けられ

るケンテイ！TV<sup>4)</sup>を20問受けてもらった。なお、テストには被験者の出身ではない地域である近畿地方のクイズを使用している。次に、グループAは100枚分のカードデータが入った本電子単語帳を使い、グループBはケンテイ！TVのWebページを利用して3日間学習してもらった。学習終了後に再び全員にケンテイ！TVの同じテストを受けてもらい、1回目と2回目とどのように成績が変わったか評価・検定を行った。

1回目のテストでは、グループAとグループBで差が少なく同じような成績となっている（平均点A=4.67、平均点B=4.56）。2回目のテストではグループAが大きく伸び、グループBはそれほど伸びなかった（平均点A=16.67、平均点B=6.11）。グループAでは両テスト間に1%水準で有意な差が認められた（ $t=9.14$ ,  $p<0.01$ ）。一方、グループBでは有意な差は見られなかった（ $t=1.82$ , n.s.）。これらの結果から、本電子単語帳を使って学習することは効果的であり、さらにWebを利用して学習する場合よりも効果があったということが示された、と考えられる。

## 4. おわりに

本稿では、リメディアル教育支援を目的とした暗記学習のツールの開発について述べた。本電子単語帳は、ゲーム機やメディアプレーヤなどの携帯機器を利用することにより、学生が携帯する可能性が高く、場所や時間にとらわれずに学習を継続させることができるという利点がある。

## 謝辞

本研究の評価実験にあたり、ご協力していただいた慶應義塾大学の伊藤准教授に対して心から御礼を申し上げる。また、本研究の一部は拓殖大学理工学総合研究所共同研究助成の支援を受けたものである。ここに記して感謝の意を表する。

## 参考文献

- 1) 藤田英明, 益子典文: “モバイルメディアを利用した教室と学校外の体験の場を「つなぐ」学習プログラムのデザイン”, 日本教育工学会論文誌32 (3), pp.323-332 (2008).
- 2) 安居昌哉, 牧田裕喜, 前山利幸, 木原幸一郎, 工藤芳彰, 佐々木整: “携帯型ゲーム機を利用した電子単語帳の開発”, JSISE2008第33回全国大会講演論文集, pp.366-367 (2008).
- 3) Masaya Yasui, Yuki Makita, Nguyen Viet Ha and Hitoshi Sasaki: “Development of Educational Software using the Portable Video Game Console”, Technology Enhanced Learning Conference 2008 Proceedings, A15, pp.25-30 (2008).
- 4) ケンテイ！TV (オンライン), 入手先<<https://kentei-tv.jp/>> (参照2009-9-5).

## トレレウ（アルゼンチン）におけるイメージングリオメータ観測\* Imaging riometer observation at Trelew Argentina.

巻田 和男 Kazuo MAKITA\*\*

星野 光男 Mituo HOSHINO\*\*

加藤 泰男 Yasuo KATO\*\*\*

西野 正徳 Masanori NISHINO\*\*\*

田中 良昌 Yoshimasa TNAKA\*\*\*\*

大川 隆志 Takashi OOKAWA\*\*\*\*\*

ジェリオ・セザール・ジアニーベリ Julio Cesar Gianibelli\*\*\*\*\*

### Abstract

So far, we installed imaging riometer at INPE Southern Space Observatory (SSO), Punta Arenas and others. Since Trelew Geomagnetic Observatory in Argentina is located at the middle point between SSO and Punta Arenas. So we planned to install imaging riometer at Trelew Geomagnetic Observatory. We constructed imaging riometer antenna and tested the system at Takushoku University in Japan. Then after, we transported to Argentina on March 2009. However, PC trouble happened during the transportation period and so we could not install imaging riometer. We will try again to install imaging riometer at Trelew near future.

**Keywords :** imaging riometer, Trelew Geomagnetic Observatory

### 1. はじめに

これまで磁気異常帯の中心域のブラジル南部宇宙観測所 (29.6S, 54W) 及び、その点とほぼ同磁気緯度に位置するチリのコンセプション (37.5S, 73W) 更に、放射線内帯に近いプンタアレナス (53.1S, 71W) の3点にイメージングリオメータを設置し、高エネルギー粒子の入射に伴う宇宙雑音電波の吸収 (CNA) について調べる観測を行ってきた<sup>1)</sup>。また、これら南米域のデータと比較するため、柿岡の気象庁・地磁気観測所 (36.2N, 140E) にもイメージングリオメータを設置し観測を行っている<sup>2)</sup>。これまでの観測から、磁気嵐時にブラジル南部宇宙観測所で顕著なCNA現象が観測されることが明らかになってきた。しかし、吸収領域の空間的な広がりや時間的変動を明らかにするためには、南米3点の相互の観測点間の距離が離れすぎているため、これら観測点の中間域に観測点を設置する必要がある。

そのため、ブラジル南部宇宙観測所 (南緯29.6度) とプンタアレナス (南緯53.1度) との中間域にイメージングリオメータを設置し、特異現象の特定と空間的変動についての比較を行うことを計画した。2008年3月に名古屋大学太陽地球環境研究所 (STE研) のリーダーシップ経費の助成を受け、アルゼンチンのラプラタ大学付属トレレウ地磁気観測所 (Trelew Geomagnetic Observatory; 南緯43度) を訪問し、1チャンネル・リオメータを設置し観測を行った。この結果、周辺的人工ノイズは少なく、イメージングリオメータ観測に支障がないことが確認された。そこで、名古屋大学と共同でイメージングリオメータの製作を進め、2008年7月にそれが

完成したため、拓殖大学構内にイメージングリオメータ・アンテナを仮設しテスト観測を行った。テスト観測の結果、観測システムは正常に動作することが確認できたため、1週間ほど連続観測を行った後、観測機器をアルゼンチンのトレレウに輸送した。そして、2009年3月に巻田と星野がイメージングリオメータ設置のため、現地に出張し設置作業を行った。

しかしながら、アルゼンチンへの輸送途中にPCが強い衝撃を受け故障したため、アンテナ建設は完了したものの、観測を開始することが出来ず、2009年3月の観測開始を断念せざるを得なかった。帰国後に別のPCにプログラムをInstallし、再度現地に送り早期の観測開始をめざしている。

### 2. イメージングリオメータ設置準備

ブラジル南部宇宙観測所 (SSO) でのイメージングリオメータ観測は1999年に開始され、その数年後の2001年よりチリにおいても観測を開始した。その後、磁気異常帯の諸現象の空間的変動をより詳しく調べる必要性から、ブラジル南部宇宙観測所 (29.6S) とプンタアレナス (53.1S) の中間域のアルゼンチンに観測機器を設置することを計画した。しかしながら、2002年当時、アルゼンチンは経済危機に陥り国内が不安定な状況であったことに加え、アルゼンチンに知り合いの超高層分野の研究者がいなかったため、観測機器設置の手がかりがつかめない状態であった。

2004年にコンセプション大学 (チリ) にイメージングリオメータを設置し、これによりブラジルやチリで計画していた観測機器の設置がほぼ一段落したこと、およびアルゼンチン経済が回復してきたことから、アルゼンチン中部域にイメージングリオメータ等の観測機器を設置するための準備を開始した。まず、コンセプション大学のFoppiano教授に依頼し、ラプラタ大学のJulio Cesar Gianibelli教授を紹介していただいた。Gianibelli教授はTrelew市 (43.4S) にあるラプラタ大学

\* 原稿受付 平成21年6月18日

\*\* 基礎教育系列

\*\*\* 名大太陽地球環境研究所

\*\*\*\* 極地研究所

\*\*\*\*\* 気象庁・地磁気観測所

\*\*\*\*\* La Plata University

付属地磁気観測所の所長をされている方であった。このTrelew地磁気観測所はブラジル南部宇宙観測所（SSO）とプンタアレナスのほぼ中間域に位置しているため、2点間の空間的変動を調べるためには最適な場所であった。

2008年3月に1チャンネル・リオメータを設置するため、Trelew地磁気観測所に出かけた。なお、アルゼンチンに観測機器を送る際に、サンフォアン市にあるアルゼンチン国立天文台（CASLEO）に荷物を送り、そこで通関手済を行うよう指示があった。このような通関のやり方はアルゼンチン独特のものようである。ともあれこのような方法で観測機器をスムーズにアルゼンチン国内に搬入する事ができた。

Fig.1はTrelew地磁気観測所に設置した、1チャンネル・リオメータアンテナである。この写真からわかるように、観測場所のTrelew市はパタゴニア地域に位置し、砂地の乾燥した大地が続く、風の強い場所である。我々がリオメータを設置した日は、砂まじりの激しい風が吹いている時で、目をあけているのも辛い状況であった。設置当初は、この砂混じりの風がアンテナ線を揺らし静電ノイズを発生させていることを知らなかった。そのためリオメータ設置後、受信シグナルの出力値が飽和状態になっている原因がわからず、リオメータ受信機の故障ではないかと考え設置を半ば諦めかけていた。しかし、翌日、風がおさまると電波の受信シグナルは妥当な出力値を示し、受信シグナル強度の1日変動も認められた。このため、受信機は正常に動作していることがわかり、昨日の異常な出力値は砂交じりの風が原因であると判明した。

また、その後の観測データから、Trelew周辺の電磁環境は良好でリオメータ観測に支障がないことがわかった。Fig.2は2008年4月24日に観測された1チャンネル・リオメータデータを示している。これによると、宇宙雑音電波強度の日変化が明瞭に見られると共に周辺域からの人工雑音も弱いことがわかる。この1チャンネル・リオメータ観測の結果、イメージングリオメータ観測も可能であることがわかった。そこで帰国後にイメージングリオメータのアンテナや受信機の製作を本格的に開始した。



Fig.1 1ch riometer antenna installed at Trelew Geomagnetic Observatory, Argentina

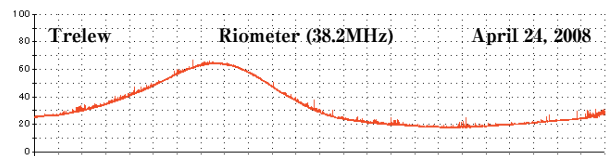


Fig.2 1ch. Riometer data observed at Trelew Geomagnetic Observatory in Argentina.

ところで、イメージングリオメータの観測システムはこれまで南米や日本に設置したものと同様、NEC-PC98を中心とした、4×4（16ビーム）アレイ・アンテナによる受信システムである。このシステムは20年以上前に開発されたもので<sup>3)</sup>、使用するPCがNEC-PC98であることから、PC/AT機との互換性がなく観測データが扱いにくい点、更にこのPC機の製造がすでに終了している等の問題点があった。しかしながら、このシステムはこれまで安定に観測が行われてきた実績がある上、観測システムを安価に組み立てられるメリットがある。このため我々はアルゼンチンでもこのシステムを採用して観測を行うことにした。なお、田中（2007, 2008）<sup>4), 5)</sup>が観測データをPC/AT機で解析できるプログラムを開発したため、データ解析をする上での問題は解消された。

アルゼンチンに設置するイメージングリオメータの受信機は名古屋大学太陽地球環境研究所・加藤を中心に製作が行われ、アンテナポールや取付け金具等の製作は拓殖大学工学部・星野を中心に進められた。パトラマトリックス（BM-16-38）はアールアンドケー社より購入した。これらの製作が全て完成した、7月中旬に拓殖大学構内（弓道部の練習場わき）にアンテナと受信機を仮設してテスト観測を行った。Fig.3は拓殖大学構内に仮設したイメージングリオメータ・アンテナである。

拓殖大学構内におけるテスト観測の結果をFig.4に示してある。この図の16個のデータは16本のアンテナ出力（4×4アレイ・アンテナ）から得られた1日の電波強度変動を示している。1週間（2008年7月16日から7月22日まで）のテスト期間中の7月20日を選び、1日の電波強度変動を青線で示してある。またこの1週間のデータから求められた静穏日曲線（Quiet Day Curve；QDC）を赤線で示してある。7月20



Fig.3 Testing of Imaging riometer installed at Takushoku University Campus



Original / QDC data at TAK (2008/07/20)

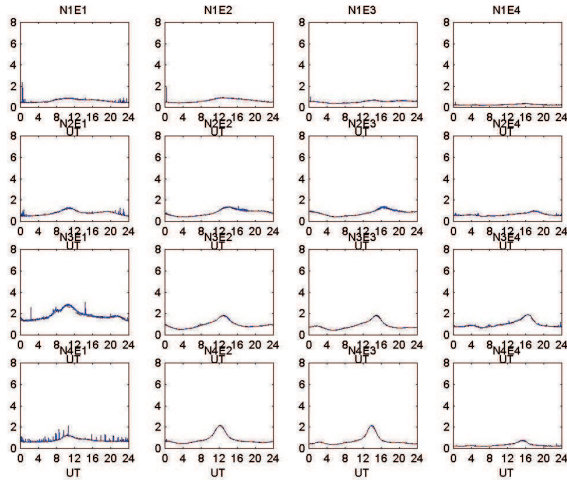


Fig4. Daily variation of 16 channels signals obtained by imaging riometer

日はテスト期間中で一番静かな日であったため、QDC曲線とほぼ一致しているため、赤線と青線の区別がつけにくい状況となっている。7月20日以外の日も多少ノイズがあるものの概ね似たような変動を示しており、観測システムは銀河からの電波の1日変動を正常に受信していると考えられた。このことから拓殖大学キャンパス内の電磁環境は思っていたほど悪くはないことも判明した。

Fig.5A, 5Bは2008年7月20日に得られたデータを用いて、1時間毎の電波強度を2次元画像で表示したものである。この画像の一辺の視野は天頂を中心に±45度程度の視野を示している。Fig.5Aは7月20日00時から12時までの1時間毎のデータである。この2次元画像データを見ると、10時から11時頃にかけてEast方向にやや強い電波領域が見られる。Fig.5Bは13時から24時までの1時間毎のデータを示しているが、特に現象らしいものは見られない。ところで、星座図によると、東京のこの季節における銀河中心は10時UT頃に天頂付近に見られる。これまでの研究から銀河中心付近から強い電波が到来していることが知られているため、テスト観測で得られたFig.5Aのデータにおいて、強い電波が観測された10時頃は、銀河中心が天頂付近に出現した時刻にはほぼ一致していることになる。これらのことから、本観測システムは正常に銀河電波を受信していると考えられる。

ここでは、田中 (2007, 2008) が開発した解析プログラムを用いて、テスト観測データの吸収量について調べてみた。一般にリオメータの吸収量は静穏日曲線 (QDC) に依存するため、その求め方およびそこからの差分については慎重を要する。ここでは1週間の全観測データのばらつき幅 (標準偏差の±3倍の範囲内のデータ) を求めた。このばらつき幅を100%としたとき、その幅の最低値から20%だけ大きい値

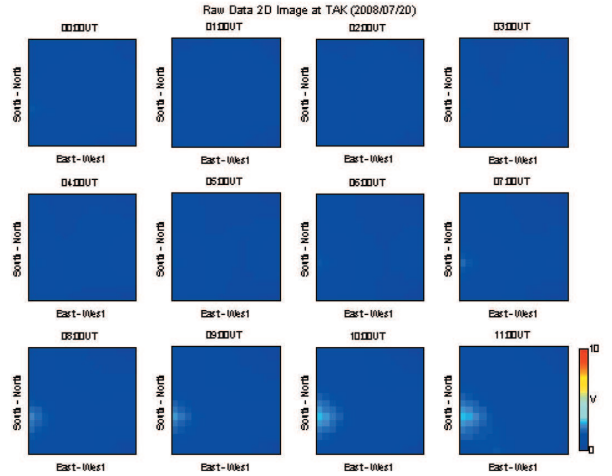


Fig.5A Imaging riometer data obtained from 00h-12h UT, 2008/07/20

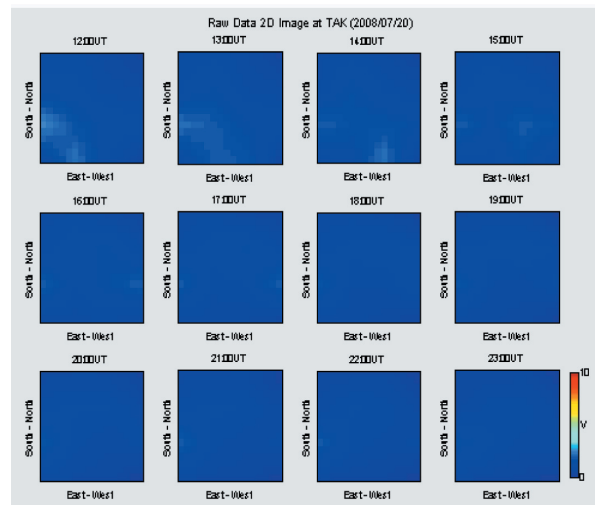


Fig.5B Imaging riometer data obtained from 13h-24h UT, 2008/07/20

をQDCと仮定した。

Fig.6に2008年7月19日における16チャンネルの観測データ (青線) とこのテスト観測期間中のデータから求めたQDC (赤線) を示してある。青線 (7月19日のデータ) と赤QDCの赤線が重なっているため、判別しにくいですが、7月19日の観測データがQDCよりごくわずかに下のレベルになっている12時頃に弱い吸収があったと推定される。他方、スパイク的に見られる現象はノイズの可能性がある。

Fig.7は16本のアンテナのうち8本のアンテナで得られたシグナル変動を示したものである。この図において、点線はQDCのレベルを表し、この点線より上方向が吸収量を、点線より下方はノイズまたはエミッションを示している (通常の図の表示と異なるので注意)。図のN2E1 (例; Nから2番目、Eから1番目のアンテナ) やN2E2およびN3, E2のチャ

Original / QDC data at TAK (2008/07/19)

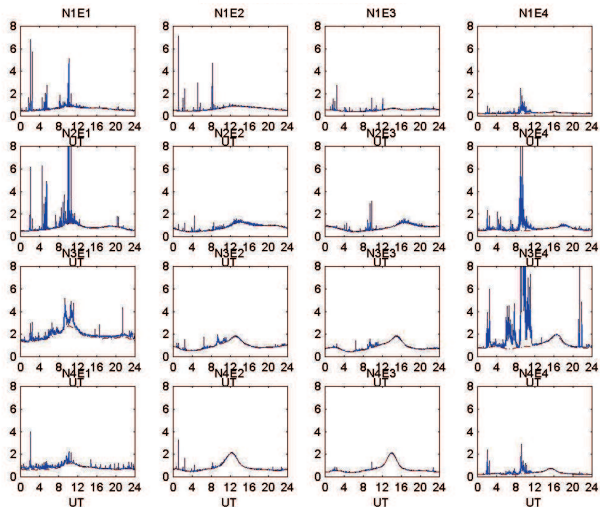


Fig.6 Daily variation of 16 channels signals obtained by imaging riometer

ネルを見ると、12時頃に青い線がQDCの点線より上に見られるが、この時刻で吸収があったことを示している。

Fig.8は2008年7月19日に得られたイメージングリオメータ・データで、00時から24時まで2時間毎の電波の吸収量(QDCからの差分)を2次元画像で表示したものである。この図によると12時の画像に弱いながら吸収があったことがわかる。

### 3. トレレウにおけるイメージングリオメータの設置

アルゼンチンのTrelew観測所には2009年3月初旬に行き設置作業を始めた。アンテナ設置作業は人手を要する手間のかかる仕事であったが、現地の職員の協力や天候にも恵まれ、大きなトラブルもなく2日間で設置を終了することが出来た。Fig.9Aは設置されたイメージングリオメータ・アンテナである。Fig.9Bはアンテナ中央に置かれた受信箱と受信機である。受信箱は盗難の危険があるため、これを覆うような木

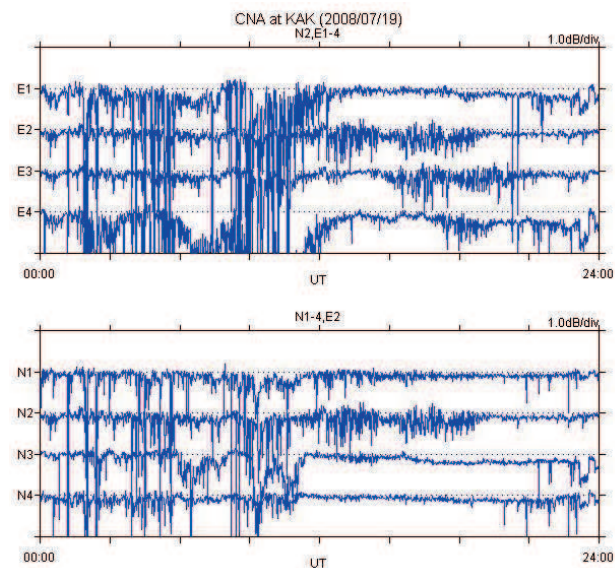


Fig.7 Cosmic noise absorption(CNA) obtained by imaging riometer

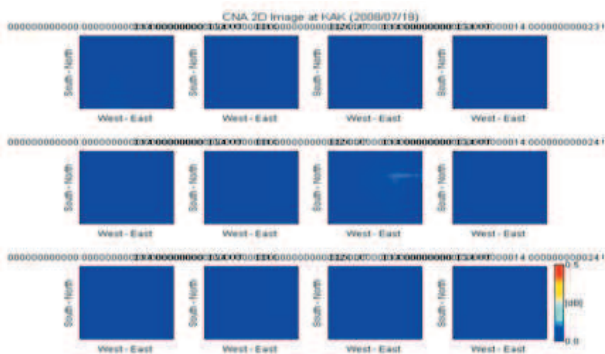


Fig.8 Imaging riometer data obtained on 2008/07/19



Fig.9A Imaging riometer antenna

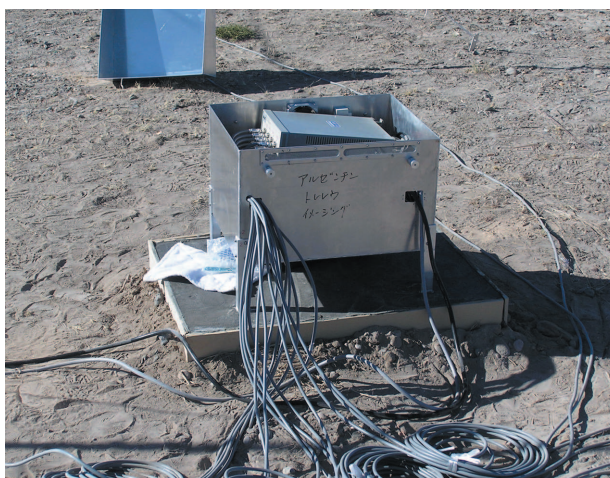


Fig.9B Receiver and Receiver box



製の箱を現地職員が作ってくれた。

ところで、16本のアンテナ線と接続した受信機を受信箱に格納し、そこから100mほど離れた観測室まで信号ケーブルと電源線を敷設し室内のPCに接続した。全ての接続を終えてPCや受信機器をONにした。しかし、PCは立ち上がったものの観測プログラムが起動しなかった。この原因を明らかにするため、PCの観測プログラムや周辺機器のチェック、信号ケーブルやコネクタ等のチェックを繰り返して行った。しかし、どうしても観測プログラムが起動せず、観測を開始することが出来なかった。原因は輸送時の衝撃によるPCの故障であるらしいことが推定された。しかし、スペア-のPC (NEC-PC98) を現地に持ち込んでいなかったため交換することができず、また現地で修理することも難しい状況であった。滞在時間も残り少なくなってきたため、PC及びインターフェースボードを日本に送り返して、チェックすることにした。

日本に帰国したのは3月19日であったが、その数日後に観測所から送ったPCが大学に届いた。さっそく、共同研究者である名古屋大学太陽地球環境研究所の加藤に送り、PCの状況を調べてもらった。その結果、輸送中に相当強い衝撃が加わったため、ハードデスクやマザーボードが損傷を受け正常に動作しない状態であることが判明した。そして、このPCは使用不可能のため、廃棄処分にする旨の連絡を受けた。アルゼンチンへの輸送途中にどのような強い衝撃を受けたのか知る由もないが、放り投げるような強い衝撃を受けたと思われる。

さっそく代替のPCを準備し、観測プログラムを組み込み、一定期間テストランをして、正常に動作することを確認した後、2009年5月初旬にアルゼンチンに向けてPC及び周辺機器を発送した。2009年9月に現地に赴き、無事到着したPCを用いて観測を開始する予定であったが、電波受信機4台のうち1台が故障していることが判明した。これも前回の輸送時に衝撃を受けたものと推定された。ともあれ、この受信機を日本に送り返し、修理後に再設置することにしていく。

#### 4. まとめ

2009年3月のTrelew観測所訪問時に、イメージングリオメータを設置し、すぐに観測を開始できると考えていた。従

って、当初、Trelew で得られた観測データについて本報告書で紹介する予定であった。しかしながら、観測用PCに不具合が生じたため、残念ながら観測を開始することができなかった。2008年3月に1ch.リオメータを設置後に、イメージングリオメータの受信機やアンテナの製作に取り組み、それらが完成した7月中旬には拓殖大学構内でテスト観測を行い、万全を期したつもりであったが、不運にも輸送途中の思わぬトラブルのため観測を開始することが出来なかった。

いま思うと、もう少し嚴重に梱包すべきであったとか、交換用のPCを一緒に送るべきであったとか、いろいろと反省すべき点が多い。今回はこれらの反省の上に立ち、交換用PCやハードディスクを現地に送ったが、またしても観測を開始できなかった。今後早急にイメージングリオメータ観測をスタートさせたいと考えている。

なお、1ch.リオメータのときに問題となったが、この地域は砂交じりの強風が吹くことから、風対策を考えないと良質なデータが得られないのではないかと懸念や観測機器を盗難から守るため、木造の防風フェンスを周囲に張り巡らせることになった。2009年6月初旬に、防風フェンスがほぼ完成した。これにより強風時においても良質なデータが得られるものと期待される。

#### 参考文献

- 1) 巻田和男, 星野光男, 西野正徳, 増田悦久, N. Schuch, A. Foppiano, ブラジル磁気異常帯において磁気嵐時に観測された大気光・大気電場・電波現象 拓殖大学理工学研究報告, 9(3), pp.73-83, 2005
- 2) 西野正徳, 加藤泰男, 佐藤貢, 巻田和男, 他7名, 南北半球の中低緯度における多点イメージングリオメータ観測, 拓殖大学理工学研究報告, 10(1), pp.53-61, 2007
- 3) 佐藤貢, 山岸久雄, 加藤泰男, 西野正徳, イメージングリオメータ吸収画像QLシステムの開発, 南極資料, 36(2), 251-267, 1992
- 4) 田中良昌, 巻田和男, 西野正徳, 大川隆志, イメージングリオメータのデータ解析プログラムの開発, 拓殖大学理工学研究報告, Vol.10(1), pp61-66, 2007
- 5) 田中良昌, 巻田和男, 西野正徳, 大川隆志, イメージングリオメータのデータ解析プログラムの開発(続編), 拓殖大学理工学研究報告, Vol.10(2), pp1-69, 2008



抄 録  
ABSTRACTS

ジョセフソン・テトロードのカオス同期 .....	吉森 茂	モハマド・サイフル	47
フレキシブルプリント配線で接続されたプリント配線板からの電磁干渉・太田雅之	作左部剛視	高橋丈博 澁谷 昇	51
IEC61000-4-6:イミュニティ試験における測定不確かさに関する研究..... 黒澤大樹	作左部剛視	高橋丈博 澁谷 昇	55
抵抗付きデカップリングキャパシタを使ったスイッチングノイズ低減効果の研究 .....	箱田剛史	作左部剛視 高橋丈博 澁谷 昇	59
木材塗装における明度・光沢度の変化が木材の特性評価に及ぼす影響の検討 .....	木嶋 彰	竹内 修 寺田 勝	63
文化庁メディア芸術祭とグローバル/ローカルな視覚文化支援環境の形成 .....		畑中朋子 渡邊英徳	65

# ジョセフソン・テトロードのカオス同期\*

## Chaos Synchronization of Josephson Tetrodes

吉森 茂 Shigeru YOSHIMORI\*\*

モハマド・サイフル Mohd Saiful Bin Mohd Sahri\*\*\*

### Abstract

We numerically demonstrate the generation of chaos in a four-terminal superconductive device made of five Josephson weak-link junctions, which referred to as “Josephson tetrode”, for the applications of ultra fast random signal generations at frequencies of hundreds of gigahertz. The chaos generation was confirmed by using a temporal waveforms and three-dimensional attractors. The chaos synchronization for communication application by using two Josephson tetrodes next to each other was also demonstrated. We calculated the Lyapunov exponent spectra of chaotic attractor for synchronized and non-synchronized states.

**Keywords :** Josephson effect, chaos generator, chaos synchronization

### 1. はじめに

ジョセフソン接合を使ったカオスダイナミクスの研究は多いが、それらはトンネル接合の等価回路モデルであるRCSJ (Resistor-Capacitor Shunted Junction) モデルを用いている。<sup>1), 2)</sup>しかし、トンネル接合を用いると静電容量のためにTHzのような超高周波領域での応用は不可能になってしまい、超伝導カオスダイナミクスの応用上、得策ではない。

本研究で提案するジョセフソン・テトロードは、Fig.1に示すように4つの超伝導電極から出来ている超伝導4端子デバイスである。<sup>3)</sup>各電極間は弱結合 (weak-link) 材料で結合されている。超伝導電極にはNbや高Tc超伝導体が使え、弱結合材料にはAuなどの金属の他にPbなどの超伝導材料も使うことができる。弱結合部はnmオーダーの長さであり、ジョセフソン・テトロードは5個のマイクロブリッジ型ジョセフソン接合から出来ている。マイクロブリッジ型ジョセフソン接合は静電容量が無視できる程度に小さいので、超高周波応用に適している。理論解析を行う場合、等価回路としてRSJ (Resistor Shunted Junction) モデルという単純なモデルを使えるのも利点である。RSJモデルを用いたジョセフソン・テトロードの等価回路をFig.2に示す。I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>はジョセフソン・テトロードを駆動させるために流す直流電流である。ジョセフソン・テトロードを構成する5個のジョセフソン接合の電極間電圧はジョセフソン効果によって交流電圧となっており、その周波数はRSJモデルを用いた理論解析によって求めることができる。5個のジョセフソン接合の電極間電圧の内、独立変数であるのは3つである。それらをFig.2に示すようにV<sub>1</sub> = V<sub>12</sub>、V<sub>2</sub> = V<sub>23</sub>、V<sub>3</sub> = V<sub>14</sub>とした。なお、V<sub>12</sub>は1番目と2番目の電極間の電圧という意味である。

### 2. ジョセフソン・テトロードのカオス発振

本研究では電極の超伝導材料としてNbを仮定し、動作温度を4.2K (液体He温度) と仮定した。数値解析には4次のRunge-Kutta-Gill法を用い、R<sub>n14</sub>を可変、R<sub>n13</sub> = 1.0Ω, R<sub>n23</sub> =

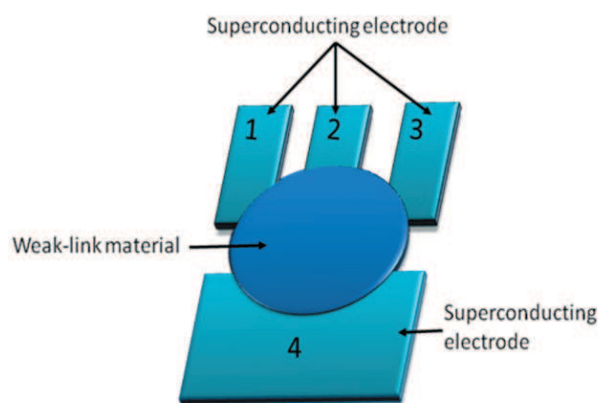


Fig.1 Schematics of Josephson Tetrode

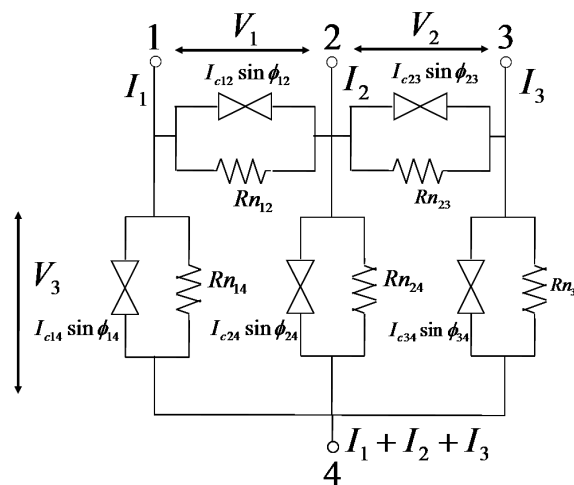


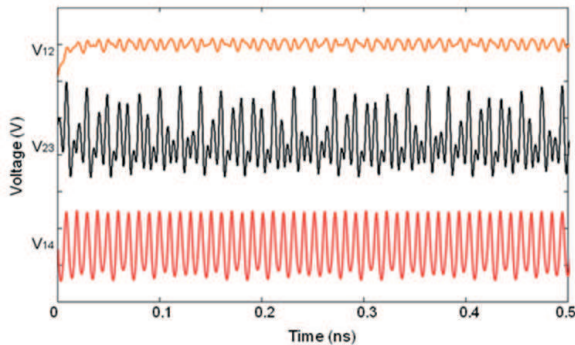
Fig.2 Equivalent circuit of the Josephson Tetrode

R<sub>n24</sub> = 10.0Ω, R<sub>n34</sub> = 5.0Ω, I<sub>1</sub> = I<sub>2</sub> = I<sub>3</sub> = 1.1mAと設定した。

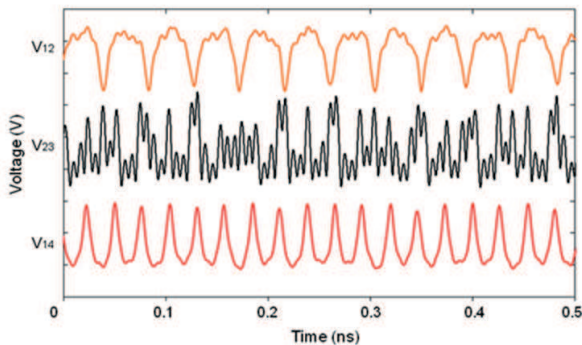
Fig.3に解析結果の例を示す。Fig.3 (a)はR<sub>n14</sub> = 1.5Ωの時の波形であり、準周期波形になっている。一方、Fig.3 (b)はR<sub>n14</sub> = 0.65Ωのときの波形であり、V<sub>2</sub>はカオス的な発振波形になっている。ただし、発振波形だけではカオスであるか判断できないので、本研究ではR<sub>n14</sub>を変化させて分岐図を作成し、さらにV<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>からなる3次元アトラクタを作り、ポアンカレ断面を調べることによってカオス発振を生じる

\* 原稿受付 平成21年9月4日  
 \*\* 工学部電子システム工学科  
 \*\*\* 工学研究科電子情報工学専攻





(a)



(b)

Fig.3 Temporal waveforms of three normalized voltages at (a)  $R_{n14} = 1.5 \Omega$  (quasi-periodic oscillation state) and (b)  $R_{n14} = 0.65 \Omega$  (chaotic oscillation state)

$R_{n14}$ の範囲を決定し、リアプノフ指数を求めることによってカオス発振であることを確認した。

ジョセフソン・テトロードでカオス発振を生じさせることができる理由は、5個のジョセフソン接合が発振状態にあり、周波数混合が生じるためであることも数値解析より明らかになった。

### 3. ジョセフソン・テトロードのカオス同期

単体のジョセフソン・テトロードでカオス発振を生じさせることができることが明らかになったので、次に2個のジョセフソン・テトロードでカオス同期を達成できるか調査した。Fig.4に一方に結合した2個のジョセフソン・テトロードの模式図を示す。一方とは、左側のジョセフソン・テトロード (Masterと呼ぶ) の発振が右側のジョセフソン・テトロード (Slaveと呼ぶ) に伝わるが、逆は起きないという意味である。

Fig.5 (a) は結合定数を0.005、 $R_{n14} = 0.45 \Omega$ と設定したときの波形である。結合定数とは、MasterとSlaveの間の結合の強さの意味であり、 $R_{n14}$ 以外のパラメータはMasterとSlaveで同じ値に設定した。上図がMasterの $V_3$ であり、下図がSlaveの $V_3$ である。どちらもカオス発振波形であり、よく似

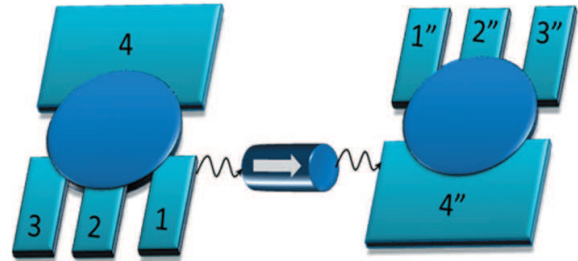


Fig.4 Schematics of mutually coupled Josephson Tetrode

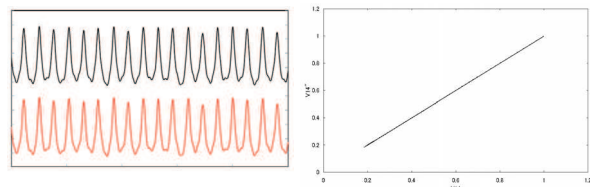


Fig.5 (a)

Fig.5 (b)

Fig.5 (a) Upper and lower curves are temporal waveforms of  $V_3 = V_{14}$  for Master and  $V_3' = V_{14}'$  for Slave Josephson tetrodes, respectively at connection constant = 0.005 and  $R_{n14} = R_{n14}' = 0.45 \Omega$  (b) Correlation diagram of  $V_3$  for Master and Slave - Josephson tetrodes at connection constant = 0.005 and  $R_{n14} = R_{n14}' = 0.45 \Omega$ .

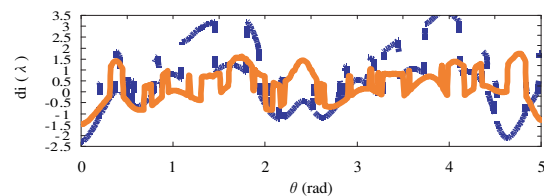
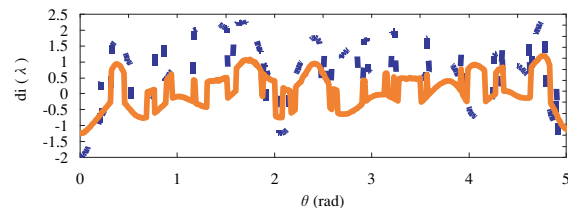


Fig.6 Lyapunov exponent spectra for (a) synchronized state and (b) non-synchronized state.

た波形になっていることが分かる。Fig.5 (b) はこれら2つの発振波形の相関図であり、同期が達成できていることが分かる。

カオス同期が達成できているか判別するために、リアプノフスペクトルを調べた。その結果をFig.6に示す。左側はカオス同期が達成できている場合のリアプノフスペクトルであり、右側の図は達成できていない場合のスペクトルである。カオス同期が達成できている場合、MasterとSlaveのリアプ

ノフ指数の正負が一致するのに対して、同期していない場合は一致していない。

#### 4. まとめ

数値解析によってジョセフソン・テトロードでカオス発振を生じさせることができることを示した。さらに、2個のジョセフソン・テトロードを弱く結合させることによって、カオス同期が達成できることも明らかにした。

#### 参考文献

- 1) C. B. Whan and C. J. Lobb, *Physical Review E*, Vol.53, 1996, pp. 405-413.
- 2) A. Kanasugi, M. Morisue, H. Noguchi, M. Yamadaya and H. Furukawa, *IEICE Trans. Electron.*, Vol.E79-C, 1996, pp. 1206-1212.
- 3) A. Uchida, H. Iida, N. Maki, M. Osawa and S. Yoshimori, *IEEE Trans. Appl. Super.*, Vol.14, 2004, pp. 2064-2070



フレキシブルプリント配線で接続されたプリント配線板からの電磁干渉\*

Electromagnetic Interference from Printed Circuit Boards Connected by Flexible Printed Circuit Board

太田 雅之 Masayuki OTA

作左部剛視 Takashi SAKUSABE\*\*

高橋 文博 Takehiro TAKAHASHI\*\*

澁谷 昇 Noboru SCHIBUYA\*\*

Abstract

Flexible printed circuit (FPC) is used for the 3D wiring in the electronic equipment. PCBs are often located in 3D and connected by FPC to make the electronic device small. In this case the PCBs are faced each other in small distance and have electromagnetic interference. This causes deterioration of transmission property at high frequency and increase of the electromagnetic noise radiation. In this study, the electromagnetic radiation and the transmission property of the PCBs connected by FPC are calculated using 3D electromagnetic solver . From the results, it is found that resonant frequencies are shifted by mismatch of the characteristic impedance and off-balance mode of the lines. And new radiation peak appears at the frequency corresponding to the distance between the faced PCBs.

Keywords : Flexible printed circuit (FPC), PCBs connected by FPC, characteristic impedance, radiation characteristic

I. INTRODUCTION

Recent years the 3D wiring using flexible printed circuit board (FPC) is often used in the small electronic equipment to achieve high density packaging. FPC is thinner than printed circuit board (PCB), and is easy to be bent. However, the electromagnetic characteristics of such PCBs connected by FPC have not been focused in the manufacturer. As the measure against noise for small devices like digital camera, video etc. using FPC, the shielding method can't be used because they have LC display in the body through which the electromagnetic noise radiates. Thus the countermeasure on the circuit board itself is needed. Beside the emission toward outside region, the electromagnetic interference between PCBs directly connected by FPC causes the intra-equipment EM interference.

In this study, the electromagnetic characteristics of the PCBs connected by FPC are calculated by 3D electromagnetic solver and the effect of FPC is investigated to reduce the intra-equipment interference.

II. MODEL FOR SIMULATION

Two PCBs are connected by FPC. The PCBs have a simple microstrip line structure and same dimensions. For this study two types of FPC are prepared; parallel plate (PP) type and microstrip line (MSL) type.

A. Parallel Plates-type FPC

The model of the PCBs connected by parallel plates-type FPC (Model A) is shown in Fig.1. Two PCBs, PCB A and PCB B, are 44 mm (width) x 105 mm (length) and MSL structure which consists of ground plane and 0.15 mm width trace.

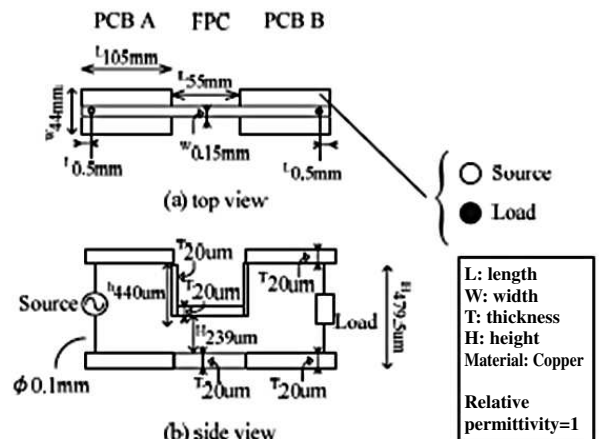


Fig.1 Model of two PCBs connected by PP type FPC (Model A)

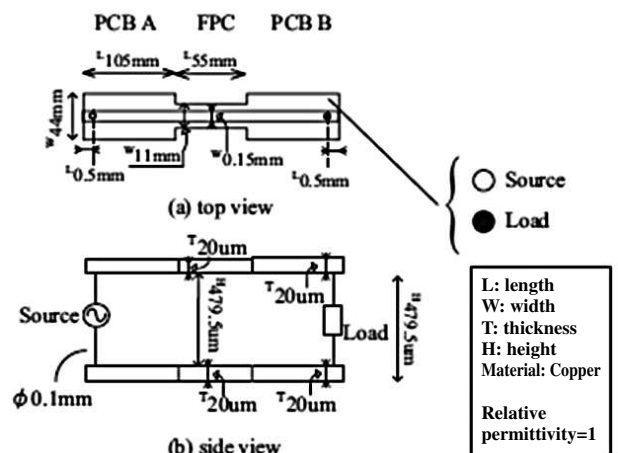


Fig.2 Model of two PCBs connected by MSL type FPC (Model B)

While the FPC is 0.15 mm (width) x 55 mm (length) and PP structure for which top and bottom faces of the FPC are the signal and the ground trace, respectively. Because both

\* 原稿受付 平成21年5月21日  
\*\* 情報工学科

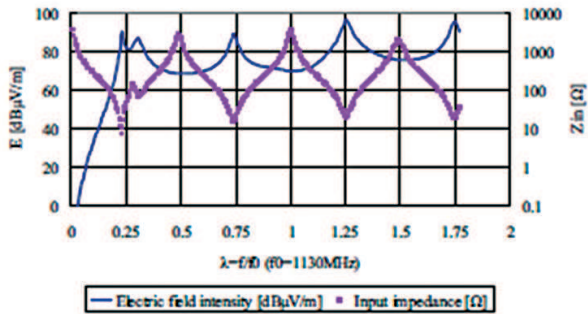


Fig.3 Electric field intensity and input impedance of the Model A

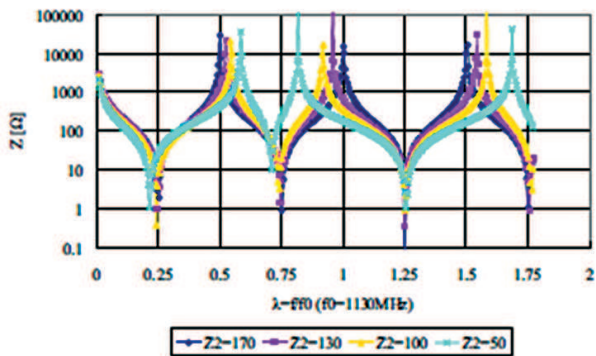


Fig.4 Calculation of mismatch by transmission matrix

signal and ground lines are same width, this type of line is called balanced model.

As the line height of MSL is fixed about 0.5 mm, the characteristic impedance of PCB is 170 ohm. The height of FPC is adjusted to make the characteristic impedance of FPC 170 ohm to match the impedance. Both signal source (IV) and load (open) are located at the both end of the model.

### B. Model of Micro Strip Line-type FPC

Fig.2 shows the Model B which consists of two PCBs connected by MSL-type FPC. The MSL structure is unbalanced model. The dimension of PCBs are same as Model A. For MSL-type FPC, the ground width is 11 mm and the signal trace width is 0.15 mm. The line height is adjusted to match the characteristic impedance to the PCBs.

## III. INPUT IMPEDANCE AND RADIATION

### A. Calculated Results using Electromagnetic Solver

To investigate the characteristics of the model, the input impedance and the electric field intensity were calculated using 3D electromagnetic solver. Fig.3 shows the calculated frequency dependence of the electric field intensity and the

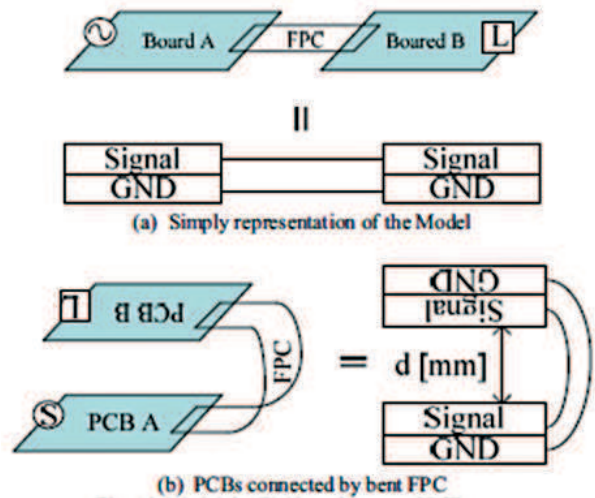


Fig.5 Model for EM interference of PCBs

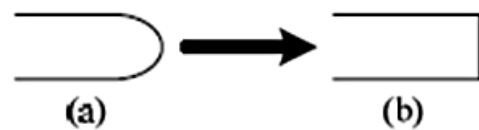


Fig.6 Approximation of FPC bent

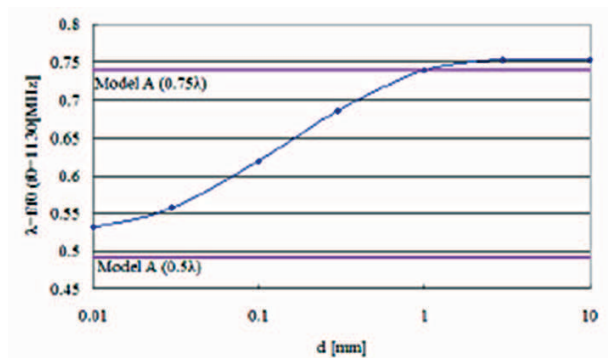


Fig.7 Shift of peak depending on "d" (0.75 λ)

input impedance of Model A. From Fig.3, it is known that peaks of the electric field intensity appear at the frequencies where dips of the input impedance appear. The frequencies correspond to  $n \cdot \lambda / 4$  ( $n$ : odd number), where the  $\lambda$  is total board length. It is noticed that a small radiation peak and impedance dip also appear at  $0.28 \lambda$ . For the Model B, the peaks of the radiation appear at the resonance frequency corresponding to the line length as well as the Model A.

### B. Examination by Transmission Line Matrix

To examine the results from the electromagnetic solver,

the input impedance was calculated using transmission theory. Fig.4 shows the input impedance of Model A , calculated by electromagnetic solver, and result from transmission matrix. From the comparison, peaks and dips corresponding  $n \cdot \lambda / 4$  agree well. However, the small peak shown in the Model A doesn't appear in Model B and transmission matrix. Because the characteristic impedance of PCB and FPC are matched, it is supposed that the small peak occurs by the difference of the balance mode of PCB and FPC.

#### C. Mismatching of Impedance and Balance mode

For further examination of the balance mode mismatch described above, the input impedance of the model was calculated by changing characteristic impedance and balance mode of the PFC. From the calculated results, it is understood that the impedance mismatching makes shift of the peaks. There are three types of shift; (1) shift to higher frequency, (2) shift to lower frequency and (3) no shift (dip).

#### IV. INTERFERENCE BETWEEN PCBs CONNECTED BY BENT FPC

For high density packaging, since the FPC was often folded, PCBs are closely faced each other. Thus the PCBs have the electromagnetic coupling and it affects to the electromagnetic behavior. Fig.5 shows the simple representation of the model. The FPC is bent to make the PCB A and B face each other in parallel. The shape of the bent of the FPC was right angle for convenience of the model as shown Fig.6. The distance  $d$ , between two PCBs, is varied from 0.01 mm to 10 mm. The input impedance and radiation are calculated. The position of peak at  $0.75 \lambda$  shifts to  $0.5 \lambda$  as the decrease of distance  $d$  and is plotted in Fig.7. At the frequency lower than  $0.25 \lambda$  new radiation peak appears and also shifts to lower according to the distance  $d$ .

#### V. CONCLUSION

The electromagnetic interference of PCBs connected by FPC was examined using electromagnetic solver. The resonance frequency shift by the impedance mismatching is investigated. And from the closely faced PCBs, new radiation appears at very low frequency and shifts higher according to the distance of the PCBs.





# IEC61000-4-6:イミュニティ試験における測定不確かさに関する研究\*

## Study on Measurement Uncertainty in Immunity Testing: IEC61000-4-6

黒澤 大樹 Taiju KUROSAWA

作左部剛視 Takashi SAKUSABE\*\*

高橋 文博 Takehiro TAKAHASHI\*\*

澁谷 昇 Noboru SCHIBUYA\*\*

### Abstract

Factors of the measurement uncertainty (MU) are analysed and calculated, to judge whether the MU approach should be applicable to the IEC/EMC immunity standard such as IEC61000-4-3,6 etc. It was assumed that the contribution factors to MU are the measurement system repeatability, mismatch, modulation, and test-setup etc. From the experimental result, it was obtained that the most important uncertainty factor was “test setup”. Therefore, we suggest that it is necessary to define the setup clearly before discussing the application of the uncertainty.

**Keywords :** measurement uncertainty, immunity testing

### 1. Introduction

In the field of Electromagnetic compatibility, the basic standards: IEC61000-4 series are prepared and published by IEC/TC77. There is the argument that is going to apply the measurement uncertainty to immunity tests<sup>1)</sup>. About the estimation of the uncertainty of the IEC61000-4-3 testing, the work was performed before<sup>2)</sup>.

In this paper, we examined by experiment whether the description of uncertainty is necessary or not. Therefore, the uncertainty of calibration and testing was estimated to consider the uncertainty of the immunity test.

### 2. Uncertainty

The guideline “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: GUM” was published in 1993 by several International Organizations including ISO<sup>3)</sup>. In this guideline the uncertainty is defined as the parameters that characterize the scattering of the value, reasonable measurement value according to measurement results.

In principal, the uncertainty parts are estimated as either type A or type B.

#### 2. 1 Type A Uncertainty

Type A uncertainty is defined as the “repeatable measurement” uncertainty. The standard deviation calculated by the repeatable measurement data are used as the expected value.

#### 2. 2 Type B Uncertainty

Type B uncertainty is defined as other than the “repeatable measurement” uncertainty. As the index of the scattering the standard deviation is used, which is assumed though the specification and determined by the probabilistic density function.

### Standard Uncertainty

Standard Uncertainty is defined as the width of the standard deviation and is given in the following equation:

$$s(q_k) = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2} \quad \begin{matrix} q_k: \text{Measurement value.} \\ \bar{q}: \text{Mean.} \end{matrix} \quad (1)$$

### Combined Uncertainty

Combined uncertainty is defined and expressed in the following equation, when there are many uncertainty factors:

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^m u^2(x_i)} \quad (2)$$

### Expanded Uncertainty

This is the range expected to include most (95% ; k=2) of the measurement results and is defined by the following equation:

$$U = u_c(y) \times k \quad (3)$$

### 3. Conducted Radio Frequency Immunity Testing

The conducted radio-frequency immunity test (IEC61000-4-6)<sup>4)</sup> simulates interference from a conducted disturbance to the power or signal line cable. The amplitude modulated radio-frequency signal (noise) from 0.15 to 80 MHz is loaded through a CDN (Coupling-Decoupling Network) to the cable of the equipment.

In the experiment the calibrated signal is modulated by

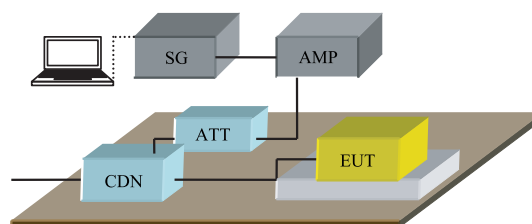


Fig.1 IEC61000-4-6 test setup configuration.

\* 原稿受付 平成21年 5月21日  
 \*\* 情報工学科

80% amplitude and is swept in 1% steps of frequency from 150 kHz to 80 MHz and applied to the EUT. The performance of the equipment is decided by Pass/Fail estimation. The typical test setup of IEC61000-4-6 is shown in Fig.1.

#### 4. Calibration of the Test Level

The test generator shall be connected to the RF input port of the CDN. The EUT port shall be connected in common mode through the 150-50 ohm adapter to measuring equipment having 50 ohm input impedance. The AE port of the CDN shall be loaded in common mode with a 150-50 ohm adapter, terminated with 50 ohm. The set-up is shown in Fig. 2 for all coupling and decoupling devices. Using the above-mentioned set-up, the test generator shall be adjusted to yield the following reading on the measuring equipment.

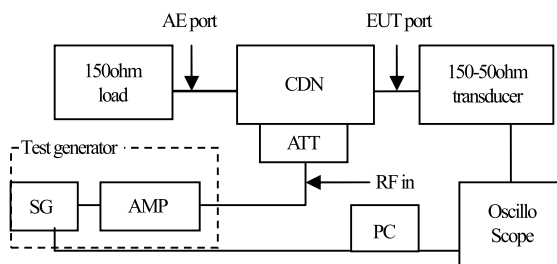


Fig.2 Calibration setup.

##### 4. 1 Estimation of Uncertainty

The test level of 3 V was used and the signal generator output was so calibrated that the reading value with the oscilloscope was in the range from 500 to 505 mV.

##### 4. 2 Several Factors of Uncertainty in Calibration

The following items are cited as the candidates for uncertainty factor in calibration and their uncertainty values are estimated.

###### Repeatable factor (Type A)

The uncertainty of the repetition of the value is estimated with the oscilloscope when it was set. The worst case is obtained as 0.16 mV from measurement data.

$$u_{Re} = 0.003 \text{ dB}$$

###### Uncertainty of the oscilloscope (Type B)

Accuracy is expressed in following equation from the specification data;

$$\pm[0.02 \times |\text{reading}| + 0.05 \text{ div}]$$

Accuracy is 20.1 mV.

$$u_{oscill} = 0.35 \text{ dB}$$

###### Uncertainty of the defined value (Type B)

Defined value is  $502.5 \pm 2.5 \text{ mV}$ ;

$$u_{def} = 0.025 \text{ dB}$$

###### Certainty of signal generator (Type B)

$\pm 1 \text{ dB}$  from the specification data;

$$u_{sg} = 0.58 \text{ dB}$$

###### Certainty of amplifier gain (Type B)

$\pm 1.5 \text{ dB}$  from the specification data;

$$u_{sg} = 0.58 \text{ dB}$$

###### Harmonics of amplifier (Type B)

0.03 W from the specification data;

Maximum output is 10 W;

$$u_{harm} = 0.0075 \text{ dB}$$

###### Mismatch between test generator and oscilloscope (Type B)

The mismatch uncertainty is approximated as the following equation (4), (5) and Fig.3<sup>5)</sup>.

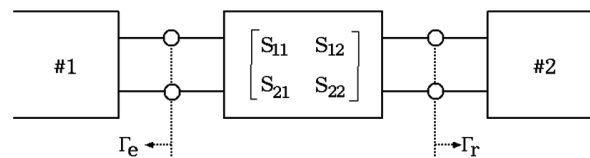


Fig.3 An example of circuit.

$$\delta M^{\pm} = 20 \log_{10} X$$

$$X = \left[ 1 \pm \left( |\Gamma_e| |S_{11}| + |\Gamma_r| |S_{22}| + |\Gamma_e| |\Gamma_r| |S_{11}| |S_{22}| + |\Gamma_e| |\Gamma_r| |S_{21}|^2 \right) \right] \quad (4)$$

The standard deviation of the distribution is obtained as

$$\sigma = \frac{\delta M^+ - \delta M^-}{2\sqrt{2}} \quad (5)$$

From this, we can estimate the mismatch by the S-parameter of a device input-output and the reflection coefficient of both ends.

The worst case is 1.26dB at the frequency, 1.75 MHz.

$$u_{mis} = 1.26 \text{ dB}$$

##### 4. 3 Several Factors of Uncertainty in Testing

The following items are cited as the candidates for uncertainty factor in testing and the uncertainty values are estimated.

###### Modulation (Type B)

$80 \pm 5\%$  from the specification data;

$$u_{mod} = 0.31 \text{ dB}$$

###### Test setup (Type A)

The effects of cable routing in immunity testing have been pointed out<sup>6)</sup>. Therefore, the study was made for cable-cable, and cable-GND coupling. In addition, we evaluated the difference of the cable length. The test setup is shown in Fig. 4. Fig. 5 shows the interval between the CDN and the EUT

and cable routing between them. The output of the probe was connected to the spectrum analyser. The worst case is 1.8 dB at frequency 39.45 MHz.

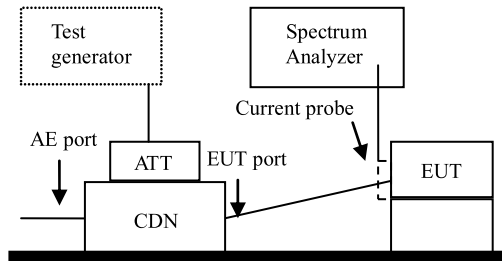


Fig.4 Far end noise level measurement.

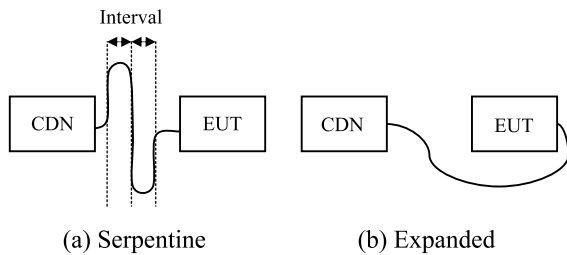


Fig.5 Cable routing and interval.

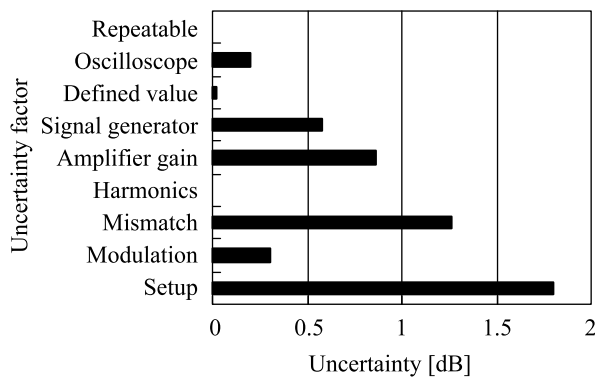


Fig.6 Experimental result

### 5. Experimental Results

The summary of the experimental results is shown in Fig. 6. From Fig. 6, the uncertainty factor “test setup” is greater than others, namely “setup” may have the significant effect on immunity testing.

### 6. Conclusion

In this paper, the uncertainty factors on both calibration and testing are estimated and evaluated. From the experimental results, it is recognized that the factor of “setup” exerts significant influence on immunity testing. For example, both the mismatch and the amplifier gain can be improved by precise equipments. However, the effect of setup is still dominant. Therefore, we suggest that it is necessary to prescribe the “setup” condition clearly, if applying uncertainty of the measurement to the standard.

### References

- 1) IEC 77B/532/CD, “Measurement uncertainty”, 2007.
- 2) Jun-Chul Mun, Young-Chae Lim, Yung-Kyu, and Kim “The measurement uncertainty of electromagnetic conducted immunity test using CDN”. MAPE 2005. IEEE International Symposium on. Vol.1, pp.650-653, Aug.2005.
- 3) “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement”, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1995.
- 4) IEC61000-4-6, ed2.2 2006-05, Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-6: Testing and measurement techniques Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
- 5) IEC 77B/488/CD “An example of uncertainty budget in a case of mismatched circuits”, 2006.
- 6) Subramanian, C. Khoo Keng Kok, Jason, W. “Effects of DC cable routing in immunity testing”, 17th International Zurich Symposium on, 27 Feb.-3 March 2006, pp 473 - 476.



# 抵抗付きデカップリングキャパシタを使ったスイッチングノイズ低減効果の研究\*

## Study on the Switching Noise Reduction Effect Using the Decoupling Capacitor with Resistor\*

箱田 剛史 Takeshi HAKODA  
 作左部剛視 Takashi SAKUSABE\*\*  
 高橋 文博 Takehiro TAKAHASHI\*\*  
 澁谷 昇 Noboru SCHIBUYA\*\*

### Abstract

The purpose of this study is to estimate the switching noise reduction effect by using the decoupling capacitor with resistor. By attaching several decoupling capacitors in parallel in the circuit, new anti-resonance peaks appear and it prevents the noise reduction effect. In this study, the effects of decoupling capacitor with resistor were investigated when attached to the power-ground line. The input impedance and radiation from the line with the decoupling capacitors were calculated and measured assuming the microstrip-line as a power-ground line. From the experimental results, though the impedance of decoupling capacitor with resistor is much higher than that of decoupling capacitor without resistor, the radiation profile is almost same and peaks at resonant frequencies are reduced.

**Keywords :** decoupling capacitor with resistor, noise reduction effect

### I. INTRODUCTION

The well-known counter measure to the ground bounce noise is to attach decoupling capacitor (bypass capacitor) on the line. Such decoupling capacitors are often used in pair of the large and small capacitance values. Using such combination of large and small capacitances, low impedance in wide frequency range is obtained. The demerit of the attachment of several bypass capacitors, however, is to appear the anti-resonant impedance peak between two resonant dips.

The technique to insert the resistance serial to capacitance is designed to decrease the anti-resonant peak<sup>1)~3)</sup>. Since attaching the resistor to the capacitor makes the impedance increase, the noise suppression effect of original bypass capacitor may become insufficient.

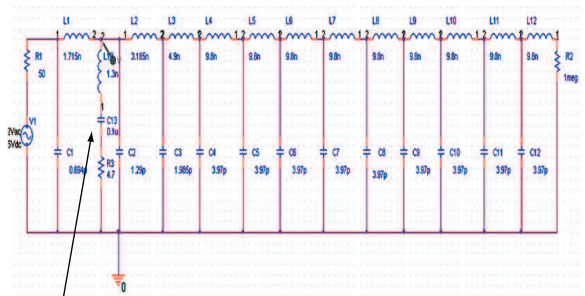
The purpose of this investigation is to evaluate the noise suppression effect of the decoupling capacitor with resistor used in power-ground and to find the suitable resistance value and effective supplement technique.

### II. CALCULATION AND MEASUREMENT

#### A. Model for Calculation

The sample circuit used for this study is the PCB of 300 (width) x 500 (length) x 1 (thickness) mm on which the microstrip line of the length size: 280mm and line width: 2.8mm is configured.

This microstrip line is equivalently drawn by the distributed constant circuit as shown in Fig.1. And also parameters of decoupling capacitor : 0.1  $\mu$ F, resistor : 4.7  $\Omega$  and inductor : 1.3nH are used in the calculation.



Decoupling Capacitor

Fig.1 Equivalent distributed constant circuit of microstrip line.

The frequency dependence of the input impedance was calculated by using PSPICE.

#### B. Calculation Results

The calculated input impedance characteristics from the board edge of microstrip line without capacitor is shown in Fig.2. And also the impedances of microstrip line are calculated on which are attached decoupling capacitors with or without resistor at 5 mm from the board edge as shown in

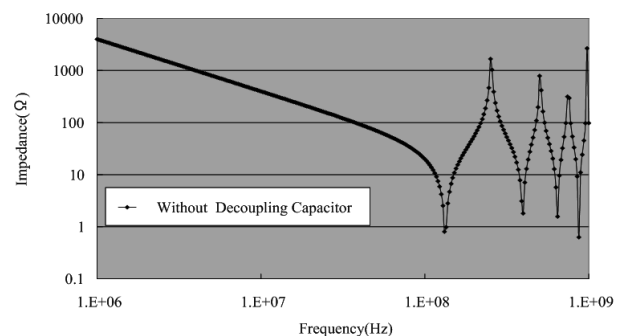


Fig.2 Frequency dependence of input impedance of microstrip line without decoupling capacitor.

\* 原稿受付 平成21年 5月21日  
 \*\* 情報工学科



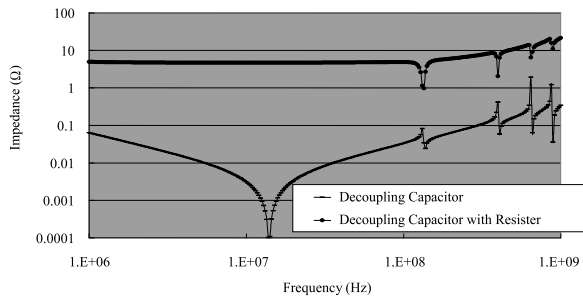


Fig.3 Frequency characteristics of input impedance attaching decoupling capacitor and one with resistor. simulation result.

Fig.3. In both results the terminations are open.

In Fig.3, the impedance of the microstrip line attached decoupling capacitor has a resonance of capacitor and lead inductor at 12 MHz. The impedance is very small around this frequency. Above resonant frequency, the impedance increases depending on the frequency, and the sets of peak and dip have appeared at resonant frequencies of microstrip line itself shown in Fig.2.

When the large enough value of resistor was attached to the decoupling capacitor, the resonance due to capacitor was disappeared and the impedance is almost flat in wide frequency range. Over resonant frequency only small dips appeared at the line resonant frequencies.

### C. Radiation Measurement

The far-field radiation from the PCB was measured, on which the decoupling capacitors with resistor were attached. The radiation from following three configurations; ① without decoupling capacitor, ② with decoupling capacitor, and ③ with decoupling capacitor and resistor, were measured in 3m semi -anechoic chamber. The bi-log antenna (the combination of bi-conical and log-periodic antennas) was used for radiation measurement. To reduce the interference from the cable used a lot of ferrite cores are attached to power feeding and measurement cables. The example of the radiation spectrum obtained by measurement is given in Fig.4.

It is noticed that the radiation has the resonance peaks which frequencies are corresponding to  $\lambda$  (wavelength) /4,  $\lambda$  /2 and  $3\lambda$  /4.

Also in Fig.4, the radiation among frequencies corresponding to  $\lambda$  /4~ $3\lambda$  /4 bands was reduced by attaching capacitors. The radiation peaks, however, appeared at 150MHz and 460MHz, when using the decoupling capacitor. And then, using the decoupling

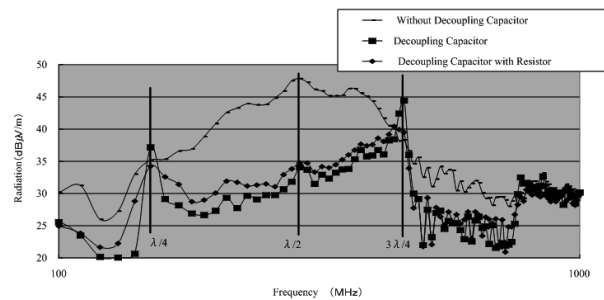


Fig.4 Radiation spectrum of sample PCB attached with decoupling capacitor with resistor.

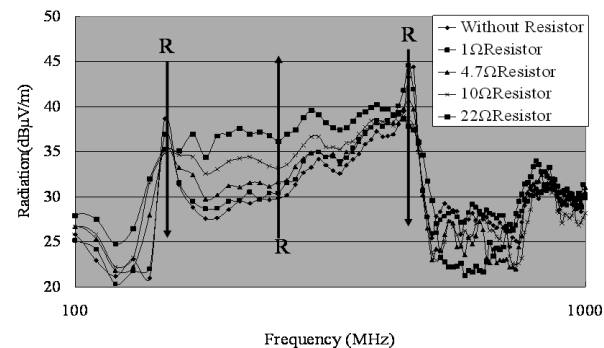


Fig.5 Resistor dependence of the radiation spectrum.

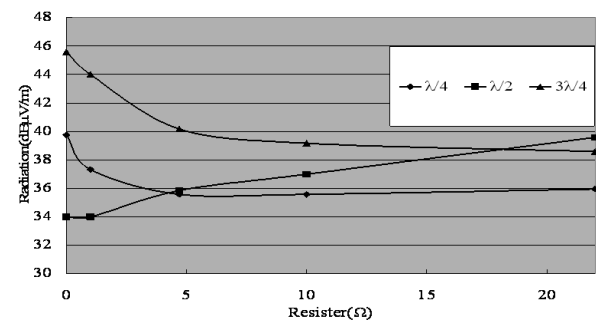


Fig.6 Resistor dependence of the frequency of the radiation peaks in the spectrum.

capacitor with resistor radiation peaks were reduced about 5dB  $\mu$  V/m.

As shown in Fig.3, by using decoupling capacitor with resistor the impedance dip around 10MHz disappeared and the impedance was high (around resistor value) around that frequency. It affects, however, not much to radiation. On the other hand, the peak value can be reduced by using resistor. It is understood that the attachment of the decoupling capacitor with resistor is effective to reduce the radiation.

Next, the radiation characteristics were measured by

Table 1 Change of the peak frequency by the resistor

	$\lambda / 4$	$\lambda / 2$	$3 \lambda / 4$
Without Resistor	39.75	34	45.58
1 $\Omega$ Resistor	37.33	34	44
4.7 $\Omega$ Resistor	35.58	35.85	40.17
10 $\Omega$ Resistor	35.58	37	39.17
22 $\Omega$ Resistor	35.95	39.58	38.58

changing the attached resistor value as 1 $\Omega$ , 4.7 $\Omega$ , 10 $\Omega$  and 22 $\Omega$ . These measurement results were shown in Fig.5. Difference due to resistor's value is small. However the peak's values corresponding to  $\lambda / 4$ ,  $\lambda / 2$ , and  $3 \lambda / 4$  are dumped according to the resistance values. These results are shown in Table 1. Figure 6 shows the intensity of radiation peaks depending on the resistor attached. As shown in Table 1 and Fig.6, the peak's values at around  $\lambda / 4$  and  $3 \lambda / 4$  are reduced according to the value of resistor. On the other hand, the radiation around  $\lambda / 2$  region increased as the resistor value becomes large.

### III. CONCLUSIONS

By using decoupling capacitor with resistor the anti-resonant peaks and resonant dips can be significantly removed and this measure is effective to reduce the radiation. In the radiation, the peaks at  $\lambda / 4$ ,  $3 \lambda / 4$  points on PCB are reduced by attaching the decoupling capacitor with resistor.

The result obtained in this study is now being applied to the parallel flat structure board and further studies are now in progress.

### REFERENCES

- 1) Takehiro Takahashi, Noboru Schibuya, kenichi Ito, Tomokazu Hamada, Kazuhide Asada, "Noise reduction by Decoupling Capacitor with Resistor", Trans. IEE of Japan, Vol.115-C, No.10, pp.1181-1188, Oct.1995.
- 2) Jiro Oouchi, Chikara Igarashi, Hirohiko Matsuzaka, Yoshiyuki Yogo, kenichi Ito, "EMI Reduction with Newly Developed De-Coupling Capacitor with Resistor", Journal of Japan Institute of Electronics Packaging, Vol.5, No.7, pp. 677-682, Nov. 2002.
- 3) Seiji Kuroki, "Lead Resistance and Discrete in Decoupling Capacitors", Papers of technical Meeting on Electronic circuits ECT-06-78, IEE Japan, pp21-25, Sep. 2006.



# 木材塗装における明度・光沢度の変化が木材の特性評価に及ぼす影響の検討\*

## An analysis of the influence that a change of the value and glossiness by the wood coating gives to characteristic evaluation of wood

木嶋 彰 Akira KIJIMA\*\*  
 竹内 修 Osamu TAKEUCHI\*\*  
 寺田 勝 Masaru TERADA\*\*\*

### Abstract

This report was aimed at clarifying the influence that a change of value and glossiness by the wood coating gave to impression evaluation of wood quantitatively. For the sample piece which applied several kinds clear corollary paint to seven trees class, we examined relationship with each factor score that we led by a value and SD method of value and glossiness. As a result of factor analysis, we were able to lead four factors of “clear feeling” “grade feeling” “chic feeling” “natural feeling”. All factors clarified what the value that tree class in itself had without taking influence of a glossiness change by the wood coating was related to. “grade feeling” “chic feeling” “natural feeling” does not take influence of a value change by the wood coating and receives influence in value of tree class in itself.

**Keywords :** wood coating , impression evaluation, value and glossiness

### 1. はじめに

近年、住環境空間における木材の有用性が注目される傾向にある。先行研究では視触覚による官能評価実験から「ぬくもり感」「快適性」「癒し」などの因子が抽出されている<sup>1), 2)</sup>。

しかし、住環境空間に用いられる木材は、保護機能と審美機能を考慮して、色調及び光沢度などを調整して塗装することが通常である。すなわち、塗料の種類、塗装法によるパラメータの変化が樹種の特性評価に及ぼす影響を総合的に検討することが現実的な課題といえる。

そこで、本報告では、木材塗装における明度・光沢度が木材の特性評価に及ぼす影響を定量的に明らかにすることを目的とした。

### 2. 実験方法

#### 2.1 木材試料

木材試料は住環境空間に主に使用されている広葉樹からチーク（柾目）、タモ（板目）、ブナ（柾目）、カバ（板目）、ナラ（板目）の5種、針葉樹からスギ（板目）、アガチス（柾目）の2種、計7種類の樹種とした。各樹種の試料は木目のバラツキが少ない一枚の木材から繊維方向に隣接して5枚木取りした。試料片寸法は縦300×横180×厚さ21mmである。試料片は研磨紙#180を用いてベルトサンダーで素地研磨を行った。その後5枚中3枚はウレタンクリア仕上げ、1枚は含浸型塗料仕上げとし、残り1枚は塗装を施さず無塗装とした。

ウレタンクリア仕上げは塗膜光沢に変化を持たせるため、艶有り、5分艶有り、全艶消しの3水準で仕上げた。塗料は和信化学工業株式会社製のウレタンクリア塗料および含浸型塗料（商品名：ガードラック）を用いた。塗装工程は同社塗装仕様に準拠し、下塗りと上塗りの2度塗りオープンポア仕上げとした。直射日光の当たらない室内雰囲気下に塗膜面

を黒布で覆い、60日間自然放置した後に塗装木材試料片とした。

#### 2.2 明度・光沢度の測定と結果

明度は各樹種の塗装前と塗装後について、色差計NR-3000（日本電色工業株式会社製）を用い、測定用光源はD65、視野角2度で各試料片の9箇所を測定し、L\*a\*b\*表色系の平均明度を求めた。光沢度は光沢計GM-268（ミノルタ製）を用い、入射角、受光角ともに60度で各試料片の繊維平行方向3箇所と直行方向2箇所の計5箇所を測定し、平均光沢度を求めた。

明度は塗装を施すことで、4種類の塗装すべてにおいて無塗装時に比べて下がる傾向にあり、スギ試料片以外の各樹種は無塗装時の値から10前後低下し、樹種別の明度はカバ含浸塗装以外ではブナ>アガチス>タモ>ナラ>カバ>スギ>チークの順であった。

木材試料片の光沢度はウレタンクリア塗料の光沢度が影響し、艶有塗装>5分艶有塗装>艶消し塗装>含浸塗装・無塗装の順に高かった。無塗装時と含浸塗装時の光沢度差は各樹種ともに0.1~2.8%の範囲内にあり、変化量が小さい値であった。また、光沢度を樹種別に比較すると、導管がない針葉

Table 1 Result of principal component analysis

変数名	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
明るい	0.965	-0.067	-0.081	0.083
すっきり	0.901	-0.190	0.181	-0.202
軽やか	0.892	-0.240	0.109	0.234
現代的	0.827	0.024	-0.435	-0.231
洋風	0.760	-0.026	-0.298	-0.466
柔らかい	0.728	-0.167	0.362	0.404
美しい	0.668	0.599	0.288	-0.083
豪華	-0.066	0.934	-0.235	-0.098
ほつきり	0.097	0.868	-0.312	0.170
目立つ	0.325	0.711	-0.347	0.348
派手な	0.507	0.675	-0.357	0.300
温かい	-0.169	0.658	0.269	0.409
感じの良い	0.524	0.563	0.475	-0.115
落ち着く	-0.114	0.308	0.791	-0.349
好き	0.178	0.587	0.662	-0.275
自然	0.062	-0.384	0.397	0.799
固有値	5.506	4.408	2.464	1.808
寄与率(%)	34.4	27.5	15.4	11.3
累積寄与率(%)	34.4	61.9	77.3	88.6
解釈	クリア感	グレード感	シック感	ナチュラル感

\* 原稿受付 平成21年7月28日  
 塗装工学 Vol.43 No.10 pp.336-342 (2008)  
 \*\* 工業デザイン学科  
 \*\*\* ABB株式会社

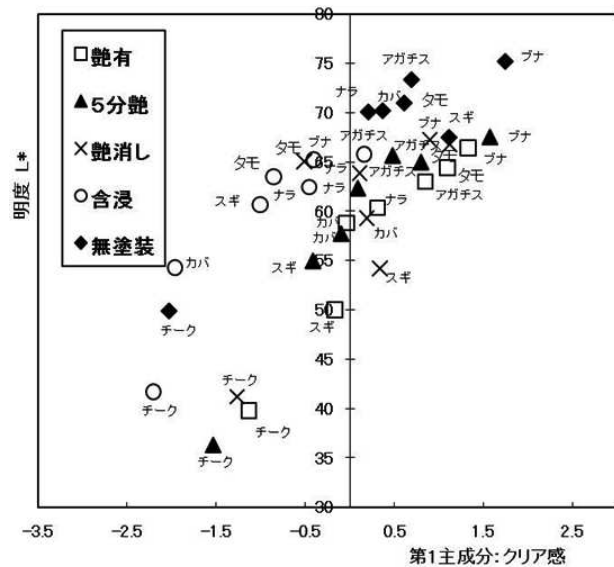


Fig.1 Relationships between the first factor and value

樹は光沢度が高く、広葉樹では導管が大きい樹種は低光沢度の傾向を示した。

### 2. 3 SD法による評価実験と結果

被験者は工業デザイン学科学生32名とし、評価語対は形容詞16語対を用い5段階評価を行った。

結果、4因子が得られた。各主成分の因子負荷量をTable 1に示す。

### 3. 明度・光沢度が各主成分に及ぼす影響

Fig.1は第1因子「クリア感」と明度の塗装種別相関図である。「クリア感」と明度は相関関係を示している。しかし、各樹種における塗装種別の明度との相関は認めることができなかった。各樹種の明度は、ブナ>アガチス>タモ>ナラ>カバ>スギ>チークの順にあり、「クリア感」と各樹種の明度とは正の相関を示した。すなわち「クリア感」は塗装の如何にかかわらず、樹種固有の明度が影響して変化すると判断できる。また、第1主成分「クリア感」と光沢度との相関は認めることができなかった。

Fig.2は第2因子「グレード感」と光沢度の塗装種別相関図である。「グレード感」と光沢度とは正の相関(相関係数  $r: 0.71$ )を示した。樹種別の光沢度との相関係数はタモ: 0.94、ナラ: 0.9、チーク: 0.87、アガチス: 0.86、スギ: 0.73、カバ: 0.71、ブナ: 0.68であり、強い相関といえる。また、「グレード感」と明度は相関を認めることができなかった。

第3因子「シック感」と光沢度とは弱い負の相関(相関係数  $r: -0.42$ )を示した。高光沢度の艶有塗装仕上げと5分艶有塗装で「シック感」はすべての樹種において光沢度と強い

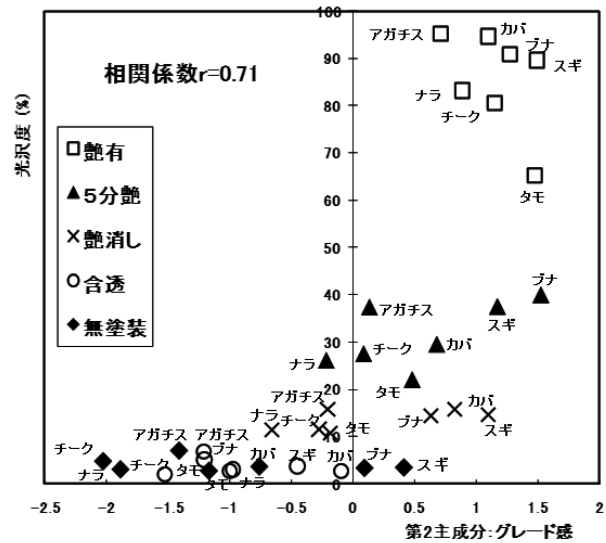


Fig.2 Relationships between the second factor and glossiness

負の相関にあったが、低光沢度である他の塗装仕上げにおいては、「シック感」と光沢度の相関は認められなかった。また、明度は相関を認めることができなかった。

第4因子「ナチュラル感」と光沢度とは、弱い負の相関(相関係数  $r: -0.40$ )を示した。しかし、各樹種別の光沢度との相関係数はタモ: -0.96、スギ: -0.89、ブナ: -0.85、アガチス: -0.80、チーク: -0.69、カバ: -0.59、ナラ: 0.34であり、ナラ以外の樹種において強い負の相関を示した。また、「ナチュラル感」と明度は相関を認めることができなかった。

### 4. 結論

塗装による明度の変化は「クリア感」「グレード感」「シック感」「ナチュラル感」に影響を与えない。また、塗装による光沢度の変化は「グレード感」「シック感」「ナチュラル感」に影響を与えることが示唆された。

本実験はSD法により導いた各因子を明度・光沢度から考察した。しかし、今後は色相、彩度を含めた検討が必要である。また、試料片は同一樹種においても、木目が似通うように工夫したが、木材は同一樹種においても、木目や木材色が異なる。このことを前提とした解析法および有色塗装の特性評価に及ぼす影響の検討が必要となろう。

### 参考文献

- 1) 宮崎良文: 感性に訴える木材 その生理的評価と主観的評価について (I) 木材工業Vol.52, No.12 p602-606 1997
- 2) 増田稔: 木材のイメージに与える色彩および光沢の影響 材料 第34巻第383号 p78-84 1984

# 文化庁メディア芸術祭とグローバル/ローカルな視覚文化支援環境の形成\*

## Japan Media Arts Festival and the Formation of Environment for Glocal Visual Culture

畑中 朋子 Tomoko HATANAKA\*\*

渡邊 英徳 Hidenori WATANAVE\*\*\*

### Abstract

This paper discusses the role of the “Japan Media Arts Festival” as a successful model of a social educational environment and also as a medium that gives people the big picture of media arts in Japan and the world. The festival began in 1997, and it is presently hosted by the Japanese Cultural Agency, The National Art Center, and the Computer Graphic Arts Society based in Japan. It consists of annual competitions and exhibitions of animation, manga, digital arts, and entertainment technologies. We have been developing a project called “Media Arts in the World” for both real exhibition space and the cyberspace. This project will help viewers grasp the global media arts movement and also give some artists opportunities to network with international curators and media producers.

**Keywords :** art management, entertainment industry, educational environment

### 1. はじめに

フェスティバルやコンペティションなどの展示・上映事業は、芸術文化の先進的動向に大きな変化をもたらすことがある。1968年イギリスから国際巡回したサイバネティック・セレニビティ展、1979年以来オーストリアのリンツで開催されるアルスエレクトロニカ・フェスティバルなどが先例として広く知られる。1960年代の日本では、草月アートセンターが開催するフェスティバルが前衛的な映画、アニメーション、パフォーマンス、現代音楽等の振興に多大な影響を与えた<sup>1)</sup>。

脱工業化社会におけるソフト立国を目指し、各国・地域が漫画・ゲーム・アニメーションなどのメディア芸術分野における人材育成や産業振興を図る中、日本でも1990年代から法や教育環境の整備が始まり、その一環で催事・顕彰事業も行われている。本論では、1997年に開始され2009年に12回目を迎えた文化庁メディア芸術祭（以下「メディア芸術祭」）の教育支援環境という面に着目し、社会的役割について述べる。

### 2. 概要と背景

メディア芸術祭の設立の経緯は、以下の通りである。財団法人画像情報教育振興協会（以下「CG-ARTS協会」）が、1990年代から全国的に始まったCGの専門教育及び検定事業などの教育成果の評価を目的に、1995年度第1回学生CGコンテストを開催し、それが発展・継続する形で政府における有識者懇談会の提言も受け、1997年度より文化庁メディア芸術として開催された<sup>2)</sup>。2008年から会場を国立新美術館に移し、文化庁、国立新美術館、CG-ARTS協会の3者が主催する形になっている。メディア芸術祭は、アート、エンターテインメント、アニメーション、マンガの4部門の顕彰事業と展示から構成され、受賞作品展のほか受賞者、審査委員、研究者、教育者、キュレーター等によるシンポジウム、アジアからの留学生と日本人学生が共同でアニメーションを制作するワークショップ、表現のための先端技術や研究を紹介する

先端技術ショーケース、学生CGコンテスト受賞作品展等が行われる。2009年2月4日-15日に行われたメディア芸術祭では2146の応募作品から選ばれた約170作品が展示され、55,234名もの入場者を記録した<sup>3)</sup>。

### 3. メディア芸術祭審査の特徴及び成果

コンペティションの審査委員長は3年で交代し、理工系・芸術系・産業界などの背景を持つ日本人の審査委員が毎年審査基準を見直す。プロとアマチュア、商業作品と個人作品、ジャンルの分け隔てをしないという方針があり、特にアート部門には実験的な作品が国内外から集まり、若い才能の登竜門として期待されている<sup>4)</sup>。これまでも、たとえばNintendo Wii Sportsのように多額の資金によって開発された技術によるゲームソフトと大学生などの個人作品が同じステージで評価されてきた。クリエイターにとっての大きな指標となっており、事実、第10回（2007年）大賞受賞作『時をかける少女』のアニメーション監督である細田守は、受賞を目標に制作したと発言、優秀賞を受賞した藤木淳（当時大学院生）のゲーム作品は展示を訪れたプロデューサーの目にとまり、ソニーコンピューターエンターテインメントの『無限回廊』として製品化された。奨励賞の林俊作（当時中学生）は、学生CGコンテストという部門を越えて一般部門で受賞し、同フェスティバルで来日講演を行った海外のキュレーターから翌年の学会SIGGRAPHアートギャラリーに選出された。また、その年を代表する日本独自のメディア芸術作品を選出する国内フェスティバルでありながら、同時に海外作品を受け入れている点も特徴的である。日本の各地域での地方展示や海外展示巡回、ゲストの招聘などにより、日本の視覚文化を海外に発信する場として、同時に海外の優れた作品を紹介するショーケースとしても機能している。

### 4. 支援環境としてのフェスティバル情報コンテンツの提案

以下に、メディア芸術祭の一部門として行われた「Media Art in the World」の調査及び地図作成について解説する。我々チームでは、世界各国の映画以降の新しいメディア芸術分野の振興に力を入れているフェスティバルを調査し、展示

\* 原稿受付 平成21年6月23日 ISEA 2009

\*\* 工業デザイン学科

\*\*\* 首都大学東京



会場の壁面パネルやプラズマディスプレイで世界地図上に展示すると同時に、地域別の主要フェスティバルを詳しく取り上げ、関連ゲストの公開シンポジウムと連携する形にした (Fig.1, 2)。また、メディア芸術分野における世界の状況を俯瞰することができるよう各国のフェスティバルの開催時期・場所・分野等を調べられるコンテンツとして公開している。これらを通して、制作者や研究者がネットワークを広げ、さらにグローバルな発表の機会を広げられることを狙いとした。



Fig.1 Japan Media Art Festival 2008



Fig.2 "Media Art in the World" at the Exhibition



Fig.3 "Media Art in the World" on the Google Maps



Fig.4 "Media Art in the World" on the Google Earth

## 5. 「Media Art in the World」Mapの特徴

「Media Art in the World」Map (Fig.3, 4)<sup>5)</sup> は、デジタル地球儀「Google Earth」と写真共有サービス「Flickr」のマッシュアップコンテンツである。ユーザは各国のフェスティバルの開催地にズームインし、現地の様子を俯瞰できるとともに、ウェブ上に刻々と投稿されるフェスティバルの写真のスライドショーで閲覧することが可能である。

フェスティバルの開催情報に関して、1. 開催場所の詳細な住所、2. 開催期間、3. 作品のカテゴリをピックアップし、それぞれジオコーディング (地名から緯度経度に変換) とタイムスタンプ (Google Earth上で時系列に沿って閲覧できるインターフェイス)、バルーン (Google Earth上の吹き出し) 内のタグに利用した。高解像度の衛星写真・航空写真がマップされているエリアでは、数十cmの物体を視認することができる。また、詳細な建物の3Dデータが用意されている場所では、開催施設の様子を仔細に眺めることも可能になっている。フェスティバルで撮影された写真に関して Flickr APIを活かしたマッシュアップを行った。アップロードされた写真のタグを手掛かりに自動検索し、Google Earthのバルーン上に埋め込んでいる。各フェスティバルに関する写真がFlickrにアップロードされる度にMap上のコンテンツも自動更新されていく。このデザイン指針により、各フェス

ティバルの詳細な情報を得られるとともに、現地の様子を生き生きと閲覧できるコンテンツを実現することができた。また、Google Maps APIを使ったGoogle Mapsバージョンも制作しており、Google Earthをインストールしなくても、一般的なWebブラウザで体験することができる。

## 6. まとめ～グローバル/ローカルな視覚文化における展望

メディア芸術祭の継続と発展の要因としては、1) 日本政府の支援、2) 継続的な事務局体制、3) 教育研究機関との協力関係、4) 国内外との交流、5) 多様な専門性を持つ審査委員、6) 徹底した議論による審査方法の見直し、7) 日本のメディア芸術としてのアイデンティティ認識が根底にある。たとえば、2007年に行われたメディア芸術祭10周年記念企画展『日本の表現力』はアニメーションの原流となる絵巻や幻灯を展示し、1950年以後のアニメーションの歴史的概観を時系列に並べるなど、現代に繋がる日本独自の歴史的背景を検証する提案がなされた点も象徴的である。

メディア芸術は、美術史・社会学的に「ビジュアルカルチャー (視覚文化)」というカテゴリに位置付けられるが、その概念はマスメディアなどの商業作品と非商業作品の境界、専門分野の境界を超えて人間の視覚表現全体を捉える考え方であり、国や地域が持つ独特の文化を取り入れ変容していくローカルな要素と、その一部がグローバル化して受容されるという両面を持っている<sup>6)</sup>。メディア芸術のグローバル/ローカルな動向を知るための手段として、今後「Media Art in the World」Mapのような情報コンテンツが貢献する役割は大きくなるであろう。メディア芸術祭のこれまでの実績が、構想段階にあるメディア芸術展示施設や関連コンテンツ等を通して、より継続的に発展可能な日本のメディア芸術の発信、コンテンツ産業などの実践コミュニティや教育支援環境の形成に貢献することが期待される。

## 注

- 1) 秋山邦晴 “そこは60年代前衛芸術の震源地だった” 輝け60年代—草月アートセンターの全記録, フィルムアート社, pp.34-35, 2002
- 2) 阿部芳久氏 (CG-ARTS協会文化事業部部長) のヒアリング協力, 2008年3月
- 3) 文化庁, CG-ARTS協会 “文化庁メディア芸術プラザ” <http://plaza.bunka.go.jp/>, 2009
- 4) 原島博氏 (東京大学大学院/第4, 5, 6回文化庁メディア芸術祭審査委員長) のヒアリング協力, 2008年3月
- 5) 渡邊英徳, 畑中朋子, 岡田智博, 三輪聡美, CG-ARTS協会 <http://mapping.jp/jmf/gmap.html>, 2009
- 6) Kerry Freedman, Teaching Visual Culture, Teachers College Press, New York, 2003

留学報告  
REPORTS

フランス社会と教育制度 ..... 鈴木 康夫 69

## フランス社会と教育制度\*

### My Sabbatical Year in Paris, France

鈴木 康夫 Yasuo Y. SUZUKI\*\*

#### Abstract

I spent my sabbatical year at the Institut de Physique Théorique, Commissariat à l'Énergie Atomique at Saclay in France, financially supported by Research Institute of Science and Engineering, Takushoku University. While I studied theoretical physics of polyelectrolyte polymers and diblock copolymers in the institute, I further acquainted myself with French culture and society. Within, I relate my experiences in Paris, France and report on its educational system.

**Keywords :** France, Paris, Saclay, Commissariat à l'Énergie Atomique, Institut de Physique Théorique

#### 1. はじめに

2008年4月より1年間、本学の教員長期海外留学制度から助成を受けて、パリ郊外のSaclayにある、フランス原子力庁(Commissariat à l'Énergie Atomique)理論物理学研究所(Institut de Physique Théorique)に客員研究員として滞在する機会を得た。本稿では勤務した研究所の紹介をし、さらに1年間生活したパリで知り得たフランスの文化や教育制度などを紹介したいと思う。

ヨーロッパ生活はこれで二度目である。ポスドク(客員研究員)として1991~1992年にベルギーのモンス、フランスとの国境近くの街、で過ごした経験がある。当時、日本食や日本書籍が恋しくなると、月に一度、週末に電車で3時間かけてパリに出かけ、オペラ座界隈の日本食料品店、日本レストラン、日本書店に通った。今回の滞在でもオペラ座界隈の日本関係の店にはよくお世話になった。20年ぶりの欧州生活は、家族連れということもあって、独身時代とはまったく異なる経験であった。さらにこの20年間の欧州やパリの変化にもあらためて驚いた。

Saclayの理論物理学研究所に招聘されるきっかけは、韓国にあるアジア太平洋地区理論物理国際センターでの研究会への参加にあった。センターが用意してくれた宿泊施設でたまたま同室になったのがSaclayの理論物理学研究所に所属するHenri Orland博士であった。博士とはサンタバーバラの理論物理学研究所でもお会いしたことがあり、たまたま同じ研究テーマに興味があったため共同研究を開始し、ここ数年間互いに日本とフランスを訪問し合って共同研究<sup>1)</sup>を遂行していた。IPhTには、アメリカで一緒にポスドクをしていた友人をはじめ、何人かの知己の研究者もいることもあって、今回長期留学制度に応募するにあたって、真っ先に受け入れ先として思いついたのがフランス原子力庁であった。研究所の人たちにいろいろとお世話になりながら、おかげで研究についてはスムーズに遂行できた。

#### 2. Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA)

フランス原子力庁は、1945年にフレデリック ジュリオ-キュリー(Frédéric Joliot-Curie)\*によって創られた組織である。科学、産業、軍事のために原子力を研究する機関であ

る。そのSaclay研究センターは、パリから25キロほど離れた郊外のGif-sur-Yvetteという行政地域にある。まわりは畑とゴルフ場に囲まれている。パリからRER B線で南に向い、Ecole PolytechniqueのあるLozère駅と、パリ第11大学(オルセー大学)のあるOrsay-Ville駅との中間にあるLe Guichet駅からPlateau de Saclayと呼ばれている台地が上がったところに研究センターは位置している。このセンターはおよそ5000人の研究者を擁し、原子炉や加速器をもつ巨大研究施設である。

#### 3. Institut de Physique Théorique (IPhT)

日本語では理論物理学研究所となるだろうが、今回私が渡航する直前にService de Physique Théoriqueから改名された。理論物理学研究所は、CEA-Saclayのメインキャンパスから徒歩30分ほど離れたところにあるOrmes des Merisiersというサブキャンパスにある。メインキャンパスは、原子力施設があるだけにセキュリティは厳しく外部の人は自由に入りにできないが、Ormesキャンパスには定常的なセキュリティチェックはなく、実質的にフリーパスで入れる。これは大学などの外部機関と頻繁な交流を要する理論物理学研究所には好都合である。Ormesキャンパスには、理論物理学研究所の他に、物性実験部門(Service de Physique de l'Etat Condensé)や宇宙物理学部門(Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers)もある。

IPhTの研究分野は、物理数学、素粒子物理、宇宙物理、統計物理、物性理論のグループに分かれている。大学の物理学科の理論物理学部門よりだいぶ数学寄りである。日本の研究所では京都大学数理解析研究所に近い。ここで研究する人々には、常任研究員、長期客員研究員、短期客員研究員、ポスドク、大学院学生、退役研究員、がおり、その他、ネットワークやコンピュータを保守する技官、図書を管理する技官、研究費の管理や客員の入国書類処理などをしてくれる秘書、掃除をしてくれる方などがいる。私の大学院時代の指導教官も若い頃SPhTに留学していたと聞く、その頃のメンバーもまだ退役研究者としてこの研究所でお目にかかることもある。SPhTが主催するシャモニーのLes Houchesで開催される夏の学校や研究会は、日本の大学院生があこがれのまのであった。私も数年前に一度NTT基礎研究所からLes Houchesの研究会に参加したことがある。最近ではBeg Rohuという海辺のSummer Schoolが有名である。

\* 原稿受付 平成21年7月10日

\*\* 基礎教育系列

所員はおおよそ9時から10時の間に出勤し、5時から7時の間に帰宅するようである。通勤形態で、もっとも一般的なのは自家用車であり、次が電車（RER）と駅からのシャトルバス（通勤時間帯は15分おき）の組み合わせである。それ以外にパリの周辺50カ所からCEAの職員バスが発着している。たまたま借りたアパートの近くにCEAバスの停留所があったため、このCEAバスで通う事にした。利点は通勤時間が短いことである。バス停からCEAのメインキャンパスまでは20分で着いてしまう。たまに事故やストなどのために渋滞に遭うと40分以上かかることもあった。不自由な点は、パリ-CEA間の職員バスは朝夕1本ずつしか運行しないことである。メインキャンパスからOrmesキャンパスまでは30分おきにシャトルバスが出ていて所要時間は10分である。朝は8時5分発のバスに乗り、9時までにはオフィスに着くことができた。夕方は5時発のバスに乗って、6時前に帰宅することになった。自家用車で通う他の研究員に比べるとだいぶ朝型の部類に属した。

昼食はメインキャンパスにある3つのカンティーンを使う。そのうちの一つは、キャンパス外の駐車場に隣接していて、部外者も入れるようになっている。デザート、チーズ、ワインの充実度を除けば、日本の学生食堂や社員食堂と大差はない。もっともポピュラーな昼食メニューはハンバーグステーキ（steak hache）にフレンチフライ（frites）のようである。通常はキャンパス内のカンティーンで食事をするが、来訪者があると、グループでもてなすために、セキュリティチェックの外にあるこの外部カンティーンを使う。この外部カンティーンの2階には数種類の定食メニューがある、給仕がつくレストランもあり、予約すればそこも自由に使える。

研究所のオフィスは1人部屋もしくは2人部屋である。短期滞在のときは、出張中の研究員の部屋と机を使わせてもらい、相部屋になることが多い。今回は1年間の長期客員研究員なので、専用の1人部屋をあてがわれた。私のオフィスの



Fig.1 パリ-CEA間を運行する職員バス

向かいには最近できたシンクロトン放射光施設（SOLEIL）がある。Fig.2の写真の窓の向こうに見える建物がそれである。オフィスにはサーバー（LinuxとWindows）につながる端末が用意されていて、サーバーにはMicrosoft OfficeやMathematicaがインストールされており、研究者は個人でパソコンを用意しなくても研究ができるようになっている。多くの研究者は個人のノートパソコンを併用しており、有線もしくは無線でネットワークに接続する。無線LANは主に短期の滞在者用であり、内部ネットワークには接続できないが、メールやウェブを使うのには支障がない。内部有線LANも管理者用と研究者用の二つに分かれていて、管理者用のセキュリティはさらに厳しくなっている。

滞在中は4つの研究プロジェクトを遂行し、2つの論文を欧州雑誌に投稿した。

- (1) DNAなどのセミフレキシブル高分子の研究
- (2) 高分子ゲル中における水流の緩和現象
- (3) 非対称な電荷を持ったクーロン系の相転移
- (4) ジブロックコポリマーの自己パターン形成による高密度集積回路作成のための基礎研究

このうち(1)についての論文はすでに出版<sup>2)</sup>され、(2)の論文は日本に帰国してから受理<sup>3)</sup>された。残り2件のプロジェクトのうち、(3)については、中間結果を日本物理学会大会で発表する予定である。(4)はCEAのメインキャンパ



Fig.2 研究室



スにある高分子物理化学の実験グループとの共同研究である。研究の萌芽段階にあり、ごく基礎的な実験結果が出たばかりで、どのような成果を産むかこれからの進展が楽しみである。ひきつづき原子力庁の研究所との共同研究を行っていききたいと考えている。

オフィスは大学に比べて狭いが、談話室などの共通の設備が充実している。この研究所での私のお気に入りには図書室と談話室である。図書室は小さいが、理論物理の研究に必要な最小限の書物と雑誌がすばらしい選択で納められている。冒頭で紹介したように20年前はよくベルギーから論文を探しにパリまで来たものである。またアメリカの大学で夜中に図書館が閉まっているときに、論文をここからファックスで送ってもらったこともあった。現在では、大半の雑誌にインターネットでアクセスできるようになっている。

平均して週に3回セミナーがあり、火曜日午前のセミナーは全グループ共通であり、残りは各グループの専門分野のセミナーである。共通セミナーの前にはお茶の時間があり、談話室で飲み物とともにクロワッサン、クロワッサンショコラ、ショーソンオーポム、マカロンなどのデニッシュが提供される。セミナーは通常フランス語であるが、外国人の発表者の場合は英語となる場合がある。また、私たち外国人研究者の存在に気を使って英語で発表してくれるフランス人もいる。外国人ポスドクが増えたため今年から原則として英語で発表するようになったそうである。セミナーの他に、所員が講師となって8回程度続く集中講義があり、最先端の理論物理の研究成果をしっかりと学ぶことができる。その他、IPhT主催の研究会やSPECとの共同の国際会議などがある。秋には所員がそろってリゾートに出かけて3日間、物理と研究所の管理的な問題について討論する場が設けられている。

所員は毎朝出勤してくると談話室でまずコーヒーを飲む。また昼食を終えて食堂から戻ってくるとみなここに集まってコーヒーを飲む。このコーヒータイムに黒板を使って、研究



Fig.5 セミナー室

の議論が白熱することが日常茶飯事である。初夏には、談話室の前にある芝生の中庭でみなで食べ物を持ち寄ってBBQパーティーを行う。

#### 4. フランス

フランスは日本に比べるとかなり北に位置する。緯度を比べると、マルセイユは札幌に、パリは樺太あたりに対応する。地球儀で確認していただきたい。そのような高緯度にあるにもかかわらず気候が温暖なのは、海流のせいと言われている。山岳地方を除いては降雪も少ない。

国土面積 (675,417km<sup>2</sup>) は本土 (547,030km<sup>2</sup>) だけでも日本 (377,835 km<sup>2</sup>) より大きい\*\*。特筆すべきは可住地面積が日本の3.5倍にもなることである。人口は日本の約半分である。人口はパリ周辺のイルドフランス県に集中しており、1,200万人がパリ都市圏で生活している。第二/第三の都市はリヨン/マルセイユである。パリからリヨンおよびマルセイユまで新幹線TGVでそれぞれ2時間、3時間である、コートダジュールのニースまではTGVで5時間半ほどかかる。

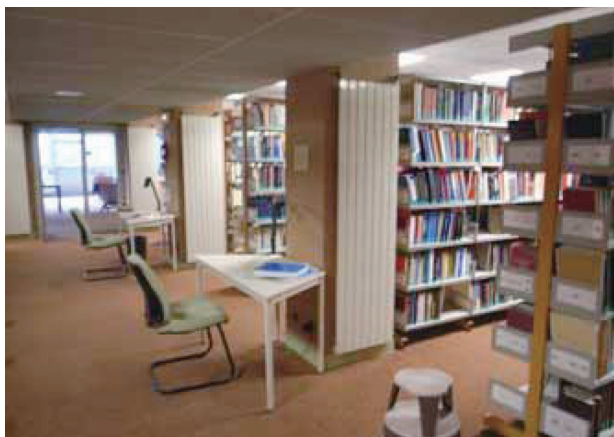


Fig.4 図書室



Fig.6 談話室のカフェコーナー

昨年は、アメリカのサブプライムローンの不良債権化から発した銀行の損失が表面化し、さらに不正取引による金融市場不安が追い打ちをかけ、経済危機がフランス社会を直撃し、1€が170円から115円にまで下落した。現在は130円台で推移しているようである。

#### 4. 1 教育制度

ほぼ日本と同様の教育制度であるが、保育園、幼稚園から大学までほとんどが公立であり、義務教育は6才から10年間で、もちろん無償である。義務教育以外でも保育教育費は無料もしくは非常に安い。エコール5年、コレージュ4年、が日本の小学校・中学校に対応する。リセ3年が高校に対応しリセ1年までが義務教育である。フランスの学校には体育と音楽の授業はない。子ども達は地域のスポーツセンターなどでスポーツをし、パリの各区にひとつずつあるコンセルパトワールで音楽を習うことができる。高等教育課程は、欧州統合により、大学3年、修士2年、博士3年に統一された。日本やアメリカより1年早く博士号が取得できる。リセ終了時に高校卒業資格試験（BAC）があるが、大学入学には特定の学部（医学科、獣医学科、助産婦科など）を除いて、選抜試験はなく、大学も自由に選べる。大学では登録料として年間500～1000€を徴収する。我々が学生のときの日本の国立大学の学費とほぼ同じであり、無料ではないが、現在の日本に比べれば教育費はほとんどかからないと言ってよいだろう。しかしやはり、18歳から3年間働かずに大都市で暮らす生活費は莫大で、学生の生活費負担が社会問題化している。医学、法学などを除いては、大学進学以外にグランゼコールに進学する道がある。この場合はBAC合格後2年間受験勉強したのち選抜試験を受け合格すれば、グランゼコールで給料をもらいながら勉強できるが、ごく少数のエリートだけである。入学試験に失敗した場合は大学に編入することになる。グランゼコールでは博士号を出さないが、国立の研究所や大学に所属して研究活動を行うことにより博士号を取得できる。フランスの社会（政府・民間）のリーダーは約半数がグランゼコールの出身者であると言われ、学歴社会を形成している。ちなみにIPhTの専任研究員は100%グランゼコール出身である。

#### 4. 2 社会保障

医療は日本やアメリカに劣らず先進的であり、医療保険（加入率100%）も充実している。薬局で販売される風邪薬の安さ（1€）には驚く。医療保険は職場などによって異なるが、通常の医療費はほぼ全額払い戻されるようである。毎朝の街の清掃、ゴミの収集、街角いたるところにあるゴミ箱など、地域のサービスも充実している。一方、消費税は19.6%と高額である。高度な社会保障と強い労働組合のために労働者は比較的安心して生活できるようである。子どもの

いる家庭への税の優遇措置など長年に渡るフランス政府の努力のおかげで、1人の女性が産む（合計特殊）出生率は2.0となった。それにもかかわらず、フランスも日本と同じように平均寿命は伸び続けるため社会保障費はやはり赤字であり、年金開始年齢が遅らされた。それにともない退職年齢も遅らされる。経済危機も重なり新たな雇用機会が減り、若者の就職難が社会問題化している。

#### 5. パリ

パリの東西にあるヴァンセンヌとブローニュの2つの森を除く市街地の面積は87km<sup>2</sup>（山手線内63km<sup>2</sup>）であり、そこに200万人が住んでいる。パリ周辺の都市圏人口は1,200万人で、東京都の人口とほぼ同じである。パリの気温は東京の気温より平均して4℃ほど低いだけである。雪はほとんど降らないし、東京と同じように降っても1日で溶ける程度である。冬の最低気温は零下になる。夏の最高気温は30℃程度であり、昔は、冷房はまったく必要なかったが、最近では温暖化のため寝苦しい夜が1週間ほど続くようである。数年前に異常に暑い夏があり死人が出た。昨年の夏はとくに暑くなく、逆に1月に零下10℃以下になる日が1週間続いたが、パリでは建物内は暖かいので、出不精になる以外とくに問題はなかった。普段雪の降らないマルセイユに降雪があり、そこでは電車や高速道路が不通になり大混乱した様子がTVに映し出された。山間部では大雪のために停電になったところもあったようだ。

パリの生活は、公共交通機関が発達し、住居と商店が近接しているので、非常に便利である。物価は東京とほぼ同じであり、家賃は東京以上（東京の山手線内と考えれば同じくらい）である。パン屋は朝6時半から営業しており、7時になるとバゲットやクロワッサンを求めて行列ができる。レストランを除いては、伝統的に日曜日には閉まる商店が多いが、だんだんと日曜日に開く商店も多くなった。大手スーパーは日曜日でも午後1時まで開くようになり、昔にくらべて格段に便利になった。シャンゼリゼ通りなど観光エリアでは多くの店が日曜日でも営業している。日本やアメリカのように24時間営業のコンビニはないが、個人経営の小さな商店が夜遅くまで開いている。

パリは近郊も含めて、鉄道網が発達している。東京23区と同じように鉄道とバスを組み合わせればたいのどこへ移動できる。地下鉄、バスを管轄するパリ都市交通公団RATP（Regie Autonome des Transports Parisiens）とフランス全土の鉄道を管轄するSNCF（Societe Nationale des Chemins de fer Francais）という二つの会社がパリ近郊の公共交通機関を担っている。パリのMetroはM1～14の14路線、RER（Reseau Express Regional）はABCDEの5路線、路面電車TramwayはT1～4の4路線ある。RERは市内では地下



鉄で郊外では地上近郊線になる。都営地下鉄に乗り入れる京王新線のようなものである。RERやTramwayは一部SNCFが運営している。メトロの駅は500mおきぐらいにあり、パリ市内であればどこにいても簡単にメトロにアクセスでき、中心からは市内の至る所へ30分程度で移動できる。料金は市内一律1.60€であり、10枚綴りの回数券が11.60€で購入できる。地下鉄の運行時間は東京と同じ程度だが、Noctilienという深夜バスが一晩中1時間おきにパリ中心部と郊外を縦横に結んでいて、料金は昼間と同じである。昼夜を問わずRERなどで郊外まで行くとJR程度の料金がかかる。パリからLe Guichetまで3.70€である。

市内にはいたるところに、Velibというレンタサイクルステーションがあり、年間契約している住民は30分まで無料で借りることができ、どのステーションにも乗り捨てられる。観光客など年間契約していない場合は、その場でクレジットカードで支払うことができ、30分までは1€で借りられる。

フランスでは、ここ数年、日本ブームであり、街には日本のマンガや日本レストランがあふれている。日本語を教える高校も多いとのことで、日本語を話せるフランス人に出会う確率が大幅に上がった。また、オペラ、バレエ、コンサートのチケット入手は東京に比べて比較的容易で安いので、観光で行っても鑑賞できる可能性が高い。

### 5. 1 Institut Culturel Franco-Japonais

パリ日本人学校は文部省の認定校であり、小学校と中学校の一貫教育である。高校はないので卒業すると現地の高校に通学することになる。RER C線に乗ってVersailles（ヴェルサイユ宮殿のある街）の少し先の終点、サンカンタン（Saint-Quentin en-Yvelines）にある。私立の小学校であるが、教員は文部省が送ってくれている。転校手続きは日本国内の公立小学校に届けを出せばよく、帰国のときも同様である。子どもたちはパリ西部に発着するリムジンバスで通学する。入学金が700€、授業料305€/月、バス負担金180€/月が必要である。バスによる通学時間は30分ほどである。通学バスは基本的に生徒の父兄が運営している。学校の評判は非常によい。最近では日本経済の悪化のため、企業のパリ駐在員が減少し生徒数が半減したそうだ。日本と同じカリキュラムに加えて、フランス語と英語の授業がある。小学5年生のフランス語の授業は週2時間、英語の授業は週3時間であった。

### 5. 2 Maison de la Culture du Japon à Paris

日本文化会館は日本文化を紹介する施設であり、エッフェル塔に最も近い地下鉄Bir-Hakeim駅を出てすぐという好立地である。多くの観光客がエッフェル塔に向かう前後にこの会館前でエッフェル塔を写真に納めている。1997年に設立され初代館長は元NHKアナウンサーの磯村氏であった。日本映画上映会、日本語教室、日本人音楽家によるコンサート、



Fig.7 パリ日本人学校外観

茶道・華道教室、囲碁教室などが開催され、日本の映画（DVD）、書物（フランス語訳）、日本のお土産（箸、瀬戸物、など）を販売するお店もある。2008年は日仏交流150周年ということでたくさんの催し物があった。囲碁教室では、日本人のトップアマやプロ棋士が講師となり、カタコトの日本語を話すフランスの若者（小学生から社会人まで）と一緒に囲碁を学ぶことができる。日本ブームの影響かパリ市内にも何件かの碁会所（碁盤と碁石が用意されたカフェ）を見かけたし、囲碁クラブもあった。碁会所では中高年が、クラブでは子どもが多かった。

### 5. 3 パリの森とレクリエーション

パリの東西には、Boulogneの森とVincenneの森があり、パリ市民の憩いの場になっている。今回はパリ西部にアパートを借りたので、ブローニュの森にはよくお世話になった。競馬場、野外コンサート、池とレストラン、自転車道、遊園地などがある。競馬場の外周路にはスポーツ自転車道があり、いつもアマチュアロードレーサーが集団で走っている。森に隣接してサッカースタジアム（Parc des Princes）やテニススタジアム（Roland Garros）があり、サッカーやテニスの試合のあるときは、地下鉄が混雑し、街一帯がにぎやかになる。

各区にコンセルバトワールがあり、住民の音楽教育に貢献



Fig.8 パリ日本文化会館外観（ウェブページより転載）



Fig.9 パリ日本文化会館の囲碁教室

していることはすでに述べたが、パリだけでなく地方の都市でも音楽教育は盛んであり、住民がその運営に携わっている。その他、プールやテニスコートなどの公共運動施設も充実していて、安価でスポーツが楽しめる。

## 6. おわりに

毎年おとずれるパリの街も1年間住んでみると、いろいろ

と新しい発見があった。新聞、雑誌、テレビの報道、同僚との会話等、現地のいろいろな情報に接する事ができた。帰国後、さらに研究所員に電子メールで確認を取り、できるだけ異なるソースで確かめたが、欧州統合とその後の国際化、さらに昨今の経済危機と相まって、フランス社会は急速に変化している。したがってすでに時代遅れになった記述や不正確な記述もあるかもしれないがご容赦願いたい。これらの情報が皆様の日々の教育や大学の改革などに少しでもお役立つことを祈って筆を置く。

## 文献および注

- 1) Hidetsugu Seki, Yasuo Y. Suzuki, and Henri Orland, J. Phys. Soc. Jpn. 76 (2007) 104601.
- 2) Y. Y. Suzuki, D. R. M. Williams, EPL 85 (2009) 63001.
- 3) Yasuo Y. Suzuki, Masayuki Tokita, Sata-atsu Mukai, Euro. Phys. J. E. 29 (2009) 415-422.  
\* キュリー夫人の娘婿、1935年ノーベル化学賞受賞。  
\*\*\*日本はドイツ (357,021km<sup>2</sup>) と同じくらいの大きさである。

理工学総合研究所員及び研究課題一覧  
RESEARCHERS & TITLES  
(平成21年度)





# 理工学総合研究所員及び研究課題一覧

## 機械システム工学科

機械工作 小奈 弘 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長尺異形断面材のロール成形</li> <li>● サーボ冷間ロール成形機械の開発</li> </ul>
材料力学 笠野 英秋 教授 工学博士 越出 慎一 客員研究員 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高分子系及びセラミックス系複合材料の高速衝撃破壊に関する研究</li> <li>● 熱可塑性プラスチックの破壊挙動／特性に関する研究</li> <li>● 光ファイバセンサによる構造ヘルスマニタリングに関する研究</li> </ul>
接着、設計 杉林 俊雄 教授 工学博士 木原幸一郎 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 色彩とマティエールのトレサビリティに関する研究</li> <li>● 接着接合の構造物への応用</li> <li>● 衝撃負荷を受ける接着接合体に関する研究</li> </ul>
ロボット制御 香川 美仁 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 筋電位を用いたロボットの遠隔操作の研究</li> <li>● 管内移動作業ロボットの研究</li> <li>● ロボット・セラピーの研究</li> </ul>
熱物性 松永 直樹 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ガスクロマトグラフ法（テイラー法）による気体の拡散係数の測定</li> <li>● 蒸発管法（ステファン法）による気体の拡散係数の測定</li> <li>● NO<sub>x</sub>の水への吸収に関する研究</li> </ul>
流体工学 藤本 一郎 教授 工学博士 平野 孝典 助教 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ジェットエンジンのエアロダイナミクスに関する研究</li> <li>● 遷音速翼列の非定常空力特性に関する研究</li> <li>● 風車、送風機の性能向上に関する研究</li> <li>● 電気自動車の普及と高効率化に関する研究</li> </ul>
機械力学 鈴木 保之 教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 圧電素子やSMAを利用した機械構造物の振動抑制方法に関する研究</li> <li>● 弾性ロータの釣合せに関する研究</li> </ul>
振動、計測 道村 晴一 准教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 倒立振子の安定化制御に関する研究</li> <li>● 弾性ロータの振動制御に関する研究</li> </ul>
計算力学 吉田 勉 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最適設計に関する研究</li> <li>● 材料物性測定に関する研究</li> <li>● AI手法の応用に関する研究</li> </ul>
機能性材料とアクチュエータ 森 きよみ 助教 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アクチュエータ用機能性材料の開発</li> <li>● 耐熱性新素材の開発と高温物性の評価</li> <li>● 子育て環境支援のためのユビキタスシステムの開発</li> </ul>
計測制御 池田 修 准教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マルチモーダル検出認識</li> <li>● 人工知能機械システム</li> </ul>

## 電子システム工学科

<p>超伝導・レーザー・カオス 吉森 茂 教授 工学博士</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 超伝導エレクトロニクスの実用化（カオス発生デバイスの開発）</li> <li>● 超伝導マイクロストリップ線路の研究</li> <li>● 高臨界温度超伝導薄膜作製技術の開発</li> <li>● レーザーカオスを利用した光秘匿通信応用</li> <li>● 超高速レーザーカオスを用いた暗号鍵発生方式</li> <li>● 非線形システムにおけるカオス同期現象の解析</li> </ul>
<p>非線形回路・非線形システム 三堀 邦彦 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子回路のカオスの解析とその応用に関する研究</li> <li>● 強化学習アルゴリズムとその応用に関する研究</li> <li>● マルチエージェントシステムとその応用に関する研究</li> </ul>
<p>通信・ネットワーク 前山 利幸 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人体通信に関する研究</li> <li>● ユビキタス・ワイヤレス・ネットワークに関する研究</li> <li>● 携帯電話の無線性能に関する研究</li> <li>● 無線中継器に関する研究</li> </ul>
<p>ニューロ・光センシング 金田 一 教授 工学博士</p> <p>小川 毅彦 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 光による非接触3次元センシングに関する研究</li> <li>● ニューラルネットを用いた時系列予測に関する研究</li> <li>● 逆問題解法のためのニューラルネットワークとその応用に関する研究</li> <li>● 複素ニューラルネットワークとその応用に関する研究</li> </ul>
<p>デジタル信号処理 杉本 公弘 教授 工学博士</p> <p>林 誠治 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● デジタル音声および画像の処理技法に関する研究</li> <li>● デジタル音声の広帯域化技法に関する研究</li> <li>● 障害者支援システム実現に関する研究</li> <li>● 音声通話環境での背景雑音除去および音声強調に関する研究</li> <li>● 狭帯域電話音声からの高域および低域拡張手法に関する研究</li> <li>● ロボットを用いたリアルタイム動画像認識処理に関する研究</li> </ul>
<p>生体情報システム 川名 明夫 教授 工学博士 渡邊 修 助 教 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生体電気活動測定法の研究</li> <li>● 生体信号解析法の研究</li> <li>● 神経回路ダイナミクスの研究</li> <li>● 高効率画像符号化法の研究</li> </ul>
<p>医用電子情報工学 長谷川 淳 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 音響的方法による人工弁機能診断に関する研究</li> <li>● 光学式生体用音響センサに関する研究</li> <li>● 高空間分解能振動センサの開発に関する研究</li> <li>● 振動型マイクロインジェクション法に関する研究</li> </ul>
<p>超音波工学 渡辺 裕二 教授 工学博士</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 超音波発生用振動体に関する研究</li> <li>● 超音波の応用に関する研究</li> <li>● 圧電素子の応用に関する研究</li> </ul>

## 情報工学科

人工知能 石川 勉 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 柔らかな処理のための人工知能の研究</li> <li>● 常識知識ベースの研究</li> <li>● 自由対話システムの研究</li> </ul>
プログラミング言語処理 岩澤 京子 教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンパイラの最適化技術の研究</li> <li>● プログラミング言語と環境の研究</li> <li>● 自動並列化コンパイラの開発</li> </ul>
環境電磁工学 澁谷 昇 教授 理学博士 作左部剛視 助手 工学修士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電磁ノイズを考慮した設計支援技術に関する研究</li> <li>● カメラを用いた入力インターフェースに関する研究</li> <li>● 自律型ロボットに関する研究</li> </ul>
教育情報工学 佐々木 整 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● オープンソースソフトウェアの教育利用に関する研究</li> <li>● ロジカルフロウグラフに基づく理解度評価法に関する研究</li> <li>● ユビキタス学習環境に関する研究</li> <li>● 3次元デスクトップ環境の教育利用に関する研究</li> </ul>
計算機支援設計 高橋 文博 教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンピュータを用いた回路実装設計支援技術に関する研究</li> <li>● 電磁ノイズ発生メカニズムと低減技術の研究</li> <li>● 画像を用いたロボット制御</li> </ul>
数理情報工学 原田 紀夫 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 数理的システム理論の構築とその応用の研究（システムの超調和理論、統計力学的配置理論、並列処理の平均膨張率理論）</li> <li>● 調和グラフによる情報表現とその応用理論</li> <li>● 人間の目的行為の数理</li> </ul>
音響信号処理 幹 康 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ヒルベルト変換を利用した遅延時間ならびに音響特性推定法</li> <li>● 粒状多孔質材料の音響特性</li> <li>● 時間圧縮法、時間伸長法による異常診断</li> <li>● カオスを利用した不快音シンセサイザ</li> </ul>
高信頼性システム工学 養原 隆 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ワンタイムアドレスを利用したIPv6通信のプライバシー向上</li> <li>● 仮想ネットワークを利用したスケーラブルなハニーポットファームの実現</li> <li>● 競合学習型ニューラルネットワークの耐故障化</li> </ul>
計算機システム工学 早川 栄一 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組込みシステムを対象とした高信頼オペレーティングシステムとシステムソフトウェア環境</li> <li>● システムプログラミング教育支援環境</li> <li>● 次世代コミュニケーション支援システム</li> </ul>
画像工学 諸角 建 教授 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不可視情報の可視化</li> <li>● 映像の持つ潜在的情報の抽出とそれを利用した認識</li> <li>● 運動解析ソフトウェアの開発と各種動作解析</li> </ul>

<p>計算機言語 西田 誠幸 助 教 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プログラム解析を利用したソフトウェアの脆弱性検出法</li> <li>● 安全なWebアプリケーションの開発支援環境</li> <li>● 計算機アーキテクチャの導入教育支援環境</li> </ul>
<p>知識処理 水野 一徳 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 知的推論のための組合せ探索アルゴリズムの開発と効率評価</li> <li>● 制約充足パラダイムによる知識処理と問題解決支援</li> <li>● マルチエージェントによる複雑現象シミュレーション</li> </ul>

## 工業デザイン学科

### 感性情報デザイン分野

色彩・造形 木嶋 彰 教授 芸術学修士	<ul style="list-style-type: none"><li>● ポストモダン以降の視覚芸術の諸動向の調査・研究と制作</li><li>● 絵画材料の定量的測定と技法への応用の検討</li><li>● 物質の表面性状と印象評価の測定と検討</li></ul>
感性デザイン 岡崎 章 教授 博士 (感性工学)	<ul style="list-style-type: none"><li>● デザインにおける感性の働きに関する研究</li><li>● チャイルドライフ・デザインに関する研究</li></ul>
デザイン情報論 工藤 芳彰 助教 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 地域文化のメディア化に関する研究</li><li>● 地域教育ツールに関する研究</li></ul>

### 生活デザイン分野

視覚造形 戸塚 泰幸 教授	<ul style="list-style-type: none"><li>● 考案した印刷技法を応用した銅版画の制作</li><li>● 質表現を中心とする陶作品の制作</li><li>● 造形表現材の特性研究とデザインへの応用</li></ul>
用品設計 阿部 眞理 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"><li>● スギ圧縮材およびその突き板単板による製品開発</li><li>● 環境配慮材料の特性研究と用途開発</li></ul>
室内設計 白石 照美 准教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 景観および室内空間形態の知覚に関する研究</li><li>● 内装用材の特性研究とデザイン開発</li></ul>

### デザインシステム分野

システム計画 竹末 俊昭 教授	<ul style="list-style-type: none"><li>● デザインプロセスにおける問題発見メカニズムの研究</li><li>● 異業種、異分野人材との情報交換によるデザインマネジメント事例研究</li></ul>
製品計画 古屋 繁 教授 博士(工学)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 工業製品に対する類似性の判定構造</li><li>● 製品ラインナップの形成のためのデザイン方法論</li><li>● ユーザ特性に基づいたインタラクティブシステムのデザイン方法論</li></ul>
シビックデザイン 永見 豊 准教授 工学修士	<ul style="list-style-type: none"><li>● 橋梁デザインにおける機能性、経済性、優美性に関する研究</li><li>● 道路内部空間におけるシークエンス景観に関する研究</li></ul>

### コミュニケーションデザイン分野

視覚デザイン 小出 昌二 准教授	<ul style="list-style-type: none"><li>● プリントメディアによるコミュニケーションに関する表現研究</li><li>● 印刷加工を応用した平面構成に関する研究と制作</li></ul>
---------------------	---

<p>デジタルメディア 菊池 司 准教授 博士(工学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ビジュアルシミュレーションのための3次元モデルの開発に関する研究</li> <li>● マルチメディアを用いた情報デザインによる人間のコミュニケーション支援に関する研究</li> </ul>
<p>情報表現 畑中 朋子 助 教</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンテンツ人材育成における造形技術とデジタル技術の融合についての研究</li> <li>● 情報表現的観点からのコンテンツデザイン・マネジメントの実践的研究</li> </ul>



## 基礎教育系列・その他

ユニタリ表現論 青木 茂 教授 理学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 半単純対称空間上の調和解析</li> </ul>
解析学 織田 寛 准教授 博士 (数理科学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Chevalley制限定理の拡張とその応用</li> </ul>
表面科学 関 節子 教授 理学博士 田村一二三 客員研究員 工学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● イオン及び電子ビームを用いた表面計測の研究</li> <li>● マルチイオン源エミッタの開発</li> </ul>
超高層大気物理学 巻田 和男 教授 理学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ブラジル磁気異常帯と日本との銀河電波吸収の比較</li> </ul>
理論物理学 鈴木 康夫 准教授 理学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ソフトマターに関する研究</li> <li>● 物理教育に関する研究</li> </ul>
生物工学 仁木 輝緒 教授 理学博士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 植物根組織細胞の生理・形態学的研究</li> <li>● 生物（細胞）死の研究</li> <li>● 腫瘍組織細胞の形態観察</li> </ul>
工業科教育 山下 省蔵 教授	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工業技術教育の研究</li> <li>● 普通教科「情報」の指導法の研究</li> <li>● 教育方法と技術の研究</li> </ul>
情報学・生産工学（商学部） 金山 茂雄 教授 工学修士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 知覚的な情報処理による情報伝達と表現に関する基礎研究。</li> <li>● 仮想空間情報による文化的資本の展開と人的資源に関する基礎研究。</li> </ul>
地理学（政経学部） 平戸 幹夫 教授 理学修士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 熱帯雨林の保全と開発に関する調査研究</li> <li>● 「地理学」学校教科書の国際比較研究</li> </ul>
画像解析（外国語学部） 日比 哲也 准教授 工学修士	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 色彩情報を利用した交通標識の画像認識システムの開発</li> <li>● 視覚情報を認知する自動運転支援システムの開発</li> <li>● GPSを利用した自動航法システムの開発</li> </ul>
蔬菜園芸学 (拓殖大学北海道短期大学) 小山 初枝 准教授 博士(農学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 栽培条件と野菜中の栄養成分に関する研究</li> <li>● ハウス内における有機質肥料の連年施用に関する研究</li> <li>● 北海道の施設導入に関する低コスト化に関する研究</li> </ul>
ヒューマンインタフェース (拓殖大学北海道短期大学) 杉本 雅彦 准教授 (工学修士)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 視覚障害者のための遠隔コミュニケーション支援に関する研究</li> <li>● バーチャルリアリティ空間におけるサイバーブレンストーミングの研究</li> </ul>
音響情報処理 (拓殖大学北海道短期大学) 庄内 慶一 助教 (工学修士)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 視覚障害者のための遠隔コミュニケーション支援に関する研究</li> <li>● 剣道競技のための技能判定システムに関する研究</li> </ul>



理工学系専任教員研究活動一覽・他

ACADEMIC REPORTS & SOCIAL ACTIVITIES

(2008年4月～2009年3月含前年度未掲載分)

**【研究業績および研究活動区分】**

原稿及び翻訳＝著書 学位論文＝学論 学術論文＝論文 学会等の受賞＝受賞  
学会誌掲載の展望・論説等＝展望または論説 調査報告書＝調査 新聞・専門誌への寄稿等＝寄稿  
技術等解説＝解説 招待講演＝招待 国際会議・海外・国内シンポジウム等での発表（審査付）＝討論  
大会口頭発表・学会研究会＝口頭 学会等の運営＝運営 学会誌及び各種の審査＝審査  
団体または企業よりの依頼製作＝依頼 コンペ・団体展公募＝公募 招待出品及び指名設計、依頼出品＝作品  
団体・個人展覧会＝展示

機械システム工学科

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
H.Ona R.Sho T.Nagamachi	論文	On Development of Flexible Cold Roll Forming Machine	Proceeding of 9 <sup>th</sup> ICTP	2008-9	pp.2021-2025
小 奈 弘	口頭	サーボ冷間ロール成形機械の開発 発	第59回塑性加工学会講演 論文集	2008-11	pp.300-301
笠 野 英 秋	解説	材料力学の基礎 マスター講座	(株)エヌ・ティ・エス (NTS) セミナー	2008-8	講師
笠 野 英 秋 吉 田 勉	解説	接着接合部の強度設計入門	(株)日本テクノセンターセ ミナー	2009-1	講師
H.KASANO O.HASEGAWA	討論	Ballistic Impact of Structural Ceramics at High Temperatures	Proc. 13th European Conference on Composite Materials	2008-6	CD-ROM
H.KASANO O.HASEGAWA	討論	Static and Dynamic Response of Thermoplastics for FRTP Applications	Proc. 6th Asian-Australasian Conference on Composite Materials	2008-9	pp.263-266
笠 野 英 秋	運営	理事会	強化プラスチック協会	2008	理事
	運営	公益社団法人化対策委員会	強化プラスチック協会	2008	委員長
	運営	応力ひずみ測定分科会	日本非破壊検査協会	2008	幹事
	運営	問題管理委員会	日本非破壊検査協会	2008	S部会長
	運営	Scientific Committee	6th Asian-Australasian Conference on Composite Materials	2008	Member
	運営	宇宙工学委員会	JAXA宇宙科学研究本部	2008	研究班員
	運営	研究評価委員会	新エネルギー・産業技術 総合開発機構 (NEDO)	2008	技術委員
笠 野 英 秋	審査	FRP評定委員会	日本建築センター	2008	評定委員
	審査	甲・乙種化学/機械講習・検定 分科会	高圧ガス保安協会	2008	講師・専門委員
	審査	日本工業標準調査会 (JISC)	経済産業省	2008	専門委員
	審査	「自動車軽量化炭素繊維強化複 合材料の研究開発」事後評価分 科会	新エネルギー・産業技術 総合開発機構 (NEDO)	2008	分科会長
	審査	学位審査	早稲田大学理工学術院	2008	副査
米 原 牧 子 熊 井 真 次 磯 野 宏 秋 木 原 幸 一 郎 杉 林 俊 雄	論文	Cu-Zn系およびCu-Sn系合金の ショットプラスト加工面にお ける光沢度と表面色に及ぼす表面 粗さの影響	日本金属学会誌	2009-6	第73巻第 6 号 pp.439-445
杉 林 俊 雄	運営		日本接着学会	2009-4~	評議員
杉 林 俊 雄	運営		接着剤・接着評価技術研 究会	2009-6~	理事
藤 本 一 郎	運営		電気自動車研究会	2001~	幹事
藤 本 一 郎			人と環境にやさしい交通 をめざす協議会	2007~	幹事

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
松永直樹 堀守雄 長島昭	論文	臭化メチルおよびヨウ化メチルの空気, 窒素および酸素に対する拡散係数	熱物性	2008-11	第22巻第4号 pp.211-216
松永直樹 堀守雄 長島昭	口頭	Stefan法によるCFC113蒸気の空気に対する拡散係数の測定	第29回日本熱物性シンポジウム講演論文集	2008-10	pp.423-425
松永直樹 堀守雄	口頭	水スクラバによるNOおよびNO <sub>2</sub> の吸収に関する基礎研究(第6報)	第46回燃焼シンポジウム講演論文集	2008-12	pp.368-369
山川雅美 三好内昌敏 久保藤剛 斉藤龍介 山岡勉	解説	高圧ガス保安製造責任者講習会(材料力学担当)	高圧ガス保安協会	2008-4 2008-5 2009-2	甲種講師, 乙種講師
笠野英秋 吉田勉 田邦彦	解説	接着接合部の強度設計入門	日本テクノセンター	2009-1.19	有限要素法の基礎理論の説明を担当
吉田邦彦	口頭	硬貨判別への衝撃音技術の応用	電子通信学会技術報告会	2008-9.26	EA2008-60~64
Tsutomu Yoshida, Kunihiko Sakurada	口頭	Discrimination of Genuine and Counterfeit Coin by Impact Sound	北方工大10周年講演会	2008-11.5	pp.29-35
Osamu Ikeda	招待	A few topics of computer vision	at Department of Computer Science, University of Missouri at Columbia	2007-11	
Osamu Ikeda	招待	Three applications of computer vision	at a hotel in Tokyo, for students of Computer Science Department, Sangji Youngseo College (South Korea)	2007-11	
Osamu Ikeda, Ye Duan	討論	Optimal Spectral and Spatial Weights for Photometric Stereo for Accurate Shape Reconstruction	Proceedings of the IEEE Signal Processing Society International Conference on Image Processing	2008-11	pp.1940-1943, 分担
Osamu Ikeda, Ye Duan	討論	Color Photometric Stereo for Albedo and Shape Reconstruction	Proceedings of the IEEE Computer Society Workshop on Applications on Computer Vision	2008-1	6 pages, 分担
Osamu Ikeda, Hiroshi Ona, Kiyomasa Hoshi	討論	Estimation of number of roll passes in roll forming using neural network	Proceedings of the 27th IASTED International Conference on Modelling, Identification and Control	2008-2	paper # 596-154 (6 pages), 分担
Osamu Ikeda	討論	Detection of a Speaker in Video by Combined Analysis of Speech Sound and Mouth Movement	Proceedings of the 3rd International Symposium on Visual Computing	2007-11	pp.602-700
Osamu Ikeda	討論	Shape-from-Shading Algorithm for Oblique Light Source	Proceedings of the 3rd International Symposium on Visual Computing	2007-11	pp.357-366



著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年	巻号ページ 分担・担当等
西川佳男 安達哲弘 森田史 倉林準 香川美仁	論文	生筋電位を用いた動作識別法に関する研究	リハビリテーションネットワーク研究	2008-8	Vol.6, No.1, pp.38-44
香川美仁 ほか	解説	ロボット・セラピー2007 ーロボット・セラピー部会 ニューアルレポート2007	計測自動制御学会	2008-9	カタログ番号 08-PG-0007
Toshimitsu HAMADA, Yoshihito KAGAWA, Tomonori OKUBO	討論	Robot Therapy for Recreation for Elderly People with Dementia -Game Recreation Using a Pet-type Robot	Proceedings of the 2008 IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication	2008-8	pp.783-787
Yoshio NISHIKAWA, Jun KURABAYASHI, Yoshihito KAGAWA	討論	Application of Wavelet Transform and Neural Network for Motion Discrimination from Myoelectric Signal for Robots Aimed Rehabilitation, a Prosthetic Hand and Robot Therapy	SCIS&ISIS2008 International Symposium on advanced intelligent systems	2008-9	pp.734-738
伊藤大起 香川美仁 浜田利満 橋本智己 赤沢とし子	口頭	ロボット介在活動のための高齢 者調和型ロボット制御	第9回(社)計測自動制御 学会システムインテグレ ーション部門講演会論文 集	2008-12	pp.715-716
西川佳男 倉林準 香川美仁	口頭	筋電信号の特徴抽出による動作 識別法における実時間性の検討	日本リハビリテーション ネットワーク研究会第8 回学術集会講演抄録集	2008-12	JS-5
佐久間隼人 鴨下大輝 香川美仁	口頭	ロボット介在活動のためのロボ ット動作選択法	計測自動制御学会ロボ ット・セラピー部会第3回 学生研究発表会講演論文 集	2008-3	S3-6
香川美仁	運営	ロボット・セラピー部会	計測自動制御学会	2008	副主査
西川佳男 香川美仁	研究 速報	筋電位を用いた動作識別法に 関する研究	拓殖大学理工学研究報告	2008-10	Vol.10, No.2, pp.83-84
平野孝典 藤本一郎	論文	ねじり振動する遷音速圧縮機 翼列の非定常空力特性(非 圧縮領域の場合)	拓殖大学理工学研究報告	2008-10	Vol.10, No.2, pp.17-26
平野孝典 藤本一郎	論文	ねじり振動する遷音速圧縮機 翼列の非定常空力特性(亜 音速領域の場合)	拓殖大学理工学研究報告	2008-10	Vol.10, No.2, pp.27-35
平野孝典 藤本一郎	論文	ねじり振動する遷音速圧縮機 翼列の非定常空力特性(遷 音速領域の場合)	拓殖大学理工学研究報告	2008-10	Vol.10, No.2, pp.37-45
平野孝典	運営	ターボ機械編集委員会	ターボ機械協会	2007-6~	編集委員
平野孝典	運営	日本ガスタービン学会総務委 員会	日本ガスタービン学会	2006-6~	総務委員
平野孝典	運営	日本ガスタービン学会学術講 演会委員会	日本ガスタービン学会	2006-6~	学術講演会委員
平野孝典	運営	日本ガスタービン学会広報委 員会	日本ガスタービン学会	2008-8~	広報委員
Kengo Naruse, Kiyomi Mori, Yuji Watanabe	論文	Ultrasonic Joining of Au Foil using a 2.5MHz Surface Acoustic wave Device	Japanese Journal of Applied Physics	2008-5	Vol.47, No.5, pp.4305-4308

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
Kiyomi Mori, Toshiaki Kitazawa, Hiroji Nagata	論文	Evaluation of Physical Properties of Inorganic-based Composite Filled with Aluminum Particles	Journal of the Japan Society of Experimental Mechanics	2008-7	Vol.8, pp104-107
Kiyomi MORI, Muhd AZIMIN, Masashi TANAKA, Takashi IKEDA	論文	Mechanical Characterization of Adhesive Bonded Sheet Metal Joints at Elevated Temperature	Journal of Solid Mechanics and Materials Engineering	2008-6	Vo.2, No.6, pp.792-800
森 きよみ	運営	多分野交流分科会	日本実験力学会	2005-12～	主査
森 きよみ	運営	学会	日本実験力学会	2008-7～	評議員, 編集委員会委員

電子システム工学科

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年・発表月	巻号ページ 分担・担当等
陳金田 小金川 毅彦	論文	2次元レーザ変位計を用いた高密度のLSIリードの形状計測	拓殖大学理工学研究報告	2008-10	Vol.10, No.2, pp.85-86
金田 一	運営	IEC/TC65/SC65A国内対策委員会	日本電気計測器工業会	2008-4	委員長
金田 一	運営	IEC/SC65A/MT61512国内対策委員会	日本電気計測器工業会	2008-4	主査
金田 一	運営	IEC/SC65E/WG1&2国内対策委員会	日本電気計測器工業会	2008-4	主査
川名 明夫	解説	バイオコンピュータ	機能材料	2008-8	第28巻 8号, pp.72-79
ライハーン カルマディン 渡邊 修 川名 明夫	口頭	IAFモデル神経細胞を用いた神経回路発達に伴う電気活動時空間パターン変化の解析	平成20年度電子情報通信学会東京支部学生研究発表会	2009-3	D-7
川名 明夫	運営	政策科学研究所科学技術専門化ネットワーク	文部科学省	2002-4～	専門委員
川名 明夫	審査	NEDO外部評価委員	(独)新エネルギー・産業技術開発機構	2002-4～	外部評価委員
S. Hayashi H. Inukai M. Sugimoto	論文	A Subtractive-type Speech Enhancement Using the Perceptual Frequency-weighting Function	IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences	2009-1	Vol. E92-A, No.1, pp.226-234
山口 正和 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	多色刷り背景文書からの文字領域抽出における特徴量の選別	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演会	2008-12	pp.126-127
三宅 昭徳 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	情景画像からの交通標識の抽出と種別判定	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演会	2008-12	pp.128-129
犬飼 裕介 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	聴覚スケーリング関数を用いた非線形スペクトルサブトラクション法による雑音除去～音声の予測利得に基づいて関数の更新割合を可変とする一改良法～	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演会	2008-12	pp.198-199
多岐 輝久 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	全波整流による高域生成および利得調整による低域復元を用いた電話音声の広帯域化	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演会	2008-12	pp.354-355
小比類 卷功 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	画像の減色処理におけるNearest neighbor 法の高速度手法	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演会	2008-12	pp.364-365
山口 正和 杉本 公誠	口頭	多色刷り背景文書からの文字領域判別と最適特徴量抽出	電子情報通信学会 第14回東京支部学生会研究発表会	2009-3	p.135
三宅 明徳 杉本 公誠	口頭	情景画像からの交通標識の特定技法に関する一検討	電子情報通信学会 第14回東京支部学生会研究発表会	2009-3	p.138
小比類 卷功 杉本 公誠 林 萬羽	口頭	多色刷り文書における画像レイヤ分解のための減色処理	電子情報通信学会 第14回東京支部学生会研究発表会	2009-3	p.184

著者名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
犬飼裕介 杉本公弘 林誠治	口頭	聴覚スケージング関数を用いた非線形スペクトルサブトラクション法による雑音除去	電子情報通信学会 第14回東京支部学生会研究発表会	2009-3	p.16
杉本公弘	運営	東京支部学生会顧問	電子情報通信学会	1997~	
大和田功 山本徹 内田淳 吉森茂 吉村和之 村松純 後藤振一郎 ピーター・デイビス	論文	半導体レーザを用いた共通信号入力によるカオス同期の数値解析	電気学会論文誌C分冊	2008-5	Vol.128, No.5, pp.768-774
A. Uchida, K. Amano M. Inoue K. Hirano S. Naito H. Someya I. Oowada T. Kurashige M. Shiki S. Yoshimori K. Yoshimura P. Davis	論文	Fast physical random bit generation with chaotic semiconductor lasers	Nature Photonics	2008-12	Vol.2, No.12, pp.728-732 (2008)
I. Oowada H. Ariizumi M. Li A. Uchida S. Yoshimori K. Yoshimura P. Davis	討論	Experimental and numerical analysis on common-chaotic-signal induced synchronization in semiconductor lasers with optical feedback	Dynamics Days in Asia Pacific, Nara	2008-9	
H. Someya, K. Tanaka A. Uchida S. Yoshimori	討論	Generation and synchronization of chaos in mutually-coupled vertical-cavity surface-emitting lasers with multiple time-delayed couplings	Dynamics Days in Asia Pacific, Nara	2008-9	
M. Saiful A. Uchida S. Yoshimori	討論	Chaos synchronization in Josephson Tetrode	Dynamics Days in Asia Pacific, Nara	2008-9	
T. Shimizu, A. Uchida S. Yoshimori	討論	Analysis of attenuation of HTS stripline using time-dependent-Ginzburg-Landau equation	IEEE Applied Superconductivity Conference, Chicago	2008-8	
染谷弘行 田中和也 内田淳史 吉森茂	口頭	二つの時間遅延で相互結合された面発光レーザにおけるカオス発生とカオス同期の実験的観測	電子情報通信学会非線形問題研究会	2008-6	
大和田功 有泉宏 内田淳史 吉森茂 吉村和之 ピーター・デイビス	口頭	戻り光を有する半導体レーザにおける共通カオス信号入力による同期	電子情報通信学会非線形問題研究会	2008-6	
吉森茂	運営	超伝導エレクトロニクス研究専門委員会 委員	電子情報通信学会	2008-5~ 2009-4	

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
S. Fukami T. Ogawa H. Kanada	討論	Regularization for Complex-Valued Network Inversion	SICE Annual Conference 2008	2008-08	pp.1237-1242
大久保 賢司 小川 毅彦 金田 一	口頭	自己組織化マップを用いた衝撃貫通画像の分類と評価	情報処理学会第71回全国大会講演論文集	2009-03	Vol.2, pp.159-160
深見 斉正 小川 毅彦 金田 一	口頭	複素ネットワークインバージョンによる不良設定逆問題の解法	情報処理学会第71回全国大会講演論文集	2009-03	Vol.2, pp.161-162
T. Ogawa	運営		SICE Annual Conference 2008	2008-08	Session Chair
長谷川 淳 Lyes Kadem 小林 健二 L.G. Durand	口頭	超音波クリックによる機械人工弁機能評価	日本生体医工学会大会論文集	2008-05	p.707
長谷川 淳 Lyes Kadem 小林 健二 L.G. Durand	口頭	超音波クリックによる機械人工弁の機能診断 —循環系シミュレータによる基礎検討	日本音響学会講演論文集	2008-09	pp.641-642
小林 健二 長谷川 淳 二宮 和歌子	口頭	PVDFを用いた視覚障害者支援センサシステムの研究	信学技報 EA2008-61	2008-09	pp.5-10
小暮 加世子 長谷川 淳 小林 健二	口頭	変位型光学式音響センサの試作	信学技報 EA2008-144	2009-03	pp.49-54
前山 利幸	受賞	功労賞	電子情報通信学会, アンテナ・伝播研究専門委員会	2008-6	
	運営	和文論文誌B 編集委員会	電子情報通信学会	2007-5～	委員
	運営	和文論文誌B 特集号編集委員会	電子情報通信学会	2007-5～	編集幹事
	運営	アンテナ・伝播における設計・解析手法ワークショップ実行委員会	電子情報通信学会, アンテナ・伝播研究専門委員会	2007-5～	委員
	審査	和文論文誌B 査読委員	電子情報通信学会	2005-5～	委員
	審査	ソサエティ大会編集委員会	電子情報通信学会	2008-9	委員
	審査	総合大会編集委員会	電子情報通信学会	2009-3	委員

情報工学科

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 年 月	巻号ページ 分担・担当等
石川 勉	論文	自然言語文からの論理式生成	拓殖大学理工学研究報告	2008-12	Vol.10, No.2, pp.97-98
石川 勉	論文	日常語をベースとした順序ソート論理による知識表現法とその推論処理法	人工知能学会論文誌	2008-11	Vol.23, N0.6F, pp.540-552
石川 勉	口頭	日本語文を想定した順序ソート論理による知識表現法とその推論処理法	情報処理学会 第152回知能と複雑系研究会	2008-7	ICS-152 pp.1-8
上条 敦 石川 勉	口頭	動詞の意味情報を用いた代名詞の指示対象の推定法	第7回情報科学技術フォーラム (FIT2008)	2008-9	6Q-2
上条 敦 石川 勉	口頭	語尾変化・カテゴリ情報を利用した受身・使役・丁寧文の述語知識への変換法	情報処理学会第71回全国大会	2009-3	2S-7
Kyoko Iwasawa	討論	Detective Method of Parallelism from Nested Loop with Loop Carried Data dependences	Proceedings of IASTED International Conference of Parallel and Distributed Computing and Networks (PDCN 2009)	2009-2	pp.145-150
寒川 明好 岩澤 京子	口頭	ループ展開によるJavaバイトコード最適化システムの試作	第7回情報科学技術フォーラム (FIT2008) 予稿集第1分冊	2008-9	pp.108-109
寒川 明好 岩澤 京子	口頭	Javaプログラムの実行負荷を解析して表示するシステムの試作	第71回情報処理学会全国大会 予稿集1	2009-3	pp.315-316
塩谷 祐介 岩澤 京子	口頭	プログラム理解を支援するシーケンス図表示システムの開発	第71回情報処理学会全国大会 予稿集1	2009-3	pp.317-318
澁谷 昇	解説	EMC設計・対策に役に立つシミュレーション技術	月刊EMC	2008-4	No.240, pp.21-26
M.Ota T.Sakusabe N.Schibuya T.Takahashi	討論	Electromagnetic Interference from Printed Circuit Boards Connected by Flexible Printed Circuit Board	Proc. of PPEMC' 08 (Tokyo)	2008-5	pp. 1-2
M.Ota T.Sakusabe N.Schibuya T.Takahashi	討論	Electromagnetic Interference from Printed Circuit Boards Connected by Flexible Printed Circuit Board	Proc. of APEMC' 08 (Singapore)	2008-5	pp.666-669
箱田 剛史 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	抵抗付デカップリングキャパシタによる放射ノイズの低減	第8回八王子産学公連携機構研究成果発表講演会	2008-12	pp.222-223
箱田 剛史 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	抵抗付キャパシタによる平面基板からの放射ノイズの低減	エレクトロニクス実装学会, 超高速高周波エレクトロニクス実装研究会	2009-2	Vol.8, No.4, pp.1-6
太田 雅之 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	FPCで接続された基板の電磁特性	第23回エレクトロニクス実装学会学術講演大会	2009-3	pp.5-6
箱田 剛史 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	抵抗付キャパシタによる平面基板からの放射ノイズの低減	電子情報通信学会全国大会	2009-3	B-4-64, p407
澁谷 昇	運営	IEC/APC活動推進会議, ACEC分科会	日本規格協会	2008	分科会長



著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
澁谷 昇	運営	IEC/TC77国内委員会	電気学会	2008	幹事
澁谷 昇	運営	IEC/SC77B国内委員会	電気学会	2008	委員長
澁谷 昇	運営	IEC/TC65/SC65A/WG4国内委員会	日本電気計測器工業会	2008	主査
澁谷 昇	運営	電磁特性技術委員会	エレクトロニクス実装学会	2008	委員
澁谷 昇	運営	EMCモデリング研究会	エレクトロニクス実装学会	2008	主査
澁谷 昇	運営	論文誌	電子情報通信学会	2008	査読委員
澁谷 昇	運営	論文誌	エレクトロニクス実装学会	2008	査読委員
澁谷 昇	運営	PPEMCTokyo' 08	電子情報通信学会	2008	論文編集委員
澁谷 昇	運営	電子回路の実装におけるノイズ対策技術専門調査委員会	電気学会	2008	委員
澁谷 昇	運営	電気電子機器のノイズイミュニティ専門調査委員会	電気学会	2008	幹事
澁谷 昇	運営	EMCJAPAN企画委員会	日本能率協会	2008	委員, 座長
澁谷 昇	運営	EMCフォーラム企画委員会	ソリューションフォーラム事務局	2008	委員, 座長
澁谷 昇	運営	プリント配線板製造・設計技能検定委員会(特級)	中央職業能力開発協会	2008	中央検定委員
高橋 丈博 澁谷 昇	解説	各種シミュレータの比較と多層プリント配線板モデルの解析例	月刊EMC	2008-4	No.240, pp.21-26
高橋 丈博	解説	EMCを考慮したプリント配線板の設計手法	産業科学システムズセミナー	2008-4	pp.1-35
高橋 丈博	解説	プリント基板の信号歪み・電源・放射の基礎	EMCフォーラム	2008-7	pp.3-10
高橋 丈博	解説	EMC対策の基礎理論	EDN Japan 第2回ノイズセミナー	2008-9	
T.Hakoda T.Sakusabe N.Schibuya T.Takahashi	討論	A Study on Noise Reduction Effect Using the Decoupling Capacitor with Resistor on Power Distribution Line	Proc. of PPEMC' 08 (Tokyo)	2008-5	pp.13-14
T.Hakoda T.Sakusabe N.Schibuya T.Takahashi	討論	A Study on Noise Reduction Effect Using the Decoupling Capacitor with Resistor on Power Distribution Line	Proc. of APEMC' 08 (Singapore)	2008-5	pp.878-881
箱田 剛 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	抵抗付デカップリングキャパシタによる放射ノイズの低減	エレクトロニクス実装学会, 超高速高周波エレクトロニクス実装研究会	2008-11	Vol.8, No.3, pp.1-6
玉木 祐二 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	ユーザに必要な情報を表示する掲示板の作成	第8回八王子産学公連携機構研究成果発表講演会	2008-12	pp.120-121
蘇高 威全 高橋 丈博 作左部 剛 澁谷 昇	口頭	WEB八王子事典の開発とその拡張に関する研究	第8回八王子産学公連携機構研究成果発表講演会	2008-12	pp.134-135

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
箱田剛史 高橋丈博 作左部剛 澁谷昇	口頭	抵抗付キャパシタによる平面基板からの放射ノイズの低減	第23回エレクトロニクス実装学会学術講演大会	2009-3	pp.123-124
高橋丈博	運営	高周波イミュニティWG	IEC/TC77/SC77B国内委員会	2008	主査
高橋丈博	運営	電子回路の低ノイズ設計技術調査専門委員会	電気学会	2008	幹事
高橋丈博	運営	電磁特性技術委員会	エレクトロニクス実装学会	2008	委員
高橋丈博	運営	広報小委員会	EMC' 09/Kyoto運営委員会	2008	委員長
高橋丈博	運営	論文誌	電子情報通信学会	2008	査読委員
高橋丈博	運営	論文誌	エレクトロニクス実装学会	2008	査読委員
高橋丈博	運営	学術講演大会	エレクトロニクス実装学会	2008	論文委員長
高橋丈博	運営	選考委員会	電子回路基板技術振興財団	2008	選考委員
諸角建 SRIスポーツ(株)	特許	AUTOMATIC TRACKING METHOD FOR GOLF SWING US 7,376,245 B2	UNITED STATES	2008-5	
諸角建 SRIスポーツ(株)	特許	ゴルフスウィングの自動追尾方法	日本	2009-3	
志子田有光 佐々木ほか	論文	高大連携による組み込み教材開発と高大生交流授業モデルの実践	日本教育工学会論文誌	2008	Vol.32, No.2, pp.141-148
牧田裕喜 佐々木ほか	討論	Development of a Kiddy Web Browser for Primary Information Education	International Institute of Informatics and Systems, Education and Information Systems, Technologies and Applications 2008	2008-7	Vol.3, pp.27
佐々木整 Vu Quang ほか	討論	Development of an Electronic Flashcard using the 3D Desktop Environment	International Institute of Informatics and Systems, Education and Information Systems, Technologies and Applications 2008	2008-7	Vol.3, pp. 29
牧田裕喜 佐々木ほか	討論	Case studies of the Information technology education utilizing the Live CD	Asia pacific society for Computers in Education	2008-10	
安居昌哉 佐々木ほか	討論	Development of Educational Software using the Portable Video Game Console	Technology Enhanced Learning Conference 2008	2008-12	
牧田裕喜 佐々木	口頭	Androidを利用した学習支援システムの開発	教育システム情報学会第33回全国大会	2008-9	pp.364-365
牧田裕喜 佐々木ほか	口頭	Androidを利用した関連情報視覚化ツールの開発	教育システム情報学会研究報告	2009-1	Vol.23, No.5 pp.108-111
安居昌哉 佐々木ほか	口頭	携帯型ゲーム機を利用した電子単語帳の開発	教育システム情報学会第33回全国大会	2008-9	pp.366-367

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
安居昌哉 佐々木ほか	口頭	携帯型ゲーム機を利用した学習支援システムの開発	教育システム情報学会研究報告	2009-1	pp.78-83
佐々木前山 ほか	口頭	留学生を対象とした用語学習システムの開発	電子情報通信学会2008年総合大会	2009-3	
佐々木 整	運営	HCI International 2009 organizer (Ubiquitous / Mobile Learning Environment and New User Experience)	13th International Conference on Human-Computer Interaction	2008-7	
佐々木 整	運営	電子情報通信学会 和文論文誌D編集委員	電子情報通信学会	2008-5~	
佐々木 整	運営	ICCE 2008 Program Committee	The 16th International Conference on Computers in Education	2008-1~12	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 編集委員会幹事	教育システム情報学会	2007~	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 企画委員会幹事	教育システム情報学会	2007~ 2009-9	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 WWW委員	教育システム情報学会	2007~	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 研究会委員	教育システム情報学会	2003~	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 全国大会プログラム委員	教育システム情報学会	2008-7~9	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 SNS・新技術創造委員会 副委員長	教育システム情報学会	2007~ 2009-8	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 論文誌プロジェクト委員会 委員	教育システム情報学会	2007~ 2008-5	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 学生発表会実行委員	教育システム情報学会	2008-10~ 2009-3	
佐々木 整	運営	電子情報通信学会 教育工学研究会 専門委員	電子情報通信学会	2007-5~	
佐々木 整	運営	日本教育工学会 編集委員会委員	日本教育工学会	2006~	
佐々木 整	運営	電子情報通信学会2008年総合大会 座長	電子情報通信学会	2009-3	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 第5回研究会 座長	教育システム情報学会	2009-1	
佐々木 整	運営	教育システム情報学会 第33回全国大会 座長	教育システム情報学会	2008-9	
Kazunori Mizuno, Kohsuke Fujishima, Yukio Fukui, Seiichi Nishihara	討論	Urban Traffic and Pedestrians Flow Simulation in Virtual City Spaces	NICOGRAPH International 2008	2008-5	CD-ROM

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
Seiichi Nishihara, Kazunori Mizuno, Shunsuke Yamato, Yukio Fukui	討論	Designing Bicycle Ride-through in Virtual Cities Created on a CAVE	NICOGRAPH International 2008	2008-5	CD-ROM
水野一徳 福井幸男 西原清一	討論	仮想都市空間における交通流・人流シミュレータの開発	第24回NICOGRAPH論文コンテスト	2008-10	CD-ROM
大塚友樹 水野一徳 三谷幸純 福井幸男 西原清一	討論	仮想都市交通シミュレーションによる動的経路選択の効果について	第24回NICOGRAPH論文コンテスト	2008-10	CD-ROM
水野一徳 奥野雅仁 西野久一 西原清一	口頭	蟻の集団を用いた確率的制約充足アルゴリズム	第71回人工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI), 人工知能学会	2008-9	pp. 7-12
長澤圭孝 水野一徳 西原清一	口頭	極小非可解構造の埋め込み操作による 3COL インスタンスの組織的生成	情報処理学会第 71 回全国大会	2009-3	5S-4
奥住雅仁 水野一徳 西原清一	口頭	Binary CSP のための制約違反最小化戦略に基づくハイブリッド型 Ant System の提案	情報処理学会第 71 回全国大会	2009-3	5S-5
小野智司 宮本龍二 中野一徳	口頭	ナンバープレースの難易度解析と問題作成支援	情報処理学会火の国情報シンポジウム	2009-3	A-3-3
水野一徳 高長澤圭孝 福井幸男 西原清一	口頭	交通事故を伴なう仮想都市交通流シミュレーション	NICOGRAPH Spring Festival in TAF	2009-3	CD-ROM, ポスター
水野一徳	運営	第24回NICOGRAPH論文コンテスト	芸術科学会	2008-10	座長
T.Kurosawa T.Sakusabe N.Schibuya T.Takahashi	討論	Study on Measurement Uncertainty in Immunity Testing: IEC61000-4-6	Proc. of APEMC' 08 (Singapole)	2008-5	pp. 610-613
渡邊広臣 高橋丈博 作左部剛 澁谷視昇	口頭	文字を書くときの補助システムの作成	第 8 回八王子産学公連携機構研究成果発表講演会	2008-12	pp.122-123
中村瑞穂 高橋丈博 作左部剛 澁谷視昇	口頭	3次元画像のための操作インターフェースの研究	第 8 回八王子産学公連携機構研究成果発表講演会	2008-12	pp.178-179
作左部剛	運営	IEC/SC77B国内委員会	電気学会	2008	幹事補佐
作左部剛	運営	電気電子機器のノイズイミュニティ専門調査委員会	電気学会	2008	幹事補佐

工業デザイン学科

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年・発表月	巻号ページ 分担・担当等
孫 怡 然 阿 部 眞 理 白 石 照 美	口頭	宣紙および和紙の特徴とその用途	日本デザイン学会第55回 春季研究発表大会概要集	2008-6	pp.332-333
野 本 健 司 宇 都 木 望 理 阿 部 眞 理 白 石 照 美	口頭	自然素材によるボード状材料の 塗膜の機械的性質	日本デザイン学会第55回 春季研究発表大会概要集	2008-6	pp.334-335
宮 下 健 児 阿 部 眞 理 白 石 照 美	口頭	スギ材の有効利用の現状と家具 部材への加工方法の提案	日本デザイン学会第55回 春季研究発表大会概要集	2008-6	pp.148-149
越 山 才 阿 部 眞 理	口頭	強化ダンボール紙による可変式 子どもファニチャーの提案	日本デザイン学会第55回 春季研究発表大会概要集	2008-6	pp.330-331
阿 部 眞 理	運営	理事	日本デザイン学会	2008-4～ 2010-3	
阿 部 眞 理	運営	学会誌編集・出版委員会委員 (会報担当)	日本デザイン学会	2008-4～ 2010-3	
阿 部 眞 理	運営	「木材工業」編集委員	(社)日本木材加工技術協 会	2008-4～ 2010-3	
戸 塚 泰 幸 阿 部 眞 理 白 石 照 美	展示	拓殖大学工学部工業デザイン学 科 生活デザイン分野授業作品展示	Japan Home Show2008 (東京ビッグサイト)	2008-11	
戸 塚 泰 幸 阿 部 眞 理 白 石 照 美	展示	紙でつくるあかり展Ⅲ	八王子市学園都市文化ふ れあい財団ギャラリーホ ール	2008-7	
伊 藤 達 也 菊 池 司	受賞	酪農家からの要望を実現した農 商工連携による作業省力化ー乳 牛排泄物清掃装置「ダングクリ ーナー」の開発ー	日刊工業社主催第3回モ ノづくり連携大賞特別賞	2008-11	デザイン, およびプロ モーション映像制作
阿 菊 池 健 志 菊 池 司	口頭	落ち葉のビジュアルシミュレー ションのための基礎的研究	日本デザイン学会第5支 部平成20年度研究発表会 概要集, pp.54-55	2008-10	研究指導
菊 池 司	運営	芸術科学会評議委員	芸術科学会	2002-6～	評議委員
菊 池 司	運営	映像情報メディア学会論文査読 委員	映像情報メディア学会	2003-4～ 2008-5	論文査読委員
菊 池 司	運営	映像情報メディア学会論文部門 委員	映像情報メディア学会	2008-6～	論文部門委員
菊 池 司	運営	日本デザイン学会評議委員	日本デザイン学会	2004-4～	評議委員
菊 池 司	運営	アート&テクノロジー研究会サ ポート幹事	アート&テクノロジー研 究会	2005-7～	サポート幹事
小 出 昌 二	論文	エンボス加工を応用した構成作 品-2	日本基礎造形学会 論文 集・作品集2008 基礎造 形017	2009-2	pp.80-81
小 出 昌 二	討論	平面構成作品	2008 KSBDA International Spring Exchange Exhibition Seoul National University, Seoul, Korea 概要集	2008-5	p.224
小 出 昌 二	討論	平面構成作品	日本基礎造形学会第19回 福岡大会 九州産業大学 美術館 概要集	2008-8	p.20

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
坪川哲央 小出昌二	口頭	HIV検査の受診を促すツールの提案	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演 会概要集	2008-12.6	pp.376-377
大久保雅歌 小出昌二	口頭	見て楽しむ国字見本帳	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演 会概要集	2008-12.6	pp.378-379
小林沙紀 小出昌二	口頭	Ethicalをテーマとしたフリー ペーパーの制作	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演 会概要集	2008-12.6	pp.380-381
島村大祐 小出昌二	口頭	マノ精工株式会社ロゴタイプ制 作プロジェクト	八王子産学公連携機構 第8回研究成果発表講演 会概要集	2008-12.6	pp.382-383
波多野春仁 小出昌二	口頭	違反駐輪を対象としたアナウン スシステムの提案	八王子産学公連携機構 第6回はちおうじ企業・ 地域活性化アイデア発表 会	2008-12.6	pp.374-375
小出昌二	運営	日本デザイン学会評議員会	日本デザイン学会	2005-1～	評議員
小出昌二	運営	日本基礎造形学会選挙管理委員 会	日本基礎造形学会	2008	選挙管理委員長
島村大祐 小出昌二 竹山末昭 山岡義卓	依頼	マノ精工株式会社ロゴタイプデ ザイン	マノ精工株式会社	2008	
小出昌二	公募	平面構成作品	モダンアート協会主催 第58回モダンアート展 デザイン部門入選 東京 都美術館 作品集	2008-4.23～5.7	p.83
小出昌二	作品	平面構成作品	モダンアート協会主催 2008モダンアート明日へ の展望 埼玉県立近代美 術館	2008-9.2～9.7	
小出昌二	展示	東京ミッドタウン・デザインハ ブ第14回企画展 「未来へ託すデザインリボン」	日本グラフィックデザイ ナー協会企画・運営 東 京ミッドタウン・デザイ ンハブ主催 作品集	2008-12.12～ 2009-2.1	p.27
本橋康直 白石澤美 照美	口頭	展示装置の設計データ算出の試 み	日本デザイン学会 デザイン学研究第55回研 究発表大会概要集	2008-6	pp.338-339
白石照美	運営	評議員	日本デザイン学会		
白石照美	運営	学会誌編集・出版委員会 幹事	日本デザイン学会	2006-4～	
白石照美	運営	関東支部 幹事	日本インテリア学会	2005-5～	
永見智 八馬智 王久保 田善 杉山和	論文	都市のランドマークとなる斜張 橋南倉大橋の景観設計	土木学会 景観デザイン 論文集No.4	2008-6	pp.1-9
永見智 久保田 岡善 王本 杉山	論文	釜山新交通の高架橋デザイン	土木学会 景観デザイン 論文集No.4	2008-6	pp.11-20



著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
永見豊 本橋直也	口頭	反復効果に着目した道路内部景観に関する研究 (1)	日本デザイン学会 デザイン学研究 第55回研究発表大会概要集	2008-6	pp.212-213
永田裕典 永見典 上田有豊利	口頭	反復効果に着目した道路内部景観に関する研究 (2)	日本デザイン学会 デザイン学研究 第55回研究発表大会概要集	2008-6	pp.214-215
渡辺大介 永見大介豊	口頭	防犯・安全・景観に配慮した公園の提案	日本デザイン学会 デザイン学研究 第55回研究発表大会概要集	2008-6	pp.210-211
永見豊 ほか	調査	橋梁デザインにおける3Eに関する研究部会 (2) 報告書	鋼橋技術研究会	2009-3	第1章担当 pp.1-85
永見豊	運営		鋼橋技術研究会 橋梁デザインにおける3E研究部会 (2)	2006-11～	部会長
永見豊	運営		八王子市総合評価審査委員会	2007-4～	委員
坪郷英彦 工藤芳彰 伊藤真奈美	調査	八王子市指定有形文化財山車調査報告書	八王子市教育委員会	2009-3	実測図作成・報告書編集
工藤芳彰	招待	デザインで地域教育をサポートする	第1回3学会共催大会	2009-3	
佐々木裕季 鈴木藤香 工藤芳彰 古屋繁	口頭	中学年児童を対象とした地域性を有する物語創作の試みー物語を軸とした地域教育とデザイン	デザインシンポジウム 2008概要集	2008-11	pp.403-406
坪郷英彦 工藤芳彰 伊藤真奈美	口頭	伝統的都市祭礼の中の象徴的モノについてー八王子祭山車はどのように認識されているか	日本デザイン学会第55回研究発表大会概要集	2008-6	pp.236-237
佐々木裕季 鈴木藤香 工藤芳彰 古屋繁	口頭	高学年児童を対象とした地域性を有する物語創作の試みー物語を軸とした地域教育とデザイン	日本デザイン学会第55回研究発表大会概要集	2008-6	pp.234-235
工藤芳彰	運営	理事	日本デザイン学会	2008-4～	春季研究発表大会概要集編集委員長

基礎教育系列

著者名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
関節子 田村一二三	論文	SIMS の極微小部分析に向けて	拓殖大学理工学研究報告	2008-11	Vol.10, No.2, pp.55-59
S. Seki H. Tamura Y. Wada K. Tsutsui S. Ootomo	論文	Micro-area analysis in SIMS depth profiling by mesa-structure preparation	Appl. Surf. Sci.	2008-11	Vol.255, pp. 1373-1376
関節子 田村一二三 和田恭雄 筒井謙哉 大友晋哉	口頭	メサ構造化によるSIMS微小部分析	第28回表面科学学術講演会	2008-11	pp.150
関節子	運営		ALC09合同準備委員会	2008-9~2009-3	実行委員
Purbasha Sarkar T. Niki D. K. Gladish	論文	Changes in cell wall ultrastructure induced by sudden flooding at 25°C in <i>Pisum sativum</i> (Fabaceae) primary roots	American Journal of Botany	2008-05	No.95, pp.782-792
D. K. Gladish T. Niki	論文	Ethylene is involved in vascular cavity formation in pea ( <i>Pisum sativum</i> ) primary roots	Plant Root	2008-06	No.2, pp.38-45
高橋三男 石黒修平 札之辻直也 仁木輝緒	口頭	湛水条件におけるベニバナインゲン根表面(近隣)の酸素濃度測定-1	第28回 根研究集会	2008-05	
仁木輝緒	口頭	マメ科植物根根端細胞における特殊な細胞群の観察	第71回 日本植物学会	2008-09	
仁木輝緒 石黒修平 札之辻直也 高橋三男	口頭	トウダイグサ科植物ジャトロファの根の構造と種子の含有物質について	第29回 根研究集会	2008-11	
仁木輝緒	運営	電子顕微鏡技術者認定委員会	日本顕微鏡学会	2001~	認定委員
仁木輝緒	運営		日本顕微鏡学会	2005~	評議員
田中良昌 卷野正徳 西川隆志	論文	イメージングリオメータのデータ解析プログラムの開発(統編)	拓殖大学理工学研究報告	2008	Vol.10, No.2, pp.61-69
卷野和光 星野元春 高増耕平	論文	沖縄に設置したフォトメータとその観測結果	拓殖大学理工学研究報告	2008	Vol.10, No.2, pp.71-75
卷田和男	調査	ブラジル・アルゼンチンにおける超高層大気観測	文部科学省国際学術研究	2008.8~9	
卷田和男	調査	磁気異常帯(ブラジル・アルゼンチン)での超高層大気観測	名古屋大学太陽地球研究所	2009.2~3	
山下省蔵	運営	高等学校学習指導要領改訂協力者(工業)	文部科学省	2008.4~	副主査
山下省蔵	運営	文部科学省指定研究校の企画委員会委員	国立教育施策研究所	2008.4~	委員
山下省蔵	運営	研究会会長	日本工業技術教育経営研究会	2008.7~	会長

著者氏名	区分	著書, 学術論文, 作品等の名称	掲載誌, 発行所, 学会, 講演会, 展覧会等の名称	発行・発表年 月	巻号ページ 分担・担当等
Hiroshi Oda	口頭	Determinant type elements in $U(\mathfrak{so}_n)$	JSPS-RFBR 日露ワークショップ 「Harmonic Analysis on Homogeneous Spaces and Quantization」 (東大玉原国際セミナーハウス)	2008-8	
Hiroshi Oda	口頭	Relative characterization of the degenerate series representations	RFBR-JSPS 日露ワークショップ 「Harmonic Analysis on Homogeneous Spaces and Quantization」 (Tambov State University)	2008-9	
織田 寛	口頭	次数Hecke環と実半単純Lie群を結ぶ関手	2008年度表現論ワークショップ (とりぎん文化会館)	2008-12	
Hiroshi Oda	口頭	Functors connecting graded Hecke algebras and real reductive Lie groups	第8回 霧零軌道と表現論研究会 「The 8th Workshop on Nilpotent Orbits and Representation Theory」	2009-3	
鈴木 康夫	論文	Arisato Ejiri, Masatoshi Namiki, Akizo Kobayashi, Tadayoshi Tanaka, Syu Matsuura, Yasuo Y. Suzuki, Minoru Sato, and Akira Akabane, "Product of DVD tool of remedial Physics for the college students"	Proceedings of the International Conference on Physics Education 2006, Journal of the Physics Education Society of Japan Supplement, 2008	2008	pp.142-143
鈴木 康夫	論文	Yasuo Y. Suzuki, "WYP2005 in Japan, JPS efforts raising awareness of Physics"	Proceedings of the International Conference on Physics Education 2006, Journal of the Physics Education Society of Japan Supplement, 2008	2008	pp.365-366
鈴木 康夫	審査	論文レフリー	Journal of Statistical Mechanics: theory and experiment	2008-4	
鈴木 康夫	審査	論文レフリー	Soft Materials	2008-9	
鈴木 康夫	審査 運営	編集委員	大学の物理教育	2008	
鈴木 康夫	運営	委員	日本物理学会物理教育委員会 高校教育ワーキンググループ	2008	

理工学総合研究所  
運営委員  
○澁谷 昇  
鈴木 保之  
三堀 邦彦  
早川 栄一  
岡崎 章  
卷田 和男

理工学研究報告  
編集委員  
○鈴木 保之  
平野 孝典  
長谷川 淳  
武藤 英男  
永見 豊  
古藤 薫

表紙デザイン  
石田 光男  
鳥井 貴彦

拓殖大学理工学研究報告  
第11巻 第1号

平成21年11月30日 印刷  
平成21年11月30日 発行

兼発行人 澁谷 昇  
発行所 拓殖大学理工学総合研究所  
東京都文京区小日向3-4-14  
電話 03-3947-7595  
(学務部 研究支援課)  
印刷所 大東印刷工業株式会社



### CONTENTS

#### PROFILES AND WORKS OF RETIRING PROFESSORS

Impressions by which I take charge of teacher-training course of Faculty of Engineering ..... *Shozo Yamashita* 3

Recent Status and Topics of Immunity Standards developed by IEC/SC77B ..... *Noboru Shibuya* 7

Sequence Pattern Design of Long Tunnel to Improve a Monotonous Environment ..... *Yutaka Nagami* 13

Experiment of distinction between the radio wave emission near the earth and the cosmic noise by using 38.2MHz wave polarization ..... *Kazuo Makita Mitsuo Hoshino Yasuo Kato Masanori Nishino Tanaka Yoshimasa Takashi Ookawa* 21

Laser Dew-Point Sensor Based on Controlling the Quantity of Dew Deposited Utilizing Scattered Light ..... *Shigeaki Matsumoto Mitsuo Hoshino* 27

A Remedial Education Support System using Mobile Devices .. *Hitoshi Sasaki* 37

Imaging riometer observation at Trelew, Argentina ..... *Kazuo Makita Mitsuo Hoshino Yasuo Kato Masanori Nishino Yoshimasa Tanaka Takashi Ookawa Julio Cesar Gianibelli* 39

Chaos Synchronization of Josephson Tetrodes ..... *Shigeru Yoshimori Mohd Saiful Bin Mohd Sahri* 47

Electromagnetic Interference from Printed Circuit Boards Connected by Flexible Printed Circuit Board ..... *Masayuki Ota Takashi Sakusabe Takehiro Takahashi Noboru Shibuya* 51

Study on Measurement Uncertainty in Immunity Testing: IEC61000-4-6 ..... *Taiju Kurokawa Takashi Sakusabe Takehiro Takahashi Noboru Shibuya* 55

Study on the Switching Noise Reduction Effect Using the Decoupling Capacitor with Resistor ..... *Takeshi Hakoda Takashi Sakusabe Takehiro Takahashi Noboru Shibuya* 59

An analysis of the influence that a change of the value and glossiness by the wood coating gives to characteristic evaluation of wood ..... *Akira Kijima Osamu Takeuchi Masaru Terada* 63

Japan Media Arts Festival and the Formation of environment for Glocal Visual Culture ..... *Tomoko Hatanaka Hidenori Watanabe* 65

My Sabbatical Year in France ..... *Yasuo Y.Suzuki* 69

### REPORTS

..... 77

..... 87

### RESEARCHERS & TITLES ACADEMIC REPORTS & SOCIAL ACTIVITIES