

鳥取大学大学院工学研究科/工学部

# 研究報告告

Reports of the Graduate School/ Faculty of Engineering  
Tottori University



Vol.46 December 2015

平成27年12月

研究報告第46巻 (通巻49号)

総説

- 1) 自動車用パワーソース技術の進歩

大澤 克幸 ..... 1

- 2) 複雑系科学と人工知能：理論物理学から情報工学へ生々流転の軌跡

田中 美栄子 ..... 10

- 3) 個人情報保護に向けた取り組み

高橋 健一 ..... 26

業績リスト－2015－ ..... 33

# 自動車用パワーソース技術の進歩

大澤克幸

鳥取大学大学院工学研究科 機械宇宙工学講座

Progress of Automotive Power Source Technology

Katsuyuki OHSAWA

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering  
Tottori University, Tottori, 680-8552 Japan  
E-mail: ohsawa@mech.tottori-u.ac.jp

**Abstract:** Progress of automotive power source technologies in this 40 years is firstly summarized by reviewing 9 important technologies in the three areas of gasoline engine, diesel engine and new power source. It is explained that the progresses of engine and new power source technology developments are categorized as an incremental or sustaining innovation, considering the reasons why the engine technology still strongly proceeds over hybrid or fuel cell vehicle.

**Key Words:** Power Source, Automobile, Engine, Technology, Hybrid, Fuel Cell, Progress, Innovation

## 1. はじめに

本稿では筆者が研究、開発活動に従事した自動車用パワーソース技術の過去 40 年の進歩を概観し、今後の方向について考えてみたい。

表 1 に主な技術名称とその効果を示す。表 1 の主な技術は、筆者の独断と偏見で選択した現在も使われている重要な技術であって、その他にも継続して用いられている技術や、その後の技術進歩によって淘汰され消えて行った多くの技術がある。

表 1 中にはその効果を、熱効率（燃費）、比出

力、排気の 3 つの観点で記載したが、理解を助けるために改善率を概略のパーセントで示した。熱効率と比出力 100% の改善とは、熱効率や比出力が 2 倍になることを意味し、排気 100% の改善とは、排気がゼロになることを意味する。また、表中の “-” は該当項目での改良の意図が無かったと思われるなどを意味する。

## 2. ガソリンエンジンの技術

### 2. 1 ガソリン燃料噴射

筆者がこの分野の研究・開発を始めた 1975 年当時、ガソリンエンジンの燃料供給は気化器で行うのが主流であった。（図 1）[1] 気化器では、吸入空気がベンチュリーを通過する時に形成する負圧によって、フロート室からガソリンを吸い出し空気流によって微粒化して、混合気を燃焼室に供給する。ベンチュリーに形成される負圧は吸入空気量の 2 乗に比例し、ガソリン流量は空気量に比例するため空燃比が自動的に一定となる性質がある。正確に言えば、上記のメカニズムは中高流量（負荷）時に当てはまるが、低負荷時の少量ガソリン供給とは若干異なっている。その間につなぎ領域があり気化器で一定の空燃比の混合気を供給できない原因となっていた。[2]

この問題を解決するために開発されたのが電子

表 1 主な自動車用パワーソース技術とその改善率

Year	New Technology	(Thermal) Efficiency %	Specific Power %	Emission %
1971	Gasoline Fuel Injection	15	—	—
1977	3-Way Catalyst Emission Control System	—	—	90
1984	Lean Burn Engine	15	—	80 (NOx)
1995	Variable Valve Timing	20	20	—
1996	Direct Injection Gasoline Engine	20	10	—
1997	Hybrid System	100	—	40
1999	Common Rail Injection System	—	20	50 (Smoke)
2004	Clean Diesel Engine	15	30	50 (NOx, Smoke)
2015	Fuel Cell	50	—	100

燃料噴射装置（図2）である。電磁弁によってニードルを開閉することによって、一定圧力で加圧された燃料を噴射すれば、ニードルの開時間によって燃料噴射量を決められると共に、燃料圧力によって微粒化の向上が期待できる。（図3）今日から見れば非常に合理的な燃料噴射システムだが、当時は良い吸入空気流量計が無かったことや、電気システムより機械システムの方が信頼性が高かったため、普及には時間が掛かった。

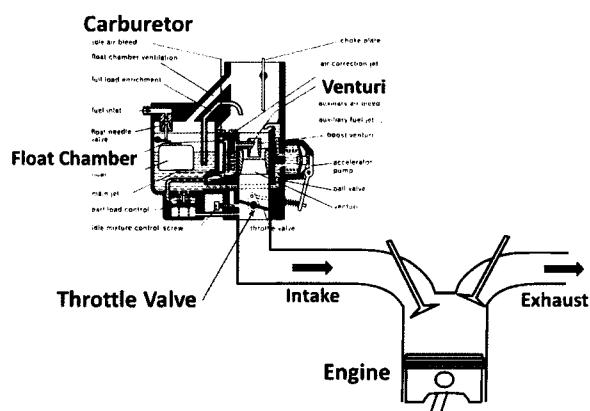


図1 気化器による燃料供給システム

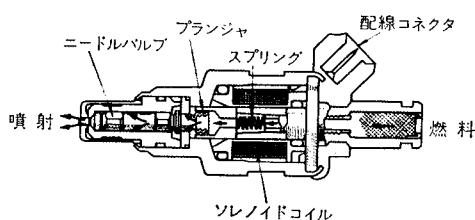


図2 燃料噴射弁 [2]

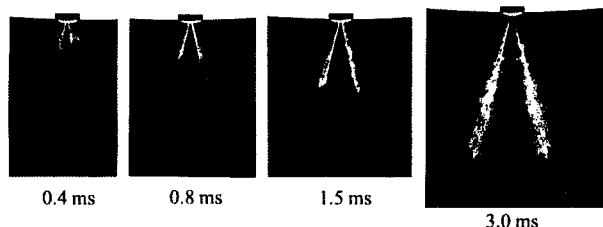


図3 燃料噴射弁から噴射される噴霧

空気流量計測には当初 D-Jetronic, K-Jetronic などが使われたが、その後ベーン式、熱線式などの各種空気流量センサーが実用化されたことと、三元触媒システムの実用化とが相まって、燃料噴射システムは1985年頃にはガソリンエンジン用燃

料供給システムの主流となり、気化器は用いられなくなった。

## 2. 2 三元触媒排気浄化システム

1970年のマスキーフ法の提案とそれを受けた日本国内の排気規制の強化によって、自動車業界は排気規制対応技術の開発が急務となり、ホンダのCVCCなど、各種新技術の開発が競って行われた。その中から現在生き残った技術が三元触媒排気浄化システムである。Ptを主体とする触媒は、±5%の空燃比ウインドウに入る排気が通過すると、HC, CO, NOxの三成分を同時に90%以上の浄化率で低減できる画期的な技術である。

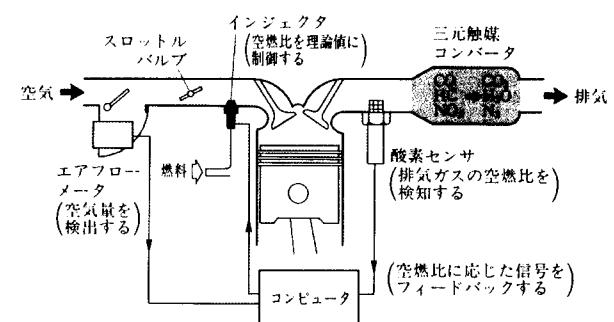


図4 三元触媒排気浄化システム [3]

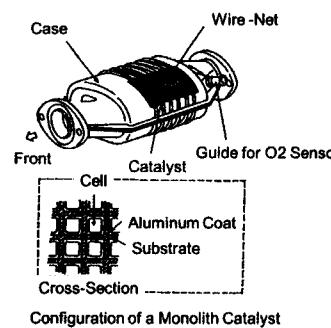


図5 三元触媒 [3, 4]

このシステムは三元触媒によって始めて可能になった技術であるが、燃料噴射弁、空気流量計、酸素センサー、電子制御装置(ECU)などのそれぞれの要素技術があつて初めて成り立つ技術である。

## 2. 3 リーンバーンエンジン

ガソリンエンジンの排気特性を図6に示す。一般的に、燃料リッチの場合にはNOxは低いがHC,

CO が高く、理論空燃比付近では HC, CO は低いが NO<sub>x</sub> が高く、唯一燃料リーンの条件で燃焼を行うと 3 成分共に低いという性質がある。

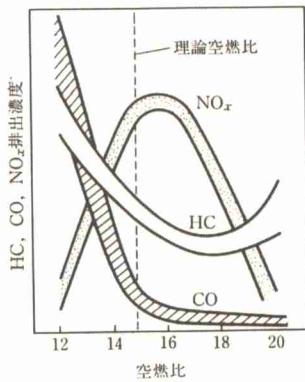


図 6 ガソリンエンジンの排気特性[3]

この特性を利用して、三元触媒を使わずに排気規制をクリアしたいというのが当時のエンジン技術者の想いであった。燃焼技術の面からは、リーン燃焼を行いつつ EGR (排気再循環) によって燃焼温度を下げることで NO<sub>x</sub> を低減することが試みられた。ところが、リーンバーンには次の二つの問題がある。

- ①空燃比が 24 付近を越えると失火が生じる。
- ②リーン燃焼では火炎伝播速度が遅いので、燃焼が不安定になる。また燃焼時間が増加して熱効率が悪くなる。

図 6 で空燃比 20 以上の排気が示されていないのは、失火のためである。また、図 7 には筒内圧と熱発生率を理論空燃比と希薄限界付近の例を 100 サイクル分重ねて比較してある。希薄限界付近では燃焼が不安定になり、測定値のばらつきが大きいことが分かる。

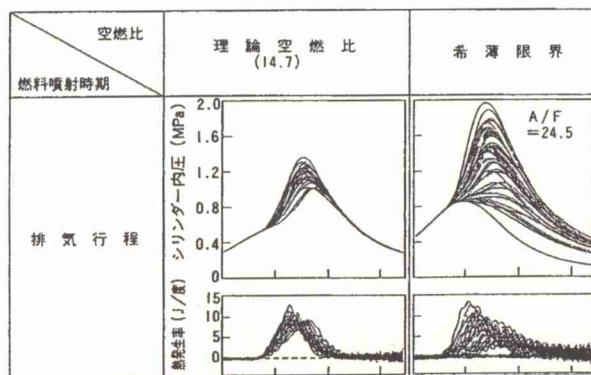


図 7 リーンバーンのサイクル変動

このような問題を解決するために、スワールやタンブルのような空気流動と乱流を活用した燃焼改善が積極的に試みられた。CVCC エンジンもリーンバーンエンジンではあるが、副室を使った成層リーンバーンであって、排気三成分の同時低減を意図したリーンバーンの本来の目的は滅殺されていると言える。

リーンバーンエンジンは NO<sub>x</sub> 低減を意図した技術ではあるが、同時に燃費（熱効率）改善効果も期待できるメリットがある。リーンバーンエンジンの熱効率改善は比熱比を高くすることにもよるが、実質的には同じ出力においてポンピング損失（後述）を少なくできることによる効果の方が大きい。

## 2. 4 可変バルブ機構

可変バルブタイミング機構は元々吸気慣性を利用して空気の充填効率を向上するための手段として開発が始まった技術である。最初に実用化された可変バルブタイミング技術はホンダの VTEC である。リフトとタイミングの異なるロッカーアームを油圧機構によって切り替える方式である。

一旦可変バルブ機構が実用化されると、その機

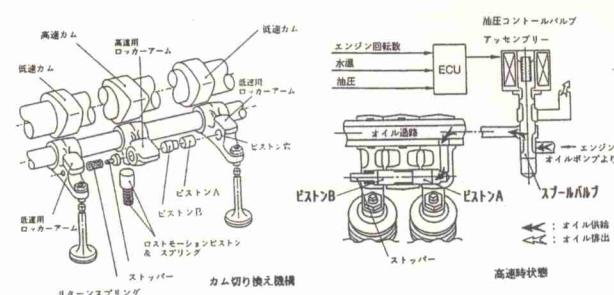


図 8 ホンダの VTEC[5]

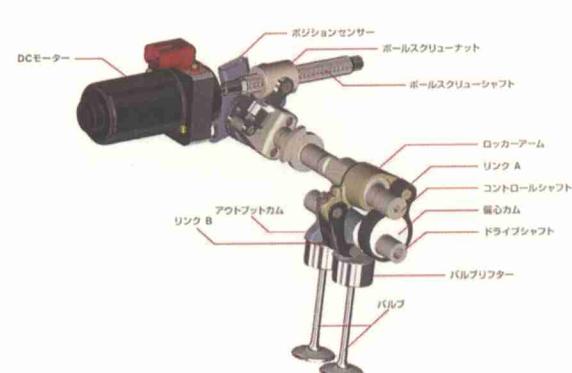


図 9 日産の可変バルブ機構 VVEL[6]

能を生かして高膨張比エンジン（アトキンソンサイクルまたはミラーサイクル）や吸気遅閉じによるポンピング損失低減による熱効率向上や、究極的にはスロットルレスエンジンに向けた開発が活発化した。現在ではBMWのバルブトロニック、トヨタのバルブマチック、日産のVVEL（図9）など、現代の高効率エンジンの殆どはこの可変バルブ機構を備えていて各社各様の方式が実用化されている。可変バルブタイミングによる熱効率の向上は下記の原理に基づいている。

一般的にガソリンエンジンは高トルクで中速回転付近に熱効率が最大となる領域があり、低トルク、低速回転（低出力）では熱効率が低い。熱力学では図10(a)中の“1-2-3-4-5”のオットーサイクルを習うが、実際のサイクルでは、“5-6-7-1”的排気と吸気行程が存在する。

この中で“7-1”の吸気行程で、スロットルバルブが閉じている場合にはマニホールド負圧に逆らって吸気を行うため、外部から仕事を与える必要がある。これがポンプ損失と呼ばれるもので、低出力時に熱効率が低い原因となっている。これを改善するために、可変バルブタイミング機構を使って、吸気弁の遅閉じを行うと、“5-6-8-1”的行程となって網掛け部分のポンプ損失を減少させることができる。

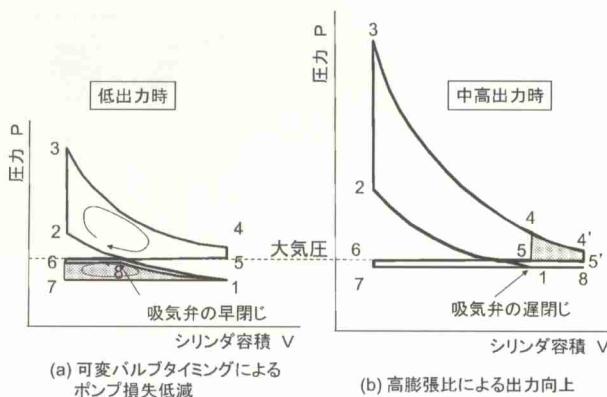


図10 可変バルブタイミングによる効率向上の原理

また、中高負荷時の膨張後に排気弁が開く時“4”には、筒内には高温で高圧のガスが存在しているにも関わらず排気をしてしまう。そこで図10(b)のように膨張行程を長くすれば（高膨張比）“4-4'-5'-5”的部分を仕事として得ることができる。膨張行程を長くした分、バルブタイミング可変機構を用いて排気弁の閉弁を“1”まで遅くすることにより適切な圧縮比を確保することができる。

## 2. 5 直噴ガソリンエンジン

直噴ガソリンエンジン開発のルーツは1950年代のTexaco燃焼や1970年代のPROCOエンジンに代表される成層直噴である。<sup>[7]</sup>当時は、全ての運転条件で安定した燃焼を実現することができず不成功に終わった。その後1996年に三菱自動車が開発したGDI(Gasoline Direct Injection engine)はタンブル流を利用してピストンに設けたキャビティー中に混合気を成層化する方式で、その後の世界的な成層直噴ガソリンエンジン開発競争を先導した。三菱のGDIに代表される初期の直噴成層ガソリンエンジンはウォールガイド方式と呼ばれるもので、トヨタのファンスプレイ燃焼D-4もこれに属する。<sup>[8]</sup>

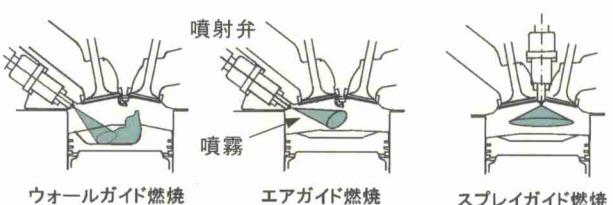


図11 各種直噴ガソリン燃焼

この方式は、ピストン頂面のキャビティー壁に沿って混合気が形成されるため燃料の壁面付着が多くなり、燃費悪化とPM生成の原因となる欠点があった。その後これらの問題を解決するため、エアガイドやスプレイガイド方式へと技術開発は変遷した（図11）が、いずれも低中負荷域での成層リーン燃焼と、高負荷域でのストイキ燃焼を組み合わせて用いる必要があった。そのため、排気対策としてNOx吸収還元触媒が必要で、NOx還元のために燃料を消費するなどコストと燃費の両面で不利な要素を備えていた。そのため現在では、直噴でありながら理論混合気燃焼を行い、排気については三元触媒を用いるシステムが主流となっている。この場合、直噴化の効果は吸気流中の燃料蒸発による温度低下のため空気の充填効率が向上することと、吸気温度低下によって耐ノック性が向上するため圧縮比を向上できることにある。マツダのSky-Active Gではこの効果によって圧縮比を14まで上げて熱効率の向上が図られている。

## 3. ディーゼルエンジンの技術

### 3. 1 コモンレール燃料噴射

2000年頃までのディーゼルエンジンでは、プランジャー駆動による機械式燃料噴射装置が用いられ、大型では列型ポンプが、小型では分配型ポンプが用いられていた。これに対して、コモンレール噴射装置は、ディーゼル版の電子燃料噴射装置である。<sup>[9, 10]</sup> 図1-2に示すように、サプライポンプで昇圧されて噴射弁に送られた燃料は、電磁弁の作動によって噴射期間が制御される。コモンレール燃料噴射には2つの効果がある。

第一に、燃料噴射圧が格段に高くなつたことにより燃料の微粒化が向上し、空気との混合が向上した。それまでの機械式燃料噴射では400 bar程度の噴射圧であったものが、初期のコモンレールでも1000 bar、現在では2500 barまでの高圧化が進んでいる。

二つ目の効果は、電子制御が可能になったことで、燃料噴射タイミングを運転条件に応じて自在

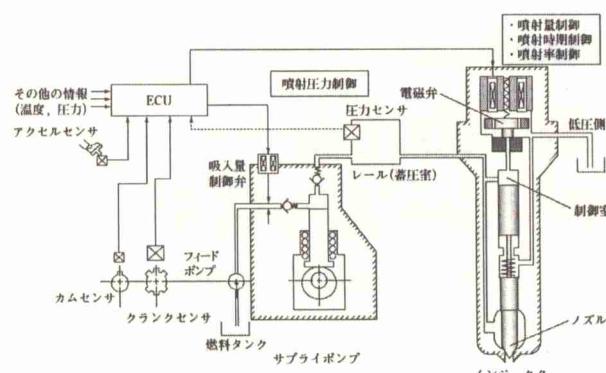


図1-2 コモンレール式燃料噴射システム<sup>[9]</sup>

に選べるようになり、パイロット噴射やポスト噴射が可能になった。最新のコモンレール噴射系では針弁駆動を電磁弁からピエゾ駆動に変えたことで一サイクル中の多段噴射が可能になり、後述するクリーンディーゼルエンジンに繋がる予混合圧縮自着火燃焼や排気処理のためのポスト噴射が行えるようになった。

### 3. 2 クリーンディーゼル

コモンレール噴射が実用化されたことで、従来は拡散燃焼の代表と言われていたディーゼル燃焼が大幅に変化した。図1-3に代表的なディーゼル燃焼の筒内圧と熱発生率を示す。予混合燃焼化が進んだ最近のディーゼル燃焼では、燃焼期間が短縮され、拡散燃焼期間が不明確になって予混合燃焼の割合が増加した。ディーゼル燃焼は基本的に

平均的には希薄燃焼であるから、図6で述べたように予混合希薄燃焼比率が増えると排気が格段に

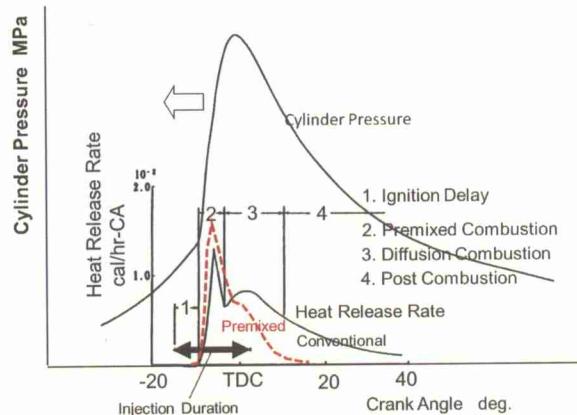


図1-3 ディーゼル燃焼の筒内圧と熱発生率

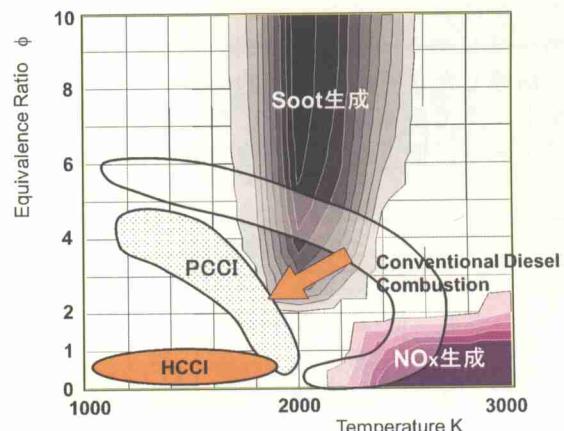


図1-4 クリーンディーゼル燃焼のΦ-Tマップ<sup>[11]</sup>

改善される。これに加えて、中低負荷域で効果的なHCCI(Homogeneous Compression Ignition)またはPCCI(Premixed Charge Compression Ignition)と呼ばれる超希薄予混合自着火燃焼法が開発されたことでディーゼルエンジンの排気は格段に改善された。この過程は図1-4に示す燃焼のΦ-Tマップによって上手く説明される。<sup>[11]</sup> 即ち、予混合化が進んでいない従来のディーゼル燃焼では、当量比Φが高い領域や燃焼温度が高い領域を通過するため、PMとNOxが発生する。これに対して、予混合化が進むと当量比Φが低く燃焼温度が低い領域を通過するため、エンジンの排気が格段に改善される。これらの燃焼改善にコモンレール噴射が果たした役割は極めて大きい。

エンジンからの排気が低減されたことに加えて、DPF や NOx 触媒などの排気処理技術が開発されディーゼルエンジンのクリーン化技術が進歩したことにより、今日のディーゼルエンジンシステムは、初期のものとは全く違うものになっている。[12]

### 3. 新しいパワーソース

#### 3. 1 ハイブリッドシステム

ハイブリッドシステムはエンジンの弱点を補うために開発されたシステムで、通常図15に示す3種類に分類される。[13] ホンダのハイブリッドはパラレル方式に分類されるのに対して、トヨタはシリーズパラレルハイブリッドに分類される。ここでは後者を例として説明する。因みに後述する燃料電池車は、エンジンと発電機を燃料電池に置き換えたシリーズハイブリッドに相当する。

図16にエンジンの出力特性と使用領域を示す。前述したように、一般的にガソリンエンジンは高トルクで中速回転付近に熱効率が最大となる領域があり、低トルク、低速回転（低出力）では

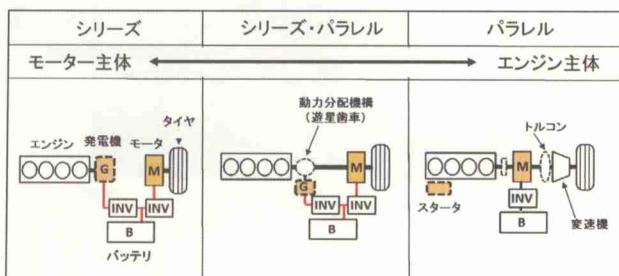


図15 ハイブリッドシステムの分類

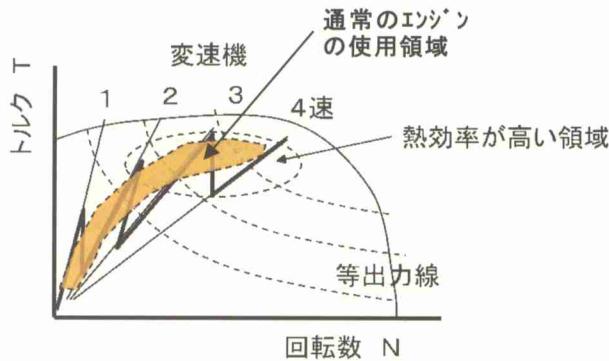


図16 エンジンの出力特性と使用領域

熱効率が低い。典型的な例は、回転数が低くトルクがゼロの原点付近が車のアイドル状態に相当し、熱効率はゼロとなる。これに対して運転時の使用領域は、変速機の使用ギアに対して実線のように変化するため、結果的に図16の帯状の領域を使うことになって、効率の高い条件だけでなく、効率が低い条件でも使わざるを得ない。これに対して、ハイブリッドシステムでは、エンジンは最大効率点付近のみを使って、その他の運転状態はモーターに任せることを意図したシステムである。

このことを実現するためにハイブリッドシステムでは下記の4点の狙いを可能にしている。

- ①エンジンを効率が良い限られた条件でのみ運転する。
- ②高膨張比や可変動弁系などによりエンジン本体の効率を向上する。
- ③出力が不要な時は、アイドル停止または気筒休止でエンジンを止める。
- ④動力回生によって制動エネルギーを電気として蓄えて再利用する。

この中で特に重要な技術が、①を可能にしたパワースプリット（動力分配）機構である。パワースプリット機構は、遊星歯車機構によってエンジン、モーターと発電機の回転と出力を自在に制御できるようにしたもので、結果的に無段変速機の役割も果たしていることになる。

この結果、ハイブリッドシステム車では、通常のガソリン車に比べて単位燃料当たりの走行距離を倍増することができた。（図17）

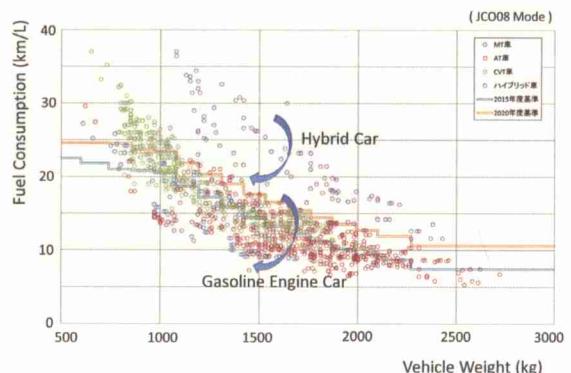


図17 ガソリン車とハイブリッド車の燃費比較（2015年）[14]

### 3. 2 燃料電池

燃料電池は水素を燃料として水しか排出しないことから、原理的なクリーンさと効率の良さを背景に未来の動力として期待されている。図18に示すように燃料電池とエンジンではその出力特性が正反対である。即ち、燃料電池は出力が小さい方が効率が良く、高出力では効率が悪い。燃料電池の効率は電圧効率で示されることが多いが、それには周辺補機による損失が考慮されていない。また、メタンを改質して工業的に水素を製造する場合には約10%のエネルギー損失があるだけでなく、水素を700気圧の高圧でボンベに圧縮充填するにも原理的に20%の損失を伴うことを考慮すると、現状ではWell to Wheelでの最大熱効率の比較で内燃機関より少し良い程度だと考えられる。それにも関わらず水素供給インフラを整えるプロジェクトが推進されるのは、エネルギーの多様化とベストミックスを実現するためということと、化学や製鉄プラントからの余剰水素に期待しているためであろう。

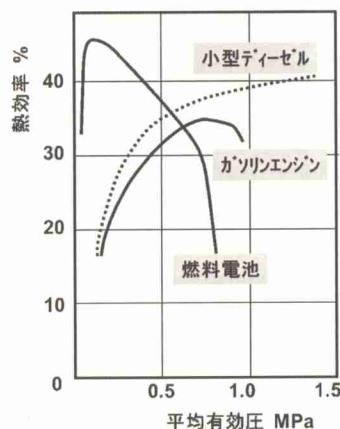
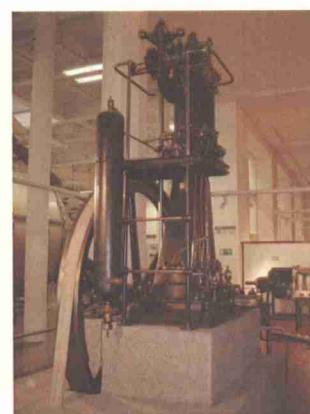


図18 燃料電池とエンジンの特性

### 3. エンジンの技術進歩とイノベーション

以上述べてきたように過去40年の自動車用パワーソース技術の進歩は目覚ましいものであった。しかしながらその進歩の程度を考えてみると、表1に示すように、ハイブリッド、燃料電池と1980年前後の排気改善を除けば一つの技術で数10%程度の改善効果しか見込めていない。図19はドイツ博物館に展示されている世界初のディーゼルエンジンである。その説明書によれば、熱効率は26.2%で比出力は0.75 kw/Lであった。これを参考にしてエンジンが発明されて以来100年間の進



Diesel Engine  
Firstly Made by Rudolf Diesel  
(1897)  
Deutsches Museum (München)

図19 世界初のディーゼルエンジン

表2 過去100年の自動車用エンジンの性能進歩

Item	Improvement	Comment
Thermal Efficiency	+ 100%	26%→53%
Specific Power	x 100	1 kw/L→100 kw/L
Emission	x 1/100	%→100 ppm

歩を纏めてみると大略表2のようになる。

熱効率と比出力の進歩をそれぞれ年代に対して図にしたもののが図20と21である。<sup>[15, 16]</sup>過去40年の燃費の進歩の速度は100年の進歩の延長線にあることが分かる。100年の進歩を平均的な年率の改善代に換算すると、燃費で1%/年、比出力と排気で4.7%/年と言う程度である。この程度の進歩でも積み重ねれば間違いなくイノベーションであったと言えるであろう。それにも関わらず、近年のイノベーションブームの中にあっては、エンジン技術の進歩はイノベーティブだとは見られないことが多い。

近年イノベーションには二種類あると考えら

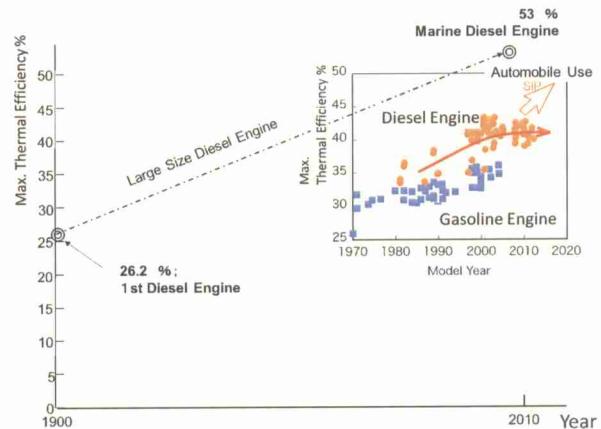


図20 熱効率の改善トレンド

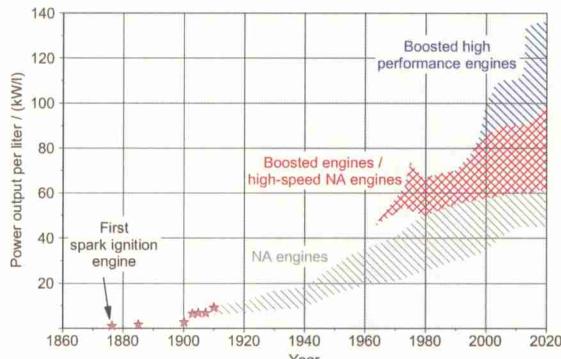


図 2-1 比出力の改善トレンド[16]

れている。[17, 18] 一つは、バイオテクノロジー、青色 LED や原子力のように、科学技術の担い手が革新的な技術を供給することによって社会変化が起きるもので、「破壊的イノベーション」と呼ばれるシーズ先行型の技術イノベーションである。その一方で見逃してならないのが、「インクリメンタルイノベーション」[17]または「持続的イノベーション」[18]と呼ばれるものである。これは、ユーザーニーズに基づくイノベーションであって、ポケベルからスマートフォンに至るまでのコミュニケーション技術の変遷や SUV 車の拡大が例として挙げられている。この種のイノベーションは技術サプライヤーと、ユーザの中にいるアーリーアダプターとの間の相互作用を通じて段階的に技術変化が進むために時間が掛かり、継続的な企業活動の源泉である。エンジンの技術進歩もこのカテゴリーに加えられるもので、排気規制や燃費に対する社会ニーズに基づいて段階的に行われた技術進歩が結果的に自動車技術の変革と爆発的利用拡大に繋がったと言える。今日、自動車、新幹線、環境技術など、このインクリメンタルイノベーションによって進歩したと考えられる幾つかの技術分野において、日本の産業競争力が高いことは注目に値する。

#### 4. 今後の動向

以上述べて来たように、過去の自動車用パワーソース技術の進歩はゆっくりだが着実であった。最近「電気自動車やハイブリッド車が出て来たのにエンジン車が相変わらず元気なのはなぜか」と問わることが時々ある。その問い合わせながら自動車用パワーソースが今後はどうなって行くのかについて考えてみたい。

図 2-2 [14] は図 1-7 と同じガソリン車とハイブリッド車の燃費を 2005 年当時比較したもので

ある。両者を比べると、ハイブリッド車は車種は増えたが燃費水準は大略変化していない。これに対してエンジン車の燃費は大幅に向上していることが分かる。これは、ハイブリッド車で使われた 4 つの技術の中の②③④がエンジン車にも適用された結果である。これらの技術は、ハイブリッド車において先行的に導入されたものの、エンジン車にも適用可能な技術であったため、近年積極的に採用されている。その結果エンジン車の燃費が見違えるほど向上したことにより、エンジン車が相

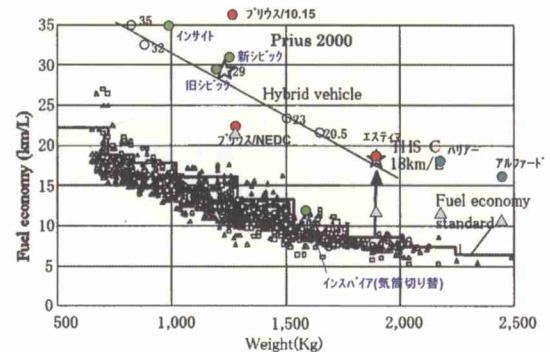


図 2-2 ガソリン車とハイブリッド車の燃費比(2005 年) [14]

変わらず元気に見えるものと思われる。とは言え、ガソリン車用とハイブリッド車用のエンジンでは①の点は決定的に異なり、その分の燃費差は埋めようが無い。

一方、30 年後の CO<sub>2</sub> 安定化目標 (450 ppm) を実現するためには、車の生産台数の増加も考えると、一台当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を現在の 1/3 程度に低減する必要があると言われている。図 2-3 に近年の自動車からの CO<sub>2</sub> 排出量の動向を地域別に示す。上記に向けて平均年率 4.5% の CO<sub>2</sub> 低減の傾向を

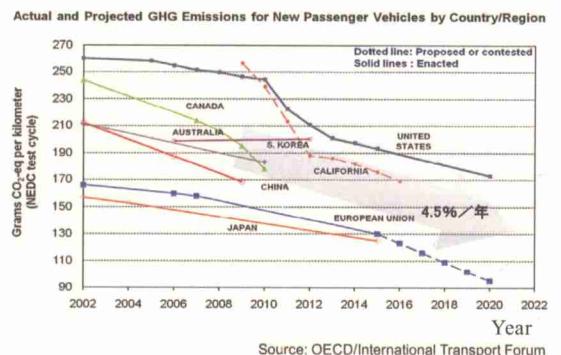


図 2-3 世界の地域別自動車燃費改善[19]

読み取ることができる。化石燃料を使うエンジン車の場合、CO<sub>2</sub>排出量の低減はエンジンの熱効率向上とほぼ等価と見ることができる。先にも述べたように、エンジン単体の熱効率は1%/年程度の改善速度であって、年率4.5%のCO<sub>2</sub>低減を実現するための不足分は、システムの改良、ハイブリッド車の導入や車両の軽量化、電気自動車や燃料電池車の導入によって補わなければならないことになる。とは言っても、電気自動車や燃料電池車には、CO<sub>2</sub>削減効果、利便性、コストのいずれを見ても、破壊的イノベーションを起してエンジン車を凌駕するほどの魅力は今の所無い。

この様な状況を踏まえて、現在IEAによって想定されている自動車の動力別年次推移の予測は図24の様になっている。[20, 21] エンジン車の数は2020年頃から減少し始めるが、ハイブリッドやプラグインハイブリッドにも使われるエンジンを考慮すると、エンジンそのものの生産台数は

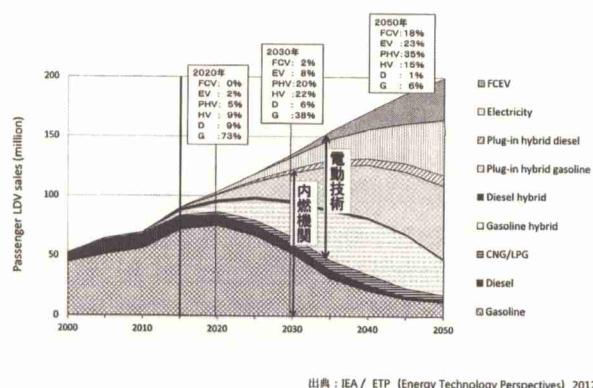


図2-4 世界の自動車販売台数の動力別予測[21]

2040年に至るまで増加を続けることになる。もとより、インクリメンタルイノベーションに位置付けられる継続的な改良がそのベースにあっての話であることは言うまでもない。その技術の中身としては2.1~2.9に述べた各技術の改良と組み合わせに加えて過給ダウンサイ징、排熱回収やフリクション低減などの新技術開発が模索されている。[15]

## 参考文献

- [1] Heywood J.B.: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill. Inc. pp16, 1988.
- [2] 五味 努 監修:自動車工学全書4 ガソリンエンジン, 山海堂, 昭55.
- [3] 一億人の化学・車と化学, 大日本図書, pp. 13,
- 1991.
- [4] 同上, pp. 193.
- [5] ホンダホームページ:(<http://www.honda.co.jp/tech/auto/engine/vtec/>)
- [6] 日産自動車ホームページ:(<http://www.nissan-global.com/JP/TECHNOLOGY/OVERVIEW/vvel.html>)
- [7] 長尾不二夫, 内燃機関講義 上巻, 養賢堂, 1982.
- [8] 小池 誠:直噴ガソリンエンジンの未燃排出物低減に関する研究、京都大学博士論文, 2006.
- [9] 田中 泰, 長田耕治:ディーゼルエンジン用1800barコモンレールシステム, 自動車技術 Vol. 58, No. 4, pp. 19-24, 2004.
- [10] Miyaki, M., et. al. : Development of New Electronically Controlled Fuel Injection System ECD-U2 for Diesel Engines, SAE Technical Paper, No.910252, 1991.
- [11] Arcoumanis C., Kamimoto T.: Flow and Combustion in Reciprocating Engine, Springer, pp.357, 2008.
- [12] 森 一俊:商用車用ディーゼルエンジンの昨日・今日・明日, 第20回内燃機関シンポジウム講演論文集, pp. 503, 2009.
- [13] 関 康成:普及を目指したGlobalハイブリッドカーの開発, 日本機械学会基礎教育講習会資料, NO. 10-115, 2011.
- [14] 環境省ホームページ:(<http://www.mlit.go.jp/common/001084231.pdf>), 2015.
- [15] 内閣府ホームページ:SIP/革新的燃焼技術/ディーゼル燃焼, 2015.
- [16] Pischinger S. : Fuel as a Design Parameter for Future Low Emission Engines, 2015 PF&L Meeting, Key Note Speech 2, CD-ROM, 2015.
- [17] 鷲田祐一:イノベーションの誤解, 日本経済新聞出版社, 2015.
- [18] Christensen, Clayton M.: The Innovator's Dilemma, Harvard Business School Press, 1997.
- [19] ICCT Global Comparison; Light-duty Fuel Economy and GHG, 2014.
- [20] IEA/ETP: Energy Transport Perspectives, pp. 443, 2012.
- [21] 田中宗介:自動車技術会2015春季大会フォーラム/15 FORUM-8, pp. 16, 2015.

(受理 平成27年10月30日)

# 複雑系科学と人工知能：理論物理学から情報工学へ生々流転の軌跡

田中 美栄子  
鳥取大学大学院 工学研究科 知能情報工学講座

Complex Systems and Artificial Intelligence:  
A Path of the Transmigration From the Theoretical Physics To the Information Science

Mieko TANAKA-YAMAWAKI  
Department of Information and Knowledge Engineering, Faculty of Engineering  
Tottori University, Tottori, 680-8552 Japan  
E-mail: mieko@eecs.tottori-u.ac.jp

**Abstract:** The author's life of transmigration from the theoretical physics to the information science is illustrated. It was also a transmigration from Japan to the USA, then back to Japan, and in Japan from Nagoya to Miyazaki, then to Tottori. It was partly a result of greedy desire to learn everything in the world, and partly a result of strong influence by many people whom the author met in the course of her long journey, in particular her classmates, friends, and teachers, including Montroll, Newell, Weisskopf, Tisinger, Yanagishima, Muta, Iizuka.

**Key Words:** High Energy Physics, Charm quark, Quantum chromo dynamics, Complex systems, Econophysics, Random Matrix Theory

## 1. はじめに

歴史の安定期に生きると、変遷期に生きるとでは価値観や物の考え方まるで異なる場合が多い。しかも、政治・経済の形態の変化と、文化や社会生活様式の変化とは同時に起きるものではなく、多くの場合文化の方が遅れて変化する。貴族が平民を支配する、いわゆる中世的世界が、民主主義を基本とする近代社会へと変化したのは18世紀から19世紀にかけてであったが、それでも日本において、平民が普通の人間としての権利を主張できるようになったのは第2次世界大戦後の急速な民主化の波による部分が大きい。この波に伴って、学制改革も実施され、戦後数年で帝国大学が新制大学となり、また、女子学生の入学も認められるようになった。ただ、制度として認められても、卒業後の就職の可能性が限られることから、永い間入学者に女子は少なく、また大学入学者の出身階層も限られていた。それがわずか半世紀の間に本人が希望しさえすれば誰でも大学進学できる社会になったのには隔世の感がある。ただ、そうは言っても、授業料が月千円だった時代から40数万円に値上がりし、入学金などもそれに伴って値上がりした結果、親の金銭的な負担は以前よりも強まっているという部分もある。

私が高校に入学する1966年は、京都の下町ではまだ大学に進学するのは一部のお金持ちか特別なエリート階級の子弟であるという考えが根強く残っていて、女子が学問に熱中して地元から浮いた存在になるのは避けるべきだという考えが根強く残っていた。実家は友禅染工場であり、同業者が同じ町内に多かったため、友禅が既に衰退産業であるにも拘らず、大学進学を選択肢に入れていない同級生が多かったし、高校も普通科ではなくすぐ就職に役立つ職業科の方に人気があったのだ。中学校の先生達は私に京大か奈良女大に進学して教師になると主張し、高校も進学校を薦めたが、京都に適当な進学校がなかったためと、家族がそもそも進学に反対したため折衷案として、府立桂高校の普通科に入学した。

高2の時に数ⅡAか数ⅡBを選択するかを決める時も、高3で数Ⅲを選択するかを決める時も、かなりの勇気を必要とした。数Ⅲを選択した女子は同学年500名中5名だけであったし、将来の夢が科学者になることで大学は理学部に行く積りだということ等は絶対秘密で誰にも言わなかった。受験勉強も大っぴらにはできず、京大に受かったのは奇跡的だと皆に思われた。それでも受験に際しては比較的のんきで、理学部のほかに文学部も候補に入れていた。教師になる以外の就職が視野

になかったため、同じことなら最高の学問である哲学を学ぼうと思ったが、哲学科は文学部で、科学者になるには理学部の方が良さそうに思えて迷いに迷った。両学部から願書を貰って眺めながら、同じ授業料と時間を使うなら理学部の方が実験装置などが使えたり何らかの技術が身に付いて得な気がして、理学部に決めた。

入学してみると大学紛争の真っ最中で、教養課程では授業も無く旅行や写真に熱中して過ごした。単に遊んでいた訳ではなく、友人とゼミを行って自主的に勉強したり、人並みにマルクスや毛沢東を読んだりしたが、これは主に活動家との論争に勝つための理論武装のためであって、政治には興味がなかった。これは高2の時に三研（社研・部落研・朝文研）に入って政治好きの級友に振り回され懲りたのが大きい。「資本論」にある『価値は如何にして生ずるか』という経済学の話だけは面白いと感じたが、深入りはしなかった。友人や論争相手の殆どは他府県から来た男子学生であったが、違和感はなかった。実家の周りの中世的・因習的な空気から隔離された、アカデミックな空間は私にはとても居心地が良かったのだ。

大学では、新しい科学の会(新科)、線形代数の勉強会、生物学を志す会の3つのグループに所属した。いずれも理学部の学生のみからなり、新科は全国出身の多数の会員を擁する歴史あるサークルであって、そのメンバであった福島出身の吉田敏（岐阜大工）、東京出身の上羽牧夫（名古屋大理）の諸氏とは今も交流がある。あと二つはサークルではなく単なる仲良しグループであり、線形の方は東京出身の上村岳明（日本航空）など数名、生物は大阪出身の宮崎純一（大阪大医）、桑村哲生（中京大）、上田拓史（愛媛大理）と私の4名であった。もともとサークル活動は中学以来熱心で、中学では合唱と華道と生徒会の役員で1日の大半を学校で過ごし、高校では生物クラブ、ハープ同好会、三研等の3つのクラブを掛け持ちした上、京都の寺社を訪ね歩く、史跡研究会を新しく立ち上げて会長になって忙しくしていたが、大学ではその対象がアカデミックなものに変化したのだった。

2回生になると紛争が収まり、大学改革のため「自主ゼミ」に単位を認める制度が作られた。私は早速これを利用して生物学グループの4名で「進化論」のゼミを始めた。教授か助教授を一人頼んで単位を出して貰うルールだったので、当時京都大学で唯一の女性助教授であった、教養部生物学担当の柳島静江先生にお願いして引き受け頂いた。これを契機として柳島先生にはその後の

人生をずっと見守って頂くことになった。実は柳島先生は当時、自主ゼミにはあまり賛成しておられず、ゼミのテキストに選んだ徳田御穂先生の「進化論」（岩波全書）にも批判的だったのだが、私の希望でどうしてもこの本をテキストにしたかったので強引にお引き受け頂いた。

その後私は物理学に熱中してしまい、永く柳島先生をお訪ねしなかった。その間に先生は教授に昇進され、国立大学最初の女性教授ということでもスコットが殺到して身辺が騒がしくなってしまい、我々のように純粋に自分を慕ってくれる学生が遠のいたことを惜しまれていたのだが、こちらは別に俗氣を嫌って遠のいたのではなく、単に物理学を勉強するという新たな遊びに熱中していただけだったので、実は先生が教授になられて週刊誌が騒いだ事も全く知らなかったのであった。ある日バス停で再会し、その後は先生のお宅に何回も押しかけてお話を伺う機会を得た。柳島先生は京都大学に入学した最初の女子学生であり、地元京都のご出身で、府立第2高女（今の京都府立朱雀高校）卒業後、お茶の水高等女子師範学校（今のお茶の水大学）を卒業され、大戦後に京都帝国大学が女子学生の入学を許可するとすぐ1946年に理学部に入学された。卒業後、宮地伝三郎先生の助手になり、その後に教養部の助教授になり1970年に教授に昇格されたというお話をあった。

3回生になると大学改革の成果が表れた所為か、急に授業が充実して來たので、いろいろな講義に片端から出席し、その中で小林稔先生の「電気力学」に特に興味を引かれ、迷いが吹き切れて物理学を専攻することにした。今もそうだが、西園寺公望以来の伝統で、京都大学理学部では学科の枠がなく、専門科目の選択は全くの自由であった[1]。従って専攻と言っても形式的な縛りはなくて、個人が自由に科目を選択できるのである。しかし物理学をまずやると決めてからは物理の全科目を取ると決めた。また、バンデグラフ加速器実験施設の助手であった長谷川武夫先生の指導でトリウムから自然放射される $\alpha$ 線と $\beta$ 線のエネルギーをアルミフォイルを何枚通り抜けるかで測定する実験も面白かった。だいぶ後になって1997年4月に宮崎大学に赴任した時、この大学の工学部長になっておられた長谷川先生から辞令を頂いた折にその事を申し上げると、全く覚えて居られず、大いに落胆した。

4回生のときは町田茂教授のゼミで粒子散乱の理論を勉強しつつ、田平定助手の指導で薄い希ガスを詰めた金属筒に加速電子を散乱させて衝突断

面積を計測する実験を 10 名のグループで協力して行った。残念ながら田平先生は翌年肺がんで急逝され、人生の惜しさを思い知らされた。

4 回生の終わりには卒業単位は揃っていたが自主留年することにした。実はゼミの 10 名全部が院入試に落ち、9 名は進路が決まっていなかった。中には卒業してから進路を考えるという者もいたが、私は「行き先が決まるまで卒業すべきでない」と主張し、同調してくれた仲間と共に研究室の確保に乗り出した。物理教室の旧館が解体予定で空家なので、我々の研究室として使って良いことになった。後聞によれば自主留年に反対の先生が、旧館組には女子もいて風紀上心配との意見を言われたところ、田中嬢なら心配なしと太鼓判を押された先生がおられて目出度く研究室を確保した。

この部屋を 24 時間自由に使えたおかげで院入試の準備以外にも仲間とのゼミで様々な勉強ができた。グループで議論すると視野が広がって実りが多い事も学んだ。また独学で一般相対論の本を読んだり、人生で最も充実した時期を過ごせた。仲間の一人である川戸佳は東大教授となって脳内ホルモンの研究をし、自作の頭の良くなる薬を自分に投与して実験していると聞く。

## 2. チャーム粒子の発見と場の理論

大学院をいくつか受験したが名古屋大学大学院の入試で早川幸男教授が入試委員長だったことがきっかけで名古屋大学に行くことにした。筆記試験はあまり良くできなかつたのだが、変わった問題だったため他の受験者達も苦戦したらしく、出題の責任を取る形で早川先生が一人ずつ時間をかけて面接試験をされた。最初、量子力学と統計力学の簡単な問題が出て、それに答えると次はフェルミの「原子核理論」の核力の節とランダウ・リフシツの「統計物理学」の中性子星の節について詳しく聞かれた。どちらも私が特に興味を持って暗記するほど読み込んでいた本であったからそれを聞かれたことが嬉しくて、知っている事を片端から長時間しゃべった。早川先生の前でこれだけ言いたい事を言ったので落第しても悔いはないと思ったのだが、比較的上位で合格していた。

理論物理専攻の合格者 7 名中、4 名が素粒子論志望であった。その研究室は故・坂田昌一先生が初代の教授で、有名な研究者を多く輩出していた。京大の学部時代に助手だった益川敏英先生と小林誠先生がその研究室のご出身であり、この事も私が名古屋大学に進学したかった大きな理由ではあ

ったが、ノーベル賞などは雲の上の話だと思っていたから後にお二人が受賞されるとは夢にも思わなかつた。

修士 1 年の秋、研究室のコロキウムに研究室の先輩である名城大学の中川昌一先生がゲストとして来られて、ロンドン会議の報告をされた。これは偶数年に開かれる素粒子の国際会議であり、第 1 回がロチェスターで開かれたので通称ロチェスター会議と呼ばれ、1974 年はロンドンで開催された。そこで目玉情報が、4 番目のクォークであるチャーム・クォークをもつ、チャーム粒子の発見が報告されたという大ニュースであった[2]。

4 番目のクォークの存在は理論的にはワインバーグ模型[3]やグラショウの GIM 仮説等、様々な形で予測されていたし、前年に出版された小林・益川の論文[4]では 6 番目のクォークまで存在するとなっていたから全く初耳というわけではないが、実際にその粒子が実験的に見つかったという事実は、それ以降の素粒子論の流れを決定づける大きな意味をもつ出来事であった。

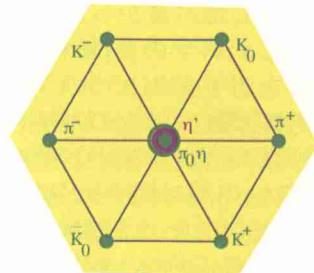


図 1 1974 年夏の London 会議以前の素粒子論は 3 クォーク仮説が主流(ja.wikipedia.org/wiki/クォークモデル)

物質粒子	力を伝える粒子	素粒子発見のあゆみ
第 1 世代 クォーク c d s u d s t b b t c u d e μ τ ν <sub>e</sub> ν <sub>μ</sub> ν <sub>τ</sub>	強い力 g グルーオン 電磁力 光子 弱い力 W <sup>+</sup> W <sup>-</sup> Z ヒッグス場に伴う粒子 H ヒッグス粒子	1897 年 電子の発見 1905 年 光电効果(光子) 1931 年 陽電子の発見 1937 年 ミコトネンの発見 1956 年 e-ニュートリノの発見 1962 年 e-ニュートリノの発見 1968 年 アップクォーク, ダウニクォークの発見 1974 年 チャームクォークの発見 1976 年 W ボソンの発見 1977 年 Z ボソンの発見 1979 年 ヒッグスボソンの発見 1983 年 W', W'', Z' ボソンの発見 1995 年 トップクォークの発見 2000 年 e-ニュートリノの発見

図 2 1974 年夏の London 会議で発表されたチャーム粒子の発見により標準理論の基礎が固まった。  
<https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Highlights/20120727150000/>

それ以前はクォークという「物質」と素粒子理論の「数理」とは少し離れた存在だったのだ。既に見つかっている素粒子の構成要素として3つのクォーク(u, d, s)を仮定すると例えば $\pi$ , K,  $\eta$ 中間子の間に綺麗な対称性が成立して統一的に理解できる(図1)という考えが主流であった[5]。

1967年に発表されたワインバーグ模型はまだ仮説でしかなく、クォーク間に働く力の性質と素粒子の分類とは別々に議論されていた。それが4番目のクォークであるチャーム(c)が発見されたことで(u, d)や(c, s)といった2つのクォークが対になって弱い相互作用を媒介するウイーク・ボゾンという粒子の場に作用する、というワインバーグ理論が「真の理論」として確立する直接の契機となり、そのあとは霧が晴れるように素粒子の標準理論(図2)の確立へと進んだ。つまり大学院に入学した年の夏に図1から図2への大変化が起きたのである。

私達修士課程1年生も急遽、ワインバーグ理論の勉強を始めた。それ以前の素粒子理論は様々な仮説が飛び交って何を信じて良いか解らない状況にあった。それが急に研究対象がワインバーグ理論に定まり、皆がチャーム・クォークやグルオンを受け入れ、場の理論を勉強することになった。

指導教官の飯塚重五郎先生は最初、チャーム粒子の発見に懐疑的で、発見された新粒子は2つのクォークと2つの反クォークがそれぞれ対になつたものが更に結合した、エグゾティック状態だという可能性を追究させていたのだが、我々の教育にあたっては多くの人が信じているチャーム粒子とそれらが従うゲージ場の理論を勉強するのが良いと薦めて頂いた。博士課程に進学後は京都大学の牟田泰三先生に師事して深非弾性散乱実験[6]の閾値付近の実験結果の解析から強い相互作用の性質を間接的に推測することで、ワインバーグ理論の持つ、漸近自由の性質を持つ理論が正しいはずだ[7]という研究を行ったが、1年半で牟田先生がシカゴのフェルミ研究所に留学されたので、アメリカのニューヨーク州北部にあるロチェスター大学に留学することになった。実はその1年前に結婚したため、アメリカ行きは夫に同伴しただけであったが、結局そこに長居することになった。

### 3. アメリカ：ロチェスター大学へ

ロチェスター大学では最初、統計学で有名なエリオット・モントロール教授の研究室に入れて貰

った。ここで高次WKB近似法の研究[8]をしているうちに教授がメリーランド大学にできた新しい学部の長になって移られたので、素粒子論の大久保進教授の研究室に入れて貰い、ヴィシュヌ・マトゥア博士の下でQCD和則の研究を行い、チャーム中間子の崩壊定数や電磁質量差の計算に応用した論文を数本[9, 10, 11]書いてPh.D.を授与された。つまり、日本では素粒子理論を学んでいたのが、アメリカでは最初、統計力学の研究室に入り、教授の転出に伴って元の素粒子に舞い戻ったのである。専門を変えることにあまり抵抗を感じなかったのは、理論物理学は狭い分野に閉じこもらない、という分野全体の雰囲気があったからである。就職後しばらくして物理学から離れて情報工学に移行したのも、同じ理由からであった。

#### 3-1. 名物教授

ロチェスター大学での思い出の中で、特に印象に残っているのは、物理教室で最も寄付金を集めるのが上手なD教授のことである。Davidという名前の愛称でDaveと呼ばれていたのを、学生同士の話の中で私はわざと「でーぶ」と発音していた。日本人同士ではニュアンスが伝わるもの、外国人の多くはMiekoは発音が下手なのだと解釈した。この大学は昔から日本人留学生を多く受け入れており、2002年のノーベル物理学賞を受賞された小柴昌俊先生も卒業生である。東洋からの女子学生が博士候補になったのは私が初めてとのことで、珍獣として皆に大事にされた。博士候補生とは大学院に入って2年以内にPh.D.候補の資格試験に合格した大学院生のことである。

D教授は実験物理学者で結晶作りの名人であり、2メートルにも及ぶサファイアの単結晶を作るのに成功したことで新聞に大きく報道された。小太りなので単結晶と並び立つ写真は、結晶の大きさが強調されて印象深かった。サファイアは誰もが知る宝石なので町の資産家に人気があり、それをを利用して寄付を大学に集める立役者になっていた。

大学はD教授の人気にあやかって、市民を大学に招き、寄付を募った。D教授は話術も抜群だったのである。例えばブラックホールに変身する直前の恒星が到達する「中性子星」(重いと中性子星になるが、軽いと白色矮星になる)という状態は非常な高密度を持つ。この説明にD教授は右手にスプーンを持って現れ、「皆さん、このスプーン一杯の量で重さが地球と同じくらい、という密度がどんなものか、想像できますか？ 宇宙にはそういう

う想像もつかない物質が存在するのです」と語りかけるのだ。

この巨大結晶は単なるお飾りではなかった。D教授の計画ではこの結晶の両端を細い糸で吊るして、重力波に共振させ、まだ見つかっていない重力波の最初の発見者になろうというのだった。他にもクォークが単体で原子核の外に出て来た場合に捕えられるというニオブ元素の化合物を使った「単体クォーク捕獲装置」や磁石のプラス極とマイナス極が単体で存在するという新理論から導かれる仮説的粒子「磁気单極子」を捕獲する装置など、「どれか一つでも当たればノーベル賞」という冒險的な研究計画で人を惹きつけていた。ロチェスター大学ではD教授がダントツに目立っていたが、他大学にもD教授に似た人はいて、1982年に磁気单極子を発見したと称するカブレラという先生が話題になって全米を引っ張りだこになったが、一例しか見つからないまま消えてしまった。しかし完全に嘘だったともいえず、单極子の探索は今でもカミオカンデ等で続けられているらしい。

一方、ロチェスター大学で私の最初の指導教授となった Elliott Waters Montroll は、前述の D 教授とは真逆の意味での名物教授であった。

彼の主分野は統計力学であり、博士論文となった Mayer-Montroll のクラスター展開によって知られているが、元々は応用数学が専門で、学術誌 *Journal of Mathematical Physics* の編集長を 1960 年の創刊から 10 年務めていた。しかし彼の最大の業績は OR(オペレーションズ・リサーチ)の創始者としてであり、確かにこれに対して 1959 年 Lanchester 賞を貰っているが、本人が最も自慢にしていた仕事はマンハッタン島と本土を結ぶトンネルの一つを設計したこと、何故かといふとこれだけがリアル・ワークだというのである。もし設計が間違っていれば人が死ぬが、他の業績は人の生死にかかわらないから重要度において低いのだそうだ。OR で戦略研究をしていた割には、切った張ったの喧嘩は不得意で、策を弄したり戦う事を非常に嫌っていたため、大学の経営陣とは仲が悪く、沢山の仕事を掛け持ちして、アメリカ中を飛び回っていた。広い範囲の学問分野に興味を持つ人で、物理学以外にも経済学、化学、航空宇宙、等の教授を兼任していた。講義も当面の専門である統計物理学だけでなく、*Quantitative Aspects of Social Phenomena*(社会現象の定量的側面)や *The Physical Bases of Modern Technology*(近代技術の物理学的基礎)を受け持っていた。応用数学を基にして物理学と工学と社会科学を繋ぐ基盤としての総

合科学のようなものを意図しており、後の「経済物理学」や環境科学の先駆けでもあった。とはいえる日本で最も知られていた業績は、後で彼のポストドクになった Gordon Newell と共に著で 1953 年に *Review of Modern Physics* に書いた磁性体のイジングモデルのレビューであった。これは若い頃に Onsager(Onsager, 1968 年ノーベル化学賞受賞) のポストドクをしていたのが契機であったらしい。この論文は新しい発見に対するものではなく他人の論文のまとめであったが、彼ら二人はこれを応用して交通渋滞問題のモデルを作り、Newell さんはその業績でカリフォルニア州立大学バークレイ校の交通工学教授になられた。

Newell さんは全くの自由人であり、愉快な方であった。彼は自分のことを Gordon とファーストネームで呼ぶようにと私に命令し、友人のように楽しく会話をした。私がモントロールの研究室にいた間の半年間、バークレイを離れてロチェスター大学でサバティカル留学休暇を楽しまれたが、その期間の最初の 2 か月ほどは行方不明であり、双方の大学がかなり慌てていた。受け入れ側のモントロールは「心配しなくともそのうち現れるよ」と落ち着いていたが、果たして西海岸から東海岸まで、夫人と共に自家用車でゆっくり旅をしながら、ある日突然、予告も無く到着されたのである。突然サバティカルを取った理由は文学部の教授の選考委員会で他の委員と意見が衝突して飛び出したのが理由だという話であった。ロチェスターに来てからも怒りはおさまらず、「ベストセラー作家の教授資格審査なんておかしいよ、本がどれだけ売れたかってことと、学問的価値は何の関係もないだろ?」と言い募っておられた。そこへこの先生を心の師と仰ぐ日本人研究者が表敬訪問にやって来たために騒動が起きた。彼は文部省の海外研修の帰り道にバークレイに立ち寄ろうとして実際に大変な思いをして文部省から旅行経路変更の許可を取ったのだ。ところが相手がバークレイを出発してしまっている事がわかり、ロチェスターにもなかなか現れないで困り果てていたところ、やっと現れたので胸を撫で下ろして訪問のアポを取った。このために更に大変な思いをして更なる経路変更の許可を取ったのだった。問題は Newell 先生に「表敬訪問」の意味が全く理解できない事だった。「用事も無いのに会いに来るんだよ、どうしよう。電話では全く英語が話せない様子だし。」と本当に困り果てていて氣の毒であった。そこで私を通訳として夕飯をご一緒にすることになり、更なる珍騒動が起きたが詳細は割愛する。

### 3-2. 大学の資金源

名物教授以外にも大学は独自の資金源をいくつも持っていた。そのうち最大の資金源は大学の設立者であるイーストマン・コダック社を始めとして、地元のレンズ会社であるボシュ&ロムやゼロックス社等で、大学はこれらの株主となっており、保有する株式を運用する専門家を雇っていた。噂では大学で最も高給を取っているのはその運用係である *Treasurer* だと言われていた。

また、私の最初の指導教授であったモントロールはニューヨーク州が出資する「AINSHUTAIN・プロフェッサー」という特別な職にあり、大学で *Treasurer* に次ぐ2番目の高給だったらしい。しかし高給な特別職であるだけに不安定で、評価の如何や州の財政状況でいつでも切られる可能性があった。急にメリーランド大学に転出したのもそれが原因だったが、着任後すぐに手術不可能な癌となり、翌年には亡くなってしまった。

一見安定して見える大学教授も場合によっては過酷な職業なのだと思った。モントロール教授は穏やかな人格の人で競争や争いを極度に嫌ったが、メリーランド大学から IBM に転出し、ロチェスター大学からメリーランド大学に戻るという軌跡を辿った中で、IBM 研究所の部長をしていた時が一番、競争に晒されず楽であったと語っていた。

ところで「AINSHUTAIN・プロフェッサー」を州から貰っている大学はもう一つあり、ニューヨーク州立大学ストーニー・ブルック校(SUNY Stony Brook)の C.N.Yang(楊振寧、1957年ノーベル物理学賞受賞)だった。この特別教授職は一人の教授の給料だけではなく、数名以上の教授やポストドクを含む研究所全体の費用がニューヨーク州から出していたのだった。Yang 教授は SUNY の「理論物理学研究所」の所長であり、ロチェスター大学の Montroll も、3名の准教授と数名のポストドクを擁する「理論研究所」の所長だった。州立大学だけでなく、私立大学であるロチェスター大学にこのような大きな予算が州から来ていたのは或る意味で例外的な措置だったと言える。推測だが、大財閥ロックフェラーがニューヨーク州知事だった時代の寄付に頼っていたのではないかと思う。知事の急死後、州内の大学の台所事情が急変したからである。

ところで私はモントロール先生が他大学に消えてしまったため素粒子論研究室に移ったのだが、その研究室を率いていた大久保進教授は前任者で

あるロバート・マルシャックが米国エネルギー省(DOE)から支給されていた大型予算を継承して大きな予算を持っておられた。このような大型予算はマルシャックのように原爆を作るマンハッタン計画に参加していた科学者を擁する大学や研究所はたいてい貰っており、戦争協力に対する政府のお礼金のような感じであった。無一文の私がロチェスター大学で奨学金や授業料免除を受けて Ph.D. を取れたのもこのお金のお陰と言える。しかし戦後長い時間が経つうちにマンハッタン科学者の生存者が減ってゆき、高エネルギー物理学にお金が出なくなって大型加速器の建設計画も次々と廃止になり、テキサスに建設予定だった SSC の中止が国民意思で決まったあとは、物理学の研究費が急減してゆくことになった。

このように、原爆開発の末裔だったり、財閥の後援があったり、軍事研究の一部だったりする研究題目には大きな予算が付いていたが、そうでない D 教授は個人の努力で頑張っていたわけである。

### 3-3. 授業料に頼らない大学経営

ロチェスター大学は学部生の数が非常に少なく、1人当たりの授業料は高かったが大学の収入源としての授業料の寄与は微々たるものであり、授業料を当てにしない大学の経営が行われていた。私のような大学院生は授業料も全額免除の上、リサーチアシスタント料として月 500 ドルが支給された。資金源は DOE 研究費であったがこれは研究室ごとに異なるもので、同じ物理学科でも資金源のない研究室には大学院生が居なかつた。しかも戦後が遠のくにつれ研究費が減って行ったのは前述のとおりである。頼みは原子力エネルギー関連の研究費であったが、原発事故の影響や環境問題のクローズアップにより次第に減って行ったようである。一方、コンピュータサイエンス専攻では、対イラク戦争で期待された迎撃ミサイル・パトリオット開発の資金が DOD(国防省)研究費として出ていたが、ソ連が消滅して表向きの戦争需要がなくなると、研究費も激減したと聞く。

以上はロチェスター大学のような大学院中心の研究志向大学のことであるが、こういった大学院大学とは別に、学部学生の教育に特化した大学は大型研究費の対象となないので、資金源は学生の払う授業料と、設立者の出資金を運用することで賄われる。私がテニュアを貰った大学はこの種の大学である。大学教員の給料は基本的に学部生に授業をすることに対して支払われるので、研究

費はない。しかし授業は普通、9月か10月に始まって4月か5月には卒業式である。長い夏休みは教員も学生も大学を留守にして、学生は家に帰るか翌年の授業料を稼ぐアルバイトに精を出し、教員は思い思いの形で研究生活に入る。素粒子物理学の教員はブルックヘavnやシカゴ、スタンフォード等にある国立研究所の夏期研究员に応募して採用されれば夏の間そこに滞在する。私もこれに従い、BNLに2回、Fermilabに1回、また1989年の夏はつくばの高エネルギー研究所(KEK)に滞在した。

KEK滞在中に日系2世でオハイオ州立大学教授のWalter Wadaさんと知り合って短期間だが共同研究をした。WilczekとZeeの論文[12]にある水平対称性を応用して小林・益川の質量行列を既知の実験データから決定する問題であった[13]。この場合はクォークの質量行列だが、同じ考えをレプトンに拡張するとニュートリノ質量についても同様の議論ができる。2015年のノーベル物理学賞がニュートリノ振動を使ってニュートリノに質量のあることを検証した実験に対して与えられたのを機に、再度検討してみたいと考えている。

理論物理学の良い処は、大きな装置や多額に研究費がなくても、紙と鉛筆があれば研究ができることがある。後に情報工学に移ってからも、研究費が無くともできるテーマを選んで平気だったのは、理論物理学における経験のお陰である。

日本では大学改革の波が押し寄せて研究費が削減されるという問題が今起きている。問題の本質は約百校あった国立大学の多くが医・農・工という理系の学部からなり、研究成果を重視する大学院中心の研究大学を目指したにも拘らず、政府がこれを支えきれなくなり、2004年に法人化したことである。更に、大学院と学部の分業が行われず、全ての教員が両方を担う、とされた事である。その上、アカデミックな仕事と事務的な仕事の分業も曖昧である。アメリカの大学では管理職は事務職であり、アカデミックな活動は全て禁止される。講義も研究室を持つことも無く、研究費の申請も任期中は禁止され管理に専念する。一方、教員は教育と研究に専念し、入試に係ることもない。教員が教育と研究以外の仕事振り回される日本の制度で世界と競争するのは難しいと思われる。

### 3-4. 好々爺ワイスクップ教授

Victor WeisskopfはMITの名物教授であり、原子核理論の有名な教科書の著者である。この人の

娘さんがロチェスター大学に入学したため、卒業までの4年間、毎年の保護者会に出席するためにワイスクップが来ることになった。彼は好々爺といった感じで、求められればどこにでも顔を出して、気さくに話に応じた。十八番は名著「原子核理論」がBlattとWeisskopfの共著になっているが第1著者のJohn Blattは誰か、という話で、実は彼はワイスクップ先生の講義をノートに取った学生に過ぎないのだが、素粒子論のコミュニティでは著者はアルファベット順に並べる習慣があるのでそれに従ったまでだ、と言うのだ。日本では第1著者が誰かを非常に気にするが、アメリカの物理学者の間では著者は厳密にABC順だった。

ワイスクップが好きな話は沢山あったが、特にWolfgang Pauliの助手になった時の話を何遍も話してくれた。パウリはイタリアの物理学者で量子力学の「排他原理」で1967年ノーベル物理学賞を受賞した大変な秀才だが、「排他的」な性格のため、その性格とその業績名との類似が揶揄の対象となっていた。曰く、「パウリは理論は得意だが実験が苦手で、そのため、パウリがその場所に来ると研究所の実験装置が故障する、これぞ本当の排他原理である」等という類である。ワイスクップ先生はそのキャリアの最初にパウリの助手になり、就職先に移動中、前任者であるKleinに出会い、「パウリの助手がどんなものか、行ったらわかる」と脅された。到着してパウリに会うと「問題をあげよう」と言われ、これを解いて持参すると、言下に「やっぱり失敗だったか。ベーテ(Hans Bethe;1967年ノーベル賞受賞)の方がやっぱり良かった」と言われてしまった。確かにベーテとパウリは秀才度において共通であり、滅多に間違わないのだった。ワイスクップはパウリに無茶苦茶に貶されたにもかかわらず、ベーテではなく自分を雇ってくれた事を自慢したかったのかもしれない。ワイスクップ先生は後に私が赴任したマサチューセッツ州立大学へも(私の赴任直前だったが)気軽にやって来て、いろいろな話をしてくれた後、些少ですが、と差し出したお車代を学生さんたちの奨学金の助けにして下さい、と寄付して帰ったという逸話が残っていた。

### 4. アメリカでの就職：テニュアと永住権

ロチェスター大学でPh. D. を取るまでは就職のことなど全く頭になかった。実は日本での学部時代は授業料が月千円であったし、大学院に入る時少し値上がりして月3千円になっていたが、奨

学金が月2万円程度だったので経済的には問題がなかった。アメリカに渡ってからは、大学院を選ぶときに授業料免除を条件にしていたので学費はかからず、TAやRAをしながら月500ドルの給料が無税で支給されるのでお金のことを全く考えずに済んでいたのだ。それがPh.D.を取得したために職探しをしなければならなくなつた。

ところで、Ph.D.取得後の職探しは決まったルートが敷かれていなかったため大変である。特に最初のポストドクは指導教授のコネで決まることが多い。それがないときは研究費を持っていそうな大学院大学に直接書類を送りつける。私も最初はこの方法で、年間100以上の書類を送り続けた。次に頼られるのは学会のJob Marketであり、雇い主の教授や学科長が職探しをする若い研究者と直接面談をする貴重な機会である。APS(アメリカ物理学会)の年会には必ずこれがあるので毎回出席していた。日本の学会がこれをしないのは何故かを考えると、おそらく、筆記試験の点数で合否を決める入学試験に対する信仰の深さではないかと思われる。面談を先にすることで主観が入るのを恐れるあまり、書類という客観的証拠に頼るわけだが、そもそも本人がどの程度寄与したか不明な論文の数や第1著者論文の数を数えたり、ページ数を気にするなどが応募者の選定にどの程度有効かわからない。本当は雇つてみなければわからないのである。もつとも、アメリカの大学ではテニュア制度があつて、テニュアが取れるまでは原則、一年雇用である。大学職にはテニュア・トラック職と非テニュア職があつて、後者は1年限りの契約だが、前者は6年までは更新され、その5年目にテニュアに応募して合格すれば7年目以降は永久職となり、適当な時期を選んでAssistant ProfessorからAssociate Professorに身分が変わった後、また適当な時期を選んでProfessorに昇格する仕組みである。不合格になった場合は6年目に更新された後は更新されないのでその年のうちに次の職を見つけて出てゆく。このように雇つた後もすぐには永久職になれないで、1年目はとりあえず雇ってくれることが多い。外国人であつてもアメリカで職を得やすいのはこのためである。日本では最近、テニュアという言葉が違った意味に使われるようだが、アメリカでテニュアと言えば永久教授職のことだ、それ以外の意味はない。

私が得た最初の職はニューヨーク市立大学のポストドクであった。2年後、ニューヨーク州立大学の一つで物理学科の助教授の職を得た。1年限りの非テニュアの職であったが、初めて英語で講

義を行つた。2年目にマサチューセッツ州立大学の一つであるノースアダムズ大学の物理学科でテニュア・トラック助教授として赴任し、1年毎に契約更新を繰り返したあと、5年目にテニュアに応募して合格したため、身分安泰となった。これでもう応募しなくても定年までは雇用が保障されるのである。同時に永住権も取れた。

給料が保障されてみると改めて研究を始めたくなる。それには研究費を得る必要があるが、何度か応募したNSFの研究費は全て落選した。勤務先の同僚も大抵落選するので次第に解ってきたことは、所属する大学が学部教育中心の大学なので研究費獲得の競争に負けるという話であった。確かにアメリカでは研究大学院と学部教育との分業が行われていて、後者の大学では研究費を取りにくいつのだ。その上、戦後40年経つて平和が続くとそもそも物理学に研究費を付ける動機が薄れてきたらしかつた。物理学は20世紀の初めから百年近く急激に発展したので、これからは医学と情報科学の時代だというのである。同じ大学でも物理学担当の教員と比べてコンピュータサイエンスの教員の方が給料が2倍近く高いことがわかつた。こうなるとコンピュータサイエンスの学位を取るのが最善の策だとなり、調べてみると勤務先の大学から50マイル東に全米でも上位に入るコンピュータサイエンス学科を持つ大学があつたので、在職のまま、その大学院に正式に入学した。週2回の通学を1年位続けたところで問題が起きた。勤務先の学長に呼び出されて、マサチューセッツ州が私の給料二重取りにクレームをつけたというのだ。実は大学院生となっている大学で授業料を免除されるためにはTA(ティーチングアシスタント)として働く事が条件となっていた。私は自分の勉強にもなると思って離散数学のTAを引き受けた。するとわずかではあるがTAの給料が出るので、本務校からの給料と併せて二重に貰つていることになるのだ。そこで給料を辞退して授業料免除だけ受けようとしたがそれはできなかつた。

一方で、西50マイルのところにあるランスレア・ポリテクニックという工学系大学の好意で客員教授にして貰つた。給料は出ないが図書館と駐車場を自由に使える上、学科の研究活動にも参加できるという願つても無い身分であった。しかし距離が遠いだけでなく、東へは深い谷を越えなければならず、西へは山越えをしなければならないため、夜に霧に包まれて危険な目に会うこともしばしばあり、無理が多かつた。

そうこうするうちに日本で就職する可能性が持

ち上がり、名古屋大学の近くにある相山女学園大学に新しくできる学科に赴任することになった。最初は教養部の物理の教授にとの話であったが、途中で情報の助教授の方をお願いしたい、と話が変わり契約違反ではないかと思ったが、情報も面白そうだと思って引き受けてしまった。

## 5. 女学長キャスリン・タイシンジャー

マサチューセッツでの本務校の学長は女性で、語学の天才 Catherine Ann Tisinger だった。彼女は若い頃、伝道師の両親について世界各国を移動しながら様々な国の言葉に習熟し、ハーバード大学から名誉博士号を受けていた。ちょうど日本に来た時病気になり、入院を余儀なくされたので日本語は特に上手なのであった。語学はしかし余技であり、社会科学分野でペンシルバニア大学から修士号と博士号を得ていた。しかし落下傘人事で学長に赴任した後、地元の男性教員たちの強い反発に会って、私の帰国後リコールで解任されてしまった。在任期間は 7 年位で特に短いわけではない。

## 6. 理論物理学から複雑系へ

大学を渡り歩きながらも、自分の研究テーマとして博士論文で扱った QCD 和則の応用を考えていた。QCD はクォーク間の強い相互作用を記述する理論であり、漸近自由性(超高エネルギー領域でしか入り込めない核子の奥の方では力が弱まってクォークは自由粒子のようになる一方、低エネルギーで接近可能な核子の表面近くでは強い束縛力が働いてクォークが核子の中に閉じ込められてしまう性質)を持つため、例えば核子の代表である陽子の性質を知ろうとすると非常に強い力が絡み合うため有効な計算方法がなく、数値シミュレーションに頼るしかない。これに対して QCD 和則は、Wilson 展開という級数展開手法によりこれを解析的に扱える部分と非解析にしか扱えない部分をうまく分離して理論を構築しようとする画期的な手法だったのだが、パッとした結果が出ないまま世界的な流行は別の方向へと流れて行った。

1984 年に Edward Witten が発表した超弦理論(superstring)が学会を席巻するようになり Witten 理論の信望者が学界を埋め尽くすようになったが私はこの風潮について行けなかった。

同年代の Witten の活躍には目を見張る他ないが、自分が崇拜するのは少し上の年代の人々である。何といっても Feynman や Weinberg が私の神様で

あり、特に Albert Einstein には私淑していた。実はこれは私だけではなく、素粒子理論を志す殆どの研究者がそうなのでそれが普通なのかと思っていたが、そうでもないらしい事を後年知った。学問の継承は多くの場合、個人から個人へとなされることが多い。つまり駆け出しの学生は先生からテーマやヒントを貰う事が多いのだ。しかし素粒子理論はそうではなかった。模倣は認められないし、どうしても模倣から始めるなら超一級の論文詳しく読んでそれを模倣すべきだというのである。私が最初に経験した名古屋大学の大学院でも、週一回の「速報」をメンバの回り持ちで行い、その週の Physical Review Letters に出た論文を全て読んで発表するのが研究室の伝統であった。しかし、毎週出る論文数が異常に増えて全てをレビューすることが現実的ではなくなるべると、「全て」をやめて「一本」へと変更された。

一方、私がロチェスター大学で学位を取って短期就職先を転々としていた 1980 年代に、物理学は次第に斜陽へと向かっていた。まず、ニューヨーク市郊外のブルックヘavn 研究所に建設中であったイザベル加速器が建設中止になり、それより大型で超電導技術を使った夢の超電導大型加速器 SSC (Superconducting Super Collider) も建設中止になって、ビッグサイエンスに資金が出なくなってしまった。1977 年にノーベル賞を受賞した物性物理学者、フィリップ・アンダーソンは「小さな科学」を主張し、SSC のような大金を使った科学よりも、お金は使わないが科学的に高い内容を持った研究こそを支援すべきだ、と主張した。同じく指導的立場にあったマレー・ゲルマンも 80 年代には上記のアンダーソンと共にサンタフェ研究所を作つて、これから研究者は複雑系をやるべきだ、と声高に宣伝した。

複雑系(Complex Systems)を研究するとは、20 世紀に大発展した物理学の基本原理を、現実の様々な問題に適用して解を探すことを指す。対象は物理のみならず、生物・社会・経済を含むありとあらゆる実在物である。自然に存在するものだけでなく、人が作った社会や経済までも含めた対象を設定し、人工物を対象とする工学と理学との境界点の探求が奨励された。サンタフェ研究所とその共同研究者達が発表する論文や書籍がその手本となつた。解析的に解ける問題ばかり追いかけていては限度があるので、計算機を使った数値的な究解も良しとされた。それ以前は数値解は単に正しい解の目星をつけるだけで、その後に解析的な解が求められなければ多くの人は納得しなかつた

のである。一方私は、計算機を使った数値解をそれほど悪いとは思わず、むしろ強力な手法だと考えた一人であった。

話が前後するが、学部3回生の時、初めて計算機を使う講義と演習が集中講義の形で行われた。単位が出ないため、興味を示さない同級生が多くいた中で、私を含む十数名がこれを受講した。動機は、習えるものは習っておこう、という考え方の他に、第1週目の「数値計算法」の担当が高名な一松信先生であったため、とにかく一度見に行こうという考えが湧いたためだった。内容はガウスの消去法であったが、驚くべきは一松先生の講義であった。当時、先生は京都大学の数理解析研究所に所属されており、通常の講義は担当されていなかった。そういう先生は普通、講義が下手な方が多い。ところが一松先生はその逆であり、猛烈な早口で「立て板に水」の話し方なのに、論理的飛躍が皆無で、全部がするするとわかるように準備されているのだった。私はそれまでそのような講義を聞いたことがなかったので度肝を抜かれた。第1日目の印象が良かったので最後まで受講した。2週目は別の先生によるFORTRANの講義だった。そのあとは学生が自由にプログラムを書いてコンピュータに通るまで書き直し、答えを出せたらレポートを提出するだけだった。このような講義が企画されたのは丁度その年に大学の大型コンピュータが入れ替えになり、新しい方はFACOMだがそれは研究者しか使えず、古い方のHITAC500のリース期間が過ぎたのを大学が自立から貰い受けた学生の演習に供したのであった。

こうして計算機に親しんでいたことが、後に情報工学に商売替えする萌芽になった。更に、一松先生の講義のおかげで「完全にわかる講義を準備することは原理的に可能だ」という確信が持てたことが教員になる原動力になった。

## 7. 日本への帰還

1991年に帰国して栃山女子学園大学の生活科学部・生活社会学科・助教授として働き始めた。永く日本を留守にしていたのと、日本で初めての就職であることでかなり戸惑った。新設学科で定員250人には肝をつぶした。しかも最初の年のために歩留まりが解らず、かつ、受験者から見ても期待が大きかったらしく340名超が入学した。教員は15名であるから均等割りで20名以上の研究室を各教員が運営することになる。新設学科で何もかも新しく決めなければならず、毎日複数の会

議に追い回された。

またこの年にインターネットの前身であるSINETが日本を縦断する形で各大学を結ぶことになった。SINETバックボーンが引かれるのは主要大学だけなので、栃山女子学園大学は近くの名古屋大学から分岐する形で支線を引くのである。赴任した最初の年はこれに熱中した。おかげで栃山女子学園は名古屋で最初にネットを引いた私立大学になった。ネットとはいって、メールだけである。しかも最初はPPP接続で1時間毎に名古屋大学に直通電話をかけてメールを非同期に受け取るというシステムであったが、後にリアルタイムでメールを受け取れるIP接続に移行した。電子メールのためにUNIXシステムが必要だ、と主張するとすぐ2台のSUN-Microsystemsのワークステーション(Spark-2)が支給された。こういう点は私学の柔軟さが発揮される。学生のプログラミング演習に使うのはNEC-98型のPCである。

4年目には卒業研究が始まった。私の研究室には18名の希望者が来た。これは平均より少ない数であり、私を含めて理系の教員のところへは少なめ、文系の教員の研究室は多めの学生が志願する。均等割りではなく、あくまで人気投票なので、厳しい先生は学生が近寄らず優しい先生の処は満杯になるのである。私のところはやや厳しいため、2年目には8名、3年目は3名、と減って行った。この規則はn年目の卒研生数x<sub>n</sub>が

$$x_{n+1} = x_n/2 - 1$$

という漸化式に従うため、次の年は1人になるはずなどと冗談を言っていたらその通りになってしまったのには驚いた。しかしその年に宮崎大学に移ることになり、この学生は別の研究室に移って貰った。

ところで赴任4年目の時、初めての卒業研究を指導することになって18名の卒業研究のテーマをどうしようかと悩んだとき、文系志向の強い女子学生にも熱意を持って取り組んで貰えそうなテーマを3つ考えた。

- 1) 源氏物語の著者が一人か複数かという問題
- 2) 人間乱数
- 3) 経済と社会のモデルとそのシミュレーション

このうち、3)のテーマで科研費が貰えたので、その後の私の研究テーマは「経済と社会」にかかるものになってゆく。ちょうどこの頃、総合研究大学院大学(総研大)の教育研究交流センターで湯川哲之教授と平田光司助教授を中心に「新分野の開拓」プロジェクトが始まり、私も「経済学」小グ

ループを立ち上げて積極的に参加しているうちに客員助教授と言う身分を貰い、「理系の経済学」をテーマとして追及するようになって行った。

## 8. 情報工学へ

相山女学園大学には6年いたが、始めは新学科の立ち上げで毎日会議と講義に追い立てられ、自分の研究はできなかった。最後の年に卒業生の一人が研究生として1年間いてくれたので、意思決定のセルオートマトン模型を作ってシミュレーションし、国際会議に発表し、後から論文誌に投稿した[14]。共同研究者の福田敏男教授はその2年前に東京理科大から名古屋大学の機械工学科に移られた先生で、年間論文数が100以上になることをノルマとしておられた。理学部出身の私にはこれは驚きだった。論文というのは或る一つの事を深く研究したのちに、まだ解けていない謎を解いた場合に書くものだと思っていたからである。しかし福田教授に誘われていくつかの国際会議に出ているうち、いつの間にか国際会議論文が溜まって行く結果となった。科研費が貰えたことと、国際会議に次々出席したことで、国立に移るよう上司に勧められた。理系の研究を本格的に行うには私立大学ではサポートしきれないから国立大学に移るのが良い、と言うのである。

そこで、学会誌に公募の出ていた宮崎大学工学部の情報工学科助教授に応募したところ、採用されてしまった。何故私が選ばれたのかと思って聞いてみると、形式言語とオートマトンの講義の引き受け手がなく、前任者はそれを嫌って転出したのだという話であった。その理由をすぐには理解しかねたが、1年位経つと、この講義を担当する先生は学生に敬遠されるのだとわかった。そこで学生に好かれる講義とはどういうものかを考え始めた。前任校の相山女学園大学では比較的好かれていたのだ。例えば物理学を担当される先生が急に辞められて私に番が回ってきたときは受講者が30数名から一挙に百数十名に増えたのだ。そのときのコツは数式を排除して直観に訴えることであった。そこでなるべく数学的にならないように直観的な説明を多く取り入れることにした。

宮崎大学に移って最初の年の研究室配属では、優秀な女子学生が3人集まって来て楽しく研究できた。これは宮崎が交通の不便な場所にあり、少子化から親が子供を遠くに行かせたがらないことに起因して、優秀な女子学生が地元の大学に集まり易いという事情によるものであった。しかし大

学院には進学せずすぐ就職してしまったので1年限りの付き合いであった。いずれも人間乱数をテーマに、隠れマルコフモデルやカオスの技法を使って卒業研究とした。2年目には優秀な男子新入生が2人、偶然のきっかけから私の元に集まり、その後修士論文を書くだけという段階で私が鳥取大学に移ることになったので他の先生に預かって貰い、それまで一緒にやって来た研究を元に修士論文を書いて二人共、首尾よくIT会社に就職した。この時彼らと一緒に研究を始めた株価変動がその後の私の主テーマとなった。

宮崎大学では「親和会」という組織が活動していて、工学部全体で旅行に行ったり釣りに行ったり食事会に参加する機会が多くた。企画は主に技官グループが担当し、特に年配の技官で様々な特技や趣味を持った人々が知恵を絞った。その結果、工学部全体が一つの仲良しグループを形成し、いつも明るい雰囲気であった。法人化する前であったこともあるかもしれない。排他原理に従う人々も少しあったが、大半は人付き合いの良い愉快な人々であった。

## 9. 知識工学へ

2003年6月より鳥取大学へ教授として赴任した。宮崎大学工学部情報システム工学科では丁度、上司の北添徹郎教授がその年の3月に定年退官となり、赴任時に助手で途中で昇格した田伏正佳助教授が京都府立大学に転出することになって所属講座が前途不明になっていた。外部に教授として迎えてくれる大学があるならば移るのが一番良いと考えた。移ってみると三つ良い事があった。一つは夏の暑さが宮崎より凌ぎ易く、また建物の冷房状態も宮崎より良い事であった。二つ目は本州にあるため、飛行機に乗ることなく実家の京都に帰ったり、東京出張が可能な事であった。三つ目は知能情報工学科が気に入った事で、担当科目も「人工知能」や「オートマトン理論」であるため、自分に合っていると感じられた。大勢の希望者が殺到してもおかしくない人事だと思えるのに、どうして私が選ばれたのかと思ったが、応募者数は私が思ったほど多くなかったらしい。

総研大の研究グループ「経済学」は1997年から始まった「新分野の開拓」プロジェクトが2002年度で終了して、解散するかどうか決める時だった。プロジェクトを牽引していた湯川・平田両教授も転機を迎えていた。教育研究交流センターが

解散し、平田教授は総研大の副学長になった。湯川教授も定年間近になっていた。プロジェクト内のグループの多くは解散したが、我々の「経済学」は、同じ総研大に属する文部科学省統計数理研究所(統数研)の田村義保教授に誘われて、統数研「経済物理とその周辺」共同研究として再出発することになった。

またこの年、2003年から始まって3年間、科研費Aを得た。テーマは「統計物理学の視点から見た新しい金融と経済の理論を構築するための基礎研究」代表者は国際基督教大学の海蔵寺大成教授である。これは2000年頃から前述の総研大「経済学」と統数研「経済物理とその周辺」共同研究で主テーマとしてきたエコノフィジックス(経済物理学)[15]の活動を基にした研究計画であり、私が集中的に行ってきていたティック価格変動のデータ解析[16]も主テーマとして含まれていた。

エコノフィジックスは日本だけでなく、欧米に於いても盛んになり、国際会議が各国周り持ちで開催されて行った。しかし物理学の分野としてはやや異質で、単発的にフィジカルレビューに論文が掲載されるものの、ピッタリした分野ではないように思われた。

この頃、広い意味での知識工学を主体とした国際会議を催すグループKESが立ちあがり、2003年はこれがオックスフォード大学で開催されたので、これをきっかけにKES国際会議に参加するようになった。2009年にはこれから派生して、知識工学の中でも特に知的意思決定技術に興味を持つ研究者のグループによる、KES-IDTという国際会議が姫路で開かれることになり、これにも参加するようになった。それまでの知識工学はエキスパートシステム等に代表される既存の技術に特化したイメージがあったのを、コンピュータ科学の中で発展して来た機械学習やニューラルネットワーク技術、データサイエンスなどを含むもっと幅広い発展性を備えた知識工学の枠を作りたいという機運に乗って多くの研究者を集め、現在にいたっている。今年を最後の機会としてシンガポールで開かれた第19回KESに招待セッションを立てて座長となり、參加した。仲間は新潟大・理学部・数学科の家富洋教授とその院生、および京大情報学研究科の佐藤彰洋である。

博士課程の学生は少ないが鳥取大学在職中に2名を卒業させた。但し最初の1名は前任者から引き継いだ日本人の男子学生で、一緒に研究することになった。

とはなかったが就職の世話はした。もう1名は中国の吉林大学の修士を卒業した女子学生で、楽しく共同研究できたが就職のため母国へ帰り、台州職業学院の教員となった。2006年頃、ドイツ人の博士候補生が短期間滞在したが、母校のチュービングン大学に帰って博士を取り、Boschの研究所に就職した。その後、日本人の男子学生で修士卒業後に博士に進学したが、途中で就職が決まり退学したのは残念であった。

鳥取大学には2003年の6月に着任して知能情報工学科の知識A研究室の教授を務めたが、2008年迄の5年間は価格変動や人間乱数等のランダム系の研究に進化計算法やゲーム理論を取り入れたものであった[22]。特に元山智弘の2003年度の卒業研究となった、現実の市場における価格変動データを相手に戦う投資戦略を進化計算で求める研究を基点にして、翌年の徳岡聖二の卒業研究となつたマイノリティゲームのシミュレーション[17]、修士論文となつた、テクニカル指標の動的選択による超短期価格予測[18, 20, 21]、また三島雅史の卒業研究および修士論文となつた、短い人間乱数のための指標の選択[19]、は情報処理学会MPS研究会で発表賞を受賞した。他にも、Lindgrenモデルによる囚人のジレンマの最適戦略[33, 39, 43, 44]、は糸井良太の修士論文となり、其々の学生と楽しく共同研究した。

最後の5年間の研究テーマはランダム行列理論の応用で、株式市場の主成分抽出と乱数度測定法の開発が主な成果である。主成分抽出は主に木戸丈剛、および山本敦史と行い、其々の修士論文となつた[23, 24, 25, 26, 32, 40, 41, 51]。乱数度測定法[27, 29, 30]は楊欣の博士論文[31, 42, 45, 49]、および三賀森悠太の卒業論文[38]と修士論文[52, 56]になつた。また、田中侑希は人間乱数を用いたパスワードの可能性を実験し、RIP(ランダム入力パスワード)[48, 50, 53, 54, 55, 57]を提案して電気学会から表彰された。

2011年頃から、招待講演をいろいろと頼まれるようになつた。まず、金融実務者の集まりで話を頼まれ、「AINシュタインからノイマンへ」という題で話をした[28]。この趣旨は、私自身の前半生がAINシュタインに私淑していたのを、後半生においてはノイマンのゲーム理論に私淑して「相手のある場合の最適選択」の研究へと移ったことを伝えたかったのであるが、正しく伝わったのかどうか自信がない。また、機械学会の招待講演、続いて横幹の集まりで「経済物理学」について話すことになり、価格変動の研究の話をさせて

貰った[34, 46, 47, 35, 36, 37]。しかし、価格変動の研究の成果は何かと考えると、長期変動ならともかく、短期価格変動の場合は、株式投資のソフトを作る事か、または株式市場の制度設計を考えなおす事位しか応用がない。将来的にはそれも考えて行きたいが、さしあたりは、研究の道具として整備した様々のプログラムが株価以外の様々なビッグデータ解析の手段として応用価値があるのではないかと考えている。

また、最後の2年間は近隣県の高校のSSH(スーパーサイエンスハイスクール)のお手伝いで岡山県立津山高校、同県立天城中高高校、兵庫県立龍野高校で中高生達に物理学や情報工学の話をする機会を得た。それ以外にも、留学を考える高校生に向けての話を依頼され、2014年12月に津山高校で「理系女子、物理で世界を巡る」という題で話をしたが、女子だけでなく男子生徒も大勢集まり、留学のタイミング等、活発な議論ができた。

## 10. 科学研究費

1991年に帰国して一番有難かったのは、研究費が貰えてそれを比較的自由に使えた事である。これが日本の大学の最大の利点であったと思う。1991年に帰国後、赴任した最初の大学である相山女学園大学では、文部省の科研費が取れるようになるまでの間、学内研究費をかなり頂けた。科学研究費を取れると学内研究費は切られたが、帰国後の25年間に計5件の科研費を貰うことができた。

- 1) 社会問題のシミュレーション:社会情報学の構築に向けて(単独、1995年度～1996年度、計算機科学：一般(C)→基盤(C)、相山女学園大学)
- 2) 人工知能の基礎としての複雑系科学の探求(単独、1998年度～2001年度、計算機科学、基盤(C)、宮崎大学)
- 3) 統計物理学の視点から見た新しい金融と経済の理論を構築するための基礎研究(分担、2003年度～2005年度、社会システム工学・安全システム、基盤(A)、代表:海蔵寺大成、国際基督教大学)
- 4) 高頻度価格変動データの情報科学および物理学的手法による解析((単独、2002年度～2005年度：計算機科学一統計科学、基盤(C)、鳥取大学)
- 5) 高頻度価格データを例とした非定常時系列解

析手法の検討(単独、2008年度～2012年度：社会システム工学・安全システム、基盤(C)、鳥取大学)

## 謝辞

定年を機に工学部研究報告の総説を書かせて頂けるとのことで紙面を汚すことになりました。見返してみると、特別環境にも恵まれず、才能も程程で、引っ込み思案なのに、与えられた環境の中でも思い切り好き勝手に生きて来たことがわかります。

定年を迎えるも懲りずに続ける積りです。まずは Springer との約束を守って本[58]の執筆を完成させなければなりません。(請う、ご期待！)

また、「人物でよむ物理法則の事典」[59]のお手伝いでクロード・シャノンの項を担当した際、地域学部の後藤和雄先生からお借りしたシャノンの全論文集[60]に嵌ってしまい、当分、退屈しそうにありません。

最後に、帰国後の25年の半分以上を鳥取大学で過ごさせて頂き、多くの学生達と楽しく学問が出来ましたことを深く感謝いたします。

## 参考文献

- [1] 米澤貞次郎、永田親義: ノーベル賞の周辺: 第5章 京都大学の学風をつくった人びと:(株)化学同人, 1999
- [2] チャーム粒子を実験的に発見したリヒターとティンは1976年ノーベル物理学賞を受賞した
- [3] 標準模型の基本的考え方を示した1967年のワインバーグ模型(S. Weinberg: A Model of Leptons: Physical Review Letters, Vol. 19, p.1264, 1967); とその先駆となったグラショウ論文(S.L. Glashow: Partial Symmetries of Weak Interactions: Nuclear Physics, Vol. 22, p. 579, 1961)は1979年のノーベル物理学賞を受賞した
- [4] M. Kobayashi, T. Maskawa: CP Violation in the Renormalizable Theory of Weak Interaction: Progress of Theoretical Physics(Kyoto: Yukawa Institute for Theoretical Physics) Vol. 49 pp. 652—657, 1973
- [5] M. Gell-Mann はこのクォーク仮説により1969年のノーベル物理学賞を受賞した
- [6] 深非弾性散乱実験によりクォークの実在が確認されたことで1990年のノーベル物理学賞がJ.I. フリードマン達に贈られた

- [7] Mieko Yamawaki (Tanaka), Taizo Muta: Phenomenological Analysis of the Bjorken Scaling Violation in Electro-productions, *Progress of Theoretical Physics*, Vol.58, pp. 281-293, 1977
- [8] F. T. Hioe, E.W. Montroll, Mieko Yamawaki (Tanaka): On Higher Order WKB Approximations for the Calculations of Energy Levels: Chapter 16 of *Perspectives in Statistical Physics* (Ed. H.J. Raveche), North Holland, 1981
- [9] Mieko Yamawaki (Tanaka): Decay Constants of Pseudoscalar Mesons Containing Heavy Quarks: *Physics Letters B*, Vol. 107, pp.127-131, 1981
- [10] V. S. Mathur, Mieko Yamawaki (Tanaka): D(+) - D(0) Mass Difference: *Physical Review D*, Vol. 28, pp.669-670, 1983
- [11] V. S. Mathur, Mieko Yamawaki (Tanaka): Decay Constants and SU(2) Mass Splittings of Pseudoscalar Mesons: *Physical Review D*, Vol.29,pp.2057-2066, 1984
- [12] F. Wilczek, A. Zee: Horizontal symmetries and weak mixing angles: *Physical Review Letters*. Vol. 42, p.979, 1979; *Physical Review D* 25, p.553, 1982
- [13] Mieko Tanaka Yamawaki, Walter W. Wada: Cabibbo-Kobayashi-Maskawa Mixing Matrix and the Quark Masses in Horizontal SU(2) Symmetry: *Physical Review D*, Vol.45,pp. 2432-2435, 1991
- [14] Mieko Tanaka-Yamawaki, Sachiko Kitamikado, Toshio Fukuda: Consensus Formation and the Cellular Automata: *Robotics and Autonomous Systems*, vol.19, pp.15-22, 1996
- [15] Mieko Tanaka-Yamawaki: Two-phase oscillatory patterns in a positive feedback agent model: *Physica A* Vol.324, pp.380-387, 2003
- [16] Mieko Tanaka-Yamawaki: Stability of Markovian Structure Observed in High Frequency Foreign Exchange Data: *Annals of Institute of Statistical Mathematics* vol.55 no.2 (Kluwer 2003)
- [17] 徳岡聖二, 田中美栄子:マイノリティーゲームにおける資産分布の現実化: 情報処理学会論文誌, Vol.47 p.p.1443-145, 2006
- [18] Mieko Tanaka-Yamawaki, Seiji Tokuoka: Adaptive use of technical indicators for the prediction of intra-day stock prices: *Physica A* Vol.383, pp.125-133, 2007
- [19] 三島雅史, 田中美栄子: 短い人間乱数による診断可能性と指標の選定: 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用(MPS), Vol.48, pp.47-54, 2008
- [20] 徳岡聖二, 田中美栄子: テクニカル指標の動的選択と tick 値格予測: 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用, Vol.49 SIG4, pp.88-91, 2008
- [21] Mieko Tanaka-Yamawaki, Keita Awaji, Seiji Tokuoka: Short-Term Price Prediction and the Selection of Indicators: *Progress of Theoretical Physics Supplement*, Vol. 179, pp.17-25, 2009
- [22] 田中美栄子,科学カフェ京都 第 59 回例会 (<http://ameblo.jp/kagaku/archive1-201001.html>) 「経済物理学をやろう」2010 年 1 月 9 日(京都大学吉田南総合館北棟 25 号室
- [23] Mieko Tanaka-Yamawaki: Extracting Principal Components from Pseudo-Random Data by Using Random Matrix Theory: *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 6278, pp.602-611, 2010
- [24] Mieko Tanaka-Yamawaki: Cross Correlation of Intra-day Stock Prices in Comparison to Random Matrix Theory: *Intelligent Information Management*, Vol. 3- 3, pp. 65-70, 2011
- [25] 木戸丈剛, 楊欣, 田中美栄子, 高石哲弥: ランダム行列理論を用いた主成分抽出法による日本と米国の株式市場における主要セクタの変遷: 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用(MPS), Vol.4-4, pp.104-110, 2011
- [26] Mieko Tanaka-Yamawaki, Takemasa Kido, Ryota Itoi: Trend-extraction of Stock Prices in the American Market by Means of RMT-PCA: *Intelligent Decision Technologies SIST*, Springer, Vol.10, pp.637-646, 2011
- [27] Xin Yang, Ryota Itoi, Mieko Tanaka-Yamawaki: Testing Randomness by Means of RMT Formula: *Intelligent Decision Technologies SIST*(Springer),

Vol.10, pp.589-596, 2011

[28] 田中美栄子, Sybase Financial Executive Summit 2012 基調講演「アルゴリズム取引から次のステージへ：現場が求めるアルゴリズムモデルのとリアルタイムモニタリング新時代の幕開け」東京ステーションコンファレンス 2012 年 2 月 22 日: 講演の内容が、5 月 6 月号の記事として 2 回にわたり日本語版ウォール・ストリート・ジャーナル（金融系 WEB サイト）に掲載された。

[29] Mieko Tanaka-Yamawaki, Xin Yang, Ryota Ito: Moment Approach for Quantitative Evaluation of Randomness Based on RMT Formula: Intelligent Decision Technologies, SIST(Springer), Vol. 16, pp.423-432, 2012

[30] 田中美栄子, 糸井良太, 楊欣: ランダム行列理論を用いた乱数度評価法の提案: 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用(MPS), Vol. 5-1, pp. 1-8, 2012

[31] Xin Yang, Ryota Ito, Mieko Tanaka-Yamawaki: Testing Randomness by Means of Random Matrix Theory: Progress of Theoretical Physics, Supplement, Vol.194, pp.73-83, 2012

[32] Mieko Tanaka-Yamawaki, Takemasa Kido, Atsushi Yamamoto: Extracting Quarterly Trends of Tokyo Stock Market by Means of RMT-PCA: Advances in Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems/IOS Press, pp.2028-2036, September, 2012

[33] 糸井良太, 田中美栄子: ノイズ付き進化型繰り返し囚人のジレンマにおける長寿戦略の探究: 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用(MPS): Vol. 6, No.1, pp.31-37, 2012

[34] 田中美栄子: 4th 横幹連合総合シンポジウム(<http://www.trafst.jp/sympo2012/program2012.html>) 「経済物理学の進展」2012 年 11 月 2 日(日本大学生産工学部津田沼キャンパス 31 号館 3 階 312 室)

[35] 田中美栄子, 日本機械学会 25th 計算力学講演会 (CMD2012 : Computational Mechanics Division Conference) フォーラム F2「社会シミュレーション」(吉村忍(東大)) F205. ゲーム理論と人工知能:

新しい科学の方法論としての視点 2012 年 10 月 6-9 日 (神戸市ポートアイランド・京コンピュータ)

[36] 田中美栄子, スーパーコンピュータ「京」と生命科学・シンポジウム「価格変動の科学：複雑系としての視点」2012 年 6 月 1 日(岡山大学)

[37] 田中美栄子, 2nd スーパーコンピュータ「京」と生命科学・シンポジウム「ランダムネスを利用したビッグデータ処理の効率化」2013 年 7 月 19 日(岡山大学)

[38] 三賀森悠大, 楊欣, 糸井良太, 田中美栄子: RMT テストの性能検証-NIST 亂数検定との比較: 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用(MPS), Vol. 6-1, pp.57-63, 2013

[39] 糸井良太, 田中美栄子: ノイズ付き進化型繰り返し囚人のジレンマにおける長寿戦略の探究: 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用(MPS), Vol. 6-1, pp.31-37, 2013

[40] Mieko Tanaka-Yamawaki, Xin Yang, T. Kido, A. Yamamoto: Extracting Market Trends from the Cross Correlation between Stock Time Series: Communications in Computer and Information Science, Vol. 246, pp.25-38, 2013

[41] Yuuta Mikamori, Xin Yang, Ryota Ito, Mieko Tanaka-Yamawaki: Randomness Criteria of the RMT-test Compared to the NIST: Procedia Computer Science, Vol. 22, pp.1201-1209, 2013

[42] Xin Yang, Yuuta Mikamori, Mieko Tanaka-Yamawaki: Predicting the Security Levels of Stock Investment by Using the RMT-test: Procedia Computer Science, Vol. 22, pp.1172-1181, 2013

[43] Mieko Tanaka-Yamawaki, Ryota Ito: Finding a Prototype Form of Sustainable Strategies for the Iterated Prisoners Dilemma: HCI2013, pp. 616-624, 2013

[44] Mieko Tanaka-Yamawaki, Ryota Ito: Characteristic Features of the Sustainable Strategies in the Evolvable Iterated Prisoner's Dilemma: Intelligent Decision Technologies, R. Neves-Silva et al. (IOS Press), pp.216-224, 2013

[45] Mieko Tanaka-Yamawaki, Xin Yang, Yuuta Mikamori: Randomness as the Security Levels of Investments", Intelligent Decision Technologies: R. eves-Silva et al. (IOS Press), pp.344-352, 2013

[46] 田中美栄子: 経済物理学とその周辺: 横幹, Vol. 7, pp.79- 82, 2013

[47] 田中美栄子, 楊欣, 糸井良太: 戰略の自動進化および時系列乱数度による価格予測: 横幹, Vol. 7, pp.83- 91, 2013

[48] 田中侑希, 田中美栄子: 人間乱数による個人識別の可能性: FIT2013(第 12 回情報科学技術フォーラム), RJ- 006, 2013

[49] Xin Yang, Mieko Tanaka-Yamawaki: A Study on the Randomness of Stock Prices by Using the RMT-Test: JPS Conf. Proc.: 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12), Vol.1- 019001, pp.1-4, 2014

[50] Mieko Tanaka-Yamawaki, Yuki Tanaka, Atsushi Yamamoto, Masaki Jinushi: Personal ID System by Means of Random Input Passwords: ISCT2014, Tottori University, October 2014

[51] Mieko Tanaka-Yamawaki, Takanori Yamamoto and Atsushi Yamamoto, Katsutoshi Yoshii: Trend Extraction of Tokyo Market by Means of RMT-PCA in Various Time Resolutions Including Arrowhead Market: ISCT2014, Tottori University, October 2014

[52] Mieko Tanaka-Yamawaki: Security levels of stock investment and the Randomness of Price Fluctuation Measured by the RMT-test: Social Modeling and Simulation + Econophysics Colloquium: SMS+EC2014, Kobe, November 2014

[53] Random Input Password for Personal Identification, Mieko Tanaka-Yamawaki, Yuki Tanaka, The 46 th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications (SSS'14), Kyoto Institute of Technology, November 2014

[54] Mieko Tanaka-Yamawaki: Proposing a System for Individual Authentication using Random Input

Password: COST Action TD1210 (European Union): eGovernment and eKnowledge - wider societal use of knowledge maps" Working Group Meeting, University of Seville, Spain, September 16-18, 2014

[55] 田中美栄子、田中侑希、吉井勝俊,「医療,医学,薬学分野への SOM の応用」第 21 章 "人間乱数パスワード:人間乱数の ID システムへの応用", (徳高平蔵他編,海文堂 2015)

[56] Mieko Tanaka-Yamawaki, Xin Yang, Yuuta Mikamori: Verification of the Relationship Between the Stock Performance and the Randomness of Price Fluctuation: Procedia Computer Science, Vol. 60, pp.1247-1254, 2015

[57] Mieko Tanaka-Yamawaki, Yuki Tanaka, Katsutoshi Yoshii: Personal ID System by Means of Random Input Passwords: Procedia Computer Science, Vol. 60, pp.1817-1825, 2015

[58] Mieko Tanaka: Principal Component Analysis and Randomness Tests for Big Data Analysis, Springer(ISBN 978-4-431-55904-7), Evolutionary Economics and Social Complexity (<http://www.springer.com/jp/book/9784431559047>)

[59] 人物でよむ物理法則の事典(朝倉書店,2015年 11 月 25 日) ISBN978-4-254-13116-1 米沢富美子 総編集／辻和彦 編集幹事；項目「シャノン」を担当

[60] Ed. N.J.A.Sloan, A.D.Wyner: Claude Elwood Shannon Collected Papers(IEEE Press, 1993)

(受理 平成 27 年 10 月 30 日)

# 個人情報保護に向けた取り組み

高橋 健一

鳥取大学大学院工学研究科情報エレクトロニクス専攻

Researches on the Protection of Personal Information

Kenichi TAKAHASHI

Department of Information and Electronics, Graduate School of Engineering  
Tottori University, Tottori, 680-8552 Japan  
E-mail: takahashi@eecs.tottori-u.ac.jp

**Abstract:** A lot of privacy related cases, such as information leakage and phishing scam, have been reported in recent years. In such a situation, the Act on the Protection of Personal Information was enacted in 2005. In 2015, all residents of Japan received a "MyNumber" card on which is printed their individual numbers. Thus, privacy related techniques are the one of most important issues. The classical techniques, such as encryption algorithm, digital signature, are effective to protect privacy related information from malicious third parties, but, not effective against legitimate users, who may cause privacy related cases. In this paper, we introduces some privacy related issues/techniques, especially, our proposed model named "Privacy Protection Model."

**Key Words:** Computer security, Privacy, Personal Information

## 1. はじめに

2005年4月に個人情報の保護に関する法律が施行され、2015年10月にマイナンバーが交付されるなど、近年、プライバシに関する興味が高まっている。また、情報漏洩事件[1]やフィッシングサイトなどによる被害[2]、サービス提供者による情報の不正利用などが多発している。これらの問題に対して、共通鍵暗号方式や公開鍵暗号方式などの暗号化技術や電子証明書、SSL や TLS のようなプロトコル、また、ウイルス対策ソフトのインストールなどだけで対策することはできない。

そこで、本稿では、コンピュータ・ネットワークセキュリティからの観点でプライバシに関する種々の研究を述べると共に、我々が取り組んでいる個人情報保護モデルについて紹介する。

## 2. プライバシに関する研究

### 2. 1 プライバシポリシ

インターネットサービスには、利用者から提供された情報をどのように利用するかを示したプライバシポリシ[3]を提供しているサイトが多く存在する。プライバシポリシには、収集する個人情

報の利用目的や利用方法などが記されており、これを見ることで利用者はサービス提供者による個人情報の利用方法を知ることができる。しかし、プライバシポリシを多くの利用者が読まないといった問題が存在する。そこで、収集する個人情報の利用方法を利用者に提示するフォーマットとして P3P (Platform for Privacy Preferences) [4] が提案されている。P3P は利用者があらかじめ定めた個人情報の利用基準と各サイトのプライバシポリシを比較し、自動的に情報提供の可否を判断する。しかし、プライバシポリシに記述されていることを技術的に保障されているわけではなく、実際にプライバシポリシに反する情報漏えい事件などが発生している。

### 2. 2 トレーサビリティ

RFID や GPS を用いることで、製品の製造管理や商品のトレーサビリティを確保することや、トラックやバスの位置を確認するといったことが一般的になりつつある。我々の研究室でもバスにスマートフォンを搭載することで、バスの位置情報を取得し、利用者へのバスの現在位置の提示やバスの遅れを考慮したサービス[5]や、画像や iBeacon を用いて人物を追跡するためのシステムを開発し

ている[6]。また、GPS や RFID といった現在位置の情報に頼ることなく、スマートフォンに搭載された 9 軸センサからの情報のみから人物の移動経路が特定できるといった研究結果[7]も報告されている。しかし、一方で、その情報が悪用され、知らない間にその人物の行動が追跡されるといった懸念が生じている。そこで、この対策として、無効化(KILL)機能や可変秘匿 ID を利用した方式などが提案されている[8]。

### 2. 3 情報漏えいの防止

現在、パソコンやスマートフォンに代表される計算機は公私に渡り必須のツールであり、計算機で管理する情報の中には利用者の個人情報だけではなく、学生の連絡先や成績情報など、プライバシに関わる情報を大量に含まれている。このような情報の漏えいの原因の約 7 割は、「管理ミス」と「誤操作」が占めている[9]。このようなリスクへの対策として、計算機内の機密情報の拡散を追跡し、計算機外部への持ち出しを制御する仕組み[10]や正当なアクセス権限を持つユーザによる情報漏洩を防ぐことを目的としたオペレーティングシステムの開発[11]などが行われている。我々もネットワークへの機密情報の拡散を追跡し、外部への持ち出しが発生する場合には警告や制御ができるシステムの実現を目指した研究[12]により一定の成果を得ている。

### 2. 4 匿名化技術

プライバシに関するデータを加工して個人を識別し難くするための技術として匿名化技術[13]が研究されている。匿名化では、氏名や住所、移動経路といった個人の特定につながる情報に対して、データの置換やランダム化、墨塗りといった加工を行うことで個人の特定を低減する。匿名化の一手法として k-匿名化技術[14]がある。k-匿名化では、同一のデータの組み合わせが k 件以上になるようにデータを加工することで、個人が特定される確率を k 分の 1 以下に抑え、その匿名性を定量的に評価することができる。また、プライバシを保護（匿名化）したまま、複数のデータを組み合わせてデータマイニングすることを可能とするためのプライバシ保護データマイニング技術[15]も研究されている。

### 2. 5 その他

利用者が安心してサービスを利用するための仕組みとして、PPM (Privacy Policy Manager) [16]がある。PPM では、パーソナルデータの取り扱いに関するユーザプリファレンスを管理することによってデータの流通を制御する。また、[17]では開示する情報の粒度を制御することでプライバシを保護することが提案されている。これらにより、利用者の要望にあった情報のみを送信し、その情報のみで利用できる範囲のサービスを利用することが可能となる。しかし、その情報単体で利用者の特定に繋がる情報は守ることができない。また、サービス提供者が必要とする情報も遮断することが可能であるため、サービスの利用に支障を来す可能性がある。また、個人情報を送信しないことにより、悪意のあるアプリケーションから個人情報を守る研究[18]が行われている。この研究では、個人情報の代わりに、アプリケーションルールにより生成した制御コマンドを送信することで情報を保護している。

### 3. 個人情報保護のための枠組み

プライバシに関する種々の研究について述べた。しかし、これらの技術を利用するかどうかは、個人情報を収集する事業者に委ねられており、個人情報を提供するユーザにその決定権はない。例えば、Amazon や楽天などのオンラインショップであれば、初回登録時は住所や氏名、電話番号などを、ログイン時は ID やパスワードなどを提供する必要がある。しかし、これらの個人情報の利用方法はサービス提供者に委ねられており、ユーザにその決定権はない。すなわち、利用者は実際に提供した個人情報がどのように扱われているか知ることができず、また、一度提供した個人情報を保護することもできない。

そこで、個人情報収集者（サービス提供者）と個人情報の提供者（サービスの利用者）が存在する一般的なインターネットサービスの環境を想定し、サービス提供者による収集した個人情報の処理方法を利用者が決める能够性を有する仕組みを提案[19][20]している。

#### 3. 1 システムの概要

一般的なインターネットサービスでは、利用者が提供した個人情報はサービス提供者の持つ個人

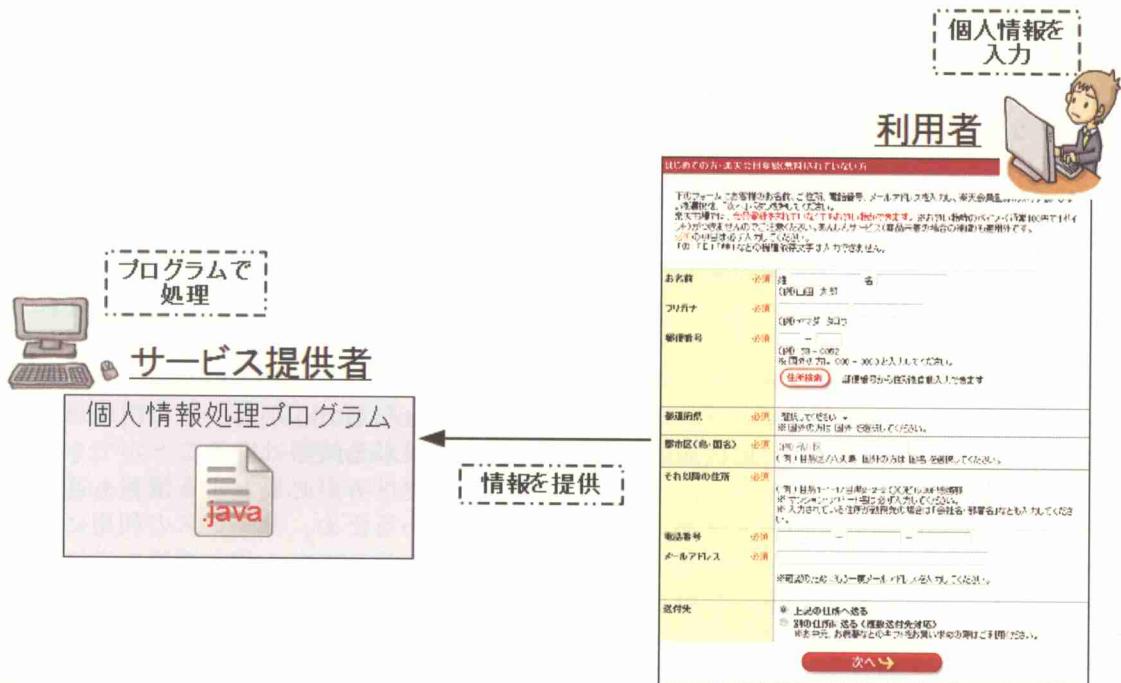


図 1. インターネットサービス利用の流れ

情報処理プログラムで処理されている(図1).そこで、個人情報処理プログラムによる個人情報の処理方法を指定することで、利用者が自身の個人情報の処理方法を決定可能なモデルを提案している。

本モデルでは、サービス提供者の持つ個人情報処理プログラムに利用者が指定した処理方法を適用することで、利用者の意図を個人情報の処理に反映させる。ここで、利用者が指定する処理方法は、サービス提供者の持つ個人情報処理プログラムに適用可能である必要がある。そこで、個人情報処理プログラム中での情報の利用方法を示すための利用ポリシを定義する。利用ポリシにより、利用者は間接的にサービス提供者による個人情報の利用方法を知ることができる。

また、個人情報の処理方法およびプログラムの変換方法を定義した保護ポリシを準備する。利用者は利用ポリシを参照することで、そのプログラムに適用可能である保護ポリシを選択し、サービス提供者に伝える。サービス提供者は保護ポリシに従ってプログラムを変換し、変換後のプログラムで個人情報の処理を行う。これにより、利用者が個人情報の保護方法を決定する。

ここで、一般的の利用者にはプログラムに関する知識はないため、保護方法を自分で定義することは難しい。また、信頼出来ない保護ポリシを使用して変換を行った場合、変換後のプログラムがサ

ービス提供者の目的とは違う動作をする(例えば、マルウェアの機能を持つように変換されるなど)危険性がある。このため、保護ポリシは信頼できる第三者機関(TTP: Trusted Third Party)が設置した保護ポリシデータベースで管理されるものとする。TTPが確認した保護ポリシのみを利用することで、このような危険性を排除する。個人情報保護モデルの概要を図2に示す。

## 4. 2 システムの動作の流れ

システムの動作の流れを以下に示す。

1. 利用者はサービス提供者にサービスの利用を要求する。
2. サービス提供者は利用者に個人情報の提供を要求する。このとき、サービス提供者は利用者に利用ポリシを送信する。
3. 利用者は受け取った利用ポリシにより、保護ポリシデータベースから個人情報処理プログラムに適用可能な保護ポリシを取得する。
4. 利用者は保護ポリシに従って個人情報を変換する。
5. 変換後、保護ポリシと変換後の個人情報をサービス提供者に送信する。
6. サービス提供者は利用者から受け取った保護ポリシと個人情報処理プログラムをTTPに送信する。

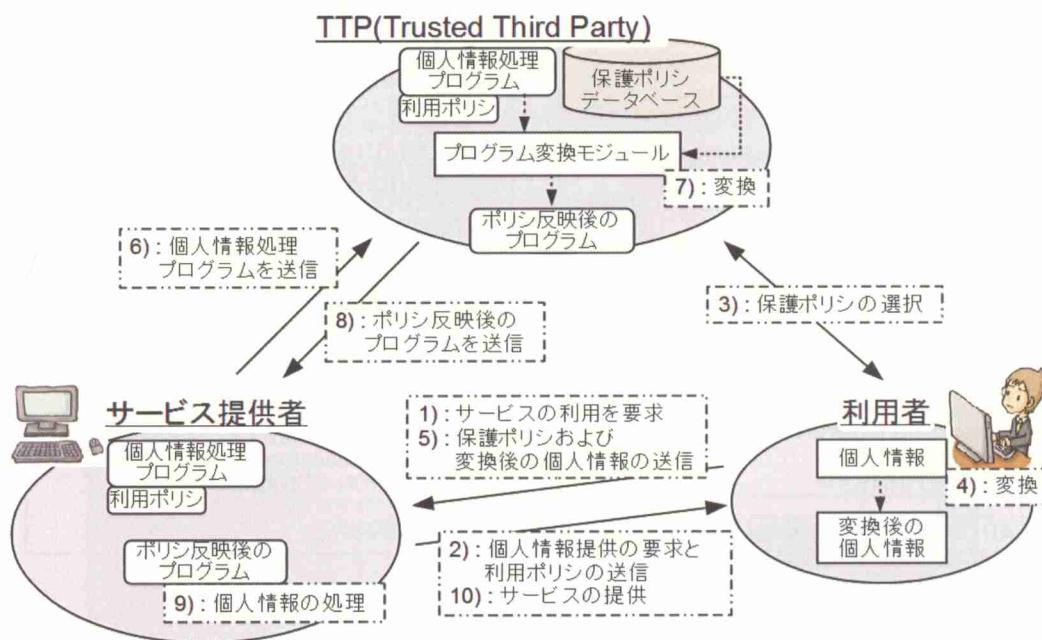


図2. 提案システムの概要

7. TTPは受け取った保護ポリシに従ってプログラムを変換する。
8. TTPは変換後の個人情報処理プログラムをサービス提供者に送信する。
9. サービス提供者は、変換後の個人情報処理プログラムを用いて個人情報を処理する。
10. サービス提供者は利用者にサービスを提供する。

これにより、利用者は自分の指定した方法で個人情報を処理させることができるために、安心してサービスを受けることができるようになる。また、サービス提供者による情報の不正利用や悪意のある第三者からの攻撃に対して利用者の意志で対抗することが可能となる。

#### 4. 3 利用ポリシと保護ポリシ

利用ポリシは、

- ・プログラムでの個人情報の利用方法の確認、
- ・適用可能な保護ポリシの選択

を可能するために準備する。

一方、保護ポリシは、

- ・利用者による個人情報の保護方法の選択、
- ・個人情報の保護方法（プログラム変換ルール）を定義するために準備する。これらのポリシは、パーサによる詳細な解析を可能とするためにXML形式で定義される。利用ポリシと保護ポリシの例を図3に示す。

これらのポリシを結びつけることで、保護ポリシが保護対象とする情報とその操作が、プログラム内でどの変数に格納され、どのような操作で処理されるか知ることができる。また、プログラム変換ルールに従ってプログラムを変換することで、ユーザが意図した操作にプログラムを変換する。プログラム変換ルールについては次節で紹介する。

#### 4. 4 プログラムの変換

プログラムの変換方法は保護ポリシ内のプログラム変換ルールとして定義され、以下のルールから構成される。

**データ変換ルール：**データを生成するためのルールを定義する。例えば、暗号化によってデータを保護する場合、暗号化されたデータを生成する必要がある。このようなデータを変換・生成するためのルールを定義する。

**操作変換ルール：**変換前の情報に対して行われていた処理を、変換後の情報に対してそのまま適用することはできない。そこで、操作を変換するためのルールを定義する。

**データ破棄ルール：**変換前の情報の利用を制限するためのルールを定義する。

プログラムの変換は、プログラムにこれらのルールを適用することで実現する。ここでは、Java

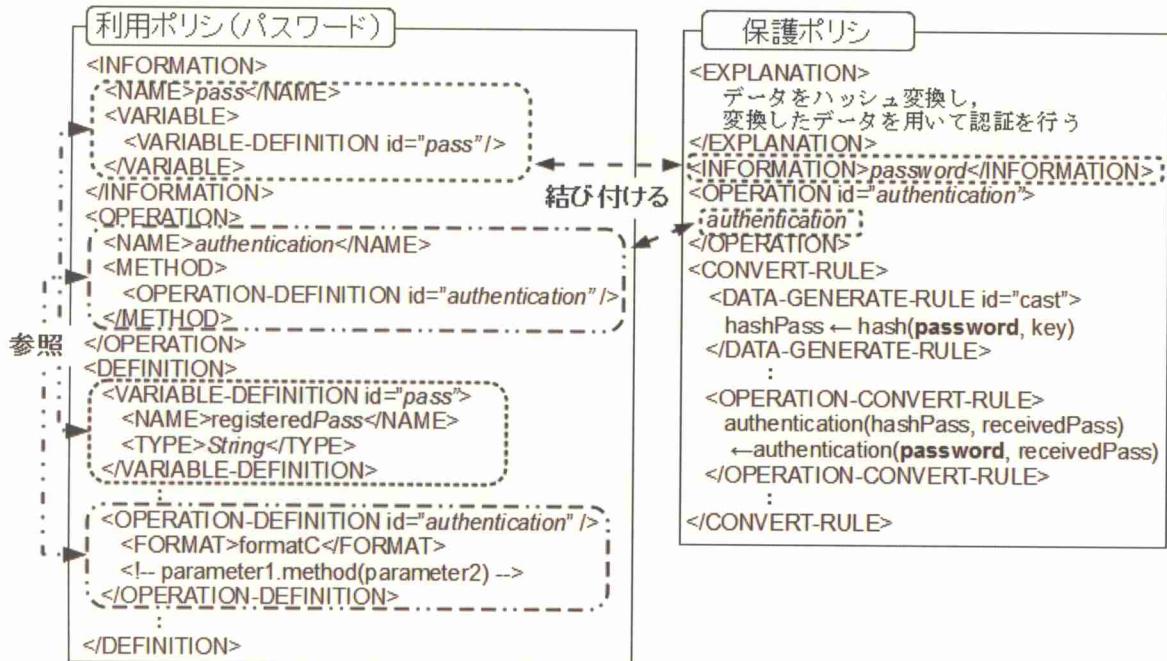


図3. 保護ポリシと利用ポリシの例

言語で記述されたプログラムを対象としたプログラムの変換を行うことを想定し, Java のソースコードを解析するために ASTParser を用いる。

ASTParser は Java 言語のソースコードを解析し, 抽象構文木 (AST:Abstract Syntax Tree) を生成する。抽象構文木とは, ソースコードからコメント文や空行などの実行する際に不要な情報を取り除いたデータ構造のことである。ASTParser により構文解析され, プログラムの各行は変数の宣言文や代入文, ループ文などのように意味付けされる。またその行はさらに字句へと分解され, 変数名やメソッド名などのように意味付けされる。これにより, プログラム中でどの変数にどの情報を格納するか, どのメソッドでどの変数を使用するかを解析する。図4に ASTParser によるプログラムの解析例を示す。

プログラムの解析後, プログラム変換ルールを適用する。プログラム変換ルールは複数のルールから構成されており, ルールによっては他のルールにより生成された情報を使用しなければ適用できないものが存在する。例えば, 操作変換ルール内でデータ変換ルールにより生成される変数を使用している場合, 操作変換ルールを先に適用することはできない。そこで, まずプログラム変換ルールの中から適用可能であるルールを抽出する。その後, ASTParser で解析した結果を元にルールを適用する箇所を検索し, そのルールを適用する。

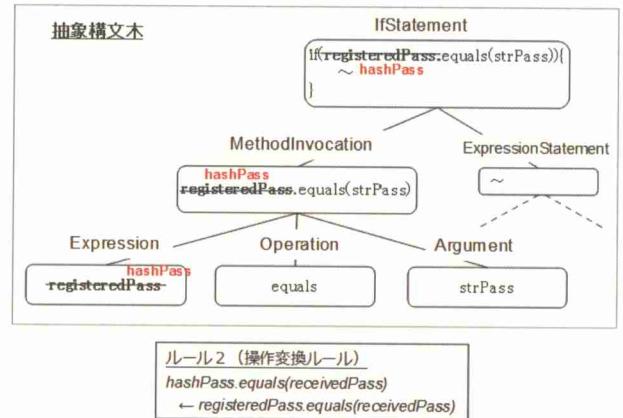


図4. ASTParser による解析例

これを繰り返し, すべてのルールを適用することで, プログラムを変換する。

#### 4. 5 実装

プロトタイプ実装したユーザインターフェースを図5に示す。

ここでは, サービス利用時に ID とパスワードを要求するサービス時の画面を示している。左上のフレームには利用ポリシからサービス提供者が要求した個人情報が解析され, 保護ポリシを適用可能な情報の一覧が表示されている。各個人情報

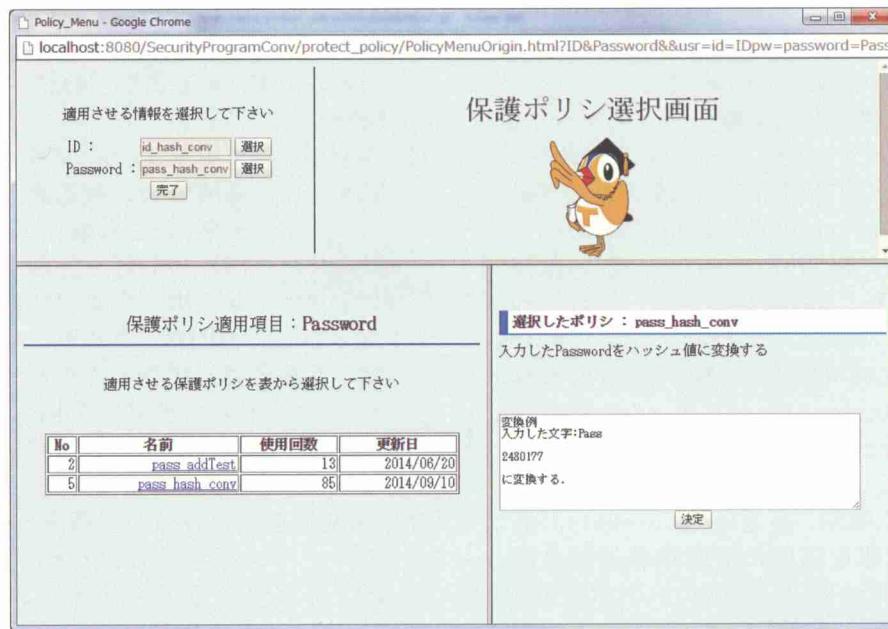


図5. ユーザインターフェース

を選択することで、左下のフレームに各情報に適用可能な保護ポリシーの一覧が表示される。また、保護ポリシーを選択することで、右下のフレームに選択した保護ポリシーの詳細が表示される。利用者は、これを確認することで、その保護ポリシーを適用するかどうか決定する。最後に利用者が個人情報を入力すると、その情報が保護ポリシーに従って変換され、サービス提供者に送信される。変換された情報を受け取ったサービス提供者は、選択されたポリシーに従ってプログラムを変換する。その後、変換後のプログラムで個人情報の処理を行う。

生のパスワードを受け取り、パスワード認証に成功したか否かを表示するだけのサービスに対して、ハッシュ変換によりパスワードを保護する保護ポリシーを選択したときの結果を図6に示す。

で正しくパスワード認証を行えていることが確認できる。

## 5.まとめ

本稿では、プライバシに関する研究をいくつか紹介すると共に、インターネットサービスの利用時における個人情報提供への利用者の不安を改善するための手法として、個人情報保護モデルを提案した。

本モデルは、サービス提供者の持つ個人情報処理プログラムでの処理を利用者が指定した処理方法に変換し、変換後のプログラムで個人情報の処理を行う。これにより、利用者は自身の納得できる処理方法で処理を行わせることができるため、安心して情報を提供し、サービスを利用できるようになる。



図6. パスワード認証にハッシュ変換した結果

図5を見ると、サービス提供者はハッシュ変換されたパスワードである「54cdc...」を受けとっているが、かつ、ハッシュ変換されたパスワード

## 参考文献

- [1] Security NEXT. 情報漏洩事件・事故一覧. <http://www.security-next.com/category/cat191/cat25>
- [2] フィッシング対策協議会. 報告書. <https://www.antiphishing.jp>
- [3] IBM. プライバシー・ポリシーの定義. <https://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/ITPME/SC23-1284-00/jaJA/HTML/p12plmst>

22.htm

- [4] W3C. Platform for Privacy Preferences Project. <http://www.w3.org/P3P/>
- [5] 伊藤昌毅, 川村尚生, 菅原一孔. スマートフォンを利用したバスロケーションシステムの開発, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J96-D, No. 10, pp. 2327-2339 (2013).
- [6] T. Yotsumoto, K. Tanigawa, M. Tsuji, K. Takahashi, T. Kawamura, K. Sugahara. Automatic Human Tracking using Localization of Neighbor Node Calculation, The Ninth International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies (SECURWARE 2015), 2015.
- [7] 渡邊卓弥, 秋山満昭, 森達哉. RouteDetector: 9 軸センサ情報を用いた位置情報追跡攻撃, コンピュータセキュリティシンポジウム 2015 (CSS2015), 3B3-2, 2015.
- [8] 木下真吾. RFID プライバシ問題と対策技術の研究動向, システム制御情報学会誌, Vol. 50, No. 4, pp. 133-139, 2006.
- [9] 日本ネットワークセキュリティ協会. 2012 年情報セキュリティインシデントに関する調査報告書 ver 1.1.
- [10] 田端利宏, 箱守聰, 大橋慶, 植村晋一郎, 横山和俊, 谷口秀夫. 機密情報の拡散追跡機能による情報漏えいの防止機構, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, No. 9, pp. 2088-2102, 2009.
- [11] 鈴来和久, 一柳淑美, 毛利公一, 大久保英嗣. Privacy-aware os salvia におけるデータアクセス時のコンテキストに基づく適応的データ保護方式. 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol. 47, No. 3, pp. 1-15, 2006.
- [12] A. Maeta, K. Takahashi, T. Kawamura, K. Sugahara. Implementation of Logging for Information Tracking on Network, International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS2013), pp. 392-395, 2013.
- [13] 高橋賢. パーソナルデータ利活用のための匿名化技術, 電子情報通信学会誌, Vol. 98, No. 3, pp. 188-192, 2007.
- [14] K. Sweeney. k-anonymity: a model for protecting privacy, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, Vol. 10 Iss. 5, pp. 557-570, 2002.
- [15] 佐久間淳, 小林重信. プライバシ保護データマイニング. 人工知能学会誌, 第 24 卷第 2 号 (2009)
- [16] 中村徹, アンドリューA. アダムス, 村田潔, 清本晋作, 高崎晴夫, 渡辺龍, 三宅優. パーソナルデータ流通基盤: Privacy Policy Manager (PPM) の受容性評価, 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014.
- [17] 宮本崇弘, 竹内亨, 奥田剛, 春本要, 有吉勇介, 下條真司. プライバシとサービス品質のトレードオフを考慮した個人情報制御機構の提案, 第 16 回データ工学ワークショップ (DEWS2005), 6-A-01, 2005.
- [18] 田丸修平, 岩谷晶子, 高汐一紀, 徳田英幸. プライバシを考慮したパーソナライゼーションを実現するアプリケーションフレームワーク". 情報処理学会システムソフトウェアとオペレーティング・システム, Vol. 93, pp. 49-56, 2003.
- [19] K. Takahashi, T. Matsuzaki, T. Mine, T. Kawamura, K. Sugahara. Protection of Personal Information based on User Preference, International Journal of New Computer Architectures and Their Applications (IJNCAA), Vol. 1, No. 4, pp. 822-834 (2011).
- [20] 松永崇秀, 高橋健一, 川村尚生, 菅原一孔. 個人情報保護を目的としたフレームワークの提案, コンピュータセキュリティシンポジウム 2015 (CSS2015), 1B4-2, 2015.

(受理 平成 27 年 10 月 29 日)

## 業績リスト

—2015—

機 械 工 学 講 座	33
応用数理工学講座	38
知能情報工学講座	41
電気電子工学講座	48
応用化学講座	55
生物応用工学講座	62
土木工学講座	65
社会経営工学講座	69



## 機械工学講座

### One-Dimensional-Unsteady Thermal Stress in Heat-Ray Absorbing Sheet Glass: Influence of a Sudden Weather Change

T. Hachiya, Y. Obata

Transactions of Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Vol.31, 2014, pp.147-151.

### Influence of Patch Side of Heat-Ray Absorbing Film on One-Dimensional Unsteady Thermal Stresses in Window Glass

Y. Iyama, Y. Obata

Transactions of Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Vol.31, 2014, pp.174-178.

### Application of Preview Information to Pointing Control of Truss Structure using Artificial Thermal Expansion on Orbit

Y. Funakoshi, K. Ishimura, Y. Ogi, T. Iwasa

Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Special Issue, 2014, pp.1-10. [DOI: 10.1177/1045389X14560360]

### An Error Elimination Method for Surface Shape Measurement with Grating Projection Method

T. Iwasa, M. Hiramatsu, N. Kishimoto, K. Higuchi, M. Fujigaki

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan Vol. 12, 2014, pp. 81-88.

### Surface Shape Measurement of Vibrating Membrane induced by Impact Loading

T. Iwasa, K. Susaki

65th International Astronautical Congress, Toronto, Canada, 29 Sep.- 3 Oct., 2014.

### Development of Shape Measurement System for Vibrating Membranes

T. Iwasa, K. Susaki

The 5th Joint Symposium on Materials and Mechanical Engineering (JSMME), Shenyang, China, September, 2014.

### Effectiveness on Surface Shape Measurement of Plate model coated with Space Structure Materials

### (S13 GP: 6N/LO-1) by using Grating Projection Method

T. Harada, T. Iwasa

The 5th Joint Symposium on Materials and Mechanical Engineering (JSMME), Shenyang, China, September, 2014.

### 格子投影法を用いたハニカムサン ドイツパネルの表面形状計

岸本直子, 亀井宏貴, 原田卓, 岩佐貴史, 樋口健 航空宇宙技術, 日本航空宇宙学会, Vol. 13, 2014, pp.61-70.

### 2014 大学院材料力学入試問題集 主要大学機械工学系大学院 入学試験問題とその解答集 (ISBN978-4-9906866-5-9)

大学院材料力学入試問題検討委員会：畠俊明, 伊藤勝悦, 土田栄一郎, 須見尚文, 辻知章, 小畠良洋, 石原正行, 河村隆介, 森本卓也

NPO 法人固体の力学研究会, CD-ROM (pdf), pp.98-101, 2014 年 4 月.

### Fabrication of $Zn_4Sb_3$ Bulk Thermoelectric Materials Reinforced with SiC Whiskers

Akao, T., Fujiwara, Y., Tarui, Y., Onda, T., Chen, Z. J. Elec. Mater., Vol. 43, No.6. pp. 2047-2052, Feb. 2014.

### Preparation and Characterization of $Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te_3$ Bulk Thermoelectric Materials

Nagami, Y., Matsuoka, Y., Akao, T., Onda, T., Hayashi\*, T., Chen, Z. (\*Yamaha Co.) J. Elec. Mater., Vol. 43, No.6. pp. 2262-2268, Feb. 2014.

### 多工程フランジ付き円筒深絞り加工の成形性に及ぼす摩擦係数の影響（分散分析を援用した数値シミュレーションによる推定）

杉本義徳, 上原一剛, 篠原祐介, 西木充裕, 小幡文雄, 陳中春 設計工学, Vol.49, No.5, pp.246-254, 2014 年 5 月

### Fabrication and Characterization of $Zn_4Sb_3$ Bulk Thermoelectric Materials Reinforced with SiC Nanosized Particles

Akao, T., Uya, K., Onda, T., Chen, Z. J. Sustain. Res. Eng., Vol. 1, No.1. pp. 31-36, Aug. 2014.

**Formation of Ceramic-Metal Composite Layers on Die Steels by Electron Beam Irradiation**

Akao, T., Sakurai, Y., Onda, T., Uehara, K., Chen, Z.  
The 5<sup>th</sup> Joint Symp. on Mech. and Mater. Eng. between Northeast. Univ. and Tottori Univ. (JSMM2014), Sep. 2014.

**Microstructure and Thermoelectric Properties of Hot-extruded Bi-Te-Se Bulk Materials**

Wang, Z.-L., Akao, T., Onda, T., Chen, Z.  
The 5<sup>th</sup> Joint Symp. on Mech. and Mater. Eng. between Northeast. Univ. and Tottori Univ. (JSMM2014), Sep. 2014.

**Fabrication of Aluminum-Graphite Composites by Hot Extrusion**

Takano, M., Akao, T., Onda, T., Chen, Z.  
The 5<sup>th</sup> Joint Symp. on Mech. and Mater. Eng. between Northeast. Univ. and Tottori Univ. (JSMM2014), Sep. 2014.

**メカニカルアロイングと熱間押出し加工による n 型 Bi<sub>2</sub>Te<sub>2.85</sub>Se<sub>0.15</sub> 熱電材料の成形**

王 志磊, 赤尾尚洋, 音田哲彦, 陳 中春  
第 65 回塑性加工連合講演会 講演論文集, pp.37-38, 2014 年 9 月

**第二相を添加した Zn<sub>4</sub>Sb<sub>3</sub> 熱電材料の押出し成形**

武部 誠, 赤尾尚洋, 音田哲彦, 陳 中春  
第 65 回塑性加工連合講演会 講演論文集, pp.183-184, 2014 年 9 月

**Microstructure Control and Performance Enhancement of Thermoelectric Materials**

Akao, T., Onda, T., Chen, Z.  
Proc. of the 2<sup>nd</sup> Yonezawa Conf. 2014 Supercond. Elec., Mater. and Phys. (YC-SEMP2014), pp. 18-19, Oct. 2014.

**Surface Modification of Cold-working Die Steel by Electron Beam Irradiation - Formation of Cemented Carbide Composite Layer**

Akao, T., Sakurai, Y., Onda, T., Uehara, K., Chen, Z.  
Procedia Engineering, Vol. 81, pp. 1939-1944, Oct. 2014.

**Extrusion behavior and thermoelectric properties**

**of Bi<sub>2</sub>Te<sub>2.85</sub>Se<sub>0.15</sub> thermoelectric materials**

Wang, Z.-L., Matsuoka, K., Araki, T., Akao, T., Onda, T., Chen, Z.  
Procedia Engineering, Vol. 81, pp. 616-621, Oct. 2014.

**材料力学 - 機械設計の基礎 -**

戸伏壽昭<sup>\*1</sup>, 稲葉忠司<sup>\*2</sup>, 池田忠繁<sup>\*3</sup>, 竹市嘉紀<sup>\*4</sup>, 小野勇一, 松井良介<sup>\*1</sup> (\*<sup>1</sup>愛知工業大学, <sup>\*2</sup>三重大学, <sup>\*3</sup>名古屋大学, <sup>\*4</sup>豊橋技術科学大学)  
コロナ社, 2014 年 4 月.

**Thermal Influence of Radiofrequency Ablation for Bone: an Experimental Study in Normal Rabbit Bone**

Yamamoto, S. <sup>\*1</sup>, Kaminou, T. <sup>\*1</sup>, Ono, Y., Hashimoto, M. <sup>\*2</sup>, Ohuchi, Y. <sup>\*3</sup>, Yoshida, H. <sup>\*4</sup>, Ogawa, T <sup>\*1</sup>. (<sup>\*1</sup>Department of Pathophysiological and Therapeutic Science, Tottori University, <sup>\*2</sup>Tottori Prefectural Kosei Hospital, <sup>\*3</sup>San-in Rosai Hospital, <sup>\*4</sup>National Hospital Organization Yonago Medical Center)  
Skeletal Radiology, Vol. 43, Issue 4, pp. 459-465, April 2014.

**Elastic Moduli of Electrodeposited Metal Thin Films Measured by Digital Image Correlation Method**

Ono, Y. and Shirahase, S.  
Journal of JSEM, Vol.14, Special Issue, pp.141-146, July 2014.

**Effect of Ambient Temperature on Stress Measurement Method Using Copper Foil**

Ono, Y. and Morito, S.\* (\*Shimane University)  
Strain, Vol.50, Issue 4, pp.292-300, Aug. 2014.

**Dynamics of Social Balance under Temporal Interaction**

Nishi, R. and Masuda, N<sup>\*1,\*2,\*3</sup> (\*<sup>1</sup>University of Bristol, <sup>\*2</sup>CREST, <sup>\*3</sup>The University of Tokyo)  
EPL, Vol.107, Issue 4, 48003, Aug. 2014.

**デジタル画像相関法による薄膜に生じた皺の変位分布計測**

小野勇一, 岩佐貴史, 白波瀬聰, 平野雄大  
実験力学, 第 14 卷, 3 号, pp.176-181, 2014 年 9 月.

**Effects of Contact Width and Pressure on Traction**

**Characteristics in Traction Drive of Concave and Convex Roller Pair**

Miyachika, K. and Ono, Y.

Proc. of ICDES2014, Vol.2, pp.181-186, Sep. 2015.

**回転振れのある小径ドリルの加工挙動ードリル求心性に及ぼす切れ刃の向きの影響ー**

佐藤崇弘<sup>\*1</sup>, 田中久隆, 佐藤昌彦, 小出隆夫 (\*<sup>1</sup>鳥取県産業技術センター)

砥粒加工学会誌, 58(7), 2014, pp. 451-456.

**Sine Rack Plastic Gears for Energy-Loss Reduction**

Moriwaki, I. <sup>\*1</sup>, Ueda, A. <sup>\*2</sup>, Koide, T., Nakamura, M. <sup>\*1</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto Institute of Technology, <sup>\*2</sup>Amtec, Inc.)

Proc. of IFToMM International Symposium "Theory and practice of gearing – 2014", pp.103-109, Jan. 2014.

**Ni-Mo 系低合金鋼粉を適用した焼結転造浸炭歯車の特性**

西田 智<sup>\*1</sup>, 吉田眞規<sup>\*1</sup>, 鈴木浩則<sup>\*1</sup>, 竹増光家<sup>\*2</sup>, 小出隆夫 (\*<sup>1</sup>神戸製鋼所, <sup>\*2</sup>諏訪東京理科大学)

粉末および粉末冶金 (粉末粉末冶金協会誌), 第61巻, 6号, pp.318-323, 2014年6月.

**Strength of plastic helical wheels meshed with various types of worms**

Koide, T., Ishida, Y., Ueda, A. <sup>\*1</sup>, Nomura, M., Tamura, A. (\*<sup>1</sup>Amtec, Inc.)

Proc. of International Gear Conference 2014, pp.24-31, Aug. 2014.

**Lifetime and meshing teeth temperature of plastic crossed helical gears: case of grease lubrication**

Takahashi, M. <sup>\*1</sup>, Itagaki, T. <sup>\*1</sup>, Takahashi, H. <sup>\*1</sup>, Koide,T. (\*<sup>1</sup> National Institute of Technology, Kisarazu College)

Proc. of International Gear Conference 2014, pp.148-157, Aug. 2014.

**Load bearing capacity of sintered steel gears made of completely prealloy powder for automotive power transmission**

Takemasu, T. <sup>\*1</sup>, Koide, T., Sugimoto, S. <sup>\*1</sup>, Nishida, S. <sup>\*2</sup> (\*<sup>1</sup>Tokyo University of Science, Suwa, <sup>\*2</sup>Kobe Steel, Ltd.)

Proc. of International Gear Conference 2014, pp.387-

394, Aug. 2014.

**Comparison of Load Bearing Capacities of 1.5Cr-0.2Mo Sintered Steel Gears with Different Densities**

Takemasu, T. <sup>\*1</sup>, Koide, T., Takeda, Y. <sup>\*2</sup>, Hirose, N. <sup>\*2</sup>

(\*<sup>1</sup> Tokyo University of Science, Suwa, <sup>\*2</sup> Höganäs Japan K.K.)

Proc. of Euro PM2014, pp.1-6, Sep. 2014.

**Pedestrian accident reconstruction using full-scale finite element models**

Tamura, A., Koide, T.

Proc. of 5th Joint Symposium on Materials and Mechanical Engineering between Northeastern University and Tottori University, Shenyang, China, Sep. 2014.

**Three-dimensional complex tooth profile generated by surface rolling of sintered steel helical gears using special CNC form rolling machine**

Sasaki, H. <sup>\*1</sup>, Shinbutsu, T. <sup>\*1</sup>, Amano, S. <sup>\*1</sup>, Takemasu, T. <sup>\*2</sup>, Sugimoto, S. <sup>\*2</sup>, Koide, T., Nishida, S. <sup>\*3</sup> (\*<sup>1</sup> Nissei Co., Ltd., <sup>\*2</sup> Tokyo University of Science, Suwa, <sup>\*3</sup>Kobe Steel, Ltd.))

Procedia Engineering, Vol.81, pp.316-321, Oct. 2014.

**Effect of surface rolling on load bearing capacity of pre-alloyed sintered steel gears with different densities**

Takemasu, T. <sup>\*1</sup>, Koide, T., Shinbutsu, T. <sup>\*2</sup>, Sasaki, H. <sup>\*2</sup>, Takeda, Y. <sup>\*3</sup>, Nishida, S. <sup>\*4</sup> (\*<sup>1</sup> Tokyo University of Science, Suwa, <sup>\*2</sup> Nissei Co., Ltd., <sup>\*3</sup>Höganäs Japan K.K., <sup>\*4</sup>Kobe Steel, Ltd.))

Procedia Engineering, Vol.81, pp.334-339, Oct. 2014.

**Basic Study on Active Acoustic Shielding (Improving Noise-Reducing Performance in Low-Frequency Range)**

Murao, T., Nishimura, M., Sakurama, K., Nishida, S. JSME Mechanical Engineering Journal, Vol. 1, No. 6, 2014, DOI: 10.1299/mej.2014eps0065

**Modeling and Design of Real-Time Pricing Systems Based on Markov Decision Processes**

Kobayashi, K. <sup>\*1</sup>, Maruta, I. <sup>\*2</sup>, Sakurama, K., Azuma, S. <sup>\*2</sup> (\*<sup>1</sup>Hokkaodo Univ., <sup>\*2</sup>Kyoto Univ.)

Applied Mathematics, Vol. 5, No. 10, pp. 1485-1495,

2014, DOI: 10.4236/am.2014.510141

**Vibration Analysis for the Extendable Robot Arm of REX-J**

Hiroki Nakanishi, Satoshi Suzuki, Atsushi Ueta, Keisuke Watanabe, Hiroki Kato, Masahiro Yoshii, Shinichiro Nishida, Mitsuhige Oda,  
Trans. of the JSASS, Vol. 12 (2014) No. ists29, pp.Tk\_57-Tk\_62, 2014.

**Basic Study on Acoustic Shielding: phase 6 improving the method to enlarge AAS window-2**

Tetsuya Murao, Masaharu Nishimura, Kazunori Sakurama, Shin-ichiro Nishida, Proc. Of INTER NOISE 2014, USB-flash-memory, 2014

**A Scenario and Technologies for Space Debris Removal**

Shin-Ichiro Nishida, Naohiko Kikuchi  
i-SAIRAS2014, USB-flash-memory, 2014

**Soft Landing of Capsule by Casting Manipulator System**

Hitoshi Arisumi, Otsuki Masatsugu, Shin-Ichiro Nishida, IROS2014, TuB3.18, 2014

**Visual measurement for on-orbit assembly of a large space antenna**

Shin-Ichiro Nishida, Heihachiro Kamimura, MECATRONICS2014, pp.23-28, 2014

**A Study on Path Planning Method for Exploration Robot**

Y.Ohta, S.Nishida, S.Miura, K.Sakurama  
JSMME2014, 2014

**A Study on Control Method of New Type UAV**

Takeshi Nishigaki, Kohei Kawakami, Shin-Ichiro Nishida, Masaharu Nishimura and Kazunori Sakurama, JSMME2014, 2014

**解説：アイサイ問答教室・分散最適化って何に使うの？**

桜間一徳  
システム制御情報学会会誌 システム/制御/情報, Vol. 58, No. 11, pp. 474-475, 2014

**解説：JAXA 月面ロボットチャレンジ**

小川眞司, 加藤裕基, 大槻真嗣, 澤田弘崇, 若林幸子, 上野浩史, 西田信一郎  
日本ロボット学会誌 Vol.32, No.5, pp.412-416, 2014

**解説：EVA 支援ロボット実証実験 REX-J の知能化技術**

上田敦史、加藤裕基、渡邊恵佑、中西洋喜、西田信一郎、小田光茂  
人工知能学会論文誌 Vol.29, No.4, pp.350-356, 2014

**拡大 VCO ディーゼルノズルにおける針弁の偏心が噴孔内流れに及ぼす影響の数値解析**

山根禎史, 住隆博, 大澤克幸, 小田哲也  
日本機械学会論文集, 第 80 卷, 第 812 号, pp. 1-14, 2014 年 4 月.

**針弁の偏芯が可視化 VCO ノズル内の流れと噴霧形態に及ぼす影響**

大澤克幸, 日本機械学会 RC255 先進的な計測技術と解析手法による燃焼現象の解明と技術進展に関する国際協力研究分科会研究報告書, pp. 24-29, 2014 年 3 月.

**Behavior of Internal Cavitating Flow and Primary Spray Breakup of a Large-Scaled VCO Diesel Nozzle with a Small Lifted and Eccentric Needle**  
Oda, T., Iwatani, T., Takahashi, N., Sumi, T. and Ohsawa, K., Proceedings of 26th European Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, ABS-238, pp. 1-11, 2014 年 9 月.

**Improvement of a Sensitivity-Adjustable Three-Component Force Balance and Its Application to Supersonic Wind Tunnel Testing**

Yamada, G., Imagawa, S., Inoue, K., Kawazoe, H., Obayashi, S.  
Journal of Fluid Science and Technology, Vol.9, No.5, JFST0068, 2014.

**Generation Mechanism of Precursor Electrons ahead of a Hypersonic Shock Wave in Argon**

Yamada, G., Ago, S., Kawazoe, H., Obayashi, S.  
Journal of Fluid Science and Technology, Vol.9, No.5, JFST0070, 2014.

**Electron Density Measurements behind a**

**Hypersonic Shock Wave in Argon**

Yamada, G., Maruyama, S., Kawazoe, H., Obayashi, S.

Proc. 14th International Symposium on Advanced Fluid Information, pp.24-25, 2014.

**Aerodynamic Force Measurements in Supersonic Flow Conditions using a Sensitivity-Adjustable Three Component Force Balance**

Miyazaki, A., Mizuguchi, T., Yamada, G., Kawazoe, H., Obayashi, S.

Proc. 14th International Symposium on Advanced Fluid Information, pp.26-27, 2014.

**Optical Diagnostics of CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>-Ar Plasma in the Hollow Electrode Arc Heater**

Yamada, G., Nishida, G., Nakanishi, M., Kawazoe, H.

Proc. 11th International Conference on Flow Dynamics, pp.106-107, 2014.

**大気突入飛翔体周りで生じる非平衡放射光の分光解析**

山田剛治

日本航空宇宙学会誌, 第 62 卷, 3 号, pp. 71, 2014 年 3 月

**惑星大気突入飛行に伴う極超音速プラズマ流に関する研究**

山田剛治

鳥取大学大学院工学研究科/工学部研究報告, 第 45 卷, pp. 32-37, 2014 年 12 月

**プラズマアクチュエータによる空力制御：航空宇宙分野における研究動向**

松野隆

日本航空宇宙学会誌, 第 62 卷, 11 号, pp. 365-370, 2014 年 11 月

**On the Mechanism of Bluff Body Flow Control by Pulsed Plasma Actuator**

Matsuno, T., Maeda, K., Fujita, N., Haruna, K., Yamada, G., Kawazoe, H.

Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 9, No. 3, 10p, 2014.

**Efficient global optimization applied to wind tunnel evaluation-based optimization for improvement of flow control by plasma actuators**

Kanazaki, M., Matsuno, T., Maeda, K., Kawazoe, H. Engineering Optimization, DOI: 10.1080/0305215X.2014.958733, 17p. 2014.

**Vectored Jet Control by Trielectrode Plasma Actuator for Turbomachinery**

Matsuno, T., Fujita, N., Yamada, G., Kawazoe, H., Matsuno, S., Asaumi, N., and Kouwa, J.

Proceedings of the Asian Joint Conference on Propulsion and Power 2014, No. AJCPP-2014-155, 2014.

**ディーゼルエンジン燃焼計算の実用研究 -化学反応計算による着火遅れの予測-**

北田泰造, 口田征人<sup>\*1</sup>, 林 伸治<sup>\*1</sup>, 川添博光, 酒井康行<sup>\*2</sup>, 安東弘光<sup>\*2, \*1</sup> 三菱自動車工業, <sup>\*2</sup> 福井大学

自動車技術会論文集, Vol.45, No.6, p.933-938, 2014.

**化学反応計算によるノッキング発生予測精度向上の研究**

北田泰造, 口田征人<sup>\*1</sup>, 林 伸治<sup>\*1</sup>, 城田 貴之<sup>\*1</sup>, 酒井康行<sup>\*2</sup>, 川添博光, <sup>\*1</sup> 三菱自動車工業, <sup>\*2</sup> 福井大学

第 25 回内燃機関シンポジウム, 講演論文集 (CD-ROM), No.008, pp.1-8, 2014.

## 応用数理工学講座

### Static Flying Characteristics of Heat-assisted Magnetic Recording Heads in He-enclosed HDDs

Fukui, S., Wakabayashi, R., Matsuoka, H.

IEEE Trans. Mag., Vol. 50, Issue 11, Article #: 3303204, DOI 10.1109/TMAG.2014.2320961, 2014.

### Thermo-molecular gas-film lubrication (t-MGL) analysis for heat-assisted magnetic recording head sliders

Fukui, S., Kitagawa, N., Wakabayashi, R., Yamane, K., Matsuoka, H.

Microsyst. Technol., Vol. 20, Issue 8, pp. 1447-1454, Aug. 2014.

### Theoretical study of van der Waals dispersion pressures considering one-dimensional material distributions in the in-plane direction

Matsuoka, H., Kitahama, N., Tanaka, T., Fukui, S.

Microsyst. Technol., Vol. 20, Issue 8, pp. 1397-1403, Aug. 2014.

### Static Flying Characteristics of Heat-assisted Magnetic Recording Heads in He-enclosed HDDs

Fukui, S., Wakabayashi, R., Matsuoka, H.

Intl. Magnetics Conf. (InterMAG2014), Dresden, Germany, May 4-8, 2014.

### Characteristics of Lubricant Pick-up due to Breakage of Liquid Meniscus Bridge (Effects of Roughness of Solid Surfaces)

Matsuoka, H., Miyamoto, M., Fukui, S.

STLE Tribology Frontiers Conference, Chicago, USA, Oct. 26-28, 2014.

### Plane thermal transpiration of a rarefied gas between two walls of Maxwell-type boundaries with different accommodation coefficients

Doi, T.

ASME J. Fluids Eng., Vol. 136, No. 8, p. 081203, 2014.

### ロータの1次元梁モデルの計算精度向上のための軸直径変化部のモデル化

長江信顕\*, 後藤知伸 (\*川重テクノロジー株式会社)

日本機械学会論文集, 第80巻, 第816号, DR0237 (20 pages), 2014年8月.

### Predicting Double-Blade Vertical Axis Wind Turbine Performance by a Quadruple-Multiple Streamtube Model

Hara, Y., Kawamura, T<sup>\*1</sup>, Akimoto, H<sup>\*2</sup>, Tanaka, K<sup>\*3</sup>, Nakamura, T<sup>\*4</sup>, Mizumukai, K<sup>\*4</sup>. (\*<sup>1</sup>Computational Fluid Dynamics Consulting Inc., <sup>\*2</sup>KAIST, <sup>\*3</sup>The University Tokyo, <sup>\*4</sup>MODEC)

International Journal of Fluid Machinery and Systems, Vol. 7, No. 1, pp. 16-27, Jan. 2014.

### Comparison between Symmetrical and Cambered Blade Sections for Small-scale Wind Turbines with Low Center of Gravity

Hara, Y., Sumi, T., Wakimoto, M., Kogo, S., Mizuguchi, S., Yoshimi, K., Akimoto, H<sup>\*</sup>. (\*KAIST) Bulletin of the JSME, Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 9, No. 1, p.16, April (2014).

### アルミ円形翼バタフライ風車の実証実験と性能予測

原 豊, 塩崎 明<sup>\*1</sup>, 西小野寛明<sup>\*1</sup>, 斎藤栄徳<sup>\*2</sup>, 塩谷啓介<sup>\*2</sup>, 古郷昇平, 高垣雄大 (\*<sup>1</sup>シンフォニアテクノロジー, <sup>\*2</sup>日軽金アクト)

日本風力エネルギー学会論文集, 第38巻, 1号, (通巻109), pp. 16-21, 平成26年5月

### 3D-CFD Analysis of Flow Fields around a VAWT with an Inclined Rotational Axis

Hara, Y., Sumi, T., Mizuguchi, S., Akimoto, H<sup>\*1</sup>, Tanaka, K<sup>\*2</sup>, Kawamura, T<sup>\*3</sup>, Nakamura, T<sup>\*4</sup>. (\*<sup>1</sup>KAIST, <sup>\*2</sup>The University Tokyo, <sup>\*3</sup>Computational Fluid Dynamics Consulting Inc., <sup>\*4</sup>MODEC)

Proc. Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, Tokyo, Japan, O-Wd-15-3, July, 2014.

### Gyroscopic Effects on the Dynamics of Floating Axis Wind Turbine

Akimoto, H<sup>\*1</sup>, Tanaka, K<sup>\*2</sup>, Hara, Y. (\*<sup>1</sup>KAIST, <sup>\*2</sup>The University Tokyo)

Proc. Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, Tokyo, Japan, O-WdOc-1-8, July, 2014.

**Development of Butterfly Wind Turbine with Aluminium Circular Blades**

Hara, Y., Shiozaki, A<sup>\*1</sup>., Nishiono, H<sup>\*1</sup>., Saito, S<sup>\*2</sup>., Shioya, K<sup>\*2</sup>., Takagaki, K., Kogo, S. (\*<sup>1</sup>Sinfonia Technology, \*<sup>2</sup>Nikkeikan Aluminium Core Technology)

Proc. Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, Tokyo, Japan, P-Wd-2-32, July, 2014.

**Density functional theory calculations for Pd adsorption on SO<sub>4</sub> adsorbed on h-BN.**

M.Yokoyama, K.Nakada and A.Ishii, Comput. Material Sci. Volume 82, No.1 pp. 231-236 Feb 2014.

**Density functional theory calculation for Pd adsorption on adsorbed SO<sub>4</sub> on Graphene.**

M.Yokoyama, K.Nakada and A.Ishii, Comput. Material Sci. Volume 83, No.15, pp. 418-425 Feb 2014

**Systematic study of surface magnetism in Si(111)-Fe system grown by solid phase epitaxy: in-situ schematic magnetic phase diagram of Si(111)-Fe.**

A N Hattori, K Hattori, K Kataoka, E Takematsu, A Ishii, F Komori and H Daimon, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 363 (2014), pp. 158-165.

**Analysis of Local Concerts Using Facebook Adapting the Mathematical Model of Hit Phenomena.**

Y.Kawahata, E.Genda and A.Ishii, Advances in Intelligent Systems and Computing 273 (2014) 53-59.

**PREDICT FACEBOOK IMPRESSIONS ADOPTING A MATHEMATICAL MODEL OF THE HIT PHENOMENON.**

Y Kawahata, E.Genda and A.Ishii, International Journal of Information Technology, Modeling and Computing 02 (2014) 63-68.

**Analysis of Mathematical Model of Hit Phenomena Stage Actors of Japan.**

Y.Kawahata, E.Genda H Koguchi, K.Uchiyama and A.Ishii, International .Journal of .Affective Engineering 13 (2014) 89-94.

**Analysis Chinese Social Media of Weibo using the Mathematical Model of Hit Phenomena.**

Y Kawahata, E Genda, A Ishii, International Journal of Multimedia & Ubiquitous Engineering 9.(3) 359-366 ,April 2014.

**Influence of mechanical grinding on lithium insertion and extraction properties of iron silicide/silicon composite.**

H Usui, K Nouno, Y Takemoto, K Nakada, A.Ishii and H Sakaguchi, Journal of Power Sources vol268, pp.848-852, Dec 2014.

**江戸後期の出版物の性質を考慮した三代目歌川豊国 の活動傾向の分析-ヒット現象の数理モデルを用いて**

川畠泰子, 源田 悅夫 (九州大学), 石井晃,-,Proceedings of ASIAGRAPH 2013 in Bali,21-25, 2014年4月.

**Mathematical theory for social phenomena to analyze popularity of social incidents quantitatively using social networks**

A Ishii, T Koyabu, K Uchiyama, and T Usui, Proceeding of Adaptation, Learning and Optimization 2, "Proceedings of the18th Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems Volume 2" 389-402, (Springer-Verlag, 2014)

**Novel linear algebraic theory and one-hundred-million-atom quantum material simulations on the K computer**

Hoshi, T., Sogabe, T., Lee, D., Zhang, S.-L., Imachi, H., Kawai, Y., Akiyama, Y., Yamazaki, K., Yokoyama, S., PoS 202, 065, 13pp. (2014)

**Novel linear algebraic theory and one-hundred-million-atom electronic structure calculation on the K computer**

Hoshi, T., Yamazaki, K., Akiyama, Y., JPS Conf. Proc. 1, 016004, 4pp. (2014)

**Effects of pressure anisotropy on magnetospheric magnetohydrodynamic equilibrium of an internal ring current system**

Furukawa, M.

Phys. Plasmas vol.21, No.1, pp.012511-1-8, Jan.  
2014.

**Peeling-off of the external kink modes at tokamak plasma edge**

Zheng, L. J., Furukawa, M.

Phys. Plasmas vol.21, No.8, pp.082515-1-6, Aug.  
2014.

**Pressure Driven MHD Instabilities in Intrinsic and Externally Enhanced Magnetic Stochastic Region of LHD**

Ohdachi, S., Suzuki, Y., Tsuchiya, H., Watanabe, K.Y., Sakakibara, S., Narushima, Du, X.D., Ming, R.F., Furukawa, M., Toi, K., Yamada, H, LHD Experiment Group

Proceedings of 25th IAEA Fusion Energy Conference,  
EX/P67-29 (Russia, Oct. 2014).

**Experimental observation of response to resonant magnetic perturbation and its hysteresis in LHD**

Narushima, Y., Sakakibara, S., Ohdachi, S., Suzuki, Y., Watanabe, K.Y., Nishimura, S., Furukawa, M., Takemura, Y., Ida, K., Yoshinuma, M. Yamada, H, LHD Experiment Group

Proceedings of 25th IAEA Fusion Energy Conference,  
EX/P67-35 (Russia, Oct. 2014).

**Feasibility studies of Negative Triangular Tokamak Configuration for Fusion Reactor**

Kikuchi, M., Fasoli, A., Takizuka, T., Diamond, P., Medvedev, S., Duan, X., Zushi, H., Furukawa, M., et al.

Proceedings of Plasma Conference 2014, 18PB-107  
(Japan, Nov. 2014).

**High-accuracy numerical integration of charged particle dynamics based on recurrence formula with symmetric decomposition**

Furukawa, M.

Proceedings of Plasma Conference 2014, 19pC2-1  
(Japan, Nov. 2014).

原子力・量子・核融合事典 第1分冊 3章 5.3 節

古川 勝

原子力・量子・核融合事典 編集委員会 編

pp.I-152-I-153, 丸善出版, 2014年12月.

## 知能情報工学講座

### 確率ネットワークとMASによる人の行動予測- 院内ロボットへの最適行動指示-

岡田 美穂, 北村 章

第58回システム制御情報学会研究発表講演会,  
134-4, 2014年5月

### 製造情報オントロジーとベイジアンネットワー クを用いた不具合原因探索システム

平尾 勇樹, 北村 章, 山下 正美, 中村 昌弘\* (\*  
レクサーリサーチ)

第58回システム制御情報学会研究発表講演会,  
215-6, 2014年5月

### JITモデルとレスポンスサーフェス法を用いた生 産工程設計ガイダンスシステム

安川 史苑, 北村 章, 中村 昌弘\* (\*レクサーリサ  
ーチ)

第 58 回システム制御情報学会研究発表講演会,  
123-1, 2014 年 5 月

### ハンマ鍛造機械のモデリングと訓練用シミュレ ータの開発

山崎 慎治, 榎田 大輔, 北村 章

第58回システム制御情報学会研究発表講演会,  
346-1, 2014年5月

### Effective Co-operation Schedule for Nurse and Medical Support Robots Based on MAS and Stochastic

Okada, M., Kitamura, A.

International Symposium on Flexible Automation  
2014, 2014-65L, Jul. 2014.

### Kinectによる歩行中加速度を用いたロコモ診断シ ステム

上山 翔太, 榎田大輔, 北村 章

平成26年電気学会電子・情報・システム部門大会,  
PS5-9, pp.1841-1842, 2014年9月

### 下肢EMGと体幹加速度に基づく歩行モデルの構 築と転倒リスクの評価

上田 晃嗣, 榎田 大輔, 北村 章

平成26年電気学会電子・情報・システム部門大会,  
PS4-8, pp.1823-1824, 2014年9月

### 共進化遺伝的アルゴリズムを用いた病院内緊急 追加タスクのリアクティブスケジューリング

河野 真也, 北村 章

平成26年電気学会電子・情報・システム部門大会,  
PS3-8, pp.1805-1806, 2014年9月

### 可変ホイールベース機構による階段昇降可能な 電動車椅子の開発

竹森 史暁, 向井 優, 中野 裕介

第41回国際福祉機器展(H.C.R.2014), 2014年10月

### Recognition of Wheelchair Handle Location and Grasping Control by Welfare Robot with Optical Sensor, Tow Arms and Wheel Drive Mechanism

Adachi, K., Takemori, F.

Proc. of 2014 International Conference on  
Information Systems and Computing Technology  
(ISCT2014), pp.59-62, Oct. 2014.

### ビジョンセンサによる歩行中の上体動作に着目 したロコモ診断システム

上山 翔太, 榎田 大輔, 北村 章

第23回計測自動制御学会中国支部学術講演会論文  
集, pp.122-123, 2014年11月

### 因子分析とベイジアンネットワークによる組立 工程の不具合原因分類システム

平尾 勇樹, 北村 章, 山下 正美, 中村 昌弘\* (\*  
レクサーリサーチ)

第 23 回計測自動制御学会中国支部学術講演会,  
pp.104-105, 2014 年 11 月

### 実環境に適合した階段昇降可能な電動車椅子の 提案

向井 優, 中野 裕介, 竹森 史暁, 北村 章, 榎田  
大輔

第23回計測自動制御学会中国支部学術講演会,  
pp.68-69, 2014年11月

### ファジィ契約ネットを用いた自律分散ロボット 向け病院内緊急タスク割り当てシステム

河野 真也, 北村 章

第23回計測自動制御学会中国支部学術講演会,  
pp.106-107, 2014年11月

### 双腕型移動マニピュレータによる車椅子の走行 補助

村垣 光基, 竹森 史暁, 北村 章, 榎田 大輔

第 23 回計測自動制御学会中国支部学術講演会,  
pp.98-99, 2014 年 11 月

### 板圧延制御技術の進歩と展望、鉄と鋼

北村 章, 西野 都\* (\*神戸製鋼所)  
Tetsu-to-Hagane, Vol.100, No.12, 2014 年

### An Autonomous Robot Controlled by Stereo Vision System using Two-Layer LCD for tracking object

Yabuta, Y.  
Proc. of Mecatronics-2014-Tokyo, 10th France-Japan congress 8th Europe-Asia Congress, pp.308-312, 2014.

### 単眼カメラとパーティクルフィルタによる車両追跡と車間距離推定法式の研究 ~ xy 座標とスケールの 3 次元パラメータ表現によるパーティクルフィルタの提案 ~

辻 和史, 藤津 聖也, 横田 孝義  
情報処理学会研究報告, 高度交通システムとスマートコミュニティ (ITS) , 2014-ITS-58(14), pp.1-5, 2014 年 9 月

### 人物追跡システムにおけるカメラの撮影範囲を考慮した隣接関係の計算

谷川 浩三, 四元 辰平, 柿内 博人, 野村 温, 高橋 健一, 川村 尚生  
電子情報通信学会論文誌, Vol.J97-B, No.10, pp.914-918, 2014 年

### 無線型多機能コンセントシステムによる室内状況把握のためのセンサデータ自動分類

笛間 俊彦, 岩崎 俊, 岡本 拓也, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌) , Vol.134, No.7, pp.949-955, 2014 年

### GAP を用いたキャッシュによるエージェントの同時集中移動時における通信量の削減

東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
コンピュータソフトウェア, Vol.31, No.7, pp.168-177, 2014 年

### Management of Streaming Multimedia Content Using Mobile Agent Technology on Pure P2P-based Distributed e-Learning System

Higashino, M., Hayakawa, T., Takahashi, K.,

Kawamura, T., Sugahara, K.  
International Journal of Grid and Utility Computing, Vol.5, No.3, pp.198-204, 2014.

### 機密情報の拡散追跡における追跡対象の削減

前田 明彦, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
第 31 回暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2014 年

### 個人情報保護に向けたプログラム変換方法の検討と評価

工藤 邦晃, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
第 31 回暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2014 年

### モバイルエージェントによる人物追跡システムの構築のための色特徴量について

中野 翔太, 四元 辰平, 谷川 浩三, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集, 2014 年

### モバイルエージェントシステムのためのエージェント検索機能の検討

灘本 拓, 尾崎 横, 東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔  
第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集, 2014 年

### 乗換案内サービス利用後の交通行動における乗車判定について

吉田 真人, 川村 尚生, 菅原 一孔  
第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集, 2014 年

### バスネットの利用ログ解析システム

楊 宜平, 笛間 俊彦, 川村 尚生, 菅原 一孔  
電気・情報関連学会中国支部第 65 回連合大会講演論文集, pp.186-187, 2014 年

### 路線バス運賃管理インターフェースの構築

玉田 匠, 笛間 俊彦, 川村 尚生, 菅原 一孔  
電気・情報関連学会中国支部第 65 回連合大会講演論文集, pp.140-141, 2014 年

### モバイルエージェント技術による色の特徴量を利用した人物追跡システム

中野 翔太, 四元 辰平, 谷川 浩三, 高橋 健一,

川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.161-162, 2014年

### **公共交通機関を利用した観光情報を提供するモバイルアプリケーションの提案**

辰田 竜二, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.138-139, 2014年

### **ダミーデータを用いたAndroidの端末情報の保護**

綿谷 彰, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.211-212, 2014年

### **多機能コンセントシステムにおける赤外線送受信装置を用いた家電制御法の構築**

岡本 拓也, 笹間 俊彦, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.184-185, 2014年

### **モバイルエージェントの移動性を考慮したデバッグ手法の提案**

尾崎 槟, 東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.234-235, 2014年

### **多数のセンサを利用した室内状況に合わせた簡便な家電群の制御設定手法の提案**

岩崎 俊, 笹間 俊彦, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.122-123, 2014年

### **モバイルエージェントデバッグ用検索機能の検討**

瀬木 拓, 尾崎 槟, 東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.245-246, 2014年

### **乗換案内サービス利用後の交通行動の調査**

吉田 真人, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.130-131, 2014年

### **異なる人物追跡システムを跨った人物追跡の検討**

野村 温, 四元 辰平, 谷川 浩三, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

電気・情報関連学会中国支部第65回連合大会講演論文集, pp.243-244, 2014年

### **モバイルエージェントの移動に対応した動的デバッグ手法の提案**

尾崎 槟, 東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

合同エージェントワークショップ&シンポジウム2014 (JAWS-2014), pp.333-336, 2014年

### **人物追跡システムの相互運用に向けた研究**

野村 温, 四元 辰平, 谷川 浩三, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔

合同エージェントワークショップ&シンポジウム2014 (JAWS-2014), pp.37-40, 2014年

### **Automatic Selection and Analysis of Synonyms in Japanese Sentences Using Machine Learning**

Murata, M., Goda, Y., Tokuhisa, M.

Proc. of the 2014 International Conference on Artificial Intelligence, pp.629-632, Jul. 2014.

### **Automatic Detection and Analysis of Impressive Japanese Sentences Using Supervised Machine Learning**

Hazure, D., Murata, M., Tokuhisa, M.

Proc. of the First AHA!-Workshop on Information Discovery in Text, pp.31-36, Aug. 2014.

### **Order Estimation of Japanese Paragraphs by Supervised Machine Learning,**

Ito, S., Murata, M., Tokuhisa, M., Ma, Q.\* (\*Ryukoku University)

Proc. of Joint 7th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 15th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.1096-1101, Dec. 2014.

### **Extraction and Categorization of Transition Information from Large Volume of Texts Using Patterns and Machine Learning**

Hori, S., Murata, M., Tokuhisa, M., Ma, Q.\* (\*Ryukoku University)

Proc. of Joint 7th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 15th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.1102-1107, Dec. 2014.

**Construction of Concept Network from Large Numbers of Texts for Information Examination Using TF-IDF and Deletion of Unrelated Words**  
 Doen, Y., Murata, M., Otake, R., Tokuhisa, M., Ma, Q.\* (\*Ryukoku University)

Proc. of Joint 7th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 15th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.1108-1113, Dec. 2014.

#### **Retrieval Term Prediction Using Deep Belief Networks**

Ma Q.\*, Tanigawa, I.\*, Murata, M. (\*Ryukoku University)

Proc. of the 28th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computing (PACLIC28), Dec. 2014.

#### **文章からの存在物と存在場所の抽出**

菊池 春香, 徳久 雅人, 村田 真樹, 村上 仁一  
 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, 第 2 分冊, 1P-3, pp.93-94, 2014 年 3 月

#### **病院ブログ記事からの行動分析の試み**

竹内 希史, 徳久 雅人, 村田 真樹, 村上 仁一  
 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, 第 2 分冊, 2P-6, pp.119-120, 2014 年 3 月

#### **情緒推定のための名詞句の評価極性**

竹本 翔, 徳久 雅人, 村田 真樹  
 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, 第 2 分冊, 4P-5, pp.151-152, 2014 年 3 月

#### **意味類型化のための名詞述語文のパターン化**

藤原 竜樹, 徳久 雅人, 村上 仁一, 村田 真樹  
 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, 第 2 分冊, 4P-8, pp.157-158, 2014 年 3 月

#### **危険性の視点からの評判分析**

山本 智也, 徳久 雅人, 村田 真樹  
 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, 第 2 分冊, 6C-3, pp.49-50, 2014 年 3 月

#### **意味的等価変換方式に基づく単語レベルパターン翻訳方式の評価**

坂田 純, 徳久 雅人, 村上 仁一, 村田 真樹  
 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, A1-4, pp.298-301, 2014 年 3 月

#### **文法構造変換および句構造変換を用いた統計翻訳**

畠中 勇輝, 村上 仁一, 徳久 雅人  
 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, P7-1, pp.804-807, 2014 年 3 月

#### **機械翻訳において MRR を用いた複数出力による自動評価方法**

小川 知紘, 村上 仁一, 徳久 雅人, 江木 孝史  
 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, P7-7, pp.828-831, 2014 年 3 月

#### **階層型統計翻訳における辞書登録の効果**

池淵 堅斗, 村上 仁一, 坂田 純, 徳久 雅人  
 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, P7-8, pp.832-835, 2014 年 3 月

#### **教師あり機械学習による助詞「も」の分析**

井上 愛実, 村田 真樹, 徳久 雅人, 馬 青\* (\*龍谷大学)

言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, P8-11, pp.916-919, 2014 年 3 月

#### **機械学習と冗長度を用いた冗長な文章の検出**

都藤 俊輔, 村田 真樹, 徳久 雅人, 馬 青\* (\*龍谷大学)

言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, P8-17, pp.939-942, 2014 年 3 月

#### **句に基づく対訳文パターンの自動作成と統計的手法を用いた英日パターン翻訳**

江木 孝史, 村上 仁一, 徳久 雅人  
 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, A6-2, pp.951-954, 2014 年 3 月

#### **A Study on the Randomness of Stock Prices by Using the RMT-Test**

Yang, X.\*, Tanaka-Yamawaki, M. (\*Taizhou Vocational & Technical College, Zhejiang, China)  
 JPS Conference Proceedings: 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12), Vol.1, No. 019001, pp. 1- 4, Mar. 2014.

#### **Proposing a System for Individual Authentication using Random Input Password**

Tanaka-Yamawaki, M.  
 COST Action TD1210 (European Union)  
 "eGovernment and eKnowledge - wider societal use of knowledge maps" Working Group Meeting, Sep. 2014.

**Personal ID System by Means of Random Input Passwords**

Tanaka-Yamawaki, M., Tanaka, Y.\*<sup>1</sup>, Yamamoto, A., Jinushi, M. (\*Being)  
ISCT2014, Oct. 2014.

**Trend Extraction of Tokyo Market by Means of RMT-PCA in Various Time Resolutions Including Arrowhead Market**

Tanaka-Yamawaki, M., Yamamoto, T., Yamamoto, A., Yoshii, K.  
ISCT2014, Oct. 2014.

**Relationship Between the Degree of Randomness of Stock Price Fluctuation and Its Future Performance**

Tanaka-Yamawaki, M., Yang, X.\*<sup>1</sup>, Mikamori, Y.\*<sup>2</sup>  
(\*<sup>1</sup>Taizhou Vocational & Technical College, Zhejiang, China, \*<sup>2</sup>Provizmo Co., Ltd.)

The 3rd Japan-Korea Joint Workshop on Complex Communication Science (JKCCS'14), Oct. 2014.

**Random Input Password for Personal Identification**

Tanaka-Yamawaki, M., Tanaka, Y.\* (\*Being)  
Proc. of the 46-th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Application (SSS'14), Nov. 2014.

**Security Levels of Stock Investment and the Randomness of Price Fluctuation Measured by the RMT-test**

Tanaka-Yamawaki, M.  
Social Modeling and Simulation+Econophysics Colloquium (SMSEC), Nov. 2014.

**人間乱数による個人認証の試み**

田中 美栄子、田中 侑希\* (\*ビーイング)  
日本物理学会第69回年次大会予稿集, 2014年3月

**株価時系列の予測可能性について：アローヘッド移行の前後比較**

山本 敦史, 田中 美栄子  
経済物理とその周辺, 統計数理研究所共同研究集会, 2014年3月

**RMT-test と株価予測**

田中 美栄子, 三賀森 悠太\*<sup>1</sup>, 楊 欣\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>プロビ

ズモ, \*<sup>2</sup> 中華人民共和国台州職業工科大学)  
経済物理とその周辺, 統計数理研究所共同研究集会, 2014年3月

**ランダム入力パスワード (RIP) を用いた個人認証システムの開発**

田中 侑希\*, 田中 美栄子 (\*ビーイング)  
電気学会研究会, IS-14-010, 2014年5月

**ランダムネスの利用が拓く豊かな世界 -人間乱数パスワード, および時系列乱数度による価格予測-**

田中 美栄子, 楊 欣\*<sup>1</sup>, 田中 侑希\*<sup>2</sup>, 三賀森 悠太\*<sup>3</sup> (\*<sup>1</sup> 中華人民共和国台州職業工科大学, \*<sup>2</sup> ビーイング, \*<sup>3</sup> プロビズモ)

第 10 回複雑コミュニケーションサイエンス研究会(ccs), 2014年5月

**時系列の乱数度を測定する手法の開発 -ランダム行列理論の利用-**

田中 美栄子, 楊 欣\*<sup>1</sup>, 三賀森 悠太\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup> 中華人民共和国台州職業工科大学, \*<sup>2</sup> プロビズモ)

第 11 回複雑コミュニケーションサイエンス研究会(ccs), 2014年5月

**人間乱数パスワード: 人間乱数の ID システムへの応用**

田中 美栄子, 田中 侑希\*, 地主 成希 (\*ビーイング)

第 26 回バイオメディカル・ファジィ・システム学会年次大会講演論文集, 2014年11月

**2 文字連続筆記した平仮名空中手書き文字の分割法**

鈴木 慶, 清水 忠昭, 吉村 宏紀, 松村 寿枝\* (\*奈良工業高等専門学校)

情報処理学会論文誌, Vol.55, No.9, pp.2235-2244, 2014年9月

**移動ストローク判定による空中手書きかな文字分割手法**

重本 賢太朗, 鈴木 慶, 清水 忠昭  
電気・情報関連学会中国支部第 65 回連合大会講演論文集, pp.182-183, 2014年10月

**立体音響を用いた道案内システムに関する研究**

末澤 佑規, 清水 忠昭  
電気・情報関連学会中国支部第 65 回連合大会講演論文集, pp.307-308, 2014年10月

**知育遊具用コンピュータのための複数のマイクを用いた指タップ入力インターフェイスの提案**

大西 伸明, 清水 忠昭, 松村 寿枝\*, 吉村 宏紀 (\*奈良工業高等専門学校)

第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集、A-54, 2014 年 11 月

**スマートフォンを用いた頭部運動センシングによる立体音響の方向感の改善**

末澤 佑規, 清水 忠昭, 吉村 宏紀, 松村 寿枝\* (\*奈良工業高等専門学校)

第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集、B-54, 2014 年 11 月

**粒子フィルタを用いた視線追跡によるスマートフォンのロック番号入力の提案**

重本 賢太郎, 清水 忠昭, 吉村 宏紀, 松村 寿枝\* (\*奈良工業高等専門学校)

第 16 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集、A-55, 2014 年 11 月

**An Effective Method for the Inference of Reduced S-system Models of Genetic Networks**

Kimura, S., Sato, M., Okada-Hatakeyama, M.

IPSJ Transactions on Bioinformatics, Vol.7, pp. 30-38, 2014.

**Positive Feedback within a Kinase Signaling Complex Functions as a Switch Mechanism for NF- $\kappa$ B Activation**

Shinohara, H., Behar, M., Inoue, K., Hiroshima, M., Yasuda, T., Nagashima, T., Kimura, S., Sanjo, H., Maeda, S., Yumoto, N., Ki, S., Akira, S., Sako, Y., Hoffmann, A., Kurosaki, T., Okada-Hatakeyama, M. Science, Vol.344, pp. 760-764, 2014.

**A Fast Parameter Estimation Method for Inferring Reduced S-system Models of Genetic Networks**

Kimura, S., Furuta, M., Sato, M., Okada-Hatakeyama, M.

Proc. of 2014 International Conference on Information Systems and Computing Technology, pp. 45-50, 2014.

**Tracking People with Active Cameras Using Variable Time-step Decisions**

Yildiz, A., Takemura, N., Hori, M., Iwai, Y., Sato, K. IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E97-D, No. 8, pp. 2124-2130, Aug. 2014.

**Tracking People with Active Cameras via Bayesian Risk Formulation**

Yildiz, A., Takemura, M., Iwai, Y., Sato, K.

電気学会論文誌 C, Vol.134, No.6, pp.870-877, Jun. 2014.

**不快な光環境に誘発される無意識的な表情の認識**

北村 謙典, 武村 紀子, 岩井 儀雄, 佐藤 宏介  
電気学会論文誌 C, Vol.134, No.2, pp.218-224, 2014 年 2 月.

**実画像アバタを用いた対人インタラクションシステムの構築**

原 健太, 堀 磨伊也, 武村 紀子, 岩井 儀雄, 佐藤 宏介

電気学会論文誌 C, Vol.134, No.1, pp.102-111, 2014 年 1 月.

**Exercise-promoting System Using Psychological Effect**

Hori, M., Kashiwagi, T., Yoshimura, H., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT), Oct. 2014.

**Photo Evaluation Using Composition Features for a Framing Support System**

Hamada, R., Hori, M., Yoshimura, H., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT), Oct. 2014.

**Guidance System Using a Mobile-phone-type Teleoperated Robot with Vibration Motors**

Nakamura, Y., Tsuruda, Y., Hori, M., Yoshimura, H., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT), Oct. 2014.

**Local Feature Evaluation for a Constrained Local Model Framework**

Hori, M., Kawai, S., Yoshimura, H., Iwai, Y.

Proc. of International Workshop on Face and Facial Expression Recognition from Real World Videos (FFER), Aug. 2014.

**Estimation of Emotion by Electroencephalography for Music Therapy**

Kinugasa, K., Yoshimura, H., Hori, M., Kishida, S., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Human-Computer Interaction, Jun. 2014.

**Emotion Transmission System Using a Cellular Phone-Type Teleoperated Robot with a Mobile Projector**

Tsuruda, Y., K., Yoshimura, H., Hori, M., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Human-Computer Interaction, Jun. 2014.

**AR Navigation System Using Interaction with a CG Avatar**

Murata, H., Yoshimura, H., Hori, M., Iwai, Y.

Proc. of International Conference on Human-Computer Interaction, Jun. 2014.

**AR ナビゲーションシステムにおける心理的効果の利用**

守安 智久, 堀 磨伊也, 吉村 宏紀, 岩井 儀雄  
HAIシンポジウム, 2014年12月.

**コミュニケーションにおける発話志向態度の推定**

江良 樹哉, 堀 磨伊也, 吉村 宏紀, 岩井 儀雄  
IEEE 広島支部学生シンポジウム (HISS) , 2014 年 11 月

**遠隔操作型アンドロイドのための視線および口の開閉度推定**

大野 礼人, 堀 磨伊也, 吉村 宏紀, 岩井 儀雄,  
IEEE 広島支部学生シンポジウム (HISS) , 2014 年 11 月

**音楽療法のための EEG を用いた感情推定**

升尾 一貴, 吉村 宏紀, 堀 磨伊也, 岩井 儀雄

IEEE 広島支部学生シンポジウム (HISS) , 2014 年 11 月

**Pointing Target Recognition for AR Interactions**

Hori, M., Mitsui, H., Yoshimura, H., Iwai, Y.

画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2014) , 2014 年 7 月.

**フレーミングサポートシステムのための審美性特徴を用いた写真の評価**

濱田 隆平, 堀 磨伊也, 吉村 宏紀, 岩井 儀雄  
映像表現・芸術科学フォーラム 2014, 2014 年 3 月

**顔追跡精度向上のための画像局所特微量評価**

河合 将吾, 堀 磨伊也, 吉村 宏紀, 岩井 儀雄  
電子情報通信学会技術研究報告, PRMU2014, 2014 年 3 月

## 電気電子工学講座

### An AR Edutainment System Supporting Bone Anatomy Learning

Stefan, P.\*<sup>1,\*2</sup>, Wucherer, P.\*<sup>1,\*2</sup>, Oyamada, Y., Ma, M.\*<sup>1</sup>, Schoch, A.\*<sup>1</sup>, Kanegae, M.\*<sup>3</sup>, Shimizu, N.\*<sup>3</sup>, Kodera, T.\*<sup>3</sup>, Callier, S.\*<sup>3</sup>, Weigl, M.\*<sup>2</sup>, Sugimoto, M.\*<sup>3</sup>, Fallavollita, P.\*<sup>1</sup>, Saito, S.\*<sup>3</sup>, Navab, N.\*<sup>1</sup>  
(\*<sup>1</sup>Technische Universität München, \*<sup>2</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München, \*<sup>3</sup>Keio University)  
IEEE Virtual Reality (VR), pp.113-114, 2014.

### Towards Robust Identification and Tracking of Nevi in Sparse Photographic Time Series

Vogel, V.\* , Duli, A.\* , Oyamada, Y., Gardiazabal, J.\* , Lasser, T.\* , Ziai, M.\* , Hein, R.\* , Navab, N.\*  
(\*Technische Universität München)  
Proc. of SPIE 9035, Medical Imaging 2014: Computer-Aided Diagnosis, 90353D, 2014.

### A HOG-based Hand Gesture Recognition System on a Mobile Device

Prasuhn, L.\* , Oyamada, Y., Mochizuki, Y.\* , Ishikawa, H.\* (\*Waseda University)  
Proc. of IEEE International Conference on Image Processing, pp.3973-3977, Oct. 2014.

### Image Retargeting with Protection of Object Arrangement

Mishiba, K., Yoshitome, T.  
IEICE Trans. on Information and Systems. Vol.E97-D, No.6, pp.1583-1589, Jun. 2014.

### Image Retargeting with Protection of Object Arrangement

Mishiba, K., Yoshitome, T.  
Proc. of International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp.5855-5859, May 2014.

### Colorization Matrix Construction with High Compression Efficiency for Colorization-based Coding Using Optimization

Mishiba, K., Yoshitome, T.  
Proc. of IEEE International Conference on Image Processing, pp.5551-5555, Oct. 2014.

### HEVCにおける分散値を用いた CU サイズの高速決定手法

杉本 裕一朗, 吉留 健  
平成 26 年度(第 65 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会, pp. 283-284, 2014 年 10 月

### Reconstruction of Cross-sectional Temperature Distributions of Water around a Thin Heating Wire by Inverse Abel Transform of Near-infrared Absorption Images

Kakuta, N.\*<sup>1</sup>, Kondo, K., Arimoto, H.\*<sup>2</sup>, Yamada, Y.\*<sup>3</sup>  
(\*<sup>1</sup>Tokyo Metropolitan University, \*<sup>2</sup>AIST, \*<sup>3</sup>The University of Electro-Communications)

International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.77, pp.852-859, 2014.

### A Resampled Feature Pyramid for Fast Deformable Object Detection

Usui, Y., Kondo, K.  
Journal of Signal Processing, Vol.18, No.1, pp.49-56, 2014.

### Boundary Detection of Altered Region by Differential Features on Camera Response Function

Kato, H., Nagao, T., Fujiwara, H., Kondo, K.  
International Journal of Signal Processing Systems, Vol.2, No.1, pp.31-36, 2014.

### Edge Preserving Super-Resolution with Details Based on Similar Texture Synthesis

Kondo, K., Fujiwara, H.  
Proc. IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems, pp.29-32, Nov. 2014.

### 混雑下にある移動体の依存ディリクレ Hidden Markov Modelによる追跡

近藤 克哉, 岡本 拓也  
電子情報通信学会技術研究報告, Vol.113, No.467, pp.27-30, 2014 年 3 月

### 2 次元検出器を用いた点線量分布評価における高分解能化の検討

小野 康之, 近藤 克哉  
電子情報通信学会技術研究報告, Vol.114, No.386, pp.5-10, 2014 年 12 月

**Maximum Doppler Frequency Estimation Based on Autocorrelation for MIMO systems**

Ohkuma K., Sasaoka N., Itoh Y.

Proc. of 2014 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, pp.397-400, Feb. 2014.

**MIMO-OFDM システムにおけるガードインターバル制御に関する一検討**

北川 佳樹, 笹岡 直人, 伊藤 良生

電子情報通信学会技術研究報告, SIS2013-73, 2014年3月

**Pre-inverse Type Active Noise Control with Bias Free Structure**

Sasaoka N., Nakamura K., Otsuki K., Itoh Y.

Proc. of 6th International Symposium on Communications, Control and Signal Processing, pp.631-634, May 2014.

**Speech Enhancement Using Normalized Cumulant-Based Adaptive Algorithm for Transient Noise**

Sasaoka N., Ono K., Itoh Y.

Proc. of 2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp.2313-2316, Jun. 2014.

**突発性騒音に対するキュムラントを基にする騒音区間検出および音声強調手法**

笹岡 直人, 伊藤 良生

信学技報, SIS2014-37, pp.195-200, 2014年7月

**Noise Activity Detection Based on 4th Order Cumulant for Impact Noise**

Mamizu N., Sasaoka N., Itoh Y.

Proc. of 2014 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems, pp.85-88, Nov. 2014.

**MIMO Stream Selection Based on Antenna Layout and Channel Scenario**

Kato M., Sasaoka N., Shiogai K., Itoh Y.

Proc. of 2014 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems, Dec. 2014.

**MIMO チャンネルにおける K ファクタ推定手法に関する一検討**

安達 祐介, 笹岡 直人, 伊藤 良生

信学技報, SIS2014-87, 2014年12月

**継続認証のためのトランスペアレント・バイオメトリクス**

中西 功

高精度化する個人認証技術, 株式会社エヌ・ティ・エス, pp.65-74, 2014年

**Fast Generation of Perspective Display from Spherical Bubble**

Jia, H., Li, S.

Journal of Signal Processing, Vol.18, No.2, pp.111-119, Mar. 2014.

**Eye-model-based Gaze Estimation by RGB-D Camera**

Li, J., Li, S.

Proc. of 3rd Workshop on Egocentric (First-person) Vision in Conjunction with CVPR (EGOCV), pp.606-610, Jun. 2014.

**Estimating Structure of Rooms from Full-view Image**

Jia, H., Li, S.

Proc. of Scene Understanding Workshop in Conjunction with CVPR (SUNw), Jun. 2014.

**Effect of Multivariate Analysis in Intra-palm Propagation Signal Authentication**

Ogushi, I., Inada, T., Nakanishi, I., Li, S.

Proc. of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC2014), pp.332-333, Jul. 2014.

**Calibrating Non-overlapping RGB-D Camera**

Zou, W., Li, S.

Proc. of International Conference on Pattern Recognition (ICPR), pp.4200-4205, Aug. 2014.

**New Dedicated Measuring Devices for Intra-palm Propagation Signals**

Nakanishi, I., Inada, T., Li, S.

Proc. of the International Symposium on Biometric and Security Technologies (ISBAST'14), pp.35-38, Aug. 2014.

**Calibration of Non-Overlapping In-Vehicle Cameras with Laser Pointer**

Zou, W., Li, S.

IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol.16, No.3, pp.1348-1359, Oct. 2014.

**Use of Intra-Palm Propagation Signals as Biometrics**

Inada, T., Ogushi, I., Nakanishi, I., Li, S.

Proc. of 2014 International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT2014), pp.5-8, Oct. 2014.

**Person Authentication Using EEGs**

Yoshikawa, T., Nakanishi, I., Li, S.

Proc. of 2014 International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT2014), pp.9-13, Oct. 2014.

**Development of Sound Source Estimation Techniques using Binaural Sound -Creation of Self-Organizing Maps by Real-time Data-**

Fujimura, K., Nishioka, K., Nakanishi, I., Li, S.

Proc. of Joint 7th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 15th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2014), TP4-3-7-(2), Dec. 2014.

**差分法を用いた脳波解析法の提案－急性脳症の早期診断のための脳波解析法開発－**

内田 裕, 藤村 喜久郎, 前垣 義弘

信学技報, NC2013-84, pp.101-104, 2014年1月

**急性脳症の早期診断のための脳波解析法に関する一検討**

藤村 喜久郎, 内田 裕, 前垣 義弘

信学技報, NC2013-125, pp.209-214, 2014年3月

**脳波データの数値化処理に関する検討－急性脳症早期診断のため－**

藤村 喜久郎, 内田 裕, 前垣 義弘

第15回自己組織化マップ研究会2014講演論文集, SOM2014-04, 2014年3月

**手のひら伝搬信号による個人認証－識別性能改善のための特徴的周波数の探索－**

稻田 高志, 中西 功, 大串 達, 李 仕剛

信学技報, BioX2014-4, pp.19-24, 2014年6月

**聴覚情報解析による音声分離の逐次処理実現の試み**

花田 純一, 中西 功, 李 仕剛

信学技報, SIP2014-80, pp.37-42, 2014年8月

**脳波による個人認証の研究－識別に有効な周波数の検討に向けた主成分分析の導入－**

吉川 拓也, 中西 功, 李 仕剛

信学技報, BioX2014-18, pp.45-49, 2014年9月

**脳波解析のための脳波データの数値化処理に関する検討**

内田 裕, 藤村 喜久郎, 前垣 義弘

第30回ファジィシステムシンポジウムプログラム, ME3-2, 2014年9月

**パーソナルファブリケーションを促進する感性指標化技術－3次元形状の感性評価における基本因子の抽出－**

武藤 和仁<sup>\*1</sup>, 李 奈栄<sup>\*1</sup>, 片平 建史<sup>\*1</sup>, 飛谷 謙介<sup>\*1</sup>, 白岩 史, 中島 加恵<sup>\*1</sup>, 長田 典子<sup>\*1</sup>, 岸野 文郎<sup>\*1</sup>, 山本 倫也<sup>\*1</sup>, 河崎 圭吾<sup>\*2</sup>, 荷方 邦夫<sup>\*2</sup>, 浅野 隆<sup>\*2</sup>  
(<sup>\*1</sup>関西学院大学, <sup>\*2</sup>金沢美術工芸大学)

2014年度情報処理学会関西支部大会発表論文集, G-108, 2014年9月

**手のひら伝搬信号認証における多変量解析の導入**

大串 達, 稲田 高志, 中西 功, 李 仕剛

信学技報, BioX2014-30, pp.11-16, 2014年10月

**レーザポインターを用いた視野の重ならない車載カメラの相対姿勢の算出**

鄒 武合, 李 仕剛

電子情報通信学会論文誌, Vol.J97-D, No.11, pp.1651-1659, 2014年11月

**パーソナルファブリケーションを促進する感性指標化技術－3次元形状の感性評価因子と物理特徴量との関係－**

飛谷 謙介<sup>\*1</sup>, 武藤 和仁<sup>\*1</sup>, 李 奈栄<sup>\*1</sup>, 片平 建史<sup>\*1</sup>, 白岩 史, 中島 加恵<sup>\*1</sup>, 長田 典子<sup>\*1</sup>, 岸野 文郎<sup>\*1</sup>, 山本 倫也<sup>\*1</sup>, 秋月 秀一<sup>\*2</sup>, 橋本 学<sup>\*2</sup>, 河崎 圭吾<sup>\*3</sup>, 荷方 邦夫<sup>\*3</sup>, 浅野 隆<sup>\*3</sup> (<sup>\*1</sup>関西学院大学, <sup>\*2</sup>中京大学, <sup>\*3</sup>金沢美術工芸大学)

ViEW2014 ビジョン技術の実利用ワークショップ発表論文集, IS2-16, 2014年12月

**パッケージデザインにおける高級感と物理特徴量に関するモデル構築**

李 奈栄<sup>\*1</sup>, 武藤 和仁<sup>\*1</sup>, 白岩 史, 飛谷 謙介<sup>\*1</sup>, 中島 加恵<sup>\*1</sup>, 片平 建史<sup>\*1</sup>, 長田 典子<sup>\*1</sup>, 岸野 文郎<sup>\*1</sup>, 荷方 邦夫<sup>\*2</sup>, 荒川 薫<sup>\*3</sup>, 石井 敏歩<sup>\*4</sup>, 築山 文彦<sup>\*4</sup>, 小林 伸次<sup>\*4</sup> (<sup>\*1</sup>関西学院大学, <sup>\*2</sup>金沢美術

工芸大学, \*<sup>3</sup> 明治大学, \*<sup>4</sup> 株式会社ヨーセー)  
平成 26 年度日本人間工学会中国・四国支部, 関西  
支部合同大会講演論文集, K103, pp.56-57, 2014 年  
12 月

### **ニューラルネットワークを用いた話者認証シス テムにおけるアンサンブル学習の効果**

長谷川 弘, 木下 健太郎, 岸田 悟  
信号処理学会誌, 第 18 卷, 1 号, pp.29-38, 2014 年

### **Effect of Alcohol Concentrations in Blood on Power Spectral Density Distribution from Voice Signals**

Hasegawa, H., Kawano, M., Kishida, S.  
Proceedings of Information System and Computer  
Technology 2014 (ISCT2014), pp.99-102, 2014.

### **Effect of Tiredness on Voice Signals Using Neural Network Systems**

Fujiwara, N., Inoue, R., Kishida, K.,  
Proceedings of 2014 IEEE Asia Pacific Conference on  
Circuits and Systems (APCCAS-2014), pp.237-239,  
2014.

### **Effect of Tiredness on Voice Signals Using Neural Network Systems for Individual Identification**

Fujiwara, N., Inoue, R., Kishida, S.  
Proceedings of Information System and Computer  
Technology 2014 (ISCT2014), pp.103-106, 2014.

### **Piezoelectric Constant d31 of BaTiO3 Films from Displacement - Electric Field Characteristics**

Seki, M., Hori, S., Kishida, S.  
Proceedings of Information System and Computer  
Technology 2014 (ISCT2014), pp.51-54, 2014.

### **Effect of Catalyster Addition in Growth of Bi-based High-Temperature Superconducting Whisker**

Nishio, N., Konishi, N., Matsumoto, R., Tanaka, H.,  
Araki, Y., Kishida, S.  
Proceedings of Information System and Computer  
Technology 2014 (ISCT2014), pp.55-58, 2014.

### **高精度化する個人認証技術**

岸田 悟 (分担)  
株式会社エヌ・ティー・エス, pp.75-83, 2014 年.

### **Nurse Scheduling by Cooperative GA with Effective Virus Operator**

Ohki, M.  
International Journal of Applied Evolutionary  
Computation, Vol.5, No.1, pp.19-29, Jun. 2014.

### **人間ドック総合保健指導支援ツール「Dr. 人間ド ック」の作成**

大北 正昭, 徳高 平蔵, 加瀬澤 信彦, 大木 誠  
日本知能情報ファジィ学会誌, 第 26 卷, 1 号,  
pp.521-528, 2014 年 2 月

### **共存型遺伝的アルゴリズムを用いた大規模ホー ムセンタにおける短時間労働者勤務表の作成及 び最適化**

大木 誠, 中嶋 亮輔, 岸田 悟  
電子情報通信学会論文誌 D, 第 J97-D 卷, 1 号,  
pp.192-203, 2014 年 1 月

### **An Effective Nurse Scheduling by a Parameter Free Cooperative GA**

Ohki, M., Kishida, S.  
Proc. of ACM International Conference on  
Bio-Inspired Computation, EvoSar2014, Apr. 2014.

### **Advanced Nanophosphors Synthesized by Microreaction Method and Their Application to Wavelength Conversion Layer (Invited)**

Okura H., Ohmi K.  
Proc. of 21th International Display Workshops, pp.  
506-509, 2014.

### **Microreactor System with in-Situ pH Monitor for Synthesizing YVO<sub>4</sub>: Bi, Eu Nanophosphor**

Ishigaki T., Sakata R., Yamashina K., Okura H.,  
Komiyama R., Miyashita H., Lee S.S., Ohmi K.  
Abstract of 226th Meeting of Electrochem. Society,  
2014.

### **Crystallographic and Luminescent Characteristics of New Blue Phosphor (Sr,Ba)Al<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>**

Yoshimatsu R., Funahashi S., Yamada S., Hirosaki N.,  
Ishigaki T., Ohmi K.  
Abstract of 226th meeting of Electrochem. Society,  
2014.

### **ソーラーパネル用(ZnCd)S:Mn ナノ粒子波長変換 膜**

土井 直紀, 上原 航, 石垣 雅, 大倉 央, 大観 光徳  
信学技報, Vol.EID2014-10, pp.37-40, 2014 年

**CuAlS<sub>2</sub>:Mn 導電性蛍光体薄膜における Si 共添加による発光特性の改善**

川口 英紀, 足立 尚義, 石垣 雅, 大観 光徳  
映像メディア学会技術報告書, Vol.EID2014, pp.5-8, 2014 年

**Eu<sub>3+</sub> を付活した III<sub>a</sub>-O-VII<sub>b</sub>-S (III<sub>a</sub>=La,Gd, VII<sub>b</sub>=F,Cl)赤色蛍光体**

影山 洋至, 岡田 将大, 石垣 雅, 大観 光徳, 吉松 良  
信学技報, Vol.EID2014-18, pp.75-78, 2014 年

**BaTiO<sub>3</sub>ナノ蛍光体を塗布した無機薄膜EL素子の発光特性と電気的特性**

板垣 悠己, 畑山 進也, 手良向 晴貴, 石垣 雅, 大観 光徳  
信学技報, Vol.EID2014-50, pp.79-82, 2014 年

**Extremely Small Test Cell Structure for Resistive Random Access Memory (ReRAM) Element with Removable Bottom Electrode**

Koh, S., Kishida, S., Kinoshita, K.  
Appl. Phys. Lett., Vol.104, pp.083518-1-083518-4, 2014.

**ペロブスカイト酸化物への水素イオン導入によって誘起される抵抗スイッチング効果の発現機構**

花田 明紘, 三浦 寛基, 野津 武志, 大沢 仁志, 伊奈 稔哲, 鈴木 基寛, 河村 直己, 水牧 仁一郎, 宇留賀 朋哉, 木村 滋, 岸田 悟, 木下 健太郎  
表面科学, Vol.35, pp.356-360, 2014 年

**A Proposal for the Concept of Pore-engineering as a Method for Controlling Memory Characteristics of Resistive Switching Memories (invited)**

Kinoshita, K.  
Proc. of IEEE International Nanoelectronics Conference 2014 (INEC2014), 2014.

**Elucidation of Metal Diffusion Mechanism in Conducting-Bridge Random Access Memory (CB-RAM) Using First-Principle Calculation**

Kinoshita, K., Yamasaki, T., Yura, S., Ohno, T.,

Kishida, S.

Advances in Science and Technology, Vol.95, pp. 91-95, 2014.

**Extraction of Filament Properties in Resistive Random Access Memory (ReRAM) Consisting of Binary-Transition-Metal-Oxides**

Moriyama, T., Koishi, R., Kishida, S., Kinoshita, K.  
Advances in Science and Technology, Vol.95, pp. 84-90, 2014.

**The Influence of Water Absorbed in Grain Boundary of a Polycrystalline NiO Layer on the Memory Characteristics of Pt/NiO/Pt Resistive Random Access Memory (ReRAM)**

Ogata, R., Yoshihara, M., Murayama, N., Kishida, S., Kinoshita, K.

MRS, Mater. Res. Soc. Symp. Proc., Vol.1691, mrss14-1691-bb10-07, 2014.

**Extremely Small Resistive Random Access Memory Test Cell Structure with Removable and Movable Bottom Electrode**

Koh, S., Kishida, S., Kinoshita, K.  
Proc. of IEEE International Memory Workshop 2014, pp.38-41, 2014.

**微細領域に閉じ込められた ReRAM フィラメントのメモリ特性**

森山 拓洋, 山崎 隆浩, 大野 隆央, 岸田 悟, 木下 健太郎  
信学技報, Vol.114, No.359, SDM2014-134, pp. 135-138, 2014 年

**二元系遷移金属酸化物メモリにおける抵抗変化ドライビングフォースの検討**

小石 遼介, 森山 拓洋, 木村 康平, 河野 公紀, 宮下 英俊, 李 相錫, 岸田 悟, 木下 健太郎  
信学技報, Vol.114, No.359, SDM2014-132, pp. 125-128, 2014 年

**Molecular Beam Epitaxy of p-type ZnSTe:N and pn-junction Light Emitting Diodes**

Ichino, K., Kojima, T., Obata, S., Kuroyanagi, T., Kimata, K., Nakazawa, S., Kashiyama, S.  
Phys. Status Solidi C, Vol. 11, No. 7-8, pp. 1282-1285, Jul. 2014.

**Low Dark Current and Stable Ultraviolet Avalanche Photodiode of Organic (PEDOT:PSS)-inorganic (ZnSSe) Hybrid Junction Structure**

Abe, T., Ikadatsu, N., Inoue, R., Fujimoto, T., Tanaka, K., Tazue, T., Inagaki, Y., Ebisu, M., Kasada, H., Ando, K.  
Phys. Status Solidi C, Vol. 11, No. 7-8, pp. 1300-1303, Jul. 2014.

**Fermi-level Pinning by Carrier Compensating Midgap Donor Defect Band in Homoepitaxially Grown p-type ZnO by MBE**

Masamoto, T., Noda, K., Maejima, T., Natsume, R., Matsuo, T., Akiyama, A., Yukue, T., Hiroe, S., Abe, T., Kasada, H., Harada, H., Ando, A.

Phys. Status Solidi C, Vol. 11, No. 7-8, pp. 1353-1356, Jul. 2014.

**Electromagnetic Wave Absorption Characteristics of H-shaped Fractal Antenna for Dual-band Microbolometer and Study on the Influence of Bias Line Resistivity to Microbolometer Characteristics**

Takebe, K., Miyashita, H., Takano, K., Hangyo, M., Lee, S.-S.

Micro & Nano Letters, Vol.9, pp.639-643, 2014.

**Design of H-shaped Fractal Antenna for Microbolometer and Its Thermal Performance Estimation**

Takebe, K., Ikeshima, Y., Miyashita, H., Lee, S.-S.

Electronics Letters, Vol.50, pp.1410-1412, 2014.

**Electromagnetic Wave Absorption Characteristics of H-shaped Fractal Antenna for Multi-band Microbolometer**

Takebe, K., Miyashita, H., Takano, K., Hangyo, M., Lee, S.-S.

Proc. of 9th IEEE International Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular Systems (IEEE NEMS), pp. 135-138, 2014.

**Improvement of Adsorption Performance of Micropreconcentrator by Using CNT for Trace Level Biomarker Detection**

Oyama, K., Kakita, N., Miyashita, H., Kishida, S., Lee, S.-S

Proc. of IEEE SENSORS 2014, pp. 1046-1049, 2014.

**Performance Evaluation and Fabrication of CNT Based Micropreconcentrator for Trace Level VOC Gas Detection**

Oyama, K., Kakita, N., Miyashita, H., Kishida, S., Lee, J.-O., Lee, S.-S

The 18th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences ( $\mu$ TAS2014), pp. 2167-2169, 2014.

**Performance Evaluation of Micropreconcentrator Having Carbon Nanotubes for Trace Level Biomarker Adsorption**

Oyama, K., Kakita, N., Miyashita, H., Kishida, S., Lee, J.-O., Lee, S.-S

The 7th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2014), 2014.

**Micro Reactor Integrated with pH Electrode and Mixer for Phosphor Syntheses**

Komiyama, R., Okura, H., Yamashina, K., Sakata, R., Ohmi, K., Miyashita, H., Lee, S.-S.

The 7th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2014), 2014.

**Investigation of Electric Field Enhancement Effect of Three-dimensional Gold Nanorod V Type Antenna**

Iwamoto, T., Miyashita, H., Lee, S.-S.

The 7th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2014), 2014.

**Study of RF-MEMS Switches for Space Application**

Kato, M., Uchida, O., Ichikawa, F., Lee, S.-S.

The 7th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2014), 2014.

**Microreactor System with In-situ pH Monitor for Synthesizing YVO<sub>4</sub>: Bi, Eu Nanophosphor**

Ishigaki, T., Sakata, R., Yamashina, K., Okura, H., Komiyama, R., Miyashita, H., Lee, S.-S., Ohmi, K.

The 226th Meeting of the Electrochemical Society, 2014.

**pHセンサーとミキサーを集積化した水質モニタリング用マイクロ流体デバイス**

小宮山 凌平, 宮下 英俊, 李 相録

集積化MEMS技術研究会主催第5回集積化MEMS技術研究ワークショップ, 2014年

**バイオマーカーの吸着体としてカーボンナノチューブを用いたマイクロ予備濃縮器の設計及び性能評価**

大山 洸司, 柿田 直樹, 宮下 英俊, 李 相録  
集積化 MEMS 技術研究会主催第 5 回集積化 MEMS  
技術研究ワークショップ, 2014 年

**マイクロリアクター法により合成した  
YVO<sub>4</sub>:Bi,Eu ナノ蛍光体**

坂田 陵輔, 山科 憲司, 大倉 央, 小宮山 凌平,  
宮下 英俊, 李 相録, 大觀 光徳  
第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演番号  
(19p-E11-2), 2014 年 3 月

## 応用化学講座

**Effect of Cation Structure of Ionic Liquids on Anode Properties of Si Electrodes for LIB**  
 Shimizu, M., Usui, H., Matsumoto, K., Nokami, T., Itoh, T., Sakaguchi, H.,  
*J. Electrochem.Soc.*, 161 (12) A1765-A1771.  
 DOI: 10.1149/2.0021412jes

**Influence of mechanical grinding on lithium insertion and extraction properties of iron silicide/silicon composites**  
 Usui, H., Nouno, K., Takemoto, Y., Nakada, K., Ishii, A., Sakaguchi, H.  
*J. Power Sources*, 268 (2014) 848-852.  
 DOI: 10.1016/j.jpowsour.2014.06.105

**Gadolinium silicide/silicon composite with excellent high-rate performance as lithium-ion battery anode**  
 Usui, H., Nomura, M., Nishino, H., Kusatsu, M., Murota, T., Sakaguchi, H.  
*Mater. Lett.*, 130 (2014) 61-64.  
 DOI: 10.1016/j.matlet.2014.05.065

**Electrochemical Na<sup>+</sup>-insertion/extraction properties of SnO thick-film electrodes prepared by gas-deposition**  
 Shimizu, M., Usui, H., Sakaguchi, H.  
*J. Power Sources*, 248 (2014) 378-382.  
 DOI: 10.1016/j.jpowsour.2013.09.046

**車載用電源を意識したリチウム二次電池用ケイ素負極に適応する電解液**  
 薄井洋行, 坂口裕樹  
 電子機器・部品における故障・発火原因解析と対策技術, 技術情報協会, pp.527-532, 2014年7月

**遷移金属シリサイドとのコンポジット化によるシリコン系負極の特性向上**  
 薄井洋行, 坂口裕樹,  
 リチウムイオン電池活物質の開発と電極材料技術, サイエンス&テクノロジー, pp.343-350, 2014年1月

**Rational Design of Self-Assembled Proteins and Peptides for Nano- and Micro-sized Architectures**

Matsuura, K.  
*RSC Advances*, Vol. 4 No.6, pp.2942-2953, Feb. 2014.

**Inclusion of Zinc Oxide Nanoparticles into Virus-Like Peptide Nanocapsules Self-Assembled from Viral  $\beta$ -Annulus Peptide**  
 Fujita, S., Matsuura, K.  
*Nanomaterials*, Vol. 4 No.3, pp.778-791, Sep. 2014.

**Light-responsive three-dimensional microstructures composed of azobenzene-based palladium complexes**  
 Han, M., Hirade, T., Okui, Y.  
*Dalton Trans.*, Vol.43 No.15, pp.5929-5934, Feb. 2014.

**Calix[4]tetrahydrothiophenopyrrole: A Dtopic Receptor Displaying Split Personality For Ion Recognition**  
 Saha, I., Park, K. H., Han, M., Kim, S. K., Lynch, V. M., Sessler, J. L., Lee, C.-H.  
*Org. Lett.*, Vol.16 No.20, pp.5414-5417, Sep. 2014.

**Multistimuli-responsive azobenzene nanofibers with aggregation-induced emission enhancement characteristics**  
 Han, M., Cho, S. J., Norikane, Y., Shimizu, M., Kimura, A., Tamagawa, T., Seki, T.  
*Chem. Commun.*, Vol.50 No.99, pp.15815-15818, Oct. 2014.

### 生体分子のコロイド界面化学

松浦和則  
 化学と工業, 第67巻, 2号, p.155, 2014年2月

**有機機能材料—基礎から応用まで—**  
 松浦和則, 角五彰, 岸村顕広, 佐伯昭紀, 竹岡敬和, 内藤昌信, 中西尚志, 舟橋正浩, 矢貝史樹  
 講談社, 2014年3月

### 自己集合性ペプチドナノカプセル

松浦和則  
 マイクロ/ナノカプセルの調製 徐放性制御と応用事例, 技術情報協会, pp.101-105, 2014年10月

**Effect of the Introduction of Oxide Ion Vacancies into Cubic Fluorite-type Rare Earth Oxides on the**

**NO Decomposition Catalysis**

Masui, T., Nagai, R., N. Imanaka, N.  
J. Solid State Chem., Vol.220, pp.181-184, Dec. 2014.

**Novel Environment-friendly Inorganic Red Pigments Based on (Bi, Er, Y, Fe)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Solid Solutions**

Wendusu, Masui, T., Imanaka, N.  
J. Asian Ceram. Soc., Vol.2, No.3, pp.195-198, Dec. 2014.

**Enhanced Luminescent Properties of Ca<sub>3-x</sub>Tb<sub>x</sub>ZrSi<sub>2</sub>O<sub>9+x/2</sub> Phosphors by Al<sup>3+</sup> Doping into the Zr<sup>4+</sup> Site in the Host Lattice**

Zuo, Y., Kim, S.W., Masui, T., Imanaka, N.  
J. Lumin., Vol.148, pp.198-201, Apr. 2014.

**Influence of Al<sup>3+</sup> Doping into the Zr<sup>4+</sup> Site on the Photoluminescence Properties of Ca<sub>3-x</sub>Eu<sub>x</sub>ZrSi<sub>2</sub>O<sub>9+x/2</sub> Phosphors**

Zuo, Y., Kim, S.W., Masui, T., Imanaka, N.  
ECS J. Solid State Sci. Technol., Vol.3, No.5, pp.R79-R82, Mar. 2014.

**Complete Oxidation of Toluene on Refractory La<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>CoO<sub>3-x/2</sub>/CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>-ZnO Catalysts**

Kim, M.Y., Masui, T., Imanaka, N.  
Catal. Sci. Technol., Vol.4, No.2, pp.321-324, Feb. 2014.

**Direct Decomposition of Nitrogen Monoxide over C-type Cubic Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub> Solid Solutions**

Tsujimoto, S., Masui, T., Imanaka, N.  
RSC Adv., Vol.4, No.3, pp.1146-1149, Jan. 2014.

**Direct Decomposition of Nitrogen Monoxide on (Ho, Zr, Pr)<sub>2</sub>O<sub>3+δ</sub> Catalysts**

Tsujimoto, S., Nishimura, C., Masui, T., Imanaka, N.  
Catal. Commun., Vol.43, pp.84-87, Jan. 2014.

**Redox Active Dendronized Polystyrenes Equipped with Peripheral Triarylamines.**

Nokami, T., Musya, N.\*, Morofuji, T.\* Takeda, K.\* Takumi, M.\* Shimizu, A.\* Yoshida, J.\* (Kyoto University)

Beilstein J. Org. Chem., Vol.10, pp.3097-3103, Dec. 2014

**Iron-catalyzed Nazarov Reaction of Indole, Benzofuran, and Benzo[b]thiophene Derivatives.**

Sakae, M.; Oshitani, S.; Ibara, C.; Natsuyama, M.; Nokami, T.; Itoh, T.  
Heteroatom Chem., Vol.25, No.5, pp.482-491, Nov. 2014

**Effect of Cation Structure of Ionic Liquids on Anode Properties of Si Electrodes for LIB.**

Shimizu, M., Usi, H., Matsumoto, K., Nokami, T., Itoh, T., Sakaguchi, H.  
J. Electrochem. Soc., 161, No.12 pp.A1765-A1771, Aug. 2014

**Continuous Flow Synthesis of Ionic Liquids Equipped with 2-Methoxyethoxymethyl/Methoxymethyl Groups Using a Simple Microreactor System.**

Nokami, T., Matsumoto, K., Itoh, T., Fukaya, Y., Itoh, T.  
Org. Process Res. Dev., Vol.18, No.11 pp.1367-1371, Jun. 2014

**Synthesis of gem-Difluoromethylene Building Blocks through Regioselective Allylation of gem-Difluorocyclopropanes.**

Munemori, D., Narita, K., Nokami, T., Itoh, T.  
Org. Lett., Vol.16, No.10, pp.2638-2641, Apr. 2014

**Enantioselective Allylic Amination of Trifluoromethyl Group Substituted Racemic and Unsymmetrical 1,3-Disubstituted Allylic Esters by Palladium Catalysts.**

Kawatsura, M.; Terasaki, S.; Minakawa, M.; Hirakawa, T.; Ikeda, K.; Itoh, T.  
Org. Lett., Vol.16, No.9, pp.2442-2445, Apr. 2014

**Introduction of Two Lithiooxycarbonyl Groups Enhances Cyclability of Lithium Batteries with Organic Cathode Materials.**

Shimizu, A.\*<sup>1</sup>, Kuramoto, H.\*<sup>1</sup>, Tsuji, Y.\*<sup>1</sup>, Nokami, T., Inatomi, Y.\*<sup>2</sup> Hojo, N.\*<sup>2</sup> Suzuki, H.\*<sup>2</sup> Yoshida, J.\*<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Kyoto University, <sup>2</sup>Panasonic)

J. Power Source, Vol.260, pp.211-217, Mar. 2014

**Ruthenium-Catalyzed Regio- and Enantioselective Allylic Amination of Racemic 1-Arylallyl Esters.**

Kawatsura, M., Uchida, K., Terasaki, S., Tsuji, H.,

Minakawa, M., Itoh, T.

Org. Lett., Vol.16, No.5, pp.1470-1473, Feb. 2014

**Nitrogen-Containing Polycyclic Quinones as Cathode Materials for LIB. Improving Voltage by Electronegativity and Lithium Coordination.**

Shimizu, A.\*<sup>1</sup>, Tsujii, Y.\*<sup>1</sup>, Kuramoto, H.\*<sup>1</sup>, Nokami, T., Inatomi, Y.\*<sup>2</sup>, Hojo, N.\*<sup>2</sup>, Yoshida, J.\*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>Panasonic)

Energy Technology, Vol.2, No.2, pp.155-158, Feb. 2014

**セルロース溶解性のイオン液体**

伊藤敏幸

CSJ カレントレビュー17, 「極限環境の生体分子-過酷な環境下での機能を科学する-, 日本化学会編, 化学同人, pp.140-147, 2014年11月

**Design of ionic liquids for cellulose dissolution.**

Itoh, T.

Production of Biofuels and Chemicals with Ionic Liquids, Eds: Zhen Fang, Richard, L. Smith, Jr., Xinhua, Q I, Springer, New York, pp.91-106, 2014年

**Chapter 5: Ionic liquid mediated activation of lipase-catalyzed reaction**

Itoh, T. Ionic Liquids-Current State of the Art, Ed. Handay, S. Ed. InTech, Croatia, pp 121-137, 2014年.

**液-液異相系反応：イオン液体・フルオラス液体**

伊藤敏幸

化学便覧 応用化学編 第7版, 編集委員長辰巳敬, 公益社団法人日本化学会, 丸善出版, 東京, 2014

**有機合成におけるイオン液体化学のトレンド**

伊藤敏幸

有機合成化学協会誌, Vol.72, No.5, pp.518-528, May 2014

**進歩し続けるグリコシル化反応とオリゴ糖合成**

野上敏材

有機合成化学協会誌, Vol.72, No.7, pp.797-807, Jul. 2014

**Organic Synthesis using an Ionic Liquid as a Reaction Medium**

Itoh, T.

Environmentally Friendly Syntheses Using Ionic

Liquids Ed. Dupont, J.; Itoh, T.; Lozano, P.; Malhotra, S. V. CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, pp.9-30, 2014

**キノンを基本骨格とする正極活物質を用いる有機二次電池**

清水章弘\*, 野上敏材, 吉田潤一\* (\*Kyoto University)

Electrochemistry, Vol.82, No.8, pp.688-693, Aug. 2014

**Synthesis of 6-Aryl-6,7-dihydro-8H-thiopyrano[2,3-*b*]pyrazin-8-ones by the Reaction of 3-Aryl-1-(3-chloropyrazin-2-yl)prop-2-en-1-ones with Sodium Hydrogensulfide**

Kobayashi, K., Imaoka, A.

Heterocycles, Vol. 89, No. 2, pp. 495–502, Feb. 2014.

**Synthesis of 10-Substituted Benzo[*b*]naphthyridin-5(10H)-ones Based on the Reaction of (2-Pyridin-3-yl)(2-halophenyl)methanones with Primary Amines**

Kobayashi, K., Yuba, S., Komatsu, T.

Heterocycles, Vol. 89, No. 3, pp. 739–746, Mar. 2014.

**One-Pot Synthesis of *N,N*-Disubstituted (*Z*)-4-(Halomethylidene)-4*H*-3,1-benzothiazin-2-amines from 2-(2,2-Dihaloethenyl)phenyl Isothiocyanates and Secondary Amines**

Kobayashi, K., Yamane, K., Nozawa, I.

Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 3, pp. 316–320, Mar. 2014.

**A Novel Synthesis of Quinazolines by Cyclization of 1-(2-Isocyanophenyl)alkylideneamines Generated by the Treatment of 2-(1-Azidoalkyl)phenyl Isocyanides with NaH**

Ezaki, K., Kobayashi, K.

Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 6, pp. 822–829, Jun. 2014.

**Synthesis of *N,N*-Dialkyl-5(or 10)-oxobenzo[*b*][1,8 or 1,7(or 1,6)]naphthyridine-10(5*H*)(or 5(10*H*))-carbothioamides Based on the Reaction of the Respective (Chloropyridinyl)(2-isothiocyanatophenyl)methanones with Secondary Amines**

Kobayashi, K., Nakagawa, K., Inouchi, H.  
Heterocycles, Vol. 89, No. 7, pp. 1687–1695, Jul. 2014.

**Generation of Aryl(2-lithiophenyl)methanones O-Methyl Oximes and Their Use for the Synthesis of N-(3-Alkyl-1-aryl- or 1,3-diaryl-1*H*-isoindol-1-yl)-O-methylhydroxylamines via the Reaction with Nitriles**

Kobayashi, K., Matsumoto, K., Shirai, Y., Ishikawa, H., Inouchi, H., Tanmatsu, M.  
Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 7, pp. 915–922, Jul 2014.

**Synthesis of 1-Acy1-3,4-dihydroquinazoline-2(*1H*)-thiones by Cyclization of *N*-[2-(Isothiocyanatomethyl)phenyl] Amides Generated *in situ* from *N*-[2-(Azidomethyl)phenyl] Amides**

Kobayashi, K., Matsumoto, N.  
Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 7, pp. 923–930, Jul 2014.

**A Simple Method for the Preparation of Pyrimido[4,5-*d*]pyrimidine-2,4(1*H*,3*H*)-dithione Derivatives**

Kobayashi, K., Kuroda, M., Tanaka, N., Yokoi, Y., Kobayashi, A., Hiyoshi, H.,<sup>1</sup> Umez, K.<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Ihara Chemical Industry Co. Ltd.)  
Heterocycles, Vol. 89, No. 8, pp. 1933–1939, Aug. 2014.

**Synthesis of 3-( $\omega$ -Hydroxyalkoxy)isobenzofuran-1(3*H*)-ones by Trifluoroacetic Acid-Mediated Lactonization of *tert*-Butyl 2-(1,3-Dioxol-2-yl)- or 2-(1,3-Dioxan-2-yl)benzoates**

Kobayashi, K., Kuroda, M.  
Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 8, pp. 1055–1060, Aug. 2014.

**A Simple Synthesis of 4-Hydroxy-3,4-dihydropyrido[3,4-*d*]pyrimidine-2(*1H*)-thione Derivatives by the Reaction of 3-Isothiocyanatopyridin-4-yl Ketones with Primary Amines**

Kobayashi, K., Inouchi, H., Konishi, M.  
Heterocycles, Vol. 89, No. 9, pp. 2168–2176, Sep.

2014.

**A facile synthesis of 2-[1-(dialkylamino)alkyl]-4*H*-3,1-benzoxazin-4-ones by the reaction of 1,1-dimethylethyl 2-isocyanobenzoates with *N,N*-dialkyliminium iodides**

Kobayashi, K., Hashimoto, H., Matsumoto, M., Inouchi, H.  
Tetrahedron, Vol. 70, No. 37, pp. 6398–6401, Sep. 2014.

**Synthesis of 7-Amino-5,8-dihydropyrido[2,3-*d*]pyrimidine-6-carbonitrile Derivatives Based on the Reaction of 4-Chloro-5-lithio-6-methoxypyrimidines with 2-(Arylmethylidene)propanedinitriles**

Kobayashi, K., Yuba, S., Taniguchi, A., Inouchi, H., Hiyoshi, H.,<sup>1</sup> Umez, K.<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Ihara Chemical Industry Co. Ltd.)  
Heterocycles, Vol. 89, No. 11, pp. 2611–2618, Nov. 2014.

**Synthesis of 2-Substituted 3-Alkylidene-2,3-dihydro-1*H*-isoindol-1-imines through Cyclization of [1-(2-Cyanophenyl)alkylidene]aminide Intermediates Generated from the Reaction of 2-(1-Azidoalkyl)benzonitriles with NaH**

Kobayashi, K., Ezaki, K., Nozawa, I.  
Helv. Chim. Acta, Vol. 97, No. 12, pp. 1624–1629, Dec. 2014.

**Synthesis of 2-Aryl-(*Z*)-4-(halomethylidene)-4*H*-3,1-benzoxazines by Sodium Hydride Mediated Cyclization of *N*-[2-(2,2-Dihaloethyl)phenyl]arenecarboxamides**

Kobayashi, K., Nozawa, I., Kado, D.  
Heterocycles, Vol. 89, No. 12, pp. 2729–2738, Dec. 2014.

**Facile preparation of aramid nanofibers from Twaron fibers by a downsizing process**

Ifuku, S., Maeta, H., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H.  
RSC Advances, Vol.4, pp.40377-40380, 2014.

**Effect of chitin nanofibril combined in rayon animal bedding on hairless mouse skin and on a three dimensional culture human skin model**

Ito, I., Osaki, T., Tokuda, K., Asami, T., Takamori, Y., Kurozumi, S., Ifuku, S., Saimoto, H., Imagawa, T., Azuma, K., Tsuka, T., Okamoto, Y., Minami, S. Journal of Chitin and Chitosan Science, Vol.2, pp.82-88, 2014.

**Mechanical performance of microfibers of cellulose and chitin nanofibrils aligned by wet-stretching. a critical comparison**

Jose, T.R., Felix, S., Ifuku, S., Andreas, W. Biomacromolecules, Vol.15, pp.2709-2717, 2014.

**Surface maleylation and naphthaloylation of chitin nanofibers for property enhancement**

Ifuku, S., Suzuki, N., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H. Reactive & Functional Polymers, Vol.85, pp.121-125, 2014.

**Novel preparation of chitin nanocrystals by H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hydrolysis followed by high-pressure water jet treatments**

Dutta, A. K., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., Ifuku, S. Journal of Chitin and Chitosan Science, Vol.2, pp.179-184, 2014.

**Surface phthaloylation of chitin nanofiber in aqueous media to improve solubility in aromatic solvents and give thermo-responsive and ultraviolet protection properties**

Ifuku, S., Suzuki, N., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H. RSC Advances, Vol.4, pp.19246-19250, 2014.

**Depolymerization of sulfated polysaccharides under hydrothermal conditions**

Morimoto, M., Takatori, M., Hayashi, T., Mori, D., Takashima, O., Yoshida, S., Sato, K., Kawamoto, H., Tamura, J., Izawa, H., Ifuku, S., Saimoto, H. Carbohydrate Research, Vol.384, pp.56-60, 2014.

**Anti-inflammatory effects of cellulose nanofiber made from pear in inflammatory bowel disease model**

Azuma, K., Osaki, T., Ifuku, S., Saimoto, H., Morimoto, M., Takashima, O., Tsuka, T., Imagawa, T., Okamoto, Y., Minami, S. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, Vol.3, pp.1-10, 2014.

**Preparation of tough hydrogels based on  $\beta$ -chitin nanofibers via NaOH treatment**

Abe, K., Ifuku, S., Kawata, M., Yano, H. Cellulose, Vol.21, pp.535-540, 2014.

**Mineralization of hydroxyapatite upon a unique xanthan gum hydrogel by an alternate soaking process**

Izawa, H., Nishino, S., Maeta, H., Morita, K., Ifuku, S., Morimoto, M., Saimoto, H., Kadokawa, J. Carbohydrate Polymers, Vol.102, pp.846-851, 2014.

**Control of mechanical properties of chitin nanofiber film using glycerol without losing its characteristics**

Ifuku, S., Ikuta, A., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H. Carbohydrate Polymers, Vol.101, pp.714-717, 2014

**Evaluation of the effect of chitin nanofibrils on skin functions using skin models**

Ito, I., Osaki, T., Ifuku, S., Saimoto, H., Takamori, Y., Kurozumi, S., Imagawa, T., Azuma, K., Tsuka, T., Okamoto, Y., Minami, S. Carbohydrate Polymers, Vol.101, pp.464-470, 2014.

**Preparation and biomedical applications of chitin and chitosan nanofibers**

Azuma, K., Ifuku, S., Osaki, T., Okamoto, Y., Minami, S. Journal of Biomedical Nanotechnology, Vol.10, pp.2891-2920, 2014.

**キチン誘導体を用いた生体接着剤の開発**

森本稔、井澤浩則、伊福伸介、斎本博之  
コンバーテック、第11巻、pp.106-109、2014年。

**キチンナノファイバーを活用した生体接着剤の開発とその応用**

森本稔、井澤浩則、伊福伸介、斎本博之  
マテリアルステージ、第14巻、pp.50-53、2014年。

**Chitin and chitosan nanofibers: preparations and chemical modifications**

Ifuku, S.  
Molecules, Vol.19, pp.18367-18380, 2014.

**キチン、キトサン誘導体の合成と機能**

森本稔、井澤浩則、伊福伸介、斎本博之  
キチンキトサン研究、第20巻、pp.204-211、  
2014年。

**キチン・キトサンナノファイバーを用いた抗菌材料について**

江草真由美、上中弘典、伊福伸介  
Material Stage, 第14巻、pp.49-51、2014年。

**Preparation and biomedical applications of chitin and chitosan nanofibers**

Azuma, K., Ifuku, S., Osaki, T., Okamoto, Y., Minami, S.  
Journal of Biomedical Nanotechnology, Vol.10,  
pp.2891-2920, 2014.

**キチンナノファイバーの製造とその特徴を活かした利用開発**

伊福伸介  
Cellulose Communications, 第21巻、pp.57-60、  
2014年。

**キチンナノファイバーで補強したダブルデッカー型ポリシリセスキオキサンフィルムの開発**

中田和也、生田暁子、井澤浩則、斎本博之、伊福伸介  
キチン・キトサン研究、第1巻、pp.31-33、2014年。

**Number and Brønsted Acid Strength of Bridging OH Groups with Different Stretching Frequencies in Zeolite  $\beta$  Analyzed by Ammonia IRMS-TPD Measurement and DFT Calculations**

Katada, N., Tamagawa, H., Niwa, M.  
Catal. Today., Vol.226, pp.37-46, 2014.

**触媒化学から見た芳香族とパラフィンの分離**

片田直伸  
ペトロテック、第37巻、4号、pp.266-270、2014.

**Acid-Base Catalysis Advanced Sciences and Spreading Applications to Solutions of Environmental**

Tatsumi, T., Liu, S., Matsuhashi, H., Katada, N.  
Resources and Energy Issues, Elsevier, Amsterdam,  
2014.

**Highly Enhanced Corrosion Resistance of Stainless Steel by Sol-gel Layer-by-layer Aluminosilicate Thin Coatings from Diluted Precursor Solutions**

Habazaki, H<sup>\*1</sup>, Kimura, T<sup>\*1</sup>, Aoki, Y<sup>\*1</sup>, Tsuji, E.,  
Yano T<sup>\*2</sup>. (\*<sup>1</sup>Hokkaido University, <sup>\*2</sup>JFE Steel Corporation)

J. Electrochem. Soc., Vol.161, pp.C57-C61, 2014.

**Influence of Surface Roughening of Rutile Single Crystalline TiO<sub>2</sub> on Photocatalytic Activity for Oxygen Photoevolution from Water in Acidic and Alkaline Solutions**

Tsuji, E., Fukui, K<sup>\*</sup>, Imanishi, A<sup>\*</sup>. (\*Osaka University)

J. Phys. Chem. C, Vol.118, pp.5406-5413, 2014.

**Morphological Control of Anodic Crystalline TiO<sub>2</sub> Nanochannel Films for Use in Size-selective Photocatalytic Decomposition of Organic Molecules**

Tsuji, E., Taguchi, Y<sup>\*1</sup>, Aoki, Y<sup>\*1</sup>, Hashimoto, T<sup>\*2</sup>, Skeldon, P<sup>\*2</sup>, Thompson, G. E<sup>\*2</sup>, Habazaki, H<sup>\*1</sup>. (\*<sup>1</sup>Hokkaido University, <sup>\*2</sup>The University of Manchester)

Appl. Surf. Sci. Vol.301, pp.500-507, 2014.

**Rapid Reduction of Titanium Dioxide Nano-particles by Reduction with a Calcium Reductant**

Kikuchi, T<sup>\*</sup>, Yoshida, M<sup>\*</sup>, Matsuura, S<sup>\*</sup>, Natsui, S<sup>\*</sup>, Tsuji, E., Habazaki, H<sup>\*</sup>, Suzuki, R.O<sup>\*</sup>. (\*Hokkaido University)

J. Phys. Chem. Solids, Vol.75, pp.1041-1048, 2014.

**Efficient Growth of Anodic Films on Magnesium in Organic Electrolytes Containing Fluoride and Water**

Habazaki, H.\*., Kataoka, F.\*., Tsuji, E., Aoki, Y\*.  
(\*Hokkaido University)  
Electrochim. Commun., Vol.46, pp.30-32, 2014.

**Fabrication of Superoleophobic Hierarchical Surfaces for Low-Surface-Tension Liquids**

Habazaki, H.\*., Nakayama, K.\*., Tsuji, E., Aoki Y\*.  
(\*Hokkaido University)  
RSC Advances, Vol.4, pp.30927-30933, 2014.

**Mixed Proton Electron Conductivity of Calcium Chromate(V) Apatite**

Aoki, Y\*. Kikutani, K.\*., Tsuji, E., Habazaki, H\*.  
(\*Hokkaido University)  
Electrochim. Lett., Vol.3, pp.F61-F64, 2014.

**Electrochemical Analysis of Hydrogen Membrane Fuel Cells with Amorphous Zirconium Phosphate Thin Film Electrolyte**

Nonaka, R.\*., Aoki, Y.\*., Tsuji, E., Habazaki, H\*.  
(\*Hokkaido University)  
Electrochemistry, Vol.82, pp.859-864, 2014.

**陽極酸化ナノポーラス膜のエネルギーデバイスへの応用**

辻悦司、幅崎浩樹\* (\*北海道大学)  
静電気学会誌, 第38巻, 6号, pp.254-259, 2014.

## 生物応用工学講座

### Generation of chloramphenicol resistance plasmids functional at high temperatures by using an error-prone thermophile

Kobayashi, J., Tanabiki, M., Furukawa, M., Yagi, H., Ohshiro, T., Suzuki, H.

Conference Proceedings of International Biotechnology, Chemical Engineering and Life Science Conference 2014 (IBCELC), pp.66-73

### Generation of thermostable enzyme genes using spontaneous mutations in thermophile *Geobacillus kaustophilus* HTA426

Suzuki H., Kobayashi, J., Wada, K., Furukawa, M., Doi, K.

Industrial, Medical and Environmental Applications of Microorganisms: Current Status and Trends (edited by A. Mendez-Vilas), Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands, pp.441-446

### Solubility and supersaturation-dependent protein misfolding revealed by ultrasonication

Lin, Y., Lee, YH., Yoshimura, Y., Yagi, H., Goto, Y. Langmuir, Vol.30, No.7, pp.1845-1854, Feb.2014

### Heat of supersaturation-limited amyloid burst directly monitored by isothermal titration calorimetry

Ikenoue, T., Lee, YH., Kardos, J., Yagi, H., Ikegami, T., Naiki, H., Goto, Y.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol.109, No.18, pp. 6654-6659, May 2014

### Supersaturation-limited amyloid fibrillation of insulin revealed by ultrasonication

Muta, H., Lee, YH., Kardos, J., Lin, Y., Yagi, H., Goto, Y.

J. Biol. Chem., Vol.289, No.26, pp.18228-18238, May 2014

### Cold denaturation of $\alpha$ -synuclein amyloid fibrils

Ikenoue, T., Lee, YH., Kardos, J., Saiki, M., Yagi, H., Kawata, Y., Goto, Y.

Angew. Chem. Int. Ed. Eng. Vol.53, No.30, pp.7799-7804, Jun.2014

### Self-assembly of the chaperonin GroEL nanocage induced at submicellar detergent

Chen, J., Yagi, H., Furutani, Y., Nakamura, T., Inaguma, A., Guo, H., Kong, Y., Goto, Y. Sci. Rep., Vol.8, No.4, pp.5614, Jul.2014

### Elongation of amyloid fibrils through lateral binding of monomers revealed by total internal reflection fluorescence microscopy

Yagi, H., Abe, Y., Takayanagi, N., Goto, Y. Biochim. Biophys. Acta, Vol.1844, No.10, pp.1881-1888, Oct.2014

### A residue-specific shift in stability and amyloidogenicity of antibody variable domains

Nokwe, CN., Zacharias, M., Yagi, H., Hora, M., Reif, B., Goto, Y., Buchner, J.

J. Biol. Chem., Vol.289, No.39, pp.26829-26846, Aug. 2014

### High-throughput analysis of ultrasonication-forced amyloid fibrillation reveals the mechanism underlying the large fluctuation in the lag time

Umemoto, A., Yagi, H., So, M., Goto, Y. J. Biol. Chem., Vol.289, No.39, pp.27290-27299, Sep. 2014

### Ultrafast propagation of $\beta$ -amyloid fibrils in oligomeric cloud

Ogi, H., Fukukshima, M., Hamada, H., Noi, K., Hirao, M., Yagi, H., Goto, Y. Sci. Rep., Vol.7, No.4, pp.6960, Nov.2014

### Efficient synthesis of D-branched-chain amino acids and their labeled compounds with stable isotopes using D-amino acid dehydrogenase

Akita, H., Suzuki, H., Doi, K., Ohshima, T. Appl. Microbiol. Biotechnol. Vol.98, No.3, pp.1135-1143, Feb.2014

### Spectrophotometric assay of D-isoleucine using an artificially created D-amino acid dehydrogenase

Akita, H., Imaizumi, Y., Suzuki, H., Doi, K., Ohshima, T. Biotechnol. Lett., Vol.36, No.11, pp.2245-2248, Nov.2014

### Production and characterization of L-fucose

**dehydrogenase from newly isolated *Acinetobacter* sp. strain SA-134**

Ohshiro, T., Morita, N.

Prep. Biochem. Biotechnol. Vol.44, No.4, pp.382-391, Dec.2014

**耐熱化酵素を好熱菌細胞内で創る**

鈴木宏和, 小林淳平

化学と生物 第52巻, 7号, pp.428-430, 2014年7月

**Structure-Function Analyses of Cytochrome P450revI Involved in Reveromycin A Biosynthesis and Evaluation of the Biological Activity of Its Substrate, Reveromycin T.**Takahashi S, Nagano S, Nogawa T, Kanoh N, Uramoto M, Kawatani M, Shimizu, T., Miyazawa, T., Shiro, Y., Osada, H.  
J. Biol. Chem. Vol 289, No. 47, 32446–32458, Nov. 2014.**Structures of reduced and ligand-bound nitric oxide reductase provide insights into functional differences in respiratory enzymes.**Sato N., Ishii S., Sugimoto H., Hino T., Fukumori Y., Sako Y., Shiro Y., Toshia T.  
Proteins Vol 82, Issue 7, 1258–1271, July. 2014.**Proteoloposome-based Selection of a Recombinant Antibody Fragment Against the Human M2 Muscarinic Acetylcholine Receptor.**

Suharni, Nomura Y., Arakawa T., Hino T., Abe H., Nakada-Nakura Y., Sato Y., Iwanari H., Shiroishi M., Asada H., Shimamura T., Murata T., Kobayashi T., Hamakubo T., Iwata S.

Monoclonal Antibodies in Immunodiagnosis and Immunotherapy Vol 33, Issue 6, 378–385, Dec. 2014.

**ビスインドールアルカロイドの分子骨格構築に見出される有機化学のロジック**

永野真吾

化学工学, 第65巻, 4号, pp.48-55, 2014年4月

**急加速する GPCR の構造生物学研究**

日野智也

ファルマシア, 第50巻, 9号, pp.857-861, 2014年9月

**改变型 CBB を用いた新規 Clear Native 電気泳動法**

日野智也, 岩田想, 村田武士

生物物理化学, 第58巻, 2号, pp.18-20, 2014年10月

**Structure and functional Diversity of Cytochrome P450**

Nagano, S.

Fifty Years of Cytochrome P450 Research ed. by Hiroshi Yamadazki, pp.75-94, 2014

**Evaluation of the stability of an SR398/GroES chaperonin complex**Ishino, S., Kawata, Y., Ikegami, T., Matsuzaki, K., Hoshino, M.  
J. Biochem., Vol.155, No.5. 295-300, 2014.**Cold Denaturation of Alpha-Synuclein Amyloid Fibrils**Ikenoue, T., Lee, Y., Kardos, J., Saiki, M., Yagi, H., Kawata, Y., Goto, Y.  
Angew. Chem. Int. Ed., Vol.53, 7799-7804, 2014.**Ultrasonication-dependent formation and degradation of  $\alpha$ -synuclein amyloid fibrils**Yagi, H., Mizuno, A., So, M., Hirano, M., Adachi, M., Akazawa-Ogawa, Y., Hagihara, Y., Ikenoue, T., Lee, Y., Kawata, Y., Goto, Y.  
Biochim. Biophys. Acta/Proteins and Proteomics, Vol.1854, No.3. 209-217, 2014.**Curious Characteristics of A Mutant Chaperonin GroEL with Multiple Cysteines in the Central Cavity**Mizobata, T., Fusa, S., Ikeda, M., Hongo, K., Kawata, Y.  
Protein Sci., Vol.23, No.S1. 242, 2014.**Study of *E. coli* GroEL Using Stopped-Flow Analysis and Circular Permutation**Mizuta, T., Uemura, T., Hongo, K., Kawata, Y., Mizobata, T.  
Protein Sci., Vol.23, No.S1. 243, 2014.**きのこの香り**

岡本賢治

菌蕈, 第60巻, 6号, pp.13-19, 2014年6月

**セルロース系バイオエタノール生産のための発酵細菌のメタボリックエンジニアリング**

築瀬英司

BIOSCIENCE & INDUSTRY, 第 72 卷, 1 号,  
pp.24-28, 2014 年 1 月

**Bioconversion of xylose, hexoses and biomass to ethanol by a new isolate of the white rot basidiomycete *Trametes versicolor***

Okamoto, K., Uchii, A., Kanawaku, R., Yanase, H.

SpringerPlus, Vol.3, 121, Mar. 2014.

**Construction of transplastomic lettuce (*Lactuca sativa*) dominantly producing astaxanthin fatty acid esters and detailed chemical analysis of generated carotenoids.**

Harada, H., Maoka, T., Osawa, A., Hattan, JI., Kanamoto, H., Shindo, K., Otomatsu, T., Misawa, N.  
Transgenic Res., Vol.23, No.2, pp.303-315, Apr. 2014.

**Zymomonas**

Yanase, H., Eds. Batt, C.A., Tortorello, M.L.,  
Encyclopedia of Food Microbiology, vol 3. Elsevier  
Ltd, Academic Press, pp.856-863.  
ISBN:9780123847300, Feb. 2014.

**Ethanol from Bacteria**

Yanase, H., Eds. Bisaria, V.S., Kondo, A.,  
Bioprocessing of Renewable Resources to Commodity  
Bioproducts, WILEY, pp.169-200.  
ISBN:978-1-118-17583-5, Apr. 2014.

**Electroreductive Coupling of Optically Active  $\alpha,\beta$ -Unsaturated Carbonyl Compounds with Diaryl Ketones: Asymmetric Synthesis of 4,5,5-Trisubstituted  $\gamma$ -Butyrolactones**

Kise, N., Hamada, Y., Sakurai, T.  
Org. Lett., Vol.16, No.12, pp.3348-3351, Jun. 2014.

**Reductive Coupling of Isatins with Ketones and Aldehydes by Low-valent Titanium**

Kise, N., Sasaki, K., Sakurai, T.  
Tetrahedron, Vol.70, No.51, pp.9668-9675, Dec. 2014.

## 土木工学講座

### Masses of Fluid Contributing to Rocking Motion of Cylindrical Tanks with Partial Uplift of Bottom Plate

Taniguchi, T., Katayama, Y.\* (\*Kyoto City)  
PVP, Seismic Engineering, ASME, PVP2014-28634,  
Jul. 2014.

### A Case Study of Evaluation of Tank Rock Motion with Simplified Analysis Procedure

Taniguchi, T., Okui, D.\* (\*Kawasaki Heavy Industries, Ltd.)  
PVP, Seismic Engineering, ASME, PVP2014-28635,  
Jul. 2014.

### 電気防食工法適用時におけるASR膨張抑制方法に関する検討

黒田 保, 井上正一\*, 吉野 公, 西林新蔵\* (\*鳥取大学名誉教授)  
コンクリート工学年次論文集, 第36巻, 第1号,  
pp.1102-1107, 2014年7月

### 製鋼スラグ骨材と鋳物廃砂を用いたコンクリート漁礁に関する研究

吉野 公, 黒田 保, 鳥羽 功\*, 松原雄平 (\*ティーアイ環境開発)  
コンクリート工学年次論文集, 第36巻, 第1号,  
pp.1822-1827, 2014年7月

### 浦山ダムにおける気候変動に伴う長期間の将来水質予測

崔貞圭, 矢島啓, 谷口健司\*, 馬籠純\*<sup>2</sup> (\*金沢大学, \*<sup>2</sup>山梨大学)  
土木学会論文集B1(水工学), 第70巻, 4号,  
pp.I\_1633-I\_1638, 2014年2月

### 気候変動に適応したダム貯水池の選択取水設備による水質改善方法の検討

崔貞圭, 矢島啓  
土木学会論文集B1(水工学), 第70巻, 4号,  
pp.I\_1639-I\_1644, 2014年2月

### 利根川上流域における気象条件の変化が可能最大降水量(PMP)と時空間分布に与える影響

橋本健\*, 矢島啓, 細川達也 (\*パシフィックコンサルタンツ株式会社)

土木学会論文集B1(水工学), 第70巻, 4号,  
pp.I\_547-I\_552, 2014年2月

### Planning the Optimal Operation of a Multi-outlet Water Reservoir with Water Quality and Quantity Targets

Castelletti, A.\* , Yajima, H., Giuliani, M.\* , Soncini-Sessa, R.\* , Weber, E.\* (\*Politecnico de Milano)

Journal of Water Resources Planning and Management, ASCE, DOI:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000348, 140(4), pp.496-510, 2014.

### Effects of Atmospheric Conditions on the Regional Distribution of Heavy Rainfall over the Upper Tone River Basin

Hashimoto, K.\* , Yajima, H. (\*Pacific Consultants Co., Ltd.)

The proceeding of 19th Congress of the APD-IAHR congress, 2014 (in CD).

### WENO法を用いた3次元モデルの構築と越流型不透過水制周辺の流況解析

梶川勇樹, 檜谷治

土木学会論文集B1(水工学), 第70巻, 4号,  
pp.I\_805-I\_810, 2014年2月

### 人工リーフ開口部における流況に関する実験と準3次元海浜流モデル適用性の検討

安本善征\*1, 黒岩正光, 松原雄平, 津留秀臣\*2, 間瀬 肇\*3, 市村康\*4 (\*1鳥取県, \*2いであ株式会社, \*3京都大学, \*4日本ミクニヤ)

土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. 70, No. 2 p. I\_76-I\_80, 2014年

### 等深線変化モデルによる機構変動に伴う長期海浜変形予測と影響評価

渋谷容子, 黒岩正光, 林健太郎\*1, 池田健太\*2, 森信人\*3, 松原雄平, 間瀬 肇\*3 (\*1三井海洋会春, \*2五洋建設, \*3京都大学)

土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.70, No.2, p. I\_684-I\_689., 2014年

### オープンデータを用いた定量的海岸景観評価手法に関する研究

市村康\*1, 松原雄平, 五島幸太郎\*1 (\*1日本ミクニヤ株式会社)

土木学会論文集B3(海洋開発), No.2 p. I\_157-I\_162.,

2014 年

**Influences of electrolyte concentration on subcritical crack growth in sandstone in water**

Nara, Y., Nakabayashi, R.\*, Maruyama, M.\*,  
Hiroyoshi, N.\*<sup>1</sup>, Yoneda, T.\*<sup>1</sup>, Kaneko, K.\* (\*Hokkaido University)

Engineering Geology, Vol.179, pp.41-49, Sep. 2014.

**Observation of fracture sealing in High-strength and Ultra-low-permeability concrete by micro-focus X-ray CT and SEM/EDX**

Fukuda, D.\*<sup>1</sup>, Maruyama, M.\*<sup>1</sup>, Nara, Y., Hayashi, D.\*<sup>2</sup>,  
Ogawa, H.\*<sup>2</sup>, Kaneko, K.\*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup>Hokkaido University,  
\*<sup>2</sup>Taiheiyo Consultant Co. Ltd.)

International Journal of Fracture, Vol.188, No.2,  
pp.159-171, Aug. 2014.

**周辺環境の変化を考慮した岩石のサブクリティカルき裂進展に基づく長期強度の評価**

奈良禎太, 大江悠真<sup>\*1</sup>, 村田澄彦<sup>\*1</sup>, 石田毅<sup>\*1</sup>, 金子勝比古<sup>\*2</sup> (\*<sup>1</sup>京都大学, \*<sup>2</sup>北海道大学)

材料, 第 63 卷, 第 3 号, pp.212-218, 2014 年 3 月

**Estimation of long-term strength of rock based on subcritical crack growth measurement**

Nara, Y., Oe, Y.\*<sup>1</sup>, Murata, S.\*<sup>1</sup>, Ishida, T.\*<sup>1</sup>, Kaneko, K.\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>Hokkaido University)

Proceedings of 12th Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment, pp.2157-2160, Turin, Italy, Sep. 2014.

**Evaluation of principal stress directions and ratio in underground from P-wave velocity measurement in granite**

Nara, Y., Kato, H.\*<sup>1</sup>, Kaneko, K.\*<sup>2</sup>, Matsuki, K.\*<sup>3</sup>  
(\*<sup>1</sup>3D Geosciences, Inc., \*<sup>2</sup>Hokkaido University,  
\*<sup>3</sup>Tohoku University)

Proceedings of 8th Asian Rock Mechanics Symposium, pp.336-345, Sapporo, Japan, Oct. 2014.

**Fracture development and mechanism in shale cores by viscous oil, water and L-CO<sub>2</sub> injection**

Bennour, Z.\*<sup>1</sup>, Ishida, T.\*<sup>1</sup>, Nagaya, Y.\*<sup>1</sup>, Nara, Y.,  
Chen, Y.\*<sup>1</sup>, Chen, Q.\*<sup>2</sup>, Nakayama, Y.\*<sup>2</sup>, Sekine, K.\*<sup>3</sup>,  
Nagano, Y.\*<sup>3</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>3D Geosciences,  
Inc., \*<sup>3</sup>JOGMEC)

Proceedings of 48th US Rock Mechanics/Geomechanics

Symposium, Paper No. ARMA14-7164, Minneapolis,  
MN, USA, June 2014.

**AE monitoring of hydraulic fracturing experiments in granite blocks using supercritical CO<sub>2</sub>, water and viscous oil**

Inui, S.\*<sup>1</sup>, Ishida, T.\*<sup>1</sup>, Nagaya, Y.\*<sup>1</sup>, Nara, Y., Chen,  
Y.\*<sup>1</sup>, Chen, Q.\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>3D  
Geosciences, Inc.)

Proceedings of 48th US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, Paper No. ARMA14-7163, Minneapolis, MN, USA, June 2014.

**Observation of fracture process of rocks subjected to freeze-thaw cycles using X-ray CT**

Kodama, J.\*<sup>1</sup>, Nakaya, M.\*<sup>2</sup>, Nara, Y., Goto, T.\*<sup>3</sup>,  
Fukuda, D.\*<sup>1</sup>, Fujii, Y.\*<sup>1</sup>, Kaneko, K.\*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup>Hokkaido University,  
\*<sup>2</sup>Hazama Ando Corporation, \*<sup>3</sup>Muroran Institute of Technology)

Proceedings of 8th Asian Rock Mechanics Symposium, pp.628-634, Sapporo, Japan, Oct. 2014.

**Observation of mineral precipitation on rock surface**

Nakao, A.\*<sup>1</sup>, Nara, Y., Kashiwaya, K.\*<sup>1</sup>, Ishida,  
T.\*<sup>1</sup>, Ogawa, H.\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>Taiheiyo Consultant Co. Ltd.)

Proceedings of 8th Asian Rock Mechanics Symposium, pp.303-309, Sapporo, Japan, Oct. 2014.

**Influence of surrounding environment on subcritical crack growth in marble in air, Proc. 8th Asian Rock Mechanics Symposium**

Nishida, Y.\*<sup>1</sup>, Nara, Y., Ishida, T.\*<sup>1</sup>, Kaneko, K.\*<sup>2</sup>  
(\*<sup>1</sup>Kyoto University, \*<sup>2</sup>Hokkaido University)

Proceedings of 8th Asian Rock Mechanics Symposium, pp.546-552, Sapporo, Japan, Oct. 2014.

**Effective stress behavior in triaxial K0 consolidation on unsaturated soil**

Shimizu, M., Nakamura, K., Shimogaki, K., Omichi, K.  
Unsaturated Soils: Research & Applications  
(Proceedings of 6th International Conference on Unsaturated Soils), pp.1645-1650, Sydney, Australia,  
Oct. 2014.

**MEMS 型三軸傾斜計による計測事例から得られた傾斜速度に関する検討**

中村公一, 島内哲哉<sup>\*1</sup>, 塚原健太郎<sup>\*2</sup>, 小野和行<sup>\*2</sup>,  
西山哲<sup>\*3</sup> (\*<sup>1</sup>オフィス im3, \*<sup>2</sup>日本綜合建設(株),  
\*<sup>3</sup>岡山大学大学院)

第 59 回地盤工学シンポジウム発表論文集, 講演  
番号 1-3, 2014 年 10 月

### 格子バネモデルによる弾性体の変形解析とバネ 係数の決定法

西村 強, 文村賢一\*, 柏野伸也, 上田 洋, 河野  
勝宣 (\* 大成建設(株))

第 42 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集,  
pp.68-73, 2014 年 1 月

### A laboratory test on rockfall impacts -coefficients of restitution and rotational motion-

Nishimura, T., Kohno, M., Kitasako, K., Ikezoe, Y.  
Proceedings of the 48th US Rock Mechanics /  
Geomechanics Symposium, Paper No.7158, Jun.,  
2014.

### 岩盤斜面崩壊のハザード抽出と影響評価

西村 強 (分担執筆)  
公益社団法人 土木学会, 2014 年 8 月

### 非整形供試体強度インデックスを利用した落 石・崩落ハザード推定技術の構築

西村 強, 河野勝宣  
一般社団法人 中国建設弘済会「建設事業の技術開  
発に関する助成事業成果報告書」, pp.95-135, 2014  
年 9 月

### 変形と破壊への粒状体シミュレーションの活用 と留意点

西村 強  
電力土木, No.373, pp.4-9, 2014 年 9 月

### Relating distinct lattice spring method parameters to elastic properties of rocks

Nishimura, T., Fumimura, K.\*, Kohno, M., Ueda, H.  
(\* 大成建設(株))

Rock Mechanics for Global Issues –Natural Disasters,  
Environment and Energy– (Shimizu, N., Kaneko, K.  
and Kodama, J., editors), Proceedings of 2014 ISRM  
International Symposium - 8th Asian Rock Mechanics  
Symposium, pp.954-962, Oct., 2014.

### A case study on the hazard assessment of rock slope by the scenario analysis

Miki, S.\*<sup>1</sup>, Komata, S.\*<sup>2</sup>, Shinji, M.\*<sup>3</sup>, Nishimura, T.,  
Koyama, T.\*<sup>4</sup>. (\*<sup>1</sup>基礎地盤コンサルタンツ(株), \*<sup>2</sup>  
日本工営(株), \*<sup>3</sup>山口大学, \*<sup>4</sup>関西大学)

Rock Mechanics for Global Issues –Natural Disasters,  
Environment and Energy– (Shimizu, N., Kaneko, K.  
and Kodama, J., editors), Proceedings of 2014 ISRM  
International Symposium - 8th Asian Rock Mechanics  
Symposium, pp.2874-2883, Oct., 2014.

### 個別要素法などの離散化モデルにおけるばね剛 性に関する考察

三橋大地, 文村賢一\*, 河野勝宣, 西村 強 (\* 大  
成建設(株))

地盤と建設, 第 32 卷, 第 1 号, pp.143-147, 2014  
年 12 月

### 続成帯硬質頁岩を基岩とする受け盤型地すべり における風化帯の重要性－北海道本岐地すべり の例－

前田寛之<sup>\*1</sup>, 河野勝宣, 小竹純平<sup>\*2</sup>, 安藤 勘<sup>\*3</sup> (\*<sup>1</sup>  
札幌工科専門学校, \*<sup>2</sup>(株)開発調査研究所, \*<sup>3</sup>(株)  
開発工営社)

日本地すべり学会誌 (地すべり), 第 51 卷, 第 1  
号, pp.13-20, 2014 年 1 月

### グリーンタフ地域の硬質頁岩卓越層を基岩とす る流れ盤型地すべりの地質的特徴－東部北海道 知床半島オシンコシン地すべり地域の例－

前田寛之<sup>\*1</sup>, 河野勝宣, 長谷部賀宣<sup>\*2</sup>, 澤野宏樹<sup>\*3</sup>,  
桧垣駿介<sup>\*3</sup> (\*<sup>1</sup>札幌工科専門学校, \*<sup>2</sup>会澤高圧コ  
ンクリート(株), \*<sup>3</sup>西江建設(株))

日本地すべり学会誌 (地すべり), 第 51 卷, 第 3  
号, pp.81-89, 2014 年 5 月

### 土砂地すべりにおけるすべり面の推定と確定－ 生田原南地すべり防止区域の熱水変質帶地すべ りの例－

前田寛之<sup>\*1</sup>, 河野勝宣, 関下慶彦<sup>\*2</sup>・植松 聰<sup>\*3</sup>・  
納谷 宏<sup>\*3</sup> (\*<sup>1</sup>札幌工科専門学校, \*<sup>2</sup>北見市役所,  
\*<sup>3</sup>明治コンサルタント(株))

日本地すべり学会誌 (地すべり), 第 51 卷, 第 3  
号, pp.106-112, 2014 年 5 月

### Small-scale experimental study of rockfall impacts on rock and sandy slopes

Kohno, M., Kitasako, K., Nishimura, T.  
Rock Mechanics for Global Issues –Natural Disasters,  
Environment and Energy– (Shimizu, N., Kaneko, K.

and Kodama, J., editors), Proceedings of 2014 ISRM International Symposium - 8th Asian Rock Mechanics Symposium, pp.2505-2513, Oct., 2014.

### **斜面材料の違いが落石運動に与える影響に関する室内模型実験**

北迫勝也, 河野勝宣, 池添保雄, 西村 強  
地盤と建設, 第32巻, 第1号, pp.45-52, 2014年12月

### **大規模地震を対象とした強震動評価におけるサイト増幅特性の評価の重要性**

秦吉弥, 野口竜也, 古川愛子, 香川敬生  
地盤工学会誌, Vol.62, No. 1, pp. 12-15, 2014年1月

### **微動および重力探査による倉吉平野臨海部の地盤構造推定**

野口竜也, 香川敬生  
土木学会論文集 A1(構造・地震工学), Vol.70, No.4(地震工学論文集第33巻), pp. 888-896, 2014年7月

### **中国地方北部域における重力・磁気データを用いた3次元基盤構造モデル推定の試み**

石田勇介, 野口竜也, 香川敬生, 盛川仁  
物理探査, Vol.67, No.3, pp. 157-169, 2014年7月

### **多数の断層破壊シナリオによる強震動の空間分布の変動特性**

香川敬生  
第14回日本地震工学シンポジウム論文集,  
CD-ROM, OS2-Fri-AM-7, 2014年12月

### **微動探査による鳥取県内の強震観測地点における地盤震動特性の把握および地盤構造の推定**

野口竜也, 香川敬生  
第14回日本地震工学シンポジウム論文集,  
CD-ROM, PS2-Fri-7, 2014年12月

### **東北地方を震源とするスラブ内地震およびプレート境界型地震の高域遮断フィルターに関する検討**

鶴来雅人, 香川敬生, 入倉孝次郎  
第14回日本地震工学シンポジウム論文集,  
CD-ROM, PS2-Fri-3, 2014年12月

### **自然電位法を用いた大山火山の熱的特徴および地下水流动に関する基礎的研究**

塩崎一郎, 野口竜也

平成25年度地域貢献支援事業報告書, 鳥取大学,  
pp.165-171, 2014年3月

### **中国・四国地方の電気比抵抗構造と地震・火山活動の関連に関する研究**

鳥取大学(課題担当者塩崎一郎)  
「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」  
平成25年度年次報告(機関別)(web版), 科学技術・学術審議会測地学分科会地震部会観測研究計画推進委員会, 文部科学省研究開発局・防災研究課, 2014年5月,  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu6/sonota/attach/1350243.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu6/sonota/attach/1350243.htm)

## 社会経営工学講座

### Two-dimensional software reliability growth models

Inoue, S., Yamada, S.

in Reliability Modeling with Applications: Essays in Honor of Professor Toshio Nakagawa on His 70th Birthday, S. Nakamura, C.H. Qian, and M. Chen, Eds., Chapter 10, pp. 179-194, World Scientific, Singapore, January 2014.

### Reliability analysis and modeling technique for an open source solutions

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

in Reliability Modeling with Applications: Essays in Honor of Professor Toshio Nakagawa on His 70th Birthday, S. Nakamura, C.H. Qian, and M. Chen, Eds., Chapter 16, pp. 291-306, World Scientific, Singapore, January 2014.

### Reliability modeling and assessment for open source cloud software: A stochastic approach

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

in Handbook of Research on Architectural Trends in Service-Deriven Computing (2 Volumes), R. Ramanathan and K. Raja, Eds., Chapter 29, pp. 695-720, IGI Global, June 2014.

### Quantitative assessment for software safety integrity level with functional safety standards and cost factors

Yamada, S.

in 3rd International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (ICRITO'2014) --- Trends and Future Directions ---, B. Shukla, S.K. Khatri, and P.K. Kapur, Eds., pp. 4-10, Excellent Publishing House, New Delhi, India, October 2014.

### 3D software tools for reliability assessment based on three dimensional Wiener process model considering big data on cloud compting

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

in 3rd International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (ICRITO'2014) --- Trends and Future Directions ---, B. Shukla, S.K. Khatri, and P.K. Kapur, Eds., pp. 33-37,

Excellent Publishing House, New Delhi, India, October 2014.

### Optimal software shipping time estimation based on a change-point hazard rate model

Inoue, S., Nakagawa, Y., S., Yamada, S.

International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol. 21, No. 2, pp. 1450007 (14 pages), April 2014.

### Reliability analysis considering the component collision behavior for a large-scale open source solution

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

Quality and Reliability Engineering International, Vol. 21, Vol. 30, No. 5, pp. 669-680, July 2014.

### Software reliability assessment using exponential-type change-point hazard rate models

Hayashida, S., Inoue, S., Yamada, S.

International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol. 21, No. 4, pp. 1450019 (12 pages), August 2014.

### Optimization analysis based on stochastic differential equation model for cloud computing

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol. 21, No. 4, pp. 1450020 (12 pages), August 2014.

### Optimal testing-effort expending polices based on a two-dimensional software reliability growth model

Inoue, S., Yamada, S.

International Journal of Reliability and Quality Performance, Vol. 6, No. 2, pp. 65-77, July-December 2014.

### Reliability analysis tool based on jump diffusion models for cloud computing

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)

International Journal of Reliability and Quality Performance, Vol. 6, No. 2, pp. 89-99, July-December 2014.

### Reliability and portability assessment tool based on hazard rates for an embedded open source software

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)  
 Journal of Software, Vol. 9, No. 10, pp. 2546-2556,  
 October 2014.

**Quantitative assessment for software safety integrity level with functional safety standards and risk costs**

Yamada, S., Nishikawa, T.  
 International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol. 21, No. 6, pp. 1450030 (25 pages), 2014.

**Reliability analysis based on AHP and software reliability models for big data on cloud computing**

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)  
 International Journal of Statistics --- Theory and Applications (IJS) ---, Vol. 1, No. 1, pp. 43-49, 2014.

**A modified change-point software reliability growth model**

Inoue, S., Yamada, S.  
 Proceedings of the 2014 International Conference on Quality, Reliability, Risk, Maintenance, and Safety Engineering (QR2MSE), Dalian, China, July 22-25, 2014, IEEE Catalog Number CFP1374P-CDR, 6pp.

**Statistical software project assessment based on control chart and multivariate analysis**

Yamada, S., Nakashima, I., Shiomi, M.  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9, 2014, pp. 109-113.

**Statistical quality prediction based on project data with software metrics and process review**

Kametani, T., Yamada, S.  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9, 2014, pp. 114-118.

**Mending a change-point model for software reliability assessment**

Inoue, S., Yamada, S.  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9,

2014, pp. 119-123.

**Hazard rate modeling for software reliability assessment with multiple change-point occurrences**

Takada, N., Inoue, S., Yamada, S.  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9, 2014, pp. 178-182.

**Quantitative assessment for software safety integrity level based on optimal software release policies with risk cost**

Yamada, S., Fujita, Y., Nishikawa, T.  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9, 2014, pp. 188-192.

**Reliability assessment based on two-dimensional Wiener process for big data**

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)  
 Proceedings of the 20th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (RQD 2014), Seattle, Washington, U.S.A., August 7-9, 2014, pp. 193-197.

**Change-point modeling and detection methods for software reliability assessment based on hazard rate models**

Inoue, S., Yamada, S.  
 Proceedings of the 6th Asia-Pacific International Symposium on Advanced Reliability and Maintenance Modeling (APARM 2014), Sapporo, Hokkaido, Japan, August 21-23, 2014, pp. 184-191.

**Dependability optimization with two-dimensional Wiener processes for cloud computing**

Tamura, Y.\*, Miyaoka, K., Yamada, S. (\*山口大学)  
 Proceedings of the 6th Asia-Pacific International Symposium on Advanced Reliability and Maintenance Modeling (APARM 2014), Sapporo, Hokkaido, Japan, August 21-23, 2014, pp. 458-465.

**AIR application for reliability assessment based on conventional SRGM's**

Tamura, Y.\*, Yamada, S. (\*山口大学)  
 Proceedings of the Twelfth International Conference

on Industrial Management, Chengdu, China, September 3-5, 2014, pp. 255-259.

**Simulation-based interval estimation of optimal software release time**

Inoue, S., Yamada, S.

Proceedings of the Twelfth International Conference on Industrial Management, Chengdu, China, September 3-5, 2014, pp. 74-78.

**A study on data analysis for decreasing mold defective fraction in automotive rubber products based on statistical quality control**

Yamada, S., Takabatake, G.

Proceedings of the Twelfth International Conference on Industrial Management, Chengdu, China, September 3-5, 2014, pp. 97-102.

**Bootstrapping interval estimation of software reliability based on discretized NHPP model**

Okada, S., Inoue, S., Yamada, S.

Proceedings of the Twelfth International Conference on Industrial Management, Chengdu, China, September 3-5, 2014, pp. 255-259.

**Change-point modeling and detection method for software reliability assessment**

Minamino, Y., Inoue, S., Yamada, S.

Proceedings of the Twelfth International Conference on Industrial Management, Chengdu, China, September 3-5, 2014, pp. 266-270.

**Software hazard rate modeling with multiple change-point occurrences**

Inoue, S., Yamada, S.

Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM 2014), Selangor, Malaysia, December 9-12, 2014, IEEE Catalog Number: CFP14IEIUSE, Reliability & Maintenance Engineering, 5pp.

**Reliability analysis based on three-dimensional stochastic differential equations for big data on cloud computing**

Tamura, Y.\*, Miyaoka, K., Yamada, S. (\*山口大学)

Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and

Engineering Management (IEEM 2014), Selangor, Malaysia, December 9-12, 2014, EEE Catalog Number: CFP14IEIUSE, Quality Control & Management III, 5pp.

**ブートストラップ法を用いた最適出荷時期の区間推定に関する一考察**

井上真二, 山田茂

統計数理研究所共同研究リポート 323「最適化: モデリングとアルゴリズム 26」, pp. 154-159, 2014 年 3 月

**オープンソースソリューションの最適メンテナンス時刻推定のためのAIRアプリケーションの開発**

足立翔人\*, 田村慶信\*, 山田茂 (\*山口大学)

数理解析研究所講究録 1912「不確実性下での数理的意意思決定の理論と応用」, pp. 44-52, 2014 年 8 月

**離散時間ソフトウェア信頼性モデルに基づいた最適リリース時刻の区間推定に関する一考察**

井上真二, 山田茂

数理解析研究所講究録 1912「不確実性下での数理的意意思決定の理論と応用」, pp. 59-64, 2014 年 8 月

**A distribution of chargers used by electric vehicles on an expressway with various types of charging places**

Koyanagi, J.

Int.J. of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol. 21, No. 5, pp. 1450025 1-9, 2014.

**An On-Demand Bus Model with a Center of Local Area**

Koyanagi J. and Hikino Y.

Proc. of 6th Asia-Pacific Int. Symp. on Advanced Reliability and Maintenance Modeling, Sapporo, Japan, pp.263-270, 2014.

**中山間地における買い物支援に関する考察—移動販売に着目して—**

倉持裕彌, 谷本圭志, 土屋哲

社会技術研究論文集, Vol.11, pp.33-43, 2014 年 4 月

**Risk Assessment on Agricultural Products by Inter-regional Flow Estimation in Disaster**

Tsuchiya, S., Tanimoto, K., Sakaguchi, T.

Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC2014), San Diego, P4, October 2014.

### 過疎地域における給油所の持続可能性に関する分析

谷本圭志, 土屋哲

土木計画学研究・講演集 Vol.50, CD-ROM, 2014 年 11 月

### インフラ維持管理の人員削減に伴う社会的費用の評価に関する研究

谷本圭志, 日高大希, 土屋哲

土木学会論文集 G (環境), Vol.70, No.6 (環境システム研究論文集 第 42 卷), pp.II\_107-II\_114, 2014 年 10 月

### 活動能力に着目した高齢者の買い物手段に関する考察－中山間地域を対象に

谷本圭志, 倉持裕彌, 土屋哲

土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.31 (土木計画学研究・論文集 31 卷), pp.I\_781-I\_788, 2014 年 12 月

### 地方における高齢者の外出手段と機能的健康の維持に関する実証分析

谷本圭志

土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.31 (土木計画学研究・論文集 31 卷), pp.I\_395-I\_404, 2014 年 12 月

### On Strategic Behaviors and Prevention Rules in Participatory Group Decision Processes

Fukuyama, K., Nagafuchi, H., Fujita, H., Kawabata, T., Na, J.,

Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, San Diego, USA, pp. 1940-1945, Oct, 2014.

### 地域間道路整備の分権的意思決定のタイミングと投資水準に関する分析

池田結樹\*, 福山敬 (\*兵庫県但馬県民局)

土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.50, NO.18, 2014 年 11 月

### The Influence of Social Conformity in Promoting Electric Vehicle Sales

Kuwano, M., Tsukai, M.\* , Matsubara, T.\* (\*

Hiroshima University)

Travel Behaviour Research: Current Foundations, Future Prospects ed. by M.J. Roorda & E.J. Miller, Lulu Press, pp. 369-386. Feb. 2014.

### 司会者の関与が討議参加者の納得に及ぼす影響

森崎孔太\*1, 塚井誠人\*1, 難波雄二\*2, 桑野将司  
(\*1 広島大学, \*2 セントラルコンサルタント株式会社)

土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.1, pp.28-43, 2014 年 3 月

### 災害時のソーシャルメディアと帰宅行動の関連性分析

榎本甫\*, 桑野将司, 小池淳司 (\* 神戸大学)

土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.1, pp.102-112, 2014 年 3 月

### Factors that promote personal mobility in relation to the social network in old newtown,

Kuwano, M., Chikaraishi, M.\* , Fujiwara, A.\* (\* Hiroshima University)

Journal of Asian Transport Studies, Vol.3, Issue 1, pp.108-124, Oct. 2014.

### ソーシャルネットワークを考慮した生活関連施設の利用可能性の分析

桑野将司

土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.50, NO.192, 2014 年 11 月

### 人口規模が異なる地域間のソーシャルネットワーク特性の比較分析

桑野将司

都市計画論文集, Vol.49, pp.999-1004, 2014 年 11 月

### 四面会議システムを用いる参加型ワークショップの行動計画案の構造化に関する研究

羅貞一

日本シミュレーション&ゲーミング学会全国大会論文報告集 2014 年春号, pp.10-11, 2014 年 6 月

### 参加型 WS 手法を用いる韓国被災地のコミュニティ復興活動の行動計画案づくり

羅貞一

地域安全学会, 第 35 回地域安全学会研究発表会 (秋季) 梗概集, pp.85-86, 2014 年 11 月

**韓国被災地の復興活動を支援する四面会議 WS の行動計画案の構造化に関する研究**

羅貞一

土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.50, NO.77,  
2014年11月.

**Prediction model for change in performance of rubble mound revetment under damage progression**

Ota, T., Matsumi, Y., Kawamura, H.\*<sup>1</sup>, Ohno, K.\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>三省水工, \*<sup>2</sup>鳥取大学大学評価室)

Proc. of 34th Int. Conf. on Coastal Engineering, Paper #: structures.63. Retrieved from <https://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/>, June 2014.

**Estimation of the total sliding distance of composite type breakwater in service period applying wave climate statistics**

Kimura, T.\*<sup>1</sup>, Kimura, A.\*<sup>2</sup>, Ota, T. (\*<sup>1</sup>所属無, \*<sup>2</sup>鳥取大学名誉教授)

Proc. of 34th Int. Conf. on Coastal Engineering, Paper #: structures.21. Retrieved from <https://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/>, June 2014.

**日本海沿岸域の波高と周期の結合波候統計について**

木村 晃\*, 太田隆夫 (\*鳥取大学名誉教授)

土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.70, No.2,  
pp.I\_91-I\_95, 2014年11月

**高潮・波浪結合モデルを用いた2013年台風30号(Haiyan)の高潮・波浪推算**

金 淑列, 森 信人\*, 濵谷容子\*, 安田誠宏\*, 間瀬 肇(\*京都大学)

土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.70, No.2,  
pp.I\_226-I\_230, 2014年11月

**八代湾における高潮災害に及ぼす台風の移動速度と規模の影響について**

中條壮大\*, 金 淑列, 森 信人\*, 安田誠宏\*,  
間瀬 肇\*, 山田文彦\* (\*熊本大学, \*<sup>2</sup>京都大学)  
土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.70, No.2,  
pp.I\_256-I\_260, 2014年11月

**2013年台風30号Haiyanによる高潮の予測可能性と再解析精度**

森 信人\*, 濵谷容子\*, 竹見哲也\*, 金 淑列・安

田誠宏\*, 丹羽竜也\*, 辻尾大樹\*, 間瀬 肇\* (\*<sup>1</sup>京都大学, \*<sup>2</sup>名古屋大学, \*<sup>3</sup>パシフィックコンサルタント)

土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.70, No.2,  
pp.I\_246-I\_250, 2014年11月

**Storm surges along the Tottori coasts following a typhoon**

Kim, S.Y., Matsumi, Y., Yasuda, T.\*<sup>1</sup>, Mase, H.\*<sup>2</sup> (\*京都大学)

*Ocean Engineering*, Vol. 91, pp.133-145, DOI:  
10.1016/j.oceaneng.2014.09.005, 2014.

**Local amplification of storm surge by Super Typhoon Haiyan in Leyte Bay**

Mori, N.\*<sup>1</sup>, Kato, M.\*<sup>2</sup>, Kim, S.Y., Mase, H.\*<sup>1</sup>,  
Shibutani, Y.\*<sup>1</sup>, Takemi, T.\*<sup>2</sup>, Tsuboki, K.\*<sup>2</sup>, Yasuda, T.\*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup>京都大学, \*<sup>2</sup>名古屋大学)

*Geophysical Research Letters*, Vol. 41, pp.5106-5113,  
DOI: 10.1002/2014GL060689, 2014.

**Evaluation of Future Storm Surge Risk in East Asia based on State-of-the-art Climate Change Projection**

Yasuda, T.\*<sup>1</sup>, Nakajo, S., Kim, S.Y., Mase, H.\*<sup>1</sup>, Mori, N.\*<sup>1</sup>, Horsburgh, K.\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>京都大学, \*<sup>2</sup>イギリス Liverpool 大学, \*<sup>3</sup>熊本大学)

*Coastal Engineering*, Vol. 83, pp.65-71, 2014.

**Assessing the Changes of Sea Level due to Typhoon No. 3, 2014 and Forecasting Issues**

Thuy, N. B.\*<sup>1</sup>, Cuong, H. D.\*<sup>1</sup>, Tien, D. D.\*<sup>1</sup>, Chien, D. D.\*<sup>1</sup>, Kim, S.Y. (\*National Centre for Hydrometeorological Forecasting, Vietnam)

*Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal*. ISSN 0866-8744. No. 647, Nov. 2014. (In Vietnamese)

**Study Interaction of Waves and Storm Surge by Numerical Model**

Chien, D.D.\*<sup>1</sup>, Thuy, N.B.\*<sup>1</sup>, Sao, N.T.\*<sup>1</sup>, Thai, T.H.\*<sup>1</sup>, Kim, S.Y. (\*National Centre for Hydrometeorological Forecasting, Vietnam)

*Scientific and Technical Hydro Meteorological Journal*, ISSN 0866- 8744. No. 647, Nov. 2014. (In Vietnamese)

**Some calculated results of tide, storm surge and**

**wave by SUWAT Model in Viet Nam**

Chien, D.D.\* , Tung, T.S.\* , Ba Thuy, N.B.\* , Tam, T.T.\* , Kim, S.Y. (\*National Centre for Hydrometeorological Forecasting, Vietnam)

National Conference on Hydro-Meteorology, Environment and Climate Change. Viet Nam Publishing House of Natural Resources, Environment and Mapping, 2014.

**Development of real time storm surge forecasting using artificial neural network**

Kim, S.Y., Matsumi, Y., Mase, H.\* , Mori, N.\* , Yasuda, T.\* (\*京都大学;)

The 11th International Conference on Hydroscience and Engineering, pp.949-955, 2014.

**Impact assessment of storm surge and inundation with sensitivity of future tropical cyclone changes**

Shibutani, Y., Kim, S.Y., Yasuda, T.\* , Mori, N.\* , Mase, H.\* (\*京都大学)

The 11th Annual Meeting Asia Oceania Geosciences Society, 2014.

**Sensitivity of Future Tropical Cyclone Changes to Storm Surge and Inundation : Case Study in Ise Bay, Japan**

Shibutani, Y.\* , Kim, S.Y., Yasuda, T.\* , Mori, N.\* , Mase, H.\* (\*京都大学)

*Coastal Engineering Proceedings*, 1(34), management.27

doi:<http://dx.doi.org/10.9753/icce.v34.management.27>, 2014.

**Evaluation of storm surges around Korean Peninsula in present and future climates**

Kim, S.Y., Oh, J.H.\*<sup>1</sup>, Suh, K.D.\*<sup>1</sup>, Yasuda, T.\*<sup>2</sup>, Mase, H.\*<sup>2</sup> (\*ソウル大学, \*京都大学)

*Coastal Engineering Proceedings*, 1(34), currents.23. doi:<http://dx.doi.org/10.9753/icce.v34.currents.23>, 2014.

**Basic study on estimation method of return period and variation range of severe storm surge event**

Nakajo, S.\*<sup>1</sup>, Mori, N.\*<sup>2</sup>, Kim, S.Y., Yasuda, T.\*<sup>2</sup>, Yamada, F.\*<sup>1</sup>, Mase, H.\*<sup>2</sup> (\*熊本大学, \*京都大学)

*Coastal Engineering Proceedings*, 1(34), management.29.

doi:<http://dx.doi.org/10.9753/icce.v34.management.29>

9, 2014.

**Prediction of Storm surges around Korean coasts using Climate Change Projection Data**

Kim, S.Y., Matsumi, Y., Oh, J.H.\*<sup>1</sup>, Suh, K.D.\*<sup>1</sup>, Yasuda, T.\*<sup>2</sup>, Mase, H.\*<sup>2</sup> (\*ソウル大学, \*京都大学)

Proceedings of the Twenty-fourth International Ocean and Polar Engineering Conference, Busan, Korea, June 15-20, 2014, pp.866-870, 2014.

**The pollutant loads from a paddy field watershed due to agricultural activity**

Lee, H., Masuda T., Yasuda, H., Hosoi, Y.

*Paddy and Water Env.*, Vol.12, Iss.4, pp.439-448, Sep. 2014.

**Integrated Evaluation of the Innovative Water and Waste Management System for Agricultural Areas**

Yamada, M.\*<sup>1</sup>, Masuda, T., Matsuoka, M.\*<sup>2</sup>, Hase, T.\*<sup>3</sup>, Ishigaki, T.\*<sup>1</sup>, Fujiwara, T.\*<sup>2</sup>. (\*<sup>1</sup>National Institute for Env. Studies, \*<sup>2</sup>Kochi Univ., \*<sup>3</sup>Center for Env. Sci. in Saitama)

9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries, Nov. 2014.

**微生物食物連鎖を含む概念的食物網モデルの構築と細菌が食物網動態におよぼす影響**

加藤伸悟, 増田貴則

*土木学会論文集 G(環境)*, Vol.70,No.7, III\_389-III\_401, 2014年12月

**クリーニングクロップー乳酸発酵システムの環境負荷量および収益性の評価**

増田貴則, 松岡真如\*<sup>1</sup>, 山田正人\*<sup>2</sup>, 長谷隆仁\*<sup>3</sup>, 赤尾聰史, 永禮英明\*<sup>4</sup>, 藤原拓\*<sup>1</sup> (\*高知大, \*<sup>2</sup>国環研, \*<sup>3</sup>埼玉県環セ, \*<sup>4</sup>岡山大)

*土木学会論文集 G(環境)*, Vol.70,No.7, III\_483-III\_491, 2014年12月

**応答局面法による独立型太陽光発電システムの設置コスト最適化**

赤尾聰史, 福永剛士

*土木学会論文集 G (環境)*, Vol.70, No.6, II\_217-II\_225, 2014年10月

## 鳥取大学大学院工学研究科研究報告編集委員会

編集委員長 川添 博光（機械宇宙工学専攻）  
編集委員 中西 功（情報エレクトロニクス専攻）  
              櫻井 敏彦（化学・生物応用工学専攻）  
              土屋 哲（社会基盤工学専攻）

---

### 研究報告 第46巻

平成27年12月25日発行

発行者 鳥取大学大学院工学研究科

〒680-8552 鳥取市湖山町南4丁目101番地

---

※著作権法により、当本の一部または全部を無断で複写、複製、  
転載することを禁じます。

REPORTS OF THE GRADUATE SCHOOL/FACULTY OF ENGINEERING  
TOTTORI UNIVERSITY  
Volume 46, December 2015

1 ) Progress of Automotive Power Source Technology	
Katsuyuki OHSAWA .....	1
2 ) Complex Systems and Artificial Intelligence: A Path of the Transmigration From the Theoretical Physics To the Information Science	
Mieko TANAKA-YAMAWAKI .....	1 0
3 ) Researches on the Protection of Personal Information	
Kenichi TAKAHASHI .....	2 6
Abstracts — 2015 — .....	3 3