

# 首都大学東京 研究紹介Ⅲ

産学公連携をめざして





# 首都大学東京研究紹介 III

産学公連携をめざして



## 発行にあたって

公立大学法人首都大学東京は、大学の学術研究成果を広く社会に還元し、産業界における先端的・独創的な技術や製品の開発につながることを目指して、企業や研究機関等との連携活動を推進しております。また、東京都や区市町村等とも連携を進め、大学の学術研究成果が住民サービスの向上にお役に立てるよう積極的に取り組んでおります。

このたび、共同研究等のさらなる推進を

図るため、一昨年度・昨年度に引き続いて「首都大学東京研究紹介Ⅲ」を発行しました。この研究紹介Ⅲは、企業等の皆様と多様な分野において広く共同研究等が期待できる研究室を中心に、最新の研究活動を紹介させていただくこととしました。

産学公連携センターでは、従来の研究紹介と併せて、この研究紹介Ⅲもご利用いただき、企業等の皆様との連携強化に努めてまいりますので、今後ともご支援とご協力

を賜りますようお願い申し上げます。

本誌の発行にあたりご協力をいただいた関係の皆様には厚く御礼申し上げます。

平成21年3月

公立大学法人首都大学東京  
産学公連携センター



## 研究室索引

本誌で紹介する研究室は52。

環境・都市基盤、健康・福祉、ものづくり・バイオ、情報通信、ライフサイエンス、地域の6カテゴリーに分けて紹介します。あわせて研究内容をお読みになり、シーズを探してください。所属は、上行が大学、下行が大学院です。

## ● 環境・都市基盤

- 01 野上 研究室 14-15頁  
腐食損傷した鋼橋の安全性評価に関する臨床研究
- 02 稲員 研究室 16-17頁  
上下水道システムの維持管理計画に関する研究
- 03 土質 研究室 18-19頁  
地震による地盤の液状化予測と防災
- 04 芳村 研究室 20-21頁  
既存鉄筋コンクリート建物の耐震性評価法の改善
- 05 北山 研究室 22-23頁  
鉄筋コンクリート建物の耐震性能評価法、および耐震設計法に関する研究
- 06 市川 研究室 24-25頁  
都市域の建物を中心とする「水」について
- 07 須永 研究室 26-27頁  
「自然快適建築」の創造と普及
- 08 梶井 研究室 28-29頁  
光化学オキシダントの制御戦略に関する研究
- 09 長澤 研究室 30-31頁  
レーザー光を用いた大気環境計測
- 10 稲垣 研究室 32-33頁  
コミュニケーションを重視した、スペースデザインの研究

## ● 健康・福祉

- 11 青村 研究室 34-35頁  
脳損傷生成メカニズムの解明・障害を持つ人の動作に関する研究
- 12 瀬尾 研究室 36-37頁  
応用人間工学
- 13 河原加代子 研究室 38-39頁  
地域ヒューマンネットワークシステムの構築・誤嚥性肺炎予防の看護ケア方法の活用

- 14 成人看護学 研究室 40-41頁  
家族性腫瘍の患者および家族をサポートする看護ケアの探究とがん遺伝看護教育プログラムの構築
- 15 網本 研究室 42-43頁  
高次脳機能障害の評価と治療  
電気刺激療法による臨床効果の確立
- 16 教員 研究室 583 44-45頁  
三次元動作解析装置による運動障害分析、大学教育を通して行う人材育成
- 17 大嶋 研究室 46-47頁  
障害者の作業療法支援、保健医療福祉専門職連携教育（IPE）連携協働（IPW）の推進
- 18 新津 研究室 48-49頁  
変形性関節症の超早期診断

## ● ものづくり・バイオ

- 19 設計工学 研究室 50-51頁  
超極細ワイヤーを用いたマイクロマシン、MEMS 部品の開発
- 20 上野 研究室 52-53頁  
環境負荷低減型コンクリートの実用化
- 21 加藤 研究室 54-55頁  
逆ミセルの分離場、ならびに形態形成場、反応場への応用
- 22 益田 研究室 56-57頁  
高規則性陽極酸化ポーラスアルミナの形成と機能化
- 23 山口 研究室 58-59頁  
金属錯体や超分子・有機-無機複合体を用いた、環境にやさしい触媒や新しい機能を持つ材料の開発
- 24 和田 研究室 60-61頁  
軽量版ロボット用コンポーネント「RTC-Lite」の開発
- 25 菅原 研究室 62-63頁  
環境と両立する新しい光エレクトロニクスに向けた材料・プロセス・デバイスの研究
- 26 竹ヶ原 研究室 64-65頁  
プラズマを利用した、宇宙推進ロケットシステムの開発
- 27 宇宙システム 研究室 66-67頁  
超小型衛星などの新しい利用法と制御

- 28 田川 研究室 68-69頁  
磁場下における二相熱対流
- 29 山下 研究室 70-71頁  
将来の都市環境を視野に入れた移動体に関するデザインの研究
- 30 鈴木 研究室 72-73頁  
家具と建築の中間的概念の研究
- 31 佐々木 研究室 74-75頁  
テラヘルツ波の発生と応用に関する研究

## ● 情報通信

- 32 多々良 研究室 76-77頁  
電流とナノ磁石の相互作用（スピントロニクス）
- 33 児島 研究室 78-79頁  
新たな予測制御法の開発とそのメカトロニクスシステムへの応用
- 34 阿保 研究室 80-81頁  
電波や光を利用した環境情報の遠隔計測及び物体内部の可視化、その情報を伝送するシステムの研究
- 35 西谷 研究室 82-83頁  
画像強調と前景分離によるビデオのセグメンテーション
- 36 金崎 研究室 84-85頁  
情報科学を活用した航空機等の機械形状最適設計とその効率化
- 37 生産システム工学 研究室 86-87頁  
中高齢者の活用を考慮した生産システム設計支援技術
- 38 増田 研究室 88-89頁  
操業データに基づくPID制御ゲイン直接的調整法の開発
- 39 小倉 研究室 90-91頁  
診断用X線機器に関する教育用模擬装置の検討
- 40 関根 研究室 92-93頁  
診断に有効な医用画像処理

## ● ライフサイエンス

- 41 川原 研究室 94-95頁  
モデル生物を用いて挑む、新しい細胞機能の解明
- 42 環境微生物学 研究室 96-97頁  
環境保全・資源再生に向けた環境微生物の機能解明
- 43 久保 研究室 98-99頁  
自己組織化を利用した機能分子系の創製と材料への応用
- 44 関原 研究室 100-101頁  
脳磁場解析による脳活動のイメージングと可視化

## ● 地域

- 45 宮川 研究室 102-103頁  
中国の過渡期経済論
- 46 長嶋 研究室 104-105頁  
人体損傷度評価や被災メカニズムの解明  
文化財の転倒限界加速度評価システム
- 47 上野 研究室 106-107頁  
学校建築計画、ストック校舎や廃校の再生・高齢者施設へのコンバージョン、および多摩ニュータウンの再生・活性化
- 48 中林 研究室／事前復興計画研究会 108-109頁  
地震災害からの都市復興に関する研究
- 49 菊地 研究室 110-111頁  
環境資源の保全と適正利用
- 50 池田 誠 研究室 112-113頁  
高齢者の地域における理学療法の展開
- 51 山田 研究室 114-115頁  
健康な高齢者に障害予防・健康増進をはかるための、人間作業モデルを利用した65歳大学の実施
- 52 伊藤 研究室 116-117頁  
発達障害児の作業療法における評価・支援システムの開発

# 教員索引

本誌に登場する52研究室の教員を紹介します。  
見聞きした名前から、教員がどのような研究をしているかを知ることができます。

## ア行

### ア

48	饗庭 伸 准教授	108-109頁
	都市環境学部	
11	青村 茂 教授	34-35頁
	システムデザイン学部	
26	青柳 潤一郎 助教	64-65頁
	システムデザイン学部	
34	阿保 真 教授	80-81頁
	システムデザイン学部	
15	網本 和 教授	42-43頁
	健康福祉学部	

### イ

50	池田 誠 教授	112-113頁
	健康福祉学部	
06	市川 憲良 教授	24-25頁
	都市環境学部	
48	市古 太郎 助教	108-109頁
	都市環境学部	
52	伊藤 祐子 准教授	116-117頁
	健康福祉学部	
10	稲垣 博 教授	32-33頁
	システムデザイン学部	
02	稲員 とよの 教授	16-17頁
	都市環境学部	

### ウ

20	上野 敦 准教授	52-53頁
	都市環境学部	
47	上野 淳 教授	106-107頁
	都市環境学部	

## オ

17	大嶋 伸雄 教授	46-47頁
	健康福祉学部	
39	小倉 泉 教授	90-91頁
	健康福祉学部	

## カ行

### カ

08	梶井 克純 教授	28-29頁
	都市環境学部	
37	梶原 康博 教授	86-87頁
	システムデザイン学部	
08	加藤 俊吾 准教授	28-29頁
	都市環境学部	
21	加藤 覚 教授	54-55頁
	都市環境学部	
36	金崎 雅博 准教授	84-85頁
	システムデザイン学部	
16	金子 誠喜 教授	44-45頁
	健康福祉学部	
13	河原 加代子 教授	38-39頁
	健康福祉学部	
41	川原 裕之 教授	94-95頁
	都市教養学部	
51	川又 寛徳 助教	114-115頁
	健康福祉学部	

### キ

49	菊地 俊夫 教授	110-111頁
	都市環境学部	
05	北山 和宏 教授	22-23頁
	都市環境学部	

## ク

43	久保 由治 教授	98-99頁
	都市環境学部	

### コ

33	児島 晃 教授	78-79頁
	システムデザイン学部	
51	小林 法一 准教授	114-115頁
	健康福祉学部	

## サ行

### サ

31	佐々木 哲朗 准教授	74-75頁
	戦略研究センター	
23	佐藤 潔 准教授	58-59頁
	都市環境学部	
27	佐原 宏典 准教授	66-67頁
	システムデザイン学部	

### ス

25	菅原 宏治 准教授	62-63頁
	システムデザイン学部	
30	鈴木 敏彦 准教授	72-73頁
	システムデザイン学部	
07	須永 修通 教授	26-27頁
	都市環境学部	

### セ

12	瀬尾 明彦 教授	36-37頁
	システムデザイン学部	
40	関根 紀夫 准教授	92-93頁
	健康福祉学部	

44	関原 謙介 教授	100-101頁
	システムデザイン学部	

## タ行

### タ

28	田川 俊夫 准教授	68-69頁
	システムデザイン学部	
37	滝 聖子 助教	86-87頁
	システムデザイン学部	
26	竹ヶ原 春貴 教授	64-65頁
	システムデザイン学部	
32	多々良 源 准教授	76-77頁
	都市教養学部	

## ナ行

### ナ

09	長澤 親生 教授	30-31頁
	システムデザイン学部	
08	中嶋 吉弘 助教	28-29頁
	都市環境学部	
46	長嶋 文雄 教授	104-105頁
	都市環境学部	
48	中林 一樹 教授	108-109頁
	都市環境学部	

### ニ

18	新津 守 教授	48-49頁
	健康福祉学部	
22	西尾 和之 准教授	56-57頁
	都市環境学部	
35	西谷 隆夫 教授	82-83頁
	システムデザイン学部	

ノ

01 野上 邦栄 教授 14-15頁  
都市環境学部

21 乗富 秀富 助教 54-55頁  
都市環境学部

ハ行

ハ

42 春田 伸 准教授 96-97頁  
都市教養学部

ホ

21 星野 大輔 助教 54-55頁  
都市環境学部

19 本田 智 准教授 50-51頁  
都市教養学部

マ行

マ

22 益田 秀樹 教授 56-57頁  
都市環境学部

38 増田 士朗 准教授 88-89頁  
システムデザイン学部

42 松浦 克美 教授 96-97頁  
都市教養学部

ミ

45 宮川 彰 教授 102-103頁  
都市教養学部

ム

14 村上 好恵 准教授 40-41頁  
健康福祉学部

ヤ行

ヤ

22 柳下 崇 助教 56-57頁  
都市環境学部

23 山口 素夫 教授 58-59頁  
都市環境学部

29 山下 敏男 教授 70-71頁  
システムデザイン学部

51 山田 孝 教授 114-115頁  
健康福祉学部

ユ

03 吉嶺 充俊 准教授 18-19頁  
都市環境学部

04 芳村 学 教授 20-21頁  
都市環境学部

ワ行

ワ

24 和田 一義 准教授 60-61頁  
システムデザイン学部

# キーワード検索

52研究室が行っている研究のキーワードを紹介します。  
単語・熟語から該当する研究室に案内します。

## アルファベット

<b>06</b> BEMS	24-25 頁	<b>36</b> 遺伝的アルゴリズム	84-85 頁
<b>06</b> CFD	24-25 頁	<b>06</b> 奇立ち流量	24-25 頁
<b>33</b> H <sup>∞</sup> 制御	78-79 頁	<b>27</b> 宇宙利用	66-67 頁
<b>24</b> Intelligent Space	60-61 頁	<b>27</b> 衛星推進系	66-67 頁
<b>36</b> Kriging モデル	84-85 頁	<b>37</b> 遠隔作業訓練システム	86-87 頁
<b>19</b> MEMS	50-51 頁	<b>50</b> 遠隔地リハビリテーション指導	112-113 頁
<b>08</b> NOx	28-29 頁	<b>06</b> 演出	24-25 頁
<b>38</b> PID 制御	88-89 頁	<b>08</b> オゾン	28-29 頁
<b>24</b> Robot (ロボット)	60-61 頁	<b>42</b> 温室効果ガス	96-97 頁
<b>24</b> RT-Middle Ware	60-61 頁	<b>07</b> 温熱快適性	26-27 頁
<b>34</b> UWB	80-81 頁		
<b>08</b> VOC	28-29 頁		

## ア行

<b>27</b> アーキテクチャ	66-67 頁
<b>49</b> アーバニティ	110-111 頁
<b>23</b> アニオンレセプター	58-59 頁
<b>06</b> 雨	24-25 頁
<b>22</b> アルミナナノホールアレー	56-57 頁
<b>23</b> イオン性液晶	58-59 頁
<b>01</b> 維持管理マニュアル	14-15 頁
<b>14</b> 遺伝カウンセリング	40-41 頁
<b>14</b> 遺伝看護教育	40-41 頁
<b>14</b> 遺伝子検査	40-41 頁
<b>02</b> 遺伝的アルゴリズム	16-17 頁

## カ行

<b>11</b> 外部衝撃	34-35 頁
<b>43</b> 化学センサー	98-99 頁
<b>14</b> 家族性腫瘍	40-41 頁
<b>23</b> カチオンレセプター	58-59 頁
<b>47</b> 学校建築	106-107 頁
<b>30</b> 可変性	72-73 頁
<b>52</b> 感覚統合	116-117 頁
<b>34</b> 環境	80-81 頁
<b>02</b> 環境解析学	16-17 頁
<b>09</b> 環境計測	30-31 頁
<b>49</b> 環境資源	110-111 頁
<b>42</b> 環境浄化	96-97 頁

<b>07</b> 環境調整システム	26-27 頁
<b>42</b> 環境保全	96-97 頁
<b>09</b> 気象観測	30-31 頁
<b>47</b> 既存ストックコンバージョン	106-107 頁
<b>26</b> 軌道間輸送	64-65 頁
<b>21</b> 逆ミセル	54-55 頁
<b>06</b> 給水・給湯・排水システム	24-25 頁
<b>24</b> 空間知	60-61 頁
<b>40</b> 屈折コントラストイメージング	92-93 頁
<b>38</b> ゲイン調整	88-89 頁
<b>50</b> 健康づくり	112-113 頁
<b>07</b> 建材開発	26-27 頁
<b>51</b> 健康高齢者	114-115 頁
<b>08</b> 光化学オキシダント	28-29 頁
<b>42</b> 光合成	96-97 頁
<b>15</b> 高次脳機能障害	42-43 頁
<b>18</b> 高磁場 MRI	48-49 頁
<b>01</b> 鋼製橋梁	14-15 頁
<b>50</b> 行動変容	112-113 頁
<b>45</b> 効率・公正	102-103 頁
<b>36</b> 効率的設計探査	84-85 頁
<b>47</b> 高齢者施設	106-107 頁
<b>13</b> 誤嚥予防	38-39 頁

<b>13</b> 骨伝導マイク	38-39 頁
<b>35</b> 固定カメラからの脱却	82-83 頁
<b>10</b> コミュニケーション	32-33 頁
<b>20</b> コンクリートの環境負荷	52-53 頁
<b>45</b> 混合経済	102-103 頁
<b>40</b> コンピューター支援診断	92-93 頁

## サ行

<b>18</b> 最新超音波技術	48-49 頁
<b>41</b> 細胞の増殖と分化	94-95 頁
<b>17</b> 作業活動	46-47 頁
<b>23</b> 錯体触媒	58-59 頁
<b>23</b> 酸化触媒	58-59 頁
<b>12</b> 産業保健	36-37 頁
<b>16</b> 三次元動作解析装置	44-45 頁
<b>01</b> 残存耐力	14-15 頁
<b>44</b> 時間周波的特性	100-101 頁
<b>32</b> 磁気記録	76-77 頁
<b>35</b> 時空間混合ガウスモデル	82-83 頁
<b>02</b> 時系列モデル	16-17 頁
<b>42</b> 資源再生	96-97 頁
<b>22</b> 自己組織化	56-57 頁
<b>43</b> 自己組織化	98-99 頁
<b>05</b> 地震	22-23 頁
<b>04</b> 地震応答	20-21 頁
<b>46</b> 地震危険度測定	104-105 頁

<b>44</b> 衝撃破壊挙動解析	104-105 頁
<b>01</b> 残存耐力	14-15 頁
<b>44</b> 時間周波的特性	100-101 頁
<b>32</b> 磁気記録	76-77 頁
<b>35</b> 時空間混合ガウスモデル	82-83 頁
<b>02</b> 時系列モデル	16-17 頁
<b>42</b> 資源再生	96-97 頁
<b>22</b> 自己組織化	56-57 頁
<b>43</b> 自己組織化	98-99 頁
<b>05</b> 地震	22-23 頁
<b>04</b> 地震応答	20-21 頁
<b>46</b> 地震危険度測定	104-105 頁

<b>03</b> 地震による地盤の液状化災害	18-19 頁
<b>33</b> システム制御工学	78-79 頁
<b>26</b> 姿勢・軌道制御	64-65 頁
<b>27</b> 姿勢制御系	66-67 頁
<b>07</b> 自然エネルギー利用	26-27 頁
<b>48</b> 事前復興	108-109 頁
<b>30</b> 持続可能性	72-73 頁
<b>49</b> 持続性	110-111 頁
<b>07</b> 室内気候調整	26-27 頁
<b>44</b> 自発脳磁界	100-101 頁
<b>03</b> 地盤の変形計算プログラム	18-19 頁
<b>11</b> 車載車椅子の安全評価	34-35 頁
<b>05</b> 主筋の抜け出し	22-23 頁
<b>51</b> 障害予防・健康増進	114-115 頁
<b>46</b> 衝撃破壊挙動解析	104-105 頁
<b>45</b> 所有・財産権	102-103 頁
<b>25</b> シリコン系光学材料	62-63 頁
<b>40</b> シンクロトロン	92-93 頁
<b>26</b> 人工衛星	64-65 頁
<b>16</b> 人材育成	44-45 頁
<b>48</b> 震災復興マニュアル	108-109 頁
<b>11</b> 人体の挙動	34-35 頁
<b>12</b> 身体負担評価	36-37 頁
<b>06</b> 水質	24-25 頁
<b>28</b> 数値流体力学	68-69 頁
<b>36</b> 数値流体力学	84-85 頁

<b>18</b> 最新超音波技術	48-49 頁
<b>41</b> 細胞の増殖と分化	94-95 頁
<b>17</b> 作業活動	46-47 頁
<b>23</b> 錯体触媒	58-59 頁
<b>23</b> 酸化触媒	58-59 頁
<b>12</b> 産業保健	36-37 頁
<b>16</b> 三次元動作解析装置	44-45 頁
<b>01</b> 残存耐力	14-15 頁
<b>44</b> 時間周波的特性	100-101 頁
<b>32</b> 磁気記録	76-77 頁
<b>35</b> 時空間混合ガウスモデル	82-83 頁
<b>02</b> 時系列モデル	16-17 頁
<b>42</b> 資源再生	96-97 頁
<b>22</b> 自己組織化	56-57 頁
<b>43</b> 自己組織化	98-99 頁
<b>05</b> 地震	22-23 頁
<b>04</b> 地震応答	20-21 頁
<b>46</b> 地震危険度測定	104-105 頁

<b>44</b> 衝撃破壊挙動解析	104-105 頁
<b>01</b> 残存耐力	14-15 頁
<b>44</b> 時間周波的特性	100-101 頁
<b>32</b> 磁気記録	76-77 頁
<b>35</b> 時空間混合ガウスモデル	82-83 頁
<b>02</b> 時系列モデル	16-17 頁
<b>42</b> 資源再生	96-97 頁
<b>22</b> 自己組織化	56-57 頁
<b>43</b> 自己組織化	98-99 頁
<b>05</b> 地震	22-23 頁
<b>04</b> 地震応答	20-21 頁
<b>46</b> 地震危険度測定	104-105 頁

<b>30</b> スケルトン・インフィル	72-73 頁
<b>32</b> スピン	76-77 頁
<b>32</b> スピントロニクス	76-77 頁
<b>10</b> スペースデザイン	32-33 頁
<b>27</b> スペースデブリ (宇宙ごみ)	66-67 頁

<b>38</b> 制御性能評価	88-89 頁
<b>37</b> 生産システム設計	86-87 頁
<b>12</b> 生体計測	36-37 頁
<b>05</b> 性能評価	22-23 頁
<b>06</b> 性能評価	24-25 頁
<b>44</b> 脊髄誘発磁場	100-101 頁
<b>19</b> セラミック長繊維	50-51 頁
<b>35</b> 前景分離	82-83 頁
<b>04</b> セン断破壊	20-21 頁
<b>05</b> セン断破壊	22-23 頁
<b>21</b> 染料	54-55 頁
<b>28</b> 相似則	68-69 頁
<b>49</b> ソーシャルキャピタル	110-111 頁

<b>08</b> 大気質	28-29 頁
<b>04</b> 耐震診断	20-21 頁
<b>04</b> 耐震性能	20-21 頁
<b>05</b> 耐震設計	22-23 頁
<b>04</b> 耐震補強	20-21 頁

48	台湾・集集地震	108-109 頁	34	電波	80-81 頁
47	多摩ニュータウン再生	106-107 頁	<b>ト</b>		
21	タンパク質	54-55 頁	37	動作分析	86-87 頁
41	タンパク質代謝	94-95 頁	35	動的背景	82-83 頁
<b>チ</b>			06	動的負荷算定	24-25 頁
09	地球温暖化	30-31 頁	52	特別支援教育システム	116-117 頁
21	抽出	54-55 頁	46	都市施設の耐震設計	104-105 頁
18	超高分解能画像	48-49 頁	03	土質試験装置の開発	18-19 頁
27	超小型衛星	66-67 頁	48	都市復興	108-109 頁
19	超極細ワイヤー	50-51 頁	40	トモシンセシス	92-93 頁
01	長寿命化予測	14-15 頁	29	トランスポーター・デザイン	70-71 頁
23	超分子	58-59 頁	48	トルコ・マルマラ地震	108-109 頁
43	超分子化学	98-99 頁	29	ドローリング	70-71 頁
<b>ツ</b>			<b>ナ行</b>		
03	土の力学	18-19 頁	<b>ナ</b>		
<b>テ</b>			32	ナノ磁性	76-77 頁
38	データベース調整	88-89 頁	22	ナノデバイス	56-57 頁
36	データマイニング	84-85 頁	21	ナノ粒子合成	54-55 頁
38	適応制御	88-89 頁	<b>ニ</b>		
49	適正規模	110-111 頁	02	ニューラルネットワーク	16-17 頁
49	適正利用	110-111 頁	51	人間作業モデル	114-115 頁
31	テラヘルツ	74-75 頁	<b>ノ</b>		
15	電気刺激療法	42-43 頁	13	脳血管障害者支援	38-39 頁
29	電気自動車	70-71 頁	44	脳磁界計測	100-101 頁
26	電気推進ロケット	64-65 頁	11	脳損傷	34-35 頁
28	電磁流体	68-69 頁	<b>フ</b>		
50	転倒予防体操	112-113 頁	23	フォトクロミズム	58-59 頁

<b>八行</b>		
<b>ハ</b>		
21	廃水処理	54-55 頁
52	発達障害	116-117 頁
52	発達障害者支援法	116-117 頁
10	ハブリックスペース	32-33 頁
11	バリアフリー	34-35 頁
34	ハルス	80-81 頁
25	ハルスレーザ成長における超急冷過程の利用酸化物透明薄膜の大気雰囲気での低温成長	62-63 頁
15	半側空間無視	42-43 頁
48	阪神・淡路大震災	108-109 頁
31	半導体結晶	74-75 頁
<b>ヒ</b>		
34	光	80-81 頁
46	被災過程解明	104-105 頁
42	微生物	96-97 頁
05	ひび割れ	22-23 頁
28	表面張力	68-69 頁
20	品質の維持と向上	52-53 頁
<b>マ行</b>		
<b>マ</b>		
19	マイクロナット	50-51 頁
19	マイクロねじ	50-51 頁
34	マイクロ波	80-81 頁
19	マイクロはすば歯車	50-51 頁
19	マイクロマシン	50-51 頁
04	曲げ降伏	20-21 頁

05	付着すべり	22-23 頁
48	復興まちづくり模擬訓練	108-109 頁
38	プラントワイド制御	88-89 頁
31	分光測定	74-75 頁
43	分子カプセル	98-99 頁
31	分子欠陥	74-75 頁
31	分子識別	74-75 頁
45	分配格差	102-103 頁
<b>ヘ</b>		
23	ベイボクロミズム	58-59 頁
32	ベリー位相	76-77 頁
<b>ホ</b>		
04	崩壊変形	20-21 頁
05	防災	22-23 頁
46	防災管理システム	104-105 頁
22	ポーラスアルミナ	56-57 頁
17	保健医療福祉専門職連携	46-47 頁
23	ホストゲスト錯体	58-59 頁
49	保全保護	110-111 頁

05	曲げ破壊	22-23 頁
34	マルチスタティックイメージング法	80-81 頁
<b>ミ</b>		
06	水資源賦存量	24-25 頁
02	水処理プロセス	16-17 頁
<b>モ</b>		
39	模擬装置	90-91 頁
37	目視検査の自動化技術	86-87 頁
41	モデル生物	94-95 頁
33	モデル予測制御	78-79 頁
38	モデル予測制御	88-89 頁
30	モバイルアーキテクチャー	72-73 頁
<b>ヤ行</b>		
<b>ユ</b>		
43	有機合成化学	98-99 頁
52	遊具	116-117 頁
<b>ヨ</b>		
33	予見制御	78-79 頁
<b>ラ行</b>		
<b>ラ</b>		
09	ライダー	30-31 頁
<b>リ</b>		
01	リダダンシー評価	14-15 頁
21	リフォールディング	54-55 頁
25	量子微細構造デバイス	62-63 頁
<b>ル</b>		
49	ルーラリティ	110-111 頁

<b>レ</b>		
31	レーザー	74-75 頁
34	レーザー	80-81 頁
09	レーザーレーダー	30-31 頁
06	レジオネラ属菌	24-25 頁
<b>ロ</b>		
28	ローレンツカ	68-69 頁

# 野上研究室

都市環境学部 都市基盤環境コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 基盤環境工学域



野上 邦栄 教授

—Kuniei Nogami—  
工学博士。芝浦工業大学卒業。東京都立大学助手、同助教授、首都大学東京准教授を経て、08年より現職。

開発した表面粗さ計測装置で実際の鋼橋の腐食形状を把握し、  
実験的・解析的検討を行う。安全性評価手法を確立し、鋼構造物の健全性を守る。

## 研究概要

### 腐食した鋼橋の残存耐力評価システムを構築する

鋼橋の代表的な劣化・損傷には、腐食および変形がある。この劣化・損傷現象の進行に伴って部材断面は欠損し、部材および構造物としての耐荷性能は低下する。近年、トラス橋、アーチ橋のように部材の損傷が全体構造の安全性に直結するような腐食事例が相次いで見られる。現状では、損傷状況によって交通規制などが行われているが、どの程度の交通を通せるのか、実構造物は、設計に対してどの程度の安全余裕を持っているのか、腐食欠損による耐荷力の低下はどの程度か、それに伴う補修・補強工事は必要かなどを判断する指標が求められている。

野上研究室では、腐食損傷した鋼橋を構成する部材などを対象にして、腐食形状を高精度で自動計測する表面粗さ計測装置を開発

し、実際の部材の腐食形状を詳しく把握している。さらに、各種部材の実験的・解析的検討を行い、腐食形状の再現性、残存耐荷性能、さらには耐荷力の低下を精度よく評価できる腐食指標パラメータなどの開発を行い、腐食部材および橋全体系の耐荷力評価法について研究を進めている。

## 最近のトピックス

### 腐食鋼橋の残存耐力を、適切に評価するために

実際の橋から撤去された鋼部材の残存耐荷性能に関する実験を行い、点検・診断を実際に行う立場にたった耐荷力評価指標を検討している。曲げ部材（梁など）の耐荷力は平均板厚欠損率との間に、また圧縮部材（柱など）のそれは最小断面位置の断面積による最大断面欠損率との間に高い相関性があることを明らかにした。今後のデータの蓄積により、腐食部材に

ついて簡易で信頼性の高い耐荷力の推定が可能になる。また、レーザー変位計を用いた表面粗さ計測装置は腐食形状を精緻に計測でき、得られたデータを用いてFEM解析（Finite Element Method：数値解析法の一つ）における腐食形状の再現も可能になった。現在、試験体の表裏を計測するための容易な固定装置を開発中である。

また、数年前に日本鋼構造協会では、土木鋼構造診断士という資格制度を設けたが、そのテキスト作りや講演会の講師として協力・参加するなど、診断士の育成にも寄与している。

## 今後の展望

### 研究成果を国の維持管理マニュアルにフィードバック

今後は、腐食状況の調査方法、接合部レベル、部材レベルおよび橋全体系レベルの耐荷力評価方法を提案すべく、腐食状況の非破壊

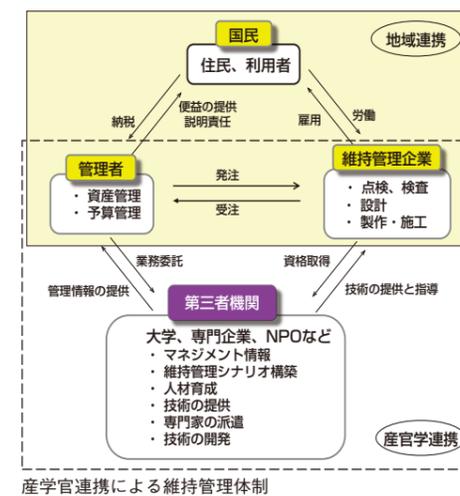
## 研究テーマ

腐食損傷した鋼橋の安全性評価に関する臨床研究

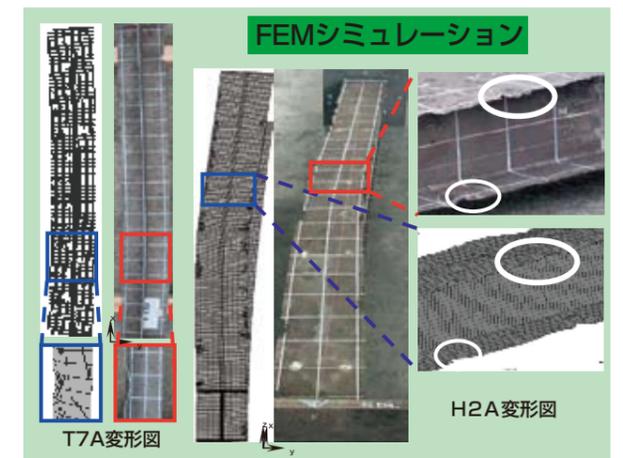
## キーワード

腐食損傷、鋼製橋梁、残存耐荷力、腐食計測技術、長寿命化予測、維持管理マニュアル、リダンダンシー評価

計測、撤去部材の耐荷力実験を継続的に実施していくとともに、腐食を導入した構造全体系解析により、橋全体系における各部材の安全余裕度（重要度）を評価する手法を開発していく予定である。現在、国で進めようとしている鋼橋の維持管理のマニュアル化に貢献したい。



産学官連携による維持管理体制



T型、H型断面柱の崩壊時変形モード

# 稲員研究室

都市環境学部 都市基盤環境コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 基盤環境工学域



稲員 とよの 教授

—Toyono Inakazu—  
博士（工学）。東京都立大学理学部卒。センチュ  
リ・リサーチ・センタ株式会社（現 株式会社C  
RC総合研究所）、東京都立大学工学部助手、同助  
教授、首都大学東京准教授を経て、09年より現職。

集積したデータをモデル化し、水処理プロセスに有効活用。  
環境解析により、安全でおいしい水を提供できる快適な水環境構築を目指す。

## 研究概要

### 安全でおいしい水を提供する 快適な水環境のために

水道利用者に『安全でおいしい水』を提供し続けるために、より高レベルの水質管理が大きな課題となる。

「上下水道システムのように都市生活を支えている施設が、長い期間にわたってその機能を発揮し続けるためには、必要な条件が2つあります。効率的で、かつ、きめ細やかな運転管理技術と、経済的、かつ、先を見通した施設の保全および改善計画です」

そのためには、都市活動における種々の変動要因や環境影響の程度、将来変化の可能性など、複雑に絡まった多数の要因関連をシステムとしてとらえ、総合的な視点から評価できる方法論が求められる。

稲員研究室では、ニューラルネットワークによる残留塩素濃度

推定に関する研究に取り組んでいる。ニューラルネットワーク（ANN）とは、人間の知能における情報伝達を模式化したもので、ユニットと呼ばれる神経細胞を階層的につなぎ合わせたモデルである。

「配管網全体を1つのブラックボックスと見なして、配水池出口と管網末端の水質管理点における残留塩素濃度の応答関係に着目してモデル化を試みるということです」

物理化学的な環境解析方法をベースとし、確率や統計学的手法を取り入れることにより、水処理プロセスや水輸送ネットワークの解析を行ない、合理的な維持管理計画の提案に向けた研究を行っている。

## 最近のトピックス

### 都市の水質事故を未然に防ぐ

水を再利用するために、水処理プロセスの運転管理モデル化、水処理システム変更に伴う水質改善効果の評価分析、安全でおいしい水を給水するための残留塩素の濃度管理のモデル化（東京都水道局との共同研究）を行っている。

また水質事故を未然に防ぐため、濁質捕捉装置の最適配置および配水制御計画を研究している。

「管にはどうしても鉄錆がでます。管網内で発生する鉄錆を配水制御によりコントロールし、できるだけ多く濁質捕捉装置で捕捉できるバルブの操作箇所を、遺伝的アルゴリズムを適用し、モデル化しています」

## 研究テーマ

上下水道システムの維持管理計画に関する研究

## キーワード

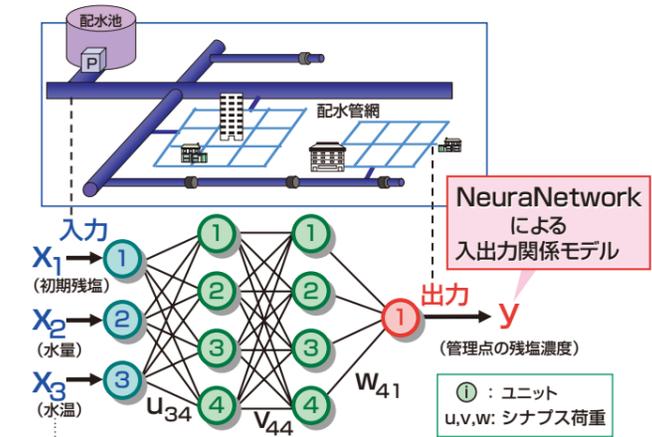
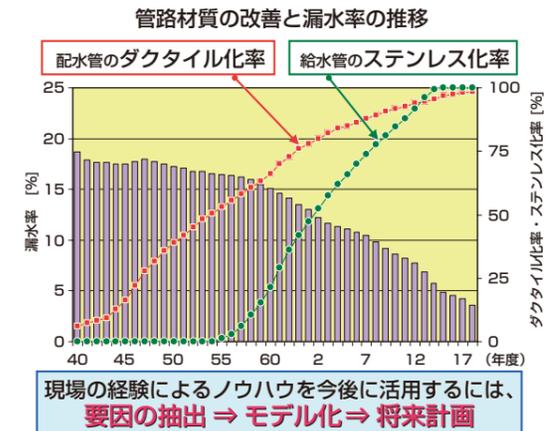
水処理プロセス、環境解析学、時系列モデル、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム

## 今後の展望

### 都市施設が抱える課題の モデル化を目指す

環境や都市施設に関する情報が蓄積されているにもかかわらず、それらが十分に活用されていない現状がある。

「この蓄積された種々の数値を分析・評価することによって、その中に隠れている現状の課題をどう抽出（モデル化）していくか、将来へ向けての対応策によってどの程度の改善が期待できるか等について、答えを提示できるような研究を目指しています」



# 土質研究室

都市環境学部 都市基盤環境コース  
 都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 基盤環境工学域



吉嶺 充俊 准教授

—Mitsutoshi Yoshimine—  
 博士（工学）。東京大学大学院修士課程修了。東京大学講師、文部省在外研究員（カナダ・アルバータ大学）、東京都立大学講師を経て、05年より現職。

## 研究テーマ

地震による地盤の液状化予測と防災

## キーワード

土の力学、地震による地盤の液状化災害、地盤の変形計算プログラム、土質試験装置の開発

地盤の液状化現象の発生メカニズムを解明するとともに、予測プログラムを研究。また、精密な地盤調査技術の開発を目指す。

### 研究概要

#### 地盤耐力と地震時の液状化現象を、「水」に着目して研究

「土」は固体と流体（水）という性質の全く異なる物質の混合体である。通常地盤を構成する土の中の固体と流体の体積割合はおよそ5：5であり、そのため、普段は堅固な地盤が地震などの作用によって突然液状化するという劇的な現象が発生する。地盤の強度や硬さ、あるいは液状化が起こるかどうかは、透水性や粒子の大きさ、荷重の方向など様々な条件が絡んでいる。

土質研究室では、近年、地盤の液状化の発生メカニズムだけでなく、液状化後の地盤の変形についても注目している。2007年に起こった新潟県中越沖地震について、現地へ赴いて地盤災害を中心とする被害調査を実施したところ、建造物が倒れたり、水道管が浮き上がったという被害

は、地震後しばらく時間が経過してから生じている。つまり、振動よりもむしろ重力に引っぱられて沈下したり、傾いたりしたと言える。被害をもたらす地盤の変形・流動は、地震の最中ではなくて、地震による液状化現象が起こったあとに起きたのである。これは液状化後、地下水が地盤の中を透水するのに時間がかかっているからである。

このように、固液混合物である地盤の耐力や変形について、固体（砂などの粒子）だけでなく、「水」に着目して調査・研究を行っている。

### 最近のトピックス

#### 液状化地盤の変形を予測する

地盤耐力や液状化後の地盤変形には、透水性や水の動きなどが非常に重要であることが判明した。そこで、ソフトウェアメーカーと

連携し、地盤を固液混合体としてモデル化し、地震時の水の動きと地盤の変形を予測できる3次元プログラムの開発・共同研究に乗り出している。

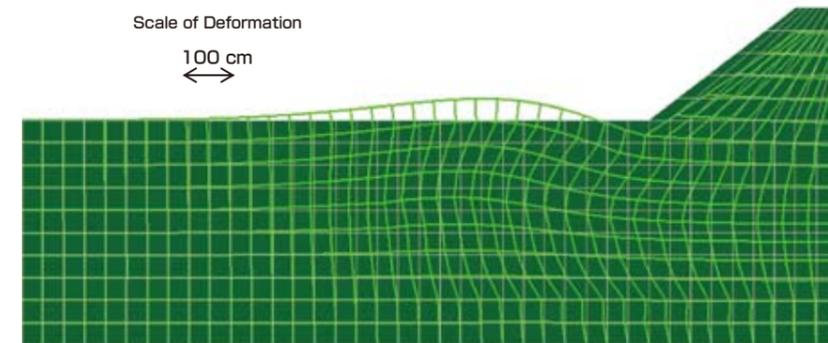
### 今後の展望

#### 詳細な地盤調査技術・装置を開発し、地盤の耐震性・安全性の評価につなげたい

人間の営みは、すべて地盤に立脚している。特に土木事業においては、その計画・設計・施工・維持管理のすべてが地盤の性質・挙動に大きく左右される。また、自然災害の予測・防止においても、土質力学は不可欠である。前述のソフトウェアを実用化させるためには、詳細な地盤調査が絶対条件となる。将来的には、地盤の調査方法・技術、調査装置の開発を考えていきたい。そして、地盤の工学的特性を解析し、地盤の耐震性・安全性の評価につなげることが目標である。



三軸圧縮試験（砂の液状化試験）



地盤液状化後の浸透流によって生じる地盤変形の計算（F社との共同研究）

# 芳村研究室

都市環境学部 建築都市コース  
 都市環境科学研究科 都市環境科学専修 建築学域



芳村 学 教授

—Manabu Yoshimura—  
 工学博士。東京大学大学院工学系研究科建築学専攻博士課程修了。東京都立大学助教授、同教授を経て、05年より現職。

将来起こりうる大震災に備え、既存の鉄筋コンクリート建物の補強対策を早急に進めなければならない。そのために信頼性の高い耐震性評価方法を研究・開発。実用化に挑む。

## 研究概要

### 既存の建物の耐震性能評価は、耐震安全性確保のために必要不可欠である

1995年の阪神・淡路大震災では、古い木造家屋の倒壊により多くの死者が出たが、古いものを中心として鉄筋コンクリート（RC）の建物にも大きな被害があった。写真はその一例で、1957年建設の神戸市庁舎である。8階建ての6階部分が完全に崩壊して「落階」している。強風を受けた木は水平方向に倒れるが、地震の振動を受けた柱は水平力により被害を受けたあと、柱自身の重さ（軸力）を支えられなくなり、鉛直方向に崩壊するのである。柱の軸力保持能力喪失およびそれが引き金となって起こる「落階」は、古いRC事務所建築に生じるもっとも危険な破壊形態である。木造家屋の倒壊と同様、人命の安全が直接脅かされるからだ。地震発生が早朝であったことが幸いし、古いRC事

務所建築の「落階」による死傷者はほとんど出なかったが、数時間遅れて発生していたら建物倒壊による死亡事故の中心は、古い木造住宅ではなく、旧基準によるRC系建物の倒壊によるものとなっていたであろう。神戸市庁舎と同じような建物は日本中に無数にある。このような建物に対して「補強」などの対策を講じなければならない。そのためには、現状での耐震性をできるだけ正確に、具体的には柱の軸力保持能力喪失までの挙動を考慮した形で評価しておくことが重要である。芳村研究室では、これらを踏まえ、「既存RCの耐震性評価の精密化」を目指して研究している。

## 最近のトピックス

### 耐震性評価研究が認められ、「2008年日本建築学会賞」を受賞

上記のような観点から、古い基準で設計されたRC柱の軸力支持

能力喪失＝崩壊までの実験を行い、柱の崩壊はどのような状況で起こるのか、そのときの变形はどれくらいか、また信頼性の高い耐震性評価の方法について研究・発表を行った。耐震診断の精度をあげるものとして高く評価され、「2008年日本建築学会賞」を受賞している。

## 今後の展望

### 耐震補強対策を社会全体の取り組みとして進める

私的所有物である民間建物の場合、補強はオーナーの判断に任されている。しかし、経済的理由により法的レベルまでの補強が不可能な場合もある。この場合、補強レベルを下げてでも、例えば「補強目的を倒壊の防止＝人命の安全に限定してでもオーナーに補強を勧める」のがエンジニアとしての職務ではないかと思う。補強対策促進のための啓蒙活動を進めなが

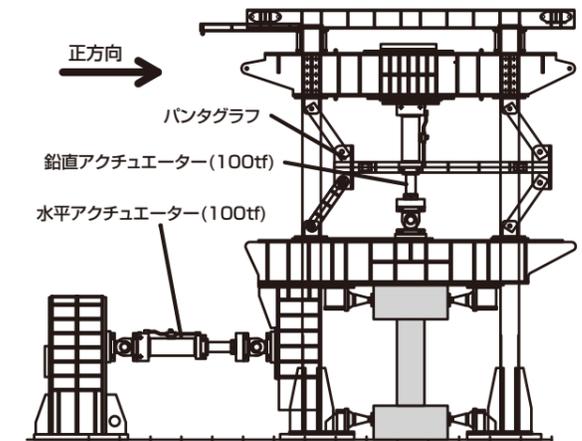
## 研究テーマ

既存鉄筋コンクリート建物の耐震性評価法の改善

## キーワード

耐震診断、耐震補強、耐震性能、せん断破壊、曲げ降伏、地震応答、崩壊変形

ら、研究中の評価方法を実用化させたい。



# 北山研究室

都市環境学部 建築都市コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専修 建築学域

研究者 ● 北山和宏  
連絡先 ● 042-677-2802  
E-mail ● kitak@tmu.ac.jp  
U R L ● <http://www.eng.metro-u.ac.jp/kitayama-lab/>



北山 和宏 教授

—Kazuhiro Kitayama—  
工学博士。東京大学大学院工学研究科建築学専攻博士課程中退。宇都宮大学助手、千葉大学助手、東京都立大学講師、同助教授、首都大学東京准教授を経て、09年より現職。

## 鉄筋コンクリート（RC）構造、およびプレストレスト・コンクリート（PC）構造を対象とした、新たな耐震設計法を開発し、地震による被害を防ぐ。

### 研究概要

#### 鉄筋コンクリート部材の耐震性能評価法、および耐震設計法の研究

世界各地で大地震が発生するたびに、鉄筋コンクリート建物が崩壊して大勢の犠牲者が出る。このような悲劇を防ぐためには、鉄筋コンクリート建物の耐震設計法を確立することが重要である。それにはまず、鉄筋コンクリート建物が地震の際に、どのように挙動して破壊に至るかを精度よく評価することが必要となる。北山研究室では、柱や梁といった鉄筋コンクリート部材が地震時にどのくらいの強度を保持するのか、どのくらい変形するのか、またどのように壊れるのかを、実験と解析によって検討している。実験では実際の建物を使うことは困難であるため、建物の主要な構成要素である柱と梁を組み合わせた十字形の部分骨組を用いている。

鉄筋コンクリート部材の壊れ方

には、良い壊れ方（曲げ破壊）と悪い壊れ方（せん断破壊）とがある。悪い壊れ方は、建物に甚大な被害を与え、人命をより危険にさらす。耐震設計ではすべての部材について、悪い壊れ方をいかに防止して、良い壊れ方に導くかが問われる。そのために必要な精度よい耐震性能評価法を研究している。そして、最終的には合理的な耐震設計法の構築を目指している。

### 最近のトピックス

#### コンクリートの弱点を克服するPC構造を、耐震設計・性能に利用

コンクリートは圧縮力には強いが、引張力には弱く、ひび割れが生じやすい。しかし、コンクリート部材にPC鋼材という太い針金を通して引っ張ると、PC鋼材が元に戻ろうとする圧縮力がコンクリートに加わるため、ひび割れが生じにくくなる。このように、あらかじめ圧縮力を作用させて補強

したものをプレストレスト・コンクリート（略してPC）構造と呼ぶ。このPC構造は主として自重に対して有効であるとされてきたが、地震に抵抗する構造としても利用できると考えられる。北山研究室では、鉄筋コンクリート部材と同様に、PC部材の耐震性能評価に関する研究にも取り組んでいる。

### 今後の展望

#### 耐震性能に関する理解を広め、防災に貢献する

精度よい耐震性能評価法が確立されれば、地震の規模によって、建物のどの部分がどの程度の被害を受けるかや復旧にかかる費用を、施主に明確に示すことができるようになる。同時に、施主が必要とする耐震性能（例えば、病院であれば地震後も継続して使用できなければならないので、相当地に高い耐震性能が要求される）を確実に備えた建物を設計して建設す

### 研究テーマ

鉄筋コンクリート建物の耐震性能評価法、および耐震設計法に関する研究

### キーワード

耐震設計、性能評価、地震、防災、せん断破壊、曲げ破壊、付着すべり、主筋の抜け出し、ひび割れ

ることが可能となる。

鉄筋コンクリート建物の耐震性能向上を目指すと同時に、一般の人たちにも建物の保有する耐震性能が理解できるような耐震設計法の研究に寄与していく。

### PC部分骨組試験体 柱梁接合部のせん断破壊

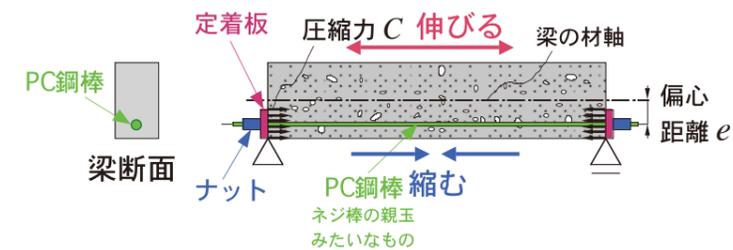


試験体全景

### 柱梁接合部クローズアップ



### プレストレスト・コンクリート構造の原理



ナットを締め付けることによって、PC鋼棒に引張り力が導入される。反力として、コンクリートに圧縮力が生じる。

## 市川研究室

都市環境学部 建築都市コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専修 建築学域



市川 憲良 教授

—Noriyoshi Ichikawa—  
工学博士。一級建築士。工学院大学工学部建築学科卒業。武蔵工業大学技術員・助手・専任講師、東京都立短期大学教授等を経て、05年より現職。NPO給排水設備研究会会長理事。

## 人間の感性的評価までを視野に入れた、建築をめぐる「水」に関する総合的研究へのアプローチ

### 研究概要

#### 建物内における、最適な給水・給湯・排水通気システム構築のための検討

水需要の増大、水資源の逼迫、都市災害などから都市域における水利用の抜本的見直しが急務とされている。一方、建物内の給水システムでは、例えば、直結給水方式の適用範囲が拡大されてきている中、新たな水回り機器の開発に呼応した設計法の確立、増圧給水装置の制御性・エネルギー効率・有効性・維持管理のあり方、BEMS (Building and Energy Management System) とリンクさせた負荷予測とシステム制御導入の構築など検討すべき課題は多い。

また、地球環境への負荷の削減、建物のコンバージョン・改修などを視野に入れ、例えば、給湯システムでは、エネルギー面からの評価手法の確立や圧力バランスから捉えた循環式給湯システムの設計手法の再検討、及び管径を含

む配管システムの検討などが、排水・通気システムでは、横管を無勾配とするための新たな排水システムの提案、更には、循環型水利用システムの開発などが望まれている。

市川研究室ではこれらの課題だけではなく、地域・建物レベルでの水需要に関わる諸課題も取り上げながら、今後のよりよい水利用システムを構築する上で必要となる総合的な研究を行うことを目標としている。扱う研究課題は例えば、水資源賦存量と節水/雨水利用と排水再利用/苛立ち流量/汚染防止手法/水回り機器の性能評価/配管システムの性能評価/同時使用と圧力変動/コンバージョンと配管システム/給水・給湯・排水システムの動的負荷算定/給湯システムのエクセルギー的評価/レジオネラ症防止対策/水と環境負荷低減/水と癒し/雨と建築など多岐にわたる。

### 最近のトピックス

#### システム評価基準策定のための「苛立ち流量」や「レジオネラ感染症」防止に向けた新たな研究や近年の重要課題を研究

近年、受水槽を設けない直結給水方式（直結直圧式・直結増圧式）が多くの自治体で積極的に採用されてきているが、今後も検討すべき課題は多い。その課題解決の一例として給水システムの性能評価として新たな基準を策定することを目的に、人間の不満足感を評価基準とした「苛立ち流量」の研究を開始。また、循環式浴場施設などではレジオネラ属菌による集団感染や死亡事故が多発し、その防止対策が急務とされている。その検討の中で、浴槽内の湯の滞留域等を解明するため、換気効率の考え方の一つである「空気齢」の概念を導入してCFD (Computational Fluid Dynamics) を用いた研究を数年前から開始した。この他にも種々新たな発想の下に研究を開始する一方、国や自

### 研究テーマ

都市域の建物を中心とする「水」について

### キーワード

水資源賦存量、給水・給湯・排水システム、性能評価、動的負荷算定、苛立ち流量、レジオネラ属菌、水質、雨、演出、BEMS、CFD

治体等に関わる公的機関の委員会を通じながら産・学・公連携の重要課題の研究活動も多く行われてきている。

### 今後の展望

#### 感性的評価の必要性と研究・開発の原点

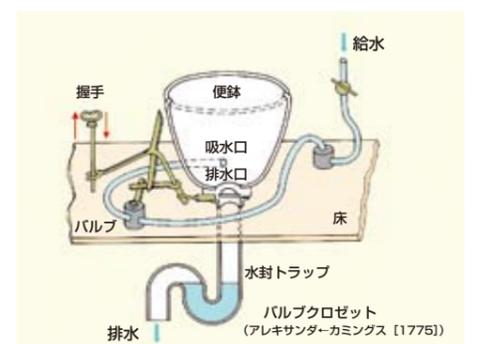
市川先生のご専門は建築環境設備であり、建築空間に関わる音、熱、光、空気、そして水などの環境要素を扱う分野である。今後の展望として次のようなお話を伺わせて頂いた。

「人がいない空間は建築ではなく、建築空間には必ず人がいるはずである。人は与えられた環境条件に対し、目・耳・鼻・舌・皮膚など、極めて精巧なセンサーからの物理的情報を脳に伝え、空間の居心地なども感覚としての確、かつ瞬間的に評価判断しているに違いない。しかし、その判断は、犬などと比べ、かなりの曖昧さと共

に適応性を有していると考える。いわゆる人間の不完全さである。曖昧な適応性は、単なる適応ではなく次のステップへの期待感や不満感を生み、更なる進歩・創造へと繋がる。自然界には一様な環境

はほとんど無いと考える時、不完全な人間に対して種々提案されてきた設計値や評価値は、あくまでも目安とすべき値かも知れない。一様でなく、しかも心地よい建築空間を演出可能にするためには、自然環境とも融合する建築要素としての建築環境設備が不可欠である。その評価は工学的なものではなく、人間の生理や心理面を中心とした感性的評価が必要。また、一方では、1775年にイギリスで特許申請されたバルブ・クローゼットのような単純な“しかけ”が、200年以上の時を超えた今も、形を変えて一般に

用いられていることへの驚きと感動を覚えながら、研究・開発の原点をそこに観る。」



# 須永研究室

都市環境学部 建築都市コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専修 建築学域

研究者 ● 須永修通  
連絡先 ● 042-677-2805  
E-mail ● sunaga-nobuyuki@tmu.ac.jp  
U R L ● http://www.comp.tmu.ac.jp/sunaga.lab/



須永 修通 教授

—Nobuyuki Sunaga—  
博士（工学）。東京都立大学大学院建築学専攻博士課程修了。東京都立大学助手、助教を経て、06年より現職。

地球環境保全のため、建築分野でも省エネルギーの促進とともに自然エネルギーの活用が不可欠である。「省エネ・自然エネルギー利用の建築」と「人体の温熱快適性」をテーマに研究を進める。

## 研究概要

### 快適な室内環境を、化石エネルギーに頼らずにつくる

「自然快適建築」とは、建物自体に工夫を施すことによって、人がその中で暮らすと自然に快適な環境となる建築のこと。この研究では、①どのような環境が人間にとって快適なのか、②どのように建物を造れば快適な環境をつくれるのか、の2点が大きなテーマとなる。

①では、人間の温熱快適性に関する被験者実験を行い、約1000人からデータを得た。②では、建物に使用する材料や、建築と一体化して自然のエネルギーを活用する設備システムなどが重要となる。例えば、夏の暑さを防ぐ日除け、冬の寒さを防ぐ断熱建材、あるいは太陽エネルギーを用いて床から家を暖める暖房システムなどである。

また、既存の建築を快適な省エ

ネ建築にできるだけ早く改修することが、現代の最重要課題の一つであり、これを実現するための手法についても研究している。

なお、文部科学省の事業である「21世紀COEプログラム」で採択された本学「巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成」でも、このような観点から既存建築を改修し、新たな付加価値を持った魅力ある建築作品を協働で造り上げた。

## 最近のトピックス

### 環境に配慮した学校建築の研究

文部科学省と環境省などが整備を推進している、環境への負荷の低減に対応した学校施設を「エコスクール」と言う。須永研究室では、エコスクールの実態調査を行い、日除けや自然通風を利用したエコスクール化の手法について研究を進めている。

また、最近では既存住宅の窓の内側に、簡単かつ低コストで取り付けられる高性能断熱材を用いた断熱内戸の開発と普及に努めている。世界的に省エネルギー化が求められるなかで、膨大な数の既存建築の断熱性を向上させることの意義と効果は大きい。

## 研究テーマ

「自然快適建築」の創造と普及

## キーワード

室内気候調整、温熱快適性、自然エネルギー利用、環境調整システム、建材開発

## 今後の展望

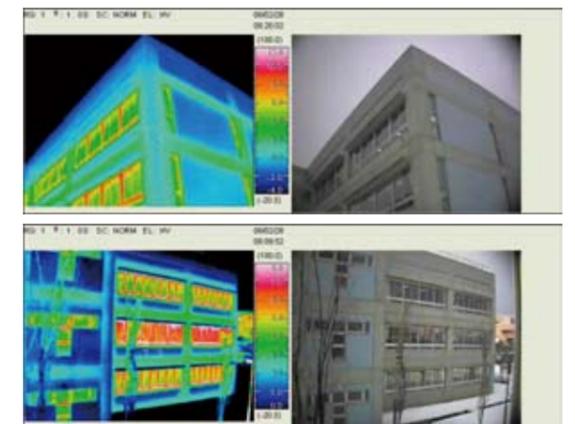
### 地球にも人にもやさしい建築を進めるための様々なアプローチ

自然快適建築の創造と普及には、建築家やユーザーの意識改革（啓発）から材料開発まで、様々な要素が必要となる。特に、早期の普及を考えると、「安価」で「高性能」な建材、がキーワードとなる。

また、須永研究室では、本学都市環境科学研究科と中国の西北工業大学機械土木建築研究科との国際学術交流協定に基づき、「中国の住宅建築におけるサステナブル化の早期推進」をテーマとして協働研究を行っている。地球環境保全のためには、今、海外へのこうしたアプローチが非常に重要となっている。



新潟県S小学校 外観（壁のみ断熱、複層ガラス）



赤外線放射カメラを使った、エコスクール実態調査

# 梶井研究室

都市環境学部 分子応用化学コース

都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 分子応用化学域



梶井 克純 教授

—Yoshizumi Kajii—  
理学博士。東京工業大学大学院博士課程修了。マックス・プランク研究所博士研究員、東京工業大学理学部助手、東京大学先端研究所助教授、東京都立大学工学研究科教授を経て、05年より現職。



加藤 俊吾 准教授

—Shungo Kato—  
東京大学大学院博士課程修了。東京大学先端科学技術研究センターCOE研究員、科学技術振興事業団研究員、東京都立大学助教授を経て、05年より現職。



中嶋 吉弘 助教

—Yoshihiro Nakashima—  
九州大学大学院博士課程修了。国立環境研究所大気圏環境研究領域NIESポストフェロー、首都大学東京特任助教を経て、08年より現職。

## 研究テーマ

光化学オキシダントの制御戦略に関する研究

## キーワード

光化学オキシダント、大気質、NOx、VOC、オゾン

未来へ向けて、快適な大気環境保護に貢献する。

### 研究概要

#### 光化学オキシダントの制御戦略を考える

光化学スモッグ発生の際に生成される酸化性物質のうち、二酸化窒素以外のものを「光化学オキシダント」と言う。その主成分であるオゾンは、工場や自動車から排出されるNOx（窒素酸化物）およびVOC（揮発性有機化合物）などの汚染物質が、紫外線を受けて光化学反応を起こすことによって生じる。

「オゾンは毒性が高く、温室効果を持つ気体で、ヒートアイランド現象の要因でもあるため減少させなければなりません。しかし、実際には観測の始まった1880年代から、この130年あまりで約5倍に増加しています」

NOxやVOCなどの光化学反応は非常に複雑で多段階の反応過程であるため、これらの原因物質を一元的に削減しても比例して減る

わけではなく、逆に光化学オキシダントの増加を助長することさえある。従って、その削減に向けては、データ分析に基づいた制御戦略がたいへん重要である。

梶井研究室では、オキシダント増加のメカニズムを詳細に解明し、その削減に向けた科学的な制御戦略を研究している。

### 最近のトピックス

#### 未知なるVOCの発見を目指す

光化学オキシダントの制御戦略を考える上で、「中国からの汚染物質の越境」「ヒートアイランド問題」など、いくつかの仮説を立て検証している。

「なかでも重要なのが、まだ発見されていないVOCがあるのではないかということです。現在わかっているVOCは減ってきているのですが、まだ存在を確認できていないVOCは減らしようがあ

りません。実際に公表されている都市の大気中のVOCの種類は500～2000種と、研究者によって様々です」

梶井研究室では、都市の大気環境を守るために、これまで確認されていなかったVOCの発見にも力を入れている。

### 今後の展望

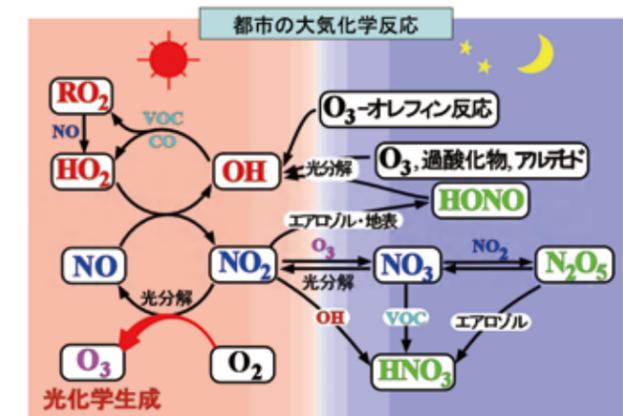
#### 快適な大気環境の維持に貢献

NOxやVOCなどの光化学オキシダント生成物質の環境影響を評価するためには、大気中におけるVOCの主要な分解経路であるOHラジカルとの反応を調べることが不可欠である。梶井研究室では、ポンプ・プローブ法によるOHラジカルの寿命測定を世界で初めて行った。

「VOC削減の実行は、産業界にとっては非常に痛み（コスト）を伴うものです。これまでも非常

な努力を重ねて、実現してきました。この成果を今後につなげて活かせるように、もっと効率よく光化学オキシダントを制御できる戦略を考えていきたいと思います」

現状の研究を加速して進め、未知のVOCの同定と削減の方策を検討することにより、未来へ向けての快適な大気環境の保護に貢献したいと考える。



ポンプ・プローブLIF OH寿命測定装置

# 長澤研究室

システムデザイン学部 情報通信システムコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 情報通信システム学域



長澤 親生 教授

—Chikao Nagasawa—  
理学博士。九州大学大学院理学研究科博士課程物理学専攻修了。東京都立大学大学院工学研究科電気工学専攻修了。東京都立大学教授を経て、05年より現職。

二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）は、地球温暖化に影響を及ぼすもっとも重要な人為起源の温室効果ガスである。レーザー光を用いて、大気中のCO<sub>2</sub>を遠隔計測するライダーを開発。

## 研究概要

### レーザー光を利用したライダーで、上空のCO<sub>2</sub>の高精度計測に挑む

確実に進行している地球温暖化は人類にとって重要な課題である。温暖化の今後を予想するために、温暖化気体の代表であるCO<sub>2</sub>濃度の測定が行われている。しかし、現状では、主にCO<sub>2</sub>の直接サンプル測定装置による地上観測ネットワークから得られた観測データが用いられているが、これは観測点に偏りがあること、測定位置が地表近くに限定されていることから、上空の高いところまでの広範なCO<sub>2</sub>濃度の観測データが求められている。このデータがあれば、温暖化研究や気温変動の予測に役立つのはもちろん、CO<sub>2</sub>発生地域への対策・調査にも有効活用できる。

光は遠方へ瞬時にして情報を伝送したり、いながらにして遠方の情報を取得したりすることができ

る。そこで、光のなかで特に有用なレーザーを用いてCO<sub>2</sub>濃度の高度分布を測定するライダーを開発している。

CO<sub>2</sub>ライダーの基本的な仕組みは、CO<sub>2</sub>に特有な波長のレーザー光を上空に向けて発射すると、一部はCO<sub>2</sub>分子に吸収されるが、大部分は大気中のちりや酸素分子や窒素分子に当たって地上に戻ってくる。その光を望遠鏡で受信し、データを分析してCO<sub>2</sub>が上下方向にどのような濃度で分布しているかを割り出すというものである。

## 最近のトピックス

### 世界に先駆けて、CO<sub>2</sub>濃度の7000mまでの鉛直分布観測に成功

波長1.6μ（μは100万分の1）mのレーザー光を利用し、大気中のCO<sub>2</sub>濃度の上空7000mまでの鉛直分布の観測に成功した。CO<sub>2</sub>ライダーにはNASA（米国航空宇宙局）やESA（欧州宇宙機関）を含む

諸外国の研究者も注目し、精力的に開発を行ってきたが、高度400m程度の測定にとどまっていたとされる。高度7000mまでの観測は、世界で最初の成功である。

## 今後の展望

### ライダーの改良と応用

CO<sub>2</sub>ライダーを自動車で運んだり、屋上に設置したりできるよう、小型化・軽量化を目指す。また、首を振るようにして3次元分布の測定も可能にすれば、CO<sub>2</sub>が風に乗ってどのように移動しているかなども判明する。さらに、CO<sub>2</sub>濃度だけでなく、同時に風や気温の分布を観測する手法の開発も行う予定である。

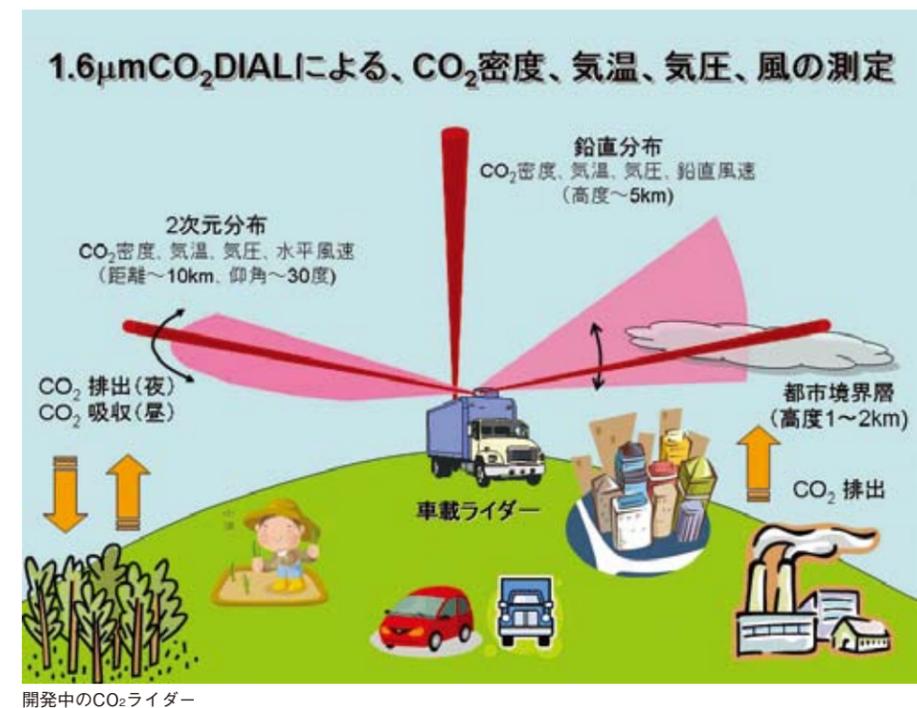
将来的には人工衛星に搭載し、世界中のCO<sub>2</sub>濃度が測定できるようになると予測している。

## 研究テーマ

レーザー光を用いた大気環境計測

## キーワード

レーザーライダー、ライダー、環境計測、地球温暖化、気象観測



# 稲垣研究室

システムデザイン学部 インダストリアルアートコース

研究者 ● 稲垣博  
 連絡先 ● 042-585-8452  
 E-mail ● sengoku2@sd.tmu.ac.jp



稲垣 博 教授

—Hiroshi Inagaki—  
 多摩美術大学卒業。株式会社乃村工務社、多摩美術大学非常勤講師を経て、07年より現職。

## 「空間」を「デザイン」し、人々に潤いのあるパブリックスペースを提供する。

### 研究概要

ハードとしての「建築」に、ソフトとしての「空間」を、その協働を図る

私が手がけているスペースデザインとは、コミュニケーションを重要視した非日常的な空間をデザインすることである。スペースデザイナーは、床・壁・天井を設計するだけではなく、不特定多数の人が訪れるパブリックスペースという「場」を作る。

「建築を外枠（ハード）と例えるとすれば、中身（ソフト）に相当する部分。いかに人々を楽しませる空間を提供するか、それを考えるのがスペースデザイナーの役割です。訪れる人々は、日常とは違うものを求めてきます。常に『特別な場所』を提供しなければなりません」

スペースデザインのなかでもコミュニケーションによりソフトした、メディアとして捉えた空間デザインに携わり、パブリックな空

間、交流をもたらす空間など、生き生きとしたコミュニケーションが求められる場づくりに関わってきた。その経験を生かし、実際にその場に行き、身体そのもので空間や情報を感じとれるようなデザインアプローチを研究している。

### 最近のトピックス

生活に潤いを与える「遊び」を活かしたスペースデザインを目指す

「いつもとは違うシグナルに感じたとき、人は敏感に反応し、興味を傾けます。パブリックスペースにおいても、型にはまらない『遊び』の部分がそのシグナルとなります。余分とも思える『遊び』こそが、実は空間をコミュニケーションメディアとして捉えたとき、重要な役割を果たしてくれます。逆転の発想が与える驚きや楽しさ。自由な発想から生まれた『遊び』は人を愉快にし、暮らしそのものも生き生きとさせてくれ

るのです」

インターネットによって、多くの情報とともにバーチャルな体験ももたらされる今、あえて実際の場所にまで行き、体験することの意味が問われている。そのために、より確かなリアリティと空間の価値を高めるアプローチが求められている。人や地域との交流など、空間だからこそ触れることができる、バーチャルとは異なる身体性を発揮することができる、といった、空間の持つ様々な「遊び」の能力を開発することを重要視していく。

### 今後の展望

「東京」というパブリックスペースを考える

新しいハードのスペースをデザインするだけが、スペースデザイナーの役割ではないと考えている。「東京は歴史のある街です。長い歴史のなかで、街並や通り、

### 研究テーマ

コミュニケーションを重視した、スペースデザインの研究

### キーワード

スペースデザイン、コミュニケーション、パブリックスペース

広場など、多くの空間が形成されてきました。時間をかけて培われた東京の街並みを残しながら、そこに新たなパブリックスペースを作っていければと考えています」

また、2016年に誘致を目指している、東京オリンピックの開催にも期待を寄せている。「オリンピックは、世界規模の大イベント。人が集まることで、街も人もパワーアップできると思います。そんな空間をデザインできるような機会があれば、学生とともに協力していきたいと思っています」



東京ガス環境エネルギー館



国立科学博物館地球館

# 青村研究室

システムデザイン学部 ヒューマンメカトロニクスシステムコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 ヒューマンメカトロニクスシステム学域

研究者 ● 青村 茂

連絡先 ● 042-677-2724

E-mail ● aomura-shigeru@c.metro-u.ac.jp



青村 茂 教授

—Shigeru Aomura—  
工学博士。北海道大学大学院博士課程修了。ダルムシュタット工科大学、(株)東洋エンジニアリング、東京都立大学助教、教授を経て、05年より現職。

人体の身体的能力に注目し、「ヒト」と「機械」の協調を考察する。

## 研究概要

### 衝撃による脳損傷生成メカニズムの解明を目指す

車両の運転中や歩行中に遭遇する交通事故、あるいは転落や転倒、打撲等を初めとする労働災害、さらには殴打など、頭部への衝撃を原因とする脳損傷が増加している。これらは死亡に至るケースも多いが、生存しても後遺症のために社会復帰できないなど、社会や医療システムにとっても大きな負担となる。しかも、これらの大部分で、脳損傷のメカニズムが解明されていれば防げたとの指摘もある。

「外部衝撃を受けて頭を強打したとき、軽い脳震盪で済む場合もあれば、脳挫傷や脳の奥の神経が切れて（DAI）死亡する場合があります。脳は頭の中に浮いているのではなく、ぎっしりと詰まっていますが、当研究室では、衝撃を受けた脳がどのようなダメージ

を受けるのかをコンピュータシミュレーションをもとに力学的に解析しています。そして有限要素法による数値解析とともに、神経細胞実験とダミーモデルを用いた衝突実験を行って、そのメカニズムの解明を目指します」

また、発話に障害のある人々への音声による支援を目的として、話し方のリズムや自由な発話、抑揚など、文字では表現できない音声特有の機微を表現できる「音声発話器」の開発に努めている。

「キーボード入力ではなく、指のいろいろな動きによって、もっと自由に、体の一部のような感覚で操作できるところがポイントです。進捗も著しく、楽しそうな笑い声など、機械の発話であることを忘れるような声を作り出しています」

## 最近のトピックス

### ヴァイオリンボーイング装置の設計と製作

ヴァイオリンボーイング（運弓）装置の開発に取り組んでいる。ボーイングはヴァイオリンの音を出す最も基本的な動作である。

「私自身、長年ヴァイオリンを練習しているなかで、さまざまな動きがあることに気がつきました。ヴァイオリンの演奏というのは、叩くとか弾くなど、単調な動きではなく、圧力の加え方、弦の離し方や角度など、微妙なタッチが求められます。この演奏の基本となる、人間では当たり前のシンプルな動きを、機械で表現するのがとても難しいのです」

## 研究テーマ

脳損傷生成メカニズムの解明・障害を持つ人の動作に関する研究

## キーワード

外部衝撃、脳損傷、車載車椅子の安全評価、人体の拳動、バリアフリー、福祉機器設計

## 今後の展望

### 「ヒト」と「機械」の協調を考え、よりよい社会環境への貢献を目指す

青村研究室では、研究の範囲を広げ、近年ではパーキンソン病患者に対する有効な起立支援方法を得るため、起立可となる離床速度を力学的に計算するモデルを提案した。

「ほかにも、人体の力学的特性を明らかにし、機械との協調や設計を通じた医療や福祉への貢献を目指しています。急激に増加している車載車椅子の安全性評価に役立てる障害を持つ人の人体動作評価法の開発や、人間の作業を補助するための双腕ロボットによる作業設計についてなど、高齢化の進む日本の社会で、いかにヒトと機械を協調させていくか、を研究していく予定です」



ヴァイオリンのボーイング（運弓）装置

# 瀬尾研究室

システムデザイン学部 経営システムデザインコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 経営システムデザイン学域

研究者 ● 瀬尾明彦  
連絡先 ● 042-585-8675  
E-mail ● ase@sd.tmu.ac.jp



瀬尾 明彦 教授

—Akihiko Seo—  
医学博士。広島大学大学院医学系研究科修了。広島大学医学部助手、講師、福井医科大学助教授、東京都立科学技術大学教授を経て、05年より現職。

人間工学にもとづき職場や製品をデザイン。  
より快適な生活環境の提供に貢献する。

## 研究概要

### 精神・身体特性の研究で、人間と機械設計の間を取り持つ

人間工学は、人と環境の特性を踏まえ、使いやすい製品設計や働きやすい職場設計を研究する学問である。人の精神・身体特性に関わる基礎的な研究から、生産システム、安全防災システム、情報システム、福祉現場などの応用分野にいたるまで、幅広く研究している。

「当研究室では、人の身体機能の計測と評価をベースに、製品の使いやすさや職場の働きやすさを定量的に評価するシステムの開発研究を行っています。たとえば家電製品を使用する場合や人の介護をする場合などに、その快適性向上や作業負担軽減を進めるためには、その作業の特性と人の身体負担を計測して評価する必要があります。従来は主観的な尺度を中心に評価がなされていましたが、最

近は様々な生体機能を普通の生活や仕事の場で測定できる装置が手軽に使えるようになりました」

このような生体計測装置からのデータを組み合わせ、身体の生理学的あるいは解剖学的なメカニズムと、生活実態や健康障害の疫学データなどを組み合わせた評価を行っている。

## 最近のトピックス

### 総合的な評価システムの構築が可能に

人が快適あるいは負担と感じる原因には多くの要因が絡む。これまでは個々の要因の計測と評価を中心に行ってきたのだが、その成果を組み合わせることで総合的な評価システムの構築ができるようになってきた。

「快適とか負担というのは、理論的な説明が難しく、なかなか評価しにくいものです。総合的な評価システムを構築することで、商

品開発や労働環境の設計、または改善に役立てていきたいと考えています」

## 今後の展望

### 人間工学の立場から、生活全般の「快適さ」に貢献する

生活場面や仕事の場面での負担は、スポーツとは異なり、多様な場面で軽い身体負担が繰り返し長期にわたって人に加わるという特徴がある。

人を実験の対象とし、このような繰り返しや時間の影響を加味した実験を行うことは困難で、これまではなかなか研究が進まなかった。しかし、近年になって、世界中でコツコツと行われていた研究が徐々にまとまりを見せ始め、国際規格にも組み込まれるようになった。

今後も、そういった場面で役立つデータの提供や評価システムの提案を進めていく予定である。

## 研究テーマ

応用人間工学

## キーワード

身体負担評価、生体計測、産業保健、福祉人間工学

## 作業負担軽減ツール関連

### <労働現場用途>作業姿勢の負担評価

研究テーマ例：立位作業補助具の検討

背景

近年、各種職場において立位作業化への傾向が見られ作業者は腰背部・下肢等への疲労症状に悩まされている。

目的

座面前傾立位作業用椅子を提案し、作業時の座面角度・下肢腫脹・作業姿勢などから作業用椅子が作業者に与える負担の影響を明らかにする。



# 河原加代子研究室

健康福祉学部 看護学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 看護科学域



河原 加代子 教授

—Kayoko Kawahara—  
看護学博士。聖路加看護大学博士課程修了。東京都立保健科学大学保健科学部看護学科を経て、05年より現職

研究者 ● 河原加代子  
連絡先 ● 03-3819-1211  
E-mail ● hu\_yuan@hs.tmu.ac.jp  
東京摂食・嚥下研究会事務局  
http://www.metro-hs.ac.jp/~enge/  
メールアドレス: resd-ts@hs.tmu.ac.jp

専門性の高い看護ケアを通して、脳血管障害を幅広く支援するためのシステムを研究。誤嚥予防プログラムの効果的活用を実証。

## 研究概要

### 脳血管障害の予防から地域リハビリテーションまでを幅広く支援

在宅脳血管障害者と家族介護者の看護支援に取り組んできたなかで、在宅の場で活用するための方法論の必要性を認識し、リハビリテーション病院などで培われた専門性の高い看護ケアによる実証について研究・開発を進めている。

脳卒中などの脳血管障害で麻痺が残った患者や地域高齢者が誤嚥（飲食物や唾液が誤って気管に入ってしまうこと）によって肺炎をおこし、死亡する事例は少なくない。誤嚥予防を考える際には、脳血管障害を発症した入院中の患者から退院した患者、地域の高齢者に至るまでを対象とし、脳血管障害を軸として予防から地域リハビリテーションにわたるあらゆる段階においても、看護実践と教育活動のもとで支援プログラムを開発する必要がある。さらに、個人

や家族の単位で行われるシステムから、地域コミュニティや医療関連施設で行われるシステムまで、それぞれの機能を生かした看護に加え、システムの枠を越えた教育・研究を展開していきたい。

平成18年～20年度科学研究費をかけて「地域ヒューマンネットワークシステムの構築・誤嚥性肺炎予防の看護ケア方法の活用」と題し、在宅高齢者を対象として「摂食嚥下の音楽運動プログラム」を開発し、その効果を確認した。産学連携事業として、2008年にDVD教材「誤嚥性肺炎を予防する音楽運動プログラム」、2009年にDVD教材「脳卒中患者の誤嚥予防プログラム～音楽運動プログラムの評価～」を作成し、誤嚥を予防する嚥下体操とともに、七沢リハビリテーション病院脳血管センターの入院患者によって実証されたプログラムの成果を紹介した。

## 最近のトピックス

### 骨伝導マイクとサウンドモニターソフトで解析・評価

上述のDVDで紹介している誤嚥予防となる嚥下体操は、腹式呼吸法を習得させる成果にもつながる。1日15分嚥下体操をした後、童謡「七つの子」を歌唱する。これは口唇、舌、咽頭の運動となる音が多く含まれた歌であり、奥舌音である「か」、舌尖音である「ら」を長くのばすことで、筋肉へのよい刺激となる。この2つをセットにして七沢リハビリテーション病院の脳血管障害を持つ患者が3週間実施したところ、言葉がスムーズに出て声が大きくなる、食事を誤嚥せずにとれるようになるといった成果が多く見られた。このプログラムの重要なポイントは、骨伝導マイクで被験者の発声を録音し、サウンドモニターソフトで解析処理できる点である（画像：訓練前（上）と3週間後

## 研究テーマ

地域ヒューマンネットワークシステムの構築・誤嚥性肺炎予防の看護ケア方法の活用

## キーワード

脳血管障害者支援、誤嚥予防、腹式呼吸、骨伝導マイク

（下）で確実に周波数の長さや領域の変化が見られる）。この画像が示す周波数の領域や音圧の変化などから、腹式呼吸法の習得度を確実に評価できるようになった。実際に数値として症状が改善し、結果が上昇していく状況を知ることにより、脳血管障害を持つ患者や高齢者、または介護する家族の意識が変わり、誤嚥予防プログラムを継続する励みとなっている。

## 今後の展望

### 脳血流の変化が知らせる可能性

今後は「高次脳機能障害に対する看護支援方法の開発—脳血流の変化と動作分析」の研究を念頭に置いている。高次脳機能障害の患者にとって、一連の動作がすべてはできなくても、負担でないことであれば部分的に自分でやることによって、脳血流がよくなることでfNIRS（近赤外光を用いて測定

する装置）の測定でわかるようになった。

従来どこまで介助すべきか、どこまでが本人にとってよい刺激となる動作なのかを客観的に判断するのが困難であったが、視覚的に評価できるようになったのである。これを今後の看護支援に大きな可能性をもたらす、高次脳機能障害改善のための第一歩とするように臨床研究の実施を重ねたい。

### 腹式呼吸の発声について評価

(1) 複合音の周波数の成分変化  
中・高周波領域の増大（特に中周波領域）

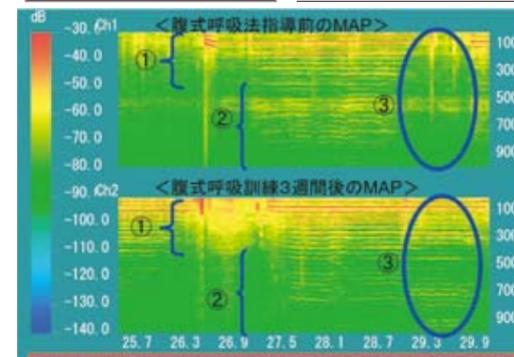
(2) 振幅の変化（音圧レベル）  
中・高周波領域の音圧上昇

<感覚的变化>  
①声が大きくなった  
②発音が明瞭になった

- 第1ゾーン（125～800ヘルツ）＝低周波音域
- 第2ゾーン（800～3000ヘルツ）＝中周波音域
- 第3ゾーン（3000～8000ヘルツ）＝高周波音域

訓練前と訓練後の周波数の変化

胸式呼吸と腹式呼吸の比較（FFT解析） ①MAP表示による周波数成分の比較



# 成人看護学研究室

健康福祉学部 看護学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 看護科学域

研究者 ● 村上好恵  
連絡先 ● 03-3819-7248  
E-mail ● ymura@hs.tmu.ac.jp



村上 好恵 准教授

—Yoshie Murakami—  
看護学博士。兵庫県立看護大学大学院修了。虎の門病院、愛媛大学、国立がんセンター研究所、聖路加看護大学を経て、07年より現職。

早期発見が命を救う鍵である家族性腫瘍（遺伝性腫瘍）を研究。究極の個人情報という問題を乗り越え、早期治療に向けて看護支援に臨む。

## 研究概要

### 家族性腫瘍の早期治療に向けて看護支援

がん看護のなかでも、特に家族性腫瘍（遺伝性腫瘍）の家系の方々、検査や治療などを納得して自己決定できるための看護支援、遺伝看護に関する研究・教育プログラムの推進を行っている。

通常のがんは遺伝子2本が変異することにより発症するため、時間がかかり60歳以上の発症が多い。しかし遺伝性のがんの場合、その1本が遺伝によりもともと変異を持っているため進行が早く、50歳前の若年で発症してしまう。また、遺伝子変異が受け継がれて発症する場合、家系内においてある特定のがんが多く発症することになる（図1）。逆に、がんを発症した親族が多くても、発症年齢が高い、がんの種類は様々であるという場合には、家族性腫瘍ではないケースが多い。

遺伝性のがんの場合、遺伝子変異を持っている受精卵の細胞分裂により、遺伝子変異は全身の細胞内の遺伝子に受け継がれることになり、何度もがんを発症したり、転移ではなく、同時に他の部位にがんが発症したりすることがある（図2）。そのため、遺伝性がんの可能性のある患者や家族をがんの若年発症による死亡から救うため、早期発見につながる的確な情報やサポートを提供できるような体制を整えていきたいと考えている。このようなサポートは、遺伝性の可能性を検討するために家系の詳しい情報を聞いたり、時には遺伝子診断を受けた方に対して遺伝情報という究極の個人情報を伝えるものであり、きめ細かな対応が重要な点からも医師、看護師、臨床心理士、遺伝カウンセラーなどが連携し、多角的に遺伝カウンセリングを行っていくことが必要である。

## 最近のトピックス

### 網膜芽細胞腫の患児の家族とともに考える支援システムの構築

15,000人に1人の割合で網膜から発生する悪性腫瘍であり、乳幼児に多い網膜芽細胞腫。その患児の約40%は遺伝性で診断時の平均月齢は12カ月、遺伝性ではない約60%の診断時の平均月例は24カ月と報告されている。生後まもなく発症し、その両親は直ちに治療選択を迫られるケースが多い。そこで、幼い子どもの発症に伴う苦悩に対して、適切なケアを受けていない両親のニーズを明らかにし、支援する方法を検討している。

網膜芽細胞腫を発症した子どもをもつ家族の会「すくすく」が開催する勉強会に参加させてもらい、再発や2次がんの心配について話をするなど、患児の家族が直面する様々な問題について直接質問を受け、情報交換を行っている。集めた情報をもとに、さらに

## 研究テーマ

家族性腫瘍の患者および家族をサポートする看護ケアの探究とがん遺伝看護教育プログラムの構築

## キーワード

家族性腫瘍、遺伝カウンセリング、遺伝子検査、遺伝看護教育

長期的な支援システムの構築を考えていきたい。

## 今後の展開

### 遺伝看護教育プログラムを教育現場へ

分子遺伝学の発展により医療は急速に進歩しているが、日本における遺伝看護についての認識はまだ低いと言わざるを得ない。遺伝学や遺伝性腫瘍、遺伝看護に関する統合したカリキュラムを、看護基礎教育において提供する教育機関は限られている。大学院のCNS（専門看護師）コースにおいて、遺伝看護に関する講義が取り入れられてきたところである。今後、遺伝子診療や遺伝相談外来の需要が増えることが予測されるなか、対応できる看護師を育成するためのプログラムが教育現場に組み込まれるよう、研究を展開していく。

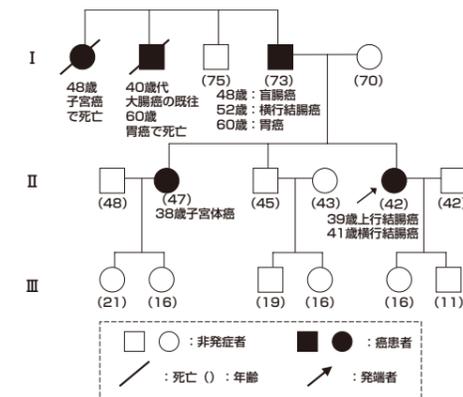


図1 遺伝性非ポリポーシス大腸がん（HNPCC）の可能性が高い家系図例

## 主な遺伝性のがんの例

Group1: 責任遺伝子が明確に同定されており、検査の結果によって医療方針を決めることができるような疾患

主ながん	家族性腫瘍の病名	その他発症しやすいがんの部位	原因遺伝子
大腸がん	家族性大腸腺腫症 (FAP)	胃がん、十二指腸がん	APC
眼のがん	網膜芽細胞腫	骨肉腫、肉腫	RB1

Group2: 責任遺伝子と特定のがんへの易罹患性との関連がかなりの程度明らかになっているが、研究的側面を残す疾患

大腸がん	遺伝性非ポリポーシス大腸がん (HNPCC)	胃がん、小腸がん、腎盂・尿管がん、子宮体がん、卵巣がん、乳がん	MSH2, MLH1, MSH6, PMS1, PMS2 など
乳がん	家族性乳がん・卵巣がん症候群	卵巣がん、前立腺がん、膀胱がん	BRCA1, BRCA2

Group3: 疾患と突然変異との関係が明らかでない場合、あるいは責任遺伝子との関係がごくわずかな家族でしか分かっていない。

ASCOのカテゴリー：家族性腫瘍に対する遺伝子診断の分類 (J Clin Oncol 14:1730-6:1996) (米国臨床腫瘍学会)

図2 主な遺伝性のがんの例

# 網本研究室

健康福祉学部 理学療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 理学療法科学域

研究者 ● 網本和  
連絡先 ● 03-3819-1211  
E-mail ● amimoto@hs.tmu.ac.jp



網本 和 教授

—Kazu Amimoto—  
医学博士。筑波大学修士課程修了。聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーション部主事、東京都立保健科学大学助教授を経て、07年より現職。

## 重症の脳血管障害患者のなかでも半側空間無視の症状に対する評価と、電気刺激療法による治療への取り組み。

### 研究の概要

#### 高次脳機能障害の評価と治療

高次脳機能障害とは、交通事故や脳血管障害などの損傷によって、字を書く、記憶する、言語を操る、人の顔を認知する、複雑な手の動きをするなどの知的な活動に支障を来すことを意味する。運動機能や外見に問題がない場合でも、記憶できない、仕事の計画が立てられないという高次脳機能障害が見られることがある。網本研究室では、主に運動麻痺や失語症などを所持する重症の脳血管障害患者を対象とした障害の科学的評価、治療に向けての研究を行っている。

その一つとして、半側空間無視 (Unilateral Spatial Neglect ; USN) という症状に対する評価や治療へのアプローチがある。USNは脳の半球損傷によって起こるものであり、視力障害は認め

られないのに、片側の空間を認識できなくなる、文字通り半分の空間を無視する症状を示す (画像1)。臨床的には、右半球損傷による左USNの発症頻度が高い。片側の空間を認知できなくなるため、身体のバランスが悪くなり、座ったり立ち上がったたりという基本的な動作が阻害される。比較的多く見られる症状で、日常的に介助が必要となる場合が少なくない。治療法としては、残った側の脳をうまく使い、症状そのものを改善させる方法などを研究している。

### 最近のトピックス

#### 電気刺激療法による新しいアプローチ

従来理学療法の一つであった電気刺激療法を使い、脳機能を改善させる新たなアプローチをしている。例えば、左後頸部へ低周波の電気刺激を与えると、左USNの

改善に有効であり、継続的に刺激を続けることで改善した機能を維持できる成果を得た。電気刺激療法を受ける前に認知していた範囲と、治療後に捉える範囲が確実に広がった例を挙げられる (画像2)。写真は認知できるドットを赤で囲むテストであるが、治療前より治療後のほうが認知できるドットの範囲が広がっていることを示す。

認知できる範囲のみならず、電気刺激療法は座位バランスを改善するなど、阻害されていた基本的な動作を回復させる可能性も持つことが判明した。

### 今後の展望

#### 脳細胞を再生するリハビリテーション

神経科学と連携したニューロリハビリテーションは、理学療法のなかでもまだ新しい分野である。以前は再生しないと思われていた

### 研究テーマ

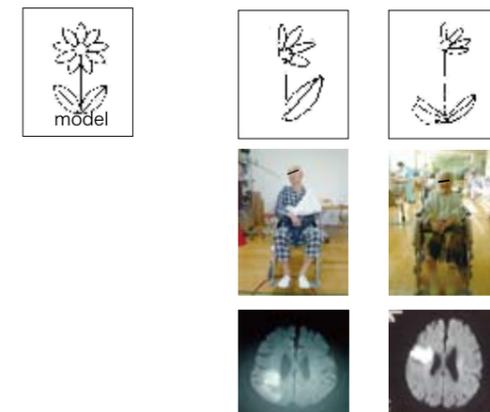
高次脳機能障害の評価と治療。  
電気刺激療法による臨床効果の確立。

### キーワード

高次脳機能障害、半側空間無視、電気刺激療法

脳細胞だが、完全に死滅した細胞でなければその周囲の細胞は、機能的にも再組織化されることがわかってきた。そのため慢性的な症状のままあきらめていた重症患者にとっても、症状を改善する可能性が広がってきている。

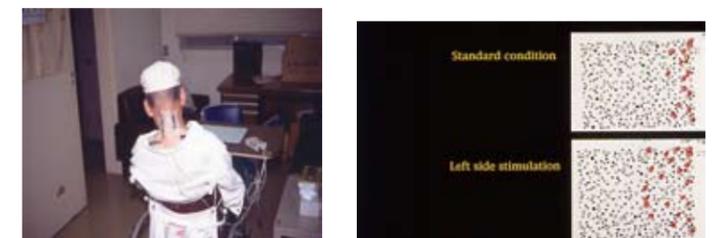
「神経内科医師と共同して脳活動を観察しつつ、ケース・コントロールスタディとして電気刺激療法などによる治療経験者・治療非経験者を2つのグループに分け、比較対象試験を重ねて実証例を確立し、今後さらに治療効果を上げていきたいと思っています」



画像1 左右対称の花の絵を模写した場合の重症例と軽症例。

### 後頸部電気刺激

### 電気刺激の効果 (抹消課題)



画像2 後頸部に電気刺激をしている状態とそのテスト結果。

# 教員研究室583

健康福祉学部 理学療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 理学療法科学域



金子 誠喜 教授

—Seiki Kaneko—

工学博士。米国インディアナ大学アライドヘル  
ス サイエンس 修士課程修了。国立身体障害  
者リハビリテーションセンター研究所、東京都  
立保健科学大学教授を経て、05年より現職。

理学療法士会のあゆみとともに障害者を支援、その経験を教育現場で生かす。  
三次元動作解析装置を駆使して運動障害を科学的に評価。

## 研究の概要

### 時代とともにあゆむ 理学療法を研究

理学療法士の誕生、法制化、普及という日本における理学療法士会のあゆみとともに、一貫して障害者の運動機能障害回復への支援を続けてきた経験を生かし、長年研究を重ねてきた三次元動作解析装置による運動障害分析、大学教育を通して行う後進の育成に力を注いでいる。

社会の変化とともに、理学療法の治療やトレーニングも変化してきた。例えば、脊髄損傷による歩行障害の場合、装具と松葉づえで歩くトレーニングをしていた時代から、1970年以降はエレベーターの普及と道路整備により、車いすを利用する時代へ。車いすも介助式、自走式から電動式へ。近年は軽量でパワフルなモータや充電器の開発により、ロボットスーツ「HAL」が誕生するなど、障害者

が自分の生活スタイルに合わせて装具や、それに伴うトレーニングを選べる時代となってきた。

「個々の望むスタイルに合わせてようとすれば、今後一層治療やトレーニングに関する選択肢は、多岐にわたる必要が生じ、あらゆる現場で理学療法士の需要が増えてくると考えられます」

理学療法の発展に伴って、今まで障害により起き上がれなかった人が起き、立ち、歩けるようになる可能性が広がっていく。それを支援する理学療法士の育成が今後さらに重要となり、大学教育に求められる期待も大きい。

## 最近のトピックス

### 三次元動作解析装置の重要性

障害者の身体機能に合った治療とトレーニングを行うためには、個々の運動機能を科学的に測定することが重要である。神経疾患、

骨関節疾患、靭帯損傷などの原因による運動障害を持つ人を対象に、運動機能、平衡機能を三次元動作解析装置で科学的な評価を行った。これにより、障害の原因究明や治療内容を考察できるようになり、理学療法が進歩した。複数のカメラで捉えた動作をコンピュータ上で合成し、画像に再現・解析する(写真)三次元動作解析装置が、今後より多くの医療関連施設で活用されるためには、さらに装置のコスト引き下げ、装置に精通する人材養成が必要である。

## 今後の展望

### 時代を超えて求められるのは人材

将来、装具や機械の性能が進化し続けても、障害者の運動機能の回復を支援する、という理学療法士の役割は変わらない。理学療法の需要がより多様化していくなか

## 研究テーマ

三次元動作解析装置による運動障害分析、大学教育を通して行う人材育成

## キーワード

三次元動作解析装置、人材育成

で、個々のニーズに答えられるよう、基本的な治療・トレーニング方法を確実に身につけるだけでなく、高いコミュニケーション能力を備えた理学療法士の育成が必要である。普段から学生たちと頻繁にコミュニケーションをとり、カリキュラムのなかで理学療法士として質の高い人材を育成するよう取り組んでいる。今後も人材育成と併せて、制度の運用面、経済的側面など理学療法に関する組織的な問題点を解決するためにも、医療施設以外の地域や自治体で活動

している理学療法士をはじめ、作業療法士や他の福祉専門職が互いに連携し協力し合って、障害者や高齢者を支援する環境を整えられるよう提言していきたい。

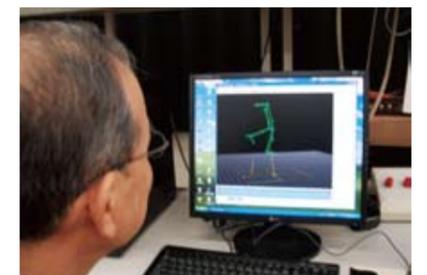
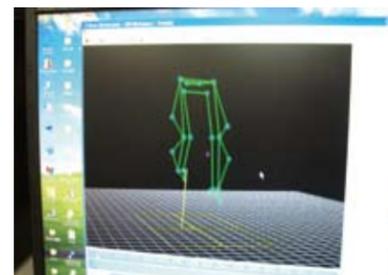
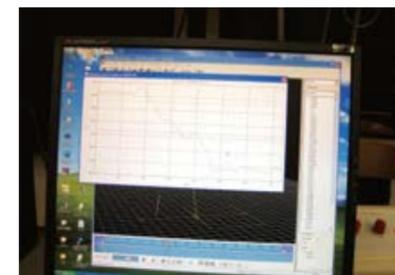


写真 三次元動作解析装置で計測した動作を再現・解析するコンピューター画像

# 大嶋研究室

健康福祉学部 作業療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 作業療法科学域



大嶋 伸雄 教授

—Nobuo Oshima—

医学博士。筑波大学修士課程修了。秋田県立脳血管研究センター、秋田大学医学部付属病院、首都大学東京准教授を経て、09年より現職。

作業療法を通して生きがいに結びつく新たな価値観を提案。  
医療現場でチーム連携できる人材を育成。

## 研究概要

### 障害者支援として「作業」を通して生きがいのある生活を提案

作業療法は、身体的あるいは精神的に障害を持った人々が日常生活における動作や行動の可能性を広げ、より自立した生活を送れるよう、「作業活動」を通して心身の機能を治療・改善していく療法である。大嶋研究室では、障害による生活機能低下の原因をメンタル面から検証し、日常生活の基本動作から、散歩、趣味や勉強、グループ活動、仕事など具体的な「作業活動」に基づいた指導を行い、継続的に障害者を支援し、個々の生きがいに結びつく新たな価値観を提案している。

「従来研究してきた脳卒中による認知機能障害の研究に加えて、脳卒中後のうつ状態が脳機能全般に及ぼす影響についての研究をすすめ、リハビリテーションにおけるメンタルケアの重要性を検証し

ております。メンタル面が原因で生活機能が低下している障害者の日常生活を細かくチェックし、それぞれの状況に応じた、より自立した日常生活への提案・支援をすることでメンタル面の向上にも結びつく作業療法は、今後も増え続ける高齢者の予防医学の分野でも貢献できるでしょう」

近い将来、病院・施設以外の在宅ケア、訪問リハビリから地域における自治体などの高齢者支援はもちろん、小学校から一般企業まで、さまざまな日常活動とメンタルケアの重要性が高まるにつれて、作業療法士の需要は増えていくと考えられる。

## 最近のトピックス

### 保健医療福祉専門職連携教育 (IPE)・連携協働 (IPW)

支援する活動の場が広がるなか、作業療法士をはじめ、保健医療福祉専門職が医療現場で障害者

の治療を効率よく行うためには、職種の垣根を超えた専門職の連携と相互理解によるチーム医療が不可欠である。各専門職がそれぞれの分野から主張するのではなく、チームとしてコミュニケーションを充分にとり、連携して治療にあたることで効率も上がり、医療事故など現場が抱えている問題も減少すると思われる。2004年、英国における保健医療福祉専門職連携教育・連携協働 (Inter-professional Education & Work) がどのように実践されているか、University of West of Englandで直接各医療専門学科の学生たちがグループディスカッションを行う様子を見学する機会を得たことから日本における保健医療福祉専門職連携の新しい理論作りが、さらなる研究課題となった。

## 研究テーマ

障害者の作業療法支援。  
保健医療福祉専門職連携教育 (IPE) 連携協働 (IPW) の推進。

## キーワード

作業活動、保健医療福祉専門職連携

## 今後の展望

### チーム医療の概念を身につけた人材を現場へ

授業の一環として、2008年9月に英国St. George's University of LondonにおけるInter-professionalの教育プログラムに首都大学から14名の学生が参加し、異なる専門職の連携の意義を実感するなど大きな成果を得た(写真)文部科学省による大学教育の国際化加速プログラムに認証され2009年3月には同じく英国のUniversity of Southamptonで行われるInter-professional教育プログラムのなかで、11の職種(作業療法士、理学療法士から医師、看護師、放射線技師、栄養士、ケースワーカーなど)が病院内で実習を行うプログラムに首都大学より10名の学生が参加する。こうした経験を通して、各医療現場で専門職連携を積極的に行える、チーム医療の概念を身につけた人材を育成する教育プログラム

を推進し、地域医療においても各保健医療福祉専門職が連携して障害者や高齢者を支援できるシステムを開発したい。

将来的には、医療現場における

管理職や地域でのケア・リーダーの育成、さらにWHOなどの国際保健機関で活躍できる専門家を育成することが目標である。



写真 2008年9月Inter-professional教育プログラムの現場

# 新津研究室

健康福祉学部 放射線学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 放射線科学域

研究者 ● 新津守

連絡先 ● 03-3819-1211

E-mail ● niitsu@hs.tmu.ac.jp



新津 守 教授

—Mamoru Niitsu—

医学博士。東京大学工学部卒。筑波大学医学部卒。筑波大学大学院博士課程修了。筑波大学講師を経て、05より現職。

## 3.0Tの最新MRIによる超高分解能画像で関節軟骨を描出。 超音波とMRIの融合画像実用化。

### 研究概要

#### 最新MRIによる変形性関節症の早期診断

現在、日本における変形性関節症の患者は1,000万人以上、潜在患者は数千万人以上存在するといわれている。変形性関節症は荷重がかかる膝などの関節軟骨に、ごくわずかなびらん、微細損傷をきたし、高齢者に多く発症する。高齢化社会を迎えた日本では、緊急の対策を要する疾患である。

軟骨の変性は30～40代から始まるが、従来の単純X線写真を用いたスクリーニングでは捉えることができない。自覚症状発生時や医療機関受診時には、すでに進行期（骨棘、関節腔狭小、軟骨下嚢胞）となり、治療が極度に遅れる場合が多い。

最新のMRIである3.0T（テスラ）の高磁場装置の使用や、表面コイルの開発・撮像方法の改良により、分解能0.3mm以下の超詳細、

高品質画像が可能になった。従来の形状（亀裂、欠損、菲薄化など）を示すだけの画像ではなく、最新技術を駆使して軟骨の状態（硬化や損傷などの変性）を評価できる高分解能画像法を開発し、画像上で軟骨の傷んだ部分を描出し、さらにカラーで識別できるようにした（画像1）。この高分解能画像を活用し、変形性関節症の早期診断を目指している。

### 最近のトピックス

#### 超音波とMRIの融合画像（RVS）の応用化

最新MRIだけでなく、最先端の超音波診断装置（US）も機能が向上し、高画質化した。USは人体に無害であり、軟部組織の描出に優れている。画像のリアルタイム表示が可能であり、手軽に自由な角度でビームを当てられるなど機動性も良い。しかし、位置情報の確認には再現性がないため、そ

れを補うMRIの三次元情報を同画面で融合させたRVS（Real-time Virtual Sonography）「超音波とMRIの融合画像」が開発され、US画像の精確な位置確認を可能にした。

手順としては、前もってMRIで撮像した患部データをUS装置に入力しておく。USに接続した磁気位置検出ユニットの磁気センサーを超音波探触子に付着して認識させた位置情報から、超音波の映し出す患部の位置と精確にアジャストされた同位置のMRI画像を、同一モニタ上でリアルタイムに映し出すのがRVSである（画像2）。この最先端の画像診断技術を用いて、関節軟骨の超微細病変を検出し、変形性関節症などの治療への応用化に向けて検証を重ねている。

### 研究テーマ

変形性関節症の超早期診断

### キーワード

超高分解能画像、高磁場MRI、最新超音波技術

### 今後の展望

#### 分解能0.1mmを目指す。

「最新のMRIとUSを使ってマトリックスをさらに細かくし分解能を0.1mmまで上げることを目指しています。そのため今後パラメータを最適化し、パルスシーケンス（パルス系列）スキャン方法を開発するなどの検証を重ねます。また、企業と連携しながら、超高分解画像による治療の効果的な展開に向けて、性能を極限まで高めたいと思っています」



画像1 3.0TのMRIの高分解能画像とT<sub>2</sub>マッピング。  
(黄色～赤色部分が膝の軟骨の変性を示している)。



画像2 膝の矢状断像 左がMRI画像、右が超音波画像。

# 設計工学研究室

都市教養学部 理工学系 機械工学コース  
理工学研究科 機械工学専攻

研究者 ● 本田 智  
連絡先 ● 042-677-2721  
E-mail ● shonda@cc.tmit.ac.jp



本田 智 准教授

—Satoshi Honda—

工学博士。東京理科大学博士課程修了。  
東京理科大学助手、東京都立科学技術  
大学講師、同助教授を経て、05年より  
現職。

究極の微小機械 [マイクロマシン] をいかに簡単な方法で、精巧に、かつ、安価に製作できるか。極小の世界に挑戦する。

## 研究概要

### 100 $\mu$ m以下のマイクロ部品の製作法を考案・開発

マイクロマシンは、人類が今までに製作したことがない、全く新しい機械を創作できるという期待から、近年、多くの研究と試作が行われている。そして、マイクロマシンを構成するマイクロ部品の製造方法として、半導体集積回路の製造装置やLIGAプロセスを用いる方法、また、超精密研削・切削盤を用いる方法が考案・開発されている。しかし、これらの方法は、大がかりな装置や高価な機械を必要とし、また、部品の形状は2次元的で材質も限られ、3次元的な形状を成形できる方法でも生産性が低く、マイクロマシンとその部品を工業的に広く生産・普及させる状況に至っていない。

そこで、大きな製造装置を必要とせず、かつ3次元のマイクロ部品を安価に製造する方法として、

超極細ワイヤーを用いたマイクロ部品製造法を考案・開発した。

これは、人類が古くから製造技術を磨き、より細いものを製造してきた糸（ワイヤー）を用いて、また、近代工業の草分けである紡績技術、糸巻き技術、機織り技術と、それら装置を応用して、微小世界の機械とその部品を製作しようとするものである。

具体的には、線径が10~50 $\mu$ mの超極細ワイヤーおよび超極薄テープを、心材に密着させて巻き付け/整列させ、極細ワイヤーを心材にロウ付け/半田付けすることで、微小で超精密なマイクロ部品を製作しようとするものである。そして、ワイヤーやテープの整列方法や巻き付け方法は、組紐・布・織物など、様々な既存の（伝統）技術を利用することができ、新しい整列・巻き付け方法や新しい接合法の創出も期待できる。

設計工学研究室では、この方法でマイクロねじ、マイクロナット、マイクロ平歯車、マイクロ内歯車、マイクロはすば歯車、マイクロタービン翼を試作し、マイクロねじとマイクロナットを組み合わせたマイクロ送り機構や、マイクロ歯車を組合わせた歯車機構を開発し、実験でこれらマイクロ機構が動作することを確認している。また、超極細ワイヤーを用いたマイクロ歯車について、その歯形理論とかみ合い理論を解析し、明らかにしている。

## 最近のトピックス

### マイクロ部品から、マイクロシステムの開発へ

セラミック長繊維を用いたセラミック製マイクロねじ、およびマイクロナットを試作・開発した。

また、試作したマイクロ部品を用いて、マイクロ送りステージ、マイクロ歯車装置、マイクロパラ

## 研究テーマ

超極細ワイヤーを用いたマイクロマシン、MEMS部品の開発

## キーワード

マイクロマシン、MEMS、マイクロねじ、マイクロナット、マイクロはすば歯車、超極細ワイヤー、セラミック長繊維

レルステージ、マイクロタービン発電システムの開発に成功。どこまで小さな部品を組み立て、動作させ、制御できるかについて研究中である。

## 今後の展望

### マイクロマシンの基礎原理を追求する

今後は、超小型、超精密、かつ超機敏に動くマイクロマシンの設計・製作・制御手法を研究し、極小機械はどのような原理・原則で実現できるかを学術的に解き明かしたい。



# 上野研究室

都市環境学部 都市基盤環境コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 都市基盤環境工学域



上野 敦 准教授

—Astushi Ueno—  
博士（工学）。東京都立大学工学部土木  
工学科卒。東京都立大学助手、首都大  
学東京助手を経て、07年より現職。

## 副産物利用でコンクリートの環境負荷低減を図り、 循環型社会に貢献するコンクリート工学を目指す。

### 研究概要

#### 環境に配慮し、コンクリートへの副産物骨材の有効利用を考える

耐火・耐水性に優れ、土木・建築の分野で不可欠な構造材料であるコンクリート。コンクリートについても、近年、環境負荷の低減が社会的に要請されている。

このため、他産業で従来破棄されてきた副産物をコンクリート用の骨材として使用するケースが増加している。例として、高炉スラグ（鉄）、フェロニッケルスラグ（ステンレス原料）、銅スラグ（銅）、電気炉酸化スラグ（再生銅）などだ。上野研究室では、これらを骨材に再利用することで、環境負荷低減を図ろうという研究を進めている。

「ここで重要なことは、これらの副産物を用いて作ったコンクリートに十分な耐久性を持たせることです。なぜなら、建設した構造物がすぐに劣化してしまったの

では、非常に大きな環境負荷を生み、副産物材料を利用する意味がなくなってしまいますから」

副産物材料は、これまでの材料とは著しく異なる特性を持つ場合も多い。形、硬さ、密度、材質など、それぞれの基礎特性をつかみ、検討することが最優先事項となる。

上野研究室では、これらの観点から、副産物材料の特性の絞り込みを行い、粒子特性を数値化し、個々の材料の持つ特性に応じて、コンクリート構造物の品質への影響要因を研究している。そして、それぞれの用途に合った適切な使い方を提案している。

### 最近のトピックス

#### 副産物骨材の特性に合わせる事が重要

金属精錬の際の副産物であるスラグ骨材。その利用に関しては、耐久性が重要となる。

「耐久性に問題があれば、いくら環境負荷低減型といっても利用されません。粒子特性に基づいて適切な使用形態とすることで、コンクリート構造物の品質を向上させることが可能となります」

注意すべきコンクリートの品質としては、材料の分離（ブリーディング）、流動性の低下などがある。それらを防ぐために、それぞれのスラグ骨材の特性を数値化することが必要になる。

### 今後の展望

#### 循環型社会への貢献を目指して

「副産物として出るスラグは、『いらぬもの』というより『あると困るもの』。しかし、金属の精錬においては必ず出るものです。それらを溜め込める天然岩石系の骨材の代替骨材とすることで、資源を有効に利用し、循環型社会へ貢献したいと考えています」

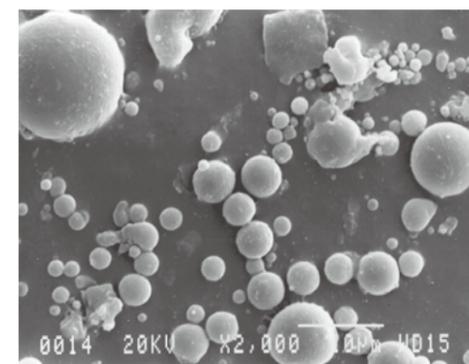
### 研究テーマ

環境負荷低減型コンクリートの実用化

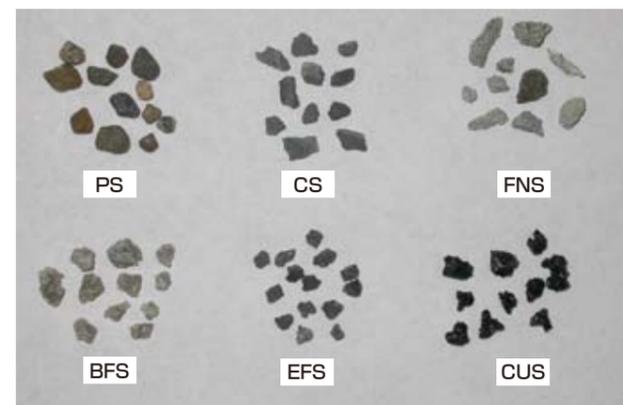
### キーワード

コンクリートの環境負荷、副産物利用、品質の維持と向上

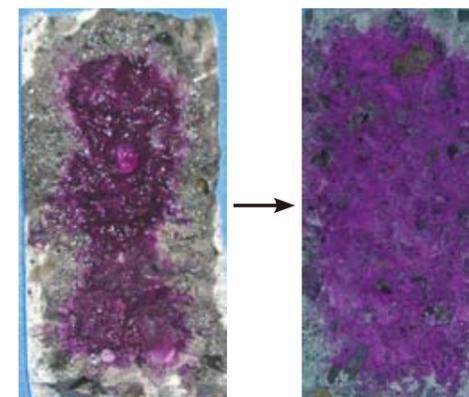
材料の持つ特性の絞り込み、数値化、使用方法の提案は、どのような材料にも適用できるプロセスとなるため、広範な特性の材料を適切に使いこなすことにつながると考えている。



フライアッシュ（結合材として使用）



PS（川砂）、CS（砕砂）、FNS（フェロニッケルスラグ）、BFS（高炉スラグ）、EFS（電気炉酸化スラグ）、CUS（銅スラグ）



促進中性化試験の様子

# 加藤研究室

都市環境学部 分子応用化学コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 分子応用化学域

研究者 ● 加藤 覚、星野大輔、乗富秀富  
連絡先 ● 042-677-2824 (加藤)  
042-677-1111 (内線4841) (乗富)  
E-mail ● kato-satoru@c.metro-u.ac.jp (加藤)  
noritomi@ecomp.metro-u.ac.jp (乗富)  
URL ● http://www.eng.metro-u.ac.jp/chemeng/



加藤 覚 教授

—Satoru Kato—  
工学博士。東京工業大学助手、東京都立大学講師、同助教授を経て、05年より現職。



星野 大輔 助教

—Daisuke Hoshino—  
工学博士。東京都立大学博士課程1975年修了、1975年より現職。



乗富 秀富 助教

—Hidetaka Noritomi—  
工学博士。東京大学大学院博士課程修了。筑波大学研究協力部準研究員、工業技術院四国工業技術試験所研究員、東京都立大学助手を経て、07年より現職。

## 研究テーマ

逆ミセルの分離場、ならびに形態形成場、反応場への応用

## キーワード

逆ミセル、タンパク質、抽出、リフォールディング、染料、廃水処理、ナノ粒子合成

タンパク質の分離・回収技術を、界面活性剤が作る逆ミセルの性質を利用して開発。また、逆ミセルを利用したタンパク質のリフォールディング、ナノ粒子の創製を研究。

### 研究概要

#### ミセルと逆ミセルの応用に関する研究

洗剤の主成分である界面活性剤分子は、水に溶けやすい親水基と油に溶けやすい疎水基（親油基）から成り立っている。界面活性剤をある濃度以上で水に溶かすと、界面活性剤分子は疎水基を内側に、親水基を外側（水のある側）に向けて集合し始める。この界面活性剤分子集合体を「ミセル」と言う。洗剤が汚れ（油）を除去できるのは、ミセルの中心部が油となじみやすい疎水基であるため、汚れをミセル内部に取り込むことができるからである。

一方、油の中に界面活性剤を添加すると、今度は親水基を内側に、疎水基を外側（油のある側）に向けた界面活性剤分子集合体を形成する。これを「逆ミセル」と言う。逆ミセルはその中心に微量の水を可溶化することができ、そ

の微水相を油の中に均一に分散させることができる。逆ミセルの大きさはnm（ナノメートル、1mの10億分の1）スケールである。逆ミセルを利用すると通常油に溶けない物質、例えば、生体機能物質であるタンパク質やイオン性染料を油の中に選択的に効率よく可溶化することができる。したがって、タンパク質を含んだ発酵水溶液からタンパク質を逆ミセル溶液に抽出・分離したり、繊維・染色工場からの廃液中に含まれる染料を、逆ミセル溶液を用いて除去したりすることができる。

さらに、逆ミセルの大きさを利用して、逆ミセルを構造が壊れた（変性した）タンパク質の復元を介助する人工シャペロンとして用いたり、ナノテクノロジーの基幹技術として重要なナノ粒子合成の反応場（マイクロリアクター）として利用したりすることができる。

### 最近のトピックス

#### バイオトランスフォーメーションへのイオン液体の応用

生体触媒である酵素は、環境にやさしく、かつ温和な条件下で効率よく機能を発揮する。そこで、従来使われている工業的な反応に触媒として応用できないかと研究してきたところ、常温溶融塩であるイオン液体は酵素の活性を高めたり、安定性を向上させたりすることがわかってきた。

### 今後の展望

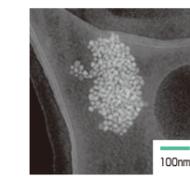
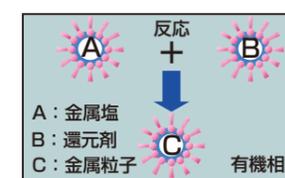
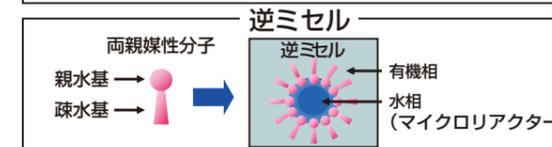
#### 環境との調和を目指す化学、グリーンケミストリーの重要性

食品用乳化剤であるショ糖脂肪酸エステルは、無毒かつ生分解性であることから、これを界面活性剤とした環境調和型タンパク質分離プロセスの開発が期待される。このような環境にやさしい化学品生産プロセスの設計法や操作法は、今後さらに重要視されてい

く。加藤研究室では、前述のような基礎研究のさらなる応用化、実用化を進めたい。

## 逆ミセル法によるナノ粒子の創製

研究内容  
ナノメートルスケールの反応場として逆ミセル内水相を利用した金属ナノ粒子の合成



親水基

疎水基

疎水基(脂肪酸)

親水基(ショ糖)

ショ糖脂肪酸エステル(シュガーエステル)

**特徴**

- ・無毒
- ・生分解性(低環境負荷)
- ・優れた乳化力
- ・静菌作用
- ・タンパク質変性防止作用

**用途**：食品、医薬、化粧品など

# 益田研究室

都市環境学部 分子応用化学コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 分子応用化学域



益田 秀樹 教授

—Hideki Masuda—

工学博士。東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻修士課程修了。日本放送協会放送技術研究所研究員、東京大学工学部助手、同助教授、東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻教授を経て、05年より現職。



西尾 和之 准教授

—Kazuyuki Nishio—

工学博士。東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻修士課程修了。コニカ株式会社研究員、東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻助手を経て、05年より現職。



柳下 崇 助教

—Takashi Yanagishita—

工学博士。東京大学大学院工学系研究科工業化学専攻修士課程修了。財団法人神奈川科学技術アカデミー研究員を経て、07年より現職。

## 電気化学プロセスによるナノ構造材料 (高規則性ポーラスアルミナ) の作製。

### 研究概要

自己組織化能と電気化学反応を組み合わせ、規則的なナノ構造を作りだす

現在、材料化学、特に電気化学反応を用いたナノ構造の作製と、その応用を中心に研究を行っている。電気化学反応というのは、電気エネルギーを加えることで化学反応を制御する手法だが、通常の化学反応では困難な、高度な制御ができるという特徴を持つ。なかでも現在、力を入れて取り組んでいるのが、物質自身が持つ規則的な構造を作りだす能力（自己組織化能）と電気化学反応を組み合わせることで、規則的なナノ構造を効率的に作りだす研究である。このように材料自身が持つ能力をうまく引きだすことで、人工的な手法では作製が困難な微細な構造や規則的な構造を効率的に作成することが、研究のテーマである。

ナノメータースケールでの幾何学形状が制御された物質の作製

は、ナノデバイスを構築する上で、重要な課題とされてきた。陽極酸化に基づき形成されるアルミナナノホールアレー材料は、代表的なナノ構造材料として、現在、国内外で活発に研究が行なわれている。益田研究室は、この材料の高度な幾何学形状の制御と機能的な応用に関し、一貫して当分野の研究をリードしてきた。

### 最近のトピックス

高規則性ポーラスアルミナの作製

ナノメータースケールの均一な細孔が規則配列したポーラスメンブレン材料は、分離用途、あるいは様々なナノデバイスを作製するための出発構造材料として重要性を増している。益田研究室では、アルミニウムの陽極酸化に基づき、高い規則性を有するポーラスアルミナを作製し、さらに、これに鋳型プロセスを組み合わせるこ

とにより、様々な物質でナノメータースケールの規則的な細孔を有するポーラスメンブレンを得ている。形成されるポーラスメンブレンの細孔径、細孔間隔は、陽極酸化時の条件で制御が可能であり、10~400nmの範囲で均一な直径を有するポーラスアルミナメンブレンを得ることができた。

### 今後の展望

高規則性陽極酸化ポーラスアルミナを、機能デバイスへ応用

陽極酸化ポーラスアルミナは、その細孔形状をナノメータースケールで制御することが可能であることから、様々な形状のナノ構造体形成における出発材料として適している。加えて、陽極酸化ポーラスアルミナは、耐熱性・機械強度に優れ、細孔が膜面に対し直行したメンブレンとして得られるなど、様々な利点があり、種々の物質合成法への適用が可能であ

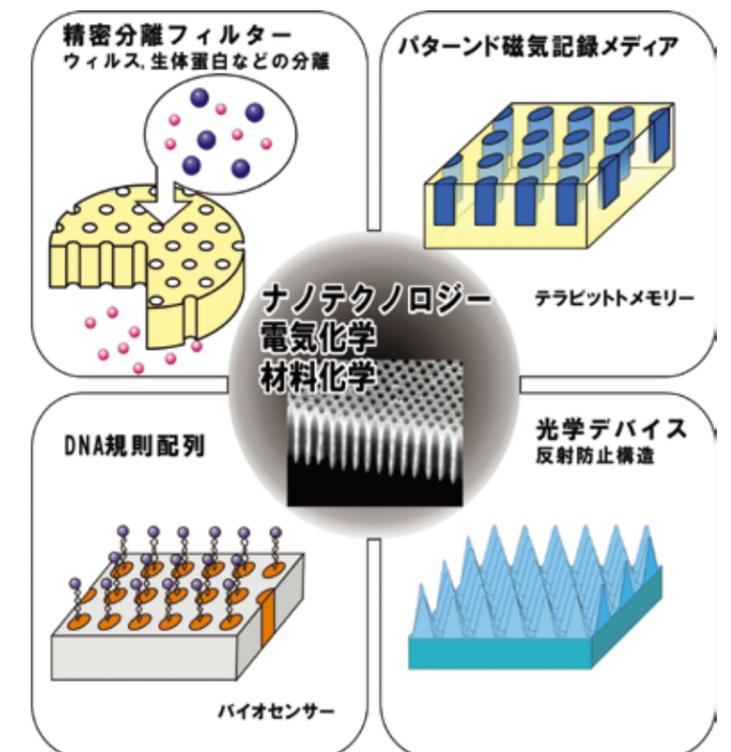
### 研究テーマ

高規則性陽極酸化ポーラスアルミナの形成と機能化

### キーワード

アルミナナノホールアレー、自己組織化、ナノデバイス、ポーラスアルミナ

るという特徴を有する。今後は、この特徴を活かし、有用なナノデバイス構築プロセスを実現するための研究を進めていく予定である。



# 山口研究室

都市環境学部 分子応用化学コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 分子応用化学域

研究者 ● 山口素夫、佐藤潔  
連絡先 ● 042-677-2849 (山口)  
042-677-2848 (佐藤)  
E-mail ● yama@tmu.ac.jp (山口)  
sato-kiyoshi@tmu.ac.jp (佐藤)  
U R L ● <http://www.apchem.metro-u.ac.jp/labs/yamagishi/>



山口 素夫 教授

—Motoo Yamaguchi—  
工学博士。東京大学大学院工学研究科博士課程修了。東京都立大学助手、同助教、首都大学東京准教授を経て、08年より現職。



佐藤 潔 准教授

—Kiyoshi Sato—  
工学博士。東京都立大学大学院工学研究科博士課程修了。東京都立大学助手、首都大学東京助教を経て、09年より現職。

## 錯体や超分子を用いて、有機合成をベースとして酵素を超える超触媒や新規機能性材料の開発に挑む。

### 研究概要

#### 高機能性触媒や機能性材料を創製する

有機化学には「物質を作るための新しい手法を開発する」とことと「新しい性質や機能を持った物質を創る」という2つの目標がある。山口研究室では、有機合成と分子設計を基盤として「新しい効率的かつ選択的な触媒反応の開発」と「新しい機能を持つ有機材料および有機-無機複合材料の創出」を目的として研究を行っている。

現在の有機化学工業では石油を主な原料としているが、価格高騰や生産量の頭打ちなどがあり、石油に代わる炭素源である天然ガスを資源として有効に利用することはたいへん有用である。生体系ではメタンを食料とする細菌が、穏和な条件でメタンを酸化してメタノールとすることが見出され注目されている。しかし、バク

テリアを工業的に利用するのは難しいため、この細菌をモデルとして、環境に負荷をかけない高効率・高選択的な炭化水素類の触媒的酸化反応、さらに高活性で高機能な触媒を実現するための研究・検討を重ねている。

「新しい性質や機能を持った物質の創製」としては、光と熱で可逆的に色が変わるフォトクロミック材料（光スイッチや光メモリーなどへの利用が期待できる）、含窒素芳香族化合物を用いた超分子材料（アニオンセンサー、カチオンセンサー、有機溶媒センサーなど）、イオン性の新しい液晶材料の開発に取り組んでいる。

### 最近のトピックス

#### 光解離反応のスイッチングを利用した光機能性錯体の創製

化学反応を自在にスイッチングすることができれば、分子マシンや論理回路など様々な分子デバイ

スのユニットとして有用である。山口研究室では、金属錯体にスイッチング部位を導入することにより、錯体の光反応を外部因子により制御することに成功した。カテーテルを用いて体内に光を当てることが可能となっているので、光が当たった部位で薬をリリースするといった、ドラッグデリバリーなどの幅広い応用が考えられる。

### 今後の展望

#### 新しい価値の創造を目指して

従来、共有結合により原子が結びついた分子を基盤として発展してきた有機化学と、金属イオンと配位子が配位結合により結びついた錯体化学が融合し、さらにそれ以外の水素結合、イオン結合、疎水性結合などのより弱い結合を利用した超分子化学が21世紀の化学として発展しつつある。分子レベ

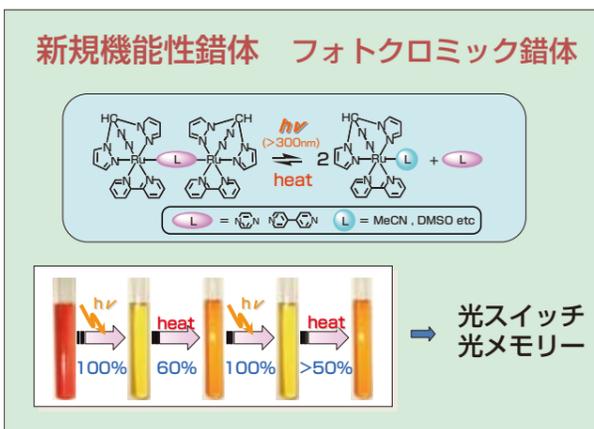
### 研究テーマ

金属錯体や超分子・有機-無機複合体を用いた、環境にやさしい触媒や新しい機能を持つ材料の開発

### キーワード

錯体触媒、ホストゲスト錯体、超分子、酸化触媒、フォトクロミズム、アニオンレセプター、カチオンレセプター、イオン性液晶、ベイボクロミズム

ルからのボトムアップにより構築される分子マシン、分子コンピュータなど新しいプレースクルーとして期待される様々な未来技術の基盤として、これらの研究には大きな将来性が期待されている。



### イオンセンサー



# 和田研究室

システムデザイン学部 ヒューマンメカトロニクスシステムコース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 ヒューマンメカトロニクスシステム学域



和田 一義 准教授

—Kazuyoshi Wada—  
 博士（工学）。筑波大学大学院卒業。産  
 業技術総合研究所特別研究員を経て、  
 07年より現職。

## ロボットテクノロジーを発展させ、 便利で快適な生活空間の実現を目指す

### 研究概要

#### RTミドルウェアで、ロボット機能の自由な組み合わせが可能に

これまでロボットは、工場など整備された環境への導入が中心であり、生活空間での利用は、一部の掃除ロボットやエンタテインメントロボットに限られていた。

「家や部屋によって大きさも形状も違いますし、人によってロボットに求めることも違います。企業ごとに独自のアーキテクチャを構築するといった、従来のロボットシステムの開発方法では、多様なユーザーのニーズを満たすロボットの開発には、多大な時間とコストが必要となってしまいます」

こうした観点から、ロボットの生活環境への実用化を目指し、ロボット技術のソフトウェア共通プラットフォームの開発が進められている。

その中心となる国際標準規格が

「RTミドルウェア」である。RTミドルウェアとは、ロボットを構成するソフトウェアをモジュール化し（RTコンポーネント）、それらの組み合わせでロボットシステムを構築するものである。

「RTミドルウェアを用いることで企業間でのソフトウェアの再利用性が向上し、システムの変更の際にも関連するモジュールだけを修正すればよくなります。開発効率の向上と同時に、開発コストの軽減にもつながります」

機能を自由に組み合わせることができれば、個々のユーザーに合ったロボットを容易に提供することが可能となる。

### 最近のトピックス

#### 軽量版ロボット用コンポーネント「RTC-Lite」の研究

「機能」に着目したロボットを考える場合、個々の機能は単機能であり、それらを組み合わせるこ

とで、個々の機能では実現できない複雑なサービスを提供することが可能となる。

「現在、家電機器には、マイコンのように低コストのCPUが用いられています。これをRTミドルウェアに置き換えたいところですが、実際問題として、PC程度の計算能力を前提とするRTミドルウェアを個々に実装することは、大きさやコストの面から非常に困難です」

家電機器は個々によって機能が分散している。そこで、ロボット機能要素が分散配置される環境の特徴を踏まえ、軽量RTコンポーネント（RTC-Lite）の開発に取り組んでいる。

### 今後の展望

#### 生活とロボットが一体化した「空間知型ロボット」の実用化を目指す

ロボットの本質は、「外見」ではなく「機能」にある。産業用口

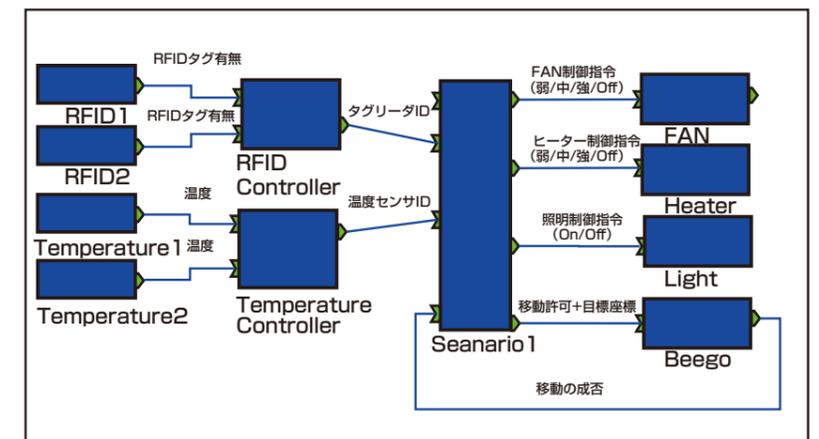
### 研究テーマ

軽量版ロボット用コンポーネント「RTC-Lite」の開発

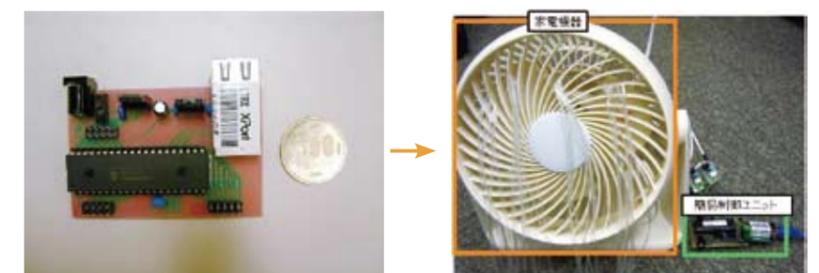
### キーワード

Robot（ロボット）、RT-Middle Ware、Intelligent Space、空間知

## システム概要



RTミドルウェア（フロー図）



RTC-Lite

# 菅原研究室

システムデザイン学部 ヒューマンメカトロニクスシステムコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 ヒューマンメカトロニクスシステム学域

研究者 ● 菅原宏治  
連絡先 ● 042-585-8651  
E-mail ● hsugawa@sd.tmu.ac.jp  
U R L ● http://ecswt1.sd.tmu.ac.jp



菅原 宏治 准教授

—Hiroharu Sugawara—  
工学博士。東京大学大学院博士課程修了。東京大学助手、都立科学技術大学助教授を経て、05年より現職。

## ナノテクノロジーの半導体光学材料、新しい光材原の作製方法を開発。

### 研究概要

#### 新しい光エレクトロニクス材料～液滴に着目した新しい合成手法の開発

光エレクトロニクスで用いられる化合物半導体の合成には、多大なエネルギーが必要です。また、それら材料自体の環境負荷への考慮も今後重要な観点となります。本研究室では、環境に配慮した新しい光エレクトロニクス材料の合成を、「液滴」に着目して低いコストで実現することに挑戦しています。

### 最近のトピックス

#### シリサイド系半導体の室温合成～レーザー成長法における高温液滴の急速凝固過程の利用

シリサイド（金属とシリコンの化合物）は、電気伝導・高い光吸収・高い屈折率・発光・磁性・熱電変換など様々な性質を示す物質群ですが、その合成には通常800℃以上の高温を要します。本研究室では、レーザー成長法を「液

滴」が発生する状況下で適用して、シリサイドを低温で合成することに成功しました。

レーザー成長法は、レーザー光を原料物質（ターゲット）に照射したときに飛び出す粒子を、対面におかれた基板に堆積する手法です。紫外エキシマレーザー光をターゲットに照射すると高温の液滴（寸法数ミクロン）が大量に発生します。これらを基板に付着させると、急冷過程が起こります。ゆっくりと冷却すると相分離するような原料組成であっても、急冷すると結晶化できる場合があります。この現象により、半導体鉄シリサイドβ-FeSi<sub>2</sub>を、加熱しない基板上に結晶化できました。様々な急冷プロセスの中で、本手法は、冷却速度が最も速い手法であると考えられます。他の高融点物質にも適用が可能であると期待されます。

### 最近のトピックス

#### 酸化半導体薄膜の大気雰囲気下での合成～スプレー熱分解法と超音波成長法

透明導電膜（可視光透明で、かつ、電気抵抗の低い薄膜）は、表示素子や太陽電池に不可欠な材料ですが、大面積化に伴い製造コストが高騰しています。これに対して、大気雰囲気下で実行可能な気相成長法を用いて、酸化半導体による透明半導体（酸化インジウムスズITOや酸化亜鉛ZnOなど）の薄膜を試作しています。

これらの手法では、原料金属（塩や錯体）を溶質として含む溶液をノズル噴出または超音波印加して、液滴（寸法数～数十ミクロン）を発生し、これを加熱基板上で熱分解反応させることで、目的物質を合成します。300℃ないし400℃の低い基板温度で、目的薄膜を合成できました。その性能も実用レベルに近づいています。

### 研究テーマ

環境と両立する新しい光エレクトロニクスに向けた材料・プロセス・デバイスの研究

### キーワード

量子微細構造デバイス、シリコン系光学材料、パルスレーザー成長における超急冷過程の利用、酸化半導体透明薄膜の大気雰囲気での低温成長

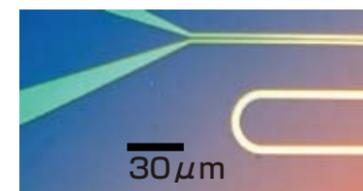
### 今後の展望

#### 微小光学素子への展開

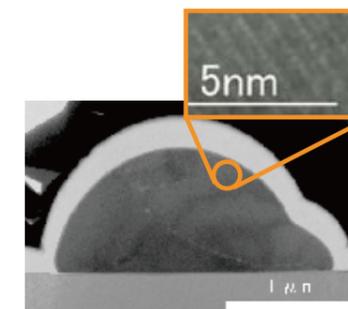
以上の新規光学材料の開発と合わせて、微小な断面形状をもつ光学変調器や発光素子にも関心を

持っています。例えば、シリコン光導波路の一部にシリコン酸化膜を形成した光弾性型変調器素子を試作したところ、数mmの素子長であるにも関わらず、90%以上の極めて大きな偏波変換効率が得ら

れました。シリコンなどの高屈折率を持つ材料の利用、微細加工技術の向上が、微小集積光学回路の実現に不可欠です。



シリコン光導波路変調器パターン



シリコン系光学材料 β-FeSi<sub>2</sub> 多結晶（透過電子顕微鏡写真）

# 竹ヶ原研究室

システムデザイン学部 航空宇宙システム工学コース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 航空宇宙システム工学域



竹ヶ原 春貴 教授

—Haruki Takegahara—  
工学博士。東京大学博士課程修了。東京都立科学技術大学講師、助教授、教授を経て、05年より現職。



青柳 潤一郎 助教

—Junichiro Aoyagi—  
博士（工学）。東京都立科学技術大学博士後期課程修了。07年より現職。

## 研究テーマ

プラズマを利用した、宇宙推進ロケットシステムの開発

## キーワード

電気推進ロケット、人工衛星、姿勢・軌道制御、軌道間輸送

## 電磁氣的にプラズマやイオンを生成・加速する新たなロケット（電気推進ロケット）を開発する。

### 研究概要

#### 小型軽量、高信頼性の新たなロケット推進機の開発

現在、人工衛星の打ち上げに使われているロケットは、燃焼反応を利用した「化学ロケット」と呼ばれるもので、推力自体は大きいですが、比推力（単位燃料あたりの推力）は決して高くない。

人工衛星はより多くのミッション機器を搭載し、推進剤の補給もできない仕様であるため、姿勢・軌道制御を担う衛星推進には高比推力（燃費が良い＝少ない推進剤で大きな速度増分を得る）、小型軽量、高信頼性（故障しにくい）などが要求される。イオン推進機は、プラスイオンと電子が共存する空間（プラズマ）を生成し、その中からプラスイオンを抽出・加速・排出することで推進力を発生させる装置である。その推力は非常に小さいが、高比推力のため静止衛星の姿勢制御や惑星探査衛星

の主推進で実用されている。

「当研究室では、イオン推進機の性能向上と、小型衛星搭載用の『電気推進ロケット』について研究しています。このロケットは、推力はわずかですが燃費（比推力）が化学ロケットの十数倍と優れているため、長距離・長時間のミッションに適しています」

### 最近のトピックス

#### プラズマの宇宙応用の研究

高周波放電プラズマを利用したイオン推進機や、電子放出・収集装置に注目している。

「プラズマの宇宙応用への研究は、衛星の帯電制御や宇宙での発電にも発展するものです。これらは、プラズマCVD等の薄膜生成技術やプラズマ閉じ込め・加熱等の核融合技術と多くの共通点を持っており、それらへの波及効果も期待できます」

プラズマの生成方法の一つである高周波放電を適用すると、装置の取扱性や操作性が格段に向上する。この技術を衛星と宇宙空間の間で電子の授受を行う装置へと適用することで、衛星の帯電制御や軌道制御ミッションを比較的簡潔に遂行することができると考え、研究を進めている。

### 今後の展望

#### 小型電気推進ロケット（PPT）の研究開発

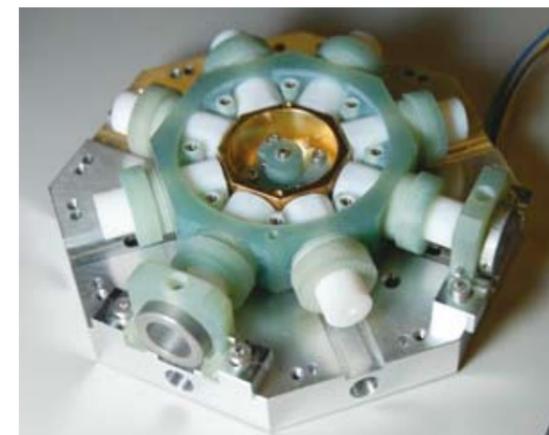
イオン推進機に関する研究のほかに、小型衛星への搭載を目標として、小型軽量の「パルスプラズマ推進機（PPT）」に関する研究も行っている。

パルスプラズマ推進機は、テフロンを燃料とした小型軽量の推進機である。非常に小さい推力を発生するため、衛星の位置を精密に制御することが可能となる。また、小型軽量という特徴を生かし

て、比較的安価な小型衛星を複数台使って正確に編隊飛行させるなど、新しいミッションの提案も期待できる。



イオンビーム噴出実験 0 10cm



同軸型パルスプラズマスラスタ 0 50mm



高真空模擬実験装置 0 1m

# 宇宙システム研究室

システムデザイン学部 航空宇宙システム工学コース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 航空宇宙システム工学域

研究者 ● 佐原 宏典  
連絡先 ● 042-585-8624  
E-mail ● sahara@sd.tmu.ac.jp  
U R L ● http://www.sd.tmu.ac.jp/ssl/



佐原 宏典 准教授

—Hironori Sahara—  
博士（工学）。東京大学大学院工学系研究科博士後期課程修了。航空宇宙技術研究所（現：JAXA）特別研究員、東京大学大学院産学官連携研究員を経て、08年より現職。

超小型衛星や宇宙展開構造物、それらのアーキテクチャやソフトウェア、また、それらを用いたミッション提案などについて研究・開発を進め、宇宙をより身近なものとする。

## 研究概要

**宇宙をもっと面白くすることが新しい宇宙開発利用の時代を築く**

「宇宙システム研究室では、「宇宙をもっと面白くする」手段や応用の研究を行っています。ここで言う「面白く」とは、技術的・学術的な進歩だけでなく、一般の人が宇宙に興味を持ち、将来的には宇宙開発に参加できるようになることを指しています。そして、宇宙視点で地球を眺めることのできる時代を築く一助となることを目指しています」

具体的には、迅速かつ低価格な開発・打ち上げが可能な50kg程度の超小型衛星のための新しい技術、例えば、姿勢制御や軌道制御を行う装置、様々な機器が簡単に接続可能となるオープン・モジュラー型アーキテクチャに基づく超小型衛星の実現について研究開発を行っている。

超小型衛星は、大型衛星の簡易

版・縮小版にとどまらず、超小型衛星ならではの特性を活かしたミッションを実現する手段として、現在世界中で需要が高まり、精力的に開発されている。宇宙システム研究室では超小型衛星を用いたミッション内容についても提案していきたいと考える。

## 最近のトピックス

### 超小型衛星搭載用推進系の開発において成果を上げる

人工衛星はごく薄い空気の影響や引力のバランスなどの関係で、軌道からずれたり、その姿勢が変化したりする。それを修正するため、人工衛星には「推進系」というシステムが搭載されていることが多い。現在、世界で超小型衛星搭載用推進系の開発が盛んに行われている。その推進系の噴射試験を行い、推定真空中比推力60秒程度を実現した。

衛星アーキテクチャについて

は、これまでの中央集権体制ではなく、衛星サブシステムがそれぞれにほぼ対等に位置づけられたシステム内での通信に成功し、成立性を確認した。

## 今後の展望

### 宇宙をもっと身近に捉え、参加できる次代へ

宇宙環境において、スペースデブリはすでに問題となっている。推進系は、衛星が老朽化した際、その残骸が軌道を占有することがないように、最後に軌道高度を上昇させるために（あるいは下降させるために）使用できる。地球環境を汚染してしまった愚を繰り返さないように軌道環境保全に留意しながら、その上で、多くの人が宇宙を身近なものとして捉え、参加できる次代を目指したい。

そのためにも、オープン・モジュラー型アーキテクチャ化を促進させ、誰でも簡単に装置を作

## 研究テーマ

超小型衛星などの新しい利用法と制御

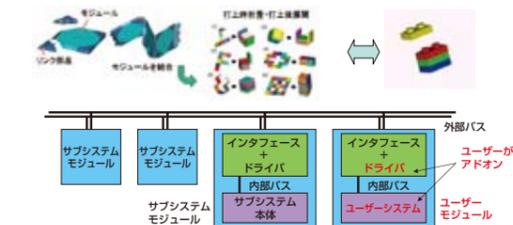
## キーワード

超小型衛星、宇宙利用、アーキテクチャ、姿勢制御系、衛星推進系、スペースデブリ（宇宙ごみ）

り、超小型衛星システムに組み込めるようにしたい。そうなれば様々なコンテンツが宇宙利用の面でも生まれるであろう。VTRやインターネットもコンテンツが充実して、初めて大きく発展した。宇宙も同じであると考えている。

## オープン・モジュラー型超小型衛星

- サブシステムを自律モジュールとして提供  
ミッションに応じてユーザーが必要な低価格モジュールを自由に選択
- 高いプラグイン性を確保  
簡便なモジュール結合により衛星開発期間を大幅短縮
- インタフェース仕様を公開  
ユーザー独自のサブシステムを簡単に衛星システムに追加可能



オープンモジュラー型アーキテクチャを実現するパネル展開型超小型衛星  
(画像提供：東大宇宙開発協同組合・東京大学)

# 田川研究室

システムデザイン学部 航空宇宙システム工学コース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 航空宇宙システム学域

研究者 ● 田川俊夫  
連絡先 ● 042-585-8662  
E-mail ● ttagawa@sd.tmu.ac.jp  
U R L ● <http://www.aerospace.sd.tmu.ac.jp/hydrodynamics/>



田川 俊夫 准教授

—Toshio Tagawa—  
博士（工学）。九州大学大学院博士後期課程修了。九州大学機能物質科学研究所助手、先端物質化学研究所助手を経て、05年より現職。

## 研究テーマ

磁場下における二相熱対流

## キーワード

電磁流体、ローレンツ力、相似則、数値流体力学、表面張力

磁場下における流動と伝熱の数値計算を行い、材料製造プロセスにおける融液対流の電磁場制御を研究する。

### 研究概要

#### 流れや伝熱問題における計算手法の開発

外部磁場中で導体が運動すると、導体内部に電流が発生し、外部磁場との相互作用によりローレンツ力が働き、その結果、導体自身の運動がローレンツ力により影響を受ける。ローレンツ力とは、電磁場中で運動する荷電粒子が受ける力のことである。

この原理は、導体が剛体である場合だけでなく、変形するような場合、あるいは液体であっても成立する。銅や半導体結晶のような融液状態が導電性流体である材料は、時としてこの原理を応用して固化され製造されている。

水と空気など、全く違う2つの流体の動きを二相流と言う。そして熱対流とは、熱が絡み密度が変化することによって起きる対流現象である。

田川研究室は、導電性流体の熱

対流、あるいは二相流に及ぼす外部磁場の影響を、数値計算や実験により解明しようとしている。これらの数値解析は、実機を作る指針としてシミュレーションを行うなど、試作品を作るためのコスト低減にも応用できる。

### 最近のトピックス

#### 数値解析をもとに、流体现象をコンピューター上で可視化する

流れの諸現象の解明とその制御を目指して、流体现象の数値シミュレーションや流れ場と電磁場の相互作用に関する研究を行っている。ダム決壊時の水の動きや、空気や水の流れを数値解析することにより、コンピューター上でシミュレーションできるようになった。数値計算は一見難解だが、結果をコンピューターグラフィックで可視化することにより、視覚的にわかりやすいものとなる。

また、磁場下での材料製造プロ

セスにおける融液対流の電磁場制御の研究を、鉄鋼の連続 casting プロセスに活用している。融液が固化する際に製品の品質向上を図るためには、溶融時の流れの制御が必要不可欠である。そのため、導電性であることを利用して、外部磁場から磁力を与えることにより、流れを制御しなければならない。これらを数値解析し、定量的に現象を把握することで、円滑な casting プロセスの構築に寄与している。

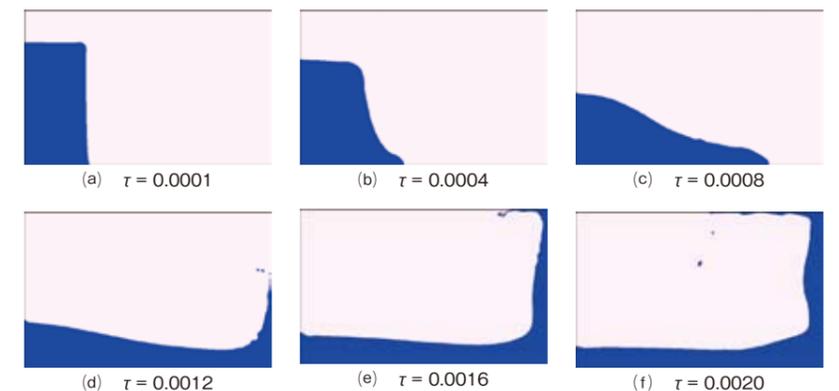
### 今後の展望

#### 界面での表面張力のモデル化を目指す

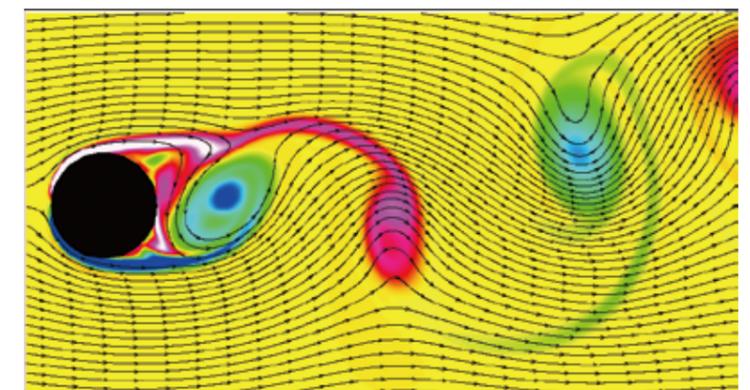
導電性流体中を上昇する単一気泡の速度や形状が、磁場方向に大きく依存することが数値解析から予測できた。その現象を実験的に検証することを今後予定している。

また、界面での表面張力のモデル化が難しい二相流解析において

は、「界面での数値拡散」「界面曲率の正確な見積」「各相の質量保存性の確保」が課題となっている。その一方で磁場から磁力を与えることにより、境界層が薄くなり、正確な数値計算が困難になるという問題も発生している。これらの問題を解決することが、今後の発展には必要である。



水柱の崩壊 ( $G = 4.79 \times 10^6$ ,  $I^* = 1.17 \times 10^7$ , 密度比 = 800, 粘度比 = 50, メッシュ数  $400 \times 250$ 。)



レイノルズ数が1000のときの円柱まわりの流れの様子。黒線は流線を色は温度を表す。

# 山下研究室

システムデザイン学部 インダストリアルアートコース



山下 敏男 教授

—Toshio Yamashita—  
日産自動車株でデザイン開発に携わる。フェアレディZ32のデザイン、アメリカにてTITANシリーズのチーフデザイナーなど豊富なデザイン経験を持ち、デザイン本部デザインリアライゼーション部々長を経て、08年より現職。

## 「美しく豊かで潤いのある生活」の実現に向け トランスポーター・デザインを研究する。

### 研究概要

#### 「デザイン」と「システム」の融合を図る

日産自動車(株)でデザインを担当してきた経験を活かし、「美しく豊かで潤いのある生活」の実現に向けた移動体のデザイン研究を、自動車を題材にしておこなっている。スケッチから始め、スケールモデルを実際に作ることで、実践的なトランスポーター・デザインを教える。

「手でモノを作るという技術的な部分とクリエイティブな部分の結合を目指しています。ただモノを作っても、あまりリアリティのないのだと役に立たない。実際に自分で『考え』『手で作る』ということ、学生と共にしています」

その一方で、真に豊かな交通社会の実現のため、デザインの視点からトランスポーターの現状を分析し、将来の都市環境や交

通システム等を視野においた、デザイン活動のサステナビリティ(持続可能性)を追求する。

これらの研究を進めていく過程で、デザイン力と思考力の向上を図りバランスの良い人材の育成も目指す。

### 最近のトピックス

#### コンピューターを活用した新しい自動車の開発

20世紀後半から徐々に、コンピューターを自動車デザインの開発に活用してきたが、21世紀になりその動きは更に速度を速めてきている。従来、自動車のデザインは、スケッチを書き、クレイと呼ばれる工業用粘土で実物そっくりのモデルを作り(縮尺モデルと実寸モデルがある)、そのモデルのデータで設計と情報交換し、開発作業を進めていった。しかし、昨今はコンピューターの性能が向上した結果、デザインをコンピュー

ター主導で進めることが可能になり、すべての情報がデータでアウトプットすることができるようになってきた。「これを実際の自動車開発に組み込んだものを、デジタルデザインプロセスと呼び、私は日産自動車(株)のデザイン本部で推進していました」このプロセスはデータを使った様々なメリットがある。

- ①CGを活用しクレイなどのモデルの製作回数を減らすことができる。(産業廃棄物の削減になり環境にも優しい)
  - ②世界中のどこにいてもデザインの進捗状況をスクリーンで確認できる。
  - ③試作車などが作られる前に、完成状態が確認でき、製品の良し悪しが早期に確認できる。
  - ④設計とのやり取りも瞬時にできる。
- このようなさまざまな利点から、開発コストの低減や品質の向上が可能になる。

### 研究テーマ

将来の都市環境を視野に入れた移動体に関するデザインの研究

### キーワード

トランスポーター・デザイン、ドローリング、電気自動車

しかし、一方でコンピューターでは立ち入れない部分があり、デジタルでのデザイン開発には課題が残っている。たとえば「感性」と表現するような部分で、繊細で言葉では表せないような部分。イメージとかテストとか表現するが、特に日本人の高い感性はコンピューターではなかなか表現できないものであるが、デジタルを推進することと手で物を作るという、半ば矛盾したことを解決し、デジタルデザイン開発の定着を推進したい。

### 今後の展望

#### 環境に配慮したサステナブルな自動車の開発を目指す

「デザインが果たせる役割は何か？」を考え、環境負荷を低減できる自動車の開発を研究テーマにしている。目標としては「首都大学東京オリジナルEV自動車」を開発し広く社会へ提案していき

たい。自動車デザインは、売れるデザインから、豊かな未来を想像するデザインへシフトするべきであり、デザイナーという職種はそれが提案できる能力を持っている。先進的な企業こそ、デザイナーの創造性を高く評価する傾向があり、デザインからの提案は今後ますます重要になっていくと考える。「私の教育の基本は、このような創造的な提案ができるデザイナーの育成にあり、

『美しく豊かで潤いのある生活』の実現こそ、デザイナーの役割だと認識し、行動することが重要であることを、学生には理解してほしい」

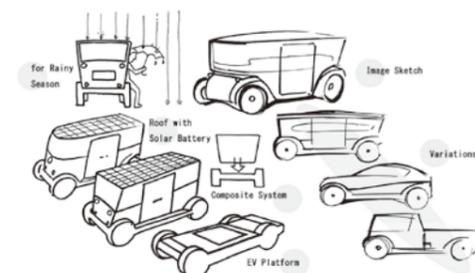
そして、今回の研究である当大



学生とのディスカッションの様子



展示会の様子



春夏秋冬の日本の気候環境に適したデザイン  
夏の暑さを遮り、雨の季節を快適に最適なサイズで！  
乗り降りのし易さや、安全にも気を配る。  
ソーラーの活用や、軽量化・組み立て解体が簡単でコストも低く！  
パッケージをモジュール化することで、多様なニーズに適合できるシステムの構築

学オリジナルEV自動車の研究は、ヒューマンメカトロシステムコースの武藤信義教授の研究されているEVパッケージをベースに、サステナブルの考え方に沿ったデザインを開発する計画である。

## 鈴木研究室

システムデザイン学部 インダストリアルアートコース

研究者 ● 鈴木敏彦

連絡先 ● 090-9146-1019

E-mail ● Suzuki@atelier-opa.com

U R L ● http://www.kenchikukagu.com



鈴木 敏彦 准教授

—Toshihiko Suzuki—  
工学修士。工学院大学修士課程修了。  
パリ新都市開発公社研修生。早稲田大  
学博士課程単位取得退学。東北芸術工  
科大学助教授を経て、07年より現職。

「建築家具」という概念を通し、住空間の持続可能性を考察する。

## 研究概要

## 「家具建築」と「建築家具」の2つの方向性について研究

建築とは、不動産という言葉が示すように、動かないものを意味する。一方、家具とは、動産、つまり動くものを意味する。

「もし、建築が家具のように自由に動き、家具が建築のような機能を併せもつことが可能であれば、建築と住空間の可能性は無限に広がるのではないかと思います」

鈴木研究室では、前者を「モバイルアーキテクチャー／家具建築」、後者を「建築の機能を併せ持つ家具／建築家具」と定義した。このような家具と建築の中間的な領域には建築、さらには都市の持続可能性に貢献する、何か新しい答えがあるのではないかと考えている。

近年、建物の長寿命化のための手法として注目されているスケル

トン・インフィル（建物を構造体と内装・設備に分けて設計する）という考え方は、間取りの変更を可能とする仕組みである。

日常的には大々的な間取りの変更とまではいなくても、人間の動作と機会に応じて、間取りを修正したくなる機会が訪れる。

「例えば、来客のために一時的に寝室スペースを用意したり、広い空間を設けるために居間のテーブルを片づけたりといった場合です。従来のインフィル（内装・設備・間取り）のシステムでは、このような日常的な変化に即応できませんでした」

そこで、より日常的な可変性の高いインテリアを実現するための解決策として、「建築家具」が有効になるものと研究・提案している。

## 最近のトピックス

## 実用的「建築家具」の提案

インフィルと家具の中間的な概念を定義し、その実践として、住環境において求められる就寝、食事、執務の基本的な行為に対応する3つの建築家具を発表した。

仕事や読書をしたときだけ、自由な場所に、一時的に書斎をつくることのできる「Foldaway Office」。パーティーや鍋をするときだけ、一時的にキッチンスペースをつくることのできる「Mobile Kitchen」。来客があったときだけ、自由な場所に一時的に客間をつくることのできる「Foldaway Guest Room」である。

建築家具の特徴は、家具のように機能を提供するのではなく、機能を持たせた空間を提供する点にある。

「この動画をインターネット上

## 研究テーマ

家具と建築の中間的概念の研究

## キーワード

持続可能性、可変性、スケルトン・インフィル、モバイルアーキテクチャー

の動画サイトにアップしたところ、1ヵ月で6万件のビュー数を記録し、多くの海外のメディアから問い合わせをいただきました」

## 今後の展望

## 「建築家具」という概念を、世界に向けて発信する

一連の反響から、家具と建築の中間的な概念に対する、本質的なニーズが世界中にあるのではないかと感じている。

「昨年、『建築家具』の商標を取得しました。『建築』『家具』それに加えて『建築家具』という言葉が概念として定着し、住空間の持続可能性に貢献する新しい解決策の一つとなるように研究を進めていきたいと考えています」



3つの建築家具が折り畳まれた状態



左から、Mobile Kitchen、Foldaway Office、Foldaway Guest Roomが開いた状態

# 佐々木研究室

戦略研究センター

研究者 ● 佐々木 哲朗  
 連絡先 ● 042-677-3135  
 E-mail ● tsasaki@tmu.ac.jp



佐々木 哲朗 准教授

—Tetsuo Sasaki—  
 工学博士。東北大学博士課程修了。財団法人半導体研究振興会半導体研究所研究員、主任研究員を経て、08年より現職。

## 研究テーマ

テラヘルツ波の発生と応用に関する研究

## キーワード

テラヘルツ、分光測定、レーザー、半導体結晶、分子欠陥、分子識別

## テラヘルツ光源の開発と、テラヘルツ波の実用を目指す。

### 研究概要

電波と光の間にある「テラヘルツ波」の実用化を目指す

テラヘルツ波とは電磁波の一種であり、電波と光の間に位置している。これまで良好な発振器（光源）がなかったために利用されず、「未開拓周波数領域」と呼ばれていた。近年世界的に研究が進み、テラヘルツ波の実用的試みが始まった。

「当研究室では、テラヘルツ波を発生する光源を開発し、テラヘルツ分光スペクトル測定装置を実現しました。多くの有機分子はテラヘルツ周波数帯に固有振動を持つので、テラヘルツ測定による物質同定が可能であり、さらに分子構造のわずかな変化も捉えることができます」

レーザー光状のテラヘルツ波を発生する「コヒーレントテラヘルツ光源」は、西澤潤一元学長の発明に基づくもので、高出力・広帯

域・高分解能が特徴である。

### 最近のトピックス

「分子欠陥」がテラヘルツ吸収スペクトルの変化として観測されることを証明

半導体の結晶格子がテラヘルツ周波数で振動していることに注目し、これを利用して、レーザー光のような高強度・高精度のテラヘルツ波を周波数可変で得ることに成功した。

「例えば、テラヘルツ波は、X線のように鞆の中身を開封せずに透視することができ、しかもX線よりもエネルギーが低いために被爆の心配がありません。分子の検知・同定もできるので、違法薬物や爆発物の検知など対テロ対策用途の研究開発も進められています。」

さらに、有機分子の分子欠陥が、テラヘルツ吸収スペクトルの変化として観測されることを、佐々木准教授のグループが世界で

初めて明らかにした。分子欠陥は有機分子の製造工程に敏感であると考えられるため、これを指標にすれば、医薬品などの有機物製品の製造工場・製造時期を特定することも可能である。

### 今後の展望

テラヘルツ波の技術を活用し、社会還元を目指す

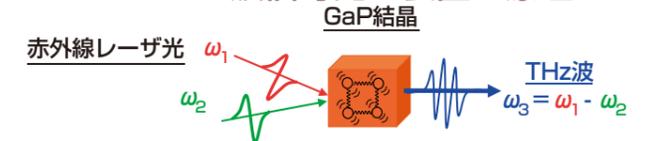
応用分野は、薬剤、医療、農業、通信、セキュリティなどのほか、工場や家庭での利用も可能であると考えている。

「工場で製造した製品の最終チェック、試薬の光学異性体識別、違法薬物のトレースなど、応用範囲は非常に幅広いと考えています。また、がん組織を発見する病理診断にも適用できることがわかりました。レーザー光状のテラヘルツ波が得られるという他所にはない利点を活かすように、今後研究を進めていきたいと思っています」

います」

テラヘルツ波を一般的に実用化するには、より高出力・広帯域・高分解能に加えて、誰でも使いやすく安価にするなど、光源の改良が必要である。このような光源の開発と、応用分野の開拓を行っていく予定である。

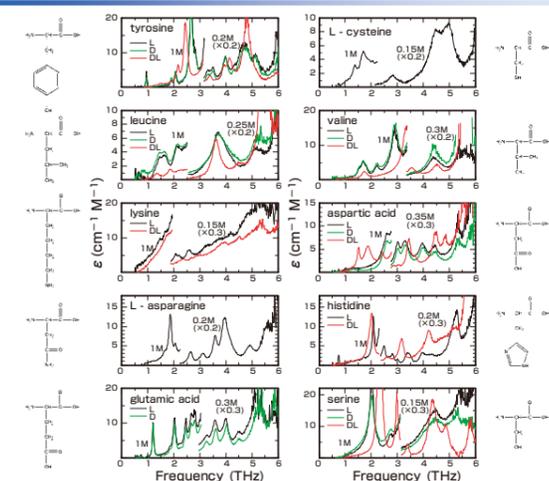
## GaP THz 波信号発生装置の原理



## フォノン励起→コヒーレントテラヘルツ(THz)波発生

GaP THz 波信号発生装置の原理図

## THz spectra of amino acids



テラヘルツ波によるアミノ酸の分析結果

# 多々良研究室

都市教養学部 理工学系 物理学コース  
理工学研究科 物理学専攻

研究者 ● 多々良源  
連絡先 ● 042-677-2518  
E-mail ● [tatara@phys.metro-u.ac.jp](mailto:tatara@phys.metro-u.ac.jp)  
U R L ● <http://ccmp1.phys.metro-u.ac.jp/ccmp/member/tatara/lab/>



多々良 源 准教授

—Gen Tatara—  
博士（理学）。東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。理化学研究所基礎科学特別研究員、大阪大学大学院理学研究科助手を経て、05年より現職。

## スピントロニクス理論を研究し、次世代メモリデバイスなどへの応用に挑む

### 研究概要

#### 次世代磁気メモリに向けたスピントロニクスの研究

コンピュータは、半導体から作られるCPUなどの演算装置と、結果や情報を記録するハードディスクからなっている。このハードディスクなどの磁気記録には小さな磁石が使われている。磁気記録は、0と1のデジタル信号を磁石1つ1つのN極・S極の向きとして記憶する。したがって磁石を小さくすればするほど、単位面積あたりの記憶量は増えることになる。現在、ハードディスクの磁石の1つの大きさは、すでに1  $\mu\text{m}$  (0.001mm) より小さなものになっているため、より大容量化を目指す（＝記憶量を増やす）には、ナノサイズの磁石の制御が必須の技術となる（1ナノメートル=0.001  $\mu\text{m}$ ）。

現在の磁気記録では、電流をコイルに流して磁場を発生させ、磁

場で微小磁石のN極・S極の向きを制御している。これはなんと1820年頃に発見された原理を利用したもの。こうした古典的メカニズムではこれ以上の高密度化は難しい。そこで注目されているのが全く新たな原理、スピントロニクスである。

電流とは電子の流れであるが、電子には電荷という以外にスピン（＝原子磁石。あらゆる磁石はスピンの集まりと考えられる）という性質がある。普通の電流ではスピンの向きはばらばらであるが、スピンの向きを揃えて電子を流すことができれば、磁石としての電子が束のようになって流れ（スピン流）、ナノサイズの磁石を効率よく制御できることが最近わかってきている。この電流とナノ磁石の相互作用を利用するのが「スピントロニクス」である。

現在の磁気記録では、電子の持つ電荷という性質しか利用できて

いないが、スピンという性質を磁気記録に応用できれば、磁場を介さないので省電力・高密度なメモリが可能となる。

スピントロニクスの初期の成果としては、磁気記録情報の読み取りの際、微小磁石の持つ情報を電気信号に効率よく変換した「巨大磁気抵抗効果」がある。この研究には2007年のノーベル物理学賞が授与されている。今後の技術革新では、この現象のように物質の持つ量子効果、量子相対論的效果を利用することが重要となる。

多々良研究室では、スピントロニクス理論の解明、およびその成果を次世代磁気デバイスへ応用すべく研究している。

### 最近のトピックス

#### 実用化に向けた研究へ

ここ数年でスピンの向きを揃える技術がいくつか開発され、実際

### 研究テーマ

電流とナノ磁石の相互作用（スピントロニクス）

### キーワード

スピン、スピントロニクス、磁気記録、ナノ磁性、ペリー位相

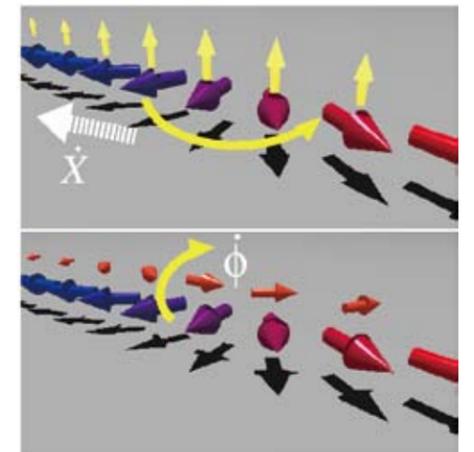
に電流でナノサイズの磁石を制御できることが実験的に確認されている。しかし、実用化には省電力化などの課題が残されている。多々良研究室では、このための理論研究を進め、電流による磁化駆動を効率的に行うための指針や、磁化の運動から生じる電流の様子がわかってきた。

### 今後の展望

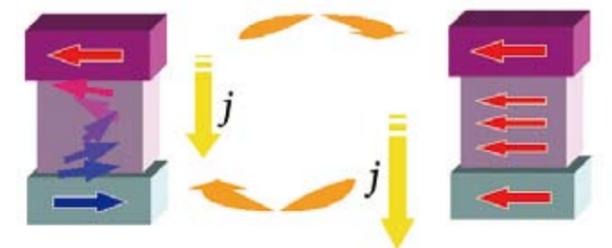
#### 夢のような次世代磁気デバイスが近い将来実用化される

ナノサイズの磁石を電流で制御することが実現すれば、高集積化した磁気抵抗メモリ（MRAM）の開発につながり、高速読み出し、高速書き込み、大容量、低コストをまとめて実現できる。さらに、MRAMは磁気をデータの蓄積に利用するため、電源を切ってもメモリに情報が残ったままとなる（不揮発性）。そのため、電源を入れると瞬時に起動し、前回の

作業を即続けることができるような不揮発性コンピュータが実現する。



電流誘起磁化反転



電流による磁壁移動と磁壁生成は、磁場を用いない完全電流制御の磁気抵抗メモリ（MRAM）としての応用も考えられる。

# 児島研究室

システムデザイン学部 ヒューマンメカトロニクスシステムコース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 ヒューマンメカトロニクスシステム学域

研究者 ● 児島 晃  
 連絡先 ● 042-585-8646  
 E-mail ● akojima@cc.tmit.ac.jp  
 U R L ● http://www.sd.tmu.ac.jp/akojima-lab/



児島 晃 教授

—Akira Kojima—  
 工学博士。早稲田大学大学院博士後期課程修了。東京都立科学技術大学講師、助教授を経て、05年より現職。

## 研究テーマ

新たな予測制御法の開発とそのメカトロニクスシステムへの応用

## キーワード

システム制御工学、予測制御、モデル予測制御、 $H_\infty$ 制御

「 $H_\infty$ 予測制御法」により、変動に強く応答の良い制御系設計を可能に。  
 「モデル予測制御法」における最適化計算を軽減化、実装が容易な制御法を開発。

### 研究概要

#### システム制御工学から、情報構造を利用した新しい制御法を発信

システム制御工学は、現象を表現するモデルの数理から、高度な制御系の構成法を与える工学である。「からくり人形」のような規模であれば制御の方法を実験して検証することができるが、化学プロセスや製鉄プラントのような規模では、対象の動きを的確に把握し、システム制御工学を駆使しながら、性能の上がる制御法を開発しなければならない。児島研究室ではメカトロニクスの性能を上げる工学システムを設計するため、 $H_\infty$ 予測制御法、モデル予測制御法を研究・開発し、その応用に関する結果を発信している。

### 最近のトピックス

#### 「 $H_\infty$ 予測制御法」と「モデル予測制御法」の研究・開発

予測制御法とは、制御系の指令値（目標値信号）を一定時間未来まで利用することにより、応答を改善する制御法である。「 $H_\infty$ 予測制御法」は、さらに外乱や変動に対しても安定性を保証し、良好な応答を達成する制御法である。児島研究室では、2慣性系、倒立振子など制御上の問題が顕在化する実験装置を導入して、提案した制御法の検証と応用研究を行っている。

「モデル予測制御法」は、もともと化学プロセスで使われていた制御法であり、計算負荷が高いため、動きが高速であるメカトロニクスには適用が難しいとされていた（化学プロセスの制御周期が数分に1回とすると、鉄鋼システムは1秒間に50回程度）。しかし、児島研究室では、負荷の高いオン

ライン計算の規模を小さくして計算させる方法や、オフラインで非線形ゲインを求める方法を導き、鉄鋼システムなど動きの速い対象に適用できることを示した。途中で動特性が切り替わるシステム（ハイブリッドシステム）であってもモデル予測制御法は適用できるため、ループを迅速に起動させ、圧延材への接触衝撃を抑制する制御則（非線形ゲイン）が鉄鋼システムのなかで開発されている（図1）。

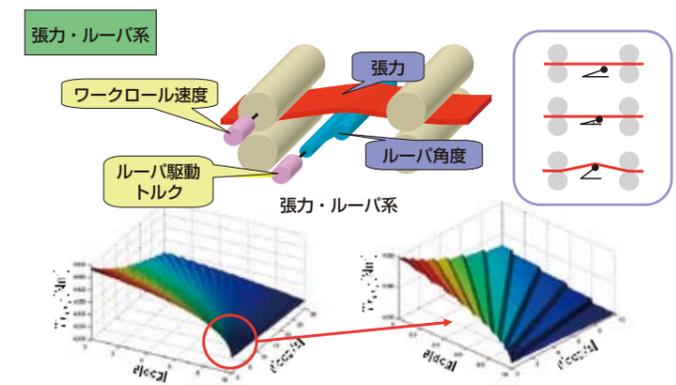
### 今後の展望

#### 「 $H_\infty$ 予測制御法」の実ライン化へ期待

$H_\infty$ 予測制御法は、外乱や変動に強く、応答の良い制御法としてモーションコントロールに適している。サスペンション制御に適用できるため、車などの輸送手段に要求される、安定した走行に向けての応用・実用化が期待される

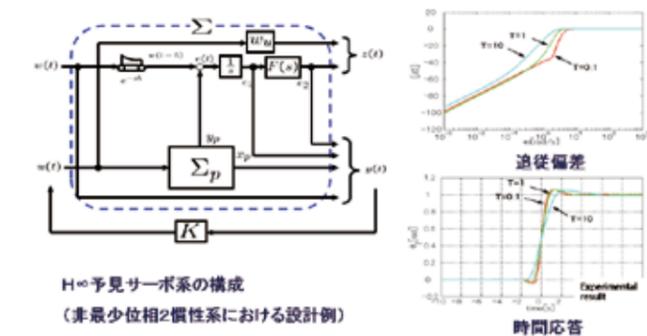
（図2）。また、今まで検証された成果により、情報が一方に流れるシステム（風洞システムや圧延システム）など、広く実践的な工学システムに適用していくことを目指している。

モデル予測制御法は制御工学の境界を越えて、複雑な社会現象などをモデル化する可能性を持つと考えられる。研究の成果を生かして、群集挙動のモデリングと予測など、広く周辺分野においても新たな研究を展開していく。



張力・ルーバ系：モデル予測制御を用いた駆動ゲインの設計  
 （日本鉄鋼協会制御フォーラム・研究会における共同研究2004-2008）

図1



$H_\infty$ 予測サーボ系の構成  
 （非最少位相2慣性系における設計例）

時間応答

図2

# 阿保研究室

システムデザイン学部 情報通信システムコース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 情報通信システム学域



阿保 真 教授

—Makoto Abo—  
 博士（工学）。東京都立大学大学院修士課程修了。東京都立大学助手、助教授を経て、06年より現職。

電波や光で様々な環境情報を測定、得られた成果を医療や住環境へ還元し、社会貢献を目指す。

## 研究概要

### 電波や光(レーザー)を使って、様々なものを測定する

阿保研究室では、遠隔地の環境情報や物体内部の情報など、直接見ることができないものの測定方法と、その情報の伝送システムについて研究をしている。

「例えば、上空100km地点の風を電波を使って測定したりします。」

これは携帯電話にも使われている通信技術と、地球大気層の上端で光る流れ星とを利用した新システムで、阿保研究室が開発した。

「また、屋外の大気汚染物質の微粒子や花粉の量などを光を使って計測しています」

## 最近のトピックス

### マルチスタティックマイクロ波レーダによる物体内部の可視化

物体内部の可視化には、X線検査、超音波検査、マイクロ波イ

メージング法などがある。近年、阿保研究室では、UWB (Ultra Wide Band) パルスを用いたマイクロ波イメージング法を提案している。UWBとは、広い周波数帯域の電波を利用して高速な無線通信を行う技術で、広帯域であるため狭いパルスが利用できるという利点がある。UWB技術を用いることで、マイクロ波の高分解能レーダへの応用が可能となった。

「高分解能マイクロ波イメージング法は、X線などより人体に対して安全です。また、物体の深部まで検査できるため、実用化されれば、乳がんの早期発見のための有効な方法になると期待しています」

阿保研究室では、2次元のマルチスタティックイメージング法を提案し、アンテナの数や配置と検出能力の関係、計算時間について、実用化に向けた研究を進めている。

## 今後の展望

### 3次元での立体的な情報取得を目指す

これまでは、遠隔地など広い範囲の測定を中心に、研究してきた。その技術を応用し、狭い範囲における3次元での立体的な情報を得る方法の研究を進めたいと考えている。

「例えば、室内の空気中の浮遊物など、生活環境の測定です。実際、部屋の空気中にどのくらい花粉やハウスダストがあるかということはわかっていないものです。空気清浄機等を設置することにより、空気は本当にきれいになっているのか、といった評価をするシステムを作っていきたいと考えています」

ほかにも、建造物の柱の中の鉄筋の数の測定、体内のがん腫瘍の発見など、限られた範囲内において直接見ることができないものの測定技術の確立を目指している。

## 研究テーマ

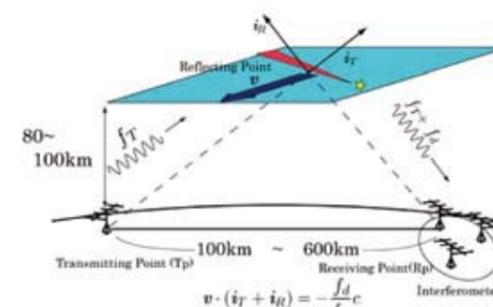
電波や光を利用した、環境情報の遠隔計測及び物体内部の可視化。その情報を伝送するシステムの研究

## キーワード

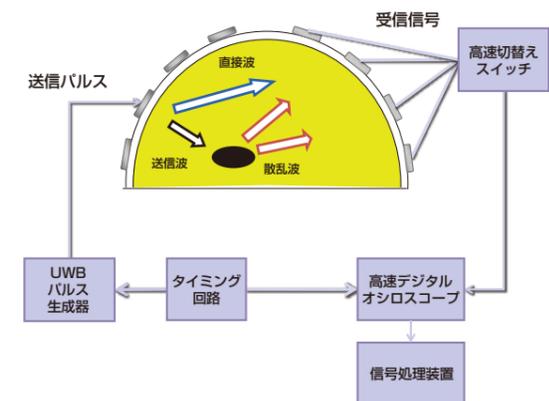
電波、光、マイクロ波、レーザー、UWB、パルス、マルチスタティックイメージング法、環境

実用化に向けて、さらに実験を重ね、研究展開していく予定である。

上空100kmの風を測定するシステム



マルチスタティックマイクロ波レーダによる物体内部の可視化



# 西谷研究室

システムデザイン学部 情報通信システムコース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 情報通信システム学域



西谷 隆夫 教授

—Takao Nishitani—  
 博士（工学）。大阪大学大学院修士課程修了。日本電気マルチメディア研究所所長、高知工科大学教授を経て、06年より現職。

信号処理をベースとした研究活動のなかで、前景分離に注目。画期的な監視システムや高能率符号化への活用に挑む。

## 研究概要

### 安心、安全を提供できる技術を開発

西谷研究室では統計的信号処理とその実現を中心とした研究を行っており、最近では「前景分離」を扱っている。前景分離とは、動画から物体を自動的に検出する手法である。

前景分離は監視用途に応用できる。例えば、侵入禁止の領域に前景分離が可能な監視カメラを設置すれば、不審な動きをする物体（侵入者）を自動的に察知し、警報を鳴らすことができ、監視の無人化につながる。これは屋内であると比較的簡単にできるが、屋外だと格段に難しくなる。なぜなら、雨や雪が降ったり、陽が射したり、木が風で揺れたり、車が通ったりといった動きと、侵入者の動きを機械に判別させなければならぬからだ。しかし、前景分離を利用することによって、この

難問をクリアすることに成功した。また、画像を見やすくするために、輪郭、明るさ、色の濃さなどをはっきりさせることを「画像強調」と言うが、これは夜間の監視業務や、暗所での前景分離を行う際に役立つ。またデジタルカメラや携帯電話の機能としても便利である。

さらに、前景分離でとらえた動物体を追跡する手法を「物体追跡」と言う。その技術を用いて、回転する防犯カメラなどでの確に対象をとらえることができる。前景分離と画像強調を行うことで、よりよい物体追跡を可能にした。

## 最近のトピックス

### 低電力超高速の新機能を保有するDSPの開発

前景分離では演算量が少なく、より高い精度の手法が求められている。そこで、今までに比べて演算量は1/10で済み、性能は大幅

に良い前景分離が行える時空間混合ガウスモデルを構築した。このLSI化にも取り組んでいる。

なお、以前開発したDSP（デジタル信号処理LSIプロセッサ）は音声や写真を圧縮（符号化）して送るものだが、現在、携帯電話、デジタル放送、ワンセグ、ハードディスクレコーダなど、コンテンツを扱うほとんどの製品に内蔵されている。日常生活のなかで目にする画像や動画は、ほとんどが符号化（圧縮）されている。前述の前景分離は、高能率な符号化に活用可能である。

## 今後の展望

### 前景分離の技術で監視領域が格段に広がる

動的背景に強い前景分離は固定カメラで監視するのが原則であったが、パン／チルト・ズームカメラにも対応できるよう「物体追跡」の精度を上げ、実用化を進め

## 研究テーマ

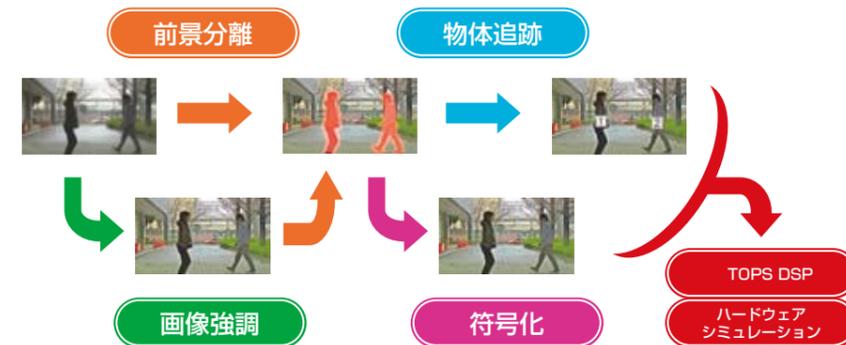
画像強調と前景分離によるビデオのセグメンテーション

## キーワード

動的背景、前景分離、時空間混合ガウスモデル、固定カメラからの脱却

る。また、その他の前景分離の応用技術も確立させたい。

## 研究内容



## 信号処理を中心とした研究活動

これらの技術を用いて安心、安全を提供します。

# 金崎研究室

システムデザイン学部 航空宇宙システム工学コース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 航空宇宙システム学域



**金崎 雅博 准教授**  
 —Masahiro Kanazaki—  
 博士 (情報科学)。東北大学大学院博士  
 後期課程修了。宇宙航空研究開発機構  
 航空プログラムグループ招聘研究員を  
 経て、08年より現職。

流体機械の設計を主なターゲットに、情報科学を融合した効率的な設計法についての研究を行う。

## 研究概要

### 環境に配慮し、「設計」「製造」の効率化を図る

「設計の効率化を図るには、『作ったものが効率的』、そして『作るプロセスが効率的』という2つの意味があります。『作るプロセスが効率的』ということは、100回実験しなければならなかったものを、コンピューターシミュレーションなどを活用することにより、少ない実験回数で答えを導き出すということです」

航空宇宙機や自動車などの開発においても、近年では環境への適合性が求められるようになった。コンピューターシミュレーションを活用し設計サイクルの短縮化を図ることは、市場競争において優位となるとともに、設計知識を詳細に把握することができるという利点も持つ。

そうした視点から、金崎研究室では設計知識の把握に着目した最

適設計を行っている。現在は、実験計画法によるサンプリング、サンプリングのCFD解析、サンプリングを学習データとした設計空間の近似および可視化、遺伝的アルゴリズムによる希求解の探索手法をツールとして、次世代航空機や超音速機を研究・開発している。過去には同様の手法を用い、自動車エンジン排気マニホールドの設計や、風洞試験における効率的なデータ取得への適用にも取り組んだ。

数値流体力学においては、設定問題に適した格子生成、形状定義、支配方程式の選択などの考察を行っている。特に、形状定義については、設計知識の獲得において理解しやすい、パラメータの設定についての研究を進めている。

## 最近のトピックス

### 次世代航空機の可能性を模索

「JAXA（宇宙航空研究開発機構）と共同研究を結び、超音速機主翼の多分野融合最適化（MDO）に取り組んでいます。超音速航空機では、音速を超えたときに生ずる爆音（ソニックブーム）が問題となり、旅客機での実用化は難しいとされてきました。そこで、空力抵抗減少・ソニックブーム低減の多目的最適化を行うことで、社会に許容される超音速航空機についてのデータを取得しつつあります」

一方で、世界的に遷音速で飛行する航空機についても空力形状の最適性について見直されている。金崎研究室でも、現在主流となっている一般的な航空機形状を革新する経済性環境適合性に優れた次世代航空機の可能性を模索している。

## 研究テーマ

情報科学を活用した航空機等の機械形状最適設計とその効率化

## キーワード

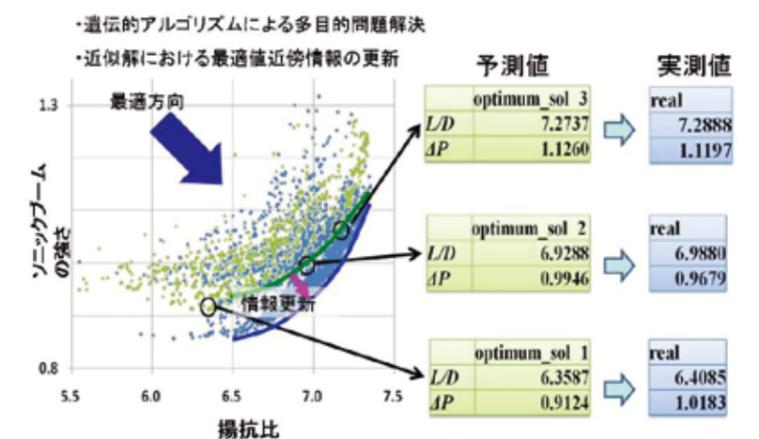
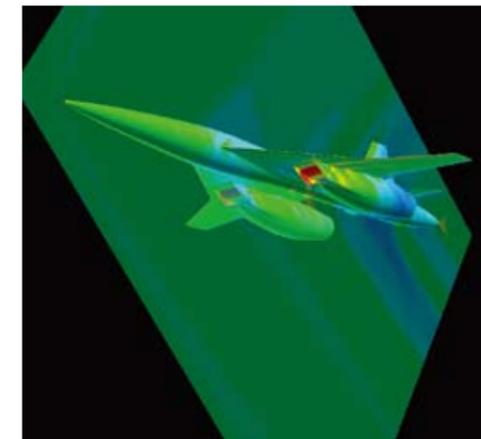
数値流体力学、遺伝的アルゴリズム、効率的設計探索、Krigingモデル、データマイニング

## 今後の展望

### 次世代に提案できる設計知識のマネージメントを視点に

従来、最適化は工学問題において単一解を求めるツールとして利用されてきた。しかし、実験計画法や探索的最適化アルゴリズムの特徴として、多数のサンプリングデータを取得しなければならない。また、工学問題では機械性能だけでなく、環境適合性など、たくさんの条件を同時に満たすことが求められ、さらにそれは時代とともに変化している。

金崎研究室では、今後、次世代に提案できる航空宇宙機などの流体設計を中心に、設計知識のマネージメントといった視点から研究を行っていく予定である。



# 生産システム工学研究室

システムデザイン学部 経営システムデザインコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 経営システムデザイン学域

研究者 ● 梶原康博、滝聖子  
連絡先 ● 042-585-8689 (梶原)  
042-585-8697 (滝)  
E-mail ● ykajihar@cc.tmit.ac.jp (梶原)  
staki@cc.tmit.ac.jp (滝)



**梶原 康博 教授**  
—Yasuhiro Kajihara—  
博士(学術)。岡山大学大学院自然科学研究科博士課程修了。東工大大学院、中国電力、岡山大学工学部助教を経て、06年より現職。



**滝 聖子 助教**  
—Seiko Taki—  
博士(工学)。岡山大学大学院自然科学研究科博士課程修了。06年より現職。

仮想作業域 (VR) で作業負担評価をして生産システムを再設計。  
無線LANを通して中高齢高度技術者が遠隔地の作業者を支援。

## 研究概要

### 動作分析による生産システムの設計・支援

生産システムの設計・管理、ロボット・画像処理を用いた作業の自動化、仮想作業域 (VR) を用いた工程設計などに関する研究・開発をしている。生産能力を上げ、コストを下げるため、生産工程内の人材、機械、資材に関わる動作分析をし、人数を削減する、自動化する、手作業に戻すなど、「ムリ、ムダ、ムラ」のない状態に向けた生産システムを再設計する。

今後、製造分野においても中高齢者に対して、雇用の場を提供していくようになると考えられる。そのため、個人の身体的機能に合わせた作業内容を決めることが重要であり、作業負担を評価する動作分析が必要となる。VRを用いて個人の実際の動きを3次元データにとり、VRのなかでアニメ化

された個人を動かして身体的機能から見た作業負担を評価し、作業時間から一日の生産量・要求量を満たす必要人数を割り出し、工場全体のシミュレーションをする。それを基に、工場の生産ラインを実際に再設計・改造する。このように仮想作業域で容易に生産工程を設計するシステム (写真1) を開発した。

## 最近のトピックス

### 遠隔作業訓練システムの開発

中高齢高度技術者活用のための遠隔作業訓練システムを開発・応用している。熟練技術者が本社、自宅等から遠隔地の現場にいる作業員へ、無線LANを通して音声・文字・映像を使い作業支援をするシステム (写真2) で、現地作業員 (写真3) は音声マイク・ヘッドフォン、カメラ、通信・制御用PC、GPS受信機、作業指示

モニタを装備することで情報の交換を可能にしている。2008年度に、日野市防災情報センターでは河川敷のパトロール車に装備し、このシステムを河川の氾濫などの緊急時に対応できるよう活用した。

また、作業する力の強弱を6軸力覚センサーで計測してデータ化し、現地の作業員がコンピューター画面を見ながら力の調節もできるシステムを開発し、実用化した。

## 今後の展望

### 生産現場の基本である動作分析に通じた人材を育成

動作分析を基に作業の再構築、自動化や人材まで十分に職務設計できる生産技術者が少なくなり、研究する大学の学科や研究室も減っている。生産現場で必要とされるものは、最新機械が開発されることだけではない。

「基礎となる動作分析から生産シ

## 研究テーマ

中高齢者の活用を考慮した生産システム設計支援技術

## キーワード

生産システム設計、動作分析、遠隔作業訓練システム、目視検査の自動化技術

システムの設計まで一貫して行える、生産現場を支えていく人材を育成したいと願っています」

## 目視検査の自動化技術の開発と応用

様々な生産ライン上における外観検査装置として、目視検査の自動化技術の開発・応用をしている。はんだづけの形状検査から小豆のなかの小石を取り除く作業、円形対象物の傷検査まで、広く活用されている (写真4)。



写真1 生産システム設計支援装置

## 装置の概要



写真2 遠隔作業訓練システム



写真3 現地作業員



写真4 円形対象物の傷検査装置

# 増田研究室

システムデザイン学部 経営システムデザインコース  
 システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 経営システムデザイン学域



増田 士朗 准教授

—Shiro Masuda—  
 工学博士。京都大学大学院修士課程修了。岡山大学助手・講師・助教授、東京立科学技術大学助教授を経て、05年より現職。

## データから簡易で高性能なPID制御法を理論解析。 むだ時間を同時調整するFRIT法の設計と実用化への検証。

### 研究概要

#### オフラインでPID制御ゲインを 求める独自のアルゴリズムを研究

PID (Proportional Integral Differential) 制御は、プロセス制御の現場でもっとも使われているフィードバック制御手法である。しかし、化学プラントあたり3,000~4,000ものフィードバックループがあり、操業しているうちに特性が変化し、制御パラメータの調整値が必ずしも理想的に調整されているわけではない場合も多い。PID制御調整で数理的モデルに基づく方法を用いても、経験的な試行錯誤法で調整しても、人手と時間がかかるため、簡易で高性能なPID制御ゲイン調整手法が求められる。そこで増田研究室では、操業中の一組の入出力データを用いて、オフラインで適切なPID制御ゲインを求める開発を行っている。

このデータベース調整の方法

を用いると、PID制御調整のために制御対象の特性を同定する実験を行う必要がなく、操業中のプラントの運用に負担をかけない。オフラインで理論的に原因を解析して計算し、一定の計算アルゴリズムによって調整結果を求めるので試行錯誤の部分が少なく、効率的に改善された調整結果が得られる。

上述したPID制御ゲインの直接的なゲイン調整法について、研究室独自のアルゴリズムを提案し、その有効性をいろいろな角度で評価し、その実用性を高める研究を進めている。

### 最近のトピックス

#### パラメータをむだ時間一つに絞ったFRIT法を設計

データから直接的に制御パラメータを調整する方法としてFRIT (Fictitious Reference Iterative Tuning) に着目し、化

学プラントに利用するため新しいFRIT法を設計し、それに対する理論解析を行っている。「日本学術振興会プロセスシステム工学第143委員会ワークショップNo.27」における共同活動のなかでは、アルゴリズムを改良して、複数のパラメータを用意する実用的な拡張型E-FRITを研究している。一方、増田研究室では目標を決めるパラメータを一つに絞って、むだ時間を同時調整するFRIT法を設計した。

「一組の入出力データを用いて制御器のパラメータとともに規範モデルのむだ時間を同時に調整し、化学プロセスのような反応時間が遅いものに対しても、自動的に妥当な目標軌道に追従するPIDゲインを求めるFRIT法を導出しました」(図1)

調整するパラメータにむだ時間を選んだことのメリットとして、解析に便利で十分な成果を得られる点が挙げられる。出力応答を規

### 研究テーマ

操業データに基づくPID制御ゲイン直接的調整法の開発

### キーワード

PID制御、ゲイン調整、データベース調整、制御性能評価、適応制御、モデル予測制御、プラントワイド制御

範モデルに近づく直接的ゲイン調整法を用い、制御値の調整とともに目標の立ち上がりの速度を同時に計算するアルゴリズムを開発した。信頼性の高い結果を出し、現在は実用性を検証している。

### 今後の展望

#### 適応的アルゴリズムの開発と、 プラントワイド制御への展開

1入力1出力のデータで解析し

ていたものを、多入力多出力へ拡張することを研究している。また、富士通電機システムズと共同研究しているなかで、制御を診断する制御性能評価と、その結果から自動的に制御パラメータを調整する適応制御に向けた適応的アルゴリズムを開発し、転炉排ガス回収設備制御モデルへ応用する検討を進めている。(図2)

今後は従来取り組んできた下位

PID制御と生産量の計画、最適化まで行う上位モデル予測制御、さらには、離散プロセスにおける工程進捗スケジュールに関する研究や在庫管理システムに関する研究を融合させ、多階層からなる構造をトータルして設計するプラントワイドな制御の展開を目指している。

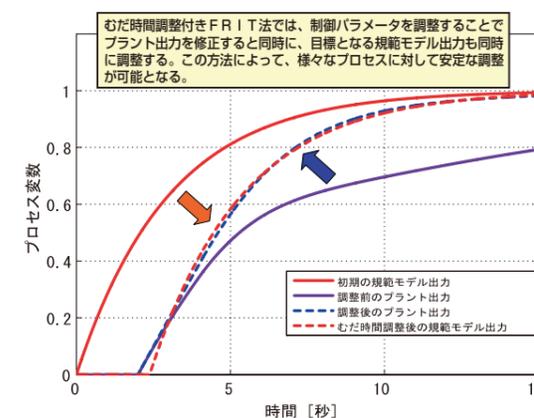


図1 むだ時間を同時調整するFRIT法

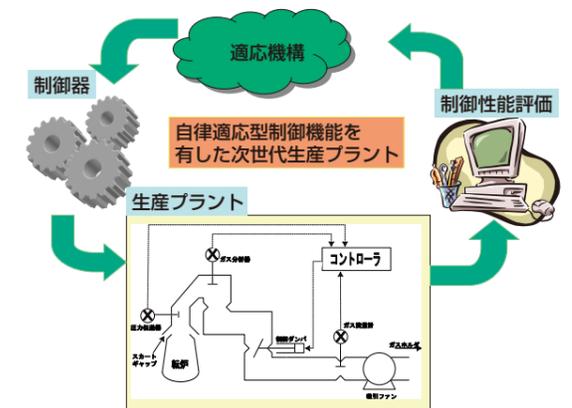


図2 自律適応型制御機能を有した次世代生産プラント

# 小倉研究室

健康福祉学部 放射線学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 放射線科学域



小倉 泉 教授

—Izumi Ogura—

工学博士。日本大学理工学研究科博士後期課程修了。東京都立診療放射線専門学校、東京都立医療技術短期大学、東京都立保健科学大学を経て、07年より現職。

教育現場で診断用X線機器の電氣的システム・画像処理システムの原理について、学生たちが効果的に習得できる模擬装置をさらに高度なものへ。

## 研究概要

### 研究用模擬回路装置を教育用として実用化

原理に沿って簡略化した診断用X線装置の模擬回路を作成し、動作特性の改善方法について検討してきた結果、その回路装置が放射線学科の学生を教育する上で効果的に活用できることがわかった。

管電圧を実際の装置の1/500程度としてX線を出さないことにより、X線被曝を回避している。安全な環境の下、学生は装置を使って実際に電気現象を測定し、電気的特性を勉強することができる。X線を出す回路の基礎的な構造を視認して、実際に自分で操作して習得する利点は大きい。この模擬回路装置は企業によって実用化され、全国の放射線技術専門学校の半数にあたる教育現場に普及している。

この結果を踏まえて小倉研究室では、はじめから教育利用を目的

とした、より高度な模擬X線CT装置システムの構築を目指して研究・開発を行っている。

## 最近のトピックス

### レーザー光を用いた教育用模擬X線CT装置システムの検討

臨床現場において、X線CT検査は主要な検査法の一つとなっている。学生は主に実際のX線CT装置を用いて実験・実習を行っているが、その装置の電氣的システム・画像処理システムの原理を理解するのは容易なことではない。

3年前よりレーザー光を用いた教育用模擬X線CT装置システムについて検討している（図と写真）。X線の現象を可視光であるレーザー光に置き換えて、実際にスキャン時のビームを視認できるようにしたことが重要な点である。スキャンで得られた透過光強度データをもとに、レーザー模擬CT装置で模擬CT画像を作成でき

るため、実際のX線CT装置の構造を理解する上で教育的効果が高いと考えられる。

## 今後の展望

### より高度な教育用模擬CT装置の開発を

レーザー模擬CT装置で散乱溶液を用いたファントム（人体の線吸収、X線散乱と似た効果を示す測定試料）を透過した光を検出して模擬CT画像を取得したが、多重散乱の影響を受ける問題があった。次の段階として、ファントムを直進してきた光のみを検出できる光テロゲイン干渉法を導入し、多重散乱光の影響を受けずに微弱な直進光のみを検出、X線CTと同様の画像再構成アルゴリズムを用いて、ビート信号強度からファントムの模擬CT画像を取得できることを確認した。

今後はデータ取得の高速化や装置の小型化など、模擬CTシステ

## 研究テーマ

診断用X線機器に関する教育用模擬装置の検討

## キーワード

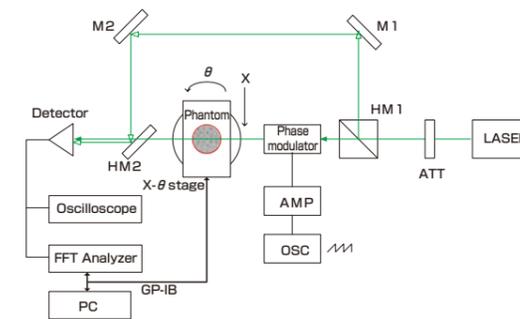
模擬装置

ムを改良し、教育現場における実用化に向けてさらに研究・開発を続ける。

また、他のモダリティーについても同様に、教育用模擬装置システムの構築を目指して検討を行っている。

## レーザー光を用いた教育用模擬X線CT装置システムの検討

レーザー光を用いた光CT装置システムを構築し、X線CT装置の動作原理および画像再構成について理解を深めるための教育用模擬装置システムについて検討する。



# 関根研究室

健康福祉学部 放射線学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 放射線科学域

研究者 ● 関根紀夫  
連絡先 ● 03-3819-1211 (内線475)  
E-mail ● sekine@hs.tmu.ac.jp



関根 紀夫 准教授

—Norio Sekine—  
工学博士。日本大学大学院博士後期課程修了。東京慈恵会医科大学付属柏病院・診療放射線技師、茨城県立医療大学助手、東京都立保健科学大学助教授を経て、05年より現職。

リハビリテーション分野における検査システムを構築。  
シンクロトロンによる放射光イメージングの医学応用に向けて研究を展開。

## 研究概要

### 臨床現場のニーズに応える 医用画像情報

医療診断に有効な医用画像処理に関するテーマや教育システムについて研究。そのなかでも健康福祉学部の4つの職種（看護師・理学療法士・作業療法士・診療放射線技師）が共同で関わる摂食・嚥下リハビリテーション分野からのニーズに応え、脳卒中などの脳血管障害を持つ患者の誤嚥による肺炎を防ぐため、放射線検査画像を研究し診断に応用している。

誤嚥による肺炎で亡くなる患者の事例は多いが、他の障害や病気の症状が重い場合、直接の死因として特定される例は少ない。

関根研究室では誤嚥を防ぐ方法の一つとして、X線で撮影した画像を数値化して評価を可能にし、診断に役立たせている。また嚥下障害を持つ患者が飲み込む動作をするとき、それを促す医師の声と

ともにビデオで録画し、その画像を同時期に撮っているX線画像と画面に並べて再生するシステム作りも行った（写真1）。その結果、コンピューター支援診断としてリハビリテーションに有効な情報を提供できるようになった。

「個々によって飲み込むタイミングや準備期間が違って、リアルタイムでX線画像が体内における飲み込みの過程を映し出し、気管に誤嚥している状態もわかるようになりました。医師の声が入ったビデオの画像と連動するため、飲み込んだものがどの時点で体内をどう流れているかが明らかとなります」

今後も医療現場のニーズに応える検査システムの構築や、コンピューター支援診断の基礎的研究を続けていく。

## 最近のトピックス

### シンクロトロンによる X線画像の可能性

線型加速器やサイクロトロンでは得られなかった高エネルギーの加速電子の円運動を可能にしたシンクロトロン。そのシンクロトロンより得られる放射光の単色X線を用いた「屈折コントラストイメージング」の医学応用に対する基礎的研究を行っている。

直進性の良い単一エネルギーだけのX線で撮るため、画像はシャープとなり、従来の吸収コントラストによるX線写真では映らなかった軟部組織まで映しだす（写真2）。骨とともに周囲の筋肉や腱など組織の凹凸が可視化できるため、整形外科領域などへの医学利用の可能性が高いと考える。

## 研究テーマ

診断に有効な医用画像処理

## キーワード

コンピューター支援診断、シンクロトロン、屈折コントラストイメージング、トモシンセシス

## 今後の展望

### トモシンセシス画像 再構成技術への展開

検査部位に異なる角度からX線を照射して撮った複数の画像を、コンピューターで再構成し、任意の断層画像を得ることができる「トモシンセシス画像再構成技術」。診療放射線科学からのアプローチとして、このトモシンセシス画像再構成技術に、従来の吸収コントラストで観察できる限界を超えるべく、シンクロトロンで得られる放射光を活用することを考えている。シンクロトロンによる臨床応用として、新たな断層撮像法の開発に向けて研究を展開していく。



写真1 構築した嚥下造影システムによる複合的な情報提供  
X線による頭頸部の透視画像と併に2方向からのビデオカメラによる映像を同時に記録し、姿勢や口唇の状態を把握できるようにした。更にバリウム嚥下前後の呼吸状態（黄線）も同期して表示することで、誤嚥しやすい呼吸パターンを知ることができる。

## 骨粗しょう症モデルへの適用

30keV, 100mA, 5sec

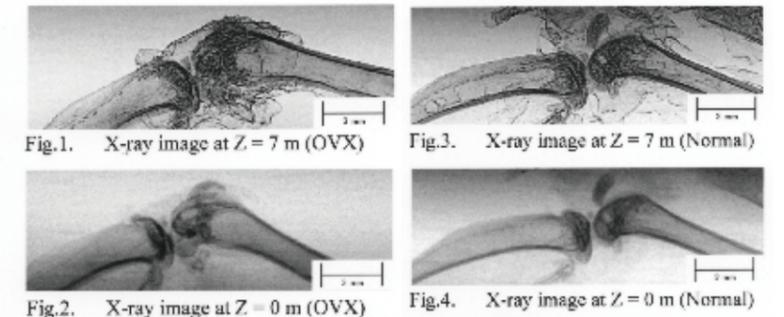


写真2 シンクロトロン放射光による屈折コントラスト画像（上段）と吸収コントラスト画像（下段）  
屈折コントラスト画像では、現在の診療で用いている吸収コントラスト画像と比べて膝関節（ラット）周囲の軟部組織や微細な骨梁構造が見える（スケールは2mm）。

# 川原研究室

都市教養学部 理工学系 生命科学コース  
理工学研究科 生命科学専攻

研究者 ● 川原裕之  
連絡先 ● 042-677-2577  
E-mail ● hkawa@tmu.ac.jp  
U R L ● <http://dept.biol.metro-u.ac.jp/labo.asp?ID=celche>



川原 裕之 教授

—Hiroyuki Kawahara—  
薬学博士。北海道大学博士課程修了。  
ロンドン大学博士研究員、東京大学助  
手、北海道大学薬学部准教授を経て、  
08年より現職。

## ヒトと線虫、共通の新規遺伝子産物の機能を解明し、 医療分野など応用研究の新領域開拓を目指す。

### 研究概要

#### モデル生物を使い、新しい 遺伝子をハンティングする

川原研究室の最大の特徴は、モデル生物を利用した遺伝学的実験と、ヒト細胞を用いた生化学的実験とを互いに関連させながらタンパク質代謝の研究を進めていることである。

「モデル生物として用いている線虫 (*C. elegans*) は、一般的にはなじみが薄いですが、RNA干渉やアポトーシスの発見などで最近ノーベル医学生理学賞の研究対象にもなった生物種です。当研究室では、遺伝子の機能を自在に操ることができる線虫のメリットに着目し、細胞の増殖・分化や恒常性の維持に関わる新しい遺伝子をハンティングしようとしています」

線虫において、川原研究室がこれまでに見つけた遺伝子の多くは、ヒトのゲノム上においても、

同様と思えるものが存在していた。この機能解析はヒトでは進んでいないため、線虫で見つけた新しい遺伝子の働き方が、ヒト細胞においても普遍的に適用できるかどうかを、ヒト培養細胞を用いて検討している。

その結果、これまでヒトでは知られていなかった新しい遺伝子産物の働き方を、いくつか明らかにすることができた。

### 最近のトピックス

#### 未知の遺伝子の 機能解明に挑む

線虫では約2万個、ヒトやマウスでは約3万個の遺伝子がゲノム上にコードされている。それらの遺伝子の働きをひとつずつ止めてみても、何の異常も現れないことが多い。

「しかし、線虫の複数の遺伝子を同時に働かないようにすると、個々の遺伝子を単独で欠損させた

ときには見られない強烈な異常が、次々と現れてくることに気づきました。例えば、タンパク質の選択的分解に関わる遺伝子（それぞれは非必須）2つを同時に欠損させると、線虫の性転換が起こります。また、この遺伝子のどちらかと翻訳調節タンパク質の遺伝子を同時に欠損させると、分化に異常を生じて致死になってしまいます。そして、この翻訳調節タンパク質3種を同時に働かさないように仕組みと、不妊になることもわかりました」

驚いたことに、線虫の性決定に関わる遺伝子のいくつかは、ヒトでがん遺伝子として機能しているものと類似しており、両者には共通の調節システムが存在していることも最近、明らかになってきた。

### 研究テーマ

モデル生物を用いて挑む、新しい細胞機能の解明

### キーワード

タンパク質代謝、細胞の増殖と分化、モデル生物

### 今後の展望

#### 医療分野への応用を図る

線虫やヒトのゲノムには、未だ機能が明らかではない（機能が隠されていて、調べることが容易ではない）遺伝子が多く残っている。「当研究室では、ヒト細胞を調べていただければアプローチする

ことの困難な新規遺伝子産物を、モデル生物を用いて見つけだし、その普遍的な新機能と調節機構を提案しようとしています」

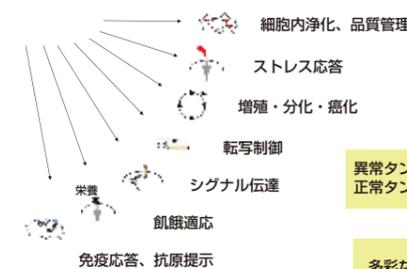
さらに、ヒト細胞のガン化や糖尿病・神経変性疾患（認知症）の発症に関わる遺伝子の多くは線虫にも見だされていることから、こうした疾患の原因解明に関わる

チャンスが充分にあると期待している。

これまでの研究成果を活かしつつ、未解明な点の多い細胞レベルの基礎研究から、医療を含めた様々な応用研究へ新領域を開拓することを目指している。

### タンパク質代謝による細胞・個体機能の制御

#### 細胞内タンパク質代謝系

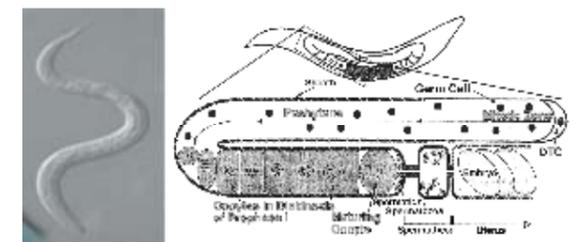


異常タンパク質のみならず  
正常タンパク質をも分解

多彩な細胞・個体機能  
(バイオロジーと病態)

### モデル生物としての線虫 (*Caenorhabditis elegans*)

1. 体が透明で、観察が容易、かつ飼育も容易
2. 最も早くに全ゲノム配列情報が明らかにされた多細胞生物
3. これまでに多くの変異体が単離され、遺伝学的知見の蓄積がある



# 環境微生物学研究室

都市教養学部 理工学系 生命科学コース  
理工学研究科 生命科学専攻

研究者 ● 松浦克美、春田伸  
連絡先 ● 042-677-2581 (松浦)  
042-677-2580 (春田)  
E-mail ● matsuura-katsumi@tmu.ac.jp (松浦)  
sharuta@tmu.ac.jp (春田)  
URL ● http://www.se.tmu.ac.jp/biol/



松浦 克美 教授

—Katsumi Matsuura—  
博士(理学)。九州大学大学院博士課程修了。ペンシルベニア大学医学部研究員などを経て、05年より現職。



春田 伸 准教授

—Shin Haruta—  
博士(薬学)。千葉大学大学院博士課程修了。東京大学博士研究員、寄附講座教員を経て、07年より現職。

持続可能な社会の確立や生物の多様性維持のために、自然環境下での微生物の働きを解明し、生態系の保全技術の確立に貢献する。

## 研究概要

### 新規有用微生物の探索と、自然環境下での微生物の働きを解明

微生物は地球上の物質循環や環境保全の面で重要な役割を果たしており、これからの持続可能な社会の確立や生物の多様性維持のためには、微生物の働きをうまく利用していく必要がある。しかし分離培養されている細菌は、環境生態系を構成する全細菌の1%にも満たないと考えられており、どんな微生物たちがどのような働きを担っているかという全体像は、ほとんどわかっていない。ごく身近な環境も、未だ同定されていない微生物で満ちあふれているのである。

微生物の機能は多様で、環境汚染物質の分解から、メタンガスや水素ガス等の生産、さらには地球規模での炭素、窒素、硫黄をはじめとする物質循環にも関わっている。環境微生物学研究室では、土

壤や水界、熱水など様々な環境における微生物の多様性やその働きを解明に取り組むとともに、新規有用微生物の探索を続けている。また、微生物は、自然界においては様々な環境因子の影響を受けており、しばしば実験室内とは異なった挙動を示す。そこで、環境中の微生物を可能な限り網羅的に検出・同定した上で、それらが全体として示す性質を包括的に解析している。さらに栄養の量や質などが変化する自然環境下での微生物の生存様式の解明を目指している。これらの知見をもとにして、資源・環境問題に対する微生物の有用機能の開拓、およびそれらの活用の方策を探っていく。

## 最近のトピックス

### 微生物の研究から、地球規模のエネルギーと物質循環を考える

温泉地では、地下から汲み上げられた熱水中に、光合成細菌を中

心とする厚い膜状の微生物集塊(微生物マット)が発達している。微生物マットは小さな1つの生態系と考えることができ、これを解析することにより地球環境の成立や保全を考える上での有用な知見が得られる。そこで、環境微生物学研究室では、温泉微生物マットの微生物多様性を明らかにし、マット内での空間分布を視覚化してきた。また、炭素や硫黄化合物の循環に関わる微生物種を同定して、光や酸素の有無等による物質循環の変化を解明しながら、光合成に始まるエネルギーの流れと物質循環を統一的に把握するという新たな生態系の捉え方を提案している。この提案は地球規模での生態系にも適用でき、「持続可能な生態系の特性」を理解する上で重要な考え方であり、生態系の保全技術の確立に大きく貢献できると期待される。

## 研究テーマ

環境保全・資源再生に向けた環境微生物の機能解明

## キーワード

環境保全、資源再生、環境浄化、微生物、光合成、温室効果ガス

## 今後の展望

### 環境微生物の全体像を解明し、生態系の保護に貢献する

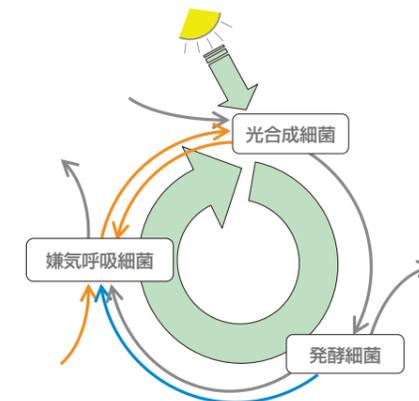
温泉微生物マットで得られた知見や経験を、他の様々な環境の解析にも拡張していきたい。それにより、エネルギーの流れと物質循環を統一的に捉えることの重要性、およびその普遍性を明らかに

したいと考えている。土壌や水界は温泉のような熱水環境に比べ、その微生物生態系が複雑であるが、独創的な培養戦略を開発し、また遺伝・生化学的解析等の新規技術を開発・導入して、新規微生物を含む環境微生物の全体像解明に取り組んでいく。

これらによって得られる知見



温泉微生物マットの採取



温泉微生物マットに観察される微生物間の関係。細線矢印は色毎に異なる種類の物質の流れを表す。微生物で構成されるこの生態系では、受け渡される物質の種類は変わるが、太矢印のように、エネルギーは循環している。

# 久保研究室

都市環境学部 分子応用化学コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 分子応用化学域



久保 由治 教授

—Yuji Kubo—  
工学博士。大阪府立大学大学院博士前期課程修了。高知大学理学部化学科助手、埼玉大学助教授、同准教授、JSTさきがけ研究21研究員（兼務）を経て、08年より現職。

研究者 ● 久保由治  
連絡先 ● 042-677-3134  
E-mail ● yujik@tmu.ac.jp  
URL ● <http://www.comp.tmu.ac.jp/kubolab/kubolabtop.html>

## 研究テーマ

自己組織化を利用した機能分子系の創製と材料への応用

## キーワード

超分子化学、有機合成化学、自己組織化、化学センサー、分子カプセル

生命システムに見られる、望んだ方向へ誘導する仕組みを理解し、モデル化することによって、高次機能を有する分子組織システムへ展開する。

### 研究概要

生命体のメカニズムをヒントに、高次機能を有する分子組織体を開発

有機化学の大きな目標の一つは、原子や分子を思い通りに組み合わせる新しい「ものづくり」の原理を構築し、その方法論にそったユニークな分子機能を創出することである。いろいろな部品を使って1つの作品を作る「プラモデル」にならえば、ナノサイズの原子・分子を部品として組み立てる「ナノモデル」と表現できるかもしれない。

生体は、様々な有機化合物のなかから目的の機能を発揮するベストな分子を選び取った上で、並べ方や向きも含めて精密にプログラムされた集積構造を作っている。例えば、DNAの設計図にそって望んだ物質（タンパク質）を作るという生体の高度な機能は、まさに超分子機能と言ってよく、それが機能連携して組織されれば、活

動エネルギーを生産できる細胞となる。それがさらに集積すれば、60兆個の細胞が集まったヒト（個体）となるのである。自己組織過程の重要性が見えてくる。

こうした生体機能をヒントに、久保研究室では、合成可能な分子部品の要素間相互作用を設計することによって達成される分子組織体（超分子）を開発している。配位結合などのありふれた相互作用を利用した組織化プロセスは、常温・常圧という極めて温和な条件で進行するので、製造プロセスは省エネルギーであり、分子ユニットの回収も容易なことから、まさに製造からリサイクルまで環境にやさしい材料となりえる。また、化学刺激受容部位を導入することで、動的に物性を制御できるソフトマテリアルへの展開が期待される。このように、超分子化学の視点から「人の暮らしを豊かにする材料」の開発を行っている。

### 最近のトピックス

外部刺激に対して動的に反応できる、新しい分子カプセルを開発

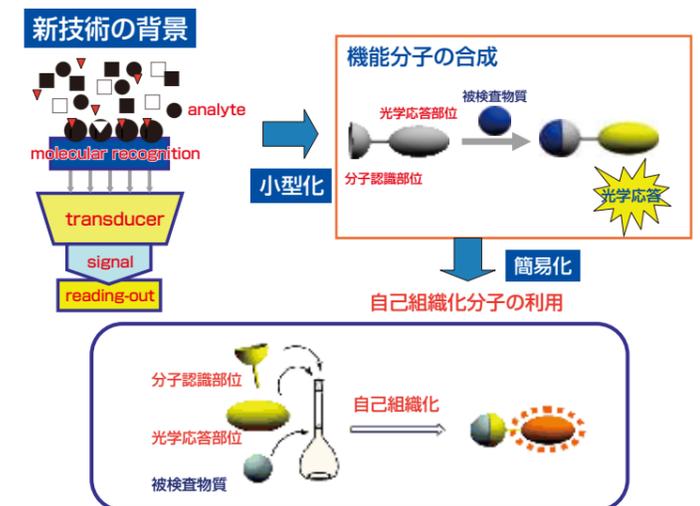
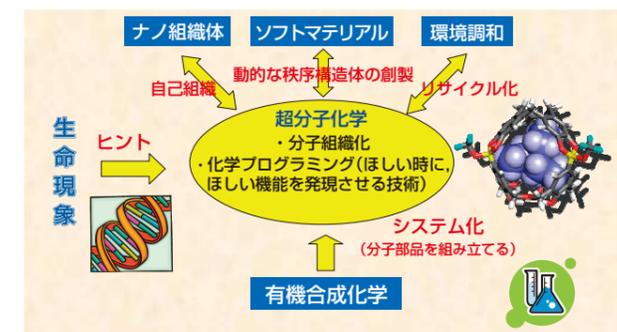
溶液中である条件を満たすと、自発的に集合・組織化する分子カプセルを開発した。興味ある性質として、pHをコントロールすると可逆的なカプセル開裂・再カプセル化を発現する。ドラッグデリバリーシステムなど、物質分離・輸送システムへの応用が考えられる。

### 今後の展望

自己組織化を利用した分子センサーシステムの開発と、化学検査への適用

センサー技術は、医療・環境・製薬・食品・セキュリティの各分野で利用されており、その市場規模は年々上昇している。自己組織化法に基づく化学センサーが、実用的な材料を提案できるアプローチになると考えている。すなわち、化学センサーに必要な被検査

物質認識部位と光学応答部位（レポーター）をそれぞれ分子部品で提供し、被検査物質が添加されると自己組織化・光学応答の発現が達成される化学システムを検討している。これは、省エネルギー的な製造プロセスの実現を可能にするばかりでなく、多彩な分子部品の組み合わせによってそれぞれの目的（被検査物質）に合うセンサーシステムの提供ができるという利点を持つ。さらに、センサーアレイ技術への展開の可能性を感じている。



# 関原研究室

システムデザイン学部 ヒューマンメカトロニクスシステムコース  
システムデザイン研究科 システムデザイン専攻 ヒューマンメカトロニクスシステム学域

研究者 ● 関原 謙介  
連絡先 ● 042-585-8642  
E-mail ● ksekiha@cc.tmit.ac.jp



関原 謙介 教授

—Kensuke Sekihara—  
工学博士。東京工業大学修士課程修了。  
日立製作所中央研究所、東京都立科学  
技術大学教授を経て、05年より現職。

脳磁界を計測し、計測データから脳活動を再構成する数理アルゴリズムを研究。同様のアルゴリズムを脊髄、心臓からの磁場にも応用。

## 研究概要

### 脳磁界計測で脳神経の活動を計測・再構成してイメージング

人間の脳活動にもなると神経細胞が興奮し、神経細胞の軸索にイオン電流が流れ、体外に微弱な磁界が発生する。この微弱な磁界を「脳磁界計測 (Magnetoencephalography; 略して MEG と呼ばれる)」は、非侵襲で頭部周囲に設置した多数個のセンサーを用いて計測する (図1)。関原研究室では、MEG で測定された磁界から、その源 (source) である電流源 (信号源) が脳のどこにどんな状態で存在しているか、脳活動の部位を数理的に推定・再構成し、可視化するための効果的な方法を研究している。

「脳機能核磁気共鳴映像法 (脳機能MRI)」は高い空間解像度を持つものの、時間解像度は低く、秒の単位である。一方MEGは神経活動をほぼ直接、非侵襲で観測でき、その時間解像度は高く、サ

ブミリ秒に達する。関原研究室では、この高い時間分解能で脳神経の活動を計測・再構成して可視化することによって、脳活動の電流分布であるダイナミックイメージングを可能にする方法を開発した。

特に、誘発される脳活動から生じる誘発磁界を計測する従来の研究からさらに、自発脳磁界の刺激入力による変調時間周波数のダイナミクスを計測する研究、さらには周波数領域でのスペクトルのコヒーレンスを画像化し、ネットワークを結んで活動していると考えられる脳の中の機能的な結びつき (functional connectivity) の度合を可視化して表示する研究も、カリフォルニア大学や横河電機と共同で、行っている (図2)。

## 最近のトピックス

### 脊髄誘発磁場から障害部位を同定

脳磁界計測で使われている手法を、脳以外の脊髄と心臓の磁場にも応用している。特に脊髄に関して、脊髄が椎間板で圧迫されている状態を、生体機能的に診断するためのイメージング画像の開発を東京医科歯科大学、金沢工業大学、横河電機と共同研究している。脊髄誘発磁場から障害部位を同定するために、電極を挿入して微弱な電気を流し、脊髄磁場を誘発、空間フィルターアルゴリズムで解析して細胞内の神経電流分布を再構成・可視化することに成功した。この結果、体積電流の強度が著しく変化することで実際に機能的に異常をきたしている障害部位を特定でき、X線画像やMRI画像と重ね合わせて、臨床に効果的に応用できると期待している。

今後、外科的手術で電極を挿入

## 研究テーマ

脳磁場解析による脳活動のイメージングと可視化

## キーワード

脳磁界計測、自発脳磁界、時間周波的特性、脊髄誘発磁場

するのではなく、皮膚上から末梢神経を電気刺激することで磁場を誘発するよう改良していきたいと考えている。

## 今後の展望

### 臨床的応用と脳科学研究

脳磁界計測によるイメージング画像は、てんかんの診断や術前検査に臨床応用されている。今後、

更に広範囲な応用を開拓すべく、本研究室では内外の研究機関と共同で脳梗塞や脳血管障害、リハビリの過程における脳機能回復、精神疾患等の診断へMEGを応用する研究を行っている。一方、同様な数理再構成手法は心臓の発生する磁場を計測し、その電気的活動を画像化する心臓磁気イメージングの研究にも応用出来る。

今までの数理アルゴリズムに関

する研究をまとめてドイツのSpringer社から『Adaptive Spatial Filters for Electromagnetic Brain Imaging』(写真1)を出版した。今後も脳科学の発展に貢献できるような研究を続けるとともに、脳磁界計測がさらに臨床的に有効となる手法を提案していきたいと思う。

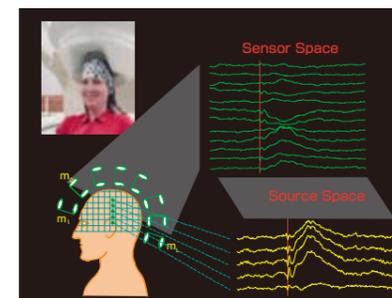


図1 脳磁界計測 (MEG) の原理

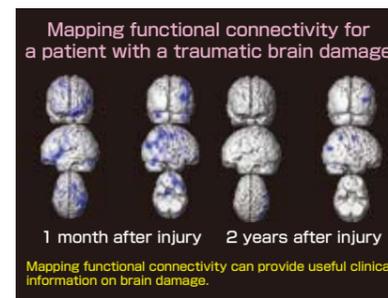


図2 functional connectivityの再構成・画像化例。(カリフォルニア大学サンフランシスコ校との共同研究による。)

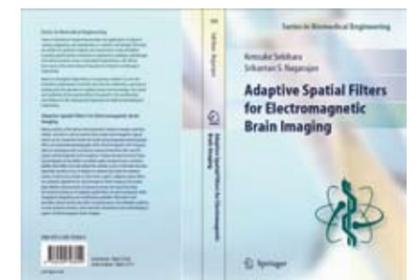


写真1 著書『Adaptive Spatial Filters for Electromagnetic Brain Imaging』Springer社

# 宮川研究室

都市教養学部 経営学系 経営学コース・経済学コース  
社会科学部 経営学専攻



宮川 彰 教授

—Akira Miyakawa—  
経済学博士。東京大学大学院博士課程修了。東京都立大学講師、教授を経て、05年より現職。

研究者 ● 宮川 彰

連絡先 ● 042-677-2308

E-mail ● miyakawa@bcomp.metro-u.ac.jp

## 研究テーマ

中国の過渡期経済論

## キーワード

混合経済、効率・公正、所有・財産権、分配格差

日中の経済的動向を比較しながら、  
学術的評価と展望を考え、グローバルな人材を育成する。

### 研究概要

#### グローバルな視点で「経営」「経済」を考える人材を育成する

2005年の都立四大学の統合と全学部再編成のなかで、経済学部は廃止され、都市教養学部経営学系が発足したが、2009年4月から経営学系は経済学コースを新設した。これにより、経営学系は経営学コースと経済学コースの2コースに拡充されることになる。

「当然のことながら、日本経済を一国だけの視点で語ることはできません。国際的な関わりをなかで、日本経済をどのように捉えるか。グローバルな視点から日本経済を分析できる人材を育成したいと思っています」。

今日の経済活動のあり方は、急激に変化しつつある。高度情報化社会における国際的な金融取引の方法や、行財政における中央と地方の関係の見直し、環境に配慮した産業文明のあり方など、様々な

課題を解決していかなければならない。そうしたなかで、東アジアとの関わり、特に中国との関係は避けて通れないテーマである。

宮川研究室では、このような課題に適切に対応できる見識と判断力を備えた人材を育てるために、東アジアとの交流を通じ、「経済理論を体系的に学ぶ」、「経済活動の発展を歴史的に捉える」、「現実のデータで理論を検証する」などの要素を中心に研究を進めている。

### 最近のトピックス

#### 中国との交流を通じ、東アジアの経済を考える

「日中共同研究として、2006年に『経済的価値をめぐる論争』、2007年『経済格差、分配正義・公正』、2008年『金融危機、所有権問題』を行いました」。

中国の経済社会は、どのような特質を持っているのか。現在、市

場経済を大胆に導入しながら、将来の「共同富裕」を目指して経済発展の道を邁進しているが、格差・不平等の拡大や環境問題など種々のひずみや軋轢も現れ始めた。

中国は、自らを「発展途上の初期社会主義」と規定しているが、これは資本主義経済とどう違うのか。宮川研究室では、この基本的な問題を研究スタンス“比較構造分析の視点”に立って追求している。

また、日中学术交流が進むなかで、市場経済に関わる基本的カテゴリーである「生産的活動」、「企業形態（株式会社）」、「分配、所有・財産権」など、日中双方で同じ用語を用いながら、国情・文化の相違によって全く違った捉え方や評価が行われていることが明らかになってきた。

「例えば、日本では所有（出資）の“社会化”の進展の産物と

みなされる『株式会社』が、中国ではモチベーションを高める“個人的所有”の再建を具現する企業形態と評価されるなど、パーセプションギャップ（文化による認識の違い）が生じているのです」。

このパーセプションギャップを埋めるためには、社会構造や体制の相違に基づく比較考察が有効な接近方法と言える。宮川研究室では、中国の主要な大学や研究機関と協力して、共同研究プロジェクトを展開している。時代に適したテーマの学術セミナーを数多く開くなど、都民への交流成果の公開・還元も進めている。

### 今後の展望

#### 「東アジア共通通貨」の可能性を探る

2008年のリーマンショックに代表されるように、今、世界経済は大きな転換期を迎えている。中国との共同研究プロジェクトを進め

るなかで、首都大学東京経営学系と中国人民大学財政金融学院との国際協定に基づく学術交流、および公開シンポジウム「金融危機と東アジア経済」を開催した。急激に経済成長している中国からは、多くの留学生などが日本に学びに来る。そうした相互交流を通じ、「東アジア共通通貨」や新たな基軸通貨の可能性についても探っていくたいと考えている。

# 長嶋研究室

都市環境学部 都市基盤環境コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 都市システム科学域

研究者 ● 長嶋文雄

連絡先 ● 042-677-2774

E-mail ● fumio-n@ecomp.metro-u.ac.jp



長嶋 文雄 教授

—Fumio Nagashima—

博士（工学）。東京都立大学大学院工学研究科建築工学専攻修了。東京都立大学助教授、米国・南カリフォルニア大学（USC）客員研究員を経て05年より現職。

大都市における地震災害の複雑化を踏まえ、コンピューターシミュレーションを駆使して、ハード／ソフト両方を兼ね備えた総合的な学問・研究を進め、防災や減災に貢献する。

## 研究概要

### 防災用サイバー・ダミーの開発

自動車工学においては、ダミーを用いた衝突実験やコンピュータによるシミュレーション解析が行われ、その成果を自動車の設計にフィードバックするシステムができています。衝突による大きな衝撃エネルギーを、車体の一部を壊すことによって吸収したり、エア・バックなどによって衝撃力を弱める工夫がなされています。建物の耐震設計も、極く稀にしか起こらない巨大地震の場合には、ある程度の損傷を許して地震による揺れのエネルギーを吸収する工夫をするようにしています。しかし、建物は自動車のように実物を壊す実験は簡単にできませんから、コンピュータによるシミュレーション解析が主になります。このとき人体の被災過程を明らかにするためには、自動車工学にお

けるものより詳しい人体モデルが必要になります。このコンピュータの中で使われる人体モデル（サイバー・ダミー）の開発を文科省の科学研究費などの補助を受けながら約7年間続けています（図1）。

## 最近のトピックス

### 文化財の地震防災システムの開発

兵庫県南部地震では甚大な人的・物的被害を被りましたが、国民の宝である文化財の被害も非常に多く、文化財の防災対策の重要性を再認識することになりました。しかし未だ施策や技術の両面において十分なものがありません。本研究室では、フィールドを東京都に定め、文化財の防災計画支援システムを情報処理の先端技術を駆使して開発しています。また、新潟県中越地震で被害のあった、博物館の陳列文化財などの耐

震性に関する評価システム（図2）を開発しています。コンピュータ操作に不慣れな人でも簡単に操作できるように工夫しており、現在、博物館の方や自治体の方に試用していただいています。

## 今後の展望

### 地震防災に総合的に寄与

防災学のハード分野では、実物大実験による破壊挙動（被災過程）解明がキーワードとなっていますので、今後もこの方面の研究に少しでも貢献したいと思っています。悩みの種はコンピュータの演算速度が未だ遅く、ちょっとした破壊挙動のシミュレーション解析でも数ヶ月程度かかることです。したがって、現在進行中の研究は、約10年先にコンピュータの演算速度が現在のものよりも100倍程度速くなることを見越して行っているといえます。一方、ソ

## 研究テーマ

人体損傷度評価や被災メカニズムの解明  
文化財の転倒限界加速度評価システム

## キーワード

都市施設の耐震設計、地震危険度測定、防災管理システム、衝撃破壊挙動解析、被災過程解明

フト分野では、先端的情報処理技術、Web-GIS技術などを駆使した統合型の防災計画支援システムの開発を開始しています。



図1 サイバー・ダミーの例

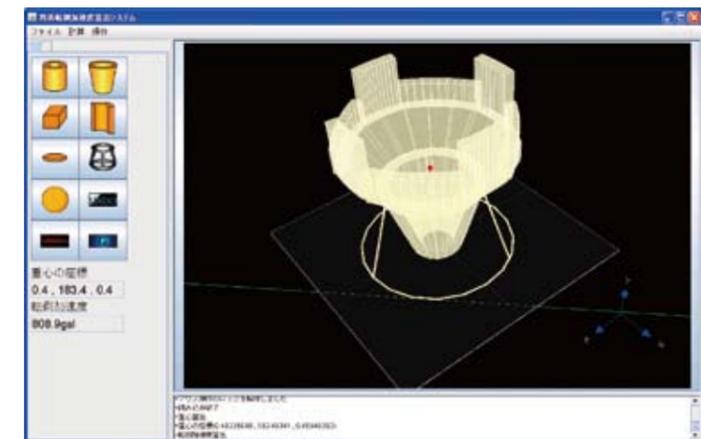


図2 転倒加速度評価システム

# 上野研究室

都市環境学部 建築都市コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 都市システム科学域

研究者 ● 上野 淳

連絡先 ● 042-677-2814

E-mail ● jueno@ecomp.metro-u.ac.jp



上野 淳 教授

—Jun Ueno—

工学博士。東京都立大学大学院工学研究科博士課程修了。東京都立大学助手、同助教、同教授を経て、05年より現職。

利用者の生活の実態に即した地域公共施設の建築計画や  
コンバージョン計画を研究し、さらに街の再生・活性化に貢献する建築学を目指す。

## 研究概要

児童の学習・生活の実態に即した、  
個別的な学校建築計画・デザインを考える

戦後、日本の学校建築はRC造・片廊下一文字型校舎を基本として、その量的整備を急いできた。その後、前世紀後半には「学校環境のオープン化」が主張され、いくつかの革新的なモデルが示された。しかし、上野研究室では、学校建築にはもはや教科書は必要ではなく、こうあらねばならないという計画モデルも示されるべきではない、と考えている。学校はそれぞれ地域に立脚しており、学校建築は学校独自の教育目標や個性を映すべきなのである。各学校における児童・生徒の活動に目を向け、その現実と実態をつぶさに観察することから建築計画・デザインの発想を求めることが重要となる。上野研究室では、児童・生徒の学校における学習・生活の実態や学校に対する地域社

会のニーズを立脚点とし、「個別性」と「創意」をキーワードに、学校の建築計画・デザインを研究・開発している。

また、上野研究室の特徴としては、POE（Post Occupancy Evaluation：使用後評価）を行い、次の設計に活かしていることが挙げられる。POEとは、ある仮説や目標を持って建設された学校建築が、実際に児童・生徒・教員からどのように利用・評価されているかを評価するものである。

## 最近のトピックス

参画した学校建築が  
「日本建築学会作品選奨」等を受賞

上記のような姿勢・視点で、実際の学校建築・デザインに参画してきた結果、07年にぐんま国際アカデミーが「日本建築学会作品選奨（共同受賞）」を、09年に会津若松市立河東学園小学校（上野研究室が基本設計）が「福島県建築

文化賞優秀賞」を受賞している。

現在、初等・中等教育学校だけでも、約5万5千校、約2億5千万㎡の膨大な建築ストックがあるといわれるが、近年、少子化によって余裕教室が大量に発生したり、学校統廃合による廃校跡施設が出現したりしている。一方で、今世紀の半ばには全人口の3分の1を65歳以上の高齢者が占めるようになる。まさしく高齢者の世紀である。既存の建築物を異なる用途に転換・改修することを「コンバージョン」と言うが、特に学校建築の高齢者施設へのコンバージョンに関する研究にも注力している。

## 今後の展望

郊外型住宅都市における、  
高齢者のための環境整備

1971年の入居開始から約40年経った日本最大の郊外型住宅都市、多摩ニュータウンをフィールドに、その再生に取り組みたい。

## 研究テーマ

学校建築計画、ストック校舎や廃校の再生・  
高齢者施設へのコンバージョン、および多摩ニュータウンの再生・活性化

## キーワード

学校建築、高齢者施設、既存ストックコンバージョン、多摩ニュータウン再生

高齢者が住み慣れた地域に住み続けるためには、住居・施設・街のバリアフリー化はもちろん、総合的な環境改善やサポート態勢の整備が必要である。高齢者のひきこもりや孤独死などの問題は、「地域における高齢者の居場所作り」を念頭に置いたデザインや運営によって防ぐことができると考える。



多摩ニュータウンのレンガと木造の小学校：若葉台小学校  
(東京・稲城市：1999：上野 淳 計画協働)

## 高齢者住宅ゾーン



学校建築の高齢者住宅へのコンバージョン：多摩ニュータウン：上野研究室基本設計2005

# 中林研究室／事前復興計画研究会

都市環境学部 建築都市コース  
都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 都市システム科学域



中林 一樹 教授

—Itsuki Nakabayashi—  
工学博士。東京都立大学工学研究科建築学専攻博士課程単位取得退学。東京都立大学助教授、同教授を経て、05年より現職。



饗庭 伸 准教授

—Shin Aiba—  
博士（工学）。早稲田大学理工学研究科建設工学専攻博士課程単位取得退学。同大助手、首都大学東京助教授を経て、07年より現職。



市古 太郎 助教

—Taro Ichiko—  
博士（都市科学）。1996年東京都立大学都市科学研究科修士課程修了、同博士課程単位取得退学。横浜市役所、日本大学理工学部助手を経て、05年より現職。都市システム科学域助教。

都市防災に新しい地平を拓く、  
首都直下地震からの復興計画を事前に、かつ実践的に研究する。

## 研究概要

### 災害後の「復興まちづくり」に関する対策・計画の研究開発

阪神・淡路大震災（1995）では、十数秒の揺れが10万棟もの建物を倒壊させ、火災も引き起こし、20万世帯近い人が住まいを失った。住まいや仕事の再建を含む都市の復興には、10年以上の長い年月が要された。

文部科学省（地震調査委員会）によると、首都圏直下でマグニチュード7クラスの地震が発生する確率は、今後30年以内に70%と言う。被害は、首都圏で全壊全焼85万棟、経済的損失112兆円と予想され、阪神・淡路大震災の8～10倍にもなる。この大災害から、東京をどのように復興させればいいのか。地震の被害を軽減するためには、事前の防災対策が重要であるが、何に取り組んでおく必要があるのか。そのような事前復興の研究のために、文科省提案公募

研究「大大特」での研究とともにトルコ・マルマラ地震（1999）、台湾・集集地震（1999）の復興過程に関する比較研究を、2001年から科学研究費で継続している。

甚大な震災被害からの復興には行政単独ではない、「被災者と協働での取り組み」が不可欠である。さらに空間にゆとりのない東京では、阪神・淡路大震災とは異なる復興の仕組みを考える必要がある。そこで、東京都の震災復興対策にも取り入れられている時限市街地（地域住民が被災地にとどまるために作られた、復興までの一時的な街）の考え方について、その実践的可能性を探るべく「行政職員の能力開発（訓練）」もかねて、被害の発生が予想されている木造密集市街地で、地域住民の皆さんとともに「復興まちづくり模擬訓練」を行い、連続・複線・連携・地域を理念に実践的な復興対策の開発研究を進めている。

## 最近のトピックス

### 模擬訓練で「2006年度総務省まちづくり大賞消防庁長官賞」を受賞

「復興まちづくり模擬訓練」は、次のような内容のワークショップを順次行うものである。①まず町歩きを行い、町の地域特性や危険性を知り、復興にも役立つ町の資源を探す。②地震が発生、避難所に避難したと仮定し、住宅・仕事・町の再建についての課題を、ロールプレイを通して考える。③その課題を実現するために必要な仮設住宅の確保や時限的市街地づくりなど、地域にとどまり復興に取り組む方法を考える。④被災想定にもとづき、行政が作成した「復興まちづくり計画（訓練用）」を見直し、自らの「復興まちづくり計画」を考える。

こうした模擬訓練を行っている「事前復興計画研究会（中林・饗庭・市古）」は、2006年度総務省防災まちづくり大賞消防庁長官賞

## 研究テーマ

地震災害からの都市復興に関する研究

## キーワード

阪神・淡路大震災、トルコ・マルマラ地震、台湾・集集地震、都市復興、震災復興マニュアル、事前復興、復興まちづくり模擬訓練

を受賞している。

また、08年12月には中央防災会議で、中林教授が首相はじめ閣僚に首都直下地震対策についてレクチャーを行った。中林教授は東京都震災復興検討会議の座長として、東京都の震災復興対策を実践的に指導助言している。



焼け出されても仕事と暮らしを再生し、復興するために、仮設商店街を検討（葛飾区にて、2008）

## 今後の展望

### 地域特性に根差した実践的研究を続ける

首都圏における地震の危機は、ますます切迫している。これまでに練馬区、葛飾区、八王子市から復興に関する研究を委託されているが、2009年度も区市から研究委託の予定である。文科省提案公募

研究・首都減災プロジェクト（2007～2011）でも復興研究を分担しており、さらに今後も東京都や市区町村と連携して、より実践的な復興研究を進めていきたい。最終的には、事前復興がきっかけとなって、防災まちづくりが進むような研究を進めたい。



住みつけて街を復興するために、小学校の校庭に仮設住宅の配置を検討

# 菊地研究室

都市環境学部 自然・文化ツーリズムコース  
都市環境科学研究科 観光科学域

研究者 ● 菊地俊夫  
連絡先 ● 042-670-4324  
E-mail ● kikuchan@tmu.ac.jp  
U R L ● http://www.ues.tmu.ac.jp/tourism/



菊地 俊夫 教授

—Toshio Kikuchi—  
理学博士。筑波大学大学院地球科学研究科卒。群馬大学教育学部助教授、東京都立大学大学院助教授、首都大学東京准教授を経て、07年より現職。

## ルーラリティ（農村環境）とアーバニティ（都市環境）の調和を図り、住民とともに「地域」を作る。

### 研究概要

#### 「農村」と「都市」の調和を考える

少子高齢化が進む日本社会。過疎問題などで活力を失っていく地方の再生と振興は、社会全体の課題である。「当研究室では、農村地域にある農業・景観・余暇機能といった環境資源をうまく利用しながら、地域の活性化を図る研究をしています。高齢化といっても、マイナス面ばかりではありません。お年寄りの経験や知識などは、立派な『環境資産』だと思います。そういった、過疎・少子高齢化した農村地域を、『環境資産』を活用していかに元気にしていくかについての研究です」

反対に、都市の近郊地域では人口増加に伴う開発が進み、貴重な資源である自然環境が失われていく。菊地研究室では、ルーラリティ（農村環境）を事例として、

アーバニティ（都市環境）との調和、自然環境を含めた環境資源の保全と適正利用を図る研究、自然（生態環境）と社会（経済環境）、および歴史（文化環境）をどのように有機的に結びつけば、環境資源の保全と適正利用が持続的に行われるのか、といった研究を進めている。

### 最近のトピックス

#### 自然を残し、適正に「管理」「利用」する

(1) トトロの森におけるルーラリティの再編とエコツーリズムの展開

自然はただ残すだけでは意味がない。適正規模での管理と利用が必要となる。自然にその容量を超える人間が押しよせると、環境を破壊してしまう。そこで「トトロの森」（狭山丘陵）をモデルに、自然環境の持つ適正規模を算出し、どのように管理したらよいか

を提言した。

(2) 横浜市寺家地区におけるルーラリティの再編と農村空間の商品化

宅地化が進み、自然が失われていく都市近郊で、いかに自然を残し守るかが課題となっている。無計画な開発は、自然環境だけではなく地域社会というものも壊しかねない。菊地研究室では「横浜の寺家地区」をモデルに、「都市環境」と「農村環境」の融合を図る方策を検討している。

(3) 地域資源を活用したフードツーリズムの展開

「食」は地域の大きな資源の一つである。農村地域でツーリズムを展開していく上で、「食」を観光資源として商品化していくことを検討している。地方を訪れた観光客を、その地でとれた農産物を用いてもてなす「フードツーリズム」の展開を模索している。

### 研究テーマ

環境資源の保全と適正利用

### キーワード

環境資源、保全保護、適正利用、適正規模、ソーシャルキャピタル、持続性、ルーラリティ、アーバニティ

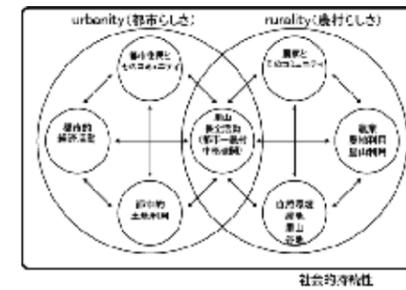
### 今後の展望

#### 環境資源の保全・保護を通し、「地域」を作る

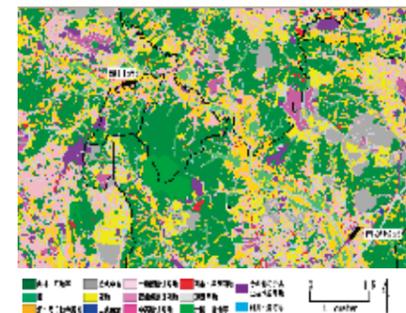
環境資源利用に関する適正規模の算出、地域資源のツーリズム利用、環境資産の商品化がこれからの研究課題である。

「地域をどのように元気にしていくか、住民の方々に具体的なプランを提案していきます。都市近郊を考えると、旧住民と新住民の間にはコミュニケーションが不足しているように感じられます。そこで、森の維持・管理や植樹など、自然環境や緑地環境の保全・保護といった共通の目的を持つ活動のなかで、ソーシャルキャピタル（人と人とのつながり）が生まれ、地域が活性化され、新しいコミュニティとして再編成されていくことを目指します」

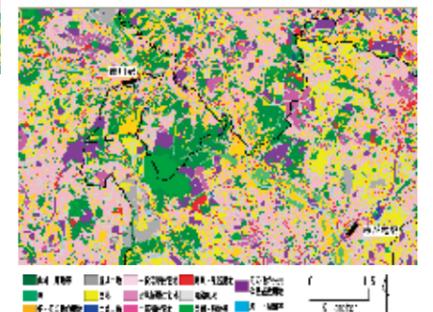
### 大都市近郊におけるルーラリティの商品化とその持続システム



### 寺家町周辺の土地利用（1974年）



### 寺家町周辺の土地利用（1994年）



# 池田 誠研究室

健康福祉学部 理学療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 理学療法科学系

研究者 ● 池田 誠  
連絡先 ● 03-3819-1211 (内線446)  
E-mail ● ikedama@hs.tmu.ac.jp



池田 誠 教授

—Makoto Ikeda—

医学博士。東洋大学大学院博士課程修了。東京養育院付属病院、東京都神経病院、東京都立医療技術短期大学、東京都立保健科学大学を経て、05年より現職。

地域から発信する転倒予防体操で、高齢者の体力アップ。  
高機能テレビ電話端末を活用して、遠隔地からリハビリテーション指導を実現。

## 研究概要

### 地域高齢者が自主的に取り組む転倒予防体操

介護保険制度の改正以来、健常高齢者が要介護・要支援の認定を受けることなく健康な生活を送るための対策として、転倒予防体操の普及が全国的に進められている。身体機能低下に基づく問題である転倒を自助努力で予防できるものとして、また自治会や自治体が支援する環境のなかで地域の住民が積極的に、楽しく取り組めるものとして、多くの方法論や体操の効果が日本理学療法学会大会、日本公衆衛生学会等で報告されてきた。池田研究室では、より効果的・効率的な転倒予防体操の開発を研究している。

国が平成12年(2000年)より推進している「21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)」を反映して、平成13年(2001年)に「健康あだち21会議」が発足し

た足立区の「転倒予防同好会」の協力のもと、竹の塚保健総合センターと池田研究室との共同研究により、健康づくりのための転倒予防教室を開始した。転倒予防に必要な体操図(図1)や音楽テープなどを作成・指導し、教室の開始時と終了時の体力の変化を測定したところ、筋力増強やバランス能力の向上が見られた。この結果を踏まえて、転倒予防体操を他の地域で広める政策の必要性を認識し、自ら運動を習慣化する行動変容を生活に根付かせるための技術開発について研究している。

## 最近のトピックス

### 遠隔地リハビリテーション指導から広がる可能性

NTT東日本、NTTテレコン、ロボットライフ21との共同研究により、フレットフォンを利用した遠隔指導による双方向のリハビリテーション・システムを開発し、

実用化に向けて検証している。住区センターなどで体操をしている高齢者を画像で見ながら、遠隔地にいる指導者がそれぞれの動きを指導する画像を同時にセンターの大型モニタに送る。TV電話と同じ仕組みなので、リアルタイムで対応できる。

「大学や医療機関にいる専門の指導員が、遠隔地からでもそれぞれ高齢者の名前を呼びながら指導でき、指導を受けたほうも、実際にモニタで指導員の手本や絵を見て容易に理解できることが効果的な点だと思います」

このシステムは退院後の指導や健康相談、イベントのお知らせなどの情報交換にも利用できる。病院や医療機関にいる保健医療福祉専門職と個人や地域自治会、自治体同士をつなぐなど、あらゆる健康支援を結ぶネットワークとして展開する可能性があると考えている。

## 研究テーマ

高齢者の地域における理学療法の展開

## キーワード

転倒予防体操、健康づくり、行動変容、遠隔地リハビリテーション指導

## 今後の展望

### 転倒予防体操の普及と、ネットワークシステム構築の研究・開発

転倒予防体操を続けていくうちに、自己流になって間違った動きをするようになる高齢者もいる。

定期的に専門指導員が体操指導することや、大学や医療機関で体力測定をして実際の効果を確認することが必要である。今後はこの転倒予防体操を推進する指導員の養成に努め、新たな教室を開催して

いく。

また、地域や自治体同士が健康対策の活動に関して情報交換するネットワークを構築できるように、システムを研究・開発していく。

## 1.首の運動



## 12.手を組んで上げる運動



## 5.足踏み運動(20回)



図1 転倒予防基本体操(初級編の一部)

# 山田研究室

健康福祉学部 作業療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 作業療法科学域

研究者 ● 山田孝、小林法一、川又寛徳

連絡先 ● 03-3819-9351 (山田)  
03-3819-7358 (小林)

E-mail ● takyama@hs.tmu.ac.jp (山田)  
n-koba@hs.tmu.ac.jp (小林)  
h-kawa@hs.tmu.ac.jp (川又)



山田 孝 教授

—Takashi Yamada—  
医学博士。南カリフォルニア大学修士課程修了。京都大学医療技術短期大学部教授を経て、02年より現職。



小林 法一 准教授

—Norikazu Kobayashi—  
保健学博士。広島大学博士後期課程修了。北海道大学医学部保健学科助手を経て、05年より現職。



川又 寛徳 助教

—Hironori Kawamata—  
作業療法学修士。首都大学東京大学院人間健康科学専攻前期課程修了。かしま病院を経て、08年より現職。

MOHOプログラムを学んで、自分にとって価値ある作業を見つける65歳大学を開催。  
「何歳になっても学ぶことは楽しい」

## 研究の概要

### 人間作業モデル (MOHO) の研究と教育

感覚統合、作業行動などの研究を行うなかで、1994年第28回日本作業療法学会（学会長：山田孝）の学会長講演を行った際、Gary Kielhofner氏の理論「人間作業モデル (Model of Human Occupation, MOHO)」について提示したことがきっかけとなり、MOHOの真価と意義を再認識し、その研究と教育に力を注ぐことになった。山田研究室では1990年に同氏の著作『人間作業モデル』を翻訳してMOHOの理論を伝えてきたが、MOHOで使用する「作業に関する自己評価 (OSA)」の臨床的利用の研究から、OSAが実際に成果のある評価法であることを知り、MOHOへの取り組みを新たにした。

現在は、地域の健常高齢者の健康増進、障害予防となる作業療法

プログラムの一つとして、月2回、7～8カ月、計15回のMOHOプログラムの教育セミナーを行っている。それは体操や音楽プログラムなどを一方的に押しつけるようなものとは、根本的に異なる。

「どんな作業でも、努力する意義を認識できなかつたり、価値を見出せなかつたりすれば、人は興味を失い、作業を遂行しようとは思わなくなります。なぜこの作業をするのか、どうしてこの行為が必要なのか、理論で説明されて納得しない限り、人は動こうとしないものです。」

単に何かの行為をするだけでなく、作業する意味を理解することによって、人は「やってみたい」「やるんだ」という確固たるやる気が出てくる。そのため、本人にとって興味があるもの、価値があるものは何かを探ることが重要となる。高齢者が自ら学び、作業療法士とともに自分が本当にや

りたいと思う、自分にとって意義のある作業を見つけ、その喜びを実感できるよう、MOHO研究と教育を実践している。

## 最近のトピックス

### 65歳大学—誰にでもやりたいことがある—

人間作業モデル (MOHO) のプログラムの一環として、「65歳大学」を考案。65歳以上の高齢者に興味があるものに丸をつけてもらうという、多項目の興味チェックリストを作成、実施した。スポーツ、手芸、芸術、ガーデニングからテレビ観賞、アイロンがけ、宴会に至るまで項目は多岐にわたり、たとえ丸つけがバランスの悪い結果を示しても、若いときは何が楽しかったか、何が大切だったかなどと作業療法士と話をするなかで、心の琴線にふれたものを思い出し、そのことに関連した作業を積極的に始める人もい

## 研究テーマ

健康な高齢者に障害予防・健康増進をはかるための、人間作業モデルを利用した65歳大学の実施

## キーワード

健常高齢者、障害予防・健康増進、人間作業モデル

る。例えば、自分たちの山村でダムに沈んで消えてしまい、かつて塩が取れた沢について文集を作りたいと希望して完成させたのは、福島県南会津郡只見町の高齢者たち。それも、MOHOの10の概念に基づいた講義と演習を10回行った後、高齢者が自分たちでプログラムを作って実践する「65歳大学」の成果である。

## 今後の展望

### 全国に広げよう！ MOHOでいきいき65歳大学

只見町では人間作業モデル (MOHO) による「65歳大学」を2年かけて2回実施した (写真)。この成果が認められ、厚生労働省から研究費も支給された。只見町における65歳大学の報告書は福島県の全市町村に配布予定のため、現在作成中である。

ほかに荒川区、豊島区、神戸ポートピアアイランドなどでも

「65歳大学」を開催して実践している。さらに回を重ねて実績を上げ、MOHOの意義を伝え、いきいきと毎日を過ごす高齢者が増えるよう、「65歳大学」を全国展開していきたい。



写真 人間作業モデル (MOHO) を学ぶ只見町の「65歳大学」生たち

# 伊藤研究室

健康福祉学部 作業療法学科  
人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 作業療法科学域



伊藤 祐子 准教授

—Yuko Ito—  
学術博士。芝浦工業大学大学院修了。  
昭和大学藤が丘リハビリテーション病  
院、本学助教等を経て08年より現職。

研究者 ● 伊藤祐子

連絡先 ● 03-3819-1211

E-mail ● itoyuko@hs.tmu.ac.jp

臨床で得た成果を、発達障害児の環境調整や遊具作りに活かす。  
感覚統合療法の評価支援システムを開発。

## 研究概要

### 作業療法を通して、様々な条件下の発達障害児を支援

発達障害児の定義は広く、症状や年齢も様々である。伊藤研究室では、脳性マヒ等による肢体不自由や、知的障害、種々の先天性疾患、重症心身障害、アスペルガー症候群などの広汎性発達障害など、多岐にわたる疾患・障害により、生活に支障を来す子ども達を支援対象としている。診断名による症状の一般的な知識は必要であるが、作業療法士は個々の子どもに対して、一緒に活動しながら問題点を見いだすことが重要である。生活スタイルも症状による条件も違う子どもたちの興味を引きだし、それぞれの状態に合う遊具などを使った作業療法を通して評価・支援し、その成果を研究・教育している。

## 最近のトピックス

### 新たに学校教育の場で環境調整、研究成果を活かしコネクタの実用化も

平成16年に成立した発達障害者支援法に伴い、平成19年に特別支援教育システムがスタートした。特別支援教育支援員に対する地方財政措置がスタートしたこともあり、軽度発達障害児と認定された児童を受け入れる公立の学校も増えてきた。そのため作業療法士をはじめとする専門家たちによる支援態勢が必要となってきた。

「じっと座ってられない子ども」の多くは、姿勢をうまく整えられない、筋肉の緊張が低い、感覚過敏であるといったことが原因である可能性が考えられます。また発達障害の子ども達は、教室にある規格サイズの机や椅子に、自分の身体をうまく合わせられないこともあり、椅子の高さを本人に合わせてたり、足をかける所をつけてあげたりするだけで、落ち着くよ

うになる場合もあります」

伊藤研究室では、学校教育の場で個別に支援プログラムのアドバイスをしたり、学習環境を調整するなど、作業療法士の神経発達の視点と技術を効果的に活かした活動ができるよう研究を行っている。

また同時に、物や道具に関する研究の一環として、都立多摩療育園の作業療法士と共同でペットボトルのコネクタを開発し、実用化を目指している。(写真1) 1本のペットボトルに水適量と好きな色のビーズなどを入れ、もう1本とコネクタでつなげるだけで、上から下のボトルへ水とともにカラフルなビーズが音をたてて落ちていき、視覚・聴覚・触覚等の感覚を刺激し、モチベーションを引き出す遊具を作ることができる。(写真2) 発達障害児が興味を示し、積極的に遊ぼうとするなど成果を上げているため、作業

## 研究テーマ

発達障害児の作業療法における評価・支援システムの開発。

## キーワード

発達障害、発達障害者支援法、特別支援教育システム、感覚統合、遊具

療法の遊具として関連施設や関係者へ積極的に紹介したいと考えている。

## 今後の展開

### 感覚統合療法の評価・支援システムの開発

軽度発達障害児に対する作業療法の一つとして、感覚統合療法がある。伊藤研究室では、前庭感覚(重力と運動)、固有感覚(筋と関節)、触覚などの感覚の統合に偏りのある軽度発達障害児に、感覚統合療法を実践し、その効果に関する基礎研究を行っている。

また、「電動ホーススウィング」をモータ制御でパソコンから操作し、揺動角度・時間を調整し、3次元動作解析装置を使って姿勢の変化を評価したデータをもとに、感覚統合療法の効果を検証する評価・支援システムを開発した。(写真3) さらに、ペンタプレットを使用した視覚と上肢の協調運

動評価をするなど、巧緻動作に対する作業療法の評価・支援システムも開発中である。今後も、これ

らのシステムの検証を重ね、より有用なシステムへと展開したい。



写真1



写真2



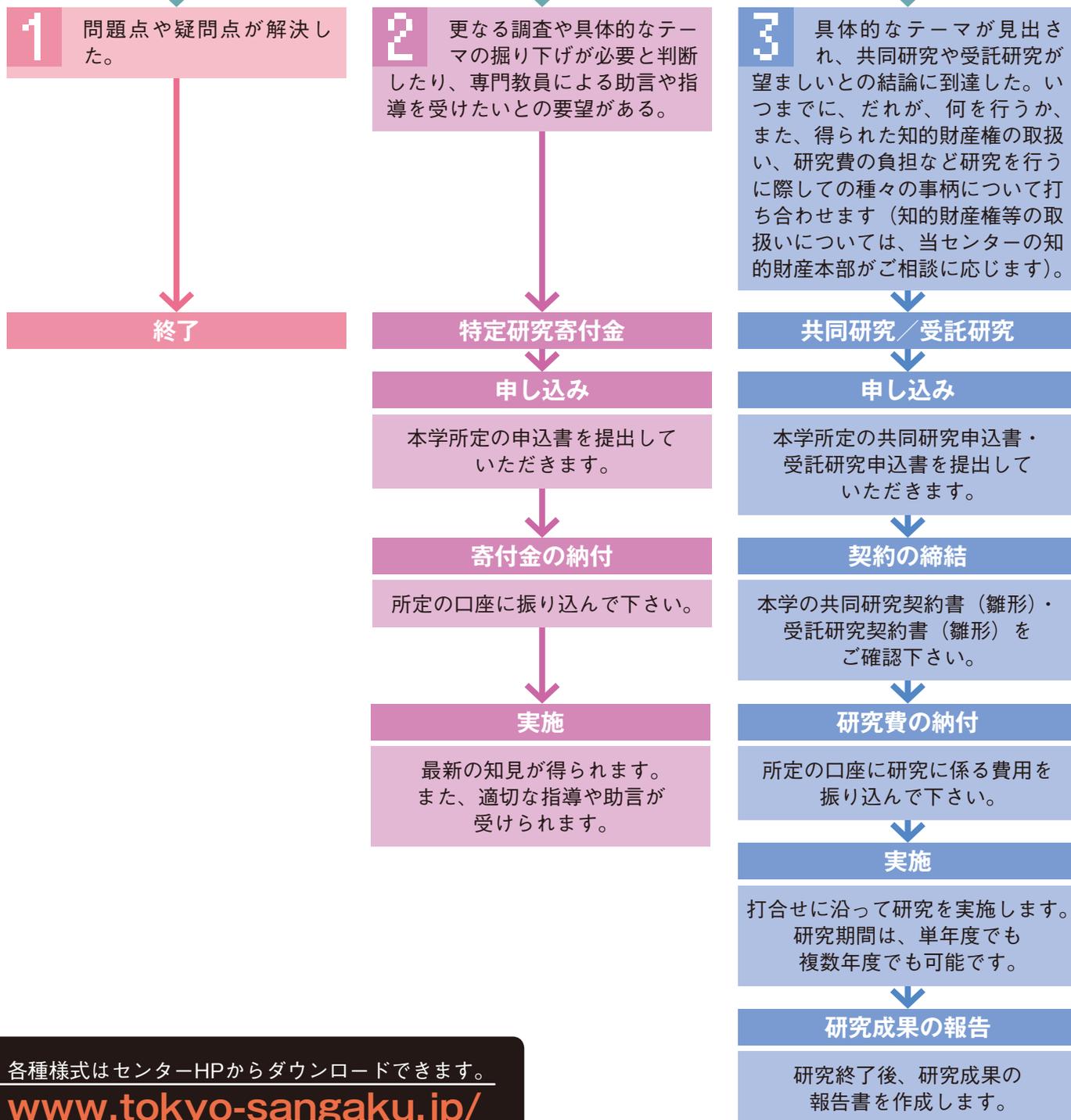
写真3

## 技術相談等をお寄せください

コーディネーターが研究テーマにふさわしい教員を紹介します。  
 本学教員の研究内容をまとめたシーズ集から適切な教員を探すこともできます。  
 シーズ集はセンターHP ([www.tokyo-sangaku.jp/](http://www.tokyo-sangaku.jp/)) でもご覧になれます。

### 打合せ

打合せの結果により、次のようになります。



各種様式はセンターHPからダウンロードできます。

[www.tokyo-sangaku.jp/](http://www.tokyo-sangaku.jp/)

コーディネーターが最後までフォローいたします。

**首都大学東京 研究紹介Ⅲ**  
**産学公連携をめざして**

平成21年3月

---

**公立大学法人 首都大学東京**  
**産学公連携センター**

〒191-0065

東京都日野市旭が丘6-6

TEL : 042-585-8487

FAX : 042-585-8677

E-Mail : soudanml@cc.tmit.ac.jp

TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

