

日経トレンドイ

# TRENDY

*Special*

**三菱電機、**

# 産学連携のリアル

Real  
Collaboration

# 三菱電機、産学連携のリアル

目まぐるしい時代変化の下で、国際競争は益々激化しており、他方では大学、企業、官公庁がSDGsを支える地球市民の一員として、ワンチームの共同研究体勢を組む必要性も叫ばれている。そんな渦中で、産学連携に求められるものやあるべき姿について、立命館大学長・仲谷善雄氏に話を伺った。

私自身、かつて三菱電機で心理学と統計解析的アプローチによる人の避難行動を研究しており、その後軸足を大学に移しました。その意味では、私自身「企業におけるR&Dと大学の学問研究の双方を体現」してきています。

製品を生み出すことに直結した企業の研究も、もちろん先行投資的な側面があります。しかし、その射程距離は概ね5〜6年単位でしよう。これに対して、大学はより先を見据えた基礎研究を進めることができます。実は、ここにこそ産学共同研究の意義があります。異なる視点や目的意識をもった研究者同士の交流によって、今までにない新たな気づきや視点が相互に生まれ、製品開発／学問研究ともに、より独創的な革新が生まれるのです。

本学では、世界水準の研究拠点を目指し、学部・研究科を横断する学際的かつ柔軟な視点から研究を進展させ、産学連携を通じて、さらに際立ったものにする研究政策を展開しています。

具体的な施策の一つとして挙げられるのは、世界水準の研究拠点形成を目指し文理融合で21世紀の緊急課題の解決に挑む「立命館グ



## 産学の堅い絆で、次代を拓くイノベーションの輪を

学校法人立命館総長 立命館大学長 仲谷善雄氏

ローバル研究機構(RIGIRO)」。持続可能な社会形成のために解決せねばならない課題に焦点を絞り、教育・研究を通じて社会貢献していくための組織的な機構です。これまでエネルギー、資源、環境など55プロジェクト、500名を超える研究者が参画しています。

また大学の研究力強化と両輪となる若手研究者の養成も重要です。現在、22研究科に3,500名を超える大学院生が学んでおり、研究活動促進と研究奨励を盛り込んだキャリアパス形成支援の整備を進め、若手研究者養成に取り組んでいます。

界と連携して進めることには、本学の「自由と清新」という建学の精神に基づく学園ビジョンR2030「挑戦をもっと自由」の理念につながり、本学が「次世代研究大学」として研究の推進と人材育成を進めることになりました。

新しい時代ニーズは益々複雑化しており、今やひとつのリソースだけで解決を図ることが難しくなっています。ここにおいて産学連携が契機となり、より学際的な研究者達が交流することで、今まで経験し得なかったような新たな化学反応が生まれていくはず。まさに産学協働は、この時代に不可欠な研究姿勢となっているのです。

## 三菱電機、産学連携のリアル

Real Collaboration

### 京都大学

大学院工学研究科

【連携タイトル】

京都大学—三菱電機 組織連携

「革新的機械システム・機械デバイス論」

## 「強いシステム」と「強いデバイス」を両輪に、将来への価値創造を実現する組織連携を築く

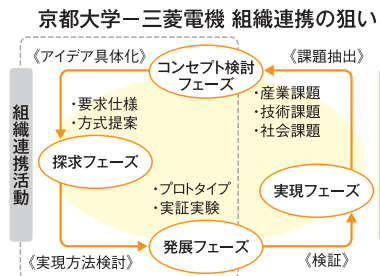
機械とそれを活用するヒトとの間に垣根のない機械システムや全体的協調を実現した自律分散システム、さらにそれらを支える先端ナノマイクロデバイスの研究をトータルに推進。

**佐藤** 私たちは、明日に向かう日本製造業の「新しい研究組織の形態」を築いていきたい、と共同研究をお願いしました。

**榎木** 「自由と自主」を尊重する校風もあり、本学は2005年当時、産学連携の素地が整っていなかったのも事実です。一方、研究者同士が狭い専門分野で「蝸壺化」する状況もあった(笑)。そこで、共同研究の必要性を痛感していたところに、三菱電機からオファーがあったのです。しかも「テーマの発見段階から共同歩調を」というスタンスが、京大気質にもマッチしており、以降の学内活性化への波及効果も大きいものがありました。

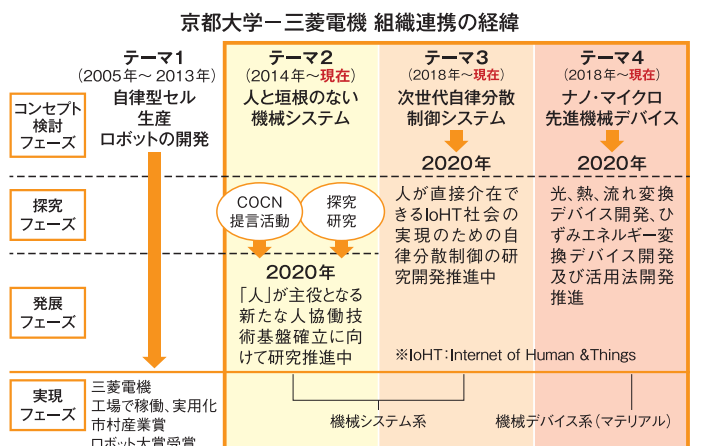
**佐藤** 私たちも、早急な成果の追求よりは「社会課題のより深い部分から掘り起こしを」と、連携をお願いしました。

**榎木** F Aロボットをはじめとする生産現場の知見やノウハウなど、



社会に役立つという視点からコンセプト検討・テーマ設定し、そのアイデアの探索・発展・実現にむけて各フェーズを回していく

**佐藤** 緩やかな連携による広範な研究者との交流の中で、自由な研究が担保される組織運営に惹かれました。材料強度や変形、熱流体などを視野に入れながら、これまで世の中に存在しなかった機能を発揮するデバイスを生み出すには、何者にも縛られない自由な研究姿勢が不可欠だからです。



2005年に始まった『自律型セル生産ロボット』の開発は、すでに三菱電機で実用化。2008年から、機械システム/機械デバイスを両輪に、次世代を脱んだ研究を進めている。また、2019年度に産学共同講座を京都大学内に設立し、連携を強化している

**榎木** 今後、さらに人間を中心に据えた視点で、人とロボットの役割分担などについても、より深く追求していきたいですね。

**佐藤** 新しいデバイスが、時代変革のトリガーとなることへの期待も大きいですね。

**榎木** より学際的な輪を広げながら、人の感性や感覚に寄り添ったシステムに寄与するデバイスを生み出していきたい、と思います。







# 早稲田大学

理工学術院創造理工学部建築学科

【研究テーマ】

建築物の省エネとウェルネスの追求



早稲田大学

理工学術院創造理工学部建築学科  
教授・工学博士 田辺新一氏

環境工学の視点で、居住空間における人の快適性や健康性の評価を中心に研究を推進。デンマーク工科大学、カリフォルニア大学バークレー校、お茶の水女子大学助教授を経て現職

建築物の運用に関わる消費エネルギーを省エネと再生可能エネルギーの活用によって相殺し、限りなくゼロにしよう、というZEBa (Zero Energy Building) への取り組みが結実。

## 建物の省エネと人の健康や快適性、生産性を追求する

**橋本** 先生が建築と住環境、執務環境、地球環境やエネルギー等に関わるご研究に取り組みられたきっかけは何でしょうか？

**田辺** 学生時代に第2次オイルショックがあり、非石油エネルギーの活用や省エネが社会問題化していました。その中で空調の研究に取り組み、エネルギーの効率活用分野で世界の旗艦的存在だったデンマークに留学。博士課程期間の半分を同地で過ごしました。

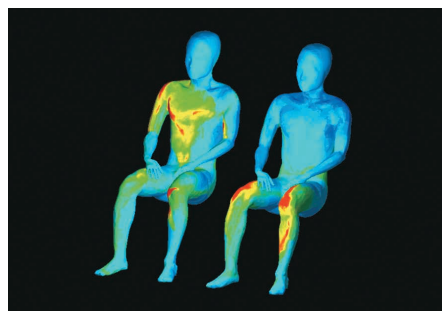
**橋本** 建築とエネルギーの研究の一環として、ZEBへの取り組みがあるわけですね。

**田辺** 建築物の省エネと人の健康や快適性、生産性の関係を数値化して、実際の建物に結実させる研究を続けてきました。ZEBは、まさにその一環としてあります。

**橋本** 私たちは総合電機メーカーとして空調、照明、昇降機、ビル管理システムなど、ビル内のさまざまな

な機器や設備を開発・提供してきました。しかし、ビル全体の省エネ性や快適性向上には、個々の設備単位でなく建物全体を俯瞰する知見が不可欠だと考え、田辺先生との共同研究をお願いしました。

**田辺** 私としても、省エネと快適性に関わる製品群を網羅し、実市場を熟知した視点で研究開発を進めてこられた三菱電機との連携で、さらに研究への視座を広げたい、という期待がありました。



体温調節メカニズムを数学モデル化し、建築環境などでの熱ストレスや快適性を予測する技術を開発

【聞き手】



三菱電機

情報技術総合研究所  
監視メディアシステム  
技術部  
空間管理制御技術  
グループ  
橋本昌典

**橋本** 三菱電機は先生のご協力をいただき、情報技術総合研究所（神奈川県・鎌倉市）に、「ZEB関連技術実証棟」を実現する目処がたちました。

**田辺** まず「国内最大級の延床面積6000㎡に及ぶZEB達成度100%のビルを建てよう」という強い企業意思と大英断に、拍手を送りたいと思います。もちろん、これが完成するのは凄いことなのですが、実は今後の運用の中で日々データを採り、確かなナレッジを確立していくことが大切。竣工はスタートラインであり「これからが本番だ」と

いう心構えが大切ですね。  
**橋本** 私たちも、ここで確立した知見やノウハウを、具体的な製品やソリューションとしてお客さまに提供していきたい、と考えています。  
**田辺** 本学では、建築はもとよりスマートグリッドやモビリティ、さらに心理学などの人文分野をも巻き込んだ学際的な「スマート社会技術融合研究機構」が発足。その中で、リアルな市場を見つめたモノづくり最前線を担っている企業との連携が益々重要になっています。今後とも相互の連携をさらに強化していきたいですね。



三菱電機・情報技術総合研究所(神奈川県鎌倉市)に建設中の「ZEB 関連技術実証棟」。「CASBEE ウェルネスオフィス認証」でも最高の「Sランク」を取得した

# 九州大学

大学院芸術工学研究院 音響デザイン

【研究テーマ】

音響学に基づく新しいユーザーインターフェースの研究

## 「音」を取り巻くあらゆる知見を総動員した「音響学」から、新たなユーザーインターフェースを拓く

アラームやサイン音などの音情報はユーザーインターフェースに不可欠であり、近年、その役割は益々拡大している。音響学に基づく学際的デザインアプローチが進められている。

**湯浅** 情報表示のデザインをする中で、音響の役割の大きさや重要性を感じており、三菱電機が有する視覚表示の知見と組み合わせる「音と視覚表示との相乗効果について探っていきたい」との思いがありました。音響学は、まさに九州大学の得意とするところですね。

**増田** 私も音響設計学科から大学院に進学しましたが、音の発生から伝搬の物理、人の聴覚や心理、音楽理論や音楽学、さらには音を聞き分け物理量と対応づける聴能の訓練まで、音に関してトータルに学んできました。

【聞き手】



三菱電機

デザイン研究所  
産業システム  
デザイン部  
車載情報機器  
グループ  
湯浅美里

**山内** 音響学にも様々なアプローチがあるのですが、我々のグループでは心理音響や騒音環境評価を基本として音のデザインにつながる研究に取組んでいます。音による情報表示はサイン音と呼ばれますが、視覚表示と組み合わせると、視覚デザインに関する研究は未発達な分野で、我々も興味をもっていました。

**湯浅** その第一歩として、「安全／危険」を感じさせる視覚表示とサイン音の組み合わせで、情報の調和感や緊急感がどう変化するか、という評価実験を進めています。

**増田** 実験では、様々なサイン音を試作し、視覚表示と組み合わせる場合の主観評価を行っています。音の条件の違いによる心理的な反応の違いを正しく測定するため、音を正しく測定して精密に提示することに注力しています。

**山内** 映画の中でBGMや効果音



左：視覚表示を組み合わせることで人の感じ方の変化を探る実験の様子。右：実験で提示する音を制作する様子  
※QRコードからのアクセスで、本実験を体感していただくことができます

は、映像と相まってイメージを大きく膨らませてくれます。実験を通して、このような視覚聴覚の相互作用が情報表示の理解においても見られることが分かってきました。  
**湯浅** ユーザーへの注意喚起や行動誘導をする上で、視覚・聴覚サインの補完性や相乗性を考察する基盤としていきたいです。ユニバーサルデザインの視点も大事にしています。

**山内** 成果を活かした視聴覚表示デザインが展開され、ひいてはより豊かな音環境の創造につながることを願っています。

**湯浅** デザイナーの感性と学術的な裏付けを紐付けて、「信頼できるデザイン」を作っていくという、三菱電機の取り組みにもつながってきたいです。



九州大学

大学院芸術工学研究院  
准教授・博士(芸術学) 山内勝也氏

心理音響学、環境騒音学を核に音響環境および音デザインに関する研究を推進。最近では電動化や自動運転に関する「将来の自動車の音デザイン」の研究課題にも注力

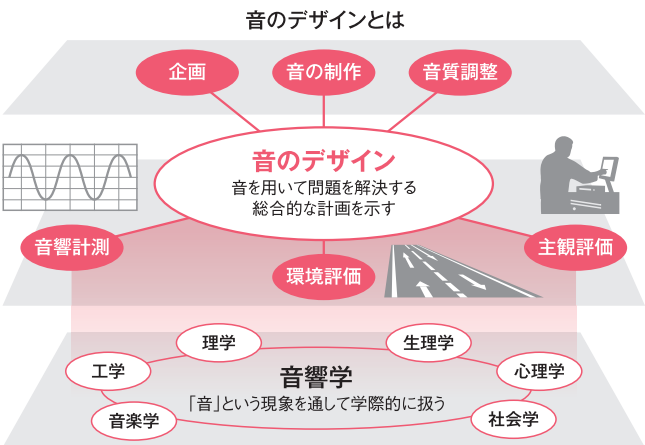


九州大学

大学院芸術工学府 芸術工学専攻  
修士課程 増田真里氏

幼時からピアノを弾いてきたが、音響をより幅広い視点からとらえ、科学的に研究したいと九大に進み、山内先生の研究室に参加。電子合成音の制作などでも手腕を発揮

**山内** 九州大学では芸術工学部に音響設計学科が設置され、音響学およびその周辺領域を総合したデザイン学の教育・研究を行っています。学部から博士後期課程まで一貫して音響学に関わる教育・研究を実施している大学は、国際的にも他に例はありません。



音のデザインとは、音の発生、伝搬、および音によって引き起こされる諸現象に関する学際的研究分野である「音響学」を基本として、音を用いて問題を解決する総合的な計画を示すもの



# セカイのお墨つき。



私たち三菱電機は、特許をはじめとする  
知的財産活動を積極的に推進し、  
今では世界2位、日本企業では1位<sup>\*</sup>の  
国際特許出願件数を誇ります。

その技術領域は、得意の制御技術から最先端の  
AI・IoT技術まで、実にさまざま。これからも、  
技術の進歩や健全な競争のため、国内外で積極的な  
知的財産活動に取り組んでまいります。

※出典：World Intellectual Property Organization (WIPO),「PCT Yearly Review 2020」



**WIPO:世界知的所有権機関**  
国際的な知的財産権制度の発展を  
所管する国際連合の専門機関。

Copyright: WIPO.

Photo: Emmanuel Berrod. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 IGO License.



知的財産を尊重し、暮らしと社会に貢献。

三菱電機株式会社