

自動車の未来を創る研究とエンジニアを目指す金の卵を応援する

# 大学研究室探訪

FUTURE ENGINEER

第3回

## 東京農工大学 [ 大学院工学研究院 ]

TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY

国立大学法人 東京農工大学は農学部と工学部からなる。  
「科学技術で世界を変える人材を輩出すること」をミッションに掲げる工学部のうち、  
機械システム工学科の「自動車」に関連する研究室を覗いてみよう。

TEXT: 世良耕太 (Kota SERA) / 小笠原凜子 (Linko OGASAWARA) PHOTO: 市 健治 (Kenji ICHI)

1 車両システム工学  
毛利研究室



2 車両システム工学  
ポンサートン研究室



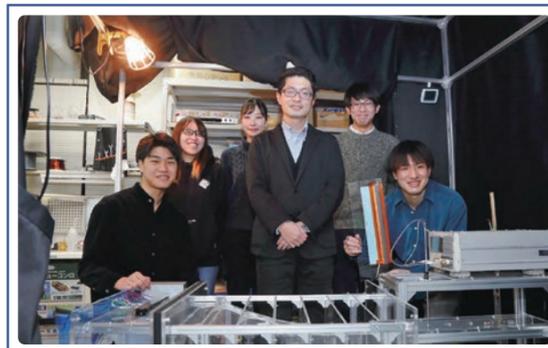
3 コンピュータビジョン  
清水研究室



4 弾塑性解析  
桑原研究室



5 航空宇宙工学  
西田研究室



6 計算材料科学  
山中研究室



本誌の前身である『モーターファン』には「ロードテスト」という名物企画があり、「学」の専門家が集まって座談会を開き、最新の自動車について議論していた。試しに1965年の記事を開いてみると、出席者には東京農工大学の山本峰雄教授や樋口健治教授、平田利英助教授(いずれも当時)が名を連ねている。  
東京農工大学は当時から、自動車に関する研

究が盛んだったことを物語る。その系譜を汲むのが、ポンサートン・ラクシンチャーンサク教授であり、スマートモビリティ研究拠点がある工学部 機械システム工学科だ。キャンパスは東京都小金井市にある。現在、学科長を務めるのが、ポンサートン教授だ。  
「日本ではいくつかの大学が『機械システム工学科』の名称を使っていますが、我々が最初で

す。1989年に日本で初めて機械システム工学科を設置しました。特徴的なのは、機械工学を中心に幅広く研究を行なっていることです。分野としては、ロボティクス、スマートモビリティ、航空宇宙工学、熱流体工学、生産システム(加工系)、先端材料、知能機械、マイクロ・ナノシステムなどがあります」  
現在、強化に取り組んでいるのは、「デジタ

### 機械工学を中心に幅広く研究を行なう

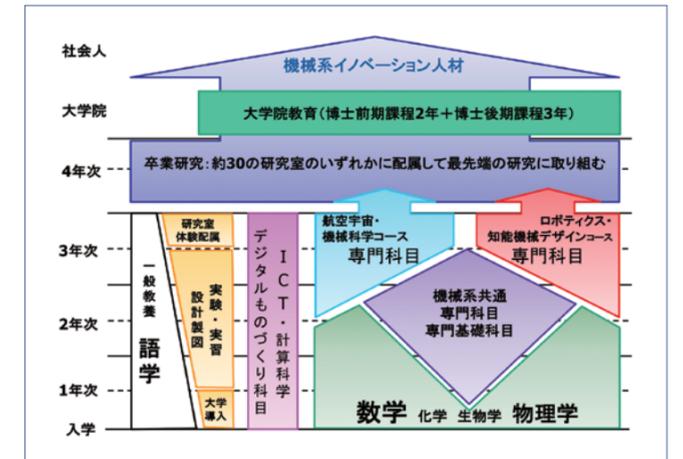


大学院工学研究院 先進機械システム部門 教授 ポンサートン・ラクシンチャーンサク博士(工学) 機械システム工学科は「デジタルものづくり」ナノマイクロメカニクス(モビリティ、ロボティクス)の3つの軸を中心に、機械系分野を幅広くカバー。最初に数学、化学、生物学、物理学などの基礎を学び、より専門性を深めていく。



↑ スマートモビリティ研究拠点は、予防安全に関する産官学の研究コンソーシアムを強力に推進する国際研究拠点として機能。毛利研究室(94ページ)で取り組む映像記録型ドライブレコーダーによるヒヤリハットデータベースの構築と分析や、ポンサートン研究室の「交通事故ゼロのための車両運動制御」などの研究事例がある。

機械システム工学科の学びの流れ



ルものづくり」「ナノマイクロメカニクス」「モビリティ・ロボティクス」で、これらを学科の特徴としてアピールしようとしている。カリキュラム上の特徴は、2年次の後半で「航空宇宙・機械科学コース (M1 コース)」と「ロボティクス・知能機械デザインコース (M2 コース)」に分かれることだ。M2コースには、生産加工や自動運転が含まれる。

「2年生の後半から、もう少しディープに、学生の好みに合わせてカリキュラムのパッケージを提供していることになります」  
学科公認のものづくりサークルが活発なもの東京農工大の特徴で、学生フォーミュラはもちろん、ロボット研究会や航空宇宙研究会、宇宙工学研究部などがあり、学科はこれらの課外活動を親身にサポートしているという。

「小金井キャンパス内に『ものづくり創造工学センター』という、ものづくりの施設があります。ここでは、金属や樹脂、木材の加工や物体形状の寸法測定などができます。こうした施設を活用し、モビリティという共通のキーワードをもとに、材料開発など、これまでバラバラになりがちだった学問をみんなで連携して一緒に進めていこうと動きだしています」

[ 先端機械システム部門 ]

# 車両システム工学分野 ポンサトーン研究室

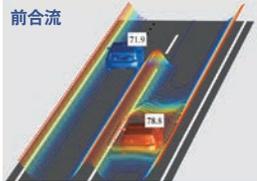
安全安心なモビリティ社会を実現するための  
交通事故ゼロに繋がる車両運動制御を研究



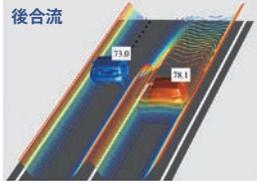
ポンサトーン  
ラクシンチャランサク 教授



前合流



後合流



自動合流のコンピューターシミュレーション例。高速道路で本線に合流する際、本線を走る車両との相対位置や相対速度、道路の形状などを総合的に考慮し、リスクポテンシャルに応じて対象車両の前で合流する「前合流」とするの、後ろで合流する「後合流」とするのを判断する。上の写真は研究室にあるドライビングシミュレーター(DS)。実環境では困難な危険場面の実験が可能になるのが、DSを使うメリットのひとつ。

「見通しの悪い交差点での危険予測ブレーキ支援システム」の実験の様子。見通しの悪い交差点に差し掛かるとヘッドアップディスプレイに「徐行」と表示。同時に、弱いブレーキ制御を介入させる。小金井市で行なった公道実証実験では高齢運転者等に体験してもらい受容性を評価した。



↑ エスティマベースの実験車(93ページ参照)は、自動運転や運転支援の実験に対応、とくに人間機械協調(シェアード・コントロール)に対応。運転支援の制御が介入しているときにドライバーの操作との協調運転を評価することができる。オーバーライドをオフにすることもできる。プリウスベースの実験車はデータ計測に用いている。潜在的リスクを予測した先読み運転などの実験を行なう際、例えば、ドライバーが交差点に進入する際にどういった運転をしているのか、データ計測をする。

ポンサトーン研究室では、交通事故ゼロのための車両運動制御をメインのテーマに掲げている。もう少し具体的に記せば、交通事故ゼロのための事故回避技術だ。また、自動車の走る・曲がる・止まる性能を高める制御技術や、ドライバーにとって運転しやすく、安全に走行できる研究も行なっている。

ドライビングシミュレーターを使った研究を行っており、滑りやすい状態のカーブ路でレーンから逸脱しないよう速度を制御する技術

や、高速道路などでの合流シーンで、熟練ドライバーのように本線を走行するクルマとの相対位置や速度、さらには合流部の道路の形状などを総合的に考慮しながら、対象となるクルマの前で合流するか後ろで合流するか検証している。「ドライビングシミュレーターを使う目的は、ドライバーの運転特性を調べるのがひとつ。もうひとつは、予防安全装置の効果を確かめることです」とポンサトーン教授は説明する。

歩行者の飛び出しに対する衝突回避自動ブ

レーキシシステムや、見通しの悪い交差点での危険予測ブレーキ支援システムの実証実験も行なっている。リスクポテンシャル予測の技術を用いて、熟練したドライバーならば、停車車両の陰から歩行者が飛び出してくる可能性を予測し、あらかじめ速度を落とすなど危険予測に基づく運転を行なう。既存の緊急自動ブレーキは飛び出しを認知してからでないと作動できない。道路の文脈により潜在的リスクを予測し、リスクの度合いに合わせて制御する考えだ。