

理工学部電気電子情報通信工学科／
橋本研究室



橋本 秀紀 教授

ロボティクス、制御工学、空間知能化、電気エネルギー工学

【プロフィール】

橋本秀紀(はしもと ひでき)▷ 1957年、佐賀県生まれ。桐朋高等学校卒業。東京大学工学部電気工学科卒業。同大学院工学系研究科電気工学博士課程修了。中国電力勤務、日本学術振興会特別研究員、東京大学生産技術研究所講師、助教授を経て、同准教授に。2011年、中央大学理工学部電気電子情報通信工学科教授に就任。著書に「空間知能化のデザイン」(NTT出版)がある。趣味は、創造を行うこと。最近はアジアに関心を持っている。

**制御工学やセンサー技術ほか、電気系・情報系
技術を駆使して、「空間知能化」を実現させる
「ロボティクス」のエキスパートを育成する**

ロボットを単体としてとらえるのではなく、空間全体の中にロボット技術を導入するという「空間知能化」。これは橋本先生が研究する「ロボティクス」分野におけるメインテーマのひとつです。「環境を理解して、判断して、働きかける」という、この一連の作業ができるようにすることが『ロボティクス』と語る橋本先生。果たして「ロボティクス」は従来の「ロボット工学」とはどのように違う学問分野なのか。また、「空間知能化」のプロセスはどのようなステップで行われていくのか。また、将来的な目標はどのようなものなのか。「ロボティクス」の実際について、橋本先生にお話をさせていただきます。

『ロボティクス』とロボット工学の違いと 『空間知能化』について

橋本先生の専門分野のひとつ「ロボティクス」は、「ロボット工学」とはどう違う学問分野なのでしょう。

「ロボット工学はまさにロボットに関する工学で、ロボットにフォーカスして、それを動かす様々なメカニズムの研究です。一方で『ロボティクス』というのは、もうちょっとフォーカスを広げた考え方なのです。そのロボットの機能として『環境を観測して、理解・判断して、働きかける』という、この一連の作業ができるようにすることが『ロボティクス』であるととらえています。

ですから『ロボティクス』で考えると、必ずしもヒューマノイド型ロボットが登場する必要はなくなります。

私は今、『部屋全体が人をサポートする』ということを研究しています。空間のロボット化です。部屋全体にセンサーがついていて、それがコンピューターに連動して、部屋全体が人をサポートする。たとえば『あのデータがほしいな』と言えば、部屋がその状況を理解して、どこかにプロジェクトがあって、そこにピッとデータが出てくる、といった環境。これが『空間知能化』という私の研究テーマのひとつです。

ロボット不在のロボティクスと ロボットの『ユビキタス化』

橋本先生の研究室を訪れる多くの人が、ロボットが無いことに軽いショックを受けるのだとか？

「そうですね。私自身もかつてはロボットと聞くとすぐに鉄腕アトムをイメージしました。ですから多くの人が、どんなロボットがあるのかなと期待して、私の部屋に来ます。しかし、何も無い(笑)。

私の場合、ロボットの各機能を分解してしまって、部屋全体に溶け込ませてしまうという研究なのです。別の言い方をすれば、いつでも、どこでも、ロボットの機能を実現できるようにする研究ですから『ロボットのユビキタス化』とも言えるものです。

たとえば車には、今では「衝突回避機能」などがあります。あのような技術もロボット不在のロボティクス技術の実例なのではないでしょうか？

「そう考えていいでしょうね。ITSすなわちインテリジェント・トランスポーターション・システムを、僕らは『知的交通システム』と訳しています。あのシステムを開発している人たちは、やはりロボット研究の人たちが中心になっています」

「空間知能化」のプロセスと 実現するための「要素技術」

では、実際にはどういう形で「空間知能化」が行われているのか、そのプロセスを解説してもらいましょう。

「これまでロボット不在ということを話しましたが、常に不在であるわけではありません。たとえば、移動型ロボットがいる空間も考えています。ただ、従来と違うのは、その移動型ロボットもその空間がコントロールしてくれる、という点で大きく違ってくるのです。

『空間知能化』のプロセスは主に3段階です。最初が『空間の観測』です。様々なセンサーを使って空間内を観測し人がどんな状況か、どんなサービスを欲しがっているか観測します。次に『理解・判断』で、移動ロボットが人へのサービスを理解し、そして3つ目の『働きかけ』を行います。

たとえば、電動車椅子を移動ロボットとして使うとします。これは人がコントロールするのが基本ですが、部屋がコントロールしてもいいわけです。部屋空間に音声を拾わせて、『トイレへ行きたい』と言えば、移動ロボットがトイレへ連れて行くというアクションを起こす。

これは移動ロボットに対しては制御技術、空間に対してはセンサー技術を使うことで実現可能になります。

ロボティクスでは、制御、センサーをはじめ、様々な『要素技術』を使っていくことになります。

その空間に人間と犬がいたとしたら、ちゃんと識別しなければいけません。こうした場合は、電磁気をうまく使うと識別できるので、そういうセンサーも開発しています。

また、電力を電波に乗せて飛ばせるシステムなども考えていて、動いているロボットを充電することが可能になります。すべてのシステムが無線でつながるようになる伝送システムも、研究室で考えています」

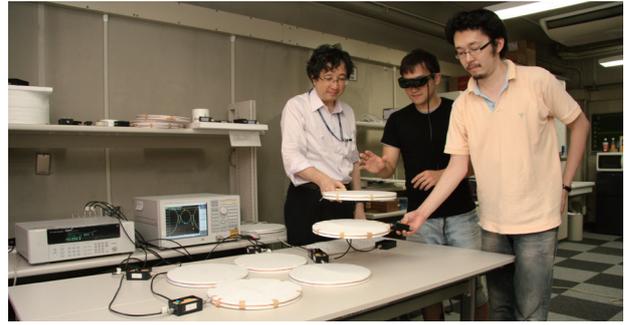
橋本先生が教鞭をとるのは「電気電子情報通信工学科」ですが、「省エネ技術の考案も自分たちの学科のテーマ」だと語ります。

「『空間知能化』は空間を賢く、快適にして、さらに省エネにしたい。省エネもターゲットです。電気電子情報通信工学科は、電気エネルギーが対象なので、電力を無駄に使わない技術を開発するのは当然です」



▲「つくばチャレンジ」に向けたミーティングの様子。学生からは「研究の楽しさを重視する研究室。毎日、楽しく研究できます」との声がかかれた。

アニメ『電脳コイル』『初音ミク現象』 からロボティクスの未来へ



▲電力伝送実験の様子。開発中のオーグメンテッド・リアリティ(拡張現実)のメガネでは、パソコン画面上の情報が、空間に見えている。パソコンを見なくても、データを確認することが可能になる。

橋本先生に「好きなアニメは？」と聞くと「電脳コイル」という答えが返ってきました。

「『電脳コイル』の舞台は2026年で、内容的にはロボティクスの未来イメージに近いのです。2026年は近未来というより、14年後の世界です。それまでに、どれほどロボティクス社会ができているか、自分でも楽しみにしています」

また、最近影響を受けたものを聞くと、「ヴォーカロイドの『初音ミク現象』」だと言います。

「初音ミクはキャラクターであり、実在の歌手が歌っているのだとずっと思っていました。そしたらソフトウェアだと知って驚いたんです(笑)。さらに、プロダクションに所属して、国内外コンサートも行い、妹分も弟分もいる。初音ミクに対して、とてもたくさんの人たちがビジネスとして関わって生きている。初音ミクの広がりや経済効果を見ると、これは巨大な市場を作る可能性があるかと驚きましたね。

『ロボティクス』も同じで、大きな可能性を秘めた学問分野です。ロボティクスとロボット工学の違いをもう一度言うなら、ロボットというハードウェアだけを重視するのではなく、ICT(インフォメーションアンドコミュニケーションテクノロジー)とET(エネルギーテクノロジー)といった電気系、情報系も網羅して考える総合工学であるという点でしょう。

私の現在のテーマは『空間知能化』ですが、将来的には『都市知能化』へとなるでしょう」

Message ~受験生に向けて~

空間知能化は様々な技術を埋め込むプラットフォームの提供で、とても広がりのある世界を扱えます。学ぶべき対象は時代とともに様々に変遷します。また、必要とされる学力・能力も解かなければならない問題に応じて多岐に渡ります。一生勉強・学習し続けなければならない時代です。大学では、自分自身をマネジメントして学び続ける能力を身につけてください。あとは明るく朗らかに、爽やかに。