

二足歩行ロボット サッカーの試合で優勝

「ロボカップの長期ビジョン、最終目標は、FIFAワールドカップで人間のプロ集団に勝つこと。壮大な目標だと思うでしょう。月に行くのと同じくらい、夢のまた夢でしょうね」

ボン大学スヴェン・ベーンケ教授は笑うが、その目は気迫に満ちている。

2017年、スヴェン・ベーンケ教授率いるドイツ・ボン大学は、日本で開催されたロボカップ世界大会、ヒューマノイド部門（二足歩行ロボット）のアダルトサイズとティーンサイズの2部門で優勝。この大会のためのロボット「NimbRO-OP-Roboter」は3D印刷技術で作られたと言った。

本来、二足歩行ということだけでもバランスをとるのが難しいのに、不安定な芝生の上でボールを追って蹴るという動作は、非常に困難を極めることだ。相手チームのロボットが障害物で転倒してしまうところを、ボン大学のロボットは転倒もせず、ボールを蹴ってゴールへシュートした。技術的な進歩、そして何よりもロボットの安定感が圧倒的だと評価された。

現在のロボット技術では、歩くだけでも難儀なことであり、ましてやボールを蹴る動作はバランスを崩して転倒につながる。スピードもとても遅く、観客の子どもたちは「もつと早く走れよ！」と嘲笑する。しかし、これはロボットが人間と同様のことができるようになるための、果てしなく長い挑戦なのだ。

Sven Behnke◆スヴェン・ベーンケ
ボン大学コンピュータサイエンス学科教授
1997年マルティン・ルター大学ハレ・ヴィッテンベルク、コンピュータサイエンス修士号取得後、2004年アルベルト・ルートヴィヒ大学フライブルクにてヒト型ロボットグループを率いる。2008年4月からボン大学自律知能システムグループ長として認知ロボティクス、コンピュータビジョン（ロボットの目）分野の研究。著書に「画像解釈のための階層的ニューラルネットワーク」他。

ロボカップ (RoboCup) は、ロボットとAIの新しい標準問題として「2050年 人型ロボットでワールドカップ・チャンピオンに勝つ」ことを設定。その研究課程で生まれる科学技術を世界に還元することを目標とした国際的ロボット競技大会。ボン大学は2017年に開発した身長135cmのアダルトサイズで優勝。さらにティーンサイズ (90cm) でも優勝した。アダルトサイズは背が高いため転倒しやすく、転倒するとその重量で壊れてしまう可能性が高いので、ロボット1体に対して1人の人間がつく。



「今置かれている環境を理解し、見て、行動を考え、ゴールに到達するために自らを制御するロボットを開発したい。時に知覚側が発達したと思ったら行動側も発達する点などは、ロボット開発をしていてとても面白いと感じます」

ベーンケ教授の研究対象には「自律適応制御」と呼ばれるものがあり、複雑な状況下で様々な種類のロボットの研究開発を実施している。その中の一つがロボカップの試合に登場する「ヒト型ロボット」であり、この「ヒト型ロボット」は地震や災害地域で、生存者を見つけ、助けることに注力したものだ。

つまり、サッカー以外にも探索や救助のような他のアプリケーション分野のロボットが開発されているのだ。

「福島原発事故や地震、津波で人々が立ち入ることができない危険な領域に入るレスキューロボットの必要性が、この種の研究開発の動機になりました。ドイツにも原子力発電所がありますからね」

安定した信頼性の高い 「視覚認識」をさせる

ベーンケ教授チームのロボット研究開発では、二足歩行ロボットの他に「飛行ロボット（超小型飛行機）」「センサー」「サービスロボット」「認知ロボット」、またカメラを搭載した「自律飛行ロボット」、そして産業用「飛行ロボット」など、様々な重要分野のプロジェクトを抱え、多種のロボット開発をしている。

「安定した、より信頼性の高い視覚認識をさせること。それが現在のロボットの改善点です。例えば、ロボットは見える

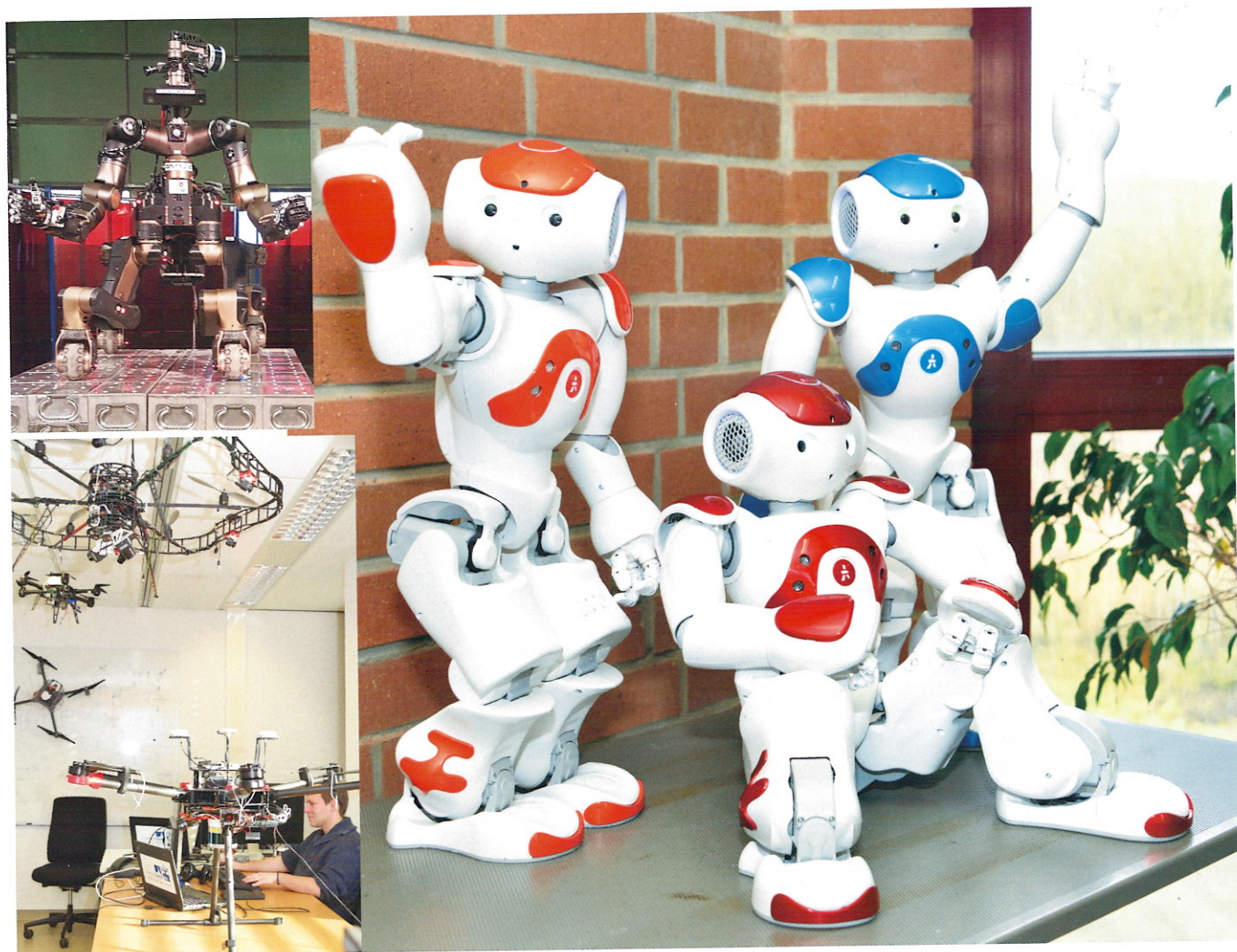
位置を学ぶ必要があります。そして相手が今何をしているか、その行動を予測することです。視覚認識は、ロボットの構築とその制御にも関わりますので、それをより速く柔軟にしたいのです」

ここ10年でパターン認識は進歩し優れてきた。画像や音声のオブジェクトを認識することもできるようになった。また、計算やグラフィック、もちろんアルゴリズムに関する進歩もめざましい。

「運転支援システムのような装置の自律性、自律運転もそうです。産業用機械では、AIによってより多くの『知覚』を行なうことができるようになりました。仮想ではなく、現実的な設定、実世界で実際に行動するシステムを構築することで、大きな変革をもたらすと思います」

認知ロボティクス、サッカロボット、そして救助ロボット、また医療分野やライフスタイルにおいて発展していくロボットたちは、社会にとって必要不可欠なものである。医療分野でも様々なロボットが使われている。例えば、ロボットの助けを借りて患者の手術を最小限に止めたり、リハビリのロボットなどもその一つと言える。腕の「アザ」の写真を撮っただけでその写真データから病気の危険性を認識できるようなAIロボットが増えてくるに違いない。しかし、人間ができることを遙かに超えることでロボットが医師よりも優れているというわけではないと、ベーンケ教授は言う。

「小さなコンピュータに大量のデータがあり、ツールやアルゴリズムも進歩しているので、AIロボットをどこまで人間に近づけることができるか、次世代に大



きな期待がかかっています」

同化する？ 人間ロボット

「サービス業であるレストランのウェーター、ガイド、そして日常を支える役割のロボット。これらは技術的観点から見るととても興味深いのです。なぜなら、人間の認知能力と機械の能力には、まだまだ大きなギャップがあります。私はこのギャップを少しでも小さくすることに貢献したいと思っています」

トヨタは自動運転技術を搭載した電動パーソナルモビリティのAIコンセプトカーを発表した。人間の感情や好みを理解できるように、AI技術で人と車のパートナー関係を目指している。

人間とAIロボットは必ず同化する時期がくる、とベーンケ教授は予想している。AIの知覚面での認知能力は、非常に進歩している。行動と学習は一般的なシナリオで適用できるところに来ている。

「支援が必要な人、工場で働く人や検査など、補助サービスの提供は様々な種類のアプリケーションを駆使することにより可能です。私たちの目標は、AIロボットの認知能力を高め、より柔軟で、かつ適応性に優れたものにするということです」

AIは人間を劣化させているわけではなく、人間のできることの新しい発見がある。人間一人ひとりの全能力を持ったロボットを作るのではなく、人間社会に必要な支援や補助に合わせて、人間がより生活し易くなるロボットを作るのが目標だとベーンケ教授は微笑んだ。それが人間とロボットの共存社会を構築するための大切なことではないか。