

危険な現場で安全に消防活動を行うことに 関わる技術開発項目

消防ロボットの実現可能性

人工知能型消防ロボット

課題／火災や救助などの危険な現場はもちろん大深度地下などの特殊な空間でも、人工知能により人間と同じように自律的に活動できるロボット（鉄腕アトム型）が実用化する。

予測調査の結果

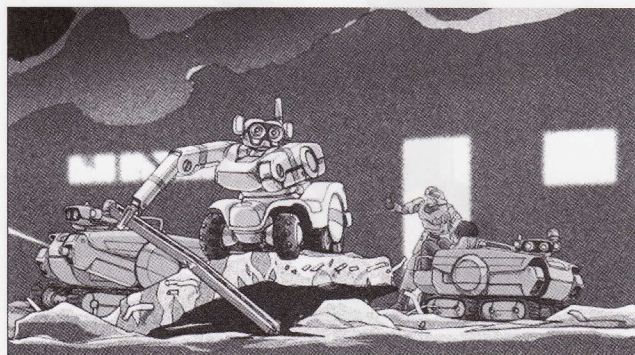
消防技術の将来予測をする際に、「危険な現場での活動を消防士に代わってロボットにさせられないか」というのは誰でも最初に考えつくテーマで、この予測調査でもトップに取り上げられた。

この調査では、消防ロボットについては、この「人工知能型」のほか「遠隔操作型」と「搭乗型」の3タイプが調査対象とされている。

人口知能型消防ロボットについて「専門家」と回答された方は9人、「準専門家」18人、専門家グループとしては27人だった。

この課題の重要度についての認識は（図1-1）のとおりであり、17人（63%）が「非常に重要」又は「重要」と回答しているが、「それほど重要でない」が7人（26%）、「重要でない」も3人（11%）いた。実用レベルに至る技術開発のハードルが高いため（図1-3参照）、「他にもっとやることがあるのではないかと」という意味をこめた「重要でない」ではなからうか？

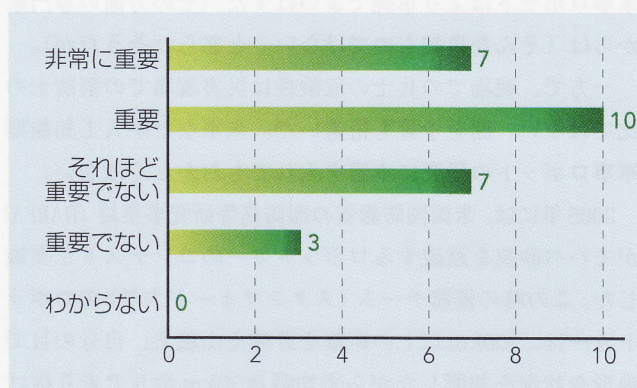
この課題の実用化の予測時期は、専門家グループに限ると（図1-2）のとおりである。最も数が多かった予測時期（以下「最頻値」という。）は「2031年以降」であり9人



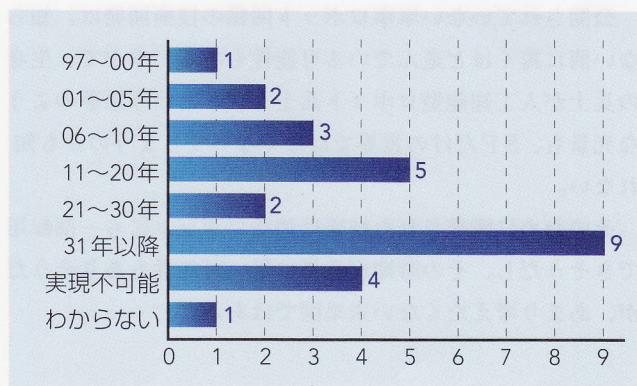
「21世紀の消防を考える」さし絵より

（33%）の方がこの時期を予測している。また、より早い時期を予測した方から数えて真ん中にあたる人の予測（以下「中央値」という。）も「2031年以降」となっている。本格的な知能ロボット時代はまだまだ先、ということだろう。

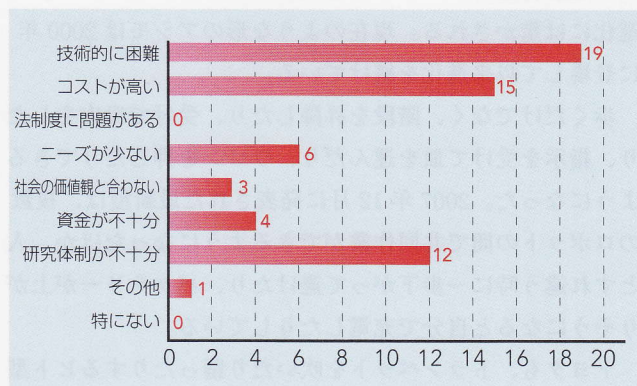
「実現不可能」という方も4人、「わからない」という方も1人いるが、「専門家」に限ると「実現不可能」は1人だけで、「専門家」の多くは「時間はかかるがいずれできる」と考えていることは心強い。



（図1-1）人工知能型消防ロボットの重要度



（図1-2）人工知能型消防ロボットの実現予測時期



（図1-3）人工知能型消防ロボット実現阻害要因

軍用ロボットが不気味

技術開発の現状を見ると、複雑な判断や動作が求められ、人の生死にも直結する「人工知能型消防ロボット」にはまだ手がつけられていないようだ。

だが、目標を単純化して人工知能とロボットを融合させる試みは進んで来ている。

その最先端は軍事部門だ。危険な場所から人を助け出す消防ロボットに比べ、人を殺傷したり物を破壊すればよい軍事ロボットはより単純でよいはずだ（その方面の専門家からは「そんな単純ものではない」と怒られそうだが）。

一方で、戦場での兵士の危険性は災害現場での消防士の比ではない。開発予算も桁違いだ。米軍などが人工知能型軍事ロボットの研究に本腰を入れてもおかしくはない。

2005年には、米国国防総省の国防高等研究事業局（DARPA）がモハベ砂漠を踏破するロボットカーのコンテストを実施した。この時の優勝チーム（スタンフォード大学）のロボットカーは、200km以上の距離を野越え山越え、自分の目で地形や状況を判断しながら平均時速30km余りで走り抜けている。

公開されていない軍事ロボット関係の技術開発は、知らない間に驚くほど進んでいる可能性もある。やがて、生身の兵士が人工知能型ロボット兵士と戦うという悪夢のような光景も、SFだけの世界ではなくなってしまうのかも知れない。

そのために開発された技術は消防ロボットにも一部転用できそうだし、その時期が意外に早い可能性もありそうだが、あまり考えたくない未来図ではある。

アシモの進化

二足歩行型のロボットとしては、ホンダの「アシモ」の進化には驚かされる。現在のような形のアシモは2000年に登場して以来進化を続けている。

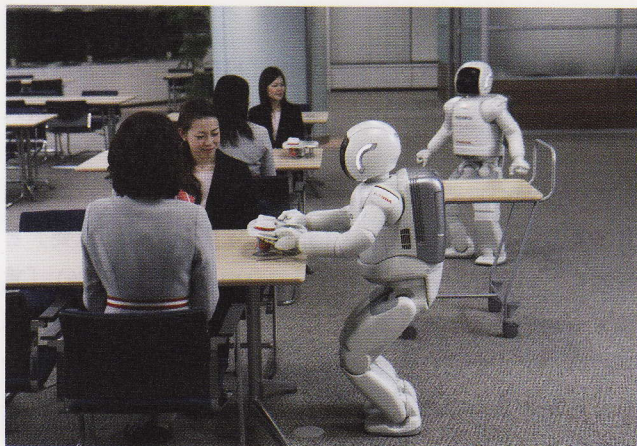
歩くだけでなく、階段を昇降したり、受付で案内をしたり、指示を受けて皿を運んだり、ワゴンを押したりできるようになった。2007年12月に発表された最新型は、複数のロボットの間で共同作業ができるようになったほか、人とすれ違う時に一歩下がって避けたり、バッテリーが上がりそうになると自分で充電したりしている。

トヨタも、トランペットを吹いたり踊ったりするヒト型の「パートナーロボット」を開発し、2005年の愛・地球博

で公開して大人気を得た。二足歩行できるヒト型ロボットは、世界のロボット研究者の間では異端視され、日本の一部の研究者だけがこだわっていたテーマだった。だが、ここまで進化して来ると、アトム世代としてのひいき目もあり、人工知能型ロボットの本命のようにも見えてくる。アシモやパートナーロボット程度の大きさなら、人間用の救助資機材などもそのまま使える。その進化から目が離せなくなった。

愛玩用ロボットもばかにできない

最も実用化されたとと言える人工知能型ロボットは、愛玩用ロボットだ。多少トンチンカンなことをしても、別に生死に関わるわけではなく、笑いのタネとして許容されるからだろう。考えてみれば、ドラえもんだってネコ型の愛玩用ロボットが進化したものだ。



ASIMO(アシモ) 資料提供／Honda



AIBO(アイボ) 資料提供／株式会社ソニー

1999年にソニーのイヌ型ロボット「アイボ」が先鞭をつけて一世を風靡したが、会社の方針で2006年に生産中止になってしまったのは残念だ。ヒト型、アザラシ型、恐竜型、虫型、…など、様々なタイプのものが商品化されている。性能は価格によって様々だが、学習能力などの初歩的な人工知能に加え、ヒトと直接触れあうための音声認識、体温や接触の強さを測るセンサーなど、将来の消防ロボットに活用できそうな関連技術も多く、愛玩用だからと言ってはかにならない。

医療・福祉ロボットが本命か

軍事用を除けば、現場で最も切実にロボットを欲しがっているのは、介護を初めとする医療・福祉の分野ではあるまいか。これまでのところ、「人工知能型ロボット」の開発を始めるところにまでは至っていないようだが、消防ロボットと同様のデリケートな難しさがあるからだろう。

開発の現状を見てみると、人工知能型ではあるが運動能力や移動能力がない自動診断システムのようなもの、介助や介護のための機器が進化した工業用ロボットのようなもの、見る、歩く、物をつかむなどの身体機能を補助する道具が進化したもの、脳から直接信号を受けて義手や義足を動かすサイボーグのようなものなど、様々なものが開発されており、一部現場に投入されている。これらの関連技術の中には消防ロボットに直接使えそうなものも多い。

医療・福祉ロボットは消防ロボットより遙かにニーズが多いので、こちらが先に開発されて、消防ロボットに活用されてくる、というのが本命なのかも知れない。

ロボカップ

人工知能型ロボットの将来を考えるのに欠かせないのが「ロボカップ」だ。これは、「2050年までに、サッカーのワールドカップチャンピオンチームに勝てる、自律型のロボットチームを作る」というテーマで行う競技会で、毎年1回世界大会が行われている。日本の研究者たちが提唱して1997年に名古屋で第1回が開かれた。

小型ロボットリーグ、四足ロボットリーグなど幾つかのリーグに分かれているが、小型ロボットリーグでは、もはや遠隔操縦型のロボットでは太刀打ちできないほど急速に進化しているという。2002年にはヒューマノイドリーグもでき、人工知能搭載のヒト型自律ロボットがチームを組ん

でサッカーの試合を競い始めている。

また、ロボカップでは、2001年に「ロボカップレスキュー・ロボットリーグ」も開始された。これはまだ遠隔操縦型が中心で、「レスキュー」と言っても探索能力を競うものだが、自律性が高いものほど得点が高くなるようになっているので、この競技会で競い合うことがこの分野の驚くような進化に結びつく可能性がある。

人工知能はまだ入口

肝心の「人工知能」の分野はどうだろうか？

この10年間を見ると、1997年にIBMのディープブルーがチェスの世界チャンピオンを倒したとか、2005年に日本将棋連盟がプロ棋士とコンピューターとの対戦を許可制にしたとか、人工知能らしきものの活躍も目につくようになった。だが、これらはプログラムの進化とCPUの演算能力の進化に頼ったもので、その延長上に「アトム」がいるわけではない。

人工知能学会での議論などを見ても、まだまだ「アトム」への入口を探している段階、というのが実態のようだ。

人工知能型消防ロボットの開発は意外に早いかも

以上のように、「人工知能」が「アトム」の域に達する道筋はまだまだ見えていないようだが、この10年間の自律型ロボットの技術開発の進歩が驚くほど早いことも事実だ。関連する要素技術も、様々な分野で急速に進んでいる。

まとまった予算を取って国家プロジェクトとして開発すればある程度のものが作れるようになる、という時期は、そろそろ見えてきているのではないか。

消防庁でも2008年度中に「消防防災ロボット研究会（仮称）」を立ち上げて、消防のニーズと開発側のシーズのマッチングを始めると聞く。消防ロボットコンテストの開催やレスキューロボットコンテストに消防庁長官賞を設けるなどの技術開発促進策も講じるようだ。これについては次回触れる。

10年前の予測調査では専門家グループの多くが実用化の時期を「2031年以降」としていたが、消防や防災を目的とした「人工知能により人間と同じように自律的に活動できるロボット」なら、「人間と同じように」を「（消防や防災の）目的に相応のレベルで良い」と割り切れば、実用化は意外に早いのかも知れない。

（続く）