

東京  
ブロックロボット安全と最近の動向  
～ ロボットと人間は本当に共存できるのか ～

明治大学名誉教授 向 殿 政 男

## 1. 産業用ロボット

我が国は、ロボット大国といわれている。事実、図1で示すように生産現場では、産業用ロボットがモノを作っている。ここには人の姿は見当たらない。人がロボットから隔離されているのである。この時の安全原則は、隔離の安全（人とロボットは隔離）、停止の安全（人が近づくとときにはロボットは停止）である。同一機種の大量生産ではこれは効率が良いかもしれないが、多品種少量生産ではこうはいかない。第一、ロボットでも修理や保守・点検、教示等では人とロボットは一緒にいることは避けられない。



図1 産業用ロボット（トヨタ自動車提供）

## 2. 産業用ロボットと人間の共存

エネルギーの大きなロボットと人間が一緒にいるのは極めて危険である。従って、修理・保守・点検等の場合や、人間とロボットとが一緒に共同で作業する協働ロボットのためには、エネルギーを下げる、熟練者しか近づけさせない、リスクアセスメントをして許容可能なリスク以下になっていないと作業をさせない等の管理的な手法が主として用いられている。しかし、これらはなかなか徹底しないので、事故が避けられない。このままでは、危なくてロボットは暮らしの中に入ってこれない。

## 3. 最近の動向：協調ロボット

AI、IoT、クラウド、ビッグデータ等のICTの発展のお陰で、すべてがスマート化（ICT化）に向かっており、ロボットもスマートロボットが検討されている。そこでの安全の原則は協調安全である。人、モノ、環

境がデジタル情報を共有して、全体で協調して安全を確保する考え方である。この新しい安全の技術はSafety2.0とも呼ばれている。ロボットも知能をもって対応することにより、人間とロボットとが協調して安全に仕事ができるようになることが期待される。ここまでは産業用ロボットの話であるが、スマート化により、現実的に私たちの身の回りにロボットが入ってくることになる。

## 4. 暮らしへのロボットの導入

産業用ロボット⇒サービスロボット⇒家庭用ロボット⇒暮らしのロボット（図2）とスマート化でロボットが身近に入ってくる時代はすぐそこだ。その時の安全は、エネルギーによる身体的な傷害から人間の心や思想の問題、社会的変革による混乱の問題等へと広がっていく。ロボットと人間の共存の原則として、私は「ロボットはあくまでも人間の力や能力を拡大する機械であり、人間の幸せを実現するための道具である。主人公はあくまでも人間であり、ロボットの電源を切る権利を人間は持つべきである」と考えている。ロボットもAIと同様で、良い人が使えばよい道具、悪い人間が使えばとんでもない道具になる。最悪が戦争用の兵隊ロボットだろう。

アシモフのロボット3原則はよく知られているが、鉄腕アトムにもロボット法があるのはあまり知られていない。その中に、ロボットは海外に行ってはならないという項目がある。最初は不思議に思ったが、今になって兵隊ロボットの海外派遣のことかと気が付いた。ロボットと幸せに共存するためには、我々市民の倫理観がますます重要な時代になる。

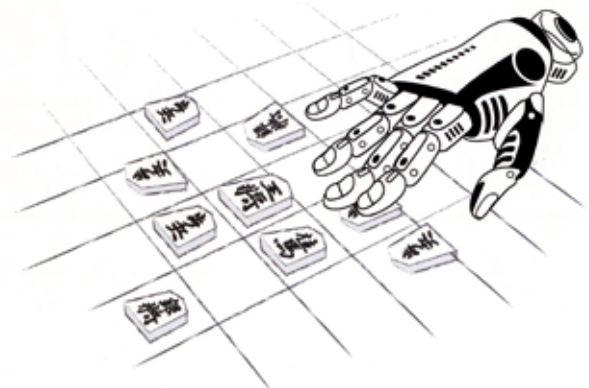


図2 暮らしの中のロボット（日本規格協会提供）