

[発表者] 野村 博 工学博士(2007、論博)

[略歴] -1990 東北大学 工学部 応用物理学科  
-1992 東北大学 工学研究科 応用物理学専攻  
-現在 (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社 半導体研究開発センター

[これまでの主な研究成果]

半導体リソグラフィ装置の収差、フォーカス、偏光特性の計測技術開発

[講演タイトル]

## 「汎用ロボットや IoT 時代を睨んだ、機械学習 LSI の開発」

[内容]

心を持ち、人間のように行動できるヒト型ロボットは、介護、廃炉処理、宇宙探査など様々な場面で活躍が期待されている。しかし、ソフトウェアで制御された現行の二足歩行ロボットは、瓦礫の上や重量物を抱えた状態では満足に歩くことすら出来ない。たとえセンサーで足元の凹凸を精密に計測できたとしても、足を付いた瞬間に体重によって変形した瓦礫の形状までは、高性能なコンピューターでも予想が難しいからだ。そんな折、過去の経験だけを頼りに次々と瞬時に判断を下す機械学習 LSI の登場は、ロボット技術に革命をもたらすだろうと期待している。

一方、近頃巷では IoT (Internet of Things) という言葉が流行っている。近年のセンサー技術の低価格化によって、あらゆる情報が格段に取得し易くなったことがその背景にある。また、現行の機械学習は処理が重く、この重たい処理をクラウドに任せる都合から、あらゆる情報をインターネットに上げる必要があった。しかし、低消費電力で、次々と瞬時に判断を下す機械学習 LSI があれば、もはやあらゆる情報をインターネットに上げる必要は無い。エッジ部分で大方の処理を熟し、履歴などの最小限の情報を上げるだけで済むからだ。この時サイバー攻撃は我々にどれほどの危害を加えることができるだろうか。

我々は、情報処理技術や高等数学に頼る今日の機械学習(人工知能)とは一線を画した、独自理論に基づく機械学習ハードウェアの開発をスタートさせた。これまでの常識とは異なるニューロンモデルを基に、解剖学的に明らかな小脳や海馬の構造を単純に模倣したところ、一方は運動を安定化させる機能を創発し、他方は認知や検索の機能が見えてきたのである。両者とも、消費電力は mW 級に低い。

我々は、この機械学習を「兵卒型」と呼んでいる。それに対し、今日の我々以外のすべての機械学習は「司令官型」であり、判断精度は高くとも、右から左へとときばきと仕事を片付けるような軽快な処理はできない。つまり、一般的な両者の比率から判るように、機械学習が十分に普及した未来では、我々兵卒型の方が圧倒的多数を占めることになるだろう。

今回は、この破天荒な研究の一部始終を判りやすく説明しようと考えている。機械学習とか人工知能と言う単語は使うが、私の発表資料に難しい数式は全く出て来ない。素人にも十分に解ってもらえると思うので、自信の無い学生にも気軽に聞きに来てほしいと思う。何と言っても、発表する私自身が人工知能の世界ではズブの素人である。しかし、ブレークスルーを起こすのはいつも素人であることは、歴史が語っている通りであろう。

以上