

アメリカにおける AI(人工知能)技術の動向

(情報企画室付CTI出向
「前情報制御研究室」 松田信之)

State of AI Technology in U.S.A.

Nobuyuki Matsuda,
Currently CTI with Information System
Planning Department from Computer and
Communication Research Section

米国でのAI技術の習得と新しい計算機技術の動向を探るため、1989年6月から約5ヵ月間米国に出張した。この間BCS社(ボーイング・コンピュータ・サービスズ)でAIアソシエイト・プログラムに参加しエキスパートシステムの開発を行った。また米国の九つのAI関係研究機関などを訪問してその研究状況を調査すると同時に、米国で開催された2つの国際学会にも参加した。これらの概要を米国でのAI技術を中心にして述べる。

I stayed in the U.S.A. for some five months since June, 1989 to train in AI technology and study the latest progress in the computer technology. During this visit, I participated in the AI associate program at Boeing Computer Services Inc. (BCS) to develop an expert system. I also visited nine American institutions engaged in research of AI technologies and attended two international conferences held in the U.S.A. Findings of these experiences are reported here, centering around the AI technology.

1 実際のAIシステムを構築してノウハウを学ぶ

シアトルにあるBCS社は米国で最大の情報処理サービス会社で、航空機設計・開発には欠かせない計算機業務を一手に引き受けている。

ボーイング社では電気回路の自動配線や、生産コスト評価・最適化などのエキスパートシステムが実際に稼働しており、航空機生産にかかわる様々な分野でAIが研究されている。

AIアソシエイト・プログラムではボーイング社の飛行機作り(例えばCAD/CAM、鋳型設計やドリルの穴開けなど)の専門家といっしょに実際のエキスパートシステムを設計・開発してきたが、米国では実際の開発におけるノウハウや工程管理およびドキュメンテーションの方法が確立されており、AIが情報処理の基礎技術の一つとして普及していることが強く感じられた。

2 全米各地のAI関係研究機関を訪問

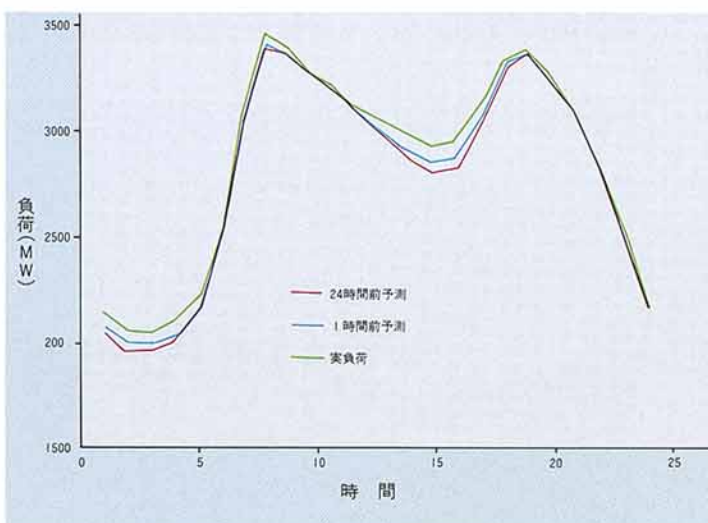
米国でのAIはニューラルネット、ファジー理論、画像処理など様々な方向から研究されている。以下に訪問した主要な研究機関での応用例を簡単に述べる。

(1) ニューラルネットにより正確な電力負荷を予想

ワシントン大学ではニューラルネットを用い、1日の平均温度、最高温度、最低温度などからピーク負荷やトータル負荷を予想したり、数時間前の負荷と気温から電力負荷を予想する研究が行われていた。

現在の負荷予想方法は時系列手法や重ね合わせ手法が用いられているが、24時間後の負荷予想の場合、従来手法の予測誤差が平均4.91%であるのに対しニューラルネットを用いると平均1.48%となる結果が得られていた。(第1図)

(2) 数々の電力AIシステムを開発しているEPRI
米国電力研究所(EPRI)での大きなプロジェクトの一



第1図 ニューラルネットによる電力負荷予想



AI研究のバイオニアSRIインターナショナル研究所

つはPSPO(Power System Planning and Operations Program)であり、発電から変電、送電、配電までの電力システムの計画や運転を総合的にコンピュータ化し設備投資や燃費を効率化し信頼度と生産性の向上を図ろうというものである。

また、もう一つは当社で進めている制御用計算機のネットワーク化研究と同じく、電力システムで使われている様々な計算機を総合的にネットワーク化するために、通信機能やプロトコルを標準化しようという研究も行われている。これらのプロジェクトではAIが大きな要素技術になっており、特に前者のプロジェクトでは設備運用計画や運転制御のエキスパートシステムが研究されている。

(3) AI研究のパイオニアSRIインタナショナル

SRIインタナショナルのAIC(Artificial Intelligent Center)は1966年に設立されAI研究のパイオニアとして、石油探査エキスパートシステムPROSPECTOR等の研究成果を生み出している世界でもトップクラスの研究所である。

AICでは、事象推論型エキスパートシステム構築ツール(A Evidential-Reasoning Expert-System Shell)や手続き的推論型事象推論型エキスパートシステム構築ツール(A Procedural-Reasoning Expert-System Shell)等を見学した。

前者はEvidential Reasoning Technology(複数の事象情報一すなわち、異なった情報源からの不完全な情報一から実世界にあった一般的な解釈を引き出す方法)に基づく構築ツールで、筆者には難解であったが新しい発想による独創的な研究であると感じた。

(4) 惑星探査ロボットを開発中のカーネギメロン大学

カーネギー大学のコンピュータサイエンス・ロボティクス研究所はこの分野では全米で一番大きく、今回訪れ

たのはこの研究所のVASC(Vision & Autonomous System Center)で、京都大学から転出した金出武雄先生が所長をしている。

金出先生は物理学としてのコンピュータービジョンを提唱し、画像理解を物理学からとらえる基礎的な研究やロボットの開発研究を行なっている。

バン自動車にコンピューター、テレビカメラ、センサーなどを積んでカメラからの画像を自動認識し、道路の状態、方向、障害物を自動検出して走行する自動走行自動車(NAVLAB)は有名で、現在ニューラルネットを用いた方法を研究中であった。(第2図)

またNASAと共同で開発中の惑星探査ロボットは、火星に着陸して長期間に渡り鉱石を採取し地球に帰還するもので、燃料を節約するために1本7mもある足を6本使って蜘蛛のように走行する方式が研究されていた。(第3図)

VASCでは日本のメーカーや研究所からの留学生も多く学んでいた。

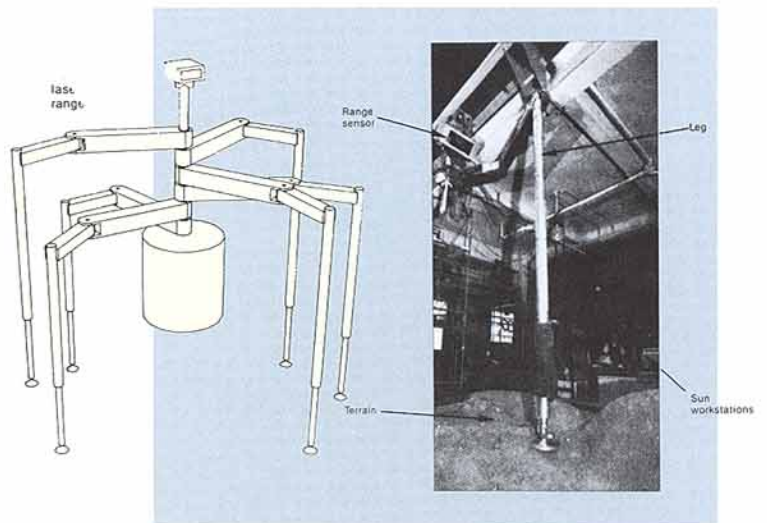
3 出張の成果

AIは米国で生まれ発展してきただけに、まだまだ日本が及ばない裾野の広さと深さが米国のAI研究にはある。またニューラルネットが様々な分野で研究されており、AI研究者達の間で非常に関心を持たれている。

今回の出張ではこのような最前線のAI技術を学びまた見聞きできたことや米国のAI関係者と面識できたことは非常に大きな成果であった。



第2図 自動走行自動車NAVLAB



第3図 惑星探査ロボット