

研究タイトル: アナログ電子回路による神経回路モデルの実現

氏名: 川口雅司 / KAWAGUCHI Masashi **E-mail:** masashi@elec.suzuka-ct.ac.jp

職名: 教授 **学位:** 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会

キーワード: ニューラルネットワーク, 視覚情報処理, 画像処理, パターン認識, アナログ電子回路

**技術相談
提供可能技術:**

- ・ニューラルネットワークを使った現象予測・分類法・スケジュール管理等について
- ・画像処理に関する手法・アルゴリズム作製
- ・コンピュータに関する基本全般(ソフトのインストール・初心者への教育等)

研究内容: 純アナログ電子回路によるニューラルネットワーク学習モデルの構築

光学センサ上に生成された文字、画像信号を処理して、生体での「視覚系-脳による認識のしくみ」と同様の判断メカニズムに迫る研究が行われ、視覚神経系の子回路、集積回路化したニューロチップ、人工網膜チップなどが開発されている。しかし現在のところは特徴検出等の単純な静止画像処理を行うにとどまっておられ、動体の検出、動画認識などの複雑な処理はまだ実現できていない。本研究においては脳内情報処理機構のハードウェア化を目指しこれまでの研究成果である視覚系および認識機構のハードウェアモデルをより発展させ高度画像処理、画像理解にとどまらず記憶や学習のメカニズムのハードウェア実現を目的とする。

近年特にニューラルネット、脳神経系、視覚系の研究が活発に行われてきている。また、それらのメカニズムをハードウェア的に実現しようとする動きも多方面で取り組まれている。視覚系の分野に於いては文字認識、顔画像認識などのパターン認識そして視覚系モデルの解明なども広く行われている。これにより生体の視覚系・神経回路モデルを電子回路化、集積回路化したニューロチップ、人工網膜チップなども開発されている。1)

一方、生体の脳神経系で行われている情報処理のメカニズムを明らかにしようとする研究が進められている。アナログニューロVLSI技術を始めとする神経ネットワークのハードウェア化モデルがいくつか提案されてきている。

乗算回路を使用した純アナログ型の動的学習モデルも既に提案している。学習と認識動作を交互に行うことにより実現している。純粋なアナログ回路はデジタル回路に比べて部品点数の削減が出来、低消費電力での動作を目指すことが出来る。

さらに、生体脳細胞で処理されている電磁気学的な振る舞いにも着目し生体電流の電磁誘導現象による情報伝達・記憶のメカニズムについても解明を行う。すなわち生体に流れる電位の電磁誘導現象についてはいくつかの仮説が提案されてきており、磁場の動きによる脳内情報処理のプロセスの解明およびハードウェアモデルの設計についても将来注目される分野である。

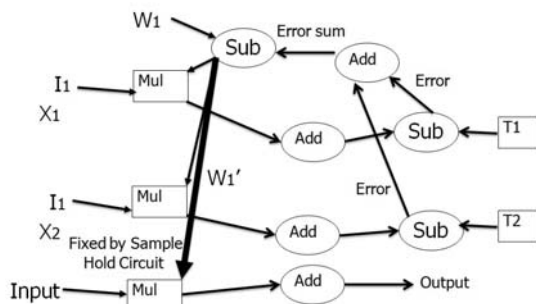


図1 アナログ型動的学習モデル

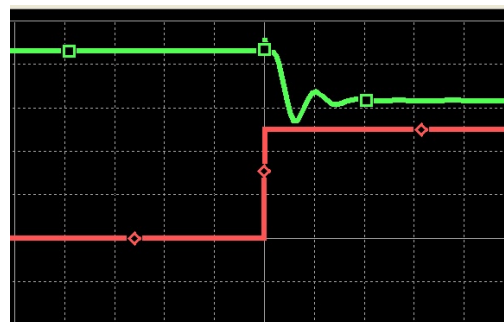


図2 アナログ回路によるシミュレーション結果

提供可能な設備・機器:
名称・型番(メーカー)

電子回路シミュレータ(PSPICE) (サイバネットシステム社)

デジタルオシロスコープ(岩通)