

< 3. 小柳チーム >

3-1 「脳型情報処理システムのための視覚情報処理プロセッサの開発」

小柳光正、内山 勝、羽根一博(東北大・工)、江刺正喜(東北大・未来科学)
丹治 順(東北大・医)、山本光璋、中村維男(東北大・情報)、宮川宣明(ビジュアルテクノロジー)

本研究では3次元集積回路を用いて脳型情報処理システムのための視覚情報処理プロセッサを実現することを目的としている。この3次元集積回路を用いると脳の皮質構造と同様に3次元的な回路の配置、配線を行うことが可能となり、配線本数、配線自由度が増加してハードウェア的にも脳に近いプロセッサを実現できる。このような3次元集積回路技術の研究状況、三次元集積化人工網膜チップ、中心窩センサーを使った視覚情報処理など本研究の進行状況について報告する。

3-2 「脳スライス組織と人工振動子のハイブリッド系が示す非線形ダイナミクス」

片山統裕、中尾光之、山本光璋(東北大・情報)

脳内では多数の機能モジュールが相互作用し、協調してはたらくことによって高度な情報処理機能が実現されている。それゆえ、脳の情報処理メカニズムを理解するためには、モジュール個々の性質のみならず、モジュールの協調メカニズムを明らかにする必要がある。この研究では、相互作用する脳モジュール系を模擬するために、実際の脳から取り出した神経組織と、脳モジュールを模した人工モジュールを相互に結合した実験系を構築し、ダイナミクスの計測と解析を行った。

3-3 「手の視覚像の到達運動における役割」

虫明元、丹治順(東北大・医)

手の視覚像をターゲットに移動させる課題において、視覚像を左右反転させると運動前野の運動直前の細胞活動が、どのような影響を受けるかを調べる目的で、スクリーン上の手の視覚像を見ながら、指示された手の部位をターゲットへ移動する課題を遂行中のサルの前野から細胞活動を記録した。すると運動前野には、視覚像上の基準点の位置に依存して活動を修飾させる細胞や、手の運動自体よりも視覚像の運動方向をより反映した活動を示す細胞が見出された。

3-4 「脳型システムのための3次元集積化技術」

中村共則、山田裕介、諸岡 哲、五十嵐雄治、朴 起台、栗野浩之、小柳光正(東北大・工)
李 康旭(CREST)

3次元集積回路のためのプロセス技術開発の進展状況について報告する。三次元集積化技術は5つの要素技術；埋め込み配線形成技術、ウエーハ薄層化技術、バンプ形成技術、

ウエーハ位置合わせ技術、ウエーハ接着技術からなっているが、個別の開発は終了した。それら各技術をインテグレーションしたところ、ウエーハのそりやひずみなどが大きな問題になることがわかり、改良を行なった。さらに埋め込み配線を金属にする為の研究や、SOI ウエーハを使ったプロセス研究も行なった。

3-5 「3次元集積化技術を用いた人工網膜チップ」

中川源洋、中村共則、山田裕介、諸岡 哲、朴 起台、栗野浩之、小柳光正(東北大・工)
李 康旭(CREST)

3次元集積回路を用いた人工網膜チップの試作を進めている。この人工網膜チップは最上層に視細胞に相当する光センサ、中間層に水平細胞、双極細胞回路、最下層に神経節細胞に相当するパルス変調回路を備えている。2次元集積回路を用いて試作した際の設計及び試作結果を中心として3次元集積化人工網膜チップの設計、その改良点、問題点、さらにアマクリン細胞や上丘のモデル化について報告する。

3-6 「サッカード追跡とその工学的応用」

栗野浩之、河江大輔、中川源洋、出口 淳、朴 起台、小柳光正(東北大・工)

脳型視覚情報処理システムを実現するために高次視覚野のモデル検討を行っている。高次視覚機能は網膜の中心窩構造、サッカードと無縁であるとは考えられない。そのため本研究ではサッカードを正しく評価するための小型サッカード評価用視覚センサの開発とアクチュエータを用いて2個の中心窩視覚センサを動かして形状視、立体視を行う研究を進めている。開発中の3次元積層化中心窩視覚センサを模擬したCCDカメラを用いて行なった結果を中心に報告する。

3-7 「四脚歩行ロボット搭載用両眼視覚システムの開発」

三ツ谷祐輔、近野 敦、内山 勝(東北大・工)

移動ロボットにおいて、視覚による移動物体の発見および追跡は、物体の位置や動き、形状などの情報を収集するために重要な役割を果たす。実時間で頑強な視覚機能を実現するために人間の眼球運動に似た素早い注視制御は有効であると考え、人間の眼球系を単純化した機構をベースに四脚歩行ロボット搭載用の視覚システムを開発した。本報告では、開発した視覚システムの性能を、周波数応答実験、移動物体追跡実験で検証する。