

●一般型

(平成14~16年度)

豊橋エリア

スマートセンシングシステムの開発

事業推進体制

研究統括……………吉田 明
科学技術コーディネータ…木全 秀視
原 雄次

核となる研究機関

豊橋技術科学大学

参加研究機関

産…本多電子(株)、アドバンスフードテック(株)、八洲熱学(株)、日本オペレーター(株)、(株)オーパスケイネット、(株)近藤製作所、(株)アルファプロジェクト、(株)ティエスフオン、ペガサスネット(株)、東横化学(株)、日本セラミック(株)、守田光学工業(株)、(有)フィット、オーエスジー(株)、(株)デンソー、日本ガイシ(株)、(株)ホリバ・バイオテクノロジー、プレサイスゲージ(株)、富士通(株)、千代田電子工業(株)
学…豊橋技術科学大学
官…(独)食品総合研究所



研究開発のねらい

情報識別機能を有するセンサチップ、アレイセンサ、超伝導(SQUID)センサ等で構成されるセンシング技術を開発し、これを超大規模ストレージ(デジタル情報を記録・保存する記憶装置)と組み込みTRONを包括する知識情報処理システムに融合することで、大量・多様情報をリアルタイムかつ有機的に結合・処理するスマート(知能型)センシングシステムを構築する。

地域資源(農業、医療・福祉、環境等)を実証フィールドとしながら、スマートセンシングシステムの用途開拓を進め、地域企業への技術移転やベンチャー企業の創出を図る。

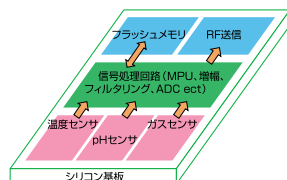
- ※センサチップ
センサ素子を搭載したシリコン基板
- ※アレイセンサ
センサを2次元に並べ、それを順番に読み出して、センサ情報を画像化できるセンサ
- ※超伝導(SQUID)センサ
超伝導薄膜技術を用いた超高感度磁気センサで、入手しやすい液体窒素の温度77Kでの動作が可能
- ※組み込みTRON
トロンプロジェクトで標準化の開発をした、組み込みシステムに用いる、機械・機器を実時間で制御するためのOS

研究の内容

1. ネットワーク融合型マルチモーダルスマートセンサの開発

このプロジェクトでは、多角的情報を一度に取り扱うマルチモーダルスマートセンサの実現を図るため、種々のセンサを同一チップに融合することを目指し研究を行った。さらに、大量のセンシング情報を外部に取り出し、制御・処理・蓄積するために、ネットワークとの融合を考慮したスマートセンサの開発を行った。

この図は、IT精密農業への応用を考えた「ネットワーク融合型マルチモーダルスマートセンサ」の概念図である。温度・pH・ガスセンサなどの各種センサと作動増幅器などの信号処理回路をワンチップ化することによって、それぞれのセンサから得た情報を信号処理回路で有用な信号として取り出し、集積化したRF回路を用いてネットワークに送信可能となる。




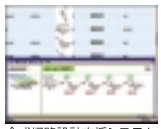




スマートチップ(ネットワーク融合型マルチモーダルスマートセンサ)

2. センシング情報処理システムの開発

このプロジェクトでは、スマートセンサによって得られる種々の大量情報を、ネットワークを介して伝送・処理するシステムを構築することで、IT精密農業、医療・福祉、環境分野など、地域の実証フィールドに応じたシステム用途開拓を推進した。

具体的には、大量センシング情報の効率的な処理を行うため、センサ近傍で第1次データの処理を行うシステムを、組込TRONを用いて構築。また、センシング情報の超高速伝送のため、光で光りをスイッチングする光クロスコネクタ装置を世界に先駆けて開発し、情報伝送のすべてを光で行うシステムの構築を目指した。最終的なセンシング情報処理は、多次元センサ情報のパターン化や表示・知識化を行うほか、大量反応情報からのルール導出手法の開発やリスク削減・極小化を指向した反応設計システムの実用化研究を行った。

主な研究成果

1. 「超伝導式高感度金属検出装置」
開発者:アドバンスフードテック株式会社
豊橋技術科学大学 田中三郎 教授
本製品は100ミクロンオーダーの磁性金属異物を確実に検出できる装置。さらに検査対象物の形状(大きさ、表面の凹凸)、性状(水分・塩分・温度等)や包装材(アルミ・樹脂・ガラス等)の影響を全く受けないので複雑な調整が不要、誤作動も少なく、信頼性が高い製品である。各種包装食品や医薬品など幅広い分野の原料や製品に適している。

2. 合成経路設計支援システム(AIPHOS/KOSP)
開発者:富士通株式会社
豊橋技術科学大学 船津公人 客員教授
本製品は、有機化合物の前駆体を推測できるソフトウェア。目的とする化合物の構造式を入力すると経路指向経路探索により、構造特徴・脱離基を抽出し、前駆体を推測する。用途は、合成プロセス設計や他社特許など。

3. 「簡易型表面解析装置」
開発者:株式会社アルファプロジェクト
豊橋技術科学大学 内田裕久 助教授
本製品は、大気中で物質表面の原子や分子を観察できる小型で高性能な走査トンネル顕微鏡(STM)。STMユニットの大きさは直径74mm、高さ98mmであり、走査範囲はXY方向が0~600nm、Z方向が0~1200nm。STM制御装置の大きさは高さ180、横360、奥行き230mmであり、デジタルPI制御方式を用い、走査速度6~600秒/フレーム(512x512)で観察を行う。トンネル分光測定(STS)、走査と同期させた外部信号計測などもできる。

4. 「エピタキシャルアルミナ基板」
開発者:東横化学株式会社
豊橋技術科学大学 石田 誠 教授
澤田和明 助教授
本製品は、様々な結晶性材料を作製することが出来る単結晶絶縁膜を有する基板。用途は強誘電体薄膜利用デバイス作製用基板、化合物半導体成長用基板(サファイア基板の代替)、SOI形成用基板、高誘電率ゲート絶縁膜など。

5. 「スマート焦電型赤外線センサ」
開発者:日本セラミック株式会社
豊橋技術科学大学 石田 誠 教授
澤田和明 助教授
本製品は、赤外線による熱エネルギーを吸収し、強誘電体薄膜の焦電効果により得られる電気信号を検出し、人体などから発せられる僅かな赤外線を検知するセンサ。従来のセンサに比べ10倍程度高速応答が可能。用途は、工場内の温度計測、夜間の侵入者監視、人体表面の分布計測による健康診断など。

6. 「高速高性能pH計測システム」
開発者:株式会社ホリバ・バイオテクノロジー
豊橋技術科学大学 澤田和明 助教授
本製品は、CMOS型高感度pHセンサデバイスを使い、サンプル溶液のpHを測定できるセンサの動作信号の供給、制御、センサからの出力信号の処理を行う装置。用途は、微生物の代謝観察、食品検査、微小領域でのpH反応評価。

7. 「アンワイヤSAWセンサシステム」
開発者:ペガサスネット株式会社
豊橋技術科学大学 井上光輝 教授
西村一寛 助手
本製品は、SAW(Surface Acoustic Wave)センサによる温度、応力などの測定システムで、バッテリーレスかつアンワイヤで検出でき、さらにノイズが少なく通信距離が長くできるのが特長。短時間に何回も温度測定を行う場合やタイヤの中など人間の手が届かない場所の測定に有用で、反射器の形状を変えることでIDタグとしても利用可能なセンシングシステム。