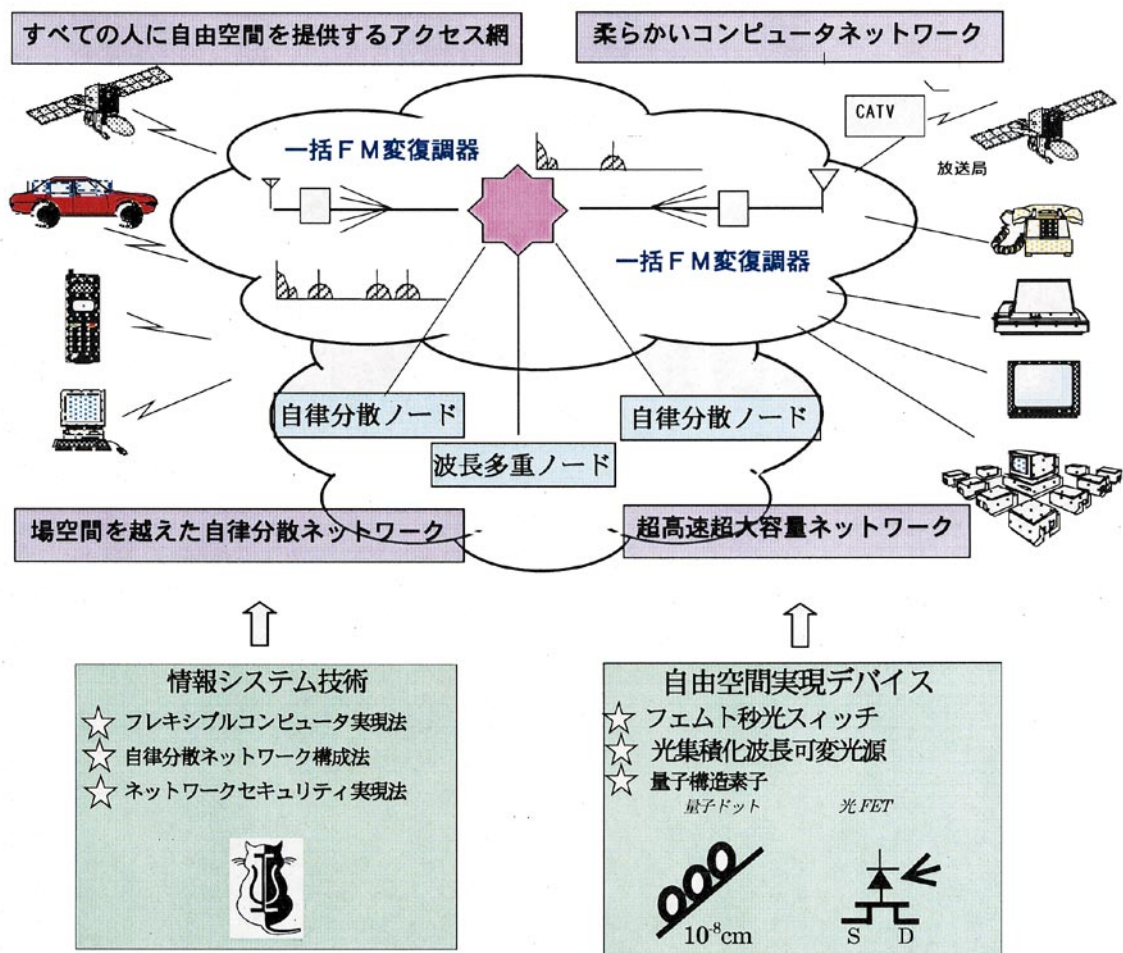


Holonic Optical Information Network ホロニック光情報ネットワーク

プロジェクトリーダー 寺田 浩 詔
大阪大学 名誉教授



ホロニック光情報ネットワーク



1. 研究の目的

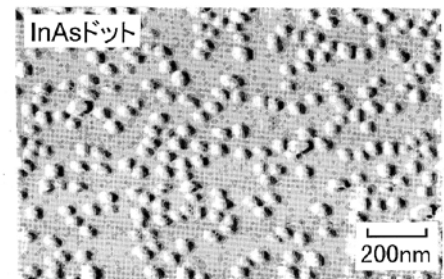
本研究の目的は、21世紀の情報通信環境の根幹をなす、新しい光情報ネットワークの考え方の確立とそれを実現するための基礎技術の創出にあります。即ち、本研究はまず、光通信を電気通信技術の単なる延長として捉える従来の常識に囚われないで、物理的自由空間の持つ優れた情報伝達媒体としての特性を生かすと共にその物理的制約を克服できる、多数の仮想的な自由空間を実現するという、新しい視点から現状の技術を見直す点に第一の特徴があります。更に、本研究は、このような情報伝達媒体の利用主体が人間から機械に移行することに着目して、ヒトに優しくかつ安全・信頼性の高い、新しい情報伝達環境の要請を明らかにするために、システムの視野からの検討も重視し、技術指向の弊を排し、環境指向の立場をとっている点に第二の特徴があります。このために、本研究では、従来の素子を新しい視点からの要請に応えられる素子として発展させるための材料・素子の専門家から、新しい情報処理原理の研究者や情報セキュリティ、エージェント通信の専門家までを統合して、総合的な研究体制のもとで研究を進めています。

2. 研究の内容

我々は、現在、色々な方法で電氣的に情報を受け取りあるいは送り出しています。たとえば、いろいろなアンテナを使って物理的自由空間から放送型の情報を受け取りあるいは携帯型電話端末を用いて電話やデータの情報を送受しています。一方で、電線を経由して、電話やCATVなどの音声や映像情報をやりとりしています。光通信技術は、このような様々な情報伝達を光ファイバですべて送受できる能力を約束してくれています。これまでの通信技術の考え方は、この光ファイバを電線の延長と考え、今世紀の有線電気通信の概念を拡大する方向で研究を進めてきました。この考え方では、特定の通信には個別にそれぞれ特定の受信器を用意するという、これまでの方式を踏襲することになります。本研究では、光ファイバを、むしろ物理的自由空間の縮退した媒体と考え、光ファイバの中に、減衰も雑音の問題もない、理想的な自由空間を複数想定し、個々の通信方式とは独立な、情報伝達媒体として扱う方式を提案しています。こう考えれば、電話、CATV、あるいは高精細動画像放送もすべて、光ファイバを経て、単一の送受信器で扱うのが自然であるという結論に到達します。すべての電波形式を単一の送受信器で扱うという、いわゆるソフトレイディオなどはこの方向に沿ったものとして重大な関心を払っています。

光のマイクロ波直接変復調技術の研究

光ファイバは素晴らしい情報伝達能力を持っていますが、ただ一つの欠点は、その能力を十分に生かそうとすると、物理的に非常に扱いにくいことです。光ファイバと人間の身近にある機器を紐無しで結び、この部分に色々な機能を与えることが非常に重要であることは容易にご理解いただけると思います。これを実現するためには、在来の研究とは視点を変えた、新しい光・無線相互変換素子とその材料の研究を新しい着想で進めることが基本的な課題です。本研究では、優れた専門家の協力を得て、この領域の研究を精力的に進めています。同時に、光ファイバをこのような新しい形態で使うために、光ファイバの伝達媒体としての諸特性を正確に把握する必要があります。本研究ではすでにこの領域でも新しい特性定義を提案できる段階に達しています。



製作した低次元量子井戸構造

低次元量子構造デバイス作製一環システム（一部）

新しい情報伝達・処理環境の研究

これまでに説明したような情報伝達媒体が出現すれば、人間を取り巻く情報環境は激変します。人間自身がこのような膨大な情報を直接的に処理することは殆ど無くなるでしょう。また、自由な情報伝達が許される環境では、情報の秘匿が完全に行われ無ければ、私的な権利侵害の危険が野放しになることを意味します。必要な情報が必要な相手に確実に伝わり安全が保証されることが最大の前提となります。本研究では、機械が人間に代わって処理・伝達をしながら、人間に優しく安全な環境の実現に向かって研究を進めています。

新しい情報処理原理の探索

来世紀には通信と情報処理との統合がますます進展することは疑う余地がありません。情報処理は今世紀後半に、計数処理の助けとして、非常に進展しましたが、知的な処理については殆ど問題が未解決のまま残されて居ます。本研究では、情報処理技術が通信技術にも重大な影響を与えるという見地から、格段に電力消費の小さい並列処理システム、量子コンピューティングや量子暗号のような現在の情報処理のパラダイムを変える可能性のある技術などにも格段の注意を払って研究を進めています。

3. 研究の体制等

本研究は、広範な専門家の協力を得るために、大阪大学を主拠点とし、東京大学ならびに上智大学を副拠点として、相互に緊密な連絡の下に研究を進めています。さらに量子構造デバイスに関しては、東京工業大学 量子構造研究センターとの連携のもとに効率的の研究を実施しています。