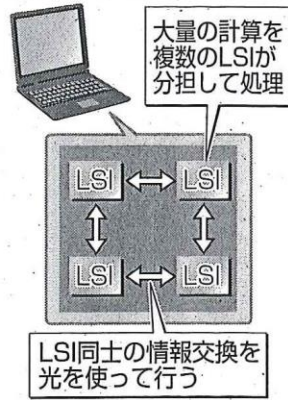


# パソコン 小型高速化へ続く挑戦

光配線を利用した将来の  
高性能パソコンのイメージ



パソコンはこの数十年、小型化に加え、高速な情報処理ができるよう進化してきた。だが限界も近いと指摘されている。小さな部品を数多く詰め込む従来の方向を転換、信号伝達の方法を電気から光に変えるなどの新技術を通じ、消費電力を抑えながら性能を伸ばそうと挑戦が続いている。

パソコンや携帯電話、家電製品などの「頭脳」は、高密度集積回路（LSI）だ。数ミリの数ミリの半導体の基板に、多い場合は数十億個という電子部品を詰め込み、計算や情報の記憶といった機能を持たせている。

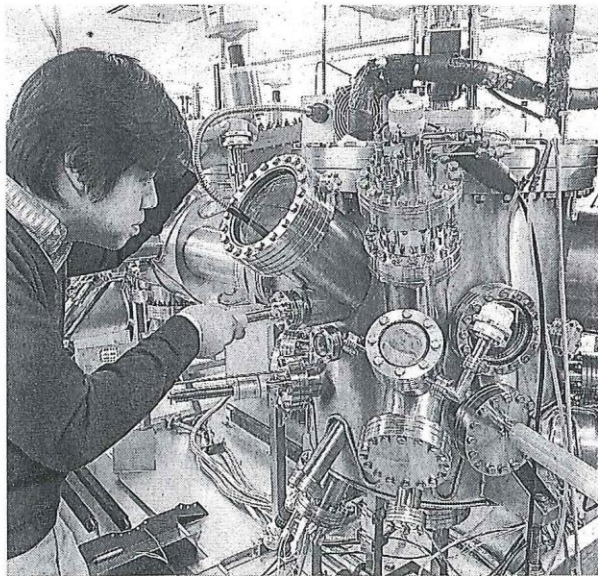
搭載部品の数は、技術の進展により1960年代から2年ではほぼ2倍というペースで増え、性能を上げてきた。だが微細化が一定の水準を超えると電流が本来の通り道から漏れたり、信号を伝える効率が落ちたりするなどの問題に突き当たる。

それでも性能を上げるには、LSIの部品をさらに多くするのは難しく、複数のLSIが情報処理を分担し、全体で処理できる量を増やすのが一つの方法だ。その場合、LSI同士で情報を速くやりとりする必要があるので、電気配線を使う現在の方法では、信号の雑音や消費電力が増えるという不都合が生じる。

東京大の荒川泰彦教授らは、発熱などの心配が

## 部品詰め込みに限界 信号伝達を電気から光へ

シリコンとゲルマニウムを組み合わせた結晶を作る「シリコン分子線エピタキシー装置」＝東京都世田谷区の東京都市大



に支障がないように、安定して光を出すことができ、消費電力も少ない「量子ドットレーザー」という新たな機器を14年に導入する予定だ。

LSIそのものの改良も焦点だ。東京都市大の沢野憲太郎准教授らは、LSIに搭載された数多くの部品の動作を制御する電子に注目。電子をより速く動かすことにより情報処理を高速化するという目標に取り組み。極めて精密に高品質な結晶を作る技術を開発し、一般的な半導体材料のシリコンにゲルマニウムを組み合わせた結晶を作製。シリコン単独の結晶に比べ、プラスの電荷を持った電子のような存在「正孔」が約10倍も動きやすくなることを示した。ゲルマニウムはシリコンと相性が良く、毒性も低いという利点がある。沢野准教授は「電子の移動を速くすることで、省電力も期待できる」と話す。今後、LSIに応用するための加工技術開発にも取り組むという。

荒川教授らは9月、小さな基板の上に作った光の配線を使い、1平方センチ当たり1秒間にDVD750枚分の情報を送るといって世界最高の性能を達成したと発表。複数のLSIを利用してコンピュータの性能を向上させる道筋をつけた。

荒川教授は「（日本製スーパーコンピュータの『地球シミュレータ』の『地球シミュレータ』が2002年に世界一になった時の能力程度なら、20年にはパソコンで実現できるのではないかと予想する。今後には信頼性の向上も追求する。コンピュータの動作中に温度が上昇しても光信号のやりとり

●この記事・写真等は共同通信社・熊本日日新聞社の許諾を得て転載しています。無断で複製等、著作権を侵害する一切の行為を禁止します。