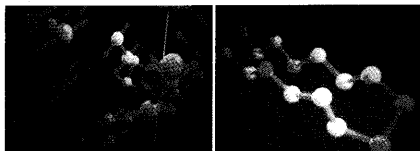


問題がある。

2つ目のテーマは、システムの汎用技術の開発である。目標は、使用方法についてはコンピュータの専門家でも利用可能な程度まで簡素化すること、シミュレーションについては企業での開発が行えるところまでレベルアップすること、そしてコストダウンである。



バーチャルシステムによる液体酸素(左)とタンパク質モデルのシミュレーション例

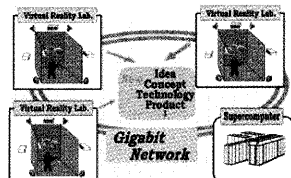
研究機関を結ぶ

「オンラインラボ」の構築

3つ目は、バーチャルリアリティの研究を行う研究機関同士をオンラインで結ぶ「オンラインラボ」を構築し、より多様なシス

テムをつくることである。オンラインラボ構築によって、例えば、遠く離れた場所でも、同時に、同じバーチャル世界を体験し、操作できるというわけだ。

これらの3つのテーマはいずれも必須の課題であるが、2つ目の汎用技術の開発は特に大きな課題である。各研究機関によってもそれぞれ研究テーマは異なるので、今後は、研究機関同士のネットワーク化により、コンテンツの共有など、研究レベルで



各研究機関のシステムをネットワークで結ぶ「オンラインラボ」構想

の交流はもちろん、人的レベルでの交流も図りながら、実用化へ向けた開発を進めていくことが望ましい。

ネットワーク利用の現状と今後

研究室では、オンラインラボ構築にあたり、ネットワークの果たす役割がより大きくなっている。現在のネットワークでは、もちろん情報交換は可能だが、コンテンツの共有など、実際にシステム同士をつなぐとなると難しいのが現状である。各研究機関を結んでよりスムーズな研究開発ができるよう、高性能なネットワークシステムの構築が必要となっている。

関連ホームページ

金沢大学理学部物理理論講座
<http://cphys.s.kanazawa-u.ac.jp/>



ナノテクノロジー分野

VLSIはユビキタス社会へのキーテクノロジー

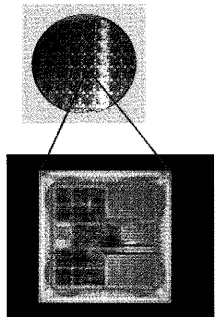
吉本雅彦教授 よしもとまさひこ

研究室ホームページ ● <http://mics.ee.t.kanazawa-u.ac.jp>

ユビキタス社会を実現する『VLSI』の開発に取り組む

吉本雅彦教授の研究室では、コンピュータの心臓部であるVLSI (Very Large Scale Integration 大規模集積回路) の研究開発を行っている。VLSIとは、小指の爪の先ほどの半導体チップに無数のトランジスタが組み込まれたもので、パソコンでよく目にするPentiumプロセッサもその一つ。サイズは年々小型化し、今は0.13μm (1μm [ミクロン] は1mmの1000分の1) 技術によってトランジスタ数は11億7千万個 (1ギガビットメモリの場合) という驚くべき数となっている。そして、一つの小さなチ

ップにはコンピュータ機能、メモリ機能、信号処理機能など大規模なシステムを組



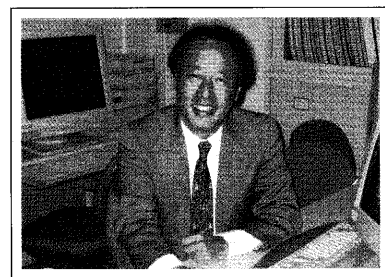
VLSIとは、約10mm 各の情報電子回路システムのこと

み込むことが可能になっている。まさに、ITの未来といわれる、いつでも、どこでも、誰とでも高速ネットワークでつながる「ユビキタス社会」には欠かせない技術である。

現在、様々な種類のVLSIの研究開発が行われているが、吉本教授の研究室では「MPEG」という映像圧縮技術を集積したVLSI設計を行っている。

新たな圧縮技術で、よりクリアな映像を実現

なぜ映像圧縮システムが必要かという点、例えば、テレビでは1秒間に約30枚の画像が紙芝居のように映し出されているが、この30枚の画像を全部転送するにはかなりの時間がかかってしまう。これではパソコンはもとより、携帯電話での転送は難しい。そこで、画像を圧縮して符号化する技術が必要になるのだ。圧縮方法としては、画像のうち最初の1枚だけを全部転送して、その後は背景などの動かない部分については送らない、ということを行う。これは非常に複雑で、背景といっても実は微妙に変化



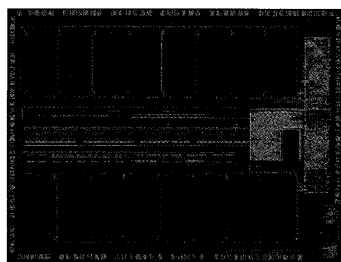
吉本教授

しているので、まず1枚目は全部を送って、次は最初のものとの差を計算して、そのデータを送る。もつと情報量を減らすためには、前の画像とよく似た部分を探して差をゼロとし、実際に移動した動きの情報(動きベクトル)を計算して送る、ということを行う。研究室では、こうした研究により、情報量をこれまで以上に小さくする新たな動きベクトルの検出法を導入し、より高精彩でクリアな映像を実現しようとしている。

VLSIの性能を上げ、消費電力を下げる

また、そのVLSIの設計により、消費電力も10分の1まで引き下げることにも成功した。MPEGは、携帯電話での画像転送で用いられるが、持ち歩きをする携帯電話の場合、消費電力の省力化が大きな課題となる。その課題を解決するのが、新たなVLSIの開発である。現在のVLSIは、最小パターン寸法が0.18μmだが、

そのサイズは年々小さくなり、次は0.13 μm になろうとしている。



開発したMPEG2動き検出プロセスLSIのプロット図。

テクノロジー：0.13 μm CMOS層メタル
チップサイズ：4.80mm×3.65mm
トランジスタ数：700万トランジスタ
クロック周波数：81MHz
電源電圧：1.0V
消費電力：65mW

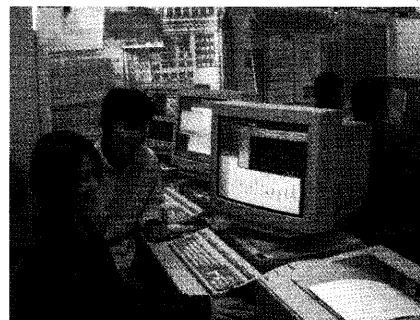
この開発によって2002年度、第4回LSI/IPデザインアワード（日経BP社主催）にて開発奨励賞を受賞した。

最小パターン寸法が1/2になると、面積は1/4になる。すると、一つのVLSIには、それまでの4倍のデータ量が入り、速度は2倍、消費電力パワーは1/4となる。つまり、VLSIが小型化するほど、スピードが速くなって、性能は上がり、しかもコストと消費電力を下げるができるわけだ。

吉本教授の研究室では、こうしたVLSIの開発により、より高精細でなめらかな映像をいつでもどこでも手に入れることができる「ユビキタス」の世界を実現しようとしている。

ネットワーク利用の現状と今後

現在国内には、東京大学のVDEC（大規模集積システム設計教育センター）を中心に、9つのVLSI開発を行うサブセンターがあり、金沢大学は北陸のVDECサブセンターに認定されている。VLSIの設計図は半導体メーカーへ送って焼き付けが行われるが、各VDECサブセンターで開発された設計図は、一度東京大学のVDECへ送ってチェックを受け、全てをとりまとめてから、半導体メーカーへ送っている。そのため、研究室では、設計が完了して東京大学へとデータを送る際にネットワークを必要とする。実際に設計データを送る機会は年に5、6回程度だが、1度にするデータは膨大な量だ。また、設計図を送ったあと、チェックが入ったものが返ってきて、それを修正して再度送りなおすという作業を4、5回繰り返すため、当然、ネットワークのスピードが問題となっている。しかも、VLSIのデータ量は年々増大。現在でも1回に2、3時間はかかっているのに、VLSIのデータ量が4倍になると、1回に12時間かかってしまう。将来に向けて伝送時間の問題はかなり深刻になってくる。ここでも、スムーズなやりとりのための高速ネットワークが欠かせない状況となっている。



金沢大学工学部にある北陸VDECサブセンターでVLSIの設計を行っている様子

関連ホームページ

大規模集積システム設計教育センター(VDEC)

東京のVDECに関する各種の情報が掲載されている。またVDEC地域拠点9校(VDECサブセンター)がリンクされている。
<http://www.vdec.u-tokyo.ac.jp/>

北陸VDECサブセンター

金沢大工学部に設置された北陸地区のVDEC拠点。
<http://v1a.ec.t.kanazawa-u.ac.jp/vlsi/>

日経BP社主催のIPアワード

LSIに使う、独創的で優れたIP(回路やソフトウェアなどの設計資産)の開発を支援し、半導体産業の活性化を図ることを目的に1998年6月に創設された。
<http://ne.nikkeibp.co.jp/award/>

GRID分野

グリッドアプリケーション：粒子画像流速測定法(PIV)可視化

田子精男教授 ● たごよしお

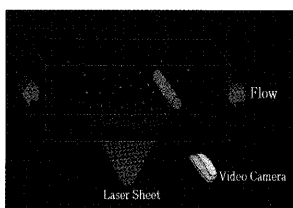
研究室ホームページ ● <http://superdry.s.kanazawa-u.ac.jp>

PIVを世界共有システムに

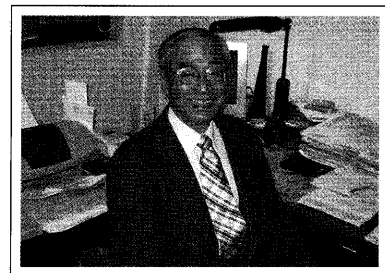
田子精男教授の研究室では、PIV(Particle Image Velocimetry 粒子画像流速測定法)という、近年になって特に注目を集めている「流体解析手法」を、ネットワークを使い世界中の研究室から利用可能な共有システムにするための研究に取り組んでいる。

PIVとは、水・オイルなどの液体の流れ、また身近なところでは冷蔵庫内の冷気の流れ、自動車車体周り、航空機の翼や胴体周辺の空気の流れや建築物周辺の気体の流れなど、様々な流体解析において非常に多く

利用されている研究手法である。しかし、そのシステムはそれぞれの研究室によって異なり、共有して利用できるものがこれまで確立されていなかった。そこで、ネットワークを使って、PIVを世界共通の共有資産にしようという研究がスタートした。



PIV 流れに微小な粒子を混入して可視化し、その粒子の動きを追跡して、非定常流速分布を計測する



田子教授

日本、韓国、ドイツを結んだ研究開発

研究用のPIVには、現在、釜山の韓国海洋大学で開発されたKMU-PIVというソフトウェアを使用。まずは、そのソフトウェアを金沢大学からネットワークを通して操作し、解析に利用しはじめた。その後さらに解析精度と解析速度を上げるためにスーパーコンピュータを持つ九州大学が参加。