

# 3次元画像生成用並列計算機システム

2P-8

鶴沼 宗利      武内 良三

(株)日立製作所 日立研究所

## 1. はじめに

コンピュータ・グラフィックスによる画像生成を高速に行うため、並列計算機によるレンダリング処理の高速化を検討した。従来、単一のレンダリング手法を並列に処理することが行われてきたが、高画質・高速処理を両立することは困難であった。

そこで、我々はレイトレーシング法とZ-バッファ法の2つのレンダリング手法を並列に動作させ、高画質を必要とする部分はレイトレーシング法で、その他の部分はZ-バッファ法で処理を行うシステムを開発したので報告する。

## 2. システム構成

並列レンダリングシステムの構成図を図1に示す。パソコン、パソコンとトランスピュータとのインタフェースボード、ユニットコンピュータ群、フレームメモリインタフェースボード、フレームメモリ、画像表示用モニターで構成される。

パソコンはデータの入出力及び一時記憶に用いる。ユニットコンピュータはトランスピュータ(T800-20)及びローカルメモリ5MBで構成される。ユニットコンピュータ間はトランスピュータの通信回線(LINK)で接続されており、プログラム、形状データ、画像データはこのLINKを介して転送される。フレームメモリは画素サイズ640×480、RGB各8bitの表示能力がある。ビデオ信号はアナログRGBとNTSCコンポジット信号が出力できる。

## 3. 画像生成

レイトレーシング法は反射・屈折・影等の表現や、形状定義として関数が使えるため少ない情報量で複雑で滑らかな曲面表現ができる。反面、計算量が膨大になるという欠点がある。Z-バッファ法はレイトレーシング法に比べ処理が非常に高速である。しかし、形状定義としては、一般に多角形のみであり、滑らかな曲面を表現しようとするとき非常に多くの多角形を必要

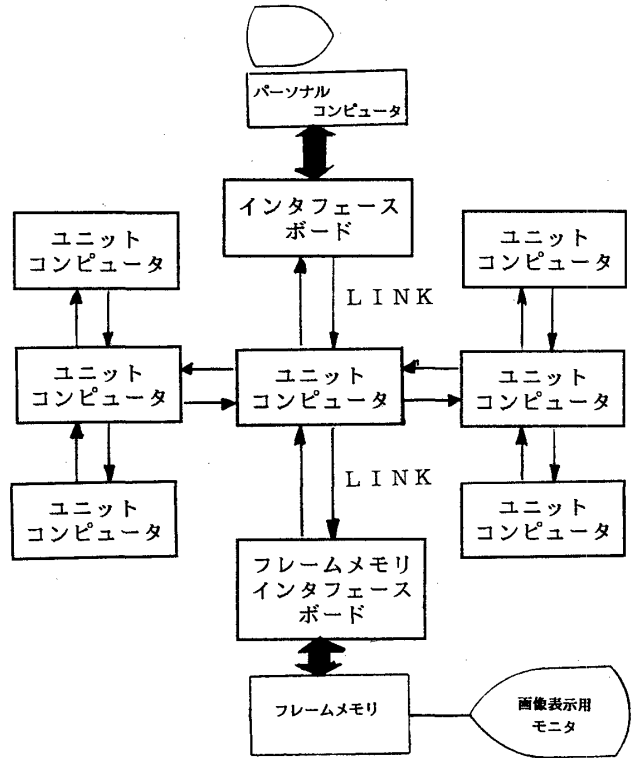


図1 並列レンダリングシステムの構成図

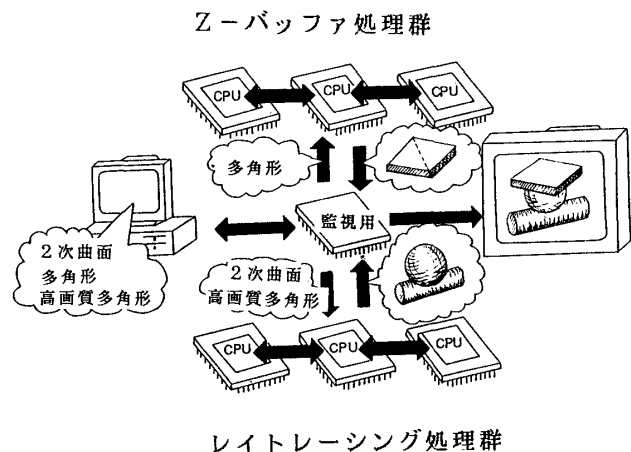


図2 並列処理手法

とする。さらに、高品質の反射・屈折・影の表現もできない。

画像を作成する場合、一般に背景画像はそれほどの高画質を必要としない。(例：遠景の山に反射・屈折・影の表現はあまり必要でない) それに比べ、近景・主役となる部分は高画質を必要とする(例：登場するキャラクターに影がないと地面と切り離されて落ち着きなくなる)。そこで、高画質を必要とする部分はレイトレーシング法で処理し、その他の部分はZ-バッファ法で処理し、高画質・高速処理を両立させた。

図2に、本手法を示す。ユニットコンピュータをレイトレーシング法を並列に処理する(画面分割)レイトレーシング処理群とZ-バッファ法を並列に処理する(ポリゴンごとの分割)Z-バッファ処理群及び監視用に分ける。形状定義は、2次曲面、多角形(反射・屈折・影を表現しない)、高画質多角形(反射・屈折・影を表現する)とする。全ての形状データは、同一ファイルに入っている。これらのデータはまず監視用コンピュータに送られる。監視用コンピュータは、2次曲面、高画質多角形をレイトレーシング処理群へ、多角形をZ-バッファ処理群へ分配する。それぞれの処理群は、それぞれのレンダリング手法で処理を行いローカルメモリ上に画像情報と奥行情報を記録する。このときレイトレーシング法においても奥行情報用のバッファを設けそれを記録する。全てのユニットコンピュータの処理が終了したら、それぞれの処理群で生成した画像を奥行情報をもとに合成する。

図3に、レイトレーシング処理群で生成された画像を、図4に、Z-バッファ処理群で生成された画像を、図5に、図3及び図4を3次元的に合成した画像を示す。このように、山などのように反射・屈折・影の必要のない背景画像はZ-バッファ法で、高画質を必要とする部分はレイトレーシング法で処理を行うことにより、高画質・高速に画像を生成できる。

#### 4. おわりに

複数のレンダリング手法を並列に処理する並列レンダリングシステムについて報告した。本システムを用いて、高画質・高速処理が実現できた。今後は、レイトレーシング法における形状定義の拡大、CPUに直結したフレームメモリの開発、レンダリング手法のハードウェア化を行いたい。

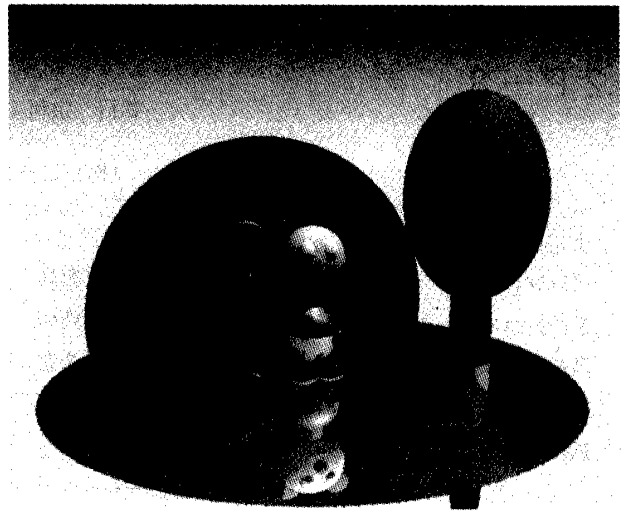


図3 レイトレーシング処理群の生成画像

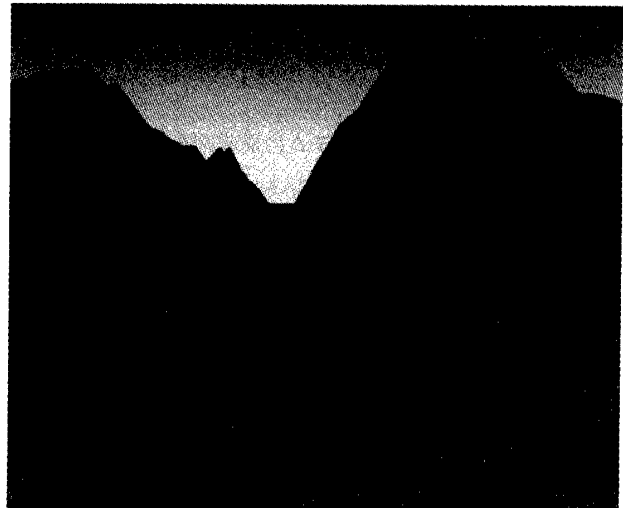


図4 Z-バッファ処理群の生成画像



図5 図3と図4の3次元合成画像