



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 視線探索法による画像生成のための木構造並列処理システムに関する研究  |
| Author(s)    | 出口, 弘  |
| Citation     | 大阪大学, 1986, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35145">https://hdl.handle.net/11094/35145</a>  |
| rights       |  |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

|         |                                   |   |
|---------|-----------------------------------|---|
| 氏名・(本籍) | 出 口                               | 弘 |
| 学位の種類   | 工 学 博 士                           |   |
| 学位記番号   | 第 7279                            | 号 |
| 学位授与の日付 | 昭 和 61 年 3 月 25 日                 |   |
| 学位授与の要件 | 工学研究科 電子工学専攻                      |   |
|         | 学位規則第 5 条第 1 項該当                  |   |
| 学位論文題目  | 視線探索法による画像生成のための木構造並列処理システムに関する研究 |   |
| 論文審査委員  | (主査) 教 授 児玉 慎三                    |   |
|         | 教 授 手塚 慶一 教 授 寺田 浩詔               |   |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、視線探索法による画像生成のための木構造並列処理システムに関する研究をまとめたものである。

第1章序論においては、本研究の目的ならびにその工学上の意義、およびこの分野での研究の現状について述べ、本研究で得られた新しい成果について概説している。

第2章においては、代表的な画像生成手法とその能力について概説し、本研究で用いた画像生成のためのモデルについて述べている。また、視線探索法が持つ並列処理の必要性と可能性を明らかにするとともに、他の並列視線探索法との比較を行い、本研究の手法の優れた特徴について述べている。

第3章においては、まず、動画作成の手順とそれに対応するコンピュータグラフィックスシステムについて述べ、このコンピュータグラフィックスシステムが動画作成に適したワークステーションであることを示している。つぎに、画像生成システムのアーキテクチャとハードウェアについて述べ、このシステムの構成要素とその特徴を明らかにしている。

第4章においては、視線探索法の高速実行には交差判定の高速化が重要課題であることを示し、このためオブジェクトコヒーレンス (object coherence) とエリアコヒーレンス (area coherence) を利用することが有効であることを示している。外接直方体によるクリッピング、および画面上でのクリッピングの効果を実験結果をもって示している。さらにプロセッサにジョブを割当てるための画面分割法について述べている。

第5章においては、画像生成システムの並列処理の制御機構、バッチ転送方式およびデマンド転送方式について述べ、必要メモリ容量の節約という観点からデマンド転送方式の有効性を示している。つぎ

に、デマンド転送方式を実現する星状接続構造システムについて、その問題点であるルートコンピュータの飽和現象を取り上げ、その解消策として木構造システムへの拡張を行っている。ここで、この木構造システムの並列処理効率について述べ、デマンド転送方式においてもシステムを木構造にすることによって高い並列処理効率を維持できることを示している。最後に、木構造システムにおいて生ずる新たな問題として、木構造上部の負荷が大きいために生じる負荷の不均一化、および総メモリ量の削減の必要性について検討し、その解決策として割込による再割当て方式、適応小画面再分割方式を提案しそれらが有効であることを示している。

第6章結論においては、本研究で得られた結果と残された問題についてまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

コンピュータグラフィックスはCADのグラフィックスインターフェース、映像芸術、三次元アニメーションによる視聴覚教育等に広く応用されている。本論文で取り上げている視線探索法は、高品位三次元画像を得る優れた手法であるが、画素単位の独立計算が可能なことから、この方式を実行するには画面を個々のプロセッサに割当て、並列に画像生成を行う並列処理システムが適している。本論文は画面分割法による画像生成処理の高速化の問題、ならびに木構造システムにおける並列処理の問題を検討したものであり、その研究成果を要約すると次のようである。

第一には、視線探索法を並列処理により実行する二つの方式である画面分割法と空間分割法を比較し、静止画の高速生成、エイリアス対策の観点から画面分割法の優位性を示している。

第二には、画像生成処理の高速化手法、各種コヒーレンスを利用したクリッピング手法および動的負荷分散法を提案し、その有効性を実証している。すなわち、これらの方針はマルチマイクロコンピュータによる画像生成システムに取り入れられ、このシステムは動画作成のワークステーションとして実用化されている。

第三には、並列処理機構を待ち行列モデルによる解析と各種実験結果から評価している。すなわち、画面分割法の問題点である膨大な総メモリ量の要求を軽減する手法としてデマンド転送方式が有効であること、星状接続構造システムにおいては、有効に稼働するプロセッサ数に、通信時間と生成処理時間の比で決まる上限が存在すること、木構造システムではデータ参照の局所性から、木構造の根部で生じる参照競合を木構造下部に分散でき、有効稼働プロセッサ数を増せることを示している。さらに木構造システムで生じる問題である木構造上部の負荷が大きいために生じる負荷の不均一化、および総メモリ量の削減の必要性について検討し、その解決策として割込による再割当て方式、適応小画面再分割方式を提案しそれらが有効であることを示し、木構造並列処理システムが視線探索法による画像生成に有効であることを示している。これらの結果は、画面分割法による並列画像生成処理には共通な問題である。

以上のように、本論文は、画像生成のための並列処理システムに関する基礎的また実際的問題についてかなりの研究成果をあげており、電子工学ならびに情報工学に寄与するところが大である。よって博

士論文として価値あるものと認める。