

## 審査の結果の要旨

論文提出者 阿部正英

本論文は「ハイビジョン MUSE 受信機 LSI の実現に関する研究」と題して、高精細テレビジョン (MUSE) 受信機の LSI 実現に向けてのシステムアーキテクチャ、回路方式、および LSI 化回路技術などに関する研究をまとめたものであって、以下の7章から構成されている。

第1章は「序論」と題し、研究の背景として、国際的な高精細テレビジョン (HDTV) 開発競争が激化し、高性能な画像信号処理用デジタル LSI の必要性が高まるなか、家庭用機器に導入するには、高集積化、低消費電力化、低廉化の面で CMOS LSI 技術が不可欠であったことを明確にしたうえで、本論文の目的および構成を示している。

第2章は「MUSE システムの概要と LSI 化研究の課題」と題し、HDTV 衛星放送システムである MUSE (Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding) システムのような大規模・高速システムの実現を図るうえで、キーデバイスである画像信号処理用デジタルフィルタや MUSE デコーダの LSI 化に適したシステム分割やアーキテクチャ、回路方式の実現が重要であることを明らかにしている。

第3章は「2次元画像信号処理用デジタルフィルタ LSI」と題し、MUSE システムに代表される帯域圧縮方式で不可欠となる、画像用 2次元フィルタに適した CMOS デジタルフィルタ LSI の実現に向けて、フィルタのタップ数や入力信号の語長に関する拡張性に富んだ構成法の検討を行い、最適な構成は、テーブル参照型メモリと転置型、ビットスライス型の組み合わせであることを明確にしている。さらに、このコンセプトに基づいて設計・試作を行った CMOS デジタルフィルタ LSI を実験用 MUSE 受信機に搭載し、その有用性を確認するとともに、この受信機を活用して帯域圧縮方式に関する研究を進展させたことを示している。

第4章は「LSI 化 MUSE デコーダのシステム分割」と題し、時空間 3次元周波数領域における線形信号処理を主体とする MUSE 方式デコーダの LSI 化手法について検討を加え、システム分割については、フィールド間内挿の逐次処理方式、また、メモリ構成については、システム分割との親和性からマルチプレックス型 4Mb メモリが、ハード規模の面などで、最適であることを明らかにしている。さらに、これに基づいて設計・開発した 20 品種の LSI は、HDTV 級の大型・高速画像信号処理システムに関する LSI 研究に先鞭をつけるものであったことも示している。

第5章は「MUSE LSI における主要機能の実現」と題し、主要な LSI 機能の実現に向けた検討を行い、対称型デジタルフィルタについては、第3章で述べたデジタルフィルタ LSI 技術の活用、Application Specific Memory である高速 4Mb 画像メモリについては、動き補正機能など 4 機能の付加、さらに画質を左右する重要なブロックである動き検出 LSI については、機能とハ

ード規模の両立を可能とする構成法、さらに複数 LSI の制御方式については、LSI 間通信用 3 線式シリアルバスの構成法、など効果的な提案を行っている。さらに、これに基づいて設計・製作した LSI で構成した MUSE デコーダは、目標とする小型化・低消費電力化（ともに約 1/30）に成功するとともに、ハイビジョン放送の普及促進に向け大きく貢献したことを示している。

第 6 章は「次世代放送サービスに向けた本研究の貢献と LSI 技術の役割」と題し、本研究の貢献が、画像用 2 次元フィルタ LSI の実現による HDTV 級高速画像信号処理への CMOS LSI の適用範囲拡大、MUSE LSI の実現によるハイビジョン受信機の低廉化と普及促進、さらに、デジタルハイビジョン放送のハードとソフト両面にまたがるインフラ構築などであることを示している。さらに、次世代放送サービスの実現に向けて、デバイス技術と半導体技術が果たすべき役割を展望している。

第 7 章「結論」では、研究全体のまとめを行い、本研究の成果を要約するとともに、今後の課題を述べている。

以上これを要約するに、本論文では、ハイビジョン級画像処理へ適用可能なデジタルフィルタ LSI とハイビジョン衛星放送を可能とする MUSE 方式受信機 LSI の実現に向け、システム分割、アーキテクチャ、回路方式などの提案とともに、これに基づく LSI の設計・製作、並びにシステムへの実装による有効性の確認など、高速画像信号処理システムへの CMOS LSI の適用に道を拓く基礎技術を確立しており、電子情報工学上貢献するところが少なくない。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。