

広帯域映像信号の光ディスク記録フォーマットとその再生システムに関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学大学院電子科学研究科 公開日: 2008-04-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 日置, 敏昭 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/1588

氏名・(本籍)	日 置 敏 昭 (鳥取県)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	工博乙第 77 号
学位授与の日付	平成 9 年 3 月 22 日
学位授与の要件	学位規程第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	広帯域映像信号の光ディスク記録フォーマットとその再生システムに関する研究

論文審査委員	(委員長)		
	教授	安 藤 隆 男	教授 池 田 弘 明
	教授	畑 中 義 式	教授 久 保 高 啓
	教授	下 平 美 文	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ハイビジョンの映像信号及び立体映像信号の広帯域映像信号を限られた容量の光ディスクに記録するための信号記録フォーマットの確立と、そのディスクを再生するプレーヤ・システムの実現に関する研究についてまとめたものである。研究内容は、システムの応用分野で要求される再生時間・画質などのシステム・コンセプトの明確化、広帯域映像信号を限られた容量のディスクに記録するための新しい映像信号処理方式の提案、用途に適したディスク記録フォーマットの提案、ディスク再生実証システムの実現から構成されている。

まず、ハイビジョン用ビデオディスク・システムとしては、MUSE方式ハイビジョン・ビデオディスク・システムとベースバンド方式のハイビジョン・ビデオディスク・システムの2種類のディスク記録フォーマットとその再生システムを提案している。MUSE方式の場合、民生用途の展開を目指して、映像信号帯域8.1MHzにアナログ帯域圧縮されたMUSE信号をディスクに記録した。波長670nmのピックアップレーザを用いて、直径30cmのディスク片面で60分(両面：120分)の長時間再生が可能なディスク記録フォーマットを確立した。その後、民生用途のディスク規格「ハイビジョンLD規格：60Hz/1125ライン高精細テレビジョン—MUSE方式光学ビデオディスク・システム」として規格提案を行なった。

一方、ベースバンド方式の場合は、業務用途を目指して高画質と長時間再生の両立を実現するために、両面同時再生方式を新しく提案した。この両面同時再生は、広帯域ハイビジョン映像信号を2チャンネルのTCI信号に分割してディスクの裏と表に記録し、再生時は、ディスクの表・裏にピックアップを配置して同時に読みとって信号を再生する方式である。ピックアップレーザ波長は670nmで直径30cm

のディスクを用いて連続再生時間60分のディスク記録フォーマットを実現した。このシステムは、これまでのディスクの欠点でもあったディスクの裏・表の概念も無く、取り扱いが非常に簡単であり、現在、業務用ハイビジョン・システム規格に採用されている。

次に、立体ビデオディスク・システムの場合は、両眼視差立体視を応用したもので、フリッカレス立体ビデオディスク・システムとMPEG2立体ビデオディスク・システムの2種類のディスク記録フォーマットとその再生システムを提案した。フリッカレス立体方式の場合は、新しく提案した。4:1インタレース方式倍速NTSC立体映像信号をディスクに記録した。左目と右目に交互に、それぞれ1秒間60枚のNTSC映像信号を送るためフリッカが目立たないとともに、左右の目に入る映像が2:1インタレース映像となるため、全く画質劣化のない映像が得られた。この4:1インタレース立体映像信号の信号帯域は、NTSC信号の2チャンネル分の8.4MHzであり、ほぼMUSE信号と同じ帯域である。そのため再生システムにMUSE方式ハイビジョン・ビデオディスク・システムが使用できるようなディスク記録フォーマットを確立した。直径30cmディスクで片面30分(両面:60分)の再生時間を実現した。

もう一つの方式であるMPEG2立体方式は、波長635nmの半導体レーザを用いて、現行の直径12cmのCD-ROMで4倍密度を達成するとともに、MPEG2デジタル圧縮した左目、右目用の2チャンネル映像信号とMPEG1音声信号を時分割多重することでディスク記録フォーマットを確立した。この時のビットレートは立体映像信号用に2.7Mbps×2チャンネル、オーディオ用に224kbpsを割り当てた。システムのコントロールにはリアルタイムOSを採用することで、システム・コントロールの簡略化を行っている。その結果、再生時間として立体ビデオディスク・システムとして十分な再生時間である70分を実現した。

以上、述べたように、いずれの場合も、その応用分野に最適な信号記録フォーマットを確立するとともに、そのディスク再生システムを実現することができた。そして、そのディスク記録フォーマットを社会に提案することで、光ディスクへの広帯域映像信号記録という新しい光ディスク信号記録技術の分野を築くことができた。

論文審査結果の要旨

次世代の映像表現を可能とする広帯映像信号処理技術の急速な進歩を背景に、広帯域映像信号を再生するビデオディスク・システムの実現が多くの分野で求められている。ビデオディスク・システムは放送メディアと異なり、大規模な設備を必要とせず、応用する分野に最適なシステムを単独に構築できる特徴を持っている。本論文は、ハイビジョン映像信号及び立体映像信号の広帯域映像信号を、これらの応用分野に最適化して光ディスクに記録するための信号記録フォーマットの確立と、その再生ビデオディスク・システムの構築について述べたものである。

第1章は序論で、広帯域映像信号を記録・再生するために、ビデオディスク・システムを長時間化、高画質化することへの社会的要請を述べ、これを実現するために、解決すべき課題を整理し、研究の目的を述べている。第2章では、光ディスクに広帯域映像信号を記録・再生する場合の課題とその対策を、MUSE方式およびベースバンド方式ハイビジョン・ビデオディスク・システムと、フリッカレス立体およびMPEG2立体ビデオディスク・システムの項目毎に検討し明らかにしている。第3章では、MUSE方式ハイビジョン・ビデオディスク・システムに関するものである。NTSC信号のおよそ2倍の周波数帯域のものを、従来と同程度の時間記録・再生することのできるディスク記録フォーマットとその再生システムを実現したことを述べている。この仕様は民生用の「ハイビジョンLD規格」として実用化されている。第4章では、画質を重視したベースバンド方式ハイビジョン・ビデオディスク・システムの記録フォーマットと再生システムの実現について記述している。ディスク両面の同時再生方式の考案により、記録された輝度信号が20MHzで再生時間が1時間という高画質・長時間を両立した記録フォーマットの確立と、システムの構築が行われた。これは業務用途のディスク記録フォーマットの規格として提案されている。第5章では、4対1インターレース方式倍速NTSC立体映像信号を新しく提案し、これを記録するフォーマット及び再生する立体ビデオディスク・システムについて述べている。第6章では、MPEG2デジタル圧縮方式を用いて処理された立体映像信号を、現行のCD-ROMの4倍の記録容量を実現する記録フォーマットで記録し、それを再生するシステムについて述べている。第7章は得られた成果の結論である。

以上のように、本研究により提案・実現された広帯域映像信号の光ディスク記録フォーマットとその再生システムは、これからのマルチメディア時代の光ディスク記録技術に先鞭をつけるものであり、工学的意義が大変大きいものである。よって、本論文は、博士(工学)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。