

氏名	井ノ上 裕 人		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博 乙 第 2735 号		
学位授与の日付	平成6年3月25日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)		
学位論文題目	磁気記録再生装置の電磁界数値解析に関する研究		
論文審査委員	教授 中田 高義	教授 浜田 博	教授 加川 幸雄
	教授 橋本 文雄	教授 古賀 隆治	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、磁気記録再生装置の高画質化および高密度化で問題となる回転トランスのクロストークと、MIGヘッドの記録再生過程における記憶媒体の磁化分布と再生出力特性を有限要素法を用いて明らかにするとともに、コアの透磁率、ショートリングの導電率、コイルの記録電流、金属薄膜の膜厚などの諸因子が磁気特性に及ぼす影響について検討し、磁気記録再生装置の設計法に対する指針を与えている。

まず、回転トランスのクロストークでは、有限要素法による変位電流を考慮した数値解析と実験より、クロストークが従来まで考えられていた磁界の影響の他に、変位電流の影響を受けていること、また、高周波域においては変位電流がクロストークを支配していることを明らかとした。さらに、クロストーク低減の設計指針としては、コア材料の誘電率とコイルの巻数が重要因子であることを示した。

次に、メタルインギャップ・ヘッドの記録再生過程では、金属薄膜のうず電流と、薄膜記憶媒体のヒステリシスおよび移動を考慮した記録過程の解析と、相反定理および有限要素法による再生過程の解析より、薄膜記憶媒体内の高残留磁化領域は、ヘッド磁界が大きくなるにつれ、ヘッド側より深層部へと拡大するが、高密度記録あるいはヘッド磁界が顕著に高い場合においては、記録減磁効果によって高残留磁化領域がヘッドに対向していない側に形成されることを見いだした。また、メタルインギャップ・ヘッドによる高密度記録には、金属薄膜の膜厚が重要因子であることを示した。

これら研究の結果は、今後、高画質化や高密度化へ向う磁気記録再生装置の開発にとっ

て貴重な知見となった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、磁気記録再生装置の高画質化および高密度化で問題となる回転トランスのクロストークと、MIGヘッドの記録再生過程における記憶媒体中の磁化分布と再生出力特性を有限要素法を用いて明らかにするとともに、諸因子が磁気特性に及ぼす影響について検討し、磁気記録再生装置の設計法に対する指針を与えたものである。

本研究の結果、以下のような知見を得ている。

(1) クロストークに関する研究

- a) 変位電流を考慮した有限要素法による数値解析法を開発している。
- b) 回転トランスに前述の数値解析法を適用して得られる各コイルの電流と実験によるそれとの比較検討から、クロストークが従来より考えられていた磁界の影響の他に、変位電流の影響も受けていることを明らかとしている。
- c) コアの透磁率やショートリングの導電率などの回転トランス設計諸因子の影響について検討し、コア材料にはMn-Znよりも誘電率の低いNi-Znを用いること、また、コイルの巻数を少なくすることにより、クロストークを大幅に低減できることを示している。

(2) 記録再生過程に関する研究

- a) 有限要素法によるヒステリシスを考慮した磁界解析法を開発している。ヒステリシスの考慮法としては、各種手法と実験結果との比較から、Curlingモデルを用いる手法が最も近似度が良いことを示している。
- b) メタルインギャップ・ヘッドに前述の磁界解析法を適用し、記録過程における過渡的な磁化分布の形成状態を検討することにより、低周波記録では記憶媒体内の高残留磁化領域がヘッド側に形成されるが、高周波記録ではヘッドには対向していない側に形成されることを明らかとしている。
- c) コイルの記録電流や金属薄膜の導電率などのメタルインギャップ・ヘッド設計諸因子の影響について検討し、金属薄膜の膜厚を厚くすることにより、記録密度が向上できることを示している。

以上のように、本論文は、磁気記録再生装置に関して、理論的かつ実験的な検討を行い、従来の研究では得られなかった設計法に関する数多くの有用な知見を得ており、工学上寄与するところが少なくないと考えられる。よって、本論文は工学博士の論文として価値あるものと認める。