

平成 14 年 2 月 26 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田所 嘉昭



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	Rakkappan Balasubramanian	報告番号	第 161 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	Studies on Dynamic Response Characteristics of Er-Doped Optical Waveguide-Type Amplifiers (Er 添加光導波路型増幅器の動特性に関する研究)		
公開審査会の日	平成 14 年 2 月 18 日		
論文審査の期間	平成 14 年 1 月 24 日 ~ 平成 14 年 2 月 26 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 14 年 2 月 18 日	学力の確認の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、Er 添加ガーネット結晶薄膜導波路を用いた新しい小型および高利得な光増幅素子を提案し、時間に依存するレート方程式およびモード伝送方程式を用いて増幅素子の高速な過渡応答特性を論じている。第1章の緒言では、本研究の背景と目的を述べている。第2章では、光集積素子および回路における導波モードの基礎について述べている。第3章では、Er 添加ガーネット結晶薄膜を用いた光増幅素子の利点と利得特性について述べている。静的特性がレート方程式を用いて解析され、増幅器素子長、励起光と信号光のパワー、導波路の膜厚および Er イオンの密度等による増幅特性の変化を示している。また、光通信システムに必要な高速応答特性の定量的評価を目的として、レート方程式の過渡解析を適用し、高速な入力信号波形に対する過渡応答を理論的に評価している。第4章では、Er イオンと Yb を共添加した新しい構成の増幅素子を提案し、数値計算により Yb の共添加による増幅効果が増加する傾向が示され、共添加の有用性を示している。第5章では、ファイバ型増幅器と導波路型増幅器との比較を行い、本論文の小型増幅器の特長について明らかにしている。第6章では実験的に作製した光増幅素子による測定結果を示し、理論結果との比較を行い高利得の可能性を明示し、光通信システムへの応用を検討している。第7章では本論文のまとめと今後の課題を述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>光通信ネットワークにおいて実用化されているファイバ型増幅器は装置が大型であり、適用範囲が幹線系内に限られている。アクセス回線、光情報処理システム等の光増幅素子としては、小型・低雑音・高利得を持つ光増幅器の研究開発と特性の把握が必要である。本論文では、光ファイバ通信波長帯における小型高効率の光導波路型増幅素子を提案し、高速な動的増幅特性を明らかにし、本増幅素子の有用性を示している。ファイバ型光増幅器の研究に多くの報告があるが、超小型の導波路型増幅器についての検討はこれまで十分行われていない。理論的な数値計算により、ガーネット結晶を用いた増幅素子は他の増幅素子より高効率であることを示し、さらに Er と Yb を共添加した新しい構成の増幅素子を提案し、Yb の共添加によって増幅特性が改善されることをはじめて明確にしている点が本論文の特色である。これまで、超短パルスの増幅特性の議論は皆無に等しい。本論文では、Er および Er-Yb 共添加光増幅素子における超短パルス伝送において、媒質の分光特性を考慮した、高速な入力信号波形に対する広帯域高効率の増幅特性を示し、パルス歪みなどの非線形特性の評価も行っている。これらの一連の成果は、超小型、高利得な光増幅器の実現に基礎づけと重要な指針を与え、光通信・光情報処理技術の分野へ大きく貢献する。以上により、本論文は博士 (工学) の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	田所 嘉昭	宮崎 保光	吉田 明
	印	印	印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。