

<p>&lt; 2 &gt; 新規産業開発研究  サブテーマ： &lt; 2 - b &gt; 地域産業育成探索 / 実証研究（地域負担関連研究）  小テーマ： 地域光産業振興に関する研究  加工 側面励起型ファイバ増幅器の開発（フェーズ）</p>
<p>テーマリーダー： 静岡県浜松工業技術センター 研究主幹 掛澤俊英  研究従事者： 静岡県浜松工業技術センター 山下清光</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要  ネオジウム（以下、Nd）を添加した光ファイバに（励起）光を照射することで、その端面からレーザー光が出射するファイバ増幅器を新しいレーザー光源として産業応用するため、レーザー発振部の作製や得られるレーザー光の出力やエネルギー密度分野などの特性を求めて、応用分野を検討した。</p> <p>研究の独自性・新規性  通信用の光信号増幅器として光ファイバの端面に励起光を投入する信号増幅があるが、レーザー光源として、励起光を効率よく投入するため、光ファイバの側面からレーザー光を照射するものは(株)HOYAがフォトンプロジェクト事業（NEDO）で研究開発を行ったもの以外なく、また、研究段階で実用例は見られない。(株)HOYAの協力を得て、光ファイバの提供を受けて実施したものである。</p> <p>研究の目標  Nd添加光ファイバを使用しこれを多重に巻き込み、その側面から励起光を照射させる方法でレーザー発振部を作製し、光ファイバ端面から高出力のレーザー光を得るための技術を開発する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>光技術に関して地域中小企業のボトムアップや技術者育成のため、静岡県が進める「光技術研究開発事業」の中で、研究開発に取り組む。光ファイバは、(株)HOYAから無償で提供されたNd添加したものをボビンに巻き取ってレーザー発振部を製作し、加工委託した励起光照射装置に組み込んで、光ファイバ端面からレーザー光を取り出すための実験を行った。取り出すレーザー光の出力を高めるため、ファイバ側面への励起光の投入方法について開発をした。</p> <p>&lt; 実験方法 &gt;  LD光を直接、励起光としてNd添加光ファイバの側面に照射したところ、照射部分での反射や散乱による損失が多く、効率の良い励起はできなかった。この原因はNd添加光ファイバへのLD光の結合効率が低いと考えられた。結合効率を向上させるために、下記項目のようにNd添加光ファイバへの励起光入射部の構造的な課題について検討した。なお、Nd添加光ファイバへの励起光の伝搬の割合を結合効率と呼ぶこととした。</p> <p>空間照射による結合効率の測定  ライトガイドによる結合効率の測定  (i) 円柱形ライトガイドによる励起  (ii) 円柱形ライトガイド側面による励起  (iii) くさび形ライトガイドによる励起</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：  ファイバ増幅器のレーザー発振部を作製し、くさび型ライトガイドによる励起によりレーザー発振させ出力300mWの出力を得ることに成功した。  特許件数： 0件      論文数： 1件      口頭発表件数： 2件</p>
<p>研究成果に関する評価</p> <p>1 国内外における水準との対比  (株)HOYAの研究報告では、入力55Wに対しレーザー出力15Wを得たとされている。さらに、フォトンプロジェクト事業の最終報告では、試作品として3台のファイバレーザーを接続し、ピーク出力1kWを得たとされている。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果  浜松工業技術センターの研究発表では、地域企業の関係者からの関心も高く、実用化が期待されている。</p>

残された課題と対応方針について

レーザー発振には成功したが、光-光変換効率が1%と低かった。これは励起光がNd添加光ファイバに、まだ効率よく導光されていないためと推測される。実用化のためには、さらに結合効率を向上させる必要があると考えられる。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計	
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計		
人件費									12,600	10,500					23,100	23,100
設備費									15,867						15,867	15,867
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)									5,560	4,211					9,771	9,771
旅費																
その他									2,930	6,271					9,201	9,201
小 計									36,957	20,982					57,939	57,939

代表的な設備名と仕様 [ 既存 (事業開始前) の設備含む ]

J S T 負担による設備 :

地域負担による設備 : 励起用半導体レーザー装置、ファイバカップリング、光スペクトラムアナライザ