



# 高出力ファイバーレーザー

## その歴史と展開から学ぶ

電気通信大学レーザー新世代研究センター<sup>1</sup>, 大阪大学レーザー科学研究所<sup>2</sup>,  
 浜松ホトニクス中央研究所<sup>3</sup>, JST さきがけ「光極限」<sup>4</sup>,  
 Celox Fiber Laser Technology Inc.<sup>5</sup>  
 植田憲一<sup>1-5</sup>

### 1. はじめに

高出力ファイバーレーザー, レーザー加工用のレーザーの主役として, 今では誰もが産業用レーザーの中心と考えているファイバーレーザーの現状は, 1990年代までは誰も想像し得ないものだった。あんなに細いファイバーから高出力が出せるとは, 知識がある研究者であればあるほど, そんなことは無理だと主張していた。高出力ファイバーレーザーが今後, どのように発展していくかを展望するには, なによりもその原点を探ることが重要だと考える。若い人たちのためには温故知新で, 高出力ファイバーレーザーの歴史と展開を紹介する。

### 2. レーザー発振の歴史

ファイバーレーザー発展の歴史を図1に示した。Maimanのルビーレーザーが発振したというニュースが流れるや, その直後から, レーザー発振の報告が相次ぐようになる。ベル研究所の Javan が He-Ne レーザーによる連続発振を報告した。続いて同じベル研からルビーレーザー発振の報告がされる。レーザー発振は本当に可能なのだということが信じられると, 堰を切ったように結果が出てくる。先頭を切ることの難しさと重要性を示す良い例といえるだろう。

ファイバーレーザーにとってもっとも重要なのは, Maiman のルビーレーザーの翌年, Snitzer によって Nd 添加ガラスレーザーの発振が報告されたことである。それから 40 年以上経った 2002 年に UEC / HOYA / Hamamatsu のチームと IPG によって世界で最初の kW ファイバーレーザーが報告され, 高出力ファイバーレーザー時代が本格的に始まった。

#### 高出力ファイバーレーザーの歴史

1961	Nd ガラスレーザー (E. Snitzer)
1964	Nd 添加ファイバーレーザー (E. Snitzer) コア 10 μm, L=1m
1970	SELFOC 分布屈折率型ガラスレーザー (NEC & NSG) による連続発振 光通信のための研究
1991	H. Po Nd 添加矩形クラッドファイバーレーザー + LD パー励起 → 出力
1995	A. Tunnermann, 添加ファイバーレーザー D-shape 9.2W 出力
1996	A. Liu, K. Ueda, Nd 添加ファイバーレーザー 加矩形クラッド 1.9W 出力
1999	SDL Nd 添加ファイバーレーザー 110W
フォトンプロジェクト	
2002	Nd 添加ファイバー・ディスクレーザー (UEC, Hoya, Hamamatsu) 1kW 出力 IPG Yb 添加ファイバー・バンドルレーザー 1kW 出力
高出力ファイバーレーザーの時代へ	
IPG Photonics (V. Gapontzev) kW fiber laser を商品化	
DARPA 高出力ファイバーレーザー支援計画 (R Durvasula)	
2004	IPG >1kW, Southampton >1kW, JENA 1.3kW
2005	IPG 2.5kW single mode, 20kW multimode
2013	IPG 30kW - 100 kW fiber laser

図1 高出力ファイバーレーザーに至る歴史