

## レーザ加工装置業界の動向

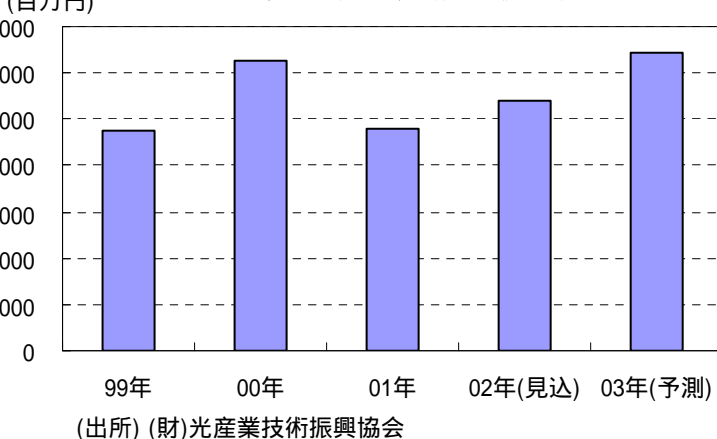
レーザ加工装置は半導体製造用のほか、板金加工や医療用としての用途が確立し、市場は緩やかな成長軌道をたどってきた。半導体向け装置の伸びにより2000年に市場は急拡大したものの、ITバブル崩壊とともに生産額が大幅に落ち込み、足許では機種によるばらつきはあるものの回復基調にある。

本レポートはレーザ加工装置について、業界動向や今後の用途拡大の可能性について整理するものである。

### 1. レーザ加工装置市場の概要

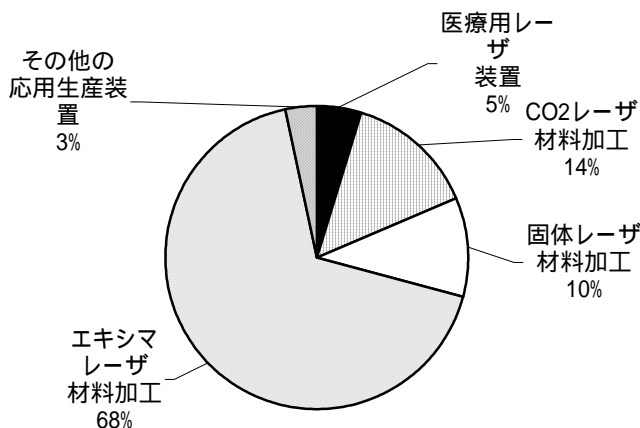
レーザ加工装置の国内生産額は93、94年頃までは減少傾向にあったが、96年以降半導体などエレクトロニクス分野でエキシマレーザが急速に普及したことにより拡大した。ITバブルが崩壊した01年には大きく落ち込んだが、翌年から回復し、03年も回復基調は続くものと見られている(図1)。

図1 レーザ加工装置生産額の年度推移



レーザ加工装置は光の誘導放出による増幅作用を利用した熱加工装置で、高パワー密度で高融点材料の加工が可能なほか、微細加工もできるという特徴がある。レーザは光を出す物質(レーザ媒質)の種類により、気体レーザ(CO2レーザ、エキシマレーザ(ArF(フッ化アルゴン)、KrF(フッ化クリプトン)など)、固体レーザ(YAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)レーザ)、液体レーザ、半導体レーザなどに分類される。図2は2002年の総生産額(見込)における分野別のシェアである。医療用は全体の5%に過ぎず、大半が材料加工用であるため、ここでは材料加工用装置をレーザ媒質による小分類(エキシマ、CO2、YAG)に区分し、医療用レーザ装置と区別している。図からも明らかのように、半導体製造工程に用いられるエキシマレーザが生産額ベースで70%弱と大半を占めている。

図2 レーザ加工装置総生産額の分野別シェア



(資料) (財)光産業技術振興協会

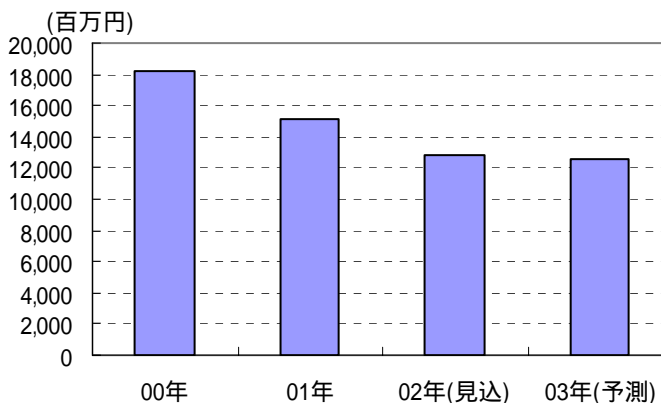
## 2. 各加工分野の市場動向

### (1) 医療用

医療用レーザーは眼科用(近視、網膜はく離、角膜手術など)、歯科用(歯槽膿漏)、外科用(レーザーメス)がそれぞれ3割前後を占め、疼痛緩和用と美容用レーザーが4%程度生産されている。

図3 医療用レーザー装置の生産額の推移

近年の医療用レーザーの市場拡大を支えてきたのは歯科向けである。歯科向け治療装置は主に歯肉治療用として10年ほど前から普及し始め、現在では累計販売台数も1万台を超え、歯科分野におけるレーザー治療は確固たる地位を占めるに至った。しかし歯科治療用の普及が一段落した2000年を境に減少に転じており、その後は目立ったヒット商品がないことや、リプレイス需要も限定的であることなどから歯科、眼科用が減少傾向をたどっている。ここ数年、美容用が伸びてはいるものの全体を牽引する力はなく、市場は伸び悩んでいる(図3)。



(資料) (財)光産業技術振興協会

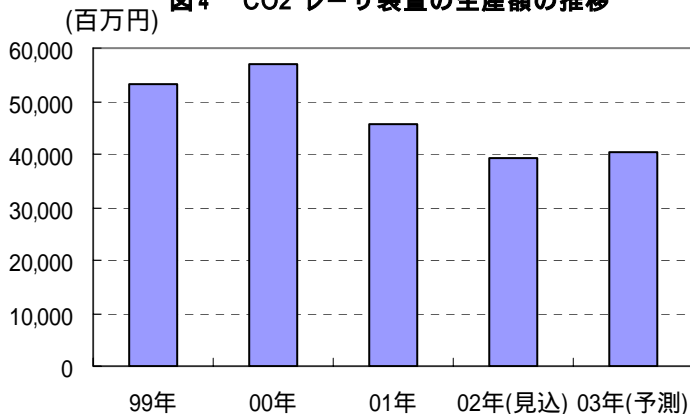
### (2) 材料加工用

#### C02(炭酸ガス)レーザー

最もポピュラーな工業用レーザーであり、その用途の90%程度は切断、穴あけで、出力は10kWを超えるものから100W以下のものまで幅広く、橋梁、造船用の鉄板の切断、自動車用などの板金加工からプリント基板の微細穴あけなどの用途で使用されている。産業別には、電気・電子機器製造業向けが40%、輸送機器向けが17%を占めている。

C02レーザー加工装置は80年代から普及し始め、中小企業が顧客からの様々な加工注文に対応するため導入するケースが多く見られた。しかし近年の景気低迷によって設備投資が減退し、C02レーザー加工装置の生産額は2001年に前年比20%と大きく落ち込み、その後も減少が続いている(図4)。

図4 C02レーザー装置の生産額の推移



(資料) (財)光産業技術振興協会

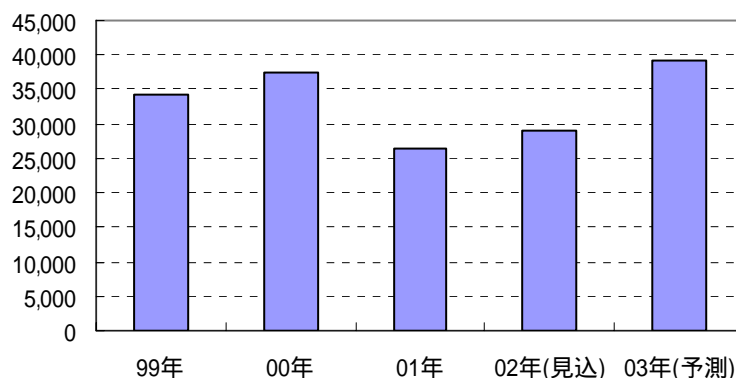
### YAG レーザ

YAG レーザはエレクトロニクス、半導体、自動車、重工業、金属加工などの産業分野で使用され、溶接、切断、マーキング(半導体、キーボード等への文字・数字の印字)、微細加工、表面改質などに幅広く利用されている。YAG レーザは低出力から高出力まで幅広い出力があるほか、光ファイバーで伝送することができるという特徴がある。

分野別シェアは半導体製造が 19%、電気電子機器製造が 43%、輸送機器が 21%となっている。年度別生産額は、2001 年は全ての用途で 3 割～4 割の落ち込みがあったが、02 年にはマーキング、トリム(半導体チップ抵抗の調整)、リペア(液晶基板の結線修正やカラーフィルタ欠陥修正)など、半導体、電子機器関連が回復している。さらに、YAG

レーザは従来微細加工用が主流であったが、高出力のLD励起レーザ<sup>1</sup>の実用化によって自動車等の薄板金属加工での導入も進んでいる。近年の設備投資の減退により 2001 年はレーザ溶接機全体が大幅に落ち込んだ中で、LD励起型レーザ加工装置は順調に需要が伸びており、今後の成長が期待できる(図5)。

図5 YAG レーザ装置の生産額の推移 (百万円)



(資料) (財)光産業技術振興協会

C02 レーザと YAG レーザの比較においては、加工速度やイニシャルコストは現状 C02 レーザが優位であるが、YAG レーザは設置スペースが小さく済む、光ファイバーによる導光が可能なため生産ラインの自由度が高いなどそれぞれに強みがあり、当面加工対象物により C02 レーザと YAG レーザの棲み分けがなされてゆくものと考えられている。

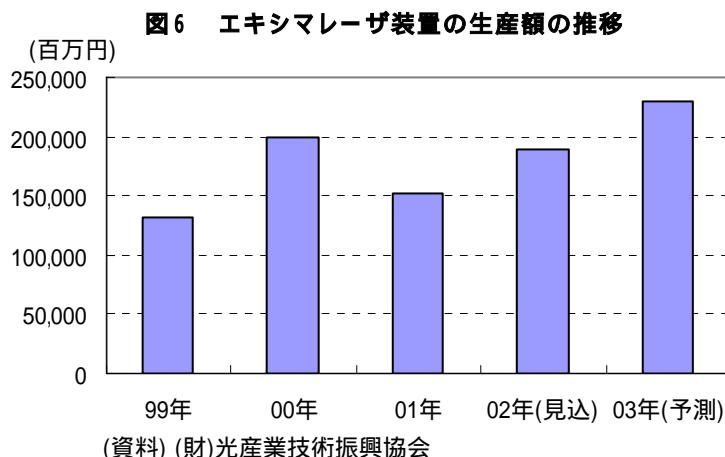
### エキシマレーザ

エキシマレーザは 1 台当たりの製品コストが他の製品に比べて桁違いに高いこともあり、レーザ加工装置生産額全体の 3 分の 2 を占め、レーザ加工装置の市場拡大を牽引してきた。熱影響が少なく、樹脂系の材料の加工、微細な加工に適するのが特徴で、その用途は 97%がリソグラフィ用ステッパーである。

エキシマレーザは 2000 年には生産額が 1,987 億円と前年比+51.1%もの大幅な伸びを記録したが、半導体業界向けの大幅な落ち込みで 2001 年には 1,521 億円まで減少した。しかし、2002 年には 1,888 億円、2003 年には 2,299 億円と

<sup>1</sup> レーザ媒質にエネルギーを供給する「励起源」として、ランプに代わってLD(レーザーダイオード：半導体レーザ)を使用するレーザ加工装置。熱効率がランプ励起(3%)に比べて格段に向上する(15%)、材料の温度が上がりにくいいため、冷却部分が小さくて済み装置の小型化が可能である、加工の熱によるひずみが小さく、省電力であるなどメリットが大きい。

ITバブル前の水準に回復する見通しである(図6)。



### 3. 今後の見通し

#### (1) 自動車産業へのレーザー溶接機導入

現状日本の自動車の組立て工程においてレーザー溶接機が占める比率はまだ僅かであるが、フォルクスワーゲンやBMWなど欧州の自動車メーカーではレーザー溶接機の導入は既に進んでいる。今後自動車メーカーがさらなる軽量化を進めていく中で、アルミニウムやマグネシウムなどの素材の比率が増加することになるが、アルミ製品の接合や鉄製品とアルミ製品の接合技術などの技術の重要度は増してくる。

LD励起の高出力YAGレーザー溶接機の低価格化がさらに進めば、従来のアーク溶接やスポット溶接に代替する形でレーザー溶接機の導入が拡大する可能性は十分にあると考えられる。

#### (2) 医療用レーザー装置の動向

歯科の分野においては従来歯肉治療(歯槽膿漏)が中心であったが、虫歯の治療への導入も進んでいる。レーザー独自の予防効果や治療の際の痛みが少ないことなどから、今後の装置価格低下と治療技術の向上に伴いさらなる広がりをみせると期待されている。

医療や自動車といった堅調な需要の期待できる市場も徐々に出現しつつあるが、依然としてレーザー加工装置のマーケットは半導体、電気・電子機器製造業向けが大部分を占めており、同業界の設備投資動向に大きく左右される状況は続いている。

レーザー加工機は近年高性能化、低価格化が進んではいるものの、他の加工装置と比べると依然割高感がある。また、長期にわたり低迷する景気の影響もあり、日本のレーザー加工分野での技術開発は欧米に比べ遅れをとっていると言われる。

今後利用分野の拡大を図る上では更なる低価格化は必須であり、さらに大出力装置を始めとした技術開発を進めることで、業界として安定的な成長を図ってゆくことが必要である。

( 埴 : [hanawa@sumitomotrust.co.jp](mailto:hanawa@sumitomotrust.co.jp) )