

高集束位相整合型レーザー共振器

竹中裕司*
安井公治*
西前順一**

要旨

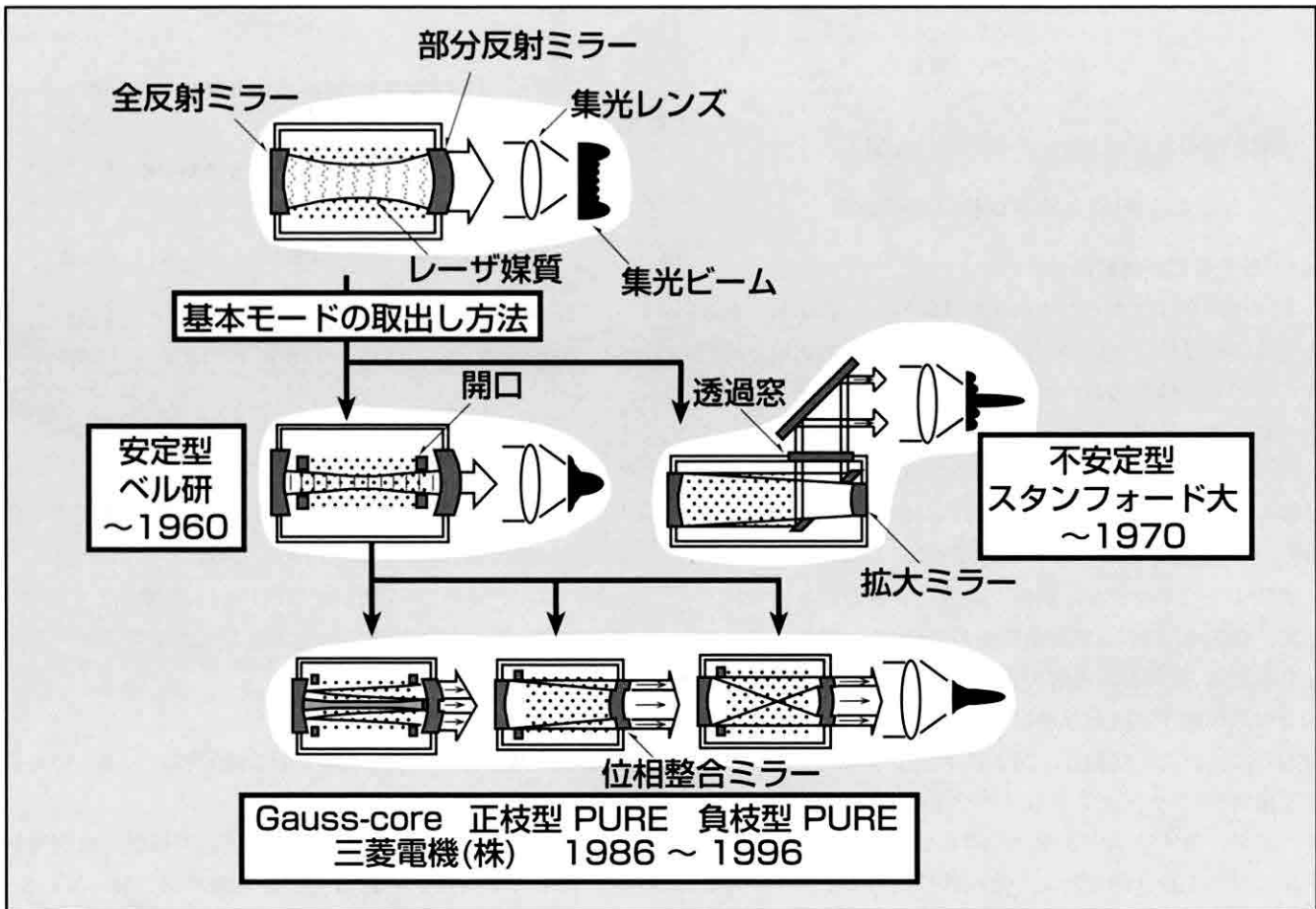
高出力で高品質ビームである連続発振の炭酸ガスレーザーの実現は、高速レーザー加工を実現可能にするための重要アイテムとして、レーザー加工市場から強く要求されている。

我々は、上記特長を持つ炭酸ガスレーザー発振を実現するための手段として、“位相整合ミラー”と呼ぶ新型ミラーを備えたレーザー共振器の研究を行っている。本稿では、高速レーザー加工実現のかぎ(鍵)となる“高集束位相整合型レーザー共振器”について述べる。

位相整合ミラーは中心部に円形の部分反射領域を持ち、その周りは透過領域で構成される。位相整合ミラーのこの

二つの反射領域を通過したレーザービームは、互いに膜構成の違いによって生じる位相差を持つ。この位相差は、ミラーの外側にステップ状の段差を持たせることにより、構造的に打ち消される。

この新型レーザー共振器を用いることで、大きなモード体積を持ち、基本モードで発振するレーザーが実現可能となる。我々は、この高集束位相整合型レーザー共振器を炭酸ガスレーザーに適用することにより、出力5kW以上で回折限界のビーム品質を備えたレーザー発振に初めて成功し、このレーザーを用いて高速レーザー加工が可能であることを実証した。



高出力・高品質ビームの取出し技術

従来型レーザー共振器では困難であった高出力で高品質なレーザービームを取り出すことが可能な高集束位相整合型レーザー共振器(PURE, ガウスコア共振器)を研究している。PUREは不安定型共振器の特長を、ガウスコア共振器は安定型共振器の特長をそれぞれ持っている。この新型レーザー共振器を産業用レーザーに適用することで、高速レーザー加工が実現可能となる。