

Abstract: Newly developed high energy Q-SW YAG Laser is described. This high energy laser is designed new optical resonator (GCR) to produce high quality, spatially uniform pulses in a single transverse mode at fundamental and harmonics. This laser is capable to operate optional injection seeding which produces temporally smooth pulses of nearly transform-limited linewidth.

1. はじめに

最近、地球環境の破壊と気候への影響が大きな社会問題となっており、大気中のCO₂の増加や高層圏でのオゾン層の状態を精度良く観測することが必要になってきている。レーザーレーダーはこの目的のために非常に有力な装置としてますます利用される。地上や航空機等からの計測が行われていて、ここではレーザーレーダーに多く使用されているNd:YAGレーザーについてその特徴と性能について述べます。

2. 高出力Q-SW Nd:YAGレーザー

レーザーレーダーに要求されるNd:YAGレーザーの特性は観測データの信頼性、精度に直接大きな影響を与え、高精度で高精度な測定のためには、Nd:YAGレーザーは信頼性、高出力、高安定性という条件を満たさなければならぬ。最近スペクトラ・フィジックス社において新たに開発された高出力Q-SW Nd:YAGレーザーの特徴と性能に関して次に述べます。これまで多くの研究に使用され定評のあるQUANTA-RAYのNd:YAGレーザーDCRシリーズを基本としてその多くの特徴を活かし、新たに開発されたガウシアン反射率の出力ミラー（Fig 1）を採用することによりNd:YAGレーザーからの出力パルスはガウシアンに近い空間形状のビームになりました。また不安定共振器構

造と回折結合方式により、長時間の安定性と高出力なパルスが得られます。

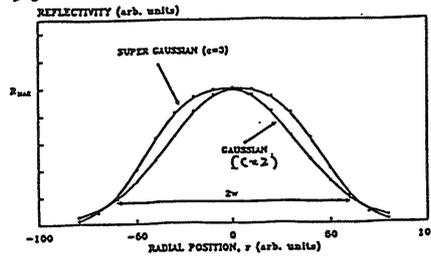
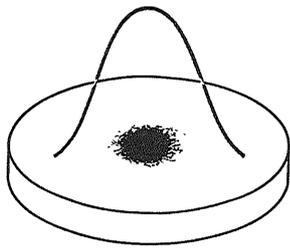


Fig 1 Gaussian reflective mirror

初振器の構造に二重 YAG ロッド方式を採用することにより従来 of レーザー (GCR-3/4) と同様の大きさのレーザーから Table 1 に示す様な高出力エネルギーを取り出すことが可能になりました。

3. 狭帯域化

単一周波数で動作する半導体レーザー励起 Nd : YAG レーザーを上記レーザーにシードとして使うことにより、Q-SW YAG レーザーは狭帯域で動作します。インジェクションシーディングにより Q-SW YAG レーザーの出力ビームは空間的、時間的に非常に滑らかなパルスになり、ほぼ Transform-limited に近い線幅になります。狭帯域化により YAG レーザーの基本波は高効率で高調波に変換でき、非線形現象の研究や種々の実験結果に対する再現性や精度、安定を大いに高めます。

Table 1 Specification of High Energy Q-SW YAG Laser

Pulse Energy	Energy	Stability	Pulsewidth
1500 mJ	1064 nm	± 1 %	7 - 9 ns
800 mJ	532 nm	± 3 %	5 - 7 ns
400 mJ	355 nm	± 4 %	4 - 6 ns
150 mJ	266 nm	± 5 %	4 - 6 ns

Repetition Rate	10 Hz
Beam Divergence	< 0.5 mrad
Linewidth	@ 1064 nm
Standard	< 1.0 cm ⁻¹
Injection Seeding	< 0.003 cm ⁻¹
Beam Diameter	9.0 mm