

軸方向放電励起 CO₂ レーザーによる硬組織切削Longitudinally Excited CO₂ Laser for Hard Tissue Drilling山梨大工¹, 阪大レーザー研² ○林 紘之¹, 宇野 和行¹, 秋津 哲也¹, 實野 孝久²Univ. Yamanashi¹, ILE, Osaka Univ.²,○Hiroyuki Hayashi¹, Kazuyuki Uno¹, Tetsuya Akitsu¹, Takahisa Jitsuno²

E-mail: g12mh018@yamanashi.ac.jp

【背景・目的】

CO₂ レーザー (9.2-11.4 μm) は, 歯牙と水に強く吸収されるため, 歯科用レーザーとして注目されている. 現在, 市販されている歯科用 CO₂ レーザーは, CW またはそのチョッピングによる長パルスレーザー (半値幅: 1 μs -5 ms) であり, 歯牙の炭化を引き起こすため, 軟組織の切開と止血への使用に限られている. TEA-CO₂ レーザーや Q スイッチ CO₂ レーザーのような短パルスレーザー (半値幅: 数百 ns) は, 炭化を起こさない硬組織 (エナメル質と象牙質) の切削が可能である. 照射対象への熱的影響の減少が, 歯牙のきれいな切削を可能とする.

昨年度までの我々の研究で, 軸方向放電励起方式を用いた, 小型・シンプル・低コストな短パルス CO₂ レーザーの開発に成功した [1]. 本研究では, 軸方向放電励起 CO₂ レーザーにおいて, レーザーパルスの形状・フルエンスが与える硬組織切削への影響の調査を目的とし, 象牙切削加工試験を行った.

【実験装置・結果】

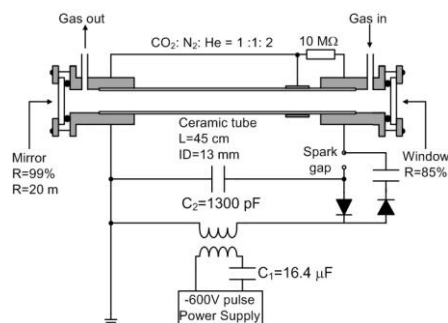


Fig. 1. Schematic diagram of a laser system.

Fig. 1 は, 軸方向放電励起短パルス CO₂ レーザーの装置図である. 試料には表面を研磨 (#1200) した象牙を使用した. レーザー照射後の象牙表面の調査には, カラーレーザー顕微鏡 (VK-8500) を使用した.

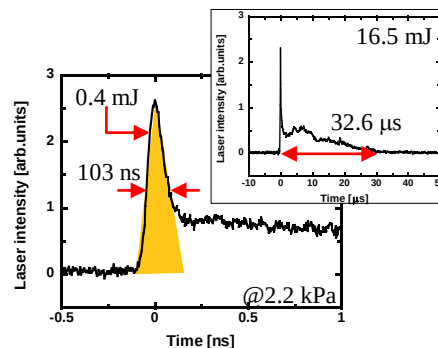


Fig. 2. Laser pulse waveform.

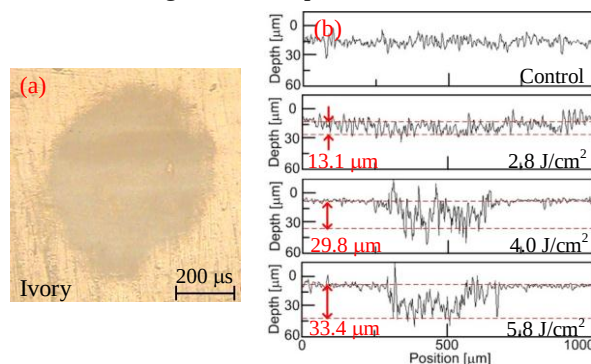


Fig. 3. Sample surface after laser irradiation.

Fig. 2 は, レーザーパルス波形を示す. Fig. 2 のような尖頭パルスを持つ短パルス CO₂ レーザーを用いて加工試験を行った.

Fig. 3 は, 短パルス CO₂ レーザー照射後の象牙表面を示す. (a) は, カラーレーザー顕微鏡写真である. (b) は, 象牙表面の形状 (切削深さ) をカラーレーザー顕微鏡で調査した結果である. 短パルス CO₂ レーザーにおいて炭化のない切削加工を観測した. フルエンスの増加による切削深度の増加を観測した. 発表では, レーザーパルスの形状・フルエンス・表面状態を変化させた際の象牙切削加工試験について報告する.

【参考文献】

[1] 山田紘之, 宇野和行, 奥田遼, 土橋一磨, 秋津哲也, 實野孝久. レーザー学会学術講演会第 32 回年次大会予稿集, B701aI 04 (2012) 48.