




学位論文審査の要旨

受理番号	第326号	氏名	三浦 浩輝
審査委員氏名	主査	山森 徹雄	
	副査	川島 功	
		鎌田 政善	
			印
			印
論文題名			
レーザー溶接時の波形が金属フレームの変形に及ぼす影響			
論文審査の要旨 (1, 500字以内)			
<p>レーザー溶接は金属フレーム同士を接合する場合、従来の鑢着法に比較すると、「作業模型上で直接操作するので簡便である。」「接合部に鑢を介在させないため腐食されにくい。」「周囲への熱影響が少ない。」といった利点を有するため、歯科領域においても応用されつつある。しかしながら接合部にクラックやポロシティといった溶接欠陥が発生しやすいことや、溶接によりフレームが変形しやすいことなど、いくつかの問題点が残されている。</p> <p>これらの問題点を解決するために今まで多くの研究が行われてきたが、レーザーの波形と金属フレームの変形の関係について詳細に検討したものは少ない。そこで精確なレーザー溶接の方法を確立することを目的とし、レーザー波形の違いが金属フレームの変形に及ぼす影響について検討した論文である。</p> <p>材料は金銀パラジウム合金、Co-Cr合金および純チタンの3種類の歯科用金属を使用し、それぞれの金属を20×6×1mmの板状に加工したものを溶接用試料とした。この板状試料の短辺同士を溶接することとし、専用の溶接用ブロック上に置き、片方の試料はクリップで固定した。溶接にはNd:YAGレーザー溶接機 (ML-2305A, ミヤチテクノス) を使用し、1パルスあたりの照射エネルギーを金銀パラジウム合金は15J, Co-Cr合金は14J, 純チタンは12Jと一定に設定し、ピーク出力とパルス幅を変</p>			

注：本要旨は、そのまま学位授与の公表として歯学誌に掲載するので、内容は「学位論文内容および審査の要旨」として、1,300字以上1,500字以内の字数で記載する

えた矩形波3種類、山型波2種類の5種類の波形を用いて、接合部の5か所にレーザー照射を行い溶接した。溶接後、クリップで固定していない方の試料断端のブロック面からの浮き上がり量を、読み取り顕微鏡で観察、計測した。

また、同じ条件で接合部に間隔を開けて3か所レーザー照射を行った試料を準備し、接合部で破断した後、溶融池断面の様相を観察し、溶融部表面の幅と底面の幅を計測してその割合を求め、浮き上がり量と合わせて比較検討した。

以上の実験から以下の結論が得られた。

1. 照射するレーザーのエネルギー量が同じでも、矩形波を使用して溶接する方が、山型波よりもフレームの変形は小さかった。
2. 同じエネルギー量のレーザーでも、ピーク出力を高くしてパルス幅を短くした波形で溶接する方が、出力を下げパルス幅を長くした波形よりもフレームの変形は小さかった。
3. レーザー溶接で変形量が最も大きかったのは Co-Cr合金で、次いで金銀パラジウム合金で、最も小さかったのは純チタンであった。

本論文に関する審査委員会は平成25年10月18日に開催された。まずは申請者からの説明があり、その後、委員から 1) レーザーを5か所照射する時の時間の影響について 2) 溶融貫通率と深度との関係について 3) パルス幅と浮き上がり量との関連についての質疑があり、いずれも申請者からの的確な回答が得られた。また、委員会の指摘により 1) 方法、考察の追加・修正 2) 図・表の一部修正・追加 3) 用語の統一がなされ、後日、適切に加筆修正されたことを各委員が再度確認した。また、語学試験として英文和訳を実施した結果、十分な読解力を有していると判定した。

本研究は歯科医学の発展に寄与するものと考えられ、申請者は学位授与に値すると判定した。