

氏名(本籍地)	池山丈二(三重県)
学位記および番号	博士(歯学), 乙 第283号
学位授与の日付	平成22年9月29日
学位論文題名	「レーザー溶接の条件が純チタンプレートの変形に及ぼす影響」
論文審査委員	(主査) 川島 功教授 (副査) 鎌田政善教授 清野和夫教授 嶋倉道郎教授

論文の内容および審査の要旨

この論文は、近年歯科技工の分野で従来のように着法に代わる金属接合法として普及しつつあるレーザー溶接法について、その精度を向上させるために、照射するレーザーの波形と接合部の形態の違いが金属フレームの変形に及ぼす影響を追究したものである。その概略は以下の通りである。

試料として30×10×3mmのJIS第2種純チタン板を使用し、接合部の形態を変えた5種類の試料を準備した。2枚の試料の接合部を突き合わせて溶接することとし、片方の試料は完全に固定し、もう一方の試料は自由に可動するように石膏に埋没して溶接用ブロックを作製した。溶接にはNd:YAGレーザー溶接機を用いて、スポット径を0.6mmに固定し、出力2.8kW、パルス幅5msの矩形波のみの波形(メインパルス)と、その直後に出力1.4kW、パルス幅5msの矩形波(付加パルス)を追加した波形の2種類の条件で、接合部の3か所に照射し溶接した。溶接後可動の試料断端の石膏面からの浮き上がり量を実体顕微鏡で計測し、条件の違いによる差を比較検討した。

その結果接合部の形態では、接合断面の上下両側にベベルを付けて厚さを1mmに減じ開先形態とした試料が、そのままバットジョイントとした形態および接合断面の上下どちらかにベベルを付けた形態の試料よりも変形は少なかった。またレーザー波形の違いでは、メインパルスの直後にそれより弱い付加パルスを追加した波形が、メインパルスのみの波形より試料の変形は少なかった。以上のことから、実際にレーザー溶接を行う場合

には、金属フレームの接合部の厚さを貫通溶接が可能な範囲まで減じること、またレーザー照射時にはメインパルスの直後に付加パルスを発振させることで、応力集中と凝固収縮を緩和しフレームの変形を少なくできることが示唆された。

本論文に対する審査は平成22年5月20日(木)に行われた。審査委員会では、申請者に対し論文内容およびそれに関連する事項について質問を行った。その主なものは以下の如くである。①他の金属接合法に比較したレーザー溶接法の臨床的利点について、②実験材料として純チタンを選択した理由について、③試料の厚さを3mmとし、接合部の形態として論文中の5種類を選択した理由について、④照射するレーザー波形でメインパルスの直後に付加パルスを追加する意味について、⑤Nd:YAGレーザー発振の原理について。これらの質問に対し申請者からは満足すべき回答が得られ、一部研究指導者から補足説明がなされた。なお論文については一部語句の修正、追加が求められた。また語学試験として申請者に歯科領域のレーザー溶接に関する英語の文献を和訳させた結果、十分な読解力があると認められた。

本論文は、これまで歯科ではほとんど行われていなかった、レーザー溶接時の様々な設定条件が金属フレームの変形に及ぼす影響の一端を明らかにしたことに臨床的な意義が認められ、十分学位授与に値するものと認め、合格と判定した。

掲載雑誌

奥羽大学歯学誌 第38巻, 1号 1~8