

平成 16 年 3 月 1 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 上村 正雄



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	永井 亨	報告番号	第 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	レーザーによる鋳鉄の表面改質とそのトライボロジー特性に関する研究		
公開審査会の日	平成 16 年 2 月 10 日		
論文審査の期間	平成 16 年 1 月 28 日～平成 16 年 3 月 1 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 16 年 2 月 10 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、レーザーを用いた表面溶融・急冷・合金化プロセスによる表面改質で鋳鉄製シリンダーボア材のトライボロジー特性の向上を図ることを目的に実施されたものである。第1章では研究の背景、目的ならびに意義を述べ、第2章では鋳鉄表面のレーザー溶融チル化を行ない、レーザー照射条件と鋳鉄チル組織との関係を明らかにしている。第3章ではレーザー溶融チル材の摩擦試験を行ない、レーザー溶融チル化が耐摩耗性には有効であるが耐スカuffing性には無効であることを明らかにしている。第4章では微細で硬質なMC型炭化物を形成しやすいMoおよびWを含有する合金鋳鉄の摩擦試験を行ない、表面のMC型炭化物粒子の数密度が耐スカuffing性に関係し、MC型炭化物粒子の面積率と基地硬さが相手面攻撃性に関係することを明らかにしている。第5章では、パルスレーザーを用いて鋳鉄表面に金属被膜を形成し、これを基板表層部とともにレーザー溶融することで合金層を形成するというHPLD(高エネルギーパルスレーザーデポジション)法を開発するとともに、この方法で形成された組織の構造を明らかにしている。第6章ではHPLD法で作成したMo、W、VおよびNi合金被膜のトライボロジー特性を明らかにするとともにV合金被膜が耐摩耗性、耐スカuffing性および低相手面攻撃性の全てに優れていることを示している。第7章は本研究の結論である。

審査結果の要旨

EGR(排気再循環)に代表される排気ガス規制強化に伴うエンジンシステムの変更はピストンリングとシリンダーボアの摩耗の増大とスカuffing発生の誘因となるため、エンジンの寿命を著しく低下させる。そこで、耐摩耗性と耐スカuffing性に優れるとともに相手面を摩耗させにくい低相手面攻撃性を有する摩擦材の開発が必要となっている。本研究では、金属被膜を有する鋳鉄の被膜と下地の表層を同時にレーザーで溶融、合金化し、その後の急冷で準安定な非平衡凝固組織を形成するというHPLD(高エネルギーパルスレーザーデポジション)法を開発するとともにV被膜を有する鋳鉄に適用し、耐摩耗性、耐スカuffing性、低相手面攻撃性の全てに優れたシリンダーボア用鋳鉄表面改質材を得ている。特記されるべき成果は、耐スカuffing性が単位面積当たり存在するMC型炭化物の数とともに向上することおよび相手面攻撃性にはMC型炭化物の面積率と基地硬さに最適値が存在することを明らかにするとともに鋳鉄のバナジウム被膜溶融合金化表面改質材を開発することにより解析の妥当性を実証したことである。以上より、本論文は工学的にも工業的にも貢献するところが極めて大きく、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

新家光雄



印

福本昌宏



印

上村正雄



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。