

平成 19 年 2 月 22 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 土谷 浩一 印

論文審査及び最終試験の結果報告書

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。

学位申請者	Li Jinguo	学籍番号	第 0 4 9 2 0 2 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	Formation of ultrafine grained structure by severe plastic deformation in steels (鉄鋼材料の強加工による超微細粒組織の形成)		
公開審査会の日	平成 19 年 2 月 13 日		
論文審査の期間	平成 19 年 1 月 24 日～平成 19 年 2 月 22 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 19 年 2 月 13 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究ではドリル加工、切削加工、すべり摩耗、高圧下のねじり試験などの方法で炭素鋼に巨大歪加工を行うことによる材料表面の組織変化について研究した。ドリル加工、切削加工、すべり摩耗の研究から、高速で加工を施すことにより、材料表面に超微細粒組織が生成することを見いだした。加工条件を変化させた研究から超微細粒組織の形成条件を検証した結果、高歪速度、大きな歪勾配、巨大歪誘起相変態が同時に作用することが超微細粒組織の形成に有効であることを見いだした。この条件が他の強加工法に適用できるかどうか検証するために、室温での高圧下のねじり試験機でオーステナイト系ステンレス鋼に巨大歪加工を施し組織を観察した。その結果、高圧下のねじり試験により高歪速度で巨大歪、巨大歪勾配加工を施した場合、ナノサイズの等軸結晶粒組織が形成されることが確認できた。同時に、巨大歪に誘発された繰り返しの $\gamma \rightarrow \alpha'$  および $\alpha' \rightarrow \gamma$ の動的変態が高圧下のねじり加工中に起こる事を世界で初めて見いだした。以上の研究から、ドリル加工、切削加工、すべり摩耗などのプロセスで形成される超微細粒組織の生成条件は、他の巨大歪加工にも適用できることが明らかになった

審査結果の要旨

近年、種々の強加工技術が開発され、強加工による超微細粒材料の作製は研究室スケールの段階から、工業的製造段階に移りつつある。しかしながら、巨大歪加工による超微細粒組織の形成条件は未だ十分には理解されていない。本研究では機械加工した鉄鋼材料表面に現れる、超微細組織を研究し、高速で機械加工された場合に超微細粒組織が形成されることを明らかにした。本研究ではドリル加工、切削加工において加工条件を種々変化させて超微細粒組織の形成メカニズム、巨大歪加工による超微細粒組織の形成に有利な加工条件を解明した。提案したメカニズムは高速すべり摩耗、高圧下のねじり加工において検証され、巨大歪加工全般に普遍的に適用できることを示した。今回の研究は超微細結晶粒材料作製の低コストな工業的方法を提案しているだけでなく、巨大歪加工によるマクロやナノスケールでの組織の変化を研究する優れた実験的方法を提案している。  
以上により、本論文は巨大歪加工による超微細粒組織形成に関して、材料工学的に貴重な知見を得ており、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

土谷 浩一



印

戸田 裕之



印

梅本 実



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。