

豊橋技術科学大学長 殿

平成 9 年 9 月 1 日

審査委員長 北川 孟



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	市川文彦	報告番号	第 97 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	鉄鋼製造プロセスにおける超音波応用オンライン計測技術の開発		
公開審査会の日	平成 9 年 9 月 1 日		
論文審査の期間	平成 9 年 7 月 23 日～平成 9 年 9 月 1 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 9 年 9 月 1 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、鉄鋼製造プロセスでの生産を最適に制御するため、超音波計測技術をオンラインで適用した研究成果をまとめたものであり、6章よりなる。

第1章は緒言で、研究の目的と論文の構成を述べている。第2章では、鉄鋼製造プロセスにおけるオンライン測定の実状、問題点とその解決法を概括し、特に超音波を利用したオンライン計測法の特徴を整理している。第3章は、超音波を利用したオンライン寸法形状計測法に関する記述である。ここでは、熱間連続圧延機のロール形状と底吹き転炉のノズル損傷量を、それぞれオンラインで計測する技術開発の成果が述べられている。第4章は、超音波を利用した鋼板のオンライン材質評価に関するものである。ここでは、超音波の伝播速度が結晶方位によって異なることに着目し、変圧器鉄芯材料としての方向性珪素鋼板の特性を、音速測定によりオンライン評価する新しい方法を詳述している。第5章は、板波超音波(Lamb Wave)を用いた薄鋼板中の微細な欠陥の検出法について述べている。ここでは、Lamb Waveの性質と非破壊検査法としての探傷性能を理論的に解明している。第6章は結言で、本研究で得られた知見を総括し今後の一層の展開を考察している。

審査結果の要旨

鉄鋼製造プロセスは測定環境が劣悪なため、オンライン計測法の適用が特に困難である。そのような環境の中で実現可能性のある計測法の一つが超音波の利用である。本研究では、(1)伝播時間測定による形状計測、(2)音速測定による材質計測、(3)材料中の不連続部からの反射音波測定による欠陥検出の三つの分野に超音波を適用している。(1)に関しては、熱間連続圧延機のロール形状を高温かつ水蒸気雰囲気中で $10\mu\text{m}$ 以内の精度で、底吹き転炉のノズル損傷量を同様の環境下で実時間で高精度で、それぞれ計測可能な新しい技術を開発している。(2)に関しては、材料の結晶方位と音速を定量的に関係付け、超音波の干渉を利用して音速を高精度、高速で計測する方法と高速移動物体に超音波を打ち込む技術を開発し、結晶方位に依存する材質のオンライン計測を実現した。(3)に関しては、板波超音波(Lamb Wave)の群速度分散と検出信号波形の関係等を理論的に考察し、薄鋼板中の非金属介在物の最適な探傷条件を明らかにした。このように本研究からは、超音波応用分野における多くの新規性に富んだ成果が得られている。また実用面での評価も極めて高く科学技術庁長官「研究功績賞」等多くの賞を受けている。以上より、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

川上正博

田所嘉昭

鈴木新一

北川孟

印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。