

氏名(本籍)	在原 広敏 (兵庫県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	甲第 357 号		
学位授与年月日	令和元年9月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Identification method of thin plate tension distribution using vibration characteristics		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	岡 宏一
	高知工科大学	講師	園部 元康
	高知工科大学	特任教授	井上 喜雄
	高知工科大学	教授	福本 昌弘
	高知工科大学	准教授	芝田 京子

審査結果の要旨

1.論文の評価

鋼板やアルミ板などの圧延において、圧延した製品の品質向上に寄与することをねらって、計測した板の振動を信号処理することにより幅方向の歪分布を推定することを考え、従来にはなかった全く新しい基礎理論を構築するとともに提案した方法の実機への適用までをまとめた創造性豊かかつ産業への貢献が期待できる研究内容となっている。

最初に曲げ剛生の小さいアルミ薄板を対象として、張力分布をばね分布としてモデル化して計測した固有振動数と振動モードより板幅方向の張力分布を推定するという、従来にはなかった新しい理論を構築し、有限要素法による張力分布との比較により提案法の妥当性を検証している。続いて、空気による付加質量が同定精度に大きく影響することを明らかにした上で、その効果を含めて張力分布を同定する方法を開発している。さらに実ラインを模擬した実験装置を試作し、実験的にその有効性を検討するとともに、上記の方法にERA法に基づく実験モード解析を組み合わせることにより、実ラインにおける張力分布の推定が可能な技術に発展させている。

さらに、得られた成果をアルミ薄板だけでなく、曲げ剛生が大きいアルミ厚板、鉄板への応用が可能となるように、張力分布と曲げ剛生を同時に推定する手法を開発し、アルミ厚板による実験でその妥当性を確認している。

以上のような一連の研究成果により、従来は困難であった制約が少ない計測装置により金属板の品質向上のための重要情報である圧延プロセスでの板歪分布の把握が可能となり、実ラインへの応用を実現させている。これらの成果は、国内の機械分野の学術誌のなかで広く知られている日本機械学会論文集に5編の論文として掲載され当該分野でも高い評価を受けている。

また、金属に限らず製紙や樹脂フィルムなどの帯状体への適用範囲の拡大、帯状体の張力分布と蛇行挙動の解明による通板制御技術の向上などへの展開も期待でき、発展性が大きい技術であると言える。

以上のことから博士論文としては十分高いレベルであると判定した。

2.審査の経過と結果

- (1) 令和元年7月3日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。

- (2) 令和元年8月22日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和元年9月4日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。