

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 27 年度	学位名	修士( 工学 )
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名 宮本 隆典
指導教員氏名 水谷 孝一			
論文題目  平行走査型超音波透過法による角鋼片内部の欠陥径推定に関する研究			
論文概要 <p>鉄鋼製品の元となる一次製品である角鋼片は、連続鋳造法により製造されるが、その過程において内部に球形または梨型の空洞欠陥が生じることがある。この内部欠陥は最終製品の品質低下に繋がるため、角鋼片の段階での欠陥検出が必要となる。角鋼片内部の非破壊欠陥検出には超音波探傷が有効であり、現在一般的に欠陥からの反射波をもとに検出を行う反射法が用いられている。しかしこの手法には、超音波の減衰が大きくなるような高減衰角鋼片内部の欠陥検出が困難になるという課題がある。また、近年では生産工程へのフィードバックのため、欠陥の有無の判別だけでなく欠陥径や形状などの推定が可能な定量的評価手法が求められている。そこで本研究では、透過法により計測した縦波伝搬時間(Time-of-flight:TOF)とトランスデューサの平行走査による角鋼片内部の欠陥検出手法を提案し、手法の有効性および適した送信周波数、トランスデューサ開口径を検討した。提案手法では、角柱状である角鋼片側面の向かい合う 2 面に超音波送波器、受波器をそれぞれ配置し、送受波器を平行に走査させて各計測点において TOF を計測する。超音波が欠陥近傍で回折し、TOF が増加することを利用し欠陥検出を行う。シミュレーションにより、角鋼片の計測断面中心に欠陥がある場合において、欠陥近傍の計測点における TOF の変化から欠陥検出が可能であることを確認した。送信周波数は 0.5-1.5MHz 程度の一般的な超音波試験で用いられる周波数帯より低い信号が有効であり、トランスデューサ開口径は計測断面が 100×100 mm<sup>2</sup> のものにおいては送信周波数の中心周波数における波長<math>\lambda_c</math>と同程度の大きさのものが有効であることが明らかとなった。また、欠陥の径・位置が変わると TOF の変化の表れ方が異なることを確認し、この関係を用いることにより計測した TOF 情報から欠陥の径が推定可能であること、欠陥の位置によらず欠陥の検出が可能であることを示した。欠陥が角鋼片の壁面近傍に存在する場合には欠陥の推定は困難であるが、TOF の変化に特徴があることから、壁面近傍に存在するということは判断可能である。</p>			
審査日	平成 28 年 1 月 28 日		
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格