

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 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	角間 孝一
指導教員氏名 水谷 孝一				
論文題目 超音波 CT 法による角鋼片内部に含まれる欠陥の 3 次元可視化に関する研究				
論文概要 <p>鉄鋼製品の一次製品である角鋼片に含まれる欠陥は、鉄鋼製品の生産効率の低下や、最終製品の品質低下を引き起こす可能性があるため、角鋼片の段階において非破壊検査する必要がある。角鋼片内部の欠陥検出法の1つとして、現在「縦波伝搬時間(TOF:Time of flight)を用いる超音波計算機トモグラフィ(CT:Computerized tomography)法」が研究されている。本手法の先行研究においては、円形欠陥の配置された2次元断面におけるシミュレーションや、深穴の空いた試験片による実験が行われ、計測の高速化や欠陥検出能力の向上が図られてきた。</p> <p>しかし実際の角鋼片に含まれる欠陥は、先行研究で扱った欠陥のように、必ずしも長手方向へ伸びているとは限らない。そのため、計測面と欠陥が交差しない可能性がある。ここで、欠陥近傍にある(欠陥に交差しない)計測面において得られる可視化像の特徴を知っておくことは、今後、計測面の間隔を検討する上で重要である。よって本研究の目的は、欠陥近傍の計測面における可視化、並びに、3次元可視化に関する知見を得ることとした。</p> <p>まず、深穴欠陥の先端近傍における可視化実験とシミュレーション、および球状欠陥近傍における可視化シミュレーションを行い、各計測面において擬似音速分布(可視化像)を得た。これより、実験とシミュレーションの間で、ノイズ以外に大きな齟齬がないことを確認した。また、計測面上に同一径の欠陥が存在する場合には、可視化のされ方が異なることが分かった。さらに、欠陥近傍の計測面では、欠陥の影響を受けて音速が変化する可能性があることが分かった。</p> <p>次に、球状欠陥近傍の複数の計測面において可視化シミュレーションを行い、各計測面において擬似音速分布(可視化像)を得た。これより、擬似音速の3次元分布に閾値を与えることで、欠陥の3次元可視化が可能であることを確認した。また、欠陥による可視化像内の音速変化の広がり、欠陥径以外のパラメータに大きく依存することが分かった。さらに、欠陥近傍における欠陥周囲の音速変化の広がり方は、計測面における欠陥周囲の音速変化の広がり方に類似していることが分かった。</p>				
審査日	平成 26 年 1 月 29 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	