

豊橋技術科学大学長 殿

平成 5 年 8 月 30 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	白川 芳幸	報告番号	第 52 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学専攻
論文題目	ガンマ線の散乱現象を利用した密度計の研究		
公開審査会の日	平成 5 年 8 月 25 日		
論文審査の期間	平成 5 年 7 月 29 日～平成 5 年 8 月 30 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 5 年 8 月 25 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨
本研究は、重要な放射線応用計測の一つであるガンマ線密度計測の現状の課題を解決して新しい複合計測へ展開し、それら基礎的研究成果をガンマ線散乱密度計として具現化して鉄鋼製造工程に適用し、その有用性および発展性を確認したものである。本論文は7章より構成される。第1章では、研究の目的と計測原理および工業計測における課題と本論文の概要について述べている。第2章では、ガンマ線による密度計測の基本原則を述べ、密度と距離の同時計測に関する理論を展開している。すなわちガンマ線の散乱と計測対象の密度に関するマクロモデルを確率論から、ガンマ線の散乱と計測対象の距離に関するマクロモデルを幾何学的観点から、提案している。第3章では、ガンマ線散乱密度計における重要な要素技術に関して理論的検討を行い、シミュレーションにより最適な基本仕様を明らかにしている。第4章では、理論的に提案された密度計を実現するための設計条件と各要素の設計内容について記述している。第5章では、本研究により実現した線源・検出器2重距離方式密度計の基本性能と、実製造工程での動作確認結果を評価している。第6章では、本密度計の他の分野への応用に関する検討と、新しい複合計測の展開を述べている。第7章は結論で、全体の総括である。

審査結果の要旨
ガンマ線を利用した計測法は非接触かつ非破壊的測定が可能であり、線源そのものも安定なので、工業的にはプラントの計測・制御や品質管理などの分野で広く用いられている。これらは水分計、厚さ計、密度計などとして利用されているが、この方法により測定される物理量は基本的には長さや密度である。本研究では、まずガンマ線の散乱現象を解析するために、密度と距離を非線形連立方程式の変数として表現し、幾何学的条件を考慮した密度計の原理を提案した。この原理を用いて、密度と距離を同時に計測する非接触ガンマ線散乱密度計を開発した。その性能評価結果から、幾何学的条件や温度条件が変動しても極めて安定した計測が可能であることを明らかにした。本密度計を、鉄鋼製造工程中で製品歩留り向上と省エネルギー対策が強く要請されている焼結工場へ設置して、長期間安定して実用可能なことを実証した。このように本研究は、距離も同時に計測可能な新しいガンマ線密度計の原理を提案したに止まらず、これを実製造工程中で利用可能な装置として具現化し、実績として製品歩留りの向上と省エネルギー効果による大きな経済的効果ももたらしている。
よって、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
田所 嘉昭 (印) 川上 正博 (印) 鈴木 新 (印)
北川 孟 (印) (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。