

連載講座



中性子イメージング技術の基礎と応用

序 文[†]社団法人 日本アイソトープ協会 理工学部会 中性子イメージング専門委員会^{††}

小林久夫

立教大学名誉教授

238-0023 神奈川県横須賀市森崎 4-9-27 (自宅)

Key Words : neutron, neutron imaging, X-ray imaging, neutron radiography

中性子ラジオグラフィ (neutron radiography : NR) 技術は, 近年, 周辺技術の急速な進展に伴って, 過去には考えられなかった高機能化, 高性能化が実現されつつある。画像解析技術, 高速度撮像技術, パルスの撮像技術, エネルギー選別技術, フェーズコントラスト法利用技術, 等々である。高線量強度中性子源や, 冷中性子から高速度中性子にわたる多様な中性子ビームも国内外で利用可能になっている。

また, 我が国では, 大強度陽子加速器計画 J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) のプロジェクトが着々と進んでおり, 中性子ラジオグラフィグループは, その中の核変換実験施設に専用のビームの設置を計画している。このような中性子ラジオグラフィの現状を把握し, その技術の発展と展望を探るため, 日本アイソトープ協会理工学部会に中性子イメージング (neutron imaging) 専門委員会が設立された。本講座はその専門委員会の活動の一環

として企画された。

国外では, 中性子ラジオグラフィ分野の教科書, 参考書, ハンドブック, データブックの類のものがいくつか出版されている¹⁾⁻³⁾。しかし, 我が国においては, その時点での話題を扱ったものが複数の雑誌において特集されてはいるが, 系統だった形での教科書, 専門書は出版されていない。特に, 中性子物理学の中で中性子ラジオグラフィに関連する部分, 更にイメージング技術の基本となる部分についても, 系統的に整理されたものは見あたらない。そこで, 中性子イメージングの原理・基礎, 最新の関連技術・利用状況, 問題点などの現状を包括的に解説した連載講座を企画した。

本連載講座は, 基礎編と応用編から構成されている。しかし, 工業利用や応用面により興味を有する読者を考慮して, 単に基礎から応用へ

[†]Fundamentals and Applications of Neutron Imaging. Preface.

Subcommittee of Neutron Imaging : Science, Technology and Applications, Physical Science and Industry Committee, Japan Radioisotope Association, Hisao KOBAYASHI : Professor Emeritus at Rikkyo University, 4-9-27, Morisaki, Yokosuka-shi, Kanagawa Pref. 238-0023, Japan (Residence).

^{††}中性子イメージング専門委員会

委員長 小林 久夫 立教大学名誉教授
委員 池田 泰 (財)ファインセラミックス
センター材料技術研究所

氏平 祐輔 東京大学名誉教授
川端 祐司 京都大学原子炉実験所
鬼柳 善明 北海道大学大学院工学研究科
竹中 信幸 神戸大学工学部
玉置 昌義 名古屋大学大学院工学研究科
松林 政仁 (独)日本原子力研究開発機構
持木 幸一 武蔵工業大学工学部

と議論を展開していくのではなく、基礎と応用を並行しつつ掲載し、早い段階から実用性と応用性に対する理解と興味を同時に満たして頂けるよう、基礎編、応用編を同時に掲載する予定である。1年をかけて各号2編の独立した講座の形をとる予定だが、連載が終了した時点で、基礎編と応用編を分けてまとめ、一冊の中性子ラジオグラフィの参考書になることを目指している。なお、本専門委員会の名称のごとく、中性子ラジオグラフィを従来と異なった新技術や関連する他の技術を含めることなどを考慮して、本講座では中性子イメージングの名称を使うこととした。

文 献

- 1) Berger, H., Neutron Radiography: Methods, Capabilities and Applications, (Originally published by Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 1965), Modified Photocopy edition, Industrial Quality Inc., Gaithersburg (1995)
- 2) Domanus, J. C. et al. eds., Neutron Radiography Handbook, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (1981)
- 3) Domanus, J. C. ed., Practical Neutron Radiography, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (1992)

連載予定 (仮題)

- 概論 中性子イメージング概論
小林久夫 (立教大学名誉教授)
- 基礎編第1回 中性子と物質の相互作用
鬼柳善明 (北海道大学大学院工学研究科量子理工学専攻)
- 応用編第1回 中性子イメージングの非破壊検査での役割 池田 泰 (財)ファインセラミックスセンター 材料技術研究所)
- 基礎編第2回 中子の特徴的透過特性—低エネルギー中性子断面積 鬼柳善明 (北海道大学大学院工学研究科量子理工学専攻)
- 応用編第2回 非破壊検査における中子とX線のイメージング画像の評価方法

池田 泰 (財)ファインセラミックスセンター 材料技術研究所)

基礎編第3回 中性子イメージング技術の原理
玉置昌義 (名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工学専攻)

応用編第3回 中性子イメージングの航空・宇宙、自動車、防衛産業への応用 池田 泰 (財)ファインセラミックスセンター 材料技術研究所)

基礎編第4回 中性子イメージング技術に関する基本因子 小林久夫 (立教大学名誉教授)

応用編第4回 中性子イメージングによる材料工学の研究 玉置昌義 (名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工学専攻)

基礎編第5回 中性子イメージングの中性子源
松林政仁 (独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門)

応用編第5回 中性子イメージングの流体工学への応用-1
竹中信幸 (神戸大学工学部機械工学科)

基礎編第6回 中性子イメージング用ビームの生成 小林久夫 (立教大学名誉教授)

応用編第6回 中性子イメージングの流体工学への応用-2
竹中信幸 (神戸大学工学部機械工学科)

基礎編第7回 中性子イメージング画像取得法
小林久夫 (立教大学名誉教授)

応用編第7回 中性子イメージングの原子力工学への応用と検査
竹中信幸 (神戸大学工学部機械工学科)

基礎編第8回 中性子イメージングにおけるエレクトロニクス画像取得と処理・解析
持木幸一 (武蔵工業大学工学部コンピュータ・メディア工学科)

- 応用編第8回 中性子イメージングの美術品・
史跡出土品検査への応用 松林政仁 (独日
本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究
部門)
- 基礎編第9回 中性子断層撮影法の基礎
小林久夫 (立教大学名誉教授)
- 応用編第9回 中性子イメージングの生物学へ
の応用 川端祐司 (京都大学原子炉実験所
粒子線基礎物性研究部門)
- 基礎編第10回 中性子断層撮影法の実際
持木幸一 (武蔵工業大学工学部コンピュー
タ・メディア工学科)
- 応用編第10回 中性子イメージングの医学へ
の応用 小林久夫 (立教大学名誉教授)
- 基礎編第11回 中性子イメージングの最新技
術-1 川端祐司 (京都大学原子炉実験所
粒子線基礎物性研究部門)
- 応用編第11回 中性子イメージングの課題と
展望 小林久夫 (立教大学名誉教授)
- 基礎編第12回 中性子イメージングの最新技
術-2 川端祐司 (京都大学原子炉実験所
粒子線基礎物性研究部門)
- 応用編第12回 国内外の中性子イメージング
照射設備と撮像設備
松林政仁 (独日本原子力研究開発機構 量
子ビーム応用研究部門)
- 終章 連載を終えるにあたって
小林久夫 (立教大学名誉教授)
-