

後方散乱 γ 線のエネルギー分布特性に着目した減肉検知手法の提案

Proposal of a method for detection of wall thinning using energy spectra of backscattering gamma-ray

電力中央研究所¹, °大石 祐嗣¹

Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI)¹, °Yuji Oishi¹,

E-mail: oishi@criepi.denkne.or.jp

近年、電力・石油化学プラントなどの生産設備や橋梁などの社会インフラ構造物などの経年化が進行していることから、設備検査の重要性は非常に高まっている。電中研においても、狭隘部の配管透過検査にレーザープラズマ γ 線を適用する研究を進めてきた[1]。通常、放射線透過検査では、X線や γ 線などの放射線を試験体に照射し、試験体を透過した放射線を試験体背後に設置したX線フィルムやイメージングプレートなどの検出器で撮影し、試験体内部の欠陥や構造を調べる。しかしながら、透過画像を得ることにより減肉程度等を検査する場合においては、検出器を線源に対し検査対象物を挟んで反対側に設置する必要がある。このため、線源に対する検査対象物の反対側が狭隘部であったり、他の配管等の障害物の存在により検出器を設置するための十分なスペースが確保できない場合も多い。一方、透過 γ 線の代わりに後方散乱 γ 線を利用すれば、線源と検出器を検査対象物に対して同じ側に設置することができ、検出器の設置条件が緩和される。しかしながら、これまで報告されているものは、1回散乱 γ 線を扱ったものがほとんどで、2回散乱 γ 線についてはあまり着目されていなかった。今回 Geant4 コードを用いて Fig. 1 に示す系のシミュレーションを行い、サンプル厚さを変化させて、後方散乱 γ 線のエネルギー分布特性を解析する中で、1回散乱 γ 線ピークの高エネルギー側に2回散乱 γ 線ピークが現れることを見出した(Fig.2)。さらに2回散乱 γ 線ピークが減肉検知に有用であることが判明したので、これについて報告する。

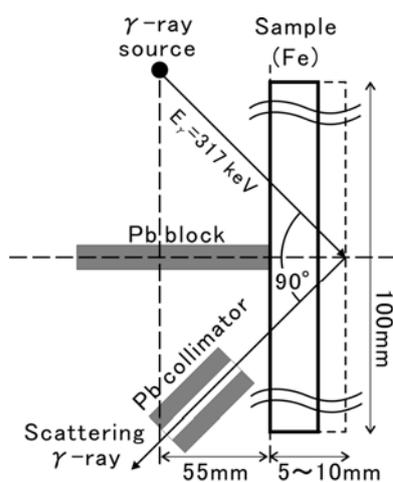


Fig. 1 Simulation layout

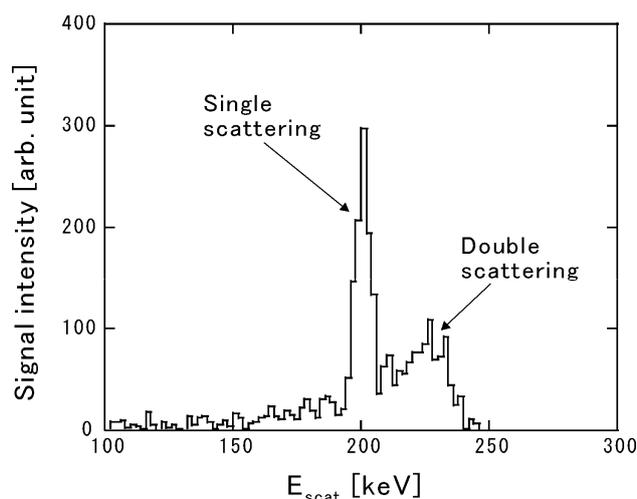


Fig. 2 Energy spectra of backscattering γ -ray

参考文献

- [1] 大石, レーザー研究 Vol. 42, No.1, pp. 32-39, 2014.