

〈原子力技術部〉

GO-FLOW: A New Reliability Analysis
Methodology

GO-FLOW：新しい信頼性解析手法

松岡 猛・小林 道幸

昭和62年

Nuclear Science and Engineering Vol. 98 No. 1

原子力プラントに代表される大規模システムの信頼性解析手法としては、インベント・ツリー解析、フォールト・ツリー解析及びGO手法等が知られている。しかし、これらの解析手法には種々の問題点がある。

そこで、著者らはGO手法を基本とし、その特徴を生かしたままGO手法における限界を克服するため、GO-FLOW手法を開発してきた。

本報告では、GO-FLOW手法の説明とGO-FLOW手法による解析例が与えられている。

GO-FLOW手法の説明においては、信号の意味、タイム・ポイントの意味、各オペレータの機能の説明を与え、次に、サンプル問題について解析手順を詳しく説明している。これによりGO-FLOW手法の基本的原理の説明がなされている。

解析実施例においては、沸騰水型原子炉非常用炉心冷却系を対象としたフェーズドミッション問題と、加圧水型原子炉補助給水系を対象とした時間経過に伴うアンアベイラビリティ解析を取り上げた。いずれも、解析対象のシステム図、GO-FLOW手法における表現図、タイム・ポイントの定義、解析結果の図表を与え、解析手順の説明がなされている。

本手法は、システム信頼性解析において広い適用可能性を持つとともに、解析も比較的容易に実施できる有用な手法である事が示された。

Optimum Arrangement for the Neutron Dose
Rate of an Iron-Polyethylene Shielding System鉄-ポリエチレン遮蔽体系の中性子線量率
に対する最適配列

植木紘太郎・波戸 芳仁

昭和62年 6 月

Nuclear Science and Engineering Vol. 96 No. 1

本論文は鉄-ポリエチレン遮蔽体系の中性子線量率に対する最適配列について述べたものである。

本研究によって鉄-ポリエチレン遮蔽体系にあっては最適遮蔽配列、すなわち中性子線量率を最小にする配列があることが分った。遮蔽実験は鋼板の全厚さは一定の32cmで、ある厚さのポリエチレン平板を線源に近い方から暫時検出器側へ移動させ、線量率をレムカウンタで測定し、線量率の変化を調べた。実験に用いた中性子源は ^{252}Cf の14.4 μg ($3.37 \times 10^7 \text{n/s}$)であった。またモンテカルロコードMORSE-CGを用い、スプリットティングを採用して実験を解析し、実験で明らかになった最適遮蔽配列の出現を実証することができた。

中性子最小線量率点はポリエチレン平板を検出器側へ設置したときに観測された。例えばポリエチレンの厚さ6cm、鋼板の全厚さが32cmの場合、ポリエチレン平板を鋼板25cmの後、すなわち、線源に近い方から、鋼板25cm+ポリエチレン6cm+鋼板7cmの配列が最小線量率点を与えた。逆に最大線量率点はポリエチレン平板を最も線源側、すなわち、ポリエチレン6cm+鋼板32cmの配列のときであった。ポリエチレンの厚さ6cmの場合、最大線量率/最小線量率の値はおおよそ3.1であった。またポリエチレンの厚さが10cmになるとその比は4.8になり、14cmでは5.4と大きな値を示した。したがって最適配列を選定することによって全体の厚さは一定でも中性子線量率を数分の1に低減可能である。

このように鉄-ポリエチレン体系に最適遮蔽配列が出現する理由には、基本的には中性子エネルギー $\sim 2 \text{ MeV}$ を境に、それ以上では鉄が、それ以下ではポリエチレンがそれぞれより遮蔽効果が高いことが掲げられる。 ^{252}Cf の平均中性子エネルギーは $\sim 2.35 \text{ MeV}$ である。

MORSE-CGコードおよびNGCP9-70核データライブラリーは、最適遮蔽配列を見出す有効な手段である。

(479)