Feynman-α/バンチング法における疑似トレンド現象に関する研究

A Study of a pseudo trend phenomenon of the Feynman-α / Bunching method

*芳原新也[1]，左近敦士[1]，遠藤知弘[2]，中嶋國弘[3]，髙橋和暉[3]，橋本憲吾[1]
[1]近畿大学原子力研究所，[2]名古屋大学，[3]近畿大学大学院総合理工学研究科

Feynman-α/バンチング法において複数のゲート時間幅における時系列データの使い回しに起因して発生する疑似トレンド現象について調査した結果を報告する。

キーワード：原子炉雑音、Feynman-α法、バンチング法、疑似トレンド現象

1. 緒言

近年、東京電力福島第一原子力発電所のデブリ管理に対する原子炉雑音法の適用を目指して、技術開発・研究等が進められている。候補技術の一つとして Feynman-α/バンチング法が挙げられるが、これまでにバンチング法自体の検証はあまりされていない。バンチング法では、測定時間の短縮を目的として取得した時系列データを複数のゲート時間幅に対して使い回すが、これにより統計的揺らぎが減少することが知られている。一方で時系列データの使い回しにより、原子炉の状態とは関係のないトレンドが発生するが、この現象（以下「疑似トレンド現象」という）について系統的に研究がなされたことはない。

本研究では、ポアソン事象を対象としてバンチング法の疑似トレンド現象の特性について調査を行っているが、本発表においては現在判明している調査結果等について報告する。

2. 疑似トレンド現象の調査方法

バンチング法の疑似トレンド現象の調査を行うため、特性が明確になっているポアソン事象を対象として調査を行うこととした。また、様々なパラメータを任意に設定するため、モンテカルロ時系列シミュレータ[1]によって生成した時系列データにより調査を行うこととした。また異なる計算結果を一律に比較するために、分散対平均比等に対する 68%信頼区間を用いた独立処理した場合の統計揺らぎ[1]により標準化を行い、比較・調査を行うこととした。

3. 結論

同一ポアソン事象時系列に対するバンチング法及び移動バンチング法の処理結果例を図 1 に示す。図 1 に示す通り、ポアソン事象にも関わらず、分散対平均比の理論値である 1 から外れていくトレンド成分が確認された。また、移動バンチング法の結果はバンチング法の結果の中心を沿うトレンド成分を持つことが確認された。当該現象は、データの処理方法により揺らぎ範囲（fluctuation range）と真値からの誤差範囲（error range）が異なる値となることを意味する。このため、当該現象については今後も継続して調査を進める予定である。

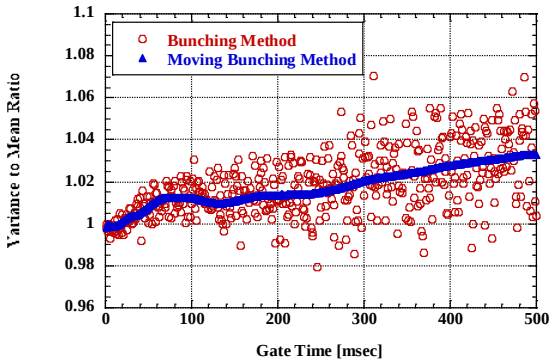

図 1：同一ポアソン事象時系列に対するバンチング法及び移動バンチング法の処理結果例

参考文献

[1] S.Hohara, K.Nakajima, A.Sakon, K.Hashimoto, “An Applied Limit of the Bunching Method for the Feynman-α Analysis”, Journal of Nuclear Science and Technology, Vol.55, No.11, pp1309-1316 (2018)

*Sin-ya Hohara[1], Atsushi Sakon[1], Tomohiro Endo[2], Kunihiro Nakajima[3], Kazuki Takahashi[3] and Kengo Hashimoto[1]
[1]Kindai Univ. AERI, [2]Nagoya Univ., [3]Graduate School of Science and Engineering, Kindai Univ.