

ガンマ線スペクトル解析ソフトウェアの高速化 仕様書

I. 一般仕様

1. 件名

ガンマ線スペクトル解析ソフトウェアの高速化

2. 目的

技術開発推進室は、包括的核実験禁止条約（CTBT）に係る国内データセンター業務を実施しており、放射性核種データの受信や放射性核種データ解析等を行っている。当室が開発したガンマ線スペクトル解析ソフトウェア EBOB を用いて放射性核種データ解析を実施しているが、EBOB の動作が遅いという問題があるため、EBOB の高速化を行い、業務効率化に資する。

3. 作業内容

「II. 技術仕様」のとおり

4. 納期

令和 8 年 2 月 27 日（金）

5. 提出書類等

	書類名	提出時期	部数	備考
1	実施要領書	契約後速やかに	3 部	工程表、体制表を含む
2	打ち合わせ議事録	打ち合わせ後、 1 週間以内に	3 部	
3	作業報告書	検収時	3 部	
4	高速化したソフトウェア（ソースコードを含む）	検収時	1 式	
5	上記提出書類等納入品の電子ファイルすべてを収めた記録媒体	検収時	1 式	記録媒体は CD、DVD 等とする

・提出場所

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所 第3研究棟 130号室

6. 検収条件

「5. 提出書類等」が全て提出され、かつ II.技術仕様に記載された高速化の結果が作業報告書に記載されていることを確認することで検収とする。

7. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様書に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

8. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議のうえ、解決を図ることとする。

II. 技術仕様

1. EBOB の高速化

現状のガンマ線スペクトル解析ソフトウェア EBOB において、GUI の画面操作が遅いという問題が存在するため、EBOB の高速化を実施する。

(1) 処理構造の再設計

対象処理の実行順序や構造を見直し、不要な待機や重複計算の排除を図る。

(2) 並行処理の導入検討と適用

処理の性質に応じて、同時に実行可能な処理単位を特定し、実行効率の向上を目指す。

(3) 描画処理の軽量化

画面表示に関する処理の最適化を行い、視覚的な応答性の向上を図る。

(4) 応答性向上のための処理分離

画面操作と計算処理を分離し、ユーザー操作に対する応答性を確保するための調整を行う。

(5) 資源使用の抑制と効率化

処理過程における記憶領域やデータ構造の使用を見直し、必要最小限の使用に留めることで、継続的な動作安定性を向上させる。

本作業により、解析処理の所要時間および画面操作時の応答性について、具体的な改善を図る。

2. ソフトウェアの詳細

	EBOB
開発環境、動作環境	Microsoft Visual Studio 2022、 Microsoft Windows 10/11
利用言語	C#
開発者	JAEA（独自開発）
ソースコード規模	別添 1 のとおり

本調査の実施にあたり、EBOB のソースコード一式は、技術開発推進室が貸与する。

3. 特記事項

本案件で知り得た情報等を、原子力機構の許可なく使用もしくは第三者に開示しないこととする。

4. 技術要件

スペクトルデータに対する解析及び可視化アプリケーションの開発の経験を有すること。特にバックグラウンド除去やデコンボリューションの機能を実装した実績があること。

別添1 EBOBファイル一覧

ソースプログラム名	行数 (含コメント 行)	クラス数	概要
App.xaml.cs	11	1	システムが自動作成
AssemblyInfo.cs	53	0	システムが自動作成(バージョン情報のみ編集)
Calib.cs	1453	9	校正データの管理(読み込み、多項式フィッティング、校正データの出力、多項式の出力)
CalibEdit.xaml.cs	174	2	校正データの編集(CalibGrph.xaml.csから呼び出される)
CalibEdit.xaml	85		
CalibGrph.xaml.cs	1452	1	校正データのグラフ出力
CalibGrph.xaml	339		
CalibSet.xaml.cs	87	1	校正設定(校正式や校正曲線の種類選択)
CalibSet.xaml	65		
CountDat.cs	1609	7	γ線スペクトルデータの管理(読み込み、スムージング、ベースライン計算、グラフ出力)
DefaultSet.xaml.cs	175	1	各種設定
DefaultSet.xaml	130		
DispSet.xaml.cs	345	1	表示設定(グラフ表示関連)
DispSet.xaml	87		
EbobUtils.cs	355	4	EBOBで利用している幾つかのユーティリティルーチン、EBOBで使用する定数の定義、処理履歴管理用LogInfoクラス定義及び処理
FuncFit.cs	338	1	フィッティング処理用下位ルーチン
GammaData.cs	1472	8	各種核データライブラリの読み込み、
Graph.cs	745	1	γ線スペクトル表示処理(RAWデータ表示、スムージングデータ表示、フィッティング後のピーク領域表示、ベースライン表示、フィッティング誤差表示)
GSearch.xaml.cs	273	1	ガンマ線データ検索処理
GSearch.xaml	122		
GSearchGrid.xaml.cs	352	2	ガンマ線データ検索結果表示
GSearchGrid.xaml	199		
MainWindow.xaml.cs	3453	2	メインウィンドウの各種処理
MainWindow.xaml	250		
NucAdd.xaml.cs	141	1	核種追加処理(PrnNuc.xaml.csから呼び出される)
NucAdd.xaml	33		
Peak.cs	2013	10	ピーク関連処理
PeakFitSet.xaml.cs	107	1	ピークフィッティング・パラメータ設定
PeakFitSet.xaml	146		
PkAnalNucList.xaml.cs	448	2	ピーク解析結果一覧表示処理
PkAnalNucList.xaml	307		
PkRange.xaml.cs	73	1	ピーク拡大表示の領域設定
PkRange.xaml	55		
PkTable.xaml.cs	255	2	ピークパラメータ編集(ピーク領域(ROI)、ピーク両端のカウント数の数値入力による変更、ピークの追加/削除)
PkTable.xaml	179		
PolyFit.cs	487	1	多項式フィッティング処理
PrnNuc.xaml.cs	1418	3	核種別ピーク一覧表示処理
PrnNuc.xaml	326		
RefDateSet.xaml.cs	280	1	基準日時設定
RefDateSet.xaml	121		
RLR.cs	736	1	EBOB解析結果の管理(出力データの作成、rrr.txtの書き出し)
ROI.cs	228	2	ROI表示関連処理
SamplInfo.xaml.cs	57	2	サンプル情報表示処理
SamplInfo.xaml	52		
Setting.cs	159	2	EBOBの設定パラメータ及び設定データ保存用jsonファイルの入出力
SumEff.cs	791	3	サム効果補正計算処理(EbobUtils.cs及びPeak.csから呼び出される)
VerInfoDialog.xaml.cs	53	1	バージョン情報表示処理
VerInfoDialog.xaml	46		
合計(自動生成以外のcs)	19529	74	
合計(xaml)	2542		

EBOBはMicrosoft Visual Studio Community 2022 (64 ビット) で開発
チャートライブラリはMicrosoft Chartを使用(WindowsFormsHostコントロール内で利用)
Windows Presentation Foundation (WPF) UI フレームワークを使用 (Windows Formではない) MVVMは使用せず

VisualStudioのバージョン	Microsoft Visual Studio Community 2022 (64ビット) Version 17.10.3
.NET のバージョン	Microsoft .NET Framework Version 4.8.04084
C# のバージョン	4.10.0-3.24312.19 (771f269b) 言語バージョン: 7.3
MSChart のバージョン	C#でデフォルトで使えるのでバージョンは不明
利用しているパッケージ (packagesフォルダ内の内容)	Microsoft.Bcl.AsyncInterfaces.8.0.0 System Buffers.4.5.1 System.Drawing.Common.8.0.6 System.Memory.4.5.5 System.Numerics.Vectors.4.5.0 System.Runtime.CompilerServices.Unsafe.6.0.0 System.Runtime.InteropServices.RuntimeInformation.4.3.0 System.Text.Encoding.CodePages.8.0.0 System.Text.Encodings.Web.8.0.0 System.Text.Json.8.0.3 System.Threading.Tasks.Extensions.4.5.4 System.ValueTuple.4.5.0