

OSCAAR コードおよびパッケージの改良

日本原子力研究開発機構

安全研究センター

リスク評価・防災研究グループ

1. 件名

OSCAAR コードおよびパッケージの改良

2. 目的及び概要

日本原子力研究開発機構（以下、機構）では、原子力発電所での事故時の影響を評価するため、確率論的事故影響評価コード OSCAAR（以下、「OSCAAR コード」とする。）を開発している。OSCAAR コードの公開を目指して、Fortran プログラムの総合的な機能検証及び公開に向けた GUI 機能の改良を実施している。その一環として、GUI 機能の記述言語の変更及び OSCAAR コードの並列化の検討及び実装を行う。本業務を実施することによって、OSCAAR コードの保守性および機能性を向上させることができる。

3. 納期

令和 8 年 2 月 13 日（金）

4. 作業内容

本作業では、以下の項目を実施する。

- (1) OSCAAR Code Package ・ 入力ファイル作成プログラムの記述言語の変更
- (2) OSCAAR コードの並列化の検討及び実装
- (3) インストーラーの作成
- (4) 作業報告書等の作成

4.1. OSCAAR Code Package ・ 入力ファイル作成プログラムの記述言語の変更

GUI 機能を備えた OSCAAR コードの実行環境である OSCAAR Code Package は、Microsoft Visual Basic 6.0 言語（以下、「VB6」とする）で開発された。しかし、VB6 は 1998 年に開発された言語であり、既に販売元のサポートが終了しているため、プログラムの開発環境が最新の OS に対応しておらず、開発作業に支障がでている状態である。そこで、平成 27 年度は、GUI 機能のほとんどの部分について C#言語へ移行したが、入力作成プログラム（実行 OSCINP_GUI.exe）のみが、VB6 のままとされている。

本作業では、入力ファイル作成プログラムを C#言語へ移行する作業を行う。基本的な画面構成や機能はそのままとする。

4.2. OSCAAR コードの並列化の検討及び実装

OSCAAR コードは、放射性物質の放出開始日時とその放出期間における気象条件が、線量・リスクに与える影響について確率論的な評価が可能であり、放出開始日時（及び気象条件）に依存する一連の計算の流れを「気象シーケンス」と称している。複数の気象シーケンスに対する計算は計算負荷が高くなることに加え、OSCAAR 自体に近年導入された新解析モデルによる計算負荷の増大により計算に要する時間が増大する。そのため、計算の高速化を行う必要がある。現在の OSCAAR コードは、単一の CPU により複数の気象シーケンス

を連続的に実行しているため、現在主流となっている複数コアの CPU をもつ計算機の機能を生かすことができていない。

そこで、機構では、複数の気象シーケンスについて繰り返す処理を対象に並列化する（以下、「シーケンス並列化」）手法等、高速化を次実現するための検討している。

本作業では、以下の①～②の項目を実行する。

① シーケンス並列化の課題抽出と高速化効果の分析・評価

問題点について整理し、その解消方法について提案を行うこと。上記以外の処理について、並列化が有効と考えられる部分を検討する目的で、以下に示す作業を行うこと。

- 計算負荷の大きい処理の抽出
- 繰り返しに対する並列化手法の適用
- コア数に応じた並列化効果の定量的評価

並列化によるメモリやデータ保存のために必用なハードディスク容量の増大についても評価を行うこと。並列化の効果の分析・評価が取りまとめられた時点で速やかにその内容を機構に報告すること。

② OSCAAR コード高速化作業の検討

上記の①で実施した結果、並列化の効果がある場合は並列化を実現するために必用な OSCAAR コード改修作業を計画する。並列化の効果がないと考えられる場合、OSCAAR コードの入出力（例えば、テキストファイルのバイナリ化等）の改良やモジュール間のデータの授受方式の改良等シーケンス並列化に代わる高速化または計算負荷低減の方法について作業の検討・提案を行う。分析・検討・評価の結果等は定量的かつ理論的に整理し、効果の有無を取りまとめた上で提案を行うこと。効果検証のために OSCAAR を実行する環境について、OS は Windows10 および 11、64 ビットオペレーティングシステムとし、以下の性能を超えてはならない。

- プロセッサ：3.5GHz
- 実装 RAM: 16.0GB

③ OSCAAR コードの改良作業

上記の②で実施した作業検討結果等から、機構と協議した上で、機構が指定するシーケンス並列化または他の高速化手法を実現するための OSCAAR 改良作業を実施する。改良内容が並列化である場合、コア数に応じてどの程度計算時間が短縮されるかを、PC 等のスペックとともに定量的に示すこと。改良内容が並列化以外の場合でも、どの程度計算時間が短縮されるかを、PC 等のスペックとともに定量的に示すこと。

4.3. インストーラーの作成

Windows 10 および 11 で動作させるためのインストーラーを作成する。OSCAAR Code Package のシステム一式をインストールするフォルダを指定可能とすること。

4.4. 作業進捗の報告

作業進捗を以下の通り機構へ報告する。

- 全体の作業進捗の報告を対面での打合せやメールでの報告書提出等、機構の指定する方法で実施すること。開催頻度は概ね 2 か月ごととし、必要に応じて機構から開催頻度の変更および追加の打合せ開催を支持する。報告の際、作業進捗の確認のため、作業中の GUI や改良作業中の OSCAAR コードの提出が求められる場合がある。

4.5. 作業報告書等の作成

実施した作業について記述した作業報告書およびプログラムの取扱説明書を作成する。報告書の作成にあたっては、次の点に留意する。

- 平易かつ簡潔な表現を用い、図表等を活用する。
- グラフおよび表は Microsoft Word, Excel, Power Point で編集可能なソフトで作成する。
- 取扱説明書は緊急時運用を想定し、手順毎の PC の操作画面を表示し、操作手順、入力コマンド等を明確に記載すること。
- 計算結果については、計算の方法や途中経過、使用したパラメータ値が分かるよう、必要に応じて付録として図表や説明をつける。
- オリジナリティ、著作権にかかわる部分は引用文献を明記する。
- 用語、略号は統一し、一般的でない部分は初出のところで説明する。
- 単位は、SI 単位を原則とする。
- 時刻は日本時間 (JST) で表記する。

5. 支給物品および貸与品

本作業の実施にあたり、原子力機構から受注者へ以下のものを無償で貸与する。

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| ● OSCAAR コード | 1 式 |
| ● OSCAAR Code Package (ver.1.7.1) | 1 式 |
| ● OSCAAR モデル解説書及びコードマニュアル | 1 式 |

受注者はこれら貸与品を本作業の実施以外の目的には使用しないこと。また、貸与の期間は契約期間内を原則とし、契約満了時に直ちに原子力機構に返却する。

6. 提出書類および納入品目

	書類名	提出時期	部数	備考
1	実施要領書	契約後速やかに	1 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 部	

		1週間以内		
3	作業報告書および取扱説明書	納期まで	2部	
4	上記提出書類および検証等に 使用したプログラム、インス トローラー作成スクリプト納入 品すべてを収めた電子媒体	納期まで	1式	

(提出場所)

原子力機構 安全研究センター リスク評価・防災研究グループ

(承認方法)

原子力機構は、当該期限までに審査を完了し、承認しない場合には修正を指示し、修正等を指示しない時は、承認したものとする。

7. 検収条件

「6. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めた時を以て、業務完了とする。

8. 特記事項

- (1) 受注者と原子力機構とは定期的に作業の進め方に関する打ち合わせを行い、都度、原子力機構の了承を得た上で、作業を進めることとする。
- (2) 本仕様に記載されていない事項および記載事項の内容について疑義が生じた場合には、原子力機構担当者と協議し、その決定に従うものとする。受注者が疑義解消を怠ることにより生じた遅延等の損害は、一切受注者の負担とする。
- (3) 原子力機構への報告、原子力機構との打ち合わせ、協議等については、受注者が議事録を作成し、原子力機構の了解を得るものとする。

9. 検査員及び監査員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) 作業全般 安全研究センター リスク評価・防災研究グループ グループリーダー

10. 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。

11. 守秘事項

受注者は本作業に関する情報を機構以外の第三者に漏らしてはならない。

以上