

仕 様 書

1 件 名 令和7年度 暑熱ストレス指標算出処理高速化業務

2 業務契約期間 契約締結日～令和7年11月28日

3 業務実施場所 請負者及び国立研究開発法人国立環境研究所（以下、NIES という。）において行うものとする。

4 目 的

NIES では、全球規模での気候変動影響評価を実施しており、その中で暑熱ストレス指標を算出するソフトウェアの開発を行っている。本業務は、その算出処理を実施するソフトウェアの処理速度を高速化することを目的とする。

5 業 務 内 容

請負者は、本業務の遂行に当たり、「NIES」担当者と十分な打合せを行い、以下の業務を実施することとする。

(1) 業務の概要

NIES より提供する暑熱ストレス指標算出ソフトウェアのリファレンスコードを用いて、算出処理速度のプロファイリングを実施すると共に、同算出処理の高速化を実施する。対象とする暑熱ストレス指標算出ソフトウェアは、全球再解析気象データを入力とし、公知の手法（Liljegren et al. (2008) Modeling the Wet Bulb Globe Temperature Using Standard Meteorological Measurements. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 5(10), 645-655.）により空間解像度 0.05 度、時間解像度 1 時間で湿球黒球温度（WBGT）の値を、全球を対象に算出するものである。

(2) 具体的な業務の内容

①処理速度プロファイリングの実施

NIES より提供するリファレンスコード（処理速度の高速化実施前のコード）及びサンプルの入力データを用いて、算出処理ルーチン及び同ルーチンの呼び出しに関連する処理に関して、処理速度のプロファイリングを実施する。

②処理速度高速化方針の検討

実施した①の処理速度プロファイリングの結果に基づき、処理速度高速化方針の検討を行う。この際、少なくとも以下のア～ウの方策については検討を行うと共に、その他、処理速度の高速化に有効と考えられる方策について提案を行うこと。

ア. 算出処理ルーチンの中で、繰り返し計算により方程式の求解を実施している箇所について、安定かつより収束が早い求解アルゴリズムへの置き換え

イ. 算出処理ルーチン内部で使用されている関数や計算のルックアップテーブル化や値の事前計算

ウ. コンパイラの最適化オプションや OpenMP による並列化処理オプションの最適化

③処理速度を高速化するソフトウェアの実装

処理速度プロファイリング及び処理速度高速化方針の検討結果に基づき、(2)②ア～ウ、及び、その他処理速度の高速化に有効と考えられる方策を実装する。ただし、①②の検討の結果、処理速度の高速化に寄与しないと認められる方策についてはこの限りではない。

④高速化後の処理結果及び処理速度の評価

高速化を実施した後の処理結果と、高速化を実施する前の処理結果および処理速度の比較を行う。このとき、処理結果については両者で算出した T_g , T_{nwb} , T_{psy} , T_{wbg} の値の差が NIES の指定するサンプル入力データの全例において 0.1K（ケルビン）未満であるか、或いは高速化を実施した後の処理結果の方がより真値に近い値であること。処理速度については、NIES の計算機環境において概ね 10 倍程度以上の高速化が達成できることを目標とするが、①②検討の結果を受けて NIES 担当者と協議の上、目標値を決定する。

(3) 開発実行環境・利用ライブラリ等

統合開発環境は Microsoft Visual Studio 2022 を使用し、コンパイラは Intel oneAPI DPC++/C++ Compiler 2025 を用いる。実行環境の OS は Windows Server 2016 以降に対応すること。処理速度の評価は NIES の用意する環境（OS: Windows Server 2016 Standard Edition,

CPU: Intel Xeon Gold 6246×2、RAM:512GB、又は、これと同等の環境）にて実施する。必要に応じて請負者はNIES担当者の提供するNIESの計算機環境を使用してよい。既存のフリーウェアやライブラリのソフトウェアへの組込みや、GPLやBSDライセンスに相当するオープンソースコードの利用はNIES担当者の許可を得た上で認める。

6 成果物の提出

請負者は、業務契約期間終了時まで以下の成果物の電子データをファイル交換サーバー等によりNIES担当者へ提出するものとする。

- (1) ソフトウェアのソースコード、プロジェクトファイル一式
- (2) ソフトウェアの環境構築、ビルド、実行方法などに関する説明資料
- (3) 処理速度のプロファイリング及び処理速度高速化方針の検討結果の資料
- (4) 処理結果の比較結果（高速化前と計算結果が一致するかの確認結果）

7 知的財産権等の扱い

- (1) 本件業務遂行の過程で生じた発明その他の知的財産又はノウハウ等（以下あわせて「発明等」という。）に係る特許権その他の知的財産権（特許その他の知的財産権を受ける権利を含む。但し、著作権は除く。）、ノウハウ等に関する権利（以下これらの権利を総称して「特許権等」という。）は、当該発明等を行った者が属する当事者に帰属するものとする。
- (2) 請負者は、(1)に基づき特許権等を有することとなる場合、NIES及びNIESが指定する第三者が本件ソフトウェア及びその派生ソフトウェアの使用するために必要な範囲について、当該特許権等の通常実施権を許諾するものとする。なお、係る許諾の対価は、請負料に含まれる。
- (3) 納入物に関する著作権（著作権法第27条及び第28条の権利を含む。）は、請負者又は第三者が従前から保有していた著作物及び汎用的なプログラムのソースコードの著作権を除き、NIESの請負者に対する請負料の支払いが完了した時に、請負者からNIESへ移転するものとする。また、請負者又は第三者に留保される納入物に関する著作権（著作権法第27条及び第28条の権利を含む。）について、請負者はNIES及びNIESが指定する第三者が利用することを許諾するものとする。なお、かかる請負者からNIESへの著作権移転及び利用許諾の対価は、請負料に含まれる。また、請負者は、自ら又は請負者に所属する者をして、NIES及びNIESが指定する第三者に対して著作権人格権を行使せず又は行使させないものとする。
- (4) 提出される成果物に第三者が権利を有する権利物が含まれる場合には、請負者が当該権利物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続を行うものとする。ただし、NIESの指示によるものは、この限りではない。

8 情報セキュリティの確保

請負者は、国立研究開発法人国立環境研究所情報セキュリティポリシーを遵守し、情報セキュリティを確保するものとする。特に下記の点に留意すること。なお、国立研究開発法人国立環境研究所情報セキュリティポリシーは以下URLにおいて公開している。

(https://www.nies.go.jp/security/sec_policy.pdf)

- (1) 請負者は、請負業務の開始時に、請負業務に係る情報セキュリティ対策の遵守方法及び管理体制、事故時における緊急時の連絡体制について、NIES担当者に書面で提出すること。また、変更があった場合には、速やかに報告すること。
- (2) 請負者は、NIESから提供された情報について目的外の利用を禁止する。
- (3) 請負者は、NIESから要機密情報を提供された場合には、機密保持義務を負うこととし、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱われるための措置を講ずること。
- (4) 請負者は、NIESから提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄し、文書にて報告すること。
- (5) 請負者は、国立研究開発法人国立環境研究所情報セキュリティポリシーの履行が不十分と見なされるとき又は請負者において請負業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じてNIESの行う情報セキュリティ監査を受け入れること。また、速やかに是正処置を実施すること。
- (6) 業務に用いる電算機（パソコン等）は、使用者の履歴が残るものを用いてこれを保存するとともに、施錠等の適切な盗難防止の措置を講ずること。また、不正プログラム対策ソフトが導入されており、利用ソフトウェアやその脆弱性等、適切に管理された電算機を利用すること。
- (7) 再委託することとなる場合は、事前の承諾を得て再委託先にも以上と同様の制限を課して契約すること。
- (8) 請負者は、NIESの情報システムが意図しない変更が加えられないための管理体制を構築すること。また、管理体制を確認するため、以下の情報を提供すること。（再委託がある場合、再委託先含む）
 - ・ 請負者の資本関係
 - ・ 請負者の役員等の情報
 - ・ 請負業務従事者の所属、専門性（情報セキュリティ関連資格・研修実績等）、実績、

- 国籍に関する情報提供
- ・ 請負業務の実施場所

9 検 査

本業務終了後、NIES 担当者立会いによる本仕様書に基づく検査に合格しなければならない。

10 保 証

検収後から 1 年間は契約不適合担保期間とし、納入物における不具合が請負者の責任であることが明確である場合には、無償で修正に対応すること。

11 協 議 事 項

本業務に関し疑義等を生じたときは、速やかに NIES 担当者と協議の上、その指示に従うものとする。

12 そ の 他

請負者は、本業務実施に係る活動において、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）を推進するよう努めるとともに、物品の納入等に際しては、基本方針で定められた自動車を利用するよう努めるものとする。