

リアルタイムデータ転送システムの改修

仕 様 書

1. 件名

リアルタイムデータ転送システムの改修

2. 目的

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）は、東京電力福島第一原子力発電所事故以来、放射性物質の拡散状況を把握するため、各種モニタリング業務を継続的に実施している。同様の事故発生時における緊急時モニタリング結果の迅速な共有を実現するため、システム基盤の強化を進めているところである。

本件は、航空機モニタリングにより取得された放射線量データや位置情報を、イリジウム衛星通信を介してリアルタイムに地上へ送信する既存の「リアルタイムデータ転送システム」について、その機能強化及び改修を実施するものである。

3. 作業内容

3.1 作業項目

受注者は、以下に示す項目について実施すること。

- (1) リアルタイムデータ転送システムの改修に係る設計
- (2) 空間線量率換算プログラム等の作成
- (3) 改修後システムの動作環境構築及びプログラムの実装
- (4) 動態管理システム及び線量情報表示システムに関するユーザーインターフェース最適化
- (5) 改修後のリアルタイムデータ転送システムに対する動作試験及び検査の実施

3.2 作業実施内容

(1) リアルタイムデータ転送システムの改修に係る設計

本システムは、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構が開発した「災害救援航空機情報共有ネットワーク (D-NET)」との連携を前提としたものである。航空機モニタリングでは、放射線検出器 (Radiation Solutions 社製)、高精度 GPS システム (NESI 社製)、イリジウム衛星通信装置 (ナビコムアビエーション社製) を用いて各種測定データを取得し、それらのデータは、原子力緊急時支援・研修センターに設置されたサーバへリアルタイムにダウンリンクされる。ダウンリンクされたデータは、IMS-Web (ナビコムアビエーション社製) とレイヤー変換プログラム (NESI 社製) を通じて電子地図上に可視化される。

本改修では、取得データから航空機モニタリングにおけるメインフライトのデータを抽出し、以下の「換算パラメータ」を適用して、ガンマ線計数率を地表面から 1 m の高さの空間線量率に換算するプログラムを導入する。また、換算された空間線量率データをもとに内挿補間を行い、カウンター図としてリアルタイムに表示する機能も併せて導入する。いずれの機能も、リアルタイム性が著しく損なわない設計とすること。

詳細な処理方法については、原子力機構と協議の上で決定し、設計書は事前に原子力機構の承認を得ること。

○換算パラメータの一覧：

- ・宇宙線寄与係数
- ・空气中核種由来のガンマ線計数率
- ・空気減弱係数
- ・空間線量率換算係数
- ・地上測定データ

○実装すべき主な機能:

- ・換算パラメータを登録するデータベース (以下「DB」という。)
 - 手動入力及び CSV や JSON 等による一括入力に対応すること。
- ・GPS 測位データ (楕円体高) からの対地高度算出機能
 - 国土地理院から公開されている数値標高モデル(DEM)データ及びジオイドデータを利用する。
 - ただし、高精度 GPS システムにおいては、独自のジオイド補正が行われている。本改修では、当該補正を適用せず、ジオイドを考慮しない楕円体高のままデータがダウンリンクされるよう、システムアプリケーションを改修すること。
- ・メインフライトデータの自動抽出機能
 - 図形ファイルまたは原子力機構が構築する機械学習モデルを使用する。
- ・ガンマ線計数率から空間線量率への自動換算機能
 - ガンマ線計数率に対して上記の換算パラメータを適用し、地表面から 1 m の高さの空間線量率に自動換算する。
- ・空間線量率の内挿補間及びコンター表示機能
 - 内挿時のパラメータは原子力機構が指定し、ユーザーによる任意変更も可能とすること。

(2) 空間線量率換算プログラム等の作成

3.2 (1) の設計に基づき、各種換算プログラム及び DB を構築し、保存済みデータに対する再計算機能を実装すること。なお、処理仕様については、原子力機構と協議の上で決定する。

(3) 改修後システムの動作環境構築

以下に示す各サーバ上に、リアルタイムデータ転送システムが円滑に動作する環境を構築し、3.2 (2) で作成したプログラムを実装すること。現地作業に係る日時は原子力機構と協議の上で決定すること。

○対象サーバ (いずれも DELL PowerEdge R360)

- 1) 動態管理用サーバ
- 2) 線量表示用サーバ
- 3) メール用サーバ

○共通仕様

シャーシ: 2.5 インチホットプラグ HDD 最大 8 台

OS: Red Hat Enterprise Linux 9.X

CPU: Intel Xeon プロセッサ 3.4GHz 4C/8T 以上

メモリ: 16GB 以上

HDD: 2.4TB SAS 10KRPM × 8 基 (メール用サーバは、× 6 基)

RAID: RAID 6 構成
RAID コントローラ: PERC H755
ベゼル: スタンダード
保証 1: 5 年間 4 時間 ミッションクリティカル保守サービス
保証 2: 5 年間 HDD 返却不要サービス

(4) 動態管理システム及び線量情報表示システムに関するユーザーインターフェース最適化

以下の機能を追加及び最適化し、UI/UX の改善を図ること。

- 1) 空間線量率の色分け閾値設定画面
単位は $\mu\text{Sv/h}$ とし、任意の閾値設定により色分け表示を可能とすること。
- 2) 換算パラメータ管理画面
複数のパラメータセットを保存可能とし、ヘリコプター機体との紐づけ機能を実装すること。
- 3) 動態管理システムインターフェースの改良
 - 1) で指定した閾値に基づく凡例表示。
 - 2) で登録した機体名称及び換算パラメータの表示。
- 4) 空間線量率の再計算機能
保存済みの測定データに対し、換算パラメータ変更による再計算及びマッピングを可能とする機能を実装すること。

(5) 改修したリアルタイムデータ転送システムの動作試験及び検査

航空機モニタリング用機器（放射線検出器、高精度 GPS システム、イリジウム衛星通信装置等）を搭載した車両を用い、以下の項目について試験及び検査を行うこと。

- 1) 測定データ等の送受信
- 2) ファイル入出力処理
- 3) 空間線量率の計算及びマッピング処理
- 4) 地図表示、動態管理画面、線量表示画面の構成確認

4. 貸与品

以下の物品については、無償にて貸与可能とする。なお、貸与品に破損や故障の原因が受注者の責任に帰すべき場合には、原子力機構と協議の上、受注者の責任において修理・調整を行うとともに、必要なメンテナンスを実施すること。

- (1) 高精度 GPS システム
- (2) イリジウム衛星通信装置
- (3) 航空機モニタリングシステム
- (4) その他、原子力機構が必要と認めて貸与するもの

5. 提出図書

以下の納品物を納入し、原子力機構より確認を受けること。ただし、書類に不備があり、これを受注者において変更を行った場合は、再度提出し改めて原子力機構の確認を受けること。なお、資料はすべて日本語で記述すること。

- | | |
|----------------------|-----|
| (1) 実施計画書（契約締結後速やかに） | 1 部 |
| (2) 設計書（設計後速やかに） | 1 部 |

- (3) サーバ設定書（納品時） 1部
 - (4) 打合議事録（打合せ後速やかに） 1部
 - (5) 情報セキュリティに係る書類（情報セキュリティに係る資格・研修等についての情報を記した書類※）（契約締結後速やかに） 1部
 - (6) リアルタイムデータシステムの動作試験の実施報告書 1部
 - (7) 上記電子ファイル（CD-ROM等の電子媒体） 1部
 - (8) その他、原子力機構が必要と認めたもの
- ※提出した内容に変更が生じた場合は、その都度提出すること。

6. 納期

令和8年2月27日

7. 納入場所及び検収条件

(1) 納入場所

〒311-1206

茨城県ひたちなか市西十三奉行 11601 番地 13

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

原子力安全・防災研究所 原子力緊急時支援・研修センター

航空機モニタリンググループ 指定場所

(2) 検収条件

5.に示した提出図書の確認、及び7.(1)に示した納入場所への提出、並びに本仕様書の定めるところにしたがい、作業期間中に取得したデータの提出を原子力機構が認めた時をもって検収とする。

8. 検査員及び監督員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) 航空機モニタリンググループ グループリーダー

- (2) 航空機モニタリンググループ グループ員

9. 協議

本仕様書に記載されている事項および記載の無い事項について疑義が生じた場合は、その都度、受注者と原子力機構担当者が協議し、必要な措置を講じるものとする。

10. 業務に必要な資質等

- (1) 設計や構築に関する作業及び試験を円滑に行うための開発環境や実施体制が確立されていること。
- (2) 航空機モニタリングで使用する機器とのデータリンク等行うため、航空機モニタリング

に関する知見を有していること。

- (3) 航空機モニタリング機器からの情報送信を目的としているため、GPS 及び衛星通信技術に関連する機器の開発及び製作に求められる知見・技術力を有すること。
- (4) 放射線測定技術などに関する機微情報を扱うため、ISO/IEC27001、JISQ27001 に基づく情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)適合性評価制度の認証を受けていること。
- (5) 品質及び精度が求められる案件であるため、ISO9001 に基づく品質マネジメントシステム(QMS)適合性評価制度の認証を受けていること。

11. 特記事項

- (1) 受注者は、原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し、安全性に配慮し、業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は、業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合は、この限りではない。
- (3) 受注者は、本作業の実施により知り得た情報を第三者に漏洩してはならない。
- (4) 本業務を遂行する上で、受注者は原子力機構と必要に応じて打合せを実施し、情報共有を図ること。打合せを実施した場合は、その都度受注者が書面（打合せ記録簿）を作成し、相互に確認すること。
- (5) 異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。

12. 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。

以上

情報セキュリティ強化に係る特約条項

受注者（以下「乙」という。）は、本契約の履行に当たり、情報セキュリティの強化のため、契約条項記載の情報セキュリティに係る遵守事項に加え、以下に特約する内容を遵守するものとする。

（情報セキュリティインシデント発生時の対処方法及び報告手順）

第1条 乙は、情報セキュリティインシデントが発生した際の対処方法（受注業務を一時中断することを含む。）及び発注者（以下「甲」という。）に報告する手順について整備しておかなければならない。

（情報セキュリティ強化のための遵守事項）

第2条 乙は、次の各号に掲げる事項を遵守するほか、甲の情報セキュリティ強化のために、甲が必要な指示を行ったときは、その指示に従わなければならない。

- (1) この契約の業務を実施する場所を、情報セキュリティを確保できる場所に限定し、それ以外の場所で作業をさせないこと。
- (2) 業務担当者に遵守すべき情報セキュリティ対策について教育・訓練等を受講させるとともに、業務担当者には甲の情報セキュリティ確保に不断に取り組み、甲の情報及び情報システムの保護に危険を及ぼす行為をしないよう誓約させること。また、業務担当者の異動・退職等の際には異動・退職後も守秘義務を負うことを誓約させ、これを遵守させること。
- (3) 暗号化を要する場合は、「電子政府推奨暗号リスト」に記載された暗号化方式を実装し、暗号鍵を適切に管理すること。
- (4) 甲の承諾のない限り、この契約に関して知り得た情報を受注した業務の遂行以外の目的で利用しないこと。
- (5) 甲が提供する情報を取り扱う情報システムへの不正アクセスを検知・抑止するために、ログを取得・監視し全ての業務担当者についてシステム操作履歴を取得すること。
- (6) 甲が提供する情報を格納する装置、機器、記録媒体及び紙媒体について、業務担当者のみがアクセスできるよう施錠管理や入退室管理を行い、セキュアな記録媒体の使用や使用を想定しないUSBポートの無効化、機器等の廃棄時・再利用時のデータ抹消など想定外の情報利用を防止すること。
- (7) 情報システムの変更に係る検知機能やログ解析機能を実装し、外部ネットワークへの接続を伴う非ローカルの運用管理セッションの確立時には、多要素主体認証を要求するとともに定期的及び重大な脆弱性の公表時に脆弱性スキャンを実施し、適時の脆弱性対策を行うこと。

- (8) システムの欠陥の是正及び脆弱性対策について、対策計画を策定し実施するとともに、システムの欠陥の是正及び脆弱性対策等の情報セキュリティ対策が有効に機能していることの継続的な監視と確認を行うこと。
- (9) 委任をし、又は下請負をさせた場合は、当該委任又は下請負を受けた者に対して、業務担当者が遵守すべき情報セキュリティ対策についての教育・訓練等を行うこと。
- (10) 契約条項に基づき甲が乙に対して行う情報セキュリティ対策の実施状況についての監査の結果、情報セキュリティ対策の履行が不十分である場合には、甲と協議の上改善を行い、甲の承諾を得ること。
- (11) 契約の履行期間を通じて前各号に示す情報セキュリティ対策が適切に実施されたことの報告を含む検収を受けること。また、本契約の履行に関し、甲から提供を受けた情報を含め、本契約において取り扱った情報の返却、廃棄又は抹消を行うこと。