

ペレット外観検査技術に関する合否判定プログラム更新
仕様書

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

1. 件名

ペレット外観検査技術に関する合否判定プログラム更新

2. 目的及び概要

本発注仕様書は、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。）の「ペレット外観検査技術に関する合否判定プログラム更新」に関する発注作業の仕様を記述するものである。

原子力機構では、機械学習を利用した MOX ペレット外観検査の自動化を検討している。本件では、既に作成済みの機械学習プログラムで出力された学習モデルを用い、映像や画像に対して合否判定を行うためのプログラムを追加する。また、作成済みの機械学習プログラム（CUI）を GUI に改良する。

3. 作業実施場所及び作業期間

原則、受注者側施設にて作業を実施する。契約成立日以降、納期内に全作業を完了するものとする。

4. 納期及び納入場所

- (1) 納期 令和 7 年 2 月 28 日（金）
- (2) 納入場所 〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松 4-33
日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所
プルトニウム燃料技術開発センター
プルトニウム燃料第一開発室 二階 燃料技術開発課 居室

5. 作業内容

(1) 合否判定プログラムの追加

- ・ 作成済みのプログラムから得られる学習モデルを読み込み、映像又は画像に対してリアルタイムで合否判定を行うプログラムを開発する。
- ・ 合否判定は、「欠け」と「割れ」の2つの基準（「欠陥」と総称する）で行う。
- ・ 欠けについては、ペレットの範囲に対する欠け部分の範囲の比で判定する。
- ・ 割れについては、ペレットの長さ（縦・横）に対する割れの長さの比で判定する。
- ・ 判定の基準となる欠陥の比の閾値は任意で設定できる。
- ・ 映像に対する合否判定については、カメラ等でリアルタイムに写し出す映像の他、一般的な動画ファイル(.mp4等)も読み込めるものとする。
- ・ 判定に必要な欠陥の比の計算頻度は任意に設定できるものとし、また欠陥の比が基準を超えた瞬間がひとつのペレットに対してどのくらいの頻度で発生するかを合否判定の基準に設定できるものとする。
- ・ 映像中のペレットが複数ある場合、それぞれ独立して合否判定を行う。
- ・ 検査の記録はcsvファイル等の一般的なファイル形式で保存されること。

(2) 作成済みのプログラムの GUI への改良

作成済みのプログラムの概要は以下の通り。

- ・ X-Anylabeling を用いて作成した画像ファイル及びラベルデータ（.json ファイル）を教師データに用いる。
- ・ YOLOv8 を用いて教師データから機械学習を行い、学習モデルを作成する（ファイル形式：.pt .onnx）。
- ・ 機械学習時のハイパーパラメータのチューニングが可能。
- ・ Data Augmentation 機能を搭載しており、水増しの各パラメータは調整が可能。
- ・ 作成した学習モデルの評価のため、未学習のデータに対して再現性を検証することが可能。その際、評価に必要な条件の調整も可能。

上記の主な機能を踏まえ、GUI 上で操作、設定及び実行ができるように、プログラムを改良する。具体的な画面構成及び機能については原子力機構と協議の上決定する。

(3) 作業報告書の作成

- ・ 作成したプログラムの説明、環境構築方法、GUI の操作方法については、作業報告書（Microsoft Word の形式）として作成すること。

6. 試験・検査

納入品に対しては、納入時に以下の検査を行う。

(1) 書類検査

納入品のプログラム及び書類が本仕様書に定める内容を満たしていること。

(2) 員数検査

納入品が第 9 項の員数どおり完納されていること。

(3) 貸与品検査

すべての貸与品が返却されていること。

7. 業務に必要な資格等

- ・ 受注者は、機械学習モデルの作成及びプログラムの作成に関する知見や技術及びこれらに関する実績を有すること。
- ・ 受注者は受注後、速やかに上記の知見や技術及び実績を原子力機構に説明し、その確認を得ること。

8. 支給物品および貸与品

(1) 支給物品

無し

(2) 貸与品

本作業で必要となる文献、資料、データ及びプログラム類は無償貸与する。なお、作業完了時は、全て返却すること。

9. 提出書類

- | | |
|---|-----|
| (1) 情報セキュリティ管理体制証明書類 | 1 式 |
| ※資本関係・役員の情報、本契約の実施場所、従事者の所属・専門性（情報セキュリティに係る資格・研修等）・実績及び国籍についての情報を記すこと | |
| (2) 作業報告書 | 2 部 |
| (3) 作業に用いたデータを格納したメディア(DVD-R、USB メモリ等) | 2 式 |

文書類の納品物はマイクロソフト社 Office 製品（Word、Excel 等）で閲覧可能な形式で作成すること。上記納入品目のうち(1)については、受注者は契約締結後速やかに原子力機構に提出すること。(2)、(3)については、受注者は納期までに上記の納入品目を作成し、事前に内容について、原子力機構の承認を得ること。その後、電子ファイルと印刷物一式ずつを、DVD-R 等のメディアおよびファイリングした形で、原子力機構に納入すること。報告書類は原則として A4 版で作成すること。

(提出場所)

第 4 項で定めた納入場所に提出するものとする。

10. 検収条件

「第 6 項 試験・検査」の合格、「第 9 項 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。

11. 特記事項

- (1) 本仕様書に記載されている事項および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、その決定に従うこと。
- (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。

12. 検査員及び監督員

- (1) 検査員
 - ・一般検査 管財担当課長
- (2) 監督員
 - ・プルトニウム燃料技術開発センター 燃料技術部 燃料技術開発課

13. 産業財産権等

産業財産権等の取扱いについては、別紙「産業財産権特約条項」に定められたとおりとする。

14. 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。

以上

産業財産権特約条項

(乙が単独で行った発明等の産業財産権の帰属)

第1条 乙は、本契約に関して、乙が単独でなした発明又は考案(以下「発明等」という。)に対する特許権、実用新案権又は意匠権(以下「特許権等」という。)を取得する場合は、単独で出願できるものとする。ただし、出願するときはあらかじめ出願に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知するものとする。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の譲渡等)

第2条 乙は、乙が前条の特許権等を甲以外の第三者に譲渡又は実施許諾する場合には、本特約条項の各条項の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の実施許諾)

第3条 甲は、第1条の発明等に対する特許権等を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲、乙協議の上決定する。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の帰属及び管理)

第4条 甲及び乙は、本契約に関して共同でなした発明等に対する特許権等を取得する場合は、共同出願契約を締結し、共同で出願するものとし、出願のための費用は、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の実施)

第5条 甲は、共同で行った発明等を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が前項の発明等について自ら商業的实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことにかんがみ、乙の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲、乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(秘密の保持)

第6条 甲及び乙は、第1条及び第4条の発明等の内容を出願により内容が公開される日まで他に漏洩してはならない。ただし、あらかじめ書面により出願を行った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第7条 乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、その第三者に対して、本特約条項の各条項の規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第8条 第1条及び第4条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲、乙協議して定めるものとする。

(有効期間)

第9条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該特許権等の消滅する日までとする。