

分任支出負担行為担当官  
防衛装備庁 航空装備研究所  
管理部 会計課長 木村 浩一

## 公 告

下記により入札を実施するので、入札及び契約心得(平成31年4月1日)を熟知の上、参加されたい。

1 入 札 方 式 一般競争入札

2 入札に付する事項

件 名	規 格	数 量	納 地	納 期
空対空戦闘に係る機械学習コンテストの企画・運営役務	仕様書のとおり	1件	防衛装備庁航空装備研究所	令和9年3月19日

説明会 なし。

3 入 札 ① 日 時 令和7年2月27日(木)13時30分  
② 場 所 航空装備研究所 管理棟 1階入札室

4 参 加 資 格 ① 予算決算及び会計令第70条の規定に該当しない者であること。なお、未成年者、被保佐人又は被補助人であって、契約締結のために必要な同意を得ている者は、同条中、特別の理由がある場合に該当する。  
② 予算決算及び会計令第71条の規定に該当しない者であること。  
③ 令和4・5・6年度防衛省競争参加資格(全省庁統一資格)「役務の提供等」の「A」、「B」又は「C」の等級に格付けされ関東・甲信越地域の競争参加資格を有する者であること。  
また、上記の等級にかかわらず、防衛省所管契約事務取扱細則第18条第4項各号のいずれかに該当する者であること。なお、要件に該当する者で入札に参加しようとする者については、令和7年2月19日(水)17時15分までに当該要件を証する書類等を提出すること。  
④ 大臣官房衛生監、防衛政策局長、防衛装備府長官又は防衛装備府長官官房会計官から「装備品等及び役務の調達に係る指名停止の要領」に基づく指名停止の措置を受けている期間中の者(以下「指名停止期間中の者」という。)でないこと。  
⑤ 前号により、現に指名停止を受けている者と資本関係又は人の関係のある者であって、当該者と同種の物品の売買又は製造若しくは役務請負について防衛省と契約を行おうとする者でないこと。  
⑥ 都道府県警察から暴力団関係業者として排除するよう要請があり、当該状態が継続している有資格業者でないこと。

5 入 札 方 法 落札決定に当たっては、入札書に記載された金額に当該金額の10パーセントに相当する額を加算した金額をもって落札価格とするので、各入札者は消費税及び地方消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積もった契約金額の100／110に相当する金額を入札書に記載すること。

6 保 証 金 ① 入札保証金………免除  
② 契約保証金………免除

7 入 札 の 無 効 ① 4の参加資格のない者のした入札、入札に関する条件に反した入札又は入札後契約を締結するまでの間に、都道府県警察から暴力団関係業者として排除するよう要請があり、当該状態が継続している有資格業者のした入札は無効とする。  
② 入札者等が誓約した「誓約事項」若しくは「誓約書」による誓約に虚偽があつた場合又は誓約に反する事態が生じた場合は、当該入札者等が提出した入札書等を無効とするものとする。

8 契 約 書 作 成 の 有 無 有

9 契 約 を し よ う と す る 基 本 契 約 条 項 等 役務請負契約条項  
談合等の不正行為に関する特約条項  
暴力団排除に関する特約条項  
知的財産の取扱いに関する特約条項

10 落札者が正当な理由なく契約を結ばない場合には、落札金額の100分の5以上の金額を違約金として徴収する。

11 そ の 他	
① 郵便入札について	(1) 郵便入札の可否 可
	(2) 郵便入札方法 書留等の配達記録の残る方法により入札日の前日までに必着のこと。また、宛名は「防衛装備庁航空装備研究所分任支出負担行為担当官」とし、11⑩に記載の住所に送付すること。
	(3) 郵送する書類等 (ア) 防衛省競争参加資格(全省庁統一資格)の資格審査結果通知書(写) (イ) 入札書
	(4) 封筒について 前項(3)を入れる封筒(以下内封筒という)については、長3(縦235mm×横120mm)程度の内封筒とし、表面に「入札書在中」と黒又は赤で記載の上、必ず封印すること。
	(5) 入札の回数 郵便により入札に参加した者の再入札等は、辞退したものとして取り扱う。
	(6) 入札の無効 郵便入札の執行について、本公告の7項に規定されているもののほか、期日までに到着しなかった場合は無効とする。
	(7) その他留意事項 郵便における入札を希望する場合は、事前に官の了承を得るものとする。
② 電子入札・開札システムの利用	本件は、政府電子調達(GEPS)を利用する案件である。なお、電子入札・開札システムの障害により入札取りやめ、本公告が変更となる場合がある。 《電子入札による入札書受領期間》 公告日から令和7年2月26日(水)17時15分まで(行政機関の休日を除く)。 また、電子入札・開札システムにより難い者は、担当官の承諾を受けて、紙入札方式に代えるものとする。この場合、令和7年2月26日(水)17時15分までに下記問合せ先に「紙入札方式参加承諾願」を提出すること。
③ 端数処理	入札書に記載された金額の110／100に相当する金額に1円未満の端数があるときは、その端数金額を切り捨てるものとし、当該端数金額を切り捨てた後に得られる金額をもって、申し込みがあったものとする。
④ 原則、現に指名停止を受けている者の下請負については認めないものとする。ただし、真にやむを得ない事由を大臣官房衛生監、防衛政策局長又は防衛装備庁長官が認めた場合には、この限りではない。	
⑤ 提出資料	(1) 防衛省競争参加資格(全省庁統一資格)の資格審査結果通知書の写しを、入札日の前日までに提出するものとする(FAX可)。 (2) 指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせる場合は、下請負確認申請書を令和7年2月26日(水)17時15分までに提出するものとする。
⑥ 指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせる者と、指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせない者との入札になる場合には、指名停止期間中の者にこの契約の一部を請け負わせる者の入札は認めない。	
⑦ 契約締結後、指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせることとなった場合は、この契約の全部又は一部を解除することがある。	
⑧ 契約後、指名停止期間中の者に下請負をさせる場合は、「入札及び契約心得」に定める下請負承認を得るものとし、変更契約を行い特定費目の代金の確定に関する特約条項を付すものとする。 なお、特定費目の代金の確定にあたっては、下請負者が履行に要した製造原価等が確認できる書類を提出するものとする。	
⑨ 落札者が中小企業信用保険法第2条1項に規定する中小企業である場合は、適用する契約条項に加え、「債権譲渡制限特約の部分的解除のための特殊条項」を別途適用する。	
⑩ 本書記載事項に関しては、航空装備研究所 管理部会計課調達係に照会のこと。	

住所 東京都立川市栄町1-2-10 防衛装備庁 航空装備研究所 管理部会計課調達係  
TEL 042-524-2411(内線)648 担当:榎本

品 件 名	空対空戦闘に係る機械学習コンテストの企画・運営役務	仕様書番号	第 GAC1-JK-1008 号
		作成年月日	令和 7 年 1 月 9 日
		作成部課名	航空装備研究所 航空機技術研究部 航空機システム・ 無人機知能化研究室

## 1 総則

### 1. 1 適用範囲

この仕様書は、「空対空戦闘に係る機械学習コンテストの企画・運営役務」(以下「本役務」という。)について規定するものである。

### 1. 2 用語及び定義

この仕様書で使用する用語及び定義は、表 1 のとおりとする。

表 1 用語及び定義

番号	用語	定義
1	空対空戦闘	一機以上の航空機から構成される 2 つのグループ間で行われる戦闘をいう。
2	機械学習	入力されたサンプルデータの集合から何らかの有用な特徴、基準、知識等を学習し、出力する手法をいい、シミュレーション計算等により、自律的にサンプルとなるデータを蓄積する手法も含めるものとする。
3	機械学習コンテスト	官公庁や企業が収集、作成したデータやシミュレータを公開し、多数の多様な参加者が機械学習等を用いて課題を解決する手法を競うコンペティション形式のイベントをいう。
4	行動判断モデル	本役務で開催する機械学習コンテストの参加者が投稿する対象となる、1 グループ分の航空機の行動判断に関する処理を行う一連のプログラムをいい。行動判断モデルに含まれる範囲の詳細は別紙 1(4)による。
5	強化学習	機械学習の手法のうち、行動判断モデルに対してその出力の良し悪しを表す「報酬」をフィードバックすることにより、得られる報酬の期待値を最大化するような行動判断モデルを学習する手法をいい。
6	基準シミュレータ	空対空戦闘を簡略化したモデルによるシミュレーションを行うためのソフトウェアであって、官から貸し付けるものをいう。
7	コンテスト用シミュレータ	機械学習コンテストの参加者が扱いやすく、また適切に投稿物間の優劣の評価ができるよう、本役務における準備作業の一環として基準シミュレータに所要の改変を加えたものをいう。
8	対称戦	戦闘の形態のひとつであり、両交戦者間の戦力、戦術または戦略にほとんど差が見られない戦闘をいう。

### 1. 3 引用文書等

この仕様書に引用する次の文書は、この仕様書に規定する範囲内において、この仕様書の一部をなすものであり、入札書または見積書の提出時における最新版とする。

#### 1. 3. 1 法令等

- (1) 研究委託契約並びに研究委託性のある請負契約及び試作契約に係る特許等を受ける権利等の取り扱いに関する訓令（昭和48年防衛庁訓令第49号）
- (2) 研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱いについて（装技振第7243号。平成3年3月29日）
- (3) IT利用装備品等及びIT利用装備品等関連役務の調達におけるサプライチェーン・リスクへの対応について（装管調第807号。令和3年1月21日）
- (4) 著作権法（昭和四十五年法律第四十八号）
- (5) 個人情報の保護に関する法律（平成15年法律第57号）
- (6) 個人情報の保護に関する法律施行規則（平成28年個人情報保護委員会規則第3号）

#### 1. 3. 2 その他

- (1) 基準シミュレータ ソースコード及び取扱説明書
- (2) 基準モデル及びパラメータに関する資料
- (3) 令和5年度 空対空戦闘に係る機械学習コンテストの企画・運営役務 成果報告書

## 2 本役務に関する要求事項

### 2. 1 概要

本役務は、防衛装備庁が作成した空対空戦闘に関する基準シミュレータ（表2の番号1）を用いて、一機以上の航空機から構成される1グループ分の行動判断モデルの優劣を競う機械学習コンテストの企画及び運営を行い、上位入賞者の提出物の受領及び検証を行ったうえで一連の結果（2. 3項a）～o））を成果報告書にまとめるものである。

### 2. 2 役務内容

契約相手方は、2. 2. 1項から2. 2. 5項に規定する作業を実施するものとする。

#### 2. 2. 1 コンテストのルールの細部検討

契約相手方は、本役務で開催する機械学習コンテスト（以下「本コンテスト」という。）のルールについて官との綿密な調整の上、細部検討を行うものとする。検討すべき項目としては少なくとも以下に挙げる項目を含むものとする。

##### (1) 戦闘場面

本コンテストが対象とする戦闘場面は、各グループが一機以上の航空機から構成され、対称戦を基準とする。細部検討においては、以下の要素を含めて検討すること。

- a) 各グループの保有する機数や各機の性能
- b) 戦域の広さ
- c) 戦闘の終了条件や得点の計算方法

### (2) 順位付け方式

本コンテストの順位付けは、各参加者の投稿した行動判断モデル同士の戦闘を繰り返しその優劣を競うことによる対戦成績（以下「定量評価」という。）に、対戦成績上位者が提出したレポートにおける機械学習に関する創意工夫の相対評価（以下「定性評価」という。）を考慮した総合評価により決定するものとする。定量評価を行う際の具体的な評価指標及び対戦相手の選択方法並びに定性評価の対象者及び具体的な手法といった要素について細部検討を行うこと。

### (3) 参加者による投稿物の形式

本コンテストにおいて参加者は1グループ分の行動判断モデルを投稿することとなるため、別紙1に示す基準シミュレータの仕様を踏まえ、投稿物の形式について細部検討を行うこと。

## 2. 2. 2 コンテスト用シミュレータ及び評価環境の整備

契約相手方は、2. 2. 1項で細部検討を行った本コンテストのルールに適合するように、以下の作業を実施してコンテスト用シミュレータ及び評価環境等を整備するものとする。本項(2)の構築にあたり、参加者の行動判断モデルを投稿するまでの難易度緩和のため、例えばインストーラーや環境構築の詳細な手順書等を作成すること。

### (1) コンテスト用シミュレータの整備

(2) 主要なOSやプログラミング環境における行動判断モデルの作成・投稿の環境整備

(3) 投稿された行動判断モデル同士の対戦による評価環境の整備

(4) コンテストWebサイトの整備

(5) 参加者向けマニュアル及びサンプルの作成

## 2. 2. 3 コンテストの開催

2. 2. 1項及び2. 2. 2項の結果を踏まえて、広く一般から参加者を募り、本項(1)～(7)に基づいて、本コンテストを開催するものとする。

### (1) 開催回数

本コンテストについては、令和7年度及び令和8年度にそれぞれ1回ずつ計2回開催するものとする。

### (2) 開催期間

各コンテストにおいて、参加者が行動判断モデルの作成作業を行うことのできる期間を4ヶ月（基準）確保するものとする。

### (3) 開催方式

本項(1)に示した2回とも参加対象者を制限しない部門（以下「オープン部門」という。）及び日本国籍を有する若手人材に制限する部門（以下「ユース部門」という。）の2部門制とする。なお、両部門とも、法人、団体又は個人としての参加を認めることを明示的に規定するものとする。

### (4) Webサイトの運営

契約相手方は、参加者の登録・管理、コンテスト用シミュレータの配布、行動判断モデルの投稿及び評価を一貫して実施できる、専任のデータサイエンティスト、エンジニア及び管理責任者を配したコンテストWebサイトの運営を行うものとする。当該Webサイトは、少なくとも以下の機能を有するものとする。

a) 会員管理（個人・団体・法人登録、属性取得、一斉連絡、個別連絡）

b) チーム構成機能（少なくとも5名の者からなるチームを構成できること）

c) データ管理（コンテスト用シミュレータやマニュアル等の配布、行動判断モデルの投稿、対戦成績の記録及び確認等）

- d ) サーバー上のコンテスト用シミュレータによる対戦成績の自動評価（評価1回当たり10戦で、1日に3回評価することを基準とする）
- e ) 参加者ごとの対戦成績やランキングのリアルタイム反映
- f ) 参加者どうしの議論や、運営者への質問を行うことのできる場の提供

#### (5) 広報活動

より多くの参加者を得るために、官と調整のうえ、契約相手方はコンテストへの参加意欲を高める施策を実施すること。広報活動については、少なくとも以下の各施策を実施するものとする。

- a ) 1分を基準としたコンテスト1回目及び2回目向けの広報用動画をそれぞれ1本以上作成すること。さらに、作成した動画を元に編集等カスタマイズを実施することで、15秒を基準としたコンテスト1回目及び2回目向けの広報用動画をそれぞれ1本以上作成すること。
- b ) SNS等の各種メディアに広報用の文書、静止画及び動画を基準として適宜投稿すること。
- c ) 多くの閲覧数が期待できる動画配信サイト及びWeb広告上に広告を掲載すること。ただし、以下を基準とした場合に達成され得る効果に相当する内容を実施するものとする。

ターゲット層：AI及びフライトシミュレータに興味のある者

媒体：ウェブ広告

形式：バナー広告及び動画広告（動画形式の広告においては、15秒の動画の掲載）

目標：1コンテストあたり、クリック課金型広告でクリック数3,000回を達成

#### (6) 留意事項

- a ) 契約相手方は、より多くの行動判断モデルが投稿されるよう、官と調整のうえ、例えば参加者に向けたセミナーを実施する等、参加者の投稿意欲を高める施策を実施すること。
- b ) 契約相手方は、より多くの優れた行動判断モデルが投稿されるよう、官と調整のうえ、例えば最終ランキングに応じた実績を参加者のステータスに表示する等、参加者の競争心を高める施策を実施すること。
- c ) 使用した計算機環境や学習手法等について、参加者に対するアンケートを実施するものとする。（回答有無は各参加者の任意として差し支えない。）
- d ) コンテストの定量評価とは別に、官と調整のうえ、投稿モデルの一部について統計処理用の対戦データを取得し、提出すること。なお、統計処理用データの対戦回数はコンテスト1回当たりシミュレーション内時間20分相当のシミュレーションを総計100,000回行うことを基準とする。
- e ) 参加者管理においては、連絡・問い合わせ等のための連絡先及び不正やなりすましを防ぐための最低限の情報のみ取得・保持するものとし、参加者に対し個人情報を過度に要求しないこと。
- f ) 参加者の会員情報その他参加者から提出されたデータについて、契約相手方の責任において保全すること。
- g ) 参加者の募集にあたっては、提出された行動判断モデルについて防衛装備庁における今後の研究開発に利用できるよう、参加者に対して権利等の譲渡が入賞条件に含まれること等を周知して事前に同意を得るものとし、最終的に入賞者提出物として官への提出書類に含まれる情報について4.3項を満たし、2.2.4項(1)に示す検証対象物について固有の技術資料を含まないものであること。
- h ) 開催期間中に参加者から様々な質問が出た際には努めて丁寧かつ迅速に対応すること。
- i ) 本コンテスト開催の告知や入賞者の発表等については、官と調整のうえ実施すること。

## 2. 2. 4 入賞候補者からの提出物の受領及び検証並びに入賞者の決定

契約相手方は本コンテスト開催期間の終了後、各部門において、定量評価により決定されたランキングの上位10名（基準）の入賞候補者に対して以下に示す検証対象物の提出を求め、当該提出物について再現性の確認やルール違反の有無等の検証を実施する。さらに、当該提出物のうち機械学習の創意工夫に関するレポートによる定性評価を考慮した総合評価により、部門ごとに入賞者5名（基準）を決定するものとする。入賞の条件として、有償又は非公開のソフトウェアやデータ等を検証対象物に使用しないことを課すものとする。

### （1）検証対象物（入賞候補者提出物）

- a ) ランキング上位となった行動判断モデルを構成するソースコード、実行コード、学習済パラメータ、設定ファイル等
- b ) 当該行動判断モデルを得るために学習用プログラム、データ取得用プログラム等の補助プログラム（以下「補助プログラム」という。）を用いた場合、当該プログラムを構成するソースコード、実行コード、ハイパーテラメータ、外部データ等
- c ) 行動判断モデル及び補助プログラムの動作環境や実行手順、構築における工夫点等に関する解説ドキュメント
- d ) 行動判断モデル及び補助プログラムにおける機械学習に関する創意工夫等を記載した定性評価用レポート

### （2）検証内容

- a ) 行動判断モデルが正常に動作し、本コンテスト開催期間中の投稿物と同一又は同等の挙動が見られること
- b ) 補助プログラムを用いた場合、当該プログラムについても正常に動作し、行動判断モデルを生成することが可能であること
- c ) 権利譲渡への同意を含め、事前に定めた参加条件やルールを満たしており、不正がないこと
- d ) 解説ドキュメントについて、明らかな虚偽や内容の理解を妨げるほどの誤記がないこと

## 2. 2. 5 表彰式

入賞者の決定後、本項（1）の実施形式を基準とした表彰式について、官と調整のうえ、本項（2）に示す作業を実施するものとする。

### （1）実施形式

現地参加（防衛装備庁航空装備研究所を会場とすることを基準とする）及びWeb会議等を用いたオンライン参加

### （2）表彰式に係る準備・運営・広報活動

- a ) 表彰式開催に係る入賞者への開催案内等の庶務連絡
- b ) 表彰式当日の会場準備支援及び表彰式の運営
- c ) 入賞者に授与する記念品の準備及び配布（記念品については、150mm×120mm サイズのガラス製楯を基準とする。なお、サンドblast等により楯に入賞者の名入れを行うこと。）
- d ) 表彰式に係る広報活動

### （3）協賛企業等から入賞者への賞金又は賞品の提供の手配

契約相手方は、自主的判断に基づいて協賛を募り、協賛企業等から入賞者に対して賞金及び賞品を提供等することを手配しても良いものとする。但し、以下に示す事項を厳守すること。

- a ) 協賛企業から得られた金銭等は、入賞者への賞金及び賞品に全て充当し、契約相手方の収益の一部としないこと。
- b ) 契約相手方の自主的判断に基づき協賛を募ること。但し、選定予定の協賛企業等については、協賛の決定前に選定した協賛企業等のリストを事前に官に提示すること。

- c ) 協賛企業等に対して、本コンテストの運営には一切関与させないこと。本コンテストの運営に関与させることの具体的な事例としては、コンテストの細部内容の決定に関与することと、選定した協賛企業等に所属する者が入賞者の決定に関与すること等であり、疑義がある場合は、官と綿密に調整すること。
- d ) 協賛企業等の情報を広報する場合は、契約相手方のWebサイトのみの掲載とすること。

## 2. 3 成果報告書及び報告用説明資料

契約相手方は、コンテスト1回目及び2回目の各終了後すみやかに、2. 2項で実施した結果（入賞者提出物一式を含む。）を整理して成果報告書及び報告用説明資料（以下「報告書等」という。）を作成し、表3に示す提出時期までに官に提出するものとする。なお、成果報告書には、以下の内容を含むものとする。

- a ) 本コンテストのルールの詳細検討結果
- b ) 本コンテストの開催結果（参加者数、投稿件数、対戦成績の分布や推移等）
- c ) 参加者全体の統計（アンケート回答、属性の分布等）
- d ) 統計処理用データ
- e ) コンテスト用シミュレータ及び評価環境の整備結果
- f ) 入賞者の詳細（属性、投稿数、投稿頻度、対戦成績等）
- g ) 入賞者提出物一式
- h ) 入賞者の作成した行動判断モデルに対する考察
- i ) 参加者との質疑応答や、参加者どうしの議論の内容
- j ) SNS等の各種メディアにおける本コンテストへの反応
- k ) 広告効果に関するデータ
- l ) その他本コンテストの特徴等（貸付文書に示す過去の実施内容及び結果との比較等）
- m ) 全体のまとめ
- n ) 本コンテスト参加者への配布物一式のコピー（コンテスト用シミュレータ及びサンプルについてはソースコードを含むものとする）
- o ) 協賛企業等のリスト（協賛を募る場合のみ）

## 2. 4 調整会議及び成果報告会

### （1）調整会議

契約相手方は、契約後から納期までの間、月1回を基準として、官と調整会議を航空装備研究所もしくはオンラインで実施するものとする。なお、調整会議に必要な資料は契約相手方が準備するものとする。

### （2）成果報告会

契約相手方は、第1回及び第2回目のコンテスト終了後、表3提出書類に示す番号1から4のうち必要な資料を作成し、本役務の成果の概要について航空装備研究所もしくはオンラインで成果報告会を実施するものとする。なお、航空装備研究所で実施する場合、成果報告会の出席者分の資料は契約相手方が準備するものとする。

## 2. 5 報告書等の作成要領

本役務の報告書等の作成に当たっては、次の事項に留意するものとする。

- （1）報告書等の使用言語は日本語とし、図表、写真等を用いて分かりやすく説明するものとする。  
ただし、和訳困難な語句及び略語は、原文のみ又は和文併記するものとする。
- （2）公刊情報等から参照・引用した文言、図表、写真等は、当該資料の出処及び引用・参照箇所を記載するものとする。

- (3) 報告書等で記載された重要な技術専門用語について、脚注を加えるなど理解を容易にするよう努めるとともに、成果報告書の最後に索引を作成することとする。
- (4) また、Web サイトより引用・参照を行う場合には情報源の信頼性確保のため、可能な限り一次情報源を使用すること、複数の情報源を調査すること、URL 及びアクセス日を記載すること等に留意するものとする。
- (5) 報告書等の図表は、Microsoft Office 製品で編集可能なものを貼付するものとする。図表毎に Microsoft Office 製品で編集された電子ファイルを作成し、成果報告書に併せて提出するものとする。報告書等に画像を貼り付ける場合、適切な解像度の画像を用いることに留意するとともに、画像毎に、高解像度の画像ファイルを成果報告書に併せて提出するものとする。
- (6) 報告書等について、契約相手方で校正を実施するものとする。

## 2. 6 サプライチェーン・リスクへの対応

本役務の実施にあたり、契約相手方（下請負者、再委託先等を含む。）は、コンテスト用シミュレータ及びコンテスト入賞者の行動判断モデルについて、情報の漏えい若しくは破壊又は障害等のリスク（未発見の意図せざる脆弱性を除く。）が潜在すると知り、又は知り得るべきソースコード、プログラム、電子部品、機器等の埋込み又は組込みその他官の意図せざる変更を行わず、かつ、そのために必要な相応の管理を行うものとする。

## 3 検査

2. 2項について、表3提出書類に示す番号1から4により実施する。

## 4 その他の指示

### 4. 1 貸付文書

貸付文書は表 2 のとおりとする。

表 2 貸付文書

番号	品名	数量	引渡時期	引渡場所	返納時期	返納場所	有償無償の別	備考
1	基準シミュレータ ソースコード及び取扱説明書	1部						
2	基準モデル及びパラメータに関する資料	1部	契約相手方の申請後速やかに	防衛装備庁 航空装備研究所	納期まで	防衛装備庁 航空装備研究所	無償	電子媒体 (DVD-R 等)
3	令和5年度 空対空戦闘に係る機械学習コンテストの企画・運営役務成果報告書	1部						

## 4. 2 提出書類

契約相手方は、表 3に示す提出書類を官に提出するものとする。なお、書類の作成にあたり、

1. 3. 1項(5)及び(6)に該当する事項がある場合、事前に官と調整のうえ作成するものとする。

表 3 提出書類

番号	名称	部数	提出時期	提出場所	備考
1	成果報告書 (コンテスト1回目)	1部	コンテスト 1回目終了 後すみやかに	防衛装備庁 航空装備研究所	注1、注2 電子媒体(書き込み禁止としたDVD-R)とし、 Word版:Microsoft Word™ で作成 (docx形式) PDF版: PDF 1.7 (ISO 32000-1) の両方を含むものとする。 A4判縦長横書きとする。
2	成果報告書 (コンテスト2回目)	1部	検査実施前		
3	報告用説明 資料 (コン テスト1回 目)	1部	コンテスト 1回目終了 後すみやかに		注1 電子媒体(書き込み禁止としたDVD-R)とする。 Microsoft Power Point™ で作成 (pptx形式)するものとする。
4	報告用説明 資料 (コン テスト2回 目)	1部	検査実施前		
5	知的財産管 理報告書	1部	納期まで		注1 電子媒体(書き込み禁止としたDVD-R)とし、 Word版:Microsoft Word™ で作成 (docx形式) PDF版: PDF 1.7 (ISO 32000-1) の両方を含むものとする。 書式はA4判縦長横書きとする。

注1 必要に応じ、官と調整のうえ、分割または統合してもよいものとする。

注2 入賞者提出物に大容量データが含まれる場合等、DVD-R に格納することが合理的でないと考えられる場合、官と調整のうえ、当該大容量データ等についてポータブル HDD または SSD に格納して提出してもよいものとする。

#### 4. 3 知的財産の取扱い

知的財産の取扱いは、研究委託契約並びに研究委託性のある請負契約及び試作契約に係る特許等を受ける権利等の取扱いに関する訓令（昭和48年防衛庁訓令第49号）及び研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱いについて（装技振第7243号。平成31年3月29日）における別紙1「研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱要領」に対応して付される、知的財産の取扱いに関する特約条項の規定によるほか、以下によるものとする。

- (1) 契約相手方は、契約書又は仕様書の定めるところにより官に提出された著作物（著作権法第10条第1項第9号で規定されるプログラムの著作物を含む。）に関する全ての著作権（同法第27条及び第28条に規定する権利を含む。）を、納入と同時に官に譲渡し、また、契約相手方は著作者人格権を行使せず、契約相手方は第三者に著作者人格権を行使させないものとする。ただし、契約相手方の固有の技術資料（契約相手方が第三者から提供を受けたものを含む。）に係る著作権及び著作者人格権についてはこの限りでない。
- (2) 官は、本契約の履行中及び終了後5年間は、契約書又は仕様書の定めるところにより官に提出された契約相手方の固有の技術資料につき、本契約に関する防衛省が行う監督、検査、調査、試験若しくはその結果の評価その他これに類する業務のため必要がある場合は、契約相手方の固有の技術資料に係る著作物を、防衛省の内部において複製、翻訳及び翻案することができるものとする。ただし、当該技術資料のうち契約相手方の指定するものを除く。
- (3) 官は、契約相手方から、4. 3項(1)により官が譲渡を受けた著作権の利用の許諾を求められた場合には、特に支障がない限りこれを許諾するものとし、必要な事項は協議して定めるものとする。
- (4) 4. 3項(3)に関わらず、契約相手方は、防衛省の使用に供する目的で、4. 3項(1)により官が譲渡を受けた著作権に係る著作物を複製し、翻訳し又は翻案することができるものとする。
- (5) 契約相手方は、知る限りにおいて、仕様書で定める事項の遂行に当たり実施した又は留意すべき特許権、実用新案権又は意匠権（出願中を含む。）を報告するものとする。

また、契約相手方は、官に提出した技術資料に含まれている契約相手方の固有の技術資料について、記載箇所及び当該部分が固有の技術資料である理由の説明並びに4. 3項(1)ただし書きの適用有無及び4. 3項(2)ただし書きの指定について、官に報告するものとする。この報告は、知的財産管理報告書を作成し、官へ提出することをもって行うものとする。

#### 4. 4 官側の支援

契約相手方は、本役務を実施するにあたり官の保有する資料等を必要とする場合は、あらかじめ官と協議のうえ、官の規則等を遵守し、無償で支援を受けることができるものとする。

#### 4. 5 その他

- (1) 契約相手方は、本役務の実施にあたっては、細部にわたり官と密接に連携を保ち、適宜、官と十分な調整を行い、良好な成果が得られるように努めるものとする。
- (2) 本仕様書について疑義が生じた場合は、速やかに官と協議するものとする。

## 基準シミュレータの概要

本役務で貸付を行う基準シミュレータは以下の特徴を有するものである。

### (1) 実装言語について

基準シミュレータは、基盤となる処理が C++17 で実装されており、pybind11 を用いて Python モジュールとして動作する形で作成されている。シミュレーションの登場物は行動判断モデルを含め C++ で記述された基底クラスをユーザーが C++ と Python のいずれからも継承し、それらを混在させて使用することができるようになっている。

### (2) 強化学習用環境としてのインターフェースについて

基準シミュレータにおいて各エピソードは一般的な Gymnasium (旧 Open AI Gym) として reset 関数及び step 関数の繰り返しにより進行するが、取り扱う対象が本質的にマルチエージェントタスクであるため、環境の外部と入出力する値は各行動判断モデルの名称をキーとした dict 型となっている。また、全行動判断モデルの terminated が True となるまでエピソードは終了せず、エピソードの途中で terminated が True となった行動判断モデルについてはその次の step 関数以降、入出力対象から除外される。

### (3) 戰闘場面のモデル化について

基準シミュレータには航空機やセンサ等について簡易モデルが実装済であり、設定用 json ファイルの書き換えによって任意の機数を登場させることができ、個別に性能や行動判断モデルを割り当てることが可能である。また、得点や終了条件の計算を行い戦闘のルールを定義するためのクラスも実装済であり、これを継承することで様々なルールを設定可能である。

### (4) 参加者が投稿する行動判断モデルの形式について

本コンテストにおいて参加者が投稿すべき「行動判断モデル」とは、環境から Observation を受け取って Action を出力する部分の処理 (以下「Policy」という。) のみでなく、これに以下の前処理部と後処理部を加えた一連の処理を指すものとする。なお、前処理部と後処理部は基準シミュレータにおいて「Agent」として環境側の一部として扱われるものであり、サンプルとして基準モデルが用意されているため、必ずしも全参加者が独自の処理を実装する必要はない仕様となっている。

- a ) 前処理部…航空機モデルが公開する「観測してもよい情報(Observables)」を加工し、Policy に渡す Observation を生成する処理。
- b ) 後処理部…Policy から受け取った Action を加工して航空機モデルが要求する「制御に必要な情報(Command)」を生成する処理。

また、強化学習を行う際の報酬関数については、基準シミュレータ内部のコールバッククラスとして様々な状態量を参照して実装可能である。なお、基準シミュレータの外側で独自に定義することも可能である。

### (5) 基準シミュレータの処理フローについて

基準シミュレータの内部では前述の step 関数より細かい周期で、Agent や航空機モデル等の各登場物 (「Asset」という。) の観測(perceive)、制御(control)、行動(believe)の 3 種類の処理が行われる。この処理フローの概要を図示すると図 1 のようになる。前述の行動判断モデルは図中の Policy と Agent の列を合わせたものであり、前処理部が Agent の makeObs 関数、後処理部が Agent の deploy 関数に対応する。ただし、makeObs と deploy は 1 度の step 中に 1 回しか呼ばれないが、より細かい前処理、後処理を行いたい場合には perceive、control、believe の 3 種類の関数に処理を分配することも可能である。

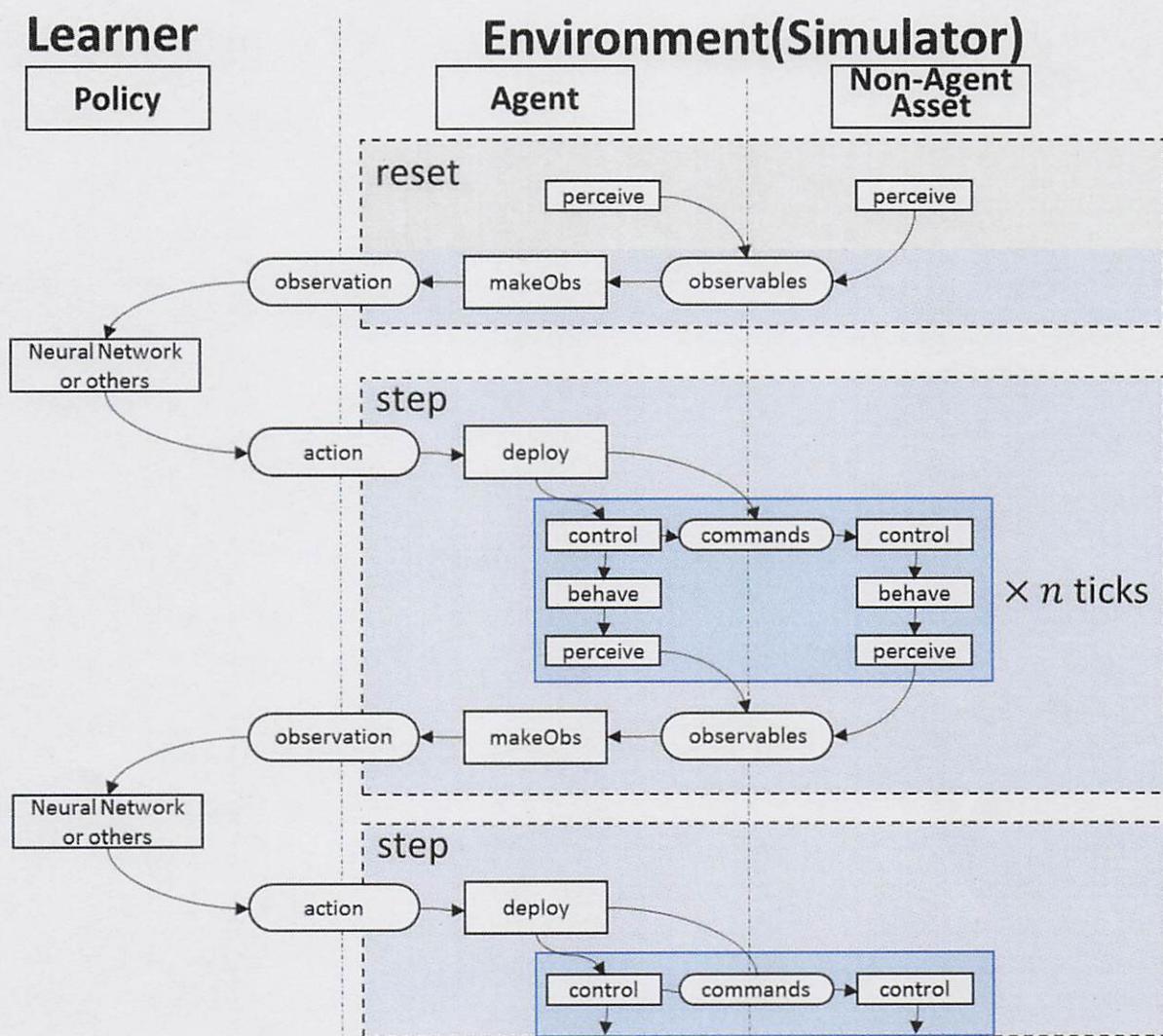


図 1 各エピソードの処理の流れ(行動判断に関するもののみ)