

(新分野)ウェアラブル UAV

報告書番号：R22JDA201S01

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20673/

● 責任者

中村俊哉, 航空技術部門航空基盤技術統括

● 問い合わせ先

和田大地(wada.daichi@jaxa.jp)

● メンバ

久田 深作, 大瀬戸 篤司, 和田 大地

● 事業概要

山岳救助や災害救助の現状では、少ない情報に基づいて救助計画を立てていることで、オペレーション全体の効果や安全性が限定されることがある。そこで、迅速に隊員を現場投入できるヒト飛行システムを研究開発する。情報収集や現場判断により確度の高い救助計画を可能にする。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

飛行システムの制御器を深層強化学習により生成する。そのために JAXA スパコンを利用する。深層強化学習ではマルチコアによる並列計算が必要であり、加えてパラメータスタディのために複数ジョブを実行できれば効率的である。これらを可能にする点で、スパコンの大きな利点がある。

● 今年度の成果

深層強化学習を適用し、スラストベクタリングを備えた UAV モデルの姿勢制御を行った。

ジンバル実験系を想定した 3 自由度制御である。

姿勢変化が大きいため、クォータニオンフィードバックを制御系に組み込んだ。

Domain randomization を応用して学習したことで、ニューラルネットワークはシミュレーションと実環境の違いに適応し、チューニングなしに実験において制御可能であることが実証された(図)。

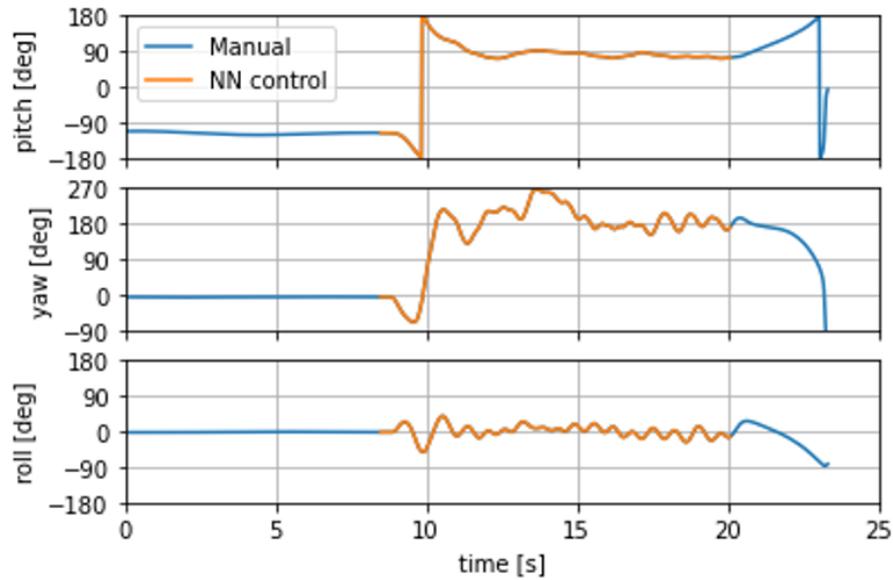


図1: 制御実験結果. ニューラルネットワークが制御を開始すると, (上段)ピッチ角が目標の90度に静定された. (中段)ヨー角は180度, (下段)ロール角は0度に静定され, 制御は成功した.

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	OpenAI Gym 及び PyTorch の実装に依る.
スレッド並列手法	OpenAI Gym 及び PyTorch の実装に依る.
プロセス並列数	1 - 36
1 ケースあたりの経過時間	72 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.20

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	66,840.20	0.07
TOKI-GP	341,428.88	14.52
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	4.07	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	15.00	0.01
/data 及び/data2	150.00	0.00
/ssd	150.00	0.02

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	0.00	0.00

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合