

評価の記録

1.事業名

2025 年度 強化学習によるオフラインティーチングに基づく大型産業用ロボットでの機械加工技術の開発研究 補助事業

2.評価体制

事業者 2 名（主担当・廣垣俊樹/共同研究者・中川正夫）および外部研究者（産業技術総合研究所・臨海副都心センタ 古川慈之博士，加藤大暉博士），他 1 名（同志社大学大学院生 田中海翔氏）

日時 2026 年 1 月 16 日(金) 13:00～17:30

産業技術総合研究所・臨海副都心センタ（東京都江東区青海 2-3-26） 会議室にて，中間評価を遂行した。

さらに

事業者 2 名（主担当・廣垣俊樹/共同研究者・中川正夫）および外部研究者（大和歯車製作株式会社 青山栄一博士），外部企業技術者（DMG 森精機株式会社 山本幸佑氏，ホーコス株式会社 西村星哉氏）が成果の最終評価を遂行して，

日時 2026 年 5 月 16 日(土) 16:00～16:30

同志社大学京田辺キャンパス・会議室 YM522（京田辺市多々羅都谷 1-3）で，学内からの研究者・大学院生も加えて合計 30 名で総評を遂行した。

3.研究成果の評価

事業者による評価（敬称略）

（廣垣俊樹 同志社大学）

大型産業用ロボットに対して，強化学習を用いた特異点通過のオフラインティーチングを応用した大型部品の機械加工に関して，木材から CFRP さらに金属（アルミ材程度）までのドリル加工の具現化の可能性を示すことができた。特異点通過により，加工エリアを飛躍的に向上できることがわかり，加工精度に関する課題が散見されるが，自動化が十分に進んでいない大型部品（造船，航空機胴体，鋳型など）の機械加工現場の高度化に資することが判明した。

外部研究者による主な評価

（加藤大暉 産業技術総合研究所）

特異点近傍における穴加工の位置精度に関して，ロボットの課題となる関節を同定して，そ

の高精度化のための取り組みが興味深い。ロボット加工に対する社会的ニーズは増大してきており、益々の発展が期待できる。

(青山栄一 大和歯車製作)

ものづくり技術として、シミュレーションだけでなく、各種の材料に実際にドリル加工やヘリカル穴あけ加工を遂行しながら検討している点が高く評価できる。今後、研究室の大学院生がこの研究を楽しめるようように、さらにユニークな目標設定をして研究の継続発展を遂行して欲しい。

4.研究の総評での主なコメントのまとめ

工作機械による機械加工の歴史は長くその周辺技術も進展しているものと考えられる。一方、いわゆる垂直多関節ロボットによる当該の歴史は極めて浅く、その周辺技術も発展途上と考えられる。ものづくりは総合学問であるので、周辺技術も含めての今後の進展を期待したい。

5.その他の外部団体からの評価コメント

ロボット加工技術研究会 {Robot Machining Technology Symposium, 2024.06.18 発足, 会長・会長 岡丈晴 (トライエンジニアリング株式会社)} からの訪問

日時 2026年5月13日(水) 15:00~18:00

(ファナック株式会社, フジ BC 技研株式会社, 株式会社安川電機, 安川メカトロック末松九機株式会社, レニショー株式会社, トライエンジニアリング株式会社, 三菱マテリアル株式会社から合計9名, 事業者; 廣垣俊樹/中川正夫, 大学院生2名)

日時 2026年5月20日(水) 15:00~18:00

(株式会社イワタツール, ジェビー-EMエンジニアリング株式会社, 株式会社田野井製作所, フジ BC 技研株式会社, 株式会社ナカニシから合計6名, 事業者; 廣垣俊樹, 大学院生2名) 同志社大学京田辺キャンパス・実験室 YM116 および会議室 YM522 (京田辺市多々羅都谷 1-3) を受け, 現場での加工実演に対してロボット加工技術の業界からの評価の遂行をした。

その主なコメント

- ・領域内の特異点の存在箇所や通過だけに着目するのではなく, 広い空間での絶対穴あけ精度についての検討, さらに計測器のダイナミックレンジのように作業領域と穴あけが可能な最小ドリル径との比など, 加工技術としての新しい性能評価の指標も検討する方が良い。
- ・突きだけでなく, 横引きとなるヘリカル補間などでの穴あけ技術にも取り組む必要がある。

以上