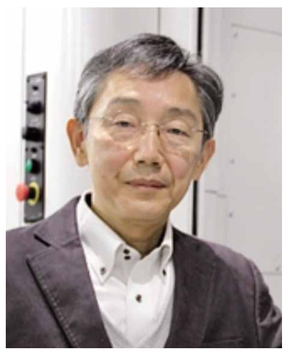
知の拠点あいち重点研究プロジェクト

プロジェクトCore Industry

金属３D 造形技術 CF-HM の進化による航空機部品製造用大型ジグの革新

～愛知発の金属３D造形技術による新しいモノづくりへの挑戦～



名古屋大学
教授　社本　英二

研究リーダー　：名古屋大学　教授　社本 英二
事業化リーダー：三菱重工業(株)　藤井 和慶
参画機関　　：名古屋大学、あいち産業科学技術総合センター、NTKカッティングツールズ(株)、オークマ(株)、富士精工(株)
三菱重工業(株)、菱輝金型工業(株)

"Cutting and Friction-stir-welding Hybrid Manufacturing (CF-HM)", developed by some of the project members, realizes high-efficiency low-cost metal 3D manufacturing by utilizing low-cost metal plates and high-efficiency processes, i.e., cutting and friction-stir-welding (FSW). However, CF-HM is currently limited in size. Therefore, a new technology is developed in this project to exceed the limitation, and it is applied to 3D additive manufacturing of large-size jigs for aircraft fuselage parts to achieve an evolution in their manufacturing.

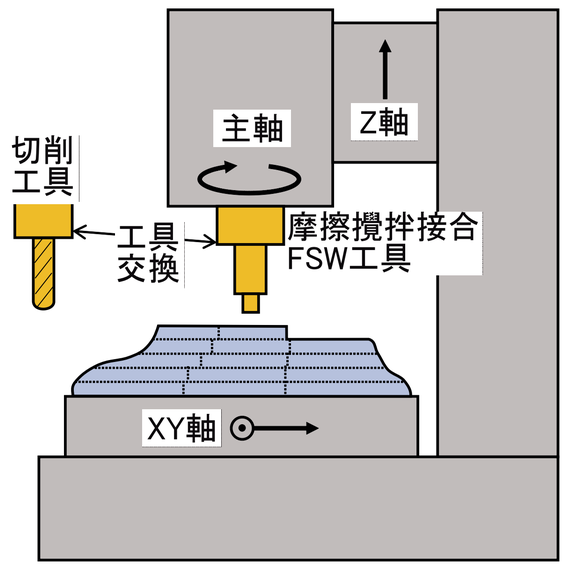
課題／背景

現在開発中の金属３D造形技術「CF-HM」は、切削とＦＳＷ（摩擦攪拌接合）を融合する新しい方法によって低コスト・高効率・大型の金属３D造形を実現することができる。しかし、現状では供給板材面積とクランプ機構ストロークに起因する寸法の限界が存在する。他方、従来の航空機部品製造では、工作物の固定は主にボルトで行われているが、近年、油圧・空圧による自動化の要求が拡大している。しかし油圧・空圧配管の取り回しで数多くの構成部品が必要となり、既存の油圧・空圧部品を従来のジグに組み込むと複雑大型化し、重量増大等が問題となっている（右図中参照)。また、航空機CFRP部品用金型製造時には、その素材である大面積のインバー材が高価でリードタイムが長く、多工程（成形、溶接、機械加工）かつ多くの手作業が必要である等が問題となっている（右図下参照)。

開発内容／目標

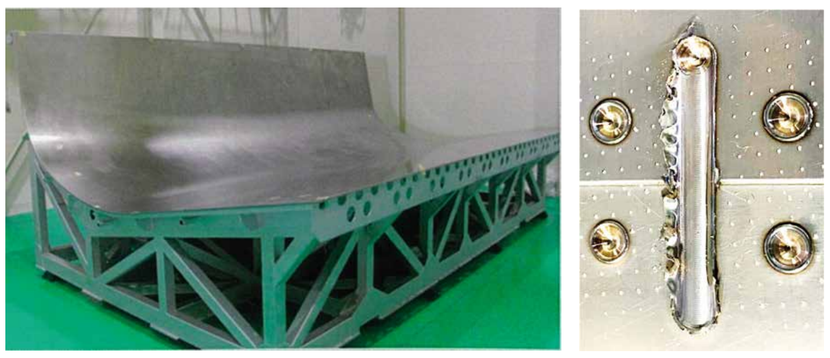
本研究開発では、これまでの重ね合せＦＳＷに加えて突き合せＦＳＷを融合することによって供給する板材の寸法という限界を超え、さらにクランプ機構を排除する新しい仮止技術を開発することによってそのストロークという限界を超え、今まで以上に大型（１ｍ以上）の金属３D造形技術を実現する（右図上参照)。さらに、その開発技術を適用することによって3次元的な油圧・空圧配管を内蔵し得る３D造形技術を実現し、航空機部品製造用大型ジグ（右図中参照）の小型・軽量化（従来比2分の１の重量）を達成する。また、従来のCFRP部品製造（右図下参照）のコスト低減・品質改善・リードタイム短縮を実現するため、空気漏れのないインバー材の３D造形技術を開発することも目指す。

従来「CF-HM」の寸法限界を超える新金属３D造形技術



航空機フレーム製造用アルミ製ジグと3D造形部品の油圧試験成功の例

航空機複合材部品用インバー製成形型とインバー材接合の例



■問い合わせ先／名古屋大学大学院工学研究科　社本　英二
e-mail : shamoto@nagoya-u.jp　　電話番号：052-789-2705

公益財団法人 科学技術交流財団　愛知県