

技術開発委員会 3D金属プリンター 造作実施報告

見学会日時 2023年11月22日(水) 午後13時30分～16時

見学先 地方独立行政法人 大阪産業技術研究所 和泉センター

参加者数 技術開発委員10社10名、会員8社12名、計18社22名

1. 概要

技術開発委員会では、昨年度より3D金属プリンターによるねじ製造の可能性をテーマに事業を展開しています。昨年は2022年11月にリコージャパン(株)様より講師をお招きし、3Dプリンターでの造形概要を組合議室からWebセミナーにて会員各位にご紹介した。

今年度は大阪産技研様へ実際にねじ等の造形を依頼し、造形の可否や強度について調べた。また設備見学会及び説明会を11月22日に産技研様にて開催した。

今回造作したねじ等の造作物について報告するとともに、組合事務局に現物を保管し会員各位にご覧いただけるように整備した。以下に3D金属プリンターで今回、造作した結果を示す。

(あくまで今回の3D造作を行った結果であり参考結果としてください)

2. 経過

実施日	内容
2023年5月	産技研様へ造作物見積もり依頼
2023年7月	産技研様と造形物と見学会内容打合せ
2023年9月～10月	産技研様にてねじ及び引張試験片製作 ※時間がかかる為、見学会より以前に製作を完了した。
2023年10月	出来上がった造形物を委員企業にて後処理(ワイヤーカット、サポート除去、ねじ加工、寸法比較等のまとめ)
2023年11月22日	産技研様にて設備見学及び研修会を開催

3. 結果報告 (別紙に詳細を示す)

造作物	・ねじサンプル M8、M10、M12ボルト、ナット ねじ部分までとねじ加工前までとを3D造作した。ねじ加工前までの造作についてはボルトは転造加工、ナットは切削加工でねじ部分を製作) ・組合ロゴ ・引張試験片
素材	マルエージング鋼(焼結材)
品質(寸法)	ねじ部分を3Dだけで作成したものはモノの嵌合ぐらいは出来るが JIS で要求される精度はなかった。ねじ加工前まで作って後でねじ加工するサンプルも作り、こちらは JIS のねじ精度が満足出来た。その他の主要寸法は0.1以内くらいの精度がでた。(ワイヤーカット部分を除く)
(硬度)	生地で HRC35 程度(材料カタログ値とほぼ同じ)
(熱処理)	今回のサンプルの熱処理後 HRC50程度(材料カタログ値とほぼ同じ)

(引 張) ボルト、ナット ト単品	M8ナット,M12ボルト単品を生地で引張試験を行った。10N 相当の結果となった。
(引 張) 引張試験片	12.9の熱処理を行い、硬度測定、引張り強さ、伸び、0. 2耐力試験を実施。 硬度は HRC50程度、引張りは約1600N/mm2 伸び約1.9%、 0. 2耐力は約1082N/mm2となった。 材料メーカーのデータシートと比較するといずれも材料規格値より低い値となり試験片 毎のばらつきが大きく平均値は材料規格値の半分程度となった。この理由としてサポート 除去の際、手加工のため断面形状のばらつきが影響したと推測される。 機械的性質の確認のためには再度、サポート除去方法なども考慮した造作物での試験が 必要。 今回の結果からはデータシート上の規格値はでなかったがボルト強度でいえば 12.9以上のねじができた
(費用)	3D 造形費用(産技研) 体積×材料費と置き方(高さ、プレート大きさ)による造形時間で計算 今回の場合は 6340円/個 = 240900円÷38個 3D データ作成+ワイヤーカット+サポート除去+別加工+検査費用 (関西ねじ協力メーカー) 無償協力 大体 今回のサンプルだと原価で約1万円/個 (管理費は別途必要) と考える。 但し、今回は外注製作での費用計算
(製造時間)	今回のねじ一式の3D 造形時間は約13時間。造形前の STL データ作成、造形後の処理等 は別途必要で今回は、委員企業に協力していただいたことと初めての造作のため2か月 程度かけて製作。但し、自社で3D CAD データの作成、ワイヤーカット加工、ねじ加工な どの組織体制があり仕様が決まっていれば金型は不要のため、今回のサンプルであれば 最短1週間程度で可能と考える。

4.まとめ

今回、3D 金属プリンターの講習、及び実際にネジの造作を行うことにより3D プリンターの特性およびネジ形状、コスト、リードタイムや長所、短所などおおまかに理解できた。特にねじ部分に関しては結果報告に示すように規格のねじ精度をだすことは3D 造作でも難しいことが分かった。

今後の活用としては、金型不要で何度も形状確認できる点やリードタイムの短縮、3D 造形ならではの造作が可能であることから、試作サンプル、形状確認サンプル、少数個の高価なねじ製作(パーツ品、航空機、ロケット分野)などに適していると考ええる。

今回の製作サンプルは関西ねじ協同組合事務局に保管していますので、見たい方は一度事務局までお問い合わせください。