

◇ 研究室紹介 ◇

津山工業高等専門学校 半田研究室
National Institute of Technology, Tsuyama College

〒708-8509 岡山県津山市沼 624-1

HP: https://www.tsuyama-ct.ac.jp/	TEL: 0868-24-8200	FAX: 0868-24-8219	E-mail: handa@tsuyama-ct.ac.jp
-------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------------------------------------------------

キーワード: 表面改質, プラズマ窒化処理, オーステナイト系ステンレス鋼

1. 研究室概要

津山工業高等専門学校は、2023 年で創立 60 周年を迎えました。津山高専のある岡山県津山市近辺は金属加工業が盛んで、さまざまな企業の製造拠点が集積しています。そのため、津山高専には地域から技術的な貢献ができる人材の輩出を期待されています。そういった背景もあり、さまざまな社会的なニーズに対応できるよう従来の機械工学科などの各学科が独立したスタイルから、2016 年度より総合理工学科のみの 1 学科に再編・統合いたしました。総合理工学科の下には 4 つの系(機械システム系, 電気電子システム系, 情報システム系, 先進科学系)が設置され、各系の学生は他系の専門科目も含めて横断的に学習します。この 1 学科 4 系制によって複雑・多様化する技術的な課題に対しての問題解決能力を習得する教育を目指しています。

半田研究室は、立ち上げから 3 年の新しい研究室になります。研究テーマはプラズマを用いた表面改質で、そのなかでもプラズマ窒化処理を主眼においています。限られた研究費の中でのプラズマ装置の立ち上げに苦慮しましたが、津山高専のみならずさまざまな支援によって昨年度に RF 電源を用いて容量結合プラズマを生成するところまでこぎつけられました。ステンレスの寸胴容器を加工して真空チャンバーを製作するところからスタートし、真空引きをし、プラズマがついたときには学生と一緒に研究活動を行う喜びを分かち合うことができました。

今後の研究の方向性としていたしましては、オーステナイト系ステンレス鋼へ低温プラズマ窒化処理を施した際に形成する拡張オーステナイト相に注目して研究に取り組んでいきたいと考えています。先ほども述べた通り、津山市は金属加工業が盛んです。そのなかでもとくにステンレス鋼を用いた製品の製造が行われています。オーステナイト系ステンレス鋼は、高い耐食性を有しますが、厳しい環境下で用いられることが多いため、さらなる高機能化が求められています。拡張オーステナイト相の研究を通じて得られた知見を生かして地域産業に貢献できたらと考えています。

2. 専門分野および研究室構成員

専門分野は、表面改質です。将来的には、窒化処理以外の表面改質技術にも取り組みたいと考えています。

研究室構成員は、教員 1 名、卒業研究生 2 名、プレ卒業研究生 2 名の 5 名です。(2023 年度)



半田祥樹助教

3. 研究テーマ紹介

〔プラズマ窒化処理関連〕

オーステナイト系ステンレス鋼への低温プラズマ窒化処理によって形成する拡張オーステナイト相は、窒素の過飽和相であることが知られています。この拡張オーステナイト相の特性を明らかにすることによってステンレス鋼の高機能を目指します。また、実用化についても検討するため長尺パイプへの窒化処理についても取り組んでいます。

- ・拡張オーステナイト相の特性評価
- ・長尺パイプ内面へのプラズマ窒化処理法の開発
- ・パイプ内面に生成したプラズマの数値解析

〔プラズマアクチュエータ関連〕

大気圧バリア放電を利用したプラズマアクチュエータは、可動部なしで気流を発生させることができるアクチュエータになります。アクチュエータの微小なプラズマを分光計測することでプラズマパラメータとアクチュエータ性能の関連付けを目指しています。

- ・プラズマアクチュエータに対する分光学的評価

4. 所有機器類

● 実験用加工機器

精密切断機(平和テクニカ)、卓上NC切削加工機(ローランド)、卓上ボール盤、卓上帯鋸盤、3Dプリンター

● 評価・計測機器

マルチファイバチャンネル分光器(日本レーザー、オーシャンオプティクス)、データアキュイジション装置(エー・アンド・デイ)、ファンクションジェネレータ(EZ DIGITAL)、データロガー(Hioki)、四重極型質量分析計、直流安定化電源など。

また、津山高専地域共同テクノセンターには、3Dプリンター、精密万能試験機、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、表面粗さ測定器、微小硬さ試験機、ナノインデント、卓上X線回折装置、精密切断機、研磨機などが設置されており利用することができます。

5. 産官学連携に関するメッセージ

オーステナイト系ステンレス鋼に対する表面改質という地域産業との親和性の高い研究テーマを通じて地元企業と協働できれば、お互いに利益になるのではないかと考えています。もちろんのことですが、岡山県以外の方でプラズマ窒化処理にご興味がある方は、ぜひ掲載のアドレスまでご連絡を頂けたらと思います。