

MERIT 企業インターンシップ（国内）報告書

新領域創成科学研究科物質系専攻

木村研究室

3期生 山村仁

インターン先 シナノケンシ株式会社

部署 開発技術本部 モータ技術開発部

実習期間 平成30年8月27日～平成30年9月21日

実施テーマ アモルファス材料打ち抜き金型用のパンチ材料検討

概要

モーターは最も基本的な駆動装置であり、生活や経済活動のさまざまな面でモーターが使用されている。モーターによる総消費電力は全消費電力の50%を超えると考えられており、省エネルギーのためにモーターの高効率化が必須である。モーターのエネルギー損失のひとつとしてコイルの鉄芯の磁界変動から発生する鉄損が挙げられる。鉄損はヒステリシス損と渦電流損に分けることができる。現在鉄芯は鉄損を抑えるため加工性と磁性に優れた電磁鋼板を積層させたものが使用されているが、性能の抜本的な革新のためには新しい材料の鉄芯を考える必要がある。鉄系アモルファス材料は結晶粒が無いため磁化の際のヒステリシスが小さく、ロール急冷法で鋼板作成するため電磁鋼板に比べ非常に薄い鋼板になる。したがって、鉄損の要素であるヒステリシス損と渦電流損の両方を大きく低減する可能性があるため、アモルファス材料の鉄芯の開発が検討されている。しかし、アモルファス材料は電磁鋼板と比べ硬くもろいため加工性に問題があるだけでなく、金型や打ち抜き用パンチ材料の損耗が激しいため、アモルファス材を加工する際にはパンチおよび金型寿命が短くなるという課題がある。そこで、本インターンではパンチ寿命が短くなる原因を調査し、アモルファス材の打ち抜きに最適な長寿命パンチ材料または表面加工を選定する。

活動内容

アモルファス材を打ち抜く最適条件を探るための要因のひとつであるパンチ材料を変更して打ち抜き試験を行った。試験片はアモルファス(厚さ 0.025mm)、比較対象として電磁鋼板 20A1500(厚さ 0.200mm)を使用した。金型は超合金製、パンチ材として超合金を含め4種類を用意した。試験機には Shimazu 製の引っ張り強度試験機を使用し、下記の検討を行った。

- ・引っ張り試験機の機械的特性の調査

本試験機は引っ張り試験だけでなく、加圧試験も高精度で行える。導入後間もない装置であったため、試験片を打ち抜いた際の挙動を詳しく知る必要があった。試験は超硬パンチを用いて行った。

- ・試験片、パンチ材の測定

打ち抜き加工の際にはパンチの材質だけでなく、試験片の厚さ、面粗度、真円度、クリアランスなどのさまざまなパラメータが関与してくる。打ち抜き試験片の形状の測定やパンチ表面の観察等を行った。これらの結果から現状で最も適したパンチ材を選定した。パンチ材の選定の後、量産に耐えうるパンチ形状や打ち抜き法などを協議した。

- ・その他

主力製品の開発現場や工場内の見学、製品の組み立て、金型の組み上げなどの現場の見学をさせていただいた。研究開発とは異なる現場も見学でき、測定技術や加工技術、製品の加工精度に対する考え方などの勉強になった。また、本研究とは異なる内容の課題に対しても一部参加させていただく機会があり、それに関しても高評価をいただいた。

謝辞

唐突なお願いであったにもかかわらず本インターンシップをご快諾いただいたシナノケンシ株式会社様に深く感謝いたします。担当として研究活動をあらゆる面でサポートしていただいた星野様、臼井様をはじめ技術開発本部の皆様、寮などの手配をしていただいた総務部の方々には大変お世話になりました。また、このような機会を設け、支援していただいた MERIT プログラムに感謝申し上げます。