

# パワーエレクトロニクス励磁のためのアモルファス材の試作

濱島拓未、竹内恒博、藤崎敬介  
(豊田工業大学)

Trial Manufacturing of Amorphous Material for Power Electronics Excitation

Takumi Hamashima, Tsunehiro Takeuchi, Keisuke Fujisaki  
(Toyota Technological Institute)

電気モータの電気自動車応用に端を発し、その傾向が機関車、船、飛行機といった移動手段すべへの適用検討が進められている。移動に必要な可変速技術は、パワーエレクトロニクス励磁においてモータにて初めて実現可能とし、その傾向は十数年後には電気エネルギーの8割を介して制御されるといわれている。こうしたパワーエレクトロニクス技術において僅々の技術課題となっているのが高周波大電力のための磁性材料である。例えばMHz程度の周波数をMW程度の大電力に対し変圧器を用いようとすると、少なくとも $\mu\text{m}$ 厚み程度以下の鋼板を量産化すべきともいえる<sup>2)</sup>。単にロールで急冷しても20 $\mu\text{m}$ 厚程度が限界といわれているので、アモルファス材のガラス転移点に着目した<sup>3)</sup>。そこで今回、鉄合金( $\text{Fe}_{78}\text{Si}_9\text{B}_{13}$ )を単ロールで急冷シアモルファス材を作り、その後圧延にて薄くすることを試み、その磁気特性を計測した<sup>4)</sup>。ガラス転移温度(420 $^{\circ}\text{C}$ )前後にて300Maを10分程度圧下し鋼板厚みを1-2割程度薄くなった(図1参照)。10kHzでの磁気計測をしたところ、市販のアモルファス材(2605SA1:日立金属社製)より鉄損を小さくすることができた(図2参照)。

## 参考文献

- 1) 藤崎敬介「パワーエレクトロニクスで励磁される磁性材料」第41回日本磁気学会学術講演会 S-2,シンポジウム, パワーエレクトロニクスで励磁される磁気・磁性材料の研究の必要性, 平成29年9月22日, 九州大学.
- 2) 藤崎敬介「マイクロ材料電磁界数値解析による高周波軟磁性材料の形状と損失特性」電気学会マグネティックス・リニアドライブ・日本磁気学会合同研究会資料, MAG-14-208, LD-14-100, 2014.12.
- 3) T. Takeuchi et al., Local atomic arrangements and electronic structure of the Zr-Ni-Al bulk metallic glass -Analysis by use of the relevant crystals - Mat. Sci. Engng. A, 449-451 pp.559-604 (2007).
- 4) 濱島拓未「パワーエレクトロニクスに応用可能な軟磁性材料の開発」豊田工業大学卒業論文,2018.3

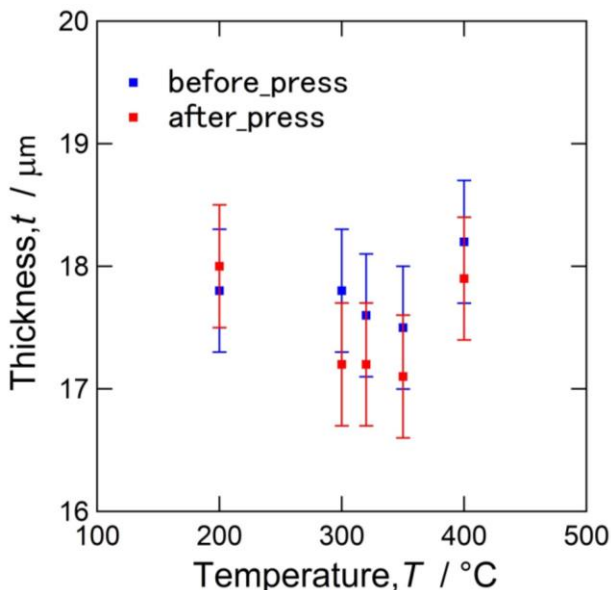


図1. 圧下による鋼板厚みの変化

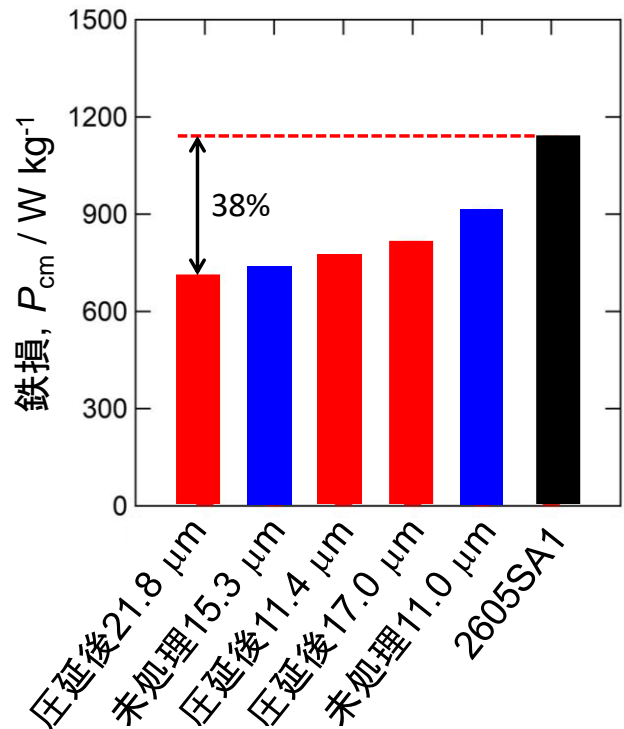


図2. アモルファス材の高周波鉄損特性  
(10 kHz)