

水平方向からの磁場を用いた柔軟鋼板の磁気浮上装置 (金属箔の浮上に関する基礎検討)

小田吉帆、伊藤誉淳、奥野健吾、成田正敬、加藤英晃
(東海大学)

Electromagnetic levitation system for flexible steel plate using magnetic field from horizontal direction
(Fundamental consideration on levitation of metal foil)

Y. Oda, Y. Ito, K. Okuno, T. Narita, H. Kato
(Tokai Univ.)

緒言

鋼板の磁気浮上技術に関する研究が活発に行われており、中でも浮上対象を薄鋼板に注目した検討が行われている¹⁾。著者らは従来の支持方向だけでなく、水平方向に電磁石を設置して位置決め制御を行う手法を提案し、板厚 0.18 mm、0.24 mm の薄鋼板の磁気浮上搬送が可能であることを確認している²⁾。このとき水平方向に設置した電磁石からの磁場によって張力だけではなく鋼板が浮上する支持力も得られることを確認している。そこで著者らは、水平方向にのみ電磁石を設置した磁気浮上システムの提案を行い、より薄い鋼板に対して有効であることを解析的に確認している³⁾。しかしながら、これまで板厚 0.18 mm 以上の、薄鋼板に対する実験的な検討は行われてきたが、それよりも薄い鋼板に対する検討は行われていない。そこで本報告は、著者らが提案をしている水平方向にのみ電磁石を設置した磁気浮上システムを用いて、より柔軟で浮上が困難な金属箔を浮上対象として浮上実験を行い、浮上性能について基礎的な検討を行った。

水平方向にのみ電磁石を設置した磁気浮上装置と金属箔の浮上実験

Fig. 1 に著者らが提案をしている磁気浮上装置の写真を示す。浮上対象は、幅 100 mm、長さ 400 mm、板厚 0.05 mm の金属箔 (SS400) をとした。本装置は 4 つの電磁石ユニットから構成されており、2 つの電磁石ユニットがペアになっており、金属箔を挟み込むように設置されている。1 つの電磁石ユニットは 1 つの電磁石と 1 基のレーザセンサから構成されている。本装置は鋼板エッジ部に対して、電磁石から吸引力を印加し、測定された水平方向変位と電流値をフィードバックして非接触位置決め制御を行う。本装置を用いて金属箔に対する浮上性能を確認するため、浮上実験を行った。電磁石に流す定常電流値は電磁界解析により、浮上可能な 0.8 A とした。金属箔の上部に設置した非接触変位センサにより測定した金属箔の鉛直方向の時刻歴を Fig. 2 に示す。

結言

著者らが提案した水平方向にのみ電磁石を設置した磁気浮上装置を用いて板厚 0.05 mm の金属箔の浮上実験を行った。実験の結果、これまで浮上が困難であった金属箔を浮上させることができた。また、これまでの板厚よりも少ない定常電流で浮上が維持できたことから、本手法がより薄い浮上対象に有効であることを確認した。

参考文献

- 1) 鈴木他, 日本 AEM 学会論文誌, Vol. 25 (2017), No.2, pp. 118-124.
- 2) 木田他, 日本磁気学会論文特集号, Vol. 1 (2017), No. 1, pp. 76-81.
- 3) T. Narita et. al., Jour. Mag. Soc. Jap., Vol. 41 (2017), No. 1, pp. 14-19.



Fig. 1 Photograph of the electromagnetic levitation system.

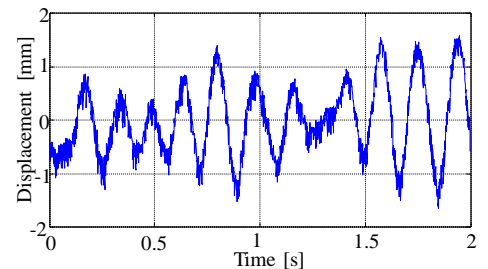


Fig. 2 Time history of the vertical displacement of the steel plate.