

# 水平方向からの磁場が磁気浮上鋼板に与える影響 (張力の印加位置に関する実験的検討)

伊藤誉淳、小田吉帆、奥野健吾、成田正敬、加藤英晃  
(東海大学)

Effect of a magnetic field from the horizontal direction on a magnetically levitated steel plate  
(Experimental consideration on applied position of tension)

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

## はじめに

薄鋼板の製造工程では、ローラとの接触による表面品質の劣化が問題であるが、その解決策として電磁力による鋼板の浮上・搬送制御が提案されている<sup>1,2)</sup>。著者らはこれまでに水平方向からエッジ部に設置した電磁石が磁気浮上中の鋼板の浮上性能に与える影響について検討している。水平方向からエッジ部に設置した電磁石の位置が磁気浮上中の鋼板の浮上性能に与える影響については、未だ十分な検討が行えていない。そこで本研究では板厚 0.24 mm の薄鋼板を対象とし、水平方向からの磁場の位置が非接触浮上時に与える影響を実験的に検証する。

## 実験装置

実験装置の概略を Fig. 1 に示す。浮上対象は長さ 800 mm、幅 600 mm、厚さ 0.24 mm の長方形亜鉛めっき鋼板 (材質 SS400) とする。鋼板をアルミフレーム製装置内に設置した 5 か所のペアの電磁石を用いて非接触支持するために、鋼板の変位を 5 個の渦電流式非接触変位センサにより検出し、非接触位置決め制御する。鋼板水平方向 ( $x$  方向) の位置決めは Fig. 1 に示した通り、電磁石を鋼板端部の相対する二辺に対向するように 4 か所配置し、レーザ式センサを利用することによって水平方向の変位を非接触計測する。

## 浮上実験

磁気浮上システムの電磁石配置図を Fig. 2 に示す。水平方向電磁石コアの中心間距離を  $a$  とする。磁気浮上鋼板に対して水平方向から印加する磁場の位置の変化が浮上性能にどのような影響を与えるのか検証するため、最適制御理論より求めたフィードバックゲインを用いて浮上実験を行った。このとき、水平方向電磁石に印加する定常電流値を 0.025 A、中心間距離  $a$  を 550 mm とした。測定した鋼板の垂直方向の変位の時刻歴波形を Fig. 3 に示す。実験結果より、張力の印加位置によって、浮上性能が向上することを示した。

## 参考文献

- 1) 川田他, 第2回電磁力関連のダイナミックスシンポジウム講演論文集, (1990), pp. 59-62.
- 2) 押野谷他, 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 56 (1990), No. 531, pp. 2911-2918.
- 3) 木田他, 日本磁気学会論文特集号, Vol. 1 (2017), No. 1, pp. 76-81.

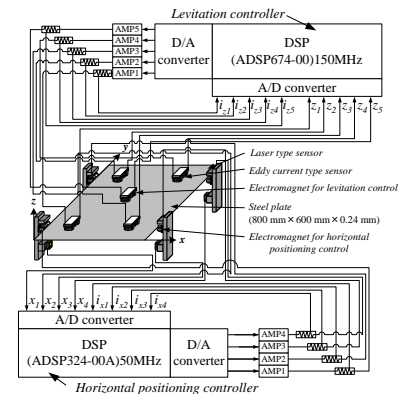


Fig. 1 Electromagnetic levitation control system.

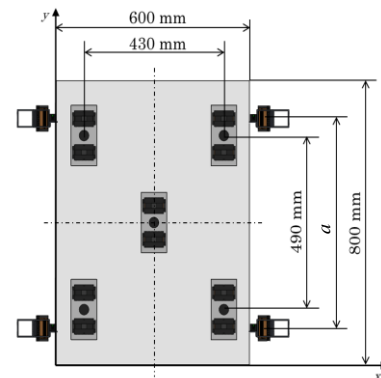


Fig. 2 Electromagnet arrangement.

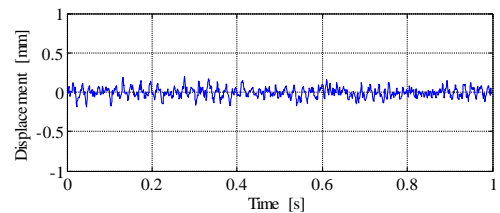


Fig. 3 Time history of the vertical displacement of the steel plate.