

湾曲させた柔軟鋼板の磁気浮上搬送システムの開発 (湾曲方向が搬送中の浮上性能に与える影響)

椎名敦紀、嘉山周汰、ムハマドヌルハキミビンモハマドカマ、小川和輝、成田正敬、加藤英晃
(東海大学)

Electromagnetic levitation and transportation system for bent thin steel plate
(effect of bending direction on levitation performance during transportation)

A. Shiina, S. Kayama, M. N. Hakimi, K. Ogawa, T. Narita, H. Kato
(Tokai Univ.)

はじめに

薄鋼板の製造ラインではローラによる接触搬送が行われている。しかし、ローラとの接触により傷や凹凸が生じ表面品質の劣化が問題となっている。そこで、電磁石の吸引力を利用した薄鋼板の非接触磁気浮上搬送が提案されている^{1,2)}。当研究グループでは、これまでに、水平方向位置決め制御システムと湾曲磁気浮上システムを併用した磁気浮上システムの浮上性能について検討を行ってきた³⁾。本報告では板厚 0.24 mm の薄鋼板を浮上対象とし、薄鋼板の湾曲方向を変えて湾曲浮上させ、水平方向からの磁場による張力が薄鋼板に与える影響について実験的に検討を行った。

実験装置

実験装置の概略を Fig. 1 に示す。薄鋼板は、Fig. 2 に示す通りフレーム内に設置された磁気浮上システムを装置ごとリニアモータで搬送させる。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を行う。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 2 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に測定する。

搬送実験

水平方向位置決め制御システムと湾曲磁気浮上システムを併用した磁気浮上システムが、薄鋼板の湾曲方向を変えて湾曲浮上させた際、浮上性能にどのような影響を与えるかの検証をするため、各電磁石がそれぞれ独立して制御をするような 1 自由度モデルを構築し、搬送実験を行った。このとき、水平方向電磁石に印加する定常電流値を 0.5 A、水平方向電磁石中心間距離を 550 mm とした。実験結果より、湾曲方向を変えて湾曲浮上させることで、薄鋼板の浮上特性が変化することを示した。

参考文献

- 1) 高林他, 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 79 (2013), No. 801, pp. 1483-1494
- 2) 松島他, 日本 AEM 学会誌, Vol. 20 (2012), No. 1, pp. 220-225
- 3) 伊藤他, 日本磁気学会論文特集号, Vol. 1 (2018), No. 1, pp. 95-100

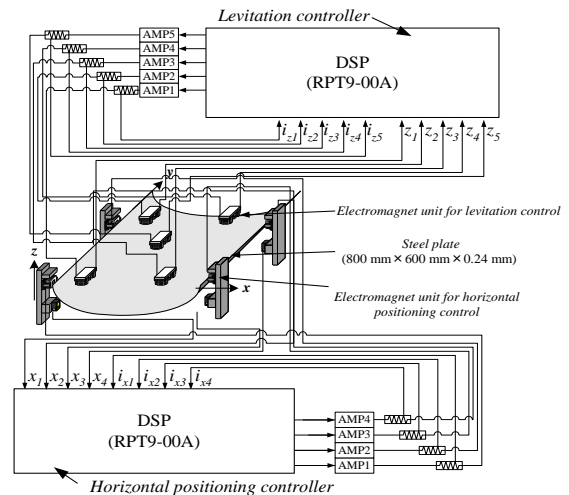


Fig. 1 Electromagnetic levitation control system.

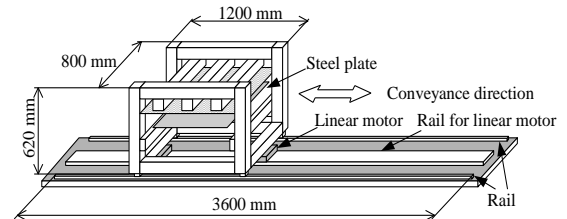


Fig. 2 Conveyance system of the steel plate.