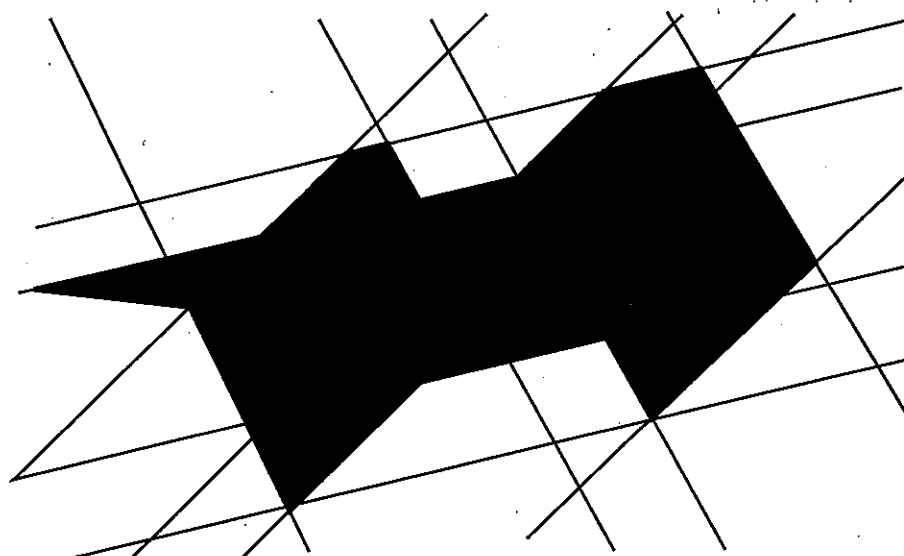


平成 16 年
電気関係学会 四国支部連合大会

講演論文集

2004 SHIKOKU-SECTION JOINT CONVENTION RECORD
OF
THE INSTITUTES OF ELECTRICAL AND RELATED ENGINEERS



電	子	気	学	会
電	情	報	通	信
情	報	処	理	学
照	明	学	ア	学
映	像	メ	デ	学
計	測	自	動	学
I	E	E	E	E
電	気	設	備	学
四	国	支	部	

8-18

永久磁石とリニアアクチュエータを用いた振動抑制

Vibration Suppression with Liner Actuated Permanent Magnet

井上 淳, 岡 宏一, 萩森 太一

J. Inoue K. Oka T. Hagimori

(高知工科大学)

1. まえがき

薄板鋼板の圧延やコーティング、メッキ工程では、その鋼板の搬送の際に生じる振動がしばしば問題となっている。それは、薄板鋼板は剛性が小さく変形しやすいためである。その対策として機械的な接触で振動を抑制する方法がある。が、この方法では鋼板に損傷を加えてしまう。非接触での振動抑制は有効な方法であり、それを実現するために電磁石の磁気力を用いて振動を制御するという試みが行われている^[1]。しかし、この制御方法には制御範囲が狭いという問題点がある。

著者らは、リニアアクチュエータと永久磁石を使用した振動抑制方法を提案している^[2]。図1はそのメカニズムである。この機構は、リニアアクチュエータが永久磁石を駆動し、吸引力を制御することによって応用したものである。対象物の変位をセンサで検出し吸引力を調整することにより振動を抑制する。本報告では、提案した振動抑制の有効性を検証するために行った実験について報告する。

2. 実験機の構成

試作装置の写真と概略を図2、図3に示す。装置は鋼板の振動抑制実験のためのものである。振動対象はリン青銅による並行バネで支持されており、剛性が低く抑えられ、振動しやすい構造となっている。この振動対象の先には鉄板が取り付けられ磁石の吸引力が働くようになっている。また振動対象の先にはモータが取り付けられるようになっており、このモータによって強制振動も可能である。振動対象の振動を抑制するための装置として、リニアアクチュエータのスライダ上に永久磁石を振動対象に対し左右対称に取り付けた。平衡位置では、2つの永久磁石の中央に振動対象が位置するものとした。スライダの動きにより永久磁石と振動対象のギャップが変化し、吸引力を調整する。このことにより振動対象の振動を抑制する機構となっている。振動対象およびスライダの変位はレーザーセンサで計測される。

3 振動抑制実験

振動対象の振動を抑制することが可能であることを確認するための実験を行った。実験は、振動対象に初期変位を与えた後自由振動させてその収束波形を記録した。図4、図5に制振制御実験の結果を示す。図4は制御を行わずスライダを停止させて行った実験結果であり、図5は制振制御を行った結果である。図5からわかるようにスライダの駆動によって制振制御が実現できていることがわかる。ただし今回は、ゲイン調整などが適切に設定されていないため十分な減衰特性は得られていない。

4. まとめ

鋼板の搬送時などに発生する振動を抑制する目的で、リニアアクチュエータと永久磁石を使った振動抑制システムについて実験的な検討を行った。この実験装置に対して、制御対象の制振が可能であることを確認した。また、制御にかかる時間も従来のものとほぼ同じであるため実用範

囲だと考えられ、調整を完全に行えていないことを考えると振動抑制にかかる時間短縮は可能であると考えている。今後の発展として現在自由振動させている振動対象の振動はモータを使うことにより、強制振動を減衰させる実験を行いたいと考えている。

参考文献

[1] SHINKO ELECTRIC CO.LTD.

URL: http://www.shinko-elec.co.jp/NewsRelease/new_18.htm

[2] Kouchi Oka, Yoshio Inoue, The 6th International Conference on Motion and Vibration Control, Saitama, August 19-23, 2002, P678-P684.

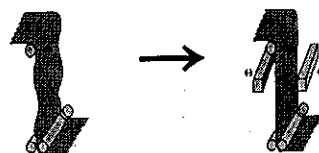


図1 試作装置のメカニズム

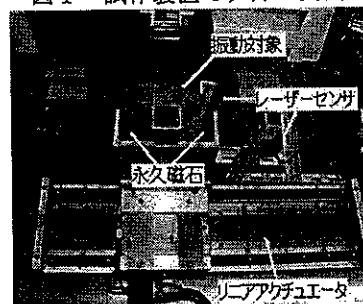


図2 試作装置の写真

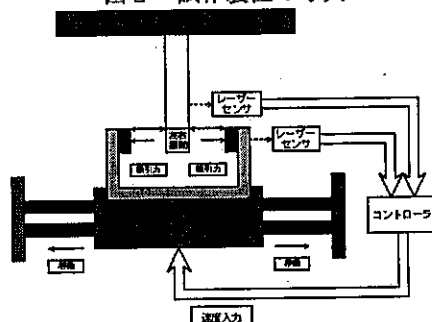


図3 試作装置の概略

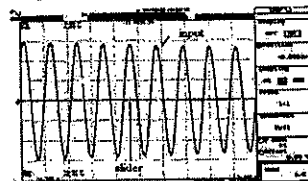


図4 制振実験結果 (制御無し)

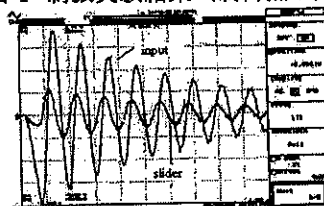


図5 制振実験結果 (制御あり)