

技術開発レポート

エレベータ磁気サスペンションシステムの開発

1. はじめに

一般に、エレベータは乗りかごに搭載されたローラーガイドと呼ばれる装置により、昇降路に敷設されたガイドレールに沿って走行する。しかし、高速エレベータでは、レールの加工精度や据付精度により、乗り心地が悪化することがある。この問題点を解決する手段として、乗りかごをガイドレールに非接触でガイドしながら走行させる磁気浮上技術を応用したサスペンションシステムの開発が進められている。

2. 磁気サスペンションシステムの構成

磁気サスペンションシステムの構成を図1に示す。本システムでは、案内装置として磁石ユニットを搭載し、ガイドレールとの間の磁力を制御することで、レールと非接触で乗りかごを支持する。したがって、乗りかごはレールの表面状態や継ぎ目の段差などにかかわらず、滑らかな走行が可能となる。また、摺動・回転部がないため、走行時のノイズも抑えられる。

本システムでは、磁石ユニットを永久磁石と電磁石を組み合わせる構成とし、制御則としてゼロパワー制御を適用した。これにより、省電力での非接触案内が可能になるとともに、永久磁石の磁力をバイアスとして利用することで、長ストロークでソフトな乗り心地を実現することができる。

エレベータの乗りかごは、常に定常的な荷重がかかり、

かつ低振動での支持が要求される。そのため、案内時の消費電力を低減でき、かつ低剛性で支持できるゼロパワー制御はエレベータのサスペンションシステムとして、非常に有効であると考えられる。

3. 磁気サスペンションシステムの検証

磁気サスペンションシステムの特性を確認するために、図2に示すように、実機エレベータに従来のローラーガイドに代えて磁石ユニットを搭載し、検証試験を行った。図3に、定格速度 240m/min で走行したときの乗りかごの振動波形を示す。この結果、走行中の振動を、一般に乗り心地が良いとされる 0.1m/s^2 以下に抑えられることを確認した。

以上のように、本システムを用いることで、ガイドレールに触れることなく乗りかごを走行させ、かつ良好な乗り心地を実現できることを実験により示すことができた。

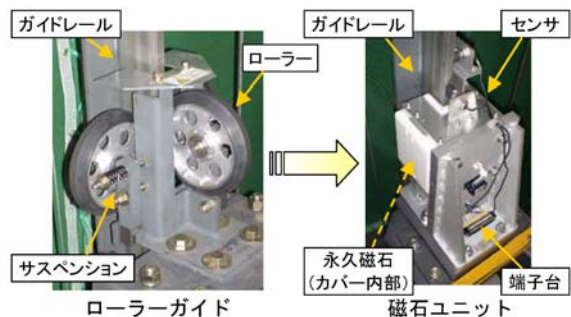


図2 エレベータ案内装置搭載の様子

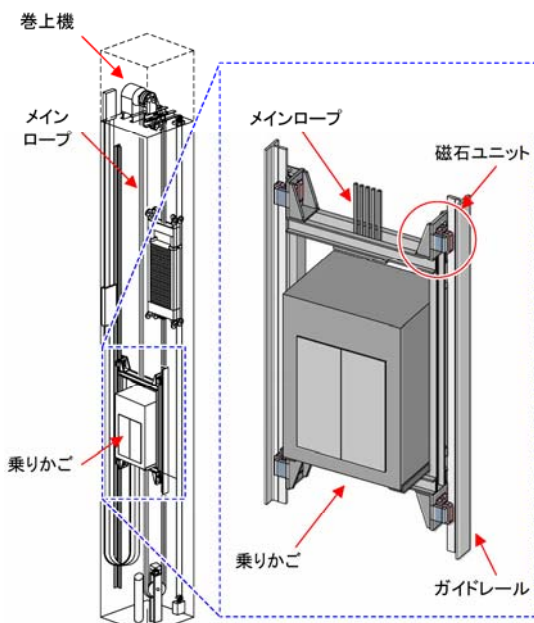


図1 磁気サスペンションシステムの構成

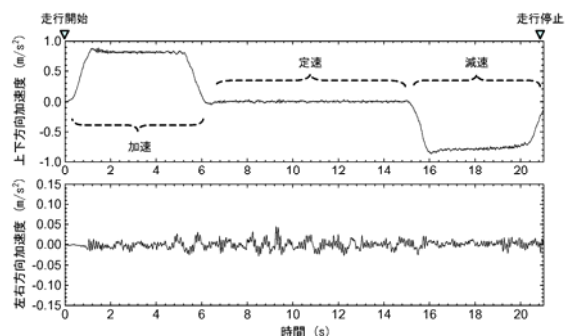


図3 磁気サスペンションにおける走行時の応答

4. まとめ

エレベータの高速化に伴い、その乗り心地の向上は重要な課題となっている。磁気サスペンションシステムは、そのようなニーズに応える新しい技術として期待されており、実用化を目指して開発を進めている。

伊東 弘晃, 森下 明平 (株)東芝
(平成 18 年 7 月 7 日受付)