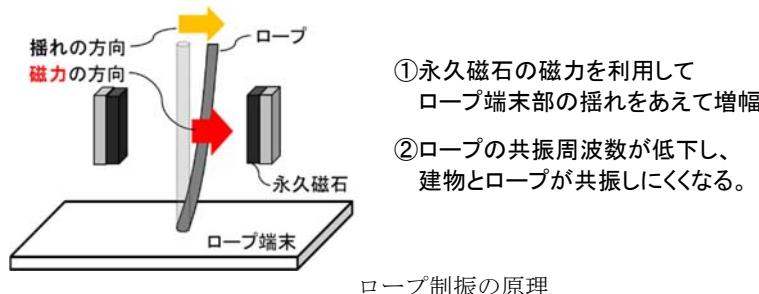
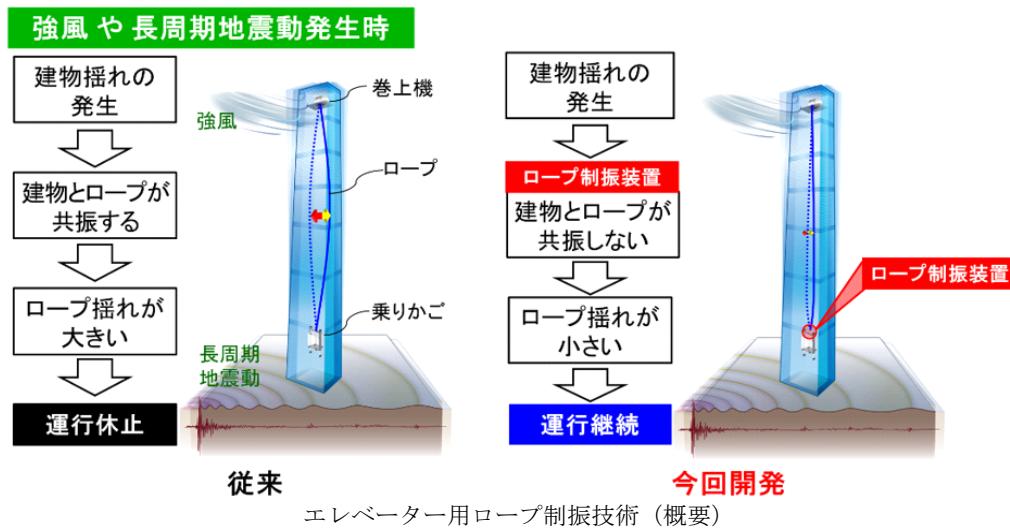


NEWS RELEASE

強風や地震発生時のエレベーターの運行休止頻度を低減し、安定運行を実現 高層ビル向けエレベーター用「ロープ制振装置」を開発

三菱電機株式会社は、強風や長周期地震動発生時に起きる高層ビルのエレベーターロープの揺れを抑制する「ロープ制振装置」を開発しました。ロープの揺れによるエレベーターの運行休止頻度を低減することで安定運行を実現し、利用者の利便性の向上に貢献します。



開発の特長

1. 建物揺れ発生時のロープの揺れを大幅に抑制し、エレベーターの安定運行に貢献

- ・永久磁石の磁力を利用し、振幅に応じて、乗りかご上部のロープ端末の揺れをあえて増幅
 - ・ロープの共振周波数^{※1}の低下により、建物とロープが共振しにくくなり、ロープの揺れを大幅に抑制
 - ・運行休止頻度が低減し、エレベーターの安定運行に貢献
- ※1 ロープが揺れやすい周波数

2. エレベーター実機での制振試験に成功

- ・当社の稻沢製作所（愛知県稻沢市）にあるエレベーター試験塔「SOLAÉ」（高さ 173m）にて、長周期地震動による建物揺れの模擬試験を実施
 - ・「ロープ制振装置」がない場合と比較して、ロープの揺れが 55%以上^{※2}減少することを実証
- ※2 従来のロープの中心部の揺れの大きさを 1 として比較

今後の展開

今後もエレベーター試験塔「SOLAÉ」で建物揺れを模擬した試験検証を進め、2021年度の製品化を目指します。

開発の背景

高層ビルは、低層ビルと比較すると強風や長周期地震動によって揺れやすくなります。建物の揺れが発生すると、エレベーターのロープが横方向に揺らされますが、この際に、建物揺れの周波数とロープの共振周波数が近いと、ロープに大きな揺れが発生し、ロープが昇降路内の機器に接触するなど、安全性の観点から、エレベーターの運行を制限する場合がありました。その対策として、ロープの揺れを抑制することが必要ですが、制振ダンパーなどの装置が設置しやすい乗りかご上部のロープ端末部は、ロープの揺れの振幅が小さいため、揺れを抑える効果が低いという課題がありました。

今回、ロープ端末部で負剛性^{※3}の力を作用させる新しい「ロープ制振装置」を開発しました。強風や地震発生時のエレベーターの運行休止頻度を低減し、安定運行を実現し、利用者の利便性の向上に貢献します。

※3 通常のばねとは逆に、ばねの変位と同方向に力を加える機械要素であり、古くから知られている概念

特長の詳細

1. 建物揺れ発生時のロープの揺れを大幅に抑制し、エレベーターの安定運行に貢献

ロープを挟み込むように対向して永久磁石を配置することによって負剛性を実現しました。負剛性により、ロープが揺れた方向と同じ方向に力を作用させ、ロープ端末部の揺れ幅を大きくします。これによりロープ端末部は固定されていない自由端^{※4}の現象に近くになります。片端が自由端となったロープは、両端が固定されているロープと比べると、共振周波数が低いという特性があります。これにより、建物揺れとロープの共振周波数が離れるため、共振しにくい状態になり、ロープの揺れを大幅に抑制することができます。

ロープ制振装置は、永久磁石によって作動し、電気エネルギーを使用することなく、エレベーターの安定運行に貢献します。

※4 ロープ端末が固定されておらず、自由に動ける状態のこと

2. エレベーター実機での制振試験に成功

当社の稻沢製作所のエレベーター試験塔「SOLAÉ」(高さ 173m)にて、長周期地震動による建物揺れを模擬した周波数でロープ上端部を揺らしたときのロープの揺れを測定しました。制振装置がない場合は、ロープの揺れがエレベーターを運行休止させる当社の基準を上回る結果となりました。

一方、制振装置を適用した場合は、ロープの揺れが運行休止レベルを下回る結果となっており、制振装置がない場合と比較して、55%以上の揺れを減らすことができました。今回開発した「ロープ制振装置」により、エレベーターの安定運行を実現し、利用者の利便性向上に貢献します。

特許

国内 4 件、海外 4 件出願中

開発担当研究所

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所
〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町八丁目 1 番 1 号
FAX 06-6497-7289
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index_at.html