



エレベーターワイヤロープ 張力自動均等化装置



エレベーターロープの安全
あなたの安全です

ロープの寿命
あなたの安全寿命です

エレベーター振動とエレベーター安全

シーブの偏磨耗

ロープの振動を防ぐための全ての手段(補修)は、ロープ相互間の引張力の差をなくすことから始まり、引張力が同じだと、シーブでクリープ(微小スリップ)を防ぎ、シーブの偏磨耗を減らし、巻き上げ機の巻き上げ能力を高め、ロープの滑りによる墜落事故やエレベーター急上昇事故を防いでくれる。

したがって、ロープの振動問題の解決はエレベーターの安全問題である。

ロープの縦振動

カーに直接伝わるエレベーター振動の中で、横振動より縦振動に特に関心を持たなければならない。これがロープのクリープ(微小スリップ)による振動である可能性が非常に高く、即座に措置を取らなければならない振動である。

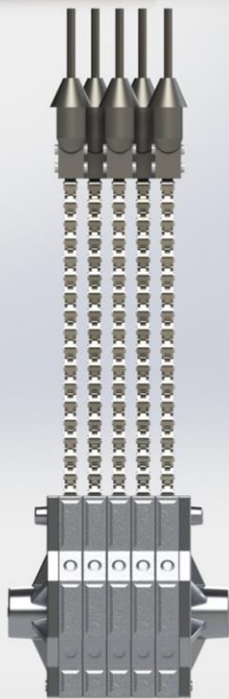
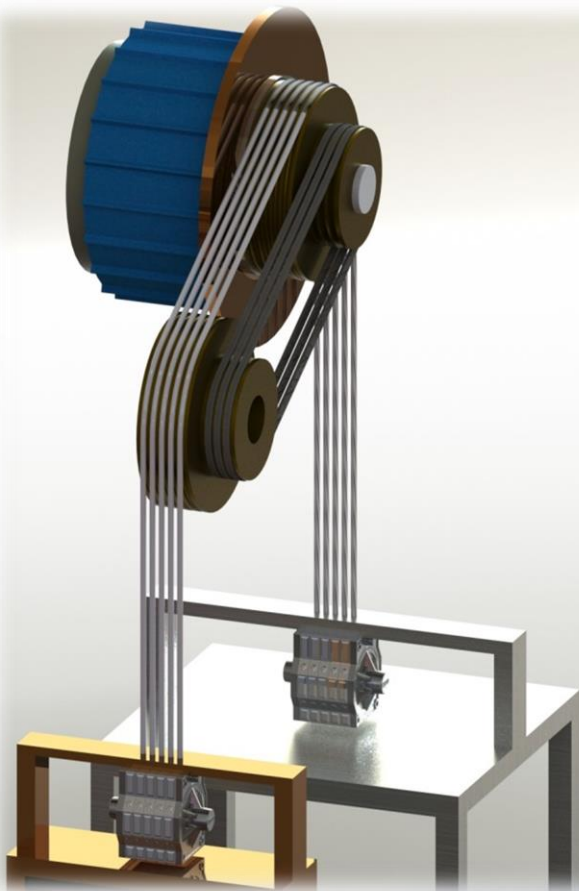
エレベーター設計の理解

エレベータの故障中、電気、電子装置の誤謬や電源故障によるものは簡単に修理できる装置である。しかし、エレベーター構造物の設計において、力学的で物理的な原因による故障は簡単に解決できる部分ではない。

原因不明の事故の理解

エレベーターのメンテナンス会社が現場で得た多い経験とノウハウを持っており、電気電子装置の故障やその他の修理技術は非常に優れていて信頼できる。しかし、上記の力学的で物理的な故障はエレベーター構造の根本的な問題であるため、接近が非常に難しいのが事実である。

エレベーターの振動、特にロープ間のスリップによる振動や、ロープの共鳴振動を解釈することは簡単なことではなく、解釈されたとしても問題を正すのはまた別の課題です。

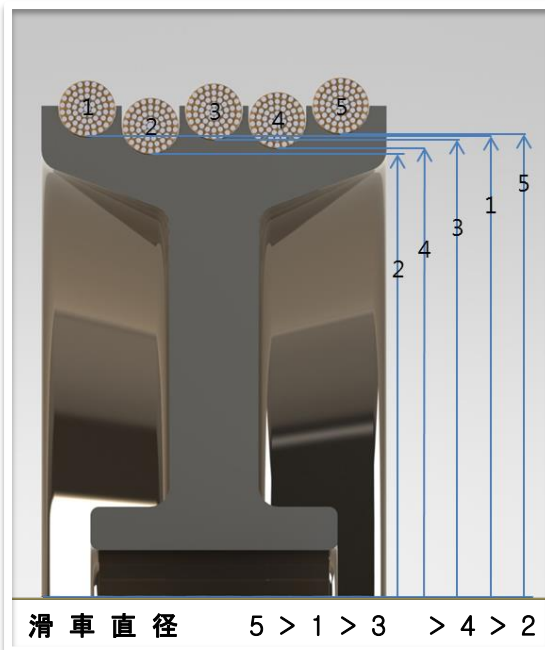


エレベーターシーブの偏磨耗とロープの振動原因

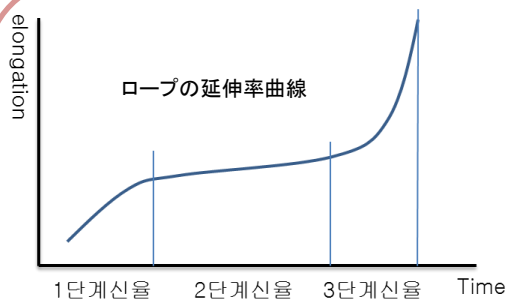
エレベーターロープは安全を図る目的で独立されたロープを複数個設置し、独立するように設置されたそれぞれのワイヤロープは巻き上げ機滑車で曲げ伸ばしの往復動機械的運動によりロープの延伸率に比例し、非一律的に伸びる。

これにより、比較的に小さく伸びたロープは大きく伸びたロープより荷重集中加重することにより、比較的に摩擦が多くなるしかなく、図のように滑車の溝の直径差が発生する。

直径の差は円周率の差が発生し、滑車の回転駆動時、移動差ができ、ロープ相互間のスリップが発生する。



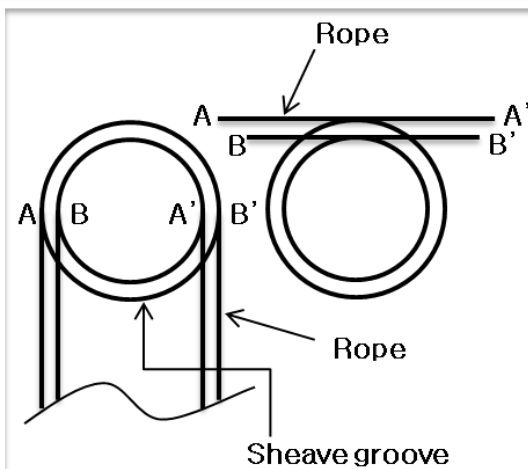
滑車直径 5 > 1 > 3 > 4 > 2



1段階: 構造的伸率=>使用初期ロープをしきりに再調整しなければならない。

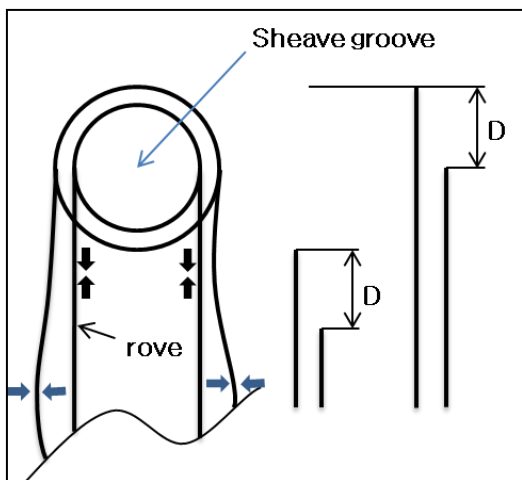
2段階: 弾性伸率=>安定的な適応段階、延伸が少しずつ上昇。

3段階: 永久伸張=>摩擦、磨耗で劣化深化段階で延伸が急激に起こる。取替要



シーブとロープの偏磨耗進行推移

図のA-A' 溝はロープの運動量と一致するが、B-B' 溝はロープの運動量より小さく、その差ほどスリップが発生する。



長さの差Dは揚程が変化しても、ほぼ変化なくなり、これは長いロープと短いロープの張力(荷重)の比率を変化させることになる。これは、高速でその影響を大きく及ぼす。

ロープの張力不均衡がどのような問題を惹起させるのか。

1. ロープの磨耗とシーブ(巻き上げ滑車)の偏磨耗を加重させ、**寿命を短縮**させます。
2. エレベーターに**異常振動**が発生します。
3. ロープがシーブ(巻き上げ滑車)で間欠的スリップが発生され、時には**間欠的墜落**が起こります。
4. 慣性抵抗が弱まり、カー (car)が各階の定位置に停車できないことがあり、このため、**ドアが開かない**ことが発生するかもしれません。
5. 事故が起こったエレベーターは精密検査及び随時検査を受けなければならないため、**費用問題**が発生します。

張力自動調節機はいつ必要な対応をするのか。

◆ 構造的延伸、すなわちロープの延伸率によるロープ間の引張力の差が発生

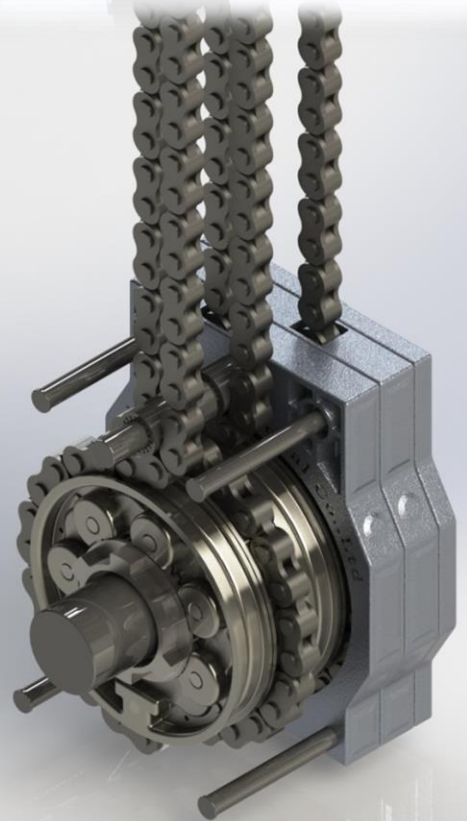
- ⇒ 設置初期に急激に発生
- ⇒ 一年(12ヶ月)以内に平均500~600mmの延伸率で伸びる。
- ⇒ なるべくしきりに引張力を再調節しなければならない。
- ⇒ ロープの取替初期は「**ロープの張力**」を細かく調節するが、**リアルタイムで自動的に**調節しない以上、不均衡は次回の調節の時までロープの延伸率(伸び)による「**ロープの張力不均衡**」は続くしかない。

◆ 安定的な適応段階に差し掛かり、徐々に変化する

- ⇒ 定期的にロープの引張力を再調整
- ⇒ 設置初期段階から張力不均衡によりすでに惹起されたシーブの偏磨耗は円周率の差で、円周が比較的大きいシーブの溝にかかったロープが円周が小さい溝にかかったロープより比較的速く移送されようとする影響でロープ間のスリップがつづけて発生。
- ⇒ ロープの不均衡が加重されるため、リアルタイムで自動的に均等化させなければならない。

◆ 延伸が安定段階で一定時間が過ぎると、急激にロープが伸びる

- ⇒ ロープの曲げの往復回数とシーブとの摩擦に比例し、劣化発生
- ⇒ 荷重が一本に偏重し、集中作用ができる。
- ⇒ なるべく速い時期にロープを取り替えなければならない。
- ⇒ この際、必ず張力をリアルタイムで自動的に均等化させてくれる装置が必要である。



構造的要因によるロープスリップの原因！

이미지번역

その1=>シーブの偏磨耗によるロープスリップ

各ロープの張力不均衡はシーブに偏磨耗が 발생され、これはシーブの溝の円周率(または直径)の差を発生させ、結論的にシーブの回転駆動時、ロープの移送量の差を発生させ、ロープ間スリップが発生。

- ⇒ 縦振動誘発、ロープ間スリップ、シーブとと摩擦深化
- ⇒ ロープの劣化進行加速化
- ⇒ ロープ素線の硬化で延伸の急速な変化

代案
ロープが均等な張力を受けるようにしなければならない。

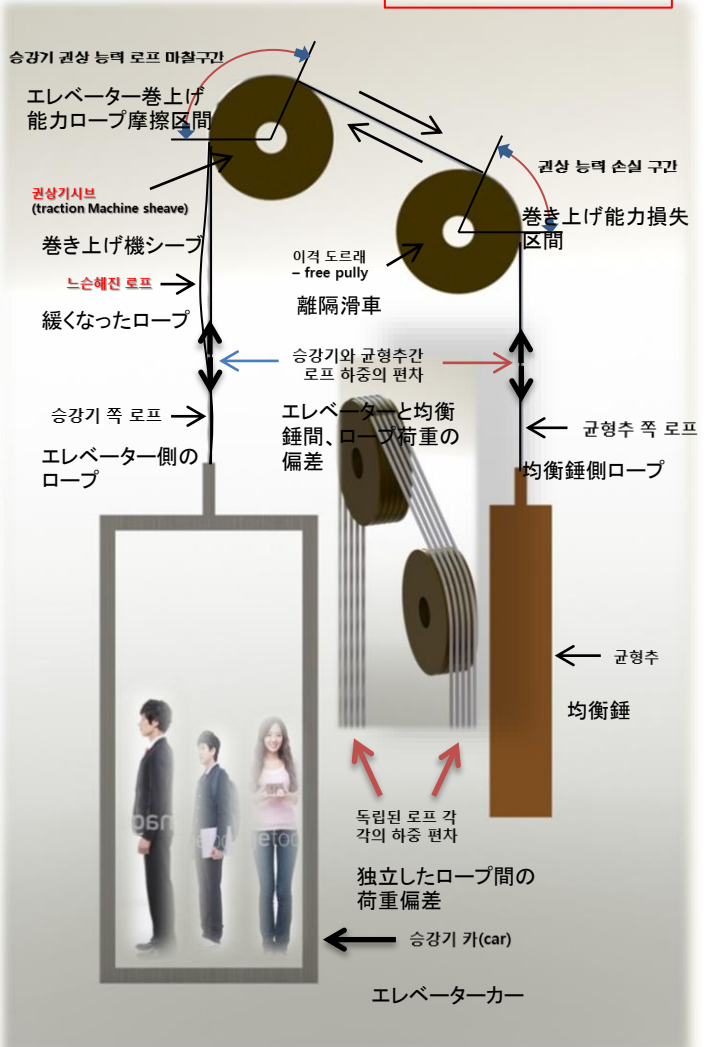
その2=>カーと均衡錘間の重さの差によるスリップ

Car(エレベーター)とbalance weight(均衡錘)設計時、カーに定格定員の50%定員基準で設計される。(すなわち、空いたカーの場合、均衡錘が重くなり、定員に達した場合、カーの方が重くなる)この際、エレベーターのカー側と均衡錘側の間に荷重の偏差が発生されてもロープの長いスリップが防止されているのはカーと均衡錘の重さの偏差をシーブとロープ間の摩擦により維持、支えられながらスリップが防止される。

しかし、シーブでロープそれぞれの張力が違うため、ロープ一本に荷重が偏重され作用するようになると、エレベーターカーと均衡錘の間に偏重された重さの差は巻き上げ機の巻き上げ能力の低下につながり、巻き上げに必要な摩擦限界を失うようになり、ロープがシーブから「滑り」エレベーターが急上昇または墜落する可能性がある。

- ⇒ ロープスリップによる間欠的墜落
- ⇒ エレベーターの定位置制御不良で、エレベータードアの開閉が困難

代案
ロープが均等な張力を受けるようにしなければならない。

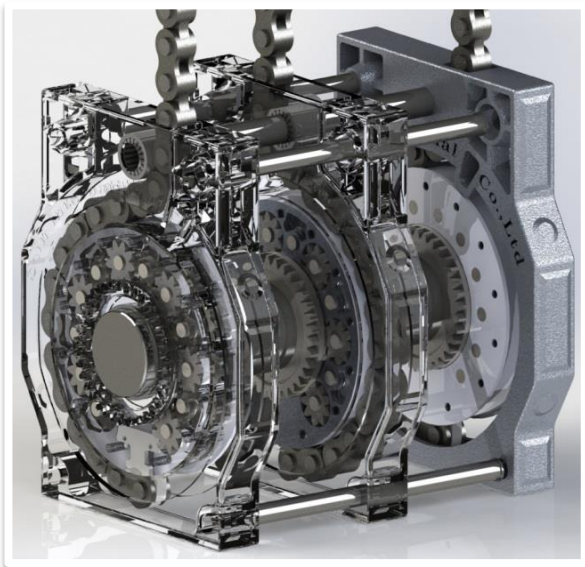


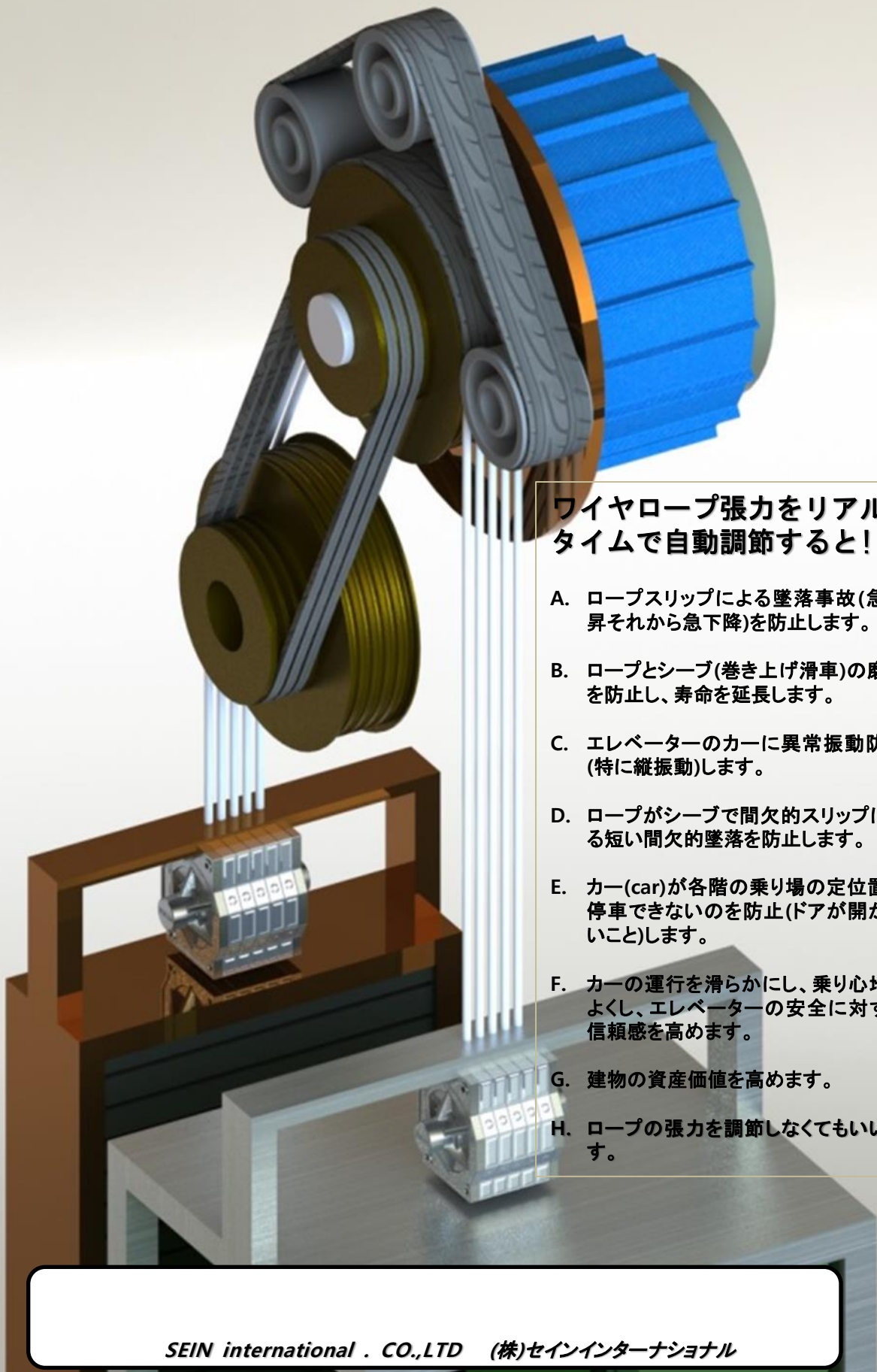
권상기巻き上げ機：ロープの移送手段でシーブを回転駆動させ、カーを上昇または下降させる装置

その3=>ロープに含浸されたオイル(油)で摩擦係数の低下によるスリップ

ワイヤロープの腐食を防止し、曲げ伸びの往復動機械的な運動を滑らかにし、ロープとシーブの磨耗を防止する目的で、ロープ専用オイルが内心と外側に塗られており、カーと均衡錘の間の荷重の偏差が発生する際、懸垂されたロープの摩擦係数が低い場合、巻き上げ機の巻き上げ能力の低下のみならずロープの滑りの原因となる。

- 代案
- ⇒ ロープの数量を増やし摩擦係数を高める。
 - ⇒ リアルタイムで自動的に均等な張力を受けるようにする。





ワイヤロープ張力をリアルタイムで自動調節すると!!

- A. ロープスリップによる墜落事故(急上昇それから急下降)を防止します。
- B. ロープとシーブ(巻き上げ滑車)の磨耗を防止し、寿命を延長します。
- C. エレベーターのカーに異常振動防止(特に縦振動)します。
- D. ロープがシーブで間欠的スリップによる短い間欠的墜落を防止します。
- E. カー(car)が各階の乗り場の定位置に停車できないのを防止(ドアが開かないこと)します。
- F. カーの運行を滑らかにし、乗り心地をよくし、エレベーターの安全に対する信頼感を高めます。
- G. 建物の資産価値を高めます。
- H. ロープの張力を調節しなくてもいいです。