

# 超高層ビル用超高速エレベータ技術を支える ノンハロ難燃エレベータケーブル

ケーブル・機器開発センター 石田 克義<sup>1</sup>

## Halogen-Free Flame-Retardant Elevator cable

K. Ishida

都市におけるビルの高層化・インテリジェント化が進むにつれて、エレベータは縦の交通手段としてますます重要性が増しています。超高層ビル用のエレベータケーブルに要求されているのは、多心化、軽量化、安全性などであり、当社ではこれまで伝送情報量の増加に伴い超多心エレベータケーブルの開発を進めてまいりましたが、更に今回、軽量、かつ火災時に煙の発生量が少ないエレベータケーブル用の被覆材料を開発しました。この被覆材料を用いたノンハロ難燃エレベータケーブルは、従来のエレベータケーブルと比べて重量比でおよそ 20%の軽量化に成功しました。また、煙の発生量は従来の 60%に低減しました。

今回報告するフジクラのノンハロ難燃エレベータケーブルは、近年、超高層ビルに搭載される超高速エレベータ用途に採用されています。

As buildings in cities have become higher and more intelligent, elevators, serving as vertical traffic lines, have become increasingly important. Increasing the number of core wires, reduction in weight and ensuring safety are required for elevator cables for skyscrapers. With the increase of information to be transmitted, we have developed super multicore elevator cables. Additionally, we have also developed a sheath material for lightweight elevator cables with lower smoke emission rate during burning. A halogen-free flame-retardant elevator cable using this sheathing is about 20 percent lighter than a conventional elevator cable. The smoke emission rate of this cable is 60 percent lower than that of a conventional one.

Fujikura's halogen-free flame-retardant elevator cable that we report here has been recently adopted for super-high speed elevators installed in skyscrapers.

### 1. ま え が き

エレベータは、世界各国の都市圏におけるビルの高層化・大型化とともに役割の重要性を増しています。これに伴いエレベータの制御信号を伝達するエレベータケーブルも長尺化・多芯化しています。このためケーブル重量は増加し、エレベータのかご巻き上げ機やワイヤロープへの負担も大きくなっています。そこで、ケーブルを構成する被覆材料には軽量性が求められます。また、ビル火災など非常時における安全性の確保も必要です。そこで当社は、従来からエレベータケーブルの被覆に用いられていた塩化ビニル樹脂に替わり、オレフィン樹脂をベースとした、低比重、低発煙性に優れたエレベータケーブル用シース材料を開発し、これを用いて軽量なノンハロ難燃エレベータケーブルを開発しました。

### 2. エレベータケーブルについて

エレベータケーブルは、エレベータの運転制御を伝達するためのケーブルです。我々がよく目にする目的フロア階を指示するスイッチも、このエレベータケーブルを介して情報伝達が行われています。それ以外にも、ドア開閉の制御、エアコンの電源、防犯モニター、カードリーダー等に使用されており、多様な役割を担っています。図 1 に布設状況を示します。エレベータケーブルは、エレベータのかごからケーブル接続箱までU字状に吊られて配線されています。

### 3. エレベータケーブルの構造

エレベータケーブルは、一般に丸形のものと同平形のものがあります。当社のエレベータケーブル (FUJIKURA FLAT) は薄型の平型構造であり、丸型ケーブルに比べ、曲げやすく、省スペースに適しているのが特徴です。さらにケーブルをU字状に曲げた時の屈曲倍率 (曲げ半径

<sup>1</sup> 鈴鹿開発グループ長

／ケーブルの外径)が大きく取れ、屈曲寿命に優れていることも平型構造の利点です。

最近では、400 mを超える超高層ビルが建っており、そのエレベータに使われるエレベータケーブルの吊り長さは200 mを超え、ケーブル自重が1 tを超えるものもあります。このような高層用エレベータケーブルは、ケーブル内部にワイヤロープなどの補強線を入れてその自重を支える構造となっています(図2, 図3)。

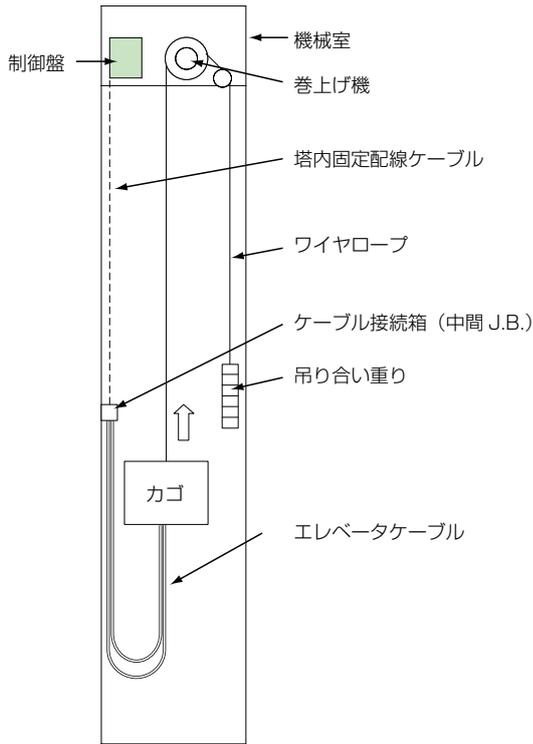


図1 エレベータケーブル布設状況  
Fig. 1. The attachment situation of an elevator cable.

#### 4. ノンハロ難燃エレベータケーブルの特徴

従来からエレベータケーブルの制御線の絶縁体およびシースには塩化ビニル樹脂が用いられていますが、これに比べ軽量かつ温度による柔軟性変化の少ない材料として、絶縁体にエチレンプロピレンゴム、シースに耐燃弾性ポリオレフィンをそれぞれ採用しました。これらの材質は従来の塩化ビニル樹脂に比べ軽量であるため、ノンハロエレベータケーブルは従来に比べ約20%の軽量化を実現し、昇降機や安全装置への影響を抑えることができました。また、従来のケーブルでは絶縁体およびシースの材料である塩化ビニル樹脂が低温時に硬くなるため、高層ビルのように高速で昇降を繰り返すエレベータにおいては、ケーブルの屈曲速度に追従できずケーブルの振れが大きくなるなど、動特性の悪化が懸念されましたが、開発品では温度変化による硬さ変化の少ない材料を使用したことにより、低温時の動特性を向上させることが出来ました(図4)。

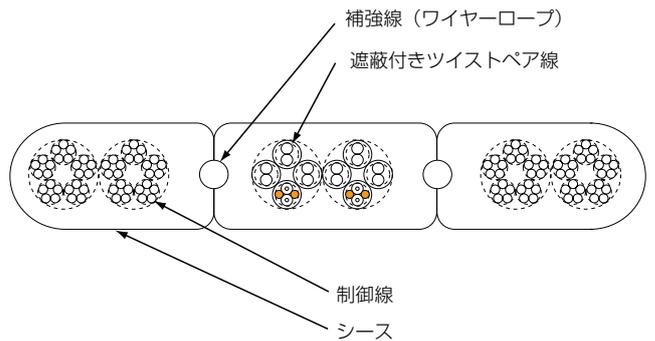


図3 超多心エレベータケーブルの断面図(例)  
Fig. 3. The cross section of a super-multi-core elevator cable.



図2 超多心エレベータケーブル  
Fig. 2. Super-multi-core elevator cable.

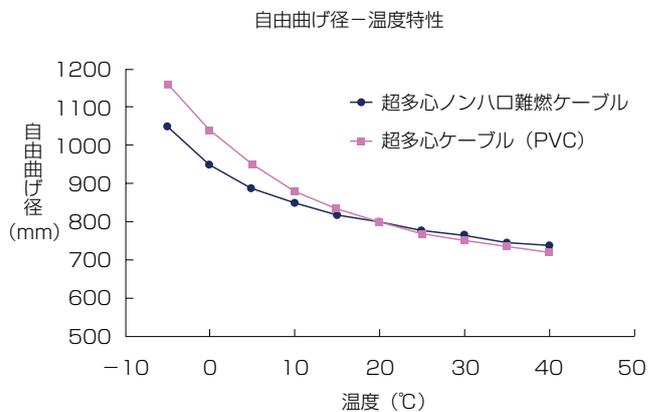


図4 ノンハロ難燃エレベータケーブルの温度特性  
Fig. 4. Temperature characteristics of a halogen free elevator cable.



図5 JIS C3005 燃焼試験結果  
(左：開発品 右：従来品)  
Fig. 5. Fire-resistant test result.

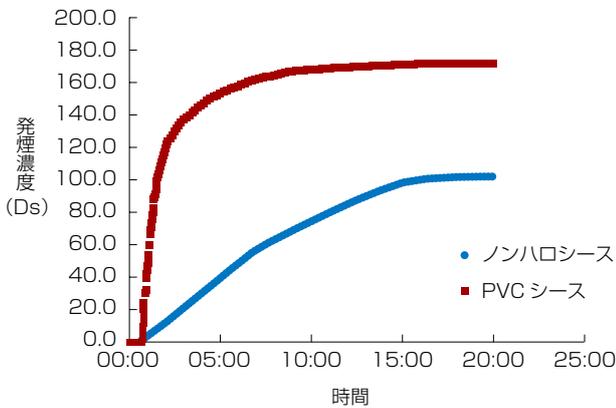


図6 NBS スモークチャンバー発煙性試験結果  
(ASTM E662)  
Fig. 6. Result of NBS smoked chamber examination.

さらに、シースの耐燃弾性ポリオレフィンが難燃性を有し(図5)、塩化ビニル樹脂に比べて低発煙性であるため(図6)、防災の観点からも優れています。開発したノンハロ難燃エレベータケーブルの特性を表1に示します。

表1 開発品の特性

Table 1. The characteristic of a development article.

	従来品	開発品
品名・サイズ	FSH-STP-O 116 C×0.75 mm 2 +光 4 心	NH-FSH-STP-O 116 C×0.75 mm 2 +光 4 心
ケーブル質量	4.61 kg/m	3.70 kg/m (対比 80%)
絶縁体	塩化ビニル樹脂	弾性ポリオレフィン
シース	塩化ビニル樹脂	耐燃弾性 ポリオレフィン
自由曲げ径(U字径) (-5 ~ 40 °C)	950 ~ 600 (mm)	880 ~ 680 (mm)
静特性	○	◎
動特性	○	○
U字屈曲性能	1000 万回以上	1000 万回以上
難燃性 (JIS C3005)	合格	合格
発煙性(シース)	170	102

## 6. む す び

今回開発したノンハロ難燃シース材料は非常に柔軟であり、かつ従来の塩化ビニル樹脂に比べ軽量性に優れていることから、超高層ビル用の超多心エレベータケーブルを中心に適用が進んでいます。また、ハロゲンを含まず、燃焼時の煙発生が少ないエレベータケーブルは、ビル防災の観点から今後いっそう高まるであろうと考えられます。当社のノンハロ難燃エレベータケーブル技術は、適用範囲を中層・低層ビルへと広げることで、今後より多くの人々の生活空間の安心・安全の向上に貢献できると考えています。

## 参 考 文 献

- 1) 岩本ほか：最近のエレベータケーブルの技術的動向, 2010 フジクラ技報
- 2) 石川, 白附：超高速エレベーターの昇降路用機器, 三菱電機技報・Vol.85・No.2・2011