

# 緊急地震速報によるエレベータ地震時管制運転制御はなぜ普及しないのか？

(日本災害情報学会 2015 学会大会発表予稿より)

鷹野澄

東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター

## 1. はじめに

2014年度の我が国のエレベータは約70万台でそのうちの68%の約48万台に地震時管制運転装置(PS又はS検知)が取り付けられている(エレベータ協会 2014)。本学の場合、約220台のエレベータの約70%に「P波検知付地震時管制運転装置」が導入されていることから、すでに全国の多くのエレベータでP波検知のエレベータが使われていることが推察される。

P波検知の地震時管制運転では、P波を検知したならば速やかに最寄りの階に停止してドアを開けて閉じ込めを防ぐようになっている。しかし、地震のP波が届かないと動作しないため、緊急地震速報を併用することで、どちらか早い方で地震時管制運転が開始可能になり、閉じ込め事故を防ぎ、エレベータの安全性を高めることが可能になる。

このように、緊急地震速報をエレベータ地震時管制運転に併用することは、その導入効果が高いと期待されている。しかし、身近なエレベータを見てもP波検知のみで緊急地震速報が併用されているものは少ない。そこで我々は、緊急地震速報を使ったエレベータ制御装置を開発して、実際に本学のエレベータに設置することにした。本稿では、その開発と設置の報告、ならびに今後の普及に向けた課題について述べる。

## 2. 緊急地震速報によるエレベータ地震時管制運転制御装置の開発

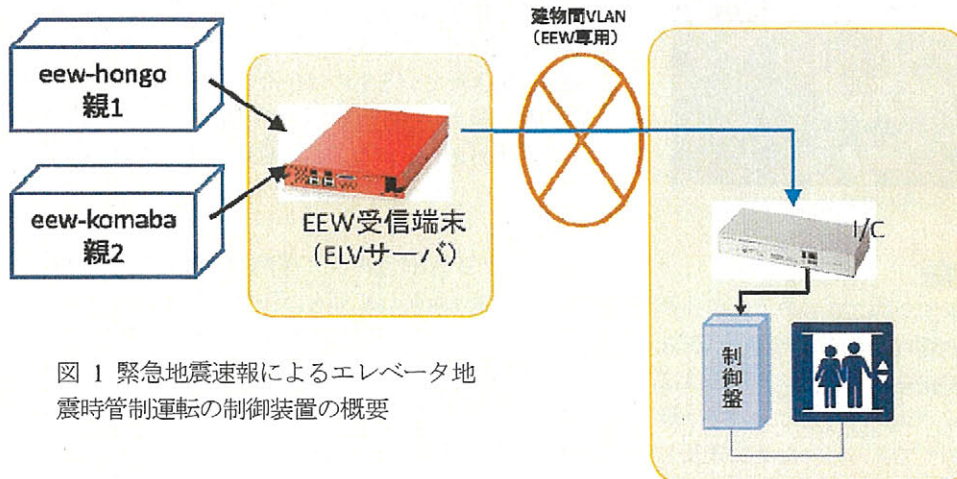


図1 緊急地震速報によるエレベータ地震時管制運転の制御装置の概要

図1に、我々が開発した装置の概要を示す。EEW受信端末(ELVサーバ)は、eew-hongoやeew-komabaなど複数の学内向け緊急地震速報サーバから緊急地震速報を受信して、学内のエレベータの近くに設置されたインターフェースコンバータ(I/C)を介して、エレベータ制御盤の接点信号をONにして地震時管制運転を開始し、所定の時間が経過するまで継続する。

接点ONの条件は、以下のようなもので、各パラメータ値(A),(B1),(B2)は、設定変更可能である。

緊急地震速報(警報)が出された地震で、  
(1) 受信地点の予想震度が(A)推定計測震度で4.0以上。  
(2) 地震が(B1)M7.9以上となった場合は、受信地点の予想震度が(B2)推定計測震度で3.0以上。

一度接点ONにしたならば、エレベータが着床するまでの十分な時間を確保する為にONを継続する。接点OFFの条件は、以下のようなもので、各パラメータ値(C),(D1~D3),(E1~E2)は、設定変更可能である。

キャンセル報は、(C)安全時間30秒経過後にOFF。

それ以外は、S波予想到達時刻から

- (1) (D1)60秒経過時に、(E1)M7.7未満の場合OFF。
- (2) (D2)120秒経過時に、(E2)M8.3未満の場合OFF。
- (3) (D3)240秒経過したならOFF。

ここで、OFFまでの時間は、S波予想到達時刻からの経過時間とし、Mの大きさによって3段階に設定可能にしている。上記は低層建物の短いエレベータの場合であるが、高層建物の長いエレベータで、ロープの

振動継続時間が長い場合は、OFFまでの時間は十分長く設定する必要がある。

最後に、我々の装置では、エレベータの地震時運転の開始と終了を確認するために、「動作試験モード」が用意されている。これを用いて、本装置により確実にエレベータが制御できることをいつでも確認できる。



### 3. 学内エレベータへの設置

我々が開発した装置の第1号は、2015年3月に、本学の安田講堂に新たに設置された最新型のエレベータに接続された。このエレベータは、P波検知、S波検知のほかに、緊急地震速報専用の信号入力接点を持つもので、そこに、我々の装置のI/Cを接続した。設置の際には、ELVサーバからの動作試験モードを使ってエレベータの動作試験を行い正常動作を確認している。

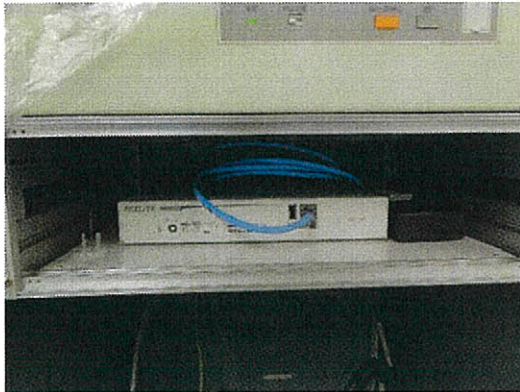


図2 インターフェースコンバータ (I/C)



図3 安田講堂のエレベータ



図4 エレベータ内の表示

### 4. 今後の普及に向けた課題

最初に述べたように、本学の約220台のエレベータの約70%に「P波検知付地震時管制運転装置」が導入されているが、緊急地震速報を利用しているものはほとんどない。緊急地震速報はエレベータにおいては最も導入しやすくその効果が大きいが、なぜか普及していないように見受けられる。気象庁の緊急地震速報

の活用調査では、企業・団体1,415社の12.6%がエレベータの緊急停止に活用していると答えている(気象庁2014)が、あまり実感がわかない。また、地方公共団体や学校等ではあまり普及していない。ここではその理由をいくつか考える。

まず、技術的に難しいと考えられている可能性がある。しかし我々が実際に開発した経験からは、エレベータ制御は比較的簡単で、複雑な仕組みは不要である。また、緊急地震速報を受信するネットワークが必要という問題があるが、これもエレベータには事故時の連絡のために電話回線が張られているので、これをIP化すれば常時接続の回線が確保できると考えられる。また、既存のエレベータには、緊急地震速報専用の信号入力接点を持つエレベータが少ないという問題があるが、これについても、P波検知の入力に緊急地震速報の信号を付加して、どちらかが信号をONにした時にエレベータが動作するという仕組みが提唱されて実際にも使われている(久保他2009など)。このように、技術的な問題が普及の妨げになっているとは考えにくい。

一方、それ以外の理由については、あくまでも推測であるが、以下のようなことが考えられる。まず、既存のエレベータ保守業者が、緊急地震速報の新たな装置の接続を拒むことが考えられる。ユーザが望んでも保守業者が同意しないと導入は難しい。また、最新の「昇降機技術基準(2014年版)」でもまだ、緊急地震速報による地震時管制運転の記述がないことも大きい。これは、新しいエレベータが設置される場合の技術基準を定めたものであるが、P波管制、S波管制については詳しい記述があるが、緊急地震速報によるものは何処にも記述がない。現状はメーカー独自のオプションであり積極的な導入のインセンティブがないことが普及が広まらない理由ではないかと考えられる。

### 5. おわりに

緊急地震速報をP波検知と併用してエレベータ地震時管制運転に利用すれば、遠地の大地震から直下型地震までの広範囲の地震に有効なものとなる。しかし、身近なエレベータを見てもP波検知のみで緊急地震速報が併用されているものは少ない。普及のためには技術的な問題より、保守業者との問題や、「昇降機技術基準」に指針を記載することが重要ではないかと思う。

### 参考文献

- エレベータ協会(2015),2014年度昇降機設置台数等調査結果報告,Elevator Journal No.6, pp35-44, 2015.7
- 気象庁(2014),緊急地震速報の活用の現状調査について、緊急地震速報評価・改善検討会(第5回)、平成26年3月
- 久保・久田・堀内・山本(2009),緊急地震速報を活用した長周期地震動予測と超高層ビルのエレベータ制御への適用,日本地震工学会 第9巻、第2号(特集号)、2009