

I - 121

釧路沖地震によるエレベーターの停止と被害

東京大学生産技術研究所 正員 加藤 康広

東京大学生産技術研究所 正員 山崎 文雄

東京大学生産技術研究所 正員 片山 恒雄

1. はじめに エレベーターは地震が発生すると、揺れによる各種機器の変形・破損や、安全装置の動作による運行停止など様々な影響がでる恐れがあり、1993年1月15日の釧路沖地震でも、そのような例が数多く報告されている。被害の大きかった釧路、帯広地区では脱レールなどの物損事故、閉じ込め事故などが発生し、またその他の地域でも広範囲にわたって、地震時管制運転装置の動作による運行停止が多数発生した。このように物損被害が発生する大地震以外でも、気象庁震度階でIV程度の比較的小さな地震で地震時管制運転装置が動作し、被害が無いにもかかわらず運行が停止し、利用者が不便を被ることもある。特に大都市の近くで発生する地震の場合には、多数のエレベーターが運行を停止し、復旧には多くの時間が要する。このため、耐震施工済みのエレベーターの増加にともない、地震感知器の設定値の適正化が求められている。

2. 地震時管制運転装置 エレベーターの耐震対策の基本には「エレベーター耐震設計・施工指針」¹⁾があり、安全性の基本的な目標は、震度階Ⅴの下位レベルの地震に対しては、地震後も支障なく安全に運転が続けられるようにし、それよりも大きな地震に対しては、機器に損傷が生じて乗客の安全が確保できることを主眼にしている。このために、地震力に対してエレベーター各部の機器が構造上、十分な強度を有するように設計するとともに、地震時管制運転装置の導入により、地震が発生した際には早期に最寄り階に停止し、乗客を避難させることを勧めている。1980年に建築基準法が改正され、エレベーターに耐震設計が導入されたが、地震感知器の設置に関しては明文の規定がなかった。1987年に東京都の建築安全条例が改正され、5階以上の建物の乗用エレベーターに設置が義務付けられたのを始め、その後、各地で条例等が定められた。1992年3月末現在、全国の317,090台のエレベーターのうち、100,499台（約32%）に地震感知器が設置されている²⁾。

一般のエレベーターに対しては、地震感知器の設定値を「特低」と「低」の2段設定方式とし、地震感知器が特低設定値を感知した際は出来るだけ早期にエレベーターを最寄り階に停止させるが、低設定値を感知しないかぎり、早期に平常運転に自動復帰させている。万一、低設定値を感知した際は、最寄り階に停止し乗客を開放した後、運転を休止させ、専門技術者の点検の後に平常運転に手動復帰させている。現在、高さ60m以下の建築物の新設のエレベーターに対しては、特低設定値を80galまたはP波感知、低設定値120galを採用している。

3. 釧路沖地震によるエレベーター用地震感知器動作状況 釧路沖地震の揺れは北海道から東北、関東地方の太平洋側一帯にかけての広い範囲にわたった。図1には、エレベーター会社A社の営業所別の地震感知器の動作状況（低設定値を感知した状態）を示す。北海道、青森県の太平洋岸を中心に高い動作率を示し、特に釧路、帯広

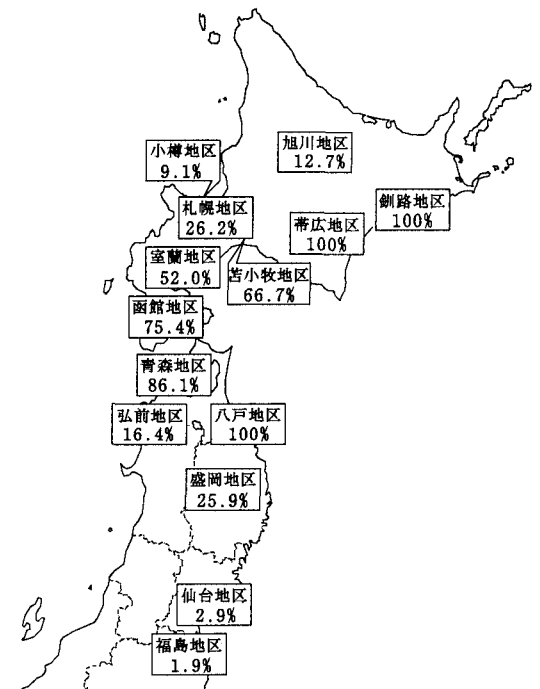


図1 エレベーター用地震感知器動作状況

及び八戸の各地区では、全ての地震計が動作している。
また、青森、函館、苫小牧、室蘭の各地区でも高い動作率を示しており、かなり広い範囲でエレベーターが停止していることが分かる。

図2には気象庁震度階別に分けた地震感知器の動作率を示している。エレベーターの分布は都市部に集中するため、震度は各営業所の担当エリア内の中心都市のものを用いた。震度VIの釧路、震度Vの帯広、八戸では地震感知器が全数動作している。これは震度Vのレベルではエレベーターを停止させるという地震感知器の設定条件を満たしている。震度IVを記録した都市の中で青森、函館、苫小牧、室蘭は半数以上の地震感知器が動作した。同じ震度IVの小樽地区の動作率が低いのは、被害の少なかった後志支庁を含んでいるためである。震度IIIの札幌、旭川では震度IVの地区よりは、明らかに低い動作率である。

図3には気象庁、港湾技術研究所、土木研究所、建築研究所、および鉄道総合技術研究所による最大加速度のデータ³⁾をもとに動作率を分類してみた。この中には記録補正が必要と思われる地震計(SMAC等)による記録も含まれるが、図3ではそのまま用いている。気象庁の加速度計では函館と札幌はそれぞれ40galと30galであるが、動作率には明かな差が生じている。これは地震感知器の低設定値が、地動入力30galに建築物の応答倍率(3~5程度)を乗じた値をもとに設定してあることによると考えられる。

4. 物損事故・閉じ込め事故の状況 釧路沖地震では釧路・帯広地区で約3%のエレベーターに脱レールが発生したのを始め、昇降路内機器や部材の部分破損、チェーン類の外れなどの物損事故が発生した。また建屋側損傷によるエレベーターの被害として、建屋高架水槽の破

損による冠水被害も数件発生した。また釧路や帯広で数件の閉じ込め事故が発生したが、物損事故の大きさに比べると少なく済んだといえる。これは発生日が休日であったため、オフィスビル等での利用者が少なかったこと、また発生時間が午後8時過ぎで大型小売店の営業時間外であったこと、またマンション等でも在宅中の人が多かったことなど、エレベーターの利用の少ない日時だったことが幸いした。ただし閉じ込め事故の救出に関しては、電話の不通(輻輳等)により現場からの連絡が遅れ、救出に時間を要するケースがあった。

5. おわりに 釧路沖地震によって、東日本の広域にわたってエレベーターの停止や物損事故が発生した。しかし発生日が幸いして、閉じ込め事故の多発を防げた。また影響のあった地域におけるエレベーターの台数が比較的少なかったため、地震の規模の割には被災した台数は少なかった。今回の資料は営業所の担当エリアごとの資料であるので、正確さにかけるが大筋の概要は把握できたと考える。今後、エリアを細分化と地震感知器の機種別に分類を行ない、物損被害との関連も含めて、地震感知器の適切な設定値を検討していきたいと考えている。

参考文献 1) (財)日本建築センター、(財)日本昇降機安全センター 昇降機技術基準の解説(1984年版); 2) (財)日本昇降機安全センター 安全センターニュース No.75 1993; 3) 強震観測事業推進連絡会議 強震速報 No.41 1993

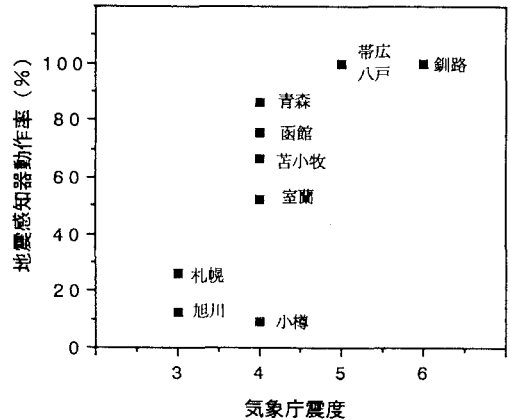


図2 気象庁震度と地震感知器動作率

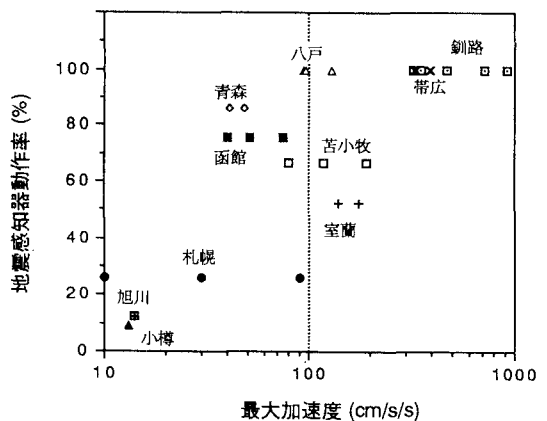


図3 最大加速度と地震感知器動作率