

エレベーターの耐震規程に関する、欧州規格と日本の要求事項の比較

2014.12.15 一般社団法人日本エレベーター協会

項目	欧州規格 (EN81-77)	建基法要求事項 ^{注1)}	昇降機耐震設計・施工指針	将来の ISO 規格制定検討時での提案項目素案									
地震力	<p>地域別の最大地動の震度 a_g に対し、地質係数 S、建物高さ H と機器設置高さ z、建物と機器の固有振動数 T_1, T_a、重要度係数 γ_a、機器の応答特性 q_a などを考慮して設計用加速度 a_d を規定している。</p> $a_d = S_a (\gamma_a / q_a) g$ $S_a = \alpha S \{ 3 (1 + z / H) / [1 + (1 - T_a / T_1)^2] - 0.5 \}$	<p>主要な支持部分の強度評価において、設計用水平震度を次のように定めている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>設計用水平震度</th> <th>設計用鉛直震度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地階及び1階</td> <td>0.4</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>その他の階及び屋上</td> <td>0.6</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>		設計用水平震度	設計用鉛直震度	地階及び1階	0.4	0.2	その他の階及び屋上	0.6	0.3	<p>建物基礎部加速度 A_b 120Gal 又は 400Gal を基に建物応答倍率 K_b、機器応答倍率等 K_m を構造特性係数 $D_{s,E}$ を考慮して設計用水平標準震度 K_{hs}、設計用鉛直標準震度 K_{vs} を算出、これらに用途係数 I と地域係数 Z を考慮して算出する。</p> $KH = K_{hs} \cdot I \cdot Z$ $K_{hs} = A_b \cdot K_b \cdot K_m \cdot D_{s,E}$ $KV = K_{vs} \cdot I \cdot Z$ $K_{vs} = A_{b,v} \cdot K_{b,v} \cdot K_{m,v} \cdot D_{s,E}$	<p>将来の ISO 規格制定検討時での提案項目素案</p>
	設計用水平震度	設計用鉛直震度											
地階及び1階	0.4	0.2											
その他の階及び屋上	0.6	0.3											
機器別耐震基準													
① 駆動装置	転倒・移動防止を性能的に要求している。	機器の固定ボルトの応力度の評価式を規定している。	同左	強度評価の式を提案									
② 制御盤	駆動装置に同じ	駆動装置に同じ	機器の固定ボルトの応力度の評価式に加え、耐震ステー等の補強方法を例示している。	同上									
③ 主索	主索の外れ防止用固定器具を規定している。主索の出入り部分と 45 度ごとに設置。	外れ防止装置と滑車との隙間寸法について主索直径を基に規定している。	同左	寸法の規定を提案									
④ ガイドレール	応力に関し、材料の伸びに応じた安全率、もしくは ISO7465 規格のレールに対して許容応力度の値を規定している。 許容たわみは EN81-1,-2 の規定と同じ(非常止装置付で 5mm)としている。 附属書 C にガイドレールの強度計算式の詳細が例示されている。	地震時のレールのたわみ量に対して、ガイドの有効かかり代が 10mm 以上長いことを規定している。 主要な支持部分となる機械室なしエレベーターのガイドレールに対して、地震時に生じる短期の応力度が法令で定める材料の許容応力度を超えないことを規定している。	機械室付き及び機械室なしエレベーターにおいて、地震時に生じるレールのたわみ量と応力度について、継目板の影響、タイブラケット、中間ストッパーの効果を検討した計算式を提示している。 ガイドの有効かかり代が 10mm 以上長いことを規定している。	提案項目は無し。 (計算条件の詳細や許容値の相違はあるが、たわみと応力度を評価するという基本的考え方は同等である。)									
⑤ かご	かごのガイドレールからの外れ防止の装置の設置を要求している。 地震時の有効かかり代を 5mm 以上としている。	④ ガイドレールの項目に含まれる。	④ ガイドレールの項目に含まれる。										

項目	欧州規格(EN81-77)	建基法要求事項 ^{注1)}	昇降機耐震設計・施工指針	将来のISO規格制定検討時の提案項目素案
⑥釣合おもり	かごに同じ	釣合おもりの枠及び釣合おもり片の脱落防止を目的とした、枠の強度評価及びおもり枠のたわみを規定している。	釣合いおもり片の脱落防止に効果のある構造例を提示している。	おもり片の脱落防止措置について提案する。
⑦昇降路	主索やケーブル類の引っ掛かり防止を性能的に要求している	釣合おもり用ガイドレールブラケットへの引っ掛かり保護措置を規定している。 かご用ガイドレールブラケットで引っ掛かりの恐れがある場合の保護措置を規定している。	主索、調速機ロープ、移動ケーブル等を対象とした、昇降路内の引っ掛かり防止措置を、昇降路全高さに応じて規定している。	引っ掛かり防止の考え方を提案する。
地震時での管制運転装置				
①地震感知器	P波、S波感知器を最下部エレベーターのピットに設置	P波、S波感知器をエレベーターのピットに設置(感知器の誤作動を考慮しての移設を認めている)。	P波、S波感知器をエレベーターのピット又は頂部に設置 急行ゾーンにおけるS波の高感知器の設定を規定。	高層ビルにおける急行ゾーンの考え方を提案する。
②感知レベル	P波感知器 0.1m/s ² 以下で作動 S波感知器 1.0 m/s ² 以下で作動	最小加速度(0.1m/s ²)最大加速度(3.0 m/s ²)の規定あり。	P波感知器は、2.5Gal、5.0Gal、10Galの3種を規定。 S波感知器は、建物高さ(60m以下、60m以上から120m未満、120m超え)設置位置(ピット、頂部)別に作動の値を規定している。	
③システム反応時間	検知後3秒以内	規程なし	規定なし	
④P波感知時の運転	S波感知器が作動していない場合、最寄階帰着後1分後運転再開。	S波感知器が作動していない場合、最寄階帰着後運転再開	S波感知器が作動していない場合、P波感知後約1分後運転再開。	
⑤S波感知時の運転	最寄階帰着運転休止 運転速度上限	最寄階帰着運転休止 帰着までの時間制限有り 急行ゾーンにおける着床可能な出入口までの距離規定あり	同左	
⑥テスト	最低限24時間に1回の地震感知システムの自己チェックを規定している。	規定なし	規定なし	
⑦長周期地震動対応	規定なし	規定なし	建物高さ60m以上に対してS波感知器(特低)による管制運転を規定。 建物高さ120m以上に対して、長周期地震動感知器による管制運転を規定。	

注1)昇降機の技術基準の解説(2014年版)に記載の法令の解説文までを法令要求事項として記載。

注2)将来の提案においては、細かな耐震規程を有するA17.1との比較検討を行うことが必要である