

(社) 日本画像医療システム工業会規格

Japanese Engineering Standards of Radiological Apparatus

J E S R A X - 0 0 8 6 - 2 0 0 0

制定 2000年4月

医用画像診断装置の耐震設計指針

Rules for Earthquake-proof Design of Medical Diagnostic Equipment

(社) 日本画像医療システム工業会

## 目 次

1. 適用範囲	1
2. 用語の意味	1
3. 装置設計上の基本条件	2
4. 装置の耐震性	3
5. アンカの設計	4
6. 設置条件	7
参考文献	7
解説	解1

## 医用画像診断装置の耐震設計指針

Rules for Earthquake-proof Design of Medical Diagnostic Equipment

**序文** 医用画像診断装置（以下、画像診断装置あるいは単に装置と呼ぶ。）が地震によって転倒・移動して直接的あるいは間接的に患者や医療関係者に危害を与えたり、装置自身の機能喪失を招いたりすることを防ぐことを目的に、2000年にJESRA X-0086が制定された。

**1. 適用範囲** 本指針は、画像診断装置を構成するユニットで質量100kg以上のものの設計に際して参照すべき耐震設計の基本条件について定め、臨床用途を妨げない範囲で適用する。

ただし、磁気共鳴装置のように特殊な設置工事を必要とする装置、および個別の耐震設計基準または指針が制定されている装置は対象外とする。

**備考** この規格の引用規格を、次に示す。

IEC 60601-1(1988) Safety of medical electrical equipment,  
Part 1 : General requirements for safety

**2. 用語の意味** この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

(1) 地震の加速度 地震の振動加速度の最大値をいう。

(2) 設計用地震力 地震によって装置の重心に働くと想定する慣性力。

(3) 設計用震度 質量Mの物体に地震の加速度 $\alpha$ が加わると想定した場合に、物体の重心に働く地震力Fは、重力加速度をgとして次式で示される。

$$F = M \cdot \alpha = k \cdot M \cdot g$$

このときの $k(=\alpha/g)$ を震度とよぶ。

地震の報道などで使用される震度は、気象庁が定めた加速度の大きさによる等級（震度階）であり、ここでの震度とは異なる。

(4) コンクリートの設計基準強度 コンクリートを打込んで4週間後の圧縮強度のことであり、コンクリートの許容強度はこの圧縮強度を基準にせん断強度、引張強度などを表す。

### 3. 装置設計上の基本条件

3. 1 設計用地震力 地震の際に装置の重心に加わると想定する設計用地震力としては、水平地震力  $F_H$  と垂直地震力  $F_V$  を考える。

設計用水平地震力  $F_H$  は、次式に示すように設計用水平震度  $k_H$  に装置の質量  $M$  と重力加速度  $g$  を乗じた力とする。

$$F_H = k_H \cdot M \cdot g \quad (3.1)$$

設計用垂直地震力  $F_V$  は、次式による。

$$F_V = (1/2)F_H \quad (3.2)$$

設計用水平震度  $k_H$  は、装置が設置される建物が非免震建築物か免震建築物かにより、3. 2項か3. 3項により求める。

設計用垂直地震力  $F_V$  は、装置が免震建築物に設置される場合でも非免震建築物として求める。ただし、設計用垂直地震力が免震建築物の構造設計者から得られる場合には、その値を用いる。

3. 2 設計用水平震度 設計用水平震度  $k_H$  は、地域係数  $Z$ 、設計用標準水平震度  $k_S$  により、次式で求める。

$$k_H = Z \cdot k_S \quad (3.3)$$

(1) 地域係数  $Z$  は、地域による地震活動の差異を考慮する係数であるが、本指針では次のように一律の値とする。

$$Z = 1.0 \quad (3.4)$$

(2) 設計用標準水平震度  $k_S$  は、施設の重要度に応じて表3. 1の値とする。一般に、災害応急活動の拠点となる病院に関しては耐震クラスSを適用し、それ以外に関しては耐震クラスAを適用してもよい。また、1階または地下階に設置されることが確実な装置では、( )内の値を適用してもよい。

表3. 1 設計用標準水平震度

施設の耐震クラス	耐震クラスS	耐震クラスA
設計用標準水平震度 $k_S$	1.5 (1.0)	1.0 (0.6)

3. 3 免震建築物における設計用水平震度 免震建築物に装置を設置する場合の設計用水平震度  $k_H$  は、次式で求めた値  $k_H'$  により、表3. 2で求める。

$$k_H' = (G_f/g) \cdot k_2 \cdot Z \cdot D_s \cdot I \quad (3.5)$$

ここで、

- $G_f$  : 各階の想定床応答加速度 ( $m/s^2$ ) であり、免震建築物の構造設計者から得た値を用いる。
- $g$  : 重力加速度 ( $9.8 m/s^2$ )
- $k_2$  : 機器の応答倍率 (堅固に据付けられることを前提として、1.5 とする)
- $Z$  : 地域係数 (1.0 とする)
- $D_s$  : 構造特性係数 (設備機器の値として、 $2/3$  とする)
- $I$  : 建築物と装置の重要度係数 (2 とする)

表 3. 2 設計用水平震度

設計用水平震度 $k_H$	算出値 ( $k_H'$ )
0.6	0.63 以下
1.0	0.63 を超え 1.10 以下
1.5	1.10 を超え 1.65 以下
2.0	1.65 を超えるもの

4. 装置の耐震性 画像診断装置は、以下のような耐震性を有すること。

(1) 据置装置は、(2) 項に該当するものを除き、設計用地震力が作用しても転倒したり動いたりしないように固定できる構造にすること。

装置には、水平地震力  $F_H$  と垂直地震力  $F_V$  が同時に重心に作用するものとする。

(2) 壁際に設置する制御機器収納キャビネット (以下、制御キャビネットと呼ぶ。) に関しては、床及び壁に固定できる構造にすること。

(3) 地震時における装置各部の破損が患者や操作者に危害を及ぼす可能性があるならば、その部分の強度は IEC60601-1(1988) の第 28 章による。

(4) キャスタ付きの装置は、移動時および非使用時には  $10^\circ$ 、使用時には  $5^\circ$  の傾斜で転倒しない安定性を有すること。

キャスタのタイヤ回転は、対角位置の 2 個所をロックできることが望ましい。

また、装置の使用時および非使用時においては、対角位置の 2 個所をロックするように推奨し、3 個所以上のロックは行わないように、取扱説明書に記載することが望ましい。

(5) 床上式保持装置の床上走行と天井式保持装置の天井走行に関しては、通電時には少なくとも質量の 6% に相当する力で動かないようなブレーキまたはロックを持つこと。また、非通電時には、少なくとも質量の 3% に相当する力で動かないように、ブレーキまたはロックを持つかあるいは所定の場所において保持装置の移動を防ぐための手段を講じること。

(6) 床上式保持装置の床上走行と天井式保持装置の天井走行に関しては、保持装置に働く設計用水平地震力  $F_H$  を受けても脱落しないストッパを走行部の端に設けること。また必要に応じて適切な緩衝手段を設けること。

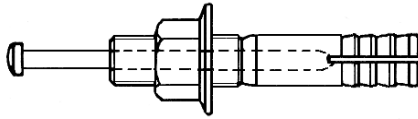
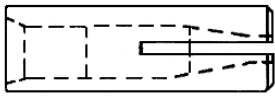
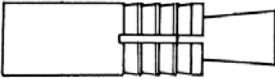
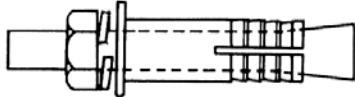
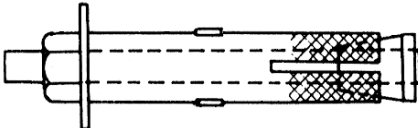
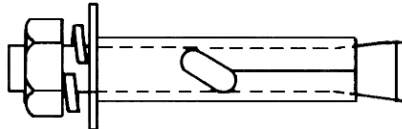
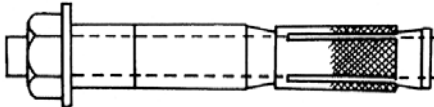
## 5. アンカの設計

5. 1 アンカに掛かる力の計算方法 据置装置の固定にアンカを用いる場合には、表1を参照してアンカに掛かる力の計算を行う。

5. 2 アンカの許容力 据置装置の固定には、一般的に固化したコンクリートにドリルで穿孔して打ち込む「あと施工アンカ」が使われる。その中でも、アンカの先端部を押し広げることによりアンカの定着部とコンクリート孔壁を機械的に圧着させ、くさび効果によって引き抜き抵抗を生じるメカニカルアンカ（金属拡張アンカとも呼ぶ。図5.1参照。）が最も多く使われている。このメカニカルアンカの許容力は、以下のよう

に計算を行う。  
メカニカルアンカ以外のアンカを用いて装置を固定する場合には、参考文献（2）を参照して許容力の計算を行うこと。

図 5.1 代表的なメカニカルアンカ

芯棒打込み式		芯棒を打ち込むと拡張部が開く。
内部コーン打込み式		内部コーンを打ち込むと拡張部が開く。
本体打込み式		本体を打ち込むと拡張部が開く。
スリーブ打込み式		スリーブを打ち込むと拡張部が開く。
テーパードルト式		ナットを締めると拡張部が開く。
コーンナット式		同上
ダブルナット式		同上

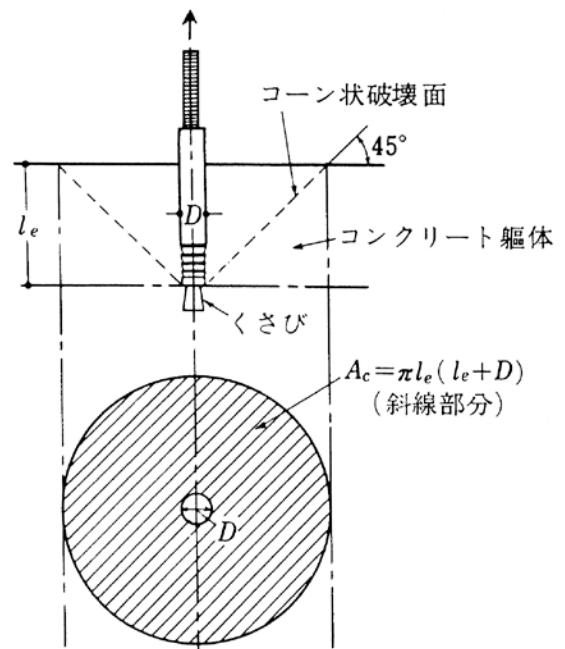
(1) 引張力を受ける場合      メカニカルアンカ 1 本当たりの許容引張力は、式(5.1)あるいは(5.2)で求めた値のいずれか小さい方とする。

$$p_{a1} = 2.3 \phi_1 \cdot F_C^{1/2} \cdot A_C \quad (5.1)$$

$$p_{a2} = \phi_2 \cdot \sigma_y \cdot s_c a \quad (5.2)$$

ここで、

- $p_{a1}$  : 定着したコンクリート躯体のコーン状破壊 (図 5.2) により決まる場合のアンカ 1 本当たりの許容引張力(N)。
- $p_{a2}$  : メカニカルアンカボルト鋼材の降伏により決まる場合のアンカボルト 1 本当たりの許容引張力(N)。
- $\phi_1$ 、 $\phi_2$  : 低減係数で、軽量コンクリートの場合の地震力に対応する値として  $\phi_1=0.54$  および  $\phi_2=1.0$  とする。
- $F_C$  : 既存コンクリートの設計基準強度(N/cm<sup>2</sup>)。5.3 項参照。
- $A_C$  : コンクリートのコーン状破壊面の有効水平投影面積(cm<sup>2</sup>)。図 5.2 参照。
- $\sigma_y$  : メカニカルアンカボルト鋼材の降伏応力(N/cm<sup>2</sup>)。
- $s_c a$  : メカニカルアンカボルトの定着部またはこれに接合されるボルト鋼材の危険断面における断面積(cm<sup>2</sup>)。ねじ切り部が危険断面になる場合には、ねじ部有効断面積をとる。



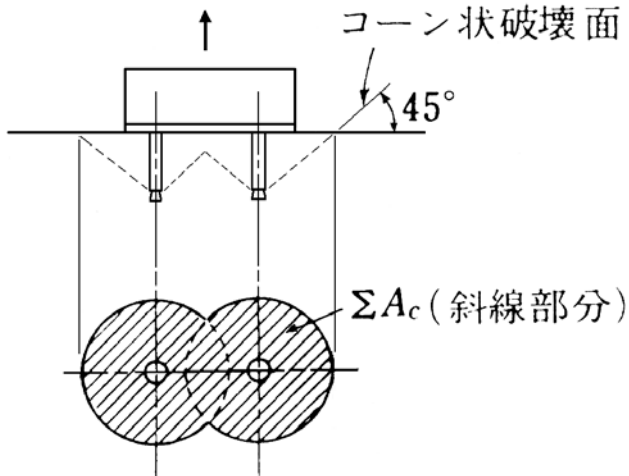


図 5.2 メカニカルアンカボルトの有効水平投影面積  $A_c$

図 5.3 アンカボルトが複数の場合の有効水平投影面積  $\Sigma A_c$

(2) せん断を受ける場合 コンクリート中に定着されたメカニカルアンカボルト 1 本当たりの許容せん断力は、(5.3)式により求める。

$$q_a = 0.75 \phi_{s3} \cdot \{0.5_{sc} a \cdot (F_c \cdot E_c)^{1/2}\} \quad (5.3)$$

ここで、

- $\phi_{s3}$  : 低減係数で地震力に対応する値として 0.6 とする。
- $_{sc}a$  : メカニカルアンカボルトの定着部、またはこれに接合されるボルトの既存コンクリート表面における有効断面積 ( $\text{cm}^2$ )。
- $F_c$  : 既存コンクリートの設計基準強度 ( $\text{N}/\text{cm}^2$ )。5.3 項参照。
- $E_c$  : コンクリートのヤング率 ( $\text{N}/\text{cm}^2$ )。5.3 項参照。

(3) その他の条件

- a) 既存コンクリートへの埋め込み長さ  $l_e$  は、メカニカルアンカの定着部径  $D$  の 4 倍以上とする。
- b) 複数のアンカが近接して設けられた場合には、図 5.3 のような有効水平投影面積により求める。
- c) ケーブル埋設ピットなどのへりからの距離は 4cm 以上とし、許容引張力の計算は、図 5.4 のような有効水平投影面積により求める。



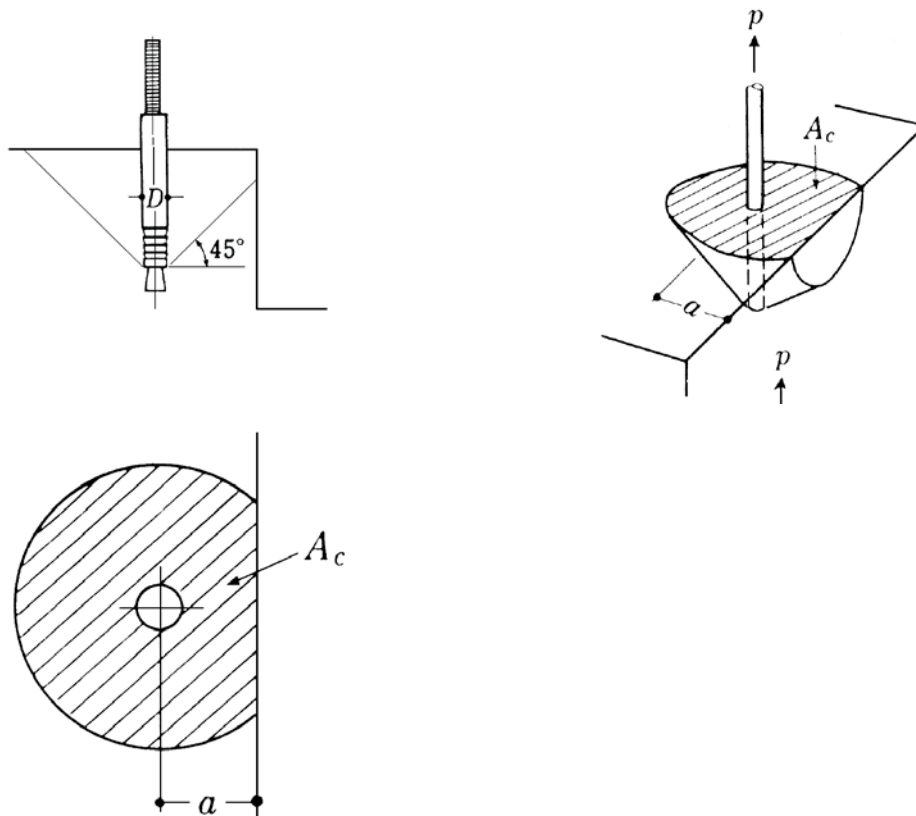


図 5.4

**5.3 コンクリートの設計基準強度** 装置を設置する建物のコンクリートは、軽量コンクリートを前提とし、その設計基準強度は、 $F_c=1.76 \times 10^3 \text{ N/cm}^2$ とする。

コンクリートのヤング率は、軽量コンクリートを前提として  $E_c=1.08 \times 10^6 \text{ N/cm}^2$ とする。

## 6. 設置条件

**6.1 ケーブル埋設ピット** ケーブルを埋設するピットを床に設ける場合には、一般に床スラブの上にラフコンクリートを増打ちしてピットを設けることが多いが、ラフコンクリートにあと施工アンカを打つことは強度上好ましくない。従って、ピットを設置するとともに質量の大きい装置をあと施工アンカで固定する場合には、必要なコンクリート強度の指示を行うこと。

**6.2 指示書への記載** 装置の設置に際して必要となる情報を、適切な指示書にて設置担当者に伝えること。

- (1) 装置の質量、および重心の位置と高さ
- (2) アンカの位置

- (3) 必要なコンクリートの圧縮強度
- (4) アンカの埋め込み深さ
- (5) コンクリート表面のモルタルあるいはタイルなど、強度のない仕上げ材の許容される厚さ

#### 参考文献

- (1) 建築設備の耐震設計 施工法 1997年 (社) 空気調和・衛生工学会
- (2) 各種合成構造設計指針・同解説 1985年 (社) 日本建築学会
- (3) 建築設備耐震設計・施工指針 1997年 (財) 日本建築センター
- (4) あと施工アンカ設計と施工 1990年 岡田恒夫 他著
- (5) 「あと施工アンカ」の施工手引き 1994年 (社) 日本建築あと施工アンカ協会
- (6) 医療機器の耐震性に関する振動台実験  
1986年 建設省建築研究所 水野二十一 他
- (7) 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説 1996年 (社) 公共建築協会

制定 2000年 4月 1日  
確認 2013年 9月 20日

表 1 (その 1)

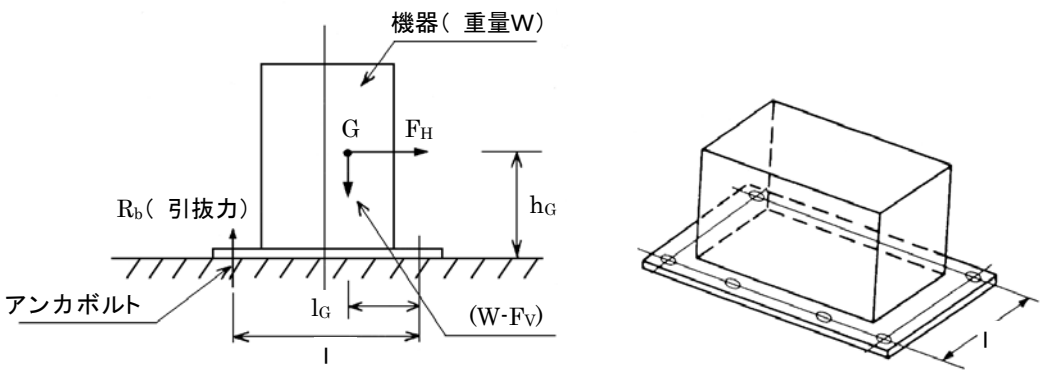
床、基礎据付けの場合	
アンカボルトに加わる引抜きとせん断力	<p>矩形断面の場合</p>  <p style="text-align: center;">図 1-1</p> <p>図 1-1 において</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>G : 機器重心位置</li> <li>W : 機器の重量</li> <li>R<sub>b</sub> : アンカボルト 1 本当りの引抜き力</li> <li>n : アンカボルトの総本数</li> <li>n<sub>t</sub> : 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカボルト総本数 (図 1-1 において、検討方向の片側に設けられたアンカボルト本数)</li> <li>h<sub>G</sub> : 据付面より機器重心までの高さ</li> <li>l : 検討する方向からみたボルトスパン</li> <li>l<sub>G</sub> : 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離 (ただし <math>l_G \leq \frac{1}{2} l</math>)</li> <li>F<sub>H</sub> : 設計用水平地震力 (<math>F_H = K_H \cdot W</math>)</li> <li>F<sub>V</sub> : 設計用鉛直地震力 (<math>F_V = \frac{1}{2} F_H</math>)</li> </ul>
アの引抜きボルト力	$R_b = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_V) \cdot l_G}{l \cdot n_t} \quad (1-1)$
アのせん断ボルト力	$\tau = \frac{F_H}{n \cdot A} \quad \text{又は} \quad Q = \frac{F_H}{n} \quad (1-3)$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>τ : ボルトに作用するせん断応力度</li> <li>Q : ボルトに作用するせん断力</li> <li>F<sub>H</sub> : 設計用水平地震力</li> <li>A : アンカボルト 1 本当りの軸断面積 (呼径による断面積)</li> <li>n : アンカボルトの総本数</li> </ul>

表 1 (その 2)

床、基礎据付けの場合

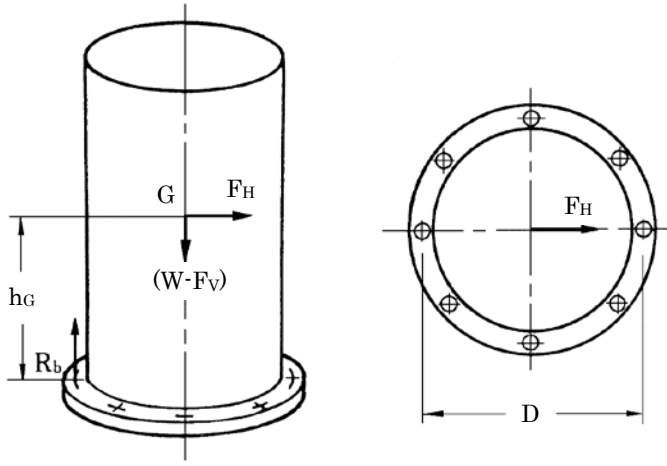
<p>アンカボルトに加わる引抜きとせん断力</p>	<p>円形断面の場合</p>  <p>図 1-2</p> <p>図 1-2 において  <math>G</math>、<math>W</math>、<math>F_H</math>、<math>F_v</math>、<math>R_b</math>、<math>h_G</math> は図 1-1 と同じ  <math>D</math> : 円形断面のボルトスパン</p>
<p>アの引抜きボルト</p>	$R_b = \frac{4}{n \cdot D} F_H \cdot h_G - \frac{W - F_v}{n} \quad (1-2)$
<p>アのせん断ボルト</p>	$\tau = \frac{F_H}{n \cdot A} \quad \text{又は} \quad Q = \frac{F_H}{n} \quad (1-3)$ <p>ここに、  <math>\tau</math> : ボルトに作用するせん断応力度  <math>Q</math> : ボルトに作用するせん断力  <math>F_H</math> : 設計用水平地震力  <math>A</math> : アンカボルト 1 本当りの軸断面積 (呼径による断面積)  <math>n</math> : アンカボルトの総本数</p>

表 1 (その 3)

壁面取付けの場合	
アンカボルトに加わる引抜きとせん断力	<p style="text-align: center;">図 1-3</p> <p>図 1-3 において  <b>G</b>、<b>W</b>、<b>R<sub>b</sub></b>、<b>n</b>、<b>F<sub>H</sub></b>、及び <b>F<sub>v</sub></b> は、図 1-1 と同じ  <b>l<sub>1</sub></b> : 水平方向のボルトスパン  <b>l<sub>2</sub></b> : 垂直方向のボルトスパン  <b>l<sub>1G</sub></b> : ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離  (ただし、<math>l_{1G} \leq l_1/2</math>)  <b>l<sub>2G</sub></b> : 上部側ボルト中心から機器重心までの鉛直方向の距離  <b>l<sub>3G</sub></b> : 壁面から機器重心までの距離  <b>n<sub>t1</sub></b> : 上下面に設けたアンカボルトの片側本数 (図 1-3 において辺長 <b>l<sub>1</sub></b> 側のアンカボルト本数)  <b>n<sub>t2</sub></b> : 側面に設けたアンカボルトの片側本数 (図 1-3 において辺長 <b>l<sub>2</sub></b> 側のアンカボルト本数)</p>
アの引抜きボルト	<p>上部側アンカボルト 1 本当りの引抜き力 <b>R<sub>b</sub></b> は、下記二つの計算式 [(1-4) 式、及び (1-5) 式] のうち大きい方の値で与えられる。</p> $R_b = \frac{F_H \cdot l_{3G}}{l_1 \cdot n_{t2}} + \frac{(W + F_v) \cdot l_{3G}}{l_2 \cdot n_{t1}} \quad (1-4)$ $R_b = \frac{F_H \cdot (l_2 - l_{2G})}{l_2 \cdot n_{t1}} + \frac{(W + F_v) \cdot l_{3G}}{l_2 \cdot n_{t1}} \quad (1-5)$
アのせん断ボルト	$\tau = \frac{\sqrt{F_H^2 + (W + F_v)^2}}{n \cdot A} \quad \text{又は} \quad Q = \frac{\sqrt{F_H^2 + (W + F_v)^2}}{n} \quad (1-6)$ <p>ここに、<b>τ</b>、<b>Q</b>、<b>F<sub>H</sub></b>、<b>A</b> 及び <b>n</b> は、(1-3) 式と同じ  <b>W</b> : 機器の重量  <b>F<sub>v</sub></b> : 設計用鉛直地震力</p>



(社) 日本画像医療システム工業会が発行している規格類は、工業所有権（特許、実用新案など）に関する抵触の有無に関係なく制定されています。

(社) 日本画像医療システム工業会は、この規格の内容に関する工業所有権に対して、一切の責任を負いません。

**JESRA X-0086-2000**

2000年 4月発行

発行 (社) 日本画像医療システム工業会  
〒113-0034 東京都文京区湯島2-18-12  
湯島KCビル  
Tel 03-3816-3450 fax 03-3818-8920

禁無断転載

この規格類の全部又は一部を転載しようとする場合には、発行者の許可を得て下さい。

## 医用画像診断装置の耐震設計指針解説

**序文** 解説は、本体に規定した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

**1. 制定の趣旨** 地震時における画像診断装置の被害で第一に防がなければいけないことは、無防備な患者と患者の状態に注意を集中しなければならない医療関係者に危害が及ぶことであり、第二に防がなければならぬのが震災時の医療活動に必要な画像診断装置としての基本機能の喪失である。1995年1月17日に起きた阪神淡路大震災の被害状況を見るに、装置の転倒と移動を防ぐことができれば、第一の目的と第二の目的の相当部分をカバーできると考える。このため、この指針では、装置の転倒・移動防止に力点を置いている。

装置の転倒と移動が防がれたとしても、装置内各部の耐震性のいかんによっては機能喪失を招く可能性はあるが、装置が転倒や移動さえしていなければ、画像診断装置としての必要最小限の機能回復は比較的容易であるため、装置内各部の耐震性に関しては一般的な記載にとどめた。

**2. 適用範囲** 対象装置を質量100kg以上にした理由は、比較的軽量の機器については、市販のバンドで固定したり耐震シートを敷いたりすることで十分に耐震効果が期待できるためであり、それらの簡易的な対策では被害を防ぐことのできない大型装置を対象とした。100kg未満の機器についても、その機能の重要度や設置される場所などを考慮して、適切な対策を行う必要がある。

ただし、画像診断装置としての第一義の目的は臨床診断に資することであり、その目的は耐震性に優先する。

### 3. 各構成要素の内容

**3.1 地域係数  $Z$  (本体の 3.2)** 地域係数  $Z$  は、建築基準法施行令第88条の規定に基づく昭和55年建設省告示第1793号で最大を1.0として規定されているが、装置の設置される地域を設計の段階で特定することができないため本指針では最大値を採って1.0とした。

**3.2 設計用標準水平震度  $k_g$  (本体の 3.2)** 設計用標準水平震度は、施設と機器の重要度に応じた耐震クラスと機器が据付けられる階によって決まる。



耐震クラスに関しては、災害応急対策活動の拠点となる病院とそれ以外の病院とで分けた適用としたが、ユーザの指定があればそれが優先する。ただし、指定されたクラスの震度に耐えるためには、装置側の対応だけでは十分ではなく、床のコンクリート強度や厚さなど建物の構造にも大きく左右されることに留意する必要がある。

機器が据付けられる階に関しては設計段階では特定できないため、「中層階」に据付けられることを前提とした値とした。ただし、治療用直線加速装置のように地下階や1階に設置されることが確実な装置もあることから、例外を設けた。

(3.3)式は局部震度法による計算式であり、地震による地面の揺れの加速度（地動加速度）は設定されていないが、表3.1の設計用標準水平震度は地動加速度  $400\text{cm/s}^2$  (Gal) を前提とした値である。ちなみに、気象庁が定めた震度階では、地動加速度  $250\sim 400\text{cm/s}^2$  を震度6、 $400\text{cm/s}^2$  以上を震度7としている。

**3.3 免震建築物における設計用水平震度（本体の3.3）** 最近の建築物では、免震構造を採用するケースが増えている。このような建築物に装置を設置する場合には、非免震建築物に設置する場合の厳しい固定条件を適用する必要はないため、文献を参考に免震建築物における設計用地震力を新たに規定した。

ただし免震建築物の地震時の挙動については、採用している免震構造や建物の構造によって一件一件異なるため、設置する建築物の動的な地震応答解析等から床応答加速度を算出し、設計用標準水平震度を求めることが必要である。すなわち、設置する建築物が予め決まっている場合にしか適用できないことに留意する必要がある。

また一般的に、免震構造では水平方向の振動は吸収できるが垂直方向の揺れは吸収できないものが多いため、垂直方向の設計用地震力については、原則として非免震建築物に関するものと同じ規定とした。

**3.4 装置の耐震性（本体の4）** (1) 据置装置はコンクリートの床にアンカで固定するのが一般的であるため、その計算方法については、第5項で詳述した。

(2) 壁際に設置する制御キャビネットは、スペース効率の観点から水平投影面積を小さくして背を高くした形状が一般的である。したがってコンクリート床への固定だけでは、地震力に耐えられる構造にすることが困難である。一方、壁面に固定することで制御キャビネットの耐震性が飛躍的に増すのは確実であるが、壁面固定部がどれだけの強度を持つかは壁の構造によって大きく左右され、かつその値を計算で求めることは至難である。

このような現状から、壁面固定に関しては「固定できる構造にすること」だけを規定し、その強度については規定しない。ただし、石膏ボードに固定するといった方法では全く強度が無いのは自明であり、軽量鉄骨間仕切り構造に渡した横架材にボルト固定する方法など、適切な施行を前提とする。

また、壁面への固定だけでは十分な耐震性を得られるとは言い難いため、確実な固定

強度が得られる床固定も合わせて行うことにした。

(3) 装置を構成する個々の部材の強度に関しては、IEC60601-1(1988)で規定されている安全率を有する部材であれば、設計地震力として想定した力が加わったとしてもその安全性は十分に保たれると考える。

(4) キャスタ付きの装置に関する耐震性に関しては公的に規定されたものはないが、参考文献(6)を参考にして、IEC60601-1(1988)に規定されている安定性を満たすことで一定レベルの耐震性が得られると判断した。

(5) 天井式保持装置と床上式保持装置に関しては、走行可能な形態になっていることから、設計用地震力が働いても動かないだけのブレーキまたはロックを持たせることは至難である。たとえば 800kg の質量を持つ保持装置に 1.5G の設計用水平地震力が働くと想定すると、12,000N(約 1,200 kgf)からの抵抗力がなければ動いてしまうが、これは非現実的な要求である。このため、現実的に可能な水準を考慮し、基準を自重の 6%に置くものと定めた。

また、通電時のブレーキは電磁石の吸着力によることが多いのに対して、非通電時のブレーキ力は永久磁石の吸着力によることが多く、通電時よりもブレーキ力が落ちるのが一般的である。このような事情と、非通電時には機器の近くに患者がいる可能性は低いため、通電時と非通電時とで異なる内容とした。

(6) 上述のように、保持装置の走行を強固にロックすることは難しいが、最悪でも保持装置が走行部から脱落して落下や転倒することだけは防がなければならないため、走行部のストッパの強度に関する項目を加えた。

ただし、地震の際の保持装置の挙動には種々の要因が関係するために、ストッパに加わる力を予め予測することは難しい。従って、装置の設計に際しては、ストッパの強度だけに依存するのではなく、保持装置の動きを押さえる適切なロック手段と、保持装置がストッパに当たった時の衝撃を緩和する適切な緩衝手段を合わせて考慮することが必要である。

**3. 5 アンカの許容力(本体の 5. 2)** 表 1 は参考文献(3)からの、図 5.1 参考文献(5)からの引用である。それ以外の 5. 2 項の図と計算式は、参考文献(2)から引用した。

機械室に据え付けられるボイラーなどの設備機器では、あらかじめアンカを埋め込んだ基礎コンクリートに固定するのが普通であるが、検査室に据え付けられる画像診断装置では、特別な基礎は設けずに床や壁のコンクリートにドリルで穿孔し、あと施工アンカを打って固定するのが一般的である。あと施工アンカは、固着の方法により次のように大別される。

(1) メカニカルアンカ(または金属拡張アンカ)

母材(コンクリート)に埋め込まれた拡張部が、打撃またはナットを締め付ける力によりくさび作用で拡張し、母材に食い込み固着される。

(2) ケミカルアンカ(または接着系アンカ)

母材にあけた穴壁面に接着材が入り込み、化学的に硬化して母材と一体となりアンカが固着される。

**原案作成委員会の構成** 本JESRAは、SC2102委員会（機械安全）にて原案を作成し、規格審査委員会にて審議の上承認された。その委員構成を以下に示す。

		規格審査委員会	構成表
	氏名		所属
(委員長)	秋山 慎夫	コニカ (株)	
(委員)	森谷 英之	(株) 島津製作所	
	田中 義康	東芝メディカル (株)	
	久芳 明	(株) 日立メディコ	
	岸見 和知	富士写真フイルム (株)	
(幹事)	椎名 光男	(社) 日本画像医療システム工業会	

		原案作成委員会	構成表
	氏名		所属
(主査)	浅野 淳	(株) 東芝医用システム社那須工場第一製造部	
(副主査)	西村 俊平	(株) 日立メディコ放射線応用設計部	
(委員)	石川 光雄	北里大学医療衛生学部医療工学科	
	上遠野 昭	桧原村国民健康保険桧原診療所	
	高橋 勝	東京女子医科大学附属第二病院放射線科	
	川上 充郎	GE横河メディカルシステムズ (株) 機構設計部	
	桑原 勇幸	東芝メディカル製造 (株) 技術部	
	祐安 克典	(株) 島津製作所医用技術部メカトログループ	
	藤井 滋雄	(株) 日立メディコ大阪工場京都分工場設計部	
	宮崎 博二	メディテック (有)	