

|      |    |      |     |   |                        |              |
|------|----|------|-----|---|------------------------|--------------|
| 施工段階 |    | 躯体工事 |     | 4 | 設備工事：<br><br>設備機器の耐震対策 | シート番号<br>4-5 |
| 電気   | 空調 | 衛生   | その他 |   |                        |              |
| ○    | ○  | ○    | -   |   |                        |              |

**ポイント**

**■設備機器の耐震対策**

設備機器の耐震対策は地震時の破壊防止と地震後の機能確保を目的として行います。施工者にて耐震計算を行い、確実に施工されているかを確認する必要があります。

1) 設備機器耐震クラス(設計用標準震度Ks)の確認

- ・設備機器の地震後の重要性や設置される階数を考慮して耐震クラスを確認します。

| 階数          | 設備機器の耐震クラス |          |          |
|-------------|------------|----------|----------|
|             | 耐震クラスA     | 耐震クラスB   | 耐震クラスC   |
| 上層階、屋上および塔屋 | 1.0        | 1.0      | 1.0      |
| 中間階         | 0.6        | 0.6      | 0.6      |
| 地階および1階     | 0.4(0.6)   | 0.4(0.6) | 0.4(0.6) |

( ) 内の値は地震及び1階(あるいは地階)に設置する場合に適用する

2) アンカーボルトの引抜き力(Rb)、せん断力(Q)の算出

- ・ボルト径を仮定した上で引抜き力(Rb)とせん断力(Q)を計算します。

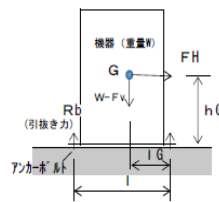
<引抜き力>

$$Rb = \frac{FH \cdot hG - (W - Fv) \cdot lG}{l \cdot nt}$$

<せん断力>

$$Q = \frac{FH}{n} \quad \text{または} \quad \tau = \frac{FH}{n \cdot A}$$

■指針図(矩形断面機器)



- G: 設備機器重心位置
- W: 設備機器重量 (KN)
- Rb: アンカーに作用する引抜き力 (KN)
- Q: アンカーに作用するせん断力 (KN)
- τ: アンカーに対するせん断応力度 (KN/cm<sup>2</sup>)
- n: アンカーの総本数
- nt: 設備機器の転倒を検討した際の引抜きを受けるアンカー本数
- hG: 支持面から機器重心迄の高さ (cm)
- l: 検討する方向から見たアンカー中心から
- lG: 検討する方向から見たアンカー中心から設備機器重心までの距離 (cm)
- FH: 設計用水平地震力 (FH=KH・W) (KN)
- Fv: 設計用鉛直地震力 (Fv=KH/2) (KN)
- KH: 設計用水平震度 (KH=Z・KS)
- KS: 設計用標準震度
- Z: 地域係数 (0.7~1.0)
- A: アンカーの軸断面積(呼称cm<sup>2</sup>)

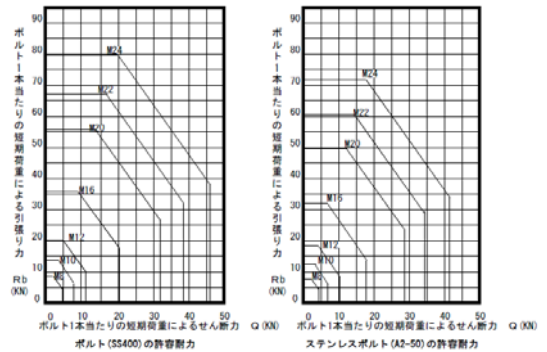
3) アンカーボルト(種別、径、長さ)の選定

- a) 引抜き力(Rb)が正の場合は許容引抜荷重(Ta)との関係が Ta ≥ Rb である事を確認します。

※(一社)日本内燃機火力発電設備協会「自家発電設備耐震設計ガイドライン」  
アンカー別引抜荷重参照

- b) 表-3の縦軸Rb、横軸Qの交点から仮選定したアンカーサイズで問題ない事を確認します。  
c) 上記a)、b)共に満足できれば選定したアンカーボルトで決定となります。満足できない場合はボルト径や工法を変更して再計算を行います。

■ボルト別の許容耐力表(表-3)



(出典：一般財団法人日本建築センター 建築設備耐震設計・施工指針(2014年版))

**先輩アドバイス**

アンカーボルト選定に係わる計算は各設備機器のメーカーにも確認しましょう。(各種条件確認) 又、施工写真は確実に撮り記録に残しましょう。

**チェック項目**

- 計算条件と計算結果は合致していますか。(耐震クラス、地域係数、工法、径等)
- 現場施工状況は問題はありませんか。(アンカーサイズ、埋込深さ、へりあき等)

**失敗すると...**

- ・地震後に建物の機能に大きな影響を及ぼす可能性があります。

| 共通管理項目 | 合理化省力化                     | 施工性向上 | 品質・性能向上 | 工期短縮・圧縮 | コスト削減(材料) | コスト削減(労務) | 設備先行工事 | 工事区分見直し   | 責任所在明確化 |
|--------|----------------------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|--------|-----------|---------|
|        | -                          | -     | ○       | -       | -         | -         | -      | -         | -       |
| 備考     | 参考文献：建築設備耐震設計・施工指針(2014年版) |       |         |         |           |           | 制定     | 2019年3月1日 |         |
|        | 参考メーカー：                    |       |         |         |           |           | 改訂     |           |         |