

施工段階		躯体工事		4	設備工事： 設備機器の耐震対策	シート番号 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。

設備機器の設計用標準震度 (Ks) <表-1>

設備機器の耐震クラス	設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラスB	耐震クラスA	耐震クラス0	
上階階、屋上および塔屋	1.0	1.0	1.0	特種
中間階	0.6	0.6	0.6	上階階 中間階
地階および1階	0.4(0.6)	0.4(0.6)	0.4(0.6)	1階

() 内の値は地震及び1階(あるいは地階)に設置する水種の場合に適用する

2) アンカーボルトの引抜力(Rb)、せん断力(Q)の算出

- ・ボルト径を仮定した上で引抜力(Rb)とせん断力(Q)を計算します。

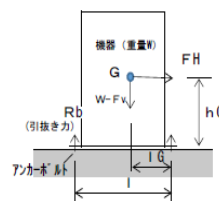
<引抜力>

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

<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: フカ-に作用する引抜力 (KN)
- Q: フカ-に作用するせん断力 (KN)
- τ: フカ-に対するせん断応力度 (KN/cm²)
- n: フカ-の総本数
- nt: 設備機器の転倒を検討した際の引張りを受けるフカ-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フカ-中心から設備機器重心までの距離 (cm)
- lG: 検討する方向から見たフカ-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: フカ-の軸断面積 (呼称cm²)

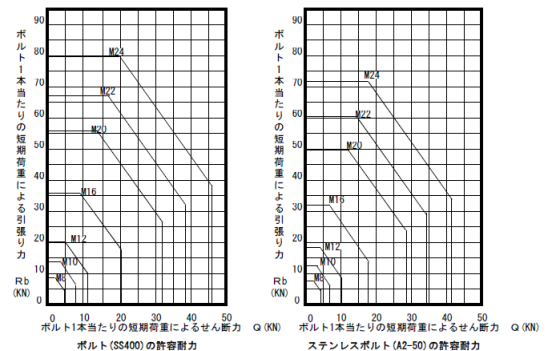
3) アンカーボルト (種別、径、長さ) の選定

- a) 引抜力(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計算書と共に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	2023年3月1日	