取扱	O

冷電技術ノート	作成		改						
	検認		定						

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1．機種＝ 畜熱槽ユニット

2．形名＝ ＳＴ－Ｐ３．７Ａ（－ＢＳ，－ＢＳＧ）

3．機器諸元（図１参照）

項目	記号	値	単位	換算
（1）機器質量（運転質量）	W=	490	kg	
（2）アンカーボルト				
①総本数	N=	4	本	
②サイズ・形状	=M	10	形	
③１本当たりの軸断面積（呼径による断面積）	A=	78	mm^2=	78×10^{-6} m^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数	Nt=	2	本	
（3）据付面より機器重心までの高さ	Hg=	640	mm=	0.640 m
（4）検討する方向からみたボルトスパン	L=	400	mm=	0.400 m
（5）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	Lg=	200	mm (Lg≦L/2)=	0.200 m

4．検討計算（各項の小数点以下２桁目を四捨五入して算出）

項目	式	値	単位
（1）設計用水平震度	Kh=	1.0	
（2）設計用鉛直震度	Kv=Kh/2=	0.5	
（3）設計用水平地震力	Fh=Kh·W·9.8=	4802.0	N
（4）設計用鉛直地震力	Fv=Kv·W·9.8=	2401.0	N
（5）アンカーボルトの引抜力	$Rb=\frac{Fh\cdot Hg-(W\cdot 9.8-Fv)\cdot Lg}{L\cdot Nt}$ =	3241.4	N
（6）アンカーボルトのせん断力	Q=Fh/N=	1200.5	N
（7）アンカーボルトに生ずる応力度			
①引張応力度	σ=Rb/A=	41.6	MPa＜ft=176.4MPa
②せん断応力度	τ=Q/A=	15.4	MPa＜fs=132.3MPa
③引張とせん断を同時に受ける場合	fts'=1.4ft-1.6τ=	222.3	MPa
ただし、fts'≦ftのときfts=fts'，fts'>ftのときfts=ftであるので	fts=	176.4	MPa

σ= 41.6 MPa ＜ fts= 176.4 MPa

（8）アンカーボルトの施工法

項目	値	単位	換算
①アンカーボルトの施工法	箱抜き式Ｊ形アンカー		
②コンクリートの厚さ	180	mm=	0.180 m
③ボルトの埋込長さ	130	mm=	0.130 m
④許容引抜加重	Ta= 5488	N	＞ Rb= 3241

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

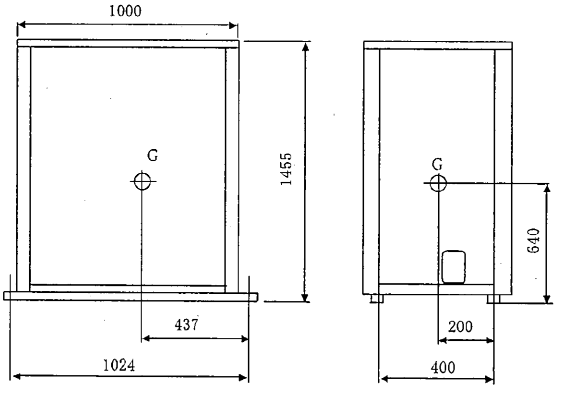

図１

取扱	○

冷電技術ノート	作成		改定						
	検認								

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1．機種＝ 蓄熱槽ユニット

2．形名＝ ＳＴ－Ｐ３．７Ａ（－ＢＳ，－ＢＳＧ）

3．機器諸元（図１参照）

（1）機器質量（運転質量） W= 490 kg

（2）アンカーボルト

①総本数 N= 4 本

②サイズ・形状 =M 10 形

③１本当たりの軸断面積（呼径による断面積） A= 78 mm²= 78 ×10⁻⁶ m²

④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数 Nt= 2 本

（3）据付面より機器重心までの高さ Hg= 640 mm= 0.640 m

（4）検討する方向からみたボルトスパン L= 400 mm= 0.400 m

（5）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 Lg= 200 mm(Lg≦L/2)= 0.200 m

4．検討計算（各項の小数点以下２桁目を四捨五入して算出）

（1）設計用水平震度 Kh= 2.0

（2）設計用鉛直震度 Kv=Kh/2= 1.0

（3）設計用水平地震力 Fh=Kh･W･9.8= 9604.0 N

（4）設計用鉛直地震力 Fv=Kv･W･9.8= 4802.0 N

（5）アンカーボルトの引抜力 $Rb=\dfrac{Fh\cdot Hg-(W\cdot 9.8-Fv)\cdot Lg}{L\cdot Nt}$ = 7683.2 N

（6）アンカーボルトのせん断力 Q=Fh/N= 2401.0 N

（7）アンカーボルトに生ずる応力度

①引張応力度 σ=Rb/A= 98.5 MPa＜ft=176.4MPa

②せん断応力度 τ=Q/A= 30.8 MPa＜fs=132.3MPa

③引張とせん断を同時に受ける場合 fts'=1.4ft-1.6τ= 197.7 MPa

ただし、fts'≦ftのときfts=fts'，fts'>ftのときfts=ftであるので fts= 176.4 MPa

σ= 98.5 MPa ＜ fts= 176.4 MPa

（8）アンカーボルトの施工法

①アンカーボルトの施工法 =ケミカルアンカーパンチカプセル（ＰＧタイプ）ＰＧ－１０

②コンクリートの厚さ = 180 mm= 0.180 m

③ボルトの埋込長さ = 90 mm= 0.090 m

④許容引抜加重 Ta= 10400 N ＞ Rb= 7683 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

本検討書はｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄについての強度検討書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

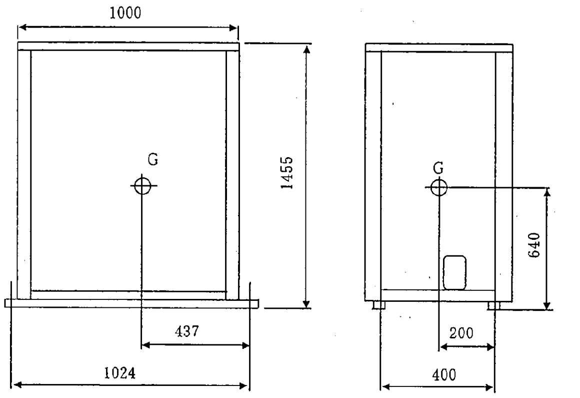

図１

WYNB0－5399

2005/10/26 HC1635.xls