

東芝ヒートポンプ給湯機 メイン貯湯タンクユニット(HWS-M564TW、560L)

HWS-M564TW

耐震強度計算書(アンカーボルト) 上層階・屋上(上部固定あり)の場合

東芝キヤリア(株)

1. アンカーボルト選定

上部固定の有無		記号	単位	上部固定あり
脚部	アンカーボルト総本数	n		6本
	アンカーボルトサイズ			M12
	アンカーボルト種類			ケミカル式アンカーボルト 一般構造材用圧延鋼材SS400
	アンカーボルトボルトの埋込長さ	Le	mm	110
	コンクリートの圧縮強度	σ_B	MPa	18
上部	コンクリートスラブ厚さ		mm	150
	アンカーボルト総本数	n'		2本
	アンカーボルトサイズ			M8
	アンカーボルト種類			後打ち式オネジ型メカニカルアンカーボルト 一般構造材用圧延鋼材SS400
	アンカーボルトボルトの埋込長さ		mm	40
	コンクリートの圧縮強度	σ_B	MPa	18

工事説明書記載内容
アンカーボルト下穴径は15mmとする。

2. 機器諸元

製品形名(代表機種)		HWS-M564TW	
機器質量(運転質量)	Wo	kg	643
機器重量(運転重量)	W	kN	6301
機器の高さ	h1	m	2.110
機器の幅	L1	m	0.700
X方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	L2	m	0.582
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg1	m	0.291
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg2	m	0.291
機器のアスペクト比	h1/L1		3.01
据付面より機器重心までの高さ	hg	m	1.158
機器の奥行	b1	m	0.800
Y方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	b2	m	0.510
Y方向について前脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg1	m	0.348
Y方向について後脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg2	m	0.162

3. 計算の詳細

製品設置階		上層階・屋上	
検討する方向		Y方向	前倒れを想定
設計用標準震度(耐震クラスA)	Ks	1.5	
設計用水平震度	Kh	1.5	Kh=Ks
設計用鉛直震度	Kv	0.8	Kv=Ks/2
地震地域係数	Z	1.0	
設計用水平地震力	Fh	N	9452
設計用鉛直地震力	Fv	N	4726
脚部	引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数	nt	4本
	アンカーボルトに生ずる水平力	Q	N
	アンカーボルト1本当たりの軸断面積(有効断面積)	A	mm ²
	アンカーボルトに生ずるせん断応力度	τ	MPa
	アンカーボルトに生ずる引張応力度	σ	MPa
上部	引張りを受けるアンカーボルトの総本数	nt'	2本
	アンカーボルトに生ずる引抜力	N	N
	アンカーボルト1本当たりの軸断面積(有効断面積)	A'	mm ²
	アンカーボルトのせん断力	Q'	N
	アンカーボルトに生ずるせん断応力度	τ'	MPa
	アンカーボルトに生ずる引張応力度	σ'	MPa

4. 判定結果

		許容値	計算値	判定	判定基準
脚部	アンカーボルト(SS400)の許容せん断応力 fs	fs[MPa]	101	> $\tau = 8.4$	OK fs > τ
	アンカーボルト(SS400)の許容引張応力 ft	ft[MPa]	176	> $\sigma = 35.5$	OK ft > σ
	引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力fts	fts[MPa]	233	> $\sigma = 35.5$	OK fts > σ
上部	アンカーボルト短期許容引抜荷重	Ta[N]	3016	> N = 2594	OK Ta > N
	アンカーボルト(SS400)の許容せん断応力 fs	fs[MPa]	101	> $\tau' = 32.3$	OK fs > τ'
	アンカーボルト(SS400)の許容引張応力 ft	ft[MPa]	176	> $\sigma' = 70.9$	OK ft > σ'
	引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力fts'	fts'[MPa]	195	> $\sigma' = 70.9$	OK fts' > σ'

※fts=1.4ft-1.6 τ , fts'=1.4ft'-1.6 τ'

アンカーボルト選定の判定

合格

※本計算書は建築設備耐震設計・施工指針2005(日本建築センター)に準拠しています。本計算書の耐震強度は、製品の転倒防止に関する値です。
※本計算書は7カ・8カ・9カ・10カ・11カ・12カ・13カ・14カ・15カ・16カ・17カ・18カ・19カ・20カ・21カ・22カ・23カ・24カ・25カ・26カ・27カ・28カ・29カ・30カ・31カ・32カ・33カ・34カ・35カ・36カ・37カ・38カ・39カ・40カ・41カ・42カ・43カ・44カ・45カ・46カ・47カ・48カ・49カ・50カ・51カ・52カ・53カ・54カ・55カ・56カ・57カ・58カ・59カ・60カ・61カ・62カ・63カ・64カ・65カ・66カ・67カ・68カ・69カ・70カ・71カ・72カ・73カ・74カ・75カ・76カ・77カ・78カ・79カ・80カ・81カ・82カ・83カ・84カ・85カ・86カ・87カ・88カ・89カ・90カ・91カ・92カ・93カ・94カ・95カ・96カ・97カ・98カ・99カ・100カ・101カ・102カ・103カ・104カ・105カ・106カ・107カ・108カ・109カ・110カ・111カ・112カ・113カ・114カ・115カ・116カ・117カ・118カ・119カ・120カ・121カ・122カ・123カ・124カ・125カ・126カ・127カ・128カ・129カ・130カ・131カ・132カ・133カ・134カ・135カ・136カ・137カ・138カ・139カ・140カ・141カ・142カ・143カ・144カ・145カ・146カ・147カ・148カ・149カ・150カ・151カ・152カ・153カ・154カ・155カ・156カ・157カ・158カ・159カ・160カ・161カ・162カ・163カ・164カ・165カ・166カ・167カ・168カ・169カ・170カ・171カ・172カ・173カ・174カ・175カ・176カ・177カ・178カ・179カ・180カ・181カ・182カ・183カ・184カ・185カ・186カ・187カ・188カ・189カ・190カ・191カ・192カ・193カ・194カ・195カ・196カ・197カ・198カ・199カ・200カ・201カ・202カ・203カ・204カ・205カ・206カ・207カ・208カ・209カ・210カ・211カ・212カ・213カ・214カ・215カ・216カ・217カ・218カ・219カ・220カ・221カ・222カ・223カ・224カ・225カ・226カ・227カ・228カ・229カ・230カ・231カ・232カ・233カ・234カ・235カ・236カ・237カ・238カ・239カ・240カ・241カ・242カ・243カ・244カ・245カ・246カ・247カ・248カ・249カ・250カ・251カ・252カ・253カ・254カ・255カ・256カ・257カ・258カ・259カ・260カ・261カ・262カ・263カ・264カ・265カ・266カ・267カ・268カ・269カ・270カ・271カ・272カ・273カ・274カ・275カ・276カ・277カ・278カ・279カ・280カ・281カ・282カ・283カ・284カ・285カ・286カ・287カ・288カ・289カ・290カ・291カ・292カ・293カ・294カ・295カ・296カ・297カ・298カ・299カ・300カ・301カ・302カ・303カ・304カ・305カ・306カ・307カ・308カ・309カ・310カ・311カ・312カ・313カ・314カ・315カ・316カ・317カ・318カ・319カ・320カ・321カ・322カ・323カ・324カ・325カ・326カ・327カ・328カ・329カ・330カ・331カ・332カ・333カ・334カ・335カ・336カ・337カ・338カ・339カ・340カ・341カ・342カ・343カ・344カ・345カ・346カ・347カ・348カ・349カ・350カ・351カ・352カ・353カ・354カ・355カ・356カ・357カ・358カ・359カ・360カ・361カ・362カ・363カ・364カ・365カ・366カ・367カ・368カ・369カ・370カ・371カ・372カ・373カ・374カ・375カ・376カ・377カ・378カ・379カ・380カ・381カ・382カ・383カ・384カ・385カ・386カ・387カ・388カ・389カ・390カ・391カ・392カ・393カ・394カ・395カ・396カ・397カ・398カ・399カ・400カ・401カ・402カ・403カ・404カ・405カ・406カ・407カ・408カ・409カ・410カ・411カ・412カ・413カ・414カ・415カ・416カ・417カ・418カ・419カ・420カ・421カ・422カ・423カ・424カ・425カ・426カ・427カ・428カ・429カ・430カ・431カ・432カ・433カ・434カ・435カ・436カ・437カ・438カ・439カ・440カ・441カ・442カ・443カ・444カ・445カ・446カ・447カ・448カ・449カ・450カ・451カ・452カ・453カ・454カ・455カ・456カ・457カ・458カ・459カ・460カ・461カ・462カ・463カ・464カ・465カ・466カ・467カ・468カ・469カ・470カ・471カ・472カ・473カ・474カ・475カ・476カ・477カ・478カ・479カ・480カ・481カ・482カ・483カ・484カ・485カ・486カ・487カ・488カ・489カ・490カ・491カ・492カ・493カ・494カ・495カ・496カ・497カ・498カ・499カ・500カ・501カ・502カ・503カ・504カ・505カ・506カ・507カ・508カ・509カ・510カ・511カ・512カ・513カ・514カ・515カ・516カ・517カ・518カ・519カ・520カ・521カ・522カ・523カ・524カ・525カ・526カ・527カ・528カ・529カ・530カ・531カ・532カ・533カ・534カ・535カ・536カ・537カ・538カ・539カ・540カ・541カ・542カ・543カ・544カ・545カ・546カ・547カ・548カ・549カ・550カ・551カ・552カ・553カ・554カ・555カ・556カ・557カ・558カ・559カ・560カ・561カ・562カ・563カ・564カ・565カ・566カ・567カ・568カ・569カ・570カ・571カ・572カ・573カ・574カ・575カ・576カ・577カ・578カ・579カ・580カ・581カ・582カ・583カ・584カ・585カ・586カ・587カ・588カ・589カ・590カ・591カ・592カ・593カ・594カ・595カ・596カ・597カ・598カ・599カ・600カ・601カ・602カ・603カ・604カ・605カ・606カ・607カ・608カ・609カ・610カ・611カ・612カ・613カ・614カ・615カ・616カ・617カ・618カ・619カ・620カ・621カ・622カ・623カ・624カ・625カ・626カ・627カ・628カ・629カ・630カ・631カ・632カ・633カ・634カ・635カ・636カ・637カ・638カ・639カ・640カ・641カ・642カ・643カ・644カ・645カ・646カ・647カ・648カ・649カ・650カ・651カ・652カ・653カ・654カ・655カ・656カ・657カ・658カ・659カ・660カ・661カ・662カ・663カ・664カ・665カ・666カ・667カ・668カ・669カ・670カ・671カ・672カ・673カ・674カ・675カ・676カ・677カ・678カ・679カ・680カ・681カ・682カ・683カ・684カ・685カ・686カ・687カ・688カ・689カ・690カ・691カ・692カ・693カ・694カ・695カ・696カ・697カ・698カ・699カ・700カ・701カ・702カ・703カ・704カ・705カ・706カ・707カ・708カ・709カ・710カ・711カ・712カ・713カ・714カ・715カ・716カ・717カ・718カ・719カ・720カ・721カ・722カ・723カ・724カ・725カ・726カ・727カ・728カ・729カ・730カ・731カ・732カ・733カ・734カ・735カ・736カ・737カ・738カ・739カ・740カ・741カ・742カ・743カ・744カ・745カ・746カ・747カ・748カ・749カ・750カ・751カ・752カ・753カ・754カ・755カ・756カ・757カ・758カ・759カ・760カ・761カ・762カ・763カ・764カ・765カ・766カ・767カ・768カ・769カ・770カ・771カ・772カ・773カ・774カ・775カ・776カ・777カ・778カ・779カ・780カ・781カ・782カ・783カ・784カ・785カ・786カ・787カ・788カ・789カ・790カ・791カ・792カ・793カ・794カ・795カ・796カ・797カ・798カ・799カ・800カ・801カ・802カ・803カ・804カ・805カ・806カ・807カ・808カ・809カ・810カ・811カ・812カ・813カ・814カ・815カ・816カ・817カ・818カ・819カ・820カ・821カ・822カ・823カ・824カ・825カ・826カ・827カ・828カ・829カ・830カ・831カ・832カ・833カ・834カ・835カ・836カ・837カ・838カ・839カ・840カ・841カ・842カ・843カ・844カ・845カ・846カ・847カ・848カ・849カ・850カ・851カ・852カ・853カ・854カ・855カ・856カ・857カ・858カ・859カ・860カ・861カ・862カ・863カ・864カ・865カ・866カ・867カ・868カ・869カ・870カ・871カ・872カ・873カ・874カ・875カ・876カ・877カ・878カ・879カ・880カ・881カ・882カ・883カ・884カ・885カ・886カ・887カ・888カ・889カ・890カ・891カ・892カ・893カ・894カ・895カ・896カ・897カ・898カ・899カ・900カ・901カ・902カ・903カ・904カ・905カ・906カ・907カ・908カ・909カ・910カ・911カ・912カ・913カ・914カ・915カ・916カ・917カ・918カ・919カ・920カ・921カ・922カ・923カ・924カ・925カ・926カ・927カ・928カ・929カ・930カ・931カ・932カ・933カ・934カ・935カ・936カ・937カ・938カ・939カ・940カ・941カ・942カ・943カ・944カ・945カ・946カ・947カ・948カ・949カ・950カ・951カ・952カ・953カ・954カ・955カ・956カ・957カ・958カ・959カ・960カ・961カ・962カ・963カ・964カ・965カ・966カ・967カ・968カ・969カ・970カ・971カ・972カ・973カ・974カ・975カ・976カ・977カ・978カ・979カ・980カ・981カ・982カ・983カ・984カ・985カ・986カ・987カ・988カ・989カ・990カ・991カ・992カ・993カ・994カ・995カ・996カ・997カ・998カ・999カ・1000カ・1001カ・1002カ・1003カ・1004カ・1005カ・1006カ・1007カ・1008カ・1009カ・1010カ・1011カ・1012カ・1013カ・1014カ・1015カ・1016カ・1017カ・1018カ・1019カ・1020カ・1021カ・1022カ・1023カ・1024カ・1025カ・1026カ・1027カ・1028カ・1029カ・1030カ・1031カ・1032カ・1033カ・1034カ・1035カ・1036カ・1037カ・1038カ・1039カ・1040カ・1041カ・1042カ・1043カ・1044カ・1045カ・1046カ・1047カ・1048カ・1049カ・1050カ・1051カ・1052カ・1053カ・1054カ・1055カ・1056カ・1057カ・1058カ・1059カ・1060カ・1061カ・1062カ・1063カ・1064カ・1065カ・1066カ・1067カ・1068カ・1069カ・1070カ・1071カ・1072カ・1073カ・1074カ・1075カ・1076カ・1077カ・1078カ・1079カ・1080カ・1081カ・1082カ・1083カ・1084カ・1085カ・1086カ・1087カ・1088カ・1089カ・1090カ・1091カ・1092カ・1093カ・1094カ・1095カ・1096カ・1097カ・1098カ・1099カ・1100カ・1101カ・1102カ・1103カ・1104カ・1105カ・1106カ・1107カ・1108カ・1109カ・1110カ・1111カ・1112カ・1113カ・1114カ・1115カ・1116カ・1117カ・1118カ・1119カ・1120カ・1121カ・1122カ・1123カ・1124カ・1125カ・1126カ・1127カ・1128カ・1129カ・1130カ・1131カ・1132カ・1133カ・1134カ・1135カ・1136カ・1137カ・1138カ・1139カ・1140カ・1141カ・1142カ・1143カ・1144カ・1145カ・1146カ・1147カ・1148カ・1149カ・1150カ・1151カ・1152カ・1153カ・1154カ・1155カ・1156カ・1157カ・1158カ・1159カ・1160カ・1161カ・1162カ・1163カ・1164カ・1165カ・1166カ・1167カ・1168カ・1169カ・1170カ・1171カ・1172カ・1173カ・1174カ・1175カ・1176カ・1177カ・1178カ・1179カ・1180カ・1181カ・1182カ・1183カ・1184カ・1185カ・1186カ・1187カ・1188カ・1189カ・1190カ・1191カ・1192カ・1193カ・1194カ・1195カ・1196カ・1197カ・1198カ・1199カ・1200カ・1201カ・1202カ・1203カ・1204カ・1205カ・1206カ・1207カ・1208カ・1209カ・1210カ・1211カ・1212カ・1213カ・1214カ・1215カ・1216カ・1217カ・1218カ・1219カ・1220カ・1221カ・1222カ・1223カ・1224カ・1225カ・1226カ・1227カ・1228カ・1229カ・1230カ・1231カ・1232カ・1233カ・1234カ・1235カ・1236カ・1237カ・1238カ・1239カ・1240カ・1241カ・1242カ・1243カ・1244カ・1245カ・1246カ・1247カ・1248カ・1249カ・1250カ・1251カ・1252カ・1253カ・1254カ・1255カ・1256カ・1257カ・1258カ・1259カ・1260カ・1261カ・1262カ・1263カ・1264カ・1265カ・1266カ・1267カ・1268カ・1269カ・1270カ・1271カ・1272カ・1273カ・1274カ・1275カ・1276カ・1277カ・1278カ・1279カ・1280カ・1281カ・1282カ・1283カ・1284カ・1285カ・1286カ・1287カ・1288カ・1289カ・1290カ・1291カ・1292カ・1293カ・1294カ・1295カ・1296カ・1297カ・1298カ・1299カ・1300カ・1301カ・1302カ・1303カ・1304カ・1305カ・1306カ・1307カ・1308カ・1309カ・1310カ・1311カ・1312カ・1313カ・1314カ・1315カ・1316カ・1317カ・1318カ・1319カ・1320カ・1321カ・1322カ・1323カ・1324カ・1325カ・1326カ・1327カ・1328カ・1329カ・1330カ・1331カ・1332カ・1333カ・1334カ・1335カ・1336カ・1337カ・1338カ・1339カ・1340カ・1341カ・1342カ・1343カ・1344カ・1345カ・1346カ・1347カ・1348カ・1349カ・1350カ・1351カ・1352カ・1353カ・1354カ・1355カ・1356カ・1357カ・1358カ・1359カ・1360カ・1361カ・1362カ・1363カ・1364カ・1365カ・1366カ・1367カ・1368カ・1369カ・1370カ・1371カ・1372カ・1373カ・1374カ・1375カ・1376カ・1377カ・1378カ・1379カ・1380カ・1381カ・1382カ・1383カ・1384カ・1385カ・1386カ・1387カ・1388カ・1389カ・1390カ・1391カ・1392カ・1393カ・1394カ・1395カ・1396カ・1397カ・1398カ・1399カ・1400カ・1401カ・1402カ・1403カ・1404カ・1405カ・1406カ・1407カ・1408カ・1409カ・1410カ・1411カ・1412カ・1413カ・1414カ・1415カ・1416カ・1417カ・1418カ・1419カ・1420カ・1421カ・1422カ・1423カ・1424カ・1425カ・1426カ・1427カ・1428カ・1429カ・1430カ・1431カ・1432カ・1433カ・1434カ・1435カ・1436カ・1437カ・1438カ・1439カ・1440カ・1441カ・1442カ・1443カ・1444カ・1445カ・1446カ・1447カ・1448カ・1449カ・1450カ・1451カ・1452カ・1453カ・1454カ・1455カ・1456カ・1457カ・1458カ・1459カ・1460カ・1461カ・1462カ・1463カ・1464カ・1465カ・1466カ・1467カ・1468カ・1469カ・1470カ・1471カ・1472カ・1473カ・1474カ・1475カ・1476カ・1477カ・1478カ・1479カ・1480カ・1481カ・1482カ・1483カ・1484カ・1485カ・1486カ・1487カ・1488カ・1489カ・1490カ・1491カ・1492カ・1493カ・1494カ・1495カ・1496カ・1497カ・1498カ・1499カ・1500カ・1501カ・1502カ・1503カ・1504カ・1505カ・1506カ・1507カ・1508カ・1509カ・1510カ・1511カ・1512カ・1513カ・1514カ・1515カ・1516カ・1517カ・1518カ・1519カ・1520カ・1521カ・1522カ・1523カ・1524カ・1525カ・1526カ・1527カ・1528カ・1529カ・1530カ・1531カ・1532カ・1533カ・1534カ・1535カ・1536カ・1537カ・1538カ・1539カ・1540カ・1541カ・1542カ・1543カ・1544カ・1545カ・1546カ・1547カ・1548カ・1549カ・1550カ・1551カ・1552カ・1553カ・1554カ・1555カ・1556カ・1557カ・1558カ・1559カ・1560カ・1561カ・1562カ・1563カ・1564カ・1565カ・1566カ・1567カ・1568カ・1569カ・1570カ・1571カ・1572カ・1573カ・1574カ・1575カ・1576カ・1577カ・1578カ・1579カ・1580カ・1581カ・1582カ・1583カ・1584カ・1585カ・1586カ・1587カ・1588カ・1589カ・1590カ・1591カ・1592カ・1593カ・1594カ・1595カ・1596カ・1597カ・1598カ・1599カ・1600カ・1601カ・1602カ・1603カ・1604カ・1605カ・1606カ・1607カ・1608カ・1609カ・1610カ・1611カ・1612カ・1613カ・1614カ・1615カ・1616カ・1617カ・1618カ・1619カ・1620カ・1621カ・1622カ・1623カ・1624カ・1625カ・1626カ・1627カ・1628カ・1629カ・1630カ・1631カ・1632カ・1633カ・1634カ・1635カ・1636カ・1637カ・1638カ・1639カ・1640カ・1641カ・1642カ・1643カ・1644カ・1645カ・1646カ・1647カ・1648カ・1649カ・1650カ・1651カ・1652カ・1653カ・1654カ・1655カ・1656カ・1657カ・1658カ・1659カ・1660カ・1661カ・1662カ・1663カ・1664カ・1665カ・1666カ・1667カ・1668カ・1669カ・1670カ・1671カ・1

東芝ヒートポンプ給湯機 メイン貯湯タンクユニット(HWS-M564TW、560L)

HWS-M564TW

耐震強度計算書(アンカーボルト4本) 上層階・屋上(上部固定あり)の場合

東芝キヤリア(株)

1. アンカーボルト選定

上部固定の有無	記号	単位	上部固定あり	
脚部	アンカーボルト総本数	n	4本	※アンカーボルトは前脚2本止め 後脚各1本止め 計4本止め
	アンカーボルトサイズ		M12	
	アンカーボルト種類		接着系アンカーボルト 一般構造材用圧延鋼材SS400	
	アンカーボルトボルトの埋込長さ	Le	mm	
	コンクリートの圧縮強度	σ_B	MPa	
	コンクリートスラブ厚さ		mm	150
上部	アンカーボルト総本数	n'	2本	工事説明書記載内容 アンカーボルト下穴径は15mmとする。
	アンカーボルトサイズ		M8	
	アンカーボルト種類		後打ち式オネジ型メカニカルアンカーボルト 一般構造材用圧延鋼材SS400	
	アンカーボルトボルトの埋込長さ		mm	
	コンクリートの圧縮強度	σ_B	MPa	

2. 機器諸元

製品形名(代表機種)		HWS-M564TW	
機器質量(運転質量)	Wo	kg	643
機器重量(運転重量)	W	kN	6301
機器の高さ	h1	m	2.110
機器の幅	L1	m	0.700
X方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	L2	m	0.582
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg1	m	0.291
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg2	m	0.291
機器のアスペクト比	h1/L1		3.01
据付面より機器重心までの高さ	hg	m	1.158
機器の奥行	b1	m	0.800
Y方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	b2	m	0.458
Y方向について前脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg1	m	0.348
Y方向について後脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg2	m	0.110

3. 計算の詳細

製品設置階			上層階・屋上	
検討する方向			Y方向	前倒れを想定
設計用標準震度(耐震クラスB)	Ks		1.0	
設計用水平震度	Kh		1.0	Kh=Ks
設計用鉛直震度	Kv		0.5	Kv=Ks/2
地震地域係数	Z		1.0	
設計用水平地震力	Fh	N	6301	Fh=Kh・Z・W
設計用鉛直地震力	Fv	N	3151	Fv=Kv・Z・W
脚部	引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数	nt	2本	前倒れを想定
	アンカーボルトに生ずる水平力	Q	N	711
	アンカーボルト1本当たりの軸断面積(有効断面積)	A	mm ²	84.3
	アンカーボルトに生ずるせん断応力度	τ	MPa	8.4
	アンカーボルトに生ずる引張応力度	σ	MPa	52.4
上部	引張りを受けるアンカーボルトの総本数	nt'	2本	
	アンカーボルトに生ずる引抜力	N	N	1729
	アンカーボルト1本当たりの軸断面積(有効断面積)	A'	mm ²	36.6
	アンカーボルトのせん断力	Q'	N	1575
	アンカーボルトに生ずるせん断応力度	τ'	MPa	21.5
	アンカーボルトに生ずる引張応力度	σ'	MPa	47.2

4. 判定結果

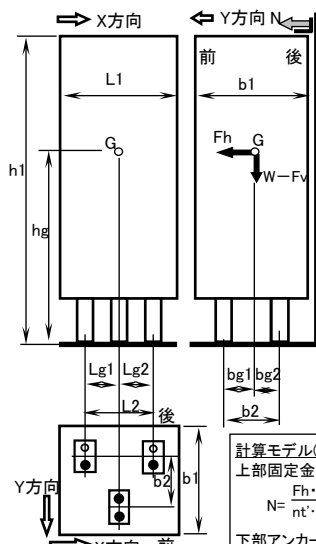
		許容値	計算値	判定	判定基準
脚部	アンカーボルト(SS400)の許容せん断応力 fs	fs [MPa] = 101	$\tau = 8.4$	OK	fs > τ
	アンカーボルト(SS400)の許容引張応力 ft	ft [MPa] = 176	$\sigma = 52.4$	OK	ft > σ
	引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力 fts	fts [MPa] = 233	$\sigma = 52.4$	OK	fts > σ
上部	アンカーボルト短期許容引抜荷重	Ta [N] = 3016	N = 1729	OK	Ta > N
	アンカーボルト(SS400)の許容せん断応力 fs	fs [MPa] = 101	$\tau' = 21.5$	OK	fs > τ'
	アンカーボルト(SS400)の許容引張応力 ft	ft [MPa] = 176	$\sigma' = 47.2$	OK	ft > σ'
	引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力 fts'	fts' [MPa] = 212	$\sigma' = 47.2$	OK	fts' > σ'

※fts=1.4ft-1.6 τ 、fts'=1.4ft'-1.6 τ'

アンカーボルト選定の判定

合格

※本計算書は建築設備耐震設計・施工指針2005(日本建築センター)に準拠しています。本計算書の耐震強度は、製品の転倒防止に関する値です。
※本計算書はアンカーボルトの引抜き荷重に関する計算書であり、製品強度を保証するものではありません。



計算モデル(前倒れ)
上部固定金具に働く軸方向力
$$N = \frac{F_h \cdot h_g}{n' \cdot h_1}$$

下部アンカーボルトに作用するせん断力
$$Q = \frac{F_h \cdot (h_1 - h_g)}{(n' \cdot h_1)}$$

上層階、屋上、塔屋の設計用震度Ks	
耐震クラスS	2.0
耐震クラスA	1.5
耐震クラスB	1.0
中間階の設計用震度Ks	
耐震クラスS	1.5
耐震クラスA	1.0
耐震クラスB	0.6
1階、地階の設計用震度Ks	
耐震クラスS	1.0
耐震クラスA	0.6
耐震クラスB	0.4

【上層階の定義】
・2～6階建ての建築物は最上階を上層階とする。
・7～9階建ての建築物は上層の2層を上層階とする。
・10～12階建ての建築物は上層の3層を上層階とする。
・13階建て以上の建築物では上層の4層を上層階とする。
【中間階の定義】
・地階、1階を除く各層で上層階に該当しない層を中間階とする。

接着系アンカーボルトの短期許容引き抜き荷重
$$T_a = F_c / 8 \cdot \pi \cdot d_2 \cdot L$$

Ta: アンカーボルトの短期許容引き抜き荷重(kN)
L: アンカーボルトの埋め込み深さ(cm)
d2: コンクリートの穿孔径(cm)
Fc: コンクリートの設計基準強度(kN/cm²)
※Ta=12000以上は12000とする。

2本打ち時の許容引き抜き荷重低減率
(2・P/d+80)/100
P: アンカーボルトの打設間隔
d: アンカーボルトの呼び径
10d ≥ P ≥ 5d

メカニカルアンカーボルトの短期許容引き抜き荷重
$$T_a = 6 \pi \cdot L^2 \cdot P$$

Ta: アンカーボルトの短期許容引き抜き荷重(kN)
 π : 円周率
L: アンカーボルトの埋め込み深さ(cm)
P: コンクリートの設計基準強度補正係数
※Ta=12000以上は12000とする。

1. アンカーボルト選定

上部固定の有無		記号	単位	上部固定無し	
脚部	アンカーボルト総本数	n		4本	※アンカーボルトは前脚2本止め 後脚各1本止め 計4本止め
	アンカーボルトサイズ			M12	
	アンカーボルト種類			接着系アンカーボルト 一般構造材用圧延鋼材SS400	
	アンカーボルトボルトの埋込長さ	Le	mm	110	工事説明書記載内容 アンカーボルト下穴径は15mmとする。
	コンクリートの圧縮強度	σ _B	MPa	18	
	コンクリートスラブ厚さ		mm	150	

2. 機器諸元

製品形名(代表機種)			HWS-M564TW	
機器質量 (運転質量)	Wo	kg	643	満水質量
機器重量 (運転重量)	W	kN	6301	W=Wo・9.8
機器の高さ	h1	m	2.110	
機器の幅	L1	m	0.700	
X方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	L2	m	0.582	
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg1	m	0.291	
X方向についてボルト中心から機器重心までの距離	Lg2	m	0.291	
機器のアスペクト比	h1/L1		3.01	
据付面より機器重心までの高さ	hg	m	1.158	
機器の奥行き	b1	m	0.800	
Y方向について脚部のアンカーボルト相互の中心間距離	b2	m	0.458	
Y方向について前脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg1	m	0.348	
Y方向について後脚ボルト中心から機器重心までの距離	bg2	m	0.110	

3. 計算の詳細

製品設置階		上層階・屋上		
検討する方向		Y方向	後ろ倒れを想定	
設計用標準震度 (耐震クラスB)	Ks	0.4		
設計用水平震度	Kh	0.4	Kh=Ks	
設計用鉛直震度	Kv	0.2	Kv=Ks/2	
地震地域係数	Z	1.0		
設計用水平地震力	Fh	N	2521	
設計用鉛直地震力	Fv	N	1260	
脚部	引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数	nt	2本	Y方向
	アンカーボルトに生ずる引抜力	Rb/nt	N	2581
	アンカーボルトに生ずる水平力	Q	N	630
	アンカーボルト1本当たりの軸断面積 (有効断面積)	A	mm ²	84.3
	アンカーボルトに生ずるせん断応力度	τ	MPa	7.5
	アンカーボルトに生ずる引張応力度	σ	MPa	30.6

4. 判定結果

		許容値	計算値	判定	判定基準	
脚部	アンカーボルト短期許容引抜荷重	Ta[N]	= 11352	> Rb/nt= 2581	OK	Ta>Rb/nt
	アンカーボルト (SS400) の許容せん断応力 fs	fs [MPa]	= 101	> τ= 7.5	OK	fs> τ
	アンカーボルト (SS400) の許容引張応力 ft	ft [MPa]	= 176	> σ= 30.6	OK	ft> σ
	引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力fts	fts [MPa]	= 234	> σ= 30.6	OK	fts> σ

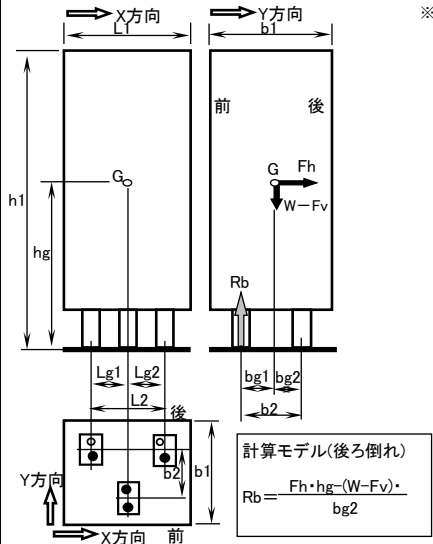
※fts=1.4ft-1.6 τ

※fts=1.4ft-1.6 τ

アンカーボルト選定の判定

合格

※本計算書は建築設備耐震設計・施工指針2005(日本建築センター)に準拠しています。本計算書の耐震強度は製品の転倒防止に関する値です。
※本計算書は7ヶホールの引抜き荷重に関する計算書であり、製品強度を保証するものではありません。



上層階、屋上、塔屋の設計用震度Ks	
耐震クラスS	2.0
耐震クラスA	1.5
耐震クラスB	1.0
中間階の設計用震度Ks	
耐震クラスS	1.5
耐震クラスA	1.0
耐震クラスB	0.6
1階、地階の設計用震度Ks	
耐震クラスS	1.0
耐震クラスA	0.6
耐震クラスB	0.4

- 【上層階の定義】
- ・2～6階建ての建築物は最上階を上層階とする。
 - ・7～9階建ての建築物は上層の2層を上層階とする。
 - ・10～12階建ての建築物は上層の3層を上層階とする。
 - ・13階建て以上の建築物では上層の4層を上層階とする。
- 【中間階の定義】
- ・地階、1階を除く各層で上層階に該当しない層を中間階とする。

接着系アンカーボルトの短期許容引き抜き荷重

Ta=Fc/8・π・d2・L

Ta : アンカーボルトの短期許容引き抜き荷重(kN)
L : アンカーボルトの埋め込み深さ(cm)
d2 : コンクリートの穿孔径(cm)
Fc : コンクリートの設計共用強度(kN/cm²)
※Ta=12000以上は12000とする。

2本打ち時の許容引き抜き荷重低減率
(2・P/d+80)/100

P : アンカーボルトの打設間隔
d : アンカーボルトの呼称径
10d≧P≧5dとする。