

通信機器に対する耐震評価基準に 関する調査報告

初版 2015年1月30日



一般社団法人

情報通信ネットワーク産業協会

装置実装委員会

目次

- 1.背景
- 2.調查範圍
- 3.出典
- 4.調查結果

1.背景

- 神戸の震災をベースに耐震試験の基準が見直しされ、既に10年を超えてきた。2011年に発生した東北の震災においては、各キャリアで設定した耐震試験規格が活用され効果を出したものとされている。
- 国内で採用されている耐震試験規格の調査を実施したところ、複数の種類の要求条件があることが判明した。
- 地震国日本において、安全・安心な通信環境をエンドユーザに提供することは必須条件である。近年では、同じ局舎を活用し装置を運用する場面もあり、この標準化を見据え本調査報告をまとめた。
- ものづくりという面においては、通信機器会社ごとに関係していた機器の開発の効率化につながる。海外のメーカーにおいては、IECやNEBSの規格をベースとした機器では、日本国内での運用が難しいことを認識していただけたことといった、メリットがあると考えている。

2.調査範囲

- 本調査報告は、日本国内に出荷される一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)が掌握する通信機器の耐震試験規格について適用する。

3.出典

- 本調査報告では、以下のCISPR/IEC 規格、JIS 規格、NTT規格、NTTドコモ規格、Telcordia規格を引用している。JIS 規格の制定年度よりも新しいIEC 規格が発効されているものについては、IEC 規格を優先して引用している。日付が記載された引用規格は、その版のみを適用する。日付の記載がない引用規格については、引用規格の最新版(修正文書も含む)を適用する。
 - JIS-C6011-2
 - GR-63-CORE
 - IEC-61587-2

4.調査結果(1/2)

規格の種類		NTT	JIS(IEC)	NEBS	NTTドコモ
規格作成元		NTT	日本工業標準調査会	テレコーディア(旧ベルコア)	NTTドコモ
規格名称・番号等		通信装置等の耐震試験方法 (1998年12月版)	JIS C6011-2 (IEC 61587-2を引用して制定)	GR-63-CORE (Issue:4, Apr2012)	通信装置等の耐震試験規格 (2009年11月版) NTT-F規格
規格概要		NTT東西に納める通信装置に適用される。阪神淡路地震後、震度7の試験条件が追加された。	IEC規格をJIS化。主にキャビネット、ラック単体を評価する際に適用される。	アメリカに出荷する装置に適用される。地域毎に震度階に相当する「zone区分」が設定されている。	NTT規格をベースに作成。試験強度、判断基準を選定でき、設置環境に対応した試験と要件が選択可能。
試験条件	加振方法	3軸同時または2軸同時 2軸同時の場合、水平2方向のそれぞれについて、上下方向と同時に加振	単軸、1方向ずつ個別に3方向加振	単軸、1方向ずつ個別に3方向加振	3軸同時加振
	設置方法	・装置構成は質量、剛性とも最悪条件で実施(固定ボルト含む)。 ・二重床上に設置される場合は、NTT指定の標準架台を振動台上に設置した上に試験体を固定する。	擬似質量を定められた位置に搭載し、加振台に直接固定する。	装置を固定するボルト等については実運用と同条件とする。ただし、二重床の設置条件については明確にしていない。	・装置構成は質量、剛性とも最悪条件で実施(固定ボルト含む)。 ・二重床上に設置される場合は、実際と同じ構造の架台を介して振動台に設置する。
	最大加速度	12m/s ²	下記の2水準のいずれかを選択 ①波形A:約16 m/s ² ②波形B:約16 m/s ²	下記zone区分のいずれかを選定 ・zone1, 2:約7.5 m/s ² ・zone3 :約11 m/s ² ・zone4 :約16 m/s ²	12m/s ²
	時間	約50秒 主要動の継続時間が30秒以上 ※主要動の継続時間とは、最大加速度の25%を最初に越える時刻から、最後に25%を下回る時刻までの時間	下記の2水準のいずれかを選択 ①波形A:約31秒 ②波形B:約50秒	約31秒	約50秒 主要動の継続時間が30秒以上 ※主要動の継続時間とは、最大加速度の25%を最初に越える時刻から、最後に25%を下回る時刻までの時間
	回数	以下の各レベル毎の回数を段階的に大きくして全て実施(合計4回) ・震度5強レベル:1回 ・震度6強レベル:2回 ・震度7レベル:1回	各軸1回(合計3回)	各軸1回(合計3回)	R04~R12の各レベル1回を段階的に大きくして実施 R02は必要に応じて実施

4.調査結果(2/2)

規格の種類	NTT	JIS (IEC)	NEBS	NTTドコモ																		
要求条件	<p>①震度5強レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加振中、加振後とも正常な機能を維持する。 ・主要部に損傷がなく、その他の部位も修理不要の軽微な損傷にとどまる。 <p>②震度6強レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加振中は機能障害を生じて、加振後は、部品の交換、人手による再立ち上げ等を行わなくても正常な機能に復帰できる。 ・主要構造の顕著な永久変形や溶接部の亀裂・破断等を生じない。 ・加振時における装置頂部の最大水平変形が50mm以下である。 ・装置の飛び出し・脱落・損傷、カバーの脱落、ドアロックの解放を生じない。 ・2回目の加振において、損傷の程度が大きくなるしない。 <p>③震度7レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主要構造に致命的な損傷を生じない。 ・装置の飛び出し・脱落、カバーの脱落、ドアロックの解放を生じない。 	<p>JIS</p> <p>①試験の間、キャビネット又はラック上部の変位を測定し頂点の最大変位は、50mm以下とする。</p> <p>②永久的な構造破壊は、あってはならない。永久的な構造破壊とは、試験を受けたキャビネット又はラック内の質量を支持する部品の変形、又は接続部の破壊とする。永久的な構造破壊の代表的な例としては、取付け支柱の曲がり又はゆがみ、基台の変形、ひび、及び固定ボルト又は固定部品の破損がある。</p> <p>③機械的損傷は、あってはならない。機械的損傷とは、部品の変位又は離脱とする。機械的損傷の例としては、ドアロックの開放及びカバーの脱落がある。</p> <p>④例えば、緩んだ固定ボルトを締め直すなどの補修及び交換は許容してもよい。</p> <p>⑤JIS C 6011-1の 6.2 (接地) に示す接地接続状態が継続していることを確認しなければならない。</p> <p>⑥カバー等は装置構造から外れてはならず、扉は開いてはならない。全ての鍵及び取手は、試験後に機能しなければならない。</p> <p>* IECの要求条件は無し</p>	<p>【requirement (要求)】</p> <p>①機器はすべて恒久的な構造上または機械的な損傷がないこと。</p> <p>②試験中に、フレーム上端の最大の単一振幅が75mmを超えないこと。</p> <p>③試験後、機器は部品の交換、手動による再起動、あるいは人の介入なしに作動を継続すること。</p> <p>【Objective (目標)】</p> <p>試験中に継続して該当する機能要件を満足すること。</p>	<p>下表に示す「機能障害」と「物理的障害」のそれぞれからランクを選定。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>ランク</th> <th>判定条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">機能障害</td> <td>F1</td> <td>加振中、加振後ともに、正常機能を維持</td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td>加振中に機能が停止しても、加振後に正常復帰※1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">物理的損傷</td> <td>P1</td> <td>主要構造に損傷を生じない</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>主要構造に亀裂や顕著な塑性変形を生じない(頂部の最大応答変位:50mm以下)※2</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>倒壊・崩壊や、主要構造に破談等を生じない</td> </tr> <tr> <td colspan="3">・P1~3共通 搭載物のとび出し、主要ドアの開放を生じない</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1. 自動復帰、主導復帰(修理不要)の判別はユーザ指定による ※2. 異種の装置を隣接して設置する場合等、装置の剛性を規定する必要がある場合の条件 NTTドコモの条件は、耐震強度ランクR10、判定項目F2、P2を満足すること。(R8、F1、P1、R12、P3、ただしR10は2回加振)</p>	分類	ランク	判定条件	機能障害	F1	加振中、加振後ともに、正常機能を維持	F2	加振中に機能が停止しても、加振後に正常復帰※1	物理的損傷	P1	主要構造に損傷を生じない	P2	主要構造に亀裂や顕著な塑性変形を生じない(頂部の最大応答変位:50mm以下)※2	P3	倒壊・崩壊や、主要構造に破談等を生じない	・P1~3共通 搭載物のとび出し、主要ドアの開放を生じない		
分類	ランク	判定条件																				
機能障害	F1	加振中、加振後ともに、正常機能を維持																				
	F2	加振中に機能が停止しても、加振後に正常復帰※1																				
物理的損傷	P1	主要構造に損傷を生じない																				
	P2	主要構造に亀裂や顕著な塑性変形を生じない(頂部の最大応答変位:50mm以下)※2																				
	P3	倒壊・崩壊や、主要構造に破談等を生じない																				
・P1~3共通 搭載物のとび出し、主要ドアの開放を生じない																						
備考	NTT東、NTT西で採用	<ul style="list-style-type: none"> ・波形AはNEBSzone4と同等 ・波形BはIEC 61587-2 ・3軸同時も付属書(JA)として規定されており、条件はNTTと同様。回数は規定なし 		NTTファシリティーズ作成のNTT-F規格と同等																		

禁無断掲載

通信機器に対する耐震評価基準に関する調査報告

発行 2015年1月30日

発行者 一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会

〒105-0013

東京都港区浜松町2丁目2番12号 JEI浜松町ビル3階

TEL:03-5403-9359 FAX:03-5403-9360

<http://www.ciaj.or.jp/>