

## 地震と工事振動の大きさ

### 地震と工事振動の大きさ

今回の新潟中越沖地震で亡くなられた方のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。今後の救援活動が重要課題ですが、直接の救援以外にも各自に何が出来るかを考える事も大切だと思います。例えば、工学に携わる者は得られた知見を今後に生かすことも一つの役割ではないかと考えます。今回は地震と工事振動の大きさの関係について取り上げます。

### 【気象庁震度階と工事振動の比較】

工事振動の大きさを地震の震度階で例える事があります。

振動の大きさを 75dB、6gal と表すよりも「震度ⅡとⅢの間」と言ったほうが、その大きさがピンとくるので、このように引用する事がよくあります。しかし、震度階の1ランクは加速度（≒力）の大きさにすれば図-1のような違いがあるので注意が必要です。

振動加速度レベルと加速度の関係については2006年11月号でも取り上げていますのでそちらも合わせてご覧下さい。そこでも紹介しましたが、振動レベルや震度階は人の感覚を対象とするので、対数尺度に対応していますが、建物などの被害を考える場合の加速度（ $\text{cm}/\text{sec}^2 = \text{gal}$ ）は物理量ですので普通（線形）尺度です。震度階と振動の大きさの関係は下表の通りです。

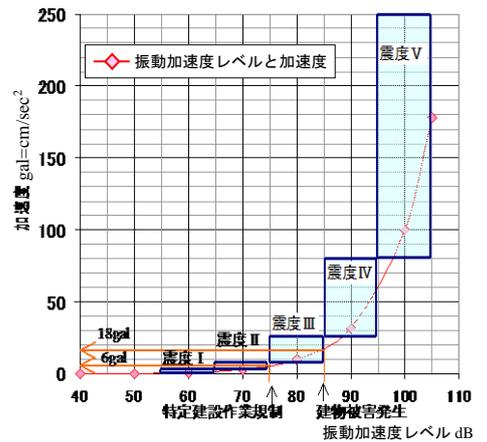


図-1 振動加速度レベルと加速度の関係

表-1 気象庁震度階級と振動加速度レベルと加速度の関係\*1 (4~8Hzを対象にすると振動加速度レベル≒振動レベル+2dB程度)

震度階	人の感覚	屋内状況	木造建物被害	振動加速度レベル dB	加速度 gal
I	僅かに感じる			55~65	0.8~2.5
II	多くが感じる	吊下げ物が僅かに揺れる		65~75	2.5~8
III	殆どか感じ恐怖を覚える	棚の食器が音を立てる事がある	(天井・床にキシミ音がする)*2	75~85	8~25
IV	かなりの恐怖感	吊下げ物が大きく揺れ座りの悪い置物が倒れる事がある	(老朽建物はまれに破損 壁土がばらばら落ちる)	85~95	25~80
V弱	一部は行動に支障が生じる	揺れ座りの悪い置物が倒れ家具が移動する事がある	耐震性の低い住宅で壁や柱が破損するものがある	95~105	80~250
V強	非常な恐怖を感じ	食器や棚の本が落ちダンスなどが倒れる事がある	耐震性の低い住宅で壁や柱がかなり破損		
VI弱	立っていることが困難	固定していない重い家具が移動転倒する。	耐震性の低い住宅で倒壊するものがあり	105~110	250~400
VI強	這わないと動けない	戸が外れて飛ぶ事がある	耐震性の高い建物でも柱がかなり破損		
VII	自分の意志で行動出来ない	殆どの家具が大きく移動し飛ぶものがある	耐震性の高い建物でも大きく破損するものがある	110以上	400以上

\*1 東京都建設局「工事に伴う環境調査要領」に加筆 \*2 ( ) 書きは旧震度階表の記述

仮に建物内 80dB（特定建設作業規制値 75dB+増幅 5dB）のケースを考えてみると、震度階では震度Ⅲに相当し、加速度は 10gal です。震度階が1ランク上がると振動加速度レベルは+10dB となるのに比べて、加速度は3倍強になり、震度階が2ランク上がると+20dB 加速度は10倍となります。

阪神淡路の最大加速度は 818gal、新潟中越地震 1,722gal、そして今回の地震は 1,019gal（柏崎）でした。これに比べて工事振動 10gal は 1/100 程度の力です。もともと工事振動と地震とでは加振時間や周波数特性が異なるため直接比較する事は適当でないですが、地震時の被害やこれらに基づく耐震性の考え方等は大変参考になる貴重なデータです。オーバーに「工事振動が震度Ⅴくらいあった」などと言われる事がありますが10倍は誇張が過ぎます。本当の地震の大きさを考えて軽はずみに使わないようにしたいものです。