

振動被害の許容レベル（その1）

今回は振動被害における許容レベルについて紹介します。これまで、地表面での振動レベルや建物内の応答振動加速度レベルなどについて何度かご紹介してきましたが、その詳細について解説します。

【許容レベル？】

許容レベルについては「物的被害が発生する振動レベルの閾値は70dB程度」※1などが引用される場合がありますが、その根拠は明らかでなく、また建物内の増幅などの個体差については考慮されていません。一方、当所では表-1の限界値を示していますが（第8号2005.12）、これは建物内の振動加速度レベルの応答値であり、一般に用いる「地表面での鉛直振動レベル」との関係が分かりづらいようです。

振動による建物被害は建物内で増幅した振動により微小変形し、これに追従出来ない仕上げ面などに損傷が生じるものなので（第59号2010.3）、地盤面の振動の大きさに加えて、建物の内部増幅や剛性、仕上げ部材の損傷発生限界変形角によります。限界変形角の下限値は0.8/1000程度（第58号2010.2）ですが、損傷発生の閾値（許容値）は安全側に0.5/1000程度と考えられます。

※1 例えば「発破による音と振動」（社）日本騒音制御工学会技術部会低周波音分科会編 山海堂 1996.1

【地盤面の振動レベルを考えると】

この変形角が発生する場合の「地表面の振動レベル」を考えてみましょう。ここでは建築基準法で定める最低限の建物剛性を仮定して、地表面の増幅倍率ごとの振動レベルを計算してみます。

建物剛性は応答200gal時1/120※2とし（第44号2008.12）、振動加速度レベルと振動レベルの関係は（1）式（第79号2011.11）で求められます。（剛性の違いについては次号）

※2 「著しい損傷の恐れのない場合」は1/120まで許容されますので、木造建物においては基準法相当を1/120、これを上回る一般の木造建物を1/200と考えます。

$$VAL=0.95VL+11.86.....(1)式 \quad VAL: \text{振動加速度レベル} \quad VL: \text{振動レベル}$$

木造建物の平均的な内部増幅は2倍程度ですので、図-1から分かる通り、基準法の剛性を仮定すれば地表面の許容振動レベルは67dB程度と考えられます。図-2は建物内の応答振動加速度レベルとの関係ですが、0.8/1000では概ね一致、0.5/1000では3~5dB程度になりますが、応答200gal時の変形性能はかなり大きいので、表-1のレベルⅢは基準法の1/120、Ⅳは1/200、Ⅱは1/60の建物剛性に概ね該当すると考えられます。

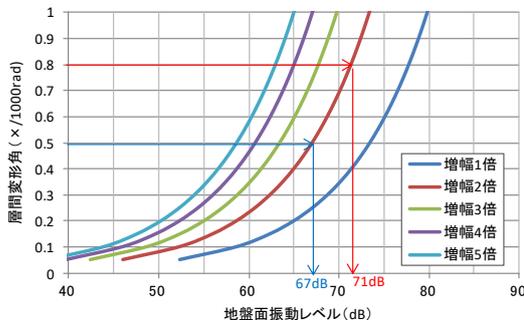


図-1 地表面振動レベルと変形角（剛性1/120）

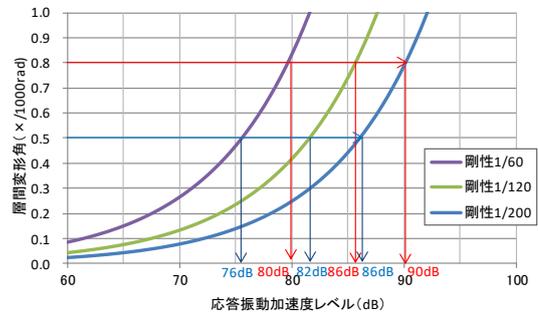


図-2 応答振動加速度レベルと変形角

【まとめ】

※損傷限界値の見直し（日本建築学会大会梗概集2019.9）に伴い一部記述を修正しました（2020.4.1）

今回は建築基準法に規定の剛性を仮定しましたが、これは最低限で、実際の建物にはこれ以上の剛性があるので、許容レベルはもっと高くなります。この点については次号でご紹介致します。