

建物内で振動は増幅する！

振動被害について、ポイントとなる問題をシリーズでご紹介しています。今回はその3回目、到達した振動が建物内で増幅する現象についてご紹介します。

【共振増幅】

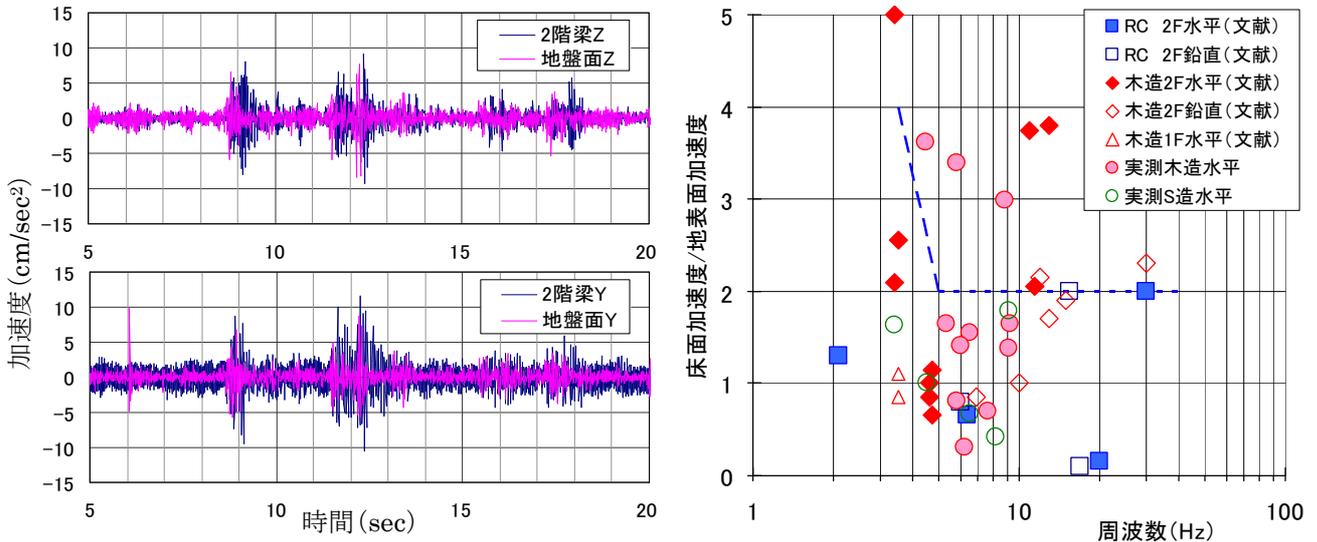
振動源から同じような距離にあるのに、苦情が出る建物とそうでない建物とがあります。到達振動はほぼ同じはずなのに、なぜこのようなことが起こるのでしょうか？ 振動の感じ方には個人差がありますので、当然苦情を言うて来る方とそうでない方がいますが、もう一つの大きな問題に“**建物の内部増幅**”があります。

地盤を伝う振動は、基礎を介して建物に伝わると共振現象により増幅する場合があります。振動が地盤を伝わる時、地盤の固有振動数に近い振動が良く伝わります。また、木造建物の固有振動数(4~8Hz程度)は地盤のそれに近いため、共振が起こりやすくなるからです。共振現象については、2005.6月号(第2回)で実験の様子を紹介していますのでご覧下さい。通常は地盤面しか測定しませんが、この到達振動の大きさよりも、増幅度合いの方が大きな問題となる場合があるので、十分に理解しておく必要があります。

【振動の方向と応答倍率】

図-1は油圧ショベル作業時の鉛直Z及び水平Y方向の地盤及び2階梁上の加速度の大きさです。

重機や作業により様々ですが、地盤面は振動源からある程度離れると鉛直方向の振動が卓越することが多くなります。一方、建物内部では、1階床は鉛直振動が卓越する傾向(体感→苦情)にありますが、2階になると鉛直方向に比べて水平方向の振動が卓越し、地盤面に比べて増幅する場合があります。図-1でも、2階の梁の水平振動が地盤面の鉛直振動に比べて増幅している様子がわかります。図-2は同様に実測した地盤面の最大加速度と建物内の最大加速度との比を応答倍率として、文献資料上にプロットしたものです。一般に木造建物では2~4倍程度と言われてはいますが、概ねこの範囲に分布していることがわかります。



【まとめ】 応答倍率は加速度の比で求めますが、この倍率を振動レベルで考えると以下ようになります。

2倍→+6dB 3倍→約+10dB 4倍→+12dB 5倍→約+14dB

多くは2倍程度ですので+6dB程度を考えますが、4倍弱増幅する場合もあるので実測するのが効果的です。