

建物の剛性と増幅特性

振動被害の判定に際しては「内部増幅がどの程度か？」が非常に重要です。現在、実験的な測定を重ねて増幅量の推定について研究中です。前回に続きその一部をご紹介します。

【今回のテーマ】

外部からの振動の影響を小さくするには、外部振動自体を小さくするほかに、建物内の増幅を小さくすることが有効です。その対策として「建物の剛性」を上げる方法が考えられますが、その効果のほどはどのようなのでしょうか？

前回ご紹介した全33棟の測定のうち、建築途中から施工過程を追って調査した11棟について、建物剛性と増幅レベルの関係性を分析した結果をご紹介します。

【建物の剛性と増幅レベル】

図-1は施工過程ごとの固有振動数と増幅レベルAPの変化を示しています。「耐力壁施工時」は耐力壁の設置終了時点で、壁量計算書上の壁量に加えて開口部回りの雑壁を含む状態、「完成時」は外壁サイディングや内壁プラスターボード及びその他仕上げ等が加わった状態です。「耐力壁施工時」に比べて「完成時」の固有振動数は、ほぼ全ての建物において上昇が見られ、固有振動数は耐力壁以外の雑壁や仕上げや造作材等の影響（これらによる剛性向上の影響）を大きく受けていますが、固有振動数が上昇（剛性向上）しても建物平均増幅レベルの変化に傾向は認められません。

図-2は、評価方法の違いによる建物剛性と1/3オクターブバンドの固有振動数帯域の増幅レベル(1/3oct)の関係です。「剛性①」は、これまで扱った壁量(壁量計算書上の壁量)に基準耐力を乗じて求めたもの、「剛性②」は、雑壁を含めた壁量に基準耐力を乗じて求めたもの、「剛性③」は、雑壁を含めた壁量に実験データから得られた実耐力を乗じて求めたもの、「剛性④」は、質量を拾い出し固有振動数から「 $T=2\pi\sqrt{m/k}$ 」の式により換算したものです。

建物剛性の精度は、①<②<③の順と考えられ、①よりも②、②よりも③が“実際の建物”に近いはずですが、剛性と増幅レベル 1/3oct との相関性は上がりず、むしろ低下する傾向を示しています。④については全く相関性が認められません。

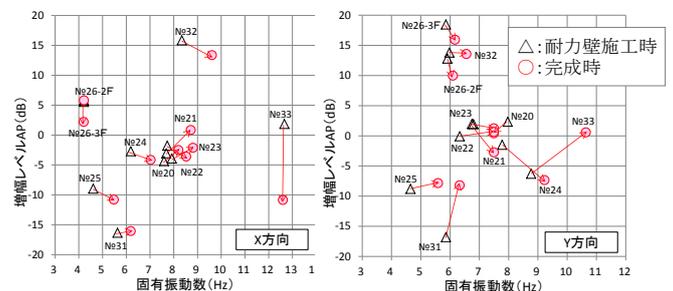


図-1 建築に伴う固有振動数と増幅レベルの変化

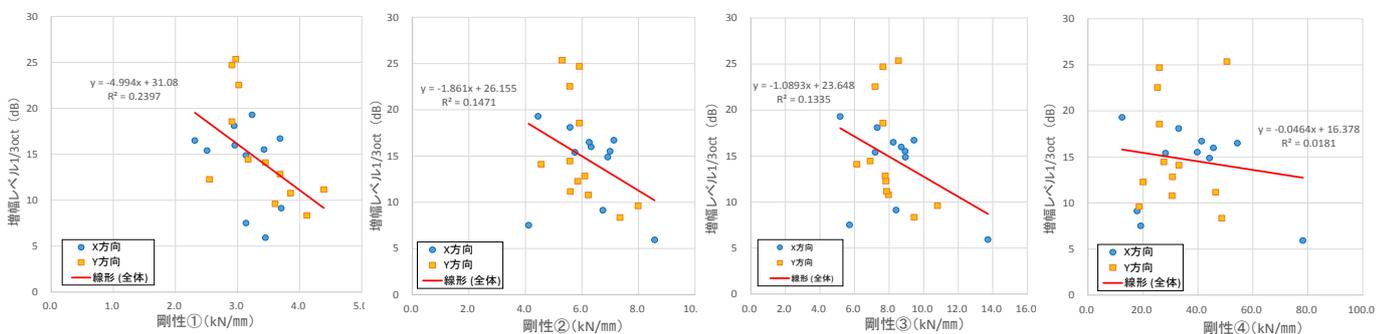


図-2 剛性の算定方法の違いと増幅レベル 1/3oct の関係

【まとめ】

これらより、建物剛性は交通振動による増幅レベルに対して直接的には関与していないと考えられます。では、剛性は建物内の増幅に全く関与していないのでしょうか？詳しくは web かわら版でご紹介します。