

建物内部の増幅特性(負の相関性)

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。今回はその一部をご紹介します。

【現状の問題点】

これまで何度か建物内部の増幅についてご紹介しましたが、一般的には2倍(+6dB)程度と言われていますが、実際には4~5倍(+12~14dB)以上^{例えば第113号}まで、非常にバラツキが大きく見られます。現時点では振動特性調査^{第62号}を行うのが最も有効であるものの、実際の工事振動時との違いはどうか？と言った課題もあります。

【実験的測定】

住宅展示場や個人の住宅等のご協力を戴き、18棟の木造住宅で、試験車両の段差走行や一般の交通振動を振動源にして、建物内部の増幅特性について実験的に測定を行いました。(詳しくは発表論文の建築学会2018梗概集を参照下さい)

この測定による地盤の振動の大きさと増幅レベルの関係を図-1に示します。これによれば、地盤の振動が大きくなると建物内部の増幅レベルは低下する傾向が認められます(これを「負の相関性」と称します)。この負の相関性は、建物の単位壁量(方向別の壁量を床面積で除した値)が大きいほど強く表れることがわかります。

また、図-2は、これらの検証を目的に、実験棟を用い試験車両の速度や段差位置により入力振動を定格化して実験を行った結果です。速度の大小(=入力振動の大小)による1/3オクターブバンド別の増幅レベルを示していますが、20Hzを超える高い振動数帯域(○印)で、入力振動が大きくなると増幅レベルが低下する様子が良くわかります。

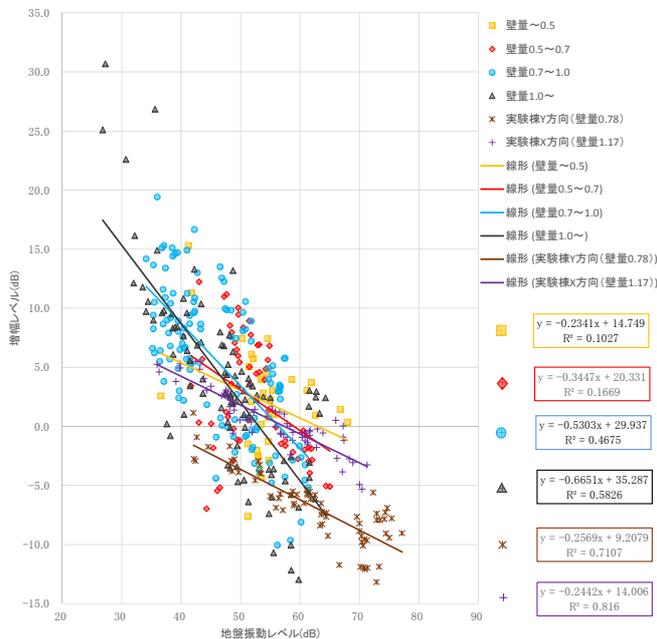
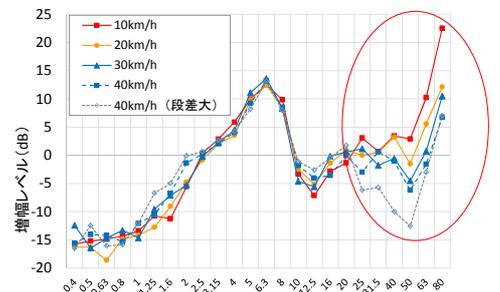
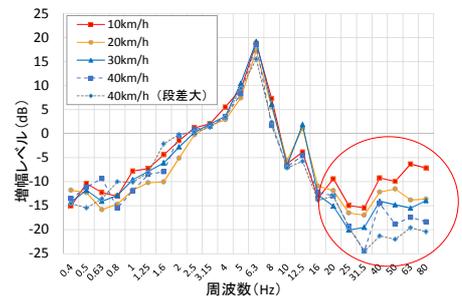


図-1 地盤振動レベルと単位壁量と増幅レベルの関係 (18棟)



⑥⑦速度別路面段差走行 (大型車) (X方向)



⑥⑦速度別路面段差走行 (大型車) (Y方向)

図-2 1/3oct バンド別の増幅レベル (実験棟)

【まとめ】

地盤の振動が大きくなると建物内部の増幅レベルが低下する負の相関性が確認されました。また、この負の相関性は高い振動数帯域が影響しているようです。建設作業の振動数特性は10Hz以上の高い帯域にあるので^{第78号}、負の相関性の影響を強く受けると考えられます。また、壁量の多い建物(一般に新しい建物はその傾向)も同様に考えられます。

振動特性調査で測定される増幅レベルは、工事振動よりかなり小さい入力振動によるもので十分に安全側と言えます。