

## 振動特性調査(増幅倍率と固有周期)

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4回目、前回は建物内の増幅について紹介しましたが、今回はその測定(振動特性調査)と固有周期について紹介いたします。

### 【振動特性調査】

振動被害の場合、不同沈下や傾斜の測定と損傷状況を写真撮影するだけでは、被害判定には役に立ちません。素人の建物所有者でさえも“それで何がわかるの?”とっているはずで

す。振動被害では、前回ご紹介した“建物内の増幅”(建物の揺れやすさ)と“建物の剛性”(建物の歪みやすさ)がポイントになります。(第59号「振動による損傷はどのようにして起こるのか?」参照)

このため、右図のように交通振動等の仮の振動源を用いて、実際の建物の振動性状を測定することが非常に有効です。

測定方法の詳細については、以下のページをご覧ください。

→中央技術研究所ホームページ ユーザーサイト-技術情報資料集「固有周期と増幅倍率の測定(建物の振動特性調査)」

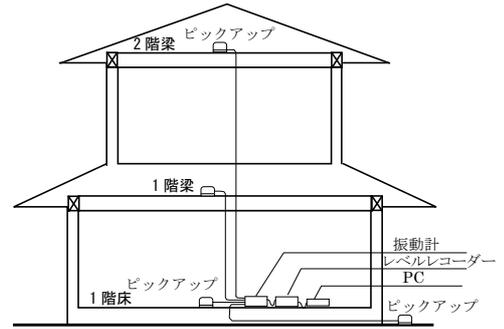


図-1 振動特性調査

### 【増幅倍率と固有周期】

建物の振動は、図-2 のように1質点系のモデル(竹串に刺した団子)で考えます。建物の重量(主に屋根や2階床荷重)を質点 m の「団子」、建物躯体の剛性が「竹串」となります。共振増幅が生じると、地盤の振動(変位)に比べて、質点 m の振動(変位)が大きくなります。このため、地盤面と質点 m の振動の比から応答特性を測定すれば、地盤面の到達振動から建物の応答振動を求めることが出来ます。これが前回ご紹介した“建物の内部増幅”です。

またこの時、相対的な変位のみを考えれば、図-3 のような変形が生じていることになり、この変形角  $\theta$  の大きさと被害程度は相関しています。建物の剛性(歪みやすさ)によっては、同じ振動でも(a)(b)のように振幅(=変形)が異なります(質量 m が大きくても同様になります)。このため、この振幅(周期)の測定と周波数分析(図-4)から建物の剛性(歪みやすさ)がわかります。

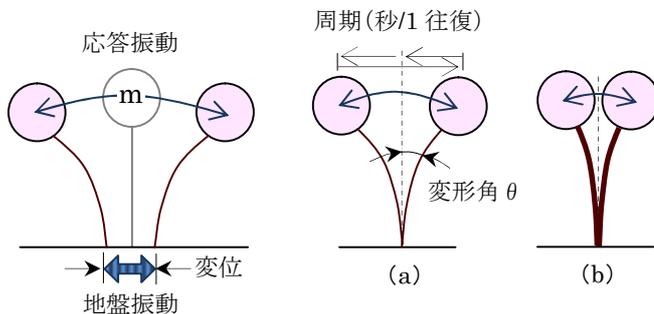


図-2 応答振動

図-3 固有周期

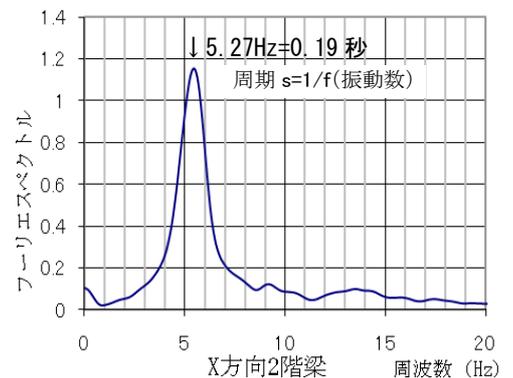


図-4 周波数分析 (FFT)

**【まとめ】** 建物躯体にダメージが生じることはない工事振動レベルでは、応答倍率や固有周期は建物ごとに固有のもので、工事後に測定することが可能です。図-3からわかる通り、固有周期が短ければ剛性が高く、長ければ剛性が低く歪みが生じやすい → 損傷が生じやすいこととなります。このように建物の振動に対する特性を測定することで、定量的に振動被害を判定することが可能となります。