

交通振動対策

近年、主要な幹線道路や鉄道線路沿いに建つ戸建住宅において、道路交通・列車振動特有の低振動数領域の成分が卓越した振動と建物が持つ固有振動数が近づき「共振」という現象で揺れが増幅し不快に感じる横揺れを感じることもある。図-1には建物の固有振動数と振動源となるものの固有振動数を比較しているが、場合によっては室内歩行の振動に共振してしまう場合もある。

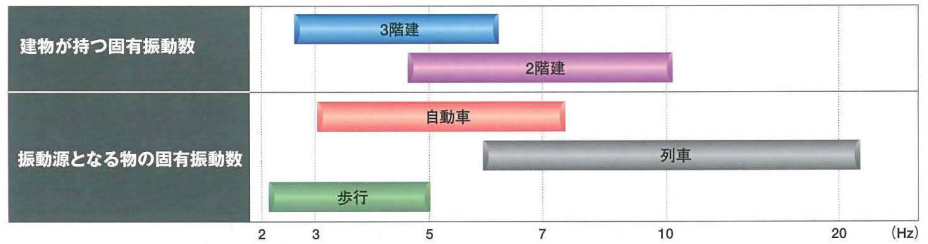


図-1 固有振動

東海ゴム工業㈱TMD カタログより引用

1. 振動レベル

振動に対するクレームの発生は60dB、65dB程度から多く発生すると言われている。振動の感じ方には、人間の個体差があり一概には言えないようで、それまでの住環境によっても異なっているようである。表-1には「振動レベルと障害の関係」(中央建鉄㈱中央研究所HPより引用)を示す。表は工事振動被害における建物被害についてまとめられたものであるが、これによると60dB、65dB程度の振動は気象庁の震度階で1程度である。また、70dBから建物自体の損傷を気にする必要がでてきます。

表-1 振動レベルと障害の関係

振動レベル	加速度	気象庁震度階	人や建物影響
55dB以下	0.8gal	0	人はほとんど感じないレベル
60dB	1.25gal	I	睡眠への影響レベル
65dB	2.5gal		苦情の発生レベル
70dB	4gal	II	増幅を考えた場合の損傷発生の下限值
75dB	8gal		特定建設作業規制値
80dB	12.5gal	III	建物内部での損傷発生の下限值
85dB	25gal		建物の損傷発生
90dB	40gal		人体への生理的影響の下限值
95dB	80gal	IV	耐震性の低い住宅で壁や柱が破損

2. 対策工法

建物の振動を低減する方法としては、いくつかの工法が提案されている。一部の装置と工法を紹介する。

中央建鉄㈱のHPより引用 <http://www.chuo-kentetsu.co.jp/cgk/kiso/sindou.htm>

1) TMD(チューンド・マス・ダンパー)とAMD(アクティブ・マス・ダンパー)

TMD:揺れに同調する振り子を用いて建物の揺れを抑制する装置である。

AMD:建物に据え付けた「錘」を能動的に動かし、建物の揺れを抑制する装置である。

戸建住宅に使われている装置は、高層建物の地震や風による制振装置として開発された技術を低中層の建物に活用できるように小型化したものである。振動の原因が「共振現象」にあることから各装置とも振動を打ち消す動きをする。

これらの装置のうち戸建住宅用に東海ゴム工業㈱が開発したマルチタイプのTMDがある。振動の領域に幅がある場合や建物の経年変化による固有周期の変化に対応するために、装置が制振する領域に幅を持たせるために振り子となる錘を四分割にしている。この装置は、一部の3階建ての住宅に標準装備されている。

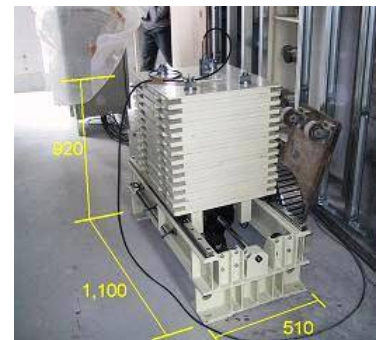


写真-1 AMD装置例
(竹中工務店技術研究所HPより引用)
<http://www.takenaka.co.jp/tric/>

2) EPS防振壁工法

EPS防振壁は振動の発振源である車道と宅地との境界部に、幅1m程度のEPS(発泡スチロール)の防振壁を道路縦断方向に埋設する。EPS(発泡スチロール)には振動減衰効果があり、防振壁はこのEPSと浮力対策としてのコンクリートを抱き合せている。

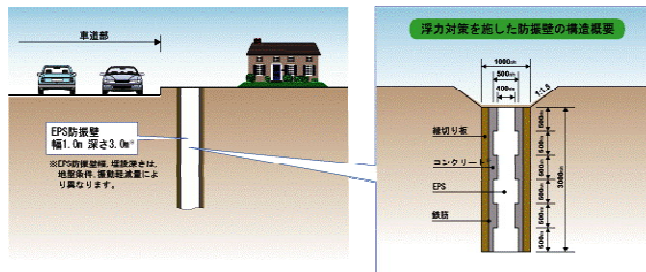


図-2 EPS防振壁工法

(EPS開発機構HPより引用)

http://www.cpcinc.co.jp/edo/kankyo_f.htm



写真-2 マルチTMD
(東海ゴム工業㈱パンフレットより引用)

3. まとめ

戸建住宅における交通振動に関するクレームは引渡し後に発覚することが大半である。また、道路や鉄道の整備によって、新たに問題が発生する場合も多い。したがって既設の住宅に設置可能な装置であることが肝であり、現状ではマルチタイプTMDが有効であるといえる。