

非木造建物の振動被害は？

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7回目、これまでは木造住宅を扱って来ましたが、非木造建物の振動被害はどうなのでしょう？

【非木造建物でも一括りに出来ない！】

非木造建物とは、一般には鉄骨造(S造)と鉄筋コンクリート造(RC造)ですが(鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC造)は工事振動を考える場合はRC造と同様に考えます)、基本的に振動被害の発生メカニズムは木造建物と同様で、被害程度(有無)は建物内の応答レベルとその時の層間変形角の大きさによります。

よく「非木造建物」と一括りにしますが、この2つは異なる構造特性を持っているので、振動被害を考える場合、同一に扱ってはけません。RC造は主に剛性(固くして変形を小さくする)、S造は韌性(柔軟性により限界を高める)により、地震時の安全性を確保しています。このため、仕上げ等の非構造部材について言えば、同じ加振力が作用してもS造に比べてRC造の変形は小さく、一般に被害は生じ難いです。

【振動のエネルギーと入力損失】

非木造建物では、地表面の振動レベルが同じでも、応答レベルは木造建物に比べて一般に小さくなります。

その理由としては、①入力損失が生じること、②作用する単位エネルギー量が小さいこと、③共振増幅が小さいこと、等の理由があります。①は振動の波長に比べて基礎が長い場合に、地盤から基礎への入力に際して損失が生じるものです(図-1)。工事振動は50Hz前後が多く、地盤の伝搬速度を100m/sとすると波長は $\lambda=2\text{m}$ 程度であり、非木造建物の基礎に比べて十分に小さく、損失が大きくなります。また②は、図-2のように建物前面位置の振動レベルが同じでも、建物全体に作用する面積・質量に対する単位当たりの振動エネルギーは小さく、建物全体を大きく振動させるには至らないからです。③はRC造の固有周期は共振し易い木造建物に比べて短く、地盤の固有周期とずれるため共振増幅が生じ難いからです。

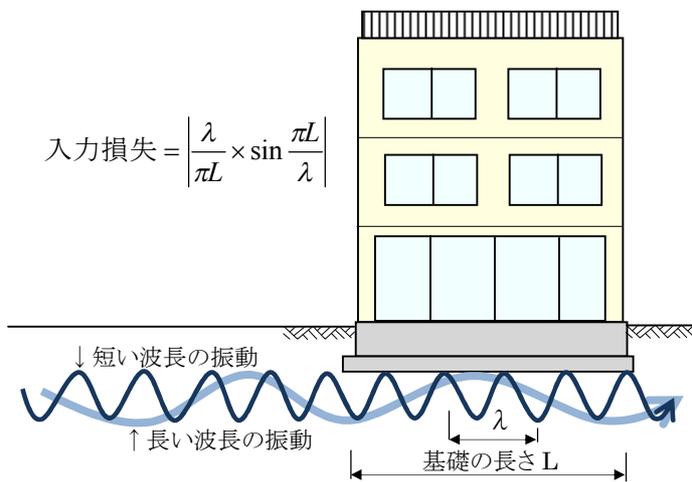


図-1 振動の波長と入力損失

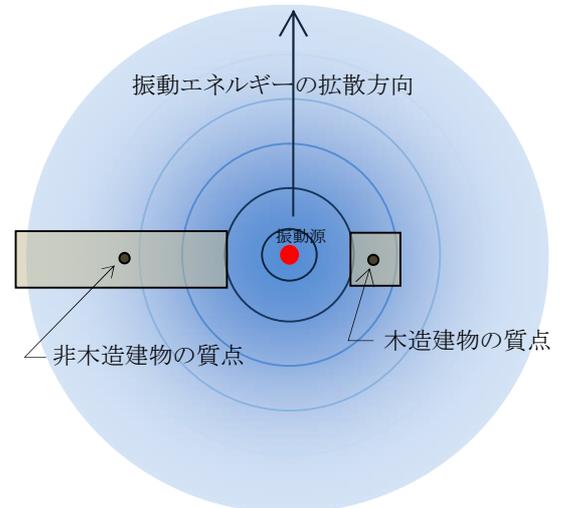


図-2 振動源からのエネルギーの拡散と建物への作用

【まとめ】 このようにRC建物は建物位置の振動レベルが同じでも建物に生じる応答レベルが小さく、かつ、剛性が高いため、工事振動レベルではほとんど被害は生じません。一方、これに比べてS造は、固有周期が木造建物に近く共振増幅が生じやすいことと、剛性はRCに比べれば小さいことから、場合によっては被害が生じる可能性があります。このため増幅特性や固有周期を個別に測定することが有効となります。