



快適なオフィス環境を実現！ ロングスパン床の歩行振動対策



はじめに



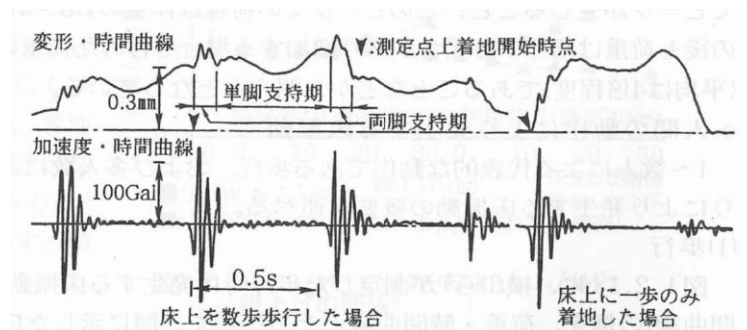
近年、ロングスパンで柱の無い広々とした開放的なオフィスが人気です。内部に柱がない「無柱空間」は、レイアウトの自由度が高く、多くのオフィスビルで採用されています。

一方で、このようなロングスパンの構造はたわみやすく（固有振動数も低くなり）、歩行時に床が揺れて不快感を抱く、集中できないなど執務環境が悪化することがあります。

本資料では、歩行によって振動問題が起きる原因を説明し、その対策方法と弊社が実際に対策を行ったロングスパン床の振動対策事例をいくつかご紹介します。

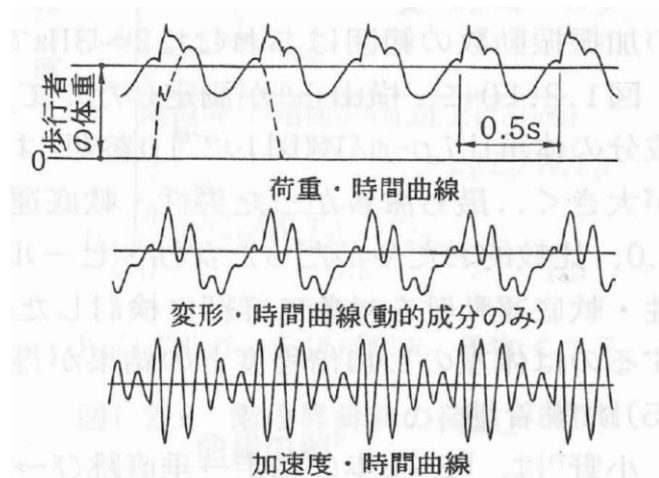


歩行振動が問題になる原因①構造体の減衰



構造体の減衰が大きい場合
木造住宅の床振動の実測例※1

左上図のように構造体(床)の減衰が大きい場合は、歩行の一步のステップの周期内に振動がほぼ収まっています。
振動が十分に減衰するので、次のステップで発生する振動に影響を及ぼしません。



構造体の減衰が小さい場合

RC造事務所ビルにおける歩行振動の解析例（歩調2Hz）※2

左下図の減衰が小さい場合は、一步の範囲内で十分に減衰せず、直前のステップの振動が残ったまま次のステップの振動が重なってきますので、**タイミング**が合ってしまうと、振動が著しく増幅する可能性があります。

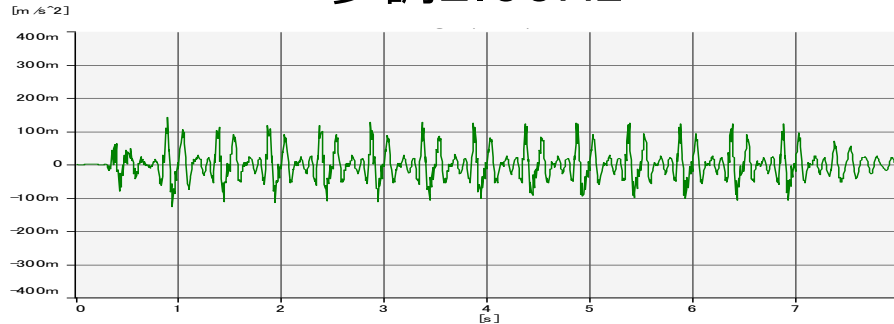
参考文献：居住性能に関する環境振動評価の現状と規準 日本建築学会

※1 横山裕：人間の動作により発生する床振動の評価方法,日本建築学会第14回環境振動シンポジウム構造系論文集, pp.29-34,1996年12月

※2 横山裕,佐藤正幸：歩行時に発生する床振動評価のための加振,受振装置に関する研究,日本建築学会構造系論文集,第466号, 476号, 490号, pp.21-29,21-30,17-26,1994年12月,1995年10月,1996年12月

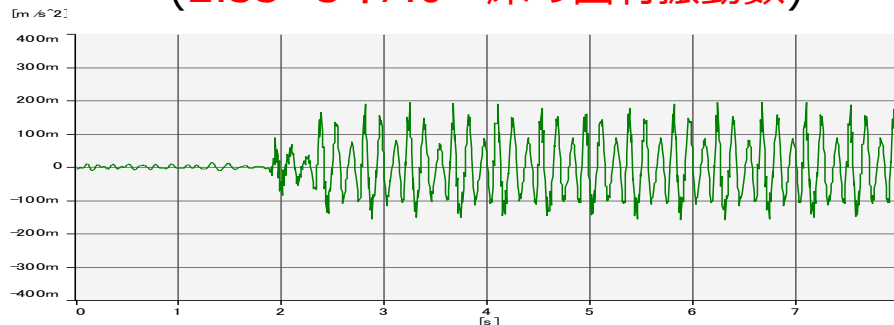
歩行振動が問題になる原因②歩調（歩くテンポ）

歩調2.00Hz



歩調2.33Hz

($2.33 \times 3 \div 7.0 = \text{床の固有振動数}$)



実験床（固有振動数7Hz、減衰定数 ζ 2%程度）における
歩行加振再現実験結果

タイミングが合うというのは、歩調（1秒間に何歩のスピードで歩くか）とその整数倍の倍調波が床の固有振動数と合致するということです。

そのような条件下では、床は共振して大きな振動が発生します。

一般的に4倍調波ぐらいまでは検討すべきと言われています。

左図は固有振動数7Hzの実験床での歩行波形です。2Hzで歩行した場合は、倍調波でも7Hz近傍にはならないため、前のステップに影響されず、一歩ごと減衰した波形になっています。

2.33Hzで歩行した場合は3倍調波が床の固有振動数と一致するため、共振して大きな振動になっています。

続きが気になる方は 会員登録(無料)をお願いいたします。

資料はヤクモ会員登録後(無料)に
マイページよりダウンロードいただけます。
この他にも様々な資料がございますので、
ぜひこの機会にご登録下さい！

会員登録はこちら



HP : <https://www.yacmo.co.jp/>

✉ yacmo-ma@yacmo.co.jp