



Epistula

地震時の建物の揺れの大きさを 決める要素について

(1) 地震時の建物の揺れの大きさを決める要素

日本は世界でも有数の地震国です。地震時における建物の揺れ方を決める大きな要素として「地盤(地面)の硬さ」と「建物の構造」があります(図1)。日本の建築基準法では、「地盤の硬さ」を、硬い地盤(第一種地盤)、普通地盤(第二種地盤)、軟らかい地盤(第三種地盤)の三種類に分類しています。また、「建物の構造」には、一般的な住宅に用いられる木造や、ビルや学校の鉄筋コンクリート造・鉄骨造があります。建築研究所では、様々な種類の建物構造と地盤の性質を調べることで、地震に対して安心・安全な建物を設計する方法や技術を提供するための研究を実施しています。

(2) 地盤の硬さと建物の高さによる

揺れの大きさの違い

建物には揺れやすい周期があります。図2に図1の建物を振り子で表現した図と、振り子の揺れの大きさと時間の関係を示します。「周期」とは、振り子が1往復するのにかかる時間で、建物が低いほど短く、建物が高いほど長くなります。また、地盤にも周期があります。硬い地盤の周期は短く、軟らかい地盤の周期は長いです。この建物と地盤から伝わる揺れの周期が一

致すると、建物の揺れが大きくなります。

図3は、その研究の一環の結果です。建物の構造が全て鉄で造られている鉄骨造を対象に、地盤の硬さを詳細に反映した地震動(図4)を用いて、建物の高さを変えることで、建物の揺れの大きさがどう変わるかについて解析を行いました。図3は、3階、8階、14階の建物を、普通地盤と軟らかい地盤に設置し、同じ震源で同じ地震が発生した時の建物の揺れの大きさを示しています。縦軸は建物の揺れの大きさ、横軸は建物の階数を表しています。

まず、階数を高くすると建物の揺れは大きくなりました。次に、普通地盤と軟らかい地盤で比べてみます。高い建物の周期は長いので、周期の長い軟らかい地盤の方が大きく揺れました。しかし、低い建物は周期が短いので、周期の短い普通地盤の方が大きく揺れました。このように、地盤と建物の組み合わせによっては、軟らかい地盤よりもやや硬い普通地盤の方が大きく揺れることが分かりました。

(3) おわりに

建物の揺れの大きさは、建物の構造や高さや地盤の硬さの関係によって変わりますので、地震に強い建物を設計するためには、地盤と建物の性質を的確に評価することが重要です。建築研究所では、今後も構造設計のあるべき姿に向けて、研究に取り組んでまいります。

国際地震工学センター
研究員 大塚悠里

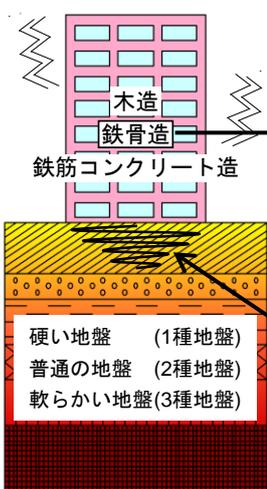


図1 建物の揺れの大きさを決める要素

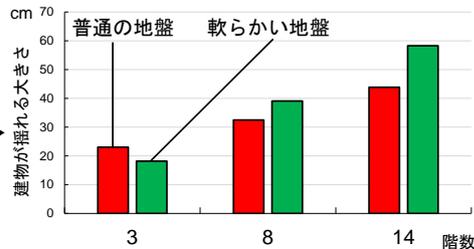


図3 建物の高さや地盤の硬さによる揺れの大きさの違い

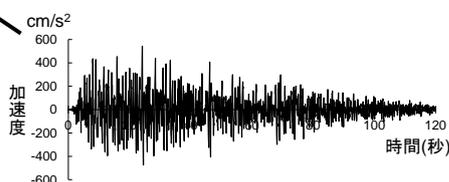


図4 入力した地震動 (普通地盤)

- バックナンバーは、ホームページでご覧いただけます。
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html>
- えびすたらに関するご意見、ご感想はこちらまで。
epistula@kenken.go.jp

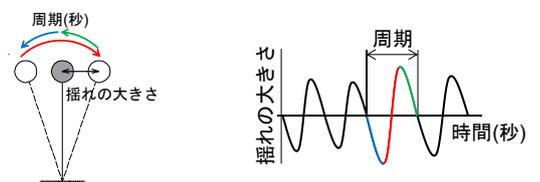


図2 「周期」の説明 (青→赤→緑線の順に1往復する時間)