2022年1月

いつ起きてもおかしくない南海トラフ地震による長周期地震動と備え

講師：NPO法人建築技術支援協会　小鹿紀英

主催：中央区耐震促進協議会

協力：NPO法人　建築技術支援協会(サーツ)

いつ起きてもおかしくない南海トラフ地震による長周期地震動と備え

内容

その1　長周期地震動とは何か
その2　東日本大震災を振り返る
その3　南海トラフ地震による長周期地震動
その4　長周期地震動対策
その5　まとめ

1-2

2022年1月

いつ起きてもおかしくない南海トラフ地震による長周期地震動と備え

その1　長周期地震動とは何か

講師：NPO法人建築技術支援協会　小鹿紀英

主催：中央区耐震促進協議会

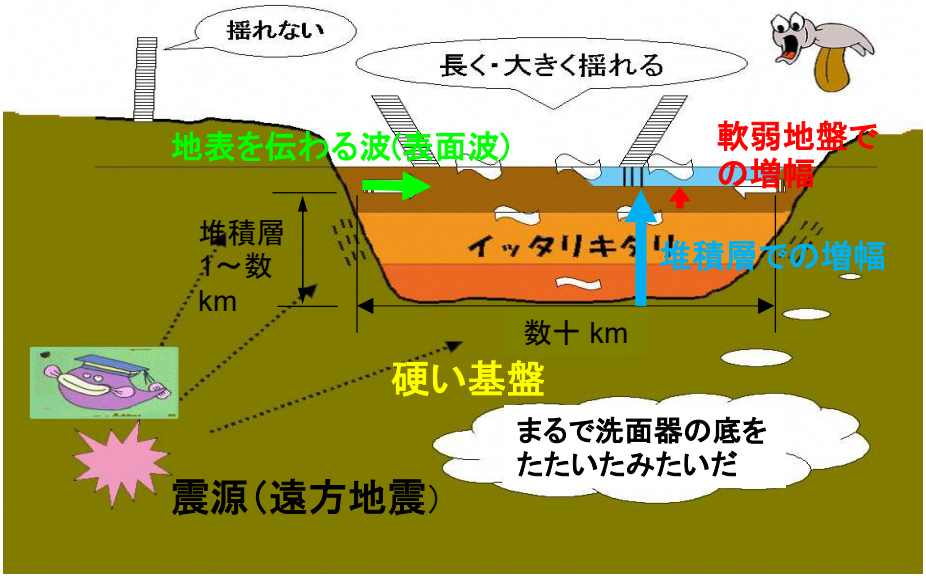
協力：NPO法人　建築技術支援協会(サーツ)

長周期地震動とは

- 長周期地震動は、堆積盆地全体（関東では関東平野）の大きな地下構造により発生するもので、数秒以上の長い周期でゆっくりとした大きな揺れが10分以上も続くことが特徴（次ページに発生の原理）
- 2011年の東日本大震災でも関東平野で長周期地震動が発生し、新宿の超高層ビルが目で見てわかるくらいに大きく揺れ、それが10分以上も続く動画がNetにUPされたのは、記憶に新しい。

1-4

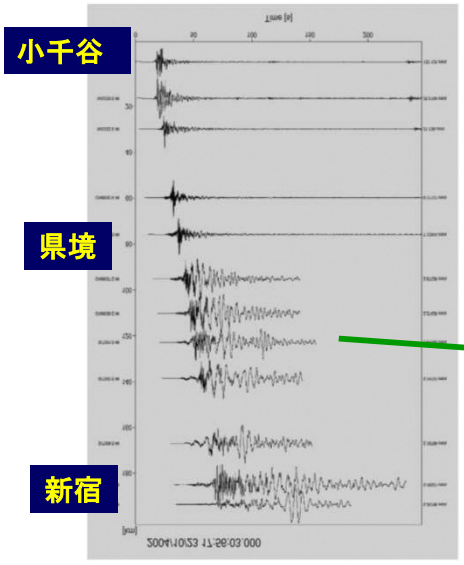
長周期地震動の発生の原理



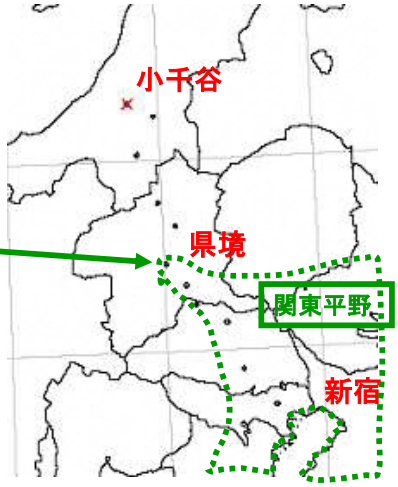
1-5

長周期地震動の観測例

2004年新潟県中越地震(M=6.8)観測波形

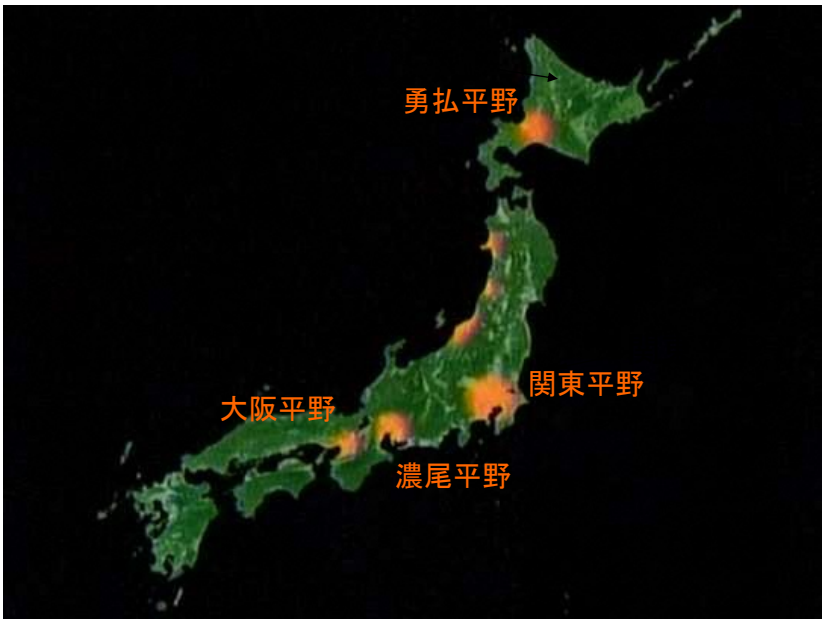


長周期地震動は、中越地震でも関東平野で観測されていた。



1-6

長周期地震動が発生しやすい場所＝平野

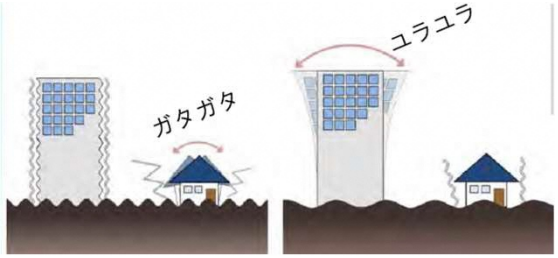


1-7

長周期地震動の3つの特徴

特徴1　揺れ方

ガタガタと小刻みに揺れる短周期地震動に比べ、長周期地震動は、ゆっくりとした大きい揺れが特徴。長周期地震動により、超高層建物や免震建物では共振という現象により揺れが大きくなり、超高層では高層階ほどよく揺れる。



短周期地震動
（家屋等の揺れ大）

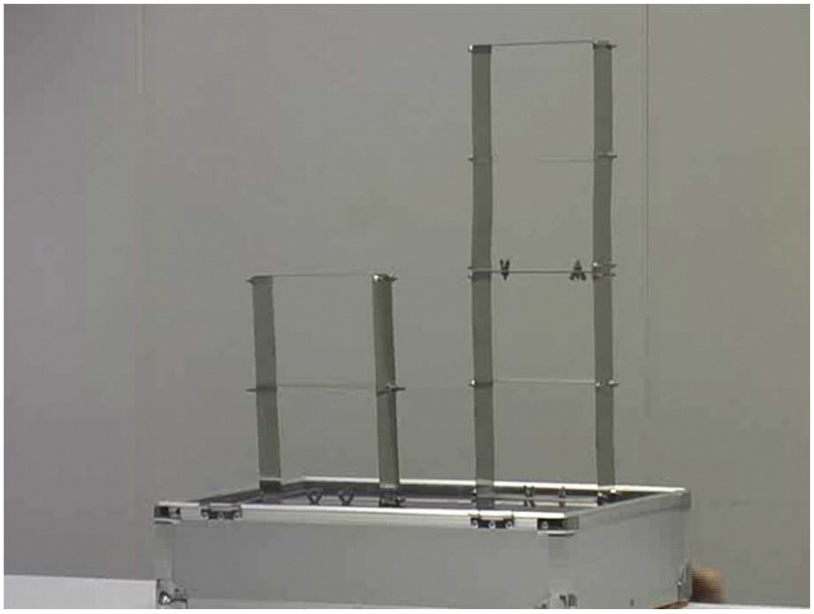
長周期地震動
（超高層の揺れ大）

共振：地震動の周期と建物の周期が一致した時に、建物が大きく揺れる現象

出典：東京都リーフレット「長周期地震動対策をすすめるために」

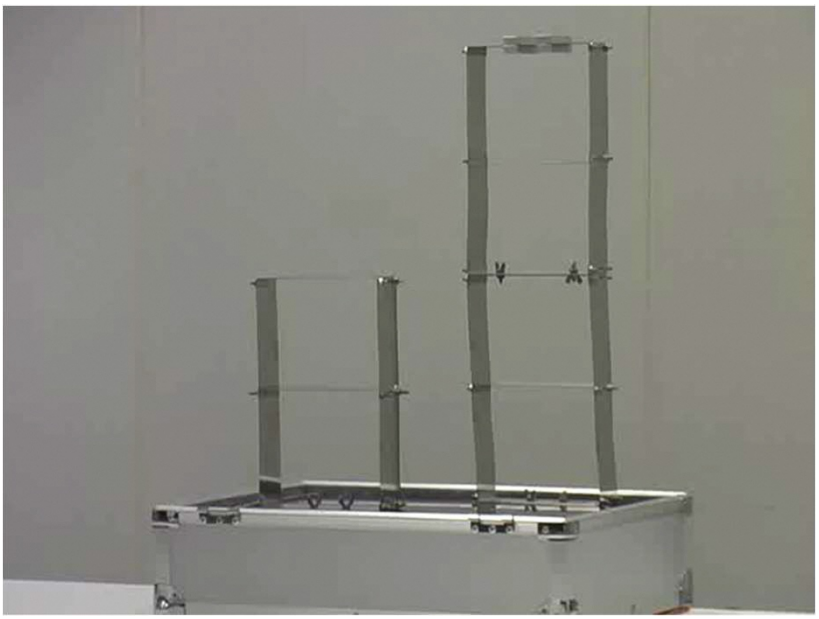
1-8

揺れ方1　短周期地震動と低い建物の共振



1-9

揺れ方2　長周期地震動と高い建物の共振



1-10

長周期地震動の特徴（続き）

特徴2　揺れの伝わり方

長周期地震動は遠方にも伝わりやすいという特徴がある。東京から離れた場所で巨大地震が発生したときにも、東京ではゆっくりとした大きな揺れになり、超高層建物や免震建物が長周期地震動の影響を受けて大きく揺れる。

特徴3　揺れの継続時間

長周期地震動は、継続時間の長い巨大地震によって引き起こされるため、揺れが長く続くことも特徴。また、関東平野のように硬い岩盤の上に柔らかい土が堆積してできた平野では、遠方で発生した長周期地震動が平野内で行ったり来たりを繰り返して、更に大きく長く揺れる。南海トラフ沿いの巨大地震では、数分から10分程度揺れ続けることが予想される。

1-11

長周期地震動の影響を受ける建物

1　超高層建物（高さ60m以上）

周期が長い超高層建物は、長周期地震動の影響が大きく、共振して大きく揺れる可能性が高いが、2016年以前の超高層建物は設計時に長周期地震動を考慮していない。

2　免震建物

免震建物は、短周期の建物を免震化することで超高層建物並みに周期を長くするもの。直下地震などの小刻みな揺れに対しては絶大な効果を発揮するが、長周期地震では免震層の変形が大きくなる可能性がある。2016年以前の免震建物は設計時に長周期地震動を考慮していない。

1-12

中央区内の超高層･免震建物棟数

	着工日	共同住宅	非住宅	計
超高層 2021.12時点	2000.5以前	30	29	59
	2000.6以後	27	35	62
	計	57	64	121
免震 2017.6時点	2000.5以前	4	6	10
	2000.6以後	16	51	67
	計	20	57	77

* 2000年5月に建築基準法が改正され、超高層建物、免震建物の設計用地震動に新たな地震動（通称：告示波**）が追加されたが、この告示波にも長周期地震動は考慮されていない。

**告示波とは、平成12年建設省告示第1461号に定められた設計用地震動で、レベル2地震（極めて稀に発生する地震動）に対して、対象建物が崩壊・倒壊しないことを確認することになっている。

1-13