

01 揺れやすさマップとは

この揺れやすさマップは、地震による揺れの大きさの分布を示したものです。

地盤内を伝わってくる波は地域的な特徴があります。それは地盤の成層状態や谷あいの低地や台地の影響を受けます。港区全域を工学的に解析し、震度階にて表示しました。

なお、このマップで表示した震度は、地震の規模や震源の距離から予測した平均的な揺れの大きさであり、地震の発生仕方によっては、揺れがこれよりも強くなったり、弱くなったりすることがあります。

※成層とは
地表や海底では、年代の進行に伴って上へ上へと土砂などが堆積します。それらが、混ざり合わず層状に分かれて堆積することで地層が形成されます。

02 作成の目的

区民ひとりひとりの防災意識の向上を図ることをはじめとして、建物の新築や改築に際しては、この揺れやすさを参考にし、災害に強い街づくりを目指し作成しました。

03 想定している地震

東京湾北部地震 (M7.3)【首都直下型地震】

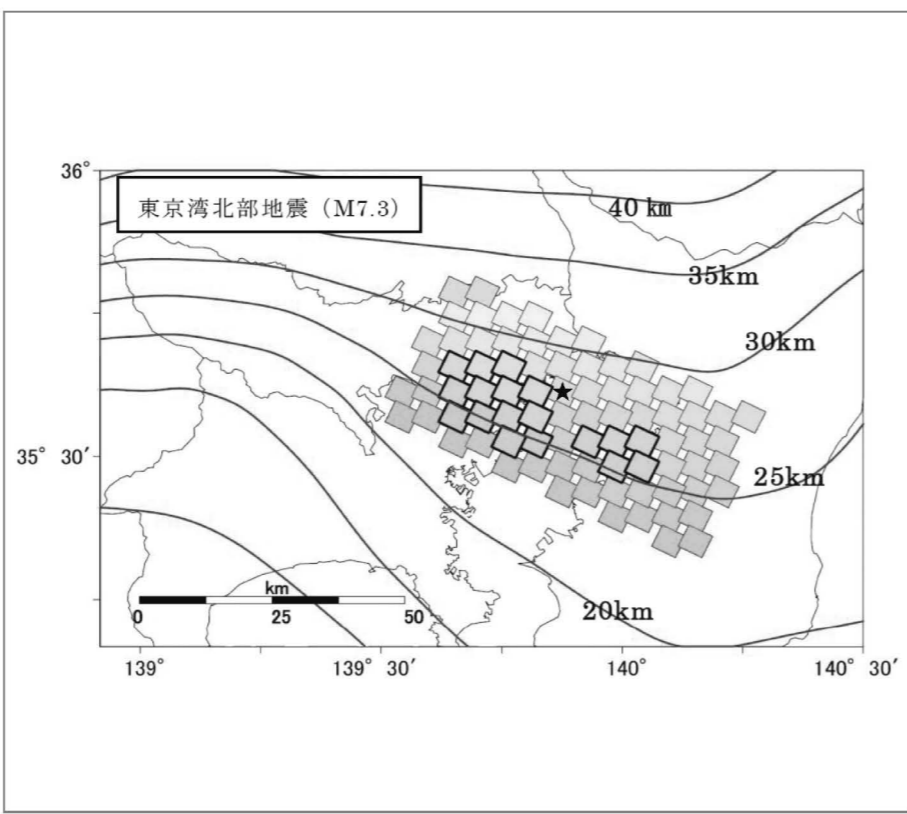


図1：首都直下地震防災・減災特別プロジェクト(2012)のフィリピン海プレート上面に設定した東京湾北部地震の震源断層モデル
※★印は破壊開始点です
□印は震源断層における破断が生じる領域です
その中で特に大きくすべりの生じる領域が太枠で示してあります

05 マグニチュードと震度

地震の規模をあらわすマグニチュード

「マグニチュード」は、震源域で生じた断層運動そのものの大きさを表す尺度です。地震の規模(マグニチュード)は、地下でずれた断層面の大きさと、ずれの量によって決まります。その断層運動によって放出される地震波のエネルギーを、地震計の最大振幅などを使って間接的にあらわしたものがマグニチュードです。

地震の揺れを表す震度

「震度」は、ある地点でどれくらい揺れたかを示す尺度です。地震が発生すると、地震の波は地中を四方八方に伝わります。その波の伝わり方は、震源から距離や地盤の状況などにより異なるため、場所により揺れの大きさが異なります。この揺れの大きさを、それぞれの場所で計測し、それぞれの場所の震度を決めています。

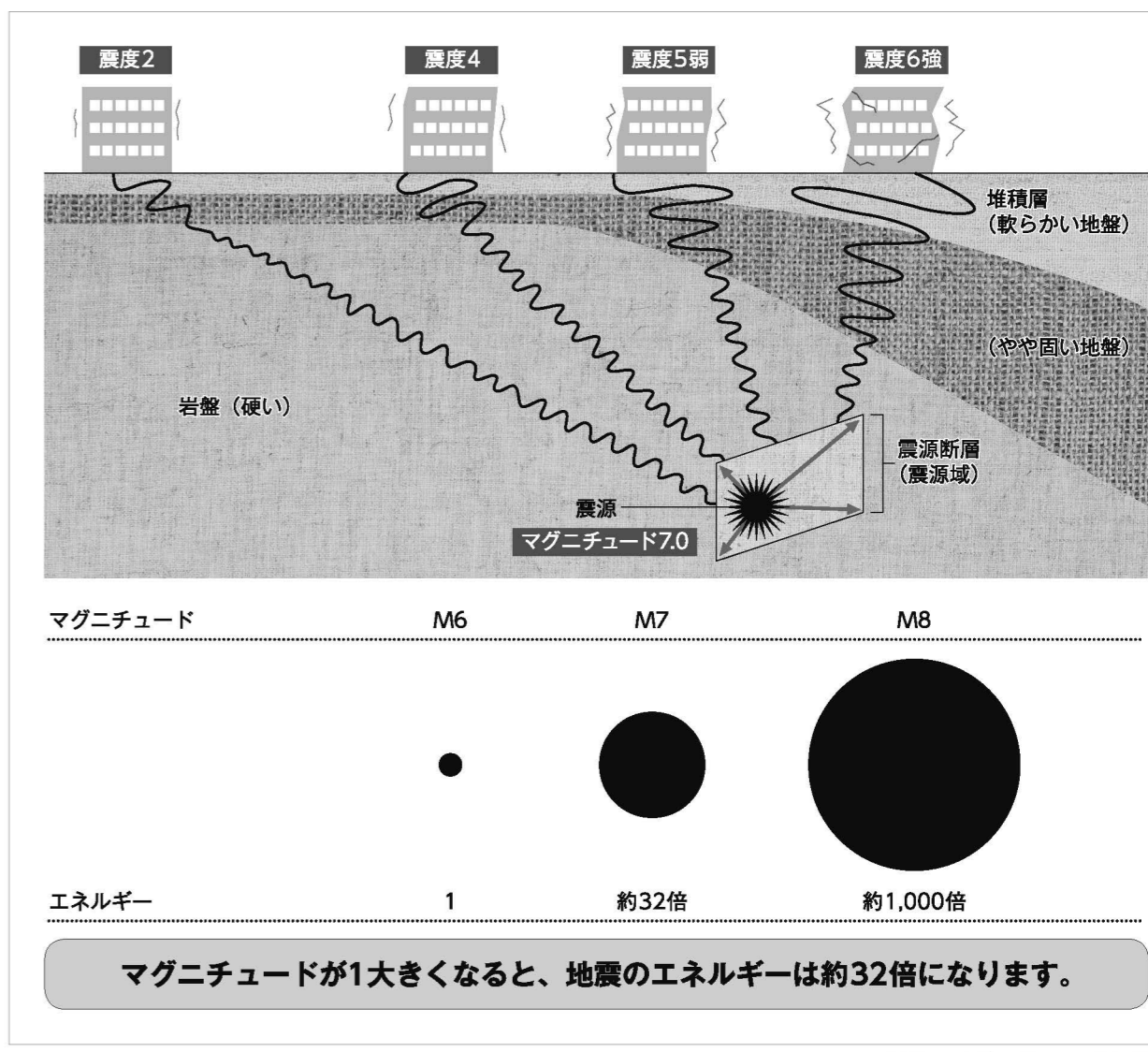


図2：マグニチュードと震度

04 揺れやすさマップができるまで

揺れやすさマップは、東京湾北部地震 (M7.3) を対象とし、区内の約8,600本のボーリングデータ等を活用しています。また、小数点第一位までの計測震度(震度階表示を更に詳しく区分したもの)を示すことにより、揺れやすさを詳細に表現しています。



07 地層による地震波の伝わり方

地震波は、震源で起こった破壊が波となって地中を伝わり、私たちのいる地表面に到達します。地震波は、地中深いところにある固い地盤では早く伝わり、軟らかい地盤では遅く伝わります。徐々に地表に向かって進み、最後に建物の基礎に到達します(図5地震波の種類参照)。

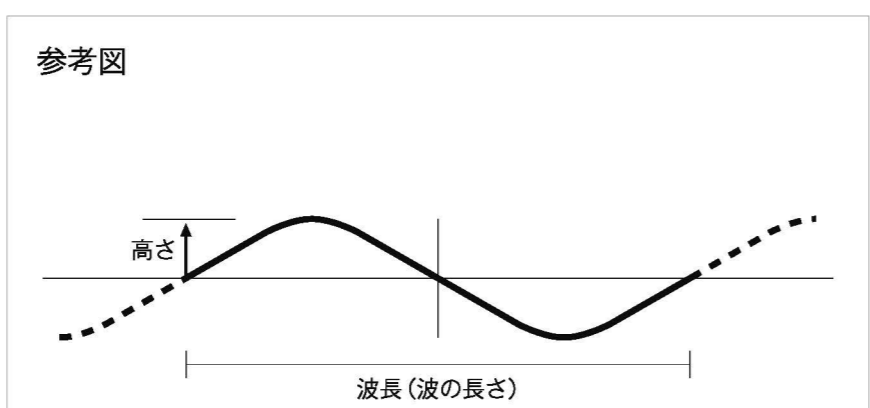


図4：波の高さと長さ

土の成層状態で波はどうなるの？

地震波は波であるため、固い地盤から軟らかい地盤へ伝わる時に、上部へと曲がりながら伝わる特徴があります。そのとき、ゆったりとした波長が長い波となり大きくなっていきます。また、例えば海のように岸壁にぶつかった波が跳ね返っていくように、地震波も何層も反射、透過を繰り返します。このようにして地下の土質の層で行ったり来たりします。

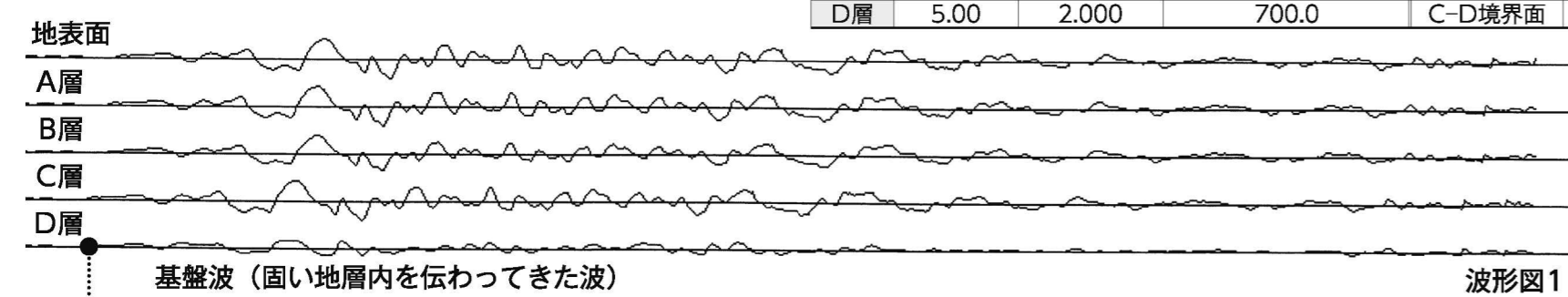
下に描かれた2つの波形図をご覧ください。これは、港区内の台地状の固い地盤(波形図1)と埋没した古い川の軟らかい地盤(波形図2)の2地点について波の伝わり方を計算したものです。地盤の深いところの固結した砂を基礎として同じ地震の波を入れました(各波形図における最下段に描かれた基礎波)。その波が地表に向かって4つの異なる層を伝わる時に各層の境界と地表面の波の形を表したものです。

結果として、固い地盤より軟らかい地盤のほうが、波の高さが大きくなっています。軟らかい地盤では、なかなか波が取まらないこともわかります。

固い地盤

細かくガタガタ揺れる

成層状態	層の厚さ (m)	層の密度 (t/m ³)	層のせん断伝播速度 (m/sec)	境界面 (計測位置)	層の最大加速度 (cm/sec ²)
A層	13.00	1.500	75.0	地表面	400.1
B層	4.80	1.800	170.0	A-B境界面	403.8
C層	9.00	1.500	75.0	B-C境界面	243.3
D層	5.00	2.000	700.0	C-D境界面	332.9

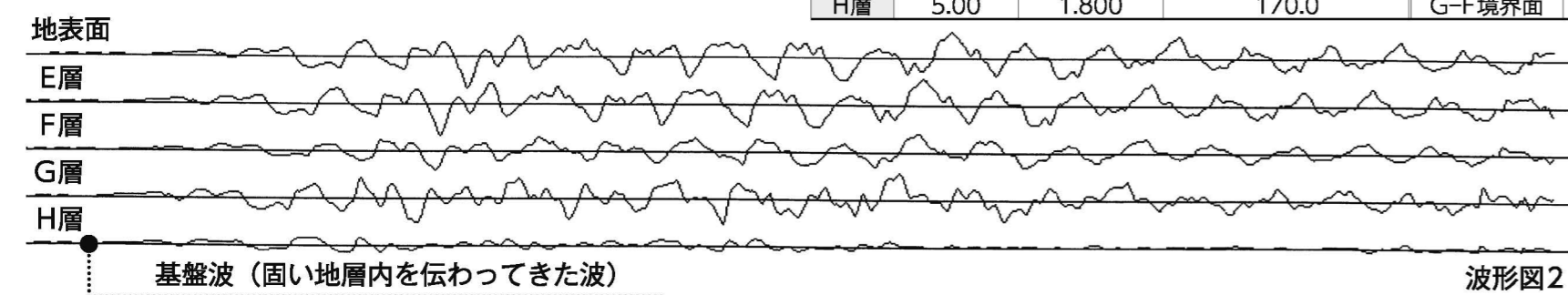


波形図1

軟らかい地盤

ゆったりと大きく揺れる

成層状態	層の厚さ (m)	層の密度 (t/m ³)	層のせん断伝播速度 (m/sec)	境界面 (計測位置)	層の最大加速度 (cm/sec ²)
E層	6.80	1.400	150.0	地表面	248.3
F層	1.40	1.800	170.0	E-F境界面	248.3
G層	18.80	1.500	150.0	F-G境界面	229.5
H層	5.00	1.800	170.0	G-F境界面	251.9



波形図2

08 地震波の種類

ここで、地震波の種類について少し説明します。地震波には、大きく分けて二つあります。地球内部を伝わってくる実体波と、実体波が地表面に到達することで引き起こされ、地表の極浅い部分を伝わってくる表面波です。実体波にはP波(縦波)とS波(横波)があります。P波は地震が発生すると一番に地表に到着して揺れを起こします。その後S波が到着します。P波は地盤が破壊することで発生する押し引きで、波の伝わる方向に対して平行な波です。S波は波の伝わる方向に対して垂直でロープを伝わるうねりのような波です。P波の揺れはそれほど大きくないので、大きな被害にはつながりませんが、S波は揺れが大きいため、大きな被害を引き起こすこともあります。表面波にはレイリー波とラブ波があります。伝播速度は両方とも同じくらいですが、S波よりは小さく、また表層の軟らかい層を伝わるため一番最後に到着します。表面波は、揺れ幅が大きく、また周期も長く、揺れている時間も長くなります。レイリー波は蛇の動き方に似ており、橋門を描くように伝わる波です。ラブ波は更に波の伝わる方向に対して垂直な波を含んだものです。

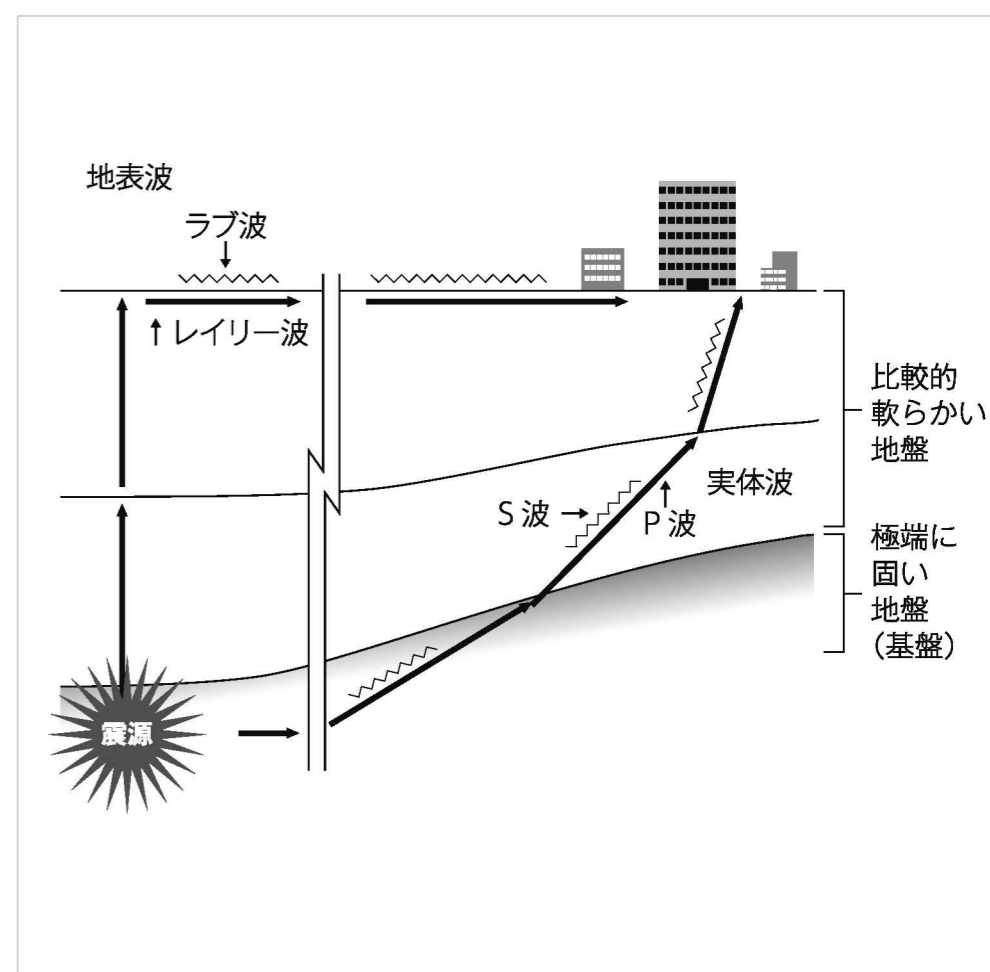


図5：地震波の種類

09 揺れやすさに対するQ&A

Q 揺れやすいところは危険？

A 揺れやすい地層は、比例してゆったりとした波(長波長)になりやすい。逆に、揺れにくい地層は固い台地状にあるため、ガタガタとした(短波長)揺れかたになりがちです。そこに建つ建物もそれぞれ、その揺れかたに反応する固有の周期(波の長さに相当する)を持っているため、実際に起こる地震によって揺れ方はことなります。建物の固有周期と地盤の卓越周期は個々にことなるため、いずれの場所でも同じく注意が必要です。建物も立地に応じて設計をしていくことにより、建物の安全性が確保されます。

港区防災アプリを配布中

港区は、東日本大震災を踏まえ、区民、事業者等のみなさんに防災意識の普及・啓発をするため、「港区防災アプリ」を無料で配布しています。災害リスクの確認、災害に対する備えに防災アプリをご活用ください。(タブレットもしくはスマートフォンのみの対応となります) また、アプリ内の「港区防災マップ」では、各ハザードマップを確認することができます。

主なコンテンツ

「港区防災マップ」「港区地区別防災マップ」「水位・雨量情報(リンク)」「安否情報」「港区防災情報メール(リンク)」「災害用伝言ダイヤル(リンク)」「鉄道等運行情報(リンク)」「プザー機能(端末連動)」「ライト機能(端末連動)」「各種防災パンフレット」

港区防災アプリのダウンロード方法

右記QRコードを読み込むことで、ダウンロード画面に接続します。また、アプリダウンロードサービスでキーワード「港区防災アプリ」で検索することでもお探しいただけます。



App Store
(iPhone端末用)



Google Play
(Android端末用)