

特集 長周期地震動

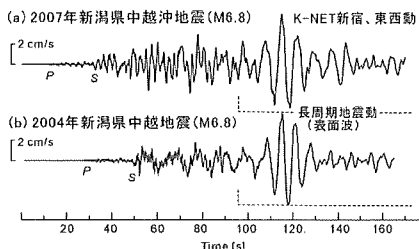
長周期地震動の予測可能性

東京大学情報学環 総合防災情報研究センター 古村孝志

カタカタと揺れる短周期の地震動成分は、遠距離伝わると急激に弱まるが、周期が数秒を超えるような長周期の地震動成分は、何百キロ伝わってもほとんど弱まらない。そして、平野の厚い堆積層に入ると強く増幅され、大きな振幅を持つ長周期地震動へと成長する。長周期地震動のゆったりとした揺れは、木造家屋などの低層建築物にはほとんど影響しないが、超高層ビルや大型石油タンクなどの長大構造物が共振すると被害が起きる恐れがある。

これまで、長周期地震動が原因と考えられるタンク火災が1964年新潟地震、1984年日本海中部地震、2003年十勝沖地震で繰り返し起きてきた。1984年長野県西部地震や、2004年新潟県中越地震では、都心の超高層ビルが大きく揺れてエレベーターケーブルが損傷した。2007年中国四川の地震では、1500kmも離れた北京や上海の超高層ビルで避難騒ぎが起きた。

南海トラフ巨大地震や首都直下地震の発生を目前にして、長大構造物が林立する現代社会が抱える問題は深刻である。ただし、明るい話題もある。まず、阪神・淡路大震災を契機に整備された、高密度の強震観測網や自治体震度計ネットワークのおかげで、平野の地下構造と長周期地震動の生成、そして各地で生成する長周期地震動の性質が良くわかってきた。これらのデータを集めて、国の地震調査委員会や中央防災会議では、各地の長周期地震動の影響度を表す地図の作成が急ピッチで進んでいる。2007年新潟県中越沖地震において都心で観測された長周期地震動の波形が2004年中越地震のものと同様一致することも確認でき、長周期地震動の良い再現性が示された。こうして、長周期地震動は地震観測とコンピュータシミュレーションにより十分予測可能になってきた。



新宿 (K-NET 強震観測点) で記録した、新潟県中越地震と中越地震の長周期地震動の波形の比較

伝わる言葉

NPO 東京いのちのポータルサイト
広報担当理事 小田順子

台所で夕食の支度中、震度7の揺れが。あなたがなすべきことはどっち？

- A: 急いでコンロの火を消す
- B: まずは我が身を守る

私の名刺には、そんなクイズを載せている。A、Bを実演した写真付きで「答えは裏面に」と誘う。裏面を見ない人はいないし、名刺だから捨ててしまう人もまずいない。名刺は最強の「営業」ツールだ。

私は2年前に区役所を辞め、現在はウェブ制作やライター業で生計を立てている。セールスライティングでは、ターゲットとなる具体的顧客像を設定し、その日常生活を思い描く。何に興味を持ち、どのような悩みがあるのか。誰とどんな言葉で会話をするのか。徹底的に考え抜いて書く。

今どき、売り込み営業では何も売れない。命を守る商品も情報も、相手の立場に立って、相手の言葉で伝えなければ伝わらない。

長周期地震動と超高層ビル

名古屋大学大学院環境学研究科 福和伸夫

巨大地震では長周期の揺れがたっぷり放出される。我が国の大都市はいずれも大規模な堆積平野に立地し、各平野固有の長周期の揺れが増幅されやすい。盆地構造をしている堆積平野では、長い時間揺れが継続する。このような長周期・長継続時間の地震動に苦手なのが超高層ビルである。超高層ビルは、周期数秒で揺れやすく、減衰が小さいため揺れが収まりにくい。超高層ビルの固有周期に近い周期の地震動が長時間作用すると、ビルが共振し大きな揺れになる。共振とは、揺れが収まる前に、次の揺れが積み重なって、揺れが時間と共に増幅する現象である。このため、共振するには長い時間地震動が継続する必要がある。兵庫県南部地震のときの神戸市内での揺れのような短い時間のパルス的な揺れに対してはこのような共振現象は生じない。ちなみに、共振時の揺れを減らすための減衰装置を設置したのが制震構造である。

一般に、超高層ビルの耐震設計では最大速度50cm/秒程度の地震動に対して終局強度設計を行い、各層の変形角を1/100以下に収めるようにしている。終局強度設計とは言っても、耐震性能を使い切ることはせず、ある程度の余裕を持った設計をする場合が多い。階高5mで40階建だとすると、周期4秒程度で往復4mの揺れに相当する。ビルの40階に上がって、外の風景を見ながら4mの距離を往復4秒でダッシュしてみると、その時の様子を実感できる。

昨年、20階建ての初期の超高層ビルを想定して、ビルの下層4階を再現した実大実験をE-Defenseで実施した(写真)。兵庫県南部地震での観測地震動や、既往の設計入力地震動ではほぼ無損傷だったが、長周期の揺れでは柱・梁の溶接部で破断した。超高層ビルは、電気やエレベーターを始めとする設備が稼働しなければ機能を喪失する。強い揺れでトラウマになる人もいるかもしれない。

巨大地震の発生が懸念される中、長周期地震動に対する超高層ビルの安全点検が必要である。現在、新宿に立地する超高層ビルでは、世界に先駆けて制震改修が行われている。このような好事例が増えていくことが期待される。

局地的な大雨に対する取り組み

高松地方気象台 木村吉宏

全国で局地的な大雨が頻発した2008年の夏、香川県でも時間90ミリ前後の雨が観測されました。局地的な大雨に対し中央では、交通政策審議会気象分科会において「局地的な大雨による被害の軽減に向けた気象業務のあり方について」検討が行われています。一方香川県では、香川大学と地元機関との連携の下に防災教育支援事業「実践的な集中豪雨防災教育プログラムの開発と実施」が県内3地域をモデル地区として進められています。

局地的な大雨は全国どこでも起こり得ますが、それが引き起こす災害や事故は一様ではありません。従って、自助の面では、日頃の行動範囲内だけでなく、土地勘のない場所であっても危険性をイメージできることが重要です。高松地方気象台では、上記事業に参画するとともに、その成果も取り入れながら、気象情報のより有効な活用と危険回避行動を普及啓発していきたいと考えています。

