

建設省土木研究所 ○正員 岩崎敏男
 " 正員 川島一彦

まえがき

1978年宮城県沖地震による加速度強震記録⁽¹⁾⁽²⁾をもとに、地域条件による地震動最大加速度と距離の関係の変化を検討した結果を報告する。

1978年宮城県沖地震による地盤上の加速度強震記録

1978年宮城県沖地震により地盤上で観測された地震動の最大加速度(水平2成分、ただし、向きは観測点ごとに変化している)と距離の関係を図1に示す。一般に、震央は最初に破壊の生じた点とされ、震源域の端の方に位置すると言われているから、断層からの地震エネルギーが解放された中心部とは必ずしも一致しない。このような点を考慮して、ここでは最大加速度の距離減衰特性を表わす距離の起点として、増田³⁾による断層モデルのおおむね中心位置(東経142度、北緯38度20分とした)をとった。図1の結果によれば、全体的な傾向としては距離の増加とともに最大加速度は急激に減少するが、同一の距離にあっても最大加速度値には2~3倍程度の差異が生じていることがわかる。この差は、断層から観測点までの伝播経路、観測地点近傍地盤の局所的な特性等によると考えられる。

現在までに我が国で得られた多数の強震記録を統計解析した結果によれば、道路橋耐震設計指針(日本道路協会、1971)で規定する第1種(岩盤)および第4種(沖積地盤)上での最大加速度 A_{max} [gal]は、マグニチュード M および震央距離 Δ [km]の関数として次式で与えられる。⁴⁾

$$A_{max} = 46.0 \times 10^{0.208M} \times (\Delta + 10)^{-0.656} \quad (1種), \quad A_{max} = 12.8 \times 10^{0.432M} \times (\Delta + 10)^{-1.12} \quad (4種) \quad (1)$$

上式は震央距離に基づいて誘導された式であるが、観測点と個々の震央との距離を多数回の地震について平均して求めているため、(1)式上での震央は震源域のおおむね中央に位置していると考えられる。このようにして、(1)式を用いて今回の地震($M=7.4$)に対する最大加速度 A_{max} の距離減衰特性を図1に示した実測値と比較すると図2のようになる。これによれば、今回の地震による加速度は(1)式で推定される現在までの平均的な最大加速度分布と比較して、断層中心からの距離が約200 km以内の範囲においてかなり高めの結果となっている。

地域別にみた最大加速度の距離減衰特性⁵⁾

図1の結果では、同一の距離にあっても最大加速度値には2~3倍程度の大きな差異が現われているが、最大加速度の距離減衰性に関する全体的な傾向をやや詳しくみると、図3に示すように大きくA、B、Cの3グループに分類できるように思われる。すなわち、Aグループは最大加速度と断層中心からの距離の関係においてそのおおむね上限となるグループであり、反対に、Cグループはその下限となるグループ、また、BグループはAグループとCグループの中間に位置するグループである。いま、最大加速度の距離減衰特性をこのように分類できるとの想定のもとに、強震記録を、(i)太平洋沿岸で観測された記録、(ii)日本海沿岸で観測された記録、(iii)内陸の主として山地部で観測された記録、の3者に分類すると、図3に示したように、(i)、(ii)、(iii)の地域的な分類はそれぞれ上記(A)、(B)、(C)の3グループとよき対応関係にあることがわかる。すなわち、Aグループは(i)の太平洋沿岸地域で観測された強震記録、Bグループは(ii)の日本海沿岸地域で観測された強震記録、Cグループは(iii)の内陸山地部での強震記録とそれぞれ多少の例外を除き全体的に非常によく対応している。このような原因については今後検討しなければならないが、その一つとしては地震動が震源から太平洋沿岸まで伝播する経路と、内陸あるいは日本海沿岸まで伝播する経路の地質構造の違いによって生じたと考えられる。

なお、Aグループに属する記録をもとに今回の地震に対する最大加速度 A_{max} [gal]と断層中心からの距離 Δ [km]

の関係をも最小乗法で求めると(2), (3)式ようになる。ここで(2)式は図3に示したAグループ全体の記録から求めた関係式であり、(3)式はAグループのうち断層中心からの距離が170km以内の記録から求めた関係式である。

$$A_{max} = 400 \times 10^{-0.00340\Delta} \quad (60\text{km} < \Delta < 400\text{km}) \quad (2)$$

$$A_{max} = 562 \times 10^{-0.00453\Delta} \quad (60\text{km} < \Delta < 170\text{km}) \quad (3)$$

参考文献

1)倉田,井谷,横山,土田:1978年宮城県沖地震の港湾地域における強震記録,港湾技術資料No.319,1979 2)岩崎他:土木構造物における加速度強震記録(No.2)土木研究所報,Vol.33,1978. 3)増田:1977年宮城県沖地震の余震観測,地震学会 秋期大会,1978.10, 4)建設省:従前耐震技術に関する研究開発総合報告書,土研資料1250号,1977, 5)岩崎,川島,高木:宮城県沖地震による地域別地震動強度の分布に関する調査報告,土研資料1512号,1979.

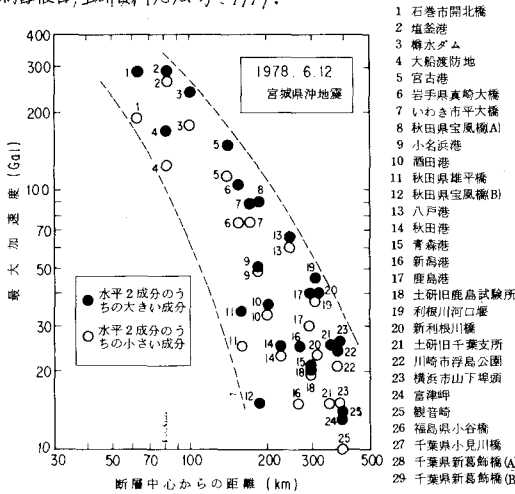


図-1 1978年宮城県沖地震による地盤上水平成分の最大加速度

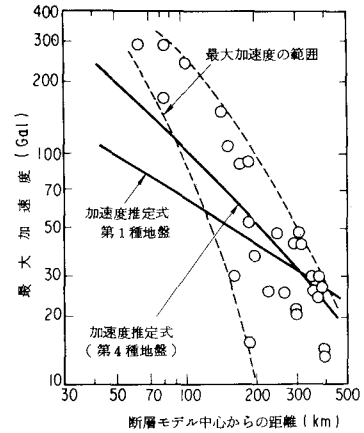


図2 2成分向の大きい方の最大加速度の距離減衰特性

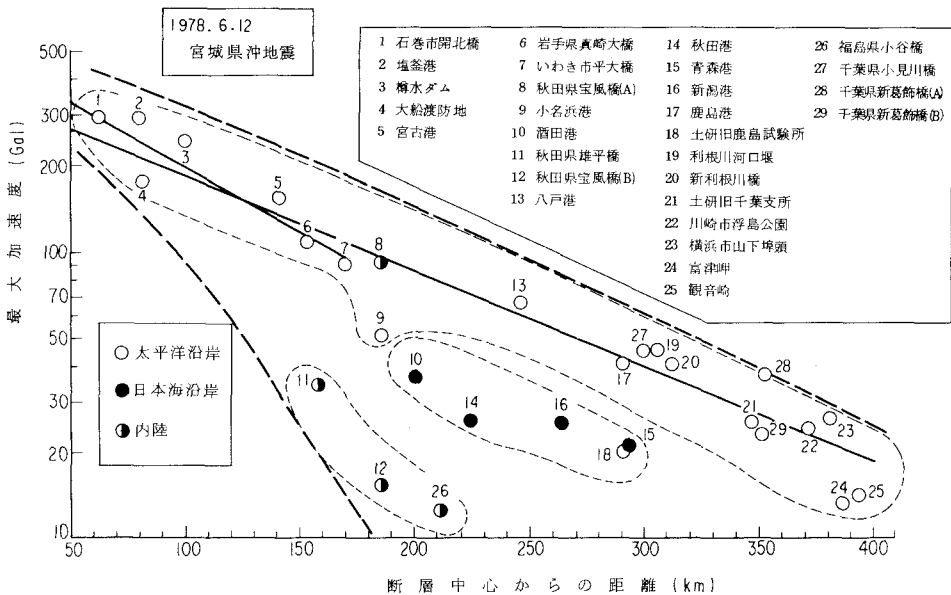


図3 地域別に分類した最大加速度～断層中心からの距離の関係(1978年宮城県沖地震)