

# 震度期待値算定の一試案

東北工業大学工学部 正員 ○ 浅田秋江  
全 上 栗原益男

## (1) まえがき

震度期待値の算定に関する研究に河角の著名な研究がある。河角は過去千数百年間の地震記録に再現期間の概念を適用して、全国各地での75、100、200年間の最大地震加速度の期待値を与える地図を作製した。しかし、この震度期待値は広域にわたるもので、我々が実際に構造物の耐震設計を行う際に利用するには誤差が大きいように思われる。そこで本報告では構造物築造地点のサイスマシティと周辺地盤の局所性が構造物への入力地震波に最も大きな影響を与えるという過去の震害あるいは観測事実から学んで、きわめて実用的な震度期待値(速度、変位をも含む)の算定法とその算定例を示したものである。

## (2) 震度期待値の算定方法

地表面における地震動のスペクトルは基盤における地震動と地盤の振動特性との関数であるが、これを近似的に積にすると、地表面の最大加速度、速度および変位は(1)、(2)および(3)式で表わされる。

$$A_{\max} (\text{gal}) = \frac{5}{\sqrt{T_0}} \times 10^{0.61M - 1.73 \log_{10} X + 0.13} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V_{\max} (\text{mm/sec}) = 5 \times T_0 \times 10^{0.61M - 1.73 \log_{10} X + 0.13} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$D_{\max} (\text{mm}) = 5 \times T_0^{\frac{1}{2}} \times 10^{0.61M - 1.73 \log_{10} X + 0.13} \quad \dots\dots\dots (3)$$

さて、上式でMおよびXはそれぞれマグニチュードと震央距離であつて、今回の計算では1900年以降に算定対称地域(小川原湖周辺地域)に影響を及ぼしたと思われる $M > 6.8$ の地震14ヶの値を用いた(表-1および図-2)また、上式中、 $T_0$ は常時微動の測定によつて求めた地盤の1次の卓越周期である。地震動が主にS波の重複反射によるものであるという考え方にたてば地震動と常時微動に相関があるのは当然であり、また表面波が伝播するときでも、基盤と表面層が明確に分かれているような地盤ではS波の重複反射と全く同じ周期で振動が卓越する。

## (3) 震度期待値の算定例

1900年以降に本地域になんらかの影響を及ぼしたと思われる地震の震源域を大雑把に分類すると、四つの帯域に区分される。すなわち日本海に震源を有するもの(地震13、14)、八戸沖(地震11、12)、三陸沖(地震7、8、9、10)および浦河、釧路、根室沖に震源を有するものの四つに大別される。これらの地震の内、本地域に最も大きな地震動を発生させたものは図-3に示すように、 $M=8.30$ の三陸津波地震(地震9)と本地域から震源が最も近い八戸沖の地震11および12である。すなわち地震9では測点3(図-1)で最大加速度が185 gal、地震11では実に463 galを発生させている。これらの過去のデータから将来の予測が許されるとするならば、本地域にとって最も危険視すべき地震はエネルギー放出量の大きい三陸沖地震と震央距離の短い八戸沖の地震であろう。とくに八戸沖地震は1863年にも2回( $M=7.0$ と $7.4$ )が発生しているし、また1968年十勝沖地震の本震も八戸市から60 Kmしか離れていないところに発生していることからみても、今後、八戸沖のサイスマシティについては入念に調べる必要がある。周知のように、1968年十勝沖地震の際に本地域の構造物がかなりの被害を蒙つたが、今回の算定によると、1968年十勝沖地震に対して、測定3で約100 galとなつており、地震11の最大値はこの値の4.6倍になつている。後日、判明された震央距離がかなり短くなつてゐることを勘案しても、地震11は1968年十勝沖地震の最大加速度の2~3倍にはなつてゐるであろう。このことは、全く単純に考えれば、将来、1968年十勝沖地震の被害より大きな被害を蒙る可能性を暗示していることにもなる。

図-1 小川原湖周辺地域地盤の常時微動卓越周期分布図

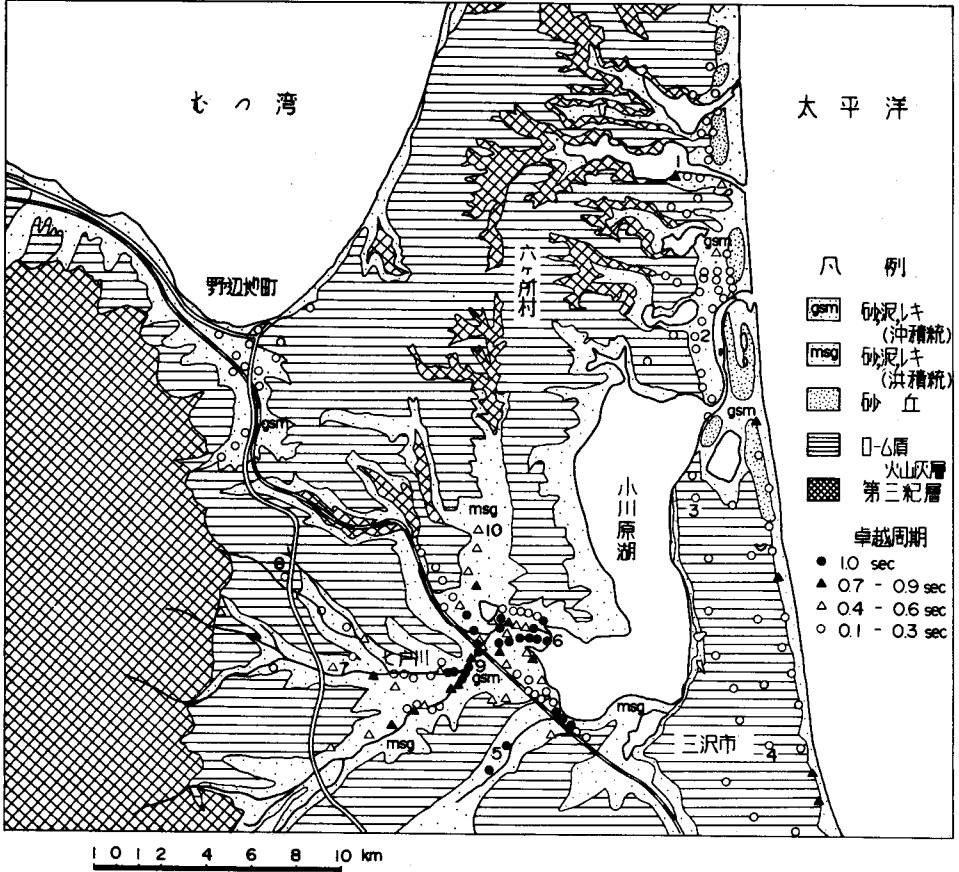


表-1 地震年表

年代	月日	緯度	経度	M	番号	地震名
1901	8.9	40.3	141.8	7.70	11	
1902	1.30	"	"	7.40	12	
1915	11.1	38.8	143.2	7.45	10	
1933	3.3	39.1	144.2	8.00	9	三陸津波地震
1952	3.4	42.2	143.9	8.10	4	十勝沖*
"	3.10	41.7	143.5	7.00	5	
1960	3.21	39.8	"	7.50	8	三陸沖*
1961	11.15	42.7	145.6	6.90	2	
1962	4.23	42.2	143.9	7.00	3	
1964	5.7	40.3	139.0	6.90	13	男鹿面方沖*
"	6.16	38.4	139.2	7.50	14	紅湯*
1968	1.29	43.2	147.0	6.90	1	
"	5.16	40.7	143.6	7.90	7	1968年
"	"	41.4	142.9	7.50	6	十勝沖地震

(参考資料 岡本英三著、日本列島大地震図譜)

図-2 震源位置図

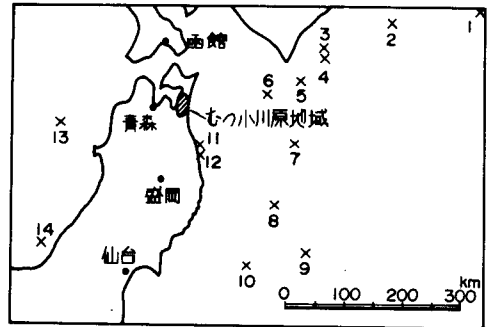


図-3 過去に発生したと推定される各地点における最大加速度および変位値

