

仏台平野北部の常時微動特性と震害

日本大学工学部 正会員 ○森 芳信
 東北工業大学 正会員 浅田 秋江
 日本大学理工学部 正会員 原 勝重

まえがき 地盤構造と震害との間に相関性があることは一般に認められている。また常時微動特性は地盤の硬軟や層厚などの地盤構造に応じて変化する一方、その周期特性は地震時の周期特性と類似しているといわれている。これらのことから考え、震害と常時微動特性との間に相関性があることは充分考えられる。今回の報告は1978年宮城県沖地震により各種の被害を受けた仏台平野北部において常時微動測定を行い、常時微動の周期・振幅の両特性と震害との関係を調べたものである。

測定概要 測定範囲は宮城県石巻市から金沢町にかけての南北約50km、登米町から中新田町にかけての東西約40kmの範囲である。この範囲内の沖積地盤を中心に、東西南北5km間隔のメッシュを組み、メッシュの中心とメッシュの交点の計100点を測定対象点とした。各測点とも水平2成分(N-S, E-W成分)、および上下1成分を同時に約200秒間測定した。測定は原則として深夜から早朝の交通機関などの極めて少ない時間帯を選び、測定地点も幹線道路、鉄道などからの直接波の影響をなるべく受けない地点で行なった。

測定結果 各測点での卓越周期のうち、長周期側の卓越周期で整理し、等卓越周期線図を描いたのが図1である。図1には主な震害分布も示してある。震害は広範囲にわたっているが、各地域毎に割合集中性がある。被害が多いのは卓越周期が大きい地域、等卓越周期線が密に集まっている地域、および卓越周期が0.5 secに近い地域である。卓越周期が大きい地域では地震時に大きな振幅の震動が生じていたことが考えられる。等卓越周期線が密に集まっている地域は地盤構造が急変している地域と考えられる。卓越周期が0.5 secに近い地域での主な被害は木造住宅の被害で、地盤との共振現象による影響を受けたものと考えられる。図2は短周期側の卓越周期をもとに描いた等卓越周期線図と震害百分との関係である。これには丘陵などの地形構造によると思われる長周期が除かれ、ほぼ沖積層自体の持つ卓越周期が表われていると考えられる。このことは、図2の分布が追川・せ江合川、鳴瀬川的位置と関連した分布となっていることから類推される。図2で家屋の被害分布を見ると、被害の多いのは図1の場合と同様に、追町のような卓越周期が大きくて地震時に大きく震動したと考えられる地域と、古川市のように卓越周期が0.5 secに近くて地盤との共振が考えられる地域である。図3は図2の主な震害分布の代りに村井等が調べた家屋の倒壊率の分布を重ねて示したものである。卓越周期の大ききなところと、卓越周期が0.5 sec付近のところに被害が多いのがより明瞭に判る。図4は平均振幅の分布と倒壊率との関係を見たものである。

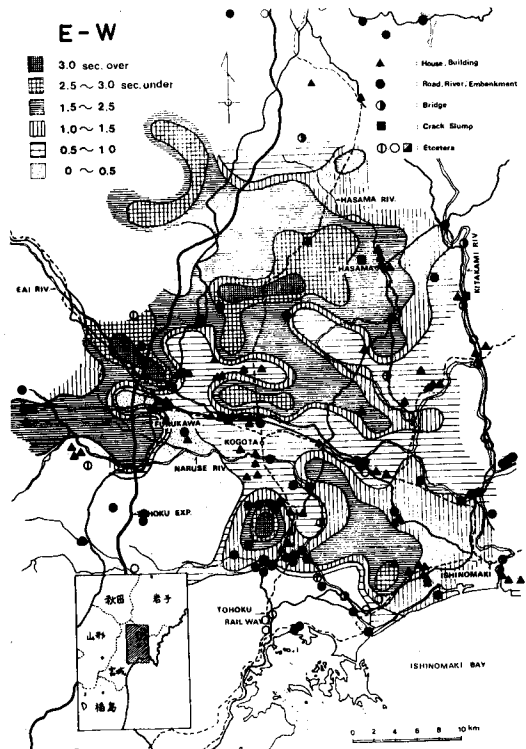


図1 長周期側卓越周期の分布と震害分布

ここに平均振幅とは電磁オンシロに記録した波形のうち定常的な120秒間の波形を0.1秒毎に読み取り、その絶対値の平均をとったものである。この平均振幅は、基盤での震動を一定と考えると、各地点の地盤中の増幅の大小に対応しているものと考えられる。図4の平均振幅の分布は図3の短周期側卓越周期の分布に似かよっており、迫川や鴨瀬川と関連した分布となっている。しかし、東北縦貫道路や国道4号線に近いところ、石巻付近では夜間の測定であっても交通振動の影響が表われているようである。このような交通振動の影響と思われるものがその他にも局部的にみられる。しかしながら、図4から平均振幅の大きな地域では倒壊率が高いこと、平均振幅が 0.03μ 以下の地域では被害が少ないことなどがわかる。

参考文献

- 1) 村井, 地二名, 1978年宮城県沖地震の震度調査, オ16回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集

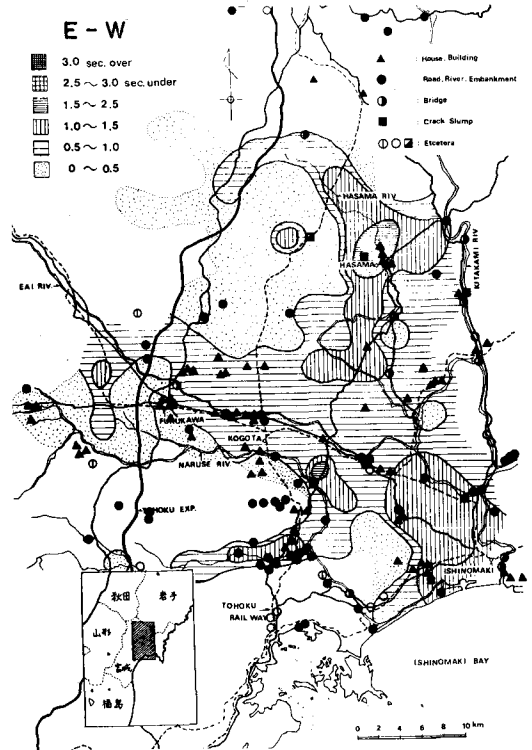


図2 短周期側卓越周期の分布と震害分布

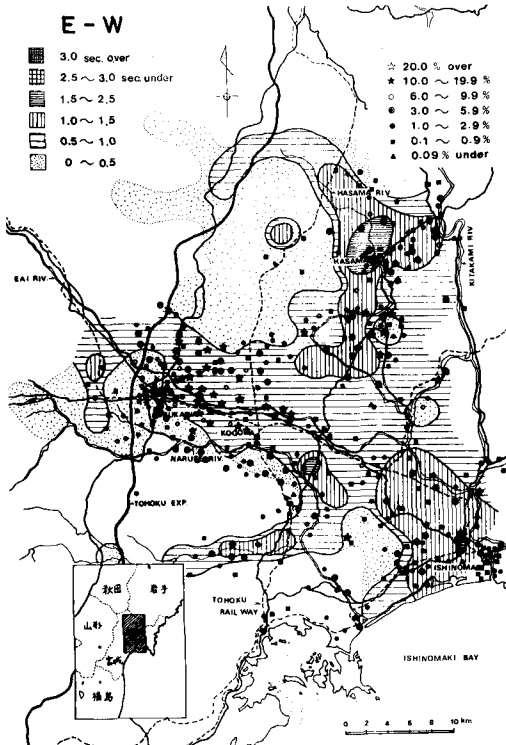


図3 短周期側卓越周期の分布と倒壊率

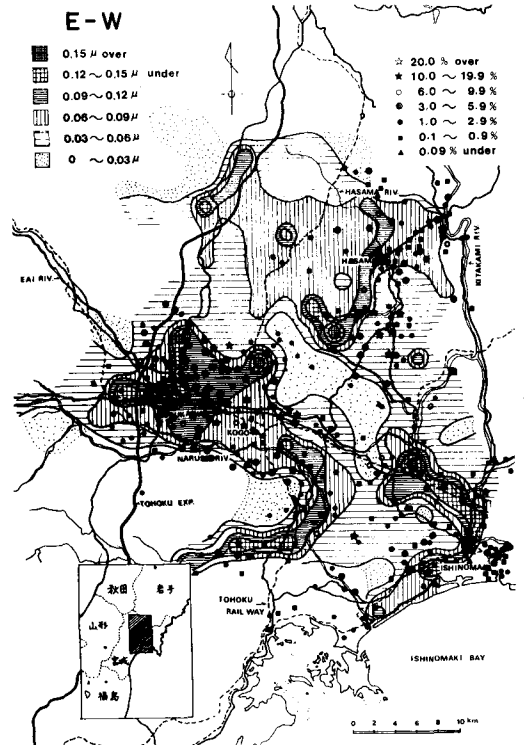


図4 平均振幅の分布と倒壊率