

西松建設株式会社

正員 ○ 戸松 征夫

東京大学生産技術研究所

正員 片山 恒雄

1. まえがき

過去の地震発生データを加速度応答スペクトルの予測式と結びつけることにより、構造物周期を考慮した地震危険度を評価する方法が片山¹⁾により提案されている。この手法の特徴は、同一地点においても周期の異なる構造物が異なる地震群の影響を受けることを考慮し、地震危険度の地域分布を構造物の周期によって個別に評価できる点にある。加速度応答スペクトルの期待値を求めるには、地震のマグニチュード、震央距離、および構造物設置地点の地盤条件を用い、構造物の周期によって異なった経験式を個々の地震にあてはめ、統計的手法によっている。

ここで報告する計算も基本的上記の手法と同じであるが、次の点で異なる。

- ①地震発生データの変更-----1982年に改訂されたカタログ(宇津カタログ)が地震危険度解析に有用であると判断して、これを用いる。
- ②地震危険度解析システムの利用-----システム<ERISA-G>²⁾が開発されたのでその機能を用い、さらに等高線の自動プロットによる解析の自動化を試みる。

2. 解析条件

次の条件により解析する。

- ①地震発生データ 年代範囲: 1885~1984年
マグニチュード範囲: 6.0以上
震源深さ: 100km以浅
地震カタログ: 宇津カタログ(1980年以前) および気象庁カタログ(1981年以降)

②震央距離範囲 300km 以内

③耐用年数 100年

④格子点数 850ヶ所(緯度、経度20分おき)

⑤地盤種別 2種(洪積地盤)

3. 解析結果

解析結果を図1、図2に示す。図1は加速度応答スペクトルの例で、代表的な5地点-札幌、仙台、東京、大阪、福岡-において計算したものである。これらは洪積地盤上にあり減衰定数0.05、耐用年数100年の構造物に対して、非超過確率 $Q=0.368$ の期待値を示している。応答スペクトルのレベルは東京と大阪および仙台が大きい地点であり、短周期では東京が一番大きく、長い周期では東京と仙台が同程度になっている。札幌と福岡は全周期にわたって小さく同程度である。文献¹⁾と比べると図1は、値が50%前後と小さくなっている点や周期によって曲線が交差する点などの違いがあり、検討すべき点が残っている。しかし、相対的には周辺地域の地震活動の特徴を反映した応答スペクトルの形になっていることがわかる。

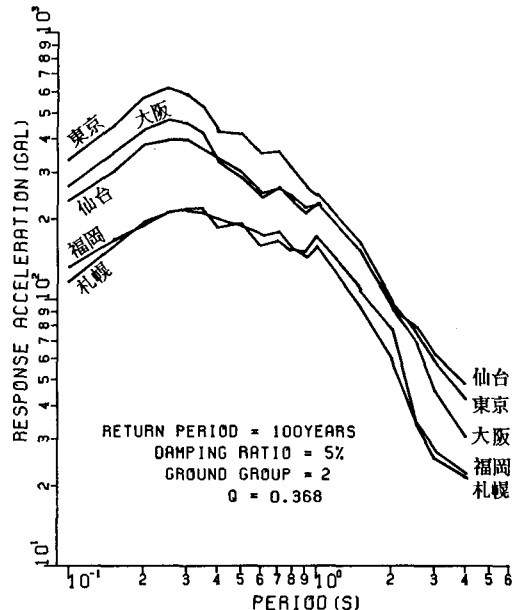


図1 加速度応答スペクトルの例(5地点)

図2は加速度応答スペクトルの100年期待値($Q=0.368$)を日本全国850ヶ所で計算して、3つの代表的な

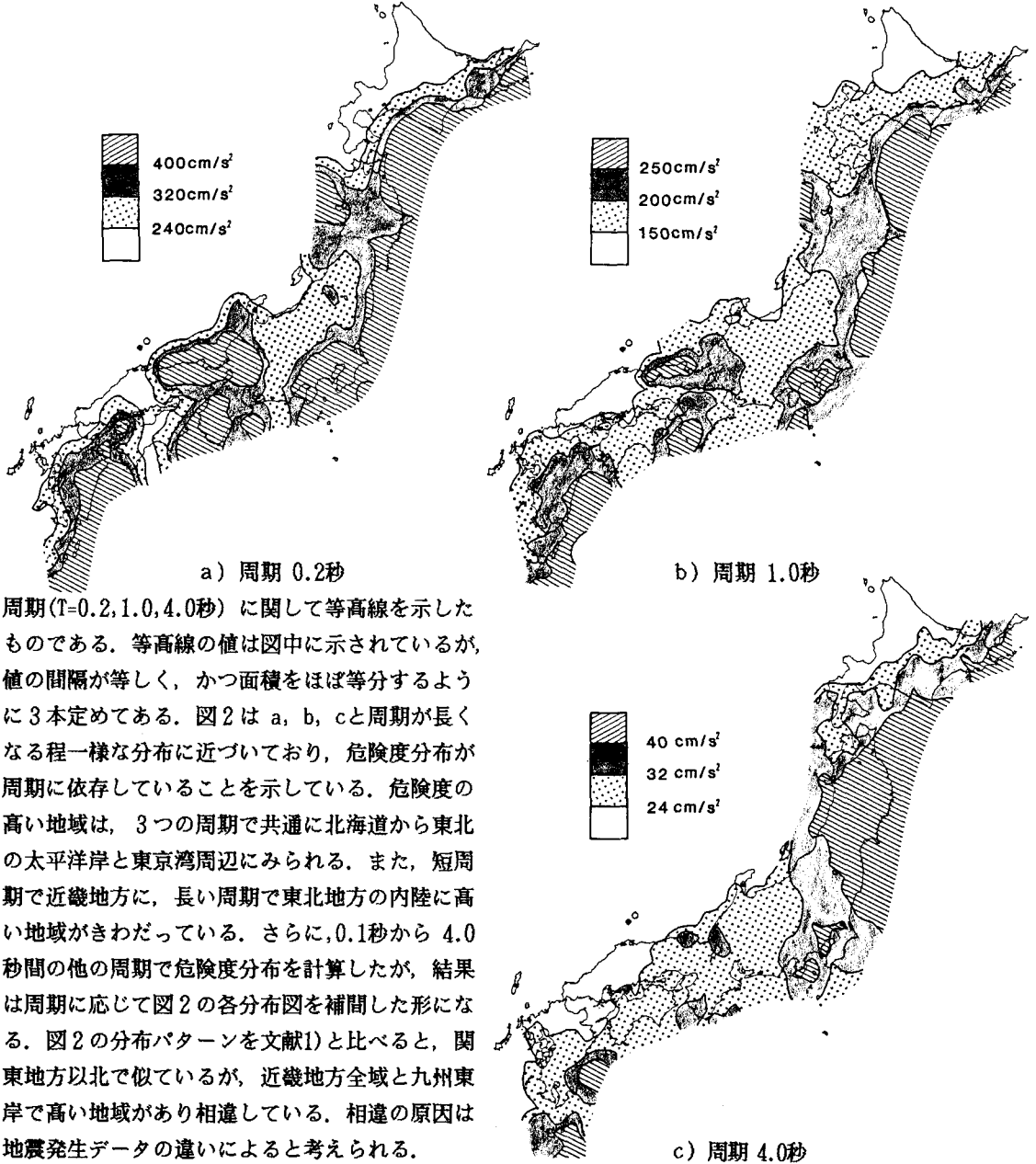


図2 構造物周期を考慮した地震危険度分布
(洪積地盤、減衰定数0.05, 100年期待値)

周期($T=0.2, 1.0, 4.0$ 秒)に関して等高線を示したものである。等高線の値は図中に示されているが、値の間隔が等しく、かつ面積をほぼ等分するように3本定めてある。図2はa, b, cと周期が長くなる程一様な分布に近づいており、危険度分布が周期に依存していることを示している。危険度の高い地域は、3つの周期で共通に北海道から東北の太平洋岸と東京湾周辺にみられる。また、短周期で近畿地方に、長い周期で東北地方の内陸に高い地域がきわだっている。さらに、0.1秒から4.0秒間の他の周期で危険度分布を計算したが、結果は周期に応じて図2の各分布図を補間した形になる。図2の分布パターンを文献1)と比べると、関東地方以北で似ているが、近畿地方全域と九州東岸で高い地域があり相違している。相違の原因は地震発生データの違いによると考えられる。

今回使用した地震発生データは、解析条件に示したように単純なカタログであり地震数も少ない。

少ないデータでは応答周期によっては計算値の頻度分布に偏りを生じ、応答スペクトル値にばらつきが出たり、その分布が数少ない大地震の影響を受けたりする。従って、地震発生データにマグニチュード6.0以下の地震や年代の古い地震も使うことが有効となる。この点を文献1)は考慮しているが、その後、気象庁の新しい地震カタログが出されデータの精度が向上しているのので、これを使って計算することが望まれる。求められた危険度分布図のパターンは周辺の地震活動と構造物の応答特性を表しており、これをマクロ的に見るならば間違っていないであろうが、地震発生データの量が不十分であったので、さらに検討が必要とされる。

<参考文献>
1) 片山恒雄：第15回地震工学研究発表会, 1979. 2) 戸松征夫・片山恒雄：土木学会論文集, No. 362/I-4, 1985.