山口県の地震防災について

山口大学工学部　正員○三浦房紀
同　正員　山本哲朗
同　正員　兵動正幸
京都大学大学院　正員　清野純史

１．はじめに

平成７年１月17日に発生した阪神・淡路大震災を教訓として、各自治体は地域防災計画の見直しを行っている。山口県も平成７年４月１日に山口県防災会議の中に震災対策専門部会を設け、地震による被害想定の作業を進めている。現在もその作業中で、最終報告には至っていない。そこでここではその前提と、想定手法の基本的考え方を報告する。

２．想定地震活動

（１）活断層　　山口県には確実度Ⅲまで入れると15本あるとされている[1]。このうち確実度Ⅰの活断層は５本ある。その内３本は極めて近接して県東部にあり、他の２本は県央部と県西部にある。このうち、県中央にある吉敷川断層は露頭が一箇所確認されているだけで、走行や長さは判明していない。そこで、被害想定の対象としては県東部で最長の小方－小瀬断層と、県西部の菊川断層を取り上げている。断層パラメータは表－１に示すとおりである。

（２）歴史地震　　山口県に影響を及ぼすと考えられる地震は、県内ほぼ全域で発生するＭ６程度の直下地震、および広島湾から伊予灘、豊後水道を抜けて日向灘の海底で発生するＭ７クラスの地震である。そこで、過去に発生した地震記録を統計処理し、地震活動は今後も変わらないという前提の下に算出した100年期待値をその対象としている。

３．地表面地震動の推定

（１）工学的基盤波形　　工学的基盤の波形を求め、それを表層地盤モデルに入力し、動的解析を行うことによって地表面加速度を求める。工学的基盤の波形は、活断層に関しては杉戸の提案した断層モデルを用いる手法[2]によって求める。歴史地震に対しては、統計的にその振幅を求め、それにあうように人工地震波を作成する。

（２）地盤モデル　　山口県全域を1kmメッシュに区切り、それぞれ地盤モデルを作成した。その際、可能な限りボーリングデータを集めたが、ボーリングデータの集まらない場所については表－２に示す文献を用いた。

（３）地盤の応答解析　　地盤の応答解析には種々の手法が提案されているので、ここではそれらを比較検討し、比較的観測記録と良く合うといわれている解析プログラムFDEL[3]を用いることにした。比較検討結果の１例を図－１に示す。

（４）計測震度　　気象庁が震度をより客観的に表すために、平成８年より計測震度を用いることとした。山口県内の想定地震に対する地震動もこの計測震度を用いて表すのが良い。しかしながら、計測震度は合計３成分の波形から算出されるのに対し、上述の手法によっては水平１成分の波形しか求まらない。そこで、実地震記録３成分から求めた計測震度と水平１成分だけを使って求めた計測震度を算出し、その割合を求めた。その結果１成分から求めた計測震度を1.03倍すればよいことが分かった。

（５）液状化　　液状化の判定は、改訂された「道路橋示方書（Ｖ耐震設計編）・同解説、平成８年12月19日」に示してある手法に従って行った。そして液状化指数PL値を用いて液状化の程度を表す。

４．被害想定

（１）家屋の被害想定　　多くの被害関数が提案されているが、これらを阪神・淡路大震災の被害実績と比較し、結果的には川崎式を修正して用いることとした。その被害関数を図－２(a)に示す。ここで、作用震度とは応答加速度を重力加速度で除したものであり、応答加速度は建物の固有周期と３．で求めた地表面加速度の応答スペクトルを用いて求める。また、作用震度は図－２(b)で与えられる降伏震度Ｙの倍率で表してある。

（２）人的被害　　これもいくつか被害関数が提案されているが、阪神・淡路大震災の実績を比較検討することにより、死者に関しては太田式[4]を、負傷者に対しては塩野・小坂式[5]用いることにした。

5．まとめ

紙面の都合で既に発表されている想定結果も示すことができなかったので、講演時にこれらについては報告する。また、現在進行中の最終報告書はこの夏ころには発表される予定である。

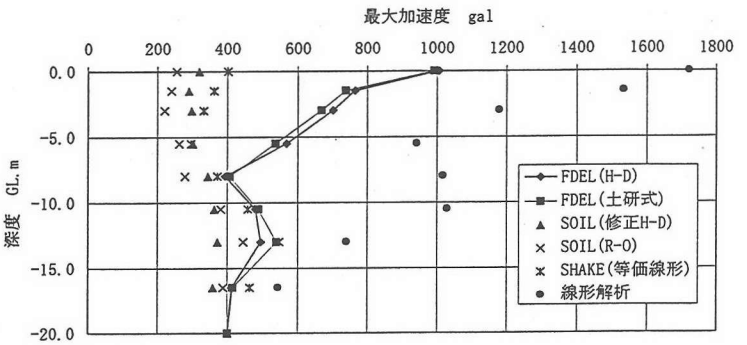
参考文献　1) 新編、日本の活断層、活断層研究会編、東京大学出版会、1991.

2) 後藤、杉戸、亀田、斎藤、大滝：工学的基盤における地震動予測モデル、京大学防災研年報、第27号、1984

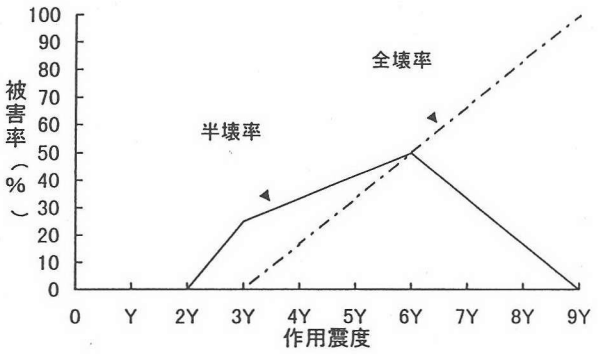
3) 杉戸、合田、増田：周波数特性を考慮した等価ひずみによる地盤の地震応答解析法に関する一考察、土木学会論文集、No.493, pp.49-58, 1994.

4) 太田、後藤、大橋：地震時の死者発生数予測に関する実験式の一構成、地震Vol.36, No.3, 1983.

5) 塩野、小坂：地震による死者・負傷者の予測、総合都市研究所、第38号、1989.



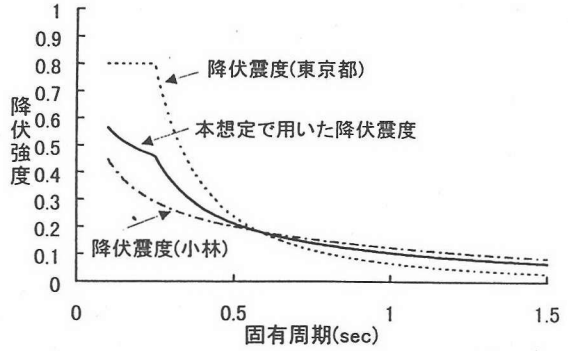
図－1　解析手法による最大応答加速度の違い



図－2(a) 作用震度と被害率の関係（被害関数）

表－1　断層パラメータ

断層パラメータ	小方－小瀬断層	菊川断層
長さ　L (km)	26.0	27.0
幅　W (km)	15.0	13.5
走行	N45° E	N45° W
傾斜	垂直	垂直
ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞ M	7.2	7.2
地震ﾓｰﾒﾝﾄ Mo (dyn・cm)	1.4×10^{26}	1.6×10^{26}



図－2(b) 建物の固有周期と降伏震度Yの関係

表－2　地盤のモデル化に用いた資料

資料名
国土地理院微地形区分数値データ 建築学会中国支部「山口県の地盤図」