

ペルー国 Atico 地震の地震動作成における経験的手法の適用性に関する考察

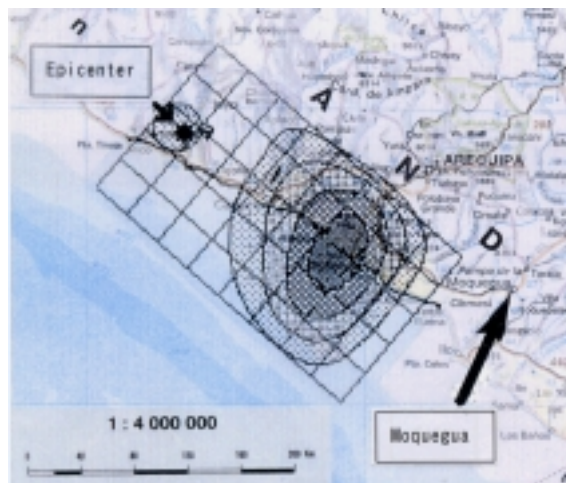
日立製作所 横山 日出雄
 日建設計シビル 正会員 ○川満 逸雄
 日建設計シビル 野村 和男

1. はじめに

2001年6月23日に、ペルー国のAtico付近を震源とするMw8.2の地震が発生した。断層周辺の施設に対して耐震性照査を行なうためには地震動が必要であるが、実際に記録されたのは1地点のみである。観測地点以外での地震動を求めるには、既往の手法による地震動の推定が考えられるが、海外での少ない情報で地震動を作成する為には少ない入力パラメータで算定できる経験的手法を用いるのが工学的に有効であると考えられる。また、Mw8クラスの地震は近年発生しておらず、地震動の算定手法に関してもこのクラスの地震に対しては検証が行なわれていないのが現状である。そこで、本地震を対象に経験的手法により地震動を作成し算定手法の検証を行ったので報告する。

2. 地震の概要

図-1に地震の震源位置等を示す。地震は南米プレートに沈み込むナスカプレート上で発生した地震で、日本での海洋型地震に相当する。断層パラメータに関しては種々の機関より発表されているが、菊地¹⁾の提案しているモデルに従った。断層パラメータを表-1に示す。地震動に関しては、唯一、震源の南東にあるMoqueguaにて観測されており、観測波形を図-2に示す。震源から約300km離れているが最大加速度で約300Galとなっている。観測地点は、Moquegua市の病院の1階に設置されたもので設置状況からほぼ地表面波形と考えられる。

図-1 震源モデル（菊地¹⁾に加筆）

3. 模擬地震動作成手法

模擬地震動の作成は、経験的手法の一つである小林-翠川の方法²⁾により行なった。この手法の基本的な考え方は以下のとおりである。①地震動を地震基盤に入射する地震波の強さと、地震基盤から上部の増幅とに分離する。②震源断層を小要素に分割し、各小要素から射出され観測点基盤に到達する地震波の包絡波形を強震記録の統計的解析による経験式から定め、これらの重ね合わせを行なうことにより断層全体の地震波の包絡線を計算し、この最大値から入射波の強さを求める。③地震基盤から上部の地盤増幅を求め、これを入射波に乗じて地表面の地震動を求める。なお、この手法においては断層のアスペリティの影響は考慮していない。

4. 地震動作成

上記手法に従い地震動を作成した。地震基盤での地震動の波形を図-3に示す。波形の継続時間は100秒となっており、実継続時間である107秒とほぼ同じ値となっている。地震基盤から表層へは重複反射法による地盤応答解析法（shake）

表-1 震源パラメータ¹⁾

震 央	16.14° S 73.31° W H0=30km
走向, 傾斜, すべり角	309, 21, 61
地震モーメント	2.2×10^{28} dyncm
破壊継続時間	107s
断層面積	200 × 100km ²
食い違い量 Dmax	4.5m
Dmean	2.8m
応力降下	19Bar

キーワード ペルー, Atico地震, 模擬地震動, 経験的手法

連絡先 〒112-8565 東京文京区後楽2-2-22 (株)日建設計シビル TEL03-3817-0514 FAX03-3817-0517

により増幅させた。現地の地盤構造を確認することができなかったが、現地の地形等より地表面でのせん断波速度を 700m/s とし地震基盤である 3000m/s の層まで 100m 続くと仮定した。地表面の計算波形を図-4 に示す。最大加速度が 300Gal と観測波と良い一致を示している。図-5 に観測波と計算波形の加速度応答スペクトルを示す。1 秒を越える長周期成分に関しては計算波の方が若干大きい傾向となっているが、観測波と計算波はほぼ同じ傾向を示している。

5. まとめ

Mw8.2 の地震による地震動を経験的手法を用いて作成し、地震動作成手法の検証を行なった。計算された地震動は、観測記録と良い一致を示し大規模地震に対しても適用可能であることが確認された。今後は、他の地震動作成手法についても検証を実施してゆく予定である。

参考文献

- 1) 菊地他：東大震研ホームページ：
http://wwweic.eri.u-tokyo.ac.jp/EIC/EIC_News/010623.html
- 2) 翠川三郎, 小林啓美：地震断層を考慮した地震動スペクトルの推定, 日本建築学会論文報告集, 第 282 号, 71-81, 1979.

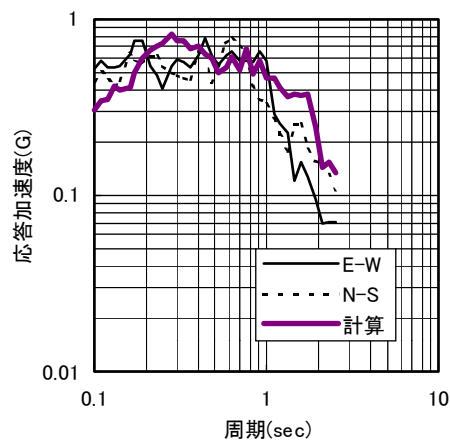


図-5 加速度応答スペクトルの比較

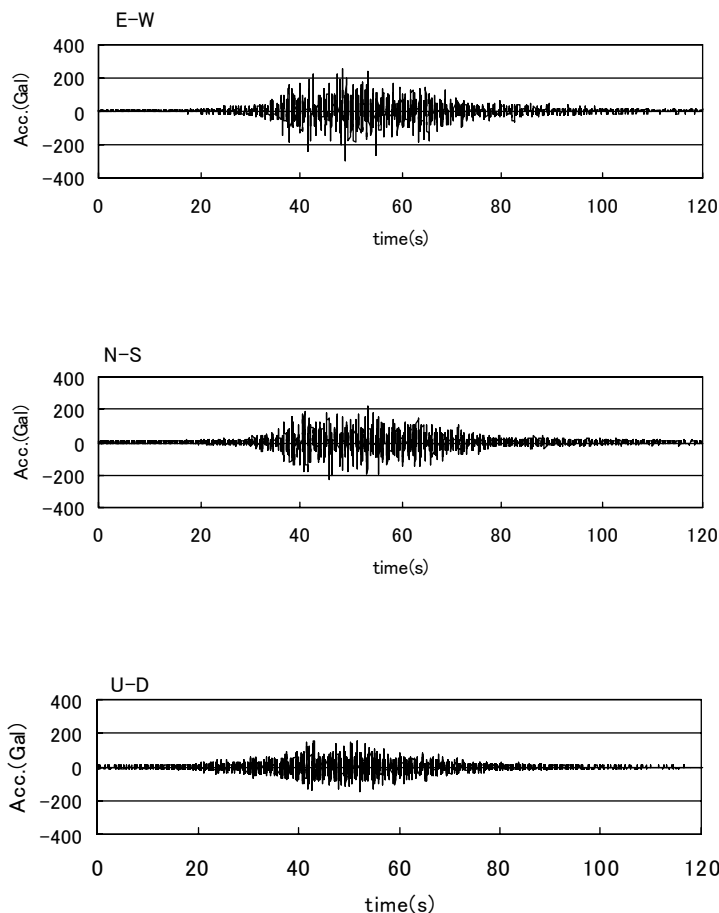


図-2 Moquegua での観測波形

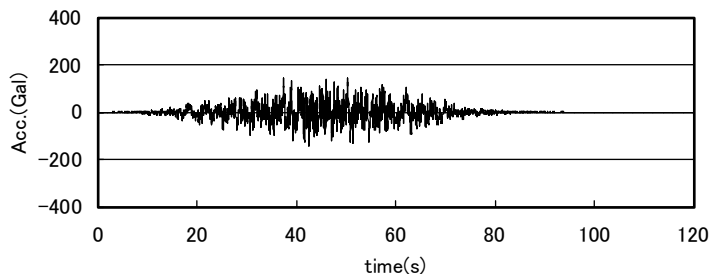


図-3 地震基盤での計算波形

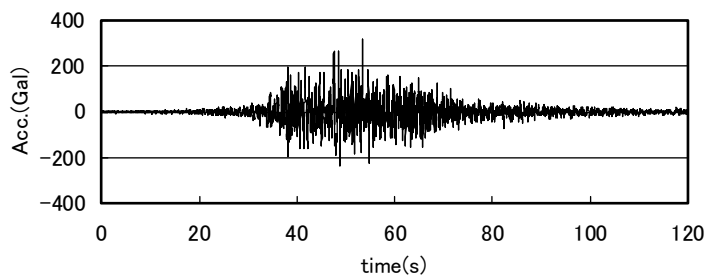


図-4 地表面での計算波形