

台湾集集地震の強震記録と観測点周辺の建物被害について

東洋大学大学院 学 頼 炫源
東洋大学工学部 正 鈴木崇伸

1. はじめに

台湾集集地震では、強い揺れと断層変位により多くの建物が被害を受けた。台湾中央気象局により台湾各地の強震記録が公開されているが、台中平野付近に焦点を当てて住宅被害と地震動の関係の分析を行った。

2. 分析方法

台湾行政院主計処により地震による住宅被害データが公開されている。その中で台湾中部地区6県市(北から苗栗県、台中県、台中市、南投県、雲林県、嘉義県)の住宅データを収集して、郷鎮市ごとに全壊率と半壊率を計算する。次に台湾中部6県市の強震観測点のうち車籠埔断層両側50km距離範囲の中で70個の観測点の記録を選んで、上記の郷鎮市にわりあて、強震記録の分析を行った。70個の中で9観測点は断層の上盤に位置しており、その他の61観測点には下盤に設置されている。断層上盤側の観測点は主に台湾山地の町となっている。同時に観測地点の地盤条件について調査を行った。表1に地盤分類を示すが、ほとんどがC、D、Eの分類に属している。

強震記録の代表値として、水平最大加速度(PGA:Gal)、水平最大速度(PGV:kine)、計測震度、SI値(kine)、ゼロクロス時間の最大値(秒)の計算を行った。これらの代表値と住宅被害率の関係を分析し、さらに断層が通過した地区の詳細な分析を行った。今回はPGA、計測震度、SI値について報告する。

3. 結果の考察

図1は断層距離と住宅損壊率(全壊+半壊)の関係を示している。断層近傍ではきわめて高い被害率となっているが、石岡郷が最も高く、約80%になっている。また断層から約20kmはなれたいくつかの地区でも高い被害率になっている。地盤分類による顕著な差はみられない。次に断層が通過した地区の被害率を県市全体の被害率と比較した結果を図2に示す。苗栗県、台中県、台中市、南投県の順に全体、各地区名で並べてある。台中県では石岡郷、東勢郷、霧峰郷で高い被害率となっているが、

表1 観測点の地盤分類標準

類型	地層年代, 岩性
B	硬い岩層
C	緻密な土壌或いは中度固い岩層
D	中度固い粘土層(地層深度30m以内平均SPTN値 > 15)
E	軟らかい粘土層(地層深度30m以内平均SPTN値 < 15)

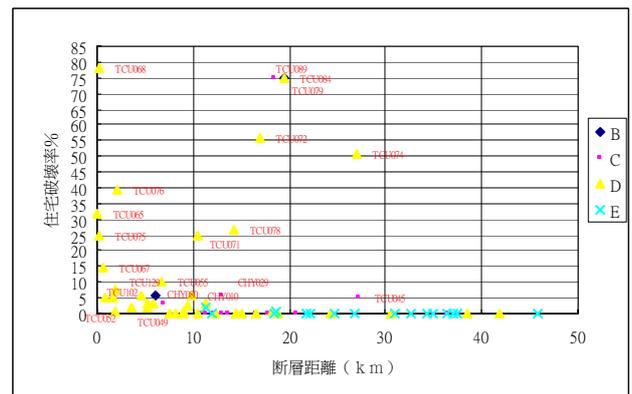


図1 住宅損壊率%と断層距離の関係図

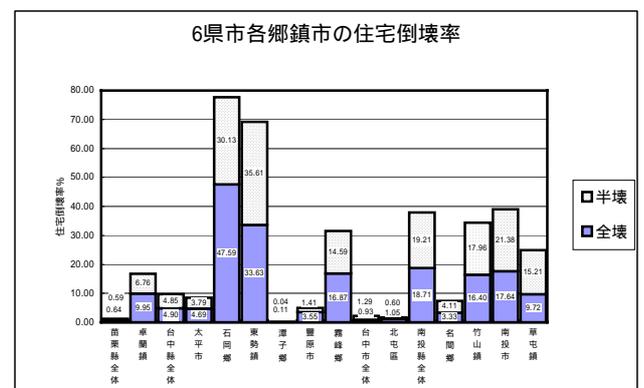


図2 断層通過した県市損害統計図

Keyword: 台湾集集地震, 強震記録, 建物被害

連絡先: 〒350-8585 埼玉県川越鯨井 2100

断層が通過しても県全体の被害率と同程度であった地区もある。台中市、南投県では断層通過地区と全体の被害率は同程度となっている。

図3にPGAと住宅損壊率の関係を示す。300Galを超えるあたりから損壊率が大きくなるが、損壊率の大きな地区は400Galから1000Galに広く分布している。また多くの地区は地盤分類Dとなっており、沖積地盤に該当している。なおPGAの最大値はCHY080(草嶺)の1125Galであり、大規模な山崩れがあった地域である。図4は計測震度と損壊率の関係を示す。PGAに比べて右上がりの傾向がみられ、震度5.5以上で損壊率が大きくなっている。最大はPGAと同様にCHY080(草嶺)で6.5である。TCU052(光正小)は断層近くの観測点で震度は6.3となっているが、住宅損壊率は小さい。同観測点のある北屯区には他に2点の観測点があるがこれらの計測震度は5.2となっており、断層付近に住宅が少なかったと推察する。同様に断層変位が顕著であった石岡郷では住宅損壊率は78%、計測震度は6.0となっている。石岡では断層通過付近に多くの建物があり、被害が増大したと推察する。図5はSI値と住宅損壊率の関係を示す。計測震度と同様に右上がりの相関があるが、いくつかの点は大きく外れている。最大値はPGA、計測震度と同様にCHY080(草嶺)で176kineとなっている。図中でTCU089(魚池郷)は図4と図5で同じように外れているが、この地区にある他の2観測点ではSI値、計測震度とも大きく、地区の代表値として適切でない観測データと考える。

なおグラフは省略しているが最大ゼロクロス時間が0.5~1.5秒で損壊率が高くなる傾向があり、ゼロクロス時間も地震動指標として、有効と考える。

4. おわりに

集集地震で大きな被害があった台湾中部の6県市の住宅被害と強震動の関係について分析を行った。その結果、

計測震度とSI値が住宅損壊率とよい対応を示すことが判明した。断層変位の影響を直接表現する最大速度、最大変位の分析結果、ならびに地区の代表値の分析結果は研究発表会で説明する予定である。

参考文献

- 1) 鈴木崇伸：台湾集集地震の強震記録の特徴について(2002)
- 2) 倒壊データ：行政院主計処ホームページ <http://www.kbteq.ascc.net/>
- 3) 經濟部中央地質調査所：921地震地質調査報告(2000.5)
- 4) 台湾中央研究院地球科学研究所 <http://www.earth.sinica.edu.tw/>
- 5) 台湾中央気象局：集集地震強震記録CDROM

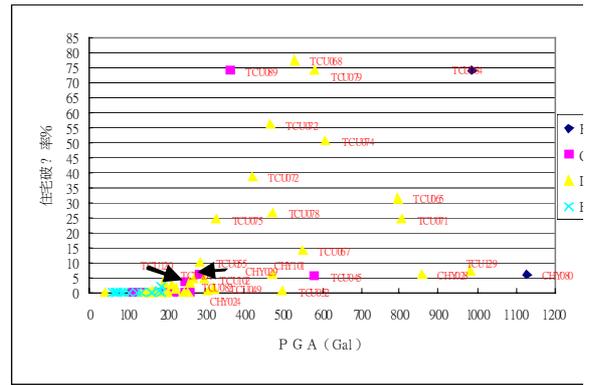


図3 住宅損壊率%とPGAの関係図

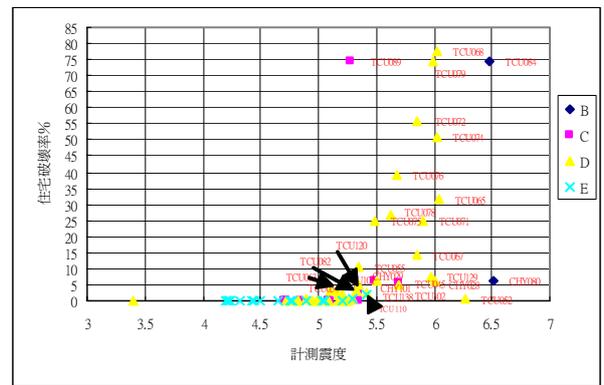


図4 住宅損壊率%と計測震度の関係図

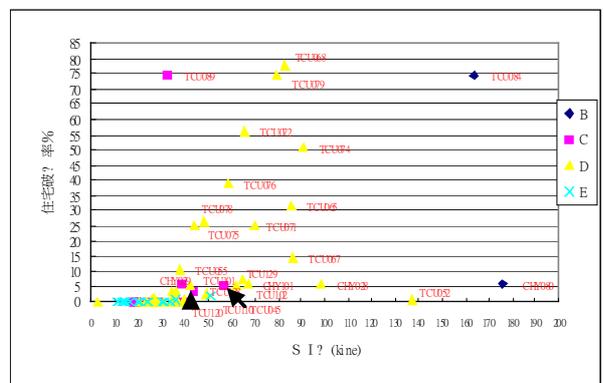


図5 住宅損壊率%とSI値の関係図