

神戸大学大学院自然科学研究科 学生員 ○一之瀬恵美

神戸大学工学部 フェロー 高田至郎

1. はじめに

近年大災害が多く発生し、とくに 1999 年 9 月 21 日 AM1:47 に集集鎮を震源として発生した M7.3 の台湾集集大地震においては、地表面に約 80km にわたって断層変位が現れた。その変位は最大で横ずれが 5~6m, 隆起が 7~8m である。死亡者 2,429 人、負傷者 8,735 人、行方不明者 56 人、全倒壊家屋は 51,378 戸、全半壊家屋数は 53,522 戸のうち集合住宅が 138 棟、合計 11,284 戸と報告されている¹⁾。中でも、断層が通過している地域では被害が甚大であった。

断層極近傍の地震動特性に着目した研究は、その緒についたばかりであり未解明な部分も多い。本研究では台湾集集大地震に関して断層の 200m 以内を極近傍と仮定し、台中縣霧峰郷において高密度にアンケート調査を実施した。断層極近傍の地震動特性における分析結果について述べる。

2. アンケート震度調査

今回使用した震度アンケートは高田ら²⁾により提案されたものを用いた。これは太田らのアンケート震度をもとに、気象庁換算震度階、さらには家屋の倒壊などに適応できるものとなっている。図 1(a)に台中縣霧峰郷の位置と、(b)にアンケートポイントならびに断層位置、さらに高密度アンケート調査により得られた震度分布について示す。

2.1 アンケートの初期調査

アンケート初期調査として、地震計周辺で 15 枚程度、断層の上盤側と下盤側でそれぞれ 10 枚程度を 50m おきに配布することを基本として 7 地点で実施したアンケート震度と、地震計の観測記録から算定した気象庁の計測震度との相関を図 2 に示す。アンケート震度は特定の地域で、ある程度多くの結果を平均化し、アンケートの持つばらつきを除くことで精度は向上するが、地震計の記録より計算された計測震度とアンケート震度の相関係数は 0.578 となっている。そこで、実際の調査データでは地震時における感覚的な質問事項の中でかなりのばらつきがあり、個々人の地震体験や年齢に強く左右されるような事柄であること、さらに、同一地域の震度は年齢構成や地震経験による感覚的なバラツキが少ないことなどを配慮して、感覚的質問事項を削除した。その結果も合わせて図 2 に示す。相関係数は 0.935 となり、良い相関を得た。また、図 3 に示すように高密度アンケー

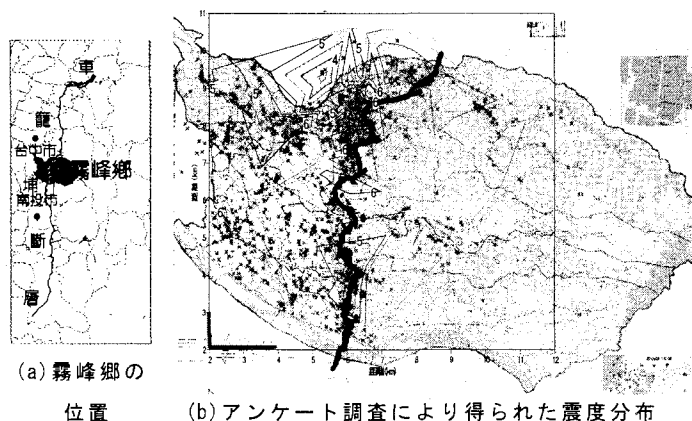


図 1 台中縣霧峰郷の調査概要と震度分布

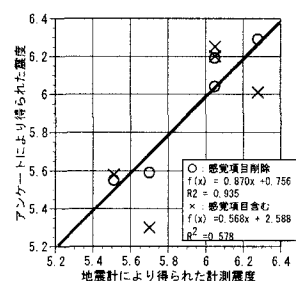
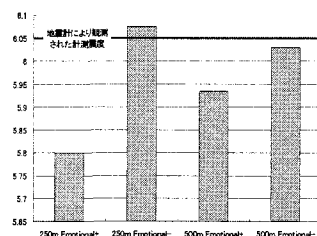


図 2 地震計により観測された計測震度とアンケート震度



ト震度でも同様に地震計から半径250m以内と500m以内でそれぞれ感覚的質問事項についての検討をおこなったがいずれにしても感覚的質問事項を削除することで精度が向上することが知られた。アンケートは項目中の感覚的な質問事項を削除することにより，観測記録より算出した計測震度とよりよい相関を示すことが明らかとなり，アンケート震度の精度が妥当であることが知られ，以後用いるアンケート結果では感覚的質問事項を削除している。

2.2 断層極近傍の震動特性

断層の上盤・下盤でのアンケート震度について図4に示す。全ての地域で得られた値を10m間隔で示し，その平均値は○で示されている。断層撓曲線直上を0mとして上盤を正に下盤を負にそれぞれ200mまで示している。また，Iは分布範囲を示している。

本図に示すように，断層線の直上では震度が低く顕われ，少し離れた地域で増加する傾向にあることが知られる。

3. まとめと考察

図5に宮島ら³⁾により報告された霧峰郷光復國民中学校北側の断層撓曲線周辺の建物被災度分布について示す。この図より，断層線状の建物は大幅などの被害を受けているものの，そのすぐ横の建物に関しては無被害であると報告されている。アンケート震度の分布から考察すれば，断層近傍において震度が低く表れることから，震動よりも断層変位が被害に寄与していると考えられる。実際に地震動は断層面の破壊に伴い，その蓄積されたエネルギーが逸散され，地表面と断層面が交差する断層線近傍では，長周期のくい違い変位に伴う運動エネルギーが卓越し，高周波の加速度によるエネルギーは小さくなると考察される。そのため変位による被害が主となり，断層よりも少し離れた地域では，高周波による加速度によって震度が大きく出るものと考えられ，断層の近傍域では被害の有無が顕著に現れるものと考察される。

地表断層が露頭するような地震時の被害は，断層変位によるものと震動によるものに分類して分析を行っていく必要がある。

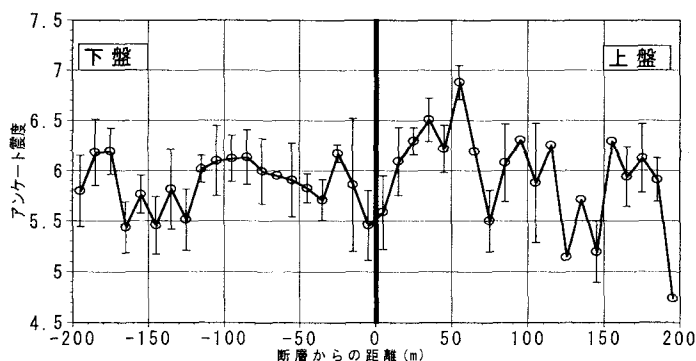


図4 高密度アンケート調査による断層極近傍の震度

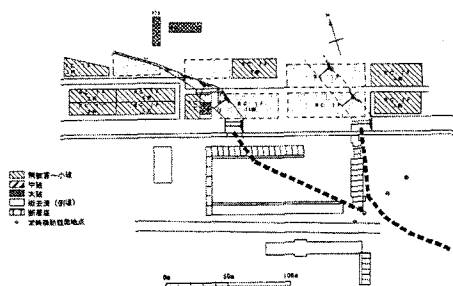


図5 霧峰郷の断層極近傍の被災度分布

参考文献

- 1) 高田至郎，尾崎竜三他：地表断層変位露頭近傍の家屋・人的被害と地震動強度～台湾車籠埔断層の場合～，建設工学研究所論文報告集第43-B号，2001.11.
- 2) 高田至郎，上田直樹：計測震度に対応したアンケート震度の新たな算出法に関する研究，地震工学シンポジウム，1998.2.
- 3) 宮島昌克，橋本隆雄，北浦勝：断層崖近傍の建物被害に関する基礎的研究—1999年台湾・集集地震を例として—，地域安全学会論文集 No.3，2001.11.