

立命館大学理工学部 学生員 ○酒井 克浩

立命館大学理工学部 フェロー 土岐 憲三

京都大学防災研究所 正会員 澤田 純男

1. はじめに

分解能の高い震度分布を得る手段として、太田・他によって開発されたアンケート調査により震度を算出する手法¹⁾（これは一般に「太田方式」と呼ばれており、以下もこれに従う）は、わが国で起こる中程度以上の地震についてほとんど実施されるようになっている。

ところが、兵庫県南部地震の際、大阪府全域を対象として太田方式により実施された震度調査²⁾（以下、大阪府調査と呼ぶ）の結果では、地震観測記録から求められた計測震度との間に平均で0.8の差がある事が報告され、その原因が回答者の年齢分布にあることが示唆されている。しかしながら、このような要因が調査結果に与える影響については十分な研究が行われていない。大阪府調査は、アンケート震度調査としては過去最大の規模をもつ調査であり、太田方式の特性や問題点を調査するのに最も適した基礎データと考えられる。

そこで本研究では、大阪府調査表の各質問ごとの生データを基に、太田方式アンケート震度に影響を及ぼす要因として、年齢・性別、建物、地盤の3つについて検討した。

2. 年齢差が及ぼす影響の検討

兵庫県南部地震については、大阪府調査のほかにも大阪市立大により高校生を対象として大阪府域を含む地域で調査が実施されている。そこで、大阪府調査を10代の回答のみ抽出して比較した。その結果、年齢構成が等しい両者のアンケート震度は、ほぼ一致している事がわかった。

次に計測震度とアンケート震度の関係を回帰分析によって一次式で表し比較した。その結果から、年代が上がるにつれ直線の傾きが小さくなるという結果が得られた。20代以上は震度5～6を境として計測震度よりアンケート震度が大きくなることが予想される。さらに、年代が上がるにつれ、驚きの度合い、また怖いと感じる度合いが上がる傾向が見られた。

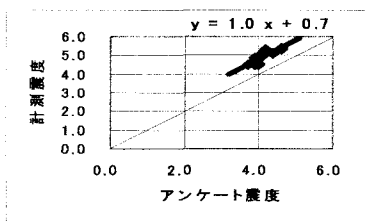


図2. 1 アンケート震度 (10代) との比較

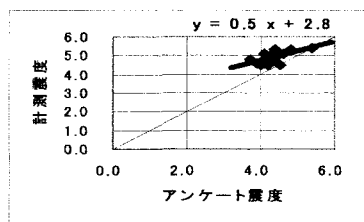


図2. 2 アンケート震度 (20代) との比較

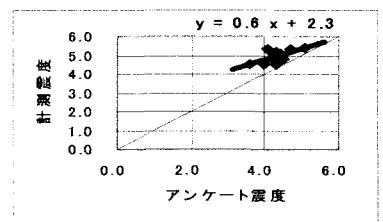


図2. 3 アンケート震度 (30代) との比較

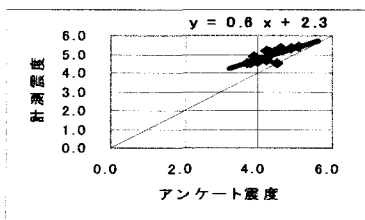


図2. 4 アンケート震度 (40代) との比較

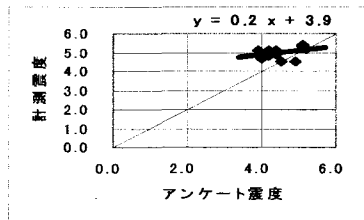


図2. 5 アンケート震度 (50代) との比較

3. 構造物による影響の検討

太田方式では回答者が屋内にいる場合に、建物の種類・階数・新旧の程度の違いを反映させるため、条件係数によって回答結果を補正している。しかし、この条件係数は最初に提案されて以来、変更はなされていない。建物の種類等の違いがアンケート震度に与える影響を調べ、条件係数が正しくアンケート震度を補正しているか、また項目を増やすべきかどうか、藤井寺市古室町など3地区を対象にして検討した。

構造物の新旧では差はあまり見られなかった。また、木造でも数は少ないが3階以上の建物が存在し、2階より3階の方が震度は高いので、条件係数は木造に対して3階以上の項目を加える必要があると考えられる。鉄筋コンクリート造は3～5階と6階以上では震度差が約0.2あり、条件係数は鉄筋コンクリート造において3階以上の一括りにするのではなく、さらに細かく項目を分ける必要があると考えられる。

表3. 1 藤井寺市古室町（計測震度4. 5）の構造物

	階数	新・旧度	枚数	平均値	震度差
木造	1	新	24	3.8	-0.7
	2	新	142	3.6	-0.9
	3～5	新	5	4	-0.5
鉄筋コンクリート造	1	新	7	3.8	-0.7
	2	新	36	3.8	-0.7
	3～5	新	24	4	-0.5
	>6	新	1	4.3	-0.2

4. 地盤がおよぼす影響の検討

太田方式ではアンケート震度を算出する際、地盤による影響は考慮されないが、大阪府全域で行われた微動観測結果を基に、地盤の構成の違いが原因でアンケート結果に影響を及ぼすかどうかを検討した。

地盤によるアンケート震度への影響については、地震の揺れている時間に関する質問のみ差がみられた。沖積層型・洪積層型は山地境界型・埋立型と比べ、揺れの時間が「長かった」と感じた人が非常に多く、沖積層型は洪積層型に比べて揺れの時間が「長かった」と感じた人が多い事がわかった。

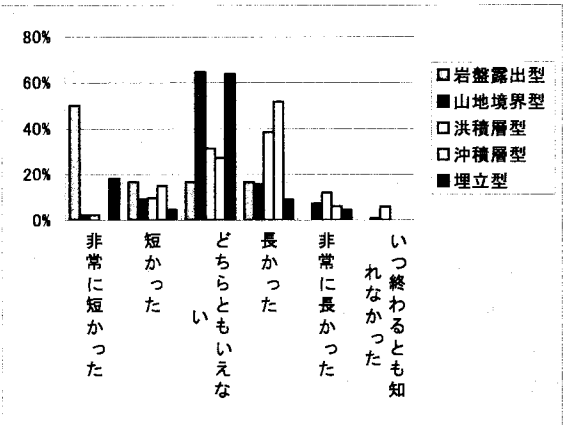


図4. 1 地震の揺れている時間の感じかた

5. まとめ

本研究で得られた成果を以下に示す。

- ① 回答者の年齢構成が等しければ、太田方式はほぼ同一の震度を与えている。
- ② 20代以上の人は震度が大きくなるにつれて、ゆれの感じをオーバー気味に表現する傾向がある。
- ③ アンケート震度を求める時に用いられる条件係数は、木造に対して3階以上の項目を加え、鉄筋コンクリート造に対しては、3階以上の一括りではなく、さらに細かく項目を分ける必要があると考えられる。
- ④ 沖積層型は洪積層型に比べて揺れの時間が「長かった」と感じた人が多く、地盤によりアンケート震度は影響をうける可能性がある。

また、太田方式アンケートの設問について、いくつかの問題点が見いだされた。

- ①質問12「地震の時、すわりの悪い物、例えばコケシ、花瓶、棚の上においた品物、ビン類などの動きは認められましたか」について、選択肢3「かなり激しく動いた」と選択肢4「一部が倒れたり、ズリ落ちたりした」は同じ状況を表していると考えられる。この質問に関しては、選択肢を作り直す必要があると考えられる。
- ②さらに、質問11までは、選択肢1が「気がつかなかった」であるのに対し、質問12から、選択肢1が「ほとんど認められなかった」に変わっている。選択肢の形式を統一する必要があると考えられる。