

# I-181 大阪市内ビルのSMAC強震計による測定結果について

立命館大学理工学部  
大阪産業大学工学部  
株式会社 木村基礎工事

正員 畠山 直隆  
正員 〇芥 生 正 巳  
正員 小 出 忠 男

地震時における建物の振動は形状および構造、などに密接な関係がある。1960年末大阪市内のビルに強震測定委員会によって設置された強震計の維持観測を担当し、若干の地震による記録をとることができたので、これら記録から建物の形状、地盤、震源方向などによる建物の動き易さおよび影響について調べた結果を述べる。

1) 測定箇所、測定器械； 測定箇所は大阪市北区および東区の9階以上の7ヶ所の建物であって、その位置は図-1中に示した。同図中の括弧内の数字は洪積層の厚さを示し、これより以て深は11値約50以上の洪積層と考えられる。対称とした地震は1960年～1969年の約10年間に発生したもので、その震源地は図-2中に示した。測定器はいずれも固有周期0.1"、スター成分上下動で10galの加速度計である。

2) 測定結果； 表-1は各地震による建物の最大加速度と設置階毎に記入したものである。図-3は比較的大きな加速度を示した

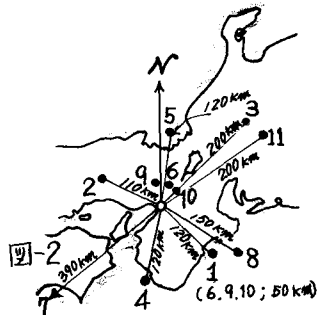


表-1

各階における最大加速度 (G)

| 記号       | 建物方向 | 階    | 1                             | 2      | 3       | 4      | 5       | 6       | 7      | 8      | 9       | 10      | 11     |
|----------|------|------|-------------------------------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|
| A        |      | 14F  | 0.03                          |        |         |        | 0.07    |         |        | 0.01   |         | 0.02    |        |
|          |      | B2   |                               |        | 0.02    |        | 0.04    | 0.01    | 0.01   |        | 0.01    | 0.02    |        |
| B        |      | 15F  | 0.05                          | 0.01   | 0.03    | 0.04   | 0.00    |         | 0.02   |        |         |         | 0.06   |
|          |      | 8F   | 0.03                          | 0.01   | 0.02    | 0.03   | 0.05    | 0.01    |        | 0.01   | 0.01    |         | 0.03   |
|          |      | B2   |                               |        | 0.01    |        | 0.02    |         |        |        |         | 0.02    | 0.02   |
| C        |      | 12F  |                               | 0.01   | 0.03    | 0.04   | 0.08    |         |        |        | 0.02    | 0.04    | 0.07   |
|          |      | 5F   |                               |        | 0.02    | 0.03   | 0.04    |         |        |        |         | 0.02    | 0.04   |
|          |      | B3   |                               |        | 0.01    |        | 0.02    |         |        |        |         | 0.02    | 0.02   |
| D        |      | 9F   |                               | 設置年月   | 0.06    |        | 0.04    |         | 0.01   | 0.02   | 0.02    | 0.08    | 0.06   |
|          |      | 4F   |                               | 61.8.8 | 0.03    |        | 0.05    | 0.01    | 0.01   | 0.01   | 0.01    | 0.03    | 0.02   |
|          |      | B2   |                               |        |         |        | 0.02    | 0.01    |        | 0.01   | 0.01    | 0.03    | 0.01   |
| E        |      | 13F  |                               |        |         | 0.03   | 0.06    | 0.02    |        | 0.01   |         | 0.04    | 0.05   |
|          |      | 7F   |                               |        |         | 0.03   | 0.04    |         |        | 0.01   |         | 0.02    | 0.03   |
|          |      | B4   |                               |        | 61.10.8 |        | 0.02    |         |        | 0.01   |         | 0.02    | 0.01   |
| F        |      | 12F  |                               |        |         |        |         | 0.02    | 0.02   | 0.01   | 0.03    | 0.03    | 0.06   |
|          |      | 4F   |                               |        |         |        |         | 0.01    |        |        |         | 0.01    | 0.03   |
|          |      | B4   |                               |        |         |        |         | 0.01    | 0.01   |        |         | 0.01    | 0.01   |
| G        |      | 155F | 扁平率                           |        |         |        |         |         |        | 0.03   |         |         | 0.06   |
|          |      | B3   | W=1.5<br>E-W方向の長さ<br>N-S方向の長さ |        |         |        |         |         |        |        | 0.01    | 0.01    | 0.01   |
| 震源方向(方位) |      |      | S45°E                         | N65°W  | N39°E   | S7°W   | N13°E   | N21°E   | S46°W  | S60°E  | N8°W    | N39°E   | N50°E  |
| 震源地震度    |      |      | IV                            | III    | IV      | III    | V       | III     | V      | III    | IV      | III     | V      |
| 大阪における震度 |      |      | 2                             |        | 3       | 3      | 4       | 2       | 3      | 3      | 3       | 3       | 4      |
| 発生年月日    |      |      | 60.12.26                      | 61.5.7 | 61.8.19 | 62.1.4 | 63.3.27 | 67.6.21 | 68.4.1 | 68.5.9 | 68.8.18 | 68.8.27 | 69.9.9 |
| 震源地      |      |      | 大台ヶ原                          | 兵庫西部   | 北美濃     | 和歌山    | 越前沖     | 京都南部    | 日向灘    | 志摩半島   | 京都      | 京都      | 造年     |

地震について、各建物の上下動、水平動2成分の各最大加速度の分布を示したものである。

a) 波動について、記録によると最大加速度を示す周期は上下動で $0.28 \sim 0.45$ 、水平動で $0.4 \sim 0.7$ 程度である。最大加速度が短周期を示す場合は初動が大きく、最大加速度が大きいほど周期は長くなるように見える。例えば③⑤⑪のように地震動が大きく震源距離が長いものでは振動記録の尾部の部分で $1.2 \sim 2.2$ 程度の長周期の波が現われる。b) 建物の形状と震源方向について、図-1中の建物の名称はA B... Gとしたが、C建物では南面、南東方向に震源を有する場合には強震計は作動しにくく、北東、北面方向に震源が有る場合には他の建物より作動しやすく、他の建物より比較的大きな加速度を示している。A建物もその様子は異なるが同様の傾向を示している。B、D、E建物は震源方向にあまり関係なく振動すると思われる。これらのことから建物の扁平率( $E-W$ 方向の長さ/ $N-S$ 方向の長さ)をとると、この扁平率に若干の関係があるように思われる。しかし $E-W$ 方向に長いF、G建物は記録が少ないのではっきりした傾向がつかめない。c) 地盤と地震の関係。i) D~G建物は建設初期(約3年程度)においては他の建物より良く振動する傾向があることが知られた。これは建設初期においては建物基礎地盤が自重による圧密の進行など、若干不安定な状態にあるのではないかと考えられる。ii) 図-3より震源方向が異なっても、地階を除いては建物における水平方向の最大加速度は東西方向が南北方向のそれより大きい。これはこの設置地域において、沖積層の傾斜が大浜港に向かってゆるくなっているのが原因のように思われる。iii) 沖積地盤と震源方向について、今までの地震では南西方向に震源をもつものが比較的少ないので明確な結論は出せないがNE方向に震源をもつ地震によって建物は良くゆれる傾向がみられる。

3.) まとめ。建物の地震による振動し易さは建物形状、規模が一様でないので判定しにくいが、今までの観測記録からつぎのことが言えそうである。

- 1) 地盤の固有周期とみなされるもののがかなり長い $1.2 \sim 2.2$ 程度のものと考えられる。
- 2) 建物の動き易さはA、C建物では地震方向によりみられるようであり、地震の方向性が考えられる。
- 3) D~G建物にみられるように建設初期は地震によって振動し易い。
- 4) 各建物により地震方向による振れ易さはあるが、全体的にみてNE方向に震源がある場合に大きな加速度を示す。
- 5) これらの地域ではE-W方向の加速度が大きい。

