

1. はじめに

1995年1月17日に関西地方で発生した兵庫県南部地震が、我々日本人に与えた衝撃は非常に大きく、構造物の耐震性向上の必要性が再認識されることとなった。本研究では、実際にS団地第19号棟の耐震補強工事において測定されたデータをもとにして、基本周期—軒高、基本周期—地上階数の関係を検証して改修効果を確認するとともに、S団地のミニチュアモデルを作成し振動実験によりどのような補強効果があるかを確認することを主な目的としている。

2. 常時微動の測定概要

耐震改修前後の常時微動測定による建物固有周期の測定には、振動計1秒計6台、アンプ、レコーダを使用し、水平2成分（建物長手方向、建物短手方向）上下1成分の測定を行った。下の図1、2はその測定をもとにグラフ化したものである。これより、改修前の長手方向の場合、0.23~0.24secであり改修後は0.21secであることが分かる。一方、改修前の短手方向は0.25secであり改修後は0.24secであった。このような周期の減少から補強効果が確認された。

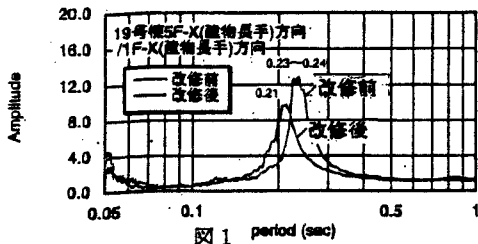


図 1

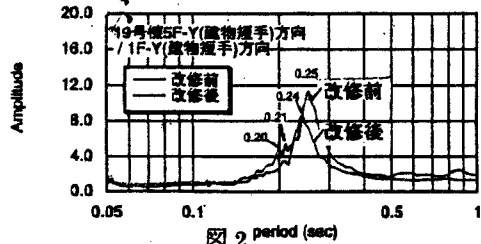


図 2

3. 測定結果

一般的に基本周期—軒高の関係は $T(\text{基本周期})=0.015H(\text{軒高})$ 、基本周期—地上階数の関係は $T(\text{基本周期})=0.054N(\text{地上階数})$ のように表される。実測値をこの関係式に代入して次の関係図を得る。

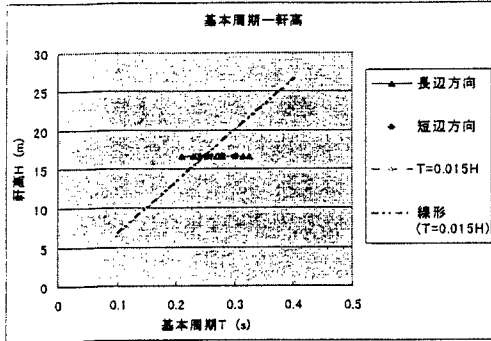


図 3 基本周期—軒高

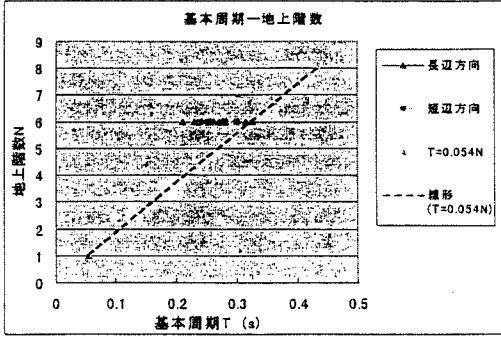


図 4 基本周期—地上階数

図3においては基本周期—軒高の関係式をほぼ満たしていると考えられる。これに対して、図4は基本周期—地上階数の関係式に対して多少のずれがみられる。

4. S団地のミニチュアモデルによる振動実験

この実験の目的は、実際の中高層建物のミニチュアモデルを作成して振動実験によって補強効果を

確認することである。今回はS団地の 1/20 のミニチュアモデルを振動台の上に設置し、段階的に補強（表1）して振動を加え、各階に取り付けた振動計により、求めた振幅を計測しデータ化した。

表1 各段階における補強法

①補強無	④筋かい、1階床板
②筋かい有	⑤筋かい、1階床板、重り有
③1階床板有	⑥筋かい、全階床板有

5. 分析方法

1. 各フロアーにピックアップを設置し、動電圧振動試験装置を各補強状態において振動させる。
2. 各状態における5～20Hzでの加速度振幅を求める。
3. 得られた測定値をデータ化し、各補強状態において比較検討する。

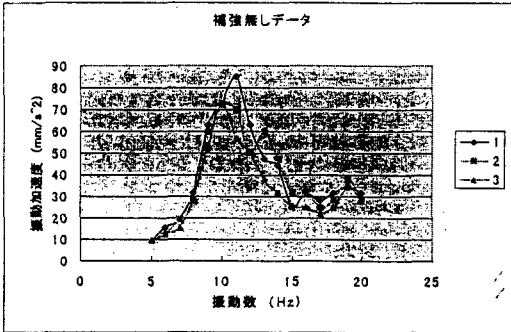


図5 補強無しデータ

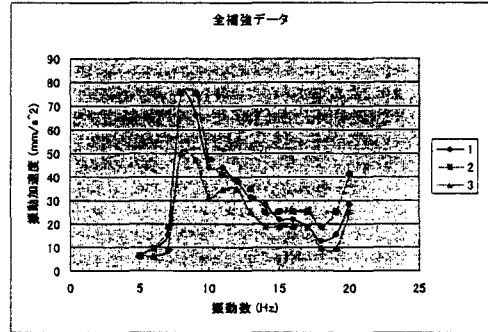


図6 全補強データ

6. まとめ

- ① 常時微動測定によって得られたデータは、補強後、長手方向で0.02～0.03sec、短手方向で0.01～0.05sec短くなっていることより補強効果が確認された。
- ② 今回の測定によって得られた基本周期—軒高(図3)の関係は、実験的に得られた式をほぼ満たしていると考えられる。これに対して、基本周期—地上階数(図4)の関係は $T=0.054N$ という式に対して、多少のずれが見られる。
- ③ 各状態での振動数と振動加速度のグラフにおいて、2次の振動加速度グラフになっているのは、加振振動数とミニチュアモデルの固有振動数がそれぞれ共振して、発生したものと思われる。
- ④ 各状態での振動数における1つのピックアップに対しての比率から、ほとんどの上階から下階に行くにつれて振幅が減衰していくが、これは一階部分が一番小さな揺れを発生するという事ではない。これは共振現象において、一階部分も振幅が増大あるいは減衰しているという事につながる。
- ⑤ 本来補強するにつれて振動数が増大すると共に、振動加速度も増大するはずであるが、建物に部材を用いて過度に補強すると、建物が揺れを吸収できなくなり反対の結果を導いたと考えられる。
- ⑥ 補強無しと全補強を比較すると減衰定数が減少していることがわかり、全体的にみて剛性が増したと思われる。

参考文献 1) 日本建築学会：建築構造物の振動実験，丸善，pp，222～224 昭和53年