

モード適応型増分解析に関する基礎的検討

平田 裕一 菅原 貴之

キーワード：モード適応型増分解析，比例負荷，固有ベクトル，等価粘性減衰定数，パラメトリックスタディ

研究の目的

近年塑性化の進行を適切に表す解析法としてモード適応型非線形荷重増分解析法（以下、MAP 解析と記す）が注目され、性能設計法の代表的な方法である限界耐力計算の精度向上に用いられている。

本論は、モード適応型の荷重増分法が、建物の耐力や層間変位に及ぼす影響を把握することを目的と

して、基本的なパラメトリックスタディを行うものである。パラメトリックスタディにおいて、建物各層の荷重変形曲線を直接設定する簡易タイプと標準的な板状集合住宅を想定した立体骨組タイプを取り上げる。各モデルに対して、それぞれ比例負荷と MAP 解析を比較している。

研究の概要

本解析で対象とする構造物は、鉄筋コンクリート造集合住宅である。各層の荷重変形曲線を直接与える簡易タイプと標準的な板状集合住宅の立体骨組タイプの2つを検討した。表-1 に、解析に用いた RO モデルの諸元を示す。この標準モデルに対して、第1層の第2折れ点耐力を 0.8 倍にしたものを第1層弱モデル、第3層を 0.8 倍にしたものを第3層弱モデルとして検討している。

立体骨組タイプは、長辺 43.4m×短辺 13m、階高 3m の 15 階建ての板状集合住宅である。桁行き方向

は純ラーメン構造であり、張間方向は戸境壁を耐震壁とした耐震壁付きラーメン構造である。桁行き方向を解析対象とした。

表-1 RO モデルの諸元（簡易タイプ）

層	δa (cm)	Qa(kN)	α^0	r^0
5	0.212	3956	7.67	3
4	0.212	6612	7.67	3
3	0.212(0.17)	8800(7040)	7.67(9.80)	3
2	0.212	10599	7.67	3
1	0.212(0.17)	12039(9631)	7.67(9.80)	3

- 1) 第2折れ点耐力まで RO モデル $\delta/\delta_0 = Q/Q_0 + \alpha(Q/Q_0)^r$
第2折れ点耐力以降は初期剛性の 1/100 の直線
- 2) () 内は、弱層モデルの値

研究の成果

MAP 解析のパラメトリックスタディより、以下を確認した。

- ①解析時の変形を用いる方法(MAP 解析 1)と等価剛性による固有ベクトルを用いる方法(MAP 解析 2)はよく一致した。(図-1 参照)
- ②ベースシアを一致させる解析を行った簡易タイプの場合、MAP 解析では塑性化する箇所の変位が比例負荷の場合より大きい(図-1 参照)
- ③簡易タイプの場合、荷重増分を制御する第1層

が弱層になる場合、上層の変位が比例負荷の場合より小さくなる場合がある。

- ④最大層間変形角を一致させる解析を行った立体骨組タイプの場合、MAP 解析により、層間変形角が弱層に集中し、生じ方が大きく異なる。
- ⑤ある層の層間変形角で耐力を規定する場合、MAP 解析により最大耐力に差が生じる。本スタディでは、MAP 解析における上層階の耐力が、比例負荷の耐力より小さく評価された。

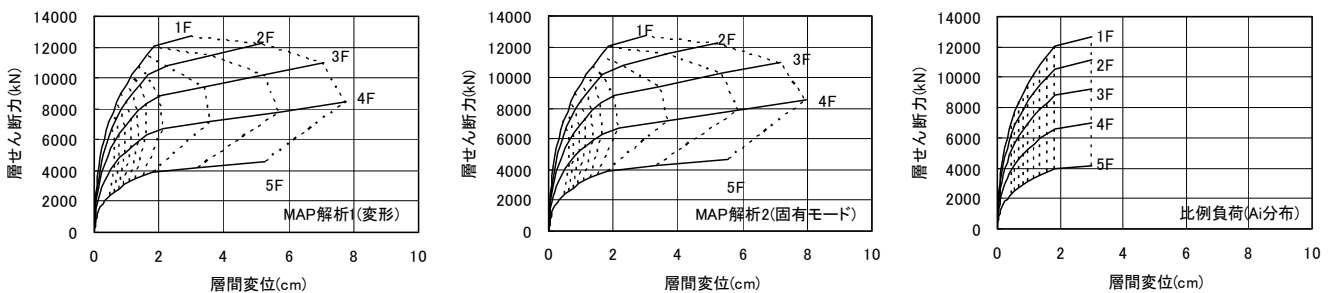


図-1 標準モデルの荷重変形曲線（簡易タイプの解析結果）

Basic Study on Modal Adaptive Pushover Analysis

YUICHI HIRATA TAKAYUKI SUGAWARA

Key Words : Modal Adaptive Pushover Analysis, Proportional Loading, Eigenvector, Equivalent Damping Factor, Parametric Study