

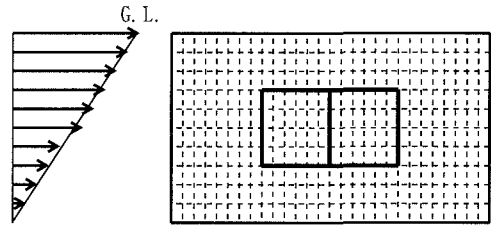
◇STEP-7：STEP-6 で保有耐力以上となった部材は弾性体ではないと見なし、部材端を塑性ヒンジとしたモデル-3に STEP-6 での低減した分の残りの動的荷重を作用させる。

その計算結果のうち、部材の裕度を上回る部材あれば、STEP-6 と同様に荷重低減率を求める。

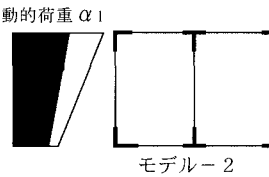
$$\alpha_{i2} = (M_y - M_s - M_d \times \alpha_{i1}) / M_d$$

◇STEP-8：STEP-7 で保有耐力以上となった部材端を塑性ヒンジとしたモデルに STEP-7 での低減した分の残りの動的荷重を作用させる。このように、各ステップでの荷重低減率の合計が1.0 を上回るまで繰り返す。

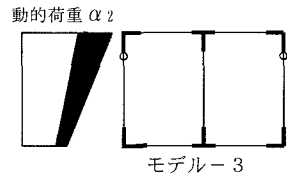
但し、モデル-2、3はモデル-1における構造物のみを抜き出したもので、モデル-1のようなFEM系のモデルで解析している。



モデル-1



モデル-2

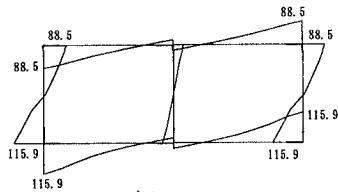


モデル-3

図-2 解析モデル図

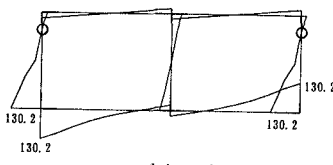
3. 解析結果

自然地盤の一次元動的応答解析を実施し、上床版と下床版間の相対変位量が最大である場合の各節点における等価節点力をモデル-1 で求め、首記の手順で検討した。図-3 に各モデルの発生曲げモーメント図を示す。



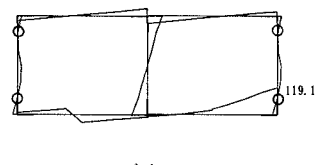
モデル-2

($\alpha_1 = 0.4986$)



モデル-3

($\alpha_2 = 0.1467$)



モデル-4

($\alpha_3 = 0.3547$)

○は塑性ヒンジを示す。

各ケースの断面力を前出の式にしたがって荷重係数 α を算定すると、 $\alpha_1 = 0.4986$ 、 $\alpha_2 = 0.1467$ 、 $\alpha_3 = 0.3547$ となり、常時における発生断面力と足し合わせると図-3 のような断面力図が求められる。

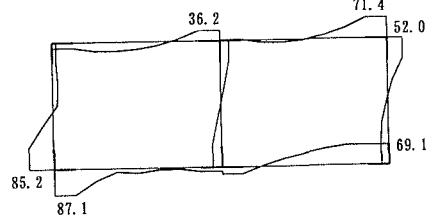


図-3 発生曲げモーメント図(単位: tf・m)

4. まとめ

今回の検討では、曲げモーメントに着目して検討を進めた。その結果、提案する簡便な設計法でほぼ表現できると判断しうる結果が得られた²⁾。したがって、今回提案したような「地下構造物の構造部材は線形とし、耐力を越えた場合には塑性ヒンジとして新たな構造モデルで再計算する手法」でも強震時における地下構造物の検討に簡便法として用いられると思われる。今後、せん断耐力の評価³⁾も含めて、せん断力にも配慮した設計法に拡張するための検討を実施する予定である。

なお、本研究は「土木学会 関西支部 阪神・淡路大震災調査研究委員会（委員長：土岐憲三）」の下部組織として設置された「地下構造物分科会（主査：櫻井春輔）」の研究の一部として実施ものである。

（参考文献）

- 1 道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編（平成8年12月）（財）日本道路協会
- 2 土木学会 関西支部 阪神・淡路大震災調査研究委員会 報告書（平成10年6月）土木学会 関西支部
- 3 例えば、鉄筋コンクリート終局強度設計に関する資料（昭和62年9月）日本建築学会