

非線形動的相互作用を考慮した系の地震時応答に与える

解析条件および解析手法の研究

宇野 州彦¹⁾, 塩尻 弘雄²⁾, 川口 和広³⁾, 仲村 成貴²⁾

Analytical Method, Modeling and Boundary Condition for the Response Analysis with Nonlinear Soil-Structure Interaction

Kunihiko Uno¹⁾, Hiroo Shiojiri²⁾, Kazuhiro Kawaguchi³⁾ and Masataka Nakamura²⁾

■ 要 旨 ■

近年、性能設計への移行に伴い、実務における変形解析のニーズの高まりから、地盤と構造物の一体モデルとしたFEM解析が解析手法の主流となっている。FEM解析においては、主に側方境界で発生する反射波の影響を考慮し、構造物の応答に悪影響を与えないようにモデル化する必要がある。相互作用力が大きくなる重量構造物(ただし、地盤の固有周期が0.5秒以下の場合)や地盤-構造物の大変形解析を行う際には、反射波により精度低下が著しくなるため特に注意が必要である。今回の検討では、反射波を発生させないPMLを新しい境界として提案している。PMLはインピーダンスが解析対象領域と等しく、反射波を発生させずに、かつPML内部を通過する波動を減衰させる人工的な層である。このPMLを地盤解析の分野に適用することで、地盤領域のモデル化を縮小できるため、精度が高くかつ効率的な解析を行う上で有効な境界条件として活用できると考えている。まずはPMLの時間領域における対称な定式化および地震入力の定式化を行い、2次元簡易モデルを対象としてPMLの有効性を示した。さらに、畳み込み積分を行うことで、非線形解析においてもPMLを利用できるように新たに対称な定式化を実施し、計算例を用いてその有効性を示した。

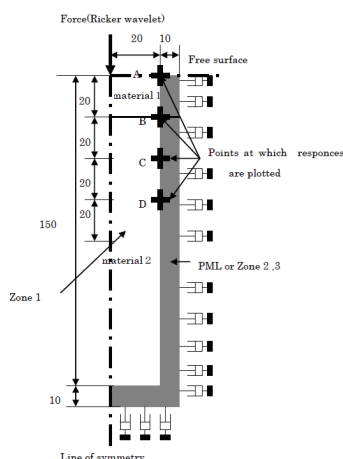


Figure 15 Soil model

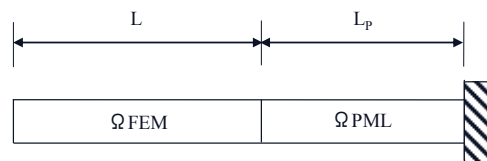


Figure 20 1-D model (Nonlinear)

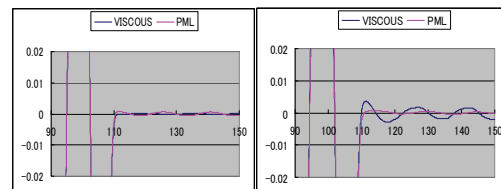


Figure 21-22 Comparison of displacement

1) 本社 土木設計部
2) 日本大学 理工学部
3) JIP テクノサイエンス(株)

*The 14th World Conference on Earthquake Engineering (第14回世界地震工学会議)
2008.10 IAEE (International Association for Earthquake Engineering) Paper No.14-0156