

PMLを用いた FEM 地盤モデルの動的挙動特性

—地震動入力による応答と表面波に対する影響評価—

宇野 州彦¹⁾, 塩尻 弘雄²⁾, 李 京奉³⁾

Dynamic Characteristics of FEM-PML Ground Model -Seismic Response of Input Earthquake and Influence on Surface Wave-

Kunihiko Uno¹⁾, Hiroo Shiojiri²⁾ and Jemg-Feng Li³⁾

■ 要 旨 ■

著者らは、これまで時間領域における PML および Convolutional PML の定式化を行い、具体例を挙げて地盤領域のモデル化範囲が小さくても精度のよい応答結果となることを示した。さらに、速度比例型の減衰を考慮できるよう改良し、その定式化を示してきた。しかしながら、これまでは Ricker wavelet を用いた計算例しかなく、地震動のような不規則波を入力する場合には問題があった。PML 層を用いた場合には、入力地震動として加速度、速度、変位波形が必要であり、速度や変位の波形は、加速度を積分すること等によって確保しなければならない。しかしながら波形の積分においては、以前より誤差の問題が議論されており、様々な積分法が提案されている。そこで本検討では、提案されている数種類の積分法によって得られた速度および変位波形が、対象モデルにどのような影響を及ぼすのかを確認し、地震動を入力した場合においても有効であることを示し、PML の有用性を向上させた。また、地震動の周期特性を複数種類用いることで、周期特性による PML パラメータに与える影響を検討し、最適な PML のパラメータを探索した。さらに、表面波解析において粘性ダンパーを用いる場合は、波の進行方向が底面と並行に進行すること、またその進行速度が P 波と異なることから波形のエネルギー吸収性能が低下するが、その問題を Convolutional PML を用いることで改善した。

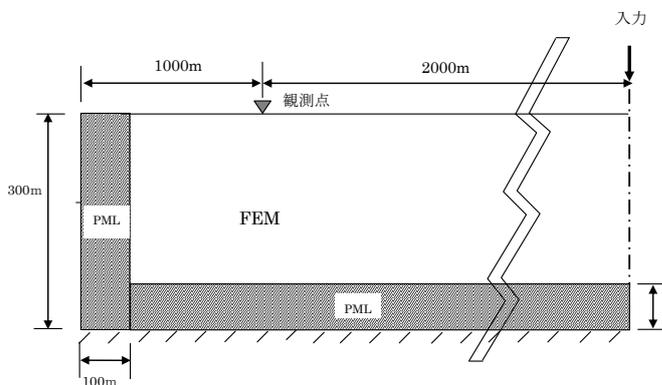


図-1 解析モデル

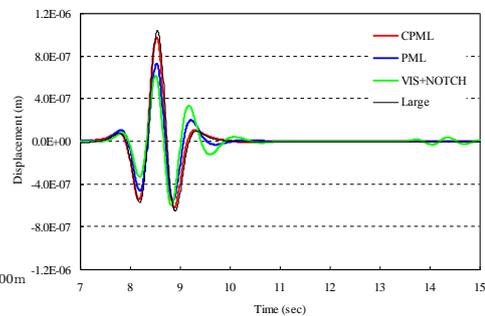


図-2 鉛直応答変位時刻歴

1) 技術研究所
2) 日本大学 理工学部
3) 日本大学大学院 理工学研究科

* 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) [特] 地震工学論文集 (2010),
Vol.66, No.1, pp.95-104 掲載