

## 速度減衰機構を考慮した Convolutional PML の非線形 FEM

## 解析への適用

宇野 州彦<sup>1)</sup>, 塩尻 弘雄<sup>2)</sup>

## Investigation for Applicability of Convolutional PML Considering Velocity Damping in Nonlinear FEM Analysis

Kunihiko Uno<sup>1)</sup> and Hiroo Shiojiri<sup>2)</sup>

## ■ 要 旨 ■

FEM 解析は、側方・底面境界で発生する反射波の影響により応答の精度が低下することを防ぐため、地盤のモデル化に大規模な領域が必要であり、結果として多量の計算量を必要とする。また近年、周波数領域の解析において、高い性能で反射波を吸収する PML(Perfectly Matched Layer)境界が提案されている。著者らは、これまで時間領域における固体の有限要素法に適合する対称な係数の PML の定式化、および PML を有する数値モデルに対する地震波入力方式の定式化を行い、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、Convolutional PML について、有限要素法と整合し、かつ係数マトリックスが対称な定式化を行い、対象とする要素が非線形を示した際にも、精度よく適用可能であることを一次元の簡単な計算例を用いて示した。今回は、これらに速度比例型減衰を考慮するために新たに定式化を行った。これにより実用性の向上が図られた。また、粘性境界に切り欠き力を考慮したモデルと PML モデルとの比較検討により、地盤が非線形応答を示す場合には特に Convolutional PML が精度の良いことを示した。

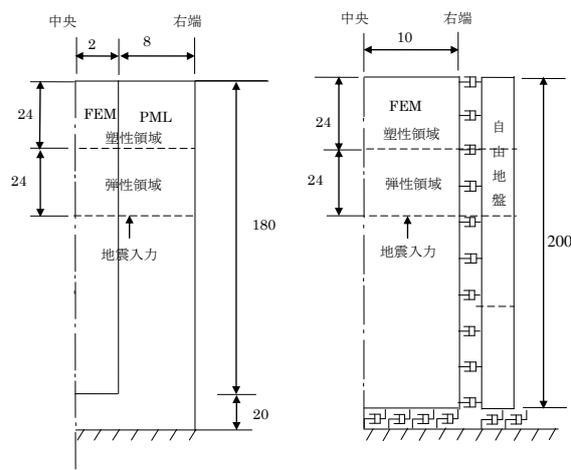


図-1 解析モデル

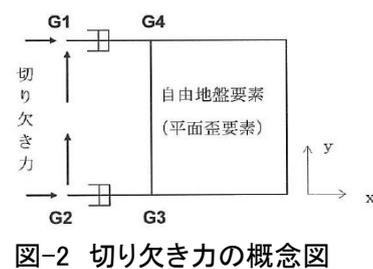
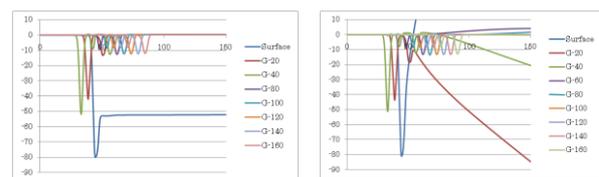


図-2 切り欠き力の概念図



(a) Convolutional PML

(b) 粘性境界+切り欠き力

図-3 地盤の応答変位時刻歴

1) 技術研究所  
2) 日本大学 理工学部