

# 有限要素法を用いた地震応答解析における地盤境界条件への PML の適用

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

## Investigation for Applicability of PML in Boundary Condition of Ground in FEM Analysis

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

### ■ 要 旨 ■

近年、周波数領域での解析のみならず、時間領域での解析においても、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。PML は人工的に設定した層であり、インピーダンスを解析対象領域と等しく、かつ内部の波動を減衰させる働きを持たせる。Basu らは、変数非分離型の陰解法での有限要素法への適用を行っているが、時間領域解析では係数マトリックスは非対称となる。そこで、まず係数が対称なPMLの定式化、およびPML 数値モデルに対する地震波入力方式の定式化を行う。次に解析事例としてダムを取り上げ、貯水池・岩盤との相互作用を考慮した検討を示す。さらに、Convolutional PML について定式化を行い、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簡単な計算例を用いて示す。結果として、まず貯水要素に関して、速度ポテンシャルを節点変数とすることで、PML 領域においても貯水と岩盤の相互作用を考慮できる、係数マトリックスが対称となる定式化を行い、その有効性を確認した。さらに、粘性境界とPML による応答精度の比較を行い、単一地盤や二層地盤、また非線形応答を示した場合においても、PML の方が精度の良いことを示した。

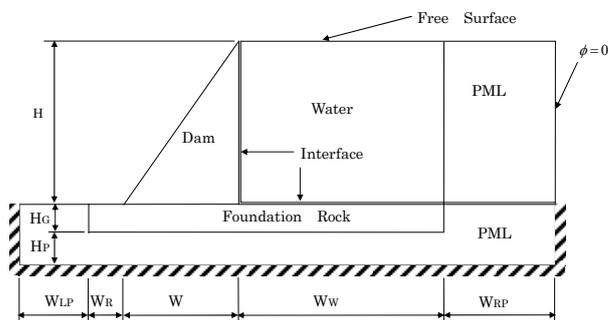


図-12 ダム貯水岩盤モデル

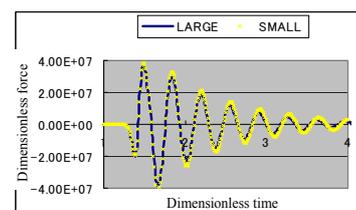


図-13 壁面の全水圧時刻歴のモデルの差(PML)

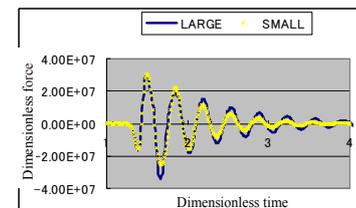


図-14 壁面の全水圧時刻歴のモデルの差(粘性境界)