



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

メッシュ更新法を導入した客観的 A L E 手法による地盤の破壊近傍解析とその応用

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 八嶋, 厚 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/253

まえがき

Schnabel, Lysmer, and Seed により 1972 年にプログラムコードが公開された等価線形化法による地盤応答解析コード「SHAKE」は、(i)周波数領域の解析であり逆解析が可能であること、(ii)時刻歴非線形解析のように地盤の詳細な動的パラメータが必要でないこと、などから特に実務の分野で多用されてきた。このように、工学的に多大な貢献をした解析コードであるが、軟弱な地盤における入力レベルの高い場合において、短周期成分の異常な減衰が生じるということが、問題点として議論されるようになってきた。特に先の兵庫県南部地震における強大な地震動記録が得られたことを契機として、大きな地震動入力の実務上も必要になり、簡便でしかも信頼性の高い解析法開発が地震工学上重要な検討事項となったと言っても過言ではない。

本研究では、上記のように大きな利点を有することから今後も利用されるであろう等価線形化法に含まれる問題点をいくらかは解決する手法を提案し、その妥当性について地盤情報が詳細に得られている鉛直アレー観測点での強震記録や、我が国の他のアレー観測記録を用いて検討したものである。また、この解析コードを、FDEL (Frequency-Dependent Equi-Linearized Technique) と名付け、パーソナルコンピュータ上で容易に使えるようにとりまとめた。

なお、本研究の一部は、(財)地震予知研究振興会の援助を受けている。さらに、手法の妥当性の検討には、東京電力新大田変電所建設予定地点での貴重なアレー観測記録をご提供いただいた。また、本研究で提案している等価ひずみの与え方に関する土質力学的な面での妥当性を確認するために、特殊な条件での土のせん断試験を東京電気大学安田進教授(当時九州工業大学)に実施していただいた。これらのご協力に対し、感謝の意を表する次第である。

研究組織

研究代表者：杉戸真太(岐阜大学工学部教授)

研究分担者：岡二三生(岐阜大学工学部教授)

研究分担者：八嶋 厚(岐阜大学工学部助教授)

研究分担者：沢田 勉(徳島大学工学部教授)

(研究協力者：古本吉倫[岐阜大学大学院博士課程：平成9年4月～])

研究経費

平成7年度 1,700 千円

平成8年度 900 千円

計 2,600 千円

はしがき

地盤力学に携わる研究者・実務者の誰しも、地盤の初期状態から破壊状態に至る過程を、同じ支配方程式群を用いて追跡したいと願っている。この目標が達成できれば、安全で経済的な種々の設計手法が提案できるだけでなく、施工中の計測結果と数値解析によるフィードバックを利用して、以後の設計変更や工程変更が可能となる。この目的のために、種々の高度な数値解析手法が提案されてきた。

しかしながら、現在もっとも有効と考えられている有限変形理論に立脚した数値解析手法を用いても、目標達成のためには解決しておかなければならない問題がある。つまり、破壊近傍で解の精度が著しく低下する、発散してしまう等である。これらの問題点を解決するために、解析メッシュを最適化する方法（ここではメッシュ更新法とよぶ）や、変形に伴う節点の移動を人為的に制御する方法（ここではALE手法とよぶ）などが提案されている。本研究で提案する新しい解析手法は、解析者の主観によって制御されていた有限要素節点の動きを、メッシュ更新法の助けを借りて客観的に制御しながら、地盤の破壊近傍の挙動を精度よく追跡しようとするものである。

本研究では、目標達成のために以下の手順で研究を進めた。

- 弾性問題についてALE (Arbitrary Lagrangian-Eulerian) 手法に基づいた定式化を行った。
- ALE手法で重要なメッシュ速度の移動制御をメッシュ更新法の援助で行うシステムを構築した。
- 地盤材料の大変形問題を解決するために、弾粘塑性構成式を組み込んだ。
- 土と水の連成問題を解くために、連続式についてもALE表現を行い、連成解析の定式化を行った。

非常に欲張った計画に基づいて研究を実施してきたが、最終的に連成問題についての定式化を完了することができた。また、それぞれの研究段階では基本的問題について解析を実施することができた。今後、得られた成果に基づいて地盤工学の応用問題について種々の境界値問題を解析していくことが必要である。