

Ⅲ-27

A E内蔵コーンの開発とその適用

摂南大学工学部 正会員 道廣一利
 摂南大学大学院 学生員 ○松尾庄司
 京都大学工学部 正会員 柴田 徹

1. はじめに

現在、我が国の地盤調査では標準貫入試験が広く用いられているが、より簡易な調査方法としてコーン貫入試験が多く採用されてきている。しかし、このコーン貫入試験は地盤の力学的な性質を定量的に知ることができるがサンプリングできないため地盤の粒度組成や構成を知ることができない。

本研究ではA Eセンサー内蔵コーンを用いコーン貫入時に発生する土粒子との摩擦による音響エネルギー（A E）を観測することにより、地盤の粒度組成・構成を明らかにし地震時の液状化ポテンシャルの予測に適用するため室内実験を行い基礎的データを収集し検討したものである。

2. 実験方法の概要

今回使用した実験装置は、A Eコーン・土槽・油圧貫入機・A E信号を増幅・選別するディスクリミネーターおよびそれらを記録・図化するUプロッターで構成されている。それらの概略を図-1に示す。

A Eコーンの詳細図が図-2である。このA Eコーンは1号機を改良したものである。1号機においてはロッド内部にA Eセンサーを装着していたが改良型A Eコーンではリング状A Eセンサーをロッドの周面に装着することによりセンサーの感度をあげ、かつロッド本体とセンサーの間には硬質のゴム製のOリングを挟むことによりセンサー位置での信号のみ観測できるように改良し、深さ方向におけるA Eの観測の精度を向上させた。また距離減衰を考慮してA Eセンサーの付近のロッド内部にプリアンプが内蔵されている。このコーンを用いて種々な条件での模型地盤を土槽に作成し室内実験を行なった。

なお、実験に使用した試料は珪砂4号（ $D_{50}=1.15\text{mm}$ ）及び珪砂8号（ $D_{50}=0.165\text{mm}$ ）の2種類である。また、今回の実験では周面摩擦の測定は行っていない。

3. 実験結果とその考察

過去の研究で得られた主な結果¹⁾²⁾は次のようである。① 単一試料では深度が大きいほど拘束圧も大きくなりA E発生レートも単調的に多くなる。② 粒径が大きいほどA E発生数は多くなる。③ 含水比が増すとA E発生数は減少する。④ 拘束圧と粒径では粒径のほうがA E発生に与える影響が大きい。⑤ 改良型A Eコーンでは拘束圧の小さい部分においてもA Eを観測でき、また深さ方向におけるA E発生傾向が正確に得られる。

今回の報告では上述した結果③において含水比の影響を特に詳しく検討した。

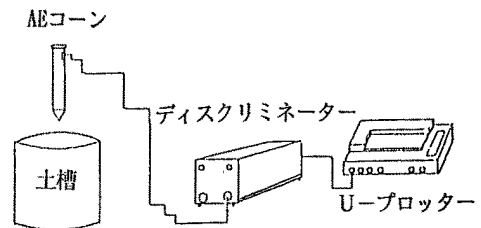


図-1 実験装置の概略図

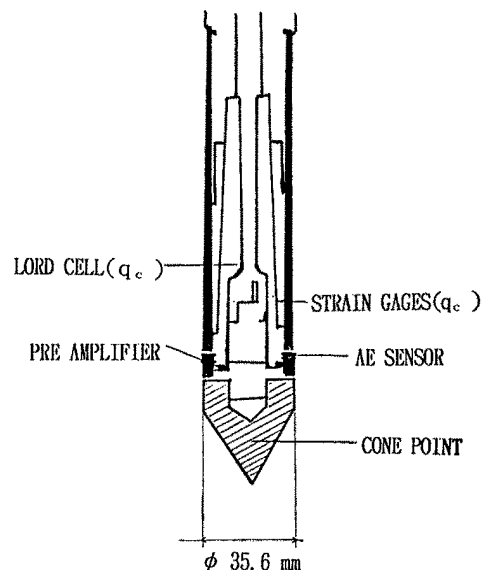


図-2 A Eコーン

原位置においてAEコーンで地盤構成を明らかにする際、含水比の比較的小さい地下水位より上の不飽和層と地下水位以下の飽和層とのAE発生傾向を明確にする必要がある。この目的のため含水比とAE発生割合にどのような関係がみられるかを検討したものが図-3であり、この図は珪砂4号単層地盤でのAE発生割合と深さとの関係を示している。縦軸がAE発生割合・貫入抵抗、横軸が貫入深度をあらわしている。土槽内の試料の含水比は0.3%、5%、10%、20%、30%、35%である。

図よりいずれの含水比の場合でも貫入深度が大きくなるほどAE発生割合が増加しており、このことは従来の結果と一致している。また、貫入深さが数cmの部分よりAE発生割合に顕著な違いがみられ、含水比による影響が貫入直後から生じていることがわかる。含水比が30%のAE発生割合は乾燥状態のAE発生割合の約半分となり、含水比が35%（ほぼ飽和状態）についてはAE発生割合が1/3～1/4まで低下している。このことは含水比が増えるにしたがい間隙部分の水が多くなることに起因しAE波の減衰が大きくなりAE発生割合が極端に減少したものと考えられる。しかしながら、含水比が10%ぐらいまでのものについてはほとんど同一傾向でありAE発生傾向に差異はみられなかった。

珪砂8号模型地盤における実験結果が図-4である。粒径が珪砂4号より小さいために4号砂におけるAE発生割合よりも減少している。これも従来の結果と一致しており、全体の傾向としては図-3の4号砂におけるものとほぼ同様の傾向がみられた。

今回、2種類の粒径の試料を用いて含水比と粒径を考慮に入れて検討を行ってきたが、間隙水圧のデータをさらに考慮して関連をみだし考察を行うことにより地盤の粒度構成を明らかにできるものと考えている。

4. おわりに

今回、粒径の異なる2つの試料を用いて乾燥状態から飽和状態までの条件の下で模型地盤を作製しAE発生傾向やAE増加率をみてきた。今後、粒径～含水比～密度～AE発生率の定性的かつ定量的な関係を詳しく調べAEコーンの利用法である地盤の粒度組成の推定や、ゆるい砂地盤における地震時の液状化ポテンシャルの予測に適用できるものと確信している。なお本研究は平成6年度文部省科学研究費試験研究（B）

（1）（研究番号 06555140, 研究代表者 柴田 徹）の援助を受けたことを付記する。

《参考文献》

- 1) 柴田 徹・道廣 一利；土質分類におけるAEの適用、土木学会第44回年次学術講演会、第3部
- 2) 道廣 一利・松尾 庄司；AEコーンの開発とその適用、土木学会第49回年次学術講演会、第3部

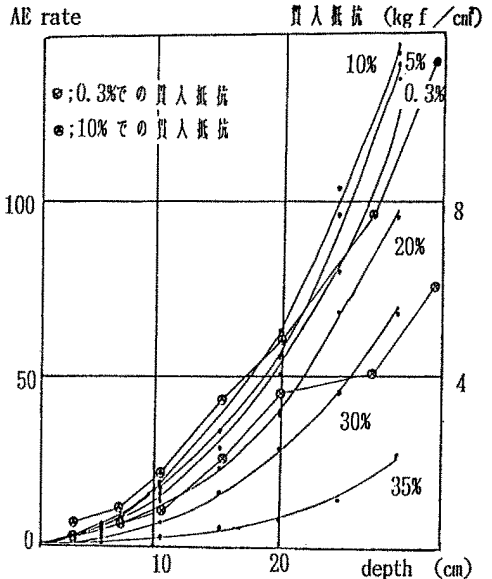


図-3

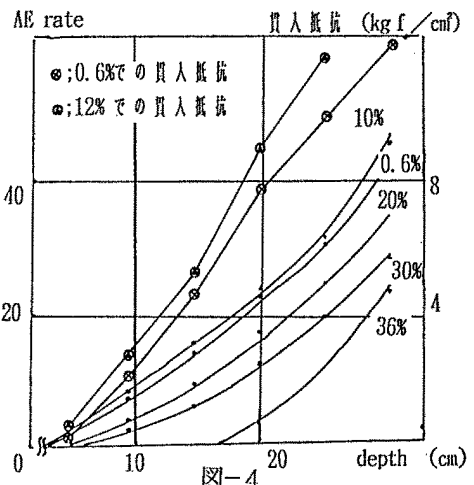


図-4