

III-32

A E 内蔵コーンの開発とその適用

摂南大学大学院 学生員 松尾庄司
摂南大学工学部 正 員 道廣一利

1. はじめに

最近、わが国でも地盤調査の有力なものの一つとして電気式コーン貫入試験機（三成分コーン）が採用されるケースが多くなっている。これに並行して、三成分に加え他の地盤情報を得ようとする試みでサイズミックコーンやR I コーンなどが開発されている。

本研究は地盤の粒度組成や構成を明らかにするため、従来の三成分コーンにA E センサーを内蔵させたA E コーン1号機に改良を加え、地盤内の情報を一層精度よく把握する目的でA E コーン2号機を試作し、室内土槽実験を行い検討した。

2. 実験方法の概要

実験に使用した試料は珪砂4号（ $D_{50}=1.15\text{mm}$ ）および8号（ $D_{50}=0.165\text{mm}$ ）の2種類である。実験装置は、土槽・コーン貫入装置・A E コーンとA E 信号を増幅・選別するディスクリミネータおよびそれらを記録・図化するUープロッターで構成されており、それらの概略を図-1に示す。

A E コーン1号機、2号機の詳細を図-2に示す。図のように1号機では、A E センサーがロッド内部の金属部分に設置されており、したがって、A E 信号はロッド外部の金属部分から内部の金属部分を介してA E センサーに伝達したものが観測されていた。そのため信号のレベルの強弱はあるが、ロッド周囲全体での観測になっていた。2号機図のようにA E センサーはロッドの周面にドーナツ状のリングとして設置しており、かつA E センサーとロッド本体の間には硬質のゴム製Oリングを挟むことによりセンサー位置での信号のみをキャッチできるように改良した。なお、改良型A E コーンは4成分の観測が可能であるが、今回の試験ではA E センサーの感度に着目しているため先端抵抗、周面摩擦および間隙水圧の測定は行っていない。

3. 実験結果とその考察

A E コーン1号機で得られた主な結果は次のようである¹⁾。

1) 単一試料では深度が深いほど拘束圧が大きくなりA E 発生レートも単調的におおくなる。2) 粒径が大きい程A E 発生数も多くなる。3) 含水比が増すとA E の発生数は少なくなる。4) 拘束圧と粒径とでは粒径の違いの方がA E 発生に与える影響が大きい。これらのことを踏まえて以下のような1号機と2号機の比較検討を行った。

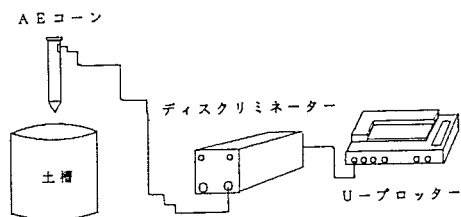


図-1 実験装置の概略図

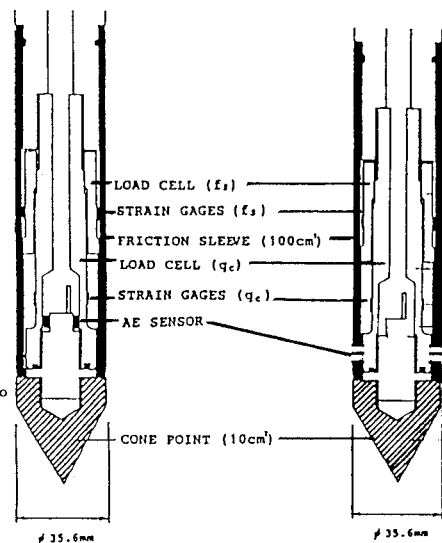


図-2 A E コーン1号機と2号機

A E コーン1号機での珪砂4号における模型地盤の結果を図-3に示す。図は縦軸に土槽表面からの深さ、横軸にはA E発生レートをとっている。図より深度10cmくらいから単調にA Eレートが増加している（上述の結果1））。

一方、改良型2号機での実験結果（図-4、試料、密度および含水比はほぼ同一）では、深度が大きくなるにつれて拘束圧も大きくなりA E発生レートも増加しており全体の傾向としては同じであったが、相違点として次の2点が挙げられる。（1）1号機に比較し2号機ではA E発生数が若干減少している。この原因は、1号機での信号観測がロッド周囲の全てからのものであったが、2号機では地盤と接するセンサー部分の幅が1.4cmと小さいためトータルのA E数は少なくなっていることに起因している。（2）1号機ではコーン貫入深さ10cm位からA Eが観測されているが、2号機では3cm位となっている。これは、1号機でのセンサーはロッド内部に設置しており、拘束圧の小さい貫入深度の浅い所ではA E信号が微弱であり減衰が激しく観測されていないためである。一方、2号機ではコーンポイント上部より約3cmの位置にロッドと一体化させており、そのため部分的に感度がよくなることにより拘束圧が小さいにもかかわらずセンサー部分が地盤に接すると同時にA Eが観測されているためである。ここに挙げたのは一例であるが、他のデータでも同様な結果であった。2号機でのA E観測数は若干少なくなっているが、センサー位置での正確な観測が可能となったことにより、今後A Eコーンを用いて原位置試験から地盤の粒度組成を間接的に推定するうえで、非常に有効であるといえる。

上述した結論2）の粒径の違いによるA E発生率を改良型2号機で検討したのが図-4、5である。両図を比較すれば明らかなように粒径が大きい（珪砂4号）ほどA E発生レートも多くなり、その増加の割合も1号機とほぼ同様の傾向であった。

また、2号機における結果3）4）についても1号機と同様な結果であった。

4. おわりに

今回の報告においては、1号機と2号機とのA E発生傾向や粒径・含水比などの違いによるA E発生率に主眼を置いており、今後同一条件下（たとえば、増幅度、密度、含水比等）での模型互層地盤における実験を繰り返し行うことにより、粒径～含水比～拘束圧～A E発生率の定量的な相互関係を見だし、A Eコーンの利用法である地盤の粒度組成の推定や、ゆるい砂地盤の地震時の液化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。

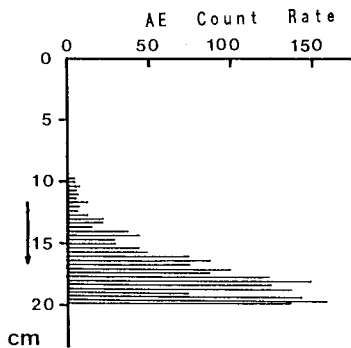


図-3 1号機の結果（珪砂4号）

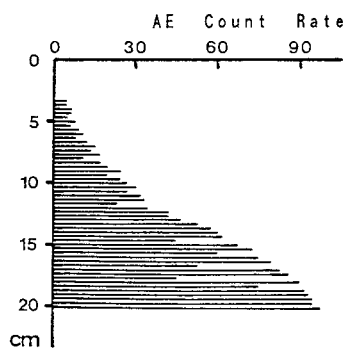


図-4 2号機の結果（4号）

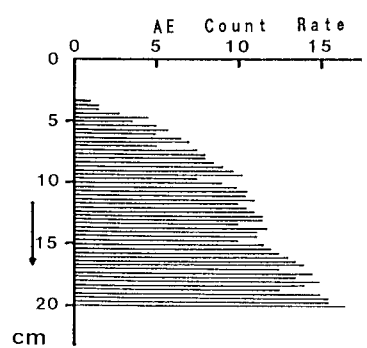


図-5 2号機の結果（8号）

《参考文献》

- 1) 柴田 徹・道廣一利；土質分類におけるA Eの適用、土木学会第44回年次学術講演会、第3部
pp. 982-983、平成元年