

ミニ・コーン貫入試験装置による潜在すべり面の同定に関する基礎実験

鹿児島大学大学院 学生員 小屋敷洋平
 鹿児島大学大学院 学生員 横山 真之
 鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介
 飛島建設(株) 正会員 松尾 和昌

1. まえがき

コーン貫入試験(CPT)は、静的載荷試験であるため、各種精密機器をコーンに内蔵させて、地盤特性の連続的な情報がえられる。そのため、広範囲な地盤工学的問題に対応できる試験装置として、今後の進展が期待されている。CPTの長所は、層厚2~3cm程度の薄層の確認が可能であること、N値と異なり計測データは実際の地盤の強さを直接的に表していること、複数の測定機能により、多様なデータを一度に入手可能であること等が挙げられる。

ところで、北村らは南九州しらす地帯での降雨による斜面崩壊を予知するために一連の研究を行っている¹⁾。南九州しらす地帯で豪雨時に多発している表層すべり型斜面崩壊を従来の斜面安定解析であるJanbu法を用いて予知しようとする場合、潜在すべり面とせん断強度パラメータを事前に求めておく必要がある。従来から潜在すべり面の同定には検土杖や簡易貫入試験装置を用い、貫入抵抗の急変部を潜在すべり面としてきた。北村研究室では、このアイデアを発展させてより定量的かつ精度のよい斜面情報を得るためにミニ・コーン貫入試験装置を適用することを試みようとしている。

本報告では、ミニ・コーン貫入試験装置とその機動性確保のために加えた改良点、および動作確認のために行った基礎的な土槽実験について述べている。

2. ミニ・コーン貫入試験装置と搭載キャリアの概要

ミニ・コーンは通常のコーンと比較して薄層検知で優れるという利点を有するという反面、ロッドが細いため障害に弱いという欠点もある。

使用するFugro社製のミニ・コーン貫入試験装置は、コーン先端部断面積が 1cm^2 であり²⁾、地盤工学会基準である 10cm^2 と比べ1/10の断面積である。プローブは標準三成分コーンと同様に、コーン先端抵抗、周面摩擦、間隙水圧の計測が可能である。貫入速度は 1cm/s 、最大貫入力 7.65kN 、データの取り込み・記録はパソコンにより自動的に行い、試験中のモニターも可能となっている。Main Boxは220V交流電源より電力の供給を受け、AD変換機、リモートコントローラ、Junction Boxの各々とケーブルによりつながれており、Main BoxとJunction Boxをつなぐケーブルの長さは約50m

であり、遠隔からの操作が可能である。ミニ・コーン貫入試験装置に機動性をもたせるため、農業用キャリアに搭載する改良を行った。キャリアの寸法は全長2.38m、幅1.0m、高さ0.45mであり、エンジンの最大出力は5.9-6.3kWである。図1にその概略図を示す。本キャリアは、傾斜角度 15° 程度までは登坂可能であり、傾斜地での地盤に応じて装置自体の水平が保てるよう角度調節が可能な機能を有している。また、キャ

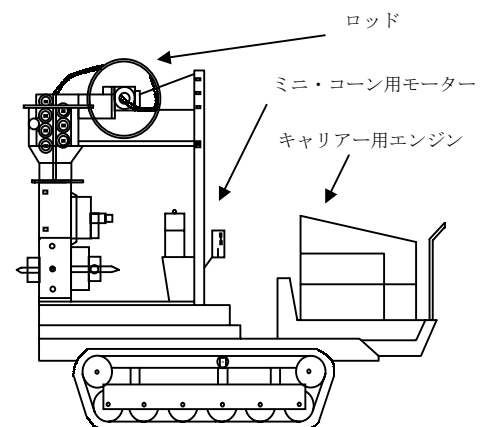


図1 ミニ・コーン搭載キャリア概略図

キーワード：ミニ・コーン貫入試験装置、搭載キャリア、土槽実験

連絡先：〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-40 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 北村研究室

リアーに搭載することにより装置本体のフレームから地盤との空間が出来ることでロッドの自由長が大きくなるのを避けるために、本体フレームに取り外し式のガイドパイプを取り付けている。

3.土槽実験の概要と結果

ミニ・コーン貫入試験装置の動作確認を目的とし、図2に示すような土槽実験を行った。内径0.23m、高さ0.43mの亚克力製円筒を土槽として使用し、模型地盤は密詰めである下層と緩詰めの上層の二層で構成されている。作成法は、下層は水中落打法により試料を投入後、高さ5cm毎に容器を打撃し所定の間隙比に調整して目標とする高さ0.3mとなるようにし、さらにその上に水中落させ打撃せずに底面からの高さを0.4mとして表面を成形したものを上層としている。試料には豊浦砂を用いており、上層は $e=0.81$ 、下層は $e=0.75$ である。水位面は地表面と等しい。図2に示すように、実験の際には円筒と同程度の深さの空間を確保せねばならず、今回は大学構内の排水溝を利用して設置した。実験結果を図3に示す。今回の実験の目的は、上層と下層での締固め具合の違い（間隙比の変化）によるコーン先端抵抗 q_t の変化と間隙水圧測定の確認である。厚さ0.1mの上層内では q_t はほぼ一定の値を示しており、間隙比の違いが大きくなかったため層変化による急激な値の変化は見られないものの下層に至ると深度に比

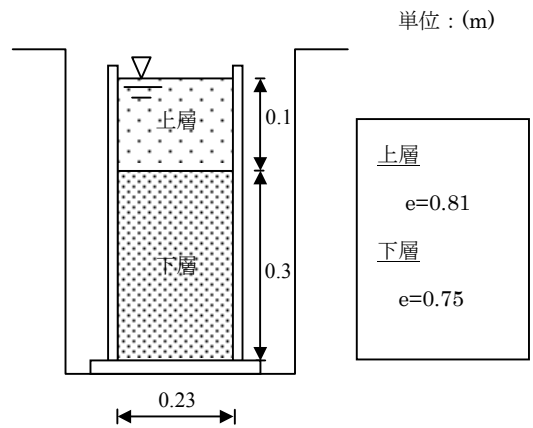


図2 土槽概略図

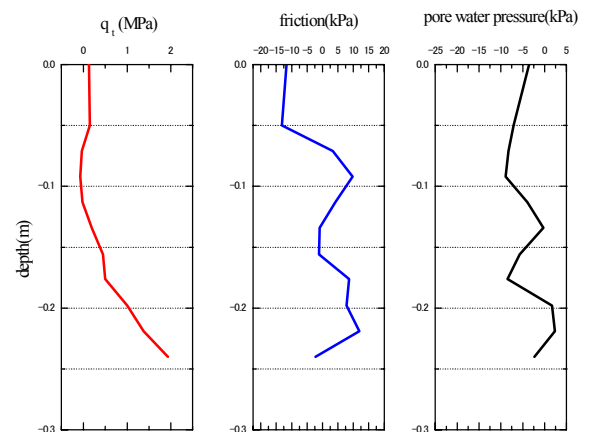


図3 実験結果

例するように15cmで約2MPa増加しているのが分かる。間隙水圧については、土槽内地盤は飽和しているにも関わらず負の値を示しているが、これはポーラスストーンが実験の直前までは飽和されていなかったことによる気泡の影響と思われる。装置の形状を考慮したポーラスストーンの飽和方法を考える必要がある。

4.あとがき

本報告では、ミニ・コーン貫入試験装置の機能の概要を示すとともに、ミニ・コーン貫入試験装置の斜面安定解析への適用に関しての予備的実験として緩く堆積した上層と密に堆積した下層を想定した土槽実験によりコーン先端抵抗の変化を表すことができた。今後は、間隙比（相対密度）と深度に応じたコーン先端抵抗の変化の関係等について示していきたいと考えている。

謝辞：本研究は科研費地域連携推進研究費（代表：北村，No. 12792009）の援助を受けた。ここに謝意を表します。

参考文献 1)北村ら：しらす斜面崩壊予知システム確立に関する基礎的研究，平成9年度～11年度科学研究費補助金研究成果報告書，2000.

2)小屋敷ら：ミニ・コーン貫入試験装置の降雨による斜面崩壊予知への適用に関する一考察，第36回地盤工学研究発表会，2001(投稿中).