

第31回地盤工学研究発表会に参加して

建設・機械系（建設システム工学科） 島田 正夫

1. 研修日時・場所

日 時 平成8年7月17日～19日

場 所 北見工業大学

2. 研修目的

土木や建築の構造物を安全に設計・施工するためには、それら構造物の基礎となる地盤の物理的・力学的特性を、サンプリングや各種土質実験を実施して正確に把握することが求められるが、多種多様な土を扱うこれらの土質実験について、現在も継続して検討と改良が施されているところである。

本研修では地盤工学研究発表会の中で、特に土質実験やサンプリング等について行われた研究成果の発表を中心に聴講し、今後、私が所属する研究室で行われる土質実験や土槽を用いた基礎の模型実験において、より信頼できる成果を得るために必要となる知識と技術を習得することを目的とする。

3. 研修内容

3. 1 現地調査について

現地調査は地盤の諸性質を概略的に把握する目的で行われるもので、代表的なものとしては標準貫入試験が挙げられる。調査のなかでもサンプリングについては土質実験を実施するために現地で調査の対象となる土の一部を採取して、その地盤の構成を明らかにするために行われているが、固定ピストン式シンウォールサンプラーや、ロータリー式二重・三重管サンプラー等も用いられている。加えてサウンディングには種々の方法があるが、スウェーデン式サウンディング試験は、使用する装置の取扱いが容易であるために、土の静的貫入抵抗から地盤の構造を簡便に調査できる方法として広く使用されている。

このスウェーデン式サウンディング試験は研究室でも実施しているが、この方法についての検討の結果が、第8会場「現地調査」の部で発表されていた。主な内容は、①軟弱地盤についてスウェーデン式サウンディング試験を実施して、他の試験(コーン貫入試験)から得られた結果との相関について述べたもの、②ソイルセメントの模型地盤に先端スクリーを貫入し、その挙動を観察して正確な静的貫入抵抗を測定できる条件を示したもの、③拘束圧を加える土槽を使用して、貫入抵抗と地盤の相対密度、拘束圧の関係を求めた結果等であった。

ここでなされた研究発表を聴講して、サウンディング試験から得られた値の解釈や土槽試験装置の今後の活用法等について、多くの知識を学び得ることができた。

3. 2 力学的特性を求める試験について

土の力学的特性を求めるための試験方法としては、一軸圧縮試験や三軸圧縮試験、圧密試験があり、特に研究室で頻繁に実施する試験法として一面せん断試験が挙げられるが、この試験からは土のせん断応力 τ とせん断変位の関係や土の強度定数($c \cdot \Phi$)が求められる。

第3会場「せん断2(粘性土)」では一面せん断試験について数編の発表がされていた。ここでは、①一面せん断試験による不攪乱粘性土の強度特性について、供試体の断面積がせん断の過程において減少することの影響を考慮して検討し、補正法として面積補正無し、 τ についてのみ補正及び τ と σ (鉛直応力)について補正した、3パターンを比較した結果を示したもの、②土の残留強度を求めるための繰り返し一面せん断試験と、リングせん断試験の結果を比較した結果、③供試体の形状(正方形か円形か)や寸法の違いによって実験結果にどのような影響が及ぶのかを検討したものなど、それぞれ独自の結果が発表されており、普段はあまり感じることもない試験法への問題意識を抱かせてくれる、とても良い機会となった。

今後の一面せん断試験方法の基準化に向けて検討されている問題を視野に置くことの必要性和、ここで得られたデータ(補正值等)を研究室で実施するせん断試験に生かして、より精度の高い値を求めることの必要性をあらためて感じた。

3. 3 アルミ棒を使用した実験について

研究室では、基礎の支持力実験を行う際に、模型地盤としてアルミ棒を使用した実験装置を用いており、これは一面せん断試験と同様に土質実験の授業で例年実施しているものである。

この実験では、鉛直方向の荷重を加えることによる基礎周辺地盤の変化の様子を視覚的に観察することが可能であり、主動ランキン帯及び受動ランキン帯を確認することができる。更に試料としてアルミ棒を使用していることから、基礎の支持力はもちろんのこと、試料の内部摩擦角や試料と基礎の摩擦抵抗角、試料の単位体積重量の判定など、試験全体を通して簡便にしかも安定した値を得ることができる。

このように授業の中に取り入れて行う実験として、本装置は非常に適しているものと考えられるが、それだけに試験装置自体の諸設定が実験結果に及ぼす影響は大きいものと考えられるので、より適切に行うことが求められる。

そこで、実験装置の諸条件について検討した結果が発表されていたので、その内容について以下に報告する。

検討の対象となった実験装置は小型鉛直断層模型実験で、通常は砂を使用する模型地盤部分にアルミ棒（サイズは直径1.6mm×長さ50mm, 直径3mm×長さ50mmの2種類）を用い、断層が変化の様子を2次的に観察することを可能にした実験装置である。ここで使用する2種類のアルミ棒を混合させる割合が、せん断層の生じ方にどのような影響をもたらすかについて発表されていたが、直径1.6mmと3.0mmの重量比が3:0.5~2までは大きな違いはなく、3:3では違いがはっきり認められた結果が図にまとめられて発表されていた。ただし重量比3:2でも移動地盤側でのせん断層の生じ方に若干の違いも認められるようであった。

以上は基礎の支持力実験とは、求めようとする値の異なる試験であったが、模型地盤材料としてアルミ棒を使用している点で共通しており、いかに砂(豊浦標準砂)の示す特性にこれを近づけることができるのかを検討しているもので、その結果や考え方は研究室で求められる試験装置の改良に大きくつながるものであった。

今後このようなアルミ棒を使用した実験装置についての研究成果を吸収し、併せて研究室で使用している装置への独自の改良を加えてゆく予定である。

4. 所 感

3日間の学会開催期間中に多くの会場で研究成果の発表を聴講してきたが、直接的に私が担当している分野に関係する研究発表に加え、普段は興味はあってもなかなかその内容までは学習する機会が無かった分野についての発表、さらには建設・地盤関係の各企業が行っていた技術展示と説明等、多くのことを見聞することができた。そして本研修で得ることのできた知識は非常に内容の濃いものであり、私が職務の上で求められる研究活動において、多くの発想を広げるためのきっかけとなるものであった。

今後も専門の分野は無論のこと、可能な限り広い分野の知識や技術を習得し、併せて学会のような場へ積極的に参加して行くことによって、より効果的に技術官としての職務を果たしてゆけるものと考えらる。