

1c. 原位置試験

In Situ Test

時 松 孝 次 (ときまつ こうじ)

東京工業大学大学院教授

本セッションは、9月14日10:30~12:30、議長 César Sagaseta (Spain)、セクレタリー Jiro Takemrua (Japan) のもとに、ジェネラルレポート、パネルディスカッション、フロアディスカッションが行われた。

ジェネラルレポーターは、John J. M. Powell (UK) で、その概要は以下のようなものである。

本会議で採択された27編の論文は、古典的な SPT (標準貫入試験) から洗練された Piezocone (CPTU)、Seismic Cone (サイスミックコーン SCPT/SCPTU)、Self Boring Pressuremeter (セルフボーリングプレッシャメータ SBP) など様々な試験法を対象とし、その内容は、開発および妥当性確認、調査対象土の拡大、異種試験の組合せによる地盤調査精度の向上、土質パラメータ予測式の開発、改良など多岐にわたっている。

試験結果とそれより推定される地盤パラメータの精度とばらつきは、原位置試験の基データとその解釈法に影響を受ける。基データに要求される精度は、誘導されるパラメータに期待される精度に依存する。一斉 CPTU 試験結果から、ばらつきの原因は、実験オペレータの違い、コーン形状の違い、キャリブレーション方法の違いなどと推察される。プレッシャメータ試験などは、さらに周辺地盤の乱れ具合に依存するため、測定結果と予測地盤パラメータのばらつきが相対的に大きくなる。

同じ試験結果から地盤パラメータを異なる人物に推測させても、結果にばらつきが出る場合がある。そのばらつき量は、基データから地盤パラメータをどのように推定するかという解釈手段にも依存する。したがって、予想される試験結果のばらつきと、地盤パラメータに与える影響要因を十分把握しておくことが必須である。

CPTU から土のせん断強度を推定する古典的な経験式のばらつきは、先端抵抗の解釈 (q_c と q_t が混在)、基データの質と C_u の推定方法 (試験方法と試料の採取方法) などに依存している。得られた経験式は、サイトごとに、または試験法の違いによって、特異な関係を示す場合があり、これらを考慮しなければ、精度良いせん断強度が予測できるかどうか疑問な場合がある。

近年、地盤の微小ひずみ時のせん断剛性 G_0 が変形予測のため特に注目を浴びているが、 G_0 は異方性を示すこと、実際のひずみレベルへの外挿が必要なことに注意しなければならない。

プレッシャメータ試験から求めたせん断剛性のひずみ依存性は、周辺地盤の乱れの影響などを受けて、一貫し

た予測が難しい。これに代わり、地盤に大ひずみを直接与える弾性波探査により0.01%までのせん断剛性のひずみ依存性を求めた例が報告されている。

全論文を概観した結論は以下のようにまとめられる。

いくつかの既往の経験式が新たな地盤に対して検証される一方で、一部の経験式では適切な予測が難しい。

サイト特有の経験式を構築することで、より改善された地盤パラメータの予測が可能となる。

質の高い試験に基づいたよりよい基データの構築が、現行の経験式の改善につながる。

異種試験法を組合せることで、より信頼性の高い地盤特性の把握が可能となる。

試験がどのように行われ、結果から何を抽出するかをしっかりと把握しておく必要がある。またばらつきの少ない情報を得るために試験の基準化が必要である。

6名のパネリストによる発表概要は以下のとおりである。

Koji Tokimatsu (Japan) は、「微動探査に基づく S 波速度とサイト特性」と題し、微動探査に基づく S 波速度構造推定の現状を概観し、この方法と弾性波探査から求めた S 波速度構造およびこれに基づいて推定した地震時の地盤増幅特性の予測精度について論じた。

Paul W. Mayne (USA) は、「SCPTU による多目的地盤調査」と題し、地盤特性を把握するために、どのような新しい情報がくわえられるのが最適であるか論じた。

Martin Fahey (Australia) は、「年代の異なる砂の変形定数の原位置測定法」と題し、砂の年代効果は G_0 だけでなく、 $G-\gamma$ 関係にも影響を与えることを示すとともに、乱れに依存する SBP に変わってより精度ある $G-\gamma$ 関係を推定する原位置試験の可能性について論じた。

K. Rainer Massarsch (Sweden) は、「静的および動的試験による粘性土の変形特性の測定法」と題し、S 波速度、 G_0 と変形特性の関係、新たな地盤探査法のさらなる開発、建設過程での S 波速度計測によるモニタリングについて論じた。

Fred H Kulhawy (USA) は、「礫地盤における貫入試験と経験式」と題し、貫入試験の砂礫地盤における課題と限界、地盤パラメータの予測法について論じた。

引き続き行われた、フロアディスカッションでは、原位置試験に基づく物理定数と力学定数の推定法、土質毎に有効な試験法、異なる試験法により得られた結果の比較法などに議論が集中した。

(原稿受理 2006.1.6)