The Japanese Geotechnical Society

第41回　CEN/TC341/WG4（Testing of Geotechnical Structure）第2回会議参加報告

地盤工学会ISO検討委員会

1. はじめに

CEN/TC341/WG4（地盤構造物の試験）の第2回会議が，2003年5月13, 14日にフランス，パリのフランス中央土木研究所（LCPC）で開催された。なお，第1回会議は，2003年1月7, 8日に開催されており，日本からはオブザーバーという形で神田政幸氏（㈶鉄道総合技術研究所）が参加している[1)]。第2回会議の参加者は，以下の11名であった。

J. P. Magnan（フランス，LCPC, Convenor）
M. C. Pineau（フランス，AFNOR, Secretary）
Y. Canepa（フランス，民間研究所）
F. de Cock（ベルギー，民間調査会社）
N. Huybrechts（ベルギー，民間調査会社）
R. Schippers（オランダ，コンストラクター）
V. Troughton（英国，民間調査）
J. Hartikainen（フィンランド，大学）
R. Schulze（ドイツ，国立研究所）
P. E. Bengtsson（スウェーデン，コンストラクター）
松本樹典（日本，金沢大学，オブザーバー参加）

なお，初日のランチタイムには，Eurocode 7委員会委員長のDr. Frank（フランス）も同席した。

2. 会議の概要

第2回会議では，「Pile load test」,「Anchorage tension test」,「Soil nail tension test」,「Fill reinforcement tension test」,「Plate load test (old testing of shallow foundation)」の各試験基準のdraftについて，議論する予定であったが，実際にdraftが完成していたのは，「Pile load test」の内の「押込み試験基準」のみであった。

2.1 Pr EN ISO 22477-Part 1 Pile load test

杭の載荷試験の名称を，表—1のように変更することとなった。今回提出されたStatic axial load test in compressionのdraftは，ISSMFE document, EC7, DIN 1997, LCPC code, ICE Spec. 1996, Bored pile code TC288に基づいて作成されたものである。第1回会議に神田氏が，地盤工学会の基準（Standards of Japanese Geotechnical Society for Vertical Load Tests of Piles, 2002: JGS基準と呼ぶ）を持参しているが，この内容もかなり参考にしていると，code writerは述べていた。このdraftにおいて，特徴的なことの一つは，試験対象となる杭と載荷試験の目的が，それぞれ表—2と表—3のように，細かく分類されていることである。

支持力の定義としては，JGS基準の第2限界抵抗力に対応する極限支持力に加えて，creep resistanceが定

表—1　載荷試験名称の変更

	変更前	変更後
Part 1-1	Static axially loaded compression test	Static axial load test in compression
Part 1-2	Static axially loaded tension test	Static axial load test in tension
Part 1-3	Static transversally loaded tension test	Static transversal load test
Part 1-4	Dynamic axially loaded compression test	Dynamic axial load test

表—2　Pile load test Draftにおける試験対象杭の分類

杭の名称	内　容
Preliminary pile	選定した杭タイプ，設計法，寸法，支持力が適切かどうかを調べるために，本工事が始まる前に施工される杭
Trial pile	施工法の実用性と適切性を調べるに施工された杭
Working pile	実際の基礎構造物の杭として施工された杭
Test pile	試験が実施されるすべての杭，あるいは杭や周辺地盤の変形特性を調べるために載荷される杭

表—3　Pile load test Draftにおける試験の目的

試験の名称	内　容
Research tests	杭の挙動を詳しく調べたり，設計法や設計原理を照査する
Design investigation tests	ある現場での設計基礎資料を得るためにpreliminary pileに対して行う
Suitability verification tests	杭タイプ，施工法，施工技術の適切性を評価するために，preliminary pileまたはtrial pileに対して実施する
Design verification tests	設計法の照査や変更　行うために，preliminary pileまたは早い段階で施工されたworking pileに対して実施する
Control tests	設計条件や打止め規準が満たされているかを確認するために，working pileを施工中または施工後に実施する
Acceptance tests	施工中に何らかの障害があったと疑われるworking pileに対して実施

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society

義されている。creep resistanceは，一定載荷荷重の下での沈下速度が急増する荷重で定義されるが，JGS基準の第1限界抵抗力に対応しているかどうかの検討が必要であろう。

JGS基準との整合性で問題となりそうな点は，試験杭と反力杭までの距離である。JGS基準では，これを2.5D（Dは杭直径）以上かつ2.0 m以上としているが，draftでは，3D以上かつ2.5 m以上（2002年以前のJGS基準と同様）としている。日本としては，これに対する対応の検討が必要であろう。

Control testで安全性レベルを評価できるのかという議論があったが，安全性レベルの評価はinvestigation testで行うという認識で一致した。また，試験結果とは何を指すのかというMagnan氏の問いに対し，極限支持力，荷重－沈下関係，設計法や地盤に対する仮定条件の検証などといった意見が出されたが，最終的に荷重－沈下関係とload distribution（軸力分布あるいは周面支持力と先端支持力の割合）であろうという意見で一致した。載荷試験に関連する地盤調査を本文に入れ込むか，annexにするかの議論があったが，明確な結論には達しなかった。英国とベルギーの代表者は，地盤調査の重要性を主張していた。

杭の水平載荷試験に関しては，de Cock氏から，日本，フランス，ASTM基準からの情報収集とそれらの比較をしていることの報告があった。今後，ドイツの指針も参考にて，draft standardを作成することとなった。今後の方針として，載荷方法（動的か静的載荷か，片振りか交番載荷か，軸力を作用させるかどうか）についての議論を行った結果，軸力を作用させないで静的片振り載荷を念頭に置いて，draft standardを作成することとなった。傾斜計によって杭の変形を測定してはどうかという面白い議論があった。これは，杭にクラックが生じた場合，ひずみの測定データからだけでは，杭の変形状況を把握できないという理由からである。筆者の経験として，杭の水平載荷試験時にインテグリティー試験を行うことで，杭のクラック発生を検出できた事例を紹介した。standard draftでは，ひずみ測定に加えて，他の変形測定方法を検討することとなった。また，試験データの利用法（水平荷重-変位関係の直接的利用，水平地盤反力係数などの地盤パラメーターの決定法，設計への利用法）を記述することとなった。2003年9月までに，押込み試験基準の改訂draftとその他の載荷試験基準のdraftを作成する予定である。

2.2 Pr EN ISO 22477-Part 2 Anchorage tension test

アンカー自体（要素）の試験基準は，TC288で詳しいstandardを作成しているため，TC341ではアンカー構造物の載荷試験基準を独自に議論・作成することを確認した。ヨーロッパ諸国において，マイクロパイルは，アンカーパイル（anchor pile or grout pile）として捉えられているようであった。そのため，アンカー基準に，マイクロパイルの引抜き試験基準を加えることが，ベルギーの代表者から提案された。2003年9月までに，試験基準のdraftを作成する予定である。

2.3 Pr EN ISO 22477-Part 4 Soil nail tension test

時間の都合上，あまり議論する時間が無く，standardの構成内容案を確認するにとどまった。2003年9月までに，試験基準のdraftを作成する予定である。

2.4 Pr EN ISO 22477-Part 5 Fill reinforcement tension test

これも，時間の都合上，あまり議論する時間が無く，standardの構成内容案を確認するにとどまった。

2004年1月までに，試験基準のdraftを作成する予定である。

2.5 Pr EN ISO 22476-Part 16 Plate load test

Plate load testは以前Pr EN ISO 22477-Part 3 Testing of shallow foundationとされていたものである。いずれの代表者もshallow foundationの載荷試験の経験，情報を有していないという意見であった。また，Plate load testはshallow foundationの試験ではなく，むしろ地盤要素の試験であるとの一致した認識であった。Test pitでのplate load testが有効ではないか，“Plate load test is a misleading test”といった意見も出された。standardの構成内容案が議論されることもなく，standardの作成にそれほど積極的では無いように感じられた。

3. おわりに

当初の予定では，standard draftの全体的な内容・構成の調整を行った後，各項の詳細な議論に移る予定であったが，2日間という限られた会議日程の制約上，各項の詳細な議論を行うことができなかった。実際にdraftが完成していたのは，「Pile load test」の内の「押込み試験基準」のみであったが，第1回会議に神田氏が，地盤工学会の基準（Standards of Japanese Geotechnical Society for Vertical Load Tests of Piles, 2002）を持参したため，日本の基準内容がかなり，EC codeに反映されていた。2003年9月までに，ほとんどの基準のdraftを作成し，10月16日，17日に第3回会議を開催する予定である。各基準のdraftの作成は，1ないし2名のcode writerによって行われている。draft作成段階で，これらのcode writerに情報を提供することが，日本の基準をEC codeに反映させることに非常に有効であると強く感じられた。すでに作成された日本の基準の英文化（正式ではなくても）を，早急に進める必要があろう。

参考文献

1) 地盤工学会ISO検討委員会：第1回CEN/TC341/WG4（Testing of Geotechnical Structure）会議参加報告，「土と基礎」，Vol. 51, No. 4, pp. 43～44, 2003.

（文責：松本樹典，金沢大学工学部土木建設工学科）

（原稿受理　2003.6.3）

NII-Electronic Library Service