

国際沿岸技術研究所及び確認審査所の活動について（平成 20 年度）

山本修司

(財) 沿岸技術研究センター国際沿岸技術研究所長

本稿では、平成 20 年度に国際沿岸技術研究所が実施した航路基準の国際化に関する調査、SCF コンクリート浮体を用いた洋上風力発電に関する研究および ISO/CEN に関する情報収集業務ならびに確認審査所で行った確認業務についてその概要を報告する。

キーワード : PIANC, SCF, ISO/CEN, conformity assessment, tsunami

1. はじめに

「世界金融危機」と戦後最大の「世界同時不況」の中で、わが国経済もまた、輸出市場の急激な収縮に直面するとともに、金融環境も厳しいものとなっている。世界経済の「大調整」が避けられない中で、わが国経済は「構造的な危機」にも直面している。これらの危機を克服するために政府では、重点化されたもの (Targeted)、時宜を得たもの (Timely)、時限的なもの (Temporary) という観点から経済を下支えし将来の成長力を高める施策を展開することとしている。

これらの施策から当センターと関係が深いと考えられるキーワードを抜き出してみると、「太陽光発電」、「都市鉱山」、「世界の水市場参入」、「国土ミッシングリンク」、「スーパー中樞港湾」、「首都圏国際ハブ空港」、「洪水・高潮等防災・災害対策」、「離島における新エネルギー」などがあげられる。当センターの調査研究もこのような分野に軸足を移していく必要がある。

本稿では、上記のような話題に関連する調査研究に多少触れつつ、国際沿岸技術研究所が平成 20 年度に実施した調査研究および確認審査所で行った技術基準の確認審査業務について報告する。

2. PIANC WG49/航路基準の動向

2005 年 7 月に発足した新しいワーキンググループ PIANC WG49 Horizontal and Vertical Dimensions of Fairways は、1997 年に WG30 が策定した Approach Channels A Guide for Design の見直し作業を開始した。

我が国の日本の航路基準を PIANC の新しいガイドラインに反映させることを目的とした調査 (国土技術政策総合研究所委託) では、航路基準国際化検討会 (委員長: 大津皓平 東京海洋大学教授) を設置し、日本からの提案内容を検討した。日本からはガイドラインの主要部分である Fairway Layout and Channel Width, Design of Channel Depth and Air Draft, Design Ship を提案した¹⁾。平成 20 年度に開催された 2 回の WG (ヴァーゲニンゲン, ル・アーブル) には、大津委員長、平野雅祥三井造船船

島研究所顧問、津金正典東海大学教授が出席した (写真-1)。日本の提案は概ね理解が得られそうな状況にある。



写真-1 PIANC WG49 の会合

我が国の港湾基準で採用している航路の設計方法は、従来の経験やデータベースに基づく方法ではなく、最新の船体運動理論に基づく運動性能を用いて規定された合理的な手法であり、従来の手法との連続性・整合性が十分に検討・確認されたものである。

航路水深 D は次式により算定される。

$$D = d + D_S + \text{Max} (D_P, D_R) + D_A \quad (1)$$

ここに、

d : draft of design ship

D_S : squat

D_P : bow sinkage due to heaving and pitching motion

D_R : bilge keel sinkage due to rolling motion

D_A : depth allowance

船体沈下量 D_S については、式 (2) に示す芳村の提案式を採用している。この提案式は各種提案式のほぼ中央値を与えるものである (図-1 参照)。

$$D_S = \left(0.7 + 1.5 \frac{d}{D} \right) \left(C_b \frac{B}{L_{pp}} \right) \left(\frac{U^2}{g} \right)$$

$$+ 1.5 \left(C_b \frac{B}{L_{PP}} \right)^3 \left(\frac{U^2}{g} \right) \quad (2)$$

ここに、

L_{PP} : length of design ship between perpendiculars

B : breadth of design ship

C_b : block coefficient of design ship

U : ship speed

g : gravitational constant

航路幅員 W_{TOTAL} は次式により算定される。

$$W_{TOTAL} = (W_{BM} + W_{IF}) C_{SF} \quad (3)$$

ここに、

W_{BM} : width of basic maneuvering lane

W_{IF} : additional width requisite against interaction forces

C_{SF} : safety factor based on risk level

W_{BM} は4つの基本的な幅員、すなわち、風圧力に対して必要な幅、潮流力に対して必要な幅、ヨーイングに対して必要な幅、および横偏位を認知するために必要な幅から構成される。

従来、航路の幅員や水深は、対象船舶の諸元が求まれば、水深は満載喫水の1割増し、幅員は船長の1~2倍などと定めてきた。新しい設計法を用いることにより、例えば、対象船舶より大きな船舶が入港する場合の必要水深や必要幅員の検討、横方向の潮流が大きい箇所における必要幅員の検討などが可能となる。

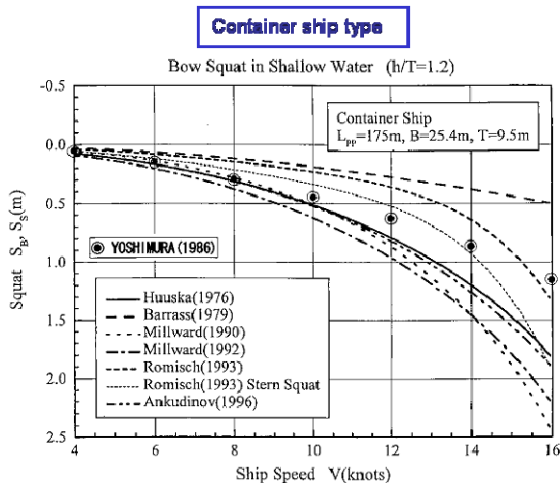


図-1 Squat の計算例 (コンテナ船)

3. 国際規格の動向について

国土技術政策総合研究所から受託した「港湾施設の設計法に関する国際規格等動向調査」では、設計一般、コンクリート、地盤及び鋼構造の各分野の ISO 規格の制定状況を調査した。港湾に関係がありそうな規格について

紹介する。

3.1 設計一般

TC98/SC2/WG8 では、オーストラリアの J. Nutt 教授がコンピナーとなり、ISO22111:General Framework for Structural Design の策定作業が進められている。この規格は、ISO2349:1998 General Principles on Reliability for Structures を補足するもので、実務家への構造設計のガイドラインとなることを目的としている。

TC98/SC2/WG10 では、カナダの M. Cheung 博士がコンピナーとなり、ISO13823:General Principles on the Design of Structures for Durability の作成が進められている。この規格では、既知の環境作用、または予見しうる環境作用に対しての構造物の耐久性を検証するための基本原則と推奨される手続きが規定される。

TC98/SC3/WG10 では、ISO23469:Seismic Actions for Designing Geotechnical Works を用いた設計事例集を技術報告書 (TR) として発行するための準備作業が進められている。

TC96/SC10 Seismic Design WG では、Seismic Design Guideline for Crane Structure の作成が進められている。日本クレーン協会のクレーン耐震設計指針をもとに議論が進められている。コンテナクレーン等の荷役機械の技術基準にも関係するところがあるのでフォローしておく必要がある。

3.2 地盤関係

ISO/TC190 (Soil Quality, 土壌環境) では、現在、表-1 に示す SC が活動している。SC3/WG6 (化学的手法—炭化水素類) と SC7/WG4 (土壌とサイトのアセスメント—人の暴露) の共同提案による新規項目 (NWI) 「鉱油による汚染土からの影響のアセスメント」規格化作業が開始された。NWI の論点が 2006 年 3 月に環境省から公表された「油汚染対策ガイドライン」等、我が国の鉱油汚染対策と関連する可能性が高いことから日本の専門家が積極的に関与している。

表-1 ISO/TC190 の体制

TC/SC	内容	幹事国
TC190	Soil quality(地盤環境)	オランダ
SC1	Criteria, terminology and codification (評価基準、用語、コード化)	フランス
SC2	Sampling (サンプリング)	ドイツ
SC3	Chemical methods (化学的方法)	ドイツ
SC4	Biological methods (生物学的的方法)	イギリス
SC5	Physical methods (物理学的方法)	オランダ
SC6	Radiological methods (1996年解散)	ドイツ
SC7	Soil and site assessment (土ならびに現地の評価、1994年設置)	ドイツ

ISO/TC221 (Geosynthetics, ジオシンセティックス) では、ジオシンセティックス製品の試験法等の規格が審議されている。現在活動中のWGは以下のとおりである。

- WG1 : CEN/TC189 との連絡調整, 幹事国 カナダ
- WG2 : 用語, 判別及びサンプリング, 幹事国 米国
- WG3 : 力学特性, 幹事国 イタリア
- WG4 : 水力学特性, 幹事国 英国
- WG5 : 耐久性, 幹事国 米国

ジオシンセティックスの分野における用語の標準化は、製品名などにも関係するので非常に重要な案件である。bond, joint, connection といった製品の構成状態を表す用語について新たに定義を設けることになった。

3.3 コンクリート関係

ISO/TC71 では、コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリートに関する規格を審議している。現在、以下の7つのSCが活動中である。

- SC1 : Test Method for Concrete
- SC3 : Production of Concrete and Execution of Concrete Structures
- SC4 : Performance Requirements for Structural Concrete
- SC5 : Simplified Design Standard for Concrete Structures
- SC6 : Non-Traditional Reinforcing Materials for Concrete Structures
- SC7 : Maintenance and Repair of Concrete structures
- SC8 : Environmental Management for Concrete and Concrete Structures

SC2 は現在休止中である。

SC3 では、ISO22966 Execution of concrete structures が審議されている。日本はこれまで、許容誤差に関する規定が詳細すぎるとして、この規定を本文から付録へ移行することなどを要求してきた。しかし、この要求は却下されFDIS投票が行われることとなった。わが国の施工基準等への影響が懸念される。SC5では、橋梁の簡易設計法 (ISO/CD28842) に関してCDの投票が行われており、承認される見込みである。日本は、コメント付き賛成で投票しているが、このコメントの内容を説明し問題点を指摘した。その結果、このガイドラインは鉄筋コンクリート橋のみを対象とし、プレストレストコンクリートは除外することとなった。

SC4では、エジプトのコンクリート基準 ECP203 : 2007 の登録可否が議論された。エジプト基準には、限界状態設計法と許容応力度設計法が併存していることが問題となり、議論の結果、限界状態設計法に関する箇所のみを適合見なし基準として登録することをTC71総会に答申することとなった。また、韓国のコンクリート設計基準が適合評価のプロセスに入ることとなった。

ISO で現在審議中の規格のうち港湾分野に関係が深いと考えられる規格を付録に示す。

4. 洋上風力発電の可能性に関する調査

風力発電は欧州での大規模な洋上風力発電の成功もあり年々導入量が増加している。日本でも2010年までに3,000MWの発電を達成する計画であるが、陸上における立地難もあり洋上への進出が不可欠となっている。遠浅海域が広がる欧州沿岸ではタワー方式が可能であるが、急峻な沿岸部が多い日本では浮体式に頼らざるを得ない。

SCF研究会 (代表: 太田俊昭九州大学名誉教授) と当センターは、SCF材料 (スーパーカーボンファイバー (超軽量汎用炭素強化プラスチック)) を用いた六角形のコンクリート浮体に発電用風車を取り付けた洋上風力発電 (図-2参照) について、検討会 (委員長: 渡邊英一京都大学名誉教授) を設け試設計を行った。設計波高 $H_{1/3}=8.0$ m, 風速 $U=48$ m/s, 水深 $h=20$ mの条件に対して、浮体の安定検討, SCFトラス部材の応力解析, 係留系の検討を行なった。その結果、一辺が60mの六角形浮体での安定性が確認された。ただし、波浪の作用については静的な検討にとどまっているので、浮体全体系の波浪弾性応答解析や模型実験による確認が必要である。



図-2 六角形浮体による大規模洋上風力発電のイメージ

5. 防波堤の確率的滑動量の

簡易推定法の開発

港湾構造物の信頼性設計法に関する技術の向上、情報交換を図ることを目的に、国土技術政策総合研究所港湾施設研究室が事務局となり、平成19年度より「港湾信頼性研究会」が組織され活動している。当センターからも研究会に参加し、防波堤の累積滑動量に対する破壊確率の簡易評価法の開発を行った。

防波堤の累積滑動量に対する破壊確率の算定には、乱数を用いて多くの試行を行うモンテカルロシミュレーションをベースにした方法 (MCS) が用いられているが、かなりの計算負荷がかかるため実務的には計算効率の優れた

た手法が望まれている。本手法 (SL3M) は寄与する複数の設計変数の確率分布を直接数値積分することで、防波堤の累積滑動量に対する破壊確率を算定する非常に計算効率の高い方法であり、沖波や波浪の碎波浅水変形などの確率特性を考慮して、1波による滑動量の確率密度を評価し、50年間に滑動する回数の確率密度との畳み込み積分を行うことで、50年間の累積滑動量の基準値に対する破壊確率を算定する手法である。

図-3は、全国の33ケースの既存のケーソン式混成堤の設計条件に対して、MCSと本手法 (SL3M) による累積滑動量30cmに対する破壊確率を比較したものである。本手法 (SL3M) はMCSの結果に対して平均1.03倍、相関係数0.74であり、ややばらつきはあるものの本手法による結果は平均的には安全側となる。なお、MCSと本手法により求めた期待滑動量を比較すると、平均0.99倍、相関係数0.98と非常に良い対応を示す。

本手法 (SL3M) はMCSの結果に対してややばらつきを有するものの、ケーソン式混成堤の断面を試行錯誤的に決定する際に用いるのであれば、実務的な使用には耐えうると考えられる。なお、MCSと比べると本手法の計算効率は500倍程度向上し、CPUが3.4GHz程度の市販のパソコンでも1ケースを10秒程度で計算できる。

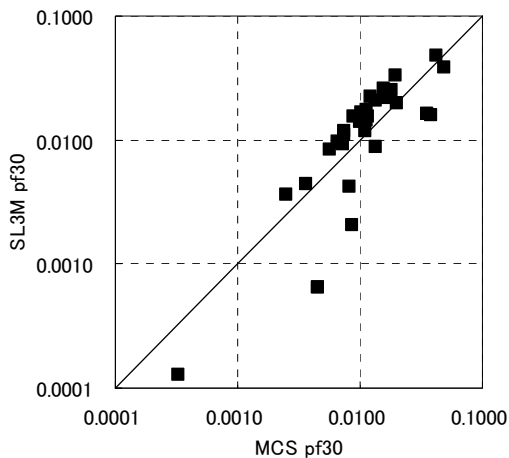


図-3 MCSと本手法 (SL3M) による累積滑動量30cmを基準とした破壊確率

6. 津波漂流物対策施設設計ガイドライン

津波災害には、津波の流水や浸水による直接的な被害のほか、船舶や木材などの漂流物による被害がある。この津波漂流物対策施設は、堤防や胸壁のように水流を遮断する“防災”施設ではなく、漂流物を捕捉する“減災”施設である。このような施設に関する計画・設計手法がないので、(社)寒地港湾技術研究センターとの共同研究で「津波漂流物対策施設設計ガイドライン (案)」を作成した。この施設はワイヤーロープと支柱で構成され

ている。対象漂流物は小型船や木材等に限定している。

津波漂流物対策施設は、強大な津波の作用に対して1回だけ機能を発揮すればその目的は達成されるものと考えて、塑性設計法を全面的に採用している。すなわち、支柱の設計においては、漂流物が衝突する箇所及び支柱下端の局部座屈を許容するものとする。ワイヤーの設計でもワイヤーの塑性領域におけるエネルギー吸収を見込むものとしている。また、基礎については、落石防護対策施設に関する実験結果を参考に基礎の回転によるエネルギー吸収を見込んでよいこととしている。

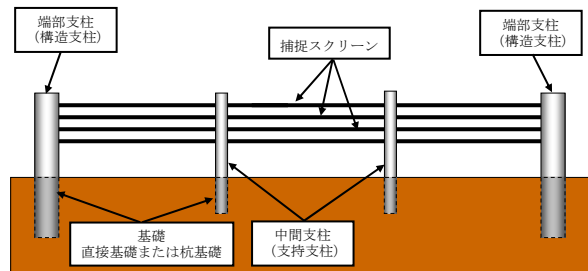


図-4 ガードケーブルタイプの例

7. ユーロコードに関する最近の動向

欧州標準化委員会 (CEN) が2002~2007にかけて作成してきた設計の統一規格 Eurocodes が完成した。この規格は、“設計の基本”に始まって、“構造物への作用”、“コンクリート構造”、“鉄構造”、“地盤設計”、“耐震設計”など全部で58のパートから構成されている。これらの規格はEU各国で個別に作成される National Annex と一体となって各国の規格となる。

土木学会のユーロコード調査小委員会と国際認証制度調査小委員会が昨年8月に欧州の各組織で行ったヒヤリングから興味深い話題をトピック的に紹介する。

(1) イタリア社会基盤施設省

①イタリアンコード (正式名: Technical standards for construction) は強制である。具体的には、Eurocodes の National annex (国家付属書) のみが法律になり、Eurocodes 自体は法律ではなく、設計計算を行う手法を提示した文書という扱いである。

②イタリアンコード (DM2005) は性能規定であったが、2008年版では性能規定と仕様規定が半々となった。後退した理由は実務における性能設計の難しさであった。

③イタリアでは、設計の認証といったものは運用されていない。ただし、Validation body for design (設計に関する妥当性確認機関) によって公共事業におけるある種の設計妥当性確認は行われている。また、Certification body for products (建設製品に関する認証機関) がある。

(2) フランス道路・高速道路技術研究センター (SETRA)

①フランスでは、全ての橋梁設計を異なる設計会社2社で行っている。1社が主設計を行い、他の設計会社が確認設計を行う。確認設計を行う設計会社は全く独立に設

計するため、構造物のモデル化などの違いにより結果が異なることがある。違いについては2社間で非公式に議論し解決する。

②Eurocodes では、施設の点検等の維持管理は扱っていない。フランスでは点検員には資格が要求される。

③ガラス、既設構造物、FRP に関する Eurocodes の策定が議論されている。

(3) 欧州委員会

①欧州委員会は2008年5月、現行の建設製品指令(CPD)に代わる建設製品の市場活動の調和条件に関する規則(Regulation for harmonized condition for the marketing of the construction products)案を閣僚理事会及び欧州議会に提案した。主な改正点は、指令(Directive)から規則(Regulation)に格上げされたことである。規則とは、EUメンバー国の法令を統一するために制定され、加盟国に直接の効力を持ち、国内法を必要とせず、また、すべての国内法に優先する。因みに、拘束力の程度は、規則(Regulation)、指令(Directive)、決定(Decision)、勧告(Recommendation)、意見(Opinion)の順に弱くなる。

8. 確認審査業務

沿岸技術研究センターは、平成19年8月24日に港湾法に基づく登録確認機関として国土交通大臣より登録され、10月1日から「港湾の施設の技術上の基準との適合性を確認する業務」を開始した。これに伴い、当センターでは、当該業務を専門的に実施する組織として確認審査所を設置した。平成20年度は、23件(防波堤7件、護岸2件、係留施設13件、廃棄物埋立護岸1件)の申請案件を取り扱った。申請者の内訳は、港湾管理者18件、民間企業5件であった。最近の申請案件の特徴として、石油タンカーやLNG船の大型化に伴う係留施設の改良や施設の老朽化による更新があげられる。

これまでの審査で指摘した事例を紹介する。申請にあたっては、設計成果物を十分にチェックしていただきたい。

- ① 標準断面図等に記載してある諸元(例えば、鋼管杭の肉厚や径)と計算書の諸元が異なっている。
- ② 波浪推算に用いる気象の統計期間が極端に短いあるいは最近の異常気象が含まれていない。
- ③ 栈橋上部工に作用する揚圧力の算定において、重複波となることを考慮していない。
- ④ 摩擦増大マットを使用する岸壁の照査用震度の算定方法が不明。
- ⑤ ドルフィンの固有周期の算定で、上部工に作用する浮力の取扱いが間違っている(重量と質量の関係)。
- ⑥ 偏心傾斜荷重に対する検討で入力データが間違っている。
- ⑦ 水中部の土圧の算定に用いる単位体積重量の入力デ

ータが空中重量となっている。

- ⑧ 土の q_u の特性値を求めるにあたって、データの個数とバラツキの補正を行っていない。
- ⑨ 砂のせん断抵抗角を求める際に、相対密度が100%以上になることがないことを考慮していない。
- ⑩ 耐震強化岸壁(栈橋)のレベル2地震動に対する変形照査で、栈橋本体と土留護岸が衝突する。
- ⑪ 技術基準に記載の部分係数を適用外の計算手法に使用している。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：平成20年度航路基準国際化調査業務報告書、平成21年3月
- 2) 森屋陽一・長尾毅：ケーソン式混成堤の累積滑動量に対す破壊確率の簡易算定法、海洋開発論文集、第25巻、2009
- 3) www.eurocodes.co.uk

付録 港湾分野に関係のある主な国際規格

ISO 1920-1:2004	コンクリートの試験-第1部：生コンクリートのサンプリング Testing of concrete -- Part 1: Sampling of fresh concrete
ISO 1920-2:2005	コンクリートの試験-第2部：フレッシュコンクリートの特性 Testing of concrete -- Part 2: Properties of fresh concrete
ISO 1920-3:2004	コンクリートの試験-試験片の製作及び養生 Testing of concrete -- Part 3: Making and curing test specimens
ISO 1920-4:2005	コンクリートの試験-第4部：硬化コンクリートの強度 Testing of concrete -- Part 4: Strength of hardened concrete
ISO 1920-5:2004	コンクリートの試験-第5部：硬化コンクリートの強度以外の特性 Testing of concrete -- Part 5: Properties of hardened concrete other than strength
ISO 1920-6:2004	コンクリートの試験-コンクリートコアのサンプリング、調製及び試験 Testing of concrete -- Part 6: Sampling, preparing and testing of concrete cores
ISO 1920-7:2004	コンクリートの試験-凝固したコンクリートの非破壊試験 Testing of concrete -- Part 7: Non-destructive tests on hardened concrete
ISO 3893:1977	コンクリート-圧縮強度による分類 Concrete -- Classification by compressive strength
ISO 6274:1982	コンクリート-骨材のふるい分け Concrete -- Sieve analysis of aggregates
ISO 6782:1982	コンクリート用骨材-単位容積質量の測定方法 Aggregates for concrete -- Determination of bulk density
ISO 6783:1982	コンクリート用粗骨材-密度と吸水率の測定方法-水中質量による方法 Coarse aggregates for concrete -- Determination of particle density and water absorption -- Hydrostatic balance method
ISO 6784:1982	コンクリート-圧縮時における静弾性係数の測定方法 Concrete -- Determination of static modulus of elasticity in compression
ISO 7033:1987	コンクリート用細骨材・粗骨材-粒子容積質量及び吸水率の測定方法-ピクノメータ法 Fine and coarse aggregates for concrete -- Determination of the particle mass-per-volume and water absorption --

ISO 19338 :	Pycnometer method 構造コンクリート用設計基準のための評価要件	ISO/TS17892-6:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第7部： 細粒土の開放圧縮試験 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 7: Unconfined compression test on fine-grained soils
ISO 8686-1:1989	クレーン荷重及び荷重組合せの設計の原則— 第1部：一般 Cranes – Design principles for loads and load combinations – Part 1: General	ISO/TS17892-7:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第8部： 未固結未排水 3 軸試験 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 8: Unconsolidated undrained triaxial test
ISO 13822:2001	構造物の設計の基礎—既存構造物の評価 Bases for design of structures – Assessment of existing structures	ISO/TS17892-8:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第9部： 水飽和土壌の固結 3 軸圧縮試験 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 9: Consolidated triaxial compression tests on water-saturated soils
ISO 22111:2007	構造物設計の基礎—一般要求事項 Bases for design of structures – General requirements	ISO/TS17892-9:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第10 部：直接せん断試験 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 10: Direct shear tests
ISO 13823:2008	耐久性のための構造物の設計に関する一般原則 General principles on the design of structures for durability	ISO/TS17892-10:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第11 部：定水頭及び落下水頭による透水率の測定 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 11: Determination of permeability by constant and falling head
ISO 14688-1:2002	地質調査及び試験—土質の識別及び分類—第1 部：識別及び記述 Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil – Part 1: Identification and description	ISO/TS17892-11:2004	ISO/TS 17892-12:2004 地質調査及び試験—土壌の 試験室試験—第12部：アッターベルグ限度値の 測定 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12: Determination of Atterberg limits
ISO 14688-2:2004	地質調査及び試験—土質の識別及び分類—第2 部：分類の原則 Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil – Part 2: Principles for a classification	ISO/TS17892-12:2004	
ISO 14689-1:2003	地質調査及び試験—土質の識別及び分類—第1 部：識別及び記述 Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of rock – Part 1: Identification and description	ISO 9862:2005	ジオシンセティック—試験片のサンプリング及 び調整 Geosynthetics – Sampling and preparation of test specimens
ISO 22475-1:2006	地質調査及び試験—サンプリング方法及び地下 水測定—第1部：実施のための技術的原理 Geotechnical investigation and testing – Sampling methods and groundwater measurements – Part 1: Technical principles for execution	ISO 9863-1:2005	ジオシンセティック—指定圧における厚さの測 定—第1部：単層 Geosynthetics – Determination of thickness at specified pressures – Part 1: Single layers
ISO/TS22475-2:2006	地質調査及び試験—サンプリング方法及び地下 水測定—第2部：企業及び要員の能力評価基準 Geotechnical investigation and testing – Sampling methods and groundwater measurements – Part 2: Qualification criteria for enterprises and personnel	ISO 9863-2:1996	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製 品—指定圧における厚さの測定—第2部：多層製 品の単層厚さの測定手順 Geotextiles and geotextile-related products – Determination of thickness at specified pressures – Part 2: Procedure for determination of thickness of single layers of multilayer products
ISO/TS22475-3:2007	地質調査及び試験—サンプリング方法及び地下 水測定—第3部：第三者による企業及び個人の適 合性評価 Geotechnical investigation and testing – Sampling methods and groundwater measurements – Part 3: Conformity assessment of enterprises and personnel by third party	ISO 9864:2005	ジオシンセティック—ジオテキスタイル及びジ オテキスタイル関連製品の単位面積質量の測定 方法 Geosynthetics – Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products
ISO 22476-2:2005	地質調査及び試験—現場試験—第2部：動的調査 Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part 2: Dynamic probing	ISO 10318:2005	ジオシンセティック—用語及び定義 Geosynthetics – Terms and definitions
ISO 22476-3:2005	地質調査及び試験—現場試験—第3部：標準貫入 試験 Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part 3: Standard penetration test	ISO 10319:2008	ジオシンセティック—広幅引張試験 Geosynthetics – Wide-width tensile test
ISO/TS17892-1:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第1部： 含水率の測定 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 1: Determination of water content	ISO 10320:1999	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製 品—現場確認 Geotextiles and geotextile-related products – Identification on site
ISO/TS17892-2:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第2部： 細粒土の密度の測定 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 2: Determination of density of fine-grained soil	ISO 10722:2008	ジオシンセティック—広幅ストリップ法による 継目縫目の引張試験 Geosynthetics – Tensile test for joints/seams by wide-width strip method
ISO/TS17892-3:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第3部： 見掛け密度の測定—比重瓶法 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 3: Determination of particle density – Pycnometer method	ISO 10722:2007	ジオシンセティック—繰返し負荷のもとでの機 械的損傷の評価のための指数試験手順—粒状材 料による損傷 Geosynthetics – Index test procedure for the evaluation of mechanical damage under repeated loading – Damage caused by granular material
ISO/TS17892-4:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第4部： 粒度分布の測定 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 4: Determination of particle size distribution	ISO 11058:1999	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関 連製品—荷重無面に垂直な透水特性の測定 Geotextiles and geotextile-related products – Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load
ISO/TS17892-5:2004	地質調査及び試験—土壌の試験室試験—第5部： 増分負荷エドメータ試験 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 5: Incremental loading oedometer test	ISO 12236:2006	ジオシンセティック—静的貫入抵抗試験(CBR 試 験) Geosynthetics – Static puncture test (CBR test)
			ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製 品—特性目合いの測定方法 Geotextiles and

ISO 12956:1999	geotextile-related products -- Determination of the characteristic opening size ジオシンセティック－摩擦特性の測定－第1部：直接せん断試験 Geosynthetics -- Determination of friction characteristics -- Part 1: Direct shear test	ISO/TS 19708:2007	おける損傷をシミュレーションするための手順 Geosynthetics -- Procedure for simulating damage under interlocking-concrete-block pavement by the roller compactor method
ISO 12957-1:2005	ジオシンセティック－摩擦特性の測定－第2部：斜面試験 Geosynthetics -- Determination of friction characteristics -- Part 2: Inclined plane test		
ISO 12957-2:2005	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品一面における水流容量の測定方法 Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of water flow capacity in their plane		
ISO 12958:1999	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－内部の構造的接合部の強度－第1部：ジオセル Geotextiles and geotextile-related products -- Strength of internal structural junctions -- Part 1: Geocells		
ISO 13426-1:2003	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－内部の構造的接合部の強度－第2部：ジオコンボジット Geotextiles and geotextile-related products -- Strength of internal structural junctions -- Part 2: Geocomposites		
ISO 13426-2:2005	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－摩擦シミュレーション(スライディングブロック試験) Geotextiles and geotextile-related products -- Abrasion damage simulation (sliding block test)		
ISO 13427:1998	ジオシンセティック－衝撃損傷に対するジオシンセティックの保護効率の測定 Geosynthetics -- Determination of the protection efficiency of a geosynthetic against impact damage		
ISO 13428:2005	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－引張クリープ及びクリープ破断の測定方法 Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of tensile creep and creep rupture behaviour		
ISO 13431:1999	ジオシンセティック－動的穿孔試験(コーン落下試験) Geosynthetics -- Dynamic perforation test (cone drop test)		
ISO 13433:2006	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－土の中にサンプルを据え付け、抽出し、試験室で試験片を試験する方法 Geotextiles and geotextile-related products -- Method for installing and extracting samples in soil, and testing specimens in laboratory		
ISO 13437:1998	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－耐酸化性の測定のためのスクリーニング試験方法 Geotextiles and geotextile-related products -- Screening test method for determining the resistance to oxidation		
ISO 13438:2004	ジオシンセティック－圧縮挙動の求め方－第1部：圧縮クリープ特性 Geosynthetics -- Determination of compression behaviour -- Part 1: Compressive creep properties		
ISO 25619-1:2008	ジオシンセティック－圧縮挙動の求め方－第2部：短期圧縮挙動の求め方 Geosynthetics -- Determination of compression behaviour -- Part 2: Determination of short-term compression behaviour		
ISO 25619-2:2008	ジオテキスタイル及びジオテキスタイル関連製品－液体に対する提供を測定するためのスクリーニング試験方法 Geotextiles and geotextile-related products -- Screening test method for determining the resistance to liquids		
ISO/TR 12960:1998	土壌補強のためのジオシンセティックの長期強度の求め方の指針 Guidelines for the determination of the long-term strength of geosynthetics for soil reinforcement		
ISO/TR 20432:2007	ジオシンセティック－耐久性の評価の指針 Geosynthetics -- Guidelines for the assessment of durability		
ISO/TS 13434:2008	ジオシンセティック－ローラコンパクタ法によるインターロックコンクリートブロック舗装に		