

(20) EUROCODES 及び EUROCODE 7 (土工分野) について

## (20) EUROCODES 及び EUROCODE7 (土工分野) について

### 1. EUROCODES について

EUROCODEs (EC : 欧州規格) は、欧州共同体により 1976 年に欧州で自由貿易市場を築くための一つの方策として合意された建築物の設計、土木工事及び建設における産物に関する域内共通の規格である。EUROCODEs は、下表に示す 10 の規格から構成されている。当初は、EC 1 に設計の基本と荷重についての記載がされていたが、これが設計について記された EC 0 と、荷重について記された EC 1 に分割され、10 の CODE となった。EUROCODE は、設計、構造物への作用、主要な建設材料、主要な土木構造物全て、また建設における産物に係る総合的な事柄について記述されている。

それぞれの EUROCODE には、「建築物」とその他の施設、構造物等に分類して規定がなされており、それぞれの Part を構成している。各々の Part は、それぞれ別のプロセスで策定されているため、それぞれ関係する規定を含む複数の EURO CODE を参照する必要がある。例として、コンクリート構造物の設計には、EC 2 のみならず、EC0、EC 7 や EC 8 における関係 Part を参照する必要がある。EUROCODE を各国において施行する場合、各国の規格は CEN (欧州標準化委員会) が刊行した EUROCODE のテキスト全体に加えて、各国版のタイトルページ及び前書きで構成され、各国版の National Annex が付される場合がある。

各 EUROCODE の基本的な構成は、総則 (General)、要求事項 (Requirements)、各種の Principles、Methods で構成される他、付属文書として Annex にて工事のタイプ毎に適用すべきルール、各種の規定、解説等について示されている。

EUROCODE の適用へ向け、加盟各国の担当政府機関または各国で基準を扱う機関が果たすべき役割は、

- ・ 国の公用語への翻訳作業 (最大 1 年間)
- ・ 該当分野で適用可とするように国家で決める各種パラメーターを決定すること (国でのキャリブレーション期間 : 最大 2 年間)
- ・ EUROCODE と National Annex に置き換わる National Standard を刊行すること
- ・ EUROCODE が対象分野で適用可とするために国家規格を状況に合わせて変更すること

表 EUROCODE の構成

EUROCODE 0 : 原則
EUROCODE 1 : 荷重・外力
EUROCODE 2 : コンクリート構造物
EUROCODE 3 : 鋼構造物
EUROCODE 4 : コンクリート・鋼混合構造物
EUROCODE 5 : 木構造物
EUROCODE 6 : 組積造構造物
EUROCODE 7 : 基礎・地盤設計
EUROCODE 8 : 耐震設計
EUROCODE 9 : アルミニウム構造物

- ・ 2010年3月までに EUROCODE に抵触する国家基準の取り下げ
- ・ EUROCODE に関する研修の推進

EUROCODE の適用スケジュールは、当初、2010年4月以降であったが、加盟国の要請により適用開始が 2011年以降に先延ばしされている。

## 2. EUROCODE7(土工分野)について

土工分野に係る EUROCODE には、EUROCODE 7(Calcul géotechnique)がある。EUROCODE 7 の構成は、

- ・ Partie 1 : Règles générales(145P) 仏国基準 : NF EN 1997-1
- ・ Partie 1 : Règles générales, Annexe Nationale(10P) NF EN 1997-1/NA
- ・ Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais(174P) NF EN 1997-2

となっている。図-1 は、Partie 1 : Règles générales(145P)の表紙頁である。

Partie 1 では、土工に関する一般事項が記載されている。表-1 には目次構成を示した。

第1章：『一般事項』として、EUROCODE 7(又は EN 1997 と称する)の適用、扱う工事(施工)の種類、別途参照が必要な規準類の紹介、EN 1997 利用に際しての条件、原理・原則と適用ルール違い、EN 1997 の定義等々について述べられている。

第2章：『設計』に関する要求事項に始まり、実際の土木構造物の設計に際して配慮すべき事項、構造物の耐久性に係る事項、載荷試験及びモデル実験、施工の進捗度合いの確認において目視(Observational Method)が利用できる点等々に関する定性的な記載がされている。

第3章：『地盤工学に関する一般事項』として、特定の土工対象現場での土工においても、地質、土質状況は勿論のこと、地形、土地の形成、水文状況、地震時の地盤特性等、考えられる全ての土地周辺情報を収集、整理することの必要性、それらを把握するために適した調査法を選択すること、国際標準となっている仕様に基づいた各種原位置試験や室内試験の選択と実施、報告について示されている。また、事前の確認事項として、土木工事に先立ち必要がある場合は代替候補地の抽出、関係する機材の搬入方法の検討、土取り場の選定などについて言及している。また、地質工学的な分野に係る各種パラメーターとして、土や

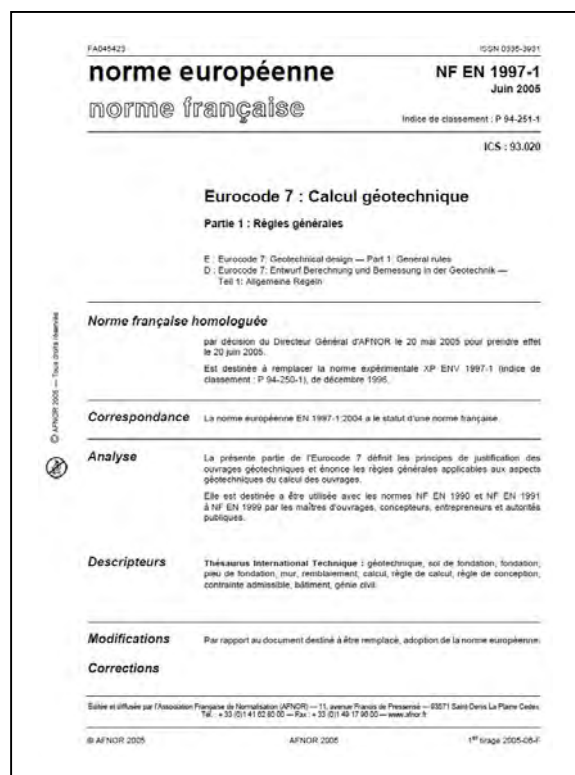


図 EUROCODE 7 の表紙頁

岩を分類する際の各種指標(土の場合：粒度分布、単体重量、間隙率、含水比、粒径、アッターベルク限界、有機質分含有度他)の例示がなされている。

第4章：『施工のモニタリング、維持管理』について、施工時の安全、工品質の確保を継続するために施工状況のモニタリングを行うこと、その手段やモニタリングの対象について記載されている。また、対象とする敷地状態の確認、工事中の変化、地下水状況の確認について、さらに維持管理計画を立てる上での基本的な視点について述べている。

その後、第5章以降では下表で示すように、地盤改良/排水等、基礎に関するトピック、アンカー、擁壁、水圧が寄与する破壊現象等々について、留意事項や調査、試験方法と対象などについて記載されている。

表 EUROCODE 7 (Partie 1 : Règles générales)の目次

<b>前書き</b>	
<b>1章 総則</b>	<b>8章 アンカー</b>
1.1 適用の範囲	8.1 一般
1.2 規範的参考文献	8.2 限界状態
1.3 前提	8.3 諸力及び設計条件
1.4 原則と適用	8.4 設計・施工に関する検討事項
1.5 定義	8.5 終局限界状態設計法
1.6 記号	8.6 使用限界状態設計法
<b>2章 土工設計の基本</b>	8.7 施工管理試験
2.1 設計の品質	8.8 受入れ試験
2.2 設計条件	8.9 施工監理及びフォローアップ
2.3 耐久性	<b>9章 擁壁</b>
2.4 計算に基づく土工設計	9.1 一般
2.5 規範的手法に基づく設計	9.2 限界状態
2.6 載荷試験及びモデル試験	9.3 幾何構造上の諸力、データ及び設計条件
2.7 観察的手法	9.4 設計・施工に関する検討事項
2.8 土工的計算の報告	9.5 土圧計算
<b>3章 土質工学的データ</b>	9.6 水圧
3.1 一般	9.7 終局限界状態設計法
3.2 土質調査	9.8 使用限界状態設計法
3.3 土質工学的パラメーターの評価	<b>10章 水圧に起因する破壊現象</b>
3.4 土質調査報告書	10.1 一般
<b>4章 施工監理、フォローアップ及び維持管理</b>	10.2 浮力による構造物の破壊
4.1 一般	10.3 鉛直応力の解消による構造物破壊
4.2 施工管理	10.4 地下浸食
4.3 土地の状態確認	10.5 後退浸食による破壊
4.4 工事の監督	<b>11章 安定性に関する一般</b>
4.5 計装管理(建造物の監理)	11.1 一般
4.6 維持管理	11.2 限界状態
<b>5章 盛土、地下水位低下工法、地盤改良等</b>	11.3 諸力及び設計条件
5.1 一般	11.4 設計・施工に関する検討事項
5.2 基本的要求事項	11.5 終局限界状態設計法
5.3 盛土	11.6 使用限界状態設計法
5.4 地下水位低下工法	11.7 モニタリング
5.5 地盤改良	<b>12章 盛土</b>
<b>6章 浅い基礎</b>	12.1 一般
6.1 一般	12.2 限界状態
6.2 限界状態	12.3 諸力及び設計条件
6.3 諸力及び設計条件	12.4 設計・施工に関する検討事項
6.4 設計・施工に関する検討事項	12.5 終局限界状態設計法
6.5 終局限界状態設計法	12.6 使用限界状態設計法
6.6 使用限界状態設計法	12.7 施工監理
6.7 基礎が岩盤の場合の設計に関する補足的検討事項	<b>付属資料</b>
6.8 浅い基礎の場合の構造物設計	A 終局限界状態に関する部分係数、相関係数及び推奨値
6.9 土壌を基礎とする際の留意事項	B (情報) 計算方法1、2及び3部分係数についての解説
<b>7章 杭基礎</b>	C 鉛直壁に作用する土圧の限界値決定手法の事例
7.1 一般	D 解析的手法を用いた支持力計算の事例
7.2 限界状態	E 経験的手法による支持力想定例
7.3 諸力及び設計条件	F (情報) 地盤沈下の評価法の事例
7.4 設計法及び設計上の検討事項	G 岩盤上の浅い基礎：接地圧の決定法の例
7.5 杭の載荷試験	H 構造物の変形量の限界値と挙動
7.6 杭の軸方向載荷	J 施工監理及び構造物の挙動調査のまとめ
7.7 杭の水平載荷	
7.8 杭の構造設計	
7.9 施工監理	

Partie 2 では、土工に関する調査、試験に関する基本的な指針や各種試験方法の具体が示されている。記載内容は、地盤調査一般に始まり、土や岩の各原位置試験方法(コーン貫入試験(CPT, CPTU)、プレシオメーター試験(孔内載荷試験)(PMT)、標準貫入試験(SPT)、岩の膨潤試験(FDT)、動的貫入試験(DP)等々)について、試験の目的、一般要求事項、試験結果の評価、試験結果の適用範囲等について詳述している。また、土の岩に関する室内試験方法(試験環境に関すること、土の分類、土や地下水の化学試験、土の力学試験：一軸圧縮試験/三軸圧縮試験、圧密試験等々)についての試験方法が示されている。

次頁以降の参考資料には、EUROCODE 7 Partie 2 の巻末に掲載されている各種調査、試験法に関する参考基準リストを示す。

## 1.1 室内試験に関する基準

### 1.1.1 土の分類に関する試験

#### 1.1.1.1 現地調査

BS 5930:1999, Code of practice for site investigations.

#### 1.1.1.2 含水比

CEN ISO/TS 17892-1, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 1: Determination of water content.

DIN 18 121-1:1998, Untersuchung von Bodenproben — Wassergehalt — Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung

(Subsoil; testing procedures and testing equipment, water content, determination by drying in oven).

NF P 94-050:1995, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux — Méthode par étuvage.

BS 1377-2:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests.

SN 670 340:1959, Essais ; Teneur en eau / Versuche; Wassergehalt.

ASTM D2216:2005, Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.

ASTM D2974:2000, Standard test methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soils.

ASTM D4542-95(2001), Test methods for pore water extraction and determination of the soluble salt content of soils by refractometer.

SS 0271 16:1989, Geotechnical tests — Water content and degree of saturation.

#### 1.1.1.3 密度

CEN ISO/TS 17892-2, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 2: Determination of density of fine soils.

DIN 18 125-1:1997, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Dichte des Bodens — Teil 1: Laborversuche (Soil, investigation and testing — Determination of density of soil Part 1: Laboratory tests).

NF P 94-053:1991, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire — Méthodes de la trousse coupante, du moule et de l'immersion dans l'eau.

BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests.

SN 670 335:1960, Versuche; Raumgewicht; Sandersatz-Methode / Essais ; Poids spécifique apparent ; Méthode du sable.

SS 0271 14:1989, Geotechnical tests — Bulk density.

#### 1.1.1.4 粒子の密度

- CEN ISO/TS 17892-3, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 3: Determination of density of soil particles.
- DIN 18 124:1997 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Korndichte — Kapillarpyknometer, Weithalspyknometer (Soil, investigation and testing — Determination of density of solid particles — Capillary pyknometer, wide mouth pyknometer).
- NF P 94-054:1991, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la masse volumique des particules solides des sols — Méthode du pycnomètre à eau.
- BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests.
- SN 670 335:1960, Versuche; Raumgewicht; Sandersatz-Methode / Essais ; Poids spécifique apparent ; Méthode du sable.
- ASTM D854-02, Test Method for Specific Gravity of Soil solids by water pycnometer.
- ASTM D4404:84 (1998), Determination of pore volume and pore volume distribution of soil and rock by mercury intrusion porosimetry.
- SS 0271 15:1989, Geotechnical tests — Grain density and specific gravity.

#### 1.1.1.5 粒度分析

- CEN ISO/TS 17892-4, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 4: Determination of particle size distribution.
- DIN 18 123:1996, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Korngrößenverteilung (Soil, investigation and testing — Determination of grain-size distribution).
- NF P 94-056:1996, Sols : Reconnaissance et essais — Analyse granulométrique — Méthode par tamisage à sec après lavage.
- XP P 94-041:1995, Sols : Reconnaissance et essais — Identification granulométrique — Méthode de tamisage par voie humide.
- BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests; Subclause 9.2 Wet sieving method.
- BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests; Subclause 9.5 Sedimentation by the hydrometer method
- BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests; Subclause 9.4 Sedimentation by pipette method.
- SN 670 810c:1986, Granulats minéraux et sols ; Analyse granulométrique par tamisage / Mineralische Baustoffe und Lockergesteine; Siebanalyse.
- SN 670 816:1964, Matériaux pierreux ; Sédimentométrie par la méthode de l'aréomètre / Gesteinmaterialien; Schlammversuch nach der Araeometermethode.
- ASTM D2217-85R98:1998, Practice for wet preparation of soil samples for particle size analysis and determination of soil constants.
- ASTM D422-63R02 (1998), Test method for particle size analysis of soils.
- SS 0271 23:1992, Geotechnical tests — Particle size distribution — sieving.
- SS 0271 24:1992, Geotechnical tests — Particle size distribution — sedimentation, hydrometer method.

#### 1.1.1.6 アッターベルク 限界

CEN ISO/TS 17892-12, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 12: Atterberg limits.

DIN 18 122-1:1997, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) — Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze (Soil, investigation and testing Consistency limits Part 1: Determination of liquid limit and plastic limit).

NF P 94-051:1993, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination des limites d'Atterberg — Limite de liquidité à la coupelle — Limite de plasticité au rouleau.

NF P 94-052-1:1995, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination des limites d'Atterberg — Partie 1 : Limite de liquidité — Méthode du cône de pénétration.

BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests; Clause 4 Determination of the liquid limit.

BS 1377-2:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 2: Classification tests; Clause 5 Determination of the plastic limit and plasticity index.

SN 670 345:1959, Essais ; Limites de consistance / Versuche; Konsistenzgrenzen.

SS 0271 20: 1990, Geotechnical tests — Cone liquid limit.

SS 0271 21: 1990, Geotechnical tests — Plastic limit.

#### 1.1.1.7 土の密度に関する試験

BS 1377-4:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 4: Compaction related tests; Clause 4 Determination of maximum and minimum dry densities for granular soils.

NF P 94-059:2000, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination des masses volumiques minimale et maximale des sols non cohérents cohérents.

#### 1.1.1.8 土の分散

BS 1377-5:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes: Part 5: Compressibility, permeability and durability tests; Clause 6: Determination of dispersivity.

#### 1.1.1.9 凍上に関する試験

SN 670 321:1994, Essais sur les sols — Essai de gonflement au gel et essai CBR après dégel / Versuche an Böden — Frosthebungsversuch und CBR-Versuch nach dem Auftauen.

BS 1377-5:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes: Part 5: Compressibility, permeability and durability tests; Clause 7: Determination of frost heave.

### 1.1.2 土及び間隙水に関する化学試験

#### 1.1.2.1 一般事項

BS 1377-3:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes: Part 3. Chemical and electrochemical tests.



#### 1.1.2.2 有機質土壌

BS 1377-3:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes: Part 3. Chemical and electrochemical tests. Clause 4. Determination of the mass loss on ignition or an equivalent method.

ASTM D2974:1987, Test methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soils.

NF P 94-055:1993, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la teneur pondérale en matières organiques d'un sol — Méthode chimique.

XP P 94-047:1998, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la teneur pondérale en matière organique — Méthode par calcination.

SS 0271 05:1990, Geotechnical tests — Organic content — Ignition loss method.

SS 0271 07:1990, Geotechnical tests — Organic content — Colorimetric method.

#### 1.1.2.3 炭酸塩を含む土壌

BS 1377-3:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes: Part 3. Chemical and electrochemical tests. Clause 6 Determination of the carbonate content.

DIN 18129:1996, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Kalkgehaltsbestimmung (Soil, investigation and testing — Determination of lime content). Head K.H., Manual of Soil Laboratory Testing. Vol.1: Soil Classification and Compaction Tests, 2nd ed, Vol 1:1992.

NF P 94-048:1996, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination de la teneur en carbonate — Méthode du calcimètre.

#### 1.1.2.4 硫酸塩を含む土壌

BS 1377-3:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 3: Chemical and electrochemical tests; Clause 5 Determination of the sulphate content of soil and groundwater.

#### 1.1.2.5 pH値(酸とアルカリ)

BS 1377-3:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 3: Chemical and electrochemical tests; Clause 9 Determination of the pH value.

#### 1.1.2.6 塩化物を含む土壌

BS 812-118:1988, Testing aggregates. Methods for determination of sulphate content.

BS 1377-3:1990, Methods of test for soil for civil engineering purposes — Part 3: Chemical and electrochemical tests; Subclauses 7.2, 7.3.

### 1.1.3 土の強度計測のための試験

#### 1.1.3.1 *Scissomètre de laboratoire*

BS 1377-7:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 7: Shear strength test.

NF P 94-072:1995, Sols : Reconnaissance et essais — Essai scissométrique en laboratoire.

### 1.1.3.2 コーン試験

CEN ISO/TS 17892-6, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 6: Fall cone test. SS 02 7125:1991, Geotekniska provningsmetoder — Skjuvhållfasthet — Fallkonförsök — Kohesionsjord (Geotechnical test methods. Undrained shear strength. Fall cone test Cohesive soil).

### 1.1.4 土の強度試験

#### 1.1.4.1 一軸圧縮試験

CEN ISO/TS 17892-7, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 7: Unconfined compression test on fine grained soils.  
NF P 94-077:1997, Sols : Reconnaissance et essais — Essai de compression uniaxiale.

#### 1.1.4.2 非圧密非排水試験

CEN ISO/TS 17892-8, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 8: Unconsolidated undrained triaxial test.  
NF P 94-070:1994, Sols : Reconnaissance et essais — Essais à l'appareil triaxial de révolution — Généralités, définitions.  
NF P 94-074:1994, Sols : Reconnaissance et essais — Essai à l'appareil triaxial de révolution — Appareillage — Préparation des éprouvettes — Essais (UU) non consolidé non drainé — Essai (CU + u) consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle — Essai (CD) consolidé drainé.

#### 1.1.4.3 三軸圧縮試験

CEN ISO/TS 17892-9, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 9: Consolidated triaxial compression tests on water saturated soils.  
BS 1377-8:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 8: Consolidated triaxial compression test.  
NF P 94-070:1994, Sols : Reconnaissance et essais — Essais à l'appareil triaxial de révolution — Généralités, définitions.  
NF P 94-074:1994, Sols : Reconnaissance et essais — Essai à l'appareil triaxial de révolution — Appareillage — Préparation des éprouvettes — Essais (UU) non consolidé non drainé — Essai (CU + u) consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle — Essai (CD) consolidé drainé.

#### 1.1.4.4 直接せん断試験

CEN ISO/TS 17892-10, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 10: Direct shear tests.  
BS 1377-7:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 7: Shear strength test.  
ASTM D 3080-98, Test method for direct shear test of soils under consolidated drained conditions.  
SS 027127, Geotechnical tests — shear strength — Direct shear test, CU- and CD- tests —

Cohesive soils.

NF P 94-071-1:1994 Sols : Reconnaissance et essais — Essai de cisaillement rectiligne à la boîte — Partie 1 : Cisaillement direct.

NF P 94-071-2:1994, Sols : Reconnaissance et essais — Essai de cisaillement rectiligne à la boîte — Partie 2 : Cisaillement alterné.

### 1.1.5 土の圧密試験

CEN ISO/TS 17892-5, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 5: Incremental loading oedometer test.

BS 1377:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 5: Compressibility, permeability and durability tests.

NS 8017:1991, Geotechnical testing — Laboratory methods — Determination of one-dimensional consolidation properties by oedometer testing — Method using incremental loading.

ASTM D2435-96, Test method for one-dimensional consolidation properties of soils using incremental loading.

XP P 94-090-1:1997, Sols : Reconnaissance et essais — Essai oedométrique — Partie 1 : Essai de compressibilité sur matériaux fins quasi saturés avec chargement par paliers.

XP P 94-091:1995, Sols: Reconnaissance et essais — Essai de gonflement à l'oedomètre — Détermination des déformations par chargement de plusieurs éprouvettes.

SS 0271 26:1991, Geotechnical tests — Compression properties — Oedometer test, CRS-test — Cohesive soil.

SS 0271 29:1992, Geotechnical tests — Compression properties — Oedometer test, incremental loading — Cohesive soil.

### 1.1.6 CBR試験

BS 1377-4:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 4: Compaction related tests; Clause 3 Determination of dry density/moisture content relationship.

BS 1377-4:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 4: Compaction related tests; Clause 7 Determination of California Bearing Ratio (CBR).

NOTE: ASTM D-698-78, D-1557-78 and AASHTO/99 and T180 might be used for compaction tests and ASTM D1883-94 and AASHTO T193 might be used for the California Bearing Ratio Determination. However, BS 1377:1990 has minor deviations from the specification in the US recommendations, which are used in most road laboratories.

SS 027109, Geotekniska provningsmetoder — Packningsegenskaper — Laboratoriepackning (Geotechnical tests — Compaction properties — Laboratory compaction).

NF P 94-078:1997, Sols : Reconnaissance et essais — Indice CBR après immersion — Indice CBR immédiat — Indice Portant Immédiat — Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR.

NF P 94-093:1999, Sols : Reconnaissance et essais — Détermination des références de compactage d'un matériau — Essai Proctor normal — Essai Proctor modifié.

### **1.1.7 土の透水性試験**

CEN ISO/TS 17892-11, Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil — Part 11: Permeability test.

BS 1377-5:1990, Methods of test for soils for civil engineering purposes — Part 5: Compressibility, permeability and durability tests.

DIN 18130-1:1998, Baugrund — Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts — Teil 1: Laborversuche (Soil. Investigation and testing. Determination of the coefficient of water permeability. Part 1 — Laboratory tests).

ISO 17313, Soil quality — Determination of hydraulic conductivity of saturated porous materials using flexible wall permeameter.

NOTE: La norme ISO 17313 est relative à des essais dans le domaine de l'environnement et comporte des clauses normatives très strictes qui ne s'appliquent pas aux projets géotechniques courants.

### **1.1.8 岩の各種試験用機材**

ASTM D4543-01, Preparing Rock Core Specimens and Determining Dimensional and Shape Tolerances

### **1.1.9 岩の分類のための試験**

#### **1.1.9.1 一般事項**

BS 5930:1981, Code of practice for site investigation Section 8 Description and classification of rock for engineering purposes. ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring, Part I Site Characterization (1981).

#### **1.1.9.2 水質**

ISRM Part 1, Suggested methods for determining water content, porosity, density, absorption and related properties; Section 1 Suggested method for determination of the water content of a rock sample.

#### **1.1.9.3 岩の物性試験**

ISRM Part 1, Suggested methods for determining water content, porosity, density, absorption and related properties; Section 2 Suggested method for porosity/density determination using saturation and calliper techniques.

ISRM Part 1, Suggested methods for determining water content, porosity, density, absorption and related properties; Section 3 Suggested method for porosity/density determination using saturation and buoyancy techniques.

### **1.1.10 岩の膨潤試験**

#### **1.1.10.1 スレーキングに関する試験**

ISRM Suggested methods for determining swelling and slake-durability index properties; Test Suggested method for determination of the swelling pressure index of zero volume change.

#### **1.1.10.2 一軸圧縮**

ISRM Suggested methods for determining swelling and slake-durability index properties;  
Test 2 Suggested method for determination of the swelling strain index for a radially confined specimen with axial surcharge.

#### **1.1.10.3 非拘束条件下での岩の歪み試験**

ISRM Suggested methods for determining swelling and slake-durability index properties;  
Test 3 Suggested method for determination of the swelling strain developed in an unconfined rock specimen.

#### **1.1.11 岩の強度試験**

##### **1.1.11.1 一軸圧縮試験**

ISRM Suggested methods for determining unconfined compressive strength and deformability.  
ASTM D 2938:1991, Standard test method for unconfined compressive strength of intact rock core specimens.

##### **1.1.11.2 簡易載荷試験**

ISRM Suggested method for determining point load strength; revised version has been published in International Journal for Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics. Abstracts, Vol 22, No. 2, pp. 51-60, 1985.

##### **1.1.11.3 直接せん断試験**

ISRM Suggested method for determining shear strength, Part 2: Suggested method for laboratory determination of direct shear strength.

##### **1.1.11.4 ブラジル試験(引張試験)**

ISRM Suggested method for determining tensile strength of rock materials, Part 2:  
Suggested method for determining indirect tensile strength by the brazil test.

##### **1.1.11.5 三軸圧縮試験**

ISRM Suggested method for determining the strength of rock materials in triaxial compression.

## (21) セミナー実施概要

## (21) セミナー実施概要

### 1. 実施概要

セミナー実施については、下記の内容で実施した。

- ・ 開催日時：平成 22 年 9 月 7 日(火) 14:00～
- ・ 開催場所：JICA 研究所国際会議場
- ・ 出席者数：103 人(参加申込人数：130 人)
- ・ 講演内容：①フランスと日本の技術基準の違いの背景について  
②フランス語圏における技術管理の状況について  
③道路・橋梁分野における技術基準について  
④調査のまとめと課題について



写真-1 セミナー開催の様子

それぞれの講演内容について、質疑応答、意見の収集を行っている。これらの内容について以下に記載する。

### 2. 質疑応答及びアンケート

#### 2-1 質疑応答

セミナー実施時の質疑応答及び意見の内容については下表に示すとおりである。

表-1 セミナー時の質疑応答内容

質問	回答
<b>①フランスと日本の技術基準の違いの背景について</b>	
European スタンダードと French Standard の違いは何か？また、現時点で Eurocode は establish 済みであるのか？	ユーロコードは national norm から生じる。最大数の National 基準を編集し、各国が承認した後、妥協を取った後、ユーロコードになる。次回の交渉の際に、各 national annex に記載されている共通点を追加する。ある CCTP がさまざまなプロジェクトに渡って繰り返されていたら、最終的に CCTG に追加する。ユーロコードの場合、同じ考え方。さまざまな national annex に同じ項目が記載されていれば、ユーロコードに追加する。さまざまな品物と作業に係るユーロコードが成立されている。今年末までに、ユーロコードに矛盾する national norm を撤去することになります。
アフリカ諸国は Eurocode 他、French Standard 等どのようなものを使用しているか？	国による。インターネットのおかげで、当基準に簡単にアクセス出来るので、ユーロコードへの移転が速くなるでしょう。ある EU の国がユーロコードを使用したければ、まずは当該官庁が承認しなければならない。アフリカ諸国でも同じ段取りですが、ユーロコードを承認した際、national standard になり、ユーロコードと同じ基準であることにも関わらず、ユーロコードと呼ばれていない。
<b>②フランス語圏における技術管理の状況について</b>	
標準契約約款(CCAG)、標準技術仕様書(CCTG)について英語版はあるのか？仏語圏の事業へこれから参加を考えている企業にとっては、事前勉強という点	標準契約約款(CCAG)に関しては、国建協が訳した日本語版がある。標準技術仕様書(CCTG)については、今回の報告書で、目次をのせる予定である。

でも英語版の存在有無の確認は必要と思ったため。	
10年保証の件だが、供用後の10年間で舗装の傷み、舗装剥離等になった場合、メンテナンスは対象になるのか？	<p>基本的には構造物の安全性に関して保証をすることとなっている。フランス語圏での調査では、この保証制度の傾向は品質保証を主として考えているため、供用後に保証として掛けた保険を用いることはめったに無いとのことであった。</p> <p>フランスの場合は土木構造物、公共構造物は保証の対象ではないが、チュニジアの例を見ると5m以上の橋梁は対象となっている。要するに構造物が対象となっており、クラックが入るなどによる適用の事例はあるようだが、基本的には保険を掛けることによりBCといったチェックコンサルタントが品質をチェックすることが保証制度の主体となっている。そのため、実際の保険の支払い事例は2、3しかないと聞いている。</p>
ANNEXにおけるCCAGの目次を見て、FIDICとの違いという点で言うと、The Engineerの存在が明確でないようである。FIDICのRed Bookにおける契約管理の3者構造に比べて、CCAGでは特にコントラクターの権利の保護という点で、どちらかと言うと発注者側に対して有利になっている、また、逆にそうではない、などの事情について判ればコメントいただきたい。	<p>契約担当官は、発注者を代表して、契約、契約金額に責任を持つ。工事監理者は、施工監理に責任を持つ。FIDICと比較するとこのあたりが異なる。</p> <p>フランスの場合、日本の直轄工事と似ており、インハウスエンジニアがかなり責任を持って監理している。特に設備省では積算自体をインハウスエンジニアが行っており、工事監督もインハウスエンジニアがかなり行っている。その辺の事情が背景にあると思われる。</p>
モロッコで建築物案件(無償)の視察に行った際、BCに承認を受けた建物の保険が安くなるという話を聞いた。BCのシステムは、維持管理における保険が安くなるメリットも考えて、外部監査を受けているのかどうか？BCは工事の品質保証について行っているのか、将来の物件の保障を対象として構築されている仕組みなのか？	<p>基本的な考え方はフランスのスピネッタ法と同じではないかと思われる。フランスのスピネッタ法は民間の発注する建築物に関して、施工不良に対して経費等を弁済するといった法律である。例えばチュニジア国の法律の翻訳を添付しているが、この法律からすると、建物の安定性、堅固性を危うくしたり、その構成要素の一つあるいはその設備要素の一つに影響を及ぼして、建物の仕様を不適当とならしめるといった損害である。</p>
建物の場合と橋梁の場合では同じではないということか？	<p>そうである。施工中に発生したミスについてであり、維持管理については特に見当たらない。</p>
<b>③道路・橋梁分野における技術基準について</b>	
最も怖い部分は土工と感じた。例として、延長が長い道路建設に仏国の厳しい仕様条件の適用という条件を想定すると、Cutした土を流用して盛土することが厳しい場合が多いに想定される。その場合、足りない材料を他の場所から運搬して来ざるを得ない状況が想定されるが、この点についての現場事情等はヒアリングしているか？	<p>(現地調査国では延長の長い道路建設は近年に例がないので)ヒアリングしていない。</p>
切盛がうまく行かないと莫大なコストが現場で掛かり、請負側のコスト管理が大変な状況になる。仏国基準の適用では、長い延長の道路建設は厳しいとさえ思えてくる。	<p>現地調査前に仏国圏アフリカで工事経験のある複数のゼネコンにヒアリングを行って同じような問題意識を持っていた。仏国LCPCを訪問した際に、切土材料が盛土材として適用可と思われる場合、試験結果と合わせて提案すれば仏国スタンダード適用国でも柔軟な対応を受けることができないかという主旨の質問に対しては、柔軟な対応をする体制にはあるとの返事であった。アルジェ問題が話題を呼んでいるが、途上国の場合は発注者の技術管理能</p>



	<p>力の問題もあり、上で言う“柔軟な対応”が効かずに日本企業は苦戦を強いられたということであろう。</p>
<p>問題は二つあると思っており、In-house エンジニアを使って In-house エンジニアより頭の固い人がいて、また第三者機関も頭が固ければコントラクターは対抗できない。そういう時にどう対応したらよいかについて、答えは出ないとも思うが、この点に関する提言等をレポートに記述していただきたい。</p>	<p>本調査で培った知見で提案事項を盛り込みたい。</p>
<p>舗装の転圧の説明はあったが、盛土敷き均しに関する取り決めはあったか？</p>	<p>敷き均し部分の説明に時間を掛けなかったが、プレゼンで示した GTR に詳細な記載がある。</p>
<p>舗装の動向について質問したい。オレンジブックの存在は承知していなかったが、出版後 25 年が経過しており、改訂の必要性も指摘されているとのことだが、仏国は多層弾性体理論を用いての設計法との理解である。仏国の舗装設計基準は配合設計に密接にリンクしており、舗装各層の弾性係数と疲労強度の設定から舗装厚等を決める考え方であると思う。弾性係数と疲労強度は具体的な数値が AFNOR の規定に載っていたと思うが、LCPC の担当に聞いたところ、過去の膨大なデータの経験則に基づいて数値を決めている、とのことであった。これは仏国内の話であり、マダガスカル地方では気候条件や骨材も異なるであろうという点で、本当に仏国流の配合設計をすることが妥当なのかと感じていた。仏国の配合基準をマダガスカルで適用すると、Bitumen の量が多くなり、設計で設定したパラメータは満足するが、実際は“わだち掘れ”が各所で発生してしまう結果となる弊害が出ると思う。このような観点で、チュニジアやセネガル等の国では、仏国スタンダードをローカライズするような取り組みはなされているのか？</p>	<p>オレンジブックは、現地調査時に複数の方から紹介を受けた。UNESCO の研究機関 (Union of French Speaking Engineers) の Pror. Absi もアフリカ独自の基準や仕様が必要と考えておられていた。マダガスカルとサブサハラを分けて考えることの重要性にも言及されていた。両地域では、地勢条件もニーズも異なる。サブサハラでは瀝青材や舗装材料は殆ど輸入に頼ることが多い事情もあり、(ローカル仕様の整備は) 高価な材料を使いたくないという動機もあるであろう。すると、現地調達が可能で材料を工夫して用いるモチベーションが高いのだと思う。</p> <p>セネガルの道路整備の実施機関へのヒアリングでは、仏国スタンダードをベースとしつつも、ローカルな環境に合わせて現地に適合した材料の工夫を行っているとのことであった。例として、盛土敷き均しの際にある過程で現地の材料特性に合わせて石灰を調合するなど。</p> <p>セネガルとチュニジアではオレンジブックは知っていますが、使用されているのがフランス基準。オレンジブックのアップグレードが必要ですよという声が聞こえていますが、このプロジェクトがまったく進んでいないのが事実です。</p>
<p><b>④調査のまとめと課題について</b></p>	
<p>CCAG 適用の方が FIDIC 適用の場合よりも請負業者の責任が大きいとの説明と受け取ったが、その理由がよく判らない。コントラクターの設計がより責任があるとの説明であったが、FIDIC でもコントラクター側に設計の責任が課される幾つかの契約形態 (Silver、Yellow 他) がある。もう 1 点はエキスパートパネルの役割は何か？ 係争問題が生じた際に Dispute Board のような機能を果たすのか？ または技術的な指導をする機能なのか？</p>	<p>仏語圏アフリカでヒアリングした結果、フランス流のやり方は、英米システムと大きく異なり、請負者に最終責任があるとのことであった。また、FIDIC のレッドブックの場合は、図面は発注者が支給することになっており、設計変更の図面も発注者が提供することになっている。</p> <p>エキスパートパネルは FIDIC の arbitrator と違う役割を持っています。エキスパートパネルはプロジェクトに知識を貢献するものです。非公式の諮問機関のようなものです。FIDIC の arbitration 体制と違います。</p>

表-2 セミナー時の意見

<p><b>②フランス語圏における技術管理の状況について</b></p> <p>チュニジア、アルジェリアの経験や今回の講演を聴いて、同じフランス語圏アフリカ諸国でも国によって制度や基準が違うと感じた。大まかなところは変わらないが、例えばアルジェリアの場合は、道路工事全般に BC が入っており、発注者が雇用するのではなく、請負者が BC を雇用していた。10 年保証についてもチュニジアは規定されているが、アルジェリアでは規定がない。</p> <p>最終レポート取り纏めに際して、(仏国の技術管理状況が他圏と比較して)何が違うのかは判ったが、なぜ違うのかという背景を加えて貰えればと思う。</p>
<p><b>④調査のまとめと課題について</b></p> <p>今後、All Japan として今後どういう対応をするかという点で、CCAG、CCTP、CCAP を含めた全体的なプロポーズを仏国圏プロジェクトには入れないととんでもない話となるので、提言に入れていただきたい。</p> <p>外部審査(BC)の契約形態が私の経験事業の場合と異なる。ラデス橋事業の場合は保険会社が BC を雇用する形態であった。コントラクターにはこの存在が重荷であった。(個人的な感覚だが)発注者が保険会社を雇うが、保険会社は 10 年保障における保険金を払わないために非常に厳しい外部審査会社を雇う。発注者もその会社をコントロールできないような状況となっていた。事業が進む過程で外部審査会社の存在が大きくなり、発注者、設計者、施工管理者、請負業者を含めて皆に力を持ち始めた。そこで請負業者が描いた図面は BC 提出後、2 ヶ月後に戻ってくるが reject されることが多く工期がどんどん遅れた。そのうち、施工についても口を出すようになり、造船専門の BC 担当者が担当であった現場では、打撃杭の溶接に厳しいチェックが入り、苦労を強いられた経験がある。問題は発注者でさえ、BC をコントロールできない状況がラデス橋の現場にはあったということ。発注者から進捗が遅いと言われる機会があり、BC 審査が厳しいと陳情しても、それはどうにもならないと言われたような組織構成で望んだ現場であった。</p> <p>補足するが、仏語圏アフリカのどこの発注者でも上のようなことがあると思う。JICA の支援に期待したいのは、今紹介したような事情が発生している最中にでも、発注者への注文等を通じて日本企業をサポートしてもらえるような仕組み作りである。それがコントラクターのリスク軽減にも繋がる。</p> <p>BC 制度は、主に建築を対象とする仕組みで民間発注の場合が多く、工事管理に馴れていない発注者の場合への適用という視点から成立してきた経緯もあると理解している。以前調べた結果では、一般的に土木の場合は発注者が施工管理に馴れており、極論すれば BC 制度は必要ないという見方もあったと考える。ラデス橋に関して BC の存在が障壁であったとの事例があったが、このような BC の立ち回り方をされたのでは、日本企業もなかなか参加しにくいのではないかとと思う。</p>

## 2-2 アンケート結果

セミナー会場では、セミナー内容に関する意見を広く収集する目的でアンケート票を配布した。これらアンケートの主な意見は下記のとおりである。

### ①参加者の業種

アンケートの回収状況からゼネコンからの回答が約 4 割、コンサルタントが約 3 割であり、ゼネコンの関心が高いことがわかった。

### ②セミナー参加の動機

主な参加動機は下記のとおり。

- ・ フランス及びフランス語圏アフリカ諸国における技術基準に関して興味があった(概要や事例などの紹介を期待していた)。
- ・ 実際にフランス語圏諸国でプロジェクトを行っており、今後もプロジェクトが増えると考え、基準類に対する予備知識を得るため。
- ・ 実際にフランス語圏諸国でプロジェクトを行っている、過去に行った経験から、フ

ランス語圏の基準類の理解、基準を基にした設計で苦労したため、セミナーを通じて基準類に対する理解を深めるため。

### ③セミナーの内容に関する良かった点、改善すべき点

#### ○良かった点

- ・ フランスの契約、技術基準について基本的な知識が得られたこと。
- ・ イギリス、アメリカ、フランス等の技術基準が比較表示で確認できわかりやすかったこと。
- ・ 特に仏基準で設計を行うためには、体系的な基準の理解を擁することがよく理解できたこと。
- ・ EU 統合に伴い、基準統一が混乱を伴いながら進んでいる現状を知ることができたこと。

#### ○改善すべき点

- ・ 「技術管理の状況について」アウトラインで報告全体の構成があったほうが分かりやすい。
- ・ 調査結果の報告的な内容が主で、提言、対策的な部分が少ない。
- ・ 技術基準の詳細については、別に設計分野の人達を中心に開催した方が良い。
- ・ 質疑応答の時間をもっと取って欲しかった。
- ・ 実プロジェクトに携わった方の話をもっと聞きたかった。

### ④今後望まれる調査内容

- ・ 技術基準に対応したツールの紹介等ができればお願いしたい。
- ・ セネガル、チュニジアで今回紹介された基準が、実際にどの程度本当に適用されているか。
- ・ セミナーの続きとして各国別の詳細な説明をお願いしたい。
- ・ 今後の欧州規格の運用や欧州規格の運用と関連したフランス規格の仏語圏アフリカ諸国での運用状況(引き続きフランス規格を用いていくのか等)を調査して欲しい。
- ・ CCTG のような約款について、もっと詳細なセミナーの開催を希望する。
- ・ CCAG と FIDIC の主要な相違点を調査願いたい。
- ・ アジア諸国、中東諸国においても技術や契約上の問題が山積みと考えられるので、このような国々での調査もお願いしたい。

### ⑤その他意見

- ・ 日本の公共事業、FIDIC と多少毛色の違う考え方の体系があることを知ったのは大変有意義だった。
- ・ 基準内比較的急激に変化しつつあると思われ、今後も継続してフォローして欲しい。

- ・ この種調査結果をもとに、途上国における ODA プロジェクト（JICA 案件）への参加、実施がスムーズになるよう基盤整備につなげて欲しい。
- ・ 仏語圏といっても地域特性は様々であるので、調査範囲を広げたほうが良いと思われる。

(22) セミナ一時配付資料

# フランス国における道路・橋梁分野の 技術基準状況調査

## セミナー資料

2010年9月7日 開催

主催：独立行政法人 国際協力機構（JICA）

## フランス国における道路・橋梁分野の技術基準状況調査 セミナーの開催について

2008年5月に開催されたTICADIVにおいて、我が国政府は、アフリカ向け年間ODA実績金額を9億ドル（2003年～2007年の実績平均値）から2012年に18億ドルに倍増すること及び5年間で新規円借款を最大40億ドル供与することをコミットしました。このコミットを達成するためには、当該地域での迅速かつ着実な案件実施が求められることとなります。

アフリカでは、インフラ整備へのニーズが大きく、フランス語圏アフリカにおいても一定量のインフラ整備案件が見込まれています。フランス語圏アフリカでは、基本的にフランスの技術基準が準用されており、我が国の資金協力事業においては、本邦コンサルタント、コントラクターは当該国の技術基準（フランスの技術基準に準拠）を参考にしつつも、日本の道路構造令やアメリカ合衆国のAASHTO基準を取り入れ設計・施工を行っていました。

しかしながら、フランスの技術基準に精通している本邦技術者は少数であることから、当該地域で業務を実施できる本邦コンサルタント、コントラクターは限られ、また、我が国で得られるフランスの技術基準に関する既存資料、情報も限られているのが実態です。

無償資金協力事業においては、事業実施の担い手の底辺を広げ、調達環境をより改善するために、また、資金協力事業全般においては、仕様・技術基準の解釈に関する問題が発生した場合に、適切な対応を取り円滑かつ効果的に事業を進捗させられるよう、本邦コンサルタント、コントラクターはフランス型の技術基準に関する知見の蓄積を図る必要があります。

これらの背景から、(独)国際協力機構は「フランス国における道路・橋梁分野の技術基準現況調査」（受託者：(社)国際建設技術協会及び(株)アンジェロセックとの共同企業体）を実施し、まず始めに、本年3月に海外建設協会及び海外コンサルティング協会会員への説明会を行いました。続いて、フランス国にて技術基準に関する資料を収集・整理し、その全体像を把握することに致しました。その後、フランス語圏アフリカ諸国での技術基準の運用実態を把握するため、サブサハラ地域ではセネガル国、マグレブ地域ではチュニジア国にて技術基準に関する調査を行い、フランス国の技術基準との関連性や適用状況などについて把握しました。

これら調査結果に基づき、フランス語圏での技術基準の運用・管理などについて、本邦関連企業との情報共有・意見交換を目的に、別紙の通り本セミナーを開催することと致しました。本セミナーの開催及び本セミナーへの関連企業等のご参加がフランス語圏アフリカ諸国で活躍される本邦企業と実施機関との設計・施工に関する調整や事業実施監理の改善に繋がることを期待しております。

主催：独立行政法人 国際協力機構

フランス国における道路・橋梁分野の技術基準状況調査  
プログラム

日時：平成 22 年 9 月 7 日（火）14 時 00 分～（受付開始）

場所：JICA 研究所国際会議場

1. 14:30～14:45 主催者挨拶 「調査の背景について」

独立行政法人 国際協力機構  
経済基盤開発部 部長 小西 淳文

2. 発表「フランス国における技術基準状況調査について」

- (1) 14:45～15:00 「フランスと日本の技術基準の違いの背景について」

株式会社アンジェロセック  
国際開発部 部長 フランク・シャルメゾン

- (2) 15:00～15:30 「フランス語圏における技術管理の状況について」

社団法人 国際建設技術協会  
研究第三部 上席調査役 岡村 憲光

15:30～15:45 質疑応答

15:45～16:00 休憩

- (3) 16:00～17:00 「道路・橋梁分野における技術基準について」

株式会社アンジェロセック  
構造橋梁部 部長 緒方 純二  
社団法人 国際建設技術協会  
総務企画部 部長代理 伊藤 不二夫

- (4) 17:00～17:20 「調査のまとめと課題について」

社団法人 国際建設技術協会  
会長 荒牧 英城

3. 17:20～18:00 意見交換・質疑応答

4. 18:00～18:30 アンケート用紙記入

5. 18:30～20:00 懇親会

（なお、当日は日本語または英語での講演となります。あらかじめご了承ください。）



## 資 料 目 次

セミナーの開催について

プログラム

発表資料：フランス国における技術基準状況調査について

(1) フランスと日本の技術基準の違いの背景について

(2) フランス語圏における技術管理の状況について

参考資料-1: 標準共通仕様書 (CCAG) の構成

参考資料-2: 仏国の公共契約に使用されている標準技術仕様書 (CCTG)

参考資料-3: Loi n° 94-994 建設物の10年保証に関する法律 (チュニジア)

(3) 道路・橋梁分野における技術基準について

(4) 調査のまとめと課題について

(1) フランスと日本の技術基準の違いの背景について



**LES NORMES FRANÇAISES  
POUR LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION  
DANS LES PAYS D'AFRIQUE FRANCOPHONE**

**フランク.シャルメゾン  
取締役 - 国際開発部部長  
(株)アンジェロセック**

**JICA - TOKYO - 2010年9月7日**

Sept.7th, 2010 JICA-Tokyo - 1 -

**AGENDA**

- 1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION**
- 2 - CONSIDERATIONS ON NORMS & STANDARDS**
- 3 - THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN**
- 4 - FRENCH-SPEAKING AFRICA AND NORMS**
- 5 - NORMS-RELATED ISSUES: BROADENING THE SCOPE**
- 6 - NORMS & CONTRACTUAL SCHEMES: FRENCH VS. BRITISH SYSTEMS**
- 7 - SOME PRELIMINARY FINDINGS & LESSONS**

Sept. 7th, 2010 JICA - Tokyo - 2 -

### 1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION



This map of Africa in 1914, just before WW1, shows the areas of influence and colonization form numerous European countries:

- United Kingdom;
- France;
- Germany;
- Italy;
- Portugal;
- Belgium;
- Spain.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 3 -

### 1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION



- (i) sub-Saharan Africa
  - *Afrique occidentale française* (>>> UEMOA = West Africa Economic and Monetary Union)
  - *Afrique Equatoriale française* (>>> CEMAC or Economic and Monetary community of Central Africa, including some former colonies of Belgium)
  - *Côte française des Somalis*
  - Rep. of Djibouti
  - *East cost of Africa:*
    - Madagascar
    - Comoros and Mayotte Is. (F)
    - Reunion Island (France)




Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 4 -

**1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION**

**(ii) – Three countries of Maghreb: Algeria, Morocco and Tunisia, which had various statutes prior to their independency acquired between 1956 and 1962.**

Sept. 7th, 2010
JICA - Tokyo
- 5 -

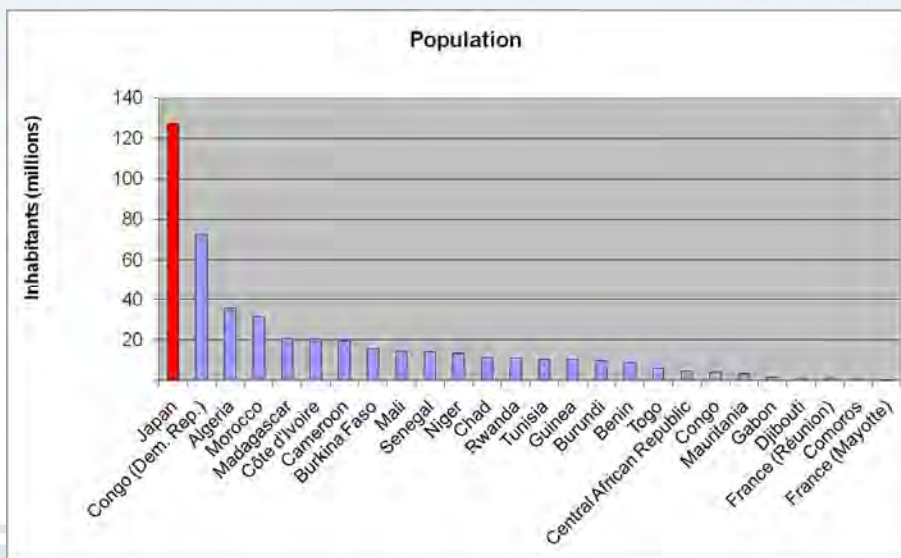
**1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION**

<p><b>ALGERIA</b></p> <p><b>BENIN</b></p> <p><b>BURKINA FASO</b></p> <p><b>BURUNDI</b></p> <p><b>CAMEROON</b></p> <p><b>CENTRAL AFRICAN REPUBLIC</b></p> <p><b>CHAD</b></p> <p><b>COMOROS</b></p> <p><b>CONGO</b></p> <p><b>CONGO (DEMOCRATIC REPUBLIC)</b></p> <p><b>CÔTE D'IVOIRE</b></p> <p><b>DJIBOUTI</b></p>	<p><b>FRANCE (MAYOTTE &amp; RÉUNION ISLANDS)</b></p> <p><b>GABON</b></p> <p><b>GUINEA</b></p> <p><b>MADAGASCAR</b></p> <p><b>MALI</b></p> <p><b>MAURITANIA</b></p> <p><b>MOROCCO</b></p> <p><b>NIGER</b></p> <p><b>RWANDA</b></p> <p><b>SENEGAL</b></p> <p><b>TOGO</b></p> <p><b>TUNISIA</b></p>
--	--

**« SSA »: a wide and heterogeneous area, representing twice the population and 30 times the surface of Japan.**

Sept. 7th, 2010
JICA - Tokyo
- 6 -

### 1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION

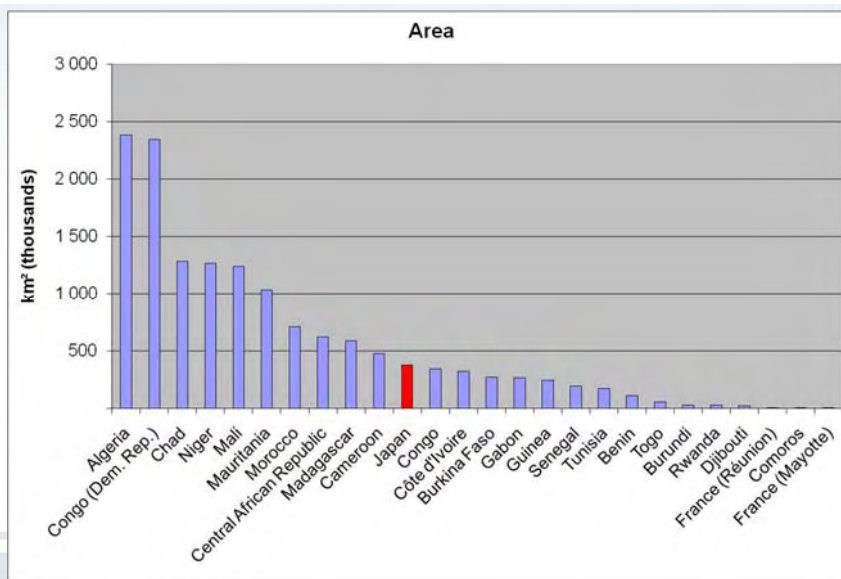


Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 7 -

### 1 - FRENCH-SPEAKING AFRICA: GENERAL INFORMATION



Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 8 -

## 2 – CONSIDERATIONS ON NORMS & STANDARDS



A norm/standard aims to **support the economic development** through the facilitation of industry and trade.

This issue has been addressed *inter alia* in a report to **UNESCO: “Science and Technology for the development in Africa”** published by **UATI and UISF**, two international networks of French-speaking engineers and scientists based in Paris.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 9 -

## 2 – CONSIDERATIONS ON NORMS & STANDARDS

*Definition based on UATI-UISF report (page 1 on 2)*

The main characteristics of a norm are as follows:

- A norm presents itself as **a written document**, coherent and precise;
- It is being made accessible to the general public, since it is ment to be utilized by **a large number of actors**: producers, consumers...;
- It is a collective work, established through a method based on **a consensus reached** between the concerned parties/bodies (*stakeholders*);
- It is intended to be of **a repetitive and common use**;

.../...

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 10 -

## 2 – CONSIDERATIONS ON NORMS & STANDARDS

*Definition based on UATI-UISF report (page 2 on 2)*

- It has been approved by a qualified body either at a national, regional **or international** level;
- It is supported by outcomes of science, technique and experience;
- It must be designed to evolve in order (i) to be in phase with the scientific and **technical progress** and (ii) to be in conformity with the evolution of **national requirements**;
- By nature, a norm is of **voluntary use**. This use can become compulsory by a decision of the public authorities.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 11 -

## 2 – CONSIDERATIONS ON NORMS & STANDARDS

**Main aims of norms/standards as defined by CEN**

*(Comité Européen de Normalisation/ European Committee for Standardization):*

- ◆ **enhance the safety** of products
- ◆ allow economies of scale
- ◆ help manufacturers comply with the legislation
- ◆ **promote the interoperability** of products/services
- ◆ encourage greater competition and facilitate trade
- ◆ promote ecological safety and **sustainability**
- ◆ help safeguard the environment
- ◆ aid the transfer of research
- ◆ **promote common understanding.**



Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 12 -



### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

The main actors in France (page 1 on 2):

- **AFNOR** (*Association Française de Normalisation*), in charge of the elaboration of norms in France for all domains of activity, and of transcription of international norms and standards (ISO, Eurocodes...);

- Several **Institutions** depending from the **MEEDDM** (French Ministry for Ecology, Energy, Sustainable Development and the Sea) involved in norms and standard-related issues for the construction domain :

.../ ...

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 13 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

The main actors in France (page 2 on 2):

- **SETRA** (*Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements*): roads, infrastructure (bridges, viaducts...) and road transport;

- **LCPC** (*Laboratoire Central des Ponts et Chaussées*) road safety, geotechnics, environment, urban/civil engineering;

- **CERTU** (*Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques*): networks, transport and public infrastructures in urban areas;

- **CETU** (*Centre d'Etudes des Tunnels*): conception, construction, maintenance, operation, safety of tunnels.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 14 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

The technical documents in use in the construction domain in France comprise:

- a) The **norms** established by AFNOR in conformity with norms and standards elaborated by CEN and ISO;
- b) The **fascicules** (*booklets*) of the **CCTG** (*Cahier des Clauses Techniques Générales*, notebook of the general technical specifications) used for the public tenders, used on a case-by-case basis in conjunction with a specific **CCTP** (*Cahier des Clauses Techniques Particulières*, notebook of the specific/particular technical specifications);

.../...

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 15 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

c) **Recommendations and guides** by SETRA, LCPC, CERTU, CETU, CSTB (*Centre scientifique et technique du bâtiment*, Technical Center for Buildings), OEAP (*Observatoire économique de l'achat public*, Observatory for the Public Procurement), professional associations (e.g. OTUA, *Office technique de l'utilisation de l'acier*, for the steel products)... They provide precisions on the use of the norms pending on the works considered.

d) The **Avis techniques** (technical notices) enacted by Institutions in charge of product certifications, like CSTB, specialized Commissions... They address the capacities and domains of use of a product and/or process.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 16 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

#### History of French norms (page 1 over 2):

French norms and rules in the construction domain result from a **long-time evolution** in the normative process **mixed** with the European integration and the promulgation of the Eurocodes.

Since 1964, the French administration established the booklets of the **CPC** (*Cahier des Prescriptions Communes*, notebook of common specifications), in order to **serve as a reference** for technical specifications for the conception and realization of public tenders for road infrastructures.

In 1976, CPC was re-named **CCTG** (*Cahier des Clauses Techniques Générales*). The booklets of CPC were attached with modifications aiming at the suppression of the administrative related issues in order to focus on the technical matters.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 17 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

#### History of French norms (page 2 over 2):

-The booklets of **CCTG** made provision of the existing norms at the time of their realization, later norms being taken into consideration through the **CCTP** (*Cahier des Clauses Techniques Particulières*) of the contracts.

-The booklets were **revised on a regular basis** with the integration of new norms, recurrent clauses of the CCTP and new technical data derived from experience.

In parallel, the **Eurocodes** have been developed between 1976 and 2004~2007, year when they were published in France (norm+national annex). During **2010**, national norms in contradiction with the Eurocodes will be suppressed in all public tenders for infrastructure in France.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 18 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

Note: this technical documentation, established progressively, is **based on goals and requirements, not on means** : contrary to the corresponding norms used in Japan, the “French” norms and standards **do not define methods** for the justification of the technical requirements.

**Therefore, the engineer in charge of the execution of the works has to ensure the respect of the requirements and to justify the methods and details of calculations used, on a case-by-case basis .**

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 19 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN

This system has been reinforced by the Eurocodes, which define **6 fundamental requirements**:

1. Mechanical resistance and stability (robustness);
2. Fire safety;
3. Hygiene, health and environment;
4. User safety and serviceability;
5. Protection against noise;
6. Energy saving / thermal insulation.

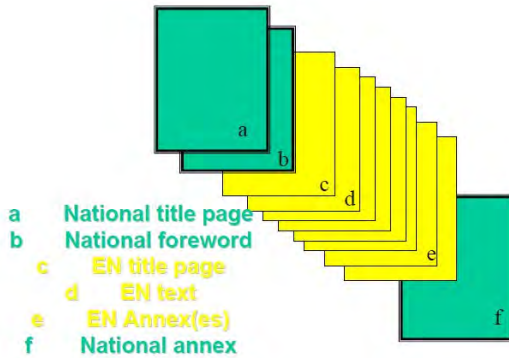
Eurocodes are commonly considered as a tool for safety and reliability assessment for all EU Member States (and associated States).

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 20 -

### 3 – THE FRENCH NORMS IN THE CONSTRUCTION DOMAIN



Each Eurocode is the outcome of a **consensus** among EU countries based inter alia on their previous respective regulations.

It is transposed into the various national systems as explained in the herewith chart.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 21 -

### 4.0 – FRENCH-SPEAKING AFRICA AND NORMS



*The Rosetta stone*

In the construction sector like in many other domains, a good mastering of the language in use is a key issue.

For non-French speaking engineers, French language may look like hieroglyphs from ancient Egypt, and a key is therefore required for its understanding.

>> **Quality of interpretation during meetings, of two-way translations of documents and of mentions on drawings is of strategic importance.**

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 22 -

#### 4 – FRENCH-SPEAKING AFRICA AND NORMS

As previously shown, the French-speaking African countries have historical links with France and French language. These links did not disappear in recent years. On the contrary, they have been **fostered** for various reasons. Among them:

- For construction like in other technical domains, **initial teaching and continuous training** are very often made in these countries using French language for lessons and technical documents. French is also **commonly used** by professionals;
- The quality of the French system for norms and standards is recognized locally by the practitioners and the authorities of French-speaking African countries. Furthermore, **long time cooperation schemes** exist with corresponding French Institutions (like *Ecole des Ponts/ParisTech*, **ENPC**);

.../ ...

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 23 -

#### 4 – FRENCH-SPEAKING AFRICA AND NORMS

- French is **an international language (*la Francophonie*)** apart from being the language in use in France. Therefore, lots of practitioners in French-speaking Africa look for information on standards available in French. This may apply to the French standards, but also ... to the **French versions** of ISO standards;

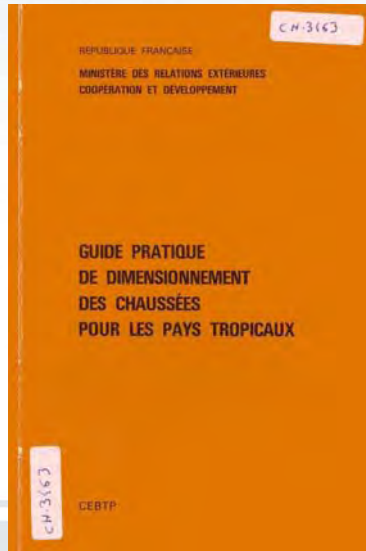
- **Regional and international cooperation** on scientific and technical matters related to construction issues and norms is **available locally in French language** in various arenas, like for instance **UEMOA** (technical specifications for axle loads for the regional trunk roads), **AGEPAR** (Association of road managers and practitioners from French-speaking Africa), **ARSO** (African Organization for Standardization) or **AIPCR/PIARC**, the World Road Association;

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

.../ ... 24 -

#### 4 – FRENCH-SPEAKING AFRICA AND NORMS



- **Tailor-made applications** have been developed by French experts and Institutions in cooperation with local experts.

One should in particular mention in this domain the CEBTP manual "**Guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les pays tropicaux**", Handbook for the dimensioning of pavements in tropical countries, elaborated in 1984 and still in use today.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 25 -

#### 5 – NORMS-RELATED ISSUES: BROADENING THE SCOPE

After this general overview, one should focus on the core purpose of this study mission: why are difficulties encountered in this area? Are they **only related** to "French norms"?

In fact, apart from the issues directly linked to the French norms and their specificities (in particular the performance-based requirements), the study undertaken for JICA allowed to point out some **other factors**, such as:

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 26 -

## 5 – NORMS-RELATED ISSUES: BROADENING THE SCOPE

- As previously indicated, a norm may evolve in time. Nevertheless, the **process of transfer** of a modified/updated norm from one country to another is (i) not systematic, (ii) not always completely realized (levels of transfer) and (iii) in any case time-consuming.

Therefore, problems have occurred due to the fact that the **versions of norms** in use in France and in a said “French-speaking Africa country” differed on several points.

This has led to several misunderstandings and troubles. A **peculiar attention must be paid** on this issue.

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 27 -

## 5 – NORMS-RELATED ISSUES: BROADENING THE SCOPE

-The **CCAG** (*Cahier des Clauses Administratives Générales*, notebook of the general administrative regulations), and its corollary application document established for each specific project, the **CCAP** (*Cahier des Clauses Administratives Particulières*, notebook of the specific administrative specifications). They set the scheme of the administrative relations between the parties during the duration of the project and their respective responsibilities;

-The **laws, decrees, circulars**, etc., in force regarding all parties involved in the project. They define their civil and penal responsibilities;

- The required **insurances and guarantees**, including those towards third parties external to the project (role of *the bureau de contrôle*).

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 28 -



**6 - NORMS & CONTRACTUAL SCHEMES:  
FRENCH VS. BRITISH SYSTEMS**

Hence, this issue of norms widens to the whole contractual scheme, with other issues than those strictly related to norms.

On this point, the opinion of the African Development Bank (AfDB) has been asked. In turn, AfDB explained that there were structural differences between the “French” and “British” systems: “The differences primarily lie with the application of the respective laws, common and civil, when they come into play. With that exception, they are generally similar in terms of the principles.

Therefore, AfDB uses two different contract systems for English and French speaking countries:

.../ ...

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 29 -

**6 - NORMS & CONTRACTUAL SCHEMES:  
FRENCH VS. BRITISH SYSTEMS**

- For borrowers with the tradition of Civil Law, which is generally the case for French-speaking Regional Member Countries of AfDB, the Dossier Type d'Appel d'Offres (DTAO) prepared by the World Bank and modified by AfDB Group is generally used;

-For English-speaking Regional Member Countries, who typically practice Common Law, the AfDB uses the contract system based on the International Federation of Consulting Engineers (FIDIC) system.

Irrespective of the contract systems, all borrowers are to comply with specific conditions of the Bank's 'Rules and Procedures', and all contract systems follow the international competitive bidding process.”

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 30 -

## 7 – SOME PRELIMINARY FINDINGS & LESSONS



Cotonou (Benin)  
International Congress Center  
Fire safety device

- **Think globally**, towards an international harmonization of norms in the construction sector;

- **Act locally**, since the norms of a country depend on various issues specific to this country: there are no good ready-made solutions;

- **Utility/necessity of an interface for facilitation**, in order to catch up with the various linguistic, technical and cultural issues (e.g. translations).

Sept. 7th, 2010

JICA - Tokyo

- 31 -



**どうもありがとう!**  
**MERCI! THANK YOU!**

[franck.charmaison@ingerosec.com](mailto:franck.charmaison@ingerosec.com)

Tel.: +81-3-5324-0602  
 Fax: +81-3-5324-0609  
 Shinjuku i-LAND Tower 43F  
 6-5-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku  
 〒163-1343 Tokyo JAPON

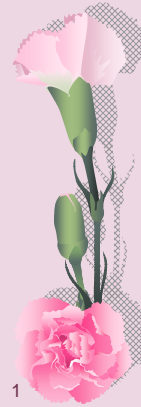
[www.ingerosec.com](http://www.ingerosec.com)

Sept.7th, 2010 JICA-Tokyo - 32 -

## (2) フランス語圏における技術管理の状況について

## フランス語圏における技術管理 の状況について

社団法人 国際建設技術協会  
研究第三部上席調査役 岡村憲光



1

### フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

仏語圏アフリカ諸国のプロジェクト実施上の契約・  
技術管理(工事体制、施行計画、品質管理)の問題点

- ① 施工図に要求される図面の内容、量、計算書の問題
  - ・設計に付随する検討業務の実施
  - ・フランス流の図面作成、承認の難しさ
- ② 品質保証が、内部管理と外部監査の二重となる問題
  - ・外部監査の承認が得られずプロジェクト進行がストップ
  - ・常駐しないエンジニアでない監査官への対応の難しさ
- ③ 契約の仕様書が膨大で理解が不十分
  - ・契約の仕様書、及び、背景となる仏国の仕様書は膨大
  - ・発注者側の技術者は熟知しており、平等な交渉が難しい

2

### フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

**調査国**

**アラブ・マグレブ連合のチュニジア**

基準類は直接EU、フランスと協力協定を結んでいる。

3

### フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

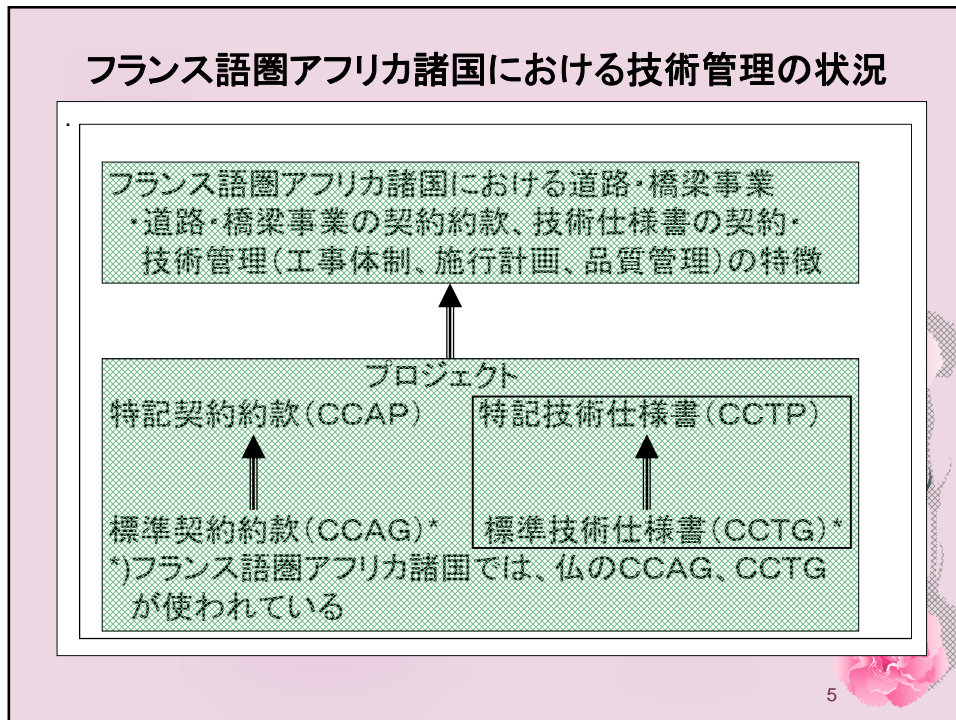
**調査国**

**ECOWAS (西アフリカ諸国経済共同体)、および、UEMOAのセネガル**

基準類はUEMOA基準ベース

仏語圏国からなる西アフリカ通貨同盟(UEMOA)

4



- ### フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況
- 仏語圏の契約約款の特徴**

  - ① 契約方式 → 標準契約約款、特記契約約款  
 単価契約と総価契約、道路・橋梁事業は単価契約が多い  
 価格の変動は、契約時に合意
  - ② 施工計画書等作成で請負者に大きな責任を課している  
 → 標準契約約款、特記契約約款、標準技術仕様書、  
 具体は特記技術仕様書
    - ・施工図、計算書の作成、承認
    - ・品質保証計画書
  - ③ 橋梁の10年保証、所有者救済のための保険の賦保  
 → 特記契約約款、各国の法律
    - ・仏語圏アフリカ諸国における法律で規定
    - ・橋梁事業における10年保証と救済のための保険の賦保
- 6

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

標準契約約款(CCAG: 仏国政府発行)の構成

I 章 総則

第2条 契約当事者の定義と義務... 施工監理者等

第3条 契約書類... 契約書類とその優先順位

II 章 価格及び勘定の決済

第10条 価格の内容と性質... 総価・単価契約。価格変動

第15条 工事量の増加 第16条 工事量の減少

III 章 期間 工期、工期の変更、保留金

IV 章 建設工事の施工

第21条～第24条 材料・製品の出所・採取地、品質

第28条～第29条 施工計画書等の作成・提出

V 章 受取りと保証 VI 章 契約の解除

VII 章 強制措置、係争の解決

7

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

橋梁の10年保証の法律(チュニジアの例)

Law No.94-9 January 31, 1994

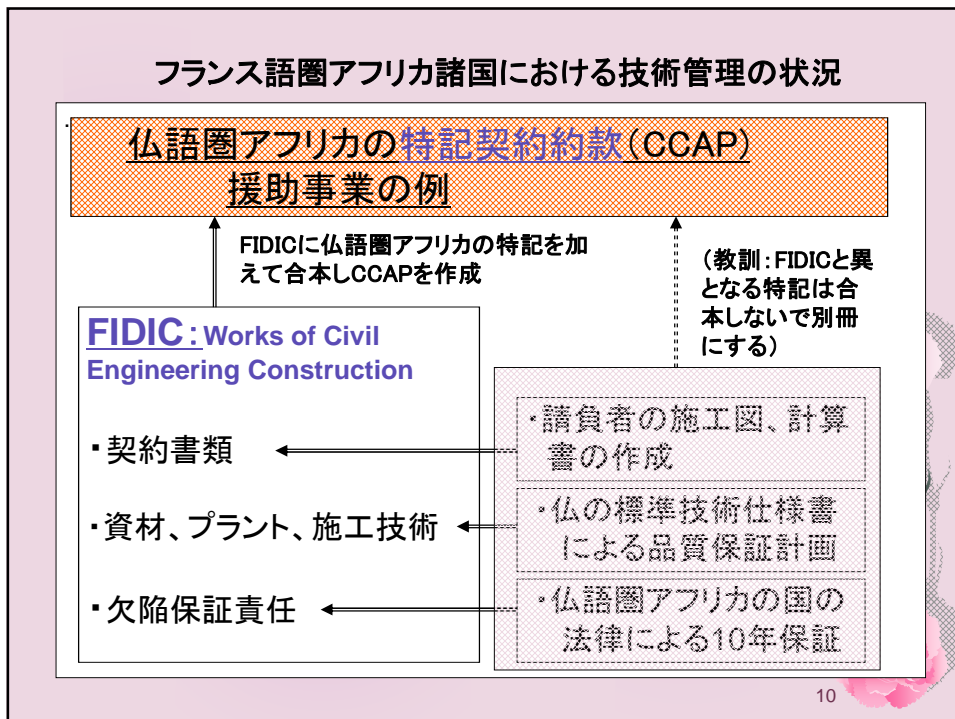
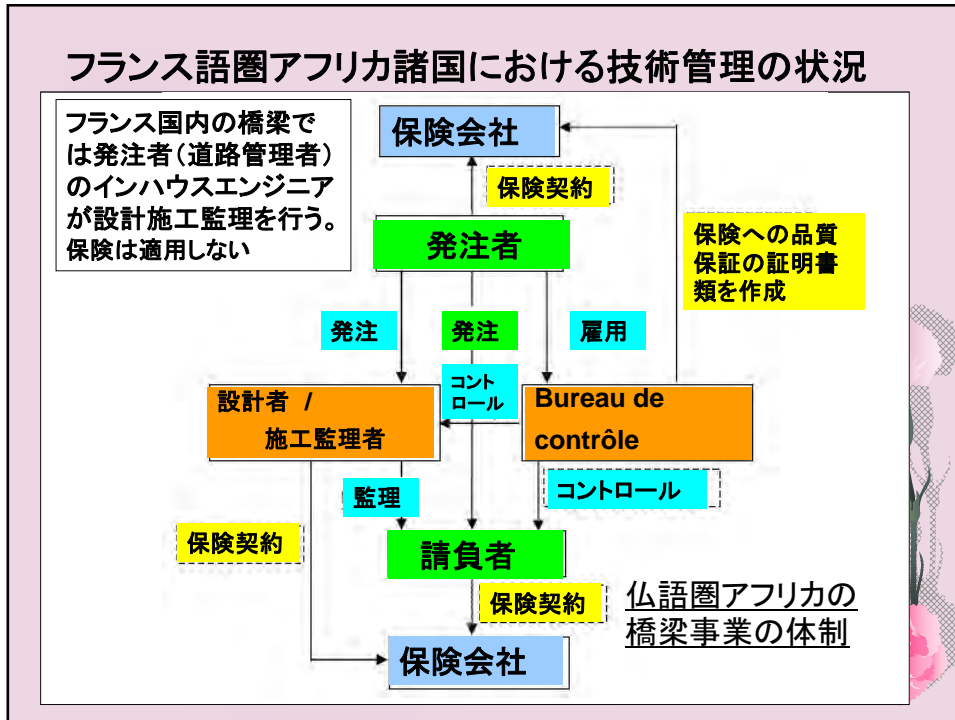
発注者、設計コンサルタント、施工監理者、請負者、**Bureau de contrôle** 等の構造物の建設関係者は、10年間、設計のミス、材料の破壊、施工不良、不適切な土質により生じる崩壊、部分崩壊、健全性を損なう損傷に責任がある

Law No.94-10 January 31, 1994

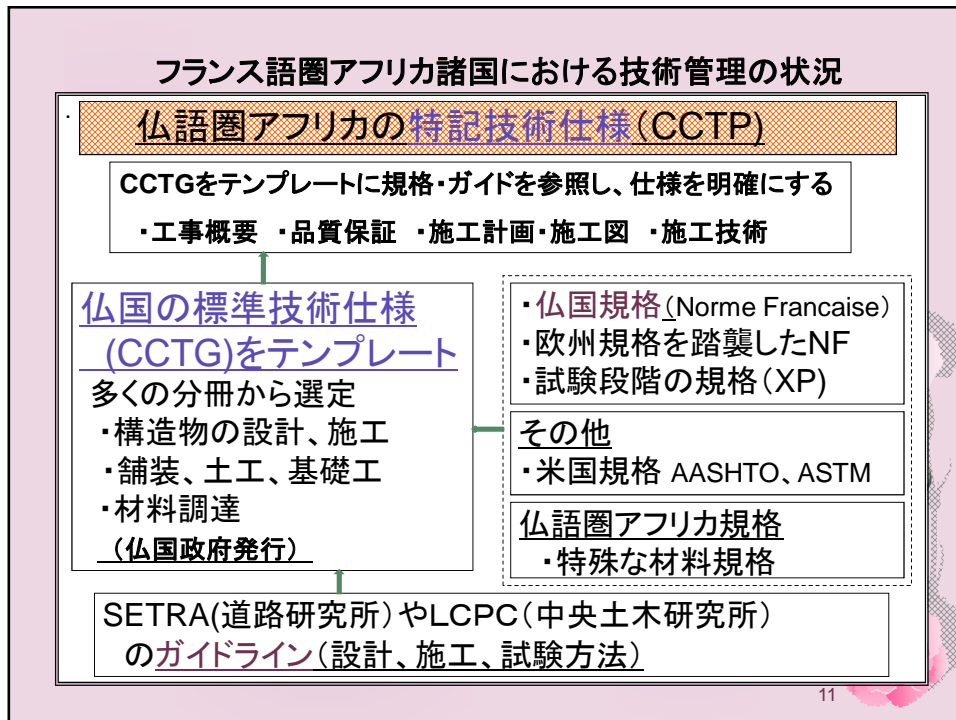
構造物の建設関係者の責任は、工事の開始前に締結される**保険契約**により保険会社によって保証しなければならない。保険料は、各々が建設による収入に応じた所定の割合で支払う

10年間、瑕疵を弁済する制度。この仕組みにより、ミスを防止する制度で、保険が使われることはほとんどない

8







**フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況**

**標準技術仕様書 (CCTG)は、分冊で構成**

<b>材料 調達</b>	3:セメント 4 Title III: 構造用鋼材 24:アスファルト	4 Title II: PC鋼材 23: 碎石 31: コンクリート製品
<b>土工、 基礎</b>	2: 土工 7: 土質の分類 68: 構造基礎の施工	62 Title V: 基礎の設計 69: 地下工 70: 排水工
<b>舗装</b>	25: 路盤の施工 26: 表層舗装の施工 27: アスファルト舗装の施工 28: コンクリート舗装の施工	
<b>構造物</b>	「設計」 61 Title II, III, IV, V: 荷重 62 Title I Sect1: RC構造 62 Title I Sect2: PC構造 「施工」 68: 無筋コンクリート 67 Title I 防水 65A/65A additif /65B: PC構造、RC構造	

12

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

**CCTG65A(RC/PC建造物の施工)**

第2章 品質保証 第21条 品質保証  
 第22条 内部管理、外部監理  
 第23条 不適合の場合の処理

第3章 提出書類 第32条 施工法: 施工図と計算書  
 第33条 施工計画書, 第34条 施設計画  
 第35条 品質保証計画

各項の基準を規定 第4章 仮設工、 第5章 型枠計画、  
 第6章 PC/RC鋼材 第7章 コンクリート 第8章 プレハブ構造、  
 第9章 ポストテンション工法、 第10章 寸法許容値

特記技術仕様書(CCTP)は、標準技術仕様書を  
 テンプレートとしプロジェクトの具体的内容を規定。

13

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

**橋梁・道路事業(チュニジア国)のCCAP例**

特記契約約款(CCAP)の契約文書とその優先順位

- ① 契約書
- ② 契約に関する承認のレター
- ③ 特記契約約款(CCAP)
- ④ 契約額のBQ内訳書
- ⑤ 特記技術仕様書(CCTP)
- ⑥ 支給図面(発注者の提供した)
- ⑦ 単価の明細書(請負者作成)
- ⑧ 施工図面(請負者作成、エンジニアが承認)
- ⑨ 品質保証計画書(請負者作成)
- ⑩ 契約を構成するその他の書類

14

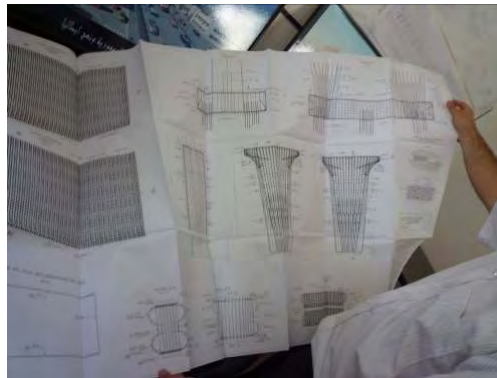
フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

特記技術仕様書 (CCTP) 例: 施工計画書の作成

施工図と計算書作成に多大な時間を要する

- ・施工図作成に伴う作業は、請負者責任
  - 測量・調査
  - 安定・強度計算
- ・図面の作成方法は CCTP に細かく規定。フランス流\*で日本人による作成は至難

チュニス市内高速道路拡幅プロジェクト施工図



\*) 図面のサイズ・構成、  
施工の考慮程度、自動設計による図面等

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

特記技術仕様書 (CCTP) 例: 施工計画の承認

施工図と計算書の承認がとれず工程の遅れに

- ・請負者の作成する図面、構造計算書 (型枠、基礎など) は **施工監理者の同意/署名を要する。**
- ・同意の後でなければ **施工を開始(継続)することは出来ない。**

Bureau de contrôleの承認スタンプ



施工監理者の署名

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

特記技術仕様書 (CCTP) 例: 品質保証計画書作成

「品質保証計画書は、BC等との合意が必要」

品質保証計画書の要素

- ・品質保証組織図
  - 内部管理の組織、外部監理の手続き
- ・施工スケジュールと品質管理計画の調整
  - 外部監理の申請、立会いスケジュール
- ・品質の達成方法の記述を含む下請け会社、主なサプライヤーのリスト、説明資料
- ・施工計画の施工技術項目に沿った品質管理要領
- ・不具合処理要領と関連する書類
- ・文書管理要領等

17

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

特記技術仕様書 (CCTP) 例: 2重の品質管理体制

	内部管理(請負者)	外部監理 (BCなど)
計画書作成	品質保証計画書作成	外部管理計画作成
実施者	請負者の品質保証担当組織	施工監理者、Bureau de contrôle が立会う
材料/製品受入検査	承認の必要な材料・製品の申請・検査	申請書類の承認、検査立会い
施工作业品質管理	管理ポイントの品質を内部管理で確認	重要立会いポイントの検査、試験等の立会い
不具合処理等	不具合処理要領、文書管理要領等の作成	不具合処理の確認

18

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

特記技術仕様書 (CCTP) 道路事業 (セネガル国)

施工計画の項で、施工図、計算書の作成詳細を規定し、施工の事前作業として交通量、車両重量、たわみの測定を行い、舗装設計を検証することが規定されている。

(1) 施工開始前測定、計画

交通量、車両重量調査：  
7日、24時間測定  
たわみの測定、設計検証を  
施工計画書に含め承認をとる

車両軸重の測定



(2) 第2次たわみ測定

雨期後の測定、検証

フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況

技術管理まとめ コンサルタントの役割

英米システムと異なり、コンサルタント業務は各段階で分割発注される。

①設計		発注者が工事前に雇用
②外部 監理	施工監理	発注者が監督・検査の補助のために発注
	Bureau de contrôle	保険会社に対する品質証明のため、発注者が雇用。通称Bureau de contrôle。 仕様書規定の中間検査時に、施工監理コンサルとともにチェックに立ち会う。
③請負者の補助		施工図作成や修正設計に大作業が必要となる ことがあるので、請負者がコンサルタントを雇用

**フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況**

**技術管理まとめ 請負者の行う検討: 施工計画書**

「**施工図、計算書の作成**」  
 英米システムに比して仏システムでは、仕様書にて、請負者に非常に大きな責任を課している。

↓

入札時、契約時に要求される図面・計算書の内容・量を確認する→**仏人コンサルタントの起用等**

FIDIC	図面、追加図面、変更図面は、発注者(またはその代理人)によって支給される
仏のCCAG	施工図、必要な全ての測量、安定性、強度の計算は請負者が作成、エンジニアの承認を得る

21

**フランス語圏アフリカ諸国における技術管理の状況**

**技術管理まとめ 請負者の行う検討: 品質保証計画**

①**品質保証計画書の作成・提出**  
 請負者は**品質保証計画書の提出**を義務付けられる

②**仏流の品質保証の体制**  
 ・**2重の品質管理体制**  
 ①**内部管理**: 請負者  
 ②**外部監理**: **BC(Bureau de contrôle)** (橋梁の場合)  
 施工監理者

↓ **外部監理の承認の遅れが工程の遅れに成らないように**

・**事前書類説明、立会い検査スケジュールを工程に特に、**  
 ・**特殊工法の場合(英文の説明資料等)**  
 ・**BCが橋梁の専門技術者でない場合の対処**

22

## 参考資料-1:仏国の標準契約約款 (CCAG) の構成

仏国の標準契約約款 (CCAG) には、**建設工事契約 (Travaux)**、物品調達契約、コンサルタント業務契約及び産業契約の4部門があり、公共土木工事の契約では建設工事部門の標準契約約款が適用される。

建設工事部門の標準契約約款(CCAG)の構成を、以下に示す。

### 共通仕様書 (CCAG) の目次構成

#### 第 I 章 総 則

##### 第 1 条 適 用 範 囲

##### 第 2 条 契約当事者の定義と一般的義務

2. 1. 発注者、契約担当官及び工事監督者
2. 2. 請 負 者
2. 3. 共同企業体
2. 4. 下 請 負
2. 5. 工事命令
2. 6. 条件付き部分契約
2. 7. 請負者の召集……工事現場での会合

##### 第 3 条 契 約 書 類

3. 1. 契約を構成する書類
3. 2. 契約締結後の契約書類
3. 3. 請負者に交付すべき書類

##### 第 4 条 保証または保証金の留保

4. 1. 保 証
4. 2. 保証金の留保
4. 3. 保 険

##### 第 5 条 期間計算…通知の形式

##### 第 6 条 工業または商業所有権

##### 第 7 条 防衛工事

##### 第 8 条 原価の検査

##### 第 9 条 労働者の保護及び労働条件

#### 第 II 章 価格及び勘定の決済

##### 第 10 条 価格の内容と性質

10. 1. 価格の内容
10. 2. 総価と単価との区別

- 10. 3. 価格の内訳と明細
- 10. 4. 価格の変動
- 第11条 請負者の報酬
  - 11. 1. 決 済
  - 11. 2. 請負工事
  - 11. 3. 官営工事
  - 11. 4. 調 達 品
  - 11. 5. 前 払 金
  - 11. 6. 価格の現時点化または修正
  - 11. 7. 延滞利息
  - 11. 8. 条件付工事部分の場合の報酬
  - 11. 9. (1976年7月5日付法令第76-625号第6条)  
「共同企業体または直接払い下請負人の場合の報酬」
- 第12条 証明及び反証
- 第13条 支払勘定の決済方法
  - 13. 1. 月毎の工事費計算書
  - 13. 2. 毎月の出来高払い
  - 13. 3. 最終工事費計算書
  - 13. 4. 総合工事費計算書……未払金
  - 13. 5. 共同企業体、または直接支払いを受ける下請人の決済
  - 13. 6. 下請人の請求または直接行動
- 第13条の2 支払勘定の補足決済方法
- 第14条 予定外の作業または工事の代価の支払い
- 第15条 工事量の増加
- 第16条 工事量の減少
- 第17条 種々の工種数量の大巾な変更
- 第18条 損失及び損傷

### 第三章 期 間

- 第19条 期間の決定及び延長
  - 19. 1. 工 期
  - 19. 2. 工期の延長
  - 19. 3. 条件付部分の工期の延長または延期
- 第20条 連約金、奨励金及び保留金

### 第四章 建設工事の施工

- 第21条 材料及び製品の出所



- 第 22 条 材料の採取地
- 第 23 条 材料及び製品の品質…規格の適用
- 第 24 条 材料と製品の品質検査、テストと試験
- 第 25 条 集材料と製品の数量検査
- 第 26 条 契約により発注者が提供する材料及び製品の  
請負者による引取り、荷造り及び保管
- 第 27 条 建造物の設置位置図と杭打標示
  - 27. 1. 建造物の設置位置の一般図
  - 27. 2. 通常の杭打標示
  - 27. 3. 地下建造物または埋設建造物の特殊な杭打標示
  - 27. 4. 杭打標示の記録……杭の保存
  - 27. 5. 補足の杭打標示
- 第 28 条 工事の準備
  - 28. 1. 準備期間
  - 28. 2. 施工計画
  - 28. 3. 安全及び衛生計画
- 第 29 条 施工図、構造計算書、詳細検討書
  - 29. 1. 請負者が提出する文書
  - 29. 2. 監督者が交付する文書
- 第 30 条 契約条項の変更
- 第 31 条 現場の施設、組織、安全及び衛生一
  - 31. 1. 請負工事現場の施設
  - 31. 2. 残土の置き場
  - 31. 3. 当局の許可
  - 31. 4. 現場の安全と衛生
  - 31. 5. 一般交通に対する現場標識
  - 31. 6. 交通と水の流れの維持
  - 31. 7. 住宅地、交通頻繁な土地または保護区域の近隣で実施する工事に対する特別な制限
  - 31. 8. 導線または電気通信用地下施設の近くで実施する工事に対する特別の制限
  - 31. 9. 建造物の解体
- 第 32 条 不発弾
- 第 33 条 現場で発見した物資、物体及び遺跡
- 第 34 条 公道の破損
- 第 35 条 工事の運営または施工の方法により生ずる種々の損害
- 第 36 条 従業員に対する排除措置
- 第 37 条 使用しない設備、材料の撤去
- 第 38 条 建造物のテストと検査

第39条 工作上的欠陥

第40条 施行後に提出する文書

#### 第V章 受取りと保証

第41条 受 取 り

第42条 部分の受取り

第43条 建造物またはその一部の使用の承認

第44条 契約による保証

44. 1. 保証期間

44. 2. 保証期間の延長

44. 3. 特別な保証

第45条 民法第1792条及び第2270条にもとづく原則から生ずる責任

#### 第VI章 契約の解除…工事の中止

第46条 契約の解除

第47条 請負者の死亡、無能力、資産の更正整理または清算

第48条 工事の延期と中断

#### 第VII章 強制措置、紛争及び係争の解決

第49条 強 制 措 置

第50条 紛争及び係争の解決

50. 1. 契約担当官の介入

50. 2. 発注者の介入

50. 3. 訴訟手続き

50. 4. 調停諮問委員会の介入

50. 5. 共同企業体の場合の紛争及び係争の解決

参考資料-2: 仏国の公共契約に使用されている標準技術仕様書 (CCTG)

1. 標準技術仕様書(CCTG)を構成する分冊 (Fascicule)

CCTG (標準技術仕様書) は、契約の技術仕様を定めるもので、それを構成する分冊 (Fascicule) には、土工、材料調達 (セメント、鋼材、砕石、アスファルト)、舗装 (路盤、表層舗装の施工、アスファルトコンクリートの配合と製造、舗装の施工)、構造物の設計 (鋼製構造物、PS/RC 構造物)、構造物の施工 (鋼製構造物、PS/RC 構造物) 等が含まれている。各分冊は、50 頁程度のものから 200 頁程度である。

表 仏国の公共契約に使用されている標準技術仕様書

(General Technical Terms of Contract :Cahiers des Clauses Techniques Générales, CCTG)

Fascicule (分冊)	タイトル
2	Terrassements généraux (土工)
3	Fourniture de liants hydrauliques (セメントの調達)
4	II. Armatures à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-tension (PS 構造物用の高強度鉄筋、PC 鋼材の調達)
	III. Aciers laminés pour construction métallique (鋼製構造物用の鋼材の調達)
	IV. Rivets en acier, boulonnerie à serrage contrôlé, destinés à l' exécution des ouvrages métalliques (鋼製構造物用のリベット、ボルトの調達)
7	Reconnaissance des sols (土質の分類)
23	Fourniture de granulats pour chaussées (舗装用砕石の調達)
24	Fourniture de liants bitumineux (アスファルトの調達)
25	Exécution des corps de chaussées (路盤の施工)
26	Exécution des enduits superficiels (表層舗装の施工)
27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés (アスファルトコンクリートの配合と製造)
28	Exécution des chaussées en béton (コンクリート舗装の施工)
29	Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires (敷石等を使った道路と公共空間の舗装の施工)
31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton (石材/コンクリート製の道路縁石と側溝、およびコンクリート製の集水弁)
32	Construction de trottoirs (歩道工事)
34	Travaux forestiers de boisements (植林、森林工事)
35	Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs de plein air (景観整備、スポーツとレジャー活動施設)
36	Réseau d' éclairage public (道路照明)
50	Travaux topographiques (地形調査)
56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion (鋼製構造物の防食)
61	Titre II, conception, calcul et épreuves des ouvrages d' art - Programme de charges et épreuves des ponts routes (構造物の設計、試験 - 道路橋の活荷重)
	Titre V, conception et calcul des ponts et constructions métalliques en acier (鋼製橋梁と鋼構造物の設計)

62	Titre I, Section I, dit règles BAEL, Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages de construction en béton armé suivant la méthode des états limites (第1項第1部:通称「BAEL」規則、限界状態手法によるRC構造物の設計の技術規則)
	Titre I, Section II, dit règles BPEL, Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages de construction en béton précontraint suivant la méthode des états limites (第1項第2部:通称「BPEL」規則、限界状態手法によるPC構造物の設計の技術規則)
	Titre V, Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil (第5項:土木建造物基礎の設計の技術規則)
63	Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers (無筋コンクリートとモルタルの施工)
64	Travaux de maçonnerie d'ouvrage de génie civil (土木構造物の石積み作業)
65	65 ; Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint (RCまたはPCの土木構造物の施工)
	65A ; Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint par post-tension (RCまたはポストテンションのPCの土木構造物の施工)
	65A追加 ; Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint (RCまたはPCの土木構造物の施工)
	65B ; Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé (RCの土木構造物の施工)
66	Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier (鋼製土木構造物の施工)
67	Titre I, Etanchéité des ouvrages d'art. Support en béton de ciment (セメントコンクリート支柱の構造物の防水)
	Titre III, Etanchéité des ouvrages souterrains (地下建造物の防水)
68	Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil (土木構造物の基礎工の施工)
69	Travaux en souterrain (地下工事)
70	Ouvrage d'assainissement (排水構造物)
71M	Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau (導水・配水管の調達と設置)

## 2. 橋梁基準の内容

契約の技術条件を定める CCTG（標準技術仕様書）の分冊（Fascicule）から、RC または PC 橋梁に適用される 65A 「RC、または、PC 土木構造物の施工」の構成を以下に示す。

### 第1章 総則

### 第2章 品質管理・品質保証

#### 第21条 品質保証

#### 第22条 品質管理（内部管理、外部管理）

#### 第23条 不適合の場合の処理

### 第3章 請負者が作成する書類

#### 第31条 一般

#### 第32条 施工法

#### 第33条 工事実施計画書

#### 第34条 現地施設計画

#### 第35条 品質保証計画

### 第4章 仮設工

#### 第41条 仮設工の規則

#### 第42条 仮設工の荷重—品質保証

#### 第43条 仮設工の準備

#### 第44条 仮設工の実施

#### 第45条 急に発生する仮設工補足的説明

#### 第46条 仮設工の特殊材料に関する補足的説明

#### 第47条 足場仮設工に関する補足的説明

#### 第48条 仮設工の防護に関する補足的説明

### 第5章 型枠計画

#### 第51条 一般

#### 第52条 型枠の基準

#### 第53条 コンクリートの接触面

#### 第54条 表面処理

#### 第55条 品質保証

### 第6章 鉄筋コンクリート鋼材、PC 鋼材

#### 第61条 調達

#### 第62条 加工

#### 第63条 鋼材施工

#### 第64条 鉄筋コンクリート鋼材、PC 鋼材の設置精度

#### 第65条 鉄筋コンクリート鋼材、PC 鋼材の品質保証

### 第7章 コンクリートとモルタル

#### 第71条 コンクリートとモルタルの基準

- 第72条 コンクリートとモルタルの組成
- 第73条 コンクリートとモルタルの製造と運搬
- 第74条 施工
- 第75条 コンクリートとモルタルの品質保証
- 第76条 外部管理（施工試験、コンクリートの承認）
- 第8章 プレハブ構造
  - 第81条 一般
  - 第82条 製造、または、調達
  - 第83条 ハンドリングと補完
  - 第84条 施工
  - 第85条 プレファブ構造の品質保証
- 第9章 ポストテンション工法
  - 第91条 適用領域
  - 第92条 調達
  - 第93条 施工
  - 第94条 コンクリート打設後のダクトの設置位置精度
  - 第95条 プレストレスの品質保証
- 第10章 最終製品の寸法許容値
  - 第101条 完了工事の寸法許容差
  - 第102条 不具合と不適合の処理
  - 第103条 施工
  - 第104条 最終清掃

参考資料-3:Loi n 94-9 94-10 建設物の10年保証に関する法律(チュニジア)

- 1) Law No.94-9 January 31, 1994 related to the responsibility and technical Control in the field of Construction  
( Loi n° 94-9 du 31 janvier 1994, relative à la responsabilité et au contrôle technique dans le domaine de la construction .)
  
- 2) Law No.31 94-10 January 1994 on the inclusion of a third under the insurance code  
(Loi n 94-31 janvier 1994, relative l'insertion d'un troisieme titre le code des assurances)

**1) Law No.94-9 January 31, 1994 related to the responsibility and technical Control in the field of Construction**

**(Loi n° 94-9 du 31 janvier 1994, relative à la responsabilité et au contrôle technique dans le domaine de la construction)**

On behalf of the people, the Chamber of Deputies having adopted, The President of the Republic promulgates the law which reads as follows:

**Chapter1 (第 1 条) De la responsabilité (Of the responsibility)**

**Article1 (第一節)**

The architect, the engineer, the contractor, the bureau d'études, the technical control office and any other person related to the maître d'ouvrage by a contract of work or services are responsible for ten years from the date of reception of the work they have designed, executed or directed or which execution they have controlled, and this in case of total or partial collapse of the work or in case of obvious threat of collapse or obvious damage to its soundness at the level of the foundations, the structures, or the canopy, resulting either from miscalculation or design miss, or the failure of materials, or bad construction or soil. This responsibility extends also to property developers and to anyone who habitually or by way of trade, sell on completion, a work they have built or made build, and any other person who, although acting as an agent of the owner of the works, carries a mission similar to that of a property developer.

**Art. 2. – (第 2 節)**

Such responsibility does not apply to any player who proves that the damage to the work are due to force majeure or fault of a third party or to the persistence of the maître d'ouvrage to apply his instructions despite him being warned by the bailiff-lawyer about the dangers they entail.

**Art. 3. – (第 3 節)**

Work is deemed for the purposes of this Act, all that is built by the use of building materials, either above ground or at ground level or underground, either above the water.

**Art. 4.- (第 4 節)**

Receipt occurs amicably, at the request of the most diligent party, through a letter, with or without reservations. Failing agreement, receipt occurs by arbitration or judicially.

**Art. 5. – (第 5 節)**

The decennial liability action is required within one year from the date of confirmation of collapse of the work or the appearance of the threat of collapse or damage to his soundness.

**CHAPITRE 2 (第 2 条) ON TECHNICAL CONTROL**

**Art. 6. – (第 6 節)**

The technical control is mandatory in all cases where the law requires liability of stakeholders in the construction. Only technical controllers approved by the competent administrative authority can exercise such control. The tasks of technical controllers,



the conditions and the terms of their approval will be determined by decree.

**Art. 7. – (第7節)**

The technical controller task is particularly to contribute to the prevention of various technical difficulties that may be encountered during the realization out the work. He acts to give his opinion to the maître d'ouvrage, the insurer and stakeholders on technical issues especially regarding the soundness of the work and safety.

**Art. 8. - (第8節)**

The activity of technical control considered under this chapter is incompatible with the execution of any design or work. It is also prohibited to the technical controller to carry out any forensic examination of a work whose control has been entrusted.

**CHAPITRE 3 (第3条) MISCELLANEOUS**

**Art. 9. - (第9節)**

Any clause contrary to the foregoing provisions aimed at eliminating or reducing the decennial liability is null and void for all purposes.

**Art. 10.- (第10節)**

Whoever violates the provisions of Chapter 2 of this Act shall be punished by a fine of 5,000 to 50,000 dinars.

**Art. 11. - (第11節)**

All previous provisions contrary to this Act and in particular the Decree-Law No 86-4 of 10 October 1986 on liability and the insurance in the construction field, as ratified by Law No 86-100 of 9 September 1986, are repealed.

This law shall be published in the Official Gazette of the Republic of Tunisia and enforced as State law. Tunis, 31 January 1994.

**2) Law No. 31 94-10 January 1994 on the inclusion of a third under the insurance code**

(Loi n 94-31 janvier 1994, relative l'insertion d'un troisieme titre le code des assurances)

**(Relative to the insertion of a Third title in the code of the insurances )**

On behalf of the people, the Chamber of Deputies having adopted, The President of the Republic promulgates the law which reads as follows:

Sole article. - It is added to the Insurance Code enacted by Act No 92-24 of March 9, 1992, a title III, entitled "Insurance in construction", which includes the following **sections 95, 96, 97, 98, 99 and 100:**

**Art. 95.** - The maître d'ouvrage must ensure from an insurance company, the responsibility of all stakeholders mentioned in Article I of the Act on accountability and technical control in the field of construction and this under a single contract of insurance for each construction site signed before the start of the construction of the work. The maître d'ouvrage keeps, over the income of each stakeholder of the construction site, its share of the premium after giving it a copy of the insurance contract.

**Art. 96.** - Notwithstanding the provisions of Article 5 of this Code, every insurance contract concluded under the provisions of the law on liability and technical control in the field of construction, is deemed to include a clause requiring the validity of the guarantee for the duration of the responsibility, even in the presence of contrary stipulations.

**Art. 97.** - It may be stipulated in the insurance contract that a franchise remains the responsibility of the insured. The term franchise is used to indicate the ratio or the amount of the damage not insured and supported by the stakeholder of the construction under the decennial liability under Article I of the law on liability and technical control in the field of construction.

The insurer cannot oppose the beneficiaries of the insurance, the deductible remaining the responsibility of the insured. However, the insurer that paid the compensation, has the right to seek remedies for the refund of the amounts paid up to this deductible against the stakeholder whose responsibility in the occurrence of damages has been established.

**Art. 98.** - With the exclusion of any damage to the watertight system, the insurer is liable, before finding the person in charge, for the expenses of damage repair for which stakeholders in the construction are liable in accordance with the law on the responsibility and technical control in the field of construction.

In case of agreement between the insurer and the beneficiaries on the amount of damages, compensation under the insurance contract for the liability in the field of construction are awarded within 100 days from the date of observation of the damages, done by the expert appointed for this purpose. If either party is dissatisfied with the amount of compensation assessed by the expert, the insurer must be provide to the beneficiaries in the same timeframe 75% of this amount until the final compensation amount is fixed by the court.

**Art. 99.** - The compulsory insurance of liability in the field of construction does not apply

to:

- The State, public local institutions, public administrative institutions and public enterprises such as defined by law No 89-9 of February 1, 1989, provided that they build on their own without involving other stakeholders
- The individual building a home, using or not stakeholders, to occupy it himself or his spouse, his ascendants, descendants or those of his spouse,
- Natural persons or legal entities, maîtres d'ouvrages, whose list will be adopted by decree on the nomination of Ministers responsible for Finance and Public Works and Housing.

**Art. 100.** - Any person who contravenes the provisions of Article 95 of this Law shall be punished by a fine whose amount varies from 5000 to 50,000 dinars.

This law shall be published in the Official Gazette of the Republic of Tunisia and enforced as State law.

Tunis, 31 January 1994.

### (3) 道路・橋梁分野における技術基準について

2010年9月7日

# 道路・橋梁分野における 技術基準について

～仏国技術基準及びPC橋・舗装～

(株)アンジェロセック  
取締役 - 構造橋梁部長  
緒方 純二

1

## 内容

1. 仏国技術基準の概要
2. 「PC橋」関連の技術基準概要
3. 「舗装」関連技術基準概要
4. セネガルにおける技術基準(ヒアリング結果)
5. チュニジアにおける技術基準(ヒアリング結果)

2

## 1. 仏国技術基準の概要

### 1.1 2006年のCMP(公共契約法典)の改訂

- EUのパートナーとの貿易障害を取り除くため、2004年 修正公共契約EU指令2004/18/CE をうけて、仏国で2006年にCMP(公共契約法典)が改訂された。
- 仏国の規格は、1989年 修正建設資材EU指令(DPC)89/106/CEEにそって、詳細な方法でなく機能的性能を規定する欧州規格を反映した規格になってきている。

3

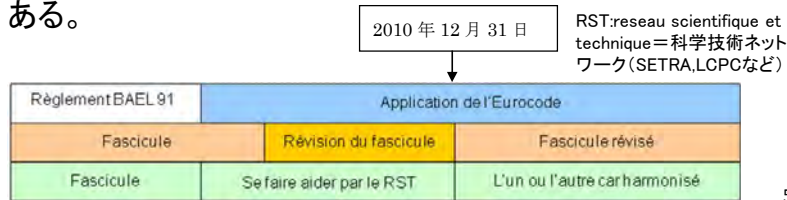
### 1.2 「基準」の優先順位の変更

- 2006年8月28日付けアレテ(公共契約法典)は、基準類の契約書による序列を下記のように設定
- 2006年8月28日付けアレテによる「基準」の優先順位の変更
  - ① 欧州規格を踏襲したフランス規格(NF-EN・・・)
  - ② 欧州認可技術 (European Technical Approvals)
  - ③ 共通技術仕様書(Technical Spec)
  - ④ 国際規格(ISO)
  - ⑤ 欧州の規格局(CEN)により作成された他の技術基準
  - ⑥ CMP 13章によるCCTG
  - ⑦ SETRAが出している様な通達、指示書、ガイドライン等

4

### 1.3 CCTG(標準技術仕様書)

- CCTGは技術的な文書で仏国の道路・橋梁等の契約に適用。
- 仏語圏アフリカでも広く使われている。
- 多くのFascicule(分冊)で構成されており、プロジェクトではFasciculeを選んで適用する。
- 仏国では、重要な【準規格】であるが、2006年のアレテにより順位付けが下がっている。
- 欧州規格の適用までの期限は、欧州規格に規定されている2010年3月31日が加盟国の要望により2010年12月31日に延期された。
- 欧州規格に抵触する全ての仏規格は修正か撤廃の予定である。



5

### 1.4 仏国規格(NF)

- 仏国で公認される全ての規格は、NFによってあらかじめ定められる。
- 規格を公認させるためには公的審査を通過する必要がある。
- あらかじめ定められる公認前の規格は  
 実験的な規格 (prefixees XP)  
 参考資料 (prefixees FD)  
 適用ガイド (prefixees GA)



規格化委員会(Commissions de normalisation)により、公的審査無しに定められる。

6

### 1. 4 仏国規格(NF)

#### 仏国規格(NF)の記号

記号	内容
NF	フランス規格
NF-EN	ヨーロッパ規格に由来するフランス規格
NF-ISO	国際規格に由来するフランス規格
NF-EN-ISO	国際規格 - ヨーロッパ規格に由来するフランス規格
NF-C,E,X	図,記号など
NF-C	電気関連
NF-X	仕事方法と職業訓練関連
NF-P	取引市場関連
NF-Q	紙と印刷の様式とサイズ関連
NF-Z	データ、資料と公文書の管理

7

### 1. 5 構造物ユーロコード(EUROCODES)

- ・ CEN(欧州標準化委員会)における建設部門では、製品規格および試験方法に関する約3,000の作業項目が扱われている。
  - ・ CEN技術委員会は土木・建築構造物の設計向けに「**構造物ユーロコード**」を規定している。**58Part**の構造物ユーロコードは、設計基準、構造物への作用、主要建設材料、構造工学に関わる主要分野の構造物と製品を包括的にカバーしている。
- |                            |           |         |
|----------------------------|-----------|---------|
| ・ EUROCODE 0:原則            | NF-EN1990 | 1 Part  |
| ・ EUROCODE 1:荷重・外力         | NF-EN1991 | 10 Part |
| ・ EUROCODE 2:コンクリート構造物     | NF-EN1992 | 4 Part  |
| ・ EUROCODE 3:鋼構造物          | NF-EN1993 | 20 Part |
| ・ EUROCODE 4:コンクリート・鋼混合構造物 | NF-EN1994 | 3 Part  |
| ・ EUROCODE 5:木構造物          | NF-EN1995 | 3 Part  |
| ・ EUROCODE 6:組積造構造物        | NF-EN1996 | 4 Part  |
| ・ EUROCODE 7:基礎・地盤設計       | NF-EN1997 | 2 Part  |
| ・ EUROCODE 8:耐震設計          | NF-EN1998 | 6 Part  |
| ・ EUROCODE 9:アルミニウム構造物     | NF-EN1999 | 5 Part  |

8



## 2. 「PC橋」関連の技術基準概要

### 2.1 主な技術基準

#### 《道路線形》

- ・【Instruct.(SETRA)】 Aménagements des Routes Principales - Recommandations techniques pour la conception générale et la géométrie de la route - Guide technique (août 1994) (ARP)

(主要道路整備 - 一般的構想と道路線形に関する技術基準 - 技術ガイド)

- ・【Instruct.(SETRA)】 Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL) (連絡高速道路整備の技術基準に関する通達)

- ・【Instruct.(CERTU)】 Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines (ICTARU)

(都市自動車専用道路整備の技術条件に関する通達)

9

#### 《基礎工》の設計

- ・【CCTG】Regles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de genie civil Fasc. 62Titre V

(土木構造物の基礎の構想と計算に関する技術基準)

#### 《PC構造物》

- ・【CCTG】 Regles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en beton precontraint, suivant la methode des etats limites (BPEL 91 revise 99) (avril 99) Fasc.62 titre1 section II

(限界状態法によるプレストレストコンクリート構造物と施工の構想と計算技術基準(BPEL91 99年修正版))

10

### 《RC構造物》

- ・【CCTG】 Regles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en beton arme, suivant la methode des etats limites(BAEL 91 revise 99) (avril 99)  
Fasc.62 titre1 section I

( 限界状態法による鉄筋コンクリート構造物と施工の構想と計算  
技術基準(BAEL91 99年修正版) )

11

### 《荷重関連》

- ・【CPC】Surcharges routieres - Programme des charges et epreuves des ponts routiers Fasc. 61Titre II  
(道路載荷荷重-道路橋の荷重と試験プログラム )
- ・【CPC】 Effets de la neige et du vent sur les constructions  
(regles NV 65 modifiees 99 et 2000 et N 84 modifiees 95)  
(建造物に関する雪と風の作用)

注)CPC:Cahier des Prescription Communes(共通指示書)

12

### 《耐震設計》

【Guide】Guide AFPS 92 pour la protection parasismique des ponts (publie aux Presses de l'ENPC)  
(橋の耐震に関するAFPS92ガイド)

### 《杭とコンクリート構造の施工》

・【CCTG】 Execution des travaux de fondation des ouvrages de genie civil Fasc. 68  
(土木構造物の基礎工の施工)

・【CCTG】 Execution des ouvrages de genie civil en beton arme ou precontraint (annule et remplace le fascicule 65A et son additif de 2000, ainsi que le fascicule 65B) Fasc. 65  
(鉄筋コンクリートとプレストレストコンクリートの土木構造物の施工)

13

### 《構造物ユーロコード》

#### ・基本条件

Eurocodes structuraux:NF-EN1990(原則)

#### ・荷重

Eurocode 1 - Action sur les structures:NF-EN1991(荷重・外力)

#### ・コンクリート構造

Eurocode 2 - Calcul des structures en beton:NF-EN1994  
(コンクリート構造物)

#### ・土質計算

Eurocode 7 - Calcul geotechnique:NF-EN1997  
(基礎・地盤設計)

#### ・耐震設計

Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur resistance aux seismes:NF-EN1998 (耐震設計)

14

## 2.2 BS及びAASHTOとの比較

### 《活荷重》

参考資料: 土研資料

項目	日本	米国	英国	フランス	
基準名	道路橋示方書(2002)	AASHTO LRFD (1998)	BD37/01: Loads for Highways Bridges(BS5400:Part2)	Fasc. 61Titre II	NF-EN 1991-2
設計手法	許容応力度法	部分係数設計法			
供用期間	規定なし(100年目安)	規定なし	120年	100年	
活荷重名	L荷重 T荷重	HL93	HA Loading(特種荷重HB)	charges A charges B (Bc,Bt,Br)	Traffic Load Model 1 (LM1)
載荷車線幅 B(m)	規定なし(主載荷荷重は5.5mまで)	3.6m	2.5m以上3.65m以下 * 車線全幅毎に車線数を規定 5m<全幅≤7.5m → 2車線 7.5m<全幅≤10.95m → 3車線 10.95m<全幅≤14.6m→4車線 14.60m<全幅≤18.25m→5車線 18.25m<全幅≤21.96m→6車線	第1クラス=3.5m 第2クラス=3.0m 第3クラス=2.75m	3.0m

15

### 《活荷重》

参考資料: 土研資料

項目	日本	米国	英国	フランス	
基準名	道路橋示方書	AASHTO LRFD(1998)	BD37/01: Loads for Highways Bridges	Fasc. 61Titre II	NF-EN 1991-2 (Eurocode 1)
等分布荷重 UDL	L≤80m W=3.5(kN/m <sup>2</sup> ) 80m<L<130m W=4.3-0.01L(kN/m <sup>2</sup> ) 130m<L W=3.0(kN/m <sup>2</sup> ) L: 支間長	9.3(kN/m) (一定値) 分布幅3.0m	L≤50m W=336 × (1/L) <sup>0.67</sup> (KN) 50m<L<1600m W=36 × (1/L) <sup>0.1</sup> (KN) L: 載荷長	A(l)=MAX {230+36000/(L+12),(400-0.2L)} (kg/m <sup>2</sup> ) L: 載荷長	第1車線: 9.0(kN/m <sup>2</sup> ) 第2車線以降: 2.5(kN/m <sup>2</sup> )
大型車荷重 Truck	主載荷荷重として550kN (5.5m × 10m 分布)	35kN+2軸 @145kN	120kN(1軸)	Bc: 60kN+2軸 @120kN Bt: 2軸@160kN Br: 100kN(1軸)	第1車線: 2軸 @300kN 第2車線: 2軸 @200kN
衝撃	衝撃係数	Truckのみに衝撃係数	UDL, Truckに含まれる	Truckのみに衝撃係数	UDL, Truckに含まれる

16

**《活荷重》** 参考資料: 土研資料

項目	日本	米国	英国	フランス	
基準名	道路橋示方書	AASHTO LRFD (1998)	BD37/01: Loads for Highways Bridges	Fasc. 61 Titre II	NF-EN 1991-2 (Eurocode 1)
床版検討用荷重	2@100kN (20cm×50cm)	2@72.5kN (51cm×計算長)	1@100kN (直径34cm円)	ChargeA Bc 前輪 (20cm×20cm) 後輪 (25cm×25cm) Bt (25cm×60cm) Br (30cm×60cm)	2@180kN (35cm×60cm)
多車線載荷係数	幅5.5mまで主載荷荷重、他はその1/2	1車線時: 1.20 2車線時: 1.00 (全車線) 3車線時: 0.85 (全車線)	車線別の係数, また載荷長および載荷長幅により変化  (例) 1,2車線 : 1.0 3車線 : 0.6 * 載荷長40m < L ≤ 50mの場合	橋梁クラス毎に規定 (A荷重) 1 <sup>ere</sup> classe: 1,2車線 : 1.0 3車線 : 0.9 4車線 : 0.75 5車線以上 : 0.7 (B荷重)別係数	車線別, 荷重別係数 (Truck) 第1車線: 0.9 第2車線: 0.8 (等分布) 第1車線: 0.7 第2車線: 1.0

17

**《地震荷重》** 参考資料: 土研資料

項目	日本	米国	フランス	
基準名	道路橋示方書 (2002)	AASHTO LRFD示方書 (1998)	Gude AFPS 92 (1995)	EUROCODE8 NF-EN1998-2
耐震性能上の橋梁区分	A種橋: 下記以外の橋 B種橋: 高速道路, 国道の橋および防災上重要な自治体管理の橋	最重要橋 重要橋 その他の橋	地震区分: 5区分 Classe A~D 地震活動が I A~III の地区の Classe B~Dが耐震設計が必要	地震区分: 5区分 橋の重要度 I, II, III  * 地震区分1は耐震設計の必要なし
中規模地震	地震動	定義なし	定義なし	定義なし
	耐震性能	A種橋およびB種橋: 健全性を損なわない	最重要橋, 重要橋, その他の橋: 構造部材は弾性範囲内	大規模な補修をしないで再び供用できなければならぬ。(橋梁区分の記載なし)
照査法	許容応力度	照査なし	照査なし	照査なし

18

参考資料: 土研資料

項目		日本	米国	フランス	
基準名		道路橋示方書 (2002)	AASHTO LRFD示方書 (1998)	Gude AFPS 92 (1995)	EUROCODE8 NF-EN1998-2
大規模地震	地震動	橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動(プレート境界型と内陸直下型)	国内各地域ごとに定められた再現期間475年の地震動	地震活動の活発度の5区分に対して公称加速度を規定(信頼性に基づくものか不明)	再現期間475年の地震動 地震活動の活発度の4区分(2,3,4,5)に対して公称加速度を規定
	耐震性能	A種橋: 致命的な損傷を受けない  B種橋: 機能の回復が速やかに行える	最重要橋: 地震後に全交通に供用 重要橋: 地震後早期に緊急車両に供用 その他の橋: 定義なし	急激で完全な崩壊をするような構造物のリスクがない (橋梁区分の記載なし)	崩壊しない(終局荷重時): 橋の一部に多大な損傷を受けても完全な構造物の状態と十分な残留抵抗力を保持  損害の最小化(設計荷重時): 2次部材もしくはエネルギー吸収のために準備された部材の損傷
	照査法	弾塑性設計	弾塑性設計	弾塑性設計	弾塑性設計

19

### 3. 「舗装」関連技術基準概要

#### 3.1 主な技術基準

仏国の舗装における「材料」「試験」「施工」「維持管理」に関連するCCTGを以下に示す。

- Fasc.23 : Fourniture de granulats pour chaussées (舗装用碎石の調達)
- Fasc.24 : Fourniture de liants bitumineux (アスファルトの調達)
- Fasc.25 : Execution des corps de chaussées (路盤の施工)
- Fasc.26 : Execution des enduits superficiels (表層舗装の施工)
- Fasc.27 : Fabrication et mise en oeuvre des enrobes hydrocarbonés (アスファルトコンクリートの配合と製造)
- Fasc.28 : Execution des chaussées en béton (コンクリート舗装の施工)
- Fasc.29 : Execution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires (敷石等を使った道路と公共空間の舗装の施工)

設計に関しては、以下の技術ガイドを参照している。

Conception et Dimensionnement Des Structures De Chaussée Gude technique  
(道路構造の設計)

### 3.2 BS及びAASHTOとの比較 (参考文献:道路2000-11)

	イギリス	アメリカ	フランス
設計思想	AASHTOの道路試験結果等を基に理論法を加味	AASHTOの道路試験に基づく経験法	AASHTO道路試験データを参考にした設計法から移行し、経験より得られたデータを加味した理論設計法
設計指針	Design Manual for Roads and Bridges(1994)(DMRB)	AASHTO: Guide for Design of Pavement Structures(1993)	Conception et dimensionnement des structures de chaussée Guide technique (Decembre 1994)
設計法の概要	<p>① 路床の評価をCBRで行い、その結果からキャッピング層とその上層路盤の厚さを決定。</p> <p>② 次に累積設計交通量と上層路盤材料に応じてアスファルト混合物の厚さを決定。</p>	<p>① AASHTO道路試験で得られた経験的情報から、「交通量」「設計および供用性」に対する信頼性、「路床の支持力」、「舗装構成」が関係する<b>基本式</b>を使用。</p> <p>② 舗装の構成は、各層ごとに求まる厚さと層係数および排水係数の積の総和が、必要とされる<b>構造指数</b>を満足するように決定。</p>	<p>① 舗装は、キャッピング層を設け、路床、キャッピング層、路盤(下層および上層)、表層(基層および摩耗層)で構成。</p> <p>② 各構成層の厚さは、仮定した<b>舗装断面の歪み</b>を理論式によって計算した後、<b>路床の破壊基準式</b>に照らして断面を決定。</p>

21

	イギリス	アメリカ	フランス
主な特徴	<p>①キャッピング層は、路床のCBRが2.5~15%の時に用いるもので、舗装の基盤として必要な支持力の確保あるいは軟弱化防止を図る。</p> <p>②車両を3区分(大型バス,2軸または3軸のトラック,4軸以上のトレーラー)とし、トレーラーの混入率が多いときは補正する。</p> <p>③設計期間に対する交通量の増加指数が示されている。</p> <p>④通過軸数に換算した舗装の平均疲弊指数が示されている。</p> <p>⑤片側2車線道路では、左側車線の交通率が示されている。</p> <p>⑥工事が不合格になった場合の処置が示されている。</p>	<p>① 路床は、含水比変化を考慮し室内試験等によって得られるレジリエントモデュラスで評価する。</p> <p>② 路盤材料は、弾性係数から求めた層係数と排水の良否から求めた排水係数で評価する。</p> <p>③ 基本式には、検査・保証についての記述はない</p> <p>〈1〉道路機能分類ごとに信頼性水準を設定。                  〈2〉道路の自然環境による供用性指数の低下考慮。                  〈3〉ライフサイクルコストに基づく評価を行うための解析期間を道路条件ごとに示している。</p>	<p>① 舗装の耐久性に及ぼす種々の変動要因を考慮し、棄権率 <math>r</math>を設定して照査を行う。</p> <p>② 摩耗層は我が国の表層に該当し、安全性、乗り心地、構造に対する効果で評価され、厚さや種類を多様に選択できる。</p> <p>③ ライフサイクルコストの分析を行うことになっており、典型的な補修計画、投資計画も示されている。</p>

22

### 設計交通量

	イギリス	アメリカ	フランス
決定方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供用時の1日1方向当たりの全商用車交通量に対し、OGV2(4軸以上のトラック,セミトラ-)の混合率の割合に基づいて<b>設計交通量</b>を決定。</li> <li>・舗装種別,設計期間ごとにOGV2の割合から設計交通量を求める図。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>設計車線の交通量</b>(<math>W_{18}</math>, 1方向1車線, 18kip ESAL)は, 両方向の推定交通量(<math>w_{18}</math>)から, 下式により求める。</li> </ul> $W_{18} = D_0 \times D_L \times w_{18}$ <ul style="list-style-type: none"> <li><math>D_0</math>: 方向別分布係数 (0.3~0.7)</li> <li><math>D_L</math>: 車線別分布係数 (0.5~1.0)</li> <li><math>w_{18}</math>: 18kip ESALに換算した両方向の推定交通量</li> <li>*18kip(キロポンド)=8.2トン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日平均大型車交通量に, 設計期間における交通の伸び率等を考慮した係数を乗じて求める。</li> <li>・上記交通量を<b>累計標準軸数(NE)</b>に変換し, 構造設計を行う。</li> </ul> $NE = N \times CAM$ <ul style="list-style-type: none"> <li>N : 大型車交通量</li> <li>CAM: 大型車交通量を標準軸数に変換するための係数</li> </ul>
多車線道路の低減荷重条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車線構成別に交通量を分配</li> <li>・ESAL(軸重)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多車線に応じた方向別分布係数を用いた交通量を用いる</li> <li>・ESAL(軸重)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方部, 都市部ごとに車線構成に応じた交通量の分配を規定</li> <li>・ESAL(軸重)</li> </ul>

23

### 舗装構造設計

	イギリス	アメリカ	フランス
設計思想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CBR15%以上の材料でキャッピング層(路床の一部と考えている)を施工。</li> <li>・路床のCBRが15%以上の時はキャッピング層は施工しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造指数SNの採用</li> <li>・交通量の変動<math>S_0</math>と, 道路種別等に対する信頼性水準<math>Z_R</math>を加味。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャッピング層は路床に含めない。(日本に近い)</li> </ul>
舗装の層構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表基層</li> <li>・上層路盤</li> <li>・下層路盤</li> <li>・(キャッピング層…路床の一部)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表基層</li> <li>・上層路盤</li> <li>・下層路盤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表層(摩耗層+基層)</li> <li>・上層路盤</li> <li>・下層路盤</li> <li>・キャッピング層</li> </ul>

24



### 舗装構造設計

	イギリス	アメリカ	フランス
設計基本式	チャート化  * 設計交通量(百万標準軸数)と設計厚さの関係等から、混合物の種類や層構成を決定。	式(1) と式(2)から各舗装厚を決定。  (1)設計車線の交通量(たわみ性舗装) $\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \text{Log}_{10}(\text{SN}+1) - 0.20 + (\text{Log}_{10}(\Delta \text{PSI} / (4.2 - 1.5))) / (0.40 + (1094 / \text{SN} + 1) \text{SN} + 1)^{5.19}) + 2.32 \text{Log}_{10}(M_R) - 8.07 \quad (1)$ $\text{SN} = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3 \quad (2)$ W <sub>18</sub> : 1方向1車線当たりの18kip ESAL Z <sub>R</sub> : 信頼性水準に対応する係数 S <sub>0</sub> : 交通利用予測の際の確率的な変動を考慮した全標準偏差 SN : 全体の舗装厚に必要とされる構造指数 ΔPSI : 設計時における初期供用性指数と終局供用性指数との差 M <sub>R</sub> : レジリエント係数 (2)構造指数 SN : 全体の舗装厚に必要とされる構造指数 a <sub>i</sub> : i番目の層係数で、ノモグラフあるいはレジリエント係数や他の力学試験から求められる D <sub>i</sub> : i番の層厚 m <sub>i</sub> : i番目の層の排水係数, 0.4~1.40の範囲	・舗装の断面決定。 路床に発生する歪みが許容限界歪み以下となるように、下層路盤等の層厚を決定。  路床の歪みに関する基準式  (1) 重～中交通 (T3クラス以上)の場合 $\epsilon_{rad} = 0.012(NE)^{-0.222}$ (2) 軽交通 (T3クラス未満)の場合 $\epsilon_{rad} = 0.016(NE)^{-0.222}$ NE: 累積標準軸数 ε <sub>rad</sub> : 路床の許容限界歪み

25

### 信頼性設計導入の実態

	イギリス	アメリカ	フランス
信頼性設計導入の実態	・統計的な手法は示されていないが、設計交通量と混合物の設計厚さの関係等をノモグラフ化する際には、経験的な観点から耐久性(信頼性)を考慮したものと考えられる。	S <sub>0</sub> : 交通利用予測の際の確率的な変動を考慮した全標準偏差  Z <sub>R</sub> : 変動に対して設計する舗装構造が供用期間中にある信頼度を持って耐えられるようにするための信頼性水準に対応する係数  S <sub>0</sub> , Z <sub>R</sub> を設計式(1)に組み込んでいる。  すなわち、平均値の最良の推定値を用いることとしている。	・計画交通量と路床の支持力評価に信頼性を導入している。  ・供用期間中の舗装の耐久性に及ぼす種々のファクターのバラツキを考慮するため、統計的な確率論を採用している。当ファクターとしては、危険率rが用いられているが、危険率を何%にするかは設計者の判断。

26

### LCCコストによる評価のあり方

	イギリス	アメリカ	フランス
LCCコストによる評価のあり方	<p>・LCCは、建設コスト(新設費, 維持修繕費, 残存価値), 利用者コスト(交通の遅れ, 事故, 燃料消費等)について行う。</p> <p>・設計期間が40年の時, 最小のLCCが得られるという理由から, すべてのタイプの舗装で, 維持修繕を前提として, 標準的な設計期間を40年としている。</p> <p>なお, 解析期間と言った概念はないか, 設計期間に組み込んでいるものと思われる。</p>	<p>・LCCの基づく評価を行うための解析期間が, 道路条件ごとに示されている。</p> <p>(1) 交通量が多い場合                      都市内道路: 30~50年                      地方道路 : 20~50年</p> <p>(2) 交通量が少ない場合                      舗装道路 : 15~25年                      砂利道路 : 10~20年</p>	<p>・LCCは, 設計時の初期コストやメンテナンスコストと, 安全性の向上, 時間節約, 運転に要する費用の減少等による便益を考慮して解析することになっている。</p> <p>・解析期間は設計者の判断に委ねられているが, 一回は構造的メンテナンスが必要となるように十分長く取ることにしている。</p>

27

## 4. セネガルにおけるヒアリング結果

### 4.1 セネガルの技術基準

- ・セネガルで使用している道路、橋梁の基準は、セネガル独自の基準(セメントや品質管理)もあるが概ね仏国基準。
- ・土木工事におけるCCTG、CCAGの適用は仏国の場合と全く同じ。
- ・他国企業がセネガルでプロジェクトを行う際は、現在はEurocodeを使えば問題なし。  
(プロジェクトによっては援助国基準を適用しても良い場合もある。)
- ・現在はEurocode適用までの移行期間だが今後は、Eurocodeに精通している必要がある。
- ・セネガル-マリ間の橋梁事業も同様。

28

## 4.2 セネガルの規格

- 293のセネガル作成基準のうち土木、建設分野では4つの技術会(建設、建築、図面、エネルギー消費)があり、そこで管理している基準は58。ほとんどがフランス規格に基づいている。(95%)
- セネガル規格の表記: NS
- 西アフリカ規格: NUEMOA

29

## 5. チュニジアにおけるヒアリング結果

### 5.1 チュニジアの技術基準

- 道路プロジェクトにおいて仏国基準を使用しているが100%ではない。
- プロジェクトによってはEurocodesを使用することもあるが、事業主が否定しなければ仏国基準を使っている。
- Eurocodesへの移行はフランスの姿勢を参考にする。
- 現在は、ほぼ仏国と同様のCCTGを使用している。

30

## 5.2 チュニジアの規格

- 2009年から5年間で990の義務的な規格を任意の規格に移行している。
- INNORPIは12,105規格を持っているが95%はヨーロッパもしくはインターナショナル規格に基づいている。残り5%がローカルもしくはアラブ諸国規格に基づいている。（そのほとんどが農業規格）
- チュニジア規格の表記:NT
- ヨーロッパ規格に由来する規格:NT-EN

## 道路・橋梁分野における技術基準について ～土工分野～

伊藤 不二夫  
総務企画部 部長代理  
(社)国際建設技術協会

1

### 土工分野の技術基準

- 土工分野の基準、規格等の位置づけ
- 国による土の分類の違い
- 盛土材料
- ローカル事例(セネガル、チュニジア)
- 仏語圏の岩石および土の分類(盛土をイメージ)
- 仏語圏の盛土施工
- 日本と仏語圏の土工の比較
- EUROCODE 7 (土質計算)について

2

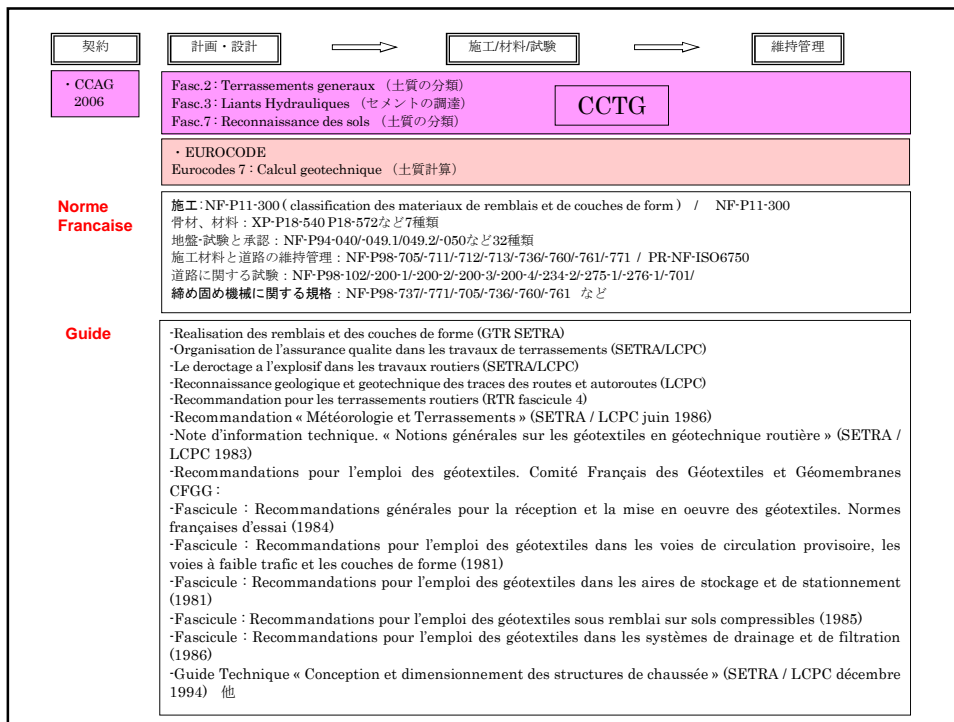


表 土の分類(仏国、日本、米国、英国)比較

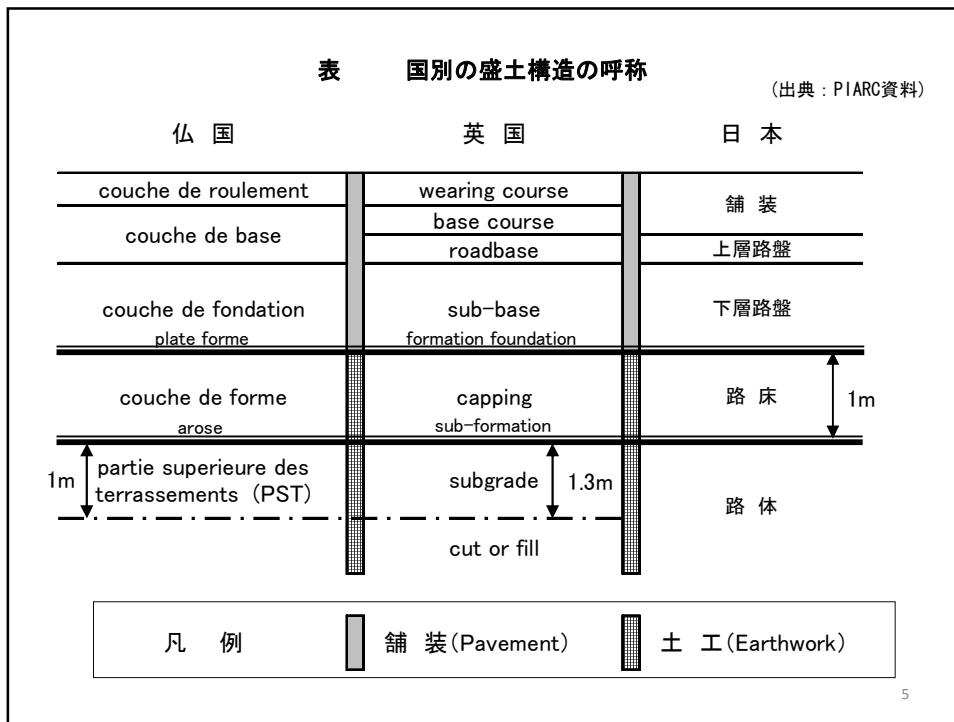
(出典: PIARC資料)

国	参照分類	分類タイプ	細粒の定義	細粒含有量(閾値)	除去対象の粒径	その他
仏国	GTR <sup>※1</sup> 及びNF P11-300、CCTG 2に基づく分類	B	80 μm	12%及び35%	>50mm	
日本	火山灰及び沖積粘土等に関して改訂を加えたUSCS <sup>※2</sup> 特殊な土壌	A B	74 μm	50%	—	含水比が極めて高い土壌、支持力不足の土壌、適用に際して改良を必要とする材料
米国	土の標準分類 USCS <sup>※2</sup> (ASTM D2487-98) AASHTO分類 M145-91 (1995) 又は HRB分類 <sup>※3</sup> に拠る	A B	75 μm 75 μm	50% 35%	>75mm	AASHTO M57-80 (1996) は土の盛土への適用に関する基準、M145-91は、盛土上部への適用に関する基準 FHWAではASTM D-4644にて岩の膨潤性試験について規定
英国	Specification for Highway Works (series 600)の表6/1及び6/2	C	63 μm	15%及び80%	>500mm	

※1: GTR: Technical Guidelines "Construction of embankments and capping layers"

※2: USCS 土の統一土質分類

※3: 道路土工における土、礫混じり土の分類指標(Recommended practice) / AASHTO分類に拠る設計は M145-91によるもの、これは従来HRB (Highway Research Board)による分類。



**表 Fill材料として使用可能な材料比較** (出典：PIARC資料)

項 目	仏 国	日 本	米 国	英 国
Fill材として使用可能	- $l_p < 25$ 、最大径 < 800mmで膨潤性のない材料 他  <b><math>l_p</math> : 塑性指数</b>	-74 $\mu$ m通過分が50%未満の土 -同じ材料で74 $\mu$ m通過分が50%未満でも細粒分と混同した土の場合 他	-AASHTO又はHRB分類 (M145-91) でA1, A2-4, A2-5, A3分類の土 : 75 $\mu$ mの篩い超過率が35%以下で、塑性指数が10未満 他	-Class 1 (粒状材料によるfill材料) : 細粒分率 < 15%で最大径が100-500mmのもので、含水比、土壌に含まれるチョークの間隙率による 他
特別な設計、工法にて使用可能な材料	高さ15m以上の盛土は安定性検討が必要 -25 < $l_p < 40$ で凡そOPN $\pm$ 4の値を取る材料 他	-火山灰 : 高さ5m未満の盛土 ; $l_c > 0.8$ -有機質成分が少量含まれる土 他  <b><math>l_c</math> : コンスタンス指数</b>	-他の土 (A2-6, A2-7, A4, A5, A6, A7) は AASHTO T99試験で、最大密度の95%以上圧密し、最適含水比 $\pm$ 2の範囲で適用 他	-凍結した土壌 : 事前の溶融が必要 -泥岩及びunburnt colliery spoil : 特別な圧密が必要 他
例外的に使用する場合がある材料	-極度に乾燥/湿潤した材料 ; 事前に乾燥及び含水量調整などの具体的工法の検討を行うことで可 他	-シルト、粘性土、火山灰質粘性土の適用は要注意 (何らかの処理必要) -有機質土、高有機質土は路体材料として同様な扱い	-湿潤度の高い土。敷き均し前に最適含水比の20%超とならないように含水比調節の必要あり 他	-通常の規格の適用を受けないチョーク材料 -汚染材料 : 汚染物質の浸出をセメント安定処理により防止することで用いる 他
盛土に不適な材料	-含水比が最適含水比よりも25-40%以上低い土 他	土壌に有機質が多い材料	-凍土及び有機質土壌	-有機質が多い土壌 (ピート、泥等) -木材、丸太 (切株)、腐食しやすい材料 他

6

表 路床及び路体材料として使用可能な材料比較

(出典：PIARC資料)

項目	仏国	日本	米国	英国
路体上部に適用可能な材料	-fill部分に適用可能な材料と基本的に同様 他	礫、礫質土、砂、砂質土	-路体上部 (Platform) の厚さは6インチ (15cm) 未満、最大径 : 3/8 inches (10mm) 他	-1. 30mの層厚部分には、150mm未満の径の材料を適用。許容された材料に対するこれ以外の指定条件はなし
路床部に適用可能な材料	-処理なしで水の影響を受けにくい材料 : 80µm通過率が12%より小さく、VBS < 0.1 - 0.2、最大径250mm 他  VBS : メチレンブルー吸収値	礫、礫質土、砂、砂質土	-	1. 英国分類で6F1及び6F2に相当する土壌 2. 9a及び9b (英国分類) 相当の土壌でセメント処理を施した材料...他で詳細な分類
条件付きで路床部分へ適用可能な材料	-上記分類に該当しない材料でも、中～小規模の盛土工事では、採算性、localityに考慮した材料適用も (検討結果次第で) 考慮可	-無機質土、火山灰質土を多分に含む礫質および砂質材料は事前の処理を前提とする	-	固結度が悪い砂岩 (Sherwood sandstones) : cut部分から排水機能を設置することが必要

7

### セネガルでの土一般

- 国全般としてフラットな地形で、大規模な切土箇所は無い
- 盛土は雨季に道路が冠水するのを防ぐ目的で h=1m程度でかさ上げをする目的で施工するのみ
- 盛土工は仏国のGTR\* (技術ガイド) を参考
- ラテライトを対象とした土木工事多数
- 軟弱地盤はガンビアとの国境地域の河口部にあり  
⇒ CEREEQ (中央土木研究所) が対策を検討し、発注者へ施工方法の助言を行うことあり
- 舗装用の骨材は、玄武岩 (沿岸部及び内陸)、花崗岩 (内陸部) を利用 ※仏国基準に準拠

※GTR: Realisation des remblais et des couches de forme

8



## セネガルの土質・地盤工学関連の研究機関

- 以前はBRGMと称する地質調査機関あり(独立前)  
独立後:
- CEREEQ (Centre Experimental de Recherches et d'Etudes pour l'Equipment: 中央土木研究所)
  - 地盤工学、土木に関係する各種調査・研究実施  
(大学と連携した研究活動も盛ん)

### 【技術担当部署】

- ①基礎、土、道路に関する研究
  - ②コンクリート及び建設材料に関する研究
  - ③工事における品質検査と管理
- ※現場工事に合わせて外部で移動しながら試験を行う試験機能を有する

9

## チュニジアでの土工一般

- 北部山岳地域 (テル山脈／ドルサル山脈)
- 北部地域を中心として火山碎屑物が分布。凝灰岩 (tuff) を対象とした土木工事
- ラテライトの広域的な分布はない
- 盛土工は仏国のGTRを参考としている
- 軟弱地盤は北西部に一部あり
  - ⇒軟弱地盤対策工は仏国基準に拠る設計、施工
- 舗装用の骨材は、国内南部地域から調達
- 山間部でも切土で問題となるような法面はあまりない

10

## セネガル及びチュニジアの基準閲覧サイト

### セネガル

ASN (セネガル規格協会)

[http://www.asn.sn/normalisation\\_normes.htm](http://www.asn.sn/normalisation_normes.htm)

※セネガル基準の表記: NS ○○(番号)で表記

土木に関連する分野は、“Bâtiment-génie civil”に主に分類

### チュニジア

INNORPI (チュニジア規格協会)

<http://www.innorpi.tn>

※チュニジア基準の表記: NT ○○(番号)で表記

11

## ラテライト土壌の取り扱いに関する技術ガイド①

- サブサハラ地域にはラテライト土壌が分布

⇔ **トラフィカビリティ**の問題

19世紀当初～

土壌の理学的・工学的性質の分析から、現場施工で問題となる点、その対処方法などの研究が進められてきた

仏国のISTED(設備環境開発科学技術研究所):

『道路建設におけるラテライトの利用』

(UTILISATION DES GRAVELEUX LATERITIQUES EN  
TECHNIQUE ROUTIERE) を発行

12

## ラテライト土壌の取り扱いに関する技術ガイド②

ラテライトの地質工学的分類に始まり、様々な過去の研究、試験結果などにに基づき、土質力学的性質について纏めた上で、実際に施工現場でラテライトをどう処理すべきか(力学的処理、または結合剤を用いた処理等々)について、ラテライト土壌と対する際の推奨すべき調査方法や各種使用工法の解説



13

## 仏国圏の岩石および土の分類①

### 岩の分類:

国内産で特長のある岩質毎に、乾燥密度、自然含水比、マイクロデュバル※1係数等の各指標に基づき分類

仏国で産出する代表的な岩石類

- R1: チョーク類
- R2: 石灰質岩
- R3: 泥質岩
- R4: 珪質岩
- R5: 塩基性岩
- R6: 火山岩／変成岩

例として: R3(泥質岩)の分類

FR値※2	DG値※3	分類
FR ≤ 7	DG > 20	R <sub>31</sub>
	5 ≤ DG < 20	R <sub>32</sub>
	DG ≤ 5	R <sub>33</sub>
FR > 7	Wn ≥ 1.3 Wopn or IPI ※4 < 2	R <sub>34th</sub>
	1.1 Wopn ≤ Wn < 1.3 Wopn or 2 ≤ IPI > 5	R <sub>34h</sub>
	0.9 Wopn ≤ Wn < 1.1 Wopn	R <sub>34m</sub>
	0.7 Wopn ≤ Wn < 0.9 Wopn	R <sub>34s</sub>
	Wn < 0.7 Wopn	R <sub>34ts</sub>

※2 Fragmentation test (NF P 94-066)  
⇒ 碎屑性の度合いを測る試験: FR値で代表

※3 Degradability test (NF P 94-067)  
⇒ 乾湿繰り返しにより、水分と接することによる細粒化程度を測る。DG値で代表

※4 Immediate bearing index  
⇒ 材料の親水度を計測する試験 IPI値で代表

※1 MDE試験(マイクロデュバルテスト):

仏国でロサンゼルス試験(碎屑化への抵抗度合いを測定する試験)と並行して土壌の物理的性質を把握するために利用される試験

## 仏国圏の岩石および土の分類②

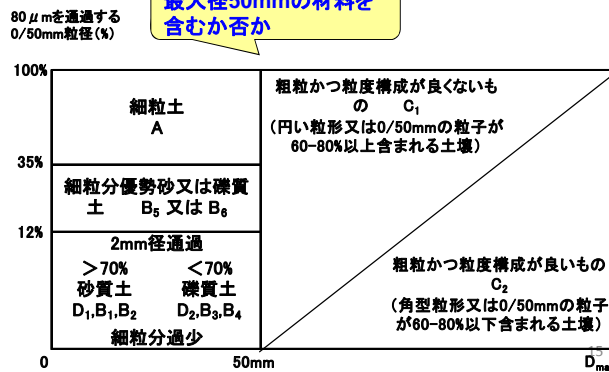
### 土の分類:

①粒度構成、②粘土特性、③産状により分類を行い、材料分類を行う

#### ①粒度構成による分類

A: 細粒土 B: 細粒分優勢砂/礫質土  
C: 粗粒分含む材料 D: 砂質、礫質土 (VBS値<sup>※5</sup>低)

最大径50mmの材料を含むか否か



※5  
土のメチレンブルー吸収値: メチレンブルー色素の吸着量から膨潤性粘土鉱物の含有量を推定する試験で得られる値。VBS値で代表

## 仏国圏の岩石および土の分類③

### ②粘土特性による分類

細粒土 (Fine soils)				
	2.5	6	8	VBS
	12	25	40	lp <sup>※6</sup>
A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
細砂優勢及び礫質土 (Fine-rich sand and gravel soils)				
	1.5	VBS		
	12	lp		
B <sub>5</sub>		B <sub>6</sub>		
細砂劣勢砂質土 (Fines-poor sand soils)				
	0.1	0.2	VBS	
	12	35	ES <sup>※7</sup>	
D <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
細砂劣勢礫質土 (Fines-poor gravel soils)				
	0.1	0.2	VBS	
	12	35	ES	
D <sub>2</sub>		B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	

※6 塑性指数: 細粒分等が塑性状態にある含水量の大きさ。lp値で代表  
※7 砂置換による値。ES値で代表

### 仏国圏の岩石および土の分類④

③産状による分類

試験室で材料の含水比測定を行い、湿潤度によって分類を行う

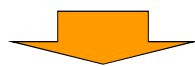
- ts: 極乾燥(very dry)
- s : 乾燥(dry)
- m: 標準(normal)
- h : 湿潤(wet)
- th: 極湿潤(very wet)

土壌タイプ	関連する試験	閾 値				
		ts	s	m	h	th
A <sub>1</sub>	IPI		25	<b>8</b>	<b>3</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.7	0.9	1.1	1.25	
A <sub>2</sub>	IPI		15	<b>5</b>	<b>2</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.7	0.9	1.1	1.3	
A <sub>3</sub>	I <sub>c</sub>	1.4	1.2	<b>1.05</b>	<b>0.9</b>	
	IPI		10	<b>3</b>	<b>1</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.7	0.9	1.2	1.4	
A <sub>4</sub>	I <sub>c</sub>	1.3	1.15	<b>1</b>	<b>0.8</b>	
	別途試験が必要					
B <sub>1</sub>		含水に対する感度なし				
B <sub>2</sub>	IPI			<b>8</b>	<b>4</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.5	0.9	1.1	1.25	
B <sub>3</sub>		含水に対する感度なし				
B <sub>4</sub>	IPI			<b>15</b>	<b>7</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.6	0.9	1.1	1.25	
B <sub>5</sub>	IPI		30	<b>12</b>	<b>5</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	0.6	0.9	1.1	1.25	
B <sub>6</sub>	IPI		25	<b>10</b>	<b>4</b>	
	W <sub>n</sub> /W <sub>OPN</sub>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	1.1	1.3	
	I <sub>c</sub>	1.3	1.2	1	0.8	

17

### 仏国圏の岩石および土の分類⑤

①粒度構成、②粘土特性、③産状による分類の結果



材料表示例) R<sub>12</sub>h, C<sub>2</sub>B<sub>5</sub>S

湿潤度index

④現場の気象条件を加味

- ++: 降水量が多い地域
- +: 降水量が少ない地域
- =: 顕著な降雨、蒸発散の影響小な地域
- : 蒸発散が激しい地域

土壌種別	気候条件	利用	適用条件	転圧		備考
				転圧強度	層厚	
R <sub>11</sub>	++	no				
	+	yes		中程度	中程度	
	= または -	yes		強	中程度	
R <sub>12</sub> h	+	no				
	=	yes	処理	中程度	中程度	
	-	yes		中程度		チョークの崩壊を防ぐために最深部までの掘削が推奨される

盛土材料としての適/不適を評価

18

### 仏国圏の岩石および土の分類⑥(まとめ)

①粒度構成による分類

②粘土特性による分類

③産状による分類

④現場気象条件

堆積岩	石灰質系岩	千層状	R <sub>1</sub>
	泥質岩	マール、粘板岩、泥質岩他	R <sub>2</sub>
	砂質岩	砂岩、礫岩、角礫岩他	R <sub>3</sub>
	塩基性岩	礫岩、石質他	R <sub>4</sub>
火山岩および変成岩	花崗岩、玄武岩、安山岩、片麻岩、片岩、閃岩他	R <sub>5</sub>	

**岩石および土の分類(まとめ):**

仏国(圏)における材料分類の考え方は、**岩質**(岩石の場合)、**粒度構成**(土の場合)に基づいている。さらに、盛土材料としての適用を考慮する場合は、現場における**産状**、**気象条件**を勘案することで材料の適否を評価する、**現場環境重視型の分類・評価方法**。

### 仏国圏の盛土施工(転圧)①

Technical guideline “Construction of Embankments and Capping Layers” 参照

**NF P 98-736: 転圧機材の分類**

**【転圧幅が1.3m又はそれ以上の場合】**

- ・ニューマティックタイヤローラー Pi
- ・スムーズ振動ドラムローラー Vi
- ・振動タンピングローラー VPi
- ・静的タンピングローラー SPi
- ・振動プレートコンパクター Pqi

**参考:**

日本) 振動ローラーが主体で転圧技術、機材が発達してきた

仏国) タイヤローラーが主体で発達

i : 分類番号で機材の規模やスペック別の分類に基づく

**【小規模な転圧機材の場合】**

Technical Guidelines

“Trench Backfill and Carriageway Repair (1994)” 参照

### 仏国圏の盛土施工(転圧)②

・ニューマティックタイヤローラー Pi

最大の輪荷重を得るために、バラストの搭載が可能で、空重量に比して2倍の荷重をかけることが可能な機材

輪荷重(CR)別に下記の3種類に分類

- P1 : CR 25 - 40 kNの間
- P2 : CR 40 - 60 kNの間
- P3 : CR 60 kN <

・スムーズ振動ドラムローラー Vi

V1	(M1/L) x √A0	{ 15 - 25 の間 { 25より大きい	および A0 ≥ 0.6 および 0.6 < A0 < 0.8
V2	(M1/L) x √A0	{ 25 - 40 の間 { 40より大きい	および A0 ≥ 0.8 および 0.8 < A0 < 1.0
V3	(M1/L) x √A0	{ 40 - 55 の間 { 55より大きい	および A0 ≥ 1.0 および 1.0 < A0 < 1.3
V4	(M1/L) x √A0	{ 55 - 70 の間 { 70より大きい	および A0 ≥ 1.3 および 1.3 < A0 < 1.6
V5	(M1/L) x √A0	{ 70より大きい	および A0 ≥ 1.6

※1 M1: 振動/静的ドラムによる転圧幅にかかる総荷重(kg)、L:ドラムの幅(cm)  
 ※2 A0: A0 = 1000(me/M0)として計算された理論上の振幅。me: 偏心モーメント(mkg)、M0は偏心によって振動する部分の重量(kg)

### 仏国圏の盛土施工(転圧)③

【転圧の仕様】 例として: 表 材料毎の転圧スペック(Compaction table)

材料index → ニューマティックタイヤローラー → Sスムーズ振動ドラムローラー

《表中の記号》

**Q/S ratio(単位 m3/m2):**  
 ある特定時間内(例: 1日)に、機材で締め固めた盛土(fill)部の面積(S)に対して、実際に締め固めた土の体積(Q)比

**e:**  
 実際の転圧後の層厚(m)

**V:**  
 転圧機械の作業速度(km/h)

**N:**  
 転圧回数。実際の層厚/(Q/S)で算出する

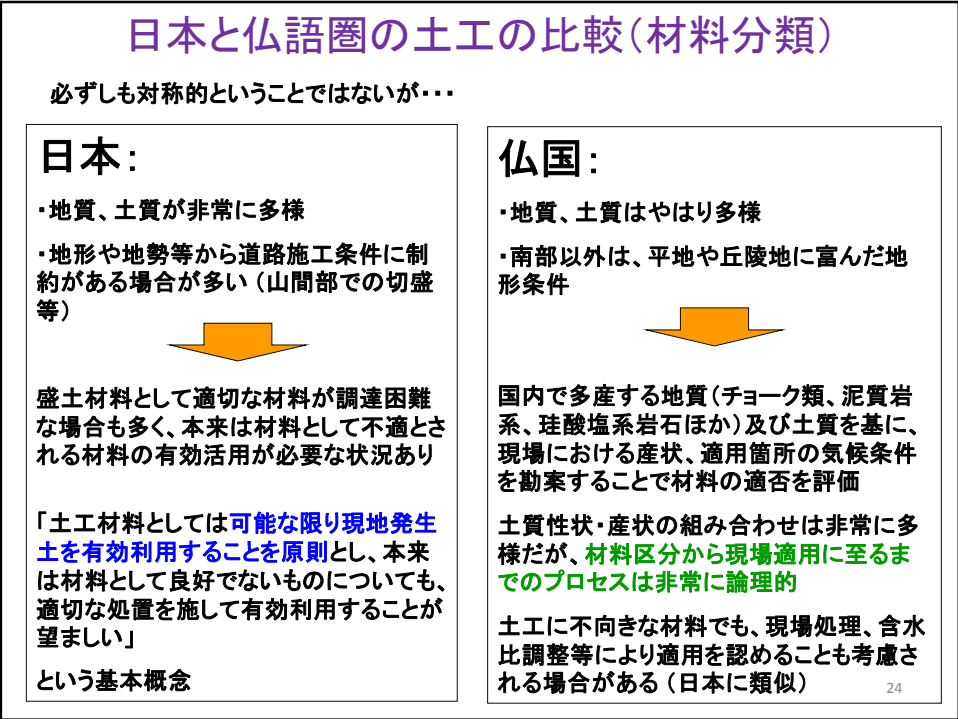
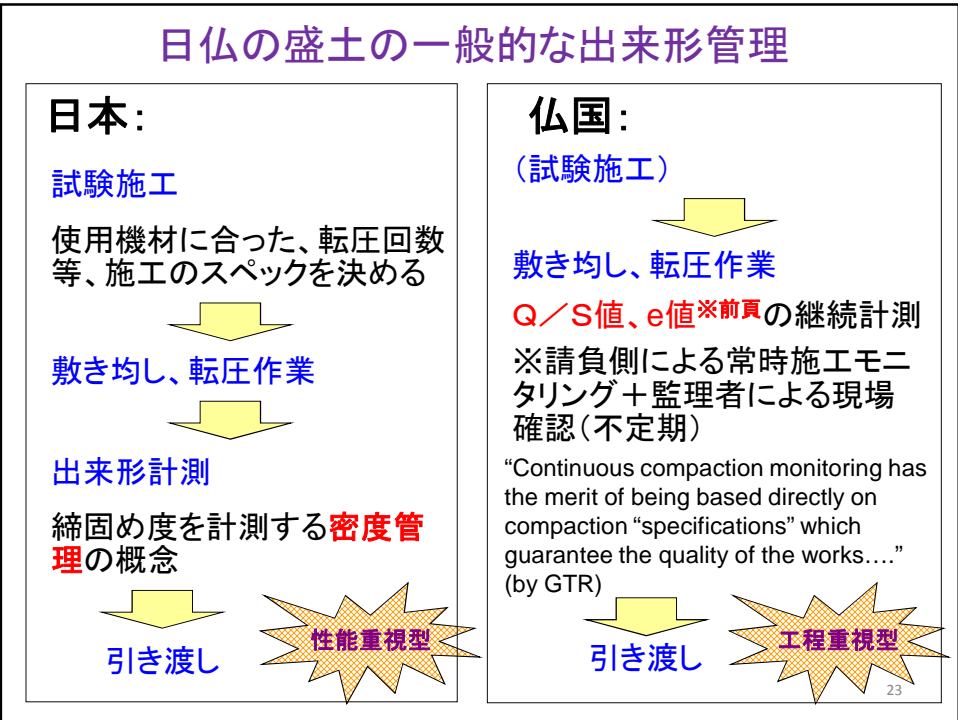
**Q/L:**  
 1m幅当りの転圧作業効率を表す指標で、Q/L = 1000 x V x (Q/S)で算出する

方法	機械	材料index							
		P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	
弱転圧 エネルギー Code 3	Q/S	0.080	0.120	0.180	0.055	0.085	0.125	0.165	
	e	0.30	0.45	0.60	0.25	0.35	0.30	0.50	
	N	4	4	4	5	5	3	4	
	Q/L	400	600	900	110	215	500	315	
中転圧 エネルギー Code 2	Q/S	0.450	0.065	0.095	0.040	0.065	0.085	0.085	
	e	0.25	0.35	0.45	0	0.25	0.30	0.40	
	N	6	6	5	7	5	7	4	
	Q/L	225	325	475	80	165	130	300	
強転圧 エネルギー Code 1	Q/S		0.035	0.050		0.025	0.040	0.050	
	e	0	0.20	0.30	0	0.20	0.30	0.30	
	N		6	6		8	8	6	
	Q/L		175	250		50	80	125	

Q/S (m)  
 e (m)  
 V (km/h)  
 N -  
 Q/L (m<sup>3</sup>/h.m)  
 0 本タイプの機械は不適


(\*) 要求される最大径(Dmax) < 層厚の2/3  
 (1) 施工機械のためにトラフカビリティを確認する  
 (2) 作業日が近づいた際に降雨の危険がある場合は機振れを均(盛土の表層数cmを均す若しくは別の機材の適用を検討する)

Source : GTR (LCPC) 22





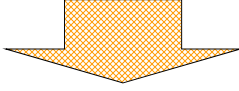
### 日本と仏語圏の土工の比較(施工)

<p><b>日本:</b></p> <p>『盛土施工では、原則として設計で<u>盛土の要求性能を確保するように設定</u>した施工条件を満足しなければならない。ただし、設計時に想定し得ない現地条件や施工中の盛土の挙動には臨機応変に対応する必要がある。また、盛土の施工に当たっては、十分な品質の確保に努め、安全を確保するとともに、環境への影響にも配慮する』と<u>性能規定の概念</u></p>	<p><b>仏国:</b></p> <p>施工機械による転圧、材料や盛土の設計高さに応じて、機材別の転圧強さ等が詳細に規定されている点では、<u>仕様(工法)規定の概念</u></p> <p style="text-align: center;">                  しかし、EUROCODE適用となると・・・             </p> <p><b>EUROCODE 7 (土質計算)</b></p> <p>“終局限界状態設計法”や“使用限界状態設計法”など、盛土の設計概念として<u>性能規定化</u>へ向かう概念へ?!</p>
--	--

25

### 地盤構造物の設計が仕様規定である理由

盛土を含む地盤構造物の設計が、コンクリートや鋼構造物と異なる点は、使用する材料がサイト毎に異なるという点である。材料が現場毎に異なれば、その都度、調査及び試験を実施し、設計に用いる地盤のパラメーター値を決定する必要がある、この点が工業規格化された材料を扱う場合と大きく異なる点である。



という基本概念

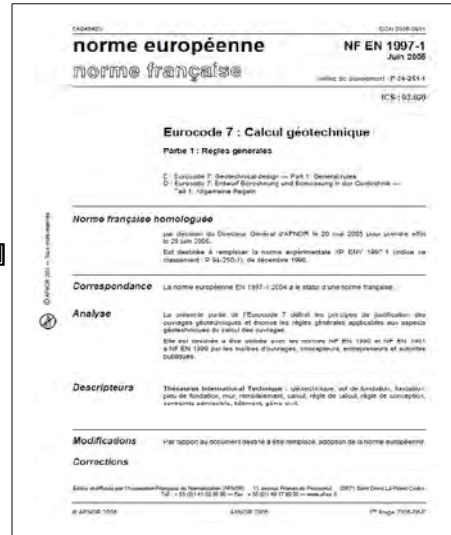
EUROCODE導入でどうなる?

26

## 土工分野のEUROCODE（参考1）

### EUROCODE 7 目次

- 第1章：『一般事項』
- 第2章：『設計』に関する要求事項
- 第3章：『地盤工学に関する一般事項』
- 第4章：『施工のモニタリング、維持管理』
- 第5章：『盛土、地下水位低下工法、地盤改良』
- 第6章：『浅い地盤』
- 第7章：『杭基礎』
- 第8章：『アンカー』
- 第9章：『擁壁』
- 第10章：『水圧に起因する破壊現象』
- 第11章：『安定性に関する一般事項』
- 第12章：『盛土』



EUROCODE 7の表紙頁 (NF版)

## 土工分野のEUROCODE（参考2）

### 地盤パラメーターの決定：

構造物の設計に際して最も重要な点は、使用する材料、設計荷重、構造物の形状、設計計算モデル、構造物に要求される性能等について、各々に不確定性の要素がある中で、如何にパラメーターを決定して安全性を設計に盛り込むかという点だが、...

EUROCODEでは、地盤パラメーターに計測値、導出値、特性値、設計値というフローの中でそれぞれの数値の算定について記述しているという点で性能評価型の思想を採り入れていると言える。

参照：ISOだより「ユーロコード7の現状：設計思想について」  
(地盤工学会ISO検討委員会)

#### (4) 調査のまとめと課題について

# フランス技術基準調査のまとめと提言

2010.9.7

(フランス国における技術基準状況に関するセミナー)

(社)国際建設技術協会 荒牧英城

1

## 目 次

1. フランスの道路整備執行体制
  - (1) 道路行政・基準・仕様にかかる組織と役割
  - (2) 技術基準・仕様の特徴
  - (3) 入札・契約制度の特徴
  - (4) 施工・監理体制の特徴
2. 仏語圏アフリカ諸国とフランス
  - (1) 仏語圏アフリカ諸国へのフランス制度の適用
  - (2) 独自の技術基準策定の試み
3. 本邦企業が仏語圏アフリカ諸国で業務を行うための留意事項と提言
  - (1) 留意事項
  - (2) 提言

2

## 1. フランスの道路整備執行体制

### (1) 道路行政・基準・仕様にかかる組織と役割

#### ●道路管理者:

- ・国(+コンセッション企業)、県、コミューンが、道路管理者として、国道、県道、市町村道事業の発注者の立場に立つ
- ・地方自治体の一つ州(Regions)は、計画調整

#### ●基準・仕様:

SETRA・LCPC - AFNOR - CEN - ISO  
など32の機関      NF      EN  
からなるRST      NF-EN Eurocodes  
NF-EN-ISO

3

### (2) 技術基準・仕様の特徴

#### 1) 基準類の種類

##### ●規則(Reglements):

法規、行政、技術上の義務的規定。法律、政令等の形をとる。

##### ●規格(Normes):

本来は任意(自発的)な規定。契約により義務的条件を持ちうる。(とくに、安全、健康、環境に関して)

##### ●仕様書(基準)(Specifications):

仕様(結果)について義務的事項を定めた契約条項。(建造物の性能・性格、品質の水準、形状など)

##### ●示方書(Prescriptions):

示方書は、示方(方法)について義務的事項を定めた契約条項

4

## 2) 基準類の特徴

- 請負業者 (Entrepreneur) の責任が重い (CCAG > FIDIC 国際約款)
- 特記契約約款 (CCAP)、特記技術仕様書 (CCTP) の重要性が高い

ex) ルバロア橋 (Pont de Levallois) の高欄の高さ



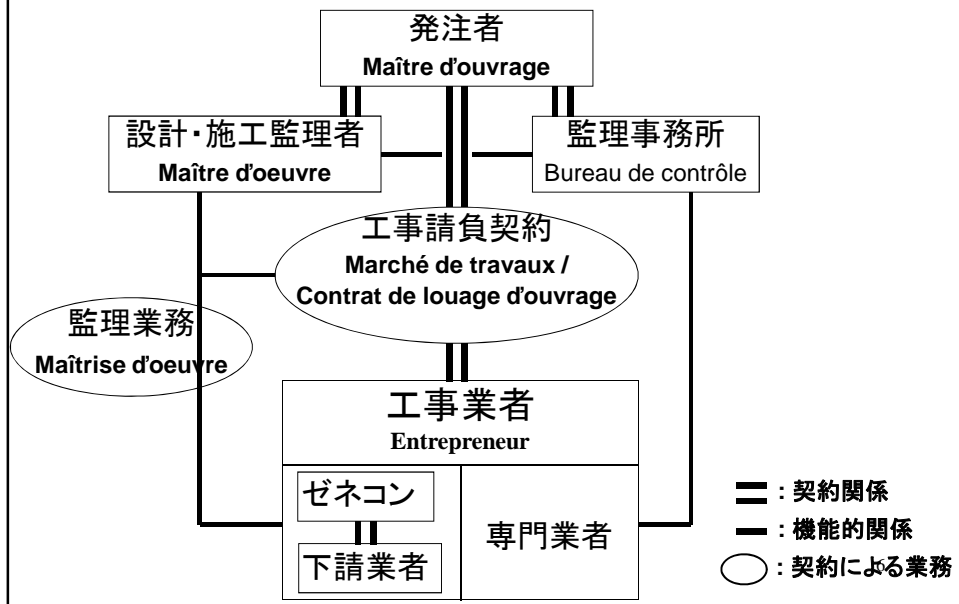
出展: SETRA 提供資料 "Les spécifications dans les marchés publics"

- 土工に関する規定: 仕様(工法)規定 > 性能規定  
ex) 盛土材、設計厚に応じて、機材別の転圧強さ等を規定
- 橋梁: 活荷重、地震荷重はユーロコードを国内基準化して採用
- 舗装: 舗装の厚さは、仮定した舗装断面の歪を理論式によって計算した後、路床の破壊基準式に照らして断面を決定

5

## (3) 入札・契約制度の特徴

### 1) 標準的な契約形態



## 2)日本の制度との違い

- 入札の種類:アペルドッフル(一般、指名)、随意(交渉)、DB、コンクール
- 指名アペルドッフル:
  - ・選定基準:過去の施工実績、技術力、従業員数、財務状況等
  - ・入札不調:再入札または最低入札者と交渉→随意(交渉)契約
  - ・通年指名制度あり:工事の種類ごとに指名業者を事前に決定
- 発注者積算額:日本の「予定価格」のような法的上限拘束性なしただし、国の出先機関は積算額を超えた契約なし→交渉
- 価格の契約:建築は「総価」(marchés sur prix forfaitaires)  
土木は「単価」(marchés sur bordereaux de prix unitaires)
- 支払い:1~3ヶ月間隔の中間出来高払い(日本は前渡金+完成時)

7

## 3)入札・契約図書

- プロジェクト固有の(特記)書類として添付
  - ・誓約書(Acte d'engagement)+特記契約約款(CCAP)
  - ・特記技術仕様書(CCTP)
  - ・設計図面
  - ・工事工程表
  - ・単価明細書
- 添付されないが守るべき一般規約書
  - ・標準契約約款(CCAG)、一般技術仕様書(CCTG)
  - ・AFNORなどの規準書

8

#### (4) 施工・監理体制の特徴

- 伝統的な二者構造から三者構造へ
  - ・国の出先機関(DDE)の解体
  - ・インハウスエンジニアを抱えない発注者の増加(RFF:Reseau Ferre de Franceなど)
- 中間払いのための出来高チェックと協議
- 大規模工事におけるエキスパートパネル (Panel d' experts)の設置
- 公共建築物における監理事務所(Bureau de Controle)の参画

9

## 2. 仏語圏アフリカ諸国とフランス

### (1) 仏語圏アフリカ諸国へのフランス制度の適用

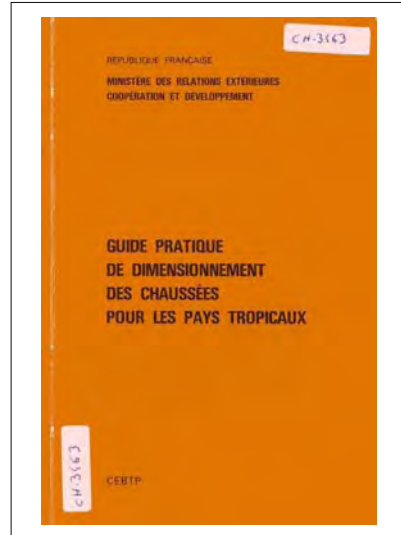
- 標準契約約款(CCAG)、標準技術仕様書(CCTG)は、フランスのものに準拠(セネガル、チュニジア)
  - ・フランスの最新版が使われているとは限らない
  - ・アフリカ特有の材料(土、骨材等)は、独自基準
  - ・WB、AfDB、JICAは、CCAGに代えて独自の約款
- ユーロコード導入はフランスの動きを見て対応。  
現時点でも、その利用は問題ないし、今後は必須となる方向
- 特記技術仕様書(CCTP)に、SETRA、LCPCのマニュアル類を広く活用
- 監理事務所(Bureau de Controle)の活用
- エキスパート・パネル(Panel d' Experts)の設置

10



## (2) 独自の技術基準策定の試み

- 「熱帯地域のための道路設計実用ガイドブック」(Guide Pratique de Dimensionnement des Chaussées pour les Pays Tropicaux)
- 1984年、フランス対外協力・開発省(当時)が、CEBTP、BCEOMの協力で作成
- 設計: CBR値、交通量、舗装用材料の組み合わせによる舗装厚のマトリックスを提案
- 施工: 舗装断面ごとに使用する材料の組み合わせ方、留意事項
- JICAのマダガスカルへの無償案件で、舗装設計基準として使用



「熱帯地域のための道路設計実用ガイドブック」表紙

11

## 3. 本邦企業が仏語圏アフリカ諸国で業務を行うための留意事項と提言

### (1) 留意事項(その1)

- サブサハラ、マグレブとも契約図書はすべてフランス語。  
専門家でない通訳・翻訳を介しての理解、交渉は危険。
- 約款、仕様書類にフランスのものが多用されているが、あくまで自国で公式に制定した独自のものという位置づけ。
- FIDIC国際約款などに比べ、フランス式CCAGでの契約では、請負業者の責任が大きい。
- 請負者は、発注者、BCなどから約款・仕様書の尊重を強く求められる。とくに監理事務所(BC)が入ったプロジェクトでは、契約図書に沿った設計・施工が必須なので、熟読、理解が必要。プロジェクト毎のCCAP、CCTPIは、当該プロジェクト独自のルールとなるので、優先順位が高いので要注意。

12

### (1) 留意事項(その2)

- CCAPには、工事実施体制、請負者の義務、数量の変更、金額の精算、支払方法などが詳細に書き込まれる。円借款事業では、CCAGに代わって使われるJICAの調達ガイドラインとの違いを十分確認する必要がある。
- コンサル、請負会社は、設計、施工を通して発注者、第三者機関(BC、EPなど)との良好かつ不断の協議が必要。協議は、口頭だけでなく、文書による確認が必要
- 土木工事は一般に内訳書に基づく単価契約であるので、単価には、材料費、工事費のほか、利益、リスク、保険、関税等のすべての費用が含まれていなければならない。

13

### (2) 提言

- フランス語と技術を理解する人材活用、チーム作りの必要性
  - ・ コンサルタント業務－CCTPの作成
  - ・ 工事－発注者、コンサル、BC、EPなどとの調整、交渉、施工図の作成
- 発注者の技術者の質、設計の段階からかわるBC担当者の専門性の確保
  - JICAから相手国政府への申し入れ
- ローコスト道路の整備にあたり、現地材の活用が不可欠
  - 基準類の整備に資する案件への協力  
(ニーズは、サブサハラ>マグレブ)
  - UNESCO、ISTEDなどとの研究協力
- フランス語圏アフリカでの工事の経験者はノウハウの宝庫
  - JICAのローンプロジェクトへの積極参加

14