

地域別に見る世界の土質関係基準とその運用

—オーストラレーシア—

まき うち かつ ひこ やまの うち とよ とし
巻 内 勝 彦* 山 内 豊 聡**

1. まえがき

オーストラレーシア (Australasia) は、オセアニアと等しい地域に使われることもあるが、ここではオーストラリア (Commonwealth of Australia) およびニュージーランド (New Zealand) の狭義の意味に用いる。上記両国だけで、オセアニア全面積 851 万 km² の 96%、総人口約 2000 万人の 80% と、実質的にその大半を占める。

ところで、通称スペック (specification, 仕様書) とか、標準規格といわれる基準類には、法的規制をもつものから単なる参考的指針にすぎないものまでその範囲は広い。規格の多さが、その国の技術水準の高さに比例する指標であるかどうかは分からないが、オーストラレーシアにおいてもその数は少なくない。ここでは、土質試験・調査法の標準規格、ならびに道路、安定処理土、耐震設計に関する基準に限って述べることにしたい。

2. オーストラレーシアの環境概要

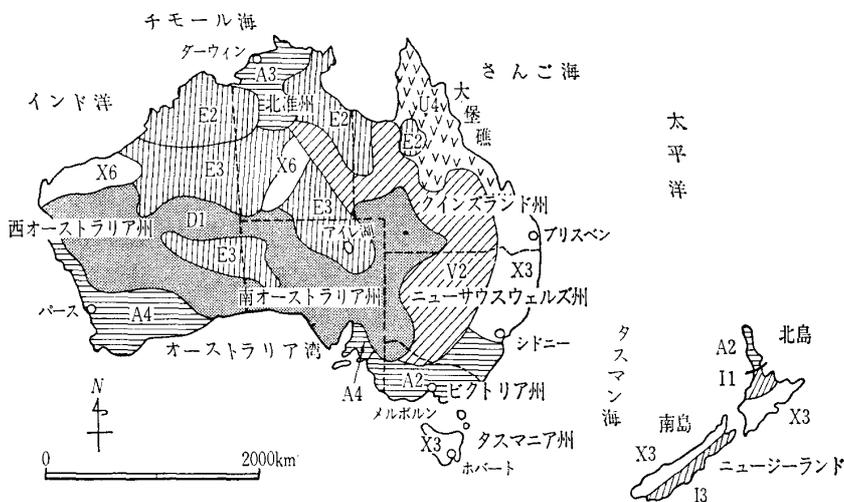
工業規格・基準は、国際標準化機構 (ISO) のように世界で統一化しようとする動きがある一方で、各国・各地域の社会・自然環境により特殊化・変則化が進んでいるのも事実である。土質関係基準については後者の傾向が強いといえる。以下簡単に、これら基準類に影響すると考えられる両国の環境条件を述べておく。

2.1 社会環境条件

両国は共に、南半球における英国植民地として開発された歴史的背景をもつので、多くの類似点がみられる。したがって、しばしば同一視されることが多いが、異質な面が

表-1 社会環境の対比

項目 (単位)	オーストラリア	ニュージーランド	日本	
歴史	1770年(英領)	1769年(英領)	—	
発見	1901年(連邦結成)	1907年(自治領)	—	
国土面積 (万 km ²)	768.7	26.9	37.8	
人口(万人): 1978年	1424.9	310.9	11489.8	
英国系人口内訳 (%)	90	80	—	
人口密度(人/km ²): 1978年	2	12	309	
1人当たり国民所得(ドル): 1978年	6697	4519	7233	
都市人口率(%): 1976年	86.0	83.0	75.9	
土地利用(万km ²)	耕地	44.9(5.8%)	0.43(1.6%)	4.99(13.2%)
	牧場	450.7(58.6%)	13.70(51.0%)	0.53(1.4%)
	森林	107.0(13.9%)	6.30(23.4%)	24.87(65.8%)
	その他	150.7(19.6%)	6.04(22.4%)	6.72(17.8%)
発電量 (億 kWh)	水力: 1977年	825	213	5326
	地熱: 1977年	—	6.0%	0.1%
鉄道輸送(億トンキロ): 1977年	320	37	413	
自動車保有台数(万台): 1977年	668	140	3138	
乗用車1台当たり人(人/台)	2.5	2.6	5.7	



- E 2 : ロームまたは粘土 (しばしば基盤まで浅い)
- E 3 : 砂またはローム質砂
- V 2 : 活性粘土を含む土
- I 1 : 無定形またはアロフェン粘土を含む土 (しばしば火山灰、腐植含む)
- I 3 : 明色の薄い水平表層の土
- D 1 : 砂漠または塩基性土
- A 2 : ポドゾル (高温多湿)
- A 3 : " (高温乾燥)
- A 4 : " (温暖、冬期多湿)
- U 4 : 強風化ポドゾル (温暖~高温乾燥)
- X 3 : 山岳部の土: ポドゾル系
- X 6 : " : 新鮮な露出岩上の土

図-1 オーストラレーシアの土質分布

少なくない。日本も含めて対比して示したのが表-1である。まず主な共通要素を挙げれば、(1)英語圏文化(特に英国系)をもつ、(2)新国家である、(3)農牧業を基幹産業とする先進国である、(4)人口密度は低いけど都市集中度が著しい、(5)生活水準が高い、などである。特に1人当たりの自動車台数(1976年)は米国に次いで、オーストラリア2位、ニ

*九州大学助手 工学部水工土木学教室
**九州大学教授 工学部水工土木学教室

No. 1312

ニュージーランド3位であり道路交通に対する依存度は高く、両国での土質工学分野の中で道路土質の果たす役割は大きい。他方、両国の差異を指摘するとき、まず第一に考えねばならないのは、両国間の距離約1900kmであろう。この遠い隔たりが、気候・地形・地勢・地質・土質等の自然環境はもとより、国民性、産業の違いに与える影響は少なくない。

2.2 自然環境条件

2.2.1 オーストラリア¹⁾: 国土の広さは、南北3200km, 東西4000kmあり、日本の約21倍、米国本土の大きさに匹敵する。オーストラリア大陸の大部分は古生代地質の安定陸塊である。地形^{2), 3), 4)}は、著しい地殻変動が起こらなかったため比較的単調であるが、大きく次の三つに分かれる。すなわち、西部台地(高度400m以下の楯状地で、砂漠が広がる。全土の60%)、中央低地(構造平野で、中央部の大鎮(さん)盆地は世界最大。全土の30%)、東部高地(古生代のしゅう曲山地で、分水嶺山脈により北部は台地状、南部も侵食されて海拔2000m以上の所は少ない)である。気候は、北部の熱帯から南部の温帯性気候に属し、降水量は北部と東部に多いが、内陸の大部分(国土の60%)は乾燥している。植生を全くみない砂漠は少ないが、草原や疎林の広がる半砂漠やステップの占める割合が大きい。この国では農牧業を主産業とするため、流水や地下水の水資源開発には極めて積極的であり⁵⁾、土壌学を中心とした土の研究が進んでいる。図一⁶⁾は大略の土質分布を示したものであるが、ほかに詳細な土質調査書・分布図が各種刊行されている^{7), 8), 9)}。連邦科学産業研究庁(CSIRO)が作成した土質図¹⁰⁾(200万分の1)では、全土を10地区に分け、土質分類は、大分類として、(1)均一組織のプロフィールをもつ土(記号U)、(2)漸次変化するプロフィールをもつ土(記号G)、(3)複式組織のプロフィールをもつ土¹¹⁾(記号D)、(4)有機質プロフィールをもつ土(記号O)、(5)表土のない所(これは主に東部の火山による玄武岩。活火山はない)の5種に分け、更に中分類、細分類している。特殊な土としては、クインズランド州沖合の大堡礁(島との間に潟湖をもつさんご礁)付近のコラルリーフロックや、内陸には広くレス土の分布がみられる。また旧属領パプアニューギニアのための火山灰土の調査研究も行われている。

2.2.2 ニュージーランド¹²⁾: オーストラリアプレートのエッジにあり、環太平洋造山帯に属す火山国である。南島には3000m以上の高峻な南アルプスが連なり氷河地形がみられるが、北島には丘陵が広がり火山地形が多い。気候は、温かな偏西風の影響を受ける西岸海性気候で、南島西斜面の年降水量が1500mm以上あるのに対して、偏西風が遮断される東斜面では600~900mmであり、その差が著しいのが特徴的である。中生層以降の比較的新しい地層であることや、火山灰土、地震発生、地すべり等、我が国の状況に近いことが指摘されている。土質図に関しては、

1960年代に科学産業研究局(DSIR)の土壌部(Soil Bureau)が全土について一応完成し、その後地方ごとに詳細なものを整備している。沖積粘土や有機質土もかなりの面積を占めるが、火山噴出物に由来する土石が広く堆積し、特に北島には南九州のしらす¹³⁾と同じ軽石土(pumice soil)がみられる。また、レス土も南北両島に分布し、南島での分布面積は10%に達している。

3. 土質試験・調査法

3.1 標準規格

我が国の日本工業規格(JIS)と同じく、両国には国家規格としてAustralian Standard(略号AS)とNew Zealand Standard(略号NZS)がある。この標準規格の中に、土質に関する諸試験・調査法が下記の規格名称のもとに一括して制定されている。

AS 1289: Method of Testing Soils for Engineering Purposes, 141 p., Standards Association of Australia(略号SAA)発行

NZS 4402: Method of Testing Soils for Civil Engineering Purposes;

Part 1: Soil Classification and Chemical Tests, 91 p.
Part 2: Soil Compaction and Soil Density Tests, 100 p.
Standards Association of New Zealand(略号SANZ)発行

両規格の作成に際しては、英国規格BS 1377: 1967(1975年にSI版に改正);

BS 1377: Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purposes, p. 143, British Standards Institution(略号BSI)発行

を手本にただけあって、標題(工学用途であることを明確にしている)と形式はよく似ている。内容についてはBS 1377だけでなく米国の諸規格も参考にし、更に自国の地域特性や特殊な条件を取り入れているので細部における差異が少なくない。

3.1.1 AS 1289: 現行のAS 1289は、1966年に制定されたAS A 89(規格名称は同じ)を、1977年に単位をSI化するために大幅に改訂したものである。その後、1981年までにいくつかの改正、追加がなされている。旧規格AS A 89は、米国において多くの土質基準が道路関係者の推進によってできたのと同様に、全豪州道路局協会(NAASRA、後述)からの要望で制定された経緯をもつ。したがって、規格項目と内容をみると道路土質を対象とした性格が強いのは否定できない。

3.1.2 NZS 4402: Part 1部分は1976年に制定されたが、それまで、土質試験には同じ母国語で書かれたBS、ASおよび米国の諸規格などが準用されていた。現行のNZS 4402は、Part 1: 1980、およびPart 2 P: 1981(ここでPは暫定規格の意味)からなり完全SI版である。こ

表-2 土質試験・調査規格

規格項目	規格番号					
	JIS [JSF]	AS 1289 (1981)	NZS 4402 (Pt. 1-1980) (Pt.2P-1981)	BS 1377 (1975)		
一般	用語記号 試料調製：空気乾燥法 " : 非乾燥法	A1201-79T [C]	A1-77 A2-77	1.2 1.5	1.2 1.5	
含水量および分類試験	含水量試験：炉乾燥法 " : 砂容器法 " : アルコール法	A1203-78	○B1.1-77 △B1.2-77 △B1.3-77	T1	○T1(A) △T1(B) △T1(C)	
	液性限界試験：キャサグランデ法 " : 一点法 " : コーン法	A1205-79T	○C1.1-77 △C1.2-77	T2	T2(B) T2(C)	
	塑性限界試験	A1206-78	○C2.1-77	T5	T2(A)	
	塑性指数の決定		○C2.1-77	T3 T4	T3 T4	
	収縮定数試験	A1209-78				
	線収縮試験		○C4.1-77	T6	T5	
	土粒子比重試験：細・中・粗粒土用 " : ビクノメーター法	A1202-78	C5.1-77	T8(A) T8(B)	T6(A) T6(B)	
	粒度試験：湿ふるい法 " : 乾ふるい法 " : ふるい+比重計法 " : ピペット法 " : 比重計法	A1204-79T	△C6.2-77	○T9(A) △T9(B)	○T7(A) △T7(B)	
	74 μm 通過質量試験	[T22-71]	○C6.3-77	○T9(C) △T9(D)	○T7(C) △T7(D)	
	遠心含水当量試験	A1207-78				
	砂当量値試験		C7.1-77	T7		
	Emerson 分級試験		C8.1-80			
	粘土分散率試験		C8.2-80			
	化学的性質試験	強熱減量試験	[T 6-68]			
有機物含有量試験：強熱減量法 " : 重クロム酸法		[T 8-68] [T 9-68]	D1.1-77	△T10(B) ○T10(A)	T 8 T 9	
硫酸塩含有量試験：質量法 " : 容積法		[T13-68] [T14-68]	D2.1-77	T11	T10	
pH 試験：ガラス電極計法 " : 比色法		[T 7-79T]	○D3.1-77 △D3.2-77	○T12(A) △T12(B)	○T11(A) △T11(B)	
電気抵抗性試験			D4.1-80			
アロフェン含有判定試験				T13		
粘土鉱物判定のための試料調製		[T24-79T]				
水溶性成分試験試料調製		[T10-68]				
水溶性成分含量試験		[T11-68]				
塩化物含有量試験		[T12-68]				
締固めおよび密度試験	突固め試験：2.5kg ランマー，標準法 " : " , 副法 " : 4.5kg ランマー，標準法 " : " , 副法 " : 振動ハンマー法	A1210-79T	○E1.1-77 △E1.2-77 ○E2.1-77 △E2.2-77	T14 T15 T16	T12 T13 T14	
	現場乾燥密度試験：砂コーン注入法 砂注入法 " : 砂置換法 小シリンダー法 大シリンダー法 ハンドスコップ法		A1214-78	E3.1-77 E3.2-77		
	" : コアカッター法			E3.3-77	T17(A)	T15(A) T15(B) T15(C) T15(D)
	" : バルーンデソメータ法			E3.4-77	T17(B)	
	" : プラスチックシート法		E3.5-77			
	" : 水浸法			T17(D)	T15(E)	
	" : 水位法			T17(E)	T15(F)	
	乾燥密度比の決定		E4.1-77			
	最大・最小乾燥密度試験	[T26-81T]	E5.1-77			
	密度指数（相対密度）の決定		E6.1-81			
	締固め管理試験（迅速法）		E7.1-77			
強度	CBR試験：乱した供試体 " : 乱さない " " : 現場試験	A1211-79T	○F1.1-77 ○F1.2-77 ○F1.3-77	○T18(A) ○T18(C) ○T18(C)	T16	
	現場ベンセン断試験	[C]	F2.1-77		T18	

の規格は、ニュージーランドの土木・建築の学協会、研究機関、業界、中央・地方官公庁など10関係機関代表からなる Building and Civil Engineering Sectional Committee (作業は Soil Testing Committee が実施) によって作成された。AS1289 に比べて NZS 4402 の内容構成は、BS 1377: 1975 に近いが、BS を補完する意味で AS や米国の規格を適宜引用している。

3.2 規格の内容

AS 1289 および NZS 4402 にある試験・調査法を、JIS, JSF (土質工学会基準, Cは委員会案), BS と対応させ一覧表にまとめたのが表-2 である。我が国の規格も当初、欧米の規格を範として制定した経緯があるため、全般を通して大筋は共通している。ただし、各規格ともそれぞれの国情をかなり規格内容に反映させているので、同じ名称の試験・調査法でも微妙な点で差異があったりする。したがって海外工事での土質試験結果報告ではどの規格を使用したか明示する必要がある。

AS および NZS には、土質工学会発行の「土質試験法」や「土質調査法」のような詳細な解説、データ記入例はなく、データシートも完備していないので、説明文や備考 (Note) の精読が大切である。

単位については、AS, NZS とともに SI で表示している。ここに留意しなければならないのは、いずれも旧規格 (フート・ポンド法) から単位換算に際して、ほとんどがソフト換算 (数値を丸めない) をしている点である。従来からメートル法の JIS では、ハード換算 (数値を丸める) したものが多。したがって JIS とはもちろん、AS, NZS, BS 間にも若干の換算方法の不統一があるため、装置・器具の寸法の差や規定の荷重・応力の大きさに違いがある。また使用単位も Mg/m³ と t/m³, kPa と kN/m² など現状ではやや統一性に欠ける面がある。

試料サンプリング等については、AS 1726-1981: SAA Site Investigation Code, 84 p. が別途定められてい

表-2 (続き)

および 圧密 試験	一軸圧縮試験：室内，ポータブル式	A1216-79T		T20(A)	T20
	“：自記式			T20(B)	
	三軸圧縮試験（非排水）	[C]	F4.1-77	T19	T21
	透水試験	A1218-79T			
	圧密試験（一次元）	A1217-79T	F6.1-77	T21	T17
	道路の平板載荷試験	A1215-78			
	地盤の “	[T25-80T]			
	標準貫入試験	A1216-61	F3.1-77		T19
	オランダ式二重管コーン貫入試験	A1220-76	F5.1-77		
	スウェーデン式サウンディング試験	A1221-76			

【備考】

JIS：日本工業規格
JSF：土質工学会基準
AS：オーストラリア規格
NZS：ニュージーランド規格
BS：英国規格

C：委員会案
T(規格番号前)：試験(Test)
T(年号の後)：暫定(Tentative)
○：標準法(Standard)
△：副法(Subsidiary)

て、ニュージーランドでも現在この規格を利用している。

以下、規格項目ごとの特徴的な点を述べておく（表-2の規格を以下単に JIS, AS, NZS, BS と書く）。

3.2.1 一般共通事項 ASとNZSは第1章で、規格の目的や全体を通して使われる用語、装置器具、土の区分、試料調製法をまとめている。試料調製法で注意すべき点はNZSが空気乾燥法を採用していないことである。これは火山性の土が多いという理由による。標準ふるいに関しては、ASは別規格AS1152: Test Sieveがありこれを使っているが、NZSはBS410: Test Sieves (AS1152と若干異なる)を使用しているため、ASとNZSでの土の区分と粒度は厳密には一致しない。

3.2.2 土の含水量・分類試験法

(1)含水量試験：炉乾燥法が基本であるが、ASでは現場を重視して迅速法も正式に加えている。(2)コンシステンシー試験：フォールコーンも正規に採用され、NZでは特にコーン貫入限界(CPL)を定義している。収縮限界はJISと異なり線収縮測定により求める。(3)比重試験：JISでは15℃の水に対する比重をいうが、ASとNZSでは5℃である。ASとNZSでは土粒子の比重 G_s (Specific Gravity)といわずに土粒子の密度 ρ_s (Soil Particle Density)という。(4)粒度試験：粗粒分についてはASとNZSは湿ふるい(Wet Sieving)が標準法となっている。細粒分にはNZSはBSと同じくピペット法、ASはJISに近い比重計法を使っている。この粒度試験法の説明にはかなりのページ数(AS: 18 p. NZS: 23 p.)を当てている。(5)砂当量値試験(Sand Equivalent, SE): 4.75 mm 通過分中の細粒分量とタイプを測定するもので道路用材料管理に使ったりする。ASTM D 2419を参考にしてている。(6)Emerson Class Number: 1980年制定のAS独自の規格で、細粒土の沸化・分散性に基づき土の分類を行い、粘土鉱物、侵食性、締固め特性などを判定する試験法である。(7)粘土分散率試験(Percent Dispersion of a Soil): 5 μ m 粒子の分散率を決定する試験で、米国のSCS test または double hydrometer test としても知られている。

3.2.3 土の化学的性質試験法

(1)有機物含有量試験：ASでは強熱減量法だけ定めているが、NZSは重クロム酸法を標準法としている。(2)硫酸塩含有量試験：規定は質量法だけである。(3)pH試験：比色法も補助法として規格化している。(4)電気抵抗性試験：ASだけが1980年に追加制定した試験法で、金属に接する土質材料の品質管理に用いる。(5)アロフェン含有判定試験：火山性土の多いニュージーランド独特の試験である。

3.2.4 土の締固め・密度試験法

(1)突固め試験：NZSはBSに準拠しているが、試料調製等が異なりわざわざNZ標準法と断り書きがしてある。(2)現場乾燥密度試験：現場条件に適切な各種の方法を紙数を割いて(AS: 16 p., NZS: 20 p.)規格に取り入れている点はJISと異なる。(3)乾燥密度比(Dry Density Ratio, R_d): 室内締固めの最大乾燥密度に対する現場乾燥密度の比で、施工管理に用いる。(4)最大・最小乾燥密度試験：振動台法で測定する。密度指数の決定は1981年に制定している。(5)締固め管理試験：ASTMと同様、Hilfの方法による迅速法である。

3.2.5 土の強度・圧密試験法

(1)CBR法：AS, NZSともにCBR試験を重視している。(2)粘性土のせん断強度試験：ASは現場ベーンせん断試験法、NZSは一軸圧縮試験法を採用している。(3)三軸圧縮試験：BSに従って、ASとNZSは間隙水圧を測定しない非排水試験のみ規格化している。(4)一次元圧密特性試験：JISの方法と大差ないが、圧密荷重レベルや圧密係数の単位など若干異なる。

4. 道路土質基準

4.1 オーストラリア

道路建設の歴史は植民地開拓後の間もない1788年に始まり、道路工事の最も古い示方書としては1810年のものがみられる¹⁴⁾。我が国と違って、各州は内政自治権をもつ(特別地域は連邦政府)ので、実際の道路行政は表-3に示す各部局が各自の方針をもち担当している。この7機関をメンバーとした全国組織の一つにNAASRA(The National Association of Australian State Road Authorities, 1934年設立)がある。ここから道路に関する刊行物が現在40種以上出されているが、道路土質・土工関係のスペックとして次のものがある。

- Guide to Stabilization in Roadworks
- Guide to the Selection and Testing to Gravel for Pavement Construction
- Manual for the Use and Handling of Explosives

表-3 オーストラリアの道路行政機関

州または特別地域(略号)	州道路部局 (*連邦政府部局)	所在地	道路延長 (km)
ニューサウス ウェルズ N.S.W.	Department of Main Roads	Sydney	208 800
ビクトリア Vic.	Country Roads Board	Melbourne	159 338
クイーンズランド Qld.	Main Roads Department	Brisbane	164 978
サウス オーストラリア S.A.	Highways Department	Adelaide	101 185
ウェスタン オーストラリア W.A.	Main Roads Department	Perth	160 410
タスマニア Tas.	Department of Public Works	Hobart	19 247
北部特別地域 N.T.	Australian Department of Housing and Construction(*)	Canberra	19 142
首都特別地域 A.C.T.			1 579

(Roadworks)

(d) Drainage of Wide Flat Pavement

NAASRA の出版物は一般共通仕様書としての性格があり、実際には各州発行の諸基準が原則的に優先する。表-4 に、一例として N.S.W. 州道路局の道路土工関連の基準を示しておく。なお、年とともに示方書の数と種類が増加し、内容が複雑化するため、本来の技術進歩を妨げているのではないかという指摘もみられる¹⁴⁾。

4.2 ニュージーランド

この国の道路総延長は 96 000 km であり、豪州と同じく道路水準は高い。地形上起伏や河川が多いため建設コストが高く、また土質条件が似ていることなどから日本の状況に近い。ところでニュージーランドでは、過去15年間の統計によると GNP に対する道路投資額の比は年々減少している折がら、建設工法・設計法・示方書の重要性を認識すべきだという意見がある¹⁵⁾。示方書(Code等)は、National Roads Board で出しているが、手元に資料がないので詳細は省略する。

5. 土質安定処理基準

両国内で安定処理土の試験法規格として最も影響力をもつのは英国規格、BS 1924-1975: Methods of Test for Stabilized Soils (94 p. BSI 発行)および米国の ASTM と AASHTO の諸基準である。

一般の土質安定処理関係の各種基準・仕様等については、オーストラリア人による成書¹⁶⁾が参考となる。またオーストラリアを主として、道路用安定処理土の設計・試験・施工指針に関しての問題点は文献¹⁷⁾の中に詳しく論じられている。

6. 耐震設計要綱

6.1 オーストラリア

オーストラリア大陸での地震発生調査は近年になって盛んに行われているが、1897~1972年の75年間のマグニチュード4以上の地震発生件数は584を数える¹⁸⁾。多発地域

表-4 Department of Main Road, N.S.W. の示方書の例

規格番号	規 格 名 称
	1. <u>Department's Standard Forms</u>
70	Specification for Earthworks and Formation
513	Instruction for the Design of Subsoil and Subgrade Drainage
528	Specification for the Construction of Sub-soil Drains
827	Specification for Shoulders and Table Drains
907	Specification for Corrugated P.V.C. Subsoil Drainage Pipe
	2. <u>Department's Standard Drawings</u>
SD 114	Standard Rubble Retaining Wall
SD4934	Standard Mass Concrete Retaining Wall
SD4935	Standard Cantilever Retaining Wall
	3. <u>Department's Standard Test Methods</u>
T.106	Coarse Particle Size Distribution
T.107	Fine Particle Size Distribution
T.108	Liquid Limit of Road Material
T.109	Plastic Limit and Plasticity Index of Road Materials
T.111	Dry Density/Moisture Relation for Road Materials (Standard Compaction)
T.114	Maximum Dry Compressive Strength of Soils

(危険地域)を示す地図も次の規格案の中に示されている。AS 2121-1979: SAA Earthquake Code, 96 p.

6.2 ニュージーランド

この国の地震記録は、1840年以降に限られるが、南島において1968年、北島において、1848, 1855, 1879, 1976年に地震災害が起きている。1976年のコラコヌイ地震では地盤の液状化がみられたように、被災状況は日本と変わらない。地震荷重要綱は1931年、建築物耐震要綱は1973年に制定をみている。構造設計および設計荷重に関しては次の規格がある。NZS 4203-1976: Code of Practice for General Structural Design and Design Loadings for Buildings., p.91, (Part 3: Earthquake Provisions).

7. あとがき

まえがきで述べたように、スペックと称するものに該当する土質基準は、各種の機関から用途に応じて出されているので、分野を広げて収集すればかなりの数にのぼると考えられる。本文は、著者らの手元にある資料と若干の滞在経験をもとに、実務に当面する際のほんの手がかり程度としてまとめたものである。紙数に制約があり詳しく内容を紹介できなかった点をお詫びするとともに、こうした基準は、時代とともに常に改正・廃止・制定が検討されている点に留意して頂きたい。

参 考 文 献

- 1) 山内豊聡: オーストラリアの地質力学について, 土と基礎, Vol. 25, No. 5, pp. 7-14, 1976.
- 2) C.R. Twidale and M.R. Foale: Landforms Illustrated, Thomas Nelson (Australia) Ltd., p.154, 1969.
- 3) G.H. Dury: An Introduction to the Geomorphology of Australia, pp. 1-36, Studies in Australian Geography (Ed. by G.H. Dury and M.I. Logan), Heinemann Educational Australia, 1968.
- 4) R.L. Heathcote: The World's Landscapes-Australia,

No. 1312

- Longman Group Ltd., p. 246, 1975.
- 5) B.R. Davidson: Australia Wet or Dry?-The Physical and Economic Limits to the Expansion of Irrigation, Melbourne University Press, 246 p., 1969.
 - 6) U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service(1960-1967): Soil Classification, A Comprehensive System. 7th Approximation.
 - 7) C.G. Stephens: A Manual of Australian Soils, CSIRO, 1953 (1st Ed.).
 - 8) K.H. Northcote: A Factual Key for the Recognition of Australian Soils, Rellim Tech. Pub., 123 p., 1974 (4th Ed.).
 - 9) H.C.T. Stace et al.: H Handbook of Australian Soils, Rellim Tech. Pub., 435 p. 1972.
 - 10) CSIRO: Atlas of Australian Soils-Explanatory Data for Sheet 1-10, Total 738 p., 1960-68.
 - 11) O.G. Ingles (訳. 巻内勝彦): オーストラリアにおける二重層土, 土と基礎, Vol. 26, No. 11, pp. 38-40, 1978.
 - 12) 山内豊聡: ニュージーランドの地盤と災害, 建設業界, Vol. 29, No. 12, pp. 35-37, 1980.
 - 13) 山内豊聡: ニュージーランドのシラスについて, 新砂防, No. 92, pp. 6-9, 1974.
 - 14) O.G. Ingles: The Specification of Pavement Materials, Residential Workshops on Material and Methods for Low Cost Road, Rail and Reclamation Works, Leura Australia, pp. 251-264, 1976.
 - 15) F.P.S. Lu and P.A. Seddon: Relative Economy of Different Pavement Types for New Zealand, N.Z. Roading Symposium, Wellington, pp. 1-24, 1979.
 - 16) O.G. Ingles and J.B. Metcalf: Soil Stabilization-Principles and Practice, Butterworths, 374 p., 1972.
 - 17) J.B. Metcalf: Some Comments on the Design, Testing and Specification of Stabilized Soils for Highway Construction, The Institution of Engineers, Australia, Vol. 38, pp. 1-7, 1966.
 - 18) D. Denham et al.: Australian Earthquakes (1897-1972), Search, Vol. 6, No. 1-2, pp. 34-36, 1975. (原稿受理 1982.2.19)

 土質工学会図書案内 (英文)

ENGINEERING PROBLEMS OF ORGANIC SOILS IN JAPAN

A 4判 100ページ 会員特価 1,500円・定価 2,000円・送料 350円

PRESENT STATE AND FUTURE TREND OF PENETRATION TESTING IN JAPAN

レター判 36ページ 会員特価 1,000円・定価 1,300円・送料 300円

ROCK MECHANICS IN JAPAN VOLUME 2

A 4判 225ページ 定価 1,500円・送料 350円

第9回国際土質基礎工学会議 プロシーディングス I. II. III

PROCEEDINGS OF THE NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SOIL MECHANICS AND FOUNDATION ENGINEERING

レター判 Vol. 1: 801ページ, Vol. 2: 652ページ, Vol. 3: 583ページ 定価 50,000円(送料込)

SPECIALTY SESSION プロシーディングス

Specialty Session 2

SOIL SAMPLING(PAPERS) レター判 布クロース上製本 150ページ 定価 3,000円(送料込)

SOIL SAMPLING(DISCUSSIONS) レター判 布クロース製本 55ページ 定価 4,000円(送料込)

Specialty Session 9

CONSTITUTIVE EQUATIONS OF SOILS レター判 310ページ 定価 4,000円(送料込)

国際ソイルサンプリングシンポジウム プロシーディングス

STATE OF THE ART ON CURRENT PRACTICE OF SOIL SAMPLING-1979

レター判 布クロース上製本 220ページ 定価 5,000円(送料込)

申込先 社団法人 土質工学会

東京都千代田区神田淡路町2丁目23番地 菅山ビル 101 電話 03-251-7661(代) 郵便振替 東京 4-40786