

山梨県広瀬ダム試験盛土調査報告書

土木研究所資料
第386号

昭和43年3月

建設省土木研究所

目 次

1	ま え が き	1
2	試験現場および試験盛土の概要	1
3	調 査 方 法	4
	Ⅰ) 中性子水分計および測定原理	4
	Ⅱ) 調 査 方 法	5
4	調査結果およびその検討	5
5	結 論	11
	測 定 結 果	13

1. ま え が き

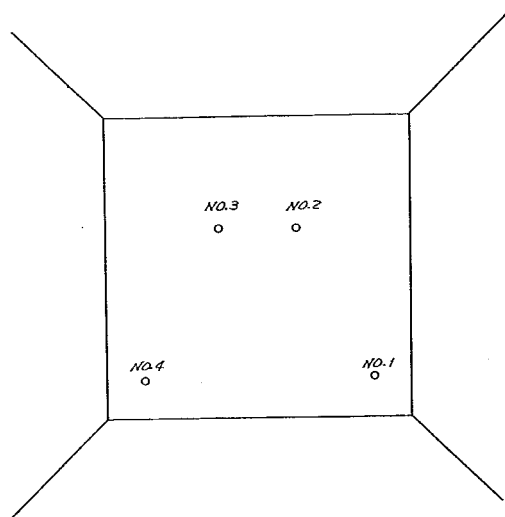
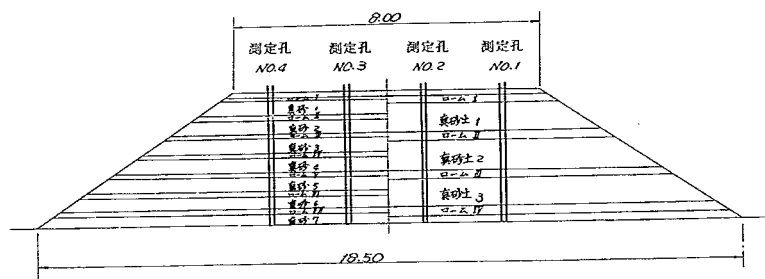
現在計画中の広瀬ダム（ロックフィルダム、山梨県東山梨郡三富村広瀬）では、コア材料として現場附近で得られる真砂土の使用が考慮されているが、透水係数が 10^{-4} cm/sec でコア材料としては少々大きすぎる難点がある。透水係数をコア材料として一応十分と考えられる 10^{-6} cm/sec 以下に低下させるためには、同じく現場附近で得られるローム土を真砂土に混合するのが有効な手段と考えられたが、ローム土は自然含水比が非常に高く、そのままでは真砂土との混合がかなり困難な作業となる。

真砂土とローム土のコア材料を直接コア盛立て位置で混合、しめ固めを行なう前に、両者を互層につみ上げた盛土を作成し一定期間放置すれば、機械的に混合作業が容易になる上、ローム土層から真砂土層に水分の移動があり、ローム土の含水比を低下させることができ、混合作業が更に容易になるかもしれない。山梨県企業局の依頼により、ローム土の含水比の低下を計る上でのローム土、真砂土層の盛土作成の意味および盛土の長期放置の有効性を明らかにするため、昭和42年12月より昭和43年3月にかけて試験盛土における水分移動に関する調査を実施した。

2. 試験現場および試験盛土の概要

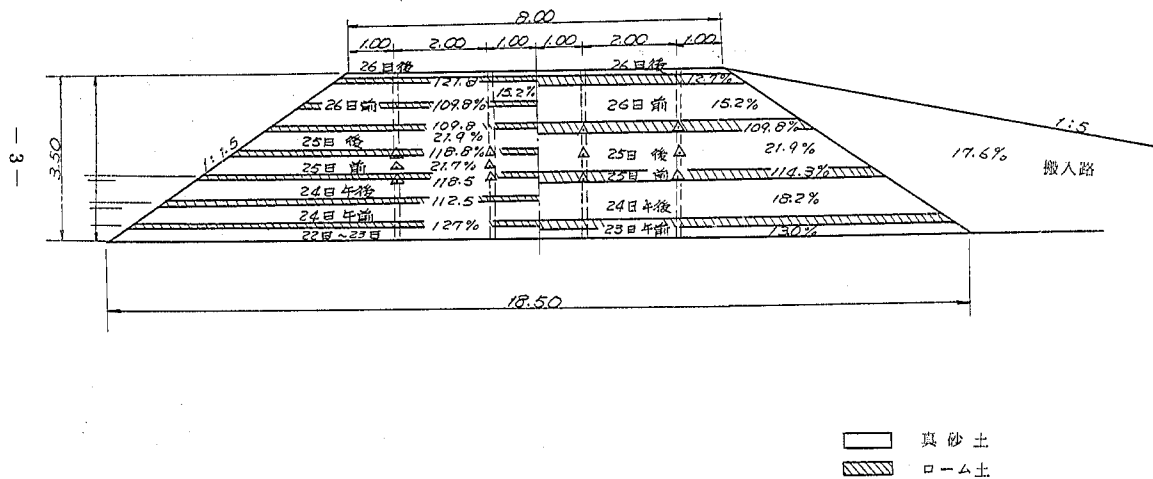
広瀬ダムは山梨県北部を流れる笛吹川上流の山梨県東山梨郡三富村広瀬に建設が予定され、すでに種々調査が実施されている。ダムサイトより上流の比較的平坦な土地に図-1のような試験盛土が作成された。図-1の部分Aはローム土層20cm、真砂土層80cmの厚みに互層に盛土され、部分Bはローム土層10cm、真砂土層40cmの互層に盛土されている。部分A、Bにそれぞれ各2個所の計4個所にジュラルミン管（外径45mm、肉厚1.5mm）を埋設し含水量の測定孔とした。用いたローム土および真砂土の自然含水比はそれぞれ約100～120%、20～27%で、盛土作成時における各層の含水比はほぼ図-2の状態にあった。

圖—1 試驗盛土測定位置



圖—2 試驗盛土平均含水比

盛立日 S 42. 11. 22 ~ 26日



3. 調 査 方 法

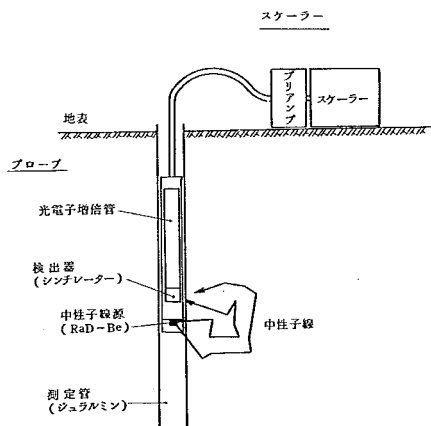
(i) 中性子水分計および測定原理

盛土中の含水量測定にはシンチレーション式中性子水分計（中性子線源 $\text{RaD-Be } 5\text{mCi}$ ）を用いた。その構造の概略を図-3に示した。プローブを測定孔（ジュラルミン管）中に挿入し、任意の位置に固定すればその位置周辺の含水量が測定される。

中性子源 RaD-Be から放射される高速中性子は周辺に存在する水素原子（水分子中の水素原子）と弾性衝突し、漸次そのエネルギーを失いつつには熱中性子に

なるまで減速される。検出器（シンチレーター）は熱中性子のみを検出し、スケーラーで計測するので、スケーラーで計測される計数率は周辺に存在する水素原子の存在量（すなわち水分量）と一定の関係にある。したがって、あらかじめ含水量と計数率の関係を求め、校正曲線を作成しておけば、含水量未知の試料についてはその計数率から含水量を求めることができる。なお、中性子水分計の出力は若干時間的に変動するので、出力変動の影響を除くため、実際には校正曲線および試料の測定結果は計数率ではなく、次式で示される計数比で求めた。

図-3 中性子水分計の構造



$$\text{計数比 } R = \frac{\text{試料による計数率}}{\text{試料計測前後に測定した標準体の計数率の平均値}}$$

本実験で用いた中性子水分計の校正曲線を図-4に示した。

(ii) 調査方法

中性子水分計のプローブを測定孔中に挿入し、測定孔底1および底2(部分A)では、深さ80～290cmまでの真砂土第1層～ローム土第Ⅱ層～真砂土第2層～ローム土第Ⅲ層～真砂土第3層について測定した。測定孔底3および底4(部分3)では深さ150～270cmまでの真砂土第3層～ローム土第Ⅳ層～真砂土第4層～ローム土第Ⅴ層～真砂土第5層について測定した。

測定は下記のとおり3ヶ月間にわたり4回実施し、その間の含水量の変化の状況を測定した。

盛土	昭和42年11月22～26日
第1回測定	昭和42年12月7～8日
第2回測定	昭和43年1月10～11日
第3回測定	昭和43年2月7～8日
第4回測定	昭和43年3月6～7日

4. 調査結果およびその検討

4回の調査結果をまとめ図-5～8に示した。中性子水分計では単位

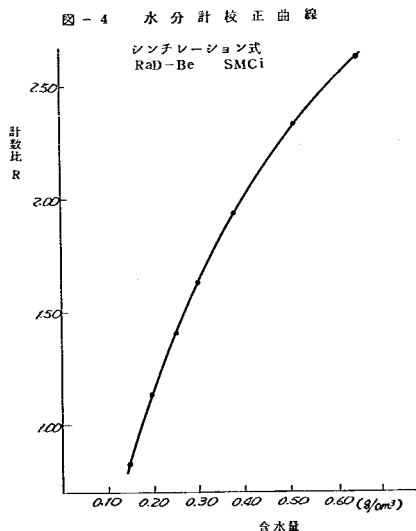


図-5 測定孔 Ⅰ

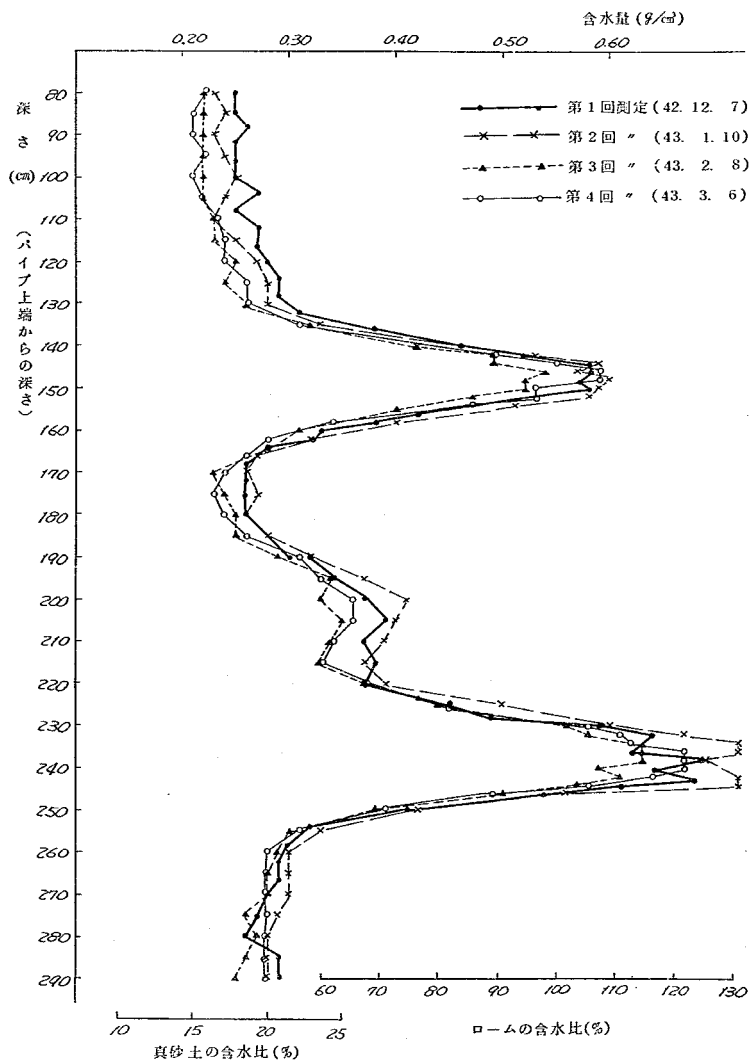


図-6 測定孔 62

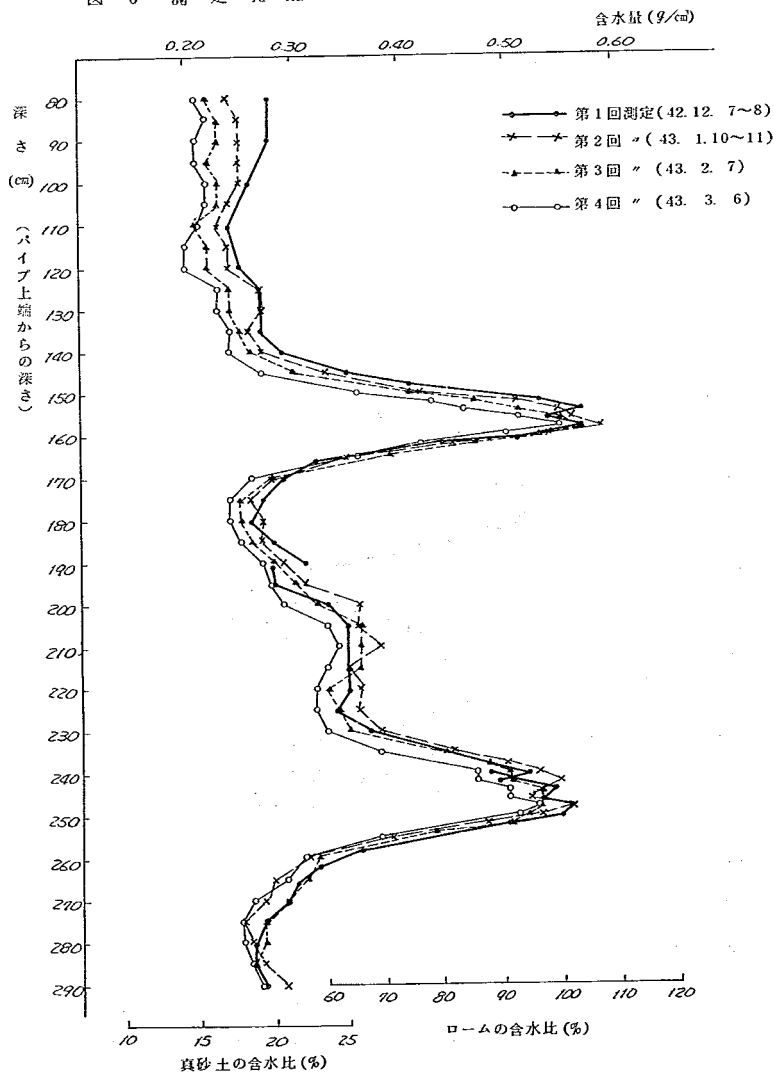
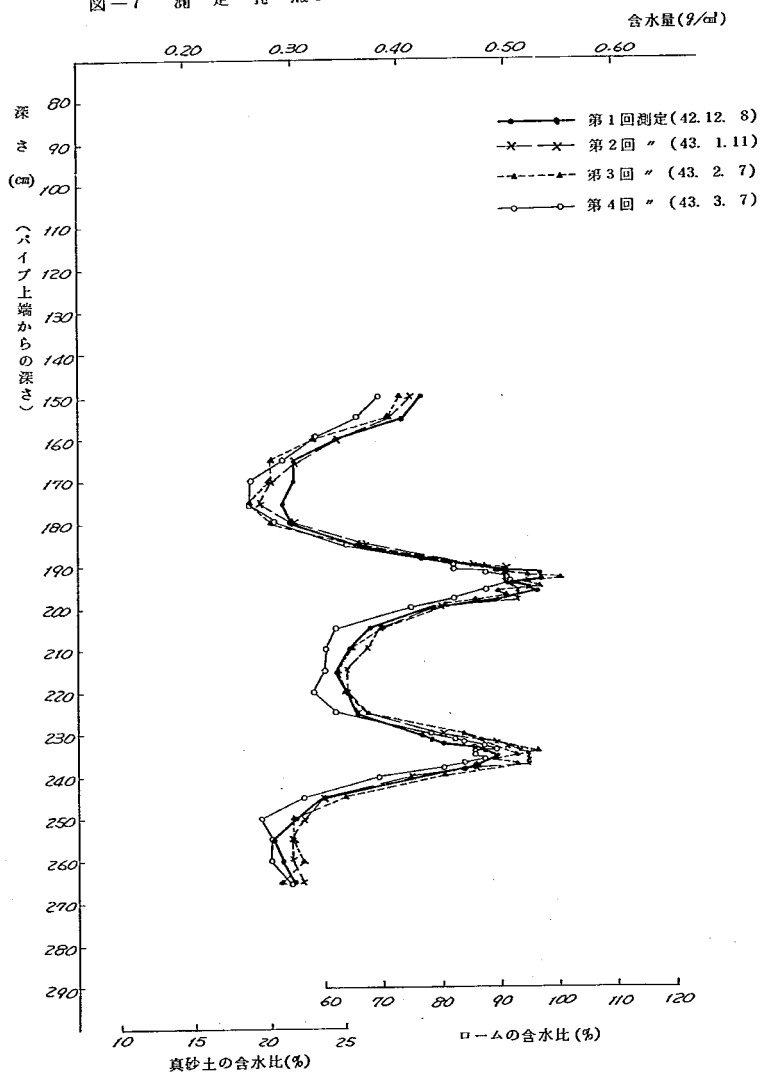
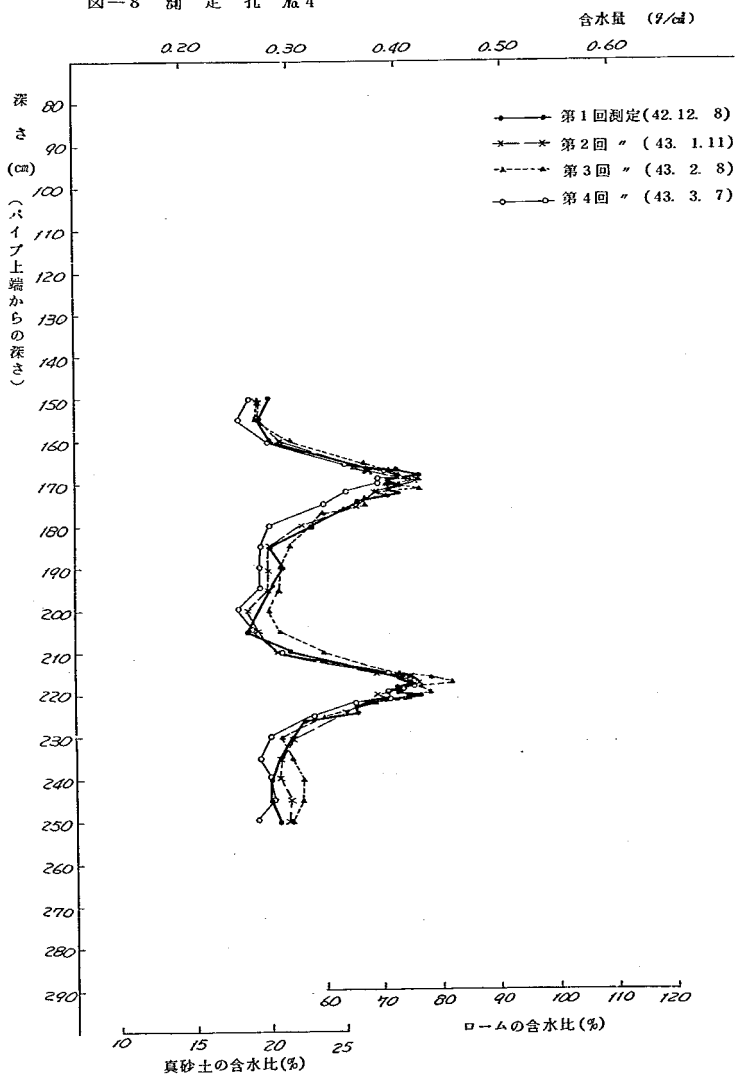


図-7 測定孔 63



図一8 測定孔 No. 4



体積中の水分量 (g/cm^3 ここでは含水量と呼ぶ) が測定されるので、図-5~8では含水量の目盛を付した。含水量は乾燥密度が知れば含水比に換算できるので、図-5~8においては、打込みサンプラー ($\phi 75$ mm L 100 mm) で採取した試料による現場乾燥密度の平均値 (真砂土 $1.49 g/cm^3$, ローム土 $0.55 g/cm^3$) を用いて換算した含水比目盛も付した。

中性子水分計ではほぼ球状 (含水量によって異なるが、半径が $5 \sim 10$ cm) の範囲内の水分量を測定するので、含水量にして不連続な面をもつ層状のものをその境界近くで測定したとき、両層の含水量の平均的な結果が得られる。すなわち、層状の盛土を深さ方向に測定していったとき、実際には含水量が不連続であっても中性子水分計では連続的な結果となる。したがって、図-5~8において、含水量の高い山なりの部分はローム層に、含水量の低い部分は真砂土層に相当し、山の頂点がローム土の含水量を示し、低いなどらかな谷のはざら一定値を示した部分が真砂土の含水量を示している。また、ローム土と真砂土とではその乾燥密度が異なるので、含水比は含水量の高低にしたがってそれぞれローム土の含水比目盛、真砂土の含水比目盛で読みとらなければならない。

なお、図-5~8のもともなる測定結果は巻末にまとめて示した。

図-5~8の調査結果から次のことが云えよう。

1) 盛土部分 A (真砂土 80 cm, ローム土 20 cm の互層, 測定孔 No 1 と No 2)

含水量が真砂土層では $0.22 \sim 0.30 g/cm^3$ (含水比にして $15 \sim 20\%$)、ローム土層では $0.53 \sim 0.65 g/cm^3$ (含水比にして $100 \sim 120\%$) になっており、真砂土に比べローム土が非常に高い含水状態にあることが判る。なお、真砂土第2層の下部 (深さ約 200~220 cm) でやや含水量の高い部分があるが、これはローム土の一部が真砂土と混合して盛土されたためと考えられる。

含水量の変化は盛土上部の真砂土第1層 (深さ約 130 cm まで) にみられ、含水量が漸次数パーセント減少しているが、これは盛土表層 (1月には約 40 cm, 3月には約 70 cm の深さまで) の土中水分が凍結したため、これに伴い水分が上方に移動したためと考えられる。また、測定孔 No 2 のローム土第Ⅱ層、第Ⅲ層の上部境界面附近の部分で含水量が減少

しているが、これはローム土層の圧密あるいは第Ⅱ層にかぎっては盛土表層の凍結の結果としての水分の上方移動の影響がローム層境界面近くの部分にもおよんでいるためと考えられる。その他の部分では含水量の変化は殆んどない。

ii) 盛土部分 B (真砂土 40cm , ローム土 20cm の互層, 測定孔 板 3 と 板 4)

含水量は真砂土層で $0.26 \sim 0.30 \text{ g/cm}^3$ (含水比にして 20% 前後), ローム土層で $0.50 \sim 0.54 \text{ g/cm}^3$ (含水比で 75 % 前後) となっている。

含水量の変化は殆んどなく、強いて云えば、真砂土層では全体的に、ローム土層では上下境界面附近で僅かに減少の傾向にある。しかし、ローム土層中央部では相変らず高い含水量を保持しており、ローム土層全体としてみたときの含水量の変化は殆んどないと考えて良い。

以上総括してみても、盛土上部では表層土中の水分凍結により数パーセントの水分減少が見られ、これが深さ 130~150cm までに及んでいるが、その他の部分では含水量の変化は殆んどなく、高含水状態のローム土が単に低含水状態の真砂土と接触しているだけでは、実質的にはその間の水分移動は全くないと云える。

5. 結 論

以上の調査結果から結論として次のことが云えよう。

- (1) 高い含水状態のロームを低含水状態の真砂土でサンドウィッチしても、ローム、真砂土間での水分移動は殆んどなく、このような方法で、ローム層の含水比の低下を期待することはできない。
- (2) ローム土と真砂土を互層に盛土することにより、土の堀削、運搬、盛立の際の乾燥およびその後のローム、真砂土の混合操作を容易にすることは期待でき、いわば機械的な混合操作の一方法と考えられる。しかし、盛土内部のローム~真砂土間の水分移動はなく、盛土を長期放置することの意味はない。
- (3) 従って、盛立ては互層状に積み上げるよりも、混合攪拌して積み上げ

る方が良く、放置時間は掘出時の再攪拌の操作の便だけを考慮して決定すればよい。ローム土と真砂土の混合割合は両者の含水量と粒度とから決定すべきであるが、ほぼ1 : 5 ~ 2 : 5程度であろう。

- (4) しかしながら、ローム土の脱水がほとんど期待されないものであれば、相当な手間とコスト高を伴うこの種の操作は必ずしも得策ではないので、他の採土場を求めることが望ましい。真砂土上のロームの堆積面近くの部分に天然に両者の混合したものがあるので、その厚い地域を調べるか、あるいはそれが不可能ならば不純物の少いこのような自然混合部を採取するよう努め、下部の真砂土と混合する採土場での一次仮置とコア盛立時の再混合に努力を集中する方が効果的であろう。

測 定 結 果

- 注) 1 表中の測定位置はパイプ上端からの深さを示す。なお、パイプ上端は盛土上に1~2 cmつき出ている。
- 2 測定孔 ϕ 2は ϕ 1より相対的に17 cm高い位置にあり、測定孔 ϕ 3は ϕ 4より相対的に17 cm高い位置にある。
- 3 計数率は3分間の計数値を示し、標準体計数率は計測の前後におこなった3分計測各2回の計4回の平均値を示す。

測定結果1, 測定孔No1の第1回測定

S 4 2.1 2.7 測定

測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)	測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)
80 ^{cm}	2739	1949	1.40	0.25	180 ^{cm}	2861	1949	1.47	0.26
84	2688	"	1.38	0.25	190	3348	"	1.72	0.32
88	2808	"	1.44	0.26	"	3288	1963	1.64	0.30
92	2775	"	1.42	0.25	195	3484	"	1.78	0.34
96	2761	"	1.42	0.25	200	3704	"	1.89	0.37
100	2755	"	1.41	0.25	205	3742	"	1.91	0.37
104	2878	"	1.48	0.27	210	3717	"	1.89	0.37
108	2761	"	1.42	0.25	215	3807	"	1.94	0.38
112	2881	"	1.48	0.27	220	3752	"	1.91	0.37
116	2940	"	1.51	0.27	223	4034	"	2.06	0.42
120	2973	"	1.53	0.28	225	4235	"	2.16	0.45
124	3050	"	1.57	0.29	228	4457	"	2.27	0.49
128	3061	"	1.57	0.29	230	4908	"	2.50	0.59
132	3275	"	1.68	0.31	232	5112	"	2.60	0.64
136	3754	"	1.93	0.38	234	5068	"	2.58	0.63
140	4345	"	2.23	0.47	236	5049	"	2.57	0.62
142	4588	"	2.35	0.52	238	5261	"	2.68	0.69
144	4849	"	2.49	0.58	240	5107	"	2.60	0.64
146	4824	"	2.48	0.58	242	5225	"	2.66	0.68
148	4814	"	2.47	0.57	244	4998	"	2.55	0.61
150	4839	"	2.48	0.58	246	4714	"	2.40	0.54
152	4639	"	2.38	0.53	250	3991	"	2.03	0.41
154	4345	"	2.23	0.47	254	3384	"	1.72	0.32
156	4022	"	2.06	0.42	258	3170	"	1.62	0.30
158	3738	"	1.92	0.38	262	3102	"	1.58	0.29
160	3412	"	1.75	0.33	266	3092	"	1.58	0.29
162	3326	"	1.71	0.32	270	3009	"	1.53	0.28
164	3049	"	1.56	0.28	275	2960	"	1.51	0.27
168	2815	"	1.44	0.26	280	2851	"	1.45	0.26
172	2858	"	1.47	0.26	285	3149	"	1.60	0.29
176	2782	"	1.43	0.26	290	3073	"	1.57	0.29

測定結果 2, 測定孔 1 の第 2 回測定

S 4 3.1.1 0 測定

測定位置	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)
80 ^{cm}	2396	1881	1.27	0.23	190 ^{cm}	3159	1878	1.69	0.32
85	2499	"	1.33	0.24	195	3534	"	1.89	0.37
90	2483	"	1.32	0.23	200	3826	"	2.04	0.41
95	2563	"	1.36	0.24	205	3719	"	1.99	0.40
100	2589	"	1.38	0.25	210	3712	"	1.98	0.39
105	2576	"	1.37	0.24	215	3520	"	1.88	0.37
110	2462	1878	1.32	0.23	220	3704	"	1.98	0.39
115	2578	"	1.38	0.25	225	4298	"	2.30	0.50
120	2824	"	1.51	0.27	230	4715	"	2.52	0.60
125	2906	"	1.55	0.28	232	4964	"	2.65	0.67
130	2908	"	1.55	0.28	234	5139	"	2.75	0.72
135	3300	"	1.76	0.33	236	5159	"	2.76	0.72
140	4239	"	2.27	0.42	238	5048	"	2.70	0.69
142	4456	"	2.38	0.53	240	5074	"	2.71	0.65
144	4672	"	2.50	0.59	242	5130	"	2.74	0.72
146	4812	"	2.57	0.57	244	5135	"	2.74	0.72
148	4734	"	2.53	0.60	246	4593	"	2.45	0.56
150	4678	"	2.50	0.59	250	3899	"	2.08	0.42
152	4661	"	2.49	0.58	255	3262	"	1.74	0.33
154	4335	"	2.32	0.51	260	3028	"	1.62	0.30
158	3748	"	2.00	0.40	265	3014	"	1.61	0.30
162	3156	"	1.69	0.32	270	3023	"	1.62	0.30
166	2777	"	1.48	0.27	275	2936	"	1.57	0.29
170	2721	"	1.45	0.26	280	2885	"	1.54	0.28
175	2772	"	1.48	0.27	285	2880	"	1.54	0.28
180	2671	"	1.43	0.26	290	2860	"	1.53	0.28
185	2919	"	1.56	0.28					

測定結果 3, 測定孔 No. 1 の第 3 回測定

S 4 3. 2. 8 測定

測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)
80	2435	2005	1.21	0.22	195	3549	2005	1.77	0.34
85	2525	"	1.26	0.22	200	3520	"	1.76	0.33
90	2464	"	1.23	0.22	205	3644	"	1.82	0.35
95	2479	"	1.24	0.22	210	3608	"	1.80	0.34
100	2523	"	1.26	0.22	215	3507	"	1.75	0.33
105	2470	"	1.23	0.22	220	3771	"	1.88	0.37
110	2542	"	1.27	0.23	225	4294	"	2.14	0.44
115	2639	"	1.32	0.23	230	4908	"	2.45	0.56
120	2806	"	1.40	0.25	232	4973	"	2.48	0.58
125	2665	"	1.33	0.24	234	5164	"	2.58	0.63
130	2909	"	1.45	0.26	236	5164	"	2.58	0.63
135	3409	"	1.70	0.32	238	5173	"	2.58	0.63
140	4102	"	2.05	0.42	240	5019	"	2.50	0.59
142	4564	"	2.28	0.49	242	5103	"	2.55	0.61
144	4539	"	2.26	0.49	244	4957	"	2.47	0.57
146	4837	"	2.41	0.54	246	4629	"	2.31	0.50
148	4735	"	2.36	0.52	250	3846	"	1.92	0.38
150	4720	"	2.35	0.52	255	3257	"	1.62	0.30
152	4462	"	2.23	0.47	260	3155	"	1.57	0.29
155	4023	"	2.01	0.40	265	3055	"	1.52	0.28
160	3334	"	1.66	0.31	270	3048	"	1.52	0.28
165	3117	"	1.55	0.28	275	2948	"	1.47	0.26
170	2650	"	1.32	0.23	280	2970	"	1.48	0.27
175	2662	"	1.33	0.24	285	2953	"	1.48	0.27
180	2777	"	1.39	0.25	290	2798	"	1.40	0.27
185	2804	"	1.40	0.25					
190	3145	"	1.57	0.29					

測定結果4，測定孔 ϕ 1の第4回測定

S 43.3.6 測定

測定位置	計効率A	標準体計効率B	計効率比R(A/B)	含水量(g/cm^3)	測定位置	計効率A	標準体計効率B	計効率比R(A/B)	含水量(g/cm^3)
80 ^{cm}	2348	1937	1.21	0.22	190 ^{cm}	3203	1937	1.65	0.31
85	2314	"	1.19	0.21	195	3390	"	1.75	0.33
90	2238	"	1.16	0.21	200	3610	"	1.86	0.36
95	2402	"	1.24	0.22	205	3586	"	1.85	0.36
100	2319	"	1.20	0.21	210	3439	"	1.78	0.34
105	2436	"	1.26	0.22	215	3379	"	1.74	0.33
110	2562	"	1.32	0.23	220	3654	"	1.89	0.37
115	2601	"	1.34	0.24	225	4155	"	2.15	0.45
120	2643	"	1.36	0.24	230	4798	"	2.48	0.58
125	2773	"	1.43	0.26	232	4932	"	2.55	0.61
130	2766	"	1.43	0.26	234	4950	"	2.56	0.62
135	3251	"	1.68	0.31	236	5141	"	2.65	0.67
140	4225	"	2.18	0.46	238	5178	"	2.67	0.68
142	4379	"	2.26	0.49	240	5142	"	2.65	0.67
144	4716	"	2.43	0.55	242	5042	"	2.60	0.64
146	4838	"	2.50	0.59	244	4805	"	2.48	0.58
148	4844	"	2.50	0.59	246	4393	"	2.27	0.49
150	4606	"	2.38	0.53	250	3834	"	1.98	0.39
152	4600	"	2.37	0.53	255	3196	"	1.65	0.31
154	4313	"	2.23	0.47	260	3012	"	1.56	0.28
158	3494	"	1.80	0.34	265	3007	"	1.55	0.28
162	2675	"	1.54	0.28	270	2965	"	1.53	0.28
166	2762	"	1.43	0.26	275	3012	"	1.56	0.28
170	2600	"	1.34	0.24	280	3010	"	1.55	0.28
175	2514	"	1.30	0.23	285	2970	"	1.53	0.28
180	2642	"	1.36	0.24	290	3014	"	1.56	0.28
185	2833	"	1.46	0.26					

測定結果5, 測定孔底2の第1回測定

S 4 2.1 2.8 測定

測定 位置	計効率A	標準体 計効率B	計効率 R(A/B)	含水量 (g/cm^3)	測定 位置	計効率A	標準体 計効率B	計効率 R(A/B)	含水量 (g/cm^3)
80	2991	1965	1.52	0.28	210	3633	2004	1.81	0.35
90	2990	"	1.52	0.28	215	3673	"	1.83	0.35
100	2894	"	1.47	0.26	220	3655	"	1.82	0.35
110	2676	"	1.36	0.24	225	3593	"	1.79	0.34
120	2790	"	1.42	0.25	230	3790	"	1.89	0.37
125	2954	"	1.50	0.27	235	4293	"	2.14	0.44
130	2903	"	1.48	0.27	240	4704	"	2.35	0.52
135	2957	"	1.50	0.27	242	4554	"	2.27	0.49
140	3083	"	1.57	0.29	240	4482	1991	2.25	0.48
145	3557	"	1.81	0.35	242	4663	"	2.34	0.51
148	3972	"	2.02	0.41	244	4804	"	2.41	0.54
152	4672	"	2.38	0.53	246	4746	"	2.38	0.53
154	4832	"	2.46	0.57	248	4851	"	2.44	0.56
156	4721	"	2.40	0.54	250	4819	"	2.42	0.55
158	4863	"	2.47	0.57	252	4591	"	2.31	0.50
160	4707	"	2.40	0.54	254	4303	"	2.16	0.45
162	4204	"	2.14	0.44	258	3708	"	1.86	0.36
166	3370	"	1.71	0.32	262	3380	"	1.70	0.32
170	3111	"	1.58	0.29	266	3250	"	1.63	0.30
175	2922	"	1.49	0.27	270	3164	"	1.59	0.29
180	2882	"	1.47	0.26	275	2986	"	1.50	0.27
185	3059	"	1.56	0.28	280	2919	"	1.47	0.26
190	3275	"	1.67	0.31	285	2870	"	1.44	0.26
"	3084	2004	1.54	0.28	290	2971	"	1.49	0.27
195	3120	"	1.56	0.28					
200	3537	"	1.76	0.33					
205	3645	"	1.82	0.35					

測定結果6, 測定孔板2の第2回測定

S 4 3.1.1 0 測定

測定位置	計効率A	標準体計効率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)	測定位置	計効率A	標準体計効率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)
80	2646	1944	1.36	0.24	200	3624	1944	1.86	0.36
85	2707	"	1.39	0.25	205	3577	"	1.84	0.36
90	2717	"	1.40	0.25	210	3776	"	1.94	0.38
95	2709	"	1.39	0.25	215	3529	"	1.82	0.35
100	2703	"	1.39	0.25	220	3615	"	1.86	0.36
105	2644	"	1.36	0.24	225	3634	"	1.87	0.36
110	2466	"	1.27	0.23	230	3739	"	1.92	0.38
115	2540	"	1.31	0.23	235	4228	"	2.17	0.45
120	2593	"	1.33	0.24	238	4497	"	2.31	0.50
125	2883	"	1.48	0.27	240	4606	"	2.37	0.53
130	2872	"	1.48	0.27	242	4713	"	2.42	0.55
135	2846	"	1.46	0.26	244	4639	"	2.39	0.53
140	2909	"	1.50	0.27	246	4562	"	2.35	0.52
145	3383	"	1.74	0.33	248	4738	"	2.44	0.56
150	4052	"	2.08	0.42	250	4598	"	2.37	0.53
152	4545	"	2.34	0.51	246	4688	2005	2.34	0.51
154	4699	"	2.42	0.55	248	4578	"	2.28	0.49
156	4756	"	2.45	0.56	250	4648	"	2.32	0.51
158	4863	"	2.50	0.59	252	4507	"	2.25	0.48
160	4662	"	2.40	0.54	255	3919	"	1.95	0.39
162	4186	"	2.15	0.45	260	3331	"	1.66	0.31
165	3525	"	1.81	0.35	265	3048	"	1.52	0.28
170	3018	"	1.55	0.28	270	2999	"	1.50	0.27
175	2842	"	1.46	0.26	275	2833	"	1.41	0.25
180	2868	"	1.48	0.27	280	2931	"	1.46	0.26
185	2925	"	1.50	0.27	285	2971	"	1.48	0.27
190	3067	"	1.58	0.29	290	3150	"	1.57	0.29
195	3236	"	1.66	0.31					

測定結果7, 測定孔板2の第3回測定

S 4 3.2.7 測定

測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)
80	2420	1983	1.22	0.22	195	3203	1983	1.62	0.30
85	2564	"	1.29	0.23	200	3400	"	1.71	0.32
90	2512	"	1.27	0.23	205	3655	"	1.84	0.36
95	2409	"	1.21	0.22	210	3696	"	1.86	0.36
100	2554	"	1.29	0.23	215	3664	"	1.85	0.36
105	2548	"	1.28	0.23	220	3475	"	1.75	0.33
110	2331	"	1.18	0.21	225	3598	"	1.81	0.34
115	2396	"	1.21	0.21	230	3634	"	1.83	0.35
120	2461	"	1.24	0.22	235	4202	"	2.12	0.44
125	2669	"	1.35	0.24	240	4559	"	2.30	0.50
130	2703	"	1.36	0.24	242	4536	"	2.29	0.50
135	2796	"	1.41	0.25	244	4718	"	2.38	0.53
140	2843	"	1.43	0.26	246	4666	"	2.35	0.52
145	3189	"	1.61	0.30	248	4735	"	2.39	0.53
150	4020	"	2.03	0.41	250	4689	"	2.36	0.52
152	4394	"	2.22	0.47	252	4575	"	2.31	0.50
154	4637	"	2.34	0.51	255	4190	"	2.11	0.43
156	4793	"	2.42	0.55	260	3385	"	1.71	0.32
158	4881	"	2.46	0.57	265	3295	"	1.66	0.31
160	4696	"	2.37	0.53	270	3106	"	1.57	0.29
162	4377	"	2.21	0.47	275	2998	"	1.51	0.27
165	3928	"	1.98	0.39	280	2980	"	1.50	0.27
170	3031	"	1.53	0.28	285	2893	"	1.46	0.26
175	2805	"	1.41	0.25					
180	2815	"	1.42	0.25					
185	2880	"	1.45	0.26					
190	3096	"	1.56	0.28					

測定結果 8, 測定孔 No. 2 の第 4 回測定

S 4 3.3.6 測定

測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm ³)
80 ^{cm}	2436	2028	1.20	0.21	195 ^{cm}	3157	2028	1.56	0.28
85	2456	"	1.21	0.21	200	3236	"	1.60	0.29
90	2383	"	1.18	0.21	205	3528	"	1.74	0.33
95	2396	"	1.18	0.21	210	3602	"	1.78	0.34
100	2490	"	1.23	0.22	215	3529	"	1.74	0.33
105	2564	"	1.26	0.22	220	3489	"	1.72	0.32
110	2348	"	1.16	0.21	225	3467	"	1.71	0.32
115	2294	"	1.13	0.20	230	3571	"	1.76	0.33
120	2331	"	1.15	0.20	235	3942	"	1.94	0.38
125	2583	"	1.27	0.23	238	4479	"	2.21	0.47
130	2628	"	1.30	0.23	240	4481	"	2.21	0.47
135	2714	"	1.34	0.24	242	4669	"	2.30	0.50
140	2714	"	1.34	0.24	244	4663	"	2.30	0.50
145	3002	"	1.48	0.27	246	4695	"	2.32	0.51
150	3799	"	1.87	0.36	248	4805	"	2.37	0.53
152	4251	"	2.10	0.43	250	4734	"	2.33	0.51
154	4426	"	2.18	0.46	252	4681	"	2.31	0.50
156	4734	"	2.33	0.51	255	3925	"	1.94	0.38
158	4901	"	2.42	0.55	260	3359	"	1.66	0.31
160	4680	"	2.31	0.50	265	3205	"	1.58	0.29
162	4168	"	2.06	0.42	270	2940	"	1.45	0.26
165	3668	"	1.81	0.35	275	2856	"	1.41	0.25
170	2907	"	1.43	0.26	280	2798	"	1.38	0.25
175	2785	"	1.37	0.24	285	2988	"	1.47	0.26
180	2729	"	1.35	0.24	290	3057	"	1.51	0.27
185	2868	"	1.41	0.25					
190	3002	"	1.48	0.27					

測定結果 9, 測定孔 No. 3 の第 1 回測定

S 4 2.1 2.8 測定

測定位置	計効率A	標準体計効率B	計効率R (A/B)	含水量 (g/cm^3)	測定位置	計効率A	標準体計効率B	計効率R (A/B)	含水量 (g/cm^3)
^{cm} 150	4049	1967	2.06	0.42	^{cm} 233	4580	2054	2.23	0.47
155	3926	"	2.00	0.40	234	4625	"	2.25	0.48
160	3495	"	1.78	0.34	235	4662	"	2.27	0.49
165	3162	"	1.61	0.30	236	4570	"	2.23	0.47
170	3183	"	1.62	0.30	237	4528	"	2.20	0.46
175	3081	"	1.57	0.29	240	4269	"	2.08	0.42
180	3186	"	1.62	0.30	245	3582	"	1.74	0.33
185	3663	"	1.86	0.36	250	3299	"	1.61	0.30
188	4054	"	2.06	0.42	255	3190	"	1.55	0.28
190	4390	"	2.23	0.47	260	3287	"	1.60	0.29
191	4549	"	2.31	0.50	265	3309	"	1.61	0.30
192	4698	"	2.39	0.53					
193	4702	"	2.39	0.53					
194	4518	"	2.30	0.50					
195	4651	"	2.36	0.52					
196	4661	"	2.37	0.53					
198	4438	"	2.26	0.49					
200	4114	"	2.09	0.43					
205	3758	"	1.91	0.37					
210	3606	"	1.83	0.35					
215	3525	"	1.79	0.34					
220	3586	"	1.82	0.35					
225	3672	"	1.87	0.36					
230	4023	"	2.05	0.42					
	4296	2054	2.09	0.43					
231	4287	"	2.09	0.43					
232	4378	"	2.13	0.44					

測定結果10, 測定孔63の第2回測定

S 4 3.1.1.1 測定

測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm ³)
CM 150	4050	2005	202	0.41	CM 235	4738	2005	236	0.52
155	3972	"	198	0.39	236	4740	"	236	0.52
160	3610	"	180	0.34	237	4704	"	235	0.52
165	3273	"	163	0.30	238	4458	"	222	0.47
170	3103	"	155	0.28	240	4073	"	203	0.41
175	3011	"	150	0.27	245	3530	"	176	0.31
180	3228	"	161	0.30	250	3317	"	165	0.31
185	3802	"	190	0.37	255	3289	"	164	0.30
190	4439	"	221	0.47	260	3293	"	164	0.30
191	4606	"	230	0.50	265	3316	"	165	0.31
192	4622	"	231	0.50					
193	4719	"	235	0.52					
194	4661	"	230	0.50					
195	4685	"	234	0.51					
196	4674	"	233	0.51					
198	4650	"	232	0.51					
200	4272	"	213	0.44					
205	3891	"	194	0.38					
210	3803	"	190	0.37					
215	3634	"	181	0.35					
220	3642	"	182	0.35					
225	3756	"	187	0.36					
230	4271	"	213	0.44					
231	4301	"	215	0.45					
232	4534	"	226	0.49					
233	4620	"	230	0.50					
234	4694	"	234	0.51					

測定結果 11, 測定孔板 3 の第 3 回測定

S 4 3.2.7 測定

測定 位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定 位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm ³)
160	3277	1932	1.70	0.32	235	4517	1932	2.34	0.51
165	2986	"	1.55	0.28	236	4412	"	2.28	0.49
170	2927	"	1.52	0.28	237	4517	"	2.34	0.51
175	2799	"	1.45	0.26	238	4272	"	2.21	0.47
180	2976	"	1.54	0.28	239	4231	"	2.19	0.46
185	3568	"	1.85	0.36	240	4105	"	2.12	0.44
190	4346	"	2.25	0.48	245	3489	"	1.81	0.35
191	4399	"	2.28	0.49	250	3137	"	1.62	0.30
192	4563	"	2.36	0.52	255	3109	"	1.61	0.30
193	4686	"	2.43	0.55	260	3225	"	1.67	0.31
194	4568	"	2.36	0.52	265	3098	"	1.60	0.29
195	4613	"	2.39	0.53					
196	4398	"	2.28	0.49					
197	4464	"	2.31	0.50					
198	4303	"	2.23	0.47					
199	4104	"	2.12	0.44					
200	4088	"	2.12	0.44					
205	3732	"	1.93	0.38					
210	3515	"	1.82	0.35					
215	3440	"	1.78	0.34					
220	3488	"	1.81	0.35					
225	3659	"	1.87	0.37					
230	4247	"	2.20	0.46					
231	4144	"	2.14	0.44					
232	4360	"	2.26	0.49					
233	4369	"	2.26	0.49					
234	4577	"	2.37	0.53					

測定結果 12, 測定孔板 3 の第 4 回測定

S 4 3.3.7 測定

測定位置 cm	計効率A	標準体 計効率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置 cm	計効率A	標準体 計効率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)
150	3855	1994	1.93	0.38	235	4416		2.21	0.47
155	3725	"	1.87	0.36	236	4487		2.25	0.48
160	3389	"	1.70	0.32	237	4366		2.19	0.46
165	3127	"	1.57	0.29	238	4224		2.12	0.44
170	2941	"	1.47	0.26	240	3839	1994	1.93	0.38
175	2899	"	1.45	0.26	245	3304	"	1.66	0.31
180	3031	"	1.52	0.28	250	3004	"	1.51	0.27
185	3612	"	1.81	0.35	255	3116	"	1.56	0.28
190	4308	"	2.16	0.45	260	3087	"	1.55	0.28
191	4285	"	2.15	0.45	265	3249	"	1.63	0.38
192	4466	"	2.24	0.48					
193	4615	"	2.31	0.50					
194	4557	"	2.29	0.50					
195	5133	"	2.57	0.62					
196	4458	"	2.24	0.48					
198	4283	"	2.15	0.45					
200	4047	"	2.03	0.41					
205	3576	"	1.79	0.34					
210	3476	"	1.74	0.33					
215	3462	"	1.74	0.33					
220	3433	"	1.72	0.32					
225	3531	"	1.77	0.34					
230	4176	"	2.09	0.43					
231	4335	"	2.17	0.45					
232	4345	"	2.18	0.46					
233	4471	"	2.24	0.48					
234	4515		2.26	0.49					

測定結果 13, 測定孔 4 の第 1 回測定

S 4 2.1 2.8 測定

測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm^3)	測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R (A/B)	含水量 (g/cm^3)
150 ^{cm}	3226	2073	1.56	0.28	222 ^{cm}	3939	2073	1.90	0.37
155	3065	"	1.48	0.27	223	3864	"	1.86	0.36
160	3185	"	1.54	0.28	224	3812	"	1.84	0.36
165	3758	"	1.81	0.35	226	3482	"	1.68	0.31
166	3821	"	1.84	0.36	230	3387	"	1.63	0.30
167	4122	"	1.99	0.40	235	3252	"	1.57	0.29
168	4260	"	2.06	0.42	240	3234	"	1.56	0.28
169	4049	"	1.95	0.39	245	3221	"	1.55	0.28
170	4175	"	2.01	0.40	250	3295	"	1.59	0.29
171	4041	"	1.95	0.39					
172	4125	"	1.99	0.40					
174	3883	"	1.87	0.36					
176	3751	"	1.81	0.35					
180	3541	"	1.71	0.32					
185	3211	"	1.55	0.28					
190	3272	"	1.58	0.29					
195	3178	"	1.53	0.28					
200	3109	"	1.50	0.27					
205	3035	"	1.46	0.26					
210	3335	"	1.61	0.30					
215	3990	"	1.92	0.38					
216	4173	"	2.01	0.40					
217	4194	"	2.02	0.41					
218	4161	"	2.01	0.40					
219	4162	"	2.01	0.40					
220	4255	"	2.05	0.42					
221	4089	"	1.97	0.39					

測定結果 14. 測定孔 No. 4 の第 2 回測定

S 4 3.1.1.1 測定

測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)	測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R (A/B)	含水量 (g/cm ³)
150	3122	2068	1.51	0.27	225	3703	2045	1.81	0.35
155	3129	"	1.51	0.27	230	3294	"	1.61	0.30
160	3265	"	1.58	0.29	235	3246	"	1.59	0.29
165	3679	"	1.78	0.34	240	3257	"	1.59	0.29
166	3872	"	1.87	0.36	245	3313	"	1.62	0.30
167	3908	"	1.89	0.37	250	3315	"	1.62	0.30
168	4023	"	1.95	0.39					
169	4180	"	2.02	0.41					
170	4141	"	2.00	0.40					
171	4128	"	2.00	0.40					
172	3993	"	1.93	0.38					
175	3864	"	1.87	0.36					
180	3422	"	1.65	0.31					
185	3158	"	1.53	0.28					
190	3173	"	1.53	0.28					
195	3216	"	1.56	0.28					
200	2981	2045	1.46	0.26					
205	3069	"	1.50	0.27					
210	3246	"	1.59	0.29					
215	3977	"	1.94	0.38					
216	4162	"	2.04	0.41					
217	4200	"	2.05	0.42					
218	4164	"	2.04	0.41					
219	4083	"	2.00	0.40					
220	3972	"	1.94	0.38					
221	4054	"	1.98	0.39					
222	3905	"	1.91	0.37					

測定結果15, 測定孔板4の第3回測定

S 4 3.2.8 測定

測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm)	測定位置 cm	計数率A	標準体 計数率B	計数比 R(A/B)	含水量 (g/cm)
150	2959	1986	1.49	0.27	220	4014	1986	2.02	0.41
155	2947	"	1.48	0.27	221	4009	"	2.02	0.41
160	3218	"	1.62	0.30	222	3794	"	1.91	0.37
165	3775	"	1.90	0.37	225	3469	"	1.75	0.33
166	3800	"	1.91	0.37	230	3174	"	1.60	0.29
167	3897	"	1.96	0.39	235	3210	"	1.62	0.30
168	3968	"	2.00	0.40	240	3283	"	1.65	0.31
169	4098	"	2.06	0.42	245	3293	"	1.66	0.31
170	3934	"	1.98	0.39	250	3254	"	1.64	0.30
171	4063	"	2.05	0.42					
172	3854	"	1.94	0.38					
173	3926	"	1.98	0.39					
174	3736	"	1.88	0.37					
175	3748	"	1.89	0.37					
177	3459	"	1.74	0.33					
180	3396	"	1.71	0.32					
185	3228	"	1.63	0.30					
190	3136	"	1.58	0.29					
195	3115	"	1.57	0.29					
200	3062	"	1.54	0.28					
205	3130	"	1.58	0.29					
210	3459	"	1.74	0.33					
215	3966	"	2.00	0.40					
216	4163	"	2.10	0.43					
217	4266	"	2.15	0.45					
218	4076	"	2.05	0.42					
219	4148	"	2.09	0.43					

測定結果16, 測定孔No.4の第4回測定

S 4 3.3.7 測定

測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)	測定位置	計数率A	標準体計数率B	計数比R(A/B)	含水量(g/cm ³)
150	2913	2019	1.44	0.26	225	3442	2014	1.71	0.32
155	2847	"	1.41	0.25	230	3101	"	1.54	0.28
160	3125	"	1.55	0.28	235	2991	"	1.49	0.27
165	3698	"	1.83	0.35	240	3135	"	1.56	0.28
166	3714	"	1.84	0.36	245	3108	"	1.54	0.28
167	3973	"	1.97	0.39	250	2997	"	1.49	0.27
168	3930	"	1.95	0.39					
169	3921	"	1.94	0.38					
170	3891	"	1.93	0.38					
171	4041	"	2.00	0.40					
172	3685	"	1.83	0.35					
175	3559	"	1.76	0.33					
180	3081	"	1.53	0.28					
185	3017	"	1.49	0.27					
190	3001	"	1.49	0.27					
195	2993	"	1.48	0.27					
200	2869	2014	1.42	0.25					
205	2951	"	1.47	0.26					
210	3207	"	1.59	0.29					
215	3975	"	1.97	0.39					
216	4042	"	2.01	0.40					
217	4079	"	2.03	0.41					
218	4118	"	2.04	0.41					
219	4021	"	2.00	0.40					
220	3971	"	1.97	0.39					
221	3929	"	1.95	0.39					
222	3718	"	1.85	0.36					