

粒径加積曲線と最適含水比の関係

東北学院大学工学部 阿部 泰夫

○新田 謙

加藤 哲

まえがき

色々と異なる土の状態を知る上で、どの様な割合で分布しているかを知るためには、粒径加積曲線でもその割合を知ることが出来る。こゝでは突固めによる土の締り側の試験において、土の構成、即ち大きく分けて、砂、シルト、粘土、の関係を求め、この試験において最大乾燥密度等の関連性も合わせて考え、現在までの得られた数値からは、粒径加積曲線-含水比の関係は、砂の割合による含水比が変化するという事が解った。

試験方法

この突固めによる土の締り側の試験は、JIS A 1210、許容最大粒径 19mm、突固め方法中 I、呼び名 1.3、試料の調整は乾燥法繰返し法、モールド直径 10cm、ランマー重量 2.5kg、落下高 30cm でこの実験を行った。

実験の結果と考察

70本の試料の実験の結果を最大乾燥密度と均等係数の関係は、図-1 に示された如くである。均等係数が 10 以上即ち「粒度組成が悪い」と云われる状態のものは、乾燥密度では 1.1~1.7 の間に集中しているのが解る。

図-1 に均等係数 7 以下の土とプロットされているが密度は良く、一般に言われている均等な状態を示しているのではないだろうか。また非常に小さい値を示す係数でも密度は、それほど小さい値を示さず、反対に非常に大きな値、例えば均等係数が、1000 以上の場合でも乾燥密度は、非常に小さい値の係数と大差のないことも明らかとなった。

次に最適含水比と最大乾燥密度の関係をみるとすでに多くのデータの発表がなされている⁽¹⁾。この実験の試料を同様の方法で図-2 にプロットしてみた。

⁽¹⁾「土質力学」河上厚義 森北出版

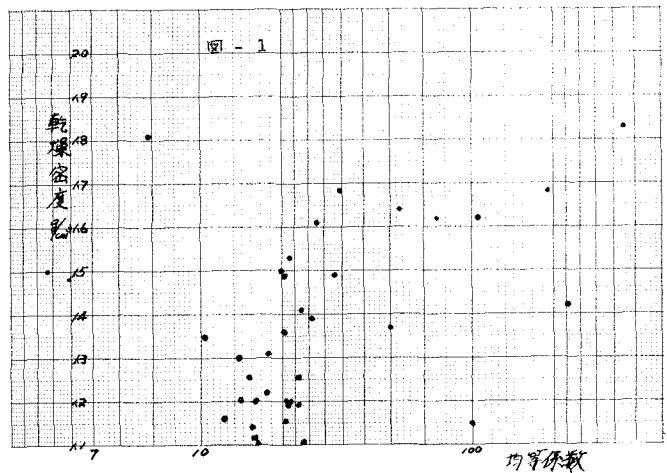


図-2は粒径加積曲線を表わすならば、砂質が多く、細粒分が少なく、細粒の土粒子が適当に混合している土では、乾燥密度は高く、細粒分も多く、粒度配合の悪い土では、乾燥密度が低いことを表わしている。

表-1は実験の結果を示したもので、試料1ヶについて、砂、シルト、粘土、最大乾燥密度、最適含水比を表わす。図-2の関係からは、最適含水比の値が高い時は最大乾燥密度は小さい、また逆に乾燥密度が大きい時は含水比は低いというのは明らかである。これは含水比が小さければ比重にあることから解る。

では最適含水比に最も影響をおよぼす因子は、砂、シルト、粘土の三種類のうちのいずれかではないかと考えられる。そこで表-1から砂の割合の小さい土から大きい土へと順次示した。上に述べた砂質が多く細粒の土粒子が適当に混合している土では、密度が高いという事から表-1の中から何ヶ例かの試料を取り

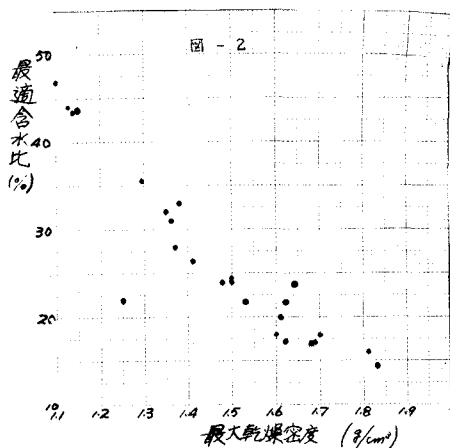


表-1 各種試料土の粒度、最適含水比及び最大乾燥密度

砂%	シルト%	粘土%	密度	含水比%	砂%	シルト%	粘土%	密度	含水比%
31	8	2	1.370	28.0	27	8	14	1.080	50.0
32	34	33	1.251	22.0	28	25	4	1.427	27.5
46	24	7	1.831	14.5	30	41	6	1.490	24.9
46	29	12	1.610	20.0	39	53	8	1.496	24.1
48	43	8	1.530	21.9	40	17	19	1.640	21.2
50	34	10	1.480	24.1	45	49	6	1.584	19.8
55	29	12	1.620	17.1	47	15	4	1.198	35.6
60	16	7	1.380	33.2	49	44	7	1.567	20.5
61	13	10	1.150	43.7	52	32	6	1.194	38.2
64	17	9	1.640	23.8	53	20	5	1.160	35.2
65	16	10	1.620	21.7	55	20	5	1.145	42.0
76	16	4	1.350	32.1	55	26	6	1.206	36.8
80	8	8	1.360	31.3	56	27	9	1.252	33.6
85	9	4	1.810	16.0	58	33	8	0.939	60.4
					59	24	5	1.301	33.1
13.5	33.5	53.0	1.148	44.5	59	24	4	1.162	39.2
14	21	65	1.043	46.0	60	31	9	1.218	36.9
15	53	32	1.178	39.0	60	19	4	1.204	34.0
17	49	34	1.136	44.3	61	22	6	1.310	33.0
19.3	69	10.5	1.107	46.8	62	20	5	1.149	41.0
20.2	50.9	15.4	1.433	28.0	62	22	4	1.109	40.7
27.0	8	10	1.067	47.6	63	27	7	1.074	46.4
26.0	32	32	1.295	35.5	64	26	5	1.093	45.6
39.1	41.4	13	1.597	18.0	64	21	5	1.301	33.1
46	13	20	1.140	43.6	65	20	4	1.258	31.8
47	27	26	1.503	24.2	66	19	4	1.264	34.2
48	35	17	1.713	17.9	70	24	6	1.100	39.0
66	22	12	1.682	17.2					
75	14	11	1.685	17.2					

出して表-2を作り、さらに乾燥密度との関係も、図-3に示した。このことからさらに乾燥密度と最適含水比との関係と結びつけるのは危険かもしれないが、関係のある様に見える。

最適含水比の要素

には砂の割合が、

非常に左右される

推定できる。

例えば表-1でも

しとシルトと粘土

の割合の大きい試料50.9, 15.4の最適含水比は28.0でNo.6(表-2)

より低い。同様に表-1で、シルト34, 粘土33, の含水比は

22.0でNo.5より低い。この様にシルト, 粘土が含水比に何

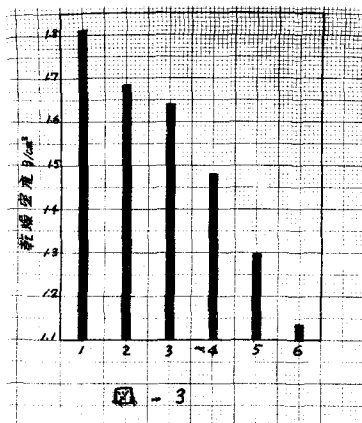
かの関連性がある場合は含水比自体は、含有量が多いのEから

含水比は高くてよいのではなかろうか。それが低くなる

のは結果的に砂に起因してると考えられる。

表-2 各試料土の粒度, 最適含水比及び密度

No	砂%	シルト%	粘土%	乾燥密度	含水比%
1	85	9	4	1.810	16.0
2	75	14	11	1.685	17.2
3	64	17	9	1.640	23.8
4	50	34	10	1.480	24.1
5	36	32	32	1.295	35.5
6	17	49	34	1.136	44.3



結び

突圍めによる締固め試験において、最大乾燥密度, 最適含水比, 粒径加積曲線との関係もさらに研究

し、特に砂との関係を追求したならば、上に述べた事は解決すると思われ、粒径加積曲線と最適含水

比の問題は何か含みある可能性を持っていると思われるので、さらに追求して行きたいと思っています。

(参考文献)

「土質力学」 河上彦吉

「工の締固め」 久野悟郎

「工と基礎」 Vol.5 赤井浩一