

群馬高専 正員 長谷川 博
同 正員 ○小林 靖尚

1. まえがき

アルコールによる土の含水量簡易測定法は既に紹介されており¹⁾、筆者らもこれを利用しているが、誤差が大きいことしばしばある。そこで各種の土を含水比を変えて実験し、その適用範囲を調べて以下の結論を得た。

2. 実験の方法

使用した試料は、運輸省港湾技術研究所の好意により入手した横浜港高島さん橋付近の海底粘土(シルト質ローム)、本校敷地内のシルト質粘土ローム、および群馬県藤岡市付近のシルト質粘土ロームを原試料とし(それぞれA、B、Cと名付ける)、これに福島県小名浜港付近の海岸砂を表1の重量比で配合して作った15種類である。これの土質試験の結果を表-2に示す。試料の三角座標分類は図-1である。

前記の15種類の試料を20~100%の各種の含水比に変化させて実験を行った。ただし砂分の多い試料については遊離水の生じない範囲で実験した。

試料を蒸発皿に入れ、これにメチルアルコール(含水量0.3%以下)を試料の上2~5mmになるまで加え、よくかきまわしながら乾燥させた。この操作を3回くり返して含水比を測定した。

記号	原試料	小名浜砂
T	20%	80%
F	40	60
S	60	40
E	80	20
H	100	0

表-1

試料記号	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	三軸圧縮強度 MPa	WL %	w _p %	I _p %
AT	75	18	7	h	32.1	19.8	23
AF	56	36	8	h	52.3	21.3	31.0
AS	46	42	12	l	56.7	31.2	27.5
AE	4	86	10	j	84.0	36.9	47.1
AH	2	85	13	j	114.5	45.3	69.2
BT	81	13	6	g	—	—	—
BF	66	29	9	h	—	—	—
BS	40	46	14	—	33.2	23.8	9.4
BE	21	62	17	—	45.5	28.9	16.6
BH	0	75	25	—	57.1	32.9	24.2
CT	81	12	7	g	—	—	—
CF	64	24	12	h	—	—	—
CS	46	34	20	—	30.8	17.9	12.9
CE	13	63	24	—	36.9	22.7	14.2
CH	0	71	29	—	45.5	28.0	17.5

表-2

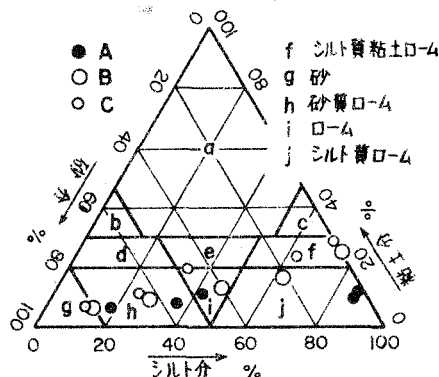


図-1

試料記号	乾燥含水量 w _d %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	w _a /w _d %	試料記号	乾燥含水量 w _d %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	w _a /w _d %	試料記号	乾燥含水量 w _d %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	アルコールによる含水比 w _a %	w _a /w _d %
AT	22.9	13.9	22.4	23.0	100.4	AH	20.2	14.2	17.8	20.0	99.2	CT	19.7	11.8	19.2	19.7	100.0
	36.4	-2.9	13.3	35.3	96.9		38.3	18.9	37.2	40.5	106.0		24.4	18.6	24.4	24.8	102.3
	48.0	-2.6	28.2	45.3	94.3		68.2	22.7	54.8	63.9	93.7	CF	21.2	13.4	20.1	21.1	99.7
	17.4	15.2	17.8	18.2	105.1		80.5	11.4	51.2	77.5	96.3		38.1	7.8	28.0	39.1	102.7
AF	36.0	29.9	35.8	36.3	101.0	BT	94.6	8.5	43.5	74.1	78.3	CS	20.4	17.7	20.3	20.8	101.9
	56.5	22.8	43.2	55.2	97.6		24.6	5.9	20.3	23.9	97.3		40.1	19.8	39.5	39.8	99.5
	74.4	-4.2	11.0	59.6	80.1	BF	20.0	15.2	19.8	20.9	104.6	CE	21.6	21.6	21.5	21.9	101.6
	25.8	19.1	26.8	28.1	109.2		30.8	5.9	14.2	29.3	95.2		42.5	35.0	42.1	42.8	100.7
AS	39.0	22.1	36.8	38.2	97.8	BS	26.3	19.0	25.2	26.8	101.9		49.2	21.6	48.7	50.6	102.9
	59.1	52.9	60.2	61.1	103.4		35.5	9.9	31.6	35.6	100.4		21.6	18.6	22.9	22.6	104.7
	81.0	-3.2	12.8	27.2	33.6	BE	23.1	14.5	21.3	23.1	100.0		38.6	15.9	36.2	38.4	99.3
	19.9	13.6	17.5	18.3	91.9		37.5	24.4	36.0	38.9	103.7		58.2	47.1	57.7	57.4	98.7
AE	37.8	35.6	36.2	37.8	100.0	BH	32.4	19.7	30.0	34.5	106.4	CH	68.3	-4.0	22.8	56.9	83.3
	60.9	16.4	54.6	60.8	99.9		47.4	11.7	35.4	44.6	94.1						
	77.7	0.0	64.8	79.7	102.8		55.4	7.2	32.0	48.8	88.2						

表-3

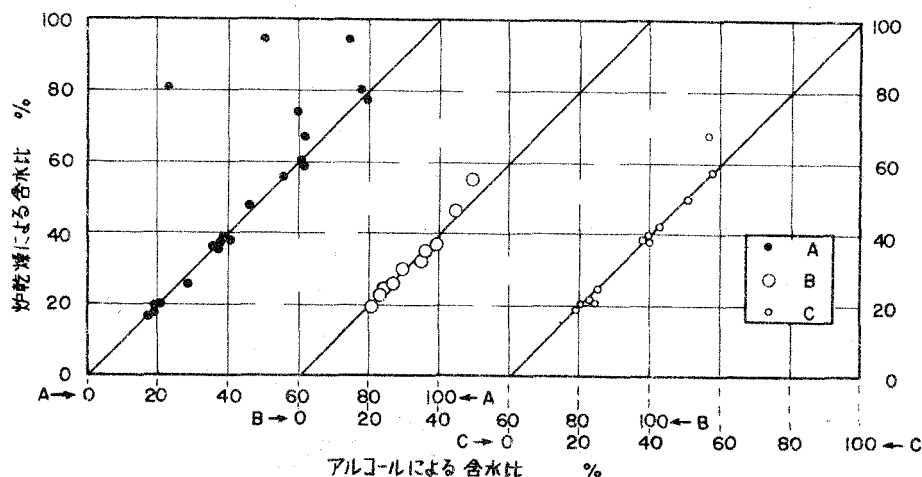


図 - 2

3. 実験の結果

同一試料から3個の供試体を取り、それぞれの結果を平均した値を表-3に示す。これを原試料別に図示したものが図-2である。これによると含水比の低い場合はほとんど45°線上にあるが、大略60%をこえると誤差が大きくなる。この誤差を次式のように、炉乾燥による同一試料の含水比に対する百分比であらわし、含水比60%以下の各供試体についての度数分布を示せば図-3となる。

$$\frac{(\text{アルコールによる含水比}) - (\text{炉乾燥による含水比})}{\text{炉乾燥による含水比}} \times 100 \quad (\%)$$

この実験結果によると、含水比が60%以上の試料については3回の燃焼では正しい値が得られないようである。1例として、AH ($w = 94.6\%$) の試料をくり返し9回燃焼させた結果を表-4に示す。

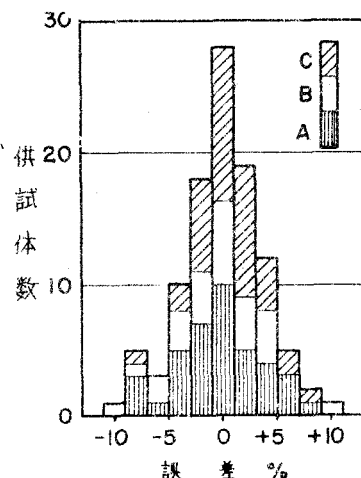


図 - 3

4. 結論

以上の結果から、アルコールによる含水比測定法の適用範囲は次のようにいえるであろう。

土の三角座標による分類のf, g, h, i, およびjの試料については、含水比60%以下ならば簡易測定として十分利用できる。

回 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
w %	105	42.0	70.3	87.1	91.0	92.8	93.0	94.3	96.2
誤差 %	-88.9	-55.7	-25.8	-8.1	-4.0	-2.0	-1.9	-0.5	+1.5

表 - 4

本実験では、三角座標による分類のa~eまでの試料については実験できなかったため、今後この種の試料について実験を重ねれば、さらに適用範囲が拡張できるものと考えられる。

(注) 竹下・清水, アルコールによる土の含水量簡易測定 (土と基礎 オル巻・オ8号)