

粗骨材の表面水率試験方法（簡易法）

ZKT-108:1982（制定）

2007（改正）

[全生工組連試験方法]

1. 適用範囲 この規格は、簡易法として粗骨材の表面水率の測定に適用する。
2. 試験器具
 - 2.1 はかり はかりは、ひょう量5kg以上、目量が0.5g又はこれより小さいものとする。
 - 2.2 試料容器 試料容器は、直径約200mm、深さ約200mmの金属製またはプラスチック製の蓋のない、水密な容器とする。
 - 2.3 吊りフック 吊りフックは、はかりから水中に容器を吊すことができるものとする。
 - 2.4 水槽 水槽は、試料容器を水中に入れる適当な大きさのものとする。
3. 試料 試料は、代表的なものを表面水が蒸発または飛散しないようにすばやく約1kg採取し、直ちに測定する。
4. 試験方法
 - 1) 試料約1kgを試料容器に入れ、0.5gまで試料の質量(A)を正確にはかる。
 - 2) 試料容器に注水し、骨材表面および粒子間の空気泡を完全に除去する。懸濁物が十分沈降してから静かに試料容器を水槽につけ試料の水中質量(B)を正確にはかる。
 参考 試料容器の空中および水中質量をあらかじめ求めておく。
6. 結果の計算 試料の表面水率は、次の式によって算出し、四捨五入を行って小数点以下1けたに丸める。

$$P = \frac{A - C}{C} \times 100$$

$$C = B \times \frac{\rho_G}{\rho_G - 1}$$
 ここに、 P ：表面水率（%）
 A ：試料の空中質量（g）
 B ：試料の水中質量（g）
 C ：試料の質量（g）
 ρ_G ：試料の表面乾燥飽水状態密度（ g/cm^3 ）
7. 報告 報告には次の項目を記載する。
 - 1) 粗骨材の種類及び産地
 - 2) 試料を採取した場所及び日時
 - 3) 試験日時
 - 4) 表面水率（%）

粗骨材の表面水率試験方法（簡易法）

解 説

この解説は、本体に規定した事柄及びこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

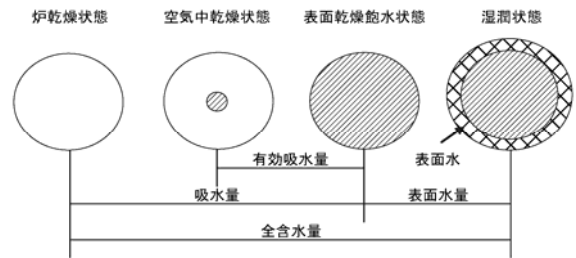
1. 制定の経緯 骨材の含水状態は解説図 1 のように分類され、骨材の表面に付着している水の量を表面水量と定義され、有効吸水量の変化に応じて使用水量を調整することは、コンクリートの品質管理上、極めて重要なことである。

粗骨材の表面水率は一般に少なく、湿った砂利，または碎石で 1.5～2.0%程度とされ、近似的には含水率から JIS A 1110（粗骨材の密度及び吸水率試験方法）による 24 時間吸水率を差引いて求めることができ、精密法として JIS A

1125（骨材の含水率試験方法及び含水率に基づく表面水率の試験方法），簡易法として ZKT-108 が制定されている。

ZKT-108 は，JIS A 1110 による試料の表面乾燥飽水状態の密度から試料の表面乾燥飽水状態の質量を求め，湿润質量との差から表面乾燥飽水状態の粗骨材質量に対する表面水率を求める簡易法である。

2. ZKT-108 と JIS A 1125 の相互関係 技術開発部会では，2006 年に ZKT-108 と JIS A 1125 とについて方法をおこない，試験結果を解説表 1 に示した。



解説図 1 骨材の含水状態

解説表 1 ZKT-108 と JIS A 1125 の試験結果比較

		砂 利			碎 石		
		K 40	K 25	M 25	C 40	C 20	K 25
ZKT-108 * 1	測定値の範囲	0.4～0.7	0.9～1.3	1.4～1.7	0.6～0.7	1.8～2.0	1.9～2.2
	平均値	0.5	1.2	1.5	0.7	1.9	2.1
	平均値との差	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2
	標準偏差	0.12	0.17	0.14	0.05	0.11	0.13
JIS A 1125 * 2	測定値の範囲	0.5～0.6	1.1～1.3	1.1～1.4	0.9～1.1	2.4～2.6	2.4～2.6
	平均値	0.5	1.2	1.3	1.0	2.5	2.5
	平均値との差	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	標準偏差	0.07	0.1	0.12	0.09	0.07	0.07
ZKT-108 3	測定値の範囲	0.9～1.9	1.0～1.6	1.0～1.6	*1 表面乾燥飽水状態密度測定 *2 吸水率測定 *3 表面乾燥飽水状態密度固定 *4 吸水率固定 試験は1種類の骨材について 5回ずつ試験を繰り返した。		
	平均値	1.3	1.3	1.3			
	平均値との差	0.6	0.3	0.3			
	標準偏差	0.48	0.24	0.30			
JIS A 1125 4	測定値の範囲	0.6～0.9	0.7～1.1	0.7～1.1			
	平均値	0.8	1.0	1.0			
	平均値との差	0.2	0.3	0.3			
	標準偏差	0.14	0.17	0.16			

解説表 1 において，試験毎に表面乾燥飽水状態密度を測定した場合の ZKT-108 の試験結果と試験毎に吸水率を測定した JIS A 1125 の結果とは近似している。これに対して，表面乾燥飽水状態密度を一定として求めた ZKT-108 の繰返し試験における表面水率の標準偏差は，吸水率を固定した JIS A 1125 の標準偏差よりも大きくなっている。ただし，解説表 1 の試験結果に対して二つの母分散の差の検定を行った結果では，骨材の種類，最大寸法及び実積率の違い並

びに繰返し試験等における両試験法の差は大きいとは言えないことが分かった。

以上のことから、ZKT-108 は JIS A 1125 に対し、総体的に標準偏差、分散が幾分大きい値を示すが、統計検定では差が大きくないことが明らかとなっているので、表面水率測定の簡易試験法として工程管理等にも広く適用できる。

なお、ZKT-108 と JIS A 1125 の試験結果の詳細については、解説表 2 に示すとおりである。

解説表2 ZKT-108 と JIS A 1125 の比較結果詳細表

	ZKT-108 (A)			JIS A 1125 (B)			二つの母分散の違いの検定
	表乾密度 (%)	表面水率 X_A (%)	X_A^2	吸水率 (%)	表面水率 X_B (%)	X_B^2	
K 40 ・ 砂利	2.54	0.5	0.25	3.29	0.85	0.4225	$SA = 3.32 - \frac{(5.6)^2}{10} = 0.1840$ $SB = 3.1785 - \frac{(5.59)^2}{10} = 0.0537$ $VA = \frac{0.3844}{9} = 0.0204 (\sigma=0.1428)$ $VB = \frac{0.0537}{9} = 0.0060 (\sigma=0.0775)$ $F_0 = 0.0204 / 0.0060 = 3.4000$ F分布 (9, 9, 0.05, 3.18) (9, 9, 0.01, 5.35) $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.53	0.4	0.16	3.14	0.63	0.3969	
	2.55	0.6	0.36	3.23	0.57	0.3249	
	2.53	0.5	0.25	3.15	0.47	0.2209	
	2.56	0.5	0.25	3.23	0.62	0.3844	
	2.52	0.7	0.49	3.01	0.66	0.4356	
	2.55	0.5	0.25	3.23	0.54	0.2916	
	2.54	0.9	0.81	3.41	0.49	0.2401	
	2.51	0.5	0.25	3.23	0.50	0.2500	
	2.56	0.5	0.25	3.35	0.46	0.2116	
	5.6	3.32		5.59	3.1785		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
K 25 ・ 砂利	2.55	1.0	1.00	3.59	1.39	1.9321	$SA=0.3400$ $SB=0.1316$ $VA=0.0378 (\sigma=0.1944)$ $VB=0.0146 (\sigma=0.1208)$ $F_0 = \frac{0.0378}{0.0146} = 2.5890$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.55	0.9	0.81	2.49	1.09	1.1881	
	2.56	1.3	1.69	3.55	1.02	1.0404	
	2.55	1.3	1.69	3.62	1.16	1.3456	
	2.54	1.4	1.96	3.44	1.26	1.5876	
	2.54	1.0	1.00	3.59	1.33	1.7689	
	2.52	1.4	1.96	3.54	1.30	1.6900	
	2.55	1.3	1.69	3.52	1.28	1.6384	
	2.57	1.7	2.89	3.01	1.23	1.5129	
	2.58	1.5	2.25	3.53	1.15	1.3225	
	12.0	14.74		12.07	14.7001		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
M 25 ・ 砂利	2.57	1.5	2.25	3.29	1.34	1.7956	$SA=0.4810$ $SB=0.1181$ $VA=0.0534 (\sigma=0.2311)$ $VB=0.0131 (\sigma=0.1144)$ $F_0 = \frac{0.0534}{0.0131} = 4.0763$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.59	1.3	1.69	3.14	1.37	1.8769	
	2.58	1.6	2.56	3.23	1.28	1.6384	
	2.58	1.7	2.89	3.15	1.30	1.6900	
	2.57	1.6	2.56	3.23	1.23	1.5129	
	2.57	1.7	2.89	3.01	1.15	1.3225	
	2.56	1.6	2.56	3.23	1.02	1.0404	
	2.58	1.2	1.44	3.41	1.14	1.2996	
	2.55	1.2	1.44	3.23	1.38	1.9044	
	2.57	1.9	3.61	3.35	1.24	1.5376	
	15.3	23.89		12.45	15.6183		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
S 40 ~ 20 ・ 礫石	2.69	0.5	0.25	0.40	0.94	0.8836	$SA=0.1450$ $SB=0.0810$ $VA=0.0161 (\sigma=0.1269)$ $VB=0.0090 (\sigma=0.0949)$ $F_0 = \frac{0.0161}{0.0090} = 1.7889$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.70	0.7	0.49	0.34	0.89	0.7921	
	2.70	0.8	0.64	0.37	1.11	1.2321	
	2.68	0.5	0.25	0.56	1.15	1.3225	
	2.69	0.6	0.36	0.44	1.00	1.0000	
	2.69	0.8	0.64	0.59	1.07	1.1449	
	2.70	0.5	0.25	0.54	1.06	1.1236	
	2.69	0.8	0.64	0.52	1.01	1.0201	
	2.69	0.6	0.36	0.53	0.85	0.7225	
	2.69	0.7	0.49	0.57	0.99	0.9801	
	6.5	4.37		10.07	10.2215		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
S 20 ~ 5 ・ 礫石	2.69	2.1	4.41	0.54	2.51	6.3001	$SA=0.1890$ $SB=0.0759$ $VA=0.0210 (\sigma=0.1449)$ $VB=0.0084 (\sigma=0.0916)$ $F_0 = \frac{0.0210}{0.0084} = 2.5000$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.69	1.9	3.61	0.55	2.36	5.5696	
	2.69	2.0	4.00	0.57	2.48	6.1504	
	2.69	1.8	3.24	0.48	2.58	6.6564	
	2.69	1.8	3.24	0.53	2.57	6.6049	
	2.70	1.9	3.61	0.51	2.68	7.1824	
	2.69	1.7	2.89	0.55	2.59	6.7081	
	2.69	1.9	3.61	0.51	2.44	5.9536	
	2.69	2.1	4.41	0.53	2.60	6.7600	
	2.69	1.8	3.24	0.55	2.50	6.2500	
	18.9	35.91		25.31	64.1355		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
K 25 ~ 5 ・ 礫石	2.64	1.8	3.24	1.82	2.55	6.5025	$SA=0.4560$ $SB=0.0976$ $VA=0.0507 (\sigma=0.2252)$ $VB=0.0108 (\sigma=0.1039)$ $F_0 = \frac{0.0507}{0.0108} = 4.6944$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
	2.64	2.5	6.25	1.90	2.51	6.3001	
	2.64	2.0	4.00	1.88	2.59	6.6564	
	2.64	2.3	5.29	1.91	2.62	6.8644	
	2.63	2.2	4.84	1.87	2.52	6.3504	
	2.65	2.2	4.84	1.94	2.54	6.4516	
	2.64	1.8	3.24	1.87	2.46	6.0516	
	2.65	2.1	4.41	1.89	2.58	6.6564	
	2.64	2.0	4.00	1.85	2.57	6.6049	
	2.64	1.9	3.61	1.82	2.75	5.0625	
	20.8	43.72		25.18	63.5008		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
K 40 ・ 砂利	表乾密度 固定	0.8	0.64	3.23	0.48	0.2304	$SA=1.8890$ $SB=0.4221$ $VA=0.2099 (\sigma=0.4581)$ $VB=0.0603 (\sigma=0.2456)$ $F_0 = \frac{0.2099}{0.0603} = 3.4809$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
		0.7	0.49		0.45	0.2025	
		1.4	1.96	吸水率 固定	0.95	0.9025	
		1.5	2.25		0.49	0.2401	
		2.1	4.41		0.72	0.5184	
		1.7	2.89		1.03	1.0609	
		1.6	2.56		0.77	0.5929	
		1.3	1.69				
		0.8	0.64				
	2.54	1.0	1.00				
	12.9	18.53		5.91	4.7881		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
K 25 ・ 砂利	表乾密度 固定	1.3	1.69	3.68	0.91	0.8281	$SA=0.7810$ $SB=0.3234$ $VA=0.0868 (\sigma=0.2946)$ $VB=0.0359 (\sigma=0.1895)$ $F_0 = \frac{0.0868}{0.0359} = 2.4178$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
		0.9	0.81		1.01	1.0201	
		1.2	1.44	吸水率 固定	1.00	1.0000	
		1.5	2.25		0.99	0.9801	
		1.7	2.89		1.24	1.5376	
		1.1	1.21		0.76	0.5776	
		0.9	0.81		0.73	0.5329	
		1.0	1.00		0.85	0.7225	
		1.6	2.56		1.30	1.6900	
	2.56	1.6	2.56		9.82	9.5776	
	12.7	16.91		9.82	9.5776		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		
M 25 ・ 砂利	表乾密度 固定	1.3	1.69	2.58	0.99	0.9801	$SA=0.4360$ $SB=0.1444$ $VA=0.0484 (\sigma=0.2200)$ $VB=0.0160 (\sigma=0.1265)$ $F_0 = \frac{0.0484}{0.0160} = 3.0250$ $F_0 < F(5.35)$ H_0 は捨てない VAはVBより大きいとは言えない
		1.0	1.00		0.96	0.9216	
		1.3	1.69	吸水率 固定	1.01	1.0201	
		1.5	2.25		1.12	1.2544	
		1.5	2.25		1.00	1.0000	
		1.3	1.69		0.90	0.8100	
		0.9	0.81		0.84	0.7056	
		1.2	1.44		0.66	0.4356	
		0.9	0.81		1.04	1.0816	
	2.58	1.3	1.69		0.98	0.9604	
	12.2	15.32		9.50	9.1694		
	ΣX_A	ΣX_A^2		ΣX_B	ΣX_B^2		