

V - 4 人工軽量骨材の比重および吸水性状について

関東学院大学

小倉盛衛

学生会員 ○ 鈴木一雄

1. まえがき

本実験は表乾状態を決定する2.3の方法について検討を加え、更に含水状態の変化が著しい軽量細骨材について、その比重および含水量等について論じようとするものである。

2. 使用材料および実験方法

実験には膨張性頁岩を焼成した造粒形人工軽量骨材を用いた。その表乾比重は1.87 絶乾比重は1.56, F.Mは2.73であった。試料を各粒度にふるい分け、十分に洗い24時間吸水させた後、自然状態で静置し緩速で乾燥させた。適度の含水状態になるまで試料を乾燥させ、任意にこれを取り出してJIS(A)1109, JIS(A)1202に準じて試験を行った。又更に上記方法に準拠して水の代りに鉱油を用いる方法も同時に行なった。なお表乾状態の判定にあっては、ミニコーン法の他にガウスロートの通過状態により判定する方法を考案比較検討した。

3. ミニコーン法、およびロート法による比重および吸水量の測定結果について

コーン法およびロート法によって得られた測定結果にはあまり大差がなかったが、コーン法によって判定された試料の方が幾分含水量が多くなった。ロート法はコーン法と比較してやや変動が大きくなっているが、その操作が簡単であることなどを考えると、表乾判定の一方法として採用が可能であると思われる。表乾判定についてはその骨材の種類や粒度によって異なるが、比重の判定にあっては水法が比較的安定した値を示している。鉱油は温度に対する変化が著しいために測定結果が変動したように思われる。煮沸法による測定結果では比重が幾分高くなったが、これは吸水が促進されるためと思われる。これらの結果、水法による表乾判定法(6)が最も適切であると思われるので、この方法によって求められた表乾

表-1 各種試験方法による比重の測定結果

試験方法	細骨材の種類	天然砂 (平均粒度)			人工軽量砂 (平均粒度)			人工軽量骨材 (単位 0.6)		
		煮沸法	水法	油法	煮沸法	水法	油法	煮沸法	水法	油法
1	平均比重	2.554	2.578	2.572	1.618	1.559	1.620	1.542	1.567	1.510
	標準偏差	0.017	0.014	0.009	0.052	0.008	0.043	0.012	0.010	0.011
	変動係数(%)	0.065	0.538	0.347	3.204	0.504	2.642	0.802	0.646	0.732
2	平均比重	2.562	2.551	2.507	1.622	1.618	1.604	1.579	1.554	1.550
	標準偏差	0.022	0.026	0.049	0.047	0.011	0.019	0.058	0.018	0.047
	変動係数(%)	0.872	1.014	2.761	2.900	0.670	1.164	3.611	1.180	3.040
3	平均比重	2.564	2.561	2.525	1.638	1.564	1.605	1.542	1.542	1.511
	標準偏差	0.025	0.010	0.010	0.041	0.006	0.028	0.019	0.022	—
	変動係数(%)	0.991	0.407	0.391	2.530	0.404	1.764	1.224	1.396	—
4	平均比重	2.557	2.570	2.545	1.646	1.604	1.621	1.567	1.535	1.494
	標準偏差	0.033	0.028	0.011	0.036	0.038	0.036	0.028	0.007	0.003
	変動係数(%)	1.272	1.084	0.435	2.193	2.393	2.201	1.759	0.452	0.222
5	平均比重	2.578	2.552	2.545	1.629	1.551	1.605	1.538	1.531	1.499
	標準偏差	0.024	0.034	0.024	0.042	0.014	0.018	0.012	0.005	0.008
	変動係数(%)	0.923	1.336	0.927	2.552	0.912	1.131	0.739	0.316	0.551
6	平均比重	2.562	2.543	2.498	1.630	1.560	1.581	1.554	1.526	1.549
	標準偏差	0.023	0.018	0.028	0.040	0.023	0.017	0.011	0.005	0.022
	変動係数(%)	0.905	0.694	1.135	2.423	1.495	1.091	0.672	0.328	1.436
総平均	平均比重	2.565	2.560	2.523	1.633	1.575	1.608	1.558	1.544	1.524
	標準偏差	0.030	0.024	0.035	0.071	0.031	0.029	0.036	0.020	0.035
	変動係数(%)	1.161	0.938	1.401	4.377	1.994	1.789	2.281	1.315	2.291

表-2 各種試験方法による表乾近傍の含水量

試験方法	天然砂 (平均粒度)	人工軽量骨材 (単位 0.6)	人工軽量骨材 (単位 0.6)	試験方法	天然砂 (平均粒度)	人工軽量骨材 (単位 0.6)	人工軽量骨材 (単位 0.6)
1	平均含水量(%)	3.304	21.870	21.537	平均含水量(%)	3.272	21.343
	標準偏差	0.027	1.412	0.526	標準偏差	0.235	1.463
	変動係数	6.275	6.455	2.442	変動係数	7.216	6.857
2	平均含水量(%)	3.231	21.338	21.477	平均含水量(%)	3.218	22.244
	標準偏差	0.242	1.636	0.925	標準偏差	0.172	1.194
	変動係数	7.484	7.665	4.308	変動係数	5.358	5.365
3	平均含水量(%)	3.440	21.746	21.849	平均含水量(%)	3.520	22.228
	標準偏差	0.220	1.285	1.055	標準偏差	0.308	1.380
	変動係数	6.393	5.987	4.824	変動係数	8.760	5.884

実験方法、1〜4がロート法、5は軽量骨材用表乾判定法、6は天然細骨材用の表乾判定法を示している。

比重を規準として以後の解析を行なった。

4. 比重、および吸水量の算定方法

骨材の含水状態をモデル化したものを図-1に示す。

図-1に示される図形が仮りに単位重量に対する骨材の状態であるとするならば図-1内に示す破線で囲まれた

図形は単位重量容積($1/\rho$)を示すことになり、斜線の部分が単位重量当りの含水量(P) (含水比で示す)を示すことになる。それらの差が骨材粒子に吸水しない部分($1-\rho$)種の絶対容積で、吸水状態が一定ならば一定の値をとることになる)を示すことになる。従って、これら $1/\rho$, P , C の間には次の関係式が成立するはずである。

$$\frac{1}{\rho} - P = C \quad (1)$$

図-2は式-1に基づいて求められた見掛け乾比重と含水量との関係およびその実測値を示したものである。これらの関係が非常に近似していることから、この関係がなりたつことがよくわかる。曲線からはずれたデータについては次のように説明することができよう。任意の見掛け比重の実測値からこの曲線に垂線をおろし、交点における含水量および見

掛絶対乾比重を求める。実測値と交点における定数 $C = \frac{1}{\rho} - P$ の値の差をとると、含水量 P は等しいので、定数 C の差が見掛け比重の逆数の差(ΔP)、つまり骨材粒子の吸水量の差となる。従って、この種のデータは破線で示されるような関係にあるべきもので、あらがじめ定めた表乾骨材の吸水量に比べ粒子の吸水量が ΔP だけ大きくなる。

例えば、破線で示される曲線上の任意試料の含水量を P_0 、その有効吸水量 P_0 とする。又あらがじめ定められた表乾試料の吸水量を P_0 とすると、 $P_0 = P_0 + \Delta P$ となり、有効表面水量は $P_0 - (P_0 + \Delta P)$ となる。この場合表乾比重は ΔP に比例して高くなり図-2の破線で示されるような関係になる。このようにして個々のデータのバラツキもある程度論理的に処理、説明することができよう。

5. むすび

ガラスロートによる表乾判定の結果がミニコーン法で得られた結果と大差がないこと、その操作が簡便であることなどから、ガラスロート法は十分実用に供せられるものと思う。又式-1に示される比重と含水量との関係を導入することにより、表面水量を持った状態の骨材であっても、比重、および吸水量をより正確に算定することができるのではないだろうか。これらの結果に基づき、従来の方法を多少なりとも改善していくことができるならば筆者らの幸とすることである。

注-1 JISA1109の規定による試験方法

注-2 JIS(案)1202に準拠し、土粒子の比重測定方法を準用した。

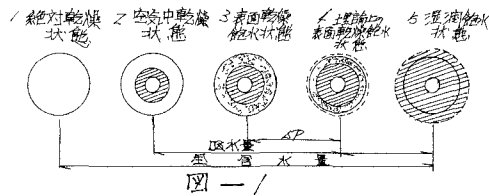


図-2 比重と含水量の関係

