

1. まえがき 近年コンクリート用細骨材として砕砂の利用が提議されている。これについての研究や報文も多く、利用する上についての問題点も指摘されている。これら砕砂には砕石生産のさいに生ずるダストを利用するものと、初めから砕砂として生産し利用するものの2種がありどちらもその粒形と含有する微粉とが難点とされている。しかしこれら砕砂の石質および粒度についてはかなり安定しており細骨材として利用しやすいと思われる。本実験は道路用砕石として生産されている単粒度砕石7号およびスクリーニングスを用いコンクリート用細骨材(砕砂)としての利用をはかる目的で、水セメント比、フロー値、細骨材の種類、粗粒率等の要因を考慮しモルタルコンクリートの性状について実験を行って比較検討したものである。

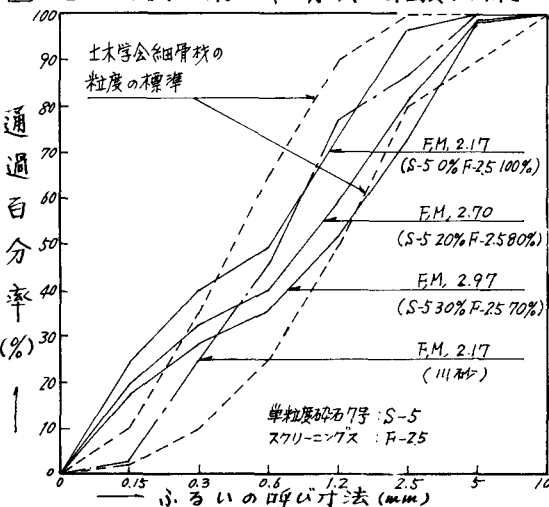
2. 実験概要 実験はまず砕砂:単粒度砕石7号とスクリーニングスのふるい分け粒度曲線から土木学会の示す標準粒度にほぼ適合する混合粒度を選び、セメントペースト量と細骨材の比を変えて所要の軟度(フロー値)が得られるよう試練りを行なって配合を決め、次に選んだ要因と3水準を考慮した表-1に示すわけに

従ってモルタルコンクリートを作成し所定枚令の強度試験を行なった。1) 使用材料および配合 セメントはA社普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は淀川産の川砂(比重2.55, F.M. 2.62)大阪府高槻産硬質砂岩の7号砕石(比重2.67, F.M. 4.84)同じくスクリー

図-1 実験に用いた細骨材の粒度曲線

ニングス(比重2.53, F.M. 2.17)をふるい分け法ごとにふるい分け図-1に示す粗粒率2.17, 2.70, 2.97に再調整して用いた。実験に用いたモルタルの配合は表-1に示す。2) 供試体の作成および試験方法 モルタルコンクリートの練りまぜは容量4Lのモルタルミキサーを用いJIS R 5201のモルタルの強さ試験方法の機械練り方法に準じて行なった。練り混ぜの終わったモルタルは直至5×高さ10^{mm}の円柱形型枠に打込み成形した。

打ち込んだ供試体は所定枚令まで恒温室内水槽(20℃)に7日水中養生を行なった。所定枚令3日, 7日, 28日, 91日に達した供試体はJIS A 1108に準じ圧縮試験を行なった。

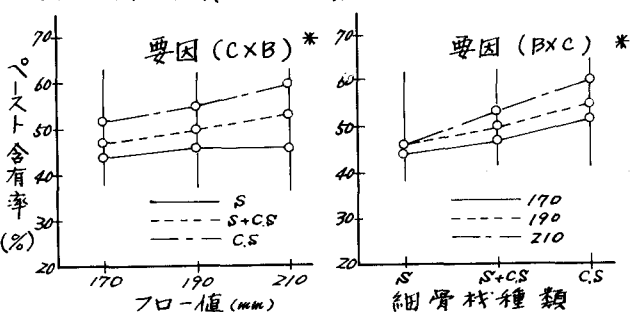


3. 実験結果と考察 所定の軟度を得るよう同一容積

の骨材中に同一の%のペーストを一定の割合で増加させた実験を行ないフロー値を測定した。

これらより粗粒率と細骨材の種類の組合せによりフロー値の増加は一樣ではないがどの場合もペースト量が増加するに伴ないフロー値も増加した。フロー値とペースト量の関係より右々のモルタルの配合を決めた。この配合によりモルタル中のペースト含有量を百分率で表示し分散分析を行った結果の1例を図-2に示した。図よりは同一%でフロー値170~190^{mm}を得るに必

図-2 交互作用(フロー値と細骨材種類)分散分析結果



注(要因 A: 水砂比 B: フロー値 C: 細骨材種類 D: 粗粒率
細骨材種類 S: 川砂, S+C.S: 川砂+砕砂, C.S: 砕砂

要とするペーストの含有率の平均は川砂の場合45.3%これに対し砕砂は55.6%でその差10.3%だけペーストが多く含有することを示し、また細骨材の種類によるペースト含有率を比較するとフロー値170mmの川砂に対し砕砂は77%, 190mmでは9%, 210mmでは14%の増加になっていることを示している。これらペースト含有率の差は細骨材の種類に関係なく一定フロー値を求めたためペーストを増加させた結果による差であるからやはり粒形による影響と考えられる。コンクリートのコンシステンシーはモルタルの軟度と関係がありモルタルの軟度はセメントペーストの濃度にも関係するので使用した細骨材の空隙を充した残りの量についての検討をする必要がある。ペーストの含有率と粗粒率との分散分析の結果からF.M. 2.17 (S-5 0%, F-25 100%) F.M. 2.70 (S-5 20%, F-25 80%) F.M. 2.97 (S-5 30%, F-25 70%) の順に含有ペースト率は52.9%, 49.9%, 48.2%であった。しかしF.M. 2.17の粒度は細粒が多くしたがって空隙が他の粒度に比べて1.3%ほど多かったため差異を生じたものと思われる。粗粒率についてはペースト含有率の差は4.7%でありほとんど一定と思われるためこの様な混合割合であれば細骨材として使用できると考えられる。図-3は名枝令毎の圧縮強度の分散分析を行なった主効果の結果を組合せて表示したものである。図より細骨材の種類については川砂より砕砂の方が平均27%大であり枝令91日では84%の差を生じた。粗粒率については粗粒率の小さい方が強度が大きくペースト含有率の増加の傾向と一致するが強度の差は平均14%であった。フロー値についてはフロー値の小さい170mmが強度が大であるが強度の差は平均9%であった。水セメント比については0.47がやはり大きい強度の差は平均31%であった。

道路用砕石として生産されているS-5およびF-2.5の混合した砕砂の利用については適正な品質基準にもとづく十分な品質管理の製品の供給があつてなされるものと思われる。実験を行なった結果の軟度および混合割合等の考察を試みたがまだ不十分であり、その他の考察の詳細については講演会当日補足する予定である。

表-1. 要因および水準L₂₇(3⁴)型ワザリヤおよび強度試験結果表

	水セメント比 (%)	フロー値 (mm)	細骨材 種類	粗粒率	配合(重量)			細骨材 空隙率(%)	圧縮強度(MPa)			
					水	セメント	細骨材		3日	7日	28日	91日
1	47	170	S	2.17	293	198	510	35.7	242	306	382	461
2	"	"	S+C.S	2.70	304	206	491	29.3	231	373	379	500
3	"	"	C.S	2.97	325	219	456	26.8	186	378	454	507
4	"	190	S	2.70	292	197	511	32.9	152	243	294	306
5	"	"	S+C.S	2.90	318	216	466	28.5	169	215	319	351
6	"	"	C.S	2.17	382	250	360	27.3	259	357	402	410
7	"	210	S	2.97	291	197	513	31.8	172	290	364	390
8	"	"	S+C.S	2.17	370	250	380	29.9	238	339	421	451
9	"	"	C.S	2.70	395	267	338	26.6	255	324	415	432
10	55	170	S	2.70	269	155	575	33.3	167	229	304	351
11	"	"	S+C.S	2.97	284	164	552	28.1	178	253	365	355
12	"	"	C.S	2.17	351	203	446	27.7	285	316	469	537
13	"	190	S	2.97	277	160	564	32.2	167	260	325	351
14	"	"	S+C.S	2.17	326	188	487	30.3	231	371	385	509
15	"	"	C.S	2.70	340	196	464	26.2	246	369	411	507
16	"	210	S	2.17	291	168	541	35.7	137	244	294	391
17	"	"	S+C.S	2.70	324	187	488	28.9	169	265	382	466
18	"	"	C.S	2.97	356	206	438	26.1	153	300	341	472
19	65	170	S	2.97	270	132	578	31.0	144	251	270	308
20	"	"	S+C.S	2.17	312	153	535	29.1	201	262	354	381
21	"	"	C.S	2.70	313	153	534	24.6	171	254	331	420
22	"	190	S	2.17	304	148	547	35.3	137	219	273	323
23	"	"	S+C.S	2.70	299	146	554	28.9	135	213	249	360
24	"	"	C.S	2.97	316	154	530	26.7	173	259	337	347
25	"	210	S	2.70	288	140	572	32.2	95	185	230	261
26	"	"	S+C.S	2.97	305	149	546	27.7	126	203	289	342
27	"	"	C.S	2.17	385	185	427	27.7	185	268	383	476

図-3 要因別 枝令と圧縮強度の関係

