

マサ土のコンクリート骨材としての利用について

愛媛大学 正員 松木三郎

1. まえがき

コンクリート用細骨材は、良質の河川産時代から陸、山、海へ、また砕砂、混合砂等広範囲になつてゐることは、多くの資料にみられるところである。このような細骨材供給源の転換は供給能力や品質上の問題もあり、いろいろ論議されているところである。瀬戸内海沿岸地域における細骨材は、海砂が主流であり、この源であるマサ土を利用することを目的として、基礎的性質について検討を重ねてゐるものである。

2. 使用材料

細骨材としてのマサ土の特性：マサ土は高縄半島の約70%を占める松山型花こう閃緑岩の風化残積土を対象にしたものである。粒度分布は2.5mm以上の粗粒分が31±7%で、45%と多いものもある。粗粒率は3.85~3.40が多く、4.15と大きいものもある。練り混ぜ中の粒度変化は、マサ土の母岩の種類による（波方型黒雲母花こう岩などは大きいようである。）ものの他、マサ土粒子は風化変質の過程にあり、粒子内部には多数の潜在亀裂やへき面があり、碎けるときには粘土鉱物に変質した長石類が細粒化して、微粒分の増加となる。洗い試験で失われるものは7±5%程度のものが多く、15%のものもあり大きい。比重は2.56±0.03のものが多く、吸水率は2~4%で、7%のものもあり大きい。また安定性も悪い。有機不純物試験においては問題がないようである。

セメント：普通ポルトランドセメントを使用した。

使用骨材：粗骨材は温泉郡重信町産の砕石（砂岩、最大寸法20mm、比重2.61、吸水率1.27%粗粒率6.70）を水洗使用した。細骨材は比較のための海砂（今治市沖、マサ、比重2.54、吸水率2.10%粗粒率3.10、洗い1.24%）とマサ土（比重2.53、吸水率2.67、粗粒率3.53、洗い4.10%）、5mm以下のものである。

混和剤：一部にAE剤（陰イオン系表面活性剤、主成分は樹脂酸塩）を用いた。

3. コンクリートの配合およびまだ固まらないコンクリートの性質

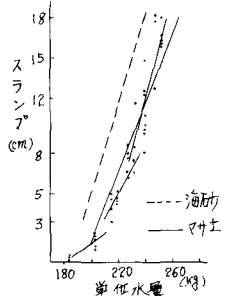
プレーンコンクリートの配合は、その例を%55について、表1(1)に示す。W/Cの範囲は45~70%で、マサ土コンクリートは、単位セメント量および単位水量が多くなる。AEコンクリートの配合は表1(2)の、%45、55、65%である。骨材は表乾状態とし、強制練りミキサ60ℓを用いた。

表1 配合表

配 合 (1)										
細骨材の 種類	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプの 範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (CC)
マサ土	20	6~18	—	55	33~52	216~290	400~560	435~796	733~1081	—
海砂	20	6~18	—	55	33~52	207~244	377~444	514~828	848~1130	—
配 合 (2)										
マサ土	20	1~9	2~8	45	43~51	179~221	398~491	622~894	723~894	80~400
	20	1~11	2~8	55	43~53	179~219	325~398	686~841	731~892	80~320
	20	2~13	2~8	65	47~57	208~219	320~337	743~869	723~896	80~310
海砂	20	3~16	2~8	45	45~52	179~196	398~436	704~831	789~928	90~170
	20	3~16	2~8	55	47~53	164~198	298~306	737~870	791~926	90~170
	20	3~16	2~8	65	47~55	179~198	275~305	788~921	776~917	90~130

単位水量とスランパの関係(アレンコンクリート)を図1に示す。同一スランパを得るためのマサ土コンクリートの単位水量は、海砂に比べ、スランパ3~18cmで8~11%増となるようである。

図1. 単位水量とスランパの関係



スランパおよび空気量の経時変化は、各測定前の3分練りませによるもので、図2にスランパ、図3に空気量の関係を示す。マサ土のアレンコンクリートでは、30分で急に低下、AEコンクリートでは、スランパ、空気量とも両者同傾向を示すようである。

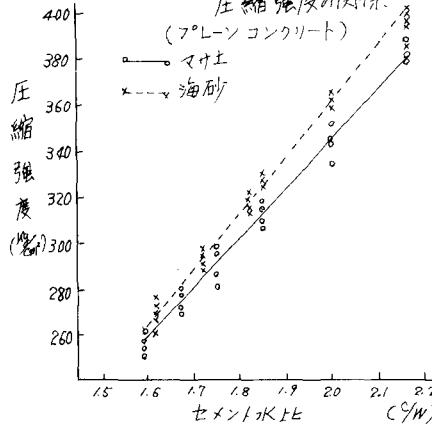
細骨材率とV.B値の関係を図4に示す。海砂とマサ土の両コンクリートの%の差はあまりみられないようである。

4. 硬化コンクリートの性質

圧縮強度

図5に示すように、マサ土コンクリートは、海砂のものに比べて約4%程度低い。またAEコンクリートの配合(2)で、空気量4~5%、スランパ8±2cmで15~20%程度低い。

図5. セメント水比と圧縮強度の関係 (アレンコンクリート)



乾燥収縮

試験はダイヤルゲージ法、4×4×1/4in角柱状試体の配合(2)のものである。材令7日まで標準水中養生を行ない、これを基準とし、その後室内の空气中養生で、16週まで測定を行なった。図6に示すように、単位水量の多いマサ土コンクリートは海砂に比べて大きく収縮点である。

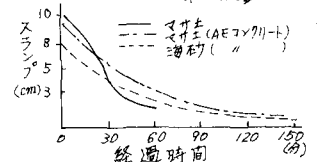


図2. スランパの経時変化

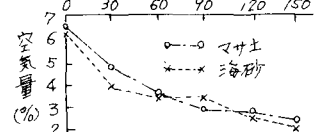


図3. 空気量の経時変化

凍結融解

試験はA.S.T.M. C 666-75の方法B、供試体は10×10×40cm、配合は(2)の%65%のものを試験に供した。凍結融解サイクル数に対する相対動弾性係数の変化を図7に、供試体の重量変化を図8に示す。供試体の状態は打設面がうすく剝離した程度で、亀裂および破壊箇所は肉着ともなく、良好のようである。

5. まとめ

マサ土のような凡化土をコンクリート用細骨材とした場合、実験の結果より次のことが言えると思われる。

マサ土を用いたコンクリートの単位水量は、粒度のみでなく、吸水率、洗ひ試験で失われる量等が異なるため、粒度試験は水洗ひにより求め、さらに試験によってこれを決めるのがよいと思われる。また適当な混和剤の使用を検討し、単位水量や乾燥収縮の低減、オリヘリ等の低減も考えられるのでこれらの解明と今後の課題になるものと思われる。

図4. 細骨材率とV.B値の関係

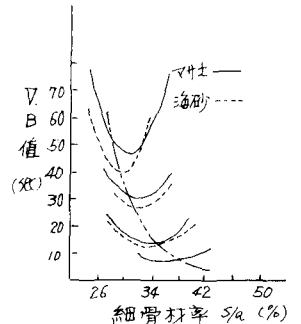


図6. 乾燥収縮

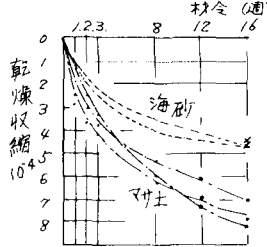


図7. 凍結融解

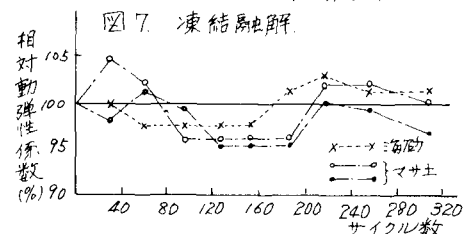


図8. 供試体の重量変化率

