

シラスコンクリートの耐久性に関する基礎的研究

九州学院大学 正員 樋渡 重徳

〃 〃 田 中 光 徳

〃 〃 池 田 正 利

1. はじめに；年々増大の一途をたどるコンクリートの工事量に対応するためには、地域に合致した、経済的で、かつ、地域開発につながる材料開発が必要である。海砂に代わる新しい材料としてシラスをコンクリート用材料として使用した場合の基礎的実験を試みているが、本報告は、さきに報告した結果に若干の検討を加え補足したものである。その結果の一部を報告する。

2. 使用材料；使用セメントは普通ポルトランドセメント（比重3.16）。海砂、シラスはいずれも鹿児島県国分産を、粗骨材は鹿児島県二川産砕石を使用した。その性質については表-1に示すとおりである。また表-2に細骨材の化学分析の結果を示す。いずれも国分産である。先に実施した結果より細粒分の多いシラスコンクリートに効果的な混和剤を3種選定して実施した。表-3にその種類を示す。

3. 試験概要；こに用いた供試体は圧縮強度の変化をみるため、セメント量300Kg、 $S/A=40\%$ を一定とし、細骨材には、シラス（単味）のB配合、シラスに混和剤を添加したC・D・E配合の3種、およびそれらとの比較のために海砂を用いたA配合の5種類とした。表-3にその配合条件を示す。またB, C, D, E配合においては細骨材を湿潤状態として使用した。その理由としては、シラスは普通の細骨材と違い吸水量が不確定であり、また微粉末を多く含み分散性に劣るため従来の絶乾状態混練に比べ単位水量の一定化が得やすい飽和状態混練が有利であること。またシラスは水を含ると流動化しやすく、この性質を利用することによって混合が容易となるなどである。養生条件はいずれの場合においても標準養生（恒温恒湿、 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ）7日間実施後養生に移った。戸外養生は直射を常に受け通風の良い箇所を選んだ。海水養生は、国分海岸防波堤（水深2m）で表面変化とともに水温測定も実施した。温泉養生は平均泉温 37°C 、pH値6.3の霧島妙見温泉で、浸食状況と泉温、pH測定を別に実施した。希硝酸浸漬養生においては、pH1を常に維持する様に配慮し、供試体表面変化、重量変化を別に測定した。また圧縮強度試験実施のため、供試体上下面にはストレートアスファルトを塗布し、表面の中性化を防いだ。

4. 試験結果および考察；図1～図5は5種類の配合、6種の養生条件と4・12・24週の圧縮強度の変化を示したものである。圧縮強度から比較した場合、シラス単味のB配合においては比較的高温養生下における強度

	表乾比重	吸水率 (%)	単位重量 (kg/m ³)	粗粒率	実粒率 (%)	最大粒径
粗骨材	2.62	1.45	1615	6.48	62.5	20
海砂	2.61	2.20	1480	2.75	52.9	5
シラス	2.39(絶)	—	1270	2.04	—	5

表-1. 使用材料-物理的性質

	I_2 loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
シラス(絶)	2.69	72.76	14.09	1.86	0.17	1.85	0.37	3.43	2.88
海砂(絶)	1.40	62.24	16.42	7.26	0.40	5.22	3.22	1.54	2.97
川砂(絶)	3.13	67.14	16.29	4.12	0.35	3.14	0.93	1.73	2.92

表-2. 細骨材-化学分析値

配合	種類	スランプ (cm)	w/c (%)	S/A (%)	単位重量 (kg/m ³)				
					W	C	S	G	合計
A	KAISA	54	58	40	174	300	742	1117	—
B	SHIRAS	57	70	40	210	300	645	1061	—
C	SHIRAS(SIKA)	60	64	40	191	300	662	1009	2.4
D	SHIRAS(MIL-400)	66	62	40	184	300	669	1101	4.5
E	SHIRAS(PARIS)	45	63	40	170	300	664	1092	0.52

表-3. コンクリート配合条件

増はみられるが、
枚合による増加割合は小さい。
最もシラスに適
合すると思われ
るC配合におい
てはA配合と同
等の強度を示し
、比較的強度の
バラツキも少な
かった。これは
シラス自身細粒
分を多く含ま
るとともに、軽石
のごとく多くの空
隙を内包した成
分が、それ自身
空気連行と同じ
効果をもつため
と考えられる。

養生条件の中で当初目標とした酸性泉による中性化が比較的小さく、反面高温養生によると思われる強度増がみられた。各養生による重量変化は温泉、希硫酸、蒸気(温泉)養生については各図の右下にその結果を示した。蒸気養生については75℃の高温下、pH 9.4の中で実施したが、14週で噴気が偏止したため強度低下の確認ができただけである。希硫酸浸漬養生の結果は混和剤使用のC・D・E配合に安定性がみられたもの、幾分pH値が高く、静水状態で養生したため明確な判断は困難であるが、総体にシラス混入配合は酸に対する抵抗性は高く、混和剤の効果も大きい。同時に動弾性係数の変動をみたのが図-6である。上記圧縮強度の変化と同様に、この場合にも混和剤混入の効果が見える。また凍結融解試験を実施しているが、データ補充のため理在集計中である。当日補足して報告する予定である。

5. まとめ; 以上の試験により適切な混和剤を使用することにより、本来の特質である軽量、耐熱、耐酸性と共に普通コンクリートと対比できる強度をもつコンクリートが可能であると思われる。今後は強度のバラツキ、均一なコンクリートとする課題と共に、耐久性として凍結融解に対する抵抗性に視点を置いて継続試験していく考えである。参考文献: シラスコンクリートに関する基礎的研究 土木省西部支部 福慶園林部 昭和49年、山内 裕東 福田 敏。シラスの凍結融解性について、土木学会年次技術講演会 昭和50、10。

