

鹿児島高専 正会員 樋渡 重徳
 鹿児島高専 正会員 岡林 巧
 鹿児島高専 ○学生員 児玉 忍
 鹿児島高専 学生員 桑波田和美

1. まえがき

従来からコンクリート用細骨材として使用されている河砂はほとんど採取しつくされ、海砂を利用しているのが現状である。そこで筆者らは南九州一帯に分布しているシラスをコンクリート用細骨材として使用し、基礎的実験を行ってきた。ここにその結果を報告する。

2. 使用材料

- 1) セメント：普通ポルトランドセメント（徳山）：比重 3.15
 高炉セメント B 種（八幡セメント）：比重 3.05

- 2) 骨材：粗骨材：鹿児島県溝辺産玄武岩碎石
 細骨材：鹿児島県大根占産海砂
 ：鹿児島県日当山産シラス

表-1 に骨材の物理的諸性質を示し、図-1 にフルイ分け曲線を示す。

- 3) 混和剤：減水剤 マジノン 50（山崎化学）

3. 実験の方法

- 1) 配合条件：表-2 にコンクリートの配合条件を示す。
 2) 供試体：一軸圧縮試験用 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ 円柱供試体
 動弾性係数試験用 $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ 円柱供試体
 乾燥収縮試験用 $15 \times 15 \times 3 \text{ cm}$ 角柱供試体
 3) 養生条件：供試体脱型後水中標準養生（ $20 \pm 3^\circ \text{C}$ ）した。化学抵抗性試験として脱型後 24 時間水中標準養生後希硫酸（3% PH）浸漬した。
 4) 一軸圧縮強度試験：一軸圧縮強度試験は 200t 圧縮試験機により実施し、同時に $\frac{1}{1000} \text{ mm}$ ダイアルゲージ 3 台による割線弾性係数も求めた。
 5) 動弾性係数試験：たわみ振動法に基づき、一次共振振動数を求めることにより動弾性係数を求めた。
 6) 耐摩耗試験：5mm 以下の海砂 60kg をロサンゼルス試験機（30 回分）に入れ、材令 26 週の標準養生供試体と希硫酸浸漬供試体について実施し、2000 回転ごとに計量した。

- 7) 乾燥収縮試験：恒温炉（35℃）中で実施し、ストレインゲージを両面に 2 枚、埋込み式ダイヤルゲージ（ $\frac{1}{1000} \text{ mm}$ ）を 1 台用い、6 時間ごとに計測した。

4. 実験の結果及び考察

- 1) 一軸圧縮強度

図-3 は各種コンクリートの材令と一軸圧縮強度の関係を示したものである。標準養生に関する普通ポルトランドセメント使用の細骨材にシラスを用いたシラスコンクリートと、海砂コンクリートを比較すると、前者の方が材令の進行と共に漸次一軸圧縮強度が増大する傾向がみられる。

表-1 骨材の物理的性質

骨材名	比重	最大寸法	吸水量	表面水量	粗粒率
粗骨材	2.56	20	1.7	—	6.72
海砂	2.41	5	5.5	—	2.34
生シラス	2.38	5	—	—	1.78

表-2 コンクリートの配合条件

骨材名	スランの配分 (%)	水セメント比 (%)	水 (mm)	単位量			
				セメント (kg)	粗骨材 (kg)	細骨材 (kg)	混合砂 (kg)
海砂	7±2	48	43	168	350	730	1028
生シラス	—	48	40	168	350	530	1055
混合砂	—	48	40.5	168	350	628	1062
海砂	—	48	43	168	350	725	1021
生シラス	—	48	39	168	350	533	1067
混合砂	—	48	40.5	168	350	606	1040

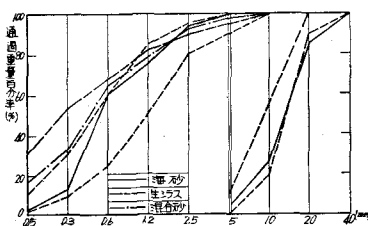
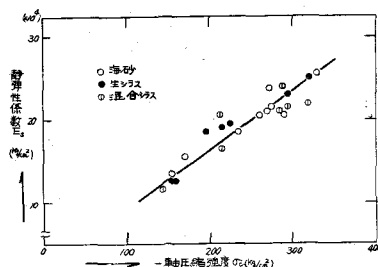


図-1 フルイ分け試験結果

図-2 E_d-E_s の関係

これは混和剤による減水作用とシラスの持つ特有のボゾラン反応が有効に働いたものと考えられる。また高炉セメント使用のものも同様な傾向がみられた。希硫酸浸漬の各種コンクリートの材令と一軸圧縮強度の関係を比較すると、普通ポルトランドセメント使用に関しては材令は週あたりからシラスコンクリートを除いて材令の増大と共に低下する傾向にある。高炉セメント使用についても同様な傾向を示し、材令26週以後も漸増する傾向がみられる。これは高炉セメント中のスラグ分が耐酸性であるためと考えられる。

2) 静弾性係数と一軸圧縮強度

図-2に静弾性係数と一軸圧縮強度の関係を示す。静弾性係数と一軸圧縮強度の間に直線的相関関係がみられる。

3) 動弾性係数

図-4は動弾性係数と材令の関係を示したものである。普通ポルトランド使用のシラスと海砂を比較すると材令初期には大差は認められないが長期になるに従って差が生じ、シラスコンクリートのほうが材令26週以後も伸びる傾向がみられる。

4) 耐摩耗性試験

図-5に回転数と摩耗損失百分率の関係を示す。材令26週で実施したところ、標準養生した各種コンクリート間には大差は認められないが、希硫酸浸漬に関しては、標準養生のものと比較すると約2倍の損失がみられる。

5) 乾燥収縮

図-6に長さ変化率と時間の関係を示す。材令1週間程度ではシラス、海砂コンクリート間には大差なく時間と共に長さ変化率は増大する傾向がみられる。

5. おわりに

以上の実験の結果をまとめると次のことが言えるようである。

リシラスを細骨材に利用したシラスコンクリートは適当な配合のもとに混和剤を用いることにより普通コンクリート程度の一軸圧縮強度を期待でき、シラス特有の性質を生かした利用が可能と考えられる。

2) 化学浸漬実験においてはシラスコンクリートは長期強度が増大する傾向にあり有効な材料と考えられる。

おわりに本実験に際し終始御指導、御協力頂きました本校化学教室島越三笠教授、山内悦子助手、土木教室斎藤利一郎助教授、同松田林樹技官に厚く感謝の意を表します。

参考文献：土木工学ハンドブック：土木材料実験(技報堂)

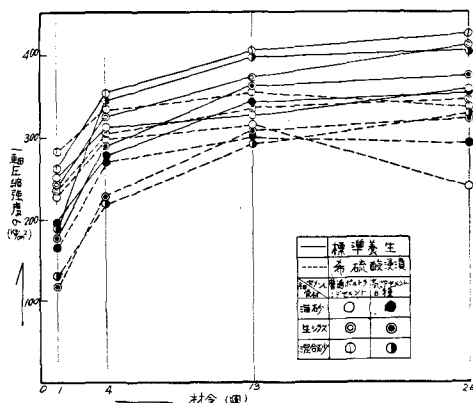


図-3 一軸圧縮強度と材令の関係

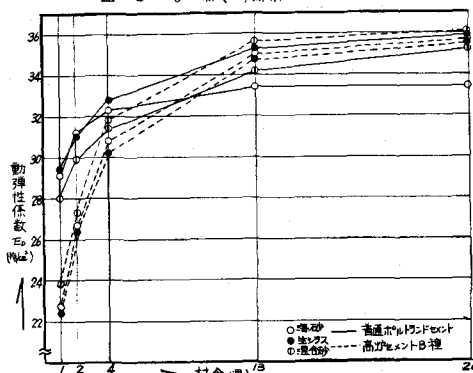


図-4 E_d -材令の関係

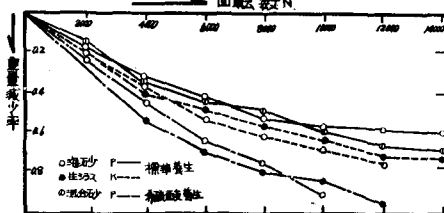


図-5 重量減少率と回転数(N)の関係

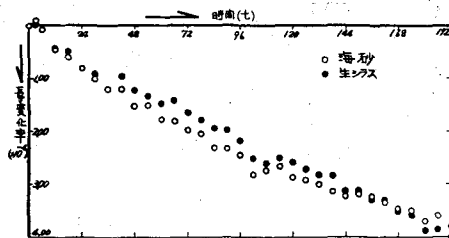


図-6 長さ変化率と時間(t)の関係