

しらすコンクリートの長期物性について

鹿児島大学工学部 正会員 武若 耕司
同 上 学生会員 堀之内尚志
同 上 湯田 隆志

1. まえがき

しらすを細骨材として使用したコンクリート（以下、しらすコンクリート）の諸性状に関する一連の研究
成果については、6年ほど前より随時報告しているが、今回、種々の環境下に養生、暴露させたしらすコン
クリートの4年目における諸強度特性の調査を行ったので、その結果の概要について報告する。

2. 実験の概要

表-1 しらすおよび川砂の主な物理的性質

使用したしらすの主な物理的な性質を川
砂と比較して表-1に示した。なお、地山
のしらす中に多量に含まれるは0.15mm以下
の微細粒分については、今回の検討では除

細骨材の種類	比 重		吸水率 (%)	粗粒率	実積率 (%)	洗試験 (%)	単位容積 重量	40℃ 破 砕値(%)
	表乾	絶乾						
谷山産しらす	2.06	1.85	11.31	1.58	64.12	21.9	1186	29.8
田上産しらす	2.07	1.86	11.10	1.78	59.01	15.0	1101	29.1
緑川産川砂	2.62	2.55	2.96	3.14	64.72	0.7	1647	2.6

去を行わず、5mm以上の軽石分のみ除いたしらすを細骨材として使用している。しらすコンクリートおよび
比較用の川砂コンクリートはともに、目標スランプ値を10±1cmとし、表-2に示すような配合で作製し
た。なお、W/C=30%および80%の場合については、ブレンコンクリートの状態で目標スランプ値
に達しなかったため高性能減水剤を使用した。養生は、通常の水中共養生、水中養生7日後からの屋外暴露、
水中養生28日後からの海水あるいは硫酸ナトリウム10%水溶液への浸漬の合計4種類の場合について検
討を行った。なお、海水および硫酸ナトリウム水
溶液は適時交換した。

表-2 コンクリートの配合

3. 実験結果および考察

図-1は、水中養生供試体の圧縮強度とセメン
ト水比の関係を示した。また、図
-2には、川砂コンクリートに対するしらすコン
クリートの圧縮強度比と材令の関係を示した。これらの結
果より長期材令におけるコンクリート強度の増加
傾向を検討すると、川砂コンクリートではセメン
ト水比が大きくなるに従って長期強度

細骨材の種類	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				高性能減 水剤(cc/m ³)	備 考
			C	W	S	G		
し ら す	30	29	797	236	306	938	4780	田上産
	40	31	578	231	376	1080	-	"
	50	31	428	224	415	1199	-	谷山産
	60	33	362	217	455	1196	-	"
	70	35	299	209	502	1209	-	"
	80	39	254	203	579	1167	1500	田上産
川 砂	30	41	660	-	637	934	3300	緑川産
	40	43	495	-	727	982	-	"
	50	45	396	198	798	994	-	"
	60	47	330	-	859	987	-	"
	70	49	283	-	915	970	-	"
	80	55	248	-	967	945	1500	"

の伸びは増大する傾向にあるが、し
らすコンクリートの場合には、逆にセメン
ト水比の小さな場合に長期強度が大き
く伸びる傾向を示す。これは、し
らす自身の強度は川砂に比べ格段に小
さいため、高強度のコンクリートではし
らすの強度がコンクリート強度を支配
して強度の頭打ちを生じ、一方、セメン
ト水比が小さくしらす自身の強度が
あまり影響を及ぼさない範囲では、前
報〔1〕でその存在を明確にさせたし

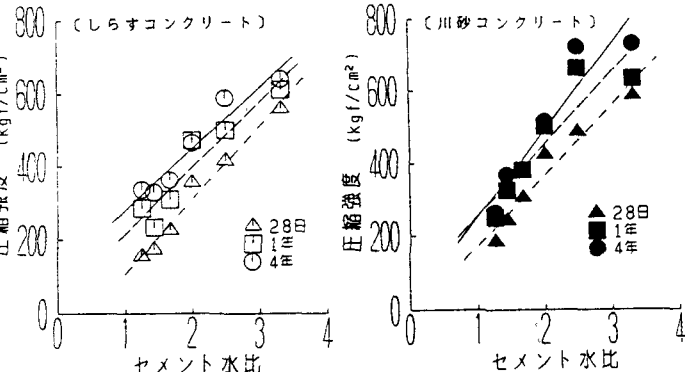


図-1 水中養生コンクリートの圧縮強度とセメント水比の関係

らすのポズラン反応性が卓越し、長期強度の増加に繋がったものと予想される。特に、W/C=80% のしらすコンクリートでは、長期強度において川砂コンクリートを大幅に上回る傾向が認められ、W/C=60および70% の場合についても水中強度ではその差が大幅に縮まる傾向が確認された。ただし、屋外暴露の場合には、水中養生のような顕著な傾向はW/C=80% の場合を除いて現れていない。図-3には、各養生条件ごとの材令4年の圧縮強度をまとめて示した。海水浸漬では、いずれのコンクリートとも水中養生の場合と大差なく、また、屋外暴露ではいずれも水中養生の85% 程度の強度となった。一方、硫酸塩溶液浸漬の場合には、W/C=50%以上の川砂コンクリートが1~3年で崩壊したのに対し、しらすコンクリートでは、いずれの水セメント比とも4年の浸漬では崩壊に至らず、強度も水中養生の場合の85% 程度は確保されており、優れた耐硫酸塩性を示すことが改めて確認された。図-4は、水中養生供試体の引張および曲げ強度を示した。いずれも材令28日以降の強度増加はそれほど大きくないが、それでも、材令4年ではしらすコンクリートと川砂コンクリートの強度差は小さくなる傾向が見られる。ただし、図-5に示すように、しらすおよび川砂コンクリートの中性化の進行程度は、材令1年では大きな差はないが、材令4年ではしらすコンクリートの方が明らかに大きくなる傾向が見受けられ、ポズラン反応に伴うしらすのOH⁻消費も予想させた。

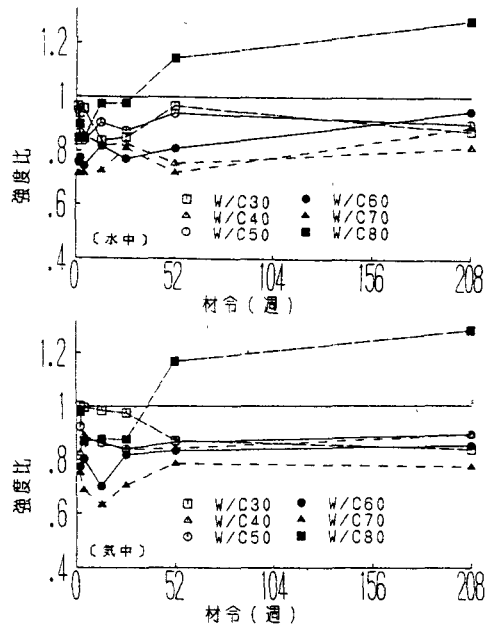


図-2 しらすおよび川砂コンクリートの圧縮強度比

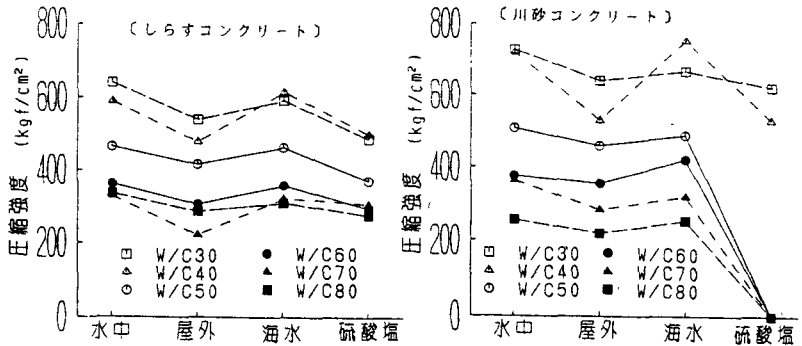


図-3 種々の養生条件における圧縮強度の比較

<参考文献> (1) 中尾、武若：しらすおよび桜島火山灰のポズラン反応性について、土木学会西部支部研究発表会講演概要集、1990

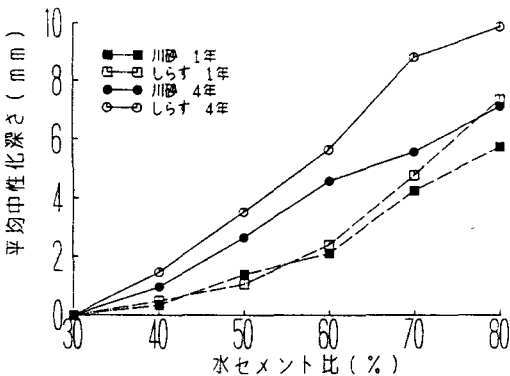


図-5 平均中性化深さと水セメント比の関係

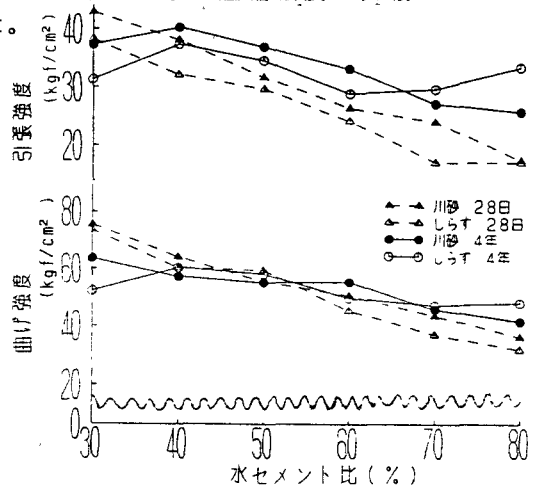


図-4 水中養生供試体の引張および曲げ強度