

残余生コン及び破砕コンクリート廃材の路盤等への再利用について その1

琉球大学 工学部 正員 上原 方成
琉球大学 工学部 正員 原 久夫
(資) 大野産業 当野 幸盛

1 まえがき

コンクリート工事の増えるなかで、残余生コンの処分場所が問題になりつつあり、一方、コンクリート構造施設のこわし事業も増えてミレウ破砕物の処理にも、理立て造成以外に、使途が少なく困っている現状である。これらについては建設廃棄材の再利用をはかって、路盤等への適用性及び施工性について研究に着手した。県内では従来コーラルリーフブロック(以下CRR)¹⁾が路盤材の主役として用いられており、今後もその方法はあまり変わらぬであろうが、自然環境保全保護などとのからみでその採掘に制限が予想され、残余生コン、コンクリート破片とCRRを適切な混合割合で利用できれば一挙両得であろう。本研究では、残余生コンとCRR、残余生コンとコンクリート破片、残余生コンとコンクリート破片とCRRなどの混合材について、基礎実験と現場試験をすすめる予定であり、今回は代替材又は補完材としての生コン、CRR、及び生コンとCRR混合材の基本的性質に関する試験結果について報告する。

2 原材料の性質

コンクリート破片及び残余生コンは工場で適度にフラッシュ、品質管理されることを前提としている。今回使用した残余生コンは野積み現場から搬入したが、その配合は、普通に要求される強度160~210、スランプ10~18、最大粗骨材寸法20前後の型で、粗骨材は砕石(中目生代本部砕石、Gs2.70)細骨材は海砂(北部佐手浜産、最大

表-1 残余生コン、CRR 混合材の物理的性質

試験名	残余生コン		C.R.R.					
	Type I ¹	2	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI	
比重	2.743		2.740	2.736	2.733	2.728	2.720	
粒 度	総分%	52	45	53	57	56	59	58
	砂分%	42	42	38	32	33	29	26
	シルト%	6	4	7	9	10	11	10
	粘土分%	0	3	2	2	1	1	6
特 性	D ₆₀ mm	4.5	3.6	4.7	6.2	6.0	7.0	7.7
	D ₃₀ mm	0.86	0.43	0.83	0.60	0.76	0.85	0.79
	D ₁₀ mm	0.20	0.04	0.17	0.04	0.03	0.03	0.01
	U _c	23	90	28	155	200	233	770
	U _c	0.82	1.28	0.86	1.5	2.4	3.4	8.1
	日本統一分類	(G-M)	(G-M)	(G-M)	(G-M)	(G-M)	(G-M)	(G-M)
AASHO	A-1-a	A-1-b	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-b

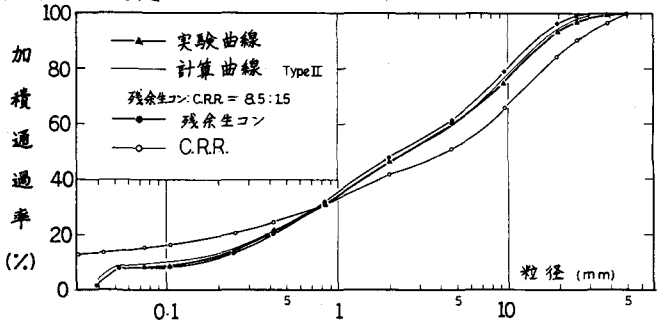


図-1 粒径加積曲線 Type II (残余生コン: CRR = 85:15)

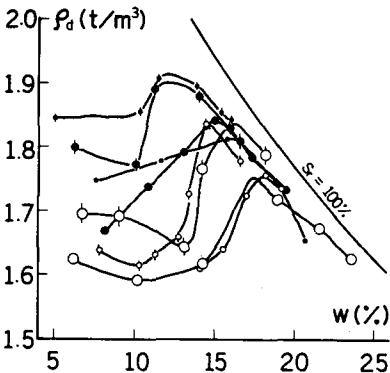


図-2a 残余生コン 締固めの曲線(緑返し)

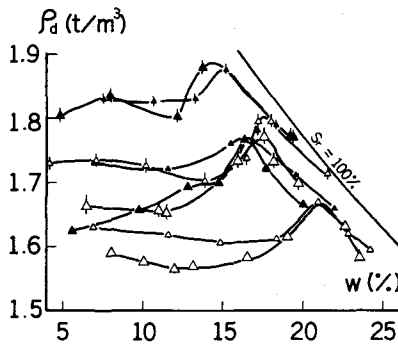


図-2b 残余生コン 締固めの曲線(非緑返し)

表-2 残余生コンの
締固めの試験結果

呼び名	Wopt. %	ρ _d max. g/cm ³
1.1 a ○	18.2	1.755
1.3 a ◇	14.7	1.835
1.5 a ○	17.4	1.756
1.6 a ◇	16.4	1.831
2.1 a ●	16.1	1.812
2.2 a ◆	12.0	1.914
2.3 a ●	15.3	1.846
2.4 a ●	12.2	1.898
1.1 b △	20.9	1.670
1.3 b △	17.6	1.803
1.5 b △	21.1	1.668
1.6 b △	17.5	1.771
2.1 b ▲	16.3	1.765
2.2 b ▲	15.2	1.877
2.3 b ▲	16.3	1.765
2.4 b ▲	14.5	1.885
2.5 b	14.9	1.832

粗粒2.5, G_{2.55})と研砂(本部石灰岩系最大粒径5.0, G_{2.66})を用いている。粗粒率は、細骨材で2.57, 研砂で6.6; 水セメント比はほぼ65~75%のもので、新生代のCRRに比して粗骨材は密実硬質のものである。使用した生コン及びCRRの物理的性質を表-1に、粒度分布曲線の例を図-1に示してある。なお、混合割合のタイプは図-3aの中に記載してある。

3 試験方法及び試験結果

物理試験及び締固め試験等はすべてJISに準じ、残余生コン、CRR共に気乾状態にして試験に供した。特に残余生コンの特性を知る為、各様の締固め(くり返し非くり返し、エネルギー大小、最大粒径大小の別)試験を行ない、一方、混合材については、CBR、一軸圧縮など力学試験に利用する為に必要の種類に限って試験を行った。試験結果の一部を表-2、図-2; 表-3、図-3に示してある。ここに2.5bは修正CBR(第92回)である。

4 考察及び結論事項

残余生コンについては、分類上CRRと同タイプであるが、締固め効果はやや劣る。含水比の低い範囲では、 ρ_d にバラツキがみられ、締固め曲線は $\frac{1}{2}$ -peak type²⁾であるなど複数性がある。最大ピークはエネルギーの大きさに左右されるが飽和度一定曲線に沿って左上りの性質を示している。くり返し、非くり返し法ともに、①エネルギーや最大粒径の大きい方が、 ρ_{dmax} が大きくOMCは低い、②モールド径の差によるがいはあまりない。混合材については、分類上で上記と同じタイプで、締固め曲線も性質もほぼ同様の傾向をもっている。残余生コンの混合割合が減りCRR分が増えるにつれて、当然であろうが ρ_{dmax} は大きく、OMCは低くなる。各タイプともに①最大粒径の大きい方が ρ_{dmax} が大きくOMCは低い、②くり返しの方が含水の浸透とCRRの破砕に伴う為か ρ_{dmax} は大きい。

以上、仕様に応じた混合割合を設定すれば、十分に利用されてよい。

5 あとがき

CBR試験及び一軸圧縮試験も実施中であるが、路盤材として十分に適用できるものを有しており、詳細については別の機会につけて報告したい。今後、コンクリート破片(クラッシャー、粒度調整設備による品質管理可)も混合して実験を行なう予定であり、実用化申請に向けて現場テストなどを行なうこととしたい。

謝辞: 本研究の遂行にあたり、卒業研究として協力してくれた仲宗根博文、仲宗根深彦、仲間理の諸君及び大野産業大湾政吉工場長に謝意を表します。

<参考文献>

1 上原方成; 路盤等の安定処理工法に関する基礎的研究(Ⅱ)-

沖縄産CRR, その1, 2-琉球大工学紀要3.5号, 1970, 1972

(財)沖縄県建設技術センター; 試験年報(59年度), 1985

2 上原方成; 土の締固めに関する研究, 琉球大工学紀要8号, 1975

表-3 混合材の締固め試験結果

呼び名 試料名	1.1b		1.3a		1.3b		2.5b	
	Wopt. %	ρ_{dmax} g/cm ³	Wopt. %	ρ_{dmax} g/cm ³	Wopt. %	ρ_{dmax} g/cm ³	Wopt. %	ρ_{dmax} g/cm ³
Type I	20.9	1.669	14.4	1.835	17.6	1.803	14.3	1.832
Type II	19.2	1.730	14.6	1.872	17.0	1.847	14.6	1.873
Type III	18.4	1.745	15.3	1.878	17.2	1.820	13.7	1.885
Type IV	17.5	1.770	14.8	1.877	15.3	1.885	13.1	1.955
Type V	16.8	1.800	13.4	1.950	14.9	1.878	12.3	1.984
Type VI	15.3	1.875	12.6	1.996	13.2	1.971	11.0	2.024

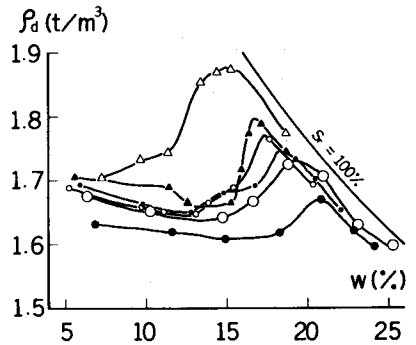


図-3a 混合材料の締固め曲線(1.1b)

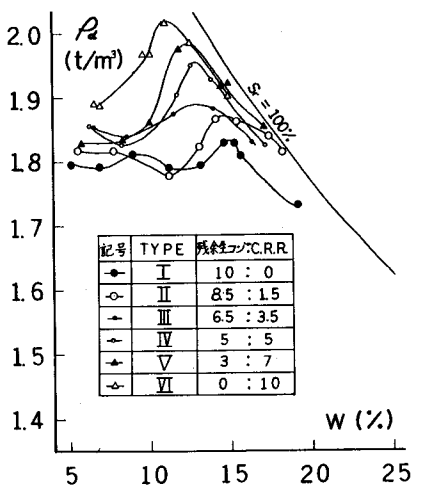


図-3b 混合材料の締固め曲線(2.5b)