

再生路盤材の強度特性について

大阪市土木局 正 安達成光
新野辺元一
正。佐々木三男

1. まえがき

掘削残土の処分地不足に対する残土リサイクルの基本構想として、本市では図1のフローを組み立て調査研究を進めている。そのうちアスファルト廃材(以下、As廃材)の再利用については、省資源の観点から再生合材の材料として利用することを第一義的に検討している。しかし、アスファルト合材と路盤材以下との完全分離掘削が困難であることから、残土の再利用過程で製造される再生路盤材にAs廃材が混入し、その品質にバラツキをあたえる。そこで、混入した廃材が再生路盤材の強度発現に如何にかかわっているかを、混入As廃材の粒度ならびに混入率と強度との関係を粒度調整碎石(M25)との比較によって求めた。

2. 試験概要

(i) 試験に用いた材料を表1に示す。試験にあたっては、あらかじめ25 $\sim$ 13, 13 $\sim$ 5, 5 $\sim$ 2.5, 2.5 $\sim$ 0 μm の各サイズに分級し試料調整を行った。(ii) 試験粒度は、図2に示すごとく、As舗装要綱の粒度調整碎石(M25)の中央値を目標とし、2.5 μm 以下については、搬入時の粒度をそのまま使い、とくに微調整はしていないので、少しバラツキがみられる。又、As廃材はみかけ粒度を用いた。(iii) As廃材の混合については、粗骨材(2.5 μm 以上)と細骨材(2.5 μm 以下)に大別したものと、粗細骨材を混ぜあわせたものの3通りを考え、各々の配合率を表4のごとく変化させた。(iv) 今回行った試験項目を表2に示す。

3. 試験結果と考察

試験結果を表3、4に示す。(i) As廃材の混入率と突固の特性の関係をまどめると図3のようになり、その混入率が増加するにしたがって、

最大乾燥密度は低下し、最適含水比は逆に高くなる傾向がみられる。(i-a)

As廃材の粒度による影響 最大乾燥密度の場合、粗骨材に、細骨材にそれぞれAs廃材が50 Shigemitsu ADACHI, Motokazu NIINOBE, Mitsuo SASAKI,

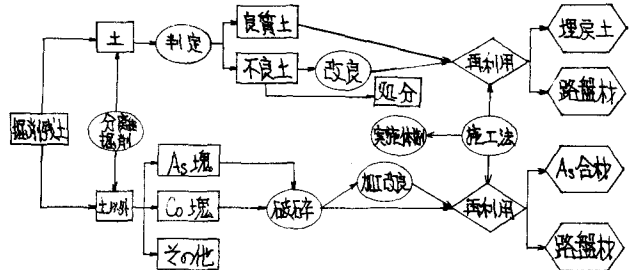


図1 残土リサイクルシステムのフロー

表1 試験材料

材料	項目	産地
購入碎石(M-25)		大阪府高槻市川久保
As廃材(25 $\sim$ 0 μm)		不明、As廃材をクランピング粉砕

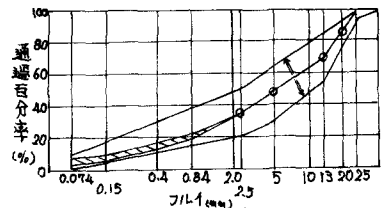


図2 試験粒度

表2 試験項目

試験項目	試験方法
材料比重及び吸水率	JIS A 1102
混合物の最大比重	ASTM D 2044-64T
性混合物の抽出試験	As舗装要綱
状骨材の粒度試験	JIS A 1102
圧縮強度試験	JIS A 1210
修正CBR試験	As舗装要綱

表3 材料性状試験結果

項目	砕石	As廃材
サイズ(mm)	25 $\sim$ 13, 13 $\sim$ 5, 5 $\sim$ 2.5, 2.5 $\sim$ 0	25 $\sim$ 13, 13 $\sim$ 5, 5 $\sim$ 2.5, 2.5 $\sim$ 0
比重(g/cm ³)	2.73, 2.74, 2.74, 2.73, 2.57, 2.55, 2.51, 2.35	2.73, 2.74, 2.74, 2.73, 2.57, 2.55, 2.51, 2.35
吸水率(%)	0.98, 1.68, 1.83, 3.42	—, —, —, —
乾燥密度(g/cm ³)	—, —, —, —	3.16, 3.79, 4.90, 8.76

%混入している試料№5と9とでは、同じ低減率を示す(表4)が、 A_2 廃材の全量比をもとに比べると粗骨材の低減率15%に対し、細骨材のそれは29%と約2倍の影響がある。最大含水比の場合、表4から一見粗骨材の方が細骨材よりも大きく読み取れるが、 A_2 廃材の全量比をもとに試料№5と9を比べると粗骨材の上昇率71%に対し、細骨材のそれは86%と約1.2倍の影響がある。

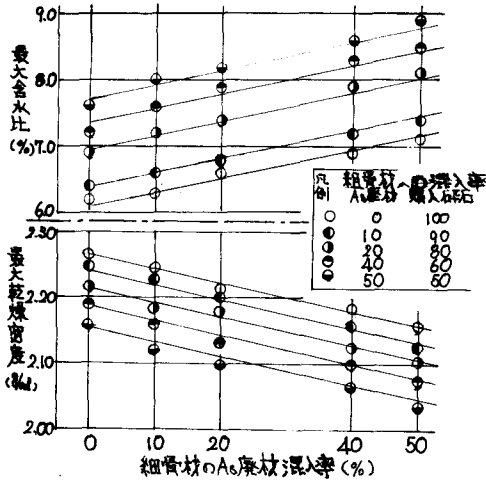


図3 A_2 廃材の混入率と変質の特性の関係

(ii) A_2 廃材の混入率と修正CBRの関係
をまとめると図4のようになり、混入率の増加に伴って修正CBRは低減するが、混入率20%(全量比)において約57%低減し、混入率40%と約73%も低減する。(ii-a) A_2 廃材の粒度による影響 表4や図4から一見粗骨材の方が細骨材よりも大きく読み取れるが、 A_2 廃材の全量比をもとに試料№5と9を比べると粗骨材の低減率188%に対し、細骨材のそれは30%と約1/6倍の影響がある。(iii) 試験結果をもとに再生路盤材中の A_2 廃材混入率と路盤材の規格値との関係をまとめると表5のようになり、細骨材の影響が大きいことが分かる。

4. あとがき

本試験により、再生路盤材に混入した A_2 廃材が再生路盤材の強度低減に与える影響、特に2.5mm以下の細骨材による影響が著しいことが分かった。最後に、大阪市立大学の三瀬教授なるかに山田講師のご指導に対しまして深謝します。

表4 力学性状試験結果

試料 No	配合率(%)		含有率		変質の試験		修正CBR	
	粗骨材(65%) A_2 廃材混入率	細骨材(35%) A_2 廃材混入率	粗骨材 全量比	細骨材 全量比	含水比 測定値	最大含水比	含水比 測定値	修正CBR 測定値
1	0	100	0	100	6.2	100	2.27	100
2	10	90	0	100	6.4	103	2.25	99
3	20	80	0	100	6.9	111	2.22	98
4	40	60	0	100	26.0	0.97	7.2	116
5	50	50	0	100	32.4	1.20	7.6	123
6	0	100	10	90	3.5	0.31	6.3	102
7	0	100	20	80	7.0	0.61	6.6	106
8	0	100	40	60	14.0	1.23	6.9	111
9	0	100	50	50	17.5	1.53	7.1	115
10	10	90	10	90	9.9	0.54	6.6	106
11	10	90	20	80	13.4	0.85	6.8	110
12	10	90	40	60	20.4	1.46	7.2	116
13	10	90	50	50	23.9	1.77	7.4	119
14	20	80	10	90	16.5	0.79	7.2	116
15	20	80	20	80	20.0	1.10	7.4	119
16	20	80	40	60	27.0	1.71	7.9	127
17	20	80	50	50	30.5	2.02	8.1	131
18	40	60	10	90	29.5	1.27	7.6	123
19	40	60	20	80	33.5	1.58	7.9	127
20	40	60	40	60	40.0	2.19	8.3	134
21	40	60	50	50	43.5	2.45	8.5	137
22	50	50	10	90	35.9	1.51	8.0	129
23	50	50	20	80	39.4	1.82	8.2	132
24	50	50	40	60	46.4	2.43	8.6	139
25	50	50	50	50	49.9	2.74	8.8	142

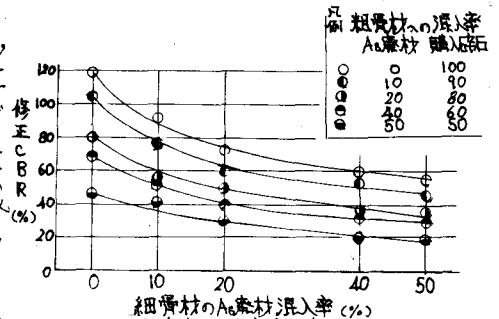


図4 A_2 廃材の混入率と修正CBRの関係

表5 A_2 廃材の混入率と路盤材の規格値との関係

項目	A_2 廃材の混入上限			
	規格値	粗骨材を主に 細骨材を主に	粗骨材を主に 細骨材を主に	粗骨材を主に 細骨材を主に
使用位置	修正CBR	粗骨材	粗骨材	粗骨材
A_2 舗装	24%	—	—	12%
上層路盤	80以下	15.6%	—	4.2%
下層路盤	30以下	32.5%	37%	50%
路盤	60以下	22.8%	—	35%

()内は全量比