

V-227 アスファルト混合物の磨耗に与える細骨材の品質特性の影響

建設省土木研究所 正員 飯島 尚
小島 逸平

1. まえがき

アスファルトコンクリート（以下アスコン）の磨耗性状は種々の要因によって影響されるがその中でもアスファルトモルタルの性質と粗骨材の研磨抵抗性が特に重要である。モルタルの性質は細骨材の品質によって変わるので、品質を定量的に評価してアスコンの配合にフィードバックさせる必要がある。筆者らは各種細骨材の品質試験を行い、それらとアスコンの磨耗性状との対応を検討してきたのでこれらの結果を報告する。

2. 試験方法

表-1に示すような材料を使用し、表-2に示すような各種の試験を実施し、耐磨耗性を考慮したアスコンを配合設計する場合

の要因の検討を行った。

3. 結果及び考察

D_VおよびI_aは細骨材の粒形の評価に適している。図-1からS_Cグループは砂の粒子の微視的な凹凸、角ばりがあるため、

D_VやI_aの値はいずれも大きい、天然砂の配合にすればこれらの値は小さくなることとわかる。

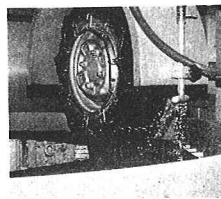
FDRからは細骨材の硬さが評価できる。しかし図-2に示すように、 $\frac{2.5 \text{ mm通過分}}{1.2 \text{ mm通過分}}$: $\frac{1.2 \text{ mm通過分}}{0.6 \text{ mm通過分}}$: $\frac{0.6 \text{ mm通過分}}{0.3 \text{ mm通過分}}$ = 1:1:1になるように合成粒度が粗めな細砂、山砂（ほとんどが0.6~0.3mm通過分しかとれない）の値は参考値にしかならないのでこのような場合の工夫が必要である。SEは粒径の中でも0.074mm以下の量の大小を評価するのに役立つ試験である。図-3よりS_Cの種類によってSEに差があるので、使用量を制限して使用する、天然砂と配合して使用する、水洗いする等の操作が必要になるといえる。T_F試験は細骨材のアスファルト吸収性の

表-1. 骨材試験結果.

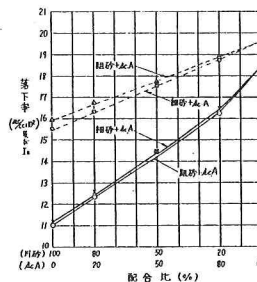
項目	材料	6号	7号	粗砂	細砂	山砂	AcA	AcB	AcC	石粉A	石粉B
比重	表乾	2.74	2.630	2.570	2.548	2.703	2.579	2.650	2.585	2.661	—
	水中	2.685	2.625	2.525	2.505	2.637	2.537	2.645	2.497	2.608	—
吸水率	見掛	2.55	2.692	2.642	2.671	2.870	2.645	2.707	2.734	2.730	2.722
吸水率(%)		0.81	0.75	1.76	2.48	2.44	1.58	1.33	3.43	2.00	—
粒度	20mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
通過量百分率(%)	13	99.7	100	100	100	100	100	99.5	100	100	100
	5	5.1	95.4	97.5	99.8	100	100	86.2	95.8	99.7	99.7
	2.5	0.5	23.5	90.5	99.7	99.5	99.7	95.7	86.2	95.8	99.7
	1.2	0.4	5.3	74.8	99.3	98.8	99.7	61.4	65.7	66.0	76.4
	0.6	—	3.3	56.2	76.6	93.7	91.3	39.4	49.5	41.4	100
	0.3	—	2.9	27.0	67.6	45.6	37.0	28.9	37.3	28.9	99.7
	0.15	—	2.6	5.0	24.3	5.0	1.4	20.4	24.9	20.8	99.5
	0.075	—	2.0	0.7	2.7	0.8	0.1	15.1	15.7	15.0	92.6
	0.048	—	2.0	0.7	2.7	0.8	0.1	15.1	15.7	15.0	92.6
吸水率(%)		28.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
骨材洗い(%)		—	—	1.6	3.3	2.1	0.5	15.7	16.8	15.5	—

表-2. 試験の項目および試験法

試験項目	試験法	材 料
比 重	JIS A 1109 JIS A 1110	粗骨材2種、細骨材7種、石粉2種
吸 水 量	JIS A 1109 JIS A 1110	粗骨材2種、細骨材7種
粒 度	JIS A 1102	粗骨材2種、細骨材7種、石粉2種
ロサンゼルス すり篩り減量	JIS A 5091 JIS A 1121	粗骨材(6号砂B)1種
骨材洗い	JIS A 1103	粗骨材7種
ドブスコンテ (D-V)	Public Road Decamber 1956 の改良法	単体7種、 二種混合12種 (粗砂、細砂に対してAcA・AcBと せしめ、20%・50%・80%混合はLn) ※ 石粉なし
パネクミン法 (Ia)	APT. Vol. 34:37 PMI-PMの改良法	D-Vに同じ
細粒化度(FD) と細骨材程度	ダブル試験の 改良法	D-Vに同じ。 ※ 試験粒径は2.5~0.3mm
サトウハロイト (SE)	ASTM P2419-65T	D-Vに同じ ※ 試験は5mmふるいを通過した物
テーブルフロー (T-F)	コンクリート 試験の改良法	単体7種 二種混合12種 (D-Vに同じ混合) ※ 単体の粗砂、細砂は石粉Aと石粉Bに ついて、他は石粉Aと使用 ※ 試験は全体粒度、石粉17% 添加、ネットバックアスファルト使用
アスコンの マシナル安定度	アスコン試験 (A5量 免)	T-Fに同じ ※ ストアス 80%使用
アスコンの 同量法 リング試験	土研式 (参考参照)	“



(a) 川砂とAcA



(b) 川砂とAcB

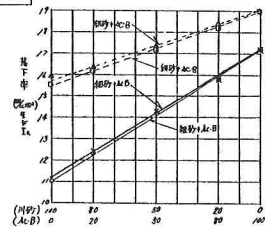


図-1 二種混合のD-VとIa特性

評価に役立つ試験である。フロー値が180mmに達する時のアスファルト量をTF値(%)としてまとめたものが図-4である。細砂と δC を配合したものは δC の影響も強く受け、 δC が多くなる配合ではアスファルト量が鋭敏に変化しているため使用量に限度があることがうかがえる。

図-5より(細砂+ δC)の組合せではアスファルト量が多くなれば安定度が低下する傾向がありピークが現れる配合があるのでその選定が重要である。しかし、(粗砂+ δC)は一定の傾向がないことから、0.6~0.3mmの通過分が近似している細骨材どうしを配合してもアスコンのアスファルト量には差が現れにくいものと推定できる。

図-6より、 δC を50%以上配合しているものはVMAに大きな変動がなく密度も安定している。しかし、天然砂が多くなるとVMAが小さくなり過ぎる傾向があるので δC と配合して使用することが好ましいといえる。

図-7より、DVが大きくなる(Iaが大きくなる)と摩耗量が小さくなるので耐摩耗性混合物の配合の検討では、DV(またはIa)に注目することがよいと思われる。回転式ラベリング試験機による摩耗量の目標値は定まっていないので、同図に示しているDVで評価すると、細粒度アスコン(3F)ではDVは通常400回/mm以上あれば耐流動性が期待できるので同家らDVとしては18以上の細骨材を選定することが一つの目安になる。

参考文献

1. 前田直夫 土木学会北海道支部 19号 P.23
2. 澤戸寛 日本道路会議 12回 P.205
3. 井上武美 土木学会論文報告集 No.250 P.13
4. 昆布谷竹郎 日本道路会議 11回 P.227
5. Journal of Material Vol.2 No.1 1967
6. Public Road Vol.29 Dec 1956

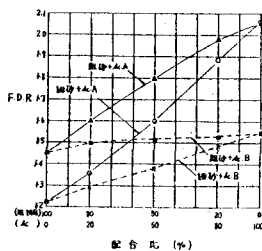


図-2 二種混合のFDR特性

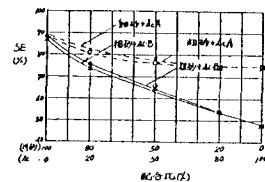


図-3 二種混合のSE特性

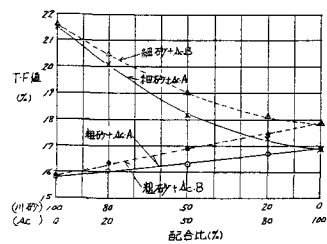


図-4 二種混合のTF値特性

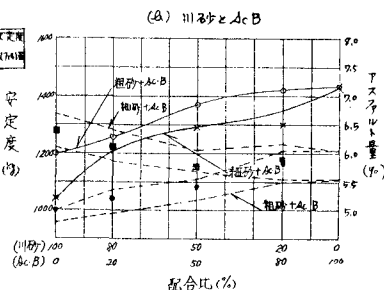
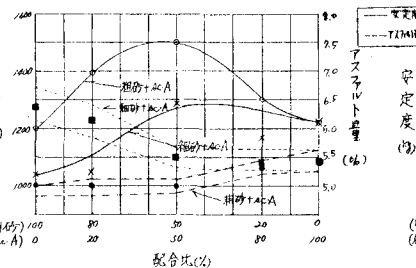


図-5 二種混合の安定度およびアスファルト量特性

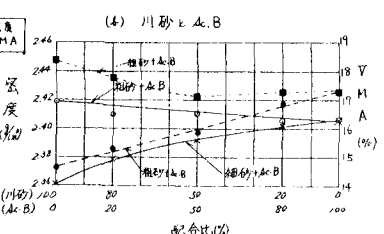
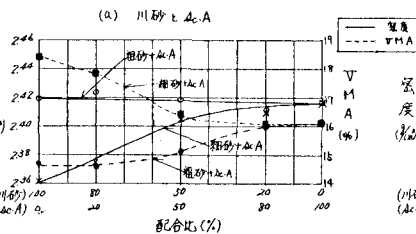


図-6 二種混合の密度およびVMA特性

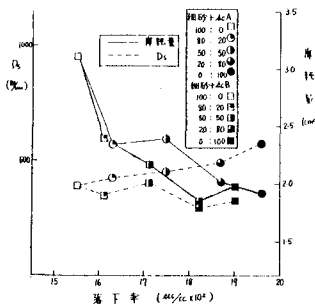
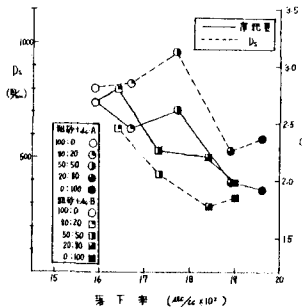


図-7 DVと密度(D5)のD5摩耗量の関係