

海砂をもちいたアスファルト混合物の性質について(オI報)

福岡大学工学部 正員 吉田信夫

○学生員 大島国義

1. まえがき

最近、川砂の不足から、海砂、山砂がアスファルト混合物の細粒部分として使用されだしている。オI報の報告では福岡近郊の海砂の試験、NaClを添加したアスファルトの性質、マーシャル試験の結果について述べた。

今回はNaClを添加したアスファルトの物理的性質である比重、針入度、伸度の時間的経過による変化と、マーシャル安定度試験結果について検討を加えたものである。

2. 海砂の性質

海砂は福岡県粕屋郡志賀町西戸崎付近の海砂を用いた。その試験結果と比重、吸水量、粒度、安定性、有機不純物、洗い試験、塩分含有量について表-1に示す。この海砂は他の海砂にくらべて粒度

年	産地	比 重	吸 水 量	粒 度										安 定 性					有 機 不 純 物	洗 い 試 験 (%)	塩 分 含 有 量
				各フルイに留まる重量百分率(%)										各フルイの損失重量百分率(%)							
				10mm 以下	10 5	5 25	25 1.2	1.2 0.6	0.6 0.3	0.3 0.15	0.15 以下	F.M	5 2.5	2.5 1.2	1.2 0.6	0.6 0.3	混合				
44年	福岡県粕屋郡志賀町西戸崎	268	170	0	0	0	25.1	0.6mm	334	357	270	187	305	32	25	1.7	—	良	110	0.377	
45年	“	266	148	0	0	0.6	4.9	11.20	48.7	32.4	21.0	18.2	—	73	60.2	5.4	—	良	0.93	0.382	
例	香川県仲多度郡佐田町	268	220	0	1.0	9.0	44.0	33.0	7.0	4.0	2.0	34.4	14.3	8.7	5.1	2.1	6.9	良	28	0.094	

表-1 海砂の試験結果

的にF.M. が小さく粒径がそろっている。

3. NaClを添加したアスファルトの性質の時間的变化

NaClを加えたアスファルトについて0日、60日、120日、200日ごとに比重試験、針入度試験を行い時間の経過に伴うアスファルトの性質の変化を測定した。NaClの添加量はオI報と同じように、0%、1%、3%、5%とである。比重試験の結果を図-1に示す。NaClの添加量がすなわち比重は大きくなる。とくに1%から大になる。時間の経過に伴い5%で60日以降の比重の増加が著しい。これはあとの針入度の低下を予想させるものである。

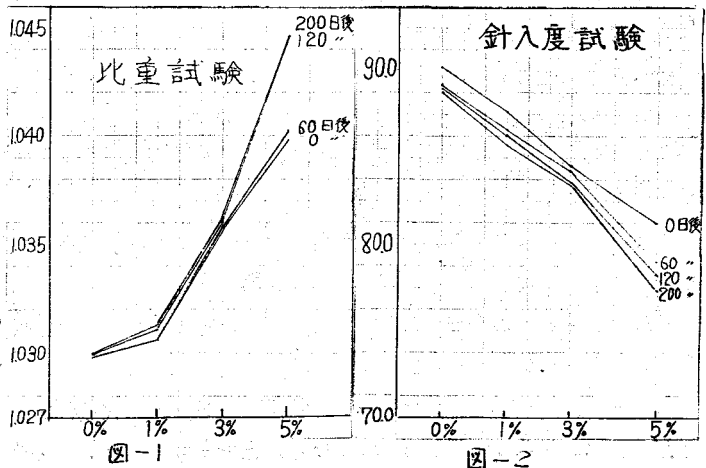


図-1

針入度試験

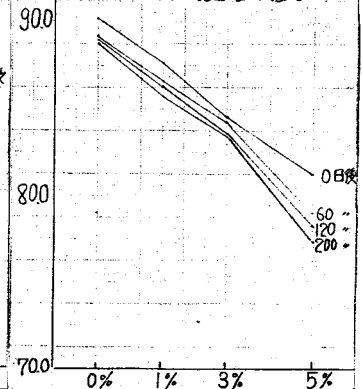


図-2

針入度試験の結果を図-2に示す。針入度もNaClの添加量が増すと低下し、時間の経過に伴いその低下は5%において最も大きく、0%、1%、3%ではその低下量の中はほぼ同じである。

伸度試験の結果を図-3に示す。NaClの増加に比例して伸度は短くなり時間の経過に伴う変化は同じ程度である。以上の結果からNaClの増加につれて、又時間の経過に伴いアスファルトは硬化する。しかしNaCl量1%程度までは、アスファルトの性質にあまり影響しないようである。

4. 海砂を細骨材として用いたアスファルト混合物のマーシャル試験

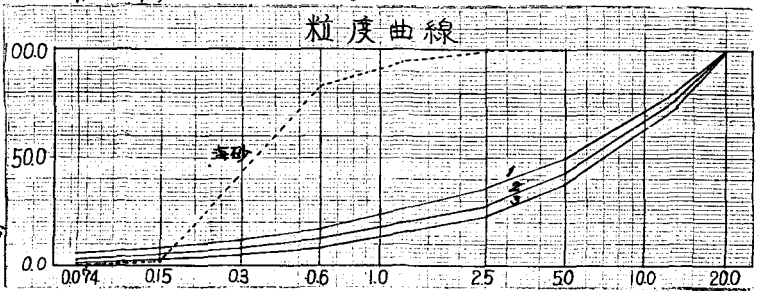
海砂の洗浄程度によるアスファルト混合物の物理的、力学的特性を検討するために海砂を塩分を含んだものとそうでないもの、1回程度簡単に水をかけたもの、かなりよく洗浄したものとの3水準に区別した。このとき海砂の比重は、無洗い2.66、1回洗い2.63、完全洗い2.62、塩分の含有量はそれぞれ、0.382、0.110、0.018であった。

実験計画は、海砂の洗浄程度を3水準、アスファルト、骨材の粒度、フィラーの種類をそれぞれ3水準としてこれらの因子間の交互作用が求められる様に、 $L_{27}(3^3)$ の計画表に割りつけた。

アスファルト量は、5、6、7%で骨材の粒度は図-4の通りである。 図-4

さらにフィルターとしては石粉、ベントナイトと日本ガラス繊維KK産のミルドファイバーを用いた。

ミルドファイバーは約10 μ の無アルカリガラス繊維を粉砕したものにガラス粉末を加えたものである。マーシャル試験はアスファルト銷装要綱に準じて行、た。



5. 試験結果とその考察

試験結果の図-5から図-16に示す実験値は一見かなりバラついていて信頼性が低いようであるが、これは実験計画的にバラついた値が出て来るように条件をわけて配合を行ない実験したものである事に注意されたい。

アスファルトの主効果、粒度の主効果についてはこれまでに述べられている事に一致しているのでここでは省略する。

海砂の洗浄後、無洗い(S_0)一回洗い(S_1)完全洗い(S_2)の影響をまとめたのが図-5から図-16である。

図-5の修正安定度は S_2 がやや安定度が低い、 S_0 、 S_1 では影響はない。フロー値については、 S_0 で低く、洗浄度がよくなるにつれ

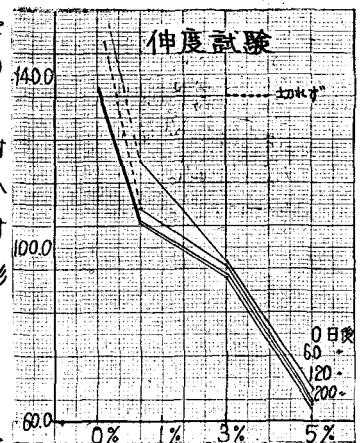


図-3

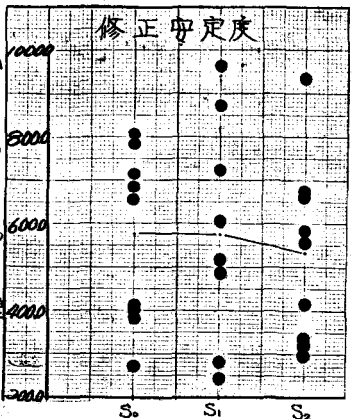
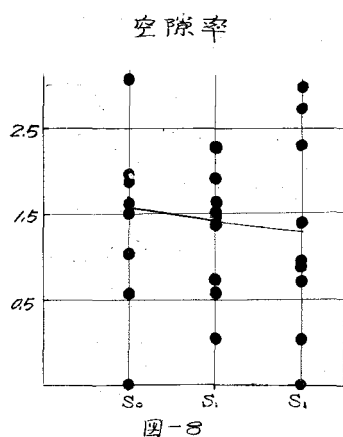
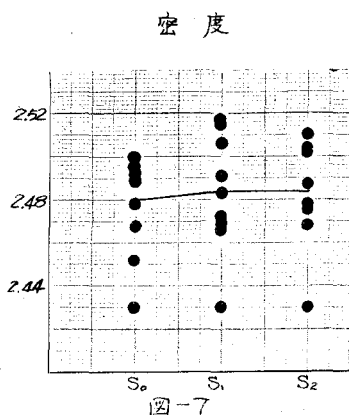
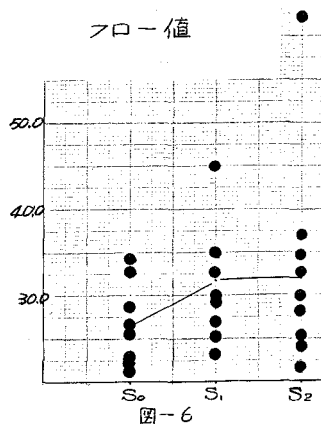


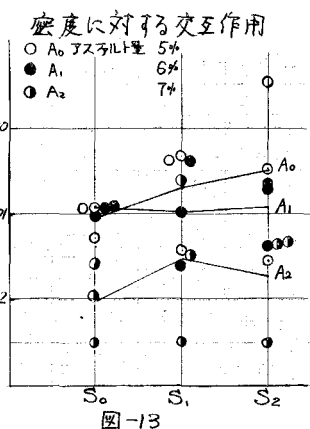
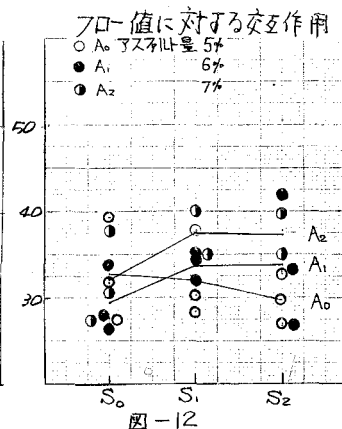
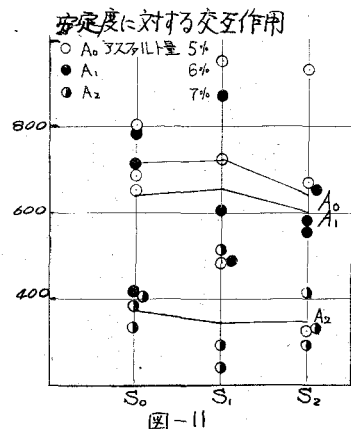
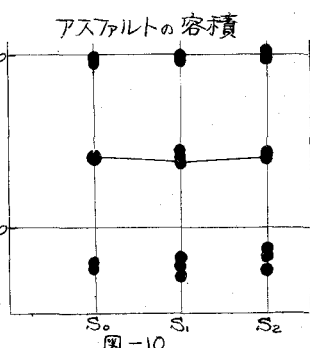
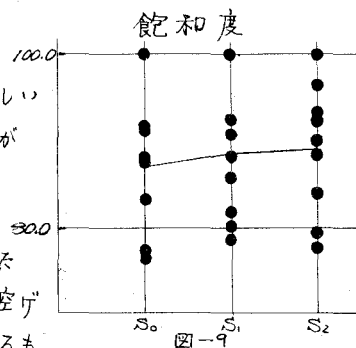
図-5



フロー値は増えている。これは 3 の NaCl を添加したアスファルトの性質で述べたアスファルトの硬化に基づくものと考えられる。物理的性質である見掛け密度、空隙率、飽和度、アスファルトの容積等は配合さへ適性配合を行えば問題はない。しかし力学的特性である安定度、フロー値には影響がある様である。

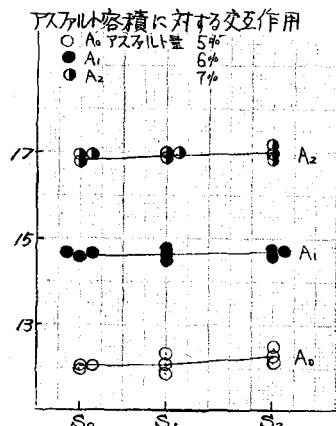
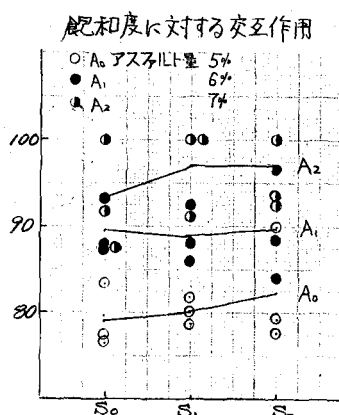
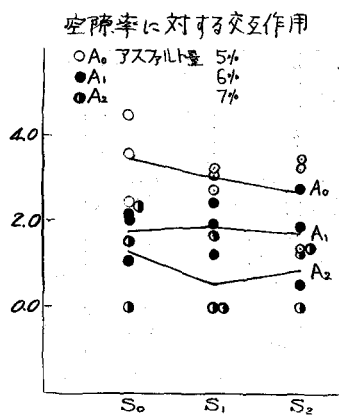
また時間の経過につれて NaCl の含有量が多い場合は硬化が著しいのでこの点を考慮した実験計画が必要であろう。

次に海砂とアスファルトとの間の交互作用の関係を検討するために安定度、フロー値、密度、空隙率、アスファルト容積に対するも

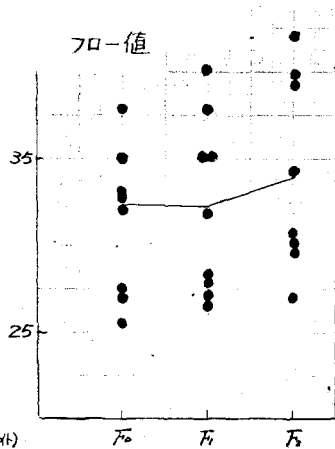
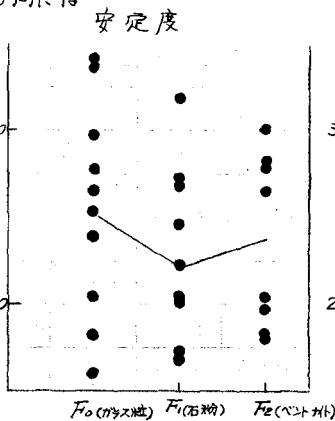


のを図-11 から図-16 に挙げる。

安定度については A₀(5%) A₁(6%) A₂(7%) との間が平行であり交互作用は認められない。



フロー値については S_0 と S_1 , S_2 との間には交互作用が認められ1回でも洗淨すれば海砂のみとの間には差がある事になる。その他の物理的特性については見掛密度についてやや交互作用がみられるようであるがその他については特に認められない。フィルターとしての石粉、ベントナイトについてはこれまで用いられて来ているのでここでは触れないがガラスビーズについては安定度



が高く出ており、フロー値は石粉と同じ程度であり将来ガラス容器などの粉末が公害処理の副産物として出て来た場合に米国では細骨材として供用実験が開始されて来るとい事であるから興味あるものだと考えられる。

結論

1) アスファルトは NaCl を添加するとその量に応じて硬化し又、5% の添加量で時間的硬化作用を受けやすい。アスファルトの性質として NaCl 許容量は 1% までだと考えられる。

2) マーシャル安定度への海砂の影響は力学的性質に変化を生じさせる様であるが、物理的性質にはあまり関係しないう事である。NaCl を含んだアスファルトの性質からして風化作用を条件とした実験をすべきであろう。

最後に本実験と試料の整理を行った下条登志次、寺崎隆文君に謝意を表する。

参考文献

1) 吉田、井久保、鬼木、海砂を用いたアスファルト混合物の性質について 土木学会西部支部研究発表会 (S.44)

2) 大庭、舗装工事に用いられる海砂について 舗装 Vol.4 No.8 (1969)