

V-13

自然環境下でのアスファルトコンクリートの老化

運輸省港湾技術研究所

正会員

佐藤 勝久

運輸省港湾技術研究所

正会員

八谷 好高

新東京国際空港公団

正会員

阿部 洋一

1. まえがき

近年アスファルト舗装の収縮クラックが重大な問題になってきている。これらのクラックは、環境作用によるアスファルトコンクリートの老化と密接な関係があると考えられる。実際の空港舗装の調査ならびにモデル試験を実施して、老化によるアスファルトコンクリートの性状変化について考察した。

2. 空港舗装の収縮クラック

表-1は新東京国際空港での調査結果である。この表から、クラック率はどの部分でも年を経るごとに確実に増大していくことと、A滑走路の方がC滑走路よりも顕著であることがわかる。表-2に示した下地島空港でも全体的にクラックは進行しているが、その速度は地点によって大きく異なっており、誘導路南側、誘導路北側、滑走路の順である。これは舗装に用いられた材料の違いによるものと考えられ、新東京国際空港ではセミアローンアスファルトの一種であるプレミアムアスファルトを使用した舗装、下地島空港ではコーラルリーブロック(CRR)を使用した舗装にクラックが多く発生している。

表-1 新東京国際空港

経過年数	4	7	12
A滑走路北側	2.65	5.57	9.08
A滑走路南側	2.21	3.95	6.84
C滑走路	0.46	0.45	0.73

*経過年数7年で開港

表-2 下地島空港

経過年数	2	4	9
誘導路北側	0.10	1.45	28.05
誘導路南側	2.25	10.10	48.95
滑走路		0.15	8.65

*経過年数3年で開港

3. モデル試験による老化性状の調査

使用材料ならびに試験方法¹⁾ 試験に使用されたアスファルトは、ストレートアスファルト(針入度級60~80)とセミアローンアスファルト(針入度級40~60)である。また、骨材としては、主として安山岩からなる通常骨材とCRRの二種類が用いられた。両者の吸水率に大きな違いがみられ、それぞれ、2.28%と9.51%であった。表-3にアスファルトコンクリートの種類を示す。

表-3 アスファルトコンクリートの種類

種類	アスファルト	骨材	アスファルト量(%)
N S	ストレート	通常	OAC(6.2)
C S	ストレート	CRR	OAC(9.3)
CS+I	ストレート	CRR	OAC+I(10.3)
N P	セミアローン	通常	OAC(6.2)
C P	セミアローン	CRR	OAC(9.3)

まず、40×40×6cmの寸法のアスファルトコンクリートを作製し、そのまま所定の老化を与えた。その方法は二種類であり、一つは試料を70℃の炉に入れておくという熱作用によるものであり、もう一方は自然暴露によるものである。その期間は、それぞれ、最長、8週間、5年である。そして、それらのアスファルトコンクリートの力学的性質ならびにアスファルトを回収してその物理的、化学的性質の変化について考察を加えた。

試験結果 回収したアスファルトの物理的性質の経時変化として針入度の場合を図-1に示す。全体的にみて、材令が進むにしたがってアスファルト

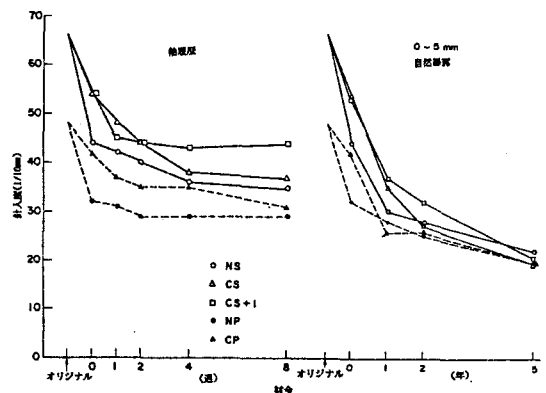


図-1 針入度の変化

が硬くなっていることがわかる。骨材の違いがアスファルトの老化に及ぼす影響にはほとんど差はないが、アスファルトの種類によって老化の進行速度は違う。ストレートアスファルトが若干セミブローンアスファルトより速く老化しているようであるが、これは後者が生産過程である程度酸化されているためであろう。

また、老化の方法に関して熱作用と自然暴露の間には差がみられ、前者では、初期に比較的大きく変化するものの、材令2週間以降はほとんど変化しないが、後者では、変化割合は減少していくものの、材令とともにかなり変化している。

図-2のアスファルトの化学組成分析の結果からは、両者とも老化していくにしたがって芳香族分が減少し、アスファルテンが増加していくことがわかる。これをみても自然暴露によるものの変化が大きくなっていることがわかる。

アスファルトコンクリートの力学的性質の変化は曲げ試験(ひずみ速度 1×10^{-2} sec, 温度 10°C)で把握した。材令とともに破断ひずみは小さくなっていること(図-3)、スティフネスが大きくなっていること(図-4)がわかる。CRRを使ったアスファルトコンクリートが特に著しい傾向を示しているが、それはCRRが大きな吸油性を持つことによると考えられる。

アスファルト量を最適アスファルト量より1%多くすると、若干ではあるが、破断ひずみが大きく、スティフネスが小さくなることから、アスファルト量を多くすることによりアスファルトコンクリートの老化をある程度減じられるものと考えられる。

4. あとがき

アスファルトコンクリートは熱作用でも自然暴露でも硬化するが、そのメカニズムは異なることがわかった。自然暴露での硬化の主な原因が酸化であるのに対し、熱作用の場合には酸化はほとんどみられない。そこで酸化主体の自然暴露での老化をシミュレートする老化促進装置を試作したので、今後はこれを使って、アスファルトコンクリートの老化防止策についての研究を進めていく予定である。

参考文献 1)八谷、福手、佐藤：土木学会第38回年次学術講演会、1983。

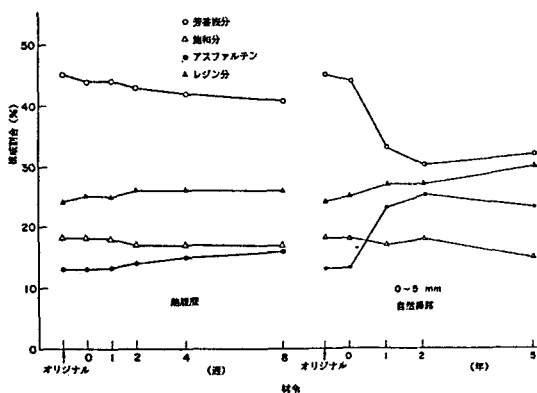


図-2 化学組成分析結果(NS)

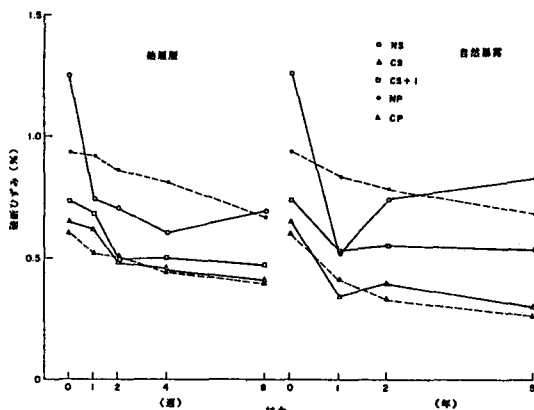


図-3 破断ひずみの変化

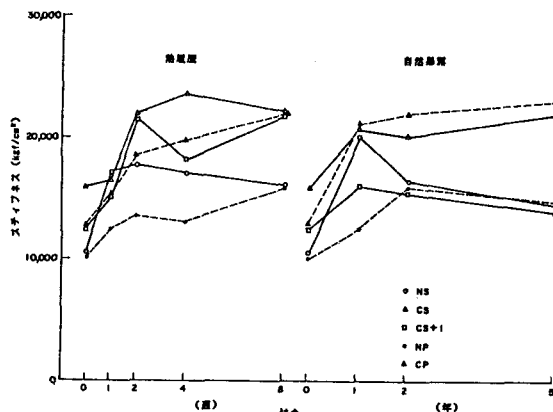


図-4 スティフネスの変化