

# 再生添加剤の現状と今後の課題

竹中産業(株) 川嶋 康紀

○上田 大介

## 1. はじめに

廃アスファルト混合物の有効活用については一般的にカットバックアスファルトによる方法及び再生添加剤による方法採用されている。しかし、最近では再再生混合物や改質系アスファルト混合物の混入により針入度が大幅に低下し、また、軟化点が大幅に上昇しているため、これらの性状を回復させるためには再生添加剤の添加量が大幅に増加することになる。カットバックアスファルトの混合比率を高めることになれば再生材の混合比に限界があり、再生添加剤を多量に添加した場合は、アスファルト合材の性能に影響することになる。更に、再生添加剤の炭化水素組成として高芳香族分にする事によるアスファルト中のレジンの相溶性を上げ、再生効果を高めることは可能であるが、発がん性多環芳香族(PCA)含量が多くなり、作業環境への悪影響が問題となる。これらの問題を解決するために、従来の鉱油系をベースとし、これに安全性の高い化学物質を選定・添加し、従来品の再生効果を高める検討を実施してきた。これらの検討結果を報告する。

## 2. 各種鉱油の組成と粘度による再生効果への影響

原油の種類は一般的にパラフィン系とナフテン系に大別される。これらの原油は常圧蒸留装置で軽質留分を採取した後、減圧蒸留装置で各種粘度のベースオイルに分別される。しかし、減圧蒸留で得られたベースオイルは、原油中の不純物や多環芳香族等不安定物質や有害物質を含んでいるため、水素化精製、フルフルール精製等の工程を経て高度に精製する必要がある。表1に各原油から得られたベースオイルの性状を示す。また、表1に示した各種ベースオイルによる針入度再生効果を図1、2に、軟化点再生効果を図3、4に示す。

表-1 各種原油の性状

性状	パラフィン系ベースオイル			ナフテン系ベースオイル		
	試料A	試料B	試料C	試料D	試料E	試料F
動粘度 60°C mm <sup>2</sup> /s	53.44	84.36	153.5	51.42	85.92	132.78
引火点 °C	274	296	304	224	240	258
密度 g/cm <sup>3</sup>	0.888	0.89	0.901	0.937	0.940	0.941
組成 CP	66.5	67.5	67.5	40.5	43.5	46.5
CA	6.0	6.5	7.3	14.5	14.5	15.0
CN	27.5	26.0	25.2	45.0	42.0	38.5

※ 組成は炭化水素化合物中のカーボン(炭素元素)の結合状態を表示しており、CPはパラフィン系の炭素成分、CAは芳香族系の炭素成分、CNはナフテン系の炭素成分の割合を表示したものである。

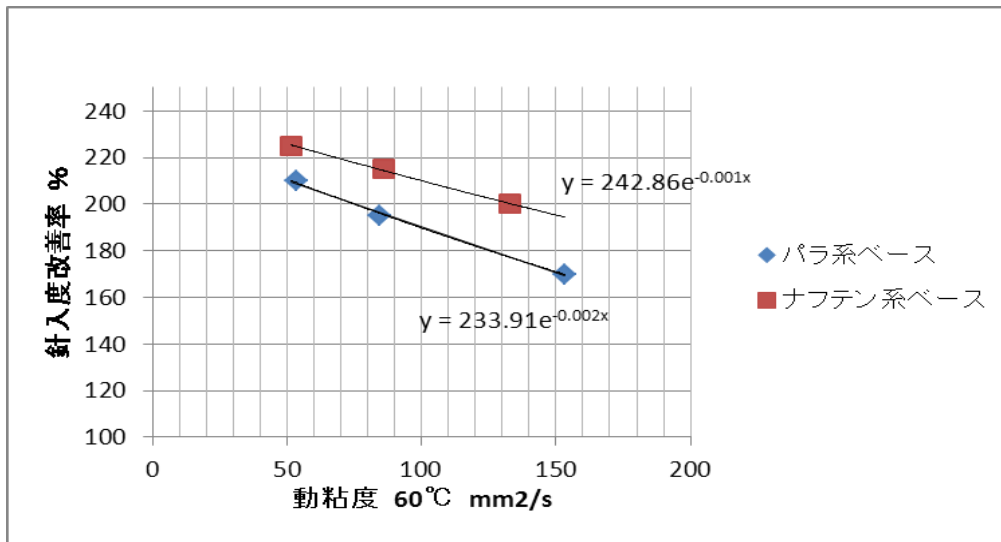


図-1 ベースオイルの動粘度と再生効果(針入度)

《再生条件》

使用劣化アスファルト 改質Ⅱ型 針入度 20

ベースオイル添加量 7out 質量%

図1から60°C粘度が50~150mm<sup>2</sup>/sの範囲においては、ベースオイルの種類によって再生効果が異なり、樹脂分との相溶性の高いナフテンベースオイルの含有量が多いほど再生効果大きい。また、同一ベースオイルでは低粘度品ほど再生効果がある。しかし、ナフテン系ベースオイルは同一粘度においてパラフィン系ベースオイルと比較し、引火点が低いため低粘度品では「再生舗装便覧」の「標準性状」の引火点をクリアーすることが困難である。これらの問題を解決するためには、高度に精製したパラフィン系ベースオイルとナフテン系ベースオイルを併用することになる。また、図2は炭素組成、粘度を係数化し、針入度の改善効果を整理したものである。

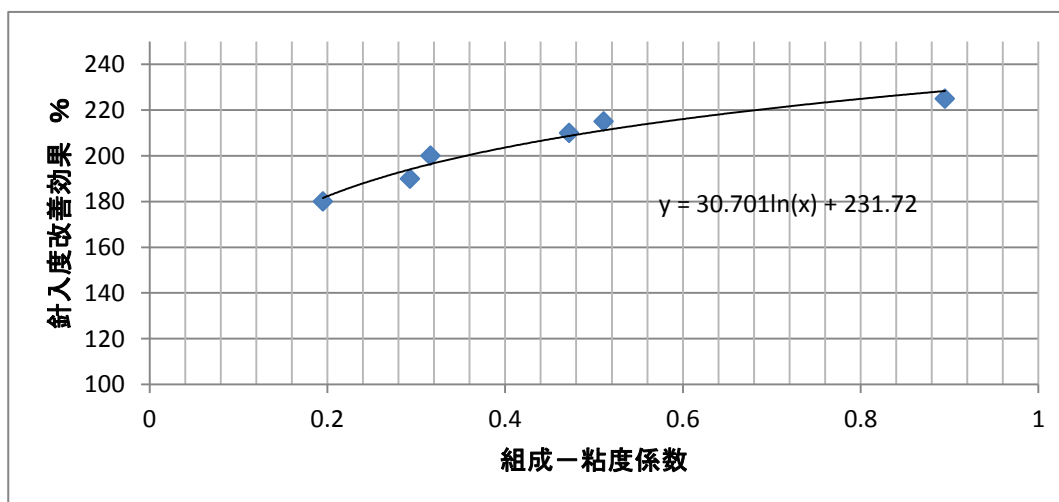


図-2 ベースオイル組成・粘度係数と針入度の改善効果

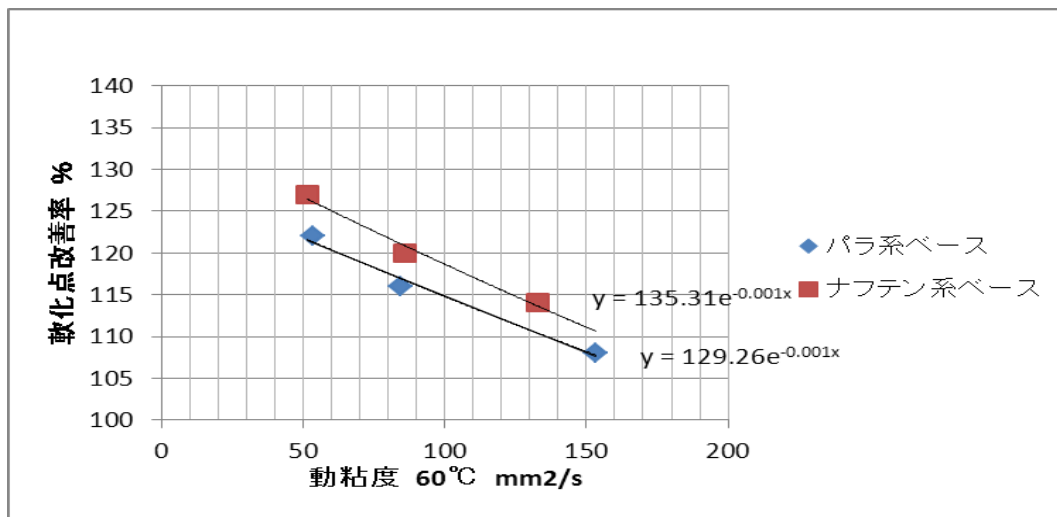


図-3 ベースオイルの動粘度と再生効果(軟化点)

《再生条件》

使用廃アスファルト 改質Ⅱ型 軟化点 66°C

ベースオイル添加量 7out 質量%

図3に示したとおり軟化点についても同一粘度においてはナフテン系ベースオイルはパラフィン系ベースオイルと比較し、再生効果が大きく、また、低粘度品ほど軟化点低下効果大きい。図3から炭素組成、粘度を係数化し、軟化点の改善効果を整理すると図4の通りとなる。

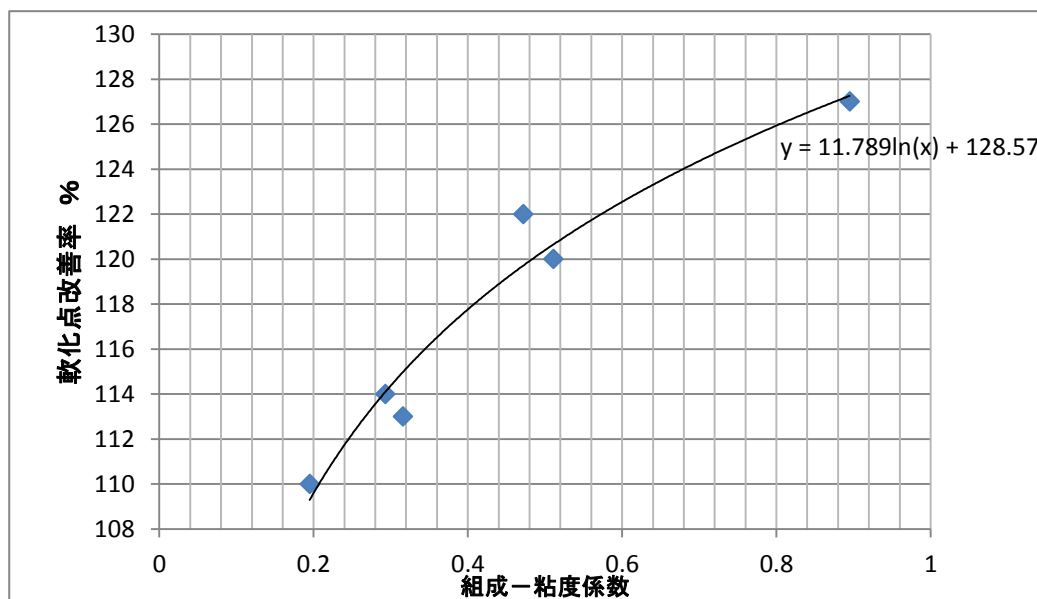


図-4 ベースオイル組成・粘度係数と軟化点の改善効果

### 3. 高性能再生添加剤の検討

パラフィン系、ナフテン系ベースオイルの組み合わせにより、60°C動粘度を80~100mm²/s程度とし、且つ、引火点を250°C以上、更に環境対策として多環芳香族(PCA)を3%以下の再生添加剤を試製した。本再生添加剤は、針入度25~30程度の再生アスファルトでは7%程度添加することによ

り針入度を 50～60 程度に回復させることは可能であるが、針入度が 20 以下の劣化度の進んだアスファルトや改質剤の混入したアスファルトでは 10%以上の添加が必要になる。再生効果を更に向上させるためには、パラフィン系、ナフテン系ベースオイルの組み合わせに特殊な合成油および特殊活性剤の併用が必要となる。(特許出願中) 各種合成油及び特殊活性剤を組み合わせた試製品の再生効果を表 2 および図 5 に示す。

表-2 各試料の組成 (60℃粘度 83～86mm<sup>2</sup>/s)

成分 %	試料G	試料H	試料I	試料J	試料K
パラフィン系ベースオイル	70	45	45	40	40
ナフテン系ベースオイル	30	40	40	40	40
合成油A	—	15	—	15	—
合成油B	—	—	15	—	15
特殊活性剤	—	—	—	5	5

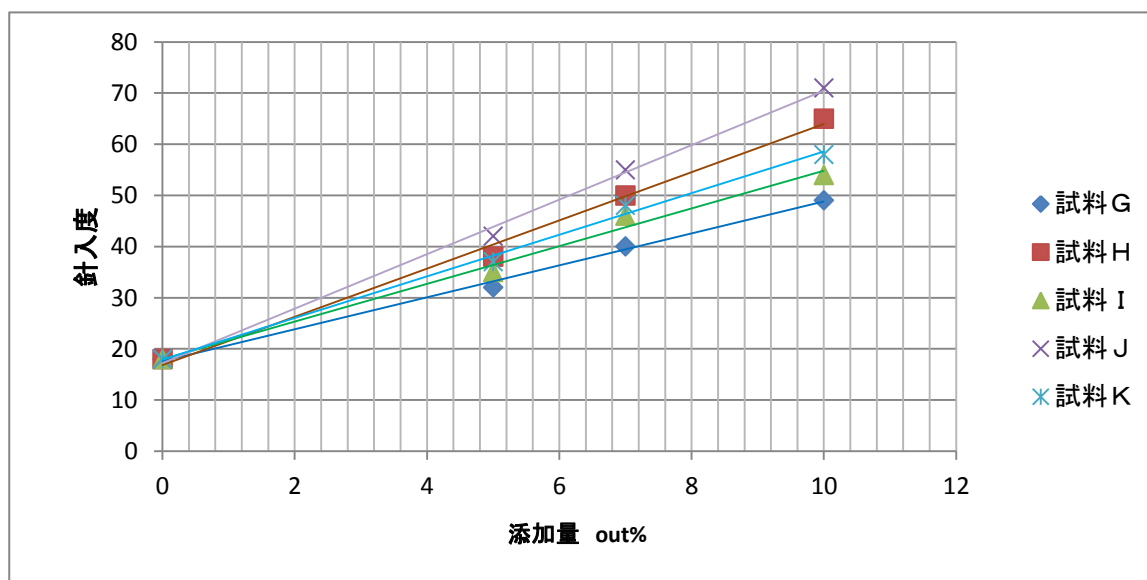


図-5 各種試料による再生効果(針入度)

《再生条件》

使用廃アスファルト 改質Ⅱ型 針入度 18

再生添加剤添加量 5、7、10out 質量%

図 4 の結果から明らかなように、特定の鉱油に合成油 A と特殊活性剤を添加することにより、再生性能の向上が可能となる。今後は、これらの試製品により再生したアスファルトでの合材性能を確認する必要があると考える。更に、これらの添加剤は鉱油と比較し、コストが高いこと、また、特殊用途に使用した場合、少量製造となることから製造コストアップとなることなどの課題があり、課題解決のための検討を続けることになる。

以上