

アスファルト

創刊号 第1巻 第1号 4月4日発行

ASPHALT

1

日本アスファルト協会

昭和32年品種別、生産・出荷量

20,000

10,000

生産量(屯)

10,000

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

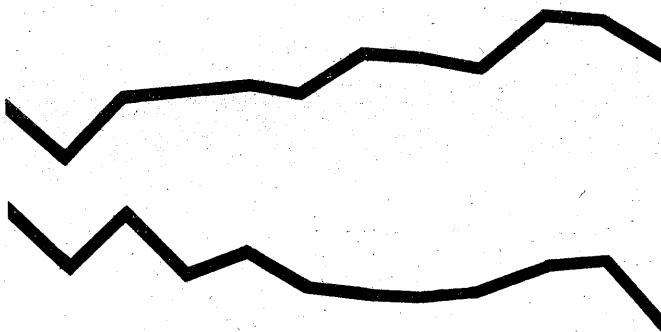
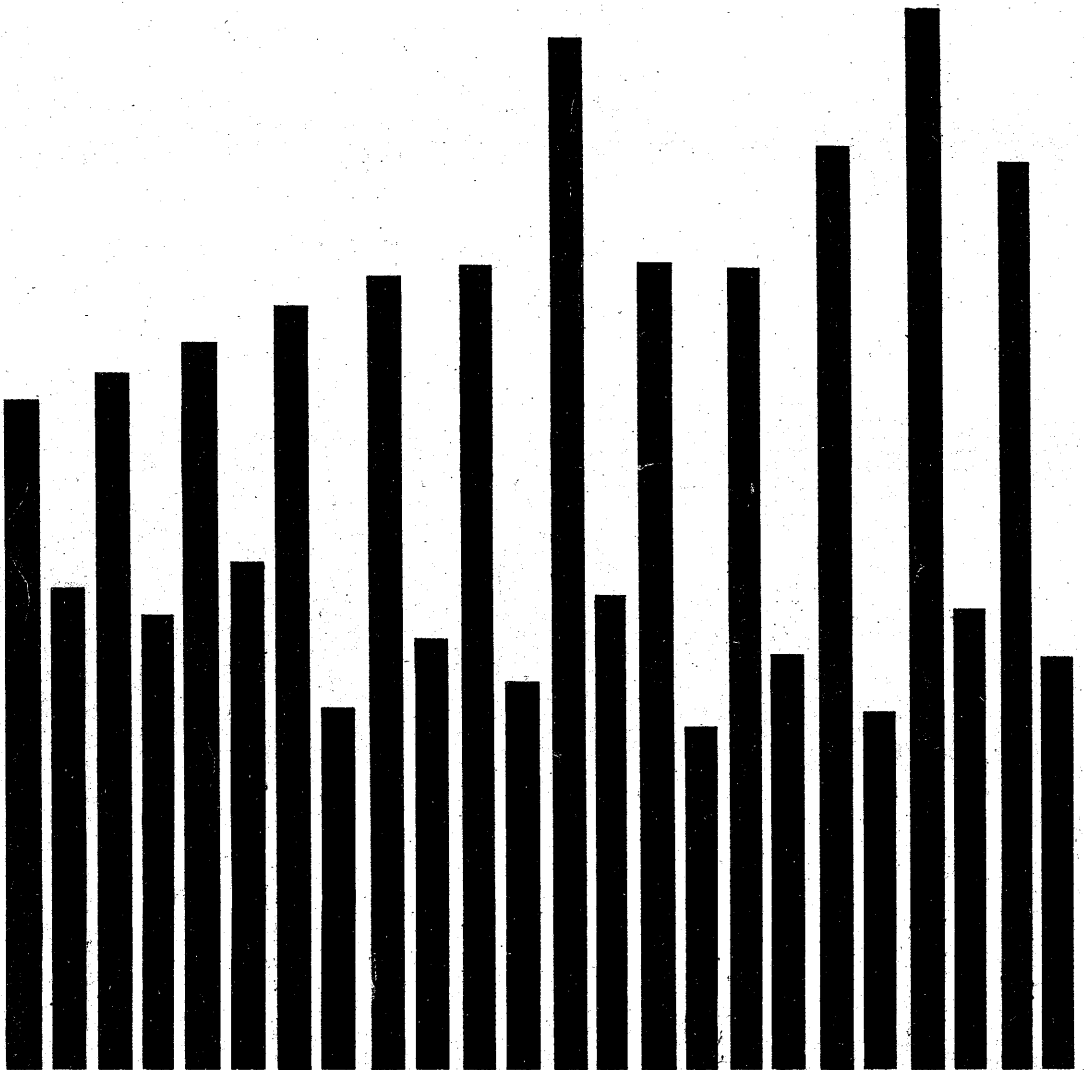
20,000

出荷量

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

昭和32年度
生産量(上図)
出荷量(左図)

ストレート
ブローン



皆 様 へ 御 挨 拶

“アスファルト”創刊号、只今お手許にお届け申上げました。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目ざして、需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層秀れたアスファルトをもって、皆様の御便宜を計ろうと考え、このたび発刊致したものであります。

現在のところは、隔月版発行の予定であります、やがて近い将来は毎月発行し、その都度皆様のお手許へ無償で御贈呈申し上げたいと存じております。

本誌が皆様の需要面における有力な参考資料となることを祈りつつ今後の御愛読を御願い申し上げます。

なお御同封申上げました「綴じ込み」を、せっかく御利用下さいますよう御願い申し上げます。

日本アスファルト協会

アスファルト

創 刊 号 目 次

発刊の辞	南部 勇	1
原油事情からみるアスファルトの趨勢	通産省鉱山局石油課長 大慈弥嘉久	2
需要増大への研究と努力を	京都大学名誉教授 武居高四郎	3
——連載講座——		
寒冷地におけるアスファルト舗装の問題	北海道大学助教授 菅原 照雄	5
【座談会】		
わが国のアスファルト事情		10
小田 五郎	通産省・高野 務	建設省・
岸 文雄	東京都・森 豊吉	建設業協会
村山 健司	日 石・菊池 栄一	昭 石・
土方 道彦	丸 善・上原 益夫	大 協・
熊谷 千仞	三 菱	
石油系アスファルトと		
天然アスファルト	内田 賢雄	23
——アスファルト講座——		
才三者の見解	D.W. リスター	24
加熱混合用アスファルトについて	菊池 栄一	26
道路会議に発表された		
アスファルト論文	村山 健司	29
アスファルト初期の産地と利用		32

発 刊 の 辞

日本 アスファルト 協会

理 事 長 南 部 勇

我国のアスファルトは年々その需要を増して、昨昭和32年の生産高は27万屯に達し遂に戦前のピークである昭和12年の13万屯（この中には6,800屯の輸入を含む）の2倍を超えるに至った。

過去5ヵ年の歩みを見ると年々相当な増加を示しており殊に最近道路舗装の普及と共に今後その需要は一層増勢を辿るものと思われる。

戦後我国の道路舗装にはセメントとアスファルトが用いられておりそれぞれ特質をもっているが、近時アスファルト舗装は施工上の特質と経済上の面から漸次増加の傾向にある。この傾向に対しアスファルトの性能を究めその応用の万全を期する事は極めて肝要なことである。

我国の地理的事情から輸入原油の種類に制限があり、産出されるアスファルトもそれぞれその性質を異にしている現状に於ては、これらのアスファルトの性質を究め利用目的に合致せしめるための努力は何程強調しても充分ではない。

一般にアスファルトは、セメントと異り石油精製の際生ずる副産品であると思われて来たため、これが研究に対し比較的に関心がうすかったことは否定出来ない。しかしながら今日のように年々その需要が増し、殊に近来とみに勃興した道路舗装に対する関心が増して来たことを考えると、アスファルトにつながるのある人々はその生産需要の側のいづれに拘わらず一層これが研究に励むべきである。

現在アスファルトについて研究を要すべき点は2つある。その第1は品質に対する研究である。アスファルトの本質が未だ完全に把握されていない今日、各種類のアスファルトについて充分な研究とその利用方法について考えるべきである。

第2に考えるべきことは需給のアンバランスによる甚しい価格の変動である。

アスファルトの3分の2を消費する道路のように国家予算により設計される場合極端な価格の変動は実施に大変な不便を与えることは容易に想像されることである。また一般工業用に於ても建築工事はもとよりこれを原料として消費する場合に於てもその不便は云うを俟たない。自由経済のもとに於て価格の変動のあることは当然であるが無計画の結果生ずる激動は需要家を利するものではない。

需給の実体を把握し、生産コストの引下げに努力し、品質の改善に精進することが業界発展の基本である。

我が国に於けるアスファルトの事情を記し、前述のような問題の研究、特に生産、消費双方の技術者の研究結果を掲載することによってアスファルトに関係のある人々及びアスファルトに興味を持つ方々の参考に供することが本誌発刊の目的である。

幸に各位の御協力により目的を達することが出来れば幸である。

原油事情からみる

アスファルトの趨勢

通商産業省鉱山局石油課長 大 慈 彌 喜 久

日本アスファルト協会がアスファルトの品質改善ならびに利用の拡大を計るため機関紙を刊行することになったことは、生産業者及び販売業者と、需要者側との相互の技術上の理解を深め、より研究が促進されることになるので、大変意義あることと考える。

アスファルトの需要は、昭和29年度14万屯、30年度17万屯、31年度23万屯と対前年度比2割ないし4割の増加を示し、33年度においては約30万屯に達するものと推定され、さらに34年度以降については、道路整備10ヵ年計画の遂行により、このような著しい需要増加の傾向は今后なお持続するがここに問題となるのは現在の我国の原油事情から生ずる品質上の研究と、長期にわたる供給をいかに確保するかの解決が必要となってくることであると思う。

今次大戦を契機として、米国は石油の輸入国に転じたり、世界の原油資源の賦存状況からみても、我国は今後長期にわたって、原油の供給源を中東に求めざるを得ない情勢にあるといえよう。

また近代的な溶剤脱蠟、溶剤脱瀝等の装置の新增設が、中東原油から良質の潤滑油の量産を可能ならしめたのみならず、サンノーキン、コーリンガ、ヴェネズエラ、クラモノ等ナフテン系の原油から生産される潤滑油を品質上の点で凌駕しつつある上、ナフテン系の原油のF・O・B価格が中東原油より5割以上高いこと等の理由により中東から輸入する原油の比率は年々増加している。

即ち、32年度の実績をみただけでも中東原油は933万軒と全輸入量の84パーセントに達し、上記ナフテン系原油は僅かに26万軒、2パーセントにすぎない。

過去においてアスファルトの需給はナフテン系原油をベースに拡大して今日に至っているわけだが、今後の趨勢は前述の理由により中東原油の輸入比率が高くならざるを得ないから、アスファルト生産業者は、どうしてもパラフィン系アスファルトの性状改良に一層の努力を払う必要が生じてくる。

現在、パラフィン系アスファルトの使用について、かなり生産業者、需要家筋との間に問題となつていと伝えられているが、全くのところ前述の原油事情から推して、中東原油に依存している我国ではナフテン系アスファルトのみに頼ることは不可能なのであるから、生産業者のみならず需要者側においてもパラフィン系アスファルトを使用面にこなし得るよう技術上の工夫に一層努めるべきであり、生産業者と、需要家との共同研究が最も望ましい姿であると考えらる。

そこでこれら双方の共同研究の橋渡しとなるために、日本アスファルト協会の機関誌「アスファルト」が、その大きな成果をあげることを、さらに期待する次第である。

需要増大への研究と努力を

——「アスファルト」の創刊を祝して——

京都大学名誉教授・工博 武 居 高 四 郎

アスファルトは道路舗装、防水、防湿、電気絶縁等、道路、土木、建築工事、その他需要の面が広がり、需要量が激増している。

ことに近年自動車交通の増加にともなう、道路整備の必要が痛感せられ、国策の重要施策となったことは、需要量の増大を約束するもので、明るい光明である。

道路舗装はアスファルト系舗装とポルトランド・セメント系舗装とに大別するが、構造からみればシート系、ブロック系舗装となり、高速自動車交通には、目地のないシート系が適当であり、時速100軒を超える高速自動車道路には、とくに考慮すべきことである。

アスファルト系舗装とポルトランド系舗装の優劣、その選択については、それぞれ一長一短があることゆえ、その使用場所、交通状態、気象、環境状態等を考慮してその場所に適当したものを選ぶこととなるが、舗装として好ましい具備条件について考えると、アスファルト系のものがポルトランド・セメント系のものよりも優れていることは、公平な立場からみて誤りないところである。

近年ポルトランド・セメント、コンクリート舗装は非常に発達し、広く使用せられるようになった。道路技術者、セメント製造業者の絶えざる研究と努力によったものであるが、交通状態の变革、鉄輪の車輛からゴムタイヤの自動車へ、しかも空気入低圧タイヤに改善されたことが、その大きな原因となったものである。しかし建設費の安いことが、その魅力である。これが乗心地や色彩、外観の他の好ましくない諸点をつづなう余りありとするところ、速かな普及発達となり、一般に地方道路市街地では第2流地域の街路舗装に相当であるとされた。

しかし現今の道路界、わが国の現状を正しく見る場合

には、このような一般観念は適用できない。道路舗装の種類を決定せんとする場合には、選択の原則にのっとりその重要要素をとりあげて検討し、その場所における最良のものを選ぶべきであることに申すまでもない。これは道路技術者に課せられた重大使命であり、また重大職責である。

昭和の初め頃にはわが国アスファルト舗装は狭い範囲に限られていたが、立派に造りあげられたものが多数あり、現在でもなお使用されているものさえある。全盛期であったといえよう。その後アスファルトの供給は制限せられ、配給制となり、品質は低下する一方であり、作業工場設備の不備、技術面の低下、あるいは維持修繕の不完全等、舗装は破壊するままに放任される始末であり、しかも交通量はますます増加して、舗装はほとんど壊滅状態に陥った。終戦後わずかにアスファルトの供給を見るようになったが、品質の悪化、アスファルト舗装に対する関心の減退、アスファルトに関する知識の欠除があり、他面ポルトランド・セメント、コンクリート舗装の改善、国産品利用をモットーとする戦時中からの流れに圧倒されて、アスファルト舗装は下火となった。

しかし現今幹線道路における舗装の工費、工事期間、この間における交通状態、完全路面のなめらかさ、高速自動車交通に対する振動と乗心地、石油工業の発達に伴ってアスファルトは国産品となったこと。その供給の潤沢さ、道路工事の機械化、施工の迅速能率化等を考えると、アスファルト舗装は大いに見直さねばならない。その普及と発展には大きな期待がもてる。

またアスファルト系舗装は高級舗装に限るものではない。交通量の少ない地方道路にも広く採用すべきである。高価なコンクリート舗装を広い範囲に、長い延長にわたって、しかも切実に要望されている短期間に完成さ

せることは財政上不可能であろう。かかる要求に適応する廉価舗装はアスファルト系舗装によるより外にみちがない。

アスファルトは石油工業に付随して生ずる残渣の利用方法としてできるもので、これを最も有効に利用せんとするには、道路舗装用にあてるのが最も適当である。

昭和32年1—12月間におけるアスファルト生産額は、273,362トンで、そのうちストレート179,762トン、ブローン92,032トン、カットバック1,568トンとなっている。しかして道路舗装用113,984トン、アスファルト乳剤用30,000トン、目地用2,150トンと道路用がその大部分を占め、ブローンは82,371トンとなっている。それに昭和33年度における諸製油所の当初生産計画はストレート（火熱用）270,750トン、乳化用38,700トン、ブローン106,840トン、合計416,490トンと予定されていた。わが国アスファルト工業は盛んになったといつてよからう。アスファルト工業の健全な発達、道路事業への進出アスファルト所要量の増大を図るには、アスファルト生産業者ならびに販売業者が需要に応じて、十分な量を供給しうよう需要のバランスを得た生産計画をたて、アスファルト価格の安定を図ることが緊要である。生産量と需要量との間にアンバランスがあり、価格に著しい変動を生ずる等のことがあれば、生産者、需要者双方に非常な不利をもたらす、事業計画をたてるにも事業を遂行するにも非常に困難となり、結局業界は振わなくなる。需給関係に常に注意し、あらかじめこれを予定して需給のバランスを図り、もって市場の安定を図ることが、きわめて重要である。

従来わが国の石油製造業者はアスファルト製造に対し重きをおかずむしろ不当に軽視してきた。生産量についても、生産の品質向上についても、余りに無関心であるように思われることは、はなはだ遺憾である。ために販売業者も使用者も非常に苦しみ、事業の発達を阻害されたことははなはだしい。しかしこの方針は非常な誤りである。現今ではむしろアスファルト事業に大いに力を入れるべきである。製油業者はアスファルト製造による収入、利益を相当重視してよいのではあるまいか、また製品の品質向上に対して、さらに一段の熱意をもち研究を重ねられることが要望される。

アスファルトにはアスファルト基、セミアスファルト基およびパラフィン基原油からのものがあり、道路舗装用には、アスファルト基原油からのものより劣ることは周知の事実である。これは固形パラフィン含有量が多くて、針入度が大きく、伸度が小さくまた粘着力を減ずるなど、舗装材料として好ましくない影響があるとされているからである。パラフィン基原油を原料とする製油所

では、残渣アスファルトに対してはブローンアスファルト等パラフィンを含有していても、さしつかえない用途にあてるか、パラフィン除去に対する工夫をめぐらし、舗装用として使用上支障のないようになすべきであろう。

また固形パラフィン含有量の試験方法は受渡当事者間の協定によるということに止めることなく、安心して購入し使用できるように努めるべきである。アスファルト品質の改善については、各製油所で種々苦心研究されていることと思う。ただ原油の産地、種類のみにまかすことなく舗装用アスファルトはアスファルト基原油からとるが、パラフィン基原油についてはブローンアスファルト用として精製するか、あるいはパラフィン除去の経済的方法を講ずるよう努めるべきであろう。最近アスファルト舗装工事中に固形パラフィン存在の悪影響を少なくするための活性剤、添加剤等も発明されてはいるが、製油所でアスファルト精製の場合に悪影響のある、パラフィン含有量を減少させあるいは除去する経済的作業操作を講ずるのが有利であり、かつ便利であろう。かくして品質の改善向上を図ることが多数使用者に安心を与え、需要を増大させる道ともなる。

さいわい、昭和33年度のアスファルト需給については通産省司会のもとに諸官庁、生産者、関係団体の懇談会における協議の結果、生産計画が決定されたと聞く。かかる計画的経済運営によることが、業界の発展に非常に有効であると信じ、この度の協定を喜ぶものであるが、さらに需要量に対する予想について、その正確を期し市場の安定に協力されて、石油工業の発展に伴うアスファルトの過剰生産に対しては、海外進出に努力する等の方策を講じて、いたずらに価格の変動を起さないよう各方面の協力が要望される。

会誌アスファルトはこれ等研究、改良の紹介、解説等を記載し、アスファルトに関する知識の普及を図って、アスファルト工業、ならびに道路技術の進歩に寄与することをその使命の一つとして、その大きな役割りを果たれることを希望する。

（なお武居先生は関西都市道路研究会アスファルト舗装調査研究委員長をしておられる。）

寒冷地におけるアスファルト舗装の問題

北海道大学工学部助教授 菅 原 照 雄

1. 概 説

過去の一時期に於て瀝青系舗装は一般に重交通に耐えられない舗装として軽視され勝ちであり、またこれが脆弱なるが故に正しい価値判断を与えられるに至らず、市街地舗装として命脈をようやく保っていた時代があった。しかし近時その価値が再評価され、コンクリートかアスファルトかと論議されるようになって来た現状にある。アスファルト舗装はあまり重交通に耐えられず、アスファルト舗装のためには路床路盤をかなり強固にしなければならない。これに反してコンクリート舗装はそれ自体で曲げに対してかなりの抵抗を有するから基礎の築造が容易であることは事実である。しかし近來急速に進歩しつつある路盤構築方法、ソイル・セメントないしはセメント・マカダム基礎の採用によって基礎の問題はかなり解決されつつある。従って施工の容易さ、修理の簡易さその他に於てもコンクリートに比較して多くの利点を持つアスファルト舗装について再考されるべき時期に達しているものと思われる。北海道のような寒冷積雪地にあっては、舗装の基礎については、耐荷力以外の面、即ち凍土防止等の見地から路床路盤を充分に施工する必要があり、これがため数十厘の厚さについて非凍土性の砂利、切込砂、砂、火山礫等で置換する必要がある、これがため莫大な経費を必要とし、従って舗装体の築造の経済化を考えなければならない現状にある。しかし上記の材料で置換した基礎の耐荷力は非常に大であり、この上に 20 cm 或はそれ以上の厚みを有するコンクリート舗装を施工することは必要でないこともまた事実である。これらの諸種の事情からして北海道の舗装がアスファルト舗装へと移りつつあることは必然的なものであると考えられる。事実北海道に舗装されたコンクリート舗装が数年を出でずして表面の数厘が摩耗し去られたことは、そのあらゆる条件が如何に苛酷なものであるかを物語るものであろう。これらの条件はアスファルト舗装として決してまぬがれ得るものではなく、在来のような舗装にあっては忽ちのうちに破壊されることであらう。

寒冷積雪地にあって道路舗装について考慮すべき主なものは、次の 3 点であらう。即ち

- ① 路床路盤の凍土に基づく舗装の二次的な破壊。
- ② 材料の温度降下に基づく脆弱化。
- ③ 冬季間の特種交通に基づく破壊。

① については舗装基礎の問題であり、古来多くの貴重な研究であり、現在では凍結深度の約 80% の深さの土壌を置換することによってその被害の大半は防止出来ることが明らかにされている。②③は舗装体そのものの強さ或いは耐久性について非常に大きな問題になる。アスファルトは温度変化に応じてその物理的性状がはげしく変化することは既に衆知の事実であり、それがアスファルト合材となっても宿命的な性質として、低温脆性の弱点をもっている。また③について考えるならば積雪期にあっては自動車は車輪にタイヤ・チェーンをつけて走行し、自動車が高速に進行する道路では路面には殆ど雪が残らず、舗装表面がチェーンによって激しい打撃作用をうけ、磨削される。この摩耗は吾々の想像を絶するものがあり、一冬に 1 cm, 1.5 cm という数字であらわされるまでに達する。このようにしてこれらの低温脆性の改良、摩耗抵抗性の付与という問題が期せずして北海道の舗装技術者の研究題目としてとりあげられたのである。以来約 5 年、学・官・民の協同研究が北海道土木技術会、寒冷瀝青合材研究委員会を中心として行われて来た。

筆者もこの一員として北大工学部板倉忠三教授の指導の下にこれらの研究に従事してここ数年アスファルトの低温性質の改良研究を行って来た。それらの研究成果については 2, 3 発表して来たが、本稿ではその概略を述べ、且つ未だ残された問題について述べ諸賢の御参考に供し、且つ御高見を賜りたいと願う次第である。

2. アスファルトの感温性

アスファルトの物理的性状は温度によって支配されること極めて大で、高温では液状となり、低温では固体となり、温度変化を受けて所謂ニュートンの粘性、フックの弾性の両法則に合致する性状の両者を温度によって転移する。この点がアスファルトの物理的性状を不明確ならしめる理由の最大のものであろう。アスファルト合材となったものを考えれば、高温では粘弾性体としての力

学的性質を示し、低温になって弾性体としての性質を示し、冬期は脆弱となり、夏季には流動状態を示す。これが冬季間の摩損となり、夏季の流動 Waving の原因となる。合材の感温性はやはりアスファルトの感温性に支配されるから、基本的にはアスファルトの感温性を追及しなければならない。

古来感温性に関する研究は広く行われており、その表示の方法も多く発表されているが、その代表的なものの 2・3 をここに再びまとめて見るに

(a) 針入度のみを以て規定する方法

普通使用される感温性の求め方は 2 点または 3 点に於ける針入度の差、これらを用うるものである。これも数が多いが、その代表的なものは

(i) S. F. =

$$\frac{\text{Pen. } 115^{\circ}\text{F, 50gr., 5sec.} - \text{Pen. } 32^{\circ}\text{F, 200gr., 60sec.}}{\text{Pen. } 77^{\circ}\text{F, 100gr., 5sec.}}$$

この値については針入度 40~70 級のアスファルトについては 4.2 を超えてはならないと規定されているが、実際問題としては 115°F に於ける針入度は非常に大であり測定は困難である。事実 50~60 級アスファルトでも測定不能のことも多く、普通道路用として使用されるアスファルトについての応用価値は極めて少い。

(ii) S. F. =

$$\frac{\text{Pen. } 77^{\circ}\text{F, 100gr., 5sec.}}{\text{Pen. } 32^{\circ}\text{F, 200gr., 60sec.}}$$

(iii) S. F. =

$$\frac{\text{Pen. } 100^{\circ}\text{F, 100gr., 5sec.}}{\text{Pen. } 77^{\circ}\text{F, 100gr., 5sec.}}$$

(iv) S. F. =

$$\frac{\text{Pen. } 39.2^{\circ}\text{F, 200gr., 60sec.}}{\text{Pen. } 77^{\circ}\text{F, 100gr., 5sec.}}$$

(b) Penetration Index

J. Ph Pfeiffer, P. M. Van Doormal によって称えられた方法で現在広く利用されている。ここに用いられる仮定は「あらゆるアスファルトに於てそのアスファルトの軟化点に於ける針入度は 800 である」ということである。

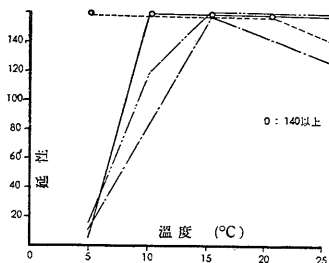


図 1 延性と温度の関係 (実測)

$$P. T. S = \frac{\log 800 - \log. p}{t - 70^{\circ}}$$

P. T. S.: Penetration Temperature Susceptibility

p: Penetration at 77°F, 100gr., 5sec.

t, Softening Point, °F.

$$P. I. = \frac{30}{1 + 90 (P. T. S)} - 10$$

P I : Penetraion Index

アスファルトの感温性の表示には P. I. が用いられる。従ってこのことは 35°C であるきめられた針入度を有するアスファルトの Penetration Index は軟化点で決まることを示す。しかしここで問題になるのは軟化点に於ける針入度が 800 であるという仮定である。R. H. Lewis らの実験によれば針入度 50~60 のアスファルトで 540~1060, 85~100 のアスファルトで 620~1300 とかなりの開きがあり、800 を置いてしまうことの危険性を示している。これらのことから次の方法が提案される。

$$\text{Slope} = M = \frac{\log p_2 - \log p_1}{t_2 - t_1}$$

ここに於て p_1 , p_2 はそれぞれ温度 t_1 , t_2 に於ける針入度である。 t_2 としては 77°F (25°C) 前後をとり、 t_1 としては 32°F (0°C) 前後をとることが望ましいわけであるが同一重量、同一時間をかけて針入度を求める必要がある。一般に 5 秒の針入度の値の信頼度は低いから、これより試験時間を長くし、針の長さ等も考慮する必要がある。

前記の勾配を求める特種の方法として次のような変型も用いられる。

$$\text{Slope} = M = \frac{\log. 100 - \log. 10}{t_2 - t_1} = \frac{2 - 1}{t_2 - t_1} = \frac{1}{t_2 - t_1}$$

ここで t_2 (°F): 針入度 100 を示す温度

t_1 (°F): 針入度 10 を示す温度

これを求めるには 5, 6 点の任意の温度に於ける針入度をそれぞれとって、半対数紙上にとり (この場合各点は直線を以て結ぶことが出来ることは云うまでもない) 100 及び 10 を示す温度をグラフから拾うことが出来る。しかし前述の観点からすれば 100 及び 10 という値のうち 10 という値は測定器の性能から見てあまり妥当な値とは云い得ない。このようにして求められた Penetration Index と軟化点に於ける針入度を 800 と置いた Penetration Index の間にはかなりの差があることは諸種の試験から確認されている。

(c) Float Test Index

$$\text{Float Test Index} = \sqrt{F \cdot P}$$

ここに $F: 80^{\circ}\text{C}$ に於ける浮游値

$P: 25^{\circ}\text{C}., 100\text{gr.},$

これは針入度と浮游値との関係に於て感温性を求めんとするものである。90以上の値をもつことが望ましいとされている。 F は軟かいものほど小となり、 P は逆になる。

これらの外 **Furol Viscosity**を用いる **Fluidity Index**なる方法も提案されているが **Furol Viscosity**を 135°C でとる点から見て、使用に供されている時の条件というものからは若干ずれているので、これのみを以て道路用アスファルトの感温性の表現は不可能であろう。ただ後述するように施工時と舗装として交通に供される時の双方を考える際には、これは極めて有用な試験の一つであろう。

一般に在来称えられて来た感温性はアスファルトを用いて舗装する場合を考え、夏季高温時の流動を対称とするものである。しかし北海道の如き寒冷積雪地にあってはアスファルト舗装の温度は -20°C 前後まで低下し、極端に脆化する。筆者の研究によれば(後に詳述) $+10^{\circ}\text{C}$ 以下の気温では温度降下にはほぼ正比例の関係で瀝青合材の靱性が低下とすることが知られている。例えば 0°C 以下の状態では舗装用に用いられる範囲のアスファルトでは在来の試験方法即ち延性、針入度等では殆んど差は見られない。即ち延性は 0°C 、 -10°C 、 -20°C で0という表現しかされないであろう。針入度にしても、若干の差を示すにしても絶対値は非常に小さく、その性質の差は数字的には明確に表現されないであろう。即ち北海道の如き地方では 0°C 以下のときのアスファルトの品質試験を何らかの方法で行う必要があるわけである。あらゆるアスファルトの 0°C の延性が0という値はあらゆるアスファルトの品質が 0°C で同じであるということではなく、同じ0であってもそこでかなり大きな差がある筈である。(これは前述の靱性が 0°C 以下でかなり変化することから明らかである。)これは試験方法が不充分であるからということが出来るであろう。例えば延性試験の引張り速度を極めて小さくするとか、或は衝撃抵抗試験を行うとかして 0°C 以下 -20°C までのアスファルトの品質試験を行う必要がある。即ちこれらが在来行われて来た感温性の求め方を以てしては不十分な第一の理由である。

更に考慮する必要のあるのは、アスファルトの針入度が舗装の品質と如何なる関係があるであろうかということである。力学的な考察をするならば針入度は軟かさの表示に用いられるのみで、舗装自体の性質とは直接関係を持たないのではあるまいか?むしろ道路の舗装体と

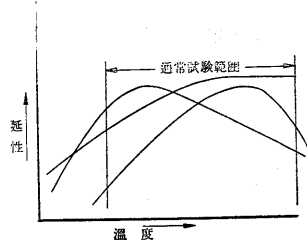


図 2 延性と温度との関係に於ける代表的なる3つの型(一般性状)

アスファルトの品質との関係を直接的に示すものは、現在規格試験とされているものの中では延性、軟化点、浮游値を考えるべきである。しかもわれわれが道路舗装に用いる範囲内でも針入度と延性の関係はアスファルトの種類によって変化し、極めて不規則である。また延性は温度によってその数値を変える、この関係(延性—温度関係)は針入度と温度との関係とはかなり異った形を示す。図—1に示したものは筆者が数種のアスファルトについて針入度と各温度に於ける伸度を測定した結果である。これらによって明らかなように延性の最高値を示す温度はアスファルトによってかなり異なる。これらの最高点の位置は用いる原油の品質、もしカットバックしたものであればカットバックオイルの品質蒸溜の方法、その他に支配される。延性のみを見れば舗装としては100前後の数値を、あらゆる温度で維持してることが望ましいことではあるが、これは望むべくもない。従って $0^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ でかなりの延性を有し、最高値は100程度であり高くなく、高温での低下のないものが望ましい。従って低温から高温に向う際の勾配が出来るだけ緩かでピークを過ぎてからの減少勾配も出来るだけ少いものが良質のアスファルトと云い得るであろう。ここで、延性が高温になって低下する理由は、レオロジカルな説明からは粘性の低下(このとき弾性的な要素は全くない)を意味し舗装の流動或は破壊の大きな原因となる。また低温に至って低下する現象は弾性的性質の増加(このとき粘性的要素は小さくなる)を意味して、本質的に性質の全く別な現象である。

ここで延性—温度関係が針入度—温度関係と全く異なる点は各値のピークが針入度では見出される半対数紙上で直線となるに対し、延性は前述のようにその応用範囲内に於てパークが存在することである。寒冷地においては、この延性のパークが出来るだけ図の左方によるべきは勿論であるが、これはまた軟化点とともは考える必要がある。軟化点はそのアスファルトについてただ一点

だけ存在する値であるから、これはある **lower limit** を規定すればよい。低温に於けるアスファルト合材の性質が延性とある程度規則的關係があるのではないかと思われる点が多いことから考えて (0°C 以下の脆化も 5°C 前後の延性が大であればかなり防止出来る) 感温性は低温度に於ける延性と軟化点との函数として求めるのが妥当ではないかという見解を有している。これらについては目下考究中であり、近い将来明らかに出来得ると考えている。しかしこれとても完全なものではなく、そもそも感温性、感温化という表現はアスファルトの感温性質を充分に示すものではないから、アスファルトの種々の性質を総合的に見て決めるのが最もよい方法となるであろう。

筆者が行った研究に於て上記種々の感温性の測定方法によって測定された値について見るに、同一のアスファルトについて使用する表示方法によって、かなり感温性質の異った値が出ている。合材についての研究(後述)も加えて感温性質を考えて見た結果 **Float Test Index** なる値がかなり実際の性質に近い値を示しているようである。

また一方筆者は何らかの方法でアスファルトの感温性を改良すべき種々の研究を行った結果

- ① アスファルトの感温性質は、そのアスファルトの原油の性質によってほぼ決定されること。
- ② カットバック或いは石粉の品質の選択によっても感温性を変化せしめることは出来ない。
- ③ ゴム(天然ゴム粉末、再生ゴム粉末、ゴムラテックス)の混入はアスファルトの感温性を著しく低下させる、等のことが明らかになった。

3. 寒地に適応したアスファルトの品質

前述したように北海道の気象条件は極めて苛酷であり、単に瀝青舗装のみならず、コンクリート舗装であっても破壊に導かれることが多い。原因は概説した通りであるが、これを更に考えることにする。

a. 気象条件

気温: 北海道についてはいわゆる寒冷ということが第一にあげられる。舗装体は寒冷時には気温と同温度即ち -10°C ~ -20°C までに達する。しかし夏季の舗装の温度は約 60°C 前後にまで達し、本州各地と大差のない温度となる。

水分の影響: 北海道に於ても冬季日中は日光の直射により舗装体は 0°C 以上となり表面の雪は融けさらに夜間凍結する。従って舗装表面は1年間に数十回の凍結融解作用を受けている。これによって、アスファルト混合物の品質はかなり低下する。(アスファルトは完全に防

水的な水の滲透しない物質ではなく、且つ混合物の透水、吸水はかなり大きい。)

b. 特種交通

舗装上の走行車輛は一般に種々雑多であり、牛馬車から自動車、牽引車、特種重車輛が走行する。これらが冬季間用いる滑り止めチェーンは舗装表面に激しい衝撃を加え、またブルドーザー、その他のキャタピラーの爪による尖端圧縮、摩削を生ずる。これらの被害は想像を絶するものがある。

c. たわみ性舗装の性状

アスファルト舗装が真にたわみ性舗装である範囲は、それに使用されるアスファルトが塑性性を示す範囲内であってアスファルトが弾性的な性質を示すようになれば、その性状はかなり剛性舗装に近くなる。これは温度にして -5°C ~ 5°C 以下(配合によってかなり異なる)であろうと想像される。即ち北海道に於て使用されるアスファルトは普通に比べてかなりその対応する温度範囲が広いことになり、たわみ性と称される範囲外で使われることも多いことになる。

d. 寒冷地に於て現在用いられる舗装の型式

寒冷地に於て他と異なつて第一に要求されることは、それが前述の気象条件、特種交通に対して、充分耐久的であり、低温、高温について安定であることである。これがために耐摩耗対策も大きくとりあげられなければならない。北海道開発局では経験と研究に基づいて種々の新しい舗装の型式を採用していることは、世界的に見て非常に注目値することである。このほか北海道の種々の機関が舗装を実施しているが、そのうち高級と見なされている型式としては

- (イ) セメント・マカダム或いはアスファルト・マカダム基礎上に細粒式アスファルトコンクリート。
- (ロ) アスファルト・マカダム或いはセメント・マカダム基礎上にアスファルトコンクリート、更にアスファルト・モルタルの摩耗層(摩耗層のアスファルト量をかなり大にして。)
- (ハ) その他表層のアスファルト・コンクリートのアスファルト量を通常より大にしたもの、或いは石粉量を変化せしめるもの。
- (ニ) 碎石のマカダムのかわりに砂利マカダムを用いる工法。

等がその主なものであろう。ここに於ける共通的特徴は、表層用のアスファルトの品質を厳格に規定している点、表層はいずれの型式でもアスファルト含有量を大にとることで耐摩耗という点を主眼としている。札幌開発建設部が針入度 120 ~ 150 級アスファルトについて 50°C の延性 100 以上と規定しているのはやはり大きな特徴

であろう。

e. 寒地に適応したアスファルトの品質

以上寒地のアスファルト舗装の特殊性について述べたが、かかる舗装に必要なアスファルトとは如何なる品質のものであろうか？

一般的性質から考えるならば、一般に規格された品質は絶対に備えなければならない。用いる針入度級は表層については少くも 100 以上 150 位の範囲の指示範囲の出来るだけ小さいものである。これに加えるべきものとして、延性—温度曲線で、15°C 以下の減少勾配の出来るだけ小さく、且つ 25°C 以下の温度で最高値を示さないこと、即ち 25°C の延性が最大であることが必要である。例えば 5°C の延性を 70, 80, 100, と決めてもその数字自体にはっきりとした根拠は未だ明確にされていない。一時、パラフィン含有量が直接延性と結びつくと考えられた時期もあったが、現在ではこれと一応切り離して考えるべきであるという見解をとっている。いずれにしろパラフィン量と低温延性との間には明確な数値の関係は見出されず、数値的に大きな差はないのではなからうか？ パラフィンに関しては筆者も発表すべき実験結果を持っていないので本稿では省略する。

低温に於てかなりの延性の必要なことは、先に述べたが、これはやはり原油の品質により支配される値であって、カットバック等で簡単に解決される性質のものでないことは明らかである。筆者の経験によれば、従来種々の研究がなされ、一応 5°C 或いは 10°C の低温延性が求められた値に合致しても、他の面例えば高温 (120°C 前後) の粘性が減少する。或いは若干の加熱でその品質がかなり変化する、等の欠点を有するアスファルトが、一昨年来 2・3 見られた。これらについては一般の規格試験のみでは明らかにされない値であるから、充分に注意しなければならない。この程度の温度での粘性の減少は施工の良否に直接影響するから充分重大な問題である。筆者はこれらの判定方法として回転式粘度計を用いて 100 ~ 160°C の間で粘性係数と温度の関係曲線を作る方法をとっている。筆者としては、加熱舗設用アスファルトについては、舗設時にローラーをかける温度、即ち大略 100°C 前後の粘度を舗設に直すように規格する必要があると考えている。逆に舗装技術上から見るならば、この温度の粘度を知ってローラーをかけるべき温度をコントロールすることが必要になるわけである。しかし舗装技術上必要であると考えられ、且つ規定されて来た輾圧時の温度は、種々の点から見て妥当な値と見ることが出来るから、アスファルト製造者側に於て適正な粘性を与えるようにすべきである。筆者が取上げた 2・3 の例は種々無理をして低温延性を附与したものらしく、この

ような場合には殊にこの粘性に気をつける必要を示していた。先に述べた延性が高温で減少する現象は粘性の低下を意味するから実際の舗装の高温 (舗装体として経験するであろう高温、即ち最高 50 ~ 60°C) に於ける安定度の減少をもたらす。これらはアスファルト製造者側にとっては、かなり無理な要求であろう。事実少数の原油を除いては実際問題として、この要求を満し得るストレートアスファルトは得難いと思われる。しかし北海道に於ける舗装としても、かかる無理な要求を出すのは耐摩耗性を要求する表層用についてのみであって、中間層ないしは基礎用アスファルトについては、かなり許容されるべき性質のものであろう。これらについては主として安定度が重要で摩耗を受ける場所にないからである。これらのアスファルトは主として、低温の安定度を主眼として静的試験で試みて要求を満足し、且つ普通の安定度試験に合格すればよく、配合その他の要素により支配されることもまた大である。

筆者の経験によれば、前述のように 5°C で延性 100 以上という条件に合致するアスファルトの種類は非常に少ない。国産原油中には、これらの条件を満足させるものがあるが、量的には少く、これを北海道で独占して使用することは不可能であろう。従ってここに於て低温延性の改良が必要となってくる。その方法として如何なる方法が適当かは未だ不明であるが、筆者が考えている方法としては

- (イ) ゴムを混入することによって、低温延性を増大させる (後述するが、これは非常に有効な方法であるがコストの面に難点がある)。
- (ロ) セミブローン・アスファルトに何かを加えてセミブローンの品質を改良して行く方法
- (ハ) ストレート・アスファルトに或る種の抽出油を加える方法。

の三つがある。ストレート・アスファルトの大半が要求を満足し得ない今日これらの改良研究は必須であり、その研究を一日も早く完成させる必要がある。

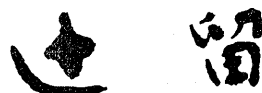
寒冷地の技術者が種々の面でアスファルトを規正せんとする一つの研究の中に、出来るだけアスファルト基に近い基の原油からのアスファルトを使用したいという強い希望があり、ナフテン基、パラフィン基のアスファルトの品質の具体的な性質が出来るだけ早い機会に明らかにされることを望むものである。

これは一つの希望にしか過ぎないが、ソ連との通商が活発に行われるようになった今日、アスファルトを主としガソリンを従として、ソ連極東方面のアスファルト基の原油を輸入し、良質のアスファルトを入手することは不可能なものであろうか？ (次号につづく)

わが国のアスファルト事情



西 銀 座



☆ 出 席 者 ☆	
☆ 通産省鉱山局石油課技官 小田五郎	☆ 日本石油中央技研製品課長 村山建司
☆ 建設省道路局道路企画課長 高野務	☆ 昭和石油品川研究所 菊池栄一
☆ 東京都土木技術研究所 岸文雄	☆ 丸善石油技術課長 土方道彦
☆ 日本道路建設業協会 会長 森豊吉	☆ 大協石油製油課長 上原益夫
☆ 司 会	☆ 三菱石油販売技術課長 熊谷千俣
☆ 日本アスファルト協会理事長 南部 勇	

原油事情とアスファルトの品質

司会 本日は、皆さん、大変お忙しいところお繰合せ御出席いただきまして、誠にありがとうございました。日本アスファルト協会も発足いたしまして事業の重要な一つとして、会誌を発行することになりました。今後とも、皆さんにいろいろ御厄介になることと思いますが、このたび「我国におけるアスファルト事情」というような題で、いろいろお話を伺いたいと思ひまして、お集りを願ったわけでありまして。通産省の小田技官と、建設省の道路企画課長の高野さんが、まだおみえになっておりませんが、後程、おみえになることと思ひます。実は、通産省の小田さんから、外貨事情、原油事情というようなことについて、まず初めに皮切りをお願いしたいと思ひておったのでありますが、少し遅れられるということでもありますから、私から簡単に今の外貨事情、それから原油事情ということについて、少し申し上げた方が、お話の順序から言って、いいのではないかと思いますのでちよっとお話を申し上げます。

石油の外貨は、石油を輸入するための外貨であって、言い方が悪いかもしれませんが、アスファルトを作るための外貨というものではないというような感じが、今までしておったのであります。従って、原油の輸入地域、それから原油の種類というものは、アスファルトのため

の原油輸入ということから離れているのが、日本の現状ではないかと思ひます。御承知のように、大部分90%が中東や南方方面の原油が参ります。アメリカから参ります分は、そのほかのほんの少ないパーセンテージ、従ひまして、それから出来るアスファルトの大半が、パラフィン系また混合基系ということになっているようでございますが、今の日本といたしましては、それから出来るアスファルトを、どういふふうにして有効に使っていくかということが、課せられた命題ではないかと考えますので、そういう現状で、どういふふうにしたらいいかというようなことから、だんだんお話を願ひたいと思ひます。ひとつ森さんから……。

森 今まではなんの考へもなく、アスファルトといえは在来の規格に合致したものの官の購入規格に合致したものの、というふうに考へておったものが、たまたま、今までの同じ使い方、ある場合には失敗したこともあるといったふうな、とくに、寒さと水に対して、いろいろの問題を起しているのは、一昨年あたりの、冬の状況であったと思ひます。そんな関係から、急にアスファルトそのものの性質、規格というものに対して、目を向けられてきているのでありますが、実際、アスファルトの使用方面では、そういうふうな問題にぶつかっているにかかわらず、原油の方では、やはりアスファルトを製品と

して取扱うような原油が輸入されておらなかった。

ところが、この5ヵ年計画、また10ヵ年計画というものが叫ばれてくる。また、それが実行に移されるという段階になって初めて、一昨年暮、急にあわくいまして私どもが主催して、アスファルトを余計出していただきたい。品質のいいものを出していただきたいというようなことになって、量と品質という問題を、主にして問題にしました。ところが、急に値段が高くなった。三つのファクターであるうちの一つだけを、私は伏せておいて、問題を出したら、急に飛上がった。なんでもその頃の記憶では、1万4千円が1万8千5百円までいきましたね。その中には、やはり生産費というものが、やはり影響しているようにも思われますが、それを越えた値段の変動があったと見るのが至当でしょう。今までは、どうやら過しましたが、今度はそうはいかないので、それに加えて、どういうことが日本の道路事情に起きたかと言いますと、道路を余計やる。予算がふえるというだけの問題ではなしに、セメント・コンクリートが、ややもすると、アスファルト以上に、欠点が見られる場所が非常に多くなった。従って、セメント・コンクリートで舗装すると、決められていたところも、新しい33年度からの予算では、アスファルトに変えられていく。それから、これは噂ですからわかりませんが、建設省の各府県に回されました指令では出来るだけアスファルトを使っていけ、といったように読めるようなセッションが出たというふうな話です。

それで、これがまた、一つの問題になりまして、需給懇談会の時、値段の問題と、それから量と、品質、これはやはり問題だと私は思っていたので、それを提案したのであります。ところが、それについては、建設省、東京都及び公団からのお役人がみえておりましたが、それらの方も、やはりいちいちその点に触れて、アスファルトを余計やるように、セメントとアスファルトの割合を変更して、今までよりアスファルトの割合を多くするというふうに、今の計画はしております。しかし、これはアスファルトの品質によるわけで、アスファルトが悪いものである場合に、今までのようなものがあるならば、という言葉を使われた人があるように思うのでありますが、それが問題なのであります。道路だけに20何万トンでございましたか、30万トンのうち、22～3万トンじゃなかったですか。

司会 建築用2万8千トンですから、道路用に20万トンですね。

森 その20万トンは、どうしてもギリギリいるわけだそれだけとにかくいいものを作って出してもらいたい、

というふうなことになるのでしてね、それでそれは手配するということでありますが、ただそこにいいものということに、また一つひっかりが出まして、この前おいでになった小田さんの言明で、その会の時には、「今日の集りは量の集りであって、品質は改めて研究する」ということで、アスファルトのエキスパート、ここにおられます岸さんとか、それから西川さんの名前も出ておりましたね、そういう方々も加えて集っていただいて、品質の問題に触れる。今日はこの位にして、と云ってやめたわけですね。

司会 そうです、量の問題だけで。

森 そういう事情でありまして、私が今日出席しましたのは量の問題でなく、後に残された問題が、南部さんのPR運動がそれじゃないかと思って、実は来たんです。そのほかのことも含まれておりましようが、私ども早急に決めていただきたい。或いはPRしていただきたいということ、皆さんあたりのメーカーの方をお願いしたいのはその点なのです。前からひっかりになっておりましたのが、急にふえたのですから、その点に触れていただかないと、建設省で前の都の失敗するアスファルトをそのまま買わなければならないというわけじゃ、その中に加えることは出来んというふうなことを云われては大変だ、というわけで、今日とこの前の会との間、私随分あちこち当って、そのことを調査した、後で問題が出ますという、その問題に触れて、なんとかここで、一つ使うのに安心していただくような目安、或いは安心すべくどうしたらいいか、というようなふうにして、どうしたらPR運動が出来るかということですね。そういうことをお聞きしたいというので、私、今日まいったわけでございます。

司会 それで先程、私が申し上げましたように、原油事情から云って、出来るものはパラフィン系のもの、混合基のもの、それからナフテン系のもの、この3種類になるわけですね。量的に一番原油が入るのはパラフィン系それから混合基のものが多。先程申しましたように、そういうものをいかに有効に使うかということ、道路の建設の方からお考えになると、非常に御不便かもしれませんが、日本の現在おかれた状況から云うと、これは大いに研究しなければならないのではないか、というふうな感じがするのです。

それで、石油会社の技術の方々にも、それに関していろいろお話を伺いたい。それから岸さんにも、そういう点について御意見を伺ったらいんじゃないか、と聞いているのです。

都のA・B・C規格について



岸 文 雄 氏

森 岸さんに、
アスファルトのA
B、Cの生れるま
での話を一つ…。

司会 そうです
ね。では岸さん…
…。

岸 御承知のよ
うに、アスファル
トのJISの規格

というのがございますね。JISには合格するのだけれども、いろいろなアスファルトがあって、どうも困る。それで道路を作って失敗した、というようなことを耳にするわけですが、私ども試験をしている者の立場としましては、JISには合格するが、いろいろあるということ、をまず見極める一つの方法をはっきりしたい。こういう考えで試験をやってみました。方法は例えば固定パラフィンというものをやってみましたし、それから低い温度の伸度とか、或いは感温比というような、いろいろなものをやってみましたのですが、結果は、今、JISで決められているものよりは、五度ばかり低い温度ですね、伸びをやってみよう。針入度が100以下のものは10℃、それから100以上の柔らかいものは5℃で、とにかく伸度をやってみて、その試験成績で一つわけてみよう。余り伸度の悪いものはやめよう。東京都などはそういう考え方であったのですが、そういう考えがありました時に、日本道路協会が主宰しております舗装研究会が既にセメント・コンクリート舗装要綱というようなものを作りまして、広くいって、セメント・コンクリート舗装の方の指導書のようになっているわけです。そこでその次はアスファルト舗装要綱というものを作る、ということになりまして、その第一段階として、まずアスファルト材料を吟味して、現今のようなのでいいかどうか、というスペシフィケーションでいいかというように、決めてかかりたいということで、舗装委員会の中に、アスファルト材料の小委員会というのが出来まして、私どももそうですし、それから建設省の方とか、或いは石油会社の方とかに御参加願って、まず規格を作る。それで何回か会合しましたのですが、先程の、A、B、Cというふうな、とにかく低い温度で3つに分けてみる、というふうな考え方で、一応案を作ったわけです。極く概的な意味で、Aというタイプは昔からあったと云いますか、ナフテン・ベースというものから作ったものである。Bはミックスド・ベースから作ったものであり、Cの方はそのうちでもパラフィン系統が多いと云いますか

或いは途中で製造の過程の中でエアーを多少吹込んだ、というようなものがこの中に分け入るのではないかと。そこで、この3つに分けるということを考えたわけです。そこでこの委員会では、一応これはやめようというので材料としては3つに分けたのです。

ところがさっき南部さんがおっしゃったように、日本の国の状況としては、Aのアスファルトだけに頼るということは出来ない事情にありますので、BもCもとにかく使っていこう。それにはどういう注意をしたらいいか、或いは混合剤を作る時に同じ配合でいいのかどうかというような問題ですね。或いはアスファルトの温度にしても、同じ温度でいいだろうか、或いは骨材の粒動配合でも、同じでいいだろうか、というようなことをはっきりと決めたい。それは、今度はアスファルト小委員会というのが出来ておりまして、目下進行していると思いますが、その方でそういうことを決めよう、ということになって、その方ではAはこういうふうにして使え、B型はこうして使え、或いはC型というものは、こういうところに特徴があっていいのだということはまだ発表はしておりません。それが現段階でございます。

それで、東京都のことを申し上げますと、都は最近に材料の道路材料規格というものを全面的に改訂をいたしまして、33年度からそれに従っていききたい、というので、道路材料全部を検討したわけです。そこで、アスファルトの日本道路協会の委員会の案をとにかく採用しまして、A型とB型とはとにかく、こういうことにそれだけを入れておきました。それで森さんから、「東京都がC型を入れないのは何事だ」とお叱りを蒙りました。(笑声) 東京都はさっき申しましたように、低い温度の伸度というのを随分やっておるのですが、C型は余り入って来ていないのです。

そこで、今度はこういうような協会の規格が出来たのだから、C型の試験舗装をしようということで、その結果で、とにかくやろうじゃないか、ということに決まりました。実はこれは随分前から試験舗装をしろ、と云っているのですが、なかなかやるところまで来なかったのです。最近やっと目星が付きましたので、トベカの舗装をやることになったわけです。それでC型のアスファルトとして、そのために手に入れたのは、日本石油の新潟とそれから日石精ですか、それから大協の柔らかいのと固いのと両方入っております。それでもってやってみよう。それに対して、どういうふうなC型のものの配合がいいか、というようなことを室内試験も今やっています。その結論というのは、どうしたらいいかということとは、まだ実はわからないので、目下試験中なのです。

それをやるということは、少し巾を持たせて、例えばアスファルトでしたら、7から9というふうに巾を持たせて取って、それで既に請負に出すものは、契約してしまっているんですね。例えばA型ならば8%使え、これは従来通りです。C型は同時にアスファルトのパーセントをふやした方がいい、ということがわかれば、9%位9%をオーバーするようでしたら、設計変更ということになります、そういうふうなのでいきなり。仕事が始まるまでに配合を決めたいというので、今、一生懸命でやっているわけでございます。

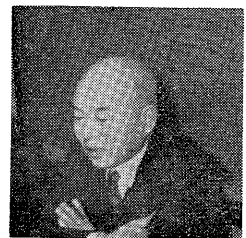
それで、決定版というのは、まだここで話すことはちょっと出来ません。一ヵ月くらいかかって室内の試験は出来る。工事はいずれ3月になると思うのですが、工事もある。それからその考案によって、C型というものはこういうふうにするれば使える、こういうふうなことを注意しなければならないのだ、ということがわかりますれば、34年度からは、その規格にオール材料の規格を入れて、そうして適当な箇所というか、工法も睨み合せて、Aでも、Bでも、Cでも使っていこうというふうな考えでおります。

森 私と岸さんとの間に大部意見の相違がありました、私はC型を使ってほしい、オミットしてはいかん。それで道路協会ではA、B、Cというふうに決めているのですが、それでさえも、Cというのはややもすると悪いのだ、というふうに思われがちのところへ持って行って、東京都がA、Bだけを採用して、Cは試験して後に、よかったら使うという含みを残していただけるのです。Cというのは全然含んでいないのですね。

それで、私はその会に出席したものですから、それを決められては大きな問題になるだろうということであって、私がある時に考えていたのは、A、Bはよくて、Cは伸度が悪いということは、決して憂えた問題ではないのだから、A、BよりもCがいいのだとは主張しない。しかしCも使い方によっては使えるのだ、という線を出していかなければならん、それですから、それが決らないうちはCは採用しない、ということ、東京都が宣言されるということは問題だ、というふうなのが私の見解であって、それで東京都はA、Bに決められたということはどういうことであるか、ということをおなりに考えてみたのです。考えてみると、乳剤を作るためにタンクローリーでもって東京都がお買いになります、それを納められるところ、それはドラム缶なしに東京都も買われますから、そういうふうな会社から製品を買っていられても、これは当り前の話なのです、従ってCが入らなかったのだと、私はそう見たのです。ところが日本全体で

いきますと、これはドラム缶に入れて送らなければならない。今度、東京都のCというものを使わないということになりますと、全国的に大変な影響が大きくなると思って、岸さんのところに文句を入れたのですからね。あなたの方で決まるまでは、今までのような規格によって購入すべきであって、それが悪いというのがわかって初めてこれはいかん、ということを決めれば、これは納得しなければならないが、それを決められないで、今までの使用とか、或いは配合、混合というふうなことが随分影響されるべきものの中に、ただアスファルトが、Cである故にいかんのだということは、少し乱暴じゃないかということで、私が行くと喧嘩になるといって、と思ったものだから、(笑声)元東京都の建設局長をしていた山本さんを介して当たって見たところ、「そんなのだったらいっぺん直接来い」といって、それでも行けなかったものですから、私は電話で交渉したのです。その時にどういう結論であったか、と云いますと、そういう意味でないのだ、その間に時間的なずれがあって、試験してから使えないとは書かなかったが、東京都の場合はA、Bだけ入っているのだ、Cは入っていないのだ、道路協会の仕様書の会の時も、話が出たのは、20万トン、ですが、そのうちの約1割位しかCはないのだ、というふうな話であるから、これでもいいんじゃないか、というふうなのが岸さんなのです。

そう岸さんに云われますと、やむを得ませんが、私が想像しているところによると、それではきかんと思うんですよ。それが、今日の問題にもなるでございましょうが、それであるならこれは問題ない、Cが全体の20万トンのうちの1割というなら、2万トンですから、それだけであるというなら問題でないが、今みたいに正直に話を承って、それでCが多かったから、これをどうして使うかというふうことですね、それは使い方があると思うし、使わなければならないと思うんです。そのために私は外国のアスファルトの仕様書は一体どうなのか、というふうなことを調べているわけです。その時、日本石油の方でしたか、この前の懇談会の際は、アスファルトのスプレーディング、ウェットイングがカバーするあれが、Cは非常に大きいのだ、ということをお云われました。これは一概



森 豊 吉 氏

にそれだからいい
のだ、ということ
でありませんがや
はりCにも特徴が
あるということ
で使い方によれば
いいのだというよ
うなこと。

それから私達の
自分の経験をして

材料にするのは、いかがと思うのですが、私達、元日本
石油におりました時、後で小倉石油と一緒にしました
ね、その前に、小倉石油というのはパラフィン系だと云
って大分攻撃してやったものです、事実パラフィン系
であるがための齟齬というものはありました。しかしだ
んだん研究して来ますと、小倉のものも立派に使えるよ
うになったので、その当時、誰も小倉のアスファルトが
どうの、と云わなくなって来た。だから今度もその蒸返
しと同じよう、考えようによっては、或いはやり方さ
えあれすればというので、今、岸さんの研究されている
のをお待ちしているわけです。

しかし先に仕様書が出、そういうふうなことが云いふ
られますと、これはなかなか問題でございますよ。

私、乳剤から思い出すのですが、岸さんもその当時云
ったけれども、Bは乳剤にならなかったのですね、Aだ
けが乳剤の原料になって……。ところが聞いてみると、
今、Cも乳剤の原料としているそうですよ。それですか
ら、これは使わなくてはならないと思うと、エンジニア
というのはあれするので、私がメーカーの方に不服なの
はその点ですよ。だから、やはりアスファルトも商品だ
製品だといったことまで考えていただきたい。またCと
いうもの自身は1年間試して、それから後によかったら
使うかもしれんということで、少なくとも1年間Cは買
わないということだ。

岸 いや、買いますよ、試験舗装で……。

司会 今、ちょっと思い出したのですが、アスファ
ルトがA、B、Cということは、私、最近伺ったのですが
アラビヤ系の原油から出来たアスファルトというのは、
今まで相当出ているのですね、都庁では、或いはそうい
うものがCでなく、Bで通っているということなのです
ね。

岸 そうかもしれません、それは試験をすればですよ。

司会 量的に云うと、その方が非常に多いはずなの
ですよ、中東方面の原油がね。

岸 去年は、A10万トン、B7万トン、C2万トン、



南部 勇氏

ということです、C2万トンというのは1割ですね、と
ころが中東原油からも、原油によってはBもCも取れて
いるだろうと思います。そういうことは私達の方ではわ
からないのですが、試験の結果は、とにかく乳剤用はA
クラスですね。

司会 そうすると、大体がBなのでしょうね。

岸 Bですね。

司会 Cというのは結局クルードの問題でないの
でしょうね。

岸 ただ実際の問題は、今まではずっとA型ならA型
だけであったとしますね。現場で使う人がA型のつもり
で、全部1本で使っている、ところが最近の実情は、A
も、Bも、Cもいろいろな性質の変ったものが、なんの
前ぶれもなしに、どんどん現場に来る、そしてAのつも
りでCを使っては失敗すると思うんです。そういうと
ころが問題じゃないかと思ひますね。

〔高野氏出席〕

司会 今、なかなか微妙なところを話しております
から。

岸 昔、僕等が経験してからでも……、僕は森さんよ
り大部後なのですが、東京市の時で、最初来た時、トリ
ニダット・アスファルトを使っていたのです。その後で
日石が一生懸命で作る日本のスティーム・ディストレー
ションですね。スティーム・ディストレーションという
のは、カリフォルニア辺りから全部輸入していたわけ
ですが、それが日石に変わった、そういう経験がありますが
それが変わった時は、くっつかないと言われまして、さん
ざんいじめられました。それで日石のスティーム・ディ
ストレーションがずっと使い慣れて来たのですが、森さ
んがおっしゃった小倉石油のパキュウムのディストレー
ションが初めて出て来まして、その時また、くっつか
ないとか、色が変わるとか云って、困ったんですね、それ
から後、おそらく一つもなくて、全部トリニダットです
がなんの支障もなく結構いったわけですね。

ところが戦後は原油の情勢がずっと変わって来て、また
トラブルが起った。Aが一つもなく、例えばBだけなら、
全部移行出来るわけですが、現在、Bもあり、Cも
あり、Aも市場にあって、ドラム缶で頒被りして、どこ
へでもボンボン出て行くわけですね。例えば石油会社で
も、三菱さんあたりはAも出来れば、Bも出来る、Cは
どうか知らんが、そういうふう出来るわけで、うちは
三菱のアスファルトだから間違いないと云っても、製
造した時によって違うのです。そういうことが、本当の
トラブルの原因だと思うわけで、少なくとも日本道路協
会とか、Bとか、Cとか、或いは「ストレート・アス

ファルトのA型で118」と書いてほしい、というのが私の主張なのです、そこらで「これはこういうふうにお使いなさい」と云えると思うんですね。ところが今、性質の差が相当あって、何も標をつけないから、どこを目当にして使っていいかわからない、というわけです。

村山 そのいき方は、私、確かに必要だと思いますね。同じ石油から作りましても、いろいろな品物が出来或いは石油が違えば、更に違ったものが出来る。ところで今おっしゃったように、例えば60から80のものはというやつを1本にしてしまったら、ほかの性質が違うのですから、当然使い方を変えなければ、それが最もよい具合に使われるということは出来ない、と思うんですね。ところが私達も、いわゆるPR的なデーターを出そうと思いついても、やはり実際使ってみるといけない、使ってみるということになりますと、いわゆる道路に数今く技術までなにしていかなければいかんものですから、までおやりになっている、実際に骨材と混ぜて試験なさっている、そういうような中立の立場におられる方が「こういうものは、こういうふうにして使った方がいいのだ」というふうにしてやっていただければ、非常に好都合だと思います。

その意味におきまして、先程おっしゃったアスファルト舗装小委員会ですか、あれの計画を今日初めて承りましたが、その企図されていることは、大変結構だと思いますね。南部さんのおっしゃった点の石油事情、それから今おっしゃった森さんのお話、やはりこれはどうしても使っていかなければ、というような運命にあるわけですから、それが日本にとっては一番大事なことだ、と思うのでございますね。

伸度と温度との関係

森 その通りでございますね、それでいい悪いという問題ではないのですから、そこが私は問題だと思えます。ところがアスファルト系の石油でないものから作ったものは悪い、アスファルトなら従って、ダクティリティが小さい、というのが、我々の持っている常識なのですから、その点PR運動が第一に重要なものですね。

岸 同じ伸度でも、更にもっと低い温度でやれば、かえってC型の方が伸びるのでありますから。

村山 その点で、お隣りに座っていられる菊池さんのデータを借りまして、今度の創刊号にちょっと所見を書いたのでございますけれども、結局5度で測った時と、2度半で測った時の伸度が逆になる、つまり5度で規格にいいと云っても、2度半でも合格のものが出て来る、或いはその逆の場合がある。そうすると、いったい絶対

値はどう取った方がいいのか、例えば北海道の寒いところで、伸度が足りないから悪いと云っておいても、おそらく北海道は5度でなくても、2・5度それ以下になるだろう。その時だったら、5度の時に悪いと云っていてもいいような結果を生むのではないか。そうしますと、低温伸度という、その絶対値を決めるということよりも、むしろ低温における伸度の温度勾配と云いますか、いわゆる伸度の低温における感温比みたいなものが、むしろ重要なのではないか、ということです。勿論これは、道路に使った場合のアスファルトのよし悪しが、低温伸度は関係がある、という前提のもとにですね、そういうふうに感じます。

森 少し実際の、専門的な話になりますが、伸度が多いから、すべてほかの性質が同じ場合にはいいものになるのだとも、これはいちがいに云えないわけです。今、アスファルトのよし悪しというものを決めるのに、いろいろ仕様書はありますが、どの試験方法、テストが一番重要なのか、ということがわかっておらんののでして、この点は、先程、岸さんがおっしゃる通り極手がないんです、随分調べてみましてもね。それで外国のあれは、すべて書いた本はないのですけれども、想像してみますと、ダクティリティというのはいさし余り触れておりませんね。それじや何が入って来ますかというエヴァポレーション・ロスですね、それからエヴァポレーション・ロスの後の針入度、との割合、これが大きな決定条件に入って来ます。それからもう一つの重大なあれは、水と一諸にやりまして温度をだんだん低めます、或いは温度を高めることによって、そのストリップングですね裸になってどれだけ石から離れるか、こういうふうなことで、この2つはなしろ実際の試験であるように思いますから、今の与えられている行われている試験方法としては、そういうふうなものを行った方がいいのではないか。

第一に、今、アスファルトにおいて、いろいろ試験していても、これは私の考えから云うと誤りだと思うんです。次にアスファルトそれ自身の規格がいいから、というのではなくて、そのミクスチャーを測ってそしてこれがどういふような性質であるか、例えば温度が低くなくても



村山健司氏

エラストックであるとか、それから水におかされな
いとか、或いは磨耗に抵抗するとか
いうふうなことが
実際は必要なこと
です。或いはエー
ジングを受けない
老化しないという



上原 益夫 氏

ようなことが必要なものであって、アスファルトそれ自身
をどれだけ研究してみても、そのアスファルトのアイデ
ンティフィケーション、このアスファルトはこういう性
質を持っております、ということ云うだけであって、
誰が使っても、どんな工法でもいいのが出来上ります、
とは云えないことです。その点まで進まないといか
ん、と私は思うんです。日本も世界も大体共通でありま
すが、ミクスチュアーの試験というものが無いのですか
ら、この辺がアスファルトの問題から触れていって、今
我々が本当に研究しなければならない問題ではないでし
ょうか。

村山 そうでしょうね、それから今の低温伸度に絡み
ますけれども、テンメという人の発表によりますと——
これは去年ドイツのアスファルト・ビチューメン、アス
ファルト・コンテアに出ていたのです——ゴムを3%位
入れますと、低温伸度が非常によくなるというのです
ね。

森 その通りです。

村山 低温伸度0度の時に0というアスファルトを、
10種類比較しまして、そのうちの7.8種類が、低温伸度
が3%のゴム添加で20以上というふうになっております
ね。ところが常温における25度の伸度が、逆に添加前
では全部100以上だったのですが、それが殆んど全部のや
つが50近辺に下がっている、そうしますと、これを日本に
持って来た場合今のJISでは、低温伸度は物凄く優秀
であるけれども、常温における伸度は物凄く悪い、では
これは使えないかということ、おそろくみんな首をかしげ
られるのではないかと思うんですね。そうすると、今の
25度における伸度が例えば100以上あるということは在
来の、或いはA、B、C、どのアスファルトについても
当然入っているから、それに一応書いてある。実際にこ
れは必要な数字であるかないか、ということは、頗るあ
やしいのではないかという気がいたしますね。どの辺が
実際に低温伸度、或いは常温伸度が必要なのかというこ
とを、私は非常に疑問に思うのですが。

岸 それは必要性ではなくて、在来ある材料を分けた
のでして、分ける一つのアイデンティフィケーションの
ために取ったのです。必要かどうかということなら、大
いに議論があると思います。100以上必要だから、これ
はA型にするというのでなくて、「お前、目方掛けてみた
ら、16貫あったから、ヘビー級にする」ということだけ
の話で……。

村山 今度のA、B、Cはそうでしょう。

岸 どこにも悪いからということを書いてないんで、
一般にそういう誤解を招くから、ということが書いてあ
ります。石油会社の方にも、委員には牧君が加っている
から、重々それは申上げてあるので、了解を得ているは
ずなのですけれども、一般的にはその懸念があります
ね。

司会 あると思うんですよ。私は今度、こういう座談
会でそういうことがはっきりして来ると、大変いいと思
うんです。

岸 道路協会で、あの案を発表するために、舗装懇談
会と云って、森さんのような大先輩と、それから舗装委
員会と、材料小委員会の合同の委員会を開いたわけで、
その席で牧さんとか、そういう大家からもそういう注意
はあった。雑誌にそういうことは書いてありませんが、
道路の雑誌にはそれが確かにあります。

アスファルト道路舗装の研究

上原 岸さん、アスファルトの生産というのは、今の
石油会社は相当力瘤を入れていらっしゃるんですけれど
も、品質の向上ということは、当然みんな考えているわ
けです。私のところなんか、生産量が比較的大きいも
のですから、一生懸命研究はしておりますが、ただ実際
使った場合に、アスファルト自体の品質のアローワンス
と云いますか、それ以上にもっと大きなファクターが影
響するということを、どういう恰好で東京都は研究して
いかれているのでしょうか。

例えばアスファルトの舗装と云えば、私、余り詳しく
知らないのですけれども、なんとなく簡易舗装という感
じがするのです。コンクリートを打つ場合と違ってです
ね。そうしますと、道路の基盤とか、基層の状況で、上
にゴム板を張るようなものですから、乗物が通れば、ガ
タガタ揺れるような可能性もあるわけですね。そういう
場合、どの程度の基層のものがあった場合に、Bのアス
ファルトではどうだ、Cのアスファルトではどうだとい
うようなことも、やはり実際の使用の面から、試験出来
る方法があるか、どうかということなのですから、
同じ試験ですと、スタンダードの、基準の上でテストす
ると、それは出来ます。

岸 そういうことはありますね、同じことをやって悪ければ、そのアスファルトが悪いということになりましょね。しかし、そのアスファルトはこういうふうにして使ったらいい、ということがわかれば、そういうふうにして使うのですね。

高野 それはA, B, C, の使い方の方であって。

岸 使い方の委員会は、今、進行中ですから、そういうふうに分けてデータを取った実際の現場というのはないのですよ。困った困ったで、えらく失敗したというだけの話で、それでC型であるとか、B型であるとかいうようなことを、いちいちテストしているかどうか、それさえも疑問なのですね。だから今度はそういうふうな型に分けて、こういうふうに使ったらよかったとか、悪かったというデータはやっぱり集めてもらって、その基盤の上に立って、じゃこういうふうにしよう、ああいうふうにしようということを決める。

森 アスファルトはどういうものか、どういうふうなものかというところは、傾向が二つになるのです。つまりさっき申し上げましたストリップングですね、石によく付くという問題と、それがよく固まるというコヒージョンの問題とアドヒージョン、アスファルト自身のコヒージョン、その2つのものに分けるのです。元はコヒージョンに主体を置いた、それは大体において基層というものはありました。セメント・コンクリート基層があるとか、それから古い砂利道があるとか、それから英国あたりで云いますと古いマカダムがある、その上にやるというと、下というものは相当固いものだ。日本ではそこにいきましたら、ケーバリュウというものを出してやりますが、作ったばかりですから、全面的に果してそうであるかどうか、わからんので、やはり試験してケーバリュウというものを研究していきましてもそれに及ばないところもあるし、それから行過ぎていっているところもあります。高いところもあり、低いところもあるというふうなことになるまいかと、それがいちょうには出て来ないということになります。従ってその柔らかさが違えば、支持力が違ったところにいて、隣り同士なのは必ず割れるのですから、両方ともいい支持力を持っておりましても、自動車が重くなりましたから……そういうふうな結果が出てまいります。そうすると、どうしても石の噛合いをよくするためには、支持力のアドヒージングが先になる、それで、アスファルトにアドヒージングを考えていく。

土方 現状で分類の方法がないんです。A, B, Cで分類されたということですが、実際問題として我々考えた場合に、クラシフィケーションに使うところのものは

実用面と関連のあるものであって、将来それをクラシフィケーションしていく、というようなことを、今後とも研究を続けていただきたい、と思うのでございます。ということは、また非常に問題があると思います。アスファルトの組成と、その組成が実際に舗装した場合の施工の場合と、施工後の場合と、正常と三つに非常に関連持ってくると思うし、早急に解決はつかないと思いますが、それに対する検討は、どこか大きいところでもってお願いしたい、ということなのでございます。

先程からお話がありましたように、国内におけるA, Bのバランスというのは、非常に大きな比重を占めるようになって来るわけですね。この間の需給懇談会の席上出ておりましたあれを、そのまま信用いたしまして推定しますれば、20万程度の道路用アスファルトのうちの大体60%かそこら位がAになり、あとがB, Cになるのではないかと、いうふうに推定されるわけでございますね。その率が今後益々大きくなる傾向にあるとすれば、そういうふうな研究も将来お願いしたい、と思うわけなのでございます。

熊谷 私の方でも昭和30年に納めた月日までちゃんとありますが、これはアスファルトの品質によるものでなくて、道路の基盤の強弱によって起ったものだ、というようなのが個々に、いろいろ出てまいります、これをずっと取っていけば何かはっきりした掴みどころが出て来るのだと思いますが。2年も3年も経ってそういうのが出て来るような現状でございます。我々の方でもいろいろ研究はしておりますが、非常にむずかしいですね。

森 ですから、皆さんを責めてだけいるわけでないで、その要求が、今、波がぶかって、両方で衝突しているということなので、これを突抜けなければならぬ、そういう意味でしょうね、PRというのは。

司会 そうですね。

パラフィン系アスファルトの問題点

村山 実際、パラフィンが多くて乳剤にならない。確かに今までの方法によれば、そういうことがあったかも

しませんが、逆に考えてみますとパラフィン乳剤というのがあるので、すから、そういう方法を使ったらどうか、ということも逆に云えるわけですね。

森 昔の小倉の



熊谷 千 仞 氏



土方道彦氏

外国原油、セミパラフィンでやったでしょう、その時石にまぶしたら、成績が非常によくなったのです、そういうこともありますし、クレオソートを少量入れますと、いやでも伸

びの強いものになりますよ。アドヒージョンは強い、滲透力が強いのですね。

高野 アスファルトにですか。

森 ええ、5%位クレオソートを入れました。おそらくそれは公知のことですから、きっとみんなやっているはずですよ、みんな問題を起きないでいるわけです、そんなことは古い者ならみんな知っているのですよ。

高野 途中で伺って失礼したのですが、先程からの話は、パラフィニックのアスファルトでも、よい表層が出来るということですね。

森 やりようによっては出来るけれども、今まではそういう方法があれしていないから。

高野 それは現に出来るのですか。

森 使っているのですよ。

高野 使ってはいますけれども、風化が早いのではないですか。基層とか、ベースにお使いになるのはあれですが、表層に今のままお使いになっていいのだ、ということですか。

森 使える人がやればいいのだ、こういうことは云えるわけですか。

土方 私もその点、お伺いしようと思っていたのですが、油だけから考えました場合、油の場合に、パラフィン系の油を洗ってまいりました場合、非常に強固なエマルジョンの分離がしにくいのです。何かの方法でもってパラフィン系のものを乳化すれば、相当安定な乳剤が出来るのだらうと思うのです。ただその施工後に、どういう条件か知りませんが、ボロボロするとか、くっ付きが悪いとかいう状況が起りはしないか、ということをし、実はお伺いしようと思っていたのですが。

高野 私は起きるのだらうと思っているのですが、道路の先輩に云わすと「お前達がだらしないから、その工法が見つからないのだ」と叱られるのですね、今ではそうではないようですが。

土方 私の方とすれば、そういうものでも使っていたきたい、という気持ちがあるのでございますが。

高野 私はまだ悪いと思うんですけども。

森 それが焦点なので。

土方 悪いとおっしゃるのは、どういう点で悪くなっているのですか。

高野 やっぱり風化でしょうね。

上原 何年位の風化ですか。

高野 何年かといっても……。

上原 すぐ風化とは云えないのではないですか。

高野 すぐではないと思います。

上原 どの位で。

高野 私どももよくわからないのですが、先程からお話が出ているように、アスファルト舗装が毀れているのは、やはり基層が悪いとか維持が悪いとか、いうことなのでしょう。これはやってみた後で、やはりいいアスファルトと悪いアスファルトがありそうですね。

岸 風化するかしらないかというのは、地面の状態を見れば、1年位でわかるのです。徹底的に駄目にはなりません、これはちょっとどうもおかしい、焼け過ぎたのではないかと、アスファルトがどうもあれだ、というようなことは、翌年にもうわかりますね。

高野 それで毀れてしまうということではないと思いますが。

岸 それが致命傷かどうかということは別ですが、わかることはわかります。

森 先程申しましたエヴァポレーション・ロスでわかるわけです。エヴァポレーション・ロス摂氏の35度で何%蒸発したか、それはしない程いいわけですね。100度のアスファルトがエヴァポレーションの後で35度になってもよろしい、こういう測り方がありますが、これが風化を一番早く見るわけで、さっき申上げたのは、その点でそれが問題なのです。それからパラフィンと、今のアスファルト系の油の問題ですが、私達の大先輩で、もうとうに亡くなった高桑豊吉という方がおられましたが、この方は、アスファルト道路を一番初め必要だということをやられまして、私達もその訓導によって、アスファルトの道路屋から始ったわけです。私はわからないで質問したのですが、「スケール」という字が入っているのです。パラフィン系の油とか、セミパラフィンの油とかいうのでなくて、パラフィン・スケールが何%以上あったらいけないとか、アモルハスで入っている場合は、結局アスファルト系と、今のパラフィンとの混合物で、これは分れることが出来ない。早く云いますと、水晶と瑪瑙というふうな違いになりまして、かえってよく働く場合もあり得る、だからアモルハスでなくて、結晶(クリスタル)というふうなことが必要なのだということを私は

くれぐれも云われました。だからやはり性質はただパラフィンということではなくて……。

村山 ひとつ菊池さん、マイクロ・クリスタリンワックスを若干加えたらいいのだ、というようなデータがありますから、御紹介して下さい。

菊池 アスファルトにパラフィン・ワックス、或いはマイクロ・クリスタリン・ワックスを加えた場合、低温伸度はどういう影響を与えるか、調べてみたのです。パラフィン・ワックスというのは、普通のパラフィン。それからマイクロ・クリスタリン・ワックスと云いますのは、非常にフレキシビリティに富んだワックスです。マイクロ・クリスタリン・ワックスは、石油の重質分に比較的多く含まれております。それでアスファルトのワックスの分析をします場合にも実際に取れたワックス分と云われるものが、全部パラフィン・ワックスであるとは限らないのでございまして、顕微鏡で写真を撮ってみますと、アスファルトのワックス分は、粒子が非常に細かいものが取れるのでございます。それでパラフィン・ワックスと、それからマイクロ・クリスタリンのワックスは顕微鏡写真で撮りますと、やっぱりマイクロ・ワックスの粒子は細かいのですから、アスファルト中のワックス分には、かなりマイクロ・ワックスが入っているようでございます。低温伸度にはマイクロ・ワックスは、むしろいい影響を与えるようでして、この点で普通ワックス分が多いのは悪いと云われておるのは、私もその通りだと思うんですけれども、そういうワックス分の性質もありますので、その点で特に2%以上あるといけな、というようなことは云いきれないのではないかと思います。

それから、先程A, B, Cの問題に関連しまして、原油の種類の問題がございましたのですが、製油所では、パラフィンベースの原油から高級潤滑油を作ります場合に、溶剤精製というやり方で作ります。その時にエキストラクト・ニュートリーが出来ます。これは非常に芳香族性に富んでおりますね。それから、私ちょっと試作しておりましたのですが、針入度約100位のアスファルトを調べてみましたら、低温伸度が非常にいい、それから耐劣化性の劣化しにくい、固くならない、特に10度Cの伸度は調べませんでしたが、5度Cの伸度から推察しますと、おそらくA型であろう。結局組成的に見ますと、A型は非常に芳香族成分に富んだアスファルトである。それでパラフィン・ベースの原油からでも、A型のものが取れるということをちょっと……。

それからA, B, C, の問題ですが、私、昨年、道路協会で発表しましたのですが、5種類の各種のアスファ

ルトについて調べましたところ、実用性のものがよかった、といろいろな方から聞きました。アスファルトは、10度Cの伸度がやはり100センチ以上伸びるのです。ただ一つだけ実用性の悪いというアスファルトがあったわけですが、それは10度Cの伸度が余り芳しくない。ただ数が少ないので、いろいろな種類のアスファルトを取って調べました場合に、どういうことになるか、そして低温伸度にこだわりますと、2・5度Cとかいう低い温度の時には、或いは逆になるというようなことも考えられますし、先程、村山さんがおっしゃられたような、5度Cの低温伸度は20センチ以上伸びるけれども、25度Cの場合には50センチ程度で規格にはずれ、というような点もございます。A, B, Cの基準は、ストレートアスファルトで、現在、我が国で使われているアスファルトでは、かなり査定の基準になるかもしれませんが、今後いろいろな違ったアスファルトが入って来た場合に、例外があるかもしれん、という懸念はあるわけでございます。

アスファルトの性状と原油の関連

村山 さきほど高野さんのおっしゃった耐劣化性ですが、それに関しまして、熊谷さん、お宅の方で大部研究なさっているようですが。

熊谷 私の方はコーリング原油を主体にアスファルトの方、乳剤の方をやっております、その後キャビマスというベネズエラの原油をいっぱい持って来たわけです。それでキャビマスの方は、今もいろいろ苦心惨憺しておりますが乳剤にはどうも無理だという結論を出しているのです、何かいい添加剤とか処理方法が見つからないのかというので、研究の担当者は勿論、それからいろいろ乳剤をやっておられる専門家の方にも資料を出しまして、研究してもらっているのですけれども、今のところ、まだ結論が出ないのですね。

そこで我々の方の原油としましては、よそさんの精油所と大分な違いがございまして、原油も相当多量に使っておりますので、そういうものを、これはどの原油から出て来たアスファルトだ。これはどの分だというように、タンク繰りがなかなかつかないものですから、結局最初の原油の処理から、すぐ次の原油に変わっていくとか、そういう混ぜ物というようなものも、たまに出るわけでございます。それが大部影響するのではない、という懸念があるのです、それでこれは出来ればどの原油から取れたアスファルトだ、というように区別が出来れば、研究するにもどれが影響しているのか、どういうファクターが伸度に非常に影響するのだとか、それからエマルジョンにならないのは、どこに原因しているのか、容易には



菊池栄一氏

っきり掴み得るのですけれども、その点が今、非常にこんがらかっているわけですね。これはやはり重油の流動点です。あの問題が測る時期とか、それから加熱してまた今度やっ

てみると、えらいずれがあるわけですね。シエルさん辺りでも大部困っておられるようですが、シンガポールで積んで来た、重油の測定温度と、流動点の測定温度がこちらえ来て横浜で測ると、またずれている、それをまた向うへ送って、向うで測られると、またずれがあるわけですね。そういうようにいろいろな原油によって複雑に混ったものとか、それから特に馴染みにくい原油があるので、そういうのが影響してうまくなくて手を繋いでくれたり、またお互いにバラバラに離れ合ったりするような傾向を示すのではないかと、その点をなんとか解決したいと、いうふうに希望しているわけです。

村山 接着性の方につきましては、今、大分参考になりましたが、耐劣化性ですね。あれをこの間道路会議で御発表なさったのを、御存じない方もおありかと思いますのでお宅で、発表されたのどうですか。

熊谷 私の方で……。

村山 なんなら私が代弁しましょうか。

熊谷 それは小畑があれしたのですか。

村山 山本さんと土屋さんと栗田さんのなにて発表になっております。

熊谷 今日はそういう連中をよこした方がいいと思うのですが。

村山 なんなら代弁します。

劣化性云々の問題がありましたので、私、まことに恐縮でございますが、三石さんのデータを拝借して、説明させていただきます。

大部分の方は御承知と思いますが、去年の道路会議に三石さんが例のナフテン系の原油と、そうでない原油から作ったアスファルトの老化性がどういうふうに違うかということで、実験をおやりになった。それは写真のバットがございまして、写真を現像する……。大体あれだろうと思います。あの中にアスファルトを流し込みまして屋上にさらしておいた。その後で、時間の経過と共に、いろいろな性状をお測りしました。そのアスファルトは、ナフテン系といたしまして、コーリングのアスフ

ァルト。混合基のアスファルトといたしまして、ワフラのアスファルトをお使いになった。針入度が140度というものであります。1年間針入度と軟化点をずっと測定しておられますが、結局その両アスファルトについて針入度も軟化点も全然同じ傾向で変化していくということなのです。ほかの性状は余り見ておられないようですが、要するに針入度と伸度に関する限り、ナフテン原油それからアスファルトのパラフィン系のやつが全然同じ傾向を示した、ということなのです。

それから、その組成がどう変わっているかということで分折をしております。そうしますと、その組成の変化も同じような傾向を示しておる。その数字は略しますが、私、今度のアスファルトの創刊号に、まことに失礼ですが、このデータを採用させていただきまして入れてございます。それから膠着性につきましても、やはり調べておられますし、それから吸水率、これがともに両アスファルトについて差がない、というようなデータを出しておられまして、我々アスファルトを造る者にとってはまことに頼もしいデータである、というふうに考えております。(笑声)

その次に、最近、非常に関心を持ちましたデータではやはり第4回道路会議の席上のデータであります。日本道路株式会社の方がサンノークン系のアスファルトとそれからワフラ系の、つまり中東の非ナフティック系のアスファルトと両方のアスファルトを比較しておられます。私はよく存じませんが、道路の方じゃ何か安定度というのが非常に重要なのだそうでありまして、その測きをマーシャル試験器でおやりになっています。この2種類のアスファルトにいろいろな骨材を組合せまして、マーシャル試験器に掛けてみると、非常に面白いデータが出ていますのであります。これも今度の創刊号に入れてあります、というのは、骨材との組合せ方によりましてその両方のアスファルトがよくも出たり、悪くも出たりする。つまりサンノークンがいいとも云えるし、ワフラの方がいいとも云える、というデータであります。これは先程来お話のありました使い方がいいかということ、非常に大事だということを示唆する一つの重要な、且つ面白いデータではないか、というふうに考えまして、これもなかなかいいことを発表して下さったというわけで(笑声)これもお借りして、私は全部ほかの方のデータで相撲取ったのであります。

しかも、この中で思い出しますことは、このカーブの恰好を見ますと去年イギリスで発表されました、データでこれと非常によく似たデータがあります。御記憶の方もあるかと思いますが、アスファルトを非常に薄い膜に

して、その膜の強さを測った。その時膜の厚さと膜の強さがどういう関係があるか、というのを測ったデータがJIPに出ております。それはこれとちょうど同じでございます。あのデータでは非常にシャープと云いますか山が角度をなして直線になっているのでございますがこれは日本道路さんのやつは、山の上が彎曲しています、すべらかになっています。ところで山型については同じだ、それからもう一つ、やはり去年ドイツで発表されたI・E・Cのデータ、このデータを全部見ますと、アスファルトの量が0.5%違うことによって、アスファルトの舗装のライフが半減するということでございます。つまり4%の時には8年以上のライフがある。ところが4.5%、或いは逆に3.5%にすると、3年か4年位の寿命しかないというデータが出ております。これは実際になんとかいう、ストリートに敷いてみての結果であります。つまり補修するまでの年数をライフと見ておりまして0.5%アスファルトの量が違うことによって使用した場合にそんなにライフが違う。日本道路さんのものは0.5%違うと、やはりサンノーキンがよくなってみたり悪くなってみたりする。それがちょうど一致している。このような0.5%位の、或いはもっと少ない量のところを、道路で実際にお使いになる場合に、果して考慮してきちんと守っておられるだろうか、つまりアスファルトによって、非常に狭いレンジのオプテマムなアスファルトと、コンテンツがあるのだ、それをはずすと、このアスファルトは悪い、と逆に評価される危険性がある。この辺を使用者は大いに検討していただく必要がある。

今年度の道路計画とアスファルトの関連

土方 それからもう一つ、今、質的な問題が相当あったのですが、アスファルトの需要というものは、国家予算、或いは都の予算によって、購入の時期が変わって来るわけでございます。需要量が一定でも時期が変わってまいります。そうしますと、作る側といたしまして、或る時には大きなプロダクションになり、或る時には不足するという状態になるわけですね。これをやっぱり防いでいかなければ、せっかくあっても、それは需要に落ちんという結果が招来して、結果において、アスファルトとして見た場合は、損をするということになるのではないかと思います。従って質的なものも勿論重要でございますし、量的な面でも、需給懇談会というようなものは或る期間置きましたら、そう長い期間置かずに開いていく、というようなことを講じなければいけないのではないかと思いますのでございます。

司会 私、この間の懇談会でも感じたのですけれども、需要の想定は約30万、ところが作る方は40万トン以

上であるといったようなこと、これが非常なアンバランスで、価格の面に影響するのですね。これは造る方も、それからお使いになる方も非常に不便だ。本当に大事なことなのですが、なかなか行われたいですね。皆さんがそういうお考えならば、需要に対して始終目を向けていられるということは結構なことと思います。

土方 特に道路計画は、大きな計画が発表されておりますのですね。アスファルトの使用というものは、相当重要な時代になっていると思うのでございから、特別にそういう感じを深くするわけでございます。

森 その点は、ここに高野さんがおみえになっておられますので、(笑声) 予算との関係がどうか設計にいつ移されるかという問題、それと同時に、やはりストックを持つ、それを皆さん犠牲を払って、そういうふうなことを考慮していただきたいと思います。

司会 それではこういたしましょうか、大分いろいろと有益なお話を伺ったのですが、高野さんから、今年度の道路の計画と、アスファルトに関連したことで、一つお話をしていただいて。

高野 今日は資料も何も持たずに、慌ててとび出して来たのですが、私、森さんなんか、我々がセメント・コンクリート舗装ばかりやるということを、ちょいちょい云われるのですよ。(笑声) 実際そんなような気がするのですけれども、ところが、今ある日本の舗装を考えてみますと、全長にいたしまして、約6割がアスファルト舗装ですね。先程おっしゃったように、アスファルト舗装の中には、簡易舗装的なものがあることは事実ですが、しかし6割はアスファルト舗装なのです。それが今後どうなるかということを考えてみても、今まで建設省の直轄などは、大部分がセメント・コンクリートでございましたし、それから県の補助工事なども、戦争後、考えてみますと、初め終戦処理費などでやった時代は、アスファルトでやったのですが、その後、それがどうしてもセメント・コンクリートに向って来たのです。アスファルトが何か減ったような感じがするのですが、これはアスファルトが決して悪かったのではない、アスファルト舗装そのものが悪かったのではなくて、戦争中舗装工事がやられていなかったために、工事に慣れていなかったわけで、それからまた、アメリカ軍辺りから貰ったM・Cなど、それに馴染まない工法でやったために、失敗が非常に多かった。それから、日本のような貧乏な国の通有性として、維持に金が向けられなかったというような点で、アスファルト舗装では、例えば国の補助工事というような場合に、検査までもたないアスファルトが非常に多かったのです。これは決してアスファルト舗装そ

のものの問題でなしに、当時のアスファルト材料に対する認識の不足、またその工法の悪さという点からアスファルト舗装はもう駄目だ、というような感じを——我々技術者はそうは思わないのですが——一般的に与えた時代があるわけです。そういう点で、田舎のどんなところに行っても、セメント・コンクリートでなければならぬという陳情を受けまして、殊に建設省の補助工事などはセメント・コンクリートばかりのような感じがあったわけです。しかしそれでも6割位はアスファルトが現在まで残っております。

これが今後どうなるかということなのですが、特に都市内などを考えてみますと、養生期間がセメント、コンクリートでは1週間とか2週間、或いは真空工法とかを使っても2日とか3日、それからまたビーチ・コンクリートを使っても、アメリカなどでは3日位やっておりますか、どうしても交通の激しい都市内などでは、今後アスファルトが多くなるでしょうね。

また一級国道などにいたしましても——これは別の話ですが——今年から建設省は自分で維持をする区間が相当出来ます。一級国道の大体2割位でございますか、北海道は今までも維持していたのですが、そういうような関係で、自分で維持することになれば、コストの点、或いは維持費を考えましても、アスファルトを使った方が相当多くなるのでございます。そういう点から云って、今後アスファルト舗装が伸びて来ようかと思ひます。

それでアスファルト舗装と云っても、決して簡易舗装ではないのでございまして、金さえかければ舗装が出来るわけでして、今後はケーバリュウが多いところでは、アスファルト舗装を使っていくようになると思ひます。ただ私どもの計画といたしましては、先程出ておりました、ケーバリュウが20以上基層の下で20位までに出来るところは、アスファルト、それからどんなに金をかけても、そこまでとてもいけないで、ケーバリュウが7以上のところは、コンクリートにする、結局7から20位まではセメント・コンクリートにして、それ以上はアスファルトというつもりですから、全部アスファルトになると思ひません。しかし基層の金の掛け方によっては、ケーバリュウ20出すことはわけないのですから、そういう点から云って、今後、アスファルトが伸びようかと思ひます。しかも簡易舗装でない、本格的なアスファルトを作っていくようになろうかと思うのです。

そこで私どもがただ心配しておりますのは、日本で戦争前から、アスファルトをずっとやっていたわけでして今、そんなことを必配するのはおかしいのですけれども戦争中すっかりアスファルトの供給が絶えまして、アス

ファルトの舗装に対する信頼感が非常に薄れたことがあるのです。そういう点からすれば、私どもの需要も多くなるのですが、良質のアスファルトの供給の面は、今後、皆さんの御努力によって、私どもに一つ安心させていたきたいのでございます。

今年は国会に出ております予算は、事業費で約1千億の道路事業費があるわけでございますが、そのうち、舗装の金が、道路公団を除きまして、188億あります。これは新年度に比べて、相当大きい数字でありますのでアスファルトの補助工事だけの供給もふえようかと思ひます。今、まだ予算の審議中でございますから、来年の実施計画、配分計画を立てていこうというのではっきりした数字はまだ出ないのでございますが、大体の予算が3月いっぱいに通るものとしたしまして、私共は月末までに需要地の配分計画を立て終って、4月1日からすぐかかっていこうという、つもりでおります。建設省の直轄工事は4月1日から始めますので、もしそこでアスファルトを使うものがあるとすれば、相当あろうかと思ひます。

それから補助工事の方は4月に予算が出来まして、それから県に通知いたしまして、設計書を持って来て承認するわけでございますから、大体月半ば過ぎになるのではないかと、思ひます。そしてその設計承認、補助の指令などは5月位になろうかと思ひますが、それから県の仕事にかかるのですから、そういう点からいきまして、県の方の工事は多少材料の購入などが遅れていこうか、と思ひます。道路を整備しろ、という要望も高いことだし、またその機運も熟しておりますので、今までのようにグズグズしていることはないと思ひますが、県は県の事情がございますので多少遅れたりなどして、また発注の時期などは、そううまくいかないかもしれませんが、購入いたします時には一つよろしく願ひします。

司会 大分長い間、御熱心に有益なお話を伺ひまして大変ありがとうございます。私、素人で結論を申上げるのはどうかと思ひますが、要するに今の日本の外貨事情、原油事情から来るアスファルトの品種の制約ということは、どうしても避けられないもので、その品種がどれがいいどれが悪いということは、今までのお話で俄かに結論を得ることは出来ません。今後共、品種それぞれについてもっと品質的に御研究を願う、それから利用の面においても、同じように御研究願うということになるように感じます。

そういうところで今日の座談会は終りたいと思ひます。長時間、どうもありがとうございました。

(石) 油系アスファルト（以下アスファルトと略す）は二硫化炭素に100%溶解するが、いわゆるレキ或は天然アスファルトは65及至95%の溶解度しか示さない。然しこの事実は一般の人にとってほとんど興味がない。むしろ道路舗装費の原料費がアスファルトは天然アスファルトの半値に近いという事実があり、アスファルトの利用面の方が遙かに我々の興味を惹くものである。

(純) 粋なギルソナイト（天然アスファルトの一種）を除けば、天然アスファルトは植物性及び動物性の異物を含むものであるから、精製工程によってこれら異物を取除き水分木質不純物等は脱水及び蒸留操作で除去される。しかしある程度の天然アスファルト中に絡んだ鉱物質及び植物質の粒子は、人工的精製工程で取除くことが困難である。このために天然アスファルトは精製後でもアスファルトほど完全に純粋であることはほとんどないといってもよい。これに反しアスファルトはアスファルトを含有している油分を蒸留によって取除いた後のほとんど完全な瀝青物質である。大部分の原油中の固形鉱物質は、比較的無規し得る程度の微量なものである。また原油中の浮遊鉱物質は、適当な静置沈澱法で大部分除去することが出来る。

(一) 般に工業的用途に関して、従来、アスファルトと天然アスファルトの比較的価値について看過しされ勝ちであった。天然アスファルトはその掘出したままの状態では不純物であって、工業用としては適当でない。従って目的のためには天然アスファルトは、最初に脱水操作で水分を切り、固形異物は簡単な蒸留、または静置操作を施して取除く。しかしこうして得られたアスファルトも、道路舗装用としては固すぎて適当でない。

(二) の理由によって、石油から得られるフラックスオイル（略してフラックスという）と称する石油系重質油分を加えて、適当な固さ（技術的には針入度という）に直して使用しなければならない。このように天然アスファルトと称しても実際には使用上、人工的に加工されなければならないことが分るであろう。従って石油原油から蒸留操作によって、所要の針入度（固さ）が得られるアスファルトの方が、経費が安い理由がここに存在するのである。

(ま) た本文の冒頭に二硫化炭素に対するアスファルトと、天然アスファルトの溶解度の比較を述べたが、これはいったい何を意味するのか、少し化学的な見方からすれば、純粋なアスファルトは二硫化炭素に完全に溶解することが証明されている。すなわち不純物の多いアスファルトは、その二硫化炭素に対する溶解度が小さい。従って二硫化炭素に対するアスファルトの溶解度はその品質の純度を示す目安として有効な手段といえよう。

名 称	溶解度 %
アスファルト（石油系）	99.8
バーミューダ（天然アスファルト）	92.0—95.0
トリニダッド（天然アスファルト）	65.0—75.0

(こ) のように石油系アスファルトは純度の点で、他の天然アスファルトに勝り、道路舗装用及び他の工業的用途に適當しているのであろう。

いま米国材料試験協会（A・S・T・M という）の言葉を引用し、正しいアスファルトに関する意味を述べることは無駄ではなからう。すなわち

(ア) スファルトは石油精製によって得られる固体、または半固体の瀝青物質或いは天然瀝青物質及び石油或いは石油誘導体と結合している固体、または半固体の瀝青物質で加熱すれば熔融する環型または橋梁型の構造を持つ炭化水素化合物から主として成立っている。

(シ) かしながら一方ではアスファルトは黒色の固体或いは半固体の物質で、加熱すれば熔融または液化するすべてのものを包含すると解釈を下している。我国でA・S・T・Mの定義を支持している向が多い。従ってもしもA・S・T・Mのアスファルトに関する解釈を標準とするならば、従来余りにも広汎に誤用されていたか分るであろう。全くアスファルトの成分に関する分析研究には興味ある点が多い。確にA・S・T・Mの定義は明確に聞えるが、我々にとってはこれらの表現は難解であり、その実体を把握し得るものではない。実際に使用せる結果によってのみ、その性状が把握されるものである。いま軟質ナフサ（ガソリンの一種）をアスファルトに加え、稀釈するならば、二つのこの物質は判然と分離するのである。

(す) なわち一つは黒色脆弱の比較的固い物質であり、他は鉱油である。これら分離した二つの物質の割合は、アスファルト自身の針入度によるものである。比較的固い高融点のアスファルトは、この黒色固体に富み油分は少い。すなわち融点の低い程、鉱油分は多いのである。例えばベネズエラのバーミューダアスファルトは鉱油分約70%、固形物約30%であり、トリニダッドは約65%の鉱油分を含んでいる。上記のように軽質ナフサでアスファルトを処理すれば、炭化水素成分の複雑な性状が分るが、これは全く学問的な分野に属し、たいして興味を惹かない。

(む) しろこのナフサ混合によって分離する全く異った二つの物質が、道路舗装用または日常家庭生活上価値がある有効な性質を持っていることを記憶しなければならぬ。この事実はアスファルトを石油原油の蒸留残渣物としてのみ考える見解に反するものである。

第三者の見解

リスター氏はアスファルトの専門家として英国、ポルトガル、トルコ及び中近東諸国のシェール石油において約30年間仕事に従事したのち、このほど日本のシェール石油に着任して来た。

とくに氏の実績は1926年から1946年まで、実際に道路、飛行場建設にたずさわり、その後の10年はエジプトのシェール石油アスファルト部長として、エジプトを中心とする中近東諸国の道路、飛行場ばかりでなく、水利工事や工業方面へのアスファルトの使用方法について、技術的のコンサルタントとして勤務して来たことである。

D. W. リスター

以下の文は、アスファルトのいろいろの使用に関する実際的方法を、日本アスファルト協会“アスファルト”誌のために書いた連載の序文である、

現在日本の道路エンジニアは、一番幸運の人々であると思われる。過去の道路建設史を見ると、今日ほど、一般社会に奉仕しながら、しかも自分達の技術を磨く絶好の機会に恵まれたことはなかったのである。10年という比較的制限された期間ではあるが、この間に道路を改善すれば、将来産業は急速に膨張し、繁栄発達するものと予想される。道路10年計画は、技術の面ばかりでなく、不屈の努力も必要だし、また組織力の問題にも直面するわけである。もし10年計画がその名にふさわしいものであるならば、10年をまたないで、完成して喜ばしいものとなるであろう。

莫大な費用が道路に使用されるのであるが、経費は年を追って高くなる傾向があるので、もし10年計画が完全に遂行されるのなら、最も経済的な建設方法を研究すべきである。単位面積当りの初期建設コストの検討は、最も重大なことであるが、一方予想される道路の寿命、次に起る補修の難易と経済性も考慮に入れなければならない。幸いに、設計方法が進歩して、道路建設がいわゆる“推測”というものが、大部分なくなって数理的に解決でき、将来の交通量、気候その他の要素が道路に如何に作用するかを、ある程度正確に、予測できるようになった。そこで事実と数値から推して、最適の建設方法を扒ぶことができるのである。日本の気候、土地と同じような条件の他国で試験、立証された方法からはっきりとしたことがつかめる。

世界で最高の荷重交通に耐える道路としていわゆる“フレキシブル”タイプが最も優れていることは重要なことで、アスファルト協会の人々も筆者と同意見でありこれに関して議論の余地はないと思う。

10年計画を遂行するための、立案、仕様書の準備や仕事の指揮等はもちろん、有能な、経験豊かなエンジニアの責務であってこれらの人々に安心して委ねれるが今後10年間全国の道路建設は非常に増加するので、現場のエンジニアや監督を急速に増員して、仕様書通りに建設が行われるようにすべきである。そしてこの現場の仕事は激務であるから、新規の補充員として、若い活動的なエンジニアをあてなければならない。

そこでここに“新しい補充者”の教育という問題に直面するのである。

大学の教育や、専門書は道路工学——アスファルト工法も含めて——は学問的の知識を豊富に与えはするが、普通道路建設の技術は、現場の実際の経験から得られる。技術専門書は、概して、理論的、数理的に書かれている傾向があり、研究室で研究している人々にとっては必要欠くことのできないものであるが、若いエンジニアが、現場で毎日の仕事に必要とするのは“ハンドブック”の類である。現在、我々にとって残念なことは、土木のエンジニアは大部分、アスファルトより、セメントの方の実際の経験を多く積んでいるので、セメントよ

リアスフルトの方に関する、前述のような本の必要性がはるかに強い。かかる傾向をできるだけ、早く是正するため、既にアスファルト工法の修練を積んだ経験者がこれら若い人々にできるだけ援助や激励を与える必要がある。

かかる考えのもとに、多年、筆者が“現場”——殆んどアスファルト施工であるが——で得た経験を、若い人々に伝えたいと思って、次号以下に述べたいと思う。もちろん、既知の事柄について、さらに“一層進んだ研究”を発表する意図はなく、基本的のものを書きたいのである。道路に対するアスファルトの使用法について書く前にアスファルト製品について少し述べる。

日本で道路建設に最も要望の多いのは、針入度60/80、80/100の範囲のもので、北海道のような寒い気候のようなところでは、より軟かい（針入度100以上）ものが使われる。緯度と同様に高度によって気温の異なる山岳地方は、特殊地区であるため、最適の品位のものとして、一括して決めるのは望ましいことではなく、地方の気候条件に従って、個々に研究すべきである。一般的にいて上述の一つのうちの硬い方（60/80）は、南（たとえば仙台以南）の方で、軟かい（80/1000）はそれより以北で大きな需要がある。

針入度はストレート・アスファルトの類別に使われるけれども、品質については、他の多数の試験を行って始めて、決めることが出来る。以下簡単に述べると

軟化点試験では、アスファルトがいわゆる“軟化”の標準状態になった時の、温度を記録する。また粘度試験のような形で行うのである。試験の結果は普通摂氏で表わすのであるが、アスファルトの“使用温度”を混合してはならない、（これは普通、軟化点に最少限100°Cを加えた温度であるが、）もちろん使用温度は完全に液状にならなければならない。

日本のように世界各地から原油を輸入する国では、伸度とパラフィン含有量試験は殊に重要である。パラフィン系原油からつくるアスファルト（従ってパラフィン量が多いのであるが）は、アスファルト系原油よりつくるアスファルトより伸度が低い傾向がある。

パラフィン含有量試験では、いろいろの試験方法によって、結果が異なるため、最高許容量を決める時は、これに注意して、試験方法を規定すべきである。

蒸発量試験は、恒温加熱炉でアスファルトを163°C、5時間、加熱して減量を測る。加熱前後の針入度、軟化点、伸度を比較して、その品質を判断するのである。

二硫化炭素（CS₂）と四塩化炭素（CCl₄）に対する可溶分及び灰分含有量試験は“純度”の試験であるので、

規格でこれをきめるべきである。

引火点試験は引火性の蒸気が、アスファルトから出る時の温度できめる。これをアスファルトそのものが発火する温度であると考えてはならない。

以上最も重なる試験について、簡単ながら記述したがこれは今後アスファルトの使用法を述べる上に必要なことである。筆者はカットバックと乳剤について簡単に言及したい。

カットバックは、適当な溶剤と、ストレート・アスファルトを混合したもので、比較的低い温度で使用できるのが大きい利点である。次の利点は冷えた——殆んど冷い——骨材と混合出来ることである。そして、カットバックは比較的冷えても（ストレート・アスファルトの冷えるという場合と同様）固まらず、溶材が序々に発揮するに従っていわゆる“固まる”ので、骨材と混合して後かなりの間、作業が出来る。そして最後に、元のアスファルトが残るのである。もちろん、カットバックは、封緘層や滲透式工法に用いる。カットバックは揮発性の高いナフサのような溶剤を使った場合はR. C.、灯油のような溶剤の場合M. C.、軽油のような比較的重い溶剤の場合S. C.、タイプとして知られ、それぞれ粘度によって6種類に分かれて、計18種類をそれぞれその用途に応じて使うのである。

乳剤は、アスファルト水とのいわゆる“混合物”ではなく——普通水と油は混ぜることは出来ない——水の中にアスファルトが“散布”されているのである。アスファルトの細かい分子が、水中で懸濁して、化学的の乳化剤で凝結するのを防止しているのである。空気にさらすと、水は蒸発して、あとにアスファルトの分子が皮膜となって、しっかり固着する役目をするのである。

乳剤は二つのおもなグループに分けてR. S.（早く固まる）タイプ——これは封緘層や滲透式工法に用いる——ともっと安定したM. C.（序々に固まる）タイプで、これはアスファルト混合物（骨材との）をつくるため、プレミックスするに用いる。

これまで読まれた方は拙文が、何故“第三者の見解”という題であるか、不審に思われるかも知れないが、国家的の道路改修が始まろうとする際“第三者の立場”に筆者があると感ずるが故である。

道路10ヵ年計画が否、単にスポーツが始まろうとする時、第三者（観客）は実際自分も試合をやりたいという衝動を抑えながら、普通は、選手を激励したり、時には大声で注意したりするのは許されている。もちろん激励はうけても、選手は、受けた注意に従う義務はなく、どうしようと、それは選手の勝手である。

（訳・シエル石油 有福武治）

加熱混合用アスファルトについて

昭和石油品川研究所 菊 池 栄 一

ここ2・3年来加熱混合アスファルト舗道のひび割れの問題が、クローズ・アップされて来た。もちろんアスファルトによっては、ひび割れしないものもあり、不良アスファルトとの差異が大きい。

このひび割れは冬期施工後比較的早く発生するものであって、この原因としては、基盤基礎、碎石類施行条件等の不良、アスファルトの碎石類に対する付着力の不足加熱混合後の劣化アスファルトが低温で脆いこと等いろいろ考えられる。以下に、このひび割れと原油の種類、アスファルトの製法および諸性状との関連、ならびに添加剤実験室的試験法等について述べる。

1. 原油の種類および製法

アスファルトの品質は原油の種類、製法、および硬さ（針入度）によって支配される。一般にアスファルトが少く、パラフィンの多いパラフィン基原油からつくられたアスファルトは実用性能が悪く、アスファルトが多くパラフィンの少ないアスファルト基原油からつくられたアスファルトは良いと云われている。⁽¹⁾しかし、必ずしも原油の種類のみによってアスファルトの品質が決定されるとは断言出来ないものであって、製法が品質に大きい影響を与える。

すなわち、現在我国ではパラフィン基原油の残渣油から溶剤精製法によって高級潤滑油がつけられているがこの際副生するエキストラクト油はパラフィンが少く、非常に芳香族性に富んでおり、これからつくられたアスファルトは低温伸度や耐劣化性が優れており、実用性能も良いのではないかと推察される。なお、加熱混合用アスファルトの製造時、高温で長時間加熱すること、および重油をブレンドに用いることはよくないことがみとめられている。

アスファルトの硬さおよび使用量については、舗道の

安定性に悪影響を及ぼさない範囲で、出来るだけ軟質のものを多く用いる方がひび割れしにくい。

2. 組成

表に示すように、実用性能がよいと云われているアスファルト（Ⅱ～Ⅴ）はアスファルテンが少く、芳香族成分およびレジン分の合計が多い。しかし、アスファルテンの多いメキシコ・アスファルト（28%）、アーカンサス・アスファルト（22%）⁽²⁾、トルニダットアスファルト、抽出アスファルト、アスファルテン（37%）⁽³⁾⁽⁴⁾、等の実用性能が優れていることが報告されているので、現在の段階では一般的には組成の如何により実用上の良否を速断することは出来ないと考えている。

3. 耐劣化性

アスファルトは碎石類との加熱混合時酸化により硬くなり、施工後時間の経過とともにさらに除々に硬くなってゆく。文献⁽⁵⁾によれば、Thin Film Oven Test 後のアスファルトの性状は実際に加熱混合施工直後の舗装より溶剤で回収したアスファルトの性状にほぼ一致することが述べられている。また、多数のひび割れのはげしい舗装より回収したアスファルトの針入度は、約20以下、伸度（25°C）は約25cm以下であり、ひび割れない舗道より回収したアスファルトの針入度は約30以上伸度（25°C）は約50cm以上であったことが報告されている。⁽⁶⁾⁽⁷⁾

したがって、前述のように出来るだけ軟かい、かつ表に示すⅣ、およびⅤのアスファルトのような硬化しにくいアスファルトを用いることが望ましく、この点からThin Film Oven Test に限られた一種の実用性能判定法として役立つものと考えている。

4. 低温伸度

最近、道路協会より伸度（5～25°C）の良否により A・B・C 別に分類する案が提出されている。表の 5 種のストレート・アスファルトの範囲では、10°C の伸度のよいアスファルト（Ⅱ～Ⅴ）は実用性能が良く、10°C の伸度の悪いアスファルト（Ⅰ）はひび割れしやすく、A・B・C の分類と実用性能とが一致している。

しかし、かりにひび割れの要因が低温伸度の不良にあるとすると、例えば東京近辺では冬期の舗道温度は 5°C 以下にも低下するから、80～100 アスファルトについては当然、10°C より低い温度の伸度をも考慮する必要がある。ところが、5°C の伸度ではⅠ、Ⅱ、Ⅳ、Ⅴのアスファルトが良く、Ⅲのアスファルトが悪くて、低温伸度（5°C）の良否と実用性能とが一致しない。また、劣化アスファルトの伸度は 5°C では皆 0.5cm 以下で切断する。したがってひび割れについては他のかくれた要因があるものと推察される。

このひび割れの要因はともかくとして、A・B・C の分類と実用性能とが一致するという点から、現在我国で実用されている 80～100 ストレート・アスファルトの範囲では、この分類は実用性能判定の手段として役立つものと推察している。しかし、他種のアスファルト、とくに添加剤入アスファルトについて、この分類を適用してその実用性能を予想することは、あやまりの元になると思われるので、新規のアスファルトについては、何よりもまず実用試験によって判定することが必要であると思ふ。

5. 附着力および添加剤

アスファルトの付着力についてはこれまで多数の研究が発表されているが、我国のように雨量の多いところでは、とくにこの方面の研究が必要である。現在剥離防止剤としてグラコート、デハイドロ等が市販されている。なお、剥離防止剤を添加して実用性能が向上したという資料もみられる。舗道がひび割れやすい要因はアスファルトの付着力の不足による場合も考えられるので、不良アスファルトには剥離防止剤を添加して実用試験を行う必要があると考えている。

なお、インドネシアに於ける粉末ゴム入りアスファルトの優れた実績に刺激されて、戦後諸外国でゴム添加による品質の改良が盛んに研究せられている。粉末ゴムとしてはミローラブ、ルバライト、再生ゴム粉末等がある。我国においても各地でゴム添加アスファルトによる実用試験が行われており、その成果が期待されている。

6. 実験室的試験法

アスファルト—碎石類の混合物の実用性能を判定する実験室的試験法としては、Circular Track Test, Immersion Compression Test. 各種 Abrasion Test その他がある。これらの試験法と実用成績との関連、添加剤の効果等を検討した資料⁽⁸⁾によれば、Immersion Compression Test, や Cold Abrasion Test は装置も比較的簡単であり、実用性能を判定するのにかなり役立つものと思われる。ブローン・アスファルトの実験室的性能試験機としてはウェザー・オメーターが用いられているが加熱混合用アスファルトについても、実験室的性能試験機を出来るだけ早く確立したいものである。

なお、アスファルトは実用時、非常に薄い膜となっているから、この状態のときのアスファルトの諸性状をしらべることが重要である。この方面ではシエル石油がマイクロビスコメーターの性質等を研究しているが、今後我国に於いても大いに利用されることと思う。

引用文献

- R. G. Clark, Ass. Asph. Pav. Tech. 12, 206 (1940)
- F. R. Grant & A. J. Hoiberg, i. b. i. d., 12, 87 (1940)
- R. Ruck, Bit. Teere Asph. Pech. u. Verw. dte Stoffe H, 9 127 (1949)
- i. b. i. d., H3, 91 (1957)
- R. H. Lewis, "Sym on Acc. Durab. Test of Bit Mat.," 14 A. S. T. M. (1957)
- P. Hubbard, Ass. Asph. Pav. Tech., 165 (1937)
- C. L. Shattuck, i. b. i. d. 11. 186 (1940)
- J. H. Swanberg & W. L. Hindermann, "Sym. on Acc. DT of Bit. Mat.," 67, ASTM (1949)

備考

- (イ) 劣化アスファルト Thin Film Oven Test により劣化させたアスファルト。
- (ロ) Thin Film Oven Test—アスファルトを厚さ $\frac{1}{8}$ " にアルミ皿にとり、163°C で 5 時間空気恒温槽中で劣化させる方法。
- (ハ) C 値—25°C, 100gr で測定時間を色々かえたときの $\frac{d \log \text{針入度}}{d \log \text{時間(秒)}}$ の値を示す。
- (ニ) 耐劣化性— $\frac{\text{劣化針入度}}{\text{原針入度}} \times 100 (\%)$ の大きいものが耐劣化性がよいということに約束する。

各種80~100アスファルトの性状

性 状 \ 品 種	I	II	III	IV	V
原 ア ス フ ァ ル ト					
針 入 度 (25°C)	81	85	73	85	76
伸 度 (cm) { 15 °C	100<	—	—	—	—
5 cm/m { 10 "	41	100<	100<	100<	100<
{ 5 "	6.5	9.5	0.5	9.5	8
{ 2.5 "	0.5>	0.5>	0.5>	0.5>	0.5>
伸 度 の 格 付 け	C	A	A	A	A
軟 化 点 R. & B (°C)	46.5	44	45	47	47
C 値	0.444	0.528	0.505	0.466	0.470
ワ ッ ク ス 分 (%)	2.0	1.1	1.2	1.4	1.3
イ オ ウ 分 "	1.6	1.4	1.9	4.1	5.4
組 成 分 折					
飽 和 成 分 (%)	30.9	23.3	29.4	19.2	26.7
芳 香 族 成 分 "	43.2	39.0	39.4	53.5	57.1
レ ジ ン 分 "	15.6	31.8	27.5	20.5	10.8
ア ス フ ァ ル テ ン "	10.3	5.9	3.7	6.8	5.4
劣 化 ア ス フ ァ ル ト					
針 入 度 (25°C)	44	46	46	57	52
伸 度 (cm) { 20 °C	90	—	—	—	—
5 cm/m { 15 "	16.5	100<	100<	100<	100<
{ 10 "	5.5	7.5	9.5	12.5	12
{ 5 "	0.5>	0.5>	0.5>	0.5>	0.5>
軟 化 点 R. & B (°C)	52	51	48.5	50	50.5
C 値	0.364	0.435	0.471	0.434	0.426
劣 化 針 入 度					
— × 100	54	54	63	67	68
原 針 入 度 (%)					
耐 劣 化 性 (順位)	4	4	3	2	1
実 用 成 績 (世評)	やや不良	良	良	良	良

道路会議に発表された

アスファルト関係論文に関連して

日本石油中央技術研究所 村 山 健 司

ま え が き

昨年10月東京で開かれた第4回日本道路会議には、アスファルトに関する報告が10種ほど発表された。その中で“混合基原油からつくられたアスファルトの品質”に触れた報告は、非常に筆者の関心をひいたので、その論文を中心にして所感を述べてみたい。

舗装用アスファルトに関する2, 3の実験

(三菱石油)

ナフテン基原油からつくられたアスファルトは良質で混合基原油からつくられたものが悪質であるということが仮りに事実であるとすれば、アスファルトを供給する立場にある者にとって、混合基系アスファルトの品質改良は真剣にとり上げねばならない問題であると前置きして吉田氏は、ナフテン系代表としてコーリング、混合基代表としてワフラ原油から舗装用アスファルトについて老化性と膠着性の面から比較した。

実験に供したアスファルトの一般性状を第1表に示し報告の要旨をつぎに述べる。

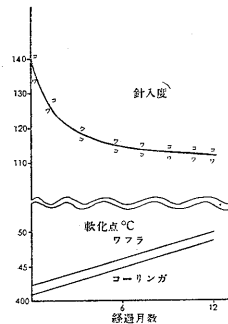
第1表 試料アスファルトの一般性状

	コーリング	ワ フ ラ
針 入 度 @ 25°C	145	142
軟 化 点 °C	41.0	43.5
伸 度 @ 25°C	100+	100+
蒸 発 後 針 入 度 %	87.5	92.3

(1) 考 化 性

アスファルトを30×40×3cmのホウロウ引き平ザラに入れて屋上に放置し、自然の風化によって性状や組成がどのように変わるかを調べた。

その結果は第1図に示すように、両アスファルトと



第1図 ワフラ、コーリング系アスファルトの老化に伴う針入度軟化点の変化

も同様に变化する。すなわち針入度は約4ヵ月で20%程度減少して平衡に達し、軟化点は老化前の差を保ちながら上昇し変化の傾向になんら差が認められない。

組成の変化も同様で、第2表に示すように約1年で共にパラフィニックスが約2%減少し、逆にアスファルテックスが約2%増加しており、サイクリックスはほとんど不変であった。

(2) 膠 着 性

アスファルトモルタル（アスファルト10%含有）をASTM D1074—55Tの方法でφ50×h50mmの試験片に成型し、圧縮強性や吸水率を測定しても、第3図と第4図で見られるように両アスファルト間に全く差が認められず、界面活性剤としてのアミンを添加して効果に差がない。

以上報告のあとで、上記アスファルトの優劣評価方法の適否および混合基アスファルトが悪かった具体例について、舗装技術者からの意見を求めたが、なんら意見が出なかった。

アスファルトの組成と諸性状との関連

(昭和石油)

加熱混合アスファルト舗装道冬期施工時における早期ヒビ割れの主原因は、アスファルトの低温伸度の不

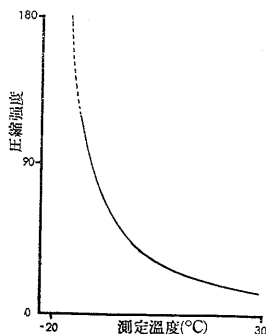
良と関連があるとされていると述べたのち、菊池氏は
第2表 試料アスファルトの組成 wt %

	コーリング		ワ フ ラ	
	老化前	老化後	老化前	老化後
アスファルトテックス	13.5	15.5	51.3	53.7
サイクリックス	32.8	32.6	9.9	9.5
パラフィニックス	53.6	51.4	38.4	36.3

この辺の事情を解明するための実験について報告した。

内容は昨年春日本化学会で発表したものと同一のようであるが、その中で注目すべき点はつぎの2つである。

- (1) 各種のアスファルトについて低温伸度を測定すると、第4図に示すように、 5°C と 2.5°C の測定値が平行しない。すなわち 5°C で伸度のよいアスファルトは、必ずしも 2.5°C でよい伸度を示さない。つまり標準の温度を何度にとるかで、低温伸度は良くも悪くも評価され、またこれは **Thin film oven test** にかけて劣化したアスファルトにも適用されるという。
 - (2) 低温伸度に及ぼすパラフィンワックス含有量の影響を調べると、第3表に示すように、ワックスによってある程度添加するとかえって低温度をよくする。従ってパラフィンワックスの含有量だけから低温伸度の優劣はつけられない。
- (1) に関しては、アスファルトにゴムを添加すると低温伸度が向上するという **Temme** の論文⁽³⁾にも同様の結論が出ており、新しく発見された事実ではないが、低温伸度を重視する人々の身近かに発見さ



第2図 ワフラ コーリング系アスファルトの圧縮強度

れたデータであるだけに一考すべき貴重な資料であると思われる。

低温伸度そのものより、むしろ低温における伸度の温度変化が問題であろう。**Temme** の実験例を見ればアスファルトに3%ゴムを配合すると、 0°C で伸度0のアスファルトは大部分が伸度20以上に改善される。一方常温(25°C)の伸度はもともと100以上でも、大部分が50付近に下ってしまう。**J I S**規格から見ればこの値は極端に外れるが、実用に供して果して不都合があるのだろうか。

填充材と細粒式アスコン合材の安定度

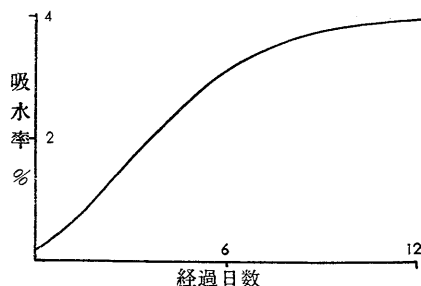
(日本道路)

アスファルト舗装に当って、材料の性質として最も重要と考えられる安定度を、川上氏はマーシャル試験機で測定し、種々示したデータの中は第5図のような関係がある。使用したアスファルトの性質を第4表に示す。

すなわちEOなる填充材では、サンノークンとワフラ系アスファルトの示す最大安定度は等しく、前者では最大安定度を与える使用量が少なくすむ。ところが填充材を変えてEDOすれば、逆にワフラ系では少量でかつ遙かに高い安定度の得られることがわかる。

換言すれば、アスファルトは相手の填充材によって、良くも悪くも評価されるという事実が示されたわけである。

第5図のようにアスファルト含有量(配合率)に山があることは **Mack**⁽⁶⁾が、アスファルト薄膜の強度はその厚さが、アスファルトに特有の最適値で最大になる、というのに関連性がある。問題はアスファルトの配合率0.5%の差異が、第5図のデータだけでなく、実用した場合に舗装路の寿命を半減する⁽⁶⁾ほど大きな意味のあることを、アスファルト関係者は銘記すべき点である。



第3図 ワフラ コーリング系アスファルトの吸水率

あ と が き

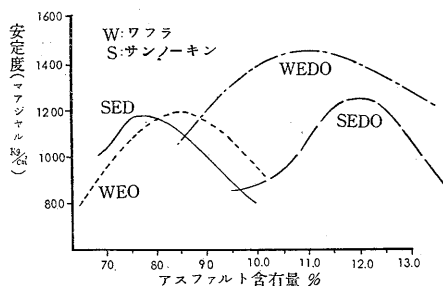
現在わが国で使われる原油の約80%は、ナフテン系ではない中東産のものであり、これは世界的に豊富で価格が安いからである。蘭印地区の原油が残りの約半分を占めるが、これも同様にナフテン系ではない。日本が産業振興や経済復興のため、安価な石油を使わねばならぬことは自明の真理である。

これらナフテン系でない原油から作られるアスファルトが、舗装に実用して真に良くないことがあるとすれば大きな問題であろう。道路会議で発表された2, 3の論文を中心にして、ナフテン系アスファルトでなければダメだとする意見に対し、反対論の事実をあげて所感を加えた。実はこの会議で、アスファルトを研究している者の一人として、需要者から直接、ナフテン系アスファルトで、なければならぬとすればいかなる根拠があるのか公開されるものと期待したのであるが、具体的に何も発表されなかったもので、誌上討論にならなかった。

最適の使用法を充分検討せずに、ナフテン系アスファルトだけに慣れてきた人々が、戦後輸入されている非ナフテン系原油からのアスファルトをクレーム品扱いにするのであれば、それは日本のために不幸である。

文 献

- (1) 山本晴次, 古田毅他, 第4回日本道路会議一般論文要旨 (昭和32年), p. 62
- (2) 石井直次郎, 菊池栄一, 同上, p. 63
- (3) Dr. Temme; Bitumen. Teer. Asphalte. Pech-e. u. verwandte Stoffe, Heft 5, 178 (1956)
- (4) 川村忠男他, 上述論文要旨, p. 70
- (5) C. Mack (Imperial Oil Ltd); Ind. Eng. Chem., 49, No. 3, 422 (1957).
- (6) A. R. Lee & J. H. Nicholas (Road Res. Lab., D. S. I. R., Harmondsworth, Middlesex); J. Inst. Petr., 43, No. 405, 235 (1957)



第5図 填充剤の種類と安定度との関係

第3表 低温伸度に及ぼすワックスの影響

原料アスファルト	アスファルトA (190~210)		同 左	
添加ワックス	パラフィンワックス(日蠟130°)		マイクロワックス(昭和170 YMC)	
添加量 %	5	8	5	8

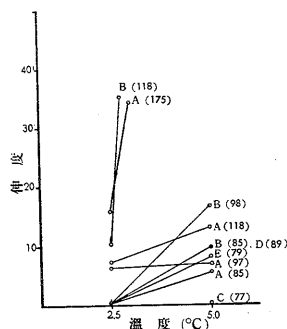
混合アスファルトの性状

針入度 @25°C	117	106	112	95
伸度 @2.5°C	5	3	18.5	15
軟化点 °C	45.5	46.5	51.5	55

注. アスファルトAの2.5°Cの伸度は15である。

第4表 試料アスファルトの性状

原油名	サンノースン (北米)	ワフラ(中東)
原油系列	ナフテン系	パラフィン系
比重	1.019	1.028
針入度 @25°C	113	80
伸度 @10°C	140+	140+
軟化点 °C	43	46
浮遊値 sec	56	50
四塩化可溶分 %	99.5+	99.5+



第4図 温度と伸度との関係、括弧は25°Cの針入度

(ア) スファルトが建築に使用されたのは、いまから5～6千年前、石油工業がはじまった時にさかのぼる。当時の石油工業は地表上に発見された重質の、揮発性でないものの製造に限られた。もちろん燃えるガスの井戸はあったし、この井戸はペルシャのある宗教団体の信仰の対象になっていた。しかしながら多量の揮発性の油を含んだものは、引火の危険があるので一般的には使用されなかった。紀元2世紀までは、蒸留の方法が発見されなかったため、また紀元6世紀までは石油に蒸留の方法が応用されるに至らなかったため、引火し易い石油を一般に使用することは出来なかった、であるから初期の石油工業は実際には、瀝青工業に過ぎなかった。

天然アスファルトの出るところは、現在のイラクのユーフラートの溪谷や、広くエジプトのナイル河と、インドのインダス河の間に散在している。

(ま) た多くの古代歴史家が立証しているように死海はアスファルトの産地として、一般に知れ渡っていたにちがいない。その証拠には古代アスファルトは商品として、またときには戦利品として用いられている。アスファルトは漆喰として使用されたばかりでなく道具の刃を手把に取付けたり、宝石をくっつけたり、また美術品のかざりを付着させたりするために使用された、またバグダットの南方60マイル、ユーフラト河の東岸にあるバビロンの古城は、大規模にアスファルトが使用されている。又ギリシャに於ては紀元前430年頃メデア市の城が同じくアスファルトをセメント剤としてつかっている。さらに紀元前1500年頃には、エジプト人はミイラに巻く布にアスファルトを滲透させて、防腐用としたといわれる。旧約聖書にも、石油について多くの記録があるが、その内で有名な「ノア方舟」の一節に、「瀝青をもってその内外を塗るべし。」とあることからノア方舟には防水のため、石油からとれるピッチがぬられていたことがわかる。またわが国では今から約1300年前に、新潟地方から「燃える土」(アスファルト)と「燃える水」(石油)を天皇に献上したといわれる。

以上のようなことは、一般に知られているが、さらに次のようなことも認識しておくことはアスファルトの歴史を知る上に重要なことである。

(紀) 元前3600年キシの王マニシュトスの胸像は、髪や、ひげを彫ったごくありふれた彫刻であるが白い石灰石の2つの目は、くぼみの中へ瀝青でくっつけてあって、紀元前2500年から538年バビロニア時代には、アスファルトが漆喰や、防水剤として広く使用されていた証拠がある。多くの建物の土台は、焼いた練瓦で

敷きつめられ、その練瓦はみなアスファルトに砂や砂利を、または粘土を混ぜたもので固めてあった。多孔質な練瓦はアスファルトを吸込み、しっかりしたそして恒久的な紐帯になっている。有名な工事のひとつが紀元前700年セミラミス女王の時代に完成された。それはユーフラト河の河底に0.5哩にわたるトンネルが築造されその築造方法は、練瓦を積み重ねその上へアスファルトの漆喰を塗るというものであった。そこで我々はアスファルトが物と物を付着させると同時に、物に防水性を与えるという、ふたつの役割を果していることを知ることが出来る。

(そ) れから1世紀ネブカドネザルは、天日乾燥の練瓦を使用したため、水を防ぐことが出来なかった父の経験をもとにして、ユーフラト河に焼練瓦とアスファルトを壁にして、堤防を作った。彼はまたバビロン附近のユーフラト河に橋をかけた。その橋は370呎の長さで、橋脚はアスファルト・モルタルの中へ焼練瓦を埋めるという方法で造られた。橋脚の基礎はさらにその表面へアスファルトを充分に塗って保護された。

アスファルトが戦争に使用されたことは、ローマの自然科学者プリニー兄(23～79A.D)が記録に残している。これによると、サモサタ市の防衛軍はマルサ＝瀝青質の液体で湿った土でなければ消火できない＝を城壁に付着させ、それに点火することによってルクラスの攻撃軍を、撃退したと述べている。またアメリカではスペイン人が初めて西部を探検したときに、すでにインディアンは屋根をふく草にアスファルトを塗っていたといわれる。

(そ) の後比較的、近代までの間には、なお多くのアスファルト利用の例があり、とくに注目されることは、1790年スウェーデン人アドミラル・ファクサが初めてルーフィングなるものを発明し、さらに1885年、ギルソナイトがユタ州ウインタ溪谷に於て発見された。そして1838年に初めて、フィラデルフィアの古い商業取引所の柱廊のある玄関に、アスファルトの舗装がされた。また最初の近代的な道路が出来たのは、1852年ニュージャージー州のニューアークが出来たのがはじめてである。それ以来急速に進歩したが、とりわけ油田地帯で原油が運搬車からこぼれ落ちて道路を平らにし、しっかり道路に付着するのを見てからは、アスファルトの利用が急速に進んだ。

古代の人々が知っていたようなことが、最近に至るまで、再発見されなかったということは、まことに不思議なことである。

☆編集後記☆

☆座談会「わが国のアスファルト事情」は、お読みいただきました通り、延々2時間余りにわたるもので、御出席の方々の御熱心には大変感謝致しております。そこで雑誌の形態から考えますと13ページは余りにも長すぎるのですが、非常に有意義な豊富な内容をもったものでありますから、あえて削除改定せずに全面掲載致しました。御高読下さい。

☆アスファルト舗装と寒暖との関係は、このところかなり重要視されており、生産者側、需要者側の別なく相当研究されつつある現状でありますので、創刊号より連載の形で北海道大学菅原照雄先生に引続き研究論文をお願い致しました。皆様の有力な参考資料になることと存じております。

当問題につきましては、とくに需要家筋の皆様の御意見御研究の御寄稿をお待ち申上げております。

☆座談会におきましても、御出席の方々により活発な御意見の交換と、御研究の成果について、とくに発言ありました通り、パラフィン基原油からのアスファルトの問題が、東京都のA・B・C規格にからんで、現在かなり注目されております。

このため座談会でお話された菊池、村山の両氏に、さらに詳しいデータをもとにして当誌に発表していただきました。この問題につきましても、需要家筋の皆様の御寄稿をお願い致したいと存じます。

☆海外におけるアスファルト事情が、現在どのようになっているか——これは非常に私たちの関心の的になっておりますが、当誌ではまずこれを深くさぐってみた

いと考え、折よく来日中のシエル石油D・W・リスター氏を訪ねましたところ、それではアスファルト道路舗装の研究を主題として、これに海外の実情を加えて書こう——との御快諾を得ました。次号をさらに御期待下さい。

☆建設省の直轄工事を中心に全国的にアスファルトの需要は急激に増大するという明るい見通しが、このところ各方面で好感されておりますが、一部においてアメリカあたりの天然アスファルトを輸入しては——という声もあると伝えられておりますので、“アスファルト論議”として両者の公平な比較を昭石製造課の内田氏をお願い致しました。

☆本協会の発足と“アスファルト”誌の発刊は各方面より期待と関心をもたれており、それだけに私たちは皆様の御好意に報いようと、このところ鋭意、当誌の編集発行を中心に努力致しておりますが、なにぶん短期日と人手不足のため創刊号はややバラエティーに欠けた“うらみ”のあるところがありました。次号より充分準備した上、皆様の御期待にそいたいと存じております。

今後とも皆様の御協力を御願い申し上げます。

☆創刊号に特別寄稿して頂きました通産省石油課長大慈弥喜久氏、京都大学武居高四郎氏には改めて誌上より御礼申し上げます。

☆次号はアスファルト工業の問題を多角的にとりあげて特集致す予定であります。さらに一つ一つの問題については、適時に各号毎に発表致したいと存じます。

☆おことわり 座談会御出席予定の通産省小田氏は緊急の仕事のため欠席致しました。

(N)

アスファルト 第1巻 第1号

昭和32年3月30日 印刷
昭和33年4月4日 発行

非売品

編集人	勝島務
発行人	南部勇
印刷人	石島久三郎

発行所 日本アスファルト協会
東京都中央区新富町3丁目2番地 全国石油会館

印刷所 山久印刷有限会社
東京都墨田区寺島町5丁目136番地

日本アスファルト協会会員

正 会 員

[ABC順]

朝 日 瀝 青 株 式 会 社	東京都千代田区大手町2の4	大 協
大 阪 朝 日 瀝 青 株 式 会 社	大阪市西区南堀江一番町14	大 協
名 古 屋 朝 日 瀝 青 株 式 会 社	名古屋市昭和区塩付通4の9	大 協
浅 野 物 産 株 式 会 社	東京都千代田区丸の内1の6	日 石
浅 野 物 産 大 阪 支 店	大阪市東区河原町2の55	日 石
株 式 会 社 惠 谷 商 会	東京都港区芝浦2の1	三 石
株 式 会 社 富 士 商 会	東京都港区芝三田四国町18	丸 善
池 田 商 事 株 式 会 社	大阪市東区道修町1の11	丸 善
三 菱 商 事 株 式 会 社	東京都千代田区丸の内2の10	三 石
松 村 石 油 株 式 会 社	大阪市北区絹笠町20	丸 善
丸 和 鉱 油 株 式 会 社	大阪市南区塩町通2の10	丸 善
株 式 会 社 名 建 商 会	名古屋市中区宮出町41の2	日 石
株 式 会 社 南 部 商 会	東京都中央区日本橋室町3の1	日 石
中 西 瀝 青 産 業 株 式 会 社	東京都中央区八重洲1の3	日 石
中 西 瀝 青 大 阪 支 店	大阪市北区老松町2の7	日 石
日 本 建 設 興 業 株 式 会 社	大阪市東区北浜4の19	日 石
新 潟 ア ス フ ァ ル ト 工 業	東京都千代田区丸の内2の3	昭 石
日 米 鉱 油 株 式 会 社	大阪市西区西道頓堀通6の13	昭 石
日 米 鉱 油 東 京 支 店	東京都中央区日本橋室町2の4	昭 石
日 商 株 式 会 社	東京都千代田区大手町1の2	昭 石
株 式 会 社 中 善 商 店	名古屋市南区堤町5の57	三 石
三 徳 商 事 株 式 会 社	大阪市東淀川区新高南通2の22	昭 石

株 式 会 社 沢 田 商 行	東京都中央区入船町 1 の 1 7	丸 善
株 式 会 社 沢 田 商 行	名古屋市中川区富川町 1 の 1	丸 善
星 光 商 事 株 式 会 社	神戸市生田区海岸通 8	昭 石・大 協
株 式 会 社 三 油 商 会	名古屋市南外堀 3 の 2	大 協
東 新 瀝 青 株 式 会 社	東京都中央区日本橋江戸橋 2 の 5	日 石
東 京 ア ス フ ァ ル ト 株 式 会 社	東京都港区芝田村町 2 の 1 4	亜 細 亜
株 式 会 社 太 陽 商 会	東京都荒川区南千住 5 の 9 2	日 鉦
東 洋 商 事 株 式 会 社	東京都中央区日本橋通 1 の 2	大 協
梅 本 石 油 株 式 会 社	大阪市西区新町北通 2 の 5 2	丸 善
梅 本 石 油 東 京 営 業 所	東京都港区麻布新網町 2 の 1 5	丸 善
株 式 会 社 山 中 商 店	横浜市中区屋上町 6 の 8 3	三 石
山 交 商 事 株 式 会 社	大阪市西区土佐堀通 1 の 1 3	日 石
山 北 石 油 株 式 会 社	大阪市東区平野町 1 の 2 9	丸 善

賛 助 会 員 [ABC順]

亜 細 亜 石 油 株 式 会 社
 大 協 石 油 株 式 会 社
 丸 善 石 油 株 式 会 社
 三 菱 石 油 株 式 会 社
 日 本 石 油 株 式 会 社
 日 本 鉦 業 株 式 会 社
 昭 和 石 油 株 式 会 社
 シ エ ル 石 油 株 式 会 社

日光・いろは坂



アスファルト

創刊号

非売品