

アスファルト

第20巻 第111号 昭和52年3月発行

《研究レポート》

市街地におけるフルデブス・アスファルト舗装の施工例

新井健一・坂本精徳・川野敏行 1

海外技術情報

アスファルト加熱混合物からの発生物に関する研究 7

・対談・ また暑い思いをしたインドネシア 南雲貞夫 14

《調査レポート》

昭和51年度市販ストレート・アスファルトの性状調査 品質小委員会 26

111

社団法人 日本アスファルト協会

市街地における フルデブスアスファルト舗装の施工例

—主として荷重分散効果について—

新井 健一*

坂本 精徳**

川野 敏行***

1.はじめに

わが国にフルデブスアスファルト舗装が紹介されて数年経過し、その施工も数多く見られるようになった。特に修繕工事における施工例が多く、以下のような優位性が挙げられ、フルデブスアスファルト舗装の一般化への動きがある。

- 1) 舗装厚を薄くすることができるので地下埋設物への影響が少ない。
- 2) 水の浸入による影響を受ける層（粒状路盤等）をもたないので排水、凍上等の点で有利である。
- 3) 路床強度の減少がほとんどないばかりか、場合によっては強度の増加が期待できる。
- 4) シックリフト工法の採用にともなって品質管理の省力化、工期の短縮、工費の節減等が可能となる。
- 5) ステージコンストラクションが可能である。
- 6) 粒状材料の節約

しかし、の中には幾多の問題点も含まれている。たとえば、現アスファルト舗装要綱に基づいて舗装構造設計をする場合、①軟弱地盤($CBR < 2\%$)上の舗装厚をどうするか、②舗装総厚(アスファルト舗装要綱の合計厚 H は考慮されなくなる)、③アスファルト安定処理層の評価等が問題点として挙げられている。そこで、ここにおいては主としてこれら舗装構造上の問題点についてフルデブスアスファルト舗装の荷重分散効果から考察するとともに、市街地における施工例として諸々のデータを紹介するものである。

2. 施工の概要

2-1 施工位置

施工個所(横浜市旭区鶴ヶ峰1～2丁目)は図-1に示すとおり、バス路線、商店街としての附近住民の生活道路として重要な路線であり、また昔、水道道路として

図-1 施工および試験調査箇所

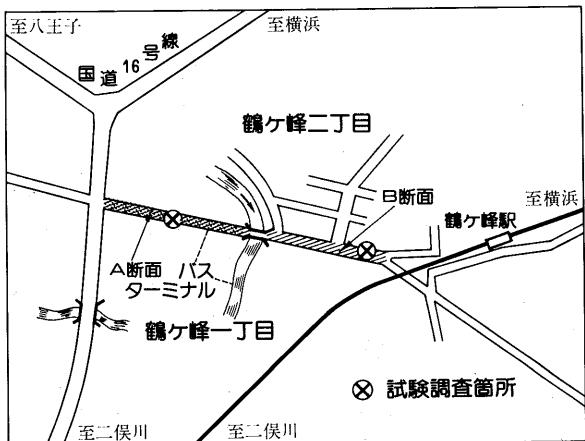


表-1 路床土の性状

	1	2	3
液性限界	55.6	48.4	50.3
塑性指数	15.1	16.6	16.0
設計 CBR	2.10	2.05	2.13

開かれたもので、現在もその当時の水道送水管(Φ900とΦ1100)が深さ0.9m～1.2mの位置に埋設されている。そこで舗装打替えに当ってこの埋設管の施工時の保全ならびに工期を加味して「フルデブスアスファルト舗装」を採用した。

2-2 断面の設計

路床土は全路線にわたって砂質ロームで、その性状は表-1に示すとおりである。平均設計 CBR は①式のようになり、2%を設計 CBRとした。荷重条件は、バス路線

$$\text{設計 CBR} = 2.09 - \frac{2.13 - 1.95}{1.91} = 2.08 \dots \dots \dots \text{①}$$

部(A断面)はB交通(路線バス150台/日、小型車430

* 横浜市旭土木事務所工事係長

** 東亜道路工業(株)東京支店

*** 同 総合技術研究所

台/日) B 断面は小型車350台/日であった。そこでA断面についてはアスファルト舗装要綱に基づいて $T_A = 30\text{cm} > 29\text{cm}$, $H = 35\text{cm} < 74\text{cm}$ を満足するフルデプスアスファルト舗装とし、B断面については簡易舗装要綱に基づいて設計した。なおC断面はA,B断面との比較のデータを得るために設けた取付け部の断面である。その舗装構造断面図-2に示す通りであるが、A断面のクラッシャーラン10cmの層は作業台として設けたものである。

2-3 使用材料の性状

各層の使用アスファルト混合物の配合および性状を表-2に示した。また粒状路盤材料は切込み碎石(C-40, 修正CBR=102%)を用いた。

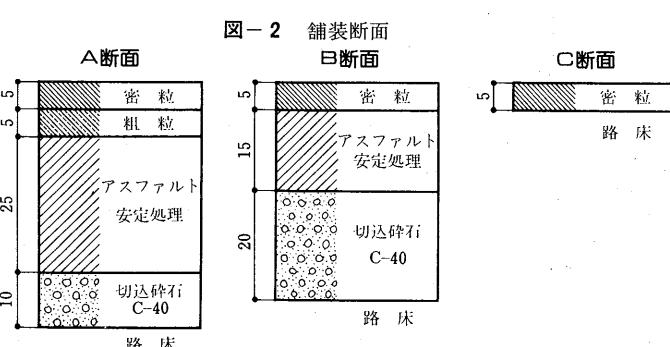


表-2 アスファルト混合物の配合と性状

混合物の種類	アスファルト量(%)	粒度(mm)				安定度(kg)	フロー値(1/100)	空げき率(%)
		20	13	2.5	0.074			
アスファルト安定処理	4.0	77.3	62.9	38.0	3.7	930	28	7.0
粗粒アスコン	4.9	97.7	80.7	30.2	3.8	1,037	25	4.0
密粒アスコン	5.8	100	98.4	44.9	6.3	1,037	30	3.1

2-4 施工方法

アスファルト安定処理層の敷き均しはA,B断面とも湿地ブルドーザ(b-50, 接地面積40,000m²)によるシックリフト工法で行ない、転圧は一次転圧にマカダムローラ(重量10t, 回数2往復), 二次転圧にタイヤローラ(接地圧5.0kg/cm², 回数7往復)を用い、アスファルト安定処理層で交通に供し(1日の施面積200m²/日), 全打替えが終了後基層, 表層の舗設を行なった。なお、A断面における作業台層は埋設管の保全のため転圧は行なわなかった。

施工状況は写真-1, 2, 3に示すとおりである。施工時の問題点として心配した、初期転圧時にマカダムローラの圧密が大きいために転圧部と未転圧部に生じる段差にともないセン断による縦クラックの発生についてであるが、この点については湿地ブルドーザのクローラ転圧効果により写真-2が示すごく全く問題とならなかった。しかし、写真-3が示すごく水の影響により(特に冬期の施工において)相当の水蒸気の発散があり、工事中はもとより交通開設時に降雨にあった場合は十分に注意する必要がある。

2-5 試験調査について

本舗装工事における試験調査は土圧計埋設により、フルデプスアスファルト舗装の荷重分散について実測し、それと理論計算により求めた値との関連からフルデプスアスファルト舗装の評価を行なうことを主目的とした。

1) 舗装体内部の温度分布

舗装体内部温度は図-3の位置に熱電対を埋設し、温度分布の経時変化を自記々録計により測定した。

2) 土圧計の埋設

土圧計(容量2kg/cm²)は図-3に示す位置に埋設し、



写真-1 湿地ブルドーザによる敷きがらし



写真-2 マカダムローラによる初期転圧



写真-3 タイヤローラによる2次転圧

測定車(輪荷重5t、接地圧5.6kg/cm²)による荷重分散を測定するとともに、施工時において温度と転圧回数の舗装体の挙動におよぼす影響について求めた。

3. 測定結果とその考察

3-1 舗装体内部温度分布について

図-4, 5はA, B断面において求めた舗装体内部温度分布の経時変化を示したものである。なおこの時の混合物の温度はA断面で151°C, B断面で143°C、また気温は7°Cであった。これによるとアスファルト混合物層

図-3 測定断面および土圧計、温度計の埋設位置

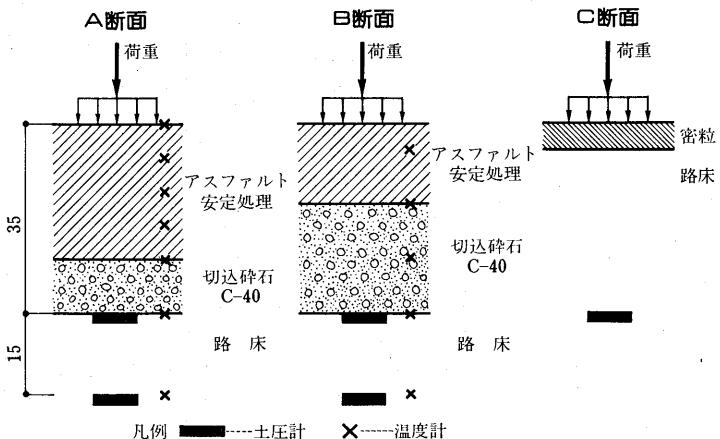


図-4 舗装体内温度分布の経時変化(A断面)

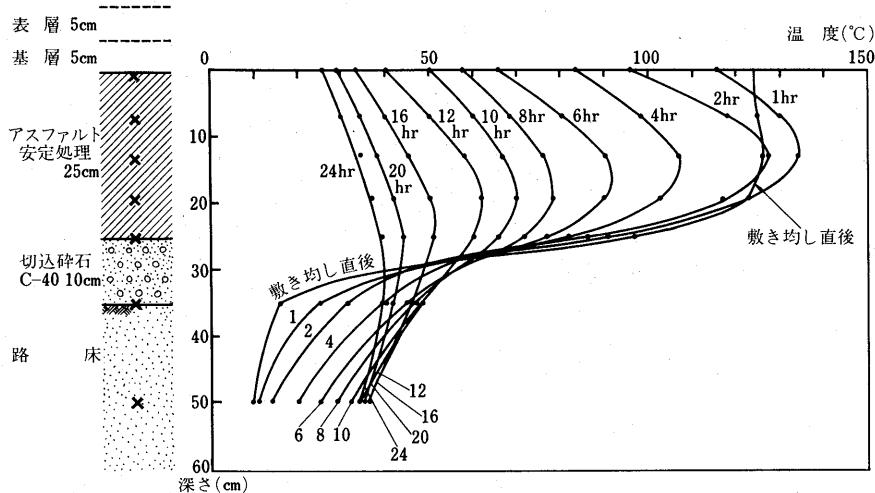
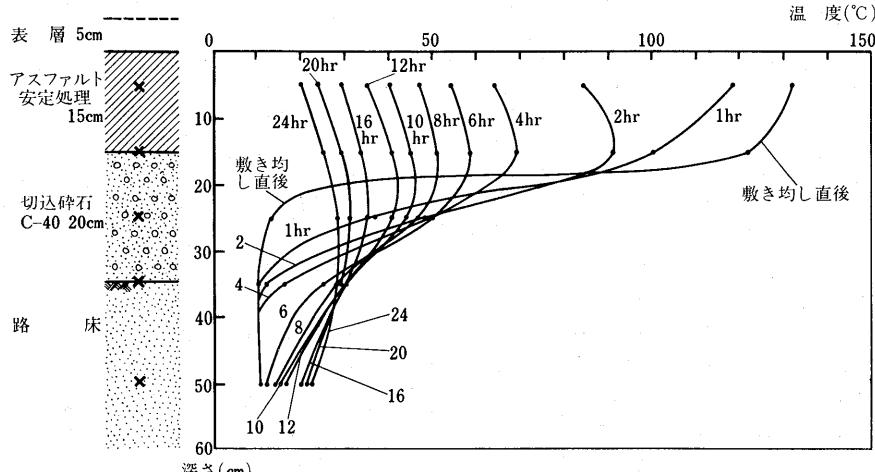


図-5 舗装体内温度分布の経時変化(B断面)



の温度降下は施工厚が大きくなるほど遅くなる傾向が明らかに分かることも、その温度分布は一般に言われているような傾向が見られる。修繕工事においては特に交通開放の時期が大きな問題となる。すなわち十分な冷却時間を置かずに高温で交通開放すると塑性変形を起こし交通に支障を起す恐がある。一般には交通開放時期は表面温度で60°C程度とされているが、シックリフト工法による場合は図-4が示すように表面温度が60°Cになるのに3時間位かかるし、またその時の最大内部温度は90°Cにもなっている。今回の舗装工事においては、交通開放したアスファルト安定処理層の上に基層、表層が設けられるので、交通に支障をきたさない範囲ということで表面温度95°C（最大内部温度110°C）で交通開放したが、交通開放

表-3 切取り供試体の密度
(マーシャル基準密度2,348g/cm³)

	上部	中部	下部
A 断面 (h=25cm)	1 2,333	2,375	2,318
	2 2,343	2,351	2,323
	3 2,331	2,355	2,320
	平均 2,336	2,360	2,320
B 断面 (h=15cm)	1 2,325	2,353	2,332
	2 2,331	2,352	2,339
	3 2,329	2,360	2,340
	平均 2,328	2,355	2,337

後3時間に大型車として空車の路線バスが通過した程度であったためその心配は全くなかった。つぎにシックリフト工法の内部温度保有力と締固め効果の関連であるが、一般にはこの保有力が締固めに大きく依存するとされており、今回の施工においても表-3に示すごとく、密度は上、中、下部とも十分出ており、特に中央部は施工厚が大きい方が高く出ており、内部温度保有力と締固め効果の間には密接な関連があることがわかる。しかし層の下部においては施工厚が大きくなると密度は小さくなる傾向が見られることから、シックリフト工法の限界最大厚さが考慮される必要があろう。また、A断面において設けた切込み碎石の作業台は埋設管の保全のために転圧をしなかったため、アスファルト安定処理層に2cm程くい込みが見られた。なお、作業台の効果についてであるが、今回の施工のように10cm程度で無転圧の層であると、上述のような現象が心配され、これが舗装体に悪影響をおよぼすことも考えられるので、このような場合は捨てアスコン的な考え方、すなわちアスファルト安定処理層の舗設と同時に5cm程度の舗装体として評価しない層を舗設するという方法が考えられる。

3-2 温度と転圧回数の荷重分散におよぼす影響

図-6は施工時に測定したタイヤローラによる転圧回数と路床土にかかる応力の関係を示したものである。なおこの間の温度変化はA断面において最大温度を示す位置で143°C~134°C、B断面で135°C~123°Cであった。これより分かるように、同じ深さの位置にある路床へかかる応力はアスファルト混合物層が厚くなる程大きくなるが、これはアスファルト混合物層の温度が高く、その弾性係数が粒状路盤より小さくなっているためにこのよう

図-6 転圧回数と垂直応力の関係

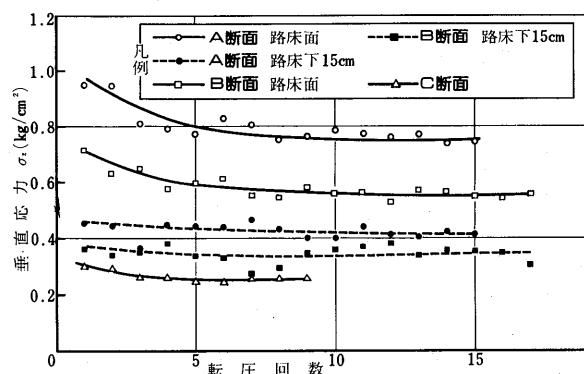


図-7 垂直応力の弾性係数E₁による影響

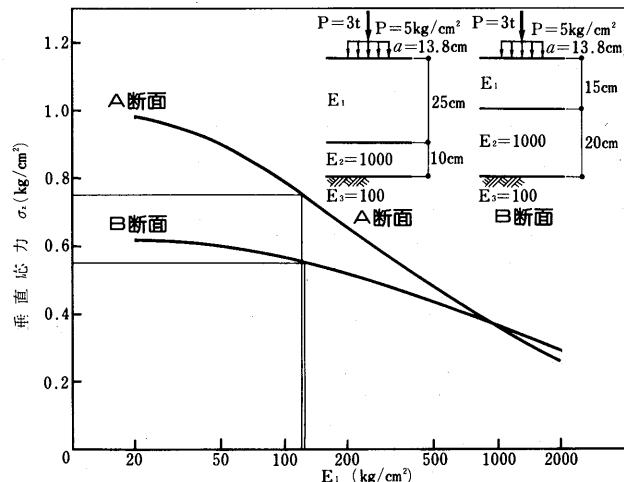


表-4 土圧ならびにたわみ量測定結果

	A断面		B断面		C断面		備考
	路床面	路床面下 15cm	路床面	路床面下 15cm	路床面	路床面下 15cm	
重直応力kg/cm ²	0.151	0.110	0.291	0.176	0.430	—	(荷重条件) 輪重5t
タツミ量(cm)	0.17		0.48		1.44		(表面温度) 5°C

な結果となったと考える。すなわち、A、B、C断面の順に粒状材料による路盤層が厚くなるにしたがって、アスファルト混合物の弾性係数（転圧回数、アスファルト混合物の温度および密度）の変化による影響は図-7が示すように少なくなる。また、A、B断面の曲線が示すように転圧回数が7回（3往復で路床にかかる応力は一定となる傾向にあり、転圧効果としてはこの程度で出しきられているものといえよう。なお、図-7は路床の弾性係数を100kg/cm²、粒状路盤の弾性係数を1000kg/cm²と仮定し

て理論計算より求めたアスファルト安定処理層の弾性係数と路床にかかる垂直応力(τ_z)の関係を示したものである。これより施工直後のアスファルト安定処理層の弾性係数を実測値より推定するとほぼ $150\sim200\text{kg}/\text{cm}^2$ の範囲にあることが分かる。

3-3 荷重分散について

表-4に供用時の土圧測定結果とその時のベンケルマンビームによる復元たわみ量を示した。

図-8,9,10は深さ方向および水平方向の応力分布を示したものであるが、ここにおける水平方向の応力分布は荷重の中心が土圧計直上よりある距離だけ離れている時の応力を推定したものである。この結果が示すごとく、アスファルト安定処理層の厚さが大きい程荷重分散の効果が大きいことが分かる。また、先に述べた施工時の荷重分散効果はC,B,A断面の順で小さく、常温時のそれとは逆の結果となり、アスファルト安定処理の変形係数は、温度等諸々の因子に依存していることが顕著に現われている。

つぎに、これらの測定結果とバーミスマの理論計算値との関連からアスファルト安定処理層の評価を求めた。図-11は路盤の厚さ一定内におけるアスファルト安定処理層の厚さと路床面および路床面下15cmの垂直応力の関係を示したものであり、実測値と計算値がほぼ一致していることが分かる。また、図-12は表面たわみ量について示したものであるが、フルデプスアスファルト舗装の場合は計算値とほぼ一致しているが、B断面の場合には相当ずれていることが分かる。なお、この計算に用いた荷重条件は実測値に基づくものであるが、接地面の形状は実測した接地面積に等しい円と仮定したものである。以上の結果より測定値は各層の弾性係数がアスファルト安定処理層で $15000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、粒

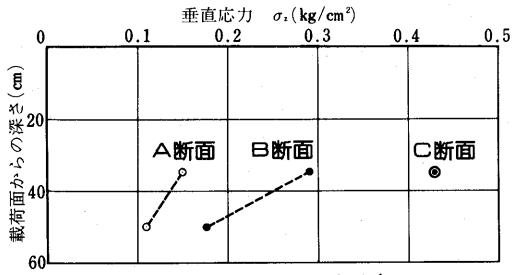


図-8 深さ方向の応力分布

図-9 水平方向の応力分布（A断面）

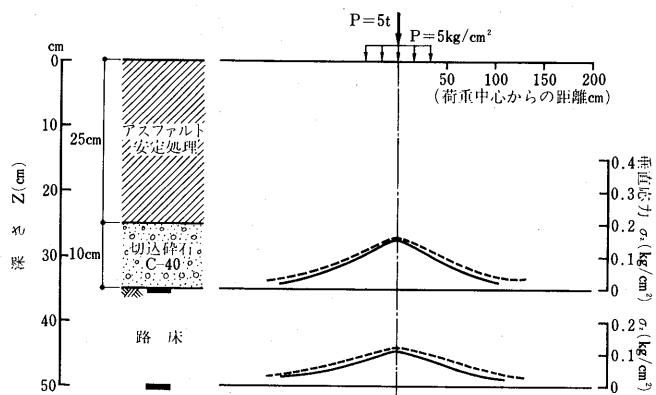
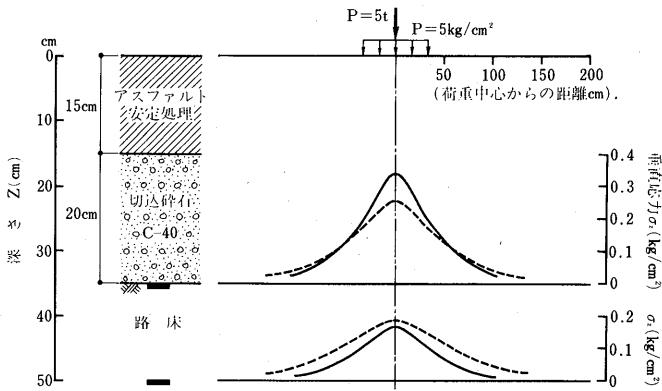


図-10 水平方向の応力分布（B断面）



状路盤層で $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、路床で $100\text{kg}/\text{cm}^2$ より求めた理論式にはほぼ一致していることが分かった。

つぎに、上述の条件を用いて、フルデプスアスファルト舗装の構造設計について例を用いて考察する。図-13のような断面を考え①Hが一定(35cm)でアスファルト安定処理の厚さ h_1 (=H-h₂)の増減によって T_A を変化させる。②アスファルト安定処理層の厚さ h_1 が一定(=10cm)で粒状路盤層の厚さ h_2 の増減によって T_A を変化させる。の条件により路床面の垂直応力を計算した結果が図-14である。なお、この時のアスファルト安定処理、粒状路盤材の等値換算係数はそれぞれ0.8, 0.25とした。この図から分かるように、同じ T_A ならば粒状路盤層を大きくした方が路床面での垂直応力は小さく荷重分散効果は大きいといえる。このことは、まずアスファルト安定処理層の過大評価が考えられる。すなわち、この結果から粒状路盤を用いた舗装体の荷重分散効果に相当するためには、その等値換算係数は0.7前後となる。しかし、フルデプスアスファルト舗装の荷重分散効果のみに注目した場合、それはアスファルト安定処理層の弾性係数に大きく依存することは周知の通りであり、その舗装体の受

ける条件が試験時と供用時と大きく違うので、ここにおいては一概に結論づけることは困難である。

4. おわりに

以上、フルデプスアスファルト舗装に関するデータを紹介するとともに、その舗装の評価について荷重分散効果に注目し考察をした。周知のようにアスファルトコンクリート舗装構造の考え方には荷重分散効果を含めた他の多くの因子から成立っており、この結果よりその評価を試みることは難しいことではあるが、この資料がフルデプスアスファルト舗装の確立のための一資料となれば幸いである。なお、このデータ解析にあたって御指導を頂いた日本大学理工学部三浦裕二助教授、河島克美助手に誌上を借りて感謝の意を表わします。

参考文献

- 三浦裕二：フルデプス舗装の厚さの設計 舗装Vol. 6 No. 7 南雲、小島、加藤：路盤材料の締固めと支持力効果に関する試験舗装 昭和47年度道路事業調査費報告

図-11 アスファルト安定処理の厚さと垂直応力の関係

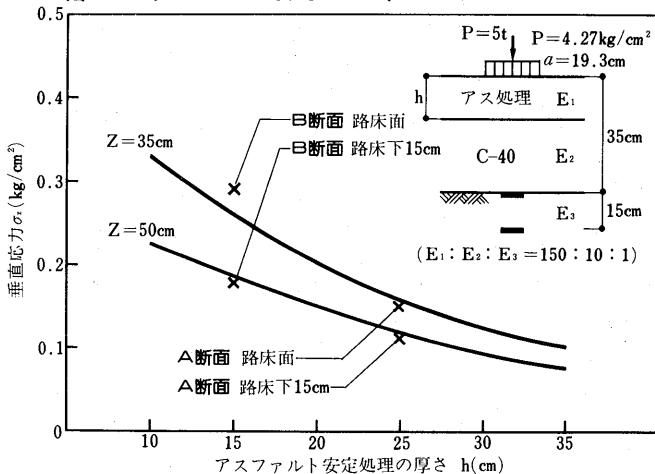


図-12 アスファルト安定処理の厚さとタワミ量の関係

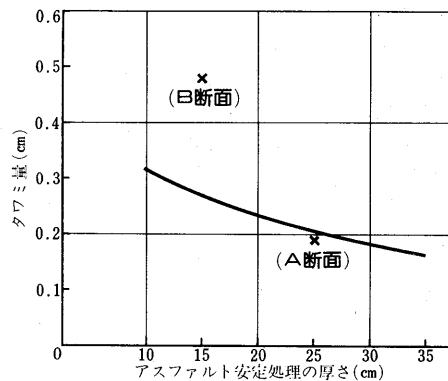


図-13 計算モデル

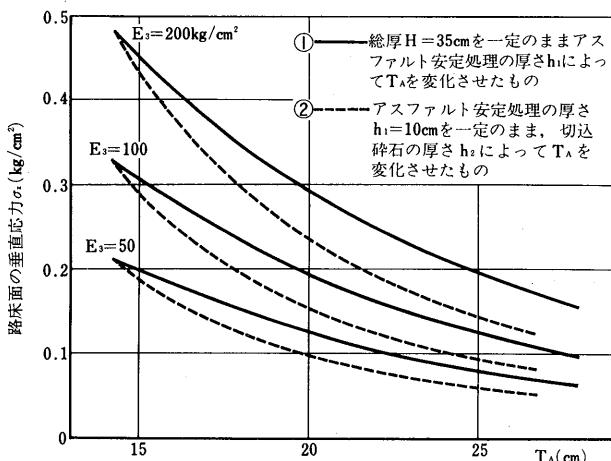
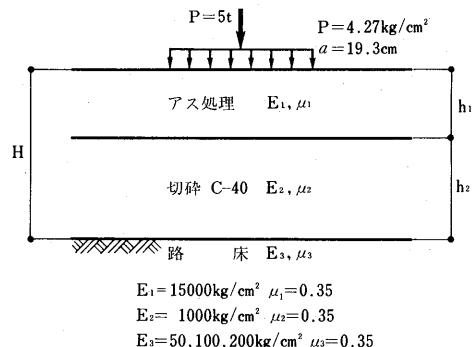


図-14 T_Aと垂直応力の関係



ASPHALT HOT-MIX EMISSION STUDY

アスファルト加熱混合物からの 発生物に関する研究

THE ASPHALT INSTITUTE
Research Report 75-1 March 1975

概要

この研究で明らかになったことを要約すれば「石油からつくられるアスファルトを加熱混合物に用いても、大気汚染または従業員の健康に対し重大な影響をおよぼすことはない。」ということです。

この結論は、3ヶ所の石油精製所で生産した4種類のアスファルトを使用している2ヶ所 (New Jersey Edison プラント, North Carolina Greensboro プラント) のアスファルト混合プラントで採取した8個の発生物資料に基づいて得たものです。発生物資料は、ミキサーから混合物が放出される際に採取しました。サンプリングにあたっては、発生物を集中させるとともに外部の物質の混入をさけ、さらにより均一な採取条件を確保するために近接区域に覆いをかけました。

発生物中に認められた大気汚染は、ほとんどのものが非常に低い濃度であり、すべてが労働安全衛生局 (OSHA) が設定した現行の許容範囲に十分入っていました。ガス状物質の分析には、一酸化炭素、二酸化窒素、亜硫酸ガス、硫化水素、硫化カルボニル、メルカプタン、オゾン、アルデヒド、フェノール、炭化水素化合物 ($C_2 \sim C_{14}$) が含まれられました。さらに固形粒子も採取して、多環芳香族水素化合物および金属化合物のわずかな痕跡が認められましたが、他の産業からの発生物に一般に認められるものよりはるかに少ない量でした。政府関係産業衛生学者アメリカ会議で提示されたアスファルト (石油系) ガスの制限値 (TLV) $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ も考慮しましたが、1試料のみわずかに限度を越えていたことがわかりました。しかし各試料とも、時間のウェイトを考えれば、この限度内に十分入っていることがわかりました (サンプリングは作業員が実際さらされる代表的な条件下ではなく、過酷な条件下で行ないました)。さらに、このTLV制限値は本来多環芳香族の多い物質に適用することを意図したものですが、アスファルトガスはこれらの化合物をわずかしか含んでおらず、無害の飽和性炭化水素化合物がほとんどを占めています。

覆いをして集中させるサンプリングの方法では、揮発性有機炭化水素の量が、環境保全庁 (EPA) が公表した大気汚染基準に設定されている制限値 0.24ppm を越える

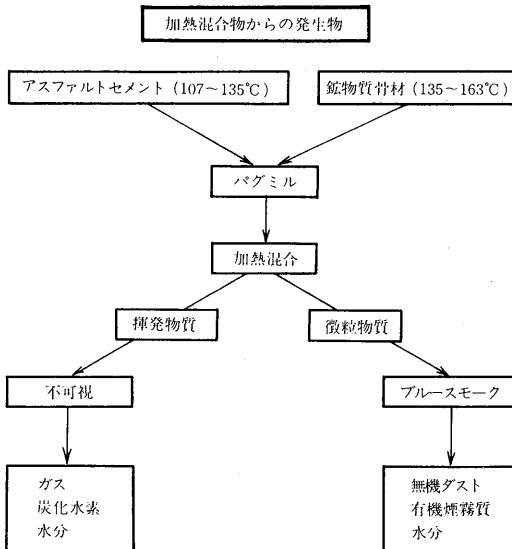
ことがありました。しかし、アスファルト加熱混合プラントの“境界線”においても、この制限値に達することがあろうとは想像することもできません。大気汚染に考えられる他の物質についても同じことがいえます。

アスファルト加熱混合物からの発生物に関する研究報告

1. アスファルトは原油の精製によってつくられる、黒色で、接着性のある、熱塑性物質です。アスファルトと、有機物質、主に石炭の熱分解または分解蒸溜によってつくられるタールとを混同しあるいは比較してはいけません。この2つの物質には、化学組成だけでなく物理的性質においても根本的な違いがあります。
2. アスファルトにはいくつかのタイプがあり、各タイプには多くの品種があります^{1), 2)}。幹線道路、空港、街路、駐車場その他の同様な場所の舗装に用いるタイプは主としてアスファルトセメントです。この物質は、熱塑性の半固体で、常温では粘度が非常に高く、舗装用混合物をつくるためには、流动状にまで加熱し、碎石または砂利、ならびに砂の加熱骨材と完全に混合しなければなりません。混合物は通常 $275 \sim 325^\circ\text{F}$ ($135 \sim 163^\circ\text{C}$) の温度範囲で製造され、アスファルトセメント量は全混合物重量の約 5~6 パーセントが普通です。実際には混合物はアスファルト加熱混合プラントで製造され、アスファルトと骨材の混合は二軸で互いに反対方向に回転するパグミルで行なわれます。ほとんどの場合、加熱アスファルト混合物はミキサーから舗装現場への運搬用トラックに直接放出されますが、最近では混合物を近くの加熱混合物貯蔵ビンまたはサージビンへ運ぶためのスキップホイストまたはバケットエレベーターへ放出する方式が急激に増えつつあります。 トラックへの積込みは、その後貯蔵ビンから行ないます。
3. 加熱アスファルト混合物をミキサーから放出する時に、青いけむりが混合物からあがることがよくあります。これは“ブルースモーク”と称され、現わるとすれば普通混合物のパグミルからの放出直後の数秒間だけです。環境および作業員の健康と安全

に影響する物質に対する関心のたままりから、アスファルトイnstiチュートの役員会では、加熱アスファルト混合物から発生する可視および不可視の発生物の組成測定調査をインスティチュートが行なうことを認可しました。

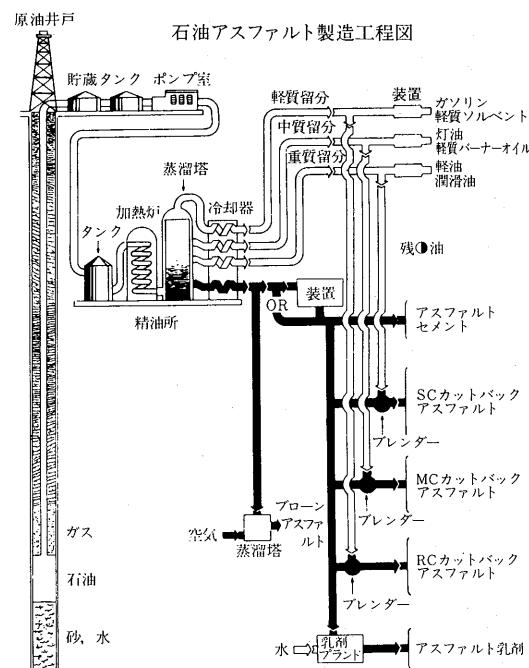
- インスティチュートでは、発生物研究の計画立案と結果の評価とを行なうために、環境研究の特別技術委員会を設けました。この委員会は、環境分野、産業衛生学、分析化学、アスファルト技術の専門家で構成されました。この研究の特定目的は、委員会が発表したように、“加熱アスファルトのバグミル混合の近接区域における有機ガスおよび微粒子物質の濃度および組成を確認すること。組成については、アスファルトバインダーから発生する可能性のあるあらゆる有機組成物の確認を含む”ということです。



- この研究の目的を達成するために高度の専門家と装置との必要性が認められましたので、インスティチュートは発生物のサンプリングおよび分析を行なうためにエクソンリサーチ・アンド・エンジニアリング社（エッソの関連会社）と契約を行なっていません。インスティチュートでは、研究が行なわれる加熱混合アスファルトプラントとの交渉、混合物に用いる材料のサンプリングと試験、および調査を適切に行なうための諸事項に関して責任をもちました。

規制基準

- この調査の範囲を設定するために考慮した規制基準は次のとおりです。
 - 労働安全衛生局（OSHA）基準^{3), 5)}



- 環境保全庁(EPA)が公布した大気汚染基準^{4), 6)}
- 新規設置発生源に対するEPA実施基準^{7), 8), 9)}
- いくつかの州および市の基準^{10), 11), 12)}

以上の規準は、加熱混合物タイプからの発生物を生じる発生源に対する現行の適用基準を全て含んでいますと考えられます。

サンプリングと試験の計画

Edison社 N.J. プラントでの調査

- 発生物のサンプリングはニュージャージー州エディノンのEdison Asphalt Corporation 加熱アスファルトプラントで開始されました。このプラントは、加熱骨材とアスファルトセメントとの混合用に3トン容量のバグミルミキサーを持っており、加熱アスファルト混合物は、ミキサーから軌道スキップホイストに放出され、加熱貯蔵ビンに運ばれます。
- アスファルト混合物の製造には3種類のアスファルトセメントが用いられ、そのうち2種類は同一製油所で、残りの1種類は別の製油所でつくられたものでした。2つの製油所の原油は異っていましたが、製造されたアスファルトセメントは性状的に大体似ており、AASHTO規格M-226の表I, IIに記載されているアスファルトセメント AC-20の規格²⁾に全て合格するものでした。
- 発生物のサンプリングの過程で、上層路盤用混合

物および表層用混合物の2種類の加熱混合物が製造されました。両方の混合物とも、細骨材として花崗一片麻岩のスクリーニングと珪質砂が用いられました。表層用混合物の粗骨材は玄武岩系で、上層路盤用混合物の粗骨材は花崗一片麻岩でした。

10. 製造されたアスファルト加熱混合物の試料はプラントで採取し、アスファルトセメントと骨材とを試験室で分離したのち、それぞれについて種々の試験性状を測定しました。
11. アスファルト加熱混合物からの発生物の試料は、3日間各2セットずつ計6セット採取しました。種々の分析法に適した材料を得るために、各試料セットについて異ったサンプリング装置を用いました。可能な場合には標準サンプリング法を用いましたが、どの場合でもサンプリング技術は信頼できるものであり、連邦目録(Federal Register)に発表された方法と一致するものでした。
12. 通常、パグミル放出ゲートの下の部分は、アスファルト加熱混合物の運搬に用いるトラック、スキップホイストあるいはバケットエレベーターが接近しやすいように囲いがありません。発生物試料の最初の2セットは、パグミル放出ゲートとスキップホイスト間の囲いをしてない区域に隣接した台の上で採取しました。しかし、周囲からのダストやガスがサンプリングの区域に入りこみ、これらが試験結果に影響をおよぼす恐れのあることが明らかになりました。さらに、風向、風速の変化が発生物の濃度に影響を与え、均一で最適なサンプリング条件が得られないと考えられました。そのため、残りの4つの発生物試料を採取する間は、サンプリング台を含むサンプリングの区域をプラスチックの幕で覆いました。
13. Edisonでの調査の終了に際して、アスファルトインスティチュートの環境研究特別技術委員会は会合をもち、判明した事項および調査の延長が必要かどうかを検討しました。検討の結果、アスファルトセメントから生じると予想される化学化合物の濃度が極端に低いことが指摘されました。Edisonでの調査に使用されたアスファルトセメントは、多くの原油からつくられるアスファルトセメントの代表的なものであることが認められましたが、他の広範囲に良好に用いられているアスファルトセメントとは若干異った物理的性質をもっていることもわかりましたので、委員会では、研究の結果が米国で一般に用いられている全てのタイプのアスファルトを代表するよう、性状の異なるアスファルトセメントを含めるために研究を延長することを決定しました。

Greensboro社 N.C. プラントでの調査

14. ノースカロライナ州グリーンズボロにある Thompson Arthur Company 加熱アスファルト混合プラントが研究の延長のために選ばされました。その理由は、このプラントでは条件にあった性状をもつアスファルトセメントが通常用いられていたからです。またこのプラントもパグミルの容量は3トンでした。混合物はパグミルからホッパーへ放出され、それから少し離れたバケットエレベーターの底部まで、囲いをした樋中をスクリュー式のコンベヤで運ばれ、さらに混合物はバケットエレベーターで加熱貯蔵ビンまで運ばれます。
15. 単一の原油からの、条件にあった性状をもつアスファルトセメントが、アスファルト加熱混合物に用いられていました。性状は AASHTO 規格 M-226 の表 I, II に記載されているアスファルトセメント AC-20 の規格に全て合格するものでした。
16. Greensboro プラントで製造される舗装用混合物に用いられた鉱物質骨材は、破碎花崗岩の粗骨材、珪質砂、花崗岩スクリーニングスを混合したものでした。
17. 製造されたアスファルト加熱混合物の試料はプラントで採取し、アスファルトセメントと骨材とを試験室で分離したのち、それぞれについて種々の試験性状を測定しました。
18. Greensboro プラントでは、アスファルト加熱混合物からの発生物試料2セットを同一日に採取しました。サンプリング装置は Edison での調査に用いたとの同様のものを用いました。
19. 発生物のサンプリングの区域は、混合物がバケットエレベーターに供給されるスクリューコンベヤの端末部でした。この部分とサンプリング装置とは、Edison での調査と同様にプラスチックの幕で覆いをしました。
20. Greensboro の調査で用いた分析方法は、Edison での調査に用いたのと同じ方法でした。

発生物試験結果の討論

概要

21. Edison, N.J. のプラントで採取した6セットのアスファルト加熱混合物発生物試料と、Greensboro, N.C. のプラントで採取した2セットの試料の試験結果を表 I にまとめました。
22. 前述のように、Edison, N.J. のアスファルト混合物は、2ヶ所の製油所で異った原油からつくったア

表 I アスファルト加熱混合物からの発生物の組成

試料採取地点	Edison, N.J.	Greensboro, N.C.
試料個数	6	2
<u>不可視組成物 (ppm)</u>		
一酸化炭素 (CO)	4-6	3-4
二酸化窒素 (NO ₂)	<0.1	0.05-0.08
二酸化硫黄 (SO ₂)	<2	<0.5
硫化水素 (H ₂ S)	<0.2-1.5	<0.2
カルボニル硫黄 (COS)	<0.2	<0.2
メルカプタン (RSH)	<0.2	<0.2
アルデヒド (RCCHO)	<0.1	0.3-0.4
フェノール (OH)	<1	<1
オゾン (O ₃)	<0.1	-
メタン (CH ₄)	2-3	2-3
非メタン炭化水素 (C ₂ -C ₆)(NMH)	<1	<1
揮発性有機組成物 (C ₇ -C ₁₄)(VOC)	0.5-1.5	0.5-1.0
<u>微粒子 (mg/m³)</u>		
微粒子合計	2.6-7.2	0.5-5.7
ベンゼン可溶分	0.3-2.8	0.2-5.4
多環芳香族(合計), 最大	0.00034	0.00016
ニッケル (Ni), 最大	0.00005	0.00004
バナジウム(V), 最大	0.00008	<0.0001
カドミウム (Cd)	-	<0.00005
鉛 (Pb)	-	<0.00005

註: 不等記号 (<) がついている場合は、サンプリングまたは試験方法により数値が変動することを示しており、その組成が存在する場合でも表示した数値以下になっている。

表 II 加熱混合アスファルトプラントにおける発生物とOSHA大气汚染基準との比較

物 質	OSHA基準 (時間荷重平均)	発生物、最高値 (8試料)
一酸化炭素, ppm	50	6
二酸化窒素, ppm	5	<0.1
二酸化硫黄, ppm	5	<2
硫化水素, ppm	20(1)	1.5
フェノール, ppm	5	<1
オゾン, ppm	0.1	<0.1
炭化水素 (ストッダードソルベント), ppm	500	1.5(3)
炭化水素 (ベンゼン), ppm	10	<1(4)
多環芳香族 (2)(合計), mg/m ³	0.2	0.00036
バナジウムV ₂ O ₅ ガス, mg/m ³	0.1(1)	0.0001
ニッケル, 金属および可溶分 (ニッケルとして), mg/m ³	1	0.00004
カドミウムガス, mg/m ³	0.1	<0.00005
鉛および無機化合物, mg/m ³	0.2	<0.00005

(1) 限界値または許容限界濃度

(2) コールタールリッチ揮発分 (ベンゼン可溶粒子) として表示

(3) C₇-C₁₄炭化水素

(4) C₂-C₆炭化水素

註: 不等記号 (<) がついている場合は、サンプリングまたは試験方法により数値が変動することを示しており、その組成が存在する場合でも表示した数値以下になっている。

アスファルトセメントを含んでおり、また Greensboro は、第3の製油所で、もう1つの原油からつくったアスファルトセメントを対象とするために選ばれました。Edison のプラントで用いられた2つのアスファルトは、比較的引火点が高く、揮発性は低いのですが、Greensboro で用いられたアスファルトは、比較的低い引火点と高い揮発性を持っており、それが選ばれた理由です。薄膜加熱減量試験で示される

ように、引火点の低いアスファルトは高い揮発性を示しがちです。¹⁾

23. 表 Iによれば、不可視組成の範囲 (容量 ppm) は両方のプラントで採取した試料で非常に似ていることがわかります。微粒子分については、2つのプラントで総量的には大差がありませんが、微粒子分のベンゼン可溶パーセントは Greensboro の方が Edison より幾分高いようです。このことは、Edison のプラ

ントにおいて、囲いをした空間の中または周辺で逃げたダストが多かったからかもしれません。Greensboroで測定されたベンゼン可溶(mg/m³)の高い比率と高い量とは、低い引火点と高い揮発性とを有するアスファルトの特色です。Greensboroで測定された多環芳香族の量は、Edisonとは若干異っていましたが、両方の試験現場とも濃度は非常に低いものでした。同様のことが金属についてもいえますが、これにはあったとしても極度に濃度が低いものです。

労働安全衛生局(OSHA)規制基準

24. 表IIは、8個のサンプリングで発見された各物質の最大値と、OSHA汚染基準とを表示しています。この資料は、明らかに全ての値が十分OSHAの基準以下であり、加熱アスファルト舗装用混合物からの発生物に伴う大気汚染または従業員の健康に関して重大な問題は存在しないことを示しています。
25. 一酸化炭素からC₁₄炭化水素までのアスファルト加熱混合物の不可視ガスまたは揮発性物質は、全て非常に低い濃度で、OSHA基準の規制内に完全に入っています。不可視組成物のいくつかは発生物のピークで採取し、その他は1~2時間のサンプリング期間に連続的に採取しました。全てのサンプリングは覆いの中で行ないましたので、サンプリングの条件は濃度の高いものであり、通常の作業条件では決しておこるものではありません。
26. 金属に対する分析によれば、ほとんどの石油製品にからず含まれているバナジウムとニッケルは、全サンプリングとも、微粒子分(ベンゼン可溶)中の濃度が非常に低く、カドミウムと鉛はあったとしてもOSHAが提示した制限値を十分に下まわっていました。

制限値(TLV)

27. 表IIIはACGIHが提示した制限値¹⁰⁾で、平均8時間被浴におけるアスファルト(石油系)ガスについての制限値5mg/m³を含んでいます。この表に最も関係の深い測定は微粒子のベンゼン可溶分でしょう。8個のサンプリングでは、数値は0.2~5.4mg/m³で変動しており平均値は1.6mg/m³でした。最高値5.4はGreensboroの試料の1つで、比較的揮発性の高いアスファルトを含んでいるということである程度の説明ができます。ACGIHは、提示したTLV値5mg/m³について、発癌可能物質の危険を減じる一方、健康な家庭が維持できるよう定めている¹¹⁾と説明しました。さらにACGIHは、吸入実験で加熱石油ル

ーフィングアスファルトのガスを2年間吸入させてもねずみおよびモルモットの肺に発癌しなかったことを報告しています。さらにBaylorとWeaverの研究¹²⁾では、アスファルトの作業員と管理部門グループとの健康に特別な差がなかったことを報告しています。ACGIHの報告は、“アスファルトガスの濃度が10mg/m³未満に保たれるならば、作業条件は満足すべきものである、”ということがこれらの調査を実施した産業衛生学者の意見であった”と結論づけています。

28. アスファルト加熱混合物からの発生物研究用の試料から、多環芳香族の全量は、ACGIHの提示した数値(表III脚註参照)と比較して、非常に低い水準であることがわかります。蒸溜におけるドライアイス装置による凝縮物と同じく、ベンゼン可溶粒子の質量分光分析によれば、これらの粒子には飽和炭化水素が65パーセントまたはそれ以上含まれていることを示しました。このことは、ACGIH報告にも示されたように、アスファルト(石油系)ガスとタールおよびピッチとの発癌に対する概念をよりはっきり区別しています。揮発性有機化合物(VOC)(表I)として確認されているアスファルトの接触片もまたGC/MS分析により飽和タイプの化合物を60%以上含んでいることがわかりました。
29. ACGIHが提示した最大値をこえている微粒子のベンゼン可溶分のわずかな量も、覆いの中で採取した濃縮試料の測定に基づくものであることが強調されなければなりません。作業員の被浴に関するこのような条件は、通常の現場作業条件では当然おこりえません。それ故、このアスファルト加熱混合物からの発生物研究において覆いをした条件で測定したアスファルト(石油系)ガスが、ACGIHの提示した制限値をときたまこっていても、周囲の作業員の安全と健康に重大な影響をおよぼすことはないと結論することができるでしょう。

環境保全庁(EPA)全国大気汚染基準および その他の一般発生物基準

30. EPAが公布した6つの汚染物質に対する全国第1次および第2次大気汚染基準を表IVに示します。これらの基準は“境界線”およびその外側における空気汚染濃度に適用されます。気象条件および“境界線”から発生源までの距離が、発生源濃度と“境界線”濃度との関係で重要な要因となります。発生源で覆いをした状態で採取した試料からわかったことは、これらEPA基準に対して何ら問題はないという

表III 加熱混合アスファルトプラントにおける発生物とACGIH制限値との比較

物 質	制限値 (TLV) (時間荷重平均)	発生物、最高値 (8試料)
一酸化炭素, ppm	50	6
二酸化窒素, ppm	5(1)	<0.1
二酸化硫黄, ppm	5	<2
硫化水素, ppm	10	1.5
フェノール, ppm	5	<1
オゾン, ppm	0.1	<0.1
炭化水素(ストッダードソルベント), ppm	100	1.5(3)
炭化水素(ベンゼン), ppm	10	<1(4)
アスファルト(石油系)ガス, mg/m³	5	5.4(5)
多環芳香族(2)(合計), mg/m³	0.2	0.00036
バナジウム(V₂O₅)ガス, mg/m³	0.05(1)	<0.0001
ニッケル, 金属および不溶化合物(ニッケルとして), mg/m³	1	0.00004
カドミウムガス(カドミウムとして), mg/m³	0.05(1)	<0.00005
鉛, 無機ガスおよびダスト, mg/m³	0.15	<0.00005

(1) 限界値または許容限界濃度

(2) コールタールピッチ揮発分(ベンゼン可溶粒子)として表示

(3) C₇~C₁₄炭化水素(4) C₂~C₆炭化水素

(5) 大容量サンプラーにより採取

註: 不等記号(<)がついている場合は、サンプリングまたは試験方法により数値が変動することを示しており、その組成が存在する場合でも表示した数値以下になっている。

表IV 全国第1次および第2次大気汚染基準(EPA)⁴⁾

大 気 汚 染	基 準 時 間	第 1 次		第 2 次	
		μg/m³	ppm	μg/m³	ppm
微粒子物質	年間相乗平均	75		60	
	24時間最大濃度	260		150	
酸化硫黄	年間算術平均	80	0.03		
	24時間最大濃度	365	0.14		
	3時間最大濃度			1,300	0.50
一酸化炭素	8時間最大濃度	10,000	9.0	10,000	9.0
	1時間最大濃度	40,000	35.0	40,000	35.0
光化学オキシゲント	1時間最大濃度	160	0.08	160	0.08
炭化水素、非メタン	3時間最大濃度	160	0.24	160	0.24
酸化窒素	年間算術平均	100	0.05	100	0.05

註: 微粒子物質以外は、年間平均値は年一回以上こえてはならない。

炭化水素、非メタン(ガスまたは蒸気)は指定基準ではなく、単にガイドとして考慮されている。

光化学オキシゲントは、もしオゾンが表示値より少ない場合には、基準を満たしていると考えられる。

ことです。

31. 一酸化炭素3~6ppm, オゾン0.1ppm未満, 二酸化窒素0.1ppm未満, アルデヒド0.4ppm以下, C₂~C₆炭化水素1ppm未満等の発生物濃度が測定されました。これらの濃度は非常に低い(自然界の濃度水準にてらして)ので、加熱混合作業は、これらの汚染物質に関して大気汚染上の問題を有しないと結論することができます。
32. 可視発生物のピーク時に採取した濃度2ppm未満の二酸化硫黄は、OSHAで規制(炉前での労働または囲いの中での労働を想定)された8時間に対する平均規制濃度5ppmを大幅に下まわっています。こ

の濃度は、最も一般的かつ最もきびしい規制である、製油所ガス処理設備に対して500ppm、その他の精製工程発生源に対して2000ppmという規制濃度⁷⁾と比較しても非常に低いものです。

33. 可視発生物が現れた短時間内に、発生物から直接採取した試料から、濃度1ppm以下で炭素数C₂~C₆の非メタン炭化水素(NMH)が測定されました。分析の結果は、無害で光化学に反応しないと考えられている飽和炭化水素がほとんどであることがわかりました。試料が、包囲した作業場または境界線とその外の部分で予想される水準よりもかなり高いと思われる、覆いをした発生物個所で採取したもので

- であることを再度指摘しておかなければなりません。
34. 発生物の発生源で測定した炭素数C₇～C₁₄の揮発性有機化合物(VOC)の濃度は0.5～1.5ppm(3～9mg/m³)ですが、これは表IVに示したEPA大気汚染の基準値160μ/m³(または0.24ppm)を満たしていないと思われるでしょう。しかし最大値1.5ppmのVOC発生物濃度を示しているのが1つの発生源にすぎないことを考えますと、境界線において0.24ppmの制限値を越えることはほとんどありえません。しかも表IVに示した非メタン炭化水素に対する基準は、現在は指定基準ではなく、ガイドラインとみなされているものです。
35. 微粒子発生物においても同様です。この発生源からの全微粒子量は0.5～7.2mg/m³(500～7,200μ/m³)の範囲にあり、EPAが設定した新設加熱混合アスファルトコンクリートプラントに対する制限値90mg/m³(90,000μ/m³)を完全に下まわっています。

石油アスファルトと他の起源による瀝青物との比較

36. アスファルトは、本質的に多環芳香族を多く含んでいることがわかっているコールタール瀝青物と誤って関連づけられることがよくあります。OSHA規制はその一例で、石油アスファルトとコールタールピッチとが同じ分類になっています。しかし、8種の原料からつくったアスファルトと2種の原料からつくったコールタールピッチとを比較したネブラスカ大学の報告¹³⁾には、2つの差がはっきりと示されています。どのアスファルトを測定してもベンツビレン(a)の最高値は0.0027重量%でしたが、コールタールピッチの1つからは1.25重量%が測定されました。同様にベンツビレン(e)の最高値についても、アスファルトの0.0052重量%に対し、タールでは0.70重量%でした。またSmith¹⁴⁾は、標準的なコークス炉発生物ベンゼン可溶分中のベンツビレン(a)が0.41重量%であったと報告していますが、この研究で採取した微粒子から抽出したベンゼン可溶分中のベンツビレン(a)は最大0.0005重量%にすぎませんでした。
37. アスファルトの加熱混合からの発生物中のベンツビレン(a)の含有量、すなわち発生源において3～20μg/1000m³、平均11μg/1000m³を考慮すれば、もう一つの比較ができます。これは下に示したように、他の発生源で標準的に測定される濃度よりもはるかに低いものです¹⁵⁾。

発生源	発生ガス1000m ³ 当りμg
廃棄物焼却	11,000
発電所、石炭	300
発電所、ガス	100
自動車ディーゼル	5,000
コークス炉揮発物	35,000
家庭暖房、石炭	100,000

結論

38. 3つの製油所で生産された、性状の異なる4つのアスファルトセメントを含む2地点で、4日間にわたり、囲いをした凝縮状態で採取した8セットのアスファルト加熱混合発生物試料の広範囲な分析から、次のような結論をみちびき出しました。
- (a) 加熱アスファルト舗装用混合物からの発生物については、大気汚染または従業員の健康に対する重大な問題はありません。
 - (b) 一酸化炭素、二酸化窒素、硫黄化合物、オゾン、アルデヒド、炭化水素その他を含むアスファルト加熱混合物からの発生物中の全てのガス状物質および微粒子物質を確認しました。それらは全て非常に低い水準にあって、現在のOSHA基準を完全に満たしており、また全国大気汚染基準からも許容されるものです。
 - (c) 挥発性有機化合物(VOC)の測定濃度範囲は0.5～1.5ppmでした。一方EPAにより全国大気汚染基準として許容されている最高濃度は0.24ppmです。しかし凝縮したサンプリングの状態で発生源において測定した最高値1.5ppmは、周辺の大気条件下では“境界線”においても規制値0.24ppmを越えるとは考えられません。
 - (d) ACGIHのTLV表では、アスファルト(石油系)ガスに対し5.0mg/m³で規制しており、一方試料の測定では0.2～5.4mg/m³(平均1.6mg/m³)の範囲にありました。また多環芳香族の割合は、この試料中では非常に低い値を示しており、ベンゼン可溶コールタールピッチ揮発分に対するOSHAおよびACGIHの規定値0.2mg/m³を完全に下まわっています。このように、これらのガスには従業員の健康に対する危険性はなく、特に凝縮されたサンプリングの条件、および従業員がどんな場合でもこのような条件にさらされることは殆んどないという観点からもいえます。
 - (e) アスファルト加熱混合物の発生物中の多環芳香族(PNA)は、他の一般の発生物源のものよりもずっと少ないです。(完)

[エッソ・スタンダード石油「アスファルト技術情報」No.33より——堤 健司訳]

☆ 道路が川になる季節 ☆

～インドネシアは雨季だった～

—— 南雲さんは欧米には何回か行かれましたが、インドネシアは初めてでしょう？

南雲 東南アジアは初めて。

——特にインドネシアについての予備知識というの
はあったんですか？

南雲 クラスマートで向うに何年かおった人がいるものだから、少し聞いた程度で……。

—— 行かれたのは、もう冬の初めでしたが、向うは暑いんでしょう？

南雲 11月から雨季に入り、12月、1月が最も雨の激しい時期になるんで、そうするといくらか涼しくなるというんだけど、行ったのは11月4日から12月22日、ほとんど夏姿ですよ。だからこっちは11月だから長袖、ズボン下にもうなついていたけど、それに行くときに夏の半袖やランニングに着替えて、冬服も夏服に変えて、それで途中で脱ごうというんで、出発の時はセーター やカーディガンを着込んでいったんですよ。

—— われわれインドネシアというと、知っているようで知らないんだけど、インドネシアへ行くコースというのは、どういうふうに行つたんですか？

南雲 途中ホンコンとシンガポールで1時間足らず止って、それで行ったから……。

——直行便？

南雲 そうですね。

—— 正味何時間ぐらいですか？

南雲 10時間ぐらいですかね。

—— 時差はどのくらいあります？

南雲 1時間ぐらいじゃないかな。ほとんどないけど若干遅れているわけ。

—— それでジャカルタへ着いた。

南雲 ええ。そこで2泊して、すぐバンドンに行ったんです。

—— 首都ジャカルタからバンドンまでは車ですか？

南雲 汽車もあるんだけど、車で4～5時間かな。

——で、あなたがいらした間の本拠地がバンドンだったんですね。

南雲 ええ、そこにインドネシア工科大学というのがあるんです。

—— 着いてみて、予備知識通り、インドネシアっていうのはこういうものだと、ピッタリ来ました？

南雲 予備知識はあんまりなくてね、不安だったですよ。何を食わせられるやら、どんな人種か、いろいろ不安だったんで、とにかく行ってすぐジャカルタでは、そのクラスメートに来てももらった。

—— その方はどういう方?

南雲 清水建設の人でね、もう2年ぐらい向うにいる
んです。それで気分的にはだいぶ助かってたけどね。

— アスファルトの方で46年ですか、調査団を作つ



て行ったときに、ひじょうに治安が悪いから、腕にはめている時計さえも、ポカンとしていると抜かれちゃうって言うんで、みんなピクピクして行ったというんですが、今度はどうでした？

南雲 そんなことも聞いてるから、用心したわけですよ。だから夜ホテルから出かけるにしても、タクシーで行けとか、帰りもタクシーで、絶対歩かない。ジャカルタは日航で行くと大体ブレジデント・ホテルへ泊らせるわけですよ。メインルートのタンビン通りにあるんですが、僕が朝ですよ、起きて、お酒買いたいと思って近くにあるかと聞いたら、捜してくれて、そう遠くもない、歩いても行けるらしいんですけど、ボーイが歩いていくのは危ないからタクシーで行きなさいって、タクシー手配してくれた、午前中ですよ。

—— この間テレビでジャカルタ街が映ってましたが、雨季にメイン・ストリートが川みたいになっていたけど、行ったときはそうでもなかったですか？

南雲 いや大体1日に午後、早ければ2時か3時、遅ければ5時過ぎ、必ず降るけど、それがすごいドシャ降りで、ですから車の通るメインの道路でも、車輪が半分つかるぐらいたまる。排水がものすごく悪い。

—— 何時間ぐらい降るんですか？

南雲 セイゼイ30分ぐらいですよ。

—— じゃあ、排水さえよければ……。

南雲 排水がね、あれだけの雨量だと、よほどうまくやってもどうかなという気がする。それで今度のITBの研修の講義の中に、入っているわけですよ。

—— 湿気はどうですか。

南雲 ないですね、わりとさっぱりします。日本だったら汗ダラダラですけど、向うじゃそういうことはなかった。

—— 大体27~28°Cぐらい？

南雲 そうでしょう。

—— ジャカルタからバンドンへの道は、代表的な道路ですか？

南雲 代表的というか、あそこを結ぶのはそれしかないんです。

—— ジャカルタは日本の賠償でビルなんかだいぶ建つていて……。

インドネシア

東南アジアの共和国。1945年8月独立。

面積約1,500,000km²（西イリアンを加えると、1,907,000km²）、人口は1億を超える。首都はジャカルタ。インドネシアの名は19世紀中ごろにイギリスの言語学者J. R. ローガンがつけたのに始まり（インド島嶼—Indo-Ne-sos）の意である。現地人の間ではヌサンタラの名称がよく使われるが、これは中世にジャワの住民が呼んだ名で〈島々の国〉の意である。

インドネシアは東南アジアにひろがる大島嶼群の大部分を占め、西はインド洋、東は太平洋にはさまれ、北はアジア大陸と南はオーストラリア大陸とを結ぶ中間地帯をなし、いわゆる豪華地中海に浮ぶ大小1万数千の島々からなる世界最大の島嶼国家である。

最大の特色は民族的複雑性である。種族別にみても400万人を超えるジャワ族をはじめスンダ、マドウラ、アッチエー、バダク、ミナンカバウ、ランボン、バンジャール、ダヤク、トラジャ、ブギ、マッカサル、アンボン、バリ、ササクと数え上げればきりがないが、以上の種族はすべて各100万人以上の人口を有している。加えて華僑は200万、インド、アラビア人各数万と多彩である。

南雲 ええ、さっきのメイン・ストリートにホテルとか大使館とか、大きい建物がありますが、それ一本しかない。人口は500万ぐらいあるけど、高いビルというのは数えるほどしかないようです。

—— 相当賑やかなことは賑やか？

南雲 それほどにも感じないけど、けっこうルーレットやるところとか、ナイトクラブもあるようだけど、日本みたいにネオンサインが輝いたり——なんていうことはないみたいですね。

—— バンドンはどういう街ですか？

南雲 工科大学が中心ですから、静かな学園都市のような雰囲気です。そう高層のビルはないけど……。

—— 人口は？

ジャカルタの気候 (6°11' S : 106°50' E 標高8 m)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
気 温 °C	25.8	25.8	26.2	26.7	26.8	26.5	26.3	26.5	26.8	26.8	26.5	26.1	26.4
降 水 量 mm	303	212	214	175	129	125	53	50	61	74	136	253	1,785

インドネシアでも島によって年雨量の差は大きく、スマトラ4,443mm、ボルネオ3,233mmである。

南雲 150万いっているかいってないか。

☆ 道路技術者の先生として ☆

～コロンボ計画の技術援助～

—— さて仕事の話に入りますが、これは何かプロジェクトを組んで、その中の一環なんですか？

南雲 後進国援助のコロンボ計画で行ったんですが、これは後進国から要請のあった場合に行くんです。で、どういう要請があったかというと、インドネシアはこれから道路建設、道路整備を盛んにやらなきゃいかんけど技術者がいないから、1976年から1980年まで道路技術者養成計画というのを始めて、当初はオランダのデルフトの工科大学とかに頼んでやってたけど、去年と今年の2回は日本にお願いしますというわけです。

—— 向うが国を指定できる？

南雲 そのようですね。

—— それで技術援助をする……。

南雲ええ、今回は講義だけだから、ソフトな技術援助ですね。これは日本では実際の業務をやるのは国際協力事業団がやって、そこへ話が来た。それで人選は、東

コロンボ計画 Colombo plan

南および東南アジア諸国の経済開発のため関係国が協力し、あるいは統一的な展望をもとうとする計画。1950年1月コロンボで開かれたイギリス連邦諸国外相会議で提唱され、同年11月「南および東南アの共同経済開発のためのコロンボ・プラン」が発表された。参加国は発足当時はイギリス、カナダ、オーストラリア、インド、ニュージーランド、パキスタン、セイロン、ビルマ、インドネシア、タイ、インドシナ（1950年現在の国名）であったが、その後、日本（1945年技術援助に参加）アメリカなどが加わって、20ヵ国をこえ、世界銀行、工カフェなどからは毎年委員会にオブザーヴァが出席している。

コロンボ計画の中核は諮問委員会であって、〈資本および技術的人力資源にして利用し得るものならびに必要とするものを査定し、……国際的協力活動を促進する〉ことを任務とするが、中央的統制機関ではなく、各国別の建設計画の進展を相互に報告し、協同の方向に調整することを目的とする。

委員会は各国閣僚級の代表により年1回、開催地は各国輪番、委員会の下に技術協力審議会、事務局がコロンボに常設されている。

援助は二国間（援助国、被援助国）の協定による援助の形式で行われている。

大の福岡先生、それから建設省から大橋地震防災部長、私、山口都市河川室長、本四公団が駒田さん、それからコンサルタントが1人、日本舗道の陶山さん、東大の越先生、東工大渡辺先生それと岩間さん、全部で9人です。

それで研修期間が5ヵ月間、10月から2月までで、これを当初は1人でやってくれということだったんです。つまり何人か行って、ずっと交替なしでやるという話だったけど、とても大へんだっていうんで、3班に分けて順次行ったんです。で、私の班は越さんが道路交通、岩間さんが舗装の設計、私が材料。

それ以外は、最初行ったのが、大橋部長と駒田氏と、コンサルタントの人でこれは橋の上部と下部、それから交通経済。

あともう1班が山口室長が排水なんかの関係、陶山さんが舗装の施工。

だから3班がそれぞれ45日ずつです。それで場所だけインドネシア工科大学というのを借りて、全国それこそジャワ島から～スマトラから～セレベス、全部から、工科大学を卒業して平均5年ぐらいですかね、20代から40代ぐらいまでの人が集まってきて、全部で41人でした。だから公共事業省の道路関係の現場の職員とか、コンサルタント、コントラクター、中には工科大学の先生もいる。

—— 英語ですか？

南雲ええ、テキストも英語で作っていって、一応英語でやるんです。

—— 通訳なしで通じました？

南雲いや、わかんないんだけどね……。それでこっちの言ったことが充分理解できないおそれもあるというので、カウンターパートというのをつけるんですよ。つまり、まん中で橋渡ししてくれるわけですよ。だから場合によってはインドネシア語で、それをやってくれるのは研究所の研究員クラスあるいは道路総局の係長クラスですかね。

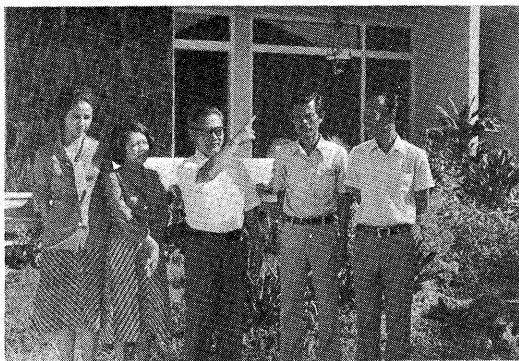
—— で、何か手ごたえはありました？

南雲演習は毎回1時間50分で、その間に計算問題出したりする。そういうものをやっている限りは、彼らは計算能力はけっこうあるんです。みんな電卓持ってきて、パッパッとやる人がけっこういる。全然わからない人もいるけどね。それで宿題出して、それ集めて採点して返す。それから中間試験と最後の試験がありますが、最後の試験は僕らが帰ってからで、これは別なんですが、中間のだけやりましたが、それ限りでは、まあある程度理解してくれたんじゃないかな……。

—— レベル的にはどのくらいだと思いますか？

南雲41人の中で、特に優秀な人が2～3人。全然わ

- ① サンクリアン(Sangkuriang)ゲストハウスの中庭で従業員と。これらの人達が部屋を掃除し、食事、飲物のサービスをしてくれる。



からないのがやっぱり2~3人。その他はまあまあです……。宿題なんかを通じていえば、 $\frac{1}{3}$ ぐらいはかなりできる。決して遜色がないですね。ただ一般的にね、計算問題とか、手順のはっきりしているのは、彼らは得意なんですね。ところが考え方——たとえば舗装の材料、路盤材料をいろいろ挙げて、これをどういうふうに使つたらいいかリコメンドしろというような問題出しても、ただテキストにある仕様書の規格を見比べて、何が低い、何が足りない、と、そのこと書くだけであって、道路技術者の立場で、これをどういうふうに使っていくかというような考え方が足りないようですね。

—— 創意工夫というか、テキストにあることにプラスαするというようなことが、欠けている。ということですかね。だけどこの間テレビで見たけど、文盲率50%以上ある、相当の率ですね。それで間もなく選挙があるらしいけど、文字が書けないから、政党のマークに丸をつけるとかいってたけど、そういうレベルから見れば、そこに集まったインドネシアの人たちは、インドネシアの中ではエリートですね。

南雲 エリートですね。大半が日本製のスズキだの、ヤマハのオートバイで来たり、車で来たりですから。

それから文字も、中には判読できないようなものを書く人もいるけど、りっぱな英語を、文字もきれいに書く人もいますよ。

—— 昔はオランダの植民地でしょう？

南雲ええ。それで独立戦争やって……。

—— そうすると英語は戦後に何か……。

南雲 どうなのかなあ昔は……。だが、英語に触れる機会というのは、われわれ以上にチャンスが多い。外国から援助だ何だというと、必ず英語でやらなきゃいかんでしょう。

それともう一つは、文字がアルファベットなんです。もともとインドネシア語というのは、アルファベットビ

- ② 一週間のローコスト・ロード・リジョナル・セミナーの間、毎夜のようにパーティがありインドネシア料理と、各地方の舞踊が楽しめる。



やない。特殊な文字を使っておったんですね。それをアルファベットに変えた。だから彼らが日常、自分たちの言語そのものを書くのは、ローマ字なんですよ。だからわれわれ向うの言葉見ても、読めることは読めるんですよ。発音できなくても、意味がわからなくても。だから辞書引くのも楽ですね。

☆ 食べものは全部辛くて油もの ☆

～おなかが変になって弱った～

—— なるほど、それはおもしろいことやったんですね。

それでそこに来たエリートの人たちはどんな服装？ 背広とか……。

南雲 いやいや、みんなホンコンシャツみたいなので同じようなやつですよ。それでふだんは半袖シャツでいいんだけど、われわれが背広・ネクタイで行く場合には、ロング・スリーブという長袖のバティックというのを着てきます。あれは木綿のローケツ染ですかね。それも化学染料じゃなく、草木染のが本来のバティックらしいけど、しかも手描きですね。

—— で、バンدونではどこに泊まっているらした……。

南雲 ゲストハウスです。ホテルでもないし、完全な民宿でもなし……。ほとんど平家で、ちょっと2階建になっているくらい。このバンدونというところは、標高が700mぐらいあるから比較的涼しいというんです。行ったときは暑かったけど。だから観光か、避暑かわからないけど、滞在する人もいるみたいですね。

—— もちろん費用はコロンボ計画の中に入っているわけですね。

南雲 われわれは正規の旅費をもらっていて、普通の宿屋と同じように払う。1泊10~12ドルぐらいです、朝飯付きで。

—— ゲストハウスにいる限り、朝飯はどんなものを

食わせるんです？

南雲 いろいろあるんだけど、われわれが食べたのはパンにコーヒーか紅茶、ミルク、それからジャム、バター、その他にライスと何かというインドネシア風のがあって、頼むと大量の白い御飯と、おかげが4皿ぐらい。それがみんなどれもこれも辛い。油で揚げたものが多いみたい。トリのシチューみたいのが、えらく辛いとか、ポテトか、わけわからないけど、それを辛くいためたようなものとか、野菜の煮たものでも、赤トウガラシがボロボロ入ってたり、つけものも青いトウガラシが入ってたり、辛い、辛い、みんな。（笑）キャベツ、キューリ、トマト、野菜はそう変ったものないですよ。

—— これはうまかったというものはありました？

南雲 うまかったというより、年中食べたのはバミクワといってね、バミがソバで、クワがスープかな、要するにスープの中にウドンが入っているんです。インスタント・ラーメンに似たようなソバが、くせのあるスープに入っている。

—— 写真見ると、よく招待もあったようですねけれども、こういうときは？

南雲 ソテーというか、串についたヤキトリみたいなんやつですね。それにタレがかかっているんだけど、大体がピーナツ・ソースのタレで、これが何の油だかくさいんです。だけどソテーというのは、一つの名物料理じゃないですか。あとはいろいろ中華に似たような、どれもこれも辛いのが出る。

—— 東京にもインドネシア料理の店というのがある——僕は食いしんばだけど、どうもインドネシア料理ってあんまりうまいような気がしないんで、一度も行ったことない。それじゃ日本食に郷愁を感じましたか？

南雲 行く前からちょっとおかしかったんだけど、行ってからそういうことで、腹がおかしくなっちゃって、全然受けつけない。（笑）腹が空くから食べることは食

④ ジョクジャカルタに近いボロブドゥルの遺跡。裏側にまわるとユネスコの援助による修復工事がさかん。



べるんだけど、腹が違和感で……。

—— 海に囲まれているんだから、魚は新鮮なものがいいんですか？

南雲 いや、魚だってフライか空揚げですから、名前もわからないし、塩焼にするなんて一切しないから。それで帰りにホテルのすぐ脇に高いビルがあるんですよ。その上でしゃぶしゃぶやってるわけだ。そこへ行ったらスイ、スイと入る。（笑）

—— 日本料理店は、ジャカルタにしかないんですか？

南雲 バンドンにはなかったな。ジャカルタだと、あちこちにあるみたい。大てい何もあるようです。

☆ 踊り・打楽器・遺跡の島 ☆

～熱演、勇壮さに感心する～

—— さて、教えるばかりが能じやない。インドネシアに行った以上は、あっちもこっちも回ってみたかったでしょうけど、大体どういうところを回られましたか？

南雲 45日おって、動けるのは土、日だけ。だから週末が6回あったけど、最初の週末は何となく過しちゃって、その次がローコストロードのセミナーがバンドンにあって、それに参加させられたものだから、必ず見学旅行がこれにはあって、その次の週に行ったわけです。その後の週はジョクジャカルタからボロブドゥルの遺跡、それから近くへ1~2ヶ所行って、最後の週にバリ島へ行ったんです。

—— バリ島は有名なんだけど、5~6年前インドネシアから来た人間に、私が名前言ったら、お前の名前はむずかしいからローマ字で書け、というんで書いたわけですよ。私もローマ字を習って以来20何年、ずっとローマ字で書いて気がつかなかっただけれども、私の名前、NUDE・SHIMAを見て、あっヌードシマだ、お前はわが同胞、というわけですよ。（笑）ヌードシマと言われて、



③ バリ島ではクチャックダンスとバロンダンスが観られる。これはカルチャーセンタでのバロンダンス。

びっくりしちゃって。なるほど英語でヌードですよ。ところが君来ても残念ながら最近は裸じゃないんだよということですがね。

それでバリ島では観光客が行くと必ずやる踊り、もうショーカ、プロ化しちゃっているんですね。

南雲 そうですね。僕らが見たのはバロン・ダンスというんですけど、その他に夜、文化センターとかでそれをやる特別の劇場があって、そこでクチャック・ダンスというのをやるんですが、それは見ませんでした。

写真にあるのは、まっ昼間カンカン照りの下でやっていて、観客だけ屋根の下で見てるんです。意味はさっぱりわからないけど、えらい熱演で、それだけは感心しましたね。

踊りの島といわれるジャワ島の音楽——ガムラン、これも一種、勇壮というか、いろんな打楽器の合奏樂ですね。25人くらいの男たちがガアンガアンと踊りにあわせて鳴り響かせる——しかし、単独の音樂としてはやってないようですね——あくまでも踊りや劇、まあすべてヒンズー教の物語になってるんですか、これの伴奏です。

—— 遺跡はどうですか？

南雲 バリ島はお寺ですね。ちょうどわれわれの行ったとき、ヒンズーのお祭らしくて、頭の上にいろんなお供物をのせて仏前に供えて、それをお祈りのあとに持つて帰って、みんなで分けて食べるんだそうですがね。

この写真、ジャワの名仏跡ボロブドゥルを背景に撮ったんですが、壮大なものだ——基底部が100mもある石造の大建築で4階の回廊があり、各階の壁面には仏陀の生涯が浮彫されている。また、中部ジャワのプランバナンの仏跡は、壯麗さではボロブドゥルに匹敵されていると言われてますがね——こういうものが好きな人には、とても興味ある遺跡がいっぱいある……。

—— 女性はどうですか？

南雲 色は黒いし……。まあ共通していえるのは、目がパッチリしてますね。

☆ 街にあふれるベチャの大群 ☆

～不自由な交通機関～

—— あそこはスハルト政権で、一応政情が安定しているとはいひながらも、生活状態は決してよくない……。

南雲 よくないでしょう。

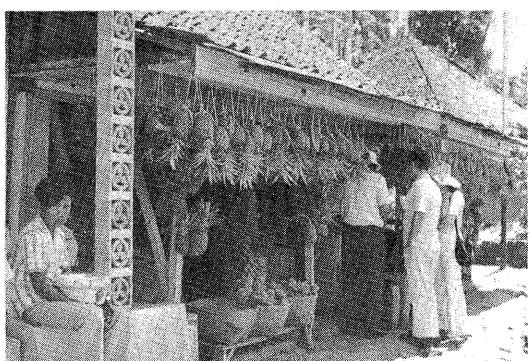
—— そして治安も悪いということであれば、貧民街の人たちはなんて食ってるんでしょうね。

南雲 そうね……とにかく働くチャンスが少ないですね。だから人が余ってる。ホテルなんかでね、氷入りの水をくれ、なんて言ったら、水と氷を別々に持ってくる。そのたんびにチップやらなきやならないし(笑)

⑤ バリ島はヒンズー教の祭礼のさ中。晴着の老幼男女が飾り立てた供物を前に祈りを捧げる。ブサキの寺の周辺にある墓所で。



⑥ バンドン市郊外の果物屋。パイナップルは1個60~70円、マンギス(マンゴスチン)は10個位の束でやはり70円位。



—— 交通機関はどうなんですか？ 鉄道は？

南雲 ジャカルタからバンドンまで通ってました。それもあんまり時間通りじゃないようだけど、ディーゼル車ですね。

—— 街の中はバスですか？

南雲 一番たくさん通っているのがベチャ。輪タクのようなやつね。それからコル。これはね、三菱コルトのコルらしいんだけど、coltで、tを発音しないからコル。これはうしろの箱に座席があって、4人掛けくらいになるんです、向い合って。それで後から乗り降りする。

—— 三輪車？

南雲 いやいや四輪車だけど小さいやつ。小さい貨物の荷台が、バスのような形になっていて、後のドアを開いて8人乗れる。もっと詰めれば乗れるかも知らんけどこれはひじょうに便利ですよ。

—— それは民営というか、個人タクシーみたいなものですか？

南雲　ええ、1台持っている人もいるし、何台も持つて会社のようにしてやっている人もあるし。どこへ行つても——とにかく停留所はないわけで、好きなところで停めて、好きなところで降りるんです。それで1回乗ると40ルピアだから、28円。

—— どこへでも、といったって、街中しか走らないんでしょう？

南雲　ルートは決っていて、どこが起点で、どこ行きとあるわけですよ。そのルートの中から、どこで乗っても降りてもいい。

—— 長距離というと、普通の人はバスですか？ それ以外、たいした交通機関はないんでしょ？

南雲　われわれがジャカルタからバンドンへ行く道で

も、コルはけっこう見かけたから、通っているようですね。大型のバスはジャカルタで見かけたけど、バンドンではなかったなあ。だからコルじゃないかな。あと、ペチャだけど、ペチャはけっこう高いからね。1回近いところで100ルピア。コルは40ルピアですから。

—— 中国に行った人が、自転車の大洪水でびっくりしたというけど、自転車は？ あるいはオートバイとかどうですか？

南雲　自転車はあまり見かけなかった。オートバイの方が多いかもしれない。とにかくペチャが大群なんですから、ワーッと。

—— それで客の奪い合いやってる？

南雲　でしょうね、空車が多いから。よくあれで食っ

を抱えて倒産したこと、大衆の政治不信はいよいよ抜きがたくなった。

それに汚職や権力の乱用である。東カリマンタンの食糧庁では、幹部が60億ルピア[100ルピアは約70円]のつまみ食いをしていた。最大の国立商業銀行ブミ・ダヤは6,000億ルピアの貸し付けのうち2,000億ルピアをこげつかせ、そのかなりの部分が政界に流れたという評判だ。そしていま、新聞にぎわしているのは通信衛星「パラバ」汚職。大統領はクリーン・スハルトを演出しようと綱紀正直を叫ぶが、底なし沼のような汚職のありようは、かえって政府への反発を強めている。

こうした不満のうつ積を裏書きするように、昨年9月にはスハルト大統領転覆の陰謀が摘発された。最近では北スマトラなどで手投げ弾の爆発事件が続発、東ジャワや中部ジャワでは中国系住民とインドネシア人の衝突が伝えられている。そして先行きへの不安は、たびたび「ルピアが切り下げられる」といったうわさを生み、1月初めにはふだんなら日に3,000万ドル前後のドルの買いが4,500万ドルにも達した。

しかし、以上のような状況が、ただちに総選挙での与党ゴルカルの敗退、さらにはスハルト大統領の退陣につながると見る人はいない。与党に絶対有利な選挙制度のもとで、圧勝は確実視されているし、軍内部にも反スハルトの動きはうかがえない。スハルト三選も本人が辞退しない限り、間違いないというのが大方の見方だ。

こんどの総選挙におけるスハルト政権のねらいは、その正当性を再確認させるとともに、開発政策への支持を改めて取りつけることにある、とみられている。だがゴルカルの勝利という形で得られた保証が、政権の安定にどれほど有効かは疑問だ。「総選挙の結果は一時しのぎの鎮静剤でしかない」という意見もかなりある。

満11年のスハルト政権（3月10日朝日新聞）

インドネシアのスハルト大統領が故スカルノ大統領から実権を委譲されて、11日で満11年になる。大統領代行就任から数えると10年である。アジアでは韓国、フィリピン、シンガポール、ビルマ、インド、スリランカなど治政10年を超す指導者が少なくないが、長期政権を維持するためにそれぞれ苦しい国家操縦を強いられている。三選をめざすスハルト大統領もまた、例外ではない。

スハルト大統領はかつて、ジャワの影絵芝居の登場人物「スマル」になぞらえられた。スマルは民衆の代表とされ、ときにシバ神をもひしぐ力を持つ。大統領周辺は「スーパー・スマル」、つまりスマルにも勝る指導者として大衆に喧伝〔けんでん〕し、70年代初めまでそれはそれなりに説得力を持っていた。

スハルト政権はたとえば、スカルノ末期の年率600%以上という悪性インフレを抑え込み、破産しかけていた国家財政を立て直した。共産党によるクーデター未遂事件とされている65年の「9.30事件」は、45~50万人〔治安当局ストモ参謀長〕の殺りくという悲劇を生んだが、71年には1人の死者も出さずに総選挙を成功させた。それと並行して、国軍内部の左派、親スカルノ派、さらには急進改革派までを追放、あるいは閑職に追い、スハルト体制はほとんどゆるぎないようだった。だが、10年を経て「スマル」は、その神通力の多くを失ったように見える。

「高層ビルが建ち、高級車がふえるのに、自分のくらしが楽にならないのはなぜだろう」と、まず大衆がいらだちはじめた。74年1月の「ジャカルタ暴動」はある意味で、政府の唱える開発への異議申し立てだった。翌年3月には、国営石油会社ブルタミナの財政破たんが表に出た。経済の離陸の力ぎ、ブルタミナが100億ドルの借金

ていけると思うね。

—— 街中で信号なんかきちんとあるんですか？

南雲 ところどころみたいだなあ。そんなに整備されてない。ペチャが何しろ走り回ってるし、もう極端な混合交通ですよ、それで混んでるんですかね。

☆ 東南ア・イングリッシュにびっくり ☆

～英語でなく、米語でもない英語？～

—— あなたは生来まじめな方ですから、お遊びは一切しなかったでしょうね。

南雲 コりゃあ……（笑）

—— 一応バーとかキャバレーがあったり、飲みにいくのに不自由するとかいうことはなかった？

南雲 僕は腹こわしてたから、行かなかった。でもナイトクラブとかバーはやっぱりあるんですよ。ただバンドンでよく話に出たのは、街が狭いから I T B の先生がナイトクラブに行ったということになると、もう次の日はパーティとみんなにわかっちゃうって。（笑）

—— じゃあ、行きたくても行かれない。（笑） ジャカルタには日本人は相當いるんですか？

南雲ええ、隣のビルなんかほとんど日本人ばかりだったから、かなり多いでしょうね。だけどバンドンは少ないですね。

—— バンドンは商売するところじゃないから？

南雲 いや、そのパティックの関係で、繊維関係の人などがだいぶいるらしい。合弁会社みたいな形で、向うで作って商売してる。

ただインドネシアはいかにも国際的ですね。日本に比べてはるかにね。英語しゃべる人が多いし、このセミナーに出て感心したけど、タイとか、インドネシア以外の東南アの人がみんな集まって、ディスカッションしているんですよ、それは英語ですね。公用語としてはインドネシア語というのが会議用語には入っているんだけど、インドネシアの人が論文発表するのも、全部英語でやってるんですよ。そしてお互いにその下にセッション持って、結論をまとめようなんてときに、英語でディスカッションやってるわけだけど、その英語がふだんわれわれの聞いているアメリカやヨーロッパの英語とは違う特殊な英語なんです。われわれには聞き取りにくいんです、早口で。キングス・イングリッシュや、アメリカン・イングリッシュとは、違うんだけど、ところがお互いにそれでコミュニケーションできているんですよ。われわれが一緒にそこに入つて議論できないものね。

—— インドネシア的英語？

南雲 いや、東南アジア英語ですよ。

—— あなた方と話すときは向うも気をつけて話す？

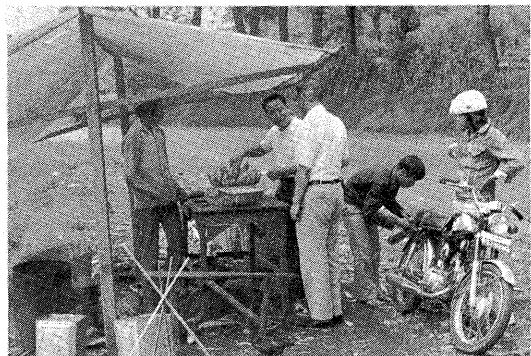
⑦ バンドン市のほぼ中心部の広場。午後のドシャ降りには車も人もめっきり減ってしまう。ペチャは雨除けのビニールシートを来客の鼻先にぶらさげて走る。



⑧ アスマカの道路はアスファルトの撒き過ぎでかでかに光っている。雨上りに見たこの事故はおそらくスリップによるものだろう。



⑨ 季節ものといえないトウモロコシをゆでて売っている。1本20円足らず。決してまずくない。



南雲 いや、あんまり……。だから英語なんていいうのも、通じればいいんであってね、東南アジア英語でいいんですよ。ただジャパニーズ・イングリッシュじゃ、どこにも通じないおそれもある……。（笑）

—— 女性は愛想はいい?

南雲 いいんじゃないかなあ。あんまり会ったことはないけど。(笑) 仕事の上では、研修担当の事務室に女の子が2人おって、いろいろ世話を聞いてくれたけど、愛想いいです。英語はよくできないんだけどね。

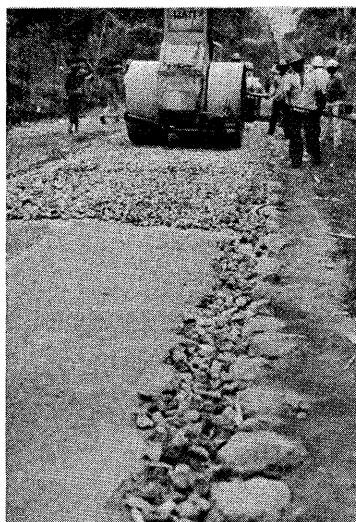
—— そういうことで行かれたんだと、あなた方に対する待遇はいいんでしょう? 先生扱いで。

南雲ええ。ただ外国に行くときは、ドクターとか、プロフェッサーとかいう肩書きがあると、やっぱり一目置いて丁重に扱いますね。

—— その点、阿部先生なんかドクターを取っていたんで、イギリスでもドクター・アベによかったということですね。海外に行くとどうもそうらしいですね。日本人はひじょうに勲章をありがたがる人がいる反面、われわれみたいにヘソ曲りは、あんなものっていうけど、やっぱり海外へ出でていって、パーティーなんかに出るときに勲章ぶらさげるだけで、扱いが違うと言いますね。

南雲 そういうものでしか評価できないからね、向うの人は。それで向うは形式ばるところがあって、やれ歓迎パーティだ、何だで、このセミナーにしても、1週間あったんだけど、その間最初は見学旅行だけど、そのあと毎晩パーティですよ。それでパーティやると、各国代表に記念品をやる。それが盾のようなものとか、ノボリみたいな旗とかね。その毎晩のパーティも、主催は今日は西部ジャワのがバナの招待とか、今日は建設業協会のようなところの招待だとか、それぞれあるわけですよ。そこで長々と挨拶やってみたりね。それでITBも招待っているんです、りっぱなのをね。それをお客さんが来

⑩ 補装の新設もオーバレイもアスマカで済ませる。施
工機械はマカダムローラだけ。敷き広げられた主骨材は
手割りによるもの。



るとみんなにくれる。ちゃんと箱に入ってね。われわれもみんなもらってきた。

—— 日本の大学や役所にはそんなのないね。馴れてるね、向うは。(笑)

☆ 補装はほとんどアスマカ ☆

~天然アスファルトの研究さかん~

—— では、最後に少し専門的な話に移りましょう。インドネシアの道路はいかがですか、あなたのままで印象から。

南雲 インドネシアは町の中も田舎も、道路はみんなアスマカですよ。最近造ったバイパスのような道を、飛行場からジャカルタへ行くときに通ったんですがね、そこはアスコンだけど、その他はほとんどアスマカ。そもそもがアスマカで、そしてオーバーレイするのもまたアスマカでやっているんです。

—— 路盤はどうなんですか?

南雲 全部が全部どうかはわかりませんけど、テルフォードのような、ああいう大きい石を使って、その上に……。

—— インドネシアは米ができるんだから、やっぱり軟弱地盤なんでしょうね。

南雲 軟弱というのか、関東ロームよりもっと色の赤い、ラテライトというようなのが……。

—— それで年中水かぶるでしょう。排水も悪いですね。

南雲 そうね、そういうせいかどうかわからないけどアスカマがけっこく方々、ボコボコ穴があいていますよ。

—— あなたがごらんになって、雨季は長いし、排水が悪いとすると、あんまり本格的な道路造っても、しょうがないと思いました? あなたがインドネシアで道路を造るとすれば……。

南雲 マカダムというのは、インドネシアにはけっこいい工法じゃないかという気もしないではないんですよ、機械が要りませんから。これもクラッシャでやったんじゃないですよ。全部玉石をハンマーで割っているんです。それでこれを敷いて、あとアスファルトも、簡単な柄杓でまいてるわけです。Cの60といったかな、それをまいて、それあと目づぶしは、小砂利まじりの砂かな。そんなものまいてやっているんですから、ローラーがあれば全部すむわけですよ。それでアスマカだから、ピチヨビチヨしたりし出すと、しおちゅうまいしているわけですから、機械は使わなくてすむことと、それからアスファルトもピチヨビチヨ使うから、耐久性もまあまあで、ひじょうにいいんじゃないかという気もしますね。

—— で、アスファルトは原産ですか？輸入しますか？

南雲 インドネシアの原油は、ひじょうに低硫黄で、引張りだこなんですね。だから全部輸出して、アスファルトはシンガポールあたりから輸入しているという話なんですよ。それと自分のところで出る天然アスファルト——ロック・アスファルトがあるんです。セレベス島の南のブトゥン島という小さな島から出るアスファルトというので、ブタス・アスファルトというんですけれども、これを何とかして使おうとしているわけです。このブタス・アスファルトはアスファルト分が35%ぐらいしかない。それでミネラル、鉱物質がある。細粉分が入っているわけです。40番メッシュなら100%パスするんじゃないか。200番パスが40%近くある。だけどこれを何とかうまく使おうというので、研究所では現地でこのようにボールにして、野球ボールよりちょっと大きいくらいのボールにして輸送するということを研究しているわけです。今はバラで運んでいるんじゃないですかね。

—— それで現地で加熱するんでしょう？

南雲 加熱して、骨材にこの場合はブタスを16%まぜている。

—— 天然アスファルトに若干石油アスファルトを混入する使い方というのは考えているんだけど、インドネシアではしませんか？

南雲 向うでは、まず問題はね、バラツキがひじょうに大きいんですよ。平面的にも、また深さの方向でもバラツキがある。アスファルトの量と固さにえらくバラツキがあるんで、それをどうやって使おうかということなんです。で、今考えているのは、2つほどあって、1つは完全にアスファルトを分離しちゃう。もう1つは完全に粉末状に碎いて、パウダーにしちゃう。そしてうまく使おうというわけです。

—— それはインドネシアが独自に研究しているんですか？誰かの指導を得ているんですか？

南雲 公共事業省の道路研究所の化学研究室が研究しているようです。どこの援助ということも言ってなかつたですが、これは2年ほど前から、日本との共同研究をしてみたらどうかという話があったんです。それで予算要求もしたけど、具体化しなかった。

—— その天然アスファルトは、無尽蔵ということはないでしょうか？当分はあるんですか？

南雲 量はけっこう多いらしいです。

—— そうするとそれを大々的に使っていこう、外国から石油アスファルトを輸入してまで、ということはないですかね？

南雲 これからはやはり相当要るから、高速道路も造

⑪ ドラム缶のまま加熱した針入度60程度のアスファルトをひしゃくで散布する。目つぶし用の小砂利まじりの砂の運搬はもっぱら女性の仕事。



ろうとしているし、輸入しなきやいかんでしょうね。

—— 舗装率は低いんでしょう？

南雲 何もわからないんですよ、統計らしいものがなないんだから。

—— うちの方でも前に調査に行って、資料で苦労したらしいけど……。

南雲 舗装率というより、道路自体が少ないんじゃないかな。アミの目のようにあるわけじゃなくて、幹線道路があるだけで、たとえば海岸に出ても、出たきりで、またよそに行くには戻らなきやいかんとかね。

—— 今言われたのは、舗装した道路ということですか？それとも砂利道であろうが、何だろうが、車や人が通りさえすればいいという道路すべてを含めてのことですか？

南雲 車で通っても、脇道というのがないんですよ。その車の通るところはアスカマだけ。

—— さっき機械がなくてすむからいいかもしれないと言われたけど、要するにインドネシア自体に機械がないんでしょう？ないからこういう方法をとっているのか。機械を必要としない、もうこれでいいんだということでおやっているんですか？

南雲 機械がないんでしょうね。高速道路の計画は進んでる——飛行機の上からもうすでに見えるんです、土工が。だからさっきも言った通り機械も材料も近い将来、相当必要になってくる……。

—— それはジャカルタを中心とした、ここだけでしょうね。スマトラとかセレベスとか、そっちの方は、全く未開地なんでしょうね。

南雲 ジャワで話を聞くと、調査に行く計画はあるらしいんですよ。ところが現地へ行ってみるとね、調査団の家族が住めるどころじゃないというんです。ジャワ島以外は、そういうところらしい。だからジャカルタでもよその後進地域から来ると、こんないいところはない

言うそうですから。

—— そうすると45日間行ってみて、インドネシアの将来というのはどうごらんになりましたか？ うちの方の調査団の結論は、道路だけに金を投じたり、技術指導したり、そういう小手先みたいなことじゃダメだ、要するに発展途上国のために大プロジェクトチームを組んでやらない限り、どうしようもないんだというのが、すべての結論なんですがね。

南雲 そうらしいですね。

—— あなたは技術を教えたけど、それを生かす方法というのはどうなんでしょうね。

南雲 お金とか何とか、またあちこち援助を要請するんじゃないのかな。インドネシア人というのは、マネジメントがあんまり得意じゃない。それで商売やっていくのは全然ダメっていうんです。だから大体大きい商売はみんな中国人がやってます。

—— 東南アジアはすべての国がそうらしいですね。全部華僑が握っちゃってね。

南雲 だから援助でも、全部こっちから持っていくてやるんならともかく、向うに計画を立てろとか何とかいったら、むずかしいんじゃないだろうか。

☆ 年に二度の夏バテ ☆

~暑いと人も機械も調子が狂うか~

—— あなたの付合った限りで、インドネシア人というはどうですか？ ある人がアフリカに行ってカッカしたんだけど、結局ヤル気がないんですね。

南雲 ええ、ヤル気がないのか、人種のせいなのか、

⑫ 公共事業省道路研究所の沥青材料研究室ではアスファルトの利用について研究を進めている。手前の破碎したものを向うに見える球状に固めれば運搬・輸送に好都合であろうと考えている。



気候のせいなのか……。ああ年柄年中暑いと、理解できないでもないですがねえ。（笑）

—— それでも食っていてのことなんでしょうね。これは東南アジアからアフリカの方にかけての、共通したところですかね。

南雲 向うの人は友情というか、フレンドというか、そして礼儀正しいんだけど、ところが何かものを頼むとなかなか実現しないところがあるんですよ。バリ島へ行くときに研究所の人が現地の事務所に連絡して、車を用意してくれ、日にちとか何か決ったら連絡してくれといって、秘書の彼女にメモを渡してくれといって渡したんですよ。しかし、さっぱり返事がない、それで彼女呼んでどうしたんだと言っても、全然とぼけているんですから、どうしたのかさっぱりわからない。

それからセミナーで出した論文の正誤表を作って、それも渡してくれと頼んだんだけど、それも渡っていないわけですよ。

—— 一事が万事、それですんじゃうのかしら。

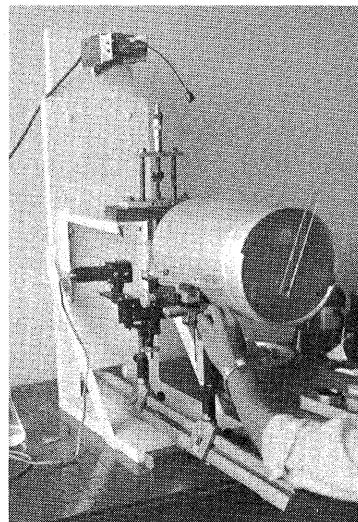
南雲 だから人に頼まないで、全部自分で確かめないとダメ。向うも悪気があってやっているんじゃないと思うんだけどね。（笑）

—— インドネシアへもう一度行ってみたいとは思いませんか？ 食べものでまいっちゃった？

南雲 ええ。それと折角暑い夏が終ったのに、また暑いところへ行ったものだから、夏バテが続いたってことですかね、そんなこともあって……。

—— 多田さんはアフリカのウガンダへ行ったけど、あそこは赤道直下でも、けっこう涼しくて、自然の動物

⑯ 歴青材料研究室のテーマのひとつにアスファルトの接着性の問題がある。これは同研究室が開発した装置で、平らな岩石の表面に落した一滴のアスファルトの接触角をはかることができる。



闇もあるし、もう一度行ってみたいと、ひじょうにいい印象持て帰ってきたんだけど。

南雲 インドネシアは神経質な人にはダメね。暑いということ、それから汚ない。それからくさい。食べものもくさいし、だってお札がくさいんですね。100ルピアというのはコインも紙幣もあるんですよ。その100ルピアというのは一番よく使うんですね。大体白っぽいお札だけど黒ずんでいてね。その辺に置いておくだけでも、くさくて……。(笑)

—— それは食べもののせいなのか、体臭というのかインドネシア人はくさいですか？

南雲 いや、インドネシア人そのものは、くさいと思わないんだけどね。

—— それでどうしてお札がくさいのかなあ。

南雲 とにかくくさい。それから食べものがくさい。そして辛いでしょう。四拍子揃ってる。(笑) それから生水が飲めない。紅茶だのコーラ、甘くてそうしようつちゅうはいやだし……。

—— 冷たい水が恋しくなった？

南雲 いや、ホテルでは飲めるけど、ちょっと出たら飲めない。そういう不便さがある。

—— ジャカルタとか、バンドンは水道施設とか水道電気とか、そういうものはどうですか？

南雲 電気は時々停電するみたい。それで地方に行ったら電気はないからランプ。そのランプが日本の昔のようなのじゃなしに、やけに明るいんです。蛍光灯でもついてるぐらい明るいランプですよ。水道はどうなっているのかなあ……。よく川の水使うからね。水道も断水ありますよ。それから電話がね、ジャカルタの市内でも、なかなか通じないんですよ。ダイヤルなんだけど、なかなか……。それで向うの女の子が1人つきっきりで、何べんも何べんもダイヤルするんですよ。

—— 通じないってことは、話中とか、そういうことじゃなく？

南雲 そうじゃないんですね。何回も何回も回している中に、つながる。だからどこかへ電話するときには、専門にダイヤル回す女の子に頼むんです。僕が回してみたけど、ウンともスンともいわなかつたな。

—— 機械設備が悪いのかな。それじゃ公衆電話なんかは一切なし？

南雲 いや、あります。だけど町の中では見なかつたな、ホテルはあるけど。

—— そうするとインドネシアの国とか、生活とかいうのは、日本の時代でいうといつごろになるのかしら。たとえばよく日本の敗戦後2~3年ぐらいの状態だとかいうでしょう。

⑯ ブタスアスファルトはスラウェシ島南方沖のブトゥン(Button)島に産するロックアスファルトで、これを道路舗装に用いようとしている。



南雲 さあ……。そういう比較の仕方じゃ判断できない。とにかくジャカルタはえらい人口集中で、貧民街があちこちにある。僕らはたまたま国際線の空港から国内線の空港に来るのに、堀のふちを通ったんですよ。そうすると40~50mぐらいのけっこう広いお堀なんですけど、それがゴミだらけで、ゴミ捨て場のようになってる、そして対岸に棧橋みたいに突出いて、そこにおおいがしてあって、誰かしゃがんでる。その下が一面黄色くなってる。(笑) それが100mおきぐらいにあるんですよ。そういう地域もあるわけです、ジャカルタの中にも。

—— 蚊とか蠅がうるさくて困るということはなかった？

南雲 蚊はゲストハウスにもおるんです。それで日本の蚊取線香使いました。蠅はあんまり気がつかなかったけど……。

それからゴキブリ、デカイやつが。それとアリがすごいわ。家の中へ入ってきちゃう、小さいアリがたくさん。ゲストハウスで紅茶のポットとお砂糖持ってくるけど、置いといたらお砂糖まっ黒になっちゃうんです。だから使用人によつては下の皿に水を入れて置いてくれるんですよ。そうするとアリは入らないけど、入れてないとまっ黒ですよ。

—— カッコのいい話で締めくくろうと思ったんですが、どうもちょっと話がオカシクなってきちゃつた。

(笑) もうこの辺でオワリにしましょうか。(笑)

南雲 1年のうちに続けて2度も夏を過した感じなんですね、それでね……もう。

—— 暑さのせいにしましょう。インドネシアも、もっと余裕をもって過せば、たくさんいいところもありましょうから……。東京のむし暑さに続けて、45日間、講義にあけてくれていたんでは大変でした。(笑)

昭和51年度

市販ストレート・アスファルトの性状調査について

社団法人 日本アスファルト協会
技術委員会・品質小委員会

1. まえがき

昭和47年に日本道路協会暫定規格案が作成され、翌年3月より同暫定規格が適用されてきたが、昭和50年10月からアスファルト舗装要綱に運用されている。

また、昭和51年から当協会にて石油アスファルトJIS規格改正案作成を検討しており、これらの背景から本年度も市販ストレートアスファルトの性状調査を実施することとした。

なお、本年度の調査は、昭和48年度、49年度にひきつき3回目のものである。

2. 方法

今回の性状調査もほぼ前回までと同様に実施した。各アスファルトメーカーより製油所別に60~80および80~100ストレートアスファルトを提出し、JIS K2207及び日本道路協会規格の各試験項目ごとに試験担当会社を定め、各担当会社の製油所または研究所において通常用いられている機器および試験方法により性状試験を実施した。

3. 経過の概要

- (1) 昭和51年9月24日 品質小委員会
昭和51年度市販スト・アス性状調査実施を決定
- (2) 昭和51年10月12日 メーカー会議
アスファルト協会各メーカーの協力を得る
- (3) 昭和51年11月16日 試料集配
- (4) 昭和52年1月10日 試験成績報告書を回収
- (5) 昭和52年1月19日 品質小委員会
性状調査結果の報告および検討

4. 参加機関（50音順）

アジア石油	シェル石油
出光興産	昭和石油
鹿島石油	昭和四日市石油
極東石油	西部石油
興亜石油	大協石油
三共油化工業	東亜燃料工業

東北石油	富士興産
日本鉱業	富士石油
日本石油	丸善石油
日本石油精製	三菱石油

5. 試料

60~80ストレートアスファルト 17種
80~100ストレートアスファルト 23種

6. 試験項目および試験分担

表1のとおりである。

7. 試験結果

表2および表3のとおりである。

8. まとめ

今回の性状調査報告では、JIS K 2207及び日本道路協会規格に外れるものはなかった。

表1 試験項目および試験分担

試験項目	試験方法	試験担当会社	
		60~80 ストレートアスファルト	80~100 ストレートアスファルト
針入度(25°C, 100g, 5秒)	JIS K2530	富士興産	
軟化点	JIS K2531	富士石油	
伸度(15°C)	JIS K2532	出光興産	
蒸発量	JIS K2533		
蒸発後の針入度	JIS K2207	鹿島石油	丸善石油
蒸発後の針入度比	日本道路協会規格項目の試験法		
薄膜加熱減量		日本鉱業	日本石油
薄膜加熱後の針入度	ASTMD1754		
四塩化炭素可溶分	JIS K2534	三菱石油	
引火点	JIS K2274	極東石油	
比重(25/25°C)	JIS K2249	東亜燃料	
動粘度	120°C		
	140°C		
	160°C	シェル石油	昭和石油
	180°C		

表2 昭和51年度 市販ストレートアスファルト性状調査
(30~80ストレートアスファルト)

試料番号	項目	針入度 ℃	軟化点 (15°C)	伸度 (15°C)	蒸発量 wt %	(1) 蒸発後の 針入度 %	蒸発後の 針入度 %	薄膜加熱 減量(2) wt %	薄膜加熱 後の針入度 %	薄膜加熱 度	四塩化炭 素可溶分 wt %	引火点 °C	動粘度 cst			
													120 °C	140 °C	160 °C	180 °C
1	67	47.5	100以上	0.00	96	102	62	增 0.08	99.9	350	1.0349	988	329	142	68.7	
2	68	47.5	100 "	+0.01	93	98	61	" 0.12	99.9	360	1.0318	760	300	125	62.0	
3	67	47.5	100 "	0.00	91	105	61	" 0.10	99.9	340	1.0216	620	233	102	54.1	
4	70	48.5	100 "	-0.01	90	106	60	" 0.01	99.9	344	1.0283	916	332	140	71.1	
5	77	47.5	100 "	+0.01	94	101	66	" 0.09	99.9	338	1.0220	644	231	95.6	53.0	
6	70	48.0	100 "	+0.01	92	100	60	" 0.12	99.9	344	1.0208	622	217	89.0	49.8	
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	65	49.0	100以上	-0.01	97	98	65	增 0.01	99.9	362	1.0308	983	350	146	68.7	
9	67	48.0	100 "	-0.02	96	102	61	-0.04	99.9	344	1.0297	834	298	129	65.5	
10	69	48.0	100 "	+0.01	93	100	60	增 0.14	99.9	362	1.0301	928	310	139	69.4	
11	70	48.5	100 "	-0.01	96	101	64	" 0.03	99.9	362	1.0315	940	336	143	74.4	
12	66	48.0	100 "	+0.01	96	97	59	" 0.11	99.9	350	1.0348	932	303	126	64.8	
13	68	49.0	100 "	0.00	94	101	65	" 0.07	99.9	360	1.0304	917	335	145	79.4	
14	69	47.5	100 "	-0.01	92	101	68	" 0.01	99.9	326	1.0220	639	233	103	54.1	
15	68	48.0	100 "	+0.02	94	100	58	" 0.17	99.9	340	1.0204	626	244	99.5	52.8	
16	66	49.5	100 "	-0.02	93	98	57	" 0.05	99.9	330	1.0333	1050	356	153	77.9	
17	63	50.0	100 "	0.00	91	102	60	0.01	99.9	314	1.0246	932	319	131	65.2	
18	69	49.0	100 "	0.00	93	101	68	0.00	99.9	332	1.0310	999	332	145	78.1	
最 大 值	77	50.0	100以上	+0.02	97	106	68	0.04	99.9	362	1.0393	1050	356	153	79.4	
最 小 值	63	47.5	100 "	-0.02	90	97	57	增 0.17	99.9	314	1.0204	620	217	89.0	49.8	
均 值	66.4	48.29	100 "	0.000	93.6	100.8	62.1	增 0.046	99.9	344.6	1.0284.7	842.9	297.5	126.6	65.24	
JIS規格値	40.0~55.0 60を越す 60を越す 60を越す	30以上 100以上	0.3以下 0.3以下 0.3以下 なし	75以上 80以上 80以上 なし	—	—	—	240以上 0.6以下 55以上 なし	99.5以上 99.5以上 99.5以上 なし	240以上 260以上 1.000以上 なし	—	—	—	—		
日本道路協会規格値	44.0~52.0	100以上	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
各規格値にはすればするもの																

注(1) 蒸発量における+符号の数値は蒸発試験での減量を表わし、-符号の数値は増量を表わす。

(2) 薄膜加熱減量における増を付した数値は、薄膜加熱試験で増量となつたことを表わす。

表3 昭和51年度 市販ストレートアスファルト性状調査
(80~100ストレートアスファルト)

試料番号	項目	針入度	軟化点 (15°C)	伸度 (15°C)	(1)蒸発量 % 蒸発量 %	蒸発後 の針入度 %	蒸発後 の針入度 %	薄膜加熱 後の針入度 %	薄膜加熱 後の減量(2) wt %	薄膜加熱 後の针入度 %	四塩化炭 素可溶分 wt %	引火点 °C	粘度			cst	
													120 °C	140 °C	160 °C		
101	88	47.0	100以上	-0.02	91	98	増0.11	64	99.9	360	1.0285	866	293	133	67.8		
102	91	46.5	100 "	+0.01	91	98	" 0.02	69	99.9	364	1.0278	796	280	136	68.0		
103	85	46.0	100 "	-0.01	92	94	" 0.10	71	99.9	354	1.0321	757	275	126	62.5		
104	47.0	100 "	0.00	88	95	" 0.02	66	99.9	350	1.0284	850	311	145	68.9			
105	89	46.0	100 "	+0.01	88	97	0.08	58	99.9	362	1.0212	640	233	109	57.0		
106	85	46.0	100 "	+0.01	90	91	0.02	59	99.9	346	1.0206	631	229	103	57.0		
107	84	46.5	100 "	0.00	90	97	増0.06	67	99.9	354	1.0293	838	296	119	68.2		
108	82	46.5	100 "	-0.02	90	93	" 0.11	65	99.9	342	1.0186	568	220	93.5	54.2		
109	90	47.5	100 "	-0.01	90	96	" 0.06	68	99.9	324	1.0349	862	318	128	68.9		
110	90	46.0	100 "	+0.01	88	96	" 0.04	64	99.9	342	1.0173	645	237	99.0	55.3		
111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
112	88	46.0	100以上	-0.01	92	93	増0.10	64	99.9	366	1.0272	814	279	118	62.1		
113	91	46.5	100 "	-0.01	90	96	" 0.01	66	99.9	320	1.0294	891	317	134	69.5		
114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
115	99	47.0	100以上	+0.01	90	100	0.10	61	99.9	314	1.0190	642	232	104	58.3		
116	86	46.0	100 "	0.00	90	98	増0.05	65	99.9	366	1.0280	770	273	119	64.0		
117	81	47.0	100 "	0.00	88	95	" 0.06	56	99.9	336	1.0203	587	216	95.7	52.1		
118	84	47.0	100 "	+0.01	90	94	0.01	58	99.9	336	1.0280	846	313	128	68.5		
119	81	47.0	100 "	-0.02	91	98	増0.11	59	99.9	344	1.0211	635	231	101	54.2		
120	88	46.0	100 "	-0.02	90	96	" 0.12	53	99.9	336	1.0183	561	200	89.9	50.8		
121	89	46.5	100 "	+0.01	88	98	0.01	56	99.9	328	1.0352	933	338	144	73.4		
122	83	47.0	100 "	0.00	93	96	0.00	59	99.9	336	1.0258	779	288	119	71.8		
123	84	47.5	100 "	-0.02	89	101	増0.10	63	99.9	332	1.0243	667	242	107	62.3		
124	84	46.0	100 "	+0.02	92	97	0.14	55	99.9	316	1.0232	622	227	97.0	54.2		
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
126	82	47.0	100以上	0.00	90	101	0.03	61	99.9	314	1.0213	785	274	112	60.6		
最 大	99	47.5	100以上	+0.02	93	101	0.14	71	99.9	366	1.0352	933	338	145	73.4		
最 小	81	46.0	100 "	-0.02	88	91	增0.12	53	99.9	314	1.0173	561	200	89.9	50.8		
平 均	86.6	46.59	100 "	-0.002	90.0	96.4	增0.036	62.0	99.9	341.8	1.0252	738.5	266.2	115.7	62.16		
JIS 規格	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値	規格値
日本道路協会規格 各規格値にはすればするも	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し	な し

注(1) 蒸発量における十特号の数値は蒸発試験での減量を表わし、一符号の数値は増量を表わす。
(2) 薄膜加熱減量における零を付した数値は、薄膜加熱試験で増量となつたことを表わす。

新 刊

アスファルトポケットブック

★5月発売・B6・50頁・¥ 350

アスファルトに関する統計
資料と関連資料を網羅した初
のポケットブックです。
広くご利用いただけるよう
編纂致しました。

ただいま予約受付中です。ハガキにて申込み下さい。

申込先 105 東京都港区芝西久保明舟町12

日本アスファルト協会

アスファルトポケットブック係

目 次 (順不同)

- アスファルト需要の推移
- アスファルトの製造及び流通
- アスファルトの品質・規格・試験・用途
- 石油供給計画
- 諸外国のアスファルト需給
- 道路投資額
- 道路の現況・整備の推移
- 諸外国の道路事情
- データーシート

『アスファルト』第100号記念号をおわけしております

座談会・協会の歩み

アスファルト舗装と共に

谷 藤 正 三	本協会名誉会長
高 橋 国一郎	建設事務次官(発行時)
井 上 孝	建設省道路局長(発行時)
南 部 勇	本協会初代会長
有 福 武 治	シェル石油技術研究部長

アスファルトとその利用 —20年の変遷と将来—

△アスファルト

- 需給・流通の推移と現状
品質・規格・試験

△アスファルト舗装

- アスファルト舗装の設計の変遷
アスファルト混合物試験
アスファルト舗装の施工
アスファルト舗装の施工機械

領価 B5判 130ページ ￥共 1,000円

《切手にても可、あと払いはご遠慮下さい》

アスファルト舗装の補修の変遷と今後
アスファルト乳剤舗装・特殊工法

△土木・その他

- アスファルトの水利構造物への利用
農林省におけるアスファルトの工学的利用
スラブ軌道とアスファルト
空港へのアスファルトの利用
建築関係のアスファルトの利用
砂漠開発アスファルトバリアの利用
アスファルトの工業への利用
国際的にみたアスファルトの利用状況

〈随想〉 釣魚大全……………吾嬬東二郎

パネルディスカッション
今後の舗装の動向について

申込先 105 東京都港区芝西久保明舟町12

日本アスファルト協会 第100号係

別冊「アスファルト」をおわけしております

☆頒価 各号とも300円（郵便切手にても可）
☆ハガキ（あと払い）のお申込みはご遠慮下さい。

☆申込先 日本アスファルト協会 別冊係
105 東京都港区芝西久保明舟町12 和孝第10ビル

号 数	内 容	執 筆 者
別冊 No.14 昭和45年11月発行 (第19回アスファルト ゼミナール)	アスファルト舗装工事共通仕様書について アスファルト乳剤の動向と問題点 福岡県の簡易舗装概況報告 土木建設における最近のアスファルトの利用	南 雲 貞 夫 福 島 文 朗 谷 啓 輔 物 部 幸 保
別冊 No.15 昭和46年 6月発行 (第21回アスファルト ゼミナール)	アスファルトの流通について スタビライザー工法の実状と趨勢 アスファルト舗装の施工上の問題点 アスファルト舗装の設計の推移と現状	石 井 賢 一 郎 稻 垣 健 三 埴 原 文 弥 南 雲 貞 夫
別冊 No.17 昭和47年 2月発行 (第23回アスファルト ゼミナール)	積雪寒冷地の高速道路の舗装について アスファルト舗装の破損とはく離現象 札幌市における防塵処理 アスファルトの供給について	瀬 戸 薫 夫 南 雲 貞 夫 出 来 岡 三 山 本 英
別冊 No.18 昭和47年 7月発行 (第24回アスファルト ゼミナール)	アスファルトの生産について 本四連絡橋と国土開発の構想 四国の道路整備について アスファルト舗装の施工上の問題点 アスファルト乳剤による表面処理	古 田 毅 彦 福 藤 井 寿 明 藤 井 幸 保 物 檜 垣 一
別冊 No.19 昭和48年 2月発行 (第25回アスファルト ゼミナール)	湿潤時作業可能な舗装補修材料の開発研究 くらしの道路 積雪寒冷地のアスファルト舗装の問題点 アスファルト舗装要綱のその後の問題点	萩 原 浩 阿 部 順 政 鳥 居 敏 彦 西 野 徹 郎 藤 井 治 芳
別冊 No.20 昭和48年 7月発行 (第26回アスファルト ゼミナール)	市町村道舗装の現状と今後の問題点 アスファルト舗装の現状と今後の適用 道路舗装破壊の要因分析と維持補修計画 中国地盤管内の舗装の実態と問題点	三 野 四 郎 藤 井 治 芳 山 本 弘 夫 松 延 正 義
別冊 No.21 昭和49年11月発行 (第27回アスファルト ゼミナール)	舗装の設計におけるアスファルト混合物の活用 アスファルト系材料の問題点 アスファルト乳剤の活用とその実例	藤 井 治 芳 昆 布 谷 竹 郎 額 田 穂
別冊 昭和51年 5月発行 (第30回アスファルト ゼミナール)	アスファルトの品質について アスファルト業界へ望む これからの道路の方向と舗装技術の問題点 最近の石油事情について 最近のアスファルト事情と本協会の事業活動について	根 来 一 夫 谷 藤 名 誉 会 長 藤 井 治 芳 一 柳 良 雄 中 山 才 祐
別冊 No.23 昭和51年 7月発行 (第31回アスファルト ゼミナール)	今後の道路整備と舗装技術の動向 山梨県の道路現況と展望 歴青路面処理の試験舗装追跡調査報告 市町村道舗装と農林道舗装の施工について	坂 上 義 次 郎 中 本 正 則 太 田 健 二 物 部 幸 保

社団法人 日本アスファルト協会会員

社 名	住 所	電 話
<メーカー>		
アジア石油株式会社	(100) 東京都千代田区内幸町2-1-1	03 (506) 5649
大協石油株式会社	(104) 東京都中央区八重洲5-1-1	03 (274) 5211
エッソスタンダード石油株式会社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (584) 6211
富士興産株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-4-3	03 (580) 3571
富士興産アスファルト株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-4-3	03 (580) 0721
富士石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-2-3	03 (211) 6531
出光興産株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内3-1-1	03 (213) 3111
鹿島石油株式会社	(100) 東京都千代田区内幸町2-2-3	03 (503) 4371
興亜石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町21-6-2	03 (270) 7651
共同石油株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-11-2	03 (580) 3711
極東石油工業株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-7-2	03 (270) 0841
丸善石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-5-3	03 (213) 6111
三菱石油株式会社	(105) 東京都港区芝琴平町1	03 (501) 3311
モービル石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-7-2	03 (244) 4359
日本鉱業株式会社	(107) 東京都港区赤坂葵町3	03 (582) 2111
日本石油株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1111
日本石油精製株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1111
三共油化工業株式会社	(108) 東京都港区三田1-4-28	03 (454) 4501
西部石油株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内1-2-1	03 (216) 6781
シェル石油株式会社	(100) 東京都千代田区霞が関3-2-5	03 (580) 0111
昭和石油株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-7-3	03 (231) 0311
昭和四日市石油株式会社	(100) 東京都千代田区有楽町1-11	03 (211) 1411
谷口石油精製株式会社	(512) 三重県三重郡川越町大字高松1622	0593 (64) 1211
東亜燃料工業株式会社	(100) 東京都千代田区一ツ橋1-1-1	03 (213) 2211
東北石油株式会社	(983) 宮城県仙台市中野字高松238	02236 (5) 8141

社団法人 日本アスファルト協会会員

社名	住所	電話	
〔ディーラー〕			
● 北海道			
アサヒレキセイ(株)札幌支店	(064) 札幌市中央区南4条西10-1003-4	011 (521) 3075	大 協
中西瀝青(株)札幌出張所	(060) 札幌市中央区北2条西2	011 (231) 2895	日 石
(株)南部商会札幌出張所	(060) 札幌市中央区北2条西2-15	011 (231) 7587	日 石
株式会社ロード資材	(060) 札幌市中央区北1条西10-1-11	011 (261) 7469	丸 善
(株)沢田商行北海道出張所	(060) 札幌市中央区北2条西3	011 (221) 5861	丸 善
(株)トーアス札幌営業所	(064) 札幌市中央区南15条西11	011 (561) 1389	共 石
葛井石油株式会社	(060) 札幌市中央区北5条西21-411	011 (611) 2171	丸 善
● 東北			
アサヒレキセイ(株)仙台支店	(980) 宮城県仙台市中央3-3-3	0222 (66) 1101	大 協
中西瀝青(株)仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-30	0222 (23) 4866	日 石
(株)南部商会仙台出張所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (23) 1011	日 石
有限会社男鹿興業社	(010-05) 秋田県男鹿市船川港船川字化世沢178	01852(4)3293	共 石
竹中産業(株)新潟営業所	(950) 新潟市東大通1-4-2	0252 (46) 2770	シェル
● 関東			
アサヒレキセイ株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (551) 8011	大 協
アスファルト産業株式会社	(103) 東京都中央区八丁堀4-4-13	03 (553) 3001	シェル
富士鉱油株式会社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03 (432) 2891	丸 善
富士油業(株)東京支店	(106) 東京都港区西麻布1-8-7	03 (478) 3501	富士興産アス
伊藤忠燃料株式会社	(160) 東京都新宿区新宿3-4-7	03 (347) 3961	共 石
関東アスファルト株式会社	(336) 浦和市岸町4-26-19	0488 (22) 0161	シェル
株式会社木畑商会	(104) 東京都中央区八丁堀4-2-2	03 (552) 3191	共 石
国光商事株式会社	(165) 東京都中野区東中野1-7-1	03 (363) 8231	出 光
極東資材株式会社	(105) 東京都港区新橋2-3-5	03 (504) 1528	三 石
丸紅石油株式会社	(102) 東京都千代田区九段北1-13-5	03 (230) 1152	モービル
三愛商事株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-6-3	03 (210) 6290	三 石
三井物産株式会社	(100-91) 東京都千代田区大手町1-2-1	03 (285) 6389	極東石
中西瀝青株式会社	(103) 東京都中央区八重洲1-2-1	03 (272) 3471	日 石
株式会社南部商会	(100) 東京都千代田区丸の内3-4-2	03 (212) 3021	日 石
日本輸出入石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-2-3	03 (211) 6711	共 石
日東石油販売株式会社	(104) 東京都中央区新川2-8-3	03 (551) 6101	シェル
日東商事株式会社	(170) 東京都豊島区巣鴨3-39-4	03 (915) 7151	昭 石
瀝青販売株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-16-3	03 (271) 7691	出 光
菱東石油販売株式会社	(101) 東京都千代田区外神田6-15-11	03 (833) 0611	三 石
菱洋通商株式会社	(104) 東京都中央区銀座4-2-14	03 (564) 1321	三 石
三徳商事(株)東京営業所	(101) 東京都千代田区岩本町1-3-7	03 (861) 5455	昭 石
株式会社沢田商行	(104) 東京都中央区入船町1-7-2	03 (551) 7131	丸 善
新日本商事株式会社	(101) 東京都千代田区神田錦町2-7	03 (294) 3961	昭 石
昭和石油アスファルト株式会社	(140) 東京都品川区南大井1-7-4	03 (761) 4271	昭 石
住商石油株式会社	(160-91) 東京都新宿区西新宿2-6-1	03 (344) 6311	出 光

社団法人 日本アスファルト協会会員

社名	住所	電話
大洋商運株式会社	(103) 東京都中央区日本橋本町3-7	03 (245) 1632 三石
竹中産業株式会社	(101) 東京都千代田区鍛冶町1-5-5	03 (251) 0185 シエル
東光商事株式会社	(104) 東京都中央区京橋1-6	03 (274) 2751 三石
株式会社トーアス	(100) 東京都千代田区内幸町2-1-1	03 (501) 7081 共石
東京富士興産販売株式会社	(105) 東京都港区芝琴平町34	03 (591) 3401 富士興産アス
東京レキセイ株式会社	(150) 東京都渋谷区恵比寿南2-3-15	03 (719) 0345 富士興産アス
東京菱油商事株式会社	(160) 東京都新宿区新宿1-10-3	03 (352) 0715 三石
東生商事株式会社	(150) 東京都渋谷区渋谷町2-19-18	03 (409) 3801 三共・出光
東新瀝青株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-13-5	03 (273) 3551 日石
東洋アスファルト販売株式会社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (584) 6211 エッソ
東洋国際石油株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (552) 8151 大協
梅本石油株式会社	(162) 東京都新宿区新小川町2-10	03 (269) 7541 丸善
宇野建材株式会社	(241) 横浜市旭区笛野台168-4	045 (391) 6181 三石
ユニ石油株式会社	(100) 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1	03 (503) 4021 シエル
渡辺油化興業株式会社	(107) 東京都港区赤坂3-21-21	03 (582) 6411 昭石
横浜アスファルト販売株式会社	(220) 横浜市西区高島2-12-12	045 (441) 9331 エッソ

● 中 部

アサヒレキセイ(株)名古屋支店	(466) 名古屋市昭和区塩付通4-9	052 (851) 1111 大協
千代田石油株式会社	(460) 名古屋市中区栄1-24-21	052 (201) 7701 丸善
富士フロー株式会社	(910) 福井市下北野町東坪3字18	0776 (24) 0725 富士興産アス
名古屋富士興産販売(株)	(451) 名古屋市西区庭町2-38	052 (521) 9391 富士興産アス
中西瀝青(株)名古屋営業所	(460) 名古屋市中区錦町1-20-6	052 (211) 5011 日石
三徳商事(株)名古屋営業所	(453) 名古屋市中村区則武1-10-6	052 (452) 2781 昭石
株式会社三油商會	(460) 名古屋市中区丸の内2-1-5	052 (231) 7721 大協
株式会社沢田商行	(454) 名古屋市中川区富川町1-1	052 (361) 7151 丸善
新東亜交易(株)名古屋支店	(453) 名古屋市中村区広井町3-38	052 (561) 3511 三石
静岡鉱油株式会社	(424) 静岡県清水市袖師町1575	0543 (66) 1195 モービル
竹中産業(株)福井営業所	(910) 福井市大手2-4-26	0776 (22) 1565 シエル

● 近畿

赤馬瀝青工業株式会社	(531) 大阪市大淀区中津3-10-4-304	06 (374) 2271 モービル
アサヒレキセイ(株)大阪支店	(550) 大阪市西区北堀江5-55	06 (538) 2731 大協
千代田瀝青株式会社	(530) 大阪市北区此花町2-28	06 (358) 5531 三石
富士アスファルト販売株式会社	(550) 大阪市西区京町堀3-20	06 (441) 5159 富士興産アス
平和石油株式会社	(530) 大阪市北区宗是町1	06 (443) 2771 シエル
平井商事株式会社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1-43	06 (252) 5856 富士興産アス
関西舗材株式会社	(541) 大阪市東区横堀4-43	06 (271) 2561 シエル
川重商事株式会社	(651-01) 神戸市生田区江戸町98	078 (391) 6511 昭石・大協
木曾通産株式会社	(550) 大阪市西区九条南通4-26-906	06 (581) 7216 大協
北坂石油株式会社	(590) 堺市戒島町5丁32	0722 (32) 6585 シエル

社団法人 日本アスファルト協会会員

社名	住所	電話
株式会社 松宮物産	(522) 彦根市幸町32	07492 (3) 1608 シェル
丸和鉱油株式会社	(532) 大阪市淀川区塚本2-14-17	06 (301) 8073 丸善
三菱商事(株)大阪支社	(530) 大阪市北区堂島浜通1-15-1	06 (343) 1111 三石
中西瀝青(株)大阪営業所	(532) 大阪市淀川区西中島3-18-21	06 (303) 0201 日石
大阪アスファルト株式会社	(531) 大阪市大淀区豊崎5-8-2	06 (372) 0031 富士興産アス
大阪菱油株式会社	(541) 大阪市東区北浜5-11	06 (202) 5371 三石
株式会社 菲芳礦産	(671-11) 姫路市広畑区西夢前台7-140	0792 (39) 1344 共石
三徳商事株式会社	(532) 大阪市淀川区新高4-1-3	06 (394) 1551 昭石
(株)沢田商行大阪支店	(542) 大阪市南区鰻谷西之町50	06 (251) 1922 丸善
正興産業株式会社	(662) 西宮市久保町2-1	0793 (34) 3323 三石
(株)シェル石油大阪発売所	(530) 大阪市北区堂島浜通1-25-1	06 (343) 0441 シェル
梅本石油(株)大阪営業所	(550) 大阪市西区新町北通1-17	06 (351) 9064 丸善
山文商事株式会社	(550) 大阪市西区土佐堀通1-13	06 (443) 1131 日石
横田瀝青興業株式会社	(672) 姫路市飾磨南細江995	0792 (35) 7511 共石
アサヒレキセイ(株)広島支店	(730) 広島市田中町5-9	0822 (44) 6262 大協

● 四国・九州

アサヒレキセイ(株)九州支店	(810) 福岡市中央区鳥飼1-3-52	092 (77) 7436 大協
畠 矿 油 株 式 会 社	(804) 北九州市戸畠区牧山新町1-40	093 (871) 3625 丸善
平 和 石 油 (株) 高松支店	(760) 高松市番町5-6-26	0878 (31) 7255 シェル
今 別 府 产 業 (株)	(890) 鹿児島市新栄町15-7	0992 (56) 4111 共石
入 交 产 業 株 式 会 社	(780) 高知市大川筋1-1-1	0888 (22) 2141 富士興・シェル
伊藤忠燃料(株)福岡支店	(812) 福岡市博多区博多駅前3-2-8	092 (444) 8353 共石
株式会社 カンダ	(892) 鹿児島市住吉町1-3	0992 (24) 5111 シェル
九 州 菲 芳 矿 产	(805) 北九州市八幡区山王町1-17-11	093 (66) 4868 三石
丸 菲 株 式 会 社	(812) 福岡市博多区博多駅前1-9-3	092 (43) 7561 シェル
西 岡 商 事 株 式 会 社	(764) 香川県多度津町新町125-2	08773 (2) 3435 三石
三 協 商 事 株 式 会 社	(770) 徳島市万代町5-8	0886 (53) 5131 富士興産アス
三陽アスファルト株式会社	(815) 福岡市南区上盤瀬町55	092 (541) 7615 富士興産アス
(株)シェル石油徳島発売所	(770) 徳島市中州町1-10	0886 (22) 0201 シェル

☆編集委員☆

阿部 賴政	高見 博
石動谷英二	多田 宏行
牛尾俊介	田中 宏
加藤兼次郎	南雲 貞夫
黒崎 勲	萩原 浩

藤井 治芳
松野 三朗
真柴 和昌
武藤 喜一郎

アスファルト 第111号

昭和52年3月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区芝西久保明舟町12

TEL03-502-3956

本誌広告一手取扱

株式会社 広業社

〒104 東京都中央区銀座8の2の9 TEL 03-571-0997代