

アスファルト

第30巻 第154号 昭和62年12月発行

154

—創立30周年記念号—

| | | |
|------------------|------------|-----|
| アスファルト舗装の思い出 | 谷 藤 正 三 | 1 |
| アスファルト協会30年の歩み | 鹿 島 實 | 3 |
| 舗装とのかかわり | 高橋国一郎 | 7 |
| 私とアスファルト協会 | 井 上 孝 | 9 |
| 座談会 | | |
| アスファルト舗装技術の推移と展望 | 司会 山 下 弘 美 | 11 |
| アスファルトの歴史 | | 26 |
| アスファルト史年表 | | 99 |
| 統 計 | | 165 |

第56回アスファルトゼミナール開催予告 (63.2.10仙台市)

巻頭

ASPHALT

社団法人 日本アスファルト協会
JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

***** 第56回 アスファルトゼミナール開催のご案内 *****

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、恒例の弊協会主催の「アスファルトゼミナール」を下記要領にて開催致します。

内容等参考の上、奮ってご参加くださいますようご案内申し上げます。

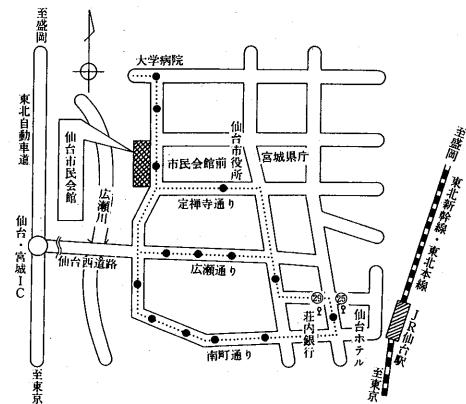
敬 具

記

1. 主 催 社団法人 日本アスファルト協会
2. 協 賛 社団法人 日本アスファルト乳剤協会
3. 後 援 社団法人 日本道路建設業協会、社団法人 日本道路建設業協会東北支部、
社団法人 日本アスファルト合材協会、東北6県アスファルト合材協会、東北道路舗装協会
4. 開催日時 昭和63年 2月10日 (水) 9:40~16:10
5. 会 場 仙台市民会館大ホール (案内図参照)
仙台市桜ヶ岡公園4-1 ☎022-262-4721
6. 内 容 裏面「プログラム」参照
7. 申込方法 昭和63年 1月20日までに下記参加申し込み書に
○○○○
必要事項をご記入のうえ会費を添えて現金書留でお申
し込み下さい。 申し込み受付次第受講券、領収書を
お送りいたします。
8. 申込先 社団法人 日本アスファルト協会 アスゼミ係
〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7 和孝第10ビル
☎03-502-3956
9. 参加費 4,000円
10. 参加人数 600名 (締切日以前でも定員になり次第締め切らせ
ていただきます。)
11. その他の
 ①払い込み済みの参加費は、不参加の場合でも払い戻しい
たしません。参加者の変更をすることは差し支えありま
せん。なお、不参加者には後日テキストを送付致します。
 ②宿泊のあつ旋は、勝手ながら致しませんので、各自にて
お願いします。
 ③会場には駐車設備がありませんので、車でのご来場は、
ご遠慮願います。

.....キリトリ線.....

〔案内図〕



〔バス〕

仙台駅前→市民会館前 (所要15分)

●交通局 大学病院前行 (広瀬通一番町)

又は定禪寺通経由)

のりば ⑫ 番 (莊内銀行前) 約5分毎

●中央循環線 (一番町経由)

のりば ⑮ 番 (仙台ホテル前) 約15分毎

〔タクシー〕

JR仙台駅→仙台市民会館 約2km 10分

第56回 アスファルトゼミナール参加申込書

| | | |
|---------|------|-----|
| 勤務先 | | |
| 所在 地 | 〒 | Tel |
| 申込責任者氏名 | | |
| 所属・役職 | | |
| 参加人数 | 合計 名 | |

プログラム

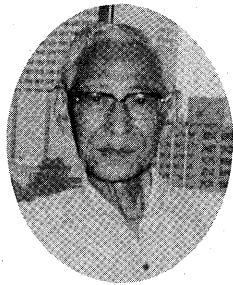
開催月日 昭和63年2月10日（水） 9：40～16：10

開催場所 仙台市民会館大ホール

仙台市桜ヶ岡公園4-1 ☎022-262-4721

| | |
|-------------------------------|--------------|
| 1. 挨拶 | 9：40～9：55 |
| 社団法人 日本アスファルト協会会長 | 鹿島 實 |
| 建設省東北地方建設局長 | 吉越治雄 |
| 宮城県庁土木部長 | 藤井崇弘 |
| 仙台市建設局長 | 清野辰夫 |
| 2. 講演にあたって | 9：55～10：15 |
| 社団法人 日本アスファルト協会名誉会長 | 谷藤正三 |
| 3. 第10次道路整備五箇年計画と高規格幹線道路網について | 10：15～11：15 |
| 建設省道路局企画課道路経済調査室長 | 橋本鋼太郎 |
| 4. 雪寒地域の克雪技術と舗装事業 | 11：15～12：25 |
| 建設省道路局企画課道路防災対策室長 | 酒井 孝 |
| (昼食休憩) | 12：25～13：25) |
| 5. 最近の舗装材料について（ひび割れ・摩耗を含め） | 13：25～14：45 |
| 建設省土木研究所道路部舗装研究室長 | 安崎 裕 |
| (休憩) | 14：45～14：50) |
| 6. 建設技術の共同開発と、技術活用パイロット事業について | 14：50～16：10 |
| 建設省関東地方建設局関東技術事務所副所長 | 成田保三 |
| (講師は都合で変更することがあります) | |

アスファルト舗装の思い出



社団法人 日本アスファルト協会

名誉会長 谷 藤 正三

アスファルト協会創立30周年を迎え、心より御
慶び申し上げます。

顧みますと、アスファルト協会が創立されましたのは戦後の混乱が漸く集結した昭和32年でありました。遡ること3年、29年には第1次道路整備5ヶ年計画が発足しており、30年代当初はやがて来るべき道路の時代を迎えて世の中には青雲の気運が萌し、そして多くの土木技術者は世界の道路技術者たるんと日夜研鑽に励んでいた頃であります。

話が前後しますが、25年6月に始まる朝鮮戦争に備え、兵器の修理及び石油精製の再開がわが国に於いてなされるであろうという記事が「東洋経済」にスクープされておりました。この記事を読んだとき、アスファルトの入手は容易になるであろうと直感しましたが、その後の進展はまさにその通りでありました。

また、それまでコンクリート舗装が主流を占めていたのでありますが、全く劣悪なる状態にあった道路舗装の延長を1キロメートルでも延伸させるためにはアスファルト舗装の採用が当を得たものと判断されたのであります。即ち、安価なローカルマティリアルを採用した路盤をしっかりと作り、その上にとりあえずブラックベースを作ることによって舗装延長が飛躍的に伸びるものと想定されました。

ところで、私は戦前、戦後と土質を中心に研究

を進めて参りましたが、昭和24年にはGHQ及び建設省の命により舗装技術の研修のために米国に派遣されました。そこで学んだ最大のものは「本で読んだだけの知識は不可である。地質条件、気象条件等の国情の違いを充分考慮に入れなければ技術の発達は有り得ない」ということでした。また、米国アスファルト協会や各地の試験所など地道な研究の一端にふれ、目の開かれる思いが致したのであります。

そして、帰国後、25年には米国のアスファルトイnstituteのマニュアルを基礎に、彼我の違い、特に降雨条件と土質条件の違いを加味して、道路技術叢書第6集「アスファルト舗装要綱」を道路協会から刊行することができました。従って、第1次道路整備5ヶ年計画の推進に当って必要となるアスファルトの需給の確保及び扱るべき技術基準について不安がない状態になっていたと言えます。

当時の道路は全く劣悪な状態にあり、第1次5ヶ年計画の予算1億円を持って舗装をするとして、アスファルト舗装で実施すればコンクリート舗装に比較して5ヶ年で約4千キロメートルも延長を伸ばすことが計算されました。これらの結果を当時の米田技監に御説明し、了解を得たのち、アスファルト舗装の採用が本格化した訳であります。即ち前述のように技術基準の完成、製品の再開、そして延長を1キロメートルでも伸ばす必要があ

ったことなどアスファルト舗装の採用は、いわば時代の流れでもあったように思われるのです。

当時、白か黒かの二者択一の議論がありました。コンクリートでも養生の出来る等、適材適所でも使い方は考えられた訳で、実際にも何個所かで試験舗装を実施していました。ちなみに、鉄鋼を使用し維持修繕費も含めると18年でトントンになるという結果がありました。このように適材適所フレキシブルに対応していくべきであるという考え方は、現在でも変わりません。

このような状況の中で、戦後の直轄国道におけるアスファルト舗装の推進の第一号としては関東4号権現堂堤の舗装に取り組んだのであります。そこには現在、我国の道路建設を支える方々が新進気鋭の若手技術者として集り日夜奮闘していたのであります。この間の経緯については高橋国一郎氏が思い出を述べておりますので省略します。このようにアスファルト舗装の進展は道路整備5ヶ年計画とともにスタートしたのですが、ローカルマテリアルによる路盤とアスファルト層による組み合わせによって国道1号を初めとして主要な国道は劣悪な状態からいち早く脱することが出来たのであります。

一方、初期のアスファルトの供給は誠にお粗末な状況にありました。使用する側も勿論でありますが、肝心の供給する側でも黒いものがドラム缶に入っているはアスファルトであるといった具合で、品質の確保や技術的な検討はお寒い限りであります。米国の研究所、各地の試験所の状況を思い浮かべたとき、技術の進歩のために何とかしなくてはならないと考えておきました。

そこで当時のアスファルト協会の南部勇会長に相談したところ大変な御賛同を得、早速、協会の啓蒙活動の一環として雑誌の発刊、講習会の開催等につながった訳であります。道路に対する世論に呼応して、協会には熱い期待が寄せられ、その後の各地の講習会はどこも超満員の状況であります。

した。

このように30年の協会の歴史を振り返るとき、社会情勢に対応して活動が活発に行われて来たことが昨日のことのように思い起こされます。ところで、最近の情勢は誠に予断を許さないものがあり、例えば、全国的な都市化社会への進展に対する舗装技術の支援は必ずしも充分ではないように見受けられます。

歴史的展望についてはさておき、都市計画、あるいは町作りの基本的理念の欠如のまま今日の都市問題の混乱を招いている訳ですが、その中で舗装の役割は極めて重要であります。例えば、商店街や、モール等の地区構成とそこに必要とされる快適性等の機能とのバランスから、望ましい舗装は何か等、勉強しなければならないことが山積みしているものと言えます。

しかし乍ら、これらの面に関する協会の対応は手薄であり、道路事業が続けばアスファルト使用量も増えるという考え方まさに「甘え」であると言わざるを得ません。都市化、国際化の中で多面的なニーズにどのように応えるか。現在のアスファルトでどこまで可能か、あるいは新しい材料との複合化を考えられないのか。既存の枠からは勿論、国内という枠からも一步外に出てフレキシブルに、そして軽い気持ちで種々の試みを勇敢に実施して行かなければなりません。

今や昭和10年代生まれの方々が地建局長となり、時代は変わりつつあるのであります。自ら発想が異なり、舗装も土木や化学の枠内を離れつつあります。いわば、座標転換の時代を迎えて世の中は大きく変わろうとしています。幸いアスファルト協会に於いても利用者を中心に若い人達の勉強会が着実に進んでいると聞いています。単に利用者のみにとどまらず供給者、製造者共に新しい時代の波に真剣に取組み更なる発展を切望してやまないものであります。



アスファルト協会 30年の歩み

社団法人 日本アスファルト協会

会長 鹿島 實

1. はじめに

日本においてアスファルトが使われたのは、土器の破損した箇所への接着用として利用されていた縄文時代にさかのぼることができる。しかしながら、アスファルトが本格的に使われるようになったのは明治時代で、またアスファルトに関する団体の創設は、大正時代に入ってからのことである。

大正2年11月、秋田県内における石油ならびに土瀝青（天然アスファルト）業者およびその関係者によって、「秋田石油鑛業會」が設立された。会員は正会員、通常会員、賛助会員にわかつており、鑛業者および製油業者を正会員とし、通常会員は関係業界の有志、賛助会員は県内の石油事業および本会の功労者となっていいる。

事業としては、県内の原油や生産額、抗数等の調査を行って会員へ報告したり、事業用地に関する契約に対し標準規約を作成しその統一を図り、時々講演会を開くなどしていた。その後、秋田県秋田郡豊川村では、石油鑛業者がお互いの利害関係が密接にからんでいることから、これら業者が大正6年6月に合い集って「豊川鑛業會」を創立した。そして共同利益の増進、事実上の共通点の統一を行い、また消防隊を置き、あるいは医療上に関し連絡を取り合っていた。

しかしながら、これら団体は主として業界の互助の面を中心に活動しているので、アスファルトの調査研究を中心とした団体としては、大正11年1月、高桑豊代吉氏らによって主催された「アスファルト研究會」が始まりである。

同會は、毎月1回例会を開いて研究事項の発表・討議をし、必要があればこれを公表するのみならず、質疑応答などを行い、将来我が国におけるアスファルト協会（米国アスファルト協会に匹敵する）たらんと抱負を抱いていた。当時のメンバーは、東京市役所・石

油会社の技師ならびに学校の教授等を中心に構成されていた。これがやがて「道路茶話會」となり、そして昭和3年7月、「道路研究會（東京）」（内務省・東京府・東京市その他地方官庁および関係会社の新進道路技術者と各界の長老らによって結成され）へと発展した。道路研究會の主な出版物としては、道路示方書などがある。

その後、昭和10年に日本石油、小倉石油、他8社からなる「アスファルト聯合會」が結成された。昭和16年になりアスファルト類が、すべて石油会社より「石油共販株式会社」（昭和14年9月創立）に一括売り渡され、改めて石油共販よりアスファルト販売業者を通じて需要家に販売されることになり、全国一元の「瀝青配給統制組合」が設立された。これに伴い「アスファルト聯合會」は発展的に解消する事となった。

また、防水関係としては、関東で「京濱アスファルト同業會」、関西で「友効會」がそれぞれ結成されており、これらが母胎となって今日の「社団法人 日本アスファルト同業會」が昭和24年に発足した。

さらに昭和23年4月には、アスファルト販売業者相互の連絡を緊密にし、業界の公正な世論を代表して、アスファルト販売業の改善発達を計ることを目的とした、本協会の前身である「アスファルト販売業者協会」が設立された。

なお、昭和32年ごろには舗装に関しての勉強を行うことを目的に、官民の有志によって舗装研究會が設立され、現在（昭和62年7月）の会員数は251名となっている。

2. 協会の設立

アスファルトの関係者は、既述のように、古くからその需要開発を行なうべく努力していたが、昭和30年代初期には、アスファルトとは何であるか分からぬ人

やドラム缶の中身を知らないで売っている人もあるほどであった。

そこで、業者自体としても勉強し、品質の改良や需要の開発に積極的に取り組んでいこうということになり、それまでのアスファルト販売業者に加えてアスファルト生産会社である石油会社の加入により「アスファルトの利用拡大、品質の改善および各用途に於ける有効利用の研究を計ることを以て、社会の進運に寄与する」ことを目的として、昭和32年12月に新たに任意団体として「日本アスファルト協会」を設立することになり、初代理事長として南部勇氏（南部商会社長）が選任された。

当時の会員は、ディーラー35社（正会員）、メーカー8社（賛助会員）で構成され、事務所は中央区新富町の石油会館に置かれた。協会の公の仕事として我が国で初めてのアスファルトの専門誌（道路技術者とアスファルト関係のエンジニアとの協力の場）を刊行することになり昭和33年4月に記念すべき第1号を出版した。当時は、年6回発行、各5,000部を印刷、関係省庁や施工業者等の需要家へ無償配布を行った。

また、昭和33年7月、米国のアスファルトイnstitute（以下AIと略す）へ本会の創立を知らせたところAIより同会の出版物の無料転載・翻訳出版を認可・その他資料の交換を図ろうとの好意的な回答を得、その後今日までアスファルト誌に海外情報・技術資料等について掲載を行っている。

また、昭和33年8月には、本協会主催により、建設省、道路公団・都庁・主要道路業者および本協会役員が参加して、石油連盟において第1回の需要懇談会を開催した。以来、昭和45年まで毎年2回定期会合を持ち、各年度および長期の需要予測を行っていた。

3. 公益法人化と経済活動の分離

「アスファルトに関する品質の改善および使用技術の向上を図り、もって関連産業の進歩発展と道路・建築物等公共施設の整備拡充およびその促進に寄与することを目的に、それまでの任意団体を発展的に解消することになり、昭和35年2月に通商産業省から社団法人として認可され、初代会長に南部勇氏が選任された。この時の会員はメーカー10社、ディーラー40社で、会費はメーカー月20,000円、ディーラー月2,000円であった。

また、当時は、法人化を契機として、協会は技術的、研究的な機関に徹することとなり、市場調整に関する経済関係事業に対しては、全国石油商業組合連合会にアスファルト部会が新設されて、そこで行うこととなつた。

このような環境下にあって、アスファルトの需要開拓を押し進めているうえからも、昭和35年4月にオランダ・シェルのヴァン・アズベック氏が来日した機会を利用して協会は「水利工事とアスファルト」と題する講演会が開催するなど、アスファルトの需要開拓の努力が続けられた。

そして、アスファルト舗装の工事が活発化し夜間施工も始まるなどのほか、農林省が干拓堤防にアスファルトを利用、運輸省が港湾波浪防止堤防にアスファルトを利用するといったようにアスファルトの需要も増えてくるようになった。

4. アスファルトゼミナールの開催

先に述べたようにアスファルトの需要も徐々に増えたが、より一層の需要開発を促進するため全国規模の講習会を企画し、準備委員として建設省・日本道路公団等の方々の協力方をお願いして検討をすすめてたところ、昭和36年11月に第1回の「アスファルト舗装ゼミナール」（第2回より「アスファルトゼミナー」と改称）を東京において開催することが出来た。この時は、全国から官民1,000人もの申込みがあったにもかかわらず、会場の都合で700人に限らざるを得なかつたほど全国的にアスファルトがいかに注目されているかを痛感させられた。この記念すべき第1回が開催されて以来、これまでに55回に達し、毎回とも極めて盛会である。なおこれまで開催された場所を表-1に示す。

5. 技術研究事業

協会発足と同時に技術研究に対しても積極的に取り組み、昭和35年8月には日本国有鉄道（以下国鉄と略す）施設局保線課・国鉄技術研究所と提携し、国鉄千葉管理局の協力を得て、総武線新検見川～船毛～西千葉間にアスファルト道床を試作した。これは、道床が列車走行の振動によって石粒の粒間摩擦が減少して移動しやすくなり、ゆるみを生じるため、これを防ぐためにアスファルトによって粒間を結合することが目的

表-1 開催地

| | | | | | | |
|------|----------|----------------------------|------|---------|----------------|------------------------------|
| 第1回 | 昭和36年11月 | 東京 | 第30回 | 昭和51年5月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第2回 | 36年6月 | 名古屋市 | 第31回 | 51年7月 | 甲府市 | |
| 第3回 | 37年12月 | 東京 | 第32回 | 51年12月 | 札幌市 | |
| 第4回 | 38年2月 | 札幌市 | 第33回 | 52年5月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第5回 | | 会員のための講習会・見学会 | 第34回 | 53年3月 | 東京 | |
| 第6回 | 38年6月 | (宝塚市講習会・名神高速道路 鍋田干拓地見学) | 第35回 | 53年6月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第7回 | | | 第36回 | 54年2月 | 京都市 | |
| 第8回 | 38年11月 | 大阪市 | 第37回 | 54年6月 | 土木研究所見学会・会員研修会 | |
| 第9回 | 39年6月 | 広島市 | 第38回 | 54年11月 | 名古屋市 | 会員研修会 |
| 第10回 | 39年6月 | " パネルディスカッション | 第39回 | 55年12月 | 仙台市 | |
| 第11回 | 39年11月 | 東京 パネルディスカッション | 第40回 | 55年7月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第12回 | | | 第41回 | 55年11月 | 港湾技研見学会・会員研修会 | |
| 第13回 | 40年2月 | 仙台市 | 第42回 | 56年2月 | 高松市 | |
| 第14回 | 40年6月 | 福岡市 | 第43回 | 56年7月 | 大阪市 | 会員研修会 |
| 第15回 | 41年4月 | 金沢市 | 第44回 | 57年1月 | 木更津市 | 会員研修会 |
| 第16回 | 42年9月 | 東京 | | | | (セミブローン試験施工現場見学) |
| 第17回 | 43年12月 | 名古屋市 | 第45回 | 57年10月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第18回 | 44年11月 | 岡山市 | 第46回 | 58年2月 | 名古屋市 | |
| 第19回 | 45年11月 | 福岡市 | 第47回 | 58年6月 | 東京 | 会員研修会 |
| 第20回 | 46年2月 | 新潟市 パネルディスカッション | 第48回 | 59年2月 | 福岡市 | |
| 第21回 | 46年6月 | 和歌山市 | 第49回 | 59年6月 | 筑波 | 会員研修会 |
| 第22回 | 46年7月 | 鹿児島市 | | | | (農業土木試験所・工業技術院研究 センター見学会) |
| 第23回 | 47年2月 | 札幌市 | 第50回 | 60年2月 | 札幌市 | |
| 第24回 | 47年7月 | 高松市 | 第51回 | 60年6月 | 仙台市 | 会員研修会 |
| 第25回 | 48年2月 | 仙台市 | 第52回 | 61年2月 | 広島市 | |
| 第26回 | 48年7月 | 広島市 | 第53回 | 61年6月 | 新潟市 | 会員研修会 |
| 第27回 | 49年11月 | 京都市 | 第54回 | 62年2月 | 京都市 | |
| 第28回 | 50年10月 | 鹿児島市 | 第55回 | 62年6月 | 名古屋市 | 会員研修会 |
| 第29回 | 50年12月 | 山形市 | | | | |

であった。

昭和38年9月には、建設省と共同でアスファルト舗装破壊原因調査のためのアスファルトの物理試験を行った。

昭和41年には、運輸省より委託をうけて空港舗装についての研究を行い、その後44年には、東京国際空港より空港舗装の研究を委託された。

また、建設省から建設技術研究補助金の交付を受け、昭和46年には、融雪時の道路現場における補修材料の開発を目的とした研究を行い、昭和48年には、市町村を対象とした軽交通道路の舗装として歴青路面処理工法の研究開発を目的とした研究を行い、さらに昭和52年には、重交通道路におけるアスファルト舗装の流動対策に対処すべきアスファルトを開発することを目的に研究を行い、セミブローンアスファルトを開発した。

なお、昭和50年には工業技術院より委託を受けて石油アスファルトのJISを見直しを行っている。そして、協会独自の事業としては、昭和49年より毎年市販アスファルトの性状調査を行ってきてている。

このように、協会はアスファルトの有効利用を目的とした研究開発に積極的に取り組んできた。

6. 協会の組織強化と委員会活動

法人化して10年にもなると本協会も、アスファルトに関する各種研究開発、「アスファルト」誌をはじめ各種刊行物の発行、アスファルトゼミナーの開催等の事業を通じて、我が国のアスファルト関連産業の中心的機関として指導的役割を果たすようになった。

この間、アスファルトの需要も増大してゆき、利用面でも道路・護岸・水利等多方面にわたる用途が開発

された。

このような時期に、本協会はアスファルト利用を促進することにより、関連産業の一層の発展を期すため、昭和45年10月、協会の組織および事業内容の全般にわたって強化拡充を図ることになった。その主な変更事項は以下の通りである。

- (1)本協会の維持発展と事業遂行におけるメーカーの責任体制を充実するため、組織面および財政面におけるメーカー負担を強化した。
- (2)今後ますます多角化・大規模化して行く本協会の事業を裏づける財源を確保するため、会費の内容を変更した。
- (3)下記の必要から、協会事業が弾力的に、運営され得るよう全般にわたって配慮した。
 - イ. 石油・建設・厚生など多角的な行政政策の線に沿って本協会の事業を遂行して行くため、関係諸官庁および関連公共事業体との連絡を密にし、その指導と協力を十分に受け入れて行く。
 - ロ. 本協会の事業目的の延長として、必要な場合は、本協会の活動の場を本邦のみに限定せず、国際的な視野および舞台において目的を遂行する。

なお、この時点より会長は、石油メーカーから選出されることとなり、西本龍三氏(三菱石油常務取締役)が選任された。(副会長には石油メーカーより1名、ディーラーより1名選出されることになった。)

この組織の充実にともない協会内に下記のような委員会を設置したが、これが今日の委員会構成の基礎となっている。

委員会としては、アスファルトの品質、利用上の技術問題に対処し、需要の開発を促進することを目的に「需要開発委員会」を設けた。その後、この委員会は昭和50年4月より「技術委員会」と改称し、今日に至っているが、アスファルトの有効利用を目標にアスファルトそのものの品質の研究を中心に活動を行っている。

このほかにゼミナールの企画、運営を目的とした「ゼミナール委員会」、「アスファルト」誌の企画、編集を目的とした「編集委員会」、需給計画・需要見通し・用途別需要の把握を目的とした「需給委員会」、海外のアスファルト事情調査を目的とした「海外調査委員会」などが設置された。

その後需給委員会と海外調査委員会とは、昭和49年5月に併合して「調査委員会」と改められたが、アスファルトの需要実態調査・流通実態調査・需要開発調査などをを行うことを目的に活動しており、調査した資料をもとに「アスファルトポケットブック」「アスファルト統計月報」等を作成している。

なお、昭和47年には、協会の企画・運営を理事会で審議する前に検討を行う「企画委員会」が設置された。

また、アスファルト舗装技術に関する諸問題のうち、日本アスファルト協会として研究として研究の必要性が高いと判断されるテーマで我が国において緊急に解決を迫られている課題についての調査研究を目的に、昭和47年に「アスファルト舗装技術委員会」が設けられたが、以来、時代のニーズにあったテーマを取り上げて活動が行なわれている。

7. おわりに

ふりかえってみると、高度経済成長に伴う公共事業の進展により道路整備が促進された昭和30年～40年代にかけてはアスファルトの需要も飛躍的に伸び、これにともない日本アスファルト協会も順調に発展してきた。

しかしながら、昭和50年代に入るといわゆる低成長の時代となり、公共事業は抑制され道路事業もマイナス成長あるいは微増といった状態になり、これに連動するアスファルト需要も影響をこうむる結果となつたが、アスファルトの品質に対する要求は年々高まってくるようになり、協会の活動もこれに即応した形で活動を行ってきた。

アスファルトは、今後もそれぞれの利用分野において有用な材料として、時代の要請に対応していくねばならないが、具体的に今後どのような対策・研究・開発を講じていけば良いのか、非常に難しい時期にさしかかっているように思われる。本協会としては、各種委員会の機能を十二分に活用してこれに対処し、協会の発展に努力を傾注していく考えである。

おわりに、今まで陰になり日向になりして協会を支えて下さってきた関係官庁をはじめ、関係団体そして会員の皆様方にお礼申し上げるとともに、今後ともご支援を賜りますようお願い申し上げる。

(日本石油株式会社 常務取締役 工学博士)



舗装とのかわり

・社団法人 日本道路協会

会長 高橋 国一郎
(本協会顧問)

日本アスファルト協会は本年が30周年記念の年にあたられる由、心からお祝い申し上げます。協会が設立された昭和32年と言えば、昭和29年の第一次道路整備5ヵ年計画が発足して間もない頃で、ちょうど私は建設省関東4号国道工事々務所で舗装の仕事を手がけようとしておりました。

当時の建設省直轄の舗装工事はその殆どがセメントコンクリート舗装であって、瀝青系舗装は皆無に等しいと言ってよかったです。なるべくアスファルトを使うようにという本省の方針もあってアスファルト舗装の施工がふえようとする趨勢にありました。

しかし、直轄ではアスファルト舗装の経験は全くなかったので、勉強の場にしたいと言う局長の佐藤寛政さん、専門官の谷藤正三さんらの御意向もあって、昭和32年、埼玉県幸手町と栗原町間の利根川堤防通称権現堂堤に、はじめてのアスファルト舗装を施工することになりました。当時はまだ構造設計の基準さえありませんでしたから、大手舗装会社6社の競争設計と言う形をとり、それぞれの独自の設計案のうち審査によって最終断面を決定しました。

翌33年には、アスファルト舗装の施工管理の勉強のため国産のアスファルトプラントが導入され、後任の所長の長尾満さん、菊地三男さんらによって施工されました。土木研究所の故竹下春見さんは現場に常駐するなどされ、貴重なデータを蓄積することが出来ました。

この現場には、本省建設機械課によってすでに輸入されていたロードスタビライザが持ち込まれ、機械化協会の委員会によるソイルセメントの現場

実験の場を提供しました。この機械の施工能力には制限があって、本施工の幸手バイパスではソイルセメント路盤を2層仕上げとしたため必ずしも成功したといえませんが、事務所の多田宏行、萩原浩、土木研究所の竹下春見博士をはじめとする岩間滋、田中淳七郎、松野三朗の諸君の協力によってソイルセメントの設計施工に関する多くの情報が得られ、昭和36年のアスファルト舗装要綱改訂に多大の貢献をいたしました。

同じ頃、国道15号銀座通りでは大型機械化施工を導入した夜間の舗装打換え工事が始まりました。夜の11時の開始とともにショベル、リッパなどの重機を搬入し、翌朝7時には、路面電車をはじめとする交通に開放されなければなりません。大東京の真中に重機類を持ち込む夜間工事というのは当時ではめずらしく、大都市における舗装修繕工事の新しい形態ができ上がったと言えるでしょう。

ホワイトベースを有する舗装の早期交通開放のひとつの解決策はプレキャストコンクリート版の採用あります。昭和33年の1級国道6号墨田区内の試験舗装では、人力施工に頼らざるを得ないため個々のブロックの寸法が小さくなり、舗設中あるいは交通開放後のブロックの移動がさけられず後に欠陥を生じましたが、聞かれる最近のプレキャストコンクリート版による打換え工事の先駆をなしたと言えるでしょう。

昭和36年には日本道路協会アスファルト舗装要綱の改訂があり、舗装委員会の幹事役として参加させて頂きました。改訂後の新要綱に示すCBR法で設計されたアスファルト舗装には、比較的早い時期に破壊を生ずる事例のあることを見聞し、地

方道課の舗装担当補佐として、舗装厚が十分ではないかも知れないということを実感しました。そして同課の専門官時代には、アスファルト舗装の構造設計に関して2, 3の問題点を指摘させて頂きましたが、37年頃にAASHO道路試験の成果が公表されるなどして、すでに次回改訂に向けての情勢は着々と整えられていたのでした。

昭和39年の道路整備5ヵ年計画に組み込まれた国庫補助による未改良道路の舗装、いわゆる簡易舗装の施工はわが国の舗装史上画期的と言わなければなりません。当時の河野建設大臣は、物資輸送の根幹となる道路の未整備はわが国産業発展の隘路であると看破され、ヨーロッパ歴訪から帰られた尾上局長のイギリス式現道舗装の考え方を容れ、県道以上は今後10ヵ年間にすべて舗装すべきであるとの方針を打ち出されました。

そこで会計検査院とも協議のうえ、7年間程度の寿命を期待することを前提に基準の作成に取りかかり、半年位の非常に短期間に簡易舗装要綱を完成させ出版しています。昭和38年に予算要求されたものが39年には予算化され、政令改正も迅速に行われています。砂利道の砂塵に家屋中がまみれていた当時の一般状況では、舗装を要望する陳情も非常に多かったのに比べ、簡易舗装が発足して10年も経過した頃には舗装に関する陳情はほとんど聞かれなくなり、簡易舗装がわが国の舗装率の向上にいかに寄与したかを肌で感じることができました。

1962年(昭和37年)に公表されたAASHO道路試験の報告書は、全世界の舗装技術者に貴重な情報を探しましたが、わが国においても昭和42年のアスファルト舗装要綱の改訂に多大の影響を与えました。しかし、この報告書は英文もあり、かつ非常に膨大であって、わが国では少数の研究者を除いて、舗装の設計、施工の実務にたずさわる大多数の技術者にはほとんど無縁のものであったため、昭和41年にアメリカHRBの許可を得たうえで当時は若手の6氏(多田、柳田、岩間、萩原、松野、福田)によって抄訳され、セメント協会によって出版されました。この書はAASHO報告書

の単なる抄訳ではなく、最終章に全員の討論のすえまとめられた考察を加え、特にアスファルト舗装とコンクリート舗装の比較検討に力点がおかされました。それにはコンクリート舗装の長所に着目して、もっと有効利用をはかるべきであるという主張が隠されていました。

コンクリート舗装と言えば、昭和62年度末には、4,280kmの供用が予定される高速道路では、おそらく延長のほぼ99%がアスファルト舗装であろうと思われます。改めてここに記すまでもありませんが、アスファルト舗装は何といってもイニシャルコストがやすく、メンテナンスが容易であります。20年30年経過して舗装を打換えようという場合、コンクリート舗装が交通の全面的遮断を要するということは致命的であり、また、コンクリート舗装の路面の騒音が高いことも高速道路などでは大きな欠点のひとつです。

わが国では時折り白黒論議がむし返されてきましたが、昨今のハイテク産業華やかな時代に、従来のセメントとアスファルトを凌駕する新しい舗装材料の出現を、あるいは期待してよいかも知れません。しかし、そういう材料はおそらく交通条件、気象条件などが例外的に苛酷な場合にのみ経済的効果が発揮されるように考えられ、イニシャルコストとメンテナンスの両面ですぐれたアスファルトの役割は今後も決して失われるものではないと確信します。

アスファルト協会とはその設立当初から深く係わらせて頂きました。過去を振り返って高く評価されるのは、協会がわが国の舗装の初期、いわば舗装の事始めに当たって多大の功績を残されたことで、具体的に挙げれば、アスファルトゼミナーの主催と機関誌“アスファルト”的発行であります。協会には最近はメーカーも参加しておられます、当初はディラーが中心であったはずであり殊のほか感銘を受けます。今後も協会がアスファルト舗装に関する先駆的役割を失わずに研鑽を積まれることを期待して、古い想い出話の筆をおくことといたします。



私とアスファルト協会

参議院議員

井上 孝

(本協会顧問)

日本アスファルト協会が今年めでたく30周年を迎えたとのこと心からお慶び申し上げます。

日本アスファルト協会が設立された昭和30年代の前半は、まだコンクリート舗装が多く用いられており、ようやくアスファルト舗装への声が聞かれて始めた時代でした。したがって私が昭和30年に淀川工事事務所の香里出張所長として初めて道路工事の現場へ出たときも、もっぱらコンクリート舗装を施工いたしました。今日と違い建設省の工事も直営の時代でしたから、労務や材料の手配のような現場の業務で大変に忙しく、また技術的な面では自分でデータを取りながらそれを基に設計施工をするということで、路盤の厚さや支持力の問題など一生懸命に勉強もしました。

この現場経験のあと、昭和32年から近畿地方建設局の機械課長をやりましたが、その時にかまきりのような格好をしたヒータプレーナを導入して路面の補修をいたしました。これが私とアスファルト舗装との出会いで、アスファルトとの付き合いは補修からということになります。

また昭和33年に大阪国道工事事務所でアスファルトプラントをいじりました。当時は直轄直営の気風といいますか、役所にいながらかなり自由に技術的な試行をする機会が与えられましたから、大変に良い経験をさせていただいたわけあります。この点は今の人には少ないとろかと思います。これらの現場における経験から、舗装技術はやはり理屈よりは経験であるという考え方を持つ

ようになり、後にアスファルトゼミナールのご挨拶でもこのことを申し上げている次第です。

昭和35年に建設省道路局に参りまして、アスファルト協会との付き合いが始まりました。協会の話が出来ますとすぐに思い出すのが、初代の会長さんをしておられた南部勇さんのことです。今日、アスファルト協会には石油メーカーさんが積極的にご参加になっておりますが、発足当初はディーラーさんの集りでした。このような集りは親睦団体の性格が強いのが通例です。しかし当協会は、技術の普及と研究を目的にしようという大変にアカデミックな南部会長の強い理念で運営され、機関誌「アスファルト」の発行、そしてゼミナールの開催と常にアスファルト舗装技術をリードしてこられました。南部さんは故人となられましたが、その理念が受け継がれて30周年を迎えたことは、創立直後からお手伝いをさせていただいた者の一人として改めて感慨深いものがあるわけであります。

当時、道路舗装に関する技術雑誌としては、「道路」、「道路建設」などがありましたが、ようやく盛んになろうとしていたアスファルト舗装技術にたいしては如何にも情報不足の状態でした。ですから「アスファルト」の発行は誠に時宣を得たものであり、多くの技術者から歓迎されたことは申すまでもありません。今日ではもう道路会社の幹部になっておられる当時の中堅技術者の皆さんには「アスファルト」誌が机上に届くのを心待ちに

していたという経験があるようです。

お聞きするところによりますと、アスファルトゼミナールは今日もなお引き続いて開催されその回数も55回に及ぶとか、関係者として大変に嬉しく思う次第です。私は道路局で舗装技術にかかわっておりました関係で、各地で開催されたゼミナールに顔を出しご挨拶を申し上げたものです。当初は開催に当たり人集めのようなことまで考えたようですが、これが全く杞憂に終り、参加希望をお断りするのに骨が折れたなどという話も残っております。私自身が直接会場で見ておりましたが、常に大入りの盛況でありました。このことは舗装技術とくにアスファルト舗装の技術にたいして、多くの技術者に渴望があったことと共に、ゼミナールもまたいかに時宣をえたものであったかがわかるわけであります。建設省としましては、当時の道路事業の急激な拡大による舗装技術者の不足と、技術水準の低下を心配しておりましたが、このようなゼミナールによって、技術の向上をお願いできることは大変に有難く、業務の一環としてお付き合いさせていただいた次第です。

昭和35年頃アスファルト舗装要綱の改定の作業が行われておりました。戦後の石油がパラフィン系の中近東アジア産になったことから、これから生産されるアスファルトの質について多くの議論がありました。低温の伸度で分類する方法が採用されました。いずれにしても土木屋さんは化学に弱いものですから、アスファルトのこととなりますと、化学屋さんのお世話にならざるを得ません。この点アスファルト協会を中心に、メーカーさんのご意見をお聞きすることができたのは好都合でした。メーカーと使用者が技術の発展のためにともに協力することは、いつの時代も必要なことは多言を要しません。

昭和41年にヨーロッパ主要国を歴訪する機会をえました。まだ東名高速道路も全通していない時代でしたから、アウトバーンをはじめ縦横にめぐらされた高速道路網に目を見張ってまいりました。今日、わが国の高速道路がようやく4000kmに達し

ようかということで、当時と比較して隔世の感がある訳ですが、これでもようやく41年当時のヨーロッパに追い着いたということろでしょうか。

昭和40年代は道路事業の急成長の時代でしたが、それとともに安全、環境などの問題がでてまいりました。一部の学者先生には道路不要論などのような乱暴な意見をはかれる方もおられました。そのような意見が如何に空論であったかは、今日もはや自動車と道路を除いた生活が考えられないことから明らかであります。その後オイルショックから公共事業の抑制と道路事業もペースダウンの止むなきにいたりました。先日、この間の人口の動態を調べて見ましたところ、道路事業が盛んに行われ道路の延長が伸びていたころは人口の地方分散が進んでおり、この抑制とともに再び人口の大都市集中が始まっていることが分かりました。

このように道路が地方の活性化と国土の有効利用に与える影響は図り知れないものがあります。従いまして今後も高速道路を中心とする幹線道路網の整備は焦眉の急を要する事柄であります。また生活水準の向上から道路にたいする要求も多様化しております。さらに荒廃するアメリカの例を持ち出すまでもなく、道路資産の増加によるメンテナンスもまた必要であります。

協会が発足した当時は、道路事情といえば舗装工事を意味し、それに続く40年代も舗装率の向上が至上命令の時代でした。今日道路は整備率で評価されるように変わってきたが、舗装が道路事業の仕上げ、いうならば道路の顔であることは変わりはありません。従ってアスファルトが過去の道路事業に果たしてきた役割が、これからも引き継がれるとともに、多様化する社会のニーズに合った新しい発想の舗装技術も必要かと思われます。先に述べました故南部勇さんの理念がますます発展し、協会が今後とも道路事業の発展のためにご尽力下さいますよう心からお願いする次第であります。協会の30周年記念に当り思い出話の一端を申し上げ、お祝いの言葉とさせて戴きます。

座談会

『アスファルト舗装技術の推移と展望』

出席者（順不同、敬称略）

司会：山下弘美（日本道路㈱取締役技術研究所長）

井上静三、藤原 武（社）日本道路建設業協会副会長）

昭和62年7月22日（水）

昆布谷竹郎、多田宏行（財）日本道路交通情報センター副理事長）

農林年金会館にて

☆明治から戦時中まで☆

司会（山下） この12月で日本アスファルト協会が設立されて、丁度30周年になります。この間にわが国の道路整備は着々と進められ、舗装のストックは著しく増加し、今やその維持管理に关心が集まっているのが現状です。

舗装のストックのうち、その大部分はアスファルト系ですから、今後とも当協会の役割は極めて大きいと思います。このような時に、30周年を記念して、戦前、戦後、現在、将来にわたってアスファルト舗装技術の推移を語っていただくことは、意義のあることでありましょう。

日本道路史（日本道路協会、昭和52年）によると、わが国の最初のアスファルト舗装は明治11年の神田・昌平橋の橋面舗装のことです。そして、明治44年に東京市が中心となって行った試験舗装、さらに、大正時代に実施された京浜国道、阪神国道の改築工事、明治神宮外苑工事などの大規模アスファルト舗装工事を経て、大正末期にはわが国のアスファルト舗装技術の体系がほぼ完成しています。

大正時代の舗装は大体、下に1・3・6のホワイトベースあるいはブラックベースを打って、その上に歴青コンクリート、アスファルトコンクリートまたはワーピット舗装をやっているのが一般的で、当時これを高級舗装と称しておりました。

アスファルト・プラントは工事現場によって違いますが、すでに5～15t/hぐらいの能力を持つ機械が

あり、初めはスチームローラが入っていたのですが、途中からガソリンローラを使っており、場合によってはスカリファイヤーも使っていました。

多田 昌平橋の橋面舗装というのは、秋田の天然アスファルトによるシートアスファルトのようなものですね。

司会 そうだろうと思います。

昆布谷 聞くところによると、その前の明治10年に上野で博覧会があって、その時の知事の由利公正さんから博覧会場にアスファルトを使えということでしたが、アスファルトを溶かした釜に火が入ってしまった。それでこんな危ないものは使えないということで止めたという話です。

藤原 明治10年といったら……？

多田 1877年。

藤原 そうすると自動車がまだ生まれていないですね。でもその頃はもう、外国ではアスファルト舗装はあったのでしょうか。

司会 わが国では明治36年（1903年）に東京に初めてその姿を現わしました。その後、その普及につれて道路の改良の声が高まり、大正時代に入ってから、我が国でも自動車交通量が増えはじめ、舗装の延長を増さざるを得ない状況に至っており、高級舗装だけでは、お金がかかりすぎるということで、高級舗装のベースを抜いた中級舗装や簡易舗装も舗設されるようになりました。

簡易舗装については明治40年頃から一つの応用動作としていろいろやられてきたのですが、関東大震災後、

舗装延伸のため簡易舗装の役割が認識されるようになり、昭和3年には道路改良會より『簡易舗装道』という技術指導書が出版されております。

その当時、実際にどういう状態で簡易舗装あるいは高級舗装が進められ、施工の実態はどうであったかというあたりを、井上さんからお話をいただきたいと思います。

井上 私は昭和の初めの頃のことはよくわかりませんが、昭和4年にニューヨークの株の大暴落というのがありまして、世界的大恐慌が始まった。昭和4年の大学卒業生の就職難は深刻で、東大卒の就職率が約30%であったという記録があるんです。失業救済土木事業が当時すでに起きています、その時施工業者が直轄施工反対の請願をやっているんです。

それまではかなり高級な舗装……ホワイトベースの上にアスファルトをやった……だったのですけれども、車が増えてくるし、なるべく安くして、沢山やらなければいけないということで、いわゆる簡易舗装的な形で進んでいったのではないかという気がします。昭和3年には『簡易舗装道』が刊行され、それから昭和5年にはシートアスファルトの標準示方書が出されているのですが、私が昭和8年から舗装の関係でお世話になりました頃には、もう簡易舗装時代に入っていると思うのです。たとえば千葉県では熱式簡易舗装が大体昭和7、8年…

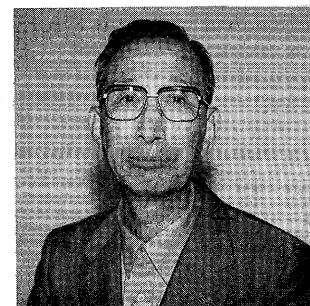
多田 熱式ってどういうことでしょうね。

井上 加熱アスファルトなんです。基礎は水締めマカダムをやりまして、その上をタールで処理をして、かなりの期間路盤として使っています。そしてある程度弱点の入れ替えをやったり、いろんなことをしましてから表層を一気にやるという形で…

多田 それはアスコンですね。

井上ええ、千葉県は石のない県で、よそから石を購入しているものですから、それに砂もあまりないので、どちらかというとマカダム・タイプに近いギャップグレードで、その代わりシールコートをやってチップを散布するという形です。ですから標準仕様書とはかなり違うタイプでやっておりました。

聞くところによると福岡県ではAT舗装というのがあって、これは下がタール乳剤、上がアスファルトの加熱、そしてアスファルトの乳剤も使っているんです。その頃はアスファルト乳剤が東京を中心にして、千葉県でも新しく自ら作るような恰好で、各市に普及し始めた。



井 上 静 三 氏

多田 ATというのはアスファルト・エンド・タールですか？

井上 多分そうじゃないかと思います。

多田 今までのお話だと、わが国の舗装は最初簡単なものがあって、それがだんだん高級化したのではなく、初めて高級なものがあって、井上さんのお話のような事情、つまり不景気になって、安くしなければいけないということから、簡易舗装が逆に後から開発されたとみてよろしいものなんですか？

井上ええ、そういう感じです。

藤原 この頃、わが国のアスファルト舗装の体系がほぼ固まったということですね。

井上 その後それを全般的に普及しようというのは、昭和2～6年ころに起こってきたのではないかと思います。ちょうどその頃、大正末期から第1次世界大戦後の不景気で、かなりの失業者が出ていたので、道路事業が全国的に展開をされる中で、失業対策事業というものが刺激剤になって全国に広がっていった。当時は救済事業、あるいは産業振興事業と銘打って、道路工事がどんどん広がっていました。それと同時に大正の間に築きあげたいろんな舗装技術をとりまとめて、各種標準示方書の整備をしております。

昭和の初めに内務省土木局から「アスファルトコンクリート舗装示方書」それから「基礎用アスファルトコンクリート示方書」というのが出ています。また道路研究會から「細骨材式アスファルトコンクリート舗装標準示方書」「粗骨材式アスファルトコンクリート舗装標準示方書」が出ています。

ただ、簡易舗装的な形で、お金がないものですから、かなり自由にタールを下敷に使ったり、いろんなことをして面積を伸ばそうとしたという形じゃないかと思います。

多田 その頃の簡易舗装の上のアスコンの厚さとい

うのは大体どんなものだったでしょう？

井上 大体3～5cm。

藤原 井上さんはその頃、どこにおられたんですか？

井上 千葉県おりました。昭和6年頃から失業救済土木事業が始まりまして、請負にあまりかけないんです。予算が少なくて、落札しない場合は、設計し直して、直當にしてしまうんです。そういう形で直當がかなり各地で多かったみたいです。

藤原 また、やれる人も少なかったんでしょうね。

井上 そうですね。材料支給だと、いろんな形をとってました。

藤原 日本舗道とか、日本道路とか舗装会社はあったのですか？

昆布谷 日本舗道は昭和9年で、その前の明治神宮外苑の工事は日本舗道の前身である日石道路部として施工しているんです。ですからそういう大きいところは、民間に出したんで、直當じゃなかった。請負ですね。

井上 日本道路は昭和4年に日本ビチュマルス舗装工業(株)として発足しております。

藤原 東亜道路と日本道路は同時期でしょう。

井上 東亜道路は日本ビチュマルス(株)として昭和5年の発足ですからほとんど一緒です。また、今日の大手道路会社もその前身がその頃に設立されています。

司会 施工機械に関しては、明治神宮外苑工事などの大規模工事では、当時としては非常に機械化されていたようですが、千葉県あたりの実態はどうだったんですか？

井上 そうですね。米国のミシガンで機械の勉強をされた折坂さんという方が失業救済事業で東京都から千葉県に来られまして、それから機械を造り始めたのです。アスファルト・プラントはほとんど自分で設計して、特別な部分はある程度まで専門メーカーに造らせましたが、大部分は町工場で造らせました。そのような自作の機械を組み合わせて出発したのです。こうして造ったプラントを移動して歩いた。それは昭和6年頃だったのです。

ダンプは千葉県に1台か2台しかないというようなことで、普通のトラックを使いました。フィニッシャーはない。レーキマンがすべて敷ならしをやりました。機械としてはローラしかないです。

司会 一般にプラントがない現場が多かったんですか？

井上 その辺はあまりはっきりしないんですけど、

あまり多くはなかったんじゃないでしょうか。

昆布谷 終戦後でもプラントがなくて、現場でアスファルトの釜たきやってましたから。鉄板で骨材を乾燥して……。

藤原 もっとひどいのはドラム罐半分に切ったもの。

司会 スカイリファイアーはあったのですか。

井上 あれはローラに爪をつけた。ローラの目方を利用して爪をつけた。

藤原 ローラはあったんですね。

井上 ありました。大体はスチーム・ローラですけど。ただ町の中でやりますと、商店の廂とか、テントなんかが燃えるときがあって…

多田 石炭焚くんでしょう？

井上 そうです。

藤原 僕が見たのは薪でしたよ。坂田中さんが京浜工事事務所の所長をしておられたときに、第2京浜の拡幅工事にスチーム・ローラ使っていたんですけど、それが薪焚いていました。あの頃はびっくりもせずに、ああ、こういうものかと思って見ていました。後で考えたら、あれは保存しておかなければいけない代物だったですね。

司会 アスファルト舗装以外の舗装はどうでしたか？

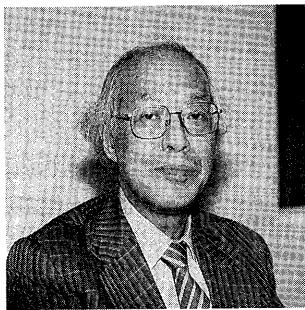
井上 コンクリート舗装ももちろんありましたけれども、それは国道が中心ですね。延長はそんなに伸びない。千葉県の場合もコンクリート舗装をやりましたけれども、これもトラックでコンクリートを運ぶということをやってみた程度で、当時のコンクリートというのは、ごく固練りのコンクリートで、タンバーでものすごく叩いてやるものですから効率は非常に悪いんですけど、ただ後の保ちは良かったですね。

砂利道は各県が大体そうだったと思いますけど、道路工夫制度があって、道路工夫が受持区間を持っていて、それを巡回して歩いて、少し壊れたところがあると、材料置き場から自分で持つていって、うまく配合して、そこの穴を埋める。要するに砂利道を固めて使うという形です。

司会 その当時の道路は混合交通が多いと思いますけど、何か面白い処置をしたとか…

井上 たとえば坂道では馬の通るところに碎石を埋め込んで、凸凹にして、馬の足がかりを造ったりしていましたから、馬車がかなりあったということですね。

司会 昭和12、3年頃から物資が不足するようになり、これを補うために、いろいろな工法が試みられましたね。



藤原武氏

井上 昭和12年に日中戦争が始まってから、セメントやアスファルトの供給がだんだん窮屈になり、これにかわる代用材料による路盤工や、土の安定工法などが考えられました。ソイルコンクリート基礎工や三和土道などは、その例です。

司会 このような節約工法は、当時の舗装工事にどの程度採用されたのですか。

井上 大体、戦時には舗装工事そのものが少なく、この種の工法は試験舗装とあまり違わない程度の規模のものじゃなかったかと思います。

多田 そうすると実質的な空白期間というのは、昭和12年に日中戦争が始まった頃から、終戦直後までですかね。

昆布谷 昭和12、3年というのは、まだよかったような気がします。それから後、国内的な研究としては、その代用工法がないかということで、道路研究会で論文を募集して、高橋敏五郎（当時、北海道庁土木部）さんが当選してますね。あれが昭和15年ぐらいでしょうか。空白と言ってしまうと空白なんですが、やったことはやってたんじゃないのですか。

☆終戦直後から昭和25年頃まで☆

司会 終戦後、占領軍からMCなどの物資を支給されて舗装事業が再開するまでは、どのような状況にありましたのですか。

昆布谷 MCの前に先ず砂利道の補修ということがありましたね。このときに問題になったのがグレーダなんですが、日本製のグレーダは力がないんで、アメリカ製グレーダで。その刃で路面の凸凹を平らにしました。そうすると砂利が両側にもっていかれてだんだん道路が痩せてくる。スカリファイアを使って、ならせばいいんですが、穴を埋めないで削るような工法をした。先程の井上さんのお話では昔は穴のところに石

を入れていたんですが。

井上 凸凹になったのを直すのに、手もありませんし、材料もないものですから、ゆるめて、本当は形を整えるだけじゃなくて、散水して、転圧しなければいけないわけです。ところがゆるめる方は機械化されているんですけど、散水の道具がないし、ローラがスピードが全然合わないということで、雨が降るとバインダー（粘土分）が流されますし、風が吹くと飛ばされるということで、だんだん道路が痩せてしまう。車が走ると、みんな端へ飛ばしてしまうというのが、かなり続きましたね。

藤原 あの頃僕は、山梨県の土木部にいたのですが、その時の部長さんが松田勘次郎。知る人ぞ知るで、あの人は舗装にたいへんくわしい。僕を大変かわいがつてくれて、どこかへ行くときに前の助手席へ乗っけて連れて行くんですよ。そのころ山梨県は砂利道ばかりでしょう。工夫が鋤籠を持って修理をしている。松田さんはそこへ行くとクルマを下りてじっと見ているんです。道路工夫は土木部長なんて知らないでしょう。そのうちに「オイ、それちょっと寄越せ」と言って、鋤籠を自分で取って、「こうやるんだ」と言って穴を埋めるんですよ。道路工夫はアッケにとられていましたね。

それは大きな教訓になって残りましたね。やっぱり砂利道が基本です。砂利をバインダーでしっかりと固めて、それで砂利道になるんで、砂利とバインダーをいかにうまく一体のものにして仕上げていくか、そのやり方は、やはり長い練習が必要なんですね。

砂利道が60kmで走れたんですよ。松田さんは威張っていました。

司会 ところで戦前に造った高級舗装や簡易舗装は終戦直後はどのような状態だったのですか。

井上 戦後かなり残っていたと思います。それを同じ断面で修繕しましたが、修繕したのは早く壊れるんですね。よくわかりませんけれども、旧い舗装が保ったのは交通量が少ないのでだんだん増えていったので、舗装もいつの間にか自然に締まっていた。それがいきなり重交通にさらされるという形で、同じ断面で持たないというのがはっきりしたような感じがします。

司会 簡易舗装は？

井上 簡易舗装は、いかれると、もう当時は材料も何もないものですから、砂利道よりも悪いんです。穴の角がきっちんとなって、中が飛んでしまうものですか

ら、ガタンガタンで、ですから補修のしようがなかったです。

それで代替材料、廃油みたいなものとか、いろいろやってみたけれども、これというのはやはりなかったような気がします。

昆布谷 高級舗装の基礎をなくしたものは中級舗装と言われたんですが、戦後はそういうものが残っていました。私の見ている範囲では、割栗のような大きい石の入った路盤が残っていたんですね。だから壊れた舗装も、それ以上に進行しないという状態で、クラックはできているけれども、長持ちしているという状態で…。

司会 マカダムまではいかない?

昆布谷 まあ大きい石のところです。東京市は岸文雄さんが乳剤を作られて、それで乳剤の舗装が盛んになりました。路盤となる砂利道の支持力を径20cmの載荷板で測定し、沈下限界を3mmとする方法を、昭和13年に第8回国際会議で東京市の山本亨さんが報告された。この報告は、日本一番大きな功績で世界的なものだと私は思います。あれで調べてやっていたところは保っていたんじゃないかなと思います。

藤原 簡易舗装というのは随分古いものにも書いてありますね。山本さんが名前をつけたと聞いたんですけど。

昆布谷 あの乳剤舗装を簡易舗装と名づけたのは山本亨さんじゃないでしょうかね。その他にも簡易舗装と言っている人があるかも知れませんが。

司会 終戦直後の状態が大体わかってきたのですが、当時は物資不足からいろいろな材料が使われていて、たとえば占領軍から支給されたMC-3は使い勝手が悪かったと聞いておりますが。

昆布谷 先ずアメリカ軍が軍の支給として持ってきたのはMC-3でした。これはカットバックで、南方で飛行場造りで余ったものを持ってきたんじゃないかなと思うんです。日本では乾燥が悪いですから、雨に打たれてみな流れてしまう状態で、うまくいきませんでした。MC-3を蒸発させてアスファルトにしようと、加熱して使ったところもあります。

井上 東京でもやってました。

MC-3のままだと、雨で流れちゃう。アスファルトは下へ行って、上の方は裸になっちゃう。

昆布谷 「MC工法」に書いてあるのは、新潟産の天然アスファルトとの併用です。これは外国のロックアスファルトと違って、火山灰に原油が入って蒸発した

という状態で粘り気のないものです。それをMCと一緒に使うのですが、それだけでは弱いので、マカダムの石で保たせます。ただ石の保護という意味で、MC-3とロックアスファルトでくるむということですね。

MC-3のあとまもなく、AP-3が沢山入っています。APはアスファルティック・ペトロリアムの略だったんですが、はじめはオール・パーパスの略じゃないかと言われました。AP-3は針入度85~100ですね。

司会 25年の「アスファルト舗装」にAPとか、ATとか書いてあるんですが。

昆布谷 ATはタールです。

司会 大島司朗（当時、都市土木（専務）さんがトリニダードが6,000t入って、非常に助かったと書かれていますが、どういう使い方をしたのでしょうか。

昆布谷 これはすぐ使えるような状態のものでした。エピューレをフラックスしたもので針入度は80~100級でした。

多田 どこへ使ったんでしょうね。

昆布谷 隨分、騒ぎはあったんですが、よく判りません。米軍関係だけかもわかりません。

司会 新潟産ロックアスファルトもかなり使われていたんですか？

昆布谷 これは日本舗道が使っていたんです。マカダム・タイプのものに使うということで、マカダミックスとか。あるいはカーペットコートに使うとか。

司会 昭和25年に「アスファルト舗装要綱」の初版が出ましたが、この要綱の作成にタッチされていた井上さんにそのいきさつをお話願いたいのです。

井上 私もくわしいことはよくわからないのですが、「道路維持修繕5ヵ年計画に関する連合軍総司令官覚書」というのが23年に出されて、24年にもベビ一大佐の日本政府に対する覚書が出ているわけです。戦時中のブランクの穴埋めをしなければいけないということで、調査はやっていたんですが、たまたま覚書が出されたので、急がなければいけないということになったんじゃないかなと思います。

そこで24年の9月にアスファルト舗装示方書作成委員会というのができたわけですが、その委員長が山本亨（当時、帝都高速度交通営団）さんです。私はアスファルト・インスティチュートのアスファルト・ハンドブックを三谷健（当時、建設省土木研究所）さんからバトンタッチして、残りをやったものですから、その幹事にさせられて出席していたわけです。結局24年

9月19日に第1回の委員会をやって、最終的には25年5月の第16回まで、かなり時間をかけて、いろいろ議論百出したわけです。

雑誌『道路』の25年の2月号に広告が出ていますが、その時点ではまだ『アスファルト舗装標準示方書』になっているし、委員会も示方書作成委員会になっている。それが5月に現実に出るときには『アスファルト舗装要綱』という形になった。

ハンドブックというのは大体〈手引〉〈教本〉〈便覧〉とかいう訳語がついているようですが、〈要綱〉というのは、たとえば三省堂の『辞海』で見ると（重要な根本の事柄）というような説明になっています。多分、和英か何かで見たときには（ゼネラル・スペック）というような意味が〈要綱〉の中にはあると思いましたが、当時のことを振り返ってみると、示方書を造ることが第1目的だった。

プランクがあまり長過ぎてその間、向うの現状を把握する時間が、この時点では全くなかった。ちょうど24年から原油が輸入されることになったものですから、それに合わせてとにかく仕事をやってデータを集めようというのが主体だったのではないかと思います。それからずっと〈要綱〉の名前でありますけれども。

☆初版要綱発刊からその改訂まで☆

司会 アスファルト舗装要綱が出版され、それに続いて道路用碎石やアスファルトのJIS規格が昭和27年から31年の間に制定され、さらに32年に舗装用アスファルトの規格が日本道路協会で制定され、これは36年版の「要綱」に採用されていますが、その時、伸度にA、B、Cの区分が採用されて、このあたりのいきさつについてお話をお聞かせください。

昆布谷 アスファルトに腰がなく粘り気がなくて舗装が壊れるということでした。アスファルトにいろんな差があるのではないかというので調べました。東京都規格には軟化点の試験がなくて、伸度試験しかなかったんです。軟化点をもってくると、シェルさんの針入度指数P.I.というのを使うようになったのかも知れませんけど。日本に軟化点の資料が少なくて、伸度の試験をやったということです。そして伸度で伸びるものと、伸びないものとで区別したのが実情です。腰がある、腰がないという問題については慣れの問題であって、昭和12年頃のことですが、以前には蒸気蒸留で黒いアスファルトができていたんですが、昭和10年ぐらいから真空蒸留で色が薄くなつたんです。当時の雑

誌にはこの頃のアスファルトは腰がなくて、悪いと書いてありますね。やはりアスファルトに対する慣れの問題で、その腰がなくて悪いというのがいつの間にかよくなります。それが終戦後また腰がなくて悪いといわれる。その原因の一つはアスファルトの中にミクロのパラフィンか、あるいは少し大きいパラフィンが入っていて、とけたアスファルトをゆっくり冷やすと、表面に白っぽく浮いてくるアスファルトがあったこと。もう一つは在来の蒸留温度では所要の硬さのアスファルトが得られず、空気吹込みを少し行った。つまり、セミブローンをしてアスファルトが製造されたことです。つまり普通のストレートでないものが出てきたことです。セミブローンしてあるものと、パラフィンが入っているものと。それで、それを区分けするのに伸度で分けたわけです。

Aは100以上伸びて、BとかCとかは伸びないものということを15°Cで調べた。それは協会の考え方としては、一応そういうことで物性を区分けしましょうということであり、A、B、Cのどれがいいとか悪いとかいうことではなかったのですが、ただ、A、B、CをつけたらAが一番良くて、Cが悪いんだということになつた。それで後で出てきますがJISの方は1型、2型、と分けて、2型がAで、1型がB、Cになつたんでしたかね。それでも使い方さえよければ使えるんだということで、使い方を誤らないようにということでお話されたわけです。

司会 そこで舗装技術の一つの流れとしましては、当時直轄国道の整備を通じてアスファルト舗装技術の立て直しをやることで、直轄国道の整備事業が進められました。例えば、国道36号の札幌-千歳間の改良工事、昭和32年の1級国道4号の行幸堤（通称権現堂堤）における舗装工事があります。

当時の直轄国道整備の流れと、新しい舗装技術との関連について、4号国道で活躍されていた多田さんにお話ををお願いしたいのですが。

多田 30年代に入っての直轄国道整備の大きな流れとしては、まずセメント・コンクリート舗装から、アスファルト舗装へということがあります。もう一つの特徴は、特に路盤に注目しなければならないという知識がだいぶ普及してきたことです。しかしながら一般では、相変わらず道が悪ければグリ石のようなものをカッカッと音を立てながら叩き込む。それで当座はいいけれども、また一雨二雨来ると、いつの間にかグリ石が路床にもぐっていっちゃうというようなことが行



多田 宏行 氏

われていました。30年代の初期は、直轄あたりでは近代的な舗装工学の現場への適用の胎動期と言っていいのではないかと思います。

先程お話をあったように、終戦直後は直したくても機械がなくて、補修ができないということだったけれども、この頃になるとどんどん外国から新しい機械が入ってきた。入ってきたはいいけれども、オーバーに言うと、どうやって使うんだろうとカタログの説明書を読みながら、ここをこうやると、こう動くというような時期でしたね。当時はまた、そういう機械化施工が始まった時期と言つていいように思います。

なお配合設計では、アメリカ・タイプの配合が取り入れられて、それが今日までずっと尾を引いているんじゃないかなと思いますが、いかがですか？

井上 そうだと思います。戦前はさっきのギャップ・グレードで、必ずしもコンティニュアス粒度でないものが、戦後はもうアメリカ式の連続粒度が中心になりましたですね。砂が割合が多い……

多田 もっぱら機械化施工になじむような、施工性の向上のために使われるというように…

井上 仕上がり直後のキメの問題ですね。

多田 そうですね。ただ、私自身のさきやかな経験では、混合物のアスファルト量は非常に多かったです。私がわけわからずに工事をやっている時分には、たとえば日鋪の宮子（当時、技術研究所長）さんとか、東亜の増田（当時、技術研究所長）さんのところへ伺ってレクチャーを受けたんですけれども、両先輩が共通しておっしゃることは、アスファルトをタッピングされなさい、そして一夏フラッシュさせるといいんだ（笑声）というようなことで、そのため、まだ下駄履いでいる人がいましたけど、下駄がくつついちゃったりしてましたよ。

司会 今から考えるとよく判らないんですけど、そう

いう考えがあったんですか？

多田 入れるだけ入れた方がいい。そして一夏沸かすんだ。それから収まつくると。だけど言われた通りにやって、もう往生しましたよ。「沸いてきた！」というんで、大急ぎでチップや砂をまきにいくんだけど、適当な滾りの時間は、ほんの僅かなんですね。

井上 そうなんです。

多田 なかなかうまくくっつかないんですよ。その頃はわだち掘れなんていう言葉さえなかったですね。ひび割れ、クラックばかり心配していた。

司会 交通量もそれほどなかったから、その方が耐久性のいいものができたのではないかと推察するんですけれども。しかし、四号でおやりになったソイルセメントなどは、その後の京葉道路、名神高速とかいうところへ広がっていくわけですね。

多田 そうです。関東四号は割合にエポックメイキングな工事だった。あれは本当のことと言うと失敗したんですね。というのは私は『Soil Mechanics for Road Engineers』を土研にすすめられて、丸善で買いました。私が買った洋書の第1号ですよ（笑声）。それを読んで、セメントの量がどれくらいだと圧縮強度が何キロ出るとか、それでやったんですよ。ところが向うはフィート・ポンド法でしょう。だから ft.lb を kg·cm に直してやったのですが、お粗末なことに、供試体の作り方がイギリスと日本で違っていることを見落としていた。だからやたらに丈夫なソイルセメントができちゃいまして、それで片端から収縮クラックが出ちゃって、アッと言う間に壊れた。

司会 それが36年の『要綱』では、セメント量を抑えなさいとか、非常に貴重なデータだったわけです。

多田 それで河北（当時、関東地建・道路部長）さんに「お前らは国損を与えた」なんて、怒られたことがありますよ（笑声）。

司会 四号では、アスファルト系の安定処理も路肩でおやりになったのですね。

多田 みんな試作品だの、機械が第1号です。

藤原 札幌～千歳の行政協定道路ね、あの頃、日本で本格的なアスファルト舗装はこれしかなかった。行政協定というのは、おおむね地方の道路の舗装だったんですね。箱根山、京都～大阪、広島～宮島、全国至るところの舗装で、コンクリート舗装が用いられた。

ですからアスファルト舗装はこれ一つでした。だからそういう意味で非常に貴重なもので、珍しかったし、

これに踏み切ったということは大変な意義あることです。高橋敏五郎さんですね。それと、その頃はコンクリート全盛で、こんなに交通量が多いんだからコンクリートにしよう、交通量が少ないからアスファルトでいい、というのが常識だったんです。それを、この行政協定の札幌一千歳は別として、多田さんがやった関東四号の権現堂堤、あの前にもう一つ京浜工事事務所の直営のアスファルト舗装があった。その頃ウイバウのプラントは4台ぐらい買ったのでしたかね。31年か32年頃、鈴鹿峠の直営でアスファルト舗装やったのを見に行ったら、その時の出張所長が、白いワイシャツにアスファルトの黒いハネをいっぱいに飛ばしている。そして「アスファルトはこれだから困る」ってブツツ言ってる（笑声）。

要するにアスファルト舗装ってしたことがないわけですよ。コンクリートを今まで長い経験を積んでやってきたのに、いきなりアスファルト舗装に変えられたことに対する不満でした。その時、そういう不満が全国的に一斉に上がったけど、それからというものは、アスファルトが急激に全国にワーッと広がった。あの頃の記憶だと、国道の舗装はコンクリート8：アスファルト2だったのが、それから4、5年の間に逆転した。

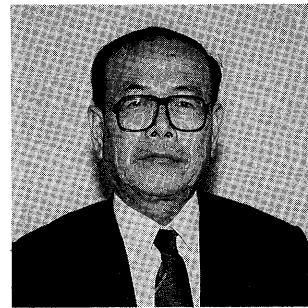
司会 そういうことで戦後のわが国のアスファルト舗装技術が国全体で確立していくわけですが、当時の国道の表層の混合物はどういうふうになっているか調べてみたところ、粗粒度アスコンが90%程度で、残りが細粒度アスコン、ワーピット、そしてペノリシックが用いられた。粗粒度アスコンの上にはシールコートを用いるようになっていた。このシールコートに種々の問題がありまして、やがてシールコートを用いなくなるのですが、そのへんのいきさつは如何なものでしょう。

多田 これはシールコートがうまくいかなかったんですよ。本当はうまくいかなかったんですけども、ごまかすことになるから良くないという俗説が流布された。

昆布谷 ごまかすって、材料費しか計上してなかっただはずなんですね、積算に。というのはお役所では直営やっていたものですから、直営のまま民間に出すとした場合に、経費というのはなかったような感じがするんです。

多田 恐らくそうでしょう。直営の設計が…

昆布谷 その分が材料のところに入っていたよう



昆布谷 竹郎 氏

感じで、だから多いような感じなんです。材料の配合を見ますと、このシールコートは2回に分ければ…、一度にやつたら多いような感じのアスファルトの量だったと思います。だからベタベタになる。これはうまくない。

井上 シールコートのやり方が難しいと思うんですよ。というのはスプレー式でやると少量均一というのはなかなか難しいし、少し多くやると余計なところへくっついてしまう。ですから必要最小限度どうするかというのは、かなり難しい技術、コツが必要なんですね。スキーザー式にこすってやるような形で、必要最小限度にしてしまわなければいけない。そういうのが戦後中斷していたんですね。

☆路床と構造設計☆

司会 わが国のアスファルト舗装の構造設計の変遷は、路床の考え方の推移を見れば大略判りますが、まず路床の考えに触れながら話を進めていただきたいのです。

昆布谷 36年版でC B Rがはっきりしたのはわかるんですが、C B Rをどこで測るのか、路床位置がはっきりしないものですから、下の方が悪いのに上の方で測って、C B Rが幾らだから、幾らで造るというのがあって、そういうのが壊れたということがあった。適当なところでC B Rを測ると、そこの上ということになりますから。

司会 42年版から深さの方向1mとしたのは？

昆布谷 一応きめました。ただ1mというのは今でも不思議に思っているんですが、何故1mなのかななど…、たとえばこの路床の上に、まだ1mぐらい舗装の上がるがありますね、そうすると力の分布からいうと、下の方にほとんど響いてこなくなるわけですね。

多田 私が竹下（当時、土木研究所舗装研究室長）

さんにお聞きした記憶では、地面があって、路床の上に舗装を設計するわけだけれども、上面がよくても下が悪いものもある。だけども路床面から1m以上の下は関係ないから1mにしようとおっしゃった。

昆布谷 だから表層の上から1m20ぐらいまで下がれば、もう何があってもいいんですね。舗装の面から。

多田 だけど舗装の下面からですよ、これは。

昆布谷 下面からですね。それでちょっと今でもわからんのです。

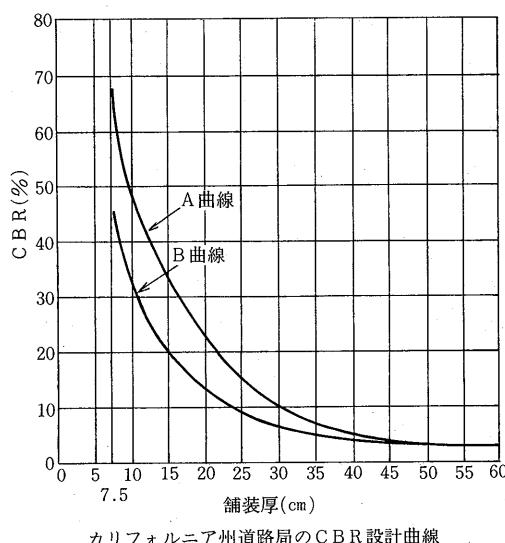
多田 そうしておけば、間違っても大丈夫だから(笑聲)。

大体、路床面から30cm以上、下になると、あまり含水量が変化しないでしよう。だけども、という具合で、ものすごく安全性をみているんですよ。

昆布谷 そうですね。36年頃だったですか、CBR 5~6以下のところにはCBR曲線は適切でなく、わが国の土の特性から、壊れやすいと雑誌に載りましたね。1mという数字が出てきたのかも知れません。

司会 わが国の設計法の特色としてHと T_A の問題があります。フルデプス・アスファルト舗装の厚さの設計の時よく問題になりますが。

井上 Corps of Engineers のCBR曲線から求めた舗装厚がHに相当する。その後AASHOで試験舗装やって、舗装構造の中身の換算係数がかなりはっきりしてきた。そういうことで本来ならば T_A でいいんだと思いませんけど、Hと両立てになっているんです。 T_A でやってあまり薄くなったら困るというような配慮があったのではないかという気がするんです。



多田 そうです。その通りです。

井上 その辺が過大設計になっているかも知れませんね。まだあまり実績がなくて、そこまでは割り切れないという考え方ではなかったのでしょうか。

昆布谷 ただ、今の『舗装要綱』の例では、 T_A で計算したものがほとんどHよりも大きい。非常にCBRの弱いところは別にして。Hの80%考えれば、なお厚いという感じ。

井上 ただ、HとCBRとの関係は、元々カリフォルニアでやったときのは、アスファルト舗装が5cmぐらいなんですね。それで交通量の多い所と少ない所、壊れた、壊れないという境目の線を引いた。二本の線を引いた。それを元にB荷重の方に換算したのがあって、それがCBRとHの関係になっているわけです。荷重と舗装厚です。

ところが舗装の厚さがだんだん厚くなってきています、現実には。その関係で、荷重換算係数のたとえば4乗則とか、ああいうものも当時と変わっているんです。それと一緒に考慮しますと、もう今更、極端に言うとHは要らない、とまで言い切れるかどうかわかりませんけど…。

司会 Hと T_A は実際設計する者にとっては、時々疑問に感ずるところで、今後の課題だと思います。

井上 そういう気がします。

司会 53版年には、路床を改良した場合の平均CBRの取り方も出てきているんですが、これから路床の扱い方というのは、昭和36年には竹下さんは安定処理した路床は、路床として扱うのはおかしいとお考えでしたが、だんだん路床も安定処理するという考え方が出てきている。

多田 ちょっと戻って、大きな流れを整理してみると、先程、井上さんがおっしゃったように、何か拠所になるものを作らなければいけないというので、24年に大急ぎで最初の要綱を仕上げた。

それでいろいろやって、日本の実績がたまたとこで、マーシャル・テストという技術も入れて、36年に日本の舗装技術が一応確立してきた。その間に交通量も増えるし、荷重状況も厳しくなってきたものだから、もっと丈夫なものにしなければいけない。一口に言えば丈夫なものにしなければいけないと思っていたところに、42年にたまたまAASHOのロード・テストという貴重な情報が入ったから、それを竹下先生がうまい具合にミックスして作り上げた。

僕に言わせれば、それから先は壊れてないんですよ。



山下 弘美氏

あるいは差障りがあるかも知れないけど、ちょっとオーバー・デザインな点もありますね。あの頃“大きいものはいいものだ”なんてチョコレートのテレビ・コマーシャルがあったけれども、「舗装は厚けりやいいというものじゃないんですよ」というお話を井上さんから伺った、厚くなればなるほど突固め不足になる可能性が出る。

53年に要綱を改訂したのは何故かというと、わだち掘れの問題ですね。先程も話が出ていましたけど、最初はクラックが入らないように、それがちょっと流れやすいからというので、今度は少なくしたというのが42年。そうしたら今度はヒビ割れがいく。行ったり来たりしているわけですね。そして53年の『要綱』に到達して、一応安定した形をとっているのではないか。

ただ基本になるのは何と言っても、AASHOの成果です。ところが、その情報の元になる条件と、今の日本の舗装の置かれている条件とがあまりに違う。テストの結果を延長しちゃって、先っちょで使っているという気味があるわけですね。ズバリ我々の環境条件における新しい設計工法を確立すれば、本当の日本の設計になるのじゃないか。それをやらなければならぬ時期に来ているという気がする。

司会 今後、設計に関しては、たとえばシスティマティックに、設計の時から補修その他も含めて考えるとか、そういう方向に進んでいくんでしょうかね。

多田 やはり後で直すときに直しやすいように、たとえば一番上の面は、もう時期が来たら換えるのだと、それを承知の上でやるような設計になっていったら…

司会 そういうふうになつていかないと、設計も本当の意味の改革はできないような感じがします。

多田 それも合理的なんだけど、一面において、要是修繕でしょう。そうすると最近は修繕に伴う社会的損失がものすごく多くなってきた。交通量とかでね。

だから私は、やはり造ったからには、少しでも長くもつ面というのが…

藤原 それはあなた、戦争中に育ったせいですよ(笑声)。

多田 リサイクルに都合がいいとか、そういう思想も一方にはあるんですけどね。

井上 設計の方からいくと、これは私の全くの私見ですけど、アスファルト舗装はたわみ性舗装だと言っているけれども、現実の今の姿はそうじゃないと思う。厚さも厚くなっているし、固くなっちゃってるし、許容変位量も小さいし、わだち掘れも含めて一緒に考えますと、下から上までたわみ性だというものは、もう今更考えてなくともいいのではないか。

そうすると、しかるべき強度を持った安定処理のベースがあって、その上に疊の表替をすればいい程度のものが乗っかっているというのも一つの考え方ではないか。下からやり直すというのは、これからますます大変だろう。維持も含めて、将来どうするかということを考慮に入れた上で設計するという形で考えるのが本当じゃないかという気がします。

司会 これから道路も、やはりどんどん造っていくなければならないし、ストックの維持も両方やらなければいけないということにあると、大変なことになると思いますが。

井上 ただ、その時に、それではどうなのかということになると、地域事情というのが随分あると思います。ですから全国的に統一されたもので、それに従わなければいけないというものは、やはりちょっと違って、戦前の簡易舗装式の、かなり、ある程度の自由性を持った形で、それぞれのところが自信を持ってやれるような一つの工法があつてもいいのではないかと思うんです。

藤原 それは面白いね。

司会 そういう意味で、お役所の方も、民間の技術を活用しながら一緒にやっていくということでないと、これから時代に乗り切れないと思いますね。

多田 民間が言わないからいけない。

藤原 昔、永久橋という考え方があったけれども、あの思想はかなり戦後まで残っていたんですよ。木橋はすぐ壊れてしまう。それに比べてコンクリートや鉄の橋はいつまでももつというので、永久橋という名前をつけたでしょう。ところが最近そちらで建て直しているビルは、みんな10年か、15年の寿命ですよ。そういうことを考えると、やはり永久橋という思想はこれ

からますます消えていくんじゃないかと思います。

舗装においても然りで、いつまでももつもの、もたせなければいけないものという思想は、もうこのへんでご破算にしてよいような気がするんですけどね。

司会 その場合は、どの程度のサイクルで、そういうものを置いておくかということを明らかにしておかないと…（笑声）計画的に考えていかなければいけないでしょうね。

藤原 アメリカの舗装は“荒廃するアメリカ”などと言って、ひどいところはひどいですよ。だけといいところはいい。僕は去年初めてアメリカに行って、アメリカが舗装のいいのにびっくりした。

多田 ニューヨークは最近きれいになりましたね。

藤原 わだち掘れを起きないようにするにはどうしたらよいかを勉強するよりも、わだち掘れを起したときどうやって修理するか、その修繕工法を開発した方がいい。

☆材料、配合設計☆

司会 42年版の『要綱』で粘度・温度の関係が採用になって、このアスファルトの流れの中で、A, B, Cというのが消えてなくなって、別の規格になってます。

昆布谷 A, B, Cでなくたっていいのです。粘度・温度で使い方が決まるわけですから、アスファルトの良い・悪いじゃなくて、使い方でA, B, Cに分けたのですから。

司会 蒸発後の針入度とかをチェックするというの、関連してこないですか？

昆布谷 これは一つの地区でアスファルトの針入度の60~80が欲しいとか、100~200が欲しいとか、いろんなものが数種出てくると、それだけのタンクを用意できない。だから一定の硬いアスファルトのタンクを一つ用意して、あと軟らかいのを用意して、二つ混ぜて出すと必要な針入度のものが出来るわけですね。そういうところがあったわけですが、そして混ぜたものが熟成しないと、軟らかいアスファルトが分離してくるので、混合物を敷きならしたあとでコアサンプルを取ろうとすると、取れないんです。こんなアスファルトを除くということです。

司会 そういう狙いがあったんですか？

53年版要綱から路盤材料としてHMSを使うようになりましたが、このスラグが要綱に採用されるようになったのは…。

多田 出だしはスラグの始末が大変だということと、それから資源の有効利用ということから、いろいろシステムティックに勉強してみたら、使い方を工夫するところは良い、是非お勧めしたいということになった。ところが、ここへ来て鉄冷えで、供給もパッとしなくなってきたというところじゃないですかね。

昆布谷 コールタールもそうだったですね。多田さんがいろいろご苦労されたのですが。

多田 芳香族何とか協会、あれもウヤムヤになってしましましたね。だけど、あの技術は、またいつか活かされるのじゃないですか？

司会 私もそう思いますね。舗装には有効な材料だと思うので、いづれ積極的に使っていく方法が出てくるのではないかと思うんですが。

配合設計では36年版にマーシャル試験が入ってきました。それまではハーバード・テストとか、スミスの3軸試験など、こんなものがあるんだという刺激剤になった程度で…

多田 どれを使っていいか、迷っちゃってね。こういうのもある、こういうのもあると、並列して書いてある。

司会 そういう迷っている時期に、日本舗道さんでマーシャル試験をやられた。たしか27, 8年でしたか、あれは非常に画期的なものでした。あれを入れられた動機は…。

昆布谷 沖縄の米軍で使っていたんです。沖縄に私の方の人が行っていたものですから、軍で使っているのを見て、それでは使おうということになりました。

三沢の飛行場の補修工事のときに、それは昭和27年ですが、マーシャル試験での管理はどうするのかと聞くと、レジデントエンジニアは密度を測ればいいんだというんですよ。とにかくプラントから持ってきて、マーシャルで叩け、そして密度を測ればいいんだと。安定度試験はやらないんです。安定度試験は後にして、とにかく密度を測る。なかなか今は採用してもらえないことなんんですけど。

司会 その方が現実的だし、わかるような感じがするんですけどね。

そのあたりは技術管理の簡素化に非常に役立つ、示唆に富んだお話だと思います。マーシャル試験はアスファルト舗装の設計をどんどん変えていくわけですが、途中で比重の扱いだが、非常にキメの細かい配合をされていますし、現在でも使われているし、今後も使える方式だと思います。

昆布谷 ただ、マーシャル試験というのは、不慣れだと室内でやった試験と、プラントでやった試験とでは合わなくなるんです。室内よりもプラント混合の方がアスファルトが少なくなる。0.2~0.3%ぐらい。それはどうしてかとういうと、混合物の練り具合によるので、よく練るとアスファルトは少なくなる。練りが悪いとアスファルトが多く入るんです。だからもし練りの悪い混合物では実際はアスファルトは多いわけで、わだち堀れはできやすくなる。そこで練り方をきちっとしていかないと。

☆施工の推移について☆

司会 戦前からあるマカダム系の各種工法は現在の施工法になじまないということだけで消えて行ったのでしょうか。

昆布谷 欧州ではやっているわけですよ。日本でできないのは機械ばかりでなくて、構造に対する考え方にも違うのではないかと思います。

何故マカダムがもつのかというと、平な面上に施工してないからもつんですね。石が下に入り込む、噛み込むからもつ。また表面の方にも石が出ているからもつ。戦前の簡易舗装でも、水締めをやったような場合に、上を洗って凸凹の面を出しておいて、上の舗装をやった。今はそのようにすると表層の厚さが測れなくなるんですね。どこで測るかというと、一番薄いところが表層の厚さになってくるし、厚さの不均一な層になるし、凸凹な界面というのが日本の舗装ではあり得ないわけです。

司会 そうすると検査の方法が非常にやりにくい？

昆布谷 いや、そのためには、凸凹な面で施工したのと、平滑な面で施工したのと、これだけ違うんですよというデータを出さなければいけない。我々がわかっていることは、坂道でも凸凹があれば、タックコートがなくてもピタッと収まる。下の面との摩擦力が安定度に響いてくるわけです。そういうことを詰めておかないと、検査がどうだとかいうことはできない。そういう界面の状態が認められるようになれば、可能ではないでしょうか。

井上 私の感じでは、もう一つ施工の能率化、効率化があるんじゃないかな。そういう意味でマカダムは無闇に伸ばすものじゃないのではないか。今の機械化に向かない。そういう形で考えますと、ワーピットが今より使われなくなる。機械施工が下に入るとなると、面が厚くなってしまう。ですから今の機械化の問題と

からむ面が一つあると思います。

藤原 おっしゃる通りだと思いますね。あのときに何故もっと議論しなかったのか不思議でしょうがない。何となく消えちゃったね。

井上 ものが悪いんじゃないんですよ。わだち堀れの問題も一緒に検討していただく必要があると思います。

それから連続粒度のアスファルトというのは、アスファルトの品質がもろに利いてくるんです。品質がちょっと悪いと、すぐ…。それがマカダム・タイプだと品質はそれほど利かない。かなり軟らかいものでも使える。

司会 新潟産のロックアスファルトをマカダムにということは、まさにその通りで。

昆布谷 石のことも考えるべきではないかということですね。

司会 施工機械に触れたいのですが、施工機械の自動化によって施工の流れが一部ブラックボックス化することがあります。アスファルト・プラントに例をとるならば、自動化が進むにつれ、オペレーターの混合物そのものへの無関心さが進んでおります。

昆布谷 未熟者でも、誰でもやってできますというのが一つはあるんじゃないかなと思うんです。一般論として、特殊なものでなければ。誰がやってもできますという基盤があって、その上で何かがあるという状態ですね。それがないというと、またおかしくなってくる。

司会 そういう方向で進んでいくと思いますけれども、それが進む中で、アスファルト・ブランドなどは、これから定置化していく傾向が強いと、今のようなアスファルト・プラントでいいか…

昆布谷 今のアスファルト・プラントというのは昔のままなんですね、思想的には。それほど変りない。フィニッシャもフローティング・スクリードということで、何も変わっていないと言えば変わっていない。あと自動化的なもので変っている。

司会 基本的なメカは変わらないで、それを便利にして、拡大化していっただけのことですね。

昆布谷 大きくしていった。ただ、今後は未熟者がやるんだから、その機械が動くときに、いろんな品質管理的なことを測りながら走っていくようになるのではないかと思います。結局ローラにしても、フィニッシャにしても、どれぐらい縮まったということがわかるような状態で走っていく。そういう管理面がある程

度追加されるだけで、今そのままじゃないか。ただ、今までいいのかということになると、今のプラントというのは道具なんです。ドライヤであって、ヒータでないのだけれども、ヒータのつもりでいる。ミキサはミキサで、あのパグミルというのはとてもいい練る機械ではあるんだけれども、本当にあれでいいんだろうか。乾燥とミキサとの問題で画期的なものが出てくるかどうか。フィニッシャも、現在のフローティングスクリードというのは非常に優秀なものなんですが、他のものと変えられないのかという問題ですね。それからローラの方もニーディングで締めるのか、バイブルーションで締めるのか、単なる落ち着きが締固めか。これは混合物の種類によるんですけども、鉄輪とタイヤと振動とのバランスが、混合物によって違うのじゃないか。今、わだち掘れができる問題にしても、あの締固めを、タイヤローラでなくて、鉄輪で締めたらどうなのか、どう違うのか。というのは、流动への抵抗性というのはアスファルトがだんだん硬くなっていくわけですね、舗装してから自然に。その自然に硬くなっていくのと舗装の締固まってゆくのとバランスの関係があって。

司会 舗装の施工も、場合によっては変えていかざるを得ないかも知れませんね。

昆布谷 外国の真似ばかりじゃなくて、少し独創的なものを考えて、日本でも少し開発したらいいのではないかという気がします。日本のものと言うと、先程も申し上げましたK値の問題、それからマカダミックス。あとないんですね。

井上 今のわだち掘れで考えますと、圧密なんですよ。ところが現実に起きている現象というのは圧密だけじゃなく完全に横へフローしているわけです。それをどうするのかということになると、集中的にかかるところが、最初のときに締めていないということなんです。ですからローラのかけ方も悪いんですね。

それから欲を言えば、フィニッシャで90何%まで締めるのかということです。ローラだけに頼れば、温度は下がるし、いろいろ問題がありますしね。ですから日本式にもう一回考え方をしてみる必要があると思います。

☆施工管理と検査☆

司会 施工管理と検査に関しては、種々の議論が続けれられており、日本道路会議でも、過去何回か、そして今年も特定課題として取り上げているわけです。施

工機械の自動化などが進められ、施工の方はそれなりに合理化は進んでいますが、それに比較して施工管理と検査に関しては合理化は遅れているように思います。施工管理の原点である工事仕様書から本論に入りたいと思います。

井上 工事仕様書は施工と管理に重点を置いているわけで、「他の事項は舗装要綱による」と言うと、全部『舗装要綱』の項目が入ってしまうわけです。それが会計検査にもいろいろ問題が起きる一つの主因であろうと思います。ですから工事仕様書がはっきりして、それぞれの工事では、要因のどれとどれを生かすのだという、簡単に言えば他の要らない部分は消す、そういう仕様書ができれば、一般にどういう形で設計され、それがどういうふうに再現されなければいけないというのではなくなるわけですね。工法仕様書というのと、最終目的の強度なり何なりの実現を満足するような仕様書と2種類あるのですけれども、それがはっきりしていなさい。

今後どちらかといえば、どういう重さのローラを持ってきて、何回かけなさい式のは、むしろ従の問題で、目的をはっきりさせて、それを責任施工的な管理扱いにするというような考え方があるのでないか。ドイツで敗戦後、ゼネコンさんもみんな随分舗装に首を突っ込んだわけですけど、保証期間が5年あって、全額は払わないんです。ですから、いや応なしに責任施工的なことになってしまって、大火傷したところはみんな引っ込んでしまったという形で戦後来ている。日本の場合は、工事規模からすると当然そうなってもいいはずのものも、みな同じように扱われてきたという一面があるのでないかと思います。

司会 品質管理を合理化していくには、そういう制度面からのからみもないと、なかなかできないですね。



多田 そういう制度面の改善は、結局、不良業者を排除することにもなるし、優良業者を育成することにもなって、非常にいいと思います。

井上 『舗装要綱』をいろいろ改善していくのに、設計・工法も今後いろいろ改良されるでしょうし、その都度『舗装要綱』全体を直すということは、むしろ具合悪いのじゃないかと思います。仕様書の方に響いてくるものは直す。だけど、よりよい設計法ができれば、それはそちらの方で進めていく。

司会 『アスファルト舗装要綱』とかいうものは将来の…

井上 発注する方の考え方ですね。

司会 幅広い考え方で、仕様書というのは厳しく決めて、それで工事を進めていくということで、その中でどう品質管理を扱っていくか。工事、工事で決めていけば、かなりいいものが出てくるのではないかと思います。

藤原 それは要綱とは全く無関係ですよ。行政の問題では。

多田 まさにそうだ。

藤原 だから行政としての議論がなければ、やってあまり意味がないですね。今の『舗装要綱』でかなり充実されています。

昆布谷 私は品質管理と検査の意味がよくわかりません。品質管理というのは、引渡すときに合格するものを造ることですね。もしも合格するものを造るのだとすると、引き渡すときに、これは合格ですよと言つて引渡すわけですから、業者側が検査までしているわけで、管理だけしているんじゃなくて、検査までして、そしてこれは良いものですと言って、引き渡すわけでしょう。あと、発注者は抜取検査すればいいわけですね。そうすると業者は品質管理としてどんな方法をとろうが、合格するものを造ればいい。そして合格したかどうかというチェックをすればいいということになってくる。そうすると業者の方は、出荷検査してみて、合格しているから、これでいいんだということで引渡す。発注者が今度、抜取検査すると、合いませんということになると問題ですが。

司会 これから機械化・自動化していくのに、昆布谷さんがおっしゃるように機械で全部ある程度やっていくには、その点クリヤーしておかないと…

昆布谷 未熟者がやるとすると、そういうことになります。ただ、機械がきちんと動いているかどうかということを判断していれば、きちんとしたものは出来

すということで、業者がやるのは出荷検査ですね。発注者は抜取検査をすればいい。その辺、検査と品質管理との関係というのは、品質管理は業者がやって、検査は発注者がするんだと言うけれども、実際的に言えば、品質管理というのは検査に合格するものを出すのだから、チェックして出さなければならない。未完成のものを発注者に引き渡すわけにはいかないのだから。その辺の思想をきちんとしておかないと…

藤原 品質管理は業者だ、検査は発注者だとおっしゃったようだけど、今は両方業者がやっているんじゃないですか？

昆布谷 いや、検査まで業者でしようと言うんです。

司会 戰前の仕様書を見ると、こういうものを調べなさいと、品質管理とは書いてなくて、検査と書いてある。それは直當でやっていたから、自分のところ即検査で、それが35年版の『要綱』に如実に出ているわけです。どちらがやるのか、曖昧に書いてある。直轄工事でやってたものを、そのまま『要綱』に移していくものですから。請負工事ではいろいろなトラブルが発生したので、問題を解決しながら今日に至っているのです。この問題は今後、未熟者による機械化施工、特に機械化による情報化施工を進める場合には問題になってしまいますね。

藤原 誰でもできるような機械が一番いいんだけど、ピアノだって、うまい弾き手と、下手な弾き手とがあって、聴くに堪えない音楽だってある。やはりしっかりした技術を持った業者が、専門の技術を発揮すべきだと思いますね。

多田 藤原さんが行政の問題だと言われたけれども、発注者の姿勢というか、技術的信念の問題だと思うんです。とにかくお金を出して、こういうものを造ってもらいたい、その判定は、こういう検査ですと決め



る。業者は定められた管理はしても、しないでもかまわないと、ともかく検査合格するように品質管理していく。ところが、検査の精度が問題になり得るというところで、発注者がヘッピリ腰になる。おかしいときは徹底的にひっぱがして、やり直させたってかまわないんですよ。そういうことをしないから、結局変なやつがまた請負うようになり、下請だ、上請だというような現象にもあるので、技術を進歩させるためには、どうしても検査を徹底しなければいけない。

然らば、その検査で真の値が得られるか、神ならぬ人間がやるんだから、そんなことはいけるかね、という議論が一方に出てくるけれども、それは最初の約束、始める前の約束を甲乙ともに守るだけのことだ。ですから、たとえば先程お話をあったように、担保期間を5年にするとか、ずらからないように金の一部を払わないとか、そういうことに耐え得る技術と資本を持っている業者にやらせるようにしないといけませんね。

まあそれはそうだけれども、現実は、という話はあるけれども、それを繰り返している間は、いつまで経ってもよくならない。そしてみんながハッピーにならないんですよ。私はそう思いますね。それで行政の問題であればこそ、行政側が自ら言い出すことはあり得ないんで、業者が徹底して主張しなければいけない。

司会 今後は補修用のいろんな技術が開発されますね。『舗装廃材再生利用技術指針(案)』『路上再生路盤工法技術指針(案)』『路上表層再生工法技術指針(案)』というものが出てきますけれども、こういう新しい手法の中では、品質管理とかいう項目は非常に複雑になってくると思います。ですから、なお一層の際に整理しておかないと、将来に大きな禍根を残すのではないか。

多田 それは検査でやらなければいけない。複雑であればあるほど。

司会 非常に微妙ですから、よほど信念をもってやらないと、このままいろんな古い材料を使っていくようになつたら、麻糸が乱れたようになる可能性があるので、この際はっきり踏切っておく必要があると思います。

藤原 もう既に乱れてきつつあるようですね。これは多田さんの言われたように、やはり業者が自らの力でやっていかないとダメですよ。ところが業者は、今の状態が一番好もしいもののように誤解している。それは僕は大きな間違いだと思う。

多田 厳格な検査に耐えられない業者は受注できないうにしなきゃいけないということなんですよ。

藤原 そうそう。

多田 もしデータにメーキングがあるとしたら、徹底的に、犯罪捜査のように調べる、何かチョンボがあったら、もう陽の目を見ないようにしないとダメですね。技術者は果かななくなっちゃう。企業努力の余地がなくなってきて何にもならない。

司会 戦前から今日に至るアスファルト舗装技術の推移を語っていただきましたが、この座談会を締めくくるにあたって一言お願い致します。

多田 亡なった世紀東急工業の工藤忠夫さんなんかは逆説的に、『舗装要綱』の整備が技術の進歩を妨げているとおっしゃっていた。ですから今、皆さんがお出しになったようなものを、舗装要綱の改訂にも盛り込んでいきたいのですけれども、蔭では言っていても、会議になると誰も言わないんで困っちゃう。

藤原 そこが技術屋なんだ(笑声)。

井上 より安く、より良く、より何とかいうのは、かなり先へ進んでからでいいんですね。改良の段階では「舗装要綱」の改訂はこれらの改良結果のめどがついてからでもいいのではないでしょうか。

多田 普遍的、基本的なことだけにしておいて、あとは応用でね。

司会 各々のところで工事仕様書を作つて、それとの関連で…

多田 忙しくなつたから、丸写したいという行政側の強い希望もあるから、それに対応するようになつて、だんだんこうなってきたのでしょう。

司会 あれだけ細かい点にまで書くと、植木で根が張つて、もう上は伸びない。1回抜いて、根切りをやらないといけない感じですね。

多田 新芽を出させないといけない。

藤原 益哉ですよ。(笑声) もう行き詰まっている。役人の警戒し過ぎです。

司会 時間も大分オーバーしましたので、この辺で終りにしましよう。それぞれの時代における問題点について忌憚のないご意見をいただきました。これから、アスファルト舗装の技術を展開していく上での示唆に富むご意見をいただきましたので、じっくりと皆さんの意見の内容をかみしめ、今後の技術の展開に反映させたいと思います。

本日は、お忙しい中、ありがとうございました。

アスファルトの歴史

★ 第1章 アスファルトの創成期(先史～江戸時代) ★

1. アスファルト (Asphalt) の発見とその利用

世界におけるアスファルトの発見は非常に古く、クロマニヨン人 (Cromagnon) や、中国周口店上洞人、グリマルディ人 (Grimaldi) を代表とする現世人類の歴史とその基点をほぼ同じくするものではないかと推定されている。例えばロサンゼルス (Los Angeles) 市街より約13kmのハンコック公園 (Hancock) にある Rancho-la-Brea アスファルトビットから発見された植物や動物の化石は、考古学者によりおよそ25,000年前 (第4氷河期) のものであると評価されている。

ここで種々の記録を基に、アスファルトが人類にとってどのように利用されてきたかを調べて見よう。

人類がはじめて天然アスファルトを使用したのは、紀元前3800年から同2500年ころであったというのがほぼ定説とされている。具体的には、東南メソポタミア (Mesopotamia) [後のバビロニア (Babylonia) 現在のイラク (Iraq)] のユーフラテス川 (Euphrates R.) 流域における古代バビロン人がエジプト (Egypt) のナイル川 (Nile R.) とインド (India) のインダス川 (Indus R.) の間に存在する多くのアスファルト鉱床を開発し (図-1.1.1参照)，そのアスファルトを装飾品、塗料あるいは接着剤として活用し、また煉瓦や石材の膠着剤として建築および舗床に利用したことが伝えられている。

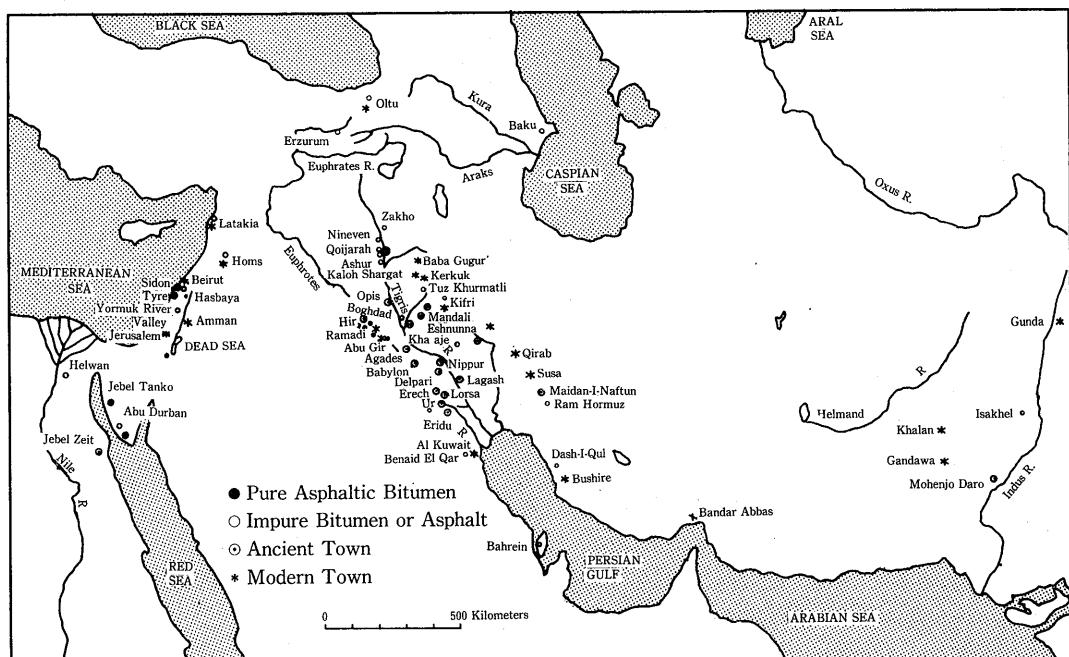


図-1.1.1 ナイル川とインダス川間のアスファルト鉱床¹⁾

メソポタミアは、ギリシャ語で“両川の間の国”という意味であり、ティグリス川 (Tigris R.) とユーフラテス川との間の地域を指す。この両川は、東南の方に向いて流れペルシャ湾に注ぎ、沿岸周辺には沖積層の沃地が発達した。このメソポタミアから地中海沿岸のシリア (Syria) にかけて肥沃な地帯が連なっており、その形状からして肥沃な三日月地帯と呼ばれている。特にメソポタミアの南半分が肥沃であり、バビロニアと呼ばれて古代文明的一大中心地となった。

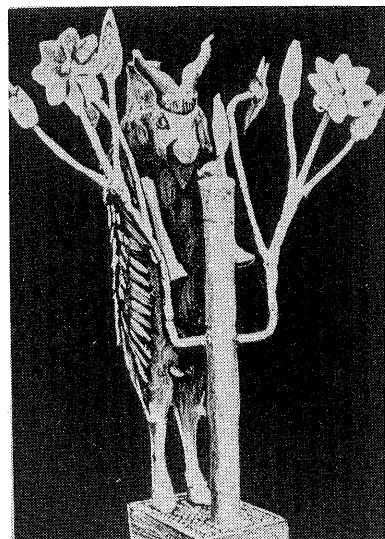
ペルシャ (Persia) のスサ (Susa) の遺跡から発見された初期シュメール人 (Sumer) の統治者マンイシュトゥス (Manishtusu) の胸像は B.C.3600年頃と推定されているが、眼窩の中にアスファルトを詰めて眼を固定している。(写-1.1.1参照)

また、写-1.1.2に示した羊の像は、シュメールの王の墓から発掘されたもので、年代は B.C.3500～3100年と推定されるが、羊の頭・足・そして木の幹の部分にアスファルトを使って金箔が貼られ、羊の背と脇腹にはアスファルトで毛を取り付けている。

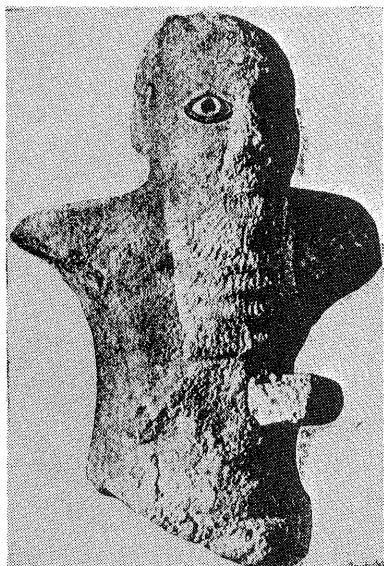
このほか彫像にアスファルトが使われたものとして1903～4年（明治36～37）に発掘されたルガル・ダウドー (Lugal-daudu) の石像 (B.C.3000年頃), “人間の頭をした水牛”像 (B.C.3000年頃, 写-1.1.3参照) 等々数多く発見されているが、アスファルト塊そのものを削ったものも発掘されている（写-1.1.4～6）。

次に、アスファルトマスチックが建築物に使われた

遺跡が、バグダッド (Baghdad) の北東80kmのテル・アズマル (Tell-Asmar) で1931年（昭和6）に発見された。この遺跡は、B.C.3200～2900年のものと推定されているが、同時代の遺跡として、ユーフラテス川とティグリス川付近のウル (Ur), ウルク (Uruk), テロロー (Tello (Lagash)), カファジエ (Khafaje) で発見されているが、カファジエの遺跡からはアスファルトマスチックで結合した煉瓦造りの床の他に、8～15cmの厚さのアスファルトそのもの、床が発見された。このマスチックを調べてみると、その成分はアスファルト・フィラー（ローム、石灰岩、泥炭）・植物纖維であることが確認されている。



写-1.1.2 羊の像¹⁾



写-1.1.1 マンイシュトゥスの胸像¹⁾



写-1.1.3 人間の頭を持った水牛¹⁾



写-1.1.4 アスファルト彫刻¹⁾

また、インドにおいては、今日でもアスファルトの湧出鉱床および浸透鉱床が各所に散見される。その昔、古代インドでは紀元前3000年ごろに北部インドのインダス川流域において、アスファルト・粘土・石こうおよび有機物等を混合したアスファルトマスチックを合成し貴人たちの使う水浴プールの防水に、あるいは装飾品を彫像などに貼り付ける接着剤として使用し、さらには木工製品の保護膜として用いたことなどが伝えられている。

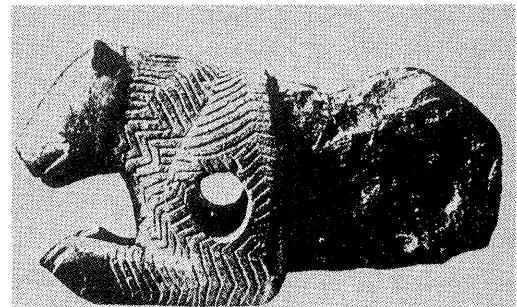
たとえば、1923年（大正12）、インド北西部（現在のパキスタン）のモヘンジョ・ダロ（Mohenjo-Daro）において、B.C.3250年ないし2750年の遺跡と推定される寺院の前面から、12m×7m、深さ2.4mの水槽が発見された。その外周の全壁厚は0.9~1.2mであるが、そのうち2.5cmはロックアスファルト（Rock Asphalt）の層で、これを保護するための煉瓦工事も施されていた。そしてその底の下面も、3本の大きい給排水溝も、ともに同じ方法で防水工事が行われていたと報告されている。

次に、時代を紀元前2500年~1500年のいわゆる聖書時代に移してみよう。

ティグリス、ユーフラテス両川の大洪水を前に、ノア（Noah）の方舟の内外をアスファルトで塗装して浸水を防いだこと（旧約聖書 創世記第6章第14節）、あるいはバベル（Babel）の塔の建設者たちが石材の代わりに煉瓦を、そしてしつくいの代わりにアスファルト



写-1.1.5 アスファルト塊から造ったびん¹⁾



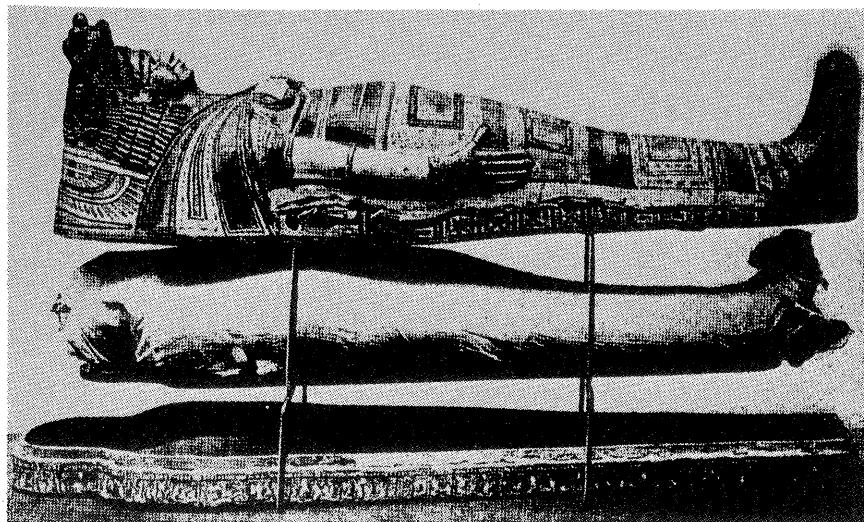
写-1.1.6 アスファルトで造った動物¹⁾

を用いたこと（旧約聖書 創世記第11章第3節）、さらに古代エジプト人（Egypt）のミイラ（Mummy…マンミイの語源は、アラビア語で恐らくアスファルトの一種を意味するペルシャ語の Mumya より出たものであろう。）にはアスファルトが詰め込んであり、死体の防腐やこれを包む布地に浸透させるために使用していたこと（写-1.1.7参照）、これを裏付けるように、死海付近に居住していた住民が、その沿岸から産出するアスファルトを採取して、これをミイラ製造用としてエジプト人に販売していたという記録がある。

次に、バビロニアにおける利用状況に関する記録を時系列的に追ってみる。

先ず、バビロン市において最初にアスファルトを建築物等に使用したのはハムラビ王（Hammurabi, B.C. 2200年頃）であり、アスファルトマスチックを建築物や船に使用した場合と使用しない場合との経済性比較を行っていることは非常に興味深い。独人のコルデベイ（Koldewey Robert）は、“バビロニアで発掘した煉瓦は非常にはがれにくい”と述べているが、このことは、英國人のレイヤード卿（Sir A.H. Layard）によって“数千年を経てもピクともしないで残っていた”という表現で裏付けされている。

セミラミス女王（Semiramis, B.C.700年頃）は、アスファルトをモルタルとして使ったおよそ1,000mの煉



写-1.1.7 アスファルトで保存されたミイラ¹⁾

瓦造りのトンネルをユーフラテス川の下に造ったといわれている。

B.C.625年から同604年の間に、ナボポラッサル王(Nabopolassar)がバビロン市の街路を煉瓦とアスファルトで築造し、その子ネブカドネザル(Nebuchadnezzar B.C.604~561)が王位につくや父王の遺業を継承し、その街路上に光沢のある粉状の物質を散布してその道をいっそう美しく堅固ならしめ、完全な道路に仕上げたという史実が解明されている。

これが現在のところ、アスファルトがはじめて道路舗装に用いられたものとして、史家の間で認められている。(図-1.1.2参照) ネブカドネザル王はまた、バビロニア近くのユーフラテス川に、約110mの橋をかけたが、その橋脚をアスファルトマスチックに埋め込み、その表面をアスファルト塗装した煉瓦構造とした。彼は、また、アスファルト・ローム・砂利の混合物から成るブロックを並べて、バビロン市の下水管をも造った。

ネブカドネザル王末期の頃から、バビロンにおけるアスファルトモルタルの使用は徐々にすたれ始め、石灰モルタルの使用にとって変わって行った。

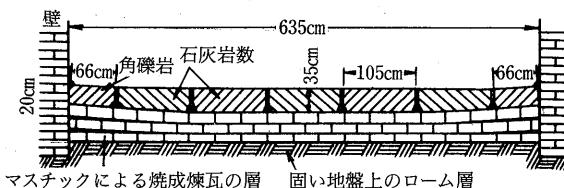


図-1.1.2 バビロンのアイブル・シャブの行列道路¹⁾

ギリシャ、ローマ時代 (B.C.500~A.D.817) に数々の歴史家、考古学者等が貴重な記録を残しているが、それらのうちからアスファルトの歴史上見逃せないものについて掲げておこう。

ギリシャの歴史家ヘロドトス (Herodotus, B.C.484~425) はバビロニアにおけるアスファルトの有力な供給源であるヒット (Hit) の遺跡について次のように述べている。

「バビロンからの旅程8日のところに、イス (Is, 別名 Hit) と呼ばれる町がある。そこにはユーフラテス川の支流で、これもまたイスと呼ぶ小さな川がある。この川の源から大量のビチューメンを含んだ水が流れ出し、これからとったアスファルトがバビロンの城壁に使用された」

ギリシャの地質学者ストラボ (Strabo, B.C.63~A.D.24年) は、死海 (Dead Sea) のアスファルト鉱床について詳細に述べている。「アスファルトは湖面中央に不規則に水音をたて乍ら現われ、見える部分は円く、小さな丘のような形状をなし、黒ずんだ物質が多量に腐食性のガスを伴って発出した」

この死海のアスファルトについては、ギリシャの歴史家ディオドルス (Diodorus Siculus, ~A.D.50年頃)、ローマの博物学者プリニウス (Plinius Secundus Major, A.D.23~79)、ローマの歴史家フラヴィウス (Flavius Josephus, A.D.37~95)、タキトゥス (Tacitus, A.D.55~117年頃) 等々多くの人が記録を残している。

このほか、アスファルトの利用面における興味ある記録がある。ギリシャの物理学者ディオスコリデス

(Dioscorides Pedanios, A.D.150年頃) が“アスファルトは皮膚のきずに対する万能薬として使われていた”と述べ、フラヴィウスは“トラコーマ・らい病・痛風等の治療に使用された”と医薬として利用されたことを記している。また、当時の農耕関連事項を集大成したゲオポニカ (Geponica, A.D.200~300) を見ると、木の傷口を保護するための軟膏に混ぜたり、木の周囲に塗布して蟻からの被害を避ける保護剤として、また硫黄との混合物を山野で燃やし害虫駆除に使用していた。

以上述べてきたように、B.C.600~500年頃までアスファルトは建築材料、防水材料あるいは医薬等として盛んに使われてきたが、その後再び脚光をあびるまでには相当な年月を経過することになる。

1498年、コロンブス (Columbus, 1446~1506) は、彼のアメリカへの第3回目の航海の時にトリニダード島 (Trinidad, 中米カリブ海、ベネズエラの沖合に浮ぶ島。面積約4,400km²) を発見、嵐で船に穴を開けてしまったが、その島の天然の防水物質で補修したと述べている。

その後、1595年(天正4)にウォーターラレー卿 (Sir Waltar Raleigh) が、南アメリカ東岸への探検航海記にトリニダード島を訪れ、“ピッチ湖 (Pitch Lake)”について記述している。

1700年代に入って、スイスのヴァル・ド・トラヴェール (Val de Travers) 鉱をはじめとして、フランスのセッセル (Seyssel)・イタリアのロブサン (Lobsann)・ドイツのリマー (Limmer) など各地に続々とロックアスファルトの優良鉱床が発見された。(表-1.1.1, 図-1.1.3参照)

1835年(天保6)にパリ、1836年にロンドン、1838年にフィラデルフィアでそれぞれ初めての歩道舗装が行われた。また、1852年(嘉永8)には、フランスのパリからペルピニャン (Perpignant) まで現在行われているような舗装が敷設されるなど、アスファルトによる道路舗装の本格的な開花期にはいった。

そして丁度この時期、我が国にあっては、明治時代

表-1.1.1 天然ロックアスファルトからのビチューメンの性状¹³⁾

| ロックアスファルト名 | 軟化点 (R&B) | 針入度 0°C | 針入度 25°C | 酸価 | アスファルテン分 | 可溶性 ビチューメン |
|--------------|--------------|------------|-------------|-----|----------|---------------|
| セッセル | 46 | 6 | 118 | 6.1 | 10.5 | 4~8 |
| ヴァル・ド・トラヴェール | 32 | 17 | — | 6.7 | 0.7 | 8~9 |
| ロブサン | 52 | — | 26 | — | — | 9~12 |

の西洋文明の流入とともにアスファルト舗装事業の発芽期を迎えることになる。

2. 日本におけるアスファルトの発見と利用

わが国におけるアスファルトの発見が、いつであり、どこでどのように利用され始めたのかについては、確かな記録に乏しく正確なところは分からぬ。

縄文時代中期(B.C.3000年頃)、すなわち、古代バビロニア人が天然アスファルトを使い始めた頃、我が国においても接着剤として使われていたという学説がある。日本の考古学の権威、江坂輝彌慶應義塾大学教授によると、“秋田県・青森県を中心に南は新潟県まで縄文中期以後のものとみられる土器・土偶に天然アスファルトが付着している。土器の類ばかりでなく、鹿の角や骨・木のつる・石などでつくった器や道具にも、はっきりと付着しているものが発見されている。その付着場所は、例えば、骨などは柄に固定する基部、鹿の角でできた針と釣糸を結びつけるところ、土器・土

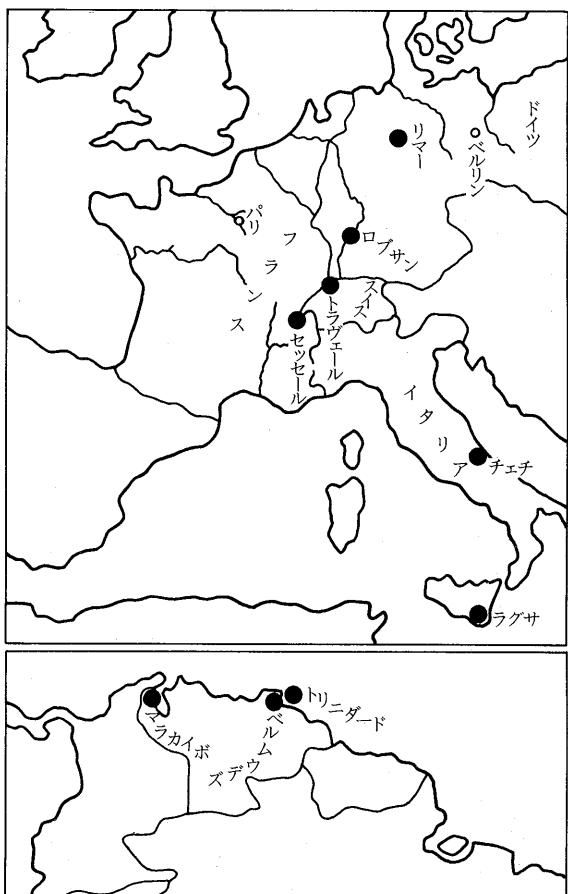


図-1.1.3 天然アスファルトの産出場所

偶は破損したところ、把手などである。土偶の首の折れたところに塗布され、胴体との接着補修に使われた跡もある。このように天然アスファルトの用途はかなり広く、縄文人は万能接着剤として使っていった。”と述べている（図-1.2.1参照）^{9)~11)}。

文字に残る最古の記録をさぐると、養老4年（720）に完成した“日本書記”巻27、天智天皇7年（668）の頃に“秋七月……越國、燃土と燃水を獻ず”と記されている。この“燃ゆる水”とは、石油であり、“燃ゆる土”については、当初、あるいは泥炭といい、あるいは土瀝青（天然アスファルト）という2つの説があつたが、献上品の産地が越後の国であり、同根ともいべき石油の特産地であるという事実から、“燃ゆる土”は土瀝青、すなわち、天然アスファルトと解するのが現在では定説になっている⁸⁾。

その後、アスファルトに関する記録は、寛政年間（1789～1801年）第10代將軍徳川家治の時代までない。

明治天皇が東北地方をご巡幸のおり、秋田県下を視察の際の見聞等をつづられた日記“隨鑑紀程”（明治14

年）に、以下の如く記されている²⁾。

“土瀝青 俗名臭土 寛政中 土人黒澤利八始知其功用 造油烟 歳久業廢 明治五年 其後嗣某復之 土脈起南秋田郡楢木村 連亘龍毛岩瀬二村 據近日概測 其容積大約三百五十萬立方尺 他如同郡脇本村及山本村駒形村 亦有墳起地上者 ……”

すなわち、寛政年間に黒澤利八という人物がアスファルトを使って油煙の製造を行なった、と記している。

それではこの利八という人物についてもう少し詳しく調べてみよう。

黒澤利八は岩手県黒澤尻の人で、早くから天然産物の利用方法を研究することに興味をもち、常に山間渓谷に踏み入って資源の探究を続けているうち、いつとはなく黒澤尻を出て秋田県横手町に入り、さらに秋田市に移り住んだ。その後、事業経営上、南秋田郡豊川村楢木に居を定め、以来半生をアスファルトの利用に捧げ、天保9年4月（1838）に74才でその一生を閉じた。

利八が考え出した油煙の製法をそのまま表現してみると、“高さ10尺（3.03m）、4間四方（53m²）の小土蔵を築き、その中に臭土（天然アスファルト）の原鉱をまんじゅう形に盛り、その土まんじゅうの一方に角形の焚口をつけ、頭頂部に円筒形の煙突を取り付ける。しかるのち、焚口から火を点じて臭土を燃やし、土蔵の内壁に油煙を付着せしめて、これを採取する。”という手順である。（図-1.2.2参照）こうして製造した油煙は、京都・大阪・奈良方面へ出荷され、墨や染料の原料として珍重された。

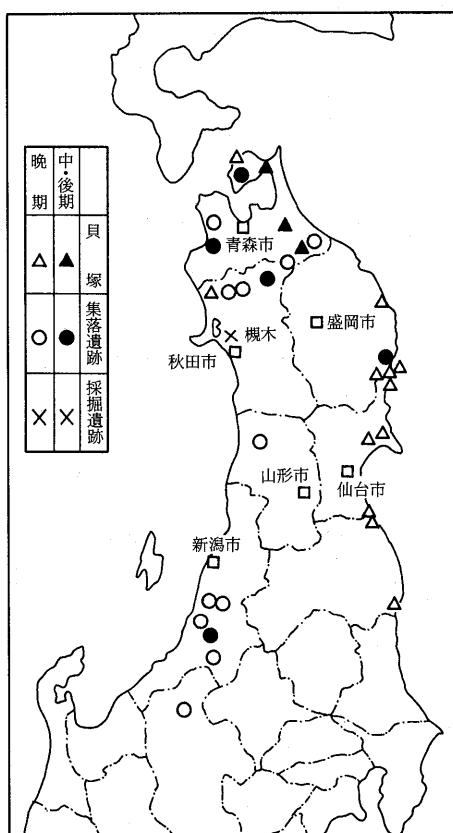


図-1.2.1 天然アスファルト付着物が出土した主な場所

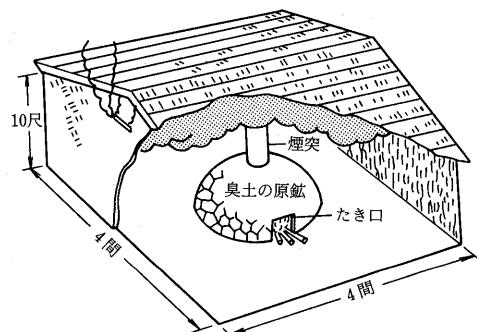


図-1.2.2 黒澤利八の考案した油煙製造の想像図

3. 道路舗装の歴史

九州長崎のグラバー邸の一隅にある草で覆われた小さな坂道で、「日本最古のアスファルト道路」（写-1.3.1）



写真-1.3.1 日本最古のアスファルト道路

という案内板に出遭ったことがあった。

我が国における最初のアスファルト舗装は、1978年（明治10年）に東京神田昌平橋の橋面舗装に天然アスファルトが使用されてたのが初めとされているが、これより先に、永い鎖国時代の唯一の西洋文明の入り口であった彼の地に、それに先駆けたものがあつても不思議ではないかも知れない。

しかし、アスファルトが舗装に使われた歴史は、1.で述べたように、アスファルトと人類との関わりが非常に古いことに比較すると意外に新しいものである。

道路の歴史を遡ると、B.C.2900年頃には古代エジプトでピラミッドの建造建設用の石材運搬のための道路「舗石道路」が築造されている。これは石材の地中擁壁を砂質盛土の両側に埋め、この擁壁の間に碎石層を設けて、その上に切石を並べたものである。B.C.2600～2000年頃マルタの2輪馬車道路、B.C.2000～1800年の「琥珀道路」、B.C.1500年のヨーロッパ北西部の「丸太道路」と遡っても、アスファルトの名前は登場してこない。ただ、B.C.620年、バビロン王の行進路として知られている「歎築街道」のバビロン宮殿から北へ通じる延長約1500mの道路で、瀝青材（アスマル）でレンガを3層以上に重ねて基礎とし、中央部は石灰岩の盤石を敷き並べたとされている。これが道路にアスファルトが使用された最初とも考えられる。

しかし、その後、ローマンロードのアッピア街道を経て近世に至る迄、道路の歴史を見ても、アスファルトの舗装への使用は見られない。

ここで、主題から少し離れるかもしれないが、現在の道路舗装の始祖となる碎石道路（図-1.3.1）に話を移す。

代表的な碎石道路として、1764年（明和元年）にフ

ランスのトレサゲ（Pierre M. J. Tresaguet, 1716～1796）によって考案されたトレサゲ式工法がある。トレサゲは、当時、フランスの道路行政の最高幹部であり、その実績は、アメリカのベンジャミン・フランクリンをはじめ学識経験者の間でも良く知られており、アメリカのターンパイク建設にも、その意見が取り入れられていた。トレサゲ式工法の特徴は、それまでの水平な路床面上に碎石を積み上げる碎石道とは異なり、排水を良好にするために、路床面および路面に曲線状の横断勾配をつけたことである。また、この道路を維持するためには、不断の規則的な保守管理が重要であるとしているところは、今日の道路技術にも通じている。

一方、イギリスにおいては、1814年（文化11）にテルフォード式工法が考案された。この工法は、イギリスの土木学会の初代会長であるテルフォード（Thomas Telford, 1757～1834）によるもので、その特徴は、基礎の支持力に大きく期待していることである。すなわち、路床面を乱さずに平坦に仕上げ、その上に粒径の大きな石を敷き並べて基礎とするものである。

1815年には、イギリスのBristol Turnpike Trustの道路監となったマカダム（John L. McAdam, 1756～1836）が、マカダム式工法を実際の道路で適用し、建設費および維持費が低廉であることを確認した。マカダム式工法の特徴は、実際に荷重を支持するのは自然地盤、すなわち、路床であり、路床土が常に乾燥状態にあればよいという考え方に基づいている。マカダム式の道路は、粒径5cm程度の採石を厚さ15～25cm敷き並べ交通に開放し、自然転圧によって締め固めるものである。この工法は、アメリカにおいても1822年メリーランド州のブースポロとヘイガースタウンの間のターンパイクに舗設された。

マカダム式工法は、我が国の舗装にあっても、最近

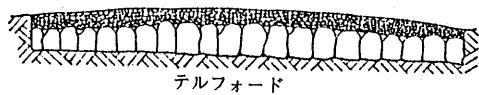


図-1.3.1 碎石道路

まで路盤として使われている工法である。

話をアスファルトに戻す。アスファルトが道路舗装の表層としてはじめて使用されたのは、1849年（嘉永2）にスイスのトラヴェール鉱山の技師であったメリアン（M. Merian）によったとされている。荷馬車でロックアスファルトを運搬中、凹凸の多い路面のため馬車の揺れがひどく、荷台から多くのロックアスファルトがこぼれ落ちた。これらの上に馬車の車輪が乗って繰返し締め固めているうちに非常に良好な路面となつた。このことからヒントを得て、ロックアスファルトを加熱溶融して路面に敷きならし、馬引のローラで締め固めたといわれる。

1854年（安政元年）には、レオン・マロー（Leon Malo）がパリ市内でシートアスファルトを舗設した。これが近代アスファルト舗装の始めとされている。以来、15年間はロックアスファルトの時代が続き、その後約50年はトリニダード・レークアスファルトの時代が続き、1920年頃になって今日の石油アスファルトの時代へと移行してきた。

翻って我が国の道路の歴史を振り返ると、道路の発達は非常に遅れたものであった。これは、我が国の集落の起りが海辺よりはじまり、各集落を繋ぐものとして道路が陸地へ伸びていったということに起因している。当初の交通手段は、南北の送運は川により、東西の送運は海を利用してきた。我が国の古代の道路は、神武天皇や日本武尊の東征に見られるように、軍事用の行路として発展した。さらには、中央政府から地方への命令伝達、また、租税や貢ぎ物を献上する経路として発達した。

大化の改新（645年）において、全国の土地を国有とし、京都を中心に各地方への道路の整備を図った。このときに、旅行者の便を計るための駅場や伝場の制度をもうけた。

文武天皇の大宝律令（701年）では、全国の道路を大路・中路・小路と称し、およそ30里毎に駅を設置した。大路とは、京都より太宰府に至る62駅を持つもので、中路は東山道と東海道である。東山道は、京都より鎮守府（はじめ多賀城、延暦21年（802）に胆沢城に移る）までの61駅である。東海道は、京都より常陸国府に至る46駅である。小路は、北陸道・山陰道・南海道・西海道・伊勢路・大和路・美作路・越後路・甲斐路・上総路そして出羽路である。

平安京（延暦13年（794）遷都）では、80の坊を仕切る東西9条の大路と南北11条の大路が碁盤の目のように

になっていた。南北の大路の中央は朱雀大路であり、これによって京都を左京と右京に分けていた。南端に羅生門をもつ朱雀大路の幅員は、28条（約83.2m）であったという。そして、各道路ごとに規格が定められていた（図-1.3.2）。京都の中では、牛車の往来も可能であった。このように、道路の整備は京都の街中においてはある程度の進展をみせているものの、路面はほとんど踏み均らした土砂の道であった。大宝2年（702）より11年を要して開通した吉蘇路においても、万葉集に「信濃路は今の墨道刈株に、足踏ましなむ履薯は我が背」とあるように、山野の道筋に当たる竹木の類を、ただ刈り取るだけで、そこを人馬が踏みならしていくに任せた程度であった。しかし、このような道においても、牛馬の足跡による窪みには、砂れき等によって修繕していた。これらの繰返しが自然と砂利道を形成していくと考えられる。これが路面の維持修繕の始めともいえる。これは、都の中にあっても同様で、平安京における牛馬の往来はかなりの量であった。しかし、その乗り心地は見掛けとは裏腹に非常に悪いものであったらしい。羅生門の鬼退治の故事で有名な源頼光の四天王といわれた金時らの郎党が牛車に乗ったところ、車の揺れのすごさに散々な目にあったという逸話からも伺える。すなわち、土を切り放したばかりの道路であるため、雨が降れば路面が泥濘化し、そこに車が通れば轍の跡が凸凹となり、波立ちだらけの路面となるからである。

しかし、その後の武家社会に入って、打ち続く戦乱によってその殆どが破壊されてしまった。道路が開発されたのは、織田信長・豊臣秀吉の時代となってからである。信長は近畿を平定した後、元亀2年（1571）に道路の里数を定めるとともに、道路の改修、並木の植栽を行った。信長によって作られた一里塚が、英國のMile Stoneより先がけること100年余りということは注目に値することである。天正3年（1575）、信長は道奉行に道の曲がりをとり、石を取り除くことを命じた。これは、路面に生じた窪みに、手当たりしだいに砂利類を投げ込んでいるうちにかえって凹凸が激しくなってしまった結果であろう。

これらの道路の整備や改善は徳川幕府になっても進められた。徳川家康の遺訓である「家康百つ箇条」において道路の種類、等級ならびに幕府の道路政策の根本方針は次のように記されている。すなわち、道路の分類は、大街道（大海道）・小街道・横道・馬道・歩行路・畔道・作道などとした。さらに、これらの道路の

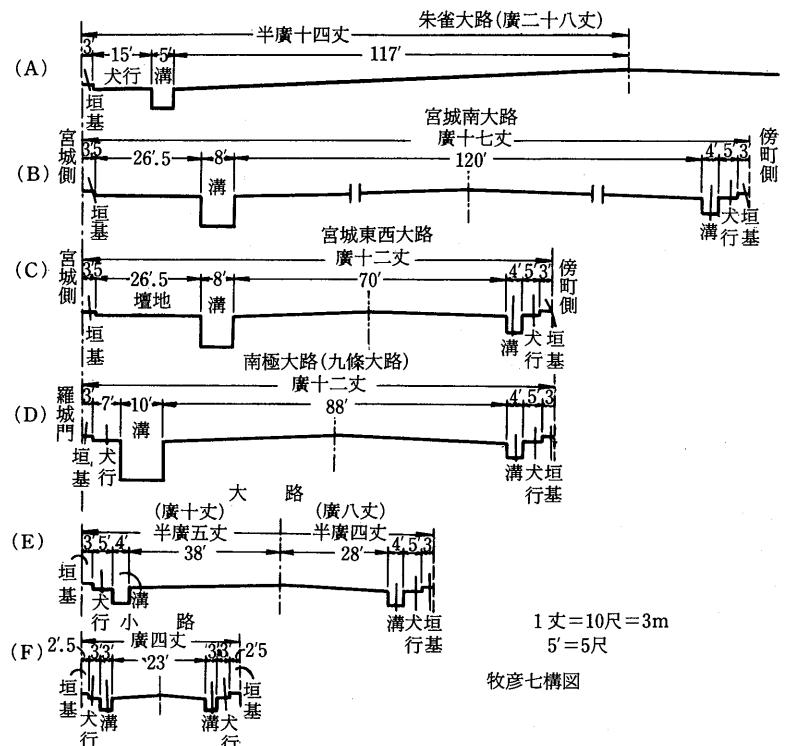


図-1.3.2 平安京の街路

幅員を、大街道6間、小街道3間、横道・馬道2間、歩行路1間、畔道・作道などは3尺と規定している。このような道路の路面の修繕に関し、具体的な法令は徳川秀忠が慶長17年（1612）に出したものであった。その内容は、馬の足跡によって生じた溝みである馬さくりには石や砂を敷き、適量の湿りを与えて踏み固めることとなっている。これは、現在の砂利道の維持修繕とそれほどかけ離れていないものであった。

さらに、慶安元年（1648）には、江戸市街の道路築造および側溝のしゅんせつに関する法令を出している。これは慶長17年の法令に比べ、単なる穴埋めだけではなく、路面に曲線上の横断勾配を設けるとともに、路面排水を確保するために側溝の疎通を確保するなどかなり進んだ内容であった。ここで使用されている材料は、粗骨材の多い切込砂利に細目の海砂を混合したものである。

元禄16年（1703）頃になると、平戸や長崎において板石舗装が見られた。これは、当時、通商のあったオランダ人が造ったものと考えられる。宝永7年（1716）には、路面の横断勾配を平均1/12と定め、享保元年（1805）には、道路の維持修繕に関する町ぶれが出され

た。

しかし、このような路面は、車の往来が多い場合、すぐに痛んでしまうことは想像に難くない。当時、米の産地であった大津から京都へ通じる大津街道では、車道と人馬道を区分した、いわば軌道舗装の開祖と思われる道路が造られていた。文化2年（1805）に行なった改修工事の舗装構造は、南側3~4.5mは人馬道として、まず路面を整正し、15~30cmの厚さの切込み砂利を敷く。そのうちの幅員1.8~2.7mの箇所には、厚さ9cmの上敷用の砂利を敷く。一方、北側の半分は、車道とする。車道は、車輪の通る道とそれを引く牛が通る部分に3分割されている。車輪が通るところは、幅75cmで深さ30cmを布堀りし、これに、長さほぼ70~50cm、幅45~25cm、厚さ30~20cmの花崗岩を敷き、間に石を詰めて突き固めるという本格的な舗装であり、我が国における舗装第一号といえる（図-1.3.3）。これは、まさにテルフォード式工法に先駆けるものであった。

文久3年（1862）には、14代将軍徳川家茂が箱根の坂全体に亘って丸石を舗設した。

このように、我が国の歴史を振り返っても、明治に

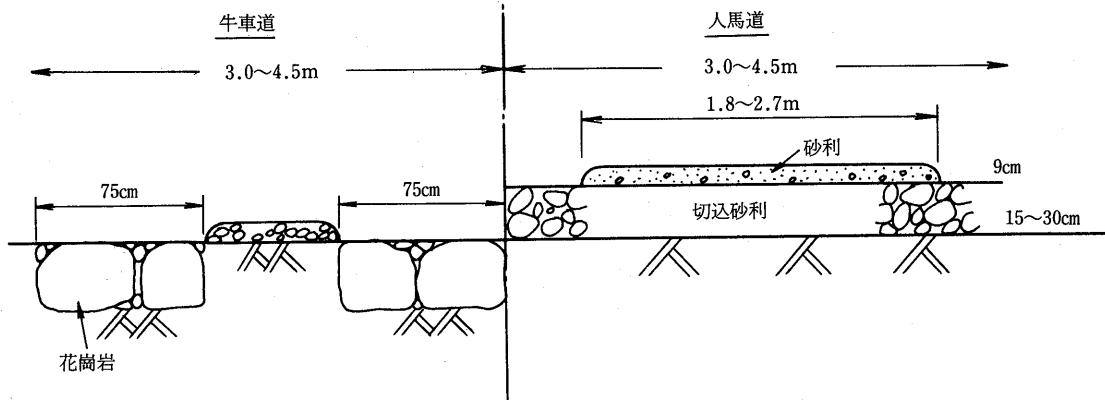


図-1.3.3 大津街道舗装構造

至るまでは路面は現地盤を利用したものが大半であり、せいぜい切込砂利を敷いた程度が殆どで、アスファル

トの利用は無かったようである。

参考文献

- 1) Abraham, Herbert, Asphalt and Allied Substances, Vol1, 6th ed., Van Nostrand Co., Princeton, 1960
- 2) 川田剛『隨鑿紀程』, 内務省, 1881
- 3) 高桑藤代吉, 漆青と鋪道, №.5, 民友社, 1922
- 4) 小林久平, 石油及其工業, 上巻, 丸善株, 1928
- 5) 由岐一, 本邦石油史, 日本公論社, 1935
- 6) 山田幸一, 建築材料の歴史, 工業調査会, 1969
- 7) 秋田県, 秋田県史, 6巻, 秋田県, 1977
- 8) 日本鋪道五十年史, 日本鋪道株, 1985
- 9) 三田史学会, 亀ヶ岡遺跡, 1959
- 10) 安田善憲, 環境考古学事始, 日本放送出版協会, 1980.4, p.137
- 11) 郷土史事典, 秋田県
- 12) Arnold.J.Hoiberg, Bituminous Materials, Vol.2, Flintkote Co., 1965
- 13) 北海道土木技術会舗装研究委員会, 北海道舗装史, 上, 1985
- 14) 土木学会, 明治以前日本土木史, 1936
- 15) 長尾義三, 物語日本土木史, 鹿島出版会, 1985
- 16) アメリカ連邦交通しょう道路局編・別所正彦・河井恭平共訳, アメリカ道路史, 1981
- 17) 三浦・巻内, 舗装学入門, Vol.121, №.4 ~ 6, 舗装, 建設図書, 1986
- 18) 石川悌二, 東京の橋, 新人物往来社, 1977
- 19) 池田英一, 日本アスファルト物語, 日瀝化学株, 1981
- 20) 東京市役所, 東京市道路史, 1939
- 21) 藤原武, ローマの道の物語, 原書房, 1985
- 22) 横関英一, 江戸の坂東京の坂, 有峰書店, 1970
- 23) 松野・養王田・三浦・飯島, 道路建設講座5・道路舗装の設計, 山海堂, 1974

★ 第2章 アスファルトの黎明期(明治～大正)★

1. 明治・大正時代におけるアスファルト産業

1-1 明治時代におけるアスファルトと石油産業
日本では明治初頭、秋田県、山形県、新潟県等で、特に秋田県においては各地で天然アスファルト（当時は土瀝青と呼んでいた）が発見されていた。秋田県に

おける天然アスファルトの著名な所在地としては南秋田郡豊川村・金足村・船川港町・馬川村・山本郡富根村・由利郡上郷村横岡（大正11年当時の地名）であった。（図-2.1.1参照）

秋田県豊川村では、明治以前から黒沢家が天然アス

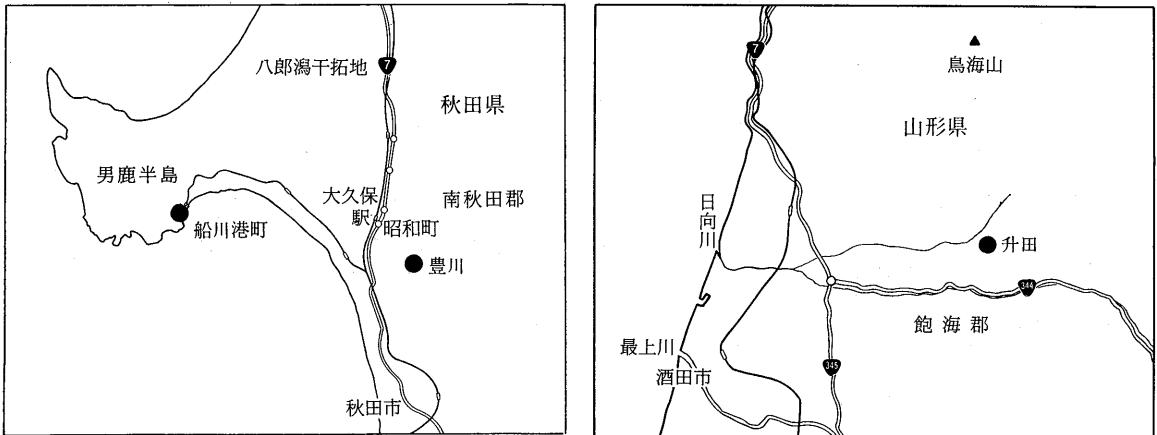


図-2.1.1 天然アスファルトの産出場所

ファルトを採掘し、油煙の製造（第1章2項参照）に従事していた。

明治6年(1973)，地下資源を対象とする「日本坑法」が制定されると，石坂周造はこの法律に則り黒沢家が県から得ていた天然アスファルト採掘許可地に対して鉱区の権利を出願し獲得した。石坂は明治4年に長野石炭油会社を設立し，米国から石油採掘機を導入して長野県善光寺の付近で石油採掘を行った先駆者の1人であるが，石油開発はうまくいかなかった。黒沢家と石坂との間で鉱区に関する紛争が続いたが，数年後石坂の鉱区権利廃棄により黒沢家は借区権を出願し，油煙の製造を継続した。しかしながら，油煙製造だけでは経営が難かしく，黒沢家では天然アスファルトを油煙製造以外の新しい用途に何か利用できないかと検討していた。

明治10年(1877)，第1回内国観業博覧会が東京の上野で開かれると，黒沢利八（後代）は天然アスファルトと石油を持って上京し，博覧会に出品した。これに先立ち東京府知事であった由利公正は，明治5年に岩倉遣外使節団の随員として欧米各国を視察し，アスファルト舗装工事を見聞して帰国した。由利は，知事退官後，同博覧会の園芸館の舗床に日本ではじめてのアスファルト舗装を試み，黒沢家から天然アスファルトの原鉱を買い入れ，工事を行ったが，工事中に，加熱していた天然アスファルトに引火し，火災が起きたため工事は中止となり，この試みは失敗に終った。

由利は疎通社を創立してアスファルト舗装事業に乗りだし，明治11年(1878)に東京市神田昌平橋の掛け替え工事において橋面舗装を行い，日本最初のアスファルト舗装が成功した。使用した天然アスファルトは

秋田産で，俵詰め200俵が用いられた。秋田産の天然アスファルトは，これまで油煙製造のみに利用されてきたが，この舗装工事の成功により，道路・橋梁・防水等の新分野に使われる切っ掛けとなった。

明治14年(1881)，横須賀市の観音崎・猿ヶ島砲台工事において，疎通社の元社員であった横井潔（疎通社は既に解散）は，火薬庫等の地中に設置する施設の防湿・防水に天然アスファルトが適していると説き，その工事に天然アスファルト1万俵が使われたが，当時はこれ以外の需要量はごくわずかであった。

内務省土木局長だった石井省一郎は，明治13年(1880)にドイツ人技師2名と秋田県を訪れ，豊川村の天然アスファルト産地を視察したが，この時ドイツ人技師から天然アスファルトの製鍊法が伝授され，「アスファルトの製法」という書物が県庁に贈られた。この知識を用いて天然アスファルトを精製し，後に「萬代石」と呼ばれるようになった固形アスファルトが明治15年から売り出された。精製法および品質については後で説明する。

明治23年(1890)，広田万治は土瀝青の採掘に従事するかたわら，秋田県豊川村一帯が将来石油産地になることを予想し，50万坪の石油採掘権を出願し，許可を得た。

ここで当時の石油産業について簡単に述べる。石油が近代的な商品として日本の市場に現われたのは，明治維新の頃である。種油を使った行燈よりはるかに明るくて便利な灯油ランプがもてはやされ，急速に普及していく。これら灯油は，すべて米国からの輸入品であった。

当時，米国の石油産業はほとんどその基礎を確立し

ていた。主製品は灯油で、副産物であるナフサ、潤滑油、パラフィンワックスも販売努力を続け、品質が良く、価格も安いことから世界各地に販路を拡大していく。もともと米国の石油産業は、照明用の燃料を得る目的で発展してきた。灯油使用以前では、鯨油、木精油、石炭乾留油、オイルシェールの蒸留油等が灯火用として使われていた。

米国では、1850年頃から石油から灯油製造の試みがなされていたが、1859年（安政6）にペンシルバニア州オイル・クリークでドレイク（E.L. Drake）が大量の石油を掘さくしてから石油開発ラッシュが始まり、石油の時代の幕明けとなった。ペンシルバニア・ア巴拉シアン・オハイオ、インディアナ州で石油が見つかり、その開発が行われた。これらの原油はパラフィン基に属するものが多く、灯油製造に向いた石油であった。蒸留残油はアスファルトに非常に似ているが、ワックス分が多く、粘着性に乏しいものであった。

日本でも灯油の商品価値が高まるにつれて、新潟を中心とした石油地帯で石油採掘ブームが起きた。明治中期までは採掘技術が未熟で、先駆的な機械掘りの試みもあったものの、主に人力による手掘法が主であつた（図-2.1.2参照）

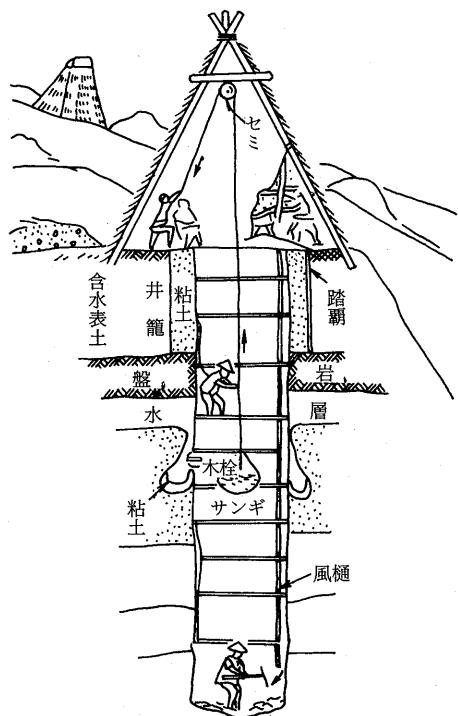


図-2.1.2 手掘井説明

新潟県の柏崎近郊の尼瀬油田・新津油田・長岡近郊の東山油田等で開発が進んだが、資本力も乏しく、原油の生産量は多くなかった。採掘業者の中で日本石油会社（明治21年設立）と宝田石油会社（明治25年設立）が国産原油生産の中核となって発達していった。

一方、製油方法は秘伝的に伝承され、オランダ伝承の蒸留法であるランビキ法（図-2.1.3参照）を改良した方法が用いられていたが、灯油としての品質は悪く、とても輸入灯油に太刀打ができなかつた。そのため、灯油の販路は、ほとんどが越後地方に限られていた。

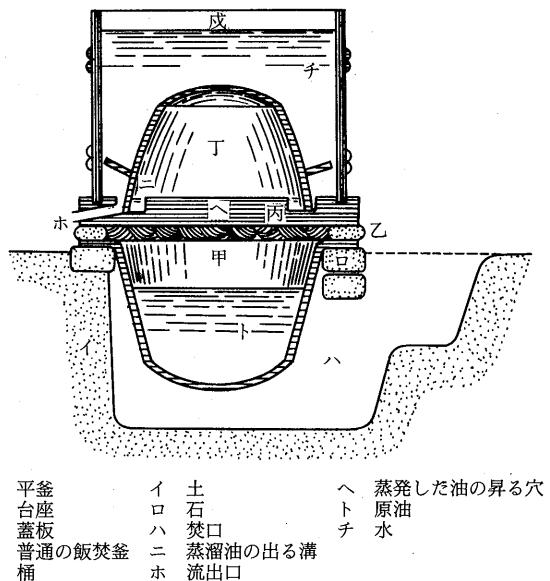


図-2.1.3 わが国最初の製油装置(半田村)

明治24年（1891），日本石油が尼瀬において米国式綱掘機械によって成功して以来、機械掘りの採掘と普及によって各油田が急速に発達し、明治33年（1900）には原油生産量は10万 kL を超えるようになった。

米国のスタンダード石油会社は極東に関心を持ち、明治25年頃から米国産灯油の販売に進出した。一方、英国のサミュエル商会（後にロイヤル・ダッチ／シェルとなる）はロシア灯油（明治24年バクー油田大噴油）を輸入し、石油市場に競争が拡大した。

かくして明治29～31年にかけて、わが国の灯油市場は国際的な価格戦争に巻き込まれ、米・英石油会社の製品壳込み市場となり、国産灯油は品質が悪く、売行き不振に陥った。

日本石油は精製の合理化をはかるため、明治32年（1899）に柏崎に製油所を建設し、一方、宝田石油は採

掘業者と製油所を次々と買収し、明治38年（1905）には長岡に200石（約36kl）の蒸留釜を据付けた。また、明治33年、スタンダード石油会社は日本にインターナショナル石油会社を設立し、直江津に製油所を建設した。この製油所は、当時としては、大設備を有し、明治37年の時点で700バーレル／日（110kl／日）の原油を処理していた。

明治37年（1904）、日露戦争が起り、その勝利によりわが国の国際的地位の向上・関税自主権獲得の動き・経済界の好況をもたらした。しかしながら、明治40年（1907）になると反動の不況がやって来た。この間、日本石油と宝田石油は会社の合併や資本を充実させ、成長していた。

話をアスファルトに戻す。明治30年代になると、アスファルトの需要が次第に増加し、陸海軍の注文や防水工事等にも利用されるようになって、その真価が認められるようになった。需要が少なかったときは生産も間に合ったが、大量になると、埋蔵されている天然アスファルトを掘る方法も変ってきた。せっかく掘ったと思ったら、雨のため一夜にして坑内が水びたしになったり、土がくずれて掘り直すなど手数が二重にも三重にもなることがあり、採掘の資金が続かなくなる業者もでた。

明治35年（1902）、アスファルトが独立した鉱物として鉱業法に編入された。当時の出願人は、広田万治・真木勇助・羽生氏熟・黒沢利八ら合計97人、出願許可坪数13万坪に及び、総代表者として広田万治が選ばれた。しかし、採掘権所有者があまりにも多かったため、採掘上のトラブルがあとをたたなかつた。

ここで、明治後期から大正前半までアスファルト事業を展開した中外アスファルト株式会社について述べる。明治29年（1896）、日本アスペスト株式会社が大阪に設立され、アスファルト部を設け、アスファルト事業への進出をはかった。日本アスペストでは、アスファルトを秋田市の羽生氏熟および真崎勇助に注文し、両氏は楓木の平野源次郎に採掘製鍊を請負わせていましたが、明治30年代後半になると供給量が不足気味となつた。この頃になると、軍馬用厩舎の舗装、プラットホームや橋面舗床、貯水池の防水用と用途が広がってきた。

明治38年（1905）、日本アスペストの社長が久保貢から大野徳三郎に変わったのを機に、技師の村岡恒は東京にアスファルト同期合資会社を設立した。なお村岡は、明治41年（1908）にわが国で最初のアスファルト

関係の専門書「アスファルト」を執筆している。東京と大阪でアスファルト事業の会社が活動し、その利用普及に努めていた。

明治37年（1904）に日露戦争が起り、その戦争後の好景気もつかの間、反動の不況が訪れた。アスファルト市況も低迷し、日本アスペストのアスファルト部とアスファルト同期合資会社は、明治39年（1906）に合併して中外アスファルト株式会社を設立した。社長には大野徳三郎が選任された。

この間、宝田石油株式会社の系統に属する渡辺藤吉・寺田洪一らは日本アスファルト合資会社を組織していたが、明治40年（1907）に中外アスファルト会社に合併して、寺田が社長となった。そして広田万治所有の鉱区は、中外アスファルトに譲渡され、天然アスファルト採掘事業も個人経営から会社経営に移行していく。

明治44年（1911）、仙台鉱山監督署はアスファルト鉱区を整理する方針を打出した。中外アスファルトは楓木部落の所有する採掘権53のうち48を買収し、天然アスファルトの採掘と製鍊を行うようになった。

ここで再び石油産業の状況について話を進めよう。明治38年（1905）、浅野総一郎は南北石油会社を設立し、東洋における石油販売に乗りだした。そして、米国カリフォルニアの原油供給の契約を結び、製油所建設の準備を進めた。翌明治39年（1906）には宝田石油の渡辺藤吉は東西石油会社を組織したが、これは浅野の買入れたカリフォルニア原油の精製が目的であった。南北石油は東西石油を合併し、横浜市程ヶ谷に大規模な製油所を建設し、明治41年（1908）に完成した。この製油所は600バーレル（95.4kl）の原油蒸留釜12本を持つ日本最大の製油所であった。同じ時期、ライシングサン石油会社もスマトラ原油を輸入して日本国内で精製するため、博多湾の西戸崎に製油所を建設し、明治42年に完成した。

ここで石油関税について話を進めてみよう。安政5年（1858）に日米修好通商条約によって諸外国との通商が始まったが、関税はわが国にとって不利益なものであった。明治30年までに諸外国との条約改正を終り、関税自主権を回復したが、若干の協定税率を許していた。明治32年（1899）に関税定率法が実施され、缶入り1ガロン（3.75l）石油の税率は1銭6厘であったが、明治39年（1906）の関税改正で灯油1ガロン当たり96銭となった。このとき、まだ原油についての明確な規定がなかった。これは今まで原油の輸入がなかった

ためで、もし原油を輸入し、国内で精製すると、輸入灯油より有利なことは明らかであった。

このような状況下で、外国原油の輸入と精製を試みる企業が現われ、国産原油保護のため明治41年(1908)に原油関税が課せられることになった。こうして南北石油は将来の展望が開けず宝田石油に吸収され、程ヶ谷製油所は宝田石油の手で明治45年まで外国原油の精製を行った。この間、カリフォルニア原油を処理し、それから石油アスファルトを約1年間製造していた。

カリフォルニア原油はアスファルト製造に適した原油で、これが日本で初めての石油アスファルト製造であった。その後、輸入原油がペルー原油やルーマニア原油に変わったため、石油アスファルトの製造は中止となり、明治45年(1912)に原油の精製も停止した。一方、ライシングサン社も原油関税の障壁には勝てず、大正4年(1915)に製油を中止した。

スタンダード石油も、明治40年(1907)に日本石油へインターナショナル石油を売却し、日本での精製を中止した。これは日本の国内原油の供給力に将来性がないこと、さらにカリフォルニアでの石油開発が成功し、方針を製品輸出へ転換したためである。

明治44年(1911)に関税自主権の完全回復によって、保護関税的色彩を強め、外国原油の輸入による精製は大正後期まで待たざるをえなくなった。

そして明治後半になると、石油の需要構造が大幅に変化してきた。電気の発達による灯油の減少、そして内燃機関・船舶用の重油が使われるようになった。

1-2 天然アスファルト

(1) 産出状況

天然アスファルトは、地表に露出または地表近くで原油が蒸発酸化されて、凝固することによって生成する。母層の種類と蒸発酸化の程度により外観および性状が異なり、以下のように、通常、2種類に分類される。

○山株

丘の斜面より産し、原油が蒸発酸化作用を充分に受けて乾固したものである。臭気少なく、土壌・細砂等に粘着したものは品質が良い。

○沼株、野地株

沼・沢・低地に産し、多くはこれらは凹地の泥炭層中に生成している。泥炭中の雑草・木片が混入し褐黒色を呈す。山株と比べて多量の水分を含有し、夾雜物も多い。

これら原鉱の瀝青含有率は、次のとおりである。

| C S ₂ 可溶分 | 有機質夾雜物 | 無機質夾雜物 |
|----------------------|--------|--------|
| 山株： 41~46% | 12~15% | 12~44% |
| 沼株： 30.5% | 15% | 44% |

(2) 採掘方法

天然アスファルト鉱の存在は極めて不規則で、かつ品質も一定していない。一定の個所で機械力で採掘することは難しく、よって安い人力を借りて、表層を構成する砂利、土壌を鋤くわを用いて除去し、露出した天然アスファルト層を採掘し、乾燥場まで運搬する。表層は数尺から30尺(91cm)、鉱層も2~3尺(60.6~91cm)から十数尺と一定でない。

(3) 最盛期の採掘状況

天然アスファルトの生産量は、明治40年(1907)までの年間300~500tから、明治42年(1909)には一躍4,200tになり、天然アスファルト生産量が最高に達した。

最盛期には多数の人々が集められ、原鉱の採掘と製錬に分かれて働いた。豊川村の真形沢では原鉱採掘のため人夫が大勢入り込んで体と体が触れ合って身動きのできないほどだった。原鉱を掘り出す者、掘った原鉱をモッコに入れて運ぶ者など人の往来が激しかった。製錬のための原鉱を溶解する釜が何十基も取り付けられ、その釜から煙がモクモクと空に舞い上がり、一面にたなびいてその周辺一帯が煙の林のように実に壯觀であった。人夫は「たき株」の煙と煤で全身真黒になり、誰彼の区別がつかないほどだった。賃金は男が1日30~35銭、女が15~20銭位であった。

天然アスファルトの生産量が多くなると、輸送を円滑に行うために真形から大久保駅までの道路も平野源次郎によって建設された(明治41年頃完成)。

(4) 製錬法

製錬法に関しては「石油時報」(大正13年No.3)の記事の要約を紹介する。

「長さ3尺5寸(106cm)、巾3尺(91cm)、深さ1尺2寸(36cm)の半円筒型の鋳鉄製釜2台を前後に並べ、天日乾燥させた原鉱を後部の釜にいれる。余熱により更に乾燥し、乾燥した原鉱を前部の釜に移す。この釜では原鉱中の貧鉱を燃料として焚き、加熱溶融させる。この時、局部過熱を避け、溶融を早くさせるために絶えず攪拌する。溶融して流動性があれば、液面に浮いた草根木等の有機夾雜物および釜底に沈んだ土塊・砂礫等の無機不純物を1分5厘目以下の金網にてすくい取る。加熱を続けて所定の溶融点に達したところで加熱を止め、放冷し適当な温度まで下げ、木製の型枠に

流し込み一定の形状に冷却固化させる。固化した後、木製型枠を取り去り製品とする。縦1尺7寸(52cm)、横1尺(30cm)、高さ6寸5分(52cm)の形状で「萬代石」と称する製品ができあがる。

この製品は、普通品・精製品と純良品の3つに分けられた。

普通品：普通品位の原鉱を使用し、1分5厘目の金網にて粗大な不純物を取り除いた製品。二硫化炭素可溶分を40~50%含有している。中外アスファルトでは45%以下の物にNo.3、45%以上にBBなる商標を付けていた。

(用途) 家の中の土間や通路の舗装を使う。

精製品：普通品位の原鉱に適量の優良原鉱を混ぜ、1分目の金網で不純物を取り除いた製品。二硫化炭素可溶分を50~60%含有している。

(用途) 橋の床面や衝撃の強い場所、変電所の舗床、地

下室の工事等。

純良品：優良な原鉱を使用し、8厘目以下の金網にて不純物を除去した製品。二硫化炭素可溶分を60~90%含有している。

(用途) 防水工事の壁や対酸性の舗床、アスファルト工芸品の製造など。

二基の釜で一日50貫(187.5kg)ぐらい製造することができ、原鉱の1/2の収率で精製アスファルトが得られた。低品位の天然アスファルトを「たき株」と称して燃料用に用いたが、それは徐々に燃焼するため加熱温度が余り変化しなかった。10貫(37.5kg)の製品を生産するのに「たき株」は15~20貫要し、製錬コストは2~3銭程度であった。

製錬に使用した釜および道具を図-2.1.4に示す。

(5) 品質

大正6年における天然アスファルトの品質を「瀝青

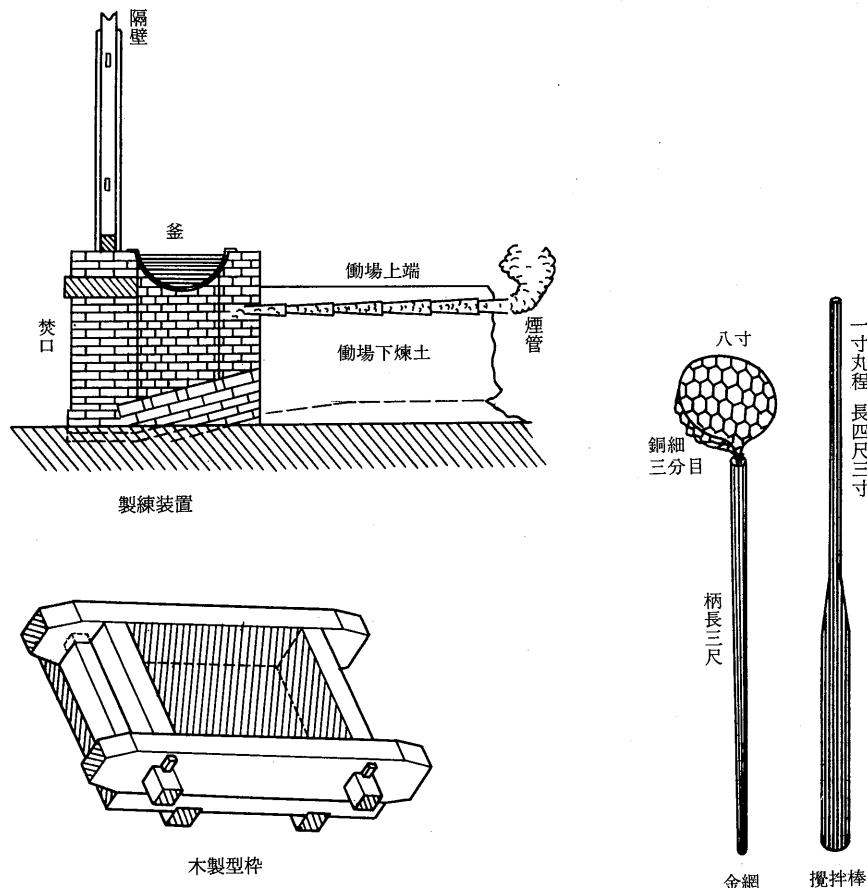


図-2.1.4 天然アスファルト製錬道具

表-2.1.1 天然アスファルトの品質（大正六年製品）

| | 純 良 品 | 精 製 品 | 普 通 品 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 比 重 (摂氏15.5度) | 1.10-1.25 | 1.25-1.40 | 1.40-1.50 |
| 光 沢 | 光沢あり | 鈍 | 鈍 |
| 柔 軟 点 (摂氏) | 50-80 | 80-95 | 80-95 |
| 臭 | アスファルト臭 | 同 左 | 同 左 |
| 流 动 点 (摂氏) | 53-85 | 82-105 | 82-105 |
| 稠 度 (針入度) | 0-10 | 0-5 | 0 |
| 蒸 発 減 量 | 2.5-4.5 | 1.3-2.5 | 1.3-2.4 |
| (摂氏 163度五時間加熱 後の蒸発減量) | | | |
| 二硫化炭素可溶性瀝青分 | 60-80 | 50-60 | 40-50 |
| 無機不純物(灰分) | 17-30 | 30-37 | 37-43 |
| 有機不純物 | 3-10 | 10-13 | 13-17 |
| 合 計 | 100 | 100 | 100 |
| 固 定 炭 素 | 12-14 | 13-18 | 13-18 |

柔軟点流动点はリチャードソン氏規定の方法により、稠度即ち針入度はダウ氏針入度試験機による

と舗道」(大正11年、No.5)の中から紹介し、表-2.1.1に示す。

1-3 大正時代のアスファルトおよび石油産業

石油アスファルトは明治時代に南北石油によって約1年間製造されたことがあるが、本格的に製造されたのは大正2年(1913)からである。石油アスファルトを製造した会社は中外アスファルト(株)で、以前から天然アスファルトを秋田県で採掘していた。

明治42年(1909)、農商務省が石油とアスファルトを同一鉱種と確認するによんで、従来のアスファルト鉱区において石油を採掘することが可能となった。中外アスファルト(株)は明治45年(1912)に豊川村で試堀を開始し、大正2年に出油した。その產出油の性状は米国カリフォルニア州の產油に酷似し、濃厚漆黒でアスファルト基油に属し、石油アスファルトの製造に最も適したものであった。

中外アスファルト(株)の技師長の高桑藤代吉は蒸留装置の改良や蒸留温度の合理的調節、スチームの吹込み等の改良工夫を加え、従来燃料として使用する以外はほとんど厄介物扱いにされていた原油の蒸留残査である石油ピッチと性質の異なった粘着性のある良質なアスファルト製造に成功した。

当時石油アスファルトのことを人造アスファルトまたは米国カリフォルニア州で用いられていた名称「アスファルタム」と称し、天然アスファルトと区別していた。

ここで製造法について、「石油時報」(大正13年No.3)の記事(原文)を紹介する。

「即ち、普通、石油の蒸留に用ふると同一の釜底に小孔の多くある数本の蒸気パイプを付したる20~300石(3.6~54kl)容の水平蒸留釜に、原油又は予め原油より灯油・軽油の如き軽い部分を除ける重油を張込み、加熱し、温度の調節をよくして局部過熱を防ぎ、分解を避くるため、充分の水蒸気を釜底より吹き入れ、攪拌しながら蒸留をすすめ、その原油又は重油の分解の難易により一定の最高温度(320~400度)を越えざる如くして、時々試料をとり、試験して、所期の稠度になれば加熱を止め、釜内のアスファルトの空気に触れて自然発火せざる程度(280~320度)に冷却し、重力又は蒸気应力により冷却槽に移し、此所にて静かに放冷し、100度内外の温度に至りて木樽又は他の容器に詰め商品となす」

アスファルトの品質の善悪は原油の性質に依るが、製造法も影響する。蒸留の最高温度を保持することが重要で、その温度が低いと、製品の引火点が低く、蒸発減量が多くなる。一方、余りにも高温になると、部分的分解が起り、組成不均一となり、引火点が低く、蒸発減量および遊離炭素・カーピン量が多くなる。そして、アスファルトの粘着性が乏しくなる。また蒸留終了時における留出油と留出水の比率は約1:4が好ましい。このように製造した石油アスファルトは、釜残の性質を考慮していない石油ピッチと全く異なり、天然アスファルトより性質が優れ、天然アスファルトの代替として使うことができる、と記載されている。

中外石油アスファルト(株)(大正2年社名変更)は石油アスファルトを製造することになり、従来の天然ア

スファルトを含めアスファルト製造供給の第一人者となつた。

大正時代になると、天然アスファルト原鉱は年々粗悪となり、良鉱を得るには地下5mも掘出しを必要とするようになり、かつ、鉱脈も乱層となり、採掘費が高くなつた。天然アスファルトの生産量は減少の一途をたどり、代わつて石油アスファルトの生産が増加した。そして、天然アスファルトは石油アスファルトとの競争に破れ、大正12(1923)年に採掘は中止となり、その幕を閉じた。

大正3年(1914)に始まつた第一次世界大戦で、外国からの製品輸入が激減し、輸出が増加したため、戦時の好景気をもたらされた。石油業界も輸入灯油が減少したため、長年続いていた不況から脱することができた。しかし、機械類や原油採掘用の大口径鉄管の輸入が絶えたため、新油田開発に支障をきたした。大正時代では、原油の生産量は大正4年(1915)がピークとなり、年々減産しつづけ、新興石油会社は経営困難に陥つた。中外石油アスファルト株も経営が行き詰まり、大正7年(1918)に宝田石油株に買収された。アスファルトの製造は宝田石油株に引継がれ、宝田石油株は製造設備の増設・拡張でアスファルト製造量を増加させた。

日本石油株は明治41年(1908)に秋田県に進出し、従来の綱掘機から最新鋭のロータリー式掘削機に変えて石油開発を行つた。大正元年(1912)には秋田県での石油採掘に成功し、大正3年(1914)に黒川油井の大噴油となつた。同社は、秋田県土崎に秋田製油所を建設し、大正7年には黒川原油から石油アスファルトの製造を開始した(200t/月)。なお、この製油所にはわが国初の露国式連続蒸留装置が大正5年から稼働していた。

ここで石油情勢に目を向けてみよう。第一次世界大戦によって石油の重要性が認識されるようになり、石油は戦略上・経済上も不可欠な物質といわれるようになった。特に、自動車・飛行機等が利用する揮発油、ディーゼル機関用の重油の需要が増加した。国際的にも石油資源獲得をめざして各国が争い、そしてイラン・スマトラ・テキサス等の大油田が開発された。

石油需要も伸びたが、それ以上に原油生産量が増加して過剰生産となり、石油製品の販売競争は激しさを増し、1921年(大正10)の世界的恐慌と重なつて石油価格は暴落した。この影響は日本にも及び、大正9年頃から安いアメリカ産原油を輸入して精製する業者が

相次いだ。ちなみに、輸入原油が一石(0.18kl)10~15円であるのに対し国産原油では20円もした。このような情勢下、国産原油の生産に従事していた日本石油株と宝田石油株は両者が互いに競争し合うことは経済的にも政治的にも不利であることを認識し、大正10年(1921)に合併し、日本石油株式会社として新発足した。

石油アスファルトの生産は日本石油株が引継ぎ、秋田製油所が拡張された。秋田製油所は、秋田産原油の総てを集中処理し、ガソリン・灯油・軽油・機械油・アスファルト等の製品を製造することのできる完全製油所であった。そのため、従来の2製油所は廃止され、黒川・豊川・由利・旭川等の各油田とパイプラインで結ばれた。製造設備は蒸留釜15基、洗浄槽5基等があった。アスファルトに関しては、年産4万tのアスファルト製造設備が作られ、稼働した。ここで生産されたアスファルトは、品質においても外国品に劣らない製品であった。

ここで当時の秋田製油所で作られたアスファルト類の説明書を載せる。

・アスファルト製品説明(原文抜粋)

(1) ミネラルラバー

ピッチもしくは重油に加工して造られるものにして、光沢強く、弾力に富み、優良なるアスファルトとしてゴム混和剤・ルーフィングペーパー塗料の製造等に使用して適當なり。

(2) ピッチ

煉炭の原料あるいはペンキ・カーボン・塗料並に電線被覆として使用するに適し、灰分・夾雜物等微量にして溶融点は一定す。又、本品は火力強大なる故を以て特殊工業の燃料たるに適當なり。

(3) アスファルト

秋田産のアスファルト質原油より製造せるものにて、硬軟の程度によりA・D・Hの三種に大別し、これを穿貫度(摂氏35度に於ける)により細別する。

A—穿貫度5~15迄各種あり

電線被覆・電気絶縁材料・塗料製造等に用いらる。

D—穿貫度20~60迄各種あり

舗道・舗床・防水工事用材料・便利瓦製造用に用いらる。

H—穿貫度65以上各種あり

便利瓦製造・硬質アスファルト軟化用及び瀝青マカダム舗道用に適す。

(4) 澤油(マルサ)

各種アスファルトの硬度を軟化せんとする際、溶剤として、又、浸透式澤青マカダム道路・散布油道路用として推奨される。

なお、当時のアスファルト生産量と性状を表-2.1.2, 3に示す。

大正4年(1915)に、国産原油の生産量はピークとなり、それ以降減少の傾向をたどった。一方、石油製品の需要は増加し続け、このギャップを埋めるために、外国産原油を輸入して精製する必要にせまられた。初めに小製油業者が輸入原油の精製へ方針転換した。日本石油㈱も大正11年(1922)に輸入原油精製の目的で横浜市鶴見に製油所の建設に着手し、大正13年に完成した。その後、小倉石油㈱は横浜に製油所を新設した。大正13年には輸入原油量は国産原油量を上回り、かつ、国産原油の生産量にも限界が見えだし、石油産業の表舞台は日本海側から輸入原油を処理しやすい太平洋岸へと移り出した。(表-2.1.4, 5参照)

1-4 ブローンアスファルトの製造

ブローンアスファルトは、1894年(明治27)に米国のバエルリー(F. Byerley)によって発明されたが、当時はパラフィン系の残油を原料としてブローイングしたため、接着性が欠け舗装用としては使われなかつた。

日本では、宝田石油㈱において早くから研究が始まわり、大正8年(1919)に、新潟県の新津製油所において

表-2.1.2 石油アスファルトの生産量

(単位:t)

| 年 | 天然品 | アスファルト 蒸気製品 | ブローン アスファルト 空気製品 | 合計 |
|-----|-------|----------------|------------------------|-------|
| 1年 | 2,859 | — | — | 2,859 |
| 2年 | 2,803 | — | — | 2,803 |
| 3年 | 1,580 | 152 | — | 1,732 |
| 4年 | 1,617 | 304 | — | 1,921 |
| 5年 | 1,166 | 835 | — | 2,001 |
| 6年 | 1,048 | 1,939 | — | 2,987 |
| 7年 | 450 | 2,499 | — | 2,949 |
| 8年 | 641 | 5,908 | — | 6,549 |
| 9年 | 406 | 5,280 | — | 5,686 |
| 10年 | 333 | 6,469 | — | 6,802 |
| 11年 | 275 | 6,607 | 128 | 7,010 |
| 12年 | 222 | 5,238 | 795 | 6,255 |

表-2.1.3 アスファルトの性状

| 種類 項目 | 天然優良 原鉱 | 天然品 純良製品 | 蒸気製品 | 空気製品 | ミネラル ラバー |
|-----------|------------|-------------|-------|-------|-------------|
| 針入度(25度) | — | 1.5 | 31.0 | 21.0 | 6.0 |
| 比重(25度) | 1.216 | 1.235 | 1.062 | 1.018 | 1.053 |
| 溶融点(B.R法) | 150.0 | 115.0 | 55.0 | 72.0 | 136.0 |
| 感温比 | — | — | 20.0 | 3.2 | 2.0 |
| 引火点 | 200.0 | 283.0 | 266.0 | 230.0 | 245.0 |
| 伸度 | 0 | 0 | 100以上 | 10 | 5 |
| 固定炭素 | 42.57 | 43.88 | 25.8 | 16.7 | 22.5 |
| 灰分 | 22.70 | 19.89 | 0.13 | 0.12 | 0.15 |
| 二硫化炭素可溶分 | 50.79 | 69.78 | 99.10 | 99.93 | 99.82 |
| 四塩化炭素可溶分 | 45.78 | 62.80 | 98.71 | 99.82 | 99.70 |
| カービン | 5.01 | 6.98 | 0.39 | 0.11 | 0.12 |

表-2.1.4 累年原油生産量(明治7~昭和35年)

(単位: kl)

| 年別 | 生産量 | 年別 | 生産量 | 年別 | 生産量 | 年別 | 生産量 | 年別 | 生産量 |
|----------|--------|-----------|---------|-----------|---------|----------|---------|-----------|---------|
| 明7(1874) | 555 | 明25(1892) | 13,150 | 明43(1910) | 290,086 | 昭3(1928) | 292,267 | 昭21(1946) | 213,400 |
| 8(75) | 871 | 26(93) | 16,984 | 44(11) | 275,939 | 4(29) | 311,340 | 22(47) | 203,036 |
| 9(76) | 1,471 | 27(94) | 27,418 | 大1(12) | 263,076 | 5(30) | 316,560 | 23(48) | 178,702 |
| 10(77) | 1,825 | 28(95) | 26,969 | 2(13) | 305,522 | 6(31) | 305,766 | 24(49) | 218,295 |
| 11(78) | 3,413 | 29(96) | 37,597 | 3(14) | 425,400 | 7(32) | 253,497 | 25(50) | 328,467 |
| 12(79) | 4,477 | 30(97) | 41,730 | 5(15) | 471,436 | 8(33) | 225,566 | 26(51) | 371,588 |
| 13(80) | 4,145 | 31(98) | 50,646 | 6(16) | 467,724 | 9(34) | 283,863 | 27(52) | 339,212 |
| 14(81) | 3,197 | 32(99) | 85,583 | 7(17) | 452,613 | 10(35) | 350,957 | 28(53) | 334,074 |
| 15(82) | 3,701 | 33(1900) | 138,383 | 8(18) | 386,523 | 11(36) | 390,700 | 29(54) | 337,619 |
| 16(83) | 3,907 | 34(01) | 177,477 | 9(19) | 354,226 | 12(37) | 392,613 | 30(55) | 354,259 |
| 17(84) | 5,329 | 35(02) | 158,362 | 10(20) | 351,811 | 13(38) | 391,260 | 31(56) | 349,872 |
| 18(85) | 5,580 | 36(03) | 192,147 | 11(21) | 353,777 | 14(39) | 357,273 | 32(57) | 360,869 |
| 19(86) | 7,236 | 37(04) | 193,683 | 12(22) | 324,557 | 15(40) | 331,002 | 33(58) | 409,902 |
| 20(87) | 5,467 | 38(05) | 214,159 | 13(23) | 284,374 | 16(41) | 287,195 | 34(59) | 454,101 |
| 21(88) | 12,557 | 39(06) | 248,663 | 14(24) | 285,111 | 17(42) | 262,871 | 35(60) | 593,007 |
| 22(89) | 10,079 | 40(07) | 273,116 | 15(25) | 295,397 | 18(43) | 271,248 | 36(61) | 737,770 |
| 23(90) | 9,814 | 41(08) | 296,138 | 昭1(26) | 269,965 | 19(44) | 267,054 | | |
| 24(91) | 10,099 | 42(09) | 298,929 | 2(27) | 264,559 | 20(45) | 243,062 | | |

注: 昭和6年以降天然ガソリンを含む。出所:『石油統計年額』(昭和36年)

表-2.1.5 累年石油輸入量

| 年次 | 灯油 | 年次 | 灯油 | 年次 | 揮発油 | 灯油 | ミネラル ・コンザ | 機械油及 びその他 の重質油 | 原油および 重油 | 年次 | 揮発油 | 灯油 | ミネラル ・コンザ | 機械油及 びその他 の重質油 | 原油および 重油 | |
|----|--------|----|---------|----|-------|---------|--------------|----------------------|-------------|--------|-----------|-----------|--------------|----------------------|-------------|-----------|
| 明治 | (kl) | 明治 | (kl) | 明治 | (kl) | (kl) | (t) | (kl) | (kl) | 大正 | (kl) | (kl) | (t) | (kl) | (kl) | |
| 1 | 121 | 15 | 78,291 | 29 | — | 207,036 | — | 1,782 | — | 2 | 1,121 | 186,587 | 2,140 | 8,878 | 13,323 | |
| 2 | 22 | 16 | 89,451 | 30 | — | 231,132 | — | 4,710 | — | 3 | 6,676 | 137,097 | 460 | 8,527 | 9,445 | |
| 3 | 199 | 17 | 66,377 | 31 | — | 257,051 | — | 5,775 | — | 4 | 4,077 | 133,192 | 1,500 | 8,388 | 18,040 | |
| 4 | 577 | 18 | 66,760 | 32 | — | 198,439 | — | 3,401 | — | 5 | 2,663 | 89,388 | 1,009 | 9,344 | 10,370 | |
| 5 | 1,691 | 19 | 95,015 | 33 | — | 256,812 | — | 6,887 | — | 6 | 4,314 | 75,924 | 2,034 | 7,152 | 12,276 | |
| 6 | 3,780 | 20 | 79,717 | 34 | — | 261,181 | — | 3,802 | — | 7 | 10,439 | 93,712 | 1,102 | 15,326 | 4,811 | |
| 7 | 4,888 | 21 | 107,914 | 35 | — | 285,725 | * | 155 | 3,966 | — | 8 | 10,081 | 147,295 | 795 | 10,556 | 9,505 |
| 8 | 10,506 | 22 | 140,057 | 36 | — | 226,294 | * | 570 | 6,337 | — | 9 | 23,114 | 139,156 | 2,086 | 6,002 | 15,736 |
| 9 | 10,935 | 23 | 151,500 | 37 | — | 309,163 | * | 875 | 4,493 | — | 10 | 22,009 | 108,634 | 462 | 1,853 | 42,526 |
| 10 | 10,153 | 24 | 153,242 | 38 | — | 222,217 | * | 1,295 | 7,499 | — | 11 | 44,804 | 148,874 | 666 | 5,177 | 89,582 |
| 11 | 40,458 | 25 | 123,743 | 39 | — | 224,964 | * | 1,754 | 8,351 | — | 12 | 48,620 | 130,366 | 961 | 4,038 | 178,597 |
| 12 | 67,379 | 26 | 188,376 | 40 | — | 265,607 | — | 1,643 | 5,805 | — | 13 | 82,727 | 137,741 | 535 | 6,279 | 295,192 |
| 13 | 56,387 | 27 | 210,635 | 41 | — | 273,338 | — | 2,512 | 8,171 | — | 14 | 85,237 | 125,778 | — | 8,198 | 390,433 |
| 14 | 30,311 | 28 | 167,136 | 42 | — | 217,386 | — | 1,434 | 5,304 | — | 昭和 | | | | | |
| | | | | 43 | 2,515 | 261,074 | — | 1,921 | 6,828 | 1 | 110,504 | 124,291 | — | 33,769 | 446,283 | |
| | | | | 44 | 6,040 | 241,008 | — | 1,789 | 6,957 | 37,403 | 2 | 68,999 | 202,429 | — | 20,462 | 615,723 |
| | | | | 大正 | 1 | 8,498 | 217,572 | 2,564 | 10,218 | 12,687 | 3 | △ 298,826 | 281,209 | — | 24,002 | 1,440,943 |
| | | | | | | | | | | 4 | △ 379,357 | 367,089 | — | 20,980 | 1,589,184 | |

注：1. 明治20年から機械油その他が掲載されるようになった。

2. 明治43年から揮発油が掲載されるようになった。

3. 原油および重油は明治44年から掲載されるようになった。

4. *は単位はトン。

5. △は灯油の1部を含む。内訳は不明。

6. 大蔵省『日本貿易年表』による。

出所：『日本石油史』（昭和32年版）

て試製品を作り、その後も研究を続けていた。日本石油(株)との合併後の大正11年に、秋田製油所に米国技師バーチスを招き秋田県内の各種原油を用いてブローンアスファルト製造の研究を行い、大正12年（1923）にはブローンアスファルトの出荷を始めた。当時、ブローンアスファルトのことを空気製品とも呼んでいた。また、ブローンアスファルトのうち、溶融点が125℃以上のものをミネラルラバーと称し、電線の被覆・ゴムの充填材・塗料等に使用された。特に、関東大震災（大正12年）後の復旧のため、多量のミネラルラバーの注文があり、繁忙を極めたという。

次にブローンアスファルトの製造法を「石油時報」（大正13年No.3）の記事から紹介する。

「アスファルト基又は半アスファルト基の原油又は重油を蒸気製品製造と同様の釜に張り込み、加熱して軽質分を蒸留し、釜残を一定の稠度とする。200°C程度まで放冷後、空気又は空気と水蒸気とを釜底の有孔パイプより吹き入れ、加熱して徐々に温度を上げ、油の自然発火点より20°C程度低い温度（200~300°C）で空気又は空気と蒸気とを吹き入れ反応を起こさせる。

時々、試料を取り、所定の性質になれば、加熱と空気吹込みを中止する。空気吹込み時間は、原料油の性質および製品の稠度と軟化点により異なるが、200石（36kl）の原料油では20時間から120時間程度必要とする。作業中、反応熱のため温度が急激に上昇し、自然発火

点以上になり釜が爆発する危険性がある。

用途として、蒸気製品の総べての用途、その他として便利瓦・塗料・ゴム充填材・電線被覆・アスファルト工芸品に使用される。」

1-5 米国におけるアスファルト産業

米国において、1870~1873年（明治3~6）に欧州産のロックアスファルトを輸入してニューヨーク市のBattery公園等でアスファルト舗装が初めて行われた。また、1876年には、トリニダードアスファルトを用いたシートアスファルト舗装がワシントンD.C.のペンシルベニア通りで施工された。しかしながら、米国において大量に天然アスファルトが使われたのは1883年以降のことである。1883年（明治16）に35,000tの天然アスファルトがトリニダードから輸入され、舗装用として使われた。

19世紀中頃までは、トリニダードアスファルト（第1章第1項参照）は世間の関心を集めなかった。1871年（明治2）に米国のワーレン一族の会社がレーク・アスファルトの採掘事業を開始した。1894年（明治27）になると、ニュー・トリニダード・レーク・アスファルト会社が輸送・運搬設備を設け、レーク・アスファルトを各国に紹介するなどの努力を続けた結果、輸出量が大幅に増加した。

精製したトリニダードアスファルトは約50%の瀝青物を含有しているため、瀝青物含有量が15%の欧州産

ロックアスファルトを市場から駆逐した。米国において、1892年（明治25）頃、アスファルトといえばトリニダードアスファルトを指していた。**表-2.1.6, 7**に生産量と性状を示す。

1891年、ベネズエラのバミニーズ・ピッチ湖から産出するバミニーズアスファルトの採掘が開始され、翌1892年には米国ミシガン州デトロイト市の舗道に使われた。バミニーズアスファルトの米国への輸出量は年々増加し、1919年にはほとんどトリニダードアスファルト。

表-2.1.6 トリニダード島天然アスファルト生産量

| 年 | 数量(米t) | 年 | 数量(米t) |
|------|---------|------|----------|
| 1867 | 3,727 | 1907 | 171,271 |
| 1870 | 8,810 | 1908 | 143,552 |
| 1880 | 22,792 | 1909 | 159,416 |
| 1890 | 71,471 | 1910 | 157,120 |
| 1900 | 123,219 | 1911 | *201,284 |
| 1901 | 136,525 | 1912 | *212,236 |
| 1902 | 142,513 | 1913 | *257,635 |
| 1903 | 182,697 | 1914 | *162,076 |
| 1904 | 112,818 | 1915 | *152,349 |
| 1905 | 112,353 | 1916 | *146,831 |
| 1906 | 150,373 | | |

トと肩を並べるまでに至った。バミニーズアスファルトは色が黒く、その成分は瀝青物質を多く含み、無機物が少ない。なおベネズエラにおいてはマラカイボアスファルトも産出しているが、性状はバミニーズアスファルトに近い。バミニーズアスファルトの輸出量と性状を**表-2.1.8, 9**に示す。

表-2.1.8 ベネズエラ産天然アスファルトの輸出量

| 年 | 輸出量(t) | 年 | 輸出量(t) |
|------|--------|------|--------|
| 1906 | 24,783 | 1913 | 93,884 |
| 1907 | 42,153 | 1914 | 49,941 |
| 1908 | 35,324 | 1915 | 31,949 |
| 1909 | 41,767 | 1916 | 49,176 |
| 1910 | 35,717 | 1917 | 54,410 |
| 1911 | 56,183 | 1918 | 47,314 |
| 1912 | 73,780 | 1919 | 41,582 |

表-2.1.9 バミニーズアスファルトの性状

| | |
|----------------|-------------|
| 比重(華氏77度) | 1.005-1.075 |
| 溶融点(華氏) | 140度-170度 |
| 流动点(華氏) | 135度-188度 |
| 蒸発減(華氏400度7時間) | 5.81-16.05% |
| 瀝青分(二硫化炭素可溶性分) | 90-98% |
| 植物性有機物 | 0.62-6.45% |
| 無機物 | 0.5-3.65% |

表-2.1.7 精製*トリニダードレークアスファルトの性状

| | リチャードソン氏試験 | | ア布拉ハム 氏試験 | | リチャードソン氏試験 | | ア布拉ハム 氏試験 |
|-------------------------------------|-------------|------|-----------------------------|---------------------------|------------|------|--------------|
| | 両極端の範囲 | 平均 | | | 両極端の範囲 | 平均 | |
| 比重(摂氏25度) | 1.270-1.405 | 1.40 | 1.40-1.42 | 二硫化炭素可溶性 瀝青 | 54.0-57.0 | 56.5 | 56-57 |
| 条痕 | — | 紺黒色 | 黑色 | 無機不純物 差分 | — | 36.5 | |
| 光沢 | — | 鈍 | 鈍 | 88度揮発油可溶性 瀝青(全瀝青に対する%) | 63.0-68.0 | 63.1 | 62-64 |
| 組織 | — | 均一 | | 硫酸と化合する瀝 青量 | — | 61.3 | |
| 破面 | — | 半貝殻状 | 貝殻状 | 全瀝青に対する飽 和炭化水素量 | — | 24.4 | |
| 硬度 (モース硬度計) | — | 2 | 1-2 | 62度揮発油可溶性 瀝青(全瀝青に対する%) | 77.0-77.0 | 73.9 | |
| 柔軟点(摂氏、リチャードソン氏法) | 77.0-82.0 | 82.0 | イ 87.** | カービン | — | 81.3 | 80.0-1.3 |
| 流动点(摂氏、リチャードソン氏法) | 82.0-88.0 | 88.0 | ロ 55.*** | 固定炭素 | 11.0-10.0 | 10.8 | 10.8-12.0 |
| 針入度 (摂氏25度) (摂氏0度) (摂氏46度) | — | 7 | 1.5-4.0 0.5-0.8 10-15 | 硫黄 | — | 6.2 | 6-8 |
| 伸度 | — | | 1.8 | パラフィン | — | — | 0 |
| 蒸発減試験 (摂氏163度7時間)% | 1.0-0.15 | 1.1 | 1.1-1.7 | | | | |
| 同(摂氏204度7時間) | 4.8-3.5 | 4.0 | 4.0-5.3 | | | | |

注 * 精製とは単に原鉱中のガス・水分を蒸発させたもの

** クレマー、ザルノー氏の溶融點測定法による

*** 右同、但し抽出せる純粹の瀝青を計れる者

米国において当初に発見されたペンシルバニア・オハイオ等の原油は、パラフィン系であり、アスファルトの製造には向かなかったが、カリフォルニア産の原油が採掘されるようになると、この原油の蒸留残留物は、天然アスファルトに酷似していることがわかった。最初に製造された石油アスファルトは、天然アスファルトと比べて品質が劣った。これは軽質油分を取り除くため、余りにも高温まで加熱して蒸留したため、アスファルトが分解したためであった。しかしながら、この残油に水蒸気を吹き込みながら蒸留を続けることによって、残油の熱分解反応を起こさずに揮発分の多くを除去できることがわかり、天然アスファルトと同等の性質を有したアスファルトを製造できることが確認された。

カリフォルニア原油は1870年代に開発が始まり、その原油生産量は1895年(明治28)には100万バーレル(約16万 kL)を超えた。そして1902~1906年(明治35~39)の間に原油出産量は急速に増大した。カリフォルニア原油からは良質なアスファルトを製造することが可能で、1902年頃から石油アスファルトの生産が本格的に始まった。その生産量は1902年では2万t、1907年(明治40)には10万tを超えるようになった。しかしながら、当時の主製品である灯油を製造するには不向な原油であり、その灯油は燃焼が早く、油煙がはなはだしかった。しかし、無水硫酸でその灯油を処理することにより良質の灯油が製造できるという特許でこの問題は解決された。

石油アスファルトは、その品質が優良であることが

わかると、その使用量も増加し、1911年(明治44)には輸入天然アスファルトの量を越すまでに発達した。

1913年(大正2)に多量のメキシコ産原油が輸入された。この原油はアスファルト分を非常に多く含有し、蒸気蒸留にかけると極めて優良な石油アスファルトを製造することができた。蒸気蒸留において針入度100のアスファルトをメキシコ産原油から約70%の収率で製造することができるが、カリフォルニア原油では50%程度であった。このように、メキシコ産原油からアスファルトを製造する方が経済的に有利であり、メキシコ産原油からのアスファルト製造量は年々増加し、1919年(大正8)には米国産原油によるそれを追い越した。

1913年(大正2)には、我が国の天然アスファルトの輸入量は最高に達し、その量は約23万tであったが、米国産原油からの石油アスファルト製造量は42万t、メキシコ産原油からの製造量は11万tであった。この年を境に天然アスファルトの輸入量は減少し、代わって石油アスファルトが主役となった。

1920年(大正9)における米国のアスファルト製造量は174万tで、舗装用に76万t、ルーフィング用に62万t、防水用・被覆用・電気絶縁用などの工業用に24万tが使われた。

なお米国の石油生産量、アスファルト生産量等について表-2.1.10~12に示す。

ここでヨーロッパにおけるアスファルトの状況を、簡単に触れておく。もともとヨーロッパでは、イスのトラヴェールやフランスのセッセール等のロックアスファルトが舗装用に使われていた。1900年頃になる

表-2.1.10 合衆国各油田生産量

(単位: 1,000バーレル)

| | 1860 | 1880 | 1890 | 1900 | 1905 | 1910 | 1915 | 1920 | (比率%) |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|
| アバラシアン | 500 | 26,246 | 30,067 | 36,295 | 29,387 | 26,892 | 22,860 | 30,511 | 6.9 |
| オハイオ、インジアナ | — | — | 15,078 | 21,759 | 22,294 | 7,254 | 4,270 | 3,059 | 0.7 |
| イリノイ州 | — | — | — | — | 181 | 53,144 | 19,042 | 10,772 | 2.4 |
| テキサス海岸油田 | — | — | — | — | 36,526 | 9,681 | 20,579 | 26,801 | 6.0 |
| 中部大陸油田 | — | — | 1 | 917 | 12,534 | 59,217 | 123,294 | 249,074 | 56.2 |
| ロッキー地方油田 | — | — | 369 | 323 | 385 | 355 | 4,454 | 17,517 | 4.0 |
| カリフォルニア州 | — | 40 | 308 | 4,325 | 32,427 | 73,010 | 86,591 | 105,668 | 22.9 |

注 アバラシアン油田。——ペンシルバニア州、ウェストバージニア州、オハイオ州の南部及中央部、ニューヨーク州、ケンタッキー州、テネシー州を含む。

オハイオ、インジアナ油田。——オハイオ州のリマ、インジアナ州を含む。

テキサス海岸油田。——テキサス州、ルイジアナ州の海岸一帯を含む。

中部大陸油田。——カンサス州、オクラホマ州の全部及びテキサス州の中部並に北部、ルイジアナ州の北部一帯を含む。

ロッキー地方油田。——コロラド州、ワイオミング州、モンタナ州の全部を含む。

表-2.1.11 米国における石油アスファルト製造量

| 年 | 数量 (t) | | |
|------|------------------|-------------------|-----------|
| | 合衆国産石油 よりの製造量 | メキシコ産石油 よりの製造量 | 合 計 |
| 1902 | 20,826 | | |
| 1903 | 46,187 | | |
| 1904 | 44,405 | | |
| 1905 | 52,369 | | |
| 1906 | 64,997 | | |
| 1907 | 137,948 | | |
| 1908 | 119,817 | | |
| 1909 | 129,594 | | |
| 1910 | 161,187 | | |
| 1911 | 277,192 | | |
| 1912 | 354,344 | | |
| 1913 | 436,586 | 114,437 | 551,023 |
| 1914 | 360,683 | 313,787 | 674,470 |
| 1915 | 664,503 | 388,318 | 1,052,821 |
| 1916 | 688,334 | 572,387 | 1,260,721 |
| 1917 | 701,809 | 645,613 | 1,347,422 |
| 1918 | 604,723 | 597,697 | 1,202,420 |
| 1919 | 614,692 | 674,876 | 1,289,568 |
| 1920 | 700,496 | 1,045,779 | 1,746,275 |

と、トリニダード・レーク・アスファルトも盛んに使われだした。ヨーロッパで産出したルーマニア原油等はアスファルト製造には不向きであった。1920年頃にシェル石油のロッテルダムの製油所でメキシコ原油から石油アスファルトを製造した。そしてペネズエラ原油がアスファルト製造に適していることがわかると、メキシコ原油の代りにペネズエラ原油が使われだした(1925年頃)。

2. 道路舗装

2-1 明治時代の道路舗装

(1) 道路行政と法制

明治初頭の道路行政は、会計官が所轄する営繕司によって行われた。次いで、明治2年(1869)に、民部官職のもとに専門の土木司が設けられた。その後、工部省・大蔵省への併合移管等を経て、明治7年(1874)に設置された内務省の土木寮に測量司として所属することになった。明治10年(1877)に土木寮は土木局と名称変更となり、これが昭和16年(1941)まで道路行政を担当した。

道路に関する法制は、明治4年(1871)に太政官布告としての「橋梁または道路の修築と料金制度」が最初であった。次いで、明治5年に道路の維持管理に関する「道路掃除条目」、明治6年に「河港道路修築規則」が布達された。この修築規則は從来から慣行的に

表-2.1.12 1920年におけるアスファルトの産別

| 種 類 | t | % |
|--------------------|-----------|------|
| 米国内産石油アスファルト | 535,165 | 36.5 |
| メキシコ産石油アスファルト | 598,679 | 40.8 |
| 米国内産天然アスファルト(瀝青岩) | 132,353 | 9.0 |
| 其の他の米国内産天然瀝青物質 | 66,144 | 4.5 |
| トリニダット産アスファルト | 100,783 | 7.0 |
| ペネズエラ産アスファルト | 27,179 | 1.9 |
| 他の輸入アスファルト(瀝青岩を含む) | 452 | 0.3 |
| 合 計 | 1,460,755 | 100 |
| 米国より輸出したアスファルト | 51,706 | |
| 米国内にて消費せられたアスファルト | 1,409,049 | |

行われてきた工事関係の施工に関する事項を制度的に成文化したものである。また、この規則では、道路を一等～三等に分類しているが、路線指定はしていない。

政府が府県に対して国道の路線を明確に指示したのは、明治18年(1885年)の太政官布達によった。このように明治時代の道路行政および法制は、明治10年まで大筋の体系が定まり、それ以後の基礎となつた。

(2) 舗装と舗装技術

明治時代は、アスファルト舗装の創世期といえるが、近代的な舗装の出現には、自動車の輸入および普及という交通機関の近代化が進む明治後期まで待たねばならなかつた。

文久年間(1861～1863年)に、初めて洋馬車が輸入され、慶応年間(1865～1867年)に、横浜の外人居留地で外国の道路をまねた馬車道がつくられた。

明治以前の道路は、現道に砂等を入れた圃場道路に近い状態のものがほとんどであった。明治維新になり、欧米の技術が積極的に取り入れられ、また、馬車交通の発展に合わせて、欧米型の道路改良が行われるようになつた。新政府は明治4年(1871)、東京府下の中央3～4間(5.4～7.2m)通りを“車・駕籠通行用”とし、その左右を歩行用として修繕すべき旨を達し、歩車道分離の新しい制度が打ち出された。

明治11年(1878年)に、京都府下の国道2号線日之岡村、御陵村において、また、翌12年に横浜市内日本大通りにマカダム式の道路が、明治16年(1883年)には丸の内馬場先門外通りに油石灰道、碎石道および結成石道(セメントコンクリート道と思われる)の3種類の試験道路が造られた。このように、舗装材料と道路構造に新技術が取り入れられ、また、施工技術においても鉄製大ローラの使用等の進展が見られた。

明治19年(1886年)内務省訓令をもって、国道・県道の築造標準が制定されたが、主な工法は割石(碎石)

道路であった。割石道路は馬車交通に好適で、馬の足掛けがよく、鉄輪による塵埃もなく、雨が降ると塵埃や碎けた石屑が石の間隙を満たし、交通による自然転圧によって堅固な路面が形成される。

ところが、明治36年（1903年）に自動車が初めて輸入され、その普及とともに従来の碎石道はスピードと重量によって次々と破壊され、もうもうと立つ塵埃が問題となつた。

明治43年（1910年）、政府当局は、国庫補助による道路改良工事の施工を内達し、明治44年より東京市において木塊舗装・シートアスファルト舗装およびコンクリート舗装の3種類の試験舗装に着手した。これが我が国の自動車交通を対象とした近代的舗装の嚆矢であり、アスファルト舗装道路の夜明けといえる。

明治41年（1908年）から、陸軍騎兵団の馬房舗装が土瀝青を用いて5万坪（約16.5万m²）行われた。明治42年（1909年）から大正3年にかけて、神戸税関の突堤道2万坪（約6.6万m²）がアスファルトマカダムで施工された。この工事で初めて天然アスファルトと石油アスファルトを工事現場で配合し、施工している。

2-3 大正時代の道路舗装

（1）自動車の普及と道路法の制定

明治時代が、道路舗装の創世期とするならば、大正時代は、近代的路舗装の幼年期ともいべき時代であった。

明治33年（1900）に、我が国に蒸気式の自動車が初めて輸入され、その後、明治41年（1908）に最初の自動車運送会社がトラック15台で開業し、また明治45年（1912）には東京でタクシー会社が営業開始するなど、これまでの人力車や馬車に代わって自動車が道路交通の主役になるにつれ、従来の割石を主体とする碎石道路ではそれらの供用に耐えられなくなってきた。

そこで、道路舗装の必要性を認識した政府は、道路改良工事の実施を奨励し、それを受け明治44年（1911）より大正3年（1914）にかけて、東京市は京橋、本郷、神田の3ヵ所で木塊舗装・シートアスファルト舗装・瀝青コンクリート舗装の3種の試験舗装を実施するなど近代的路舗装に対する努力がすすめられた。

一方、道路改良のための行政組織と法体系も大正時代になって逐次整備されていった。即ち、大正2年（1913）に、内務省土木局道路課から分かれて技術課が設置され、道路改良のための推進母体ができるとともに、大正7年（1918）の第41回帝国議会で懸案の道路法が可決され、翌年4月に公布（施行は大正9年4月1日）

となった。さらに、道路法に基づき、大正8年（1919）の12月には、道路構造令と街路構造令・道路維持修繕令などの技術規則が制定された。因みに、街路構造令では、第7条で「主要ナル街路ノ路面ハ第3条ニ規定スル區別（第3条は街路を車道と歩道とに分離することを定めている）ニ從ヒ適當ナル材料ヲ以テ之ヲ舗装スベシ」と規定されていた。また、これらと時期をほぼ同じくして、道路改良会が大正8年に設立（2年後に社団法人として認可）され、大正9年より機関誌「道路の改良」を刊行し、道路改良運動を進めていった。

このように、道路舗装整備のための体制が整備されるにつれて、実際の道路舗装の施工も活発になり、大正7年（1918）から11年にかけての京浜国道・明治神宮外苑道路や阪神国道などの舗装工事が相次いで着工された。工事のための各種のロードローラなどの施工機械も相次いで輸入され、大正8年（1919）には、これらを原型にしてスチームロードローラが初めて国産化されたほか大正10年（1921）にはアスファルトプラントが輸入され、我が国の道路技術に一大進展をもたらした。

さらに、大正12年（1923）9月に発生した関東大震災は、関東地方に有史以来未曾有の被害をもたらしたが、その復興のため、道路整備が急速に進められ、必然的に舗装技術も一段と向上し、アスファルト舗装も本格的に実施されるようになってきた。

自動車も道路の整備に相まって、急速に増加し、明治45年（1912）にはわずか279台であった東京市内の自動車数は、大正14年（1925）には早くも31,881台に達していた。

（2）大正時代の舗装技術

明治時代の馬車交通に対応した碎石道路に対し、大正時代は自動車交通に対応して近代的舗装が試みられたが、当時の車道の舗装は瀝青コンクリート（シートアスファルト（Sheet asphalt）・ワービット（Warbit）・トペカ（Topeka）等を含む）が大半を占め、一部でセメントコンクリート舗装も施工された。

大正7年（1918）より始まり大正15年（1926）に完成した延長17kmの京浜国道は、当時のアスファルト舗装の最先端をいくものであり、その舗装断面は図-2.3.1に示すとおり、10~12間（約18~22m）の道路巾員をもつ現在にも十分通用しうる立派なものであった。東京側の道路では車道部のうち、中央部22尺（6.6m）を高速車道とし、厚さ5寸（約15cm）のホワイトベース上に1.7寸（約5cm）厚のアスファルトコンクリート舗

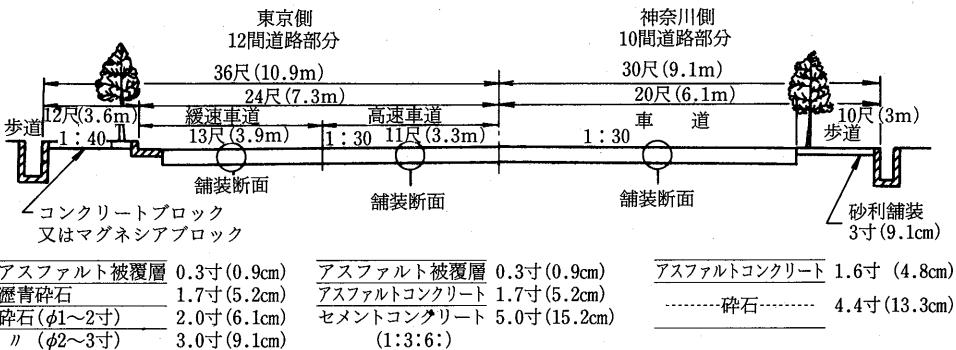


図-2.3.1 京浜国道改築断面図

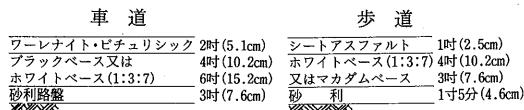


図-2.3.2 明治神宮外苑道路舗装断面図

装を施工し、高速車道の両側各11尺（約3.3m）は緩速車道とし、2層に分けた厚さ5寸（約15cm）の碎石基礎の上に瀝青碎石を厚さ1.7寸（約5cm）舗設している。混合物の製造には、米国ワーレン社のアスファルトプラント（8t/h）1基、締固めにはガソリンエンジン搭載の12tマカダムローラ、4.5tタンデムローラを輸入して初めて用いたほか10tマカダム型スチームローラ、8tタンデム型スチームローラが使用された。

その頃、米国では自動車台数は1,000万台を越え、それらに供する舗装としてシートアスファルト・ワービット・トペカなどが盛んであった。そのうち、ワービット舗装はワーレンブラザーズ社が開発した特許工法で、正式名称をワーレナイトビチュリシック(Warrenite Bitulithic)といい、日本での最初の施工は、大正13年から15年にかけて施工された明治神宮外苑の道路工事で、施工面積5万9096m²にも及ぶ大規模なものであった。道路の巾員は18間（約33m）、12間（約22m）、10間（約18m）の3種で、そのうち車道部はそれぞれの9、8、6間であった。車道部の舗装にはワービット舗装が採用され、3インチ（7.6cm）の砂利路盤の上に厚さ6インチ（15cm）のホワイトベースまたは厚さ4インチ（10cm）のブラックベースを設け、その上に2インチ（5cm）厚のアスファルトコンクリートを施工している。このうち、ブラックベースはアスファルト量が4.5%の砂利・砂・アスファルトの混合物であり、表層のアスファルトコンクリートに用いられたアス

アルトも含めて、秋田産の針入度50のものが用いられた。

その他の瀝青系の舗装工種としては、アスファルトマカダムやシートアスファルトなどが施工されたほか、タール舗装も一部で用いられた。アスファルトマカダムによる舗装としては、明治末から大正初めにかけて施工された神戸港の突堤道路66,000m²や、大正10年～昭和2年（1921～1927）の東京市第1期路面改良事業としての39,000m²などがある。コールタールを用いた舗装は、大正6年（1917）に品川～浅草間の車道の補修工事に、次いで大正8～9年に呉服橋～日本橋間及び大手町～神田橋間（東京市）の歩道で施工された。これらの舗装は、当時の舗装の大半を占めていたホワイトベースの上に5～10cmのアスファルトコンクリートを設けた舗装が高級舗装と呼ばれ、高価であったのに対し、もっと安価な施工方式により舗装の普及を図るために簡易舗装という呼び名で施工されていた。

また、コンクリート舗装は、初め歩道以外ではあまり使用されず、木塊舗装・小舗石舗装あるいはアスファルト系の舗装の基層として用いられていた。これは、当時はまだ鉄輪車が多かったので、通常のコンクリート舗装では表面が短期間に摩耗したり、破碎することが懸念されていたためであるが、鉄輪に対しても耐久性に優れることが実験で確かめられ、大正末期からコンクリート舗装が普及した。

3. アスファルトの利用：防水・その他工業

アスファルトは、古来より防水、防腐剤、保護剤として利用されていたが、商業的に使われたのは、1721年（享保6），ギリシャ（Greece）の医学博士ド・エイリニス（Eirini d' Eyrinys）が、水槽の防水に天然アスファルトを使用したのが最初とも言われている。

その後、1800年代に入って製紙工業の発展とともに、防水用フェルト・ルーフィングの開発が始まった。1800~1850年にヨーロッパでは、平屋根の防水にルーフィングペーパーが用いられるようになつたが、その含浸剤には、主としてパインタール(Pine tar：松材を乾留して得られる黒い溶液)が利用されていた。また、1820年(文政3)には、スイスのヴァル・ド・トラヴェールの天然アスファルトを多孔質の紙に浸透させたター・ポリン紙や包装紙も使用された。

米国にルーフィングフェルトの先駆的なものが現われたのは1840年代の始め頃で、ボストン(Boston)、ニューアーク(Newark)・シンシナチ(Cincinnati)において、紙にコールタール(Coal tar)を含浸させ、余分なものを洗濯用ローラーで取り除いて製造された。

また、1868年(明治元)に米国のレイノルズ(Herbert Norton Reynolds)が、グランドラピッズ(Grand Rapids)に小さなルーフィング製造設備を建設し、表面を鉱物質で被覆した砂付ルーフィングを初めて製造した。1869年(明治2)には、サンフランシスコ(San Francisco)で床舗装用のアスファルトブロックが初めてつくられたが、性能的には十分でなく、強力な機械プレスと一応の配合比率が完成したのは1880年(明治13)になってからである。

1886年(明治19)に、米国のマサチューセッツ州(Massachusetts)East WalpoleのNeponset社は、アスファルトをフェルトに含浸させたルーフィングシートの製造を始めたが、同じ年にラルフ・シャインワルド(Ralph Shainwald)も、ニュージャージー州(New Jersey)South Bound Brookにスタンダードペイント社(Standard Paint Company)を設立し、アスファルトを改良した絶縁アスファルトペイントの製造販売を開始した。更に、フェルトの繊維にアスファルトを含浸し、その表面に加硫物をコーティングしたルーフィングシートを開発し、そのゴムのような表面にふさわしく、「Rubberoid(ラバロイド)」と名付けた。この名称は、表面の滑らかなルーフィングの一般的な呼称となるほど広く普及した。

我が国でも、明治4年(1871)に、秋田の天然アスファルトが建物の防水・防湿に用いられたと記録されているが、本格的なアスファルト防水の幕明けは、米国製品の輸入により始まった。

明治22年(1889)に、穴原栄治郎が先に述べたニューヨーク(New York)のスタンダードペイント社と「ラバロイド」ルーフィングの日本での代理店契約を結

び、明治27年(1894)には穴原商会を設立した。また、明治22年(1889)には、中村達太郎が「建築雑誌」第28号にフェルトの葺き方について詳細な説明をおこなつており、当時、輸入品のアスファルトフェルトが屋根葺材として普及し始めていたものと思われる。

また、当時の国内でのアスファルトの用途開発については、明治24年(1891)、「建築雑誌」第50号に、土瀝青商店についての紹介が掲載されており、「東京銀座紀伊国橋角土瀝青商店の横井潔が、明治8年から土瀝青の実用に着手し、相州観音崎を始め猿島富津の砲台等に、これを使用した」旨のことが記されている。更に、明治25年(1892)、水田有義が、紙瓦の特許を出願しており、「塩化カルシウムを加えて抄成したる紙を土瀝青と瀝油の混液に浸し、若しくは之に該混液を塗抹し、後、其面に砂石灰及び石綿より成る合成分を撒布圧搾して製成」とある。また、同じ年の「建築雑誌」第62号に「土瀝青敷盤製造所」と題し、営業品目と価格が記載されているが、その中に、土瀝青室内敷物類、土瀝青綿布及紙製雨具類とあり、防湿性の敷物や、布や紙を土瀝青で処理した雨具が紹介されている。雨具は荷物の包装資材として使用されていたと思われる。

明治28年(1895)頃には、木造の洋風建築が各所に建設され、その平場部分にアスファルト防水が施されたよう、「建築雑誌」第98号に「アスファルトを塗布した上にアスファルトフェルトを布き如此三度」と、すでに3層防水を推めている。当時は、アスファルトには秋田の土瀝青、フェルトは輸入品が用いられたものと思われる。

明治32年(1899)に、米国パラフィンペイント社(Paraffine Paint Co.)のアスファルトルーフィングが、藤原商店により初めて輸入され、便利瓦と呼ばれた。また、同じ年に、東京淀橋浄水場が完成したが、この沈澱池の防水にアスファルトが利用されている。また、大阪水道の貯水池にもアスファルトが使用された。

明治38年(1905)に、大阪瓦斯の本社ビルが、藤原商店の手により、パラフィンペイント社のルーフィング「マルソイド」(Malthoid)で防水されたが、これは我が国での最初の本格的なアスファルト防水と言われている。

また、同じ年の「工学会誌」第277号に「あすふあるとニ就テ」と題した、村岡坦の講演内容が紹介されているが、アスファルトの最初の研究発表として注目される。



(転載) 「アスファルトルーフィングのルーツを探ねて」Page 63

写真-2.3.1 日本建築用製紙株式会社の広告

当時、防水以外の用途については、明治39年(1906)の「秋田魁新報」に、アスファルトについて「広島、岡山、神戸、馬関の水道事業にては管内の塗布料として用ひられ、又、新潟及品川停車場のプラットホーム及各学校運動場に試みられたが……」と紹介されている。また、明治40年(1907)の「秋田魁新報」には、「アスファルトを布片に塗布すれば、一種の防水布となり、学校生徒の外套には極めて適良なり」と紹介されており、アスファルトを加工した防水布は、梱包資材や日常生活品としての利用方法も考えられていたようである。

アスファルトの研究と施工の分野で活躍した草分けと言われる村岡坦は、明治41年(1908)、著書「アスファルト」を出版し、その中でアスファルトを用いた陸屋根や地下防水工法等を紹介している。また、明治42年(1909)、渋沢倉庫にコンクリートスラブの陸屋根が用いられ、その一部にアスファルト防水を試験的に使用したことが、「近代日本建築学発達史」に記されている。

明治44年(1911)に、日本建築用製紙株式会社が、「アスファルト便利瓦」の特許を出願しているが、これはルーフィング業界の最初の特許とされている。

同じ年に、当時、アスファルト塗料の製造とアスファルト舗装工事の代表的な企業であった日本舗塗料株の代表者田村健二が、著書「アスファルト工業」を出版している。その中に「屋根板及ビ絶縁板ヲ作ル原料ハ石炭タール及ピッチ原板砂等ニシテ、トリニダードアスファルトヲモ用ユルコトアリ……」とあり、紙瓦や便利瓦には主としてコールタールが用いられ、トリニダードアスファルトも国内で入手できる状態にあったものと推測される。また、アスファルトについては、「屋根板ニ用ユルビチュームトシテハ、従来、石炭タールガ用キラレタレドモ、天然アスファルトヲ用ユレバ其優越ナル性質天氣及温度ニ対シテ不变ナルコト及彈力性ハ石炭タールヨリモ非常ニ適當シ居ル……」とあり、アスファルトがコールタールより物性面で優れていることが認められている。多分、当時、アスファルトは高価なため、国産の下革き材や便利瓦の含浸材には、未だコールタールが主流を占めていたのであろう。

同じく明治44年(1911)の「秋田石油アスファルト時報」に、東京市道路以外のアスファルト工事が、次の通り紹介されている。

| | |
|----------------|------|
| 東部鉄道管理局丸山矢崎変圧所 | 340坪 |
| 赤羽陸軍被服倉庫床 | 461坪 |

| | |
|--------------|-------------|
| 東京市番町小学校運動場 | 720 坪 |
| 横浜税関上屋床工事 | 1800 坪 |
| 東京倉庫(株)神戸倉庫床 | 1152 坪 |
| 名古屋市水道配水池 | 1100 坪 |
| 塩釜町水道部貯水池 | (材料24000 貫) |

また、小樽水道でも濾過池にアスファルトを用いており、直立平面に塗布するため、アスファルトが落ちる危険性があり、新らしい塗布法を研究したと記録されている。

一方、この頃、米国のルーフィング産業は成長期を迎える、1911年(明治44)にはシカゴ(Chicago)を中心としたルーフィング製造業者の組合 Prepared Roofing Manufacture Association で、機関紙「AMERICAN ROOFER」を創刊し、製品改良を図るために情報交換を始めた。また、同じ年、Neponset社は、ルーフィングを6"×12"のサイズに切断した屋根用タイル「シングル」(Shingle)を試作した。このシングルは、当初は靴底に用いられたが、耐久性が認められ、屋根材とし使われるようになった。

大正2年(1913)、日本建築用製紙(株)が、東京市本所区の工場で、便利瓦・アスファルトフェルトの製造を開始し、「日の出印」の商標で販売した。また、この年に中外アスファルト(株)は、秋田豊川産原油から良質な石油アスファルトの製造に成功し、国内でも天然アスファルトから石油アスファルトの時代に発展していくことになる。

また、1913年(大正2)にイリノイ州(Illinois)イースト・セントルイス(East St. Louis)のサーティン・ティード(Certain-teed)社は、従来の砂に代わって、赤や緑の粘板岩粒子を表面に用いたアスファルトシングル(Asphalt Shingle)を初めて市場に出したが、米国で急速に普及していった。

大正2年(1913)の「秋田石油アスファルト時報」に、舗塗料以外の土瀝青用途として「土瀝青の電流に対する絶縁性・水の不透性・光線に対する感性等の特性を利用して種々の工業にも使用されている。土瀝青は電気界における例は、電線の被覆物および絶縁体として用いられる」と紹介されている。

また、大正3年(1914)に、鉄道院の田島武長が、當時、高価な輸入品に頼っていた鉄道車輌専用屋根布の国産品として「ペーマネントルーフィング」(Permanent Roofing)を発明した。アスファルトには、天然アスファルトに桐油をコンパウンドして軟化点を高めたものが用いられている。

また、穴原商会は明治末期に、南千住町地方橋場にルーフィング工場を建設したが、第一次世界大戦による建築ブームで、自社製品「トーゴー印」の便利瓦の販売が急速に伸びたため、大正4年(1915)、スタンダード・ペイント社のルーフィング「ラバロイド」の輸入販売権を合資会社明正社に譲渡した。

大正5年(1916)には、日本建築用製紙(株)から飯尾保が独立して、日本建材社を設立し、「朝日印」のルーフィングの製造販売を始めた。更に、田島武長も大正4年から6年まで日本建築用製紙(株)に在籍していたが、大正8年(1919)に応用化学研究所を設立し、ルーフィング事業を開始した。

このように、ルーフィング事業への進出が増える中で、大正8年(1919)に「市街地建築物法」が制定され、便利瓦は不燃物ではないため、この適用地域においては、屋根材として使用できなくなり、新たな転換が必要となった。

大正9年(1920)、日本建築用製紙(株)と日本紙工(株)・東京製紙(株)の3社合併により日本建築紙工(株)となり、製紙からルーフィングの製造という一貫体制を確立した。また、ルーフィング工業を手工業から機械化した近代工場による生産へと発展させ、優秀な人材を業界に導入した。

米国での石油アスファルトの生産開始は1902年(明治35)であったが、その後、アスファルトのマーケットは大幅に成長し、1920年の製造量は174万tで、舗装用に76万t、ルーフィング用に62万t、防水用・被覆用・電気絶縁用などの工業用に24万tが使用された。

大正11年(1922)には、東京地下鉄道(株)が上野一浅草間の地下鉄建設に着手し、アスファルト防水が採用されたが、我が国初めての地下鉄トンネル防水で、再三の事故発生により困難を極めたと記録されている。

大正12年(1923)には、ジョンズ・マンビル社(Johns-Manville Co.)の石綿ルーフィング製品を扱う(株)千歳貿易商会・ゼネラルファイバー社(General Fiber Co.)・デュラブル社(Durable Co.)のルーフィング類を取扱う浅野物産(株)・シンワックス社の網状ルーフィングにより鉄道関係の仕事を主体とした島貿易(株)などの貿易商が進出し、我が国の防水業界の活動を推進した。

また、国産のルーフィングについても、この年に日本石油(株)からブローンアスファルトが発売され、輸入品と遜色のない品質の製品ができるようになった。

また、この年には大震災の復興事業勃興に伴って、米国フィリップカレー社(Philip Carey Co.)より瀬

青質目地板「エラスタイル」(Elastite) が輸入され、試験的に使用された。

大正13年（1924）には、浅野総一郎等の手で、金剛アスファルトブロック工業所が設立され、アスファルトブロックの製造を始めたが、地下鉄上野一浅草線や国鉄の駅ホーム・場内・橋梁・歩道などに大量に用い

られた、

また、大正15年（1926）に、鉄道工作局は鉄道車輌用屋根布「パーマネントルーフィング」の規格として、第三種屋根張防水布仕様書（SA134F Standard）を制定した。

—参考文献—

- 1) 西川亮一, 本邦アスファルト製造工業に就て, 石油時報, No.3, 1924
- 2) 松沢傳太郎, 鋪道用アスファルトに就て, 石油時報, No.3, 1924
- 3) 日本舗道50年史, 日本舗道株, 1985
- 4) 日本道路史, (社)日本道路協会, 1977
- 5) 高桑藤代吉, 潤青と舗道, No.5, 民友社, 1922
- 6) 建築雑誌, No.17, No.18, No.19, 1888
- 7) 村岡 坦, アスファルト, 村岡 坦
- 8) 川田剛, 隨鑿記程, 内務省, 1881
- 9) 宮田松夫, 平野源治郎とアスファルト事業, 平野源治郎事跡顕影会, 1964
- 10) 市川良正, 邦産及び輸入石油アスファルトの比較試験, 石油時報, No.547, 1924.8, p.78
- 11) 水田政吉, 新潟秋田両県下各製油所の近況, 石油時報, No.540, 1924.1, p.
- 12) 小林久平, 石油及其工業, 上巻, 丸善株, 1928
- 13) 高桑藤代吉, 都市舗道問題, No.5, 石油時報, 1922.5, p.35
- 14) 井口東輔, 現代日本産業発達史II・石油, 1963
- 15) 日本石油史(70年), 日本石油㈱, 1958
- 16) 高桑藤代吉, 米国のアスファルト工業, 石油時報, 1923. 4~5
- 17) 高桑藤代吉, トリニダードアスファルト, 石油時報, 1922, 10~12
- 18) 高桑藤代吉, トリニダードアスファルト, 石油時報, 1923, 2
- 19) R.J.Forbes, The Technical Development, the Royal Dutch/Shell, 1975
- 20) J. McCawley, アメリカにおけるアスファルト・ルーフィングの物語(I), (II), 建築材料, 1963
- 21) アスファルトルーフィングのルーツを探ねて, 日新工業㈱, 1984
- 22) 市川良生, アスファルト及其の応用, (社)アスファルト同業会, 1965
- 23) 池田英一, 日本アスファルト物語, 日満化学㈱, 1981

★ 第3章 アスファルトの成長期(昭和元～昭和30年頃) ★

1. アスファルトの製造

大正初頭に始まった我が国でのアスファルトの製造は、年々生産量を増やし、大正15年(昭和元年)(1926)には1万4200tに達し、輸入品とほぼ拮抗するまでになっていた。

昭和2年(1927)、我が国で初めてのシュルツ式(Schultze type)真空蒸留装置が日本石油㈱新潟製油所と小倉石油㈱東京製油所に建設され、ストレートアスファルトの製造を開始した。(本装置は昭和4年(1929)日本石油㈱横浜製油所にも建設された)

液体の蒸気圧は温度の上昇と共に増大し、これが大気圧に達すると沸騰するが、外気圧を減少させれば、

液体はそれだけ低い温度で沸騰する。真空蒸留法はこの原理によったものである。

本装置は、アメリカ人シュルツが数年前に発明した水平円筒型直火蒸留釜をもつ単独(バッチ式)蒸留装置で、その概略図を図-3.1.1に示す¹⁾。

まず、原油を適当な方法で完全に水を切り、直ちにこれを真空蒸留釜に張り込み、加熱する。初留温度近くに達したら電動機で駆動する真空ポンプを始動し、徐々に真空度を高めると同時に留出油を増加させ、最終的には5 mmHg前後まで減圧して蒸留を続け、最後に350~370°C位まで温度を上昇させて、釜残油が目的の針入度になったと思われるところで火を止める。こ

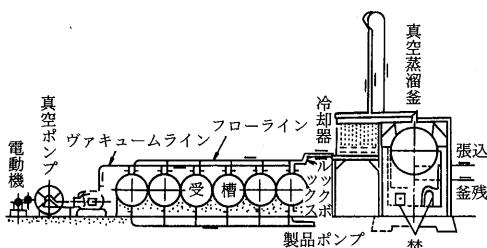


図-3.1.1 シュルツ式真空蒸溜装置

の方法では、高温に加熱される時間が2~3時間に過ぎないため、原料油が分解されることも少なく、また、パラフィンを多少含んで居る原油を使っても適當な品質のアスファルトを製造することができた。

翌昭和3年(1928)、日本石油(株)柏崎製油所および鶴見製油所にヘックマン式(Heckmann type) 真空蒸留装置が設置された。(本装置は昭和4年(1929)丸善鉱油(株)大阪製油所、同6年(1931)昭和石油(株)川崎製油所、(株)新津製油所平沢工場、同8年昭和石油平沢製油所、同川崎製油所にもそれぞれ設置された)

本装置は、ドイツのフリードリッヒ・ヘックマン会社の製造したもので、単独式と連続式があった。連続式の概略図を図-3.1.2に示す²⁾。

この装置は、直立蒸留釜4個で連続蒸留を行う。原油は予熱器を経て第1釜に入り、釜底の過熱蒸気により間接に加熱、蒸留され、残油は第2釜に入り、再び蒸留を繰返され、最後の釜底からアスファルトが流出する。

本装置の加熱法の特徴は、過熱蒸気を作り、これを各釜に循環、加熱して油の過熱を防ぐ事にある。各釜はそれぞれ加熱温度を異にし、最終釜の温度は約400°C

である。この方式で製造されるアスファルトは、シュルツ式のアスファルトに酷似している。

さらに、昭和5年(1930)、日本石油(株)下松製油所にフォスター(Foster type)式パイプ・スチールが建設された。本装置は概略図を図-3.1.3に示すように、まず常圧蒸留装置により常圧にて蒸留し、その釜残油を連続的に減圧蒸留装置にて蒸留するものである³⁾。シュルツ式およびヘックマン式では蒸留時間が短縮されたとはいえ、なお、2~3時間とかなり長い時間高温にさらされているのに対し、本装置では加熱炉(F1, F2)で瞬時、すなわち、原料油がパイプを通して極めて短時間のみ加熱されるので、ストレートアスファルトの製造方法としても理想に近いものであった。

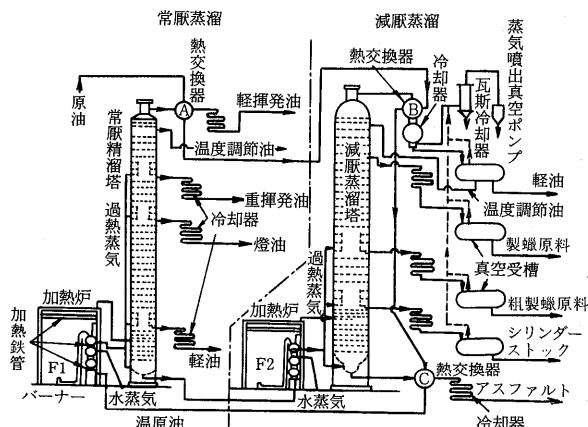


図-3.1.3 フォスター式パイプ・スチール連続蒸溜装置

昭和7年(1932)、三菱石油(株)川崎製油所にケロッグ式(Kellogg type)パイプ・スチールが建設された。この装置では真空塔の底部に絶えず過熱蒸気を供給し、油の蒸発促進を計っている。

この時期、アスファルトは豊川原油、メキシコ原油、カリフォルニア原油などのアスファルト基原油だけではなく、新津原油、東山原油、米国テキサスおよびオクラホマ原油など混合基原油からも製造された。

蒸気精製アスファルトと真空アスファルトの組成を比較したものが図-3.1.4がある⁴⁾。これは、同じ針入度45をもつ3つのアスファルトの成分を模式的に表したもので、A B線はアスファルテンとペトローレンの境界線で、図の横隔は、各成分の存在量を示す。

蒸気精製アスファルトは、比較的長時間加熱されているため、分子量の大きな部分(アスファルテン)が

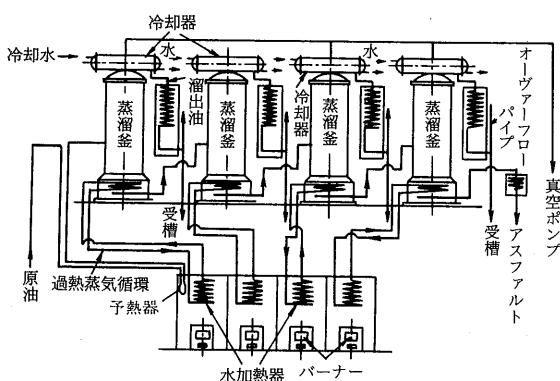


図-3.1.2 ヘックマン式真空蒸溜装置

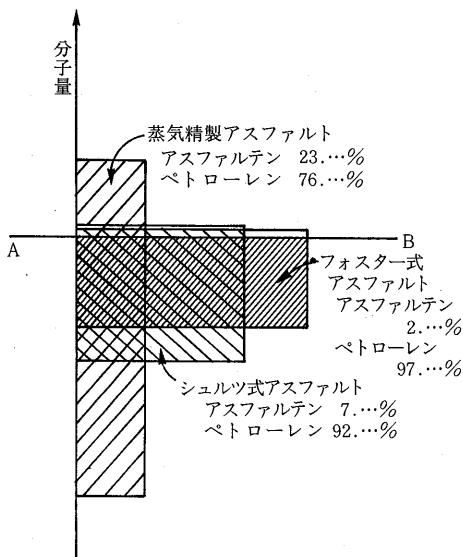


図-3.1.4

比較的多く存在していると同時に、分子量の小さい部分も相当量存在しており、これらがコロイドを形成しており、感温比が小さく、衝撃に強い特長を持っている。

一方、真空アスファルトは加熱時間が短いため、加熱によるアスファルテンの増加は少なく、分子量の範囲も小さい。このため感温比は大きく、衝撃に対して脆い傾向はあるが、粘着力は大きい。乳剤用としては、真空アスファルトの方が優れている。

また、ブローンアスファルト製造装置は、昭和4年(1929)、日本石油(株)柏崎製油所、同5年(1930)、小倉石油(株)、同10年(1935)、加藤製油所にそれぞれ建設され、輸入品を凌ぐ優良品が製造されるようになった。

なお、東京市土木試験所の岸文雄は、昭和3年(1928)、アスファルト乳剤の国産化に成功、試験所構内に日産60トンの製造工場を建て製造を開始した。

国産アスファルトの生産量は、昭和3年(1928)に輸入アスファルトを凌駕、その後も順調に生産を伸ばし、アスファルトは石油工業の一副産物の地位より一步進んで石油工業製品の重要な一部をなすようになつた。そして昭和10年(1935)には、その生産量は8万5000tに達した。

昭和10年代に入っても、前半は需要も旺盛で、引き続き製油設備の建設も行われ、昭和12年(1937)に、生産量は戦前、戦中の最高値9万100tを記録した。

しかし、昭和16年(1941)、それまで輸入原油の大半を占めていたアメリカからの原油の輸入がストップし、さらに戦争が長期化していくと、アスファルトを探る

原油の選択も困難な状態となり、品種をストレートは針入度が30~60、ブローンが20~30とそれぞれ一種類にして対処したが、アスファルトの供給は昭和14年(1939)の8万9,300t以降年々減少し、昭和20年(1945)にはわずか1万1,100tになっている。

昭和19年(1944)から終戦までに太平洋岸の製油所は空襲により潰滅的な被害を受けた。昭和16年(1941)から終戦までの国内製油所の能力推移を表-3.1.1に示す。

戦後は、GHQにより原油の輸入と太平洋岸製油所の操業を禁止されたが、国産原油地帯の製油所の操業は認められ、国産原油を原料としてアスファルトの生産は細々と続けられた。

表-3.1.1 民間製油所の原油処理能力および分解蒸留能力

(単位: kL/年)

| 年次 | 常圧蒸留能力 | 減圧蒸留能力 | 計 | 分解蒸留能力 |
|--------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 昭和16 | 2,418,300 | 864,300 | 3,282,600 | 873,000 |
| 17 | 2,433,900 | 1,022,100 | 3,456,000 | 870,000 |
| 18 | 2,298,900 | 959,100 | 3,258,000 | 930,000 |
| 19 | 2,564,400 | 1,135,200 | 3,699,600 | 750,000 |
| 20 | 1,471,200 | 871,200 | 2,342,400 | 291,000 |
| 20年被爆後 | 571,200 | 203,500 | 776,700 | 0 |

出所: 東亜燃料工業編『東燃15年史』(昭和31年刊)

2. アスファルトの需給

昭和初期のアスファルトの需要は、自動車の急速な発達と失業対策などにより道路の改良が行われるようになったことから順調な伸びを示した。

このような需要の伸びに対し、当初、国産だけでは量的に不足を来す事態であったことから、半分近くを輸入に頼っていた。

しかしながら、石油工業の発達とともにアスファルトの生産も増大し、品質の改良も行われるようになったことから、輸入は昭和4年(1929)の2万300tをピークに減少し始めた。さらに、昭和7年(1932)6月の関税改正により、輸入税(t当たり6円66銭)がかかるようになって、以後、さらに減少することになった。

一方、輸出は、昭和5年(1930)、中国(上海)に出荷されたことを契機に、本格的に東南アジア方面へ出荷されるようになり、その量は、昭和9年(1934)ごろで約8,500tにのぼっている。

なお、当時の用途別については、統計がないのではつきりしたことはわからないが、昭和9年(1934)ご

るの用途別数量として次のような記録がある⁵⁾。

| | |
|-----------|----------|
| 道路舗装用 | 43,000 吨 |
| 加熱式舗装用 | 17,000 吨 |
| 乳剤原料 | 26,000 吨 |
| 防水工事用 | 25,000 吨 |
| 塗料並びに絶縁材料 | 8,500 吨 |
| 輸出 | 8,500 吨 |
| 計 | 85,000 吨 |

道路舗装用約50%，防水工事用30%，塗料並びに絶縁用10%，輸出10%である。道路用の60%が乳剤用で，その比率が高い。

日支事変（昭和12年（1937））が始まるまでは，原料や設備面で余力をもっていたことから，需要を上回る供給がされ，余剰対策として自家燃料，他製品への転化，東南アジアへの輸出と手だてが講じられていた。戦争が始まるとともに，政府は，土木建築事業の一切の停止，または延期を命じたため，国庫補助によって行われていた舗装工事は中止となり，アスファルトは大量の在庫を抱えることとなった。

ところが，翌年の軍需発生とともに在庫は一掃され，引き続き需要が殺到したが，原料となる北米原油は石油の消費規制・為替管理により著しく減少し，アスファルトの製造は思うにまかせなかった。

これに対し舗装業界では，乳剤舗装の奨励，アスファルト節約工法や新材料の開発に取り組み，昭和18年（1943）ごろより石油廃酸ピッチを石灰で中和して製造した人工アスファルトなども使われるようになり，米子の飛行場で使用して，好成績であったといわれている⁶⁾。

終戦後，アスファルトは日本海側製油所で国産原油を原料として細々と生産されていたが，生産量が少ない上に厳しい配給統制のため，アスファルトの入手は困難であったようで，終戦後しばらくはGHQによる資材の供与や，前述のごとく節約工法や新材料の開発促進がはかられ，人工アスファルトやロックアスファルトの利用，また，以前使われていた土瀝青の使用なども行われていた。

3. アスファルトの流通

現在のように，アスファルトを高温で貯蔵したり，流通させる技術のなかった大正時代，アスファルトは製造の片端から容器詰にする必要があった。そうしないとアスファルトがあふれて製造装置を止める羽目になるからである。その頃，アスファルトの貯蔵容器と

してビヤ樽（100kg詰）やセメント樽（120kg詰）の古品が使用されていた。

昭和の初期，ドラム缶および板厚の薄いアスファルト缶が市場に現われ，アスファルトの荷造出荷の上に画期的な変革が行われた。アスファルトは，概ね150kgないし170kg入りの鉄製ドラム缶に入れられていた。時に樽入り，石油缶入り，紙袋入りもあったが，これは輸出用とか少量使用とか特殊の場合であった⁷⁾。

昭和10年（1935），アスファルト生産者の団体として「アスファルト聯合會」が結成され，アスファルトの生産統制・正当な価格の維持・品質の改良・需要の喚起等を図ることになった。

日支事変（1937）を契機に，アスファルトの需給の均衡が破れたため，この年，アスファルト聯合會は，販売業者との間に販売協議会を設け，限られた供給量ができるだけ適正に配給するよう自主的な統制を行ったが，軍需の急増やアスファルトを詰める容器（ドラム缶）の入手難のため，無容器（中身）配給の実施に伴って供給区域が生産工場付近に限定された。

一方アスファルト聯合會が全国ほぼ同一の自肅値段を制定したため，戦時下の輸送能力の低下，運賃の高騰と相まって配給が偏るようになり，遠隔地ほど品薄になった⁸⁾。

このように，物資の入手も覚束無い状態が続き，生産と配給調整の強化が要望されるによんで，昭和16年（1941）1月1日，商工省令により，石油精製業者製造のアスファルトおよびアスファルト乳剤が，石油生産品として石油共販株式会社の取り扱い品目になったため，従来，石油会社よりその特約店を通じ直接需要家に販売されていたアスファルト類が，すべて石油会社より石油共販に一括売り渡され，改めて石油共販よりアスファルト販売業者を通じて需要家へ販売されることになった⁹⁾。

なお石油共販は，石油生産品の重点配給を目的とする機構として，従来，各石油会社に専属していたアスファルト販売業者の中から適格者を網羅して，全国一元の瀝青配給組合を設立させ，統制配給の実施を担当させた。

時局の進展とともに，容器資材である薄鋼板が調達困難になり，工場地付近に対しては努めて中味出荷の方針が採られ，一方，代用容器の研究がなされ，一部で木樽が使用された。昭和18年（1943），石油専売法が施行になり，石油の配給統制はさらに強化された。

空襲を免れた日本海側の製油所は，戦後，国産原油

から細々とアスファルトの生産を行い、石油配給会社（昭和22年（1947）から石油配給公団）を通じて市場に出していた。

昭和24年（1949），石油配給公団が解散になり，元売業者が指定され，石油配給業務が民営移管されたが，依然として石油製品配給規則に基づく消費統制が続いていた。

しかし，昭和25年（1950）5月，石油製品のトップを切ってアスファルトの統制が撤廃された。これは太平洋岸製油所の操業再開に伴って，アスファルト収率の高い北米サンノーキン原油が多量処理され，アスファルトがたちまち生産過剰になり，消費統制を必要としなくなったためである。当時は，道路整備用に大量のアスファルト需要が発生する見通しはなかったのである。

4. アスファルトの規格

昭和に入ってアスファルト舗装が隆盛になるにつれて，規格・試験法に対する研究も盛んに行われるようになった。なかでも，内務省では，大正12年（1923）

より瀝青質材料に関する試験研究が進められ，特に問題の多い針入度については，実験を含めた詳細な研究が行われていた。

そして，これらの成果をもとに，昭和2年（1927），内務省土木局規格「瀝青質材料標準試験方法」が制定された⁹⁾。

この試験方法には，比重・比粘度・浮遊試験・針度・延性・引火点および燃焼点・軟化点・蒸発減・瀝青全量定量試験・石油ナフサ可溶性瀝青定量試験・四塩化炭素可溶性・瀝青定量試験・固体パラフィン定量試験の各試験方法が規定されている。

一方，規格としては，東京市の石油アスファルト購買仕様書（表-3.4.1）などがあったものの，国として統一されたものは無かったが，昭和7年（1932），日本標準規格（J E S）第173号類別K27石油製品第21条が我が国最初の規格として制定され，昭和10年（1935）1月に公示された。

この規格は，石油アスファルトを第1号から第3号の3種に区分し，第1号にはストレートの20~30から70~85までの6種類があり，主として加熱混合式舗装

表-3.4.1 石油アスファルト購買仕様書（東京市）

1. 剛質舗装用

第1條 石油アスファルトは直溜製品にして下記の規格に適合するものたるべし。

1. 等質にして水分を含まず
2. 比重 摂氏25度に於て1.02以上1.06以下
3. 針入度 摂氏25度に於て30以上40以下
4. 熔融點 （ポールアンドリング法） 摂氏48度以上60度以下
5. 伸張度 摂氏25度に於て 100糧以上，摂氏15度に於て20糧以上
6. 蒸発減量 （摂氏163度，50瓦，5時間） 0.5%以下，蒸発残滓の針入度摂氏25度に於て原針入度の2/3以上
7. 二硫化炭素可溶成分 99.5%以上
8. 四塩化炭素可溶成分 99.0%以上
9. 固定炭素 19%以下

第2條 アスファルトは一釜毎に区分して堅固なる容器に入れ各容器には針入度及釜の番号を明記すべし。

第3條 アスファルト持込ありたる時は内適當数の容器に付第1條記載事項の試験を行ひたる後之を検収するものとす。

第4條 上記試験の結果規格に適合せざるものあるも使用上支障なしと認むるときは本市の認定に依り減價採用することあるべし。

2. 簡易舗装用

第1條 石油アスファルトは直溜製品にして下記の規格に適合するものたるべし。

(1) 等質にして水分を含まざるもの

(2) 比重 摂氏25度に於て1.01以上1.05以下

(3) 針入度 摂氏25度に於て 130度以上 150度以下

(4) 伸張度 摂氏5度に於て20糧以上

(5) 蒸発減量 （摂氏163度，50瓦，5時間） 1.0%以下，蒸発残滓の針入度摂氏25度に於て原針入度の2/3以上

(6) 二硫化炭素可溶成分 99.5%以上

(7) 固定炭素 17.0%以下

(8) 瀝青乳剤製造方法特許番号（第80,698号）（第90,145号）に依り完全に瀝青乳剤を製造し得るもの。

第2條 アスファルトは一釜毎に区分して直径49糧——52糧，高さ84糧——88糧円筒型鉄板製の堅固なる容器に入れ各容器には針入度及釜の番号を明記すべし

第3條 アスファルトを持込みたる時は内適當数の容器に付第1條記載事項の試験を行ひたる後之を検収するものとす。

3. 「ブローンアスファルト」（目筋用若くは防水用）

「ブローンアスファルト」は秋田産又は「カリフォルニア」産石油「アスファルト」の空氣處理製品にして左の規格に合格するものたるべし。

(1) 等質にして水分を含まず

(2) 比重（摂氏28度） 1.00—1.04

(3) 針入度（摂氏25度） 10—20

(4) 熔融點（球環法） 摂氏65度以上

(5) 二硫化炭素可溶成分 99.5%以上

(7) 四塩化炭素可溶成分 99.0%以上

用に、第2号には85~100から150~200までの4種類があり、主として撒布渗透式舗装用に、第3号にはブローンの0~10から40~50までの5種類があり、主として接合式舗装の目筋填充用または建築防水用となっている。

本規格および以下の臨時JES、各JISをまとめて一覧表とし、ストレートを表-3.4.2に、ブローンを表-3.4.3に示す。

また、試験方法は、同時期に制定されたJES第144号類別K28石油製品試験法の中に含まれており、以後、昭和55年(1980)の改正まで試験法、規格は別々の規格として存在した。

なお、塗料用の規格として、JES第401号類別K81(表-3.4.4)が同時に制定されているが、その後規格化された形跡はない。

しかしながら、当時、単にストレートアスファルトといつても、蒸気蒸留法や真空蒸留法など色々な方法によって製造されていたことから、製品の性質も若干異なっており、生産者や使用者などでまちまちの規格があった。それらのうち、道路研究会の規格を表-3.4.5に、東京道路研究会の規格案を表-3.4.6に示す。また、日本石油や、小倉石油の規格もあった。

表-3.4.5 道路用直留アスファルト規格(道路研究会)

1. 質均等にして水分を含まず 175°Cに加熱するも泡立たざるものたるべし。
2. 比重 25/25°C 1.01~1.06
3. 針入度 (25°C 5秒)

| | |
|-------|-------|
| 30~40 | 40~50 |
| 50~60 | 60~70 |
4. 延性 (伸張度) 15°C 5瓦 1分

| |
|-----------------|
| 8以上 (針入度30~50) |
| 55以上 (針入度50~70) |
5. 引火點開放式 200°C以上
6. 蒸發減 (163°C 50瓦 5時間) 1%以下
7. 蒸發残留物針入度原針入度に対する% 65%以上
8. 四塩化炭素(或は二硫化炭素)可溶瀝青
原試料に対する% 99%以上

やがて戦争に突入し、対外情勢の悪化にともない、アスファルト採取に適した原油の入手も困難になり、従来の規格に合格するものが得難くなってきた。そこで、臨時の措置として、当分の間使用することを目的に、日本標準規格(JES)は昭和16年(1941)、臨時

表-3.4.4 昭和12年12月15日決定塗料用石油アスファルト (JES第401号類別K81)

第一条 本規格ハ塗料用石油「アスファルト」ニ之ヲ適用ス

第二条 塗料用石油「アスファルト」は之ヲ第一号乃至第三号ノ3種ニ區分ス
何レモ黒色膠着性均質軟固体ニシテ水ヲ含マズ第一号及第二号ハ「ストレートアスファルト」第三号ハ「ブローンアスファルト」ニシテ次表ノ規定ニ合格スルコトヲ要ス

| 種別 | 針入度 | 軟化点 | 伸度 | 蒸発量 | 四塩化炭素可溶分 | | |
|-----|-------------|--------|-----------------|------------|----------|--|--|
| 第一号 | 20ヲ超エ30以下 | 43°C以上 | 5以上 (15°C) | 0.8% 以下 | 99%以上 | | |
| | 30 " 40 " | | | | | | |
| | 40 " 50 " | | | | | | |
| | 50 " 60 " | | 50以上 (15°C) | | | | |
| | 60 " 70 " | | | | | | |
| | 70 " 85 " | | | | | | |
| 第二号 | 85 " 100 " | 35°C以上 | 100以上 (15°C) | 1.0% 以下 | 99%以上 | | |
| | 100 " 120 " | | | | | | |
| | 120 " 150 " | | | | | | |
| | 150 " 200 " | | | | | | |
| 第三号 | 10 " | 90°C以上 | — | 0.7% 以下 | 98%以上 | | |
| | 10 " 20 " | 65°C以上 | | | | | |
| | 20 " 30 " | 60°C以上 | | | | | |
| | 30 " 40 " | 55°C以上 | | | | | |
| | 40 " 50 " | 50°C以上 | | | | | |

第三条 試験ハ日本標準規格第174号石油製品試験方法ニ依リ之ヲ行フモノトス。

表-3.4.6 アスファルトブロック用ブローンアスファルト規格(案)(東京道路研究会)

- (イ) 質均等にして水分を含まず 175°Cに於て泡立たざるものたるべし。
- (ロ) 比重 1.01~1.04
- (ハ) 針入度 (25°C 100瓦錐 5秒)

| |
|-------|
| 10~20 |
| 20~30 |
- (ニ) 伸度 (25°C 每分5種)

| |
|------|
| 1~10 |
| 2~20 |
- (ホ) 引火點 (開蓋式) 200°C以上
- (ヘ) 蒸發減 (163°C 50瓦 5時間) 0.5%以下
- (ト) 蒸發残留物針入度原針入度に対する百分率
65%以上
- (チ) 四塩化炭素(或は二硫化炭素)に可溶分の原試料に対する百分率
99%以上

表-3.4.2 JES-JIS一覧表(1) ストレート(1)

| 規格名 | JES 173号類別K27 石油製品 第21条 昭和7年12月13日決定 | 臨時 JES 59号 石油製品 第21条 昭和16年1月29日決定 昭和16年9月25日改正 | JIS K-2207-56 昭和31年7月17日制定 昭和34年7月17日確認 昭和34年8月27日公示 | JIS K-2207-60 昭和35年4月1日制定 昭和41年11月1日確認 昭和41年12月5日公示 | JIS K-2207-69 昭和44年3月1日改正 | JIS K-2207-80 昭和55年1月1日改正 |
|--------------------------------------|--|---|---|--|------------------------------|------------------------------|
| 針 度 | 0~10 | | 0ヲ超エ 10以下 | 0以上10以下 | 0以上10以下 | 0以上10以下 |
| | 10~20 | | 10ヲ超エ 30以下 | 10を超え 20以下 | 10を超え 20以下 | 10を超え 20以下 |
| | 20~30 | 20ヲ超エ 30以下 | 10ヲ超エ 30以下 | 20を超え 40以下 | 20を超え 40以下 | 20を超え 40以下 |
| | 30~40 | 30ヲ超エ 40以下 | 30ヲ超エ 60以下 | 40を超え 60以下 | 甲 乙 40を超え 60以下 | 40を超え 60以下 |
| | 40~50 | 40ヲ超エ 50以下 | 60ヲ超エ 70以下 | 60を超え 80以下 | 甲 乙 60を超え 80以下 | 60を超え 80以下 |
| | 50~60 | 50ヲ超エ 60以下 | 70ヲ超エ 85以下 | 80を超え 100以下 | 甲 乙 80を超え 100以下 | 80を超え 100以下 |
| | 60~70 | 85ヲ超エ 100以下 | 100ヲ超エ 120以下 | 100を超え 120以下 | 100を超え 120以下 | 100を超え 120以下 |
| | 70~80 | 100ヲ超エ 120以下 | 120ヲ超エ 150以下 | 120を超え 150以下 | 120を超え 150以下 | 120を超え 150以下 |
| | 80~90 | 120ヲ超エ 150以下 | 150ヲ超エ 200以下 | 150を超え 200以下 | 150を超え 200以下 | 150を超え 200以下 |
| | 90~100 | 150ヲ超エ 200以下 | 200を超え 300以下 | 200を超え 300以下 | 200を超え 300以下 | 200を超え 300以下 |
| 軟 化 点 C | 0~10 | 60以上 | | | 55.0以上 | 55.0以上 |
| | 10~20 | | 45.0以上 | 45.0以上 | 50.0~65.0 | 50.0~65.0 |
| | 20~30 | | 45以上 | | 45.0~60.0 | 47.0~55.0 |
| | 30~40 | | | | | |
| | 40~50 | 43以上 | | | | |
| | 50~60 | | | | | |
| | 60~70 | | | | | |
| | 70~80 | | | | | |
| | 80~90 | | | | | |
| | 90~100 | | | | | |
| 伸 度 cm | 100~120 | 35以上 | 35以上 | 35.0~55.0 | 35.0~55.0 | 40.0~50.0 |
| | 120~150 | | | | | 42.0~50.0 |
| | 150~200 | | | | | 35.0~55.0 |
| | 200~300 | | | | | 30.0~45.0 |
| | 0~10 | 0以上 (25°C) | | | | |
| | 10~20 | 8以上 (25°C) | 5以上 (25°C) | 5以上 (25°C) | 5以上 (25°C) | 5以上 (25°C) |
| | 20~30 | 5以上 (15°C) | 50以上 (25°C) | 50以上 (25°C) | 50以上 (25°C) | 50以上 (25°C) |
| | 30~40 | | 甲 乙 100以上 (15°C) | 100以上 (15°C) | 10以上 (15°C) | 10以上 (15°C) |
| | 40~50 | | 50以上 (15°C) | 100以上 (25°C) | 30以上 (15°C) | |
| 蒸 發 量 % | 50~60 | | 100以上 (25°C) | 100以上 (15°C, 25°C) | 100以上 (15°C) | |
| | 60~70 | | | 甲 乙 100以上 (15°C) | 100以上 (15°C) | |
| | 70~80 | | | 100以上 (15°C) | 100以上 (15°C) | |
| | 80~90 | | | 100以上 (15°C) | 100以上 (15°C) | |
| | 90~100 | | | 100以上 (15°C) | 100以上 (15°C) | |
| | 100~120 | 100以上 (15°C) | 100以上 (10°C) | 100以上 (10°C) | 100以上 (10°C) | 100以上 (15°C) |
| | 120~150 | | | | | |
| | 150~200 | | | | | |
| | 200~300 | | | | | |
| | 0~10 | 0.4以下 | | | | 0.3以下 |
| 蒸 發 後 の 針 入 度 % | 10~20 | | 0.6以下 | | | |
| | 20~30 | 0.8以下 | | | | |
| | 30~40 | | | | | |
| | 40~50 | | | | | |
| | 50~60 | | | | | |
| | 60~70 | | | | | |
| | 70~80 | | | | | |
| | 80~90 | | | | | |
| | 90~100 | | | | | |
| | 100~120 | 1.0以下 | 1.0以下 | 0.5以下 | 0.5以下 | 1.0以下 |
| 蒸 發 後 の 針 入 度 % | 120~150 | | | | | |
| | 150~200 | | | | | |
| | 200~300 | | | | | |
| | 0~10 | | | | | |
| | 10~20 | | | | | |
| | 20~30 | | | | | |
| | 30~40 | | | | | |
| | 40~50 | | | | | |
| | 50~60 | | | | | |
| | 60~70 | | | | | |
| 蒸 發 後 の 針 入 度 % | 70~80 | 65以上 | 65以上 | 75以上 | 75以上 | 110以下 |
| | 80~90 | | | | | |
| | 90~100 | | | | | |
| | 100~120 | | | | | |
| | 120~150 | | | | | |
| | 150~200 | | | | | |
| | 200~300 | | | | | |

表-3.4.2 JES-JIS一覧表(1) ストレート(2)

| 規格名 | JES 173号類別K27 石油製品第21条 昭和7年12月13日決定 | 臨時JES 59号 石油製品第21条 昭和16年1月29日決定 昭和16年9月25日改正 | JIS K-2207-56 昭和31年7月17日制定 昭和34年7月17日確認 昭和34年8月27日公示 | JIS K-2207-60 昭和35年4月1日制定 昭和41年11月1日確認 昭和41年12月5日公示 | JIS K-2207-69 昭和44年3月1日改正 昭和年月日公示 | JIS K-2207-80 昭和55年1月1日改正 昭和55年1月18日公示 |
|---------------|--|---|---|--|---|--|
| 薄膜加熱質量変化率% | 0~10 10~20 20~30 30~40 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | | | | | |
| 薄膜加熱後の針入度変化率% | 0~10 10~20 20~30 30~40 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | | | | | 0.6以下 |
| 四塩化炭素可溶分% | 0~10 10~20 20~30 30~40 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 99以上 | 99以上 | 99.5以上 | 99.5以上 | 99.5以上 |
| 引火点℃ | 0~10 10~20 20~30 30~40 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 220以上 | 230以上 | 240以上 | 240以上 | 260以上 |
| 比重 | 0~10 10~20 20~30 30~40 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 200以上 | 210以上 | 210以上 | 210以上 | 240以上 |
| | | | 200以上 | 200以上 | 200以上 | 210以上 |
| | | | (1)舗装用に供するストレートアスファルトは100以上が望ましい。 | | | |

(注) 1980年より蒸発量は蒸発質量変化率となった。

表-3.4.3 J E S - J I S 一覧表(2) プローン

| 規格名 | J E S 173号類別K27 石油製品第21条 昭和7年12月13日決定 | 臨時 J E S 59号 石油製品第21条 昭和16年1月29日制定 昭和16年9月25日改正 | J I S K-2207-56 昭和31年7月17日制定 昭和34年7月17日確認 昭和34年8月27日公示 | J I S K-2207-60 昭和35年4月1日制定 昭和41年11月1日確認 昭和41年12月5日公示 | J I S K-2207-69 昭和44年3月1日改正 昭和54年1月1日公示 | J I S K-2207-80 昭和55年1月1日改正 昭和55年1月18日公示 |
|----------------------------|---|--|---|--|--|--|
| 針入度 ℃ | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | | | 4以上 7以上 10以上 14以上 | 4以上 7以上 10以上 14以上 | |
| 針入度 ℃ | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 10以下 | 0ヲ超エ 5以下 5ヲ超エ 10以下 10ヲ超エ 20以下 20ヲ超エ 30以下 30ヲ超エ 40以下 40ヲ超エ 50以下 | 0以上 5以下 5を超エ 10以下 10を超エ 20以下 20を超エ 30以下 30を超エ 40以下 | 0以上 5以下 5を超エ 10以下 10を超エ 20以下 20を超エ 30以下 30を超エ 40以下 | 0以上 5以下 5を超エ 10以下 10を超エ 20以下 20を超エ 30以下 30を超エ 40以下 |
| 針入度 ℃ | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | | | 25以下 45以下 70以下 95以下 | 25以下 45以下 70以下 95以下 | |
| 軟化点 ℃ | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 90以上 | 甲 乙 130以上 120以上 | 130.0以上 | 130.0以上 | 130.0以上 |
| 伸度 cm | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 65以上 60以上 55以上 50以上 | 甲 乙 85以上 65以上 | 90.0以上 | 90.0以上 | 90.0以上 |
| 蒸発量 % | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 0.7以下 | 0.5以下 | 0.5以下 | 0.5以下 | 0.5以下 |
| 蒸発後 ² の針入度 % | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 65以上 | 65以上 | 60以上 | 60以上 | |
| 四塩化炭素溶解分 % | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 98以上 | 98以上 | 99.0以上 | 99.0以上 | 98.5以上 |
| 引火点 ℃ | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | 200以上 | | 200以上 | 200以上 | 210以上 |
| 針入度指数 | 0~5 5~10 10~20 20~30 30~40 40~50 | | | | | 3.0以上 3.5以上 2.5以上 1.0以上 |

この規格は、ストレートを0~10から100~200までの5種類に、ブローンを軟化点の高低によって甲、乙に分け、それぞれ0~5から30~40の5種類に区分している。当然のことながら規格値はゆるいものとなっているものの、伸度の規格値がアスファルト毎に決められ、蒸発後の針入度が追加された。

しかし、主に製造されたものは、ストレートは30~60、ブローンは20~30の各一種類であった。

5. 道路舗装

昭和に入ってからの舗装は、大正時代に体系づけられた舗装構造を継承するものであった。主な舗装構造は、図-3.5.1に示すような厚さ15cmのセメントコンクリートのベース上に(a)耐摩耗・防水性を配慮した細粒式アスファルト舗装(トペカ)、(b)粗骨材50%以上の粗粒式アスファルトコンクリートの上にリッチなアスマル用いたワーピット工法、(c)耐摩耗・防水性に重点をおいたシートアスファルト舗装等であった。これらの舗装は、一般に高級舗装として取り扱われ、東京市の震災復興事業、道路事業が終わる昭和4~5年(1929~1930)まで道路舗装の主流を占めた。

ところで当時の社会情勢は、昭和2年(1927)に金融恐慌が起こり、昭和3年(1928)には経済不況の波が全国に拡がり、各市町村の財政も思わしくない状況であった。このような情勢の基に、高級舗装より安価な工法の開発が強く要望されるようになり、アスファルト乳剤による表面処理工法が開発された。また、昭和3年(1928)には、過去に実施された簡易舗装を集め、「道路構造調査書第一編・簡易舗装道」も道路改良会から刊行された。

この簡易舗装道は、図-3.5.2に示す(1)水締マカダム道、(2)テルフォードマカダム道、(3)準テルフォードマカダム道、(4)水締砂利道からなり、これらの表面処理として、タール・アスファルト油(道路油)・アスファルト乳剤・媒溶アスファルト(カットバックアスファ

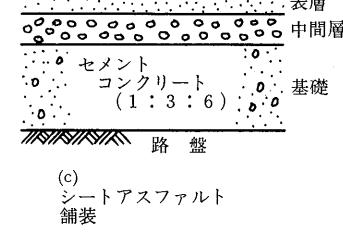
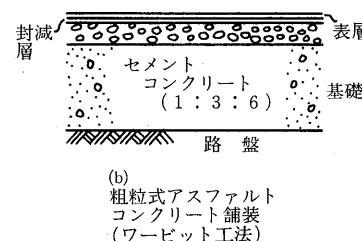
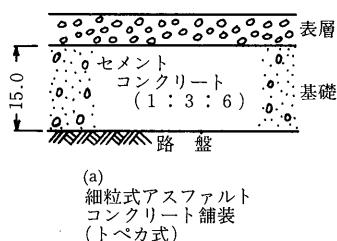


図-3.5.1 昭和期における代表的な舗装構造

ルト)等があり、表面を瀝青材で処理した道路は瀝青塗装道と呼ばれていた。また、マカダム式の表層に膠着材として瀝青材(アスファルト・セメント、タール・セメント等)を注入(撒布注入)して締固めた舗装を「瀝青マカダム道」としていた。

このように、簡易舗装の設計・施工方が示され、アスファルト乳剤を用いた表面処理が主に施工されたが、大正末期から増え始めた自動車交通は、昭和に入って急激に増加したため、表層厚さが3~8cmとなる乳剤舗装や図-3.5.3に示すアスファルトマカダム舗装に移っていた。

その後、昭和6年(1931)頃から施工費の低減と、より重交通に耐える舗装への要求を満たすため、従来のセメントコンクリート基礎を省いたものとして、その部分に砂利やアスファルト混合物を舗装する「中級舗装」が実施されるようになった。また、この頃から道路事業が全国的規模で進められた。

この昭和初期に使用されていたアスファルト舗装の施工機械は、乳剤撒布による簡易舗装が一般的であったので、アスファルト加圧撒布機や手動式アスファルト撒布機なども輸入されたが、多くはじょうろ型撒布器などによる人力撒布であった。

また、その施工に当たって、在来道路の整形に多くの人力を要するため、マカダムローラに装備されたスカリファイヤーが利用された。

道路舗装の増加とともにローラの需要が増し、本格的な国産化が行われ、主として6~8tマカダムおよ

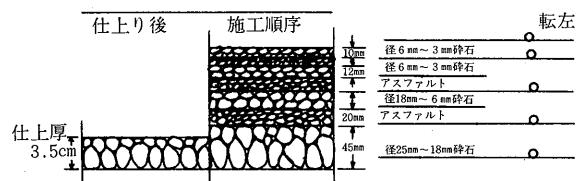


図-3.5.3 アスファルトマカダム舗装(仕上厚3.5cmの例)

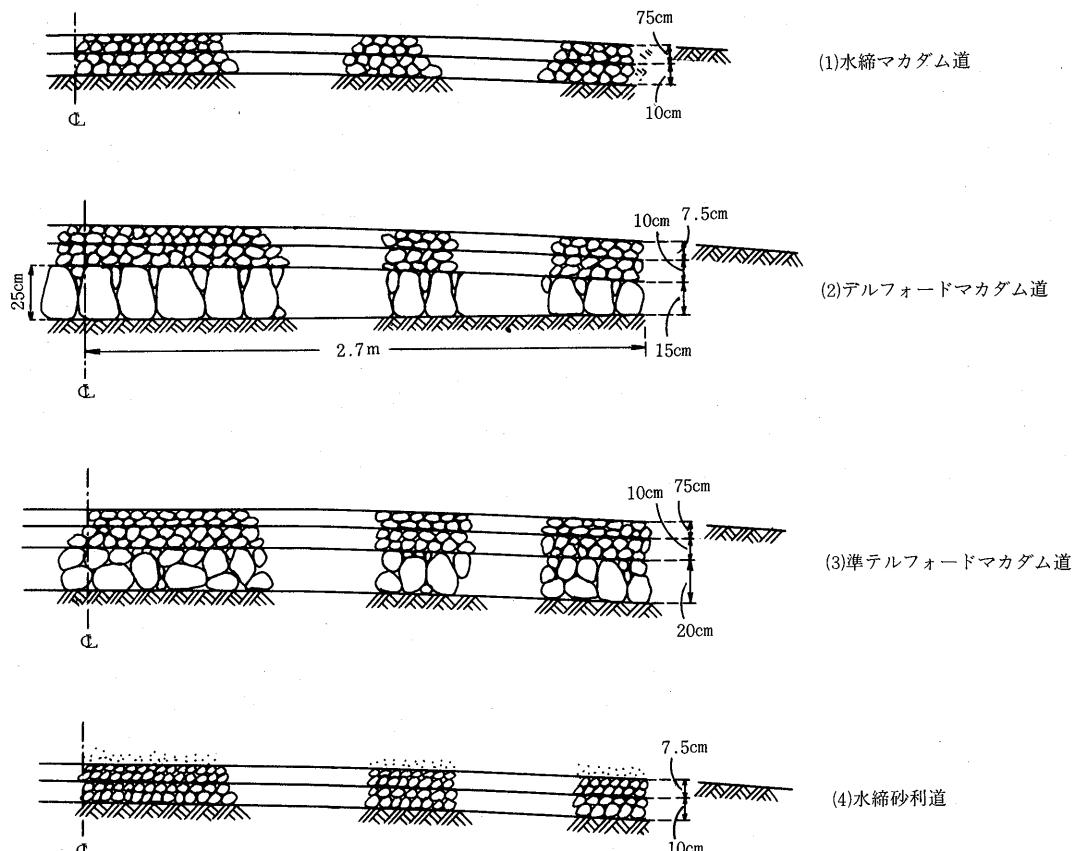


図-3.5.2 簡易舗装道の標準断面

びタンデムローラが製造されたのもこの時期である。

しかし、アスファルト舗装の施工機械は、外国からの輸入品が主流であり、アスファルトプラントは大正時代に輸入された能力400~800平米ヤード(5~8 t/h)程度のものが使用され、工事量の増加とともにバグミル型のポータブルアスファルトプラント(カンマー型)が多く輸入された。当時のアスファルトプラントの能力は600~2,000平米ヤード(5~25t/h)、ロードローラは4~12tのもので、機械の機構もスチームローラ・ガソリンローラの2種類が使用されていた。また、

アスファルト混合物の敷均しは人力で行うのが普通であった。

我が国の産業構造は、明治以来の織維を中心とした軽工業から重工業中心へと変貌を遂げていった。

舗装においては、昭和12年(1937)の日中戦争が起きた頃から舗装用資材の量的・質的低下が表面化し、材料節約工法・代用工法の研究が進められ、種々の舗装が試験的に施工されている。

昭和15年(1940)に、東京市で図-3.5.4のような軟質アスファルト(針入度130~300)を使用した経済的



図-3.5.4 軟質アスファルトコンクリート舗装基礎工法の実例³⁾

な工法による試験舗装が実施された。この試験舗装では、路床上に(a)碎石の水締め層の厚さを変えて二層(21cm)にしたベース、(b)粘土コンクリート(砂利・砂・粘土・石灰)を用いた二層タイプのベース、(c)二層式玉石基礎工の上に1:3:8の貧配合のセメントコンクリートをベースにしたもので、いづれも表層の軟質アスファルトコンクリートには軟質アスファルトを1.1~1.8l/m²、20~30m/m 碎石を16~27kg/m²用いたものが実施されている。

これらの舗装は、基礎に砂利、碎石を用いて支持力を増し、舗装の厚さを減じようとするねらいがあり、舗装厚さの減少による構造の脆弱化を最小限にとどめるため、表層に軟質アスファルトを用い、基礎にたわみ性の大きいものを用いるという考え方をとっている。

今まで述べてきたトペカ・ワービット・シート型マカダム型の各舗装および軟質アスファルトコンクリートの配合設計は、具体的に決められたものは無く、配合の良否は視覚判断によって決められるものが多いという状況であった。また、軟質アスファルト舗装混合物は、碎石各粒子を完全にかみ合わせた後、その空隙を充填するという考え方で配合が設定されており、その粒度分布はいわゆるギャップグレーディングであった。当時の軟質アスファルトのほか、ワービット舗装・アスファルト舗装・シートアスファルト舗装の配合を表-3.5.1に示す。

昭和16年(1941)12月8日、日本は米英蘭三国に対して宣戦を布告し、太平洋を中心に戦争が開始された。我が国は防衛体制の強化が急務になり、舗装工事も軍

事施設関係が主体となってきた。

従って、昭和16年(1941)から終戦までの戦時期は、完全な統制経済に入り、限られた資材・資金の枠の中で最善の技術を生む努力がなされたが、昭和17年(1942)5月、ミッドウェイ海戦の敗北から戦局は悪化し、終戦に近くなつては、労力、物資も無く軍事関係以外の建設工事は停止せざるを得ない状況であった。

このような状況の中で、第1回東亜道路技術会議が昭和17年(1942)に開催され、この中で次のような結論が述べられている。

「基礎工法の進歩の結果、基礎の地耐力の増大により表層厚さの低減が可能となり、アスファルトの節約に成功している。節約工法における材料使用上の著しい傾向は、

- ① 軟質アスファルト及び混合乳剤の使用
 - ② 舗装厚さに応じ、なるべく粒径大なる碎石の使用
 - ③ 浸透式工法に代わる混合方式の採用
- 等である。」

特にこの時代、材料節約工法に関連して路床、路盤の基礎工の強度を高める方策が効果的とされ、セメント、瀝青材料による土壤安定処理工法やセメント、アスファルトに代わる代用材料による路盤工が試みられた。

セメントによる土壤安定工法は、昭和13年(1938)頃から試みられ、中交通以下の舗装の基礎や砂利道の改良工法として利用された。また、土質が関東ロームの場合では、セメントの半分を消石灰で置き換えるの

表-3.5.1 昭和12年我が国における高級瀝青舗装用混合物の配合¹⁴⁾

| | シートアスファルト | | | アスファルトコンクリート | | | ワーレナイトビチュリシック | | | 硬質アスファルトコンクリート | |
|---------|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|----------------------|------------------------|-------------|----------------|-------|
| | (mm) | 表層 (%) | 中間層 (%) | (mm) | 細骨材式 (%) | 粗骨材式 (%) | (mm) | 細骨材式 (%) | 粗骨材式 (%) | (mm) | (%) |
| 碎石 | 20~2 | — | 60~80 | 40~5 13~2 | — 20~35 | 55~65 — | 40~13 13~5 5~2 | 25~55 10~26 7~17 | — — — | 25~10 | 60~65 |
| 砂 | 2~0.074 | 71~78 | 15~35 | 2~0.074 | 50~60 | 25~35 | 5~0.074 | 25~35 | 61~70 | — | 30~35 |
| フィラー | 0.074~0 | 10~20 | — | 0.074~0 | 7~10 | 4~6 | 0.074~0 | 4~10 | 10~29 | — | — |
| ビチューメン量 | — | 9~12.5 | 5~7 | — | 7~10 | 5~8 | — | 5~10 | 10~20 | pen 150~300 | 5~3 |
| 計 | — | 100 | 100 | — | 100 | 100 | — | 100 | 100 | — | 100 |

が効果的であるとされた。瀝青材による安定処理には、アスファルト乳剤が最も有効であるが、工法により水の多い粗タールも用いられた。普通のマカダム乳剤を使用する場合は、施工性を良くするために少量の緩和剤を加え、瀝青分の分解を緩和させて用いられた。

昭和16年（1941）の日本道路技術協会「道路舗装の新工法」論文集では、土瀝マカダム舗装工・軟質サンドアスファルト舗装工・三和土道・割玉石舗装・ソイルセメントマカダム舗装工・ソイルコンクリート基礎工法などがそれぞれ当選と佳作に選ばれた。

三和土道は、上層に石灰60～80kg/m³を使用した厚さ5cmの粘土コンクリート（砂100%，砂22%，粘土22%）、下層には石灰を使用しない粘土コンクリート（砂利100%，砂22%，ローム22%）を用いた二層式の三和土舗装である。

ソイルコンクリートは、在来の土砂道を利用して経済的な舗装を行うもので、砂・砂利を適度に含有する土砂に適量のセメントと水を加えて混合する工法である。これらのほか、粘土コンクリート舗装・粘土マカダム舗装が試みられ、安定工法の安定材や表層の結合材として、濃縮亜硫酸パルプ廃液・珪酸ソーダ・炭灰セメントの利用が検討された。

このように、戦争で物資が不足した時代であったが、一方では我が国の高速道路計画の出発点といわれる調査にも取り組まれ、昭和15年（1940）から17年（1942）にかけて、当時の内務省土木局が実施した「重要道路整備調査」がそのさきがけとされている。

昭和17年（1942）には、東京神戸間自動車道の経済調査・路線選定が行われ、東京～神戸間のうち最も緊急区間とされたのは名古屋～神戸間で、そのルートは現在の名神とやや異なるが、延長約200kmで、概算建設費は、当時の価格で約2億円と見積もられた。

内務省土木局では、この調査に基づき、建設費の予算要求を行うことになったが、省議において「戦局の苛烈化のおりから狂気の沙汰である」とする議論まで出て認められず、結局、陽の目をみることなく終戦を迎えた。

日本政府はポツダム宣言を受け入れ、戦争は終わった。昭和20年（1945）8月、終戦直後の道路は、戦争中既存舗装の維持も思うように任せない状態で酷使されたため、その機能を十分に果たせない状態にまで破壊されていた。そして戦後は、道路技術者・労力・資材の不足と地方財政の逼迫によって、道路の維持整備も放置せざるを得ない状態が続いた。

終戦後の最初の道路事業は、昭和20年（1945）9月、進駐してきた連合国軍からの指令によって行われた神奈川県内路線（厚木～横浜、厚木～横須賀および横浜～横須賀間）の維持工事とされている。この当時は、軍単独あるいは直接指名された請負業者が維持修繕あるいは改築工事を実施し、日本政府にもその責任において道路の維持あるいは改築舗装が命じられた。

軍関係の工事は、P D工事（調達命令特別工事）と称して各地で行われたが、これらは進駐軍の中心的存在であったアメリカより貸与された機械、支給された材料によって施工された。このように、軍関係の主要幹線道路の整備は比較的順調に進んだが、それ以外は工事材料が乏しく、工事は遅々として進まなかった。

しかし、その後、アメリカ軍からカットバックアスファルト「MC」（揮発性の幾分低い灯油または軽油をストレートアスファルトに混合して、常温で液体状としたもの）が大量に支給され、最初、アメリカ軍の指導のもとにこのカットバックアスファルトを補修用から重交通の道路に使用したが、初めての経験でもあり、高温多湿の気象に災いされて成功する例は少なかった。

昭和23年（1948）は、連合国総司令部よりマッカーサー覚書が出された年で、同時に日本道路協会より道路新書として「MC工法」「路床・路盤」「ロックアスファルト舗装」の3冊が「セメントコンクリート舗装」「土木機械」とともに刊行された。

アメリカ軍貸与の機械を多数用いて舗装されたのもこの時代の特徴の一つであるが、モーターグレーダについては、我が国の砂利道の維持管理に最適であることから、他の機械に先駆けて国産化がはかられ、昭和22年（1947）に国産初のモーターグレーダが製造された。また、ロードローラの製造も昭和22年（1947）から再開され、主に10tマカダムローラ、6～8tタンデムローラが製造された。

また、戦後の舗装は、戦災を免れたプラントにより極めて不十分な設備で行われていたが、道路舗装事業の高まりとともに、昭和24年（1949）に初めての国産のアスファルトプラントが製造された。当時のものは、能力4～5t/hの移動式プラント、8～10t/hの可搬式プラントであり、プラントの製造会社は4社（杉村鉄工、田中土鉱機、守住土木機械、松村工業）あったが、構造形式は大正時代に造られたものとほとんど同じであった。

昭和25年（1950）には、アメリカの対日援助見返り資金が道路事業に放出され、この頃よりストレートア

スファルトの生産が多くなるとともに、カットバックアスファルトの使用は少くなり、加熱混合式や乳剤を用いた浸透式が多くなってきた。この年には、道路工法の新書として、「路床調査法」「道路補修の指針」とともに最初の「アスファルト舗装要綱」が発刊された。

戦後、近代道路建設の先駆けとなった札幌・千歳道路（通称：千歳弾丸道路）は、札幌と千歳を結ぶ延長34,551mを昭和27年（1952）10月に着工、翌28年11月に完成という短期間に建設された道路である。

舗装工事は、表-3.5.2に示すように3工区に分けられ、それぞれの舗装断面は、図-3.5.5～7に示すように、1工区がセメントコンクリート舗装、2工区が中粒式アスファルトマカダム、3工区では転圧コンクリートに摩耗層として細粒式アスコンが実施されている。

この舗装の特徴として、路盤の凍上対策に置換工法を採用している。舗装面から80cmの部分まで粘土、シルト・ローム、腐蝕土等凍上の恐れがあるものは一切取り除かれ、砂・砂利・火山灰等の難凍上性材料によって置き換えられている。凍上対策として火山灰を入れた点が、その後の北海道の凍上防止工法の先駆けとなつた。

また、特筆されるものとして、この当時、既に転圧コンクリート（18cm）が施工されていること、ならびにその上に摩耗層として細粒式アスファルトコンクリート5cmが施工されていることがあげられる。

この札幌～千歳間道路舗装工事は、舗装工事における機械化施工への一大転機であった。我が国で初めてアスファルトスプレッダが使用され、機械は舗設幅3.0mで、ホッパーに混合物を供給した後、トラクタで牽引し、V型スクリードで敷均しを行う構造であり、日平均3200m²の施工能力をもっていた。また、モーターグレーダによる路盤材料の敷均しも本格的に行われ、その威力を発揮することとなつた。ローラ類においては、被牽引式7tタイヤローラが使用されていた。

昭和28年（1953）8月には、バーバーグリーン社製879A型アスファルトイニッシャが輸入され、各地で利用されるようになり、アスファルト舗装の機械化施工が急速に発展していった。

それに応じて、機械化施工技術は大きく伸びていったものの、アスファルト混合物の製造上の問題、特に混合等の温度管理やアスファルト・骨材の配合等の混合物の質の変動に加えて、既存のアスファルトプラントによる混合物供給能力の不足などがあった。

したがって、アスファルトプラントは、アスファルトイニッシャ等の舗設機械の能力に比べてはまだ不十分な状況にあった。

表-3.5.2 舗装工事一覧表

| 工区名 | 工法 | 延長(m) | 舗装面積(m ²) | 工費(千円) |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------|
| 第一工区 1.豊平,月寒 | コンクリート 厚20cm | 2,435 2,435 | 18,252 18,252 | 52,552 |
| 第二工区 2.月寒, 上輪厚 | 中粒アスコン 5cm | 18,491 11,986 | 140,866 91,312 | 170,373 |
| 3.上輪厚, 島松 | アスファルトマカダム 4cm 碎石 6cm | 6,505 | 49,554 | |
| 第三工区 4.島松,漁 5.漁,千歳 | 細粒式アスコン 5cm 転圧コンクリート 18cm | 13,625 6,598 7,027 | 104,386 50,421 53,965 | 207,197 |
| 合計 | | 34,551 | 263,504 | 430,122 |

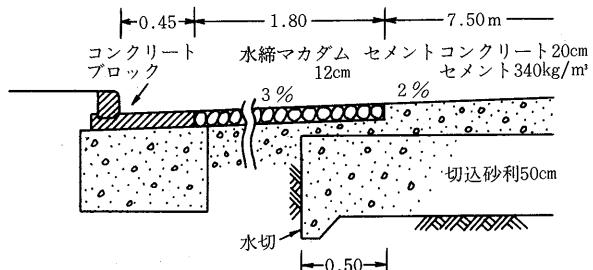


図-3.5.5 第1工区の舗装断面

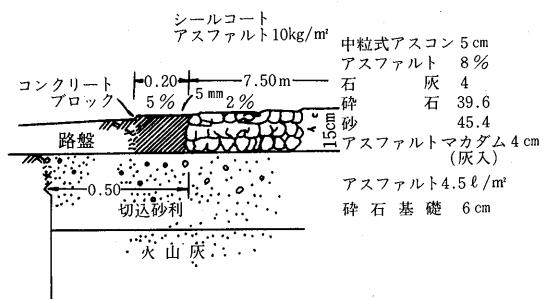


図-3.5.6 第2工区の舗装断面

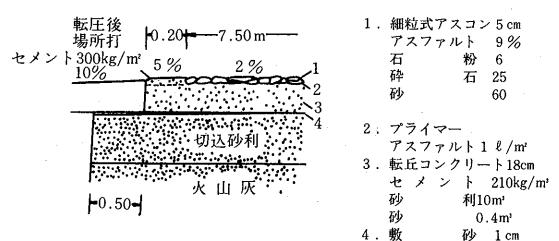


図-3.5.7 第3工区の舗装断面

参考文献

- 1) 山本研一, 石油及天然ガス, 共立社, 1941, p.60
- 2) 同上 p.61
- 3) 同上 p.55
- 4) 市川良正, 最新化学工業大系, 第7巻, 新光社, 1933, p.259
- 5) アスファルト聯合會, アスファルト總攬, 都市工学社, 1936, p.8
- 6) アスファルト聯合會, アスファルト總攬, 都市工学社, 1936, p.302
- 7) 関根 博, 道路, 日本道路技術協会, Vol.3, No.7, 1941.7, p.60
- 8) 大島司朗, 道路, 日本道路技術協会, Vol.3, No.7, 1941.7, p.401
- 9) 土木試験所報告
- 10) 日本道路史, (社)日本道路協会, 1977
- 11) 日本鋪道五十年史, 日本鋪道株, 1985
- 12) 北海道土木技術会舗装研究委員会, 北海道舗装史, 上, 1985
- 13) 日本道路公団三十年史, 日本道路公団, 1986
- 14) 簡易舗装道, 道路改良會, 1928

★ 第4章 アスファルトの発展期(昭和30年頃～現在)★

1. アスファルトの製造

昭和24年(1949), 太平洋岸製油所の操業再開および原油輸入が許可されると, 各社は, とりあえず戦災で破壊された設備を修理して操業を再開した。

経済の復興とともにエネルギー需要が増加する中で, 石油はその高カロリーの流体エネルギーとしての優秀性と経済性のため, 一次エネルギーに占める割合を年々高めていった。

戦後の世界の原油市場での大きな変化は, 中東地域が世界最大の産油地域として登場したことである。我が国にもイラン・クウェート・アラビアなどの中東系の原油が輸入されるようになった。

中東原油は混合基あるいはパラフィン基であるが, このうち混合基原油からアスファルトが製造されるようになった。一方, 戦前にも輸入されていたコーリング, サンノーキンなどの米国のアスファルト基原油も再び輸入され, アスファルトの製造に用いられた。また, 一部で, パラフィンを比較的多く含む混合基原油を原料として, 製造の過程で僅かに空気処理をしたアスファルトも製造された。

これら色々の原油や異なる製造方法で製造されたストレートアスファルトの性状の一例を表-4.1.1に, その温度-粘度関係を図-4.1.1に示す¹⁾。混合基原油からのアスファルトは, アスファルト基からのそれに比較して, 一般に感温比(P I)が小さい, すなわち, 高温粘度が高いなど舗装施工時の物性に差があった。

このように, 性質の異なるアスファルトが市場に出

まわったため, 施工現場で混乱を起こし, 昭和32年(1957)制定の日本道路協会規格および昭和36年(1961)改訂のJISでは, アスファルトを伸度によって, それぞ

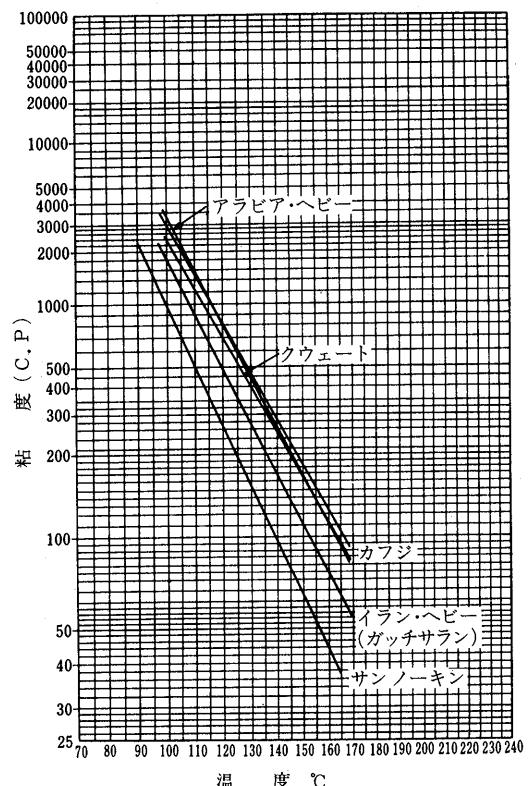


図-4.1.1 主要原油系アスファルトの温度-粘度関係

表-4.1.1 各種舗装用アスファルトの性状

| 項目 | 区分 原油 | ストレートアスファルト | | | | | | | | セミプローン クウェート |
|-----------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|
| | | サンノーキン | カフジ | クウェート | アラビアン・ヘビ | アラビアン・ライト | イラニアン・ヘビ | イラニアン・クウェート | | |
| 針入度 25°C | 74 | 85 | 71 | 83 | 80 | 93 | 97 | 101 | 78 | 83 |
| 軟化点 °C | 44.0 | 45.0 | 48.5 | 46.5 | 46.0 | 46.0 | 46.5 | 44.0 | 46.0 | 49.0 |
| 針入度指数 | -1.7 | -1.4 | -0.8 | -0.9 | -1.2 | -0.7 | -0.4 | -1.1 | -1.3 | 0.0 |
| 伸度, cm, 15°C | 100- | 100- | 100- | 100- | 100- | 100- | 100- | 100- | 100- | 55.0 |
| 10°C | 100- | 100- | 25.0~39.0 | 63.0~75.0 | 100- | 100- | 100- | 100- | 30.0~49.5 | 15.0 |
| 5°C | 0.5- | 0.5- | 6.5~7.2 | 5.7~6.0 | 8.6~10.2 | 8.4 | 7.5 | 8.5 | 5.8~6.6 | 6.0 |
| 蒸発量, % | | 0.12 | 0.00 | | 0.00 | | | | 0.00 | |
| 蒸発後針入度, % | | 87 | 93 | | 92 | | | | 93 | |
| 四塩化炭素可溶分, % | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 | | | | 99.9 | 99.8 |
| 薄膜加熱質量変化, % | | | +0.02 | | -0.06 | -0.06 | -0.06 | | | |
| 薄膜加熱後針入度, % | | | 50 | | 61 | 64 | 60 | | | |
| 比重, 25/25°C | | 1.016 | 1.025 | 1.030 | 1.030 | 1.030 | | | 1.012 | |
| *ワックス量, °C | | 1.1 | 1.61 | 1.82 | 1.72 | 1.84 | | | 2.17 | 1.90 |
| フラークス脆化点, °C | (Acid法) | -18 | -13 | -15 | -14 | -14 | | | -12 | |
| 粘度, c. p. 160°C | 54.5 | 153 | 119 | 130 | 109 | 104 | | | 99 | 154 |
| 100°C | 1250 | 3700 | 3250 | 2700 | 2600 | 2875 | | | 1800 | 4600 |
| c. s. 135°C | 150.0 | 13.9 | 23.9 | | 19.8 | | | | 19.8 | 472.5 |
| 組成, アスファルテン % | | 48.1 | 57.0 | | 70.8 | | | | 59.8 | |
| (B&M法), レジン % | | 38.0 | 18.7 | | 9.4 | | | | 20.4 | |
| オイル % | | | 17.2 | 15.0 | 10.0 | 9.6 | | | 10.4 | |
| エーチルアスファルテン % | | | | | | | | | | |

*ホルデ法

れA・B・Cおよび甲・乙に区分する規格を採用した。このような事情も、北米産の原油が割高な価格と供給能力の低下のため、昭和39年（1964）には輸出中止になり、アスファルトの製造が中東系混合基原油に集約されるようになって、その性状もほぼ類似のものになり、收拾した。そして、昭和42年（1967）改訂の日本道路協会規格、同44年（1969）改訂のJISでは、施工温度の決定に、温度-粘度関係が用いられるようになったため、伸度試験を単純化し、伸度によるアスファルトの区分が廃止された。

なお、アスファルト乳剤は、従来、乳化性のよい北米産のアスファルト基原油からのアスファルトを原料として製造され、乳化性の悪い中東系混合基原油からのアスファルトは使用されていなかったが、昭和35年（1960）、日濃化学工業㈱がアミン系添加剤を用いてこれからカチオン乳剤の製造を開始した。カチオン乳剤の方が、骨材へのアスファルトの接着性がよく、先の北米産原油の輸入中止時も混乱はなかった。

一方、ブローンアスファルトは戦前から横型タンクスチルのバッチ式で製造されていたが、昭和30年（1955）頃から、縦型の反応塔が建設されるようになった。これにはバッチ式と連続式とがあった。連続式のプロセ

スフローを図-4.1.2に示す。反応塔が縦型のため、空気との接触効率が高く、特に連続式では、品質の一定したものを、効率よく製造できるようになった。

昭和25年（1950）9万8,700tであったアスファルトの生産量は、昭和29年（1954）にスタートした第一次道路整備5箇年計画を初めとする数次の道路整備計画を背景に昭和30年（1955）には18万2,400t、そして昭和40年（1965）には151万700tと驚異的な伸びを示し、石油各社は製造用設備を増強して需要に応えた。

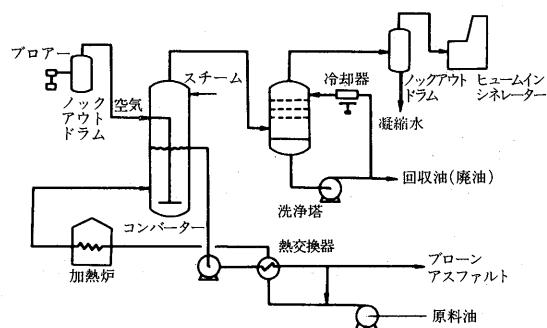


図-4.1.2 ブローンアスファルト装置のプロセスフロー

ストレートアスファルトの製造は、戦後一時期、空気吹込み法が併用されたことがあったものの、基本的には蒸留法で行われていたが、昭和43年（1968）頃から、当時潤滑油基油の製造のため盛んに導入されたプロパン脱済装置から副生する脱済アスファルトを一部ストレートアスファルトに混合する（いわゆるブレンダ法）方法が行われるようになった。

アスファルトの生産量は、昭和40年代に入ても順調に伸び、第一次石油危機の発生した昭和48年（1973）には、522万5,600tと昭和40年（1965）の3.5倍に達した。品種別にはストレート487万1,100t、ブローン35万4,500tであった。昭和48年末（1973）における全国のアスファルト製造工場数は32カ所で、その分布図を図-4.1.3に示す。

2回の石油危機の結果、石油の価格が大巾に値上りしたため、産業界を中心に省エネルギー・代替エネルギーへの転換が急速に進み、石油需要は減少に転じた。特に、従来、石油製品需要の半分以上を占めていたC重油は、年々その比率が低下し、最近では30%を割り込むようになっている。

このような趨勢から、我が国輸入原油に占めるカフジ、イラン、クウェートなどアスファルトの採取に適した中東系重質原油の比率は、図-4.1.4にみられるように低下の一途をたどっており、最近ではアスファルト採取原油の範囲が、一部中東系の中質原油に拡がる傾向が出て来た。また、戦前、輸入され広く使用され

ていたトリニダードレークアスファルトが、昭和47年（1972）に再び輸入され、グースアスファルト舗装・ロードアスファルト舗装・マスチックアスファルト等に使用されるようになった。

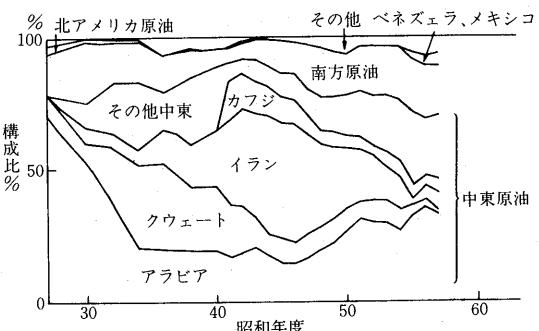


図-4.1.4 我国輸入原油構成比の推移

| 通産局名 | 工場数 |
|------|-----|
| 札幌 | 1 |
| 仙台 | 3 |
| 東京 | 16 |
| 名古屋 | 3 |
| 大阪 | 3 |
| 福岡 | 6 |
| 四国 | 0 |
| 沖縄 | 0 |
| 計 | 32 |

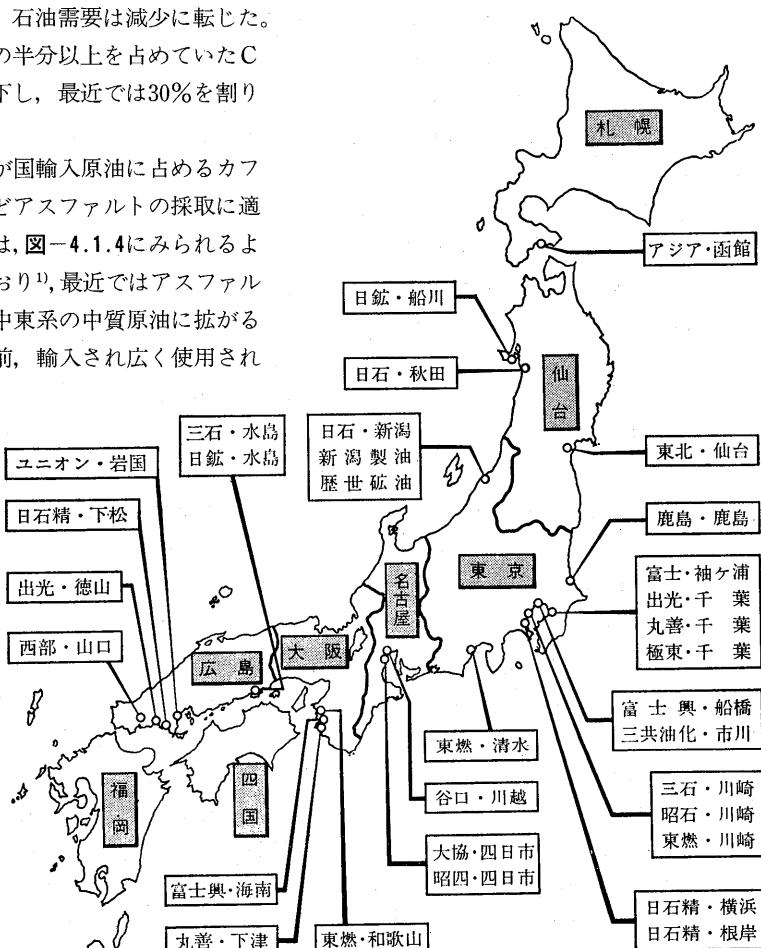


図-4.1.3 通産局別アスファルト製造工場数
(昭和47年度末)

トリニダードレークアスファルトには、石油アスファルトにない特性があり、石油アスファルトの改質材として世界各国（特に西独、英国が多い）で使用されている。最近の年間出荷量は、5万tを超えており、我が国の輸入量は約1500t（1980年）である。

レークアスファルトを採掘するピッチ湖は、巨大なすりばち状で、表面積約38ha、最深部は81mに及び、これまでに1,000万tを超える天然アスファルトが採掘されているが、湖面はわずかに15m程度下がっただけである。

昭和48年（1973）、（社）日本アスファルト協会は、その頃からアスファルト舗装に頻発するようになったわだち掘れの防止対策を研究するため、官民の有識者をメンバーとする特別の委員会を設置して対策を検討した。その成果として、60°C粘度が14,000poiseのセミブローソニアスファルトAC-140が開発され、建設省の協力を得て昭和52、53年度（1977、78）に全国90工区で試験施工が行われた。

その結果、耐わだち掘れ効果は優れているもののひび割れも発生したことから、粘度を10,000poiseに下げたAC-100で昭和56年度（1981）に全国11工区で試験施工し、いずれも好結果が得られた。その結果、AC-100は耐わだち、耐ひび割れのバランスのとれた高性能アスファルトとして、直轄国道を中心に使用されるようになっており、（社）日本アスファルト協会の事業活動の大きな成果の一つといえる。

2. アスファルトの需給

昭和25年（1950）、太平洋岸製油所の操業が再開されたが、ガリオア資金によって輸入放出された原油の中にアスファルト収率が非常に高いサンノーキン原油が大きな比重を占めていたため、同年のアスファルトの生産量は9万8,700tと一挙に倍増し、たちまち生産過剰となった。

一方、産業の復興を押し進める上からも道路整備の促進が要望されるようになり、当時としては限られた予算の中で、より長い距離を舗装できることからアスファルト舗装が採用されることになり、アスファルトは徐々に需要を伸ばすことになった。昭和25年6月に起こった朝鮮戦争は、日本経済に思いもかけない特需ブームをひきおこしたが、アスファルト需要にも好影響を与えたことは見逃せない。その反面、当時のアスファルト輸送の主流であったドラム缶の高騰を招き、業界はその対応に苦慮するようになった。

昭和29年（1954）、第1次道路整備五箇年計画がスタートし、アスファルトの需要が本格的な伸長をみせるようになり、昭和30年（1955）の需要は16万6,900tに増大した。

経済が復興するにつれて、増加するエネルギー需要は中東の安価な原油を背景とする石油へ向かい、それに応えるため年々製油設備が増強される情勢にあったため、増加するアスファルト需要に応えることに特に大きな支障はなかった。

昭和33年（1958）の第2次、昭和36年（1961）の第3次道路整備五箇年計画の推進と、舗装にアスファルト舗装が採用されたことからアスファルトの需要は昭和40年（1965）には135万7,900tと、この10年間に8.1倍にも増大し、年々の増加率も平均23%を示した。

昭和40年代に入ても、アスファルト需要は、経済の高度成長に伴った道路整備の拡充によって引き続き好調であった。

ただ、この時期、経済の高度成長の結果、人口の都市集中化・重化学工業の特定地域への集中化が進み、亜硫酸ガスによる大気汚染の公害問題が深刻化するようになった。このため、石油各社は、低硫黄重油の供給確保を行うため常圧残油の直接脱硫を行なうところもあったが、技術的なりスクが大きいとの理由で、多くの石油会社は常圧残油を減圧蒸留し、その減圧留出物を脱硫という間接脱硫方式による重油の脱硫を行なうことになった。

この結果、重油のブレンド材として利用していた硫黄分の高いアスファルト留分（減圧残油）をあまりブレンド材として使用できなくなり、アスファルトが大量に出回る可能性が出てきた。

そのため、新しい用途の需要拡大、すなわち、東南アジアへの輸出の可能性や農業への利用（沙漠緑化等）・工業面（製鉄用バインダー等）・備蓄等について調査検討された。しかし、原油の低硫黄化やアスファルト需要の拡大・電力による原油の生だき・そして、石油ショックによる石油製品の需要減退等により、実際にはアスファルトの供給過剰という事態には至らなく、逆に昭和47年（1972）、昭和48年（1973）には供給不足を起こし、韓国より多量の輸入が行われた。

いずれにしても、アスファルトの需要は第4次（39～43年）、第5次（42～46年）、第6次（45～49年）の道路整備五箇年計画に支えられて順調な伸びを示し、昭和48年（1972）には内需計526万5400t、うち道路用は、過去最高の478万tを記録した。道路用は、10年前の6.7

倍であり、年率21%前後の伸びを示したことになる。

また、昭和47年（1972）から新規需要分野として鉄鋼業界における製鉄用コークスバインダー向けが発生し、昭和50年（1975）には19万tに達し、3年間に3.9倍も伸びている。

しかし、昭和48年（1972）10月に始まった第4次中東戦争に端を発したいわゆる石油ショックによって、原油価格が高騰し、我が国は厳しい経済情勢におかれたり。アスファルトの需要も、この影響を受けて昭和48年（1972）の526万5,400tをピークに減少し、昭和50年（1975）は406万5,400tと4年前の昭和46年（1970）と同程度くらいにまで落ち込む結果となった。

石油ショック後のインフレ対策として行った政府の総需要抑制策の影響を受けて、経済は混迷を続け、やがて憂慮される状態になった。

そこで昭和52年（1977）、景気の浮揚を狙って道路投資額を大幅増額した結果、アスファルトの需給が逼迫した。そのため、通産省は、昭和53年（1978）1月、資源エネルギー庁石油部精製課に臨時アスファルト需給等対策会議を設置し、石油アスファルトの供給確保のためきめ細かい対策を講じ、3ヵ月毎の地域別需要の把握、それに対する供給・輸送手段等を検討することになり、現在もこの会議が有効に活用されている。

このような状況のもとで、アスファルト需要は昭和51年（1976）より徐々に回復し、昭和53年（1978）には515万5,400tに達した。

しかし、昭和53年末（1978）のイラン政変を契機として再び石油危機が発生し、原油価格の相次ぐ高騰は世界の石油事情を大きく変ぼうさせた。そして、国内では財政事情の悪化を背景に、公共事業の抑制策がとられるようになり、アスファルト需要も、昭和53年（1978）を境に再び減少を始めた。

二度の石油危機を経て、産業界は省エネルギーの徹底、代替エネルギーへの転換を強力に進め、一部の企業では燃料のC重油にかえてストレートアスファルトを使うようになった。このため、昭和53年（1978）以降、じり貧傾向をたどっていたアスファルトの需要は、この燃焼用の需要に支えられて昭和58年（1983）以降増加傾向に転じ、昭和61年（1986）には557万7,400tとこれまでの最高を記録するに至った。

品種別には、道路用が先に述べた影響を受けて昭和55年（1980）より減少を始めたが、57～59年（1982～1984）には、ほぼ400万tと安定した需要の推移を示した。しかしながら、舗装廃材によるリサイクリング工法の普

及や維持補修の増大、また、アスファルト舗装関係へまわる予算の減少などの要因が重なり合って、昭和60年（1985）は再び減少し、さらに昭和61年（1986）に入り、公共事業費全体としては依然ゼロシーリングのままであるにも拘わらず、道路予算が増額された結果、再び増加に転じるという目まぐるしい動きを示している。

工業用は、一時、鉄鋼業界の不況とともに減少したが、分解用・原料用としての新しい用途に支えられて需要が回復し、昭和61年（1986）で28万tとほぼ昭和53年（1978）までの水準に回復した。

ローンは、建築物着工床面積の減少や代替品の影響をうけて年々減少し、昭和61年（1986）は23万7,000tとほぼ、昭和49年（1974）の水準にある。

また、燃焼用はアスファルトを燃料として用いる関係上、石炭・重油等の代替品にかなり影響されるものであるが、需要は着実な伸びを示し、昭和61年（1986）で123万8,000tと56年（1981）の4,000tに比べ5年間に実に300倍という驚異的な伸びを示すことになった。

3. アスファルトの流通

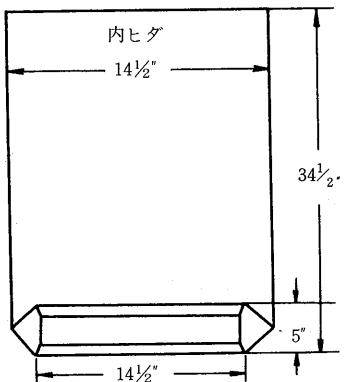
戦後の経済復興の一翼をになうものとして、道路整備が促進されるようになって、アスファルトの需要が新たな成長を始め、輸送面でも新しい工夫が行われるようになった。

まず、昭和26年（1951）、それまでドラム詰で輸送していたアスファルトを、製油所近隣の需要家へトラックにアスファルトタンクを乗せて運ぶことが行われた。

次いで、昭和27年（1952）から昭和28年（1953）にかけて日本石油（株）秋田製油所・大協石油（株）四日市製油所でローンアスファルトの紙袋出荷が相次いで実施され、以後、他の石油会社でも行われるようになった。ローン用紙袋は、シリコーン樹脂などで内張りしたクラフト紙を使用し、出来上がりの大きさは縦80cm、横35cmほどで、容量は40kgであった（図-4.3.1）²⁾。当時、ドラム缶価格が高騰していたが、紙袋の採用により、容器代はもちろん、輸送代も節減された。

丸善石油（株）の記録によると、昭和31年（1956）にはアスファルトの荷姿として、天付ドラム（190kg）・天切りドラム（100kg）・アス缶（170kg）・アス樽（100kg）、紙袋（40kg）の5種類があったという。

昭和30年（1950）頃、ドラム缶としてはストレートアスファルト用には普通22番（鉄板厚0.794mm）が、冬季の如く気温の低い時は24番（同0.635mm）も使用され



アスファルト用紙袋

1. 寸法：上記の通り
2. 構成：K(尺坪1.25匁、ハクリ紙)
K(〃 1.25匁)
K(〃 2.4匁、メラミン紙)
3. 形式：片窓貼、開口式 内ヒダ
4. 印刷：2色

図-4.3.1

た。一般には液体用の古缶が再生利用された。プロンアスファルトの場合は、28番（同0.4mm）が使用された。充填口は、天板の中央に設けられた円形の孔で、強度をもたすため、缶胴に波形をつけてあり、160kg詰であった。構造を図-4.3.2に示す²⁾。

アスファルト舗装に関する新しい技術や機械が外国から導入され、舗装の機械化が進む趨勢の中で、昭和32年（1957）から昭和33年（1958）にかけて、大協石油㈱・丸善石油㈱が相次いでストレートアスファルトのローリー輸送に成功した。当時のローリーは、4t程度の保温タンクをトラックに積んだだけの簡易なものであったが、ドラム割り方式に比べ、需要家の作業時間を短縮させるなど、作業能率を著しく向上させたため、道路業者の好評を得た。

この頃から、各社競って技術開発を進めた結果、昭和35年（1960）から昭和36年（1961）にかけて、ほぼ現在のような本格的なアスファルトローリーが開発された。

アスファルト需要の大幅な伸びを背景に、昭和34年（1959）6月、我が国最初のアスファルトタンカー「昭建丸」（昭和油槽船㈱所有450kl積）が、日本鋼管㈱清水造船所で完成した³⁾。タンク内部は4つの区画に分けられ、全体を断熱材で保温し、更に、船体との間に空気層を形成し、タンクを支持する部材はいずれも断熱材を介していた。外観図および平面図を図-4.3.3に示す。同年8月、初荷を丸善石油㈱下津製油所から横浜油槽所へ輸送した。積込み温度は250°Cで、タンク内最

低温度は160°Cをキープしたという。これにより製油所から二次基地まで、アスファルトを大量に安く輸送できるようになった。

各社がアスファルトタンカーの建造や、これを受入れ中継する二次基地の建設を積極的に進めた結果、昭和30年代後半には、全国ほとんどの場所へ、ローリー

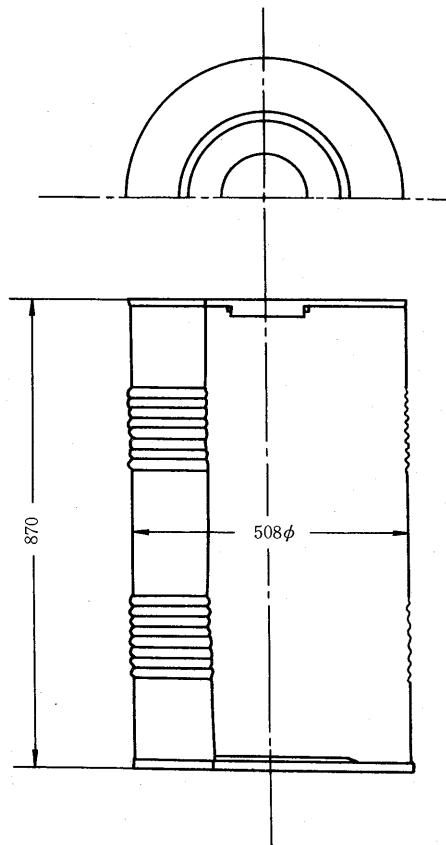


図-4.3.2 ドラムの構造mm

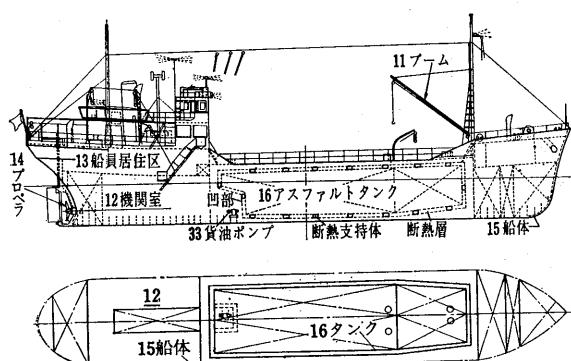


図-4.3.3 (上) アスファルトタンカー外観図

(下) 平面図

による溶融アスファルトの直接納入が行えるようになった。

ストレートアスファルトのローリー輸送が実用化された後も、ブローンアスファルトのローリー輸送は、より高温輸送を必要としたためなかなか実現しなかったが、昭和38年(1963)、大協石油㈱が四日市から大阪まで140kmの輸送に成功した。積込み温度は220℃で、温度低下は5℃にすぎなかった。この成果の後、関西・関東地区でもローリー輸送が行われるようになった。

その後も二次基地・ローリー・タンカーの増強・大型化が着々と進み、15t積ローリー・2,000t積タンカーも建造され、遠距離輸送用として加熱装置を設備するものもあった。シェル石油㈱では、内陸基地向にアスファルト輸送用鉄道タンク車を使用した。アスファルト輸送のバルク化は着々と進み、昭和43年(1968)時点での荷姿別使用実績は、バルク90.5%、容器入り9.5%となっている。

昭和41年(1966)～47年(1972)の全国の製油所および油槽所のアスファルトタンク能力を表-4.3.1に、昭和48年(1973)10月時点での二次基地(油槽所)の分布図(12社85カ所)を図-4.3.4に示す。また、昭和46年度末(1971)でのアスファルトタンカー・ローリー・タンク車の実態をそれぞれ表-4.3.2～4に示す。

驚異的な伸びを記録したアスファルトの需要も、2回の石油危機を経て低落傾向が定着し、コスト引き下げが時代の要請となった。そのため、アスファルト貯蔵・輸送設備も合理化の対象になり、低稼動基地の統廃合・メーカー間での共同利用などが積極的に行われようになつた。

昭和61年度末(1986)時点での全国の油槽所の貯蔵能力および輸送能力は、アスファルト油槽所67カ所、タンク128基・貯油能力14万6,000t・アスファルトタンカー32隻・アスファルトローリー1093輛・アスファルトタンク車8輢と、昭和46年度末(1971)に比較して貯油能力以外すべて減少している。

4. アスファルトの規格

戦後、道路の整備が再開されると、(社)日本道路協会では、昭和23年(1948)に道路工法新書第1号「MC工法」を、昭和25年(1948)にアスファルト舗装要綱を発行して、米国アスファルト協会(AI)の道路用アスファルトの品質規格を紹介した。

表-4.3.2 アスファルトタンカー(46年度末)

| 就航船 | | | |
|---------------|----|--------|-------|
| サイズ(積屯) | 隻数 | 合計屯数 | 平均屯数 |
| 1,000屯未満 | 15 | 8,050 | 536 |
| 1,000屯～2,000屯 | 13 | 23,050 | 1,213 |
| 2,000屯以上 | 2 | 4,000 | 2,000 |
| 計 | 36 | 35,100 | 975 |

表-4.3.3 アスファルトローリー(46年度末)

| 通産局 | 容量別台数 | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 10t未満 | 10t以上 | 計 | 割合% |
| 札幌 | 50 | 44 | 94 | 6.9 |
| 仙台 | 83 | 68 | 151 | 11.2 |
| 東京 | 221 | 258 | 479 | 35.5 |
| 名古屋 | 90 | 92 | 182 | 13.5 |
| 大阪 | 84 | 90 | 174 | 12.9 |
| 広島 | 48 | 52 | 100 | 7.4 |
| 四国 | 26 | 23 | 49 | 3.6 |
| 福岡 | 56 | 66 | 122 | 9.7 |
| 計 | 658 | 693 | 1,351 | 100.0 |
| 割合% | 48.7 | 51.3 | 100.0 | |

表-4.3.4 アスファルトタンク車
(46年度末)

| 通産局 | 数量 | 車輛 | 所有者 |
|-----|------|-----|------|
| 札幌 | 45トン | 10車 | 自社所有 |
| 名古屋 | 45トン | 20車 | " |
| | 30トン | 6車 | " |
| 計 | | 36車 | |

表-4.3.1 アスファルトタンク能力

| 昭和 項目 | 41年 | | 42年 | | 43年 | | 44年 | | 45年 | | 46年 | | 47年 | |
|----------|-----|---------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|
| | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 | 基數 | 容 量 |
| 製油所 | 205 | 68,985 | 222 | 95,175 (138.0) | 237 | 113,275 (119.0) | 250 | 156,595 (138.2) | 261 | 173,713 (110.9) | 276 | 214,459 (123.5) | 255 | 265,334 (123.7) |
| 油槽所 | 63 | 33,121 | 106 | 51,730 (156.2) | 139 | 82,300 (159.1) | 154 | 95,688 (116.3) | 175 | 111,925 (117.0) | 188 | 122,814 (109.7) | 197 | 138,672 (112.9) |
| 合計 | 268 | 102,106 | 328 | 146,905 (143.9) | 376 | 195,575 (133.1) | 404 | 252,283 (129.0) | 436 | 285,638 (113.2) | 464 | 337,273 (118.7) | 452 | 404,006 (119.8) |

注：()内は対前年比を表わす。

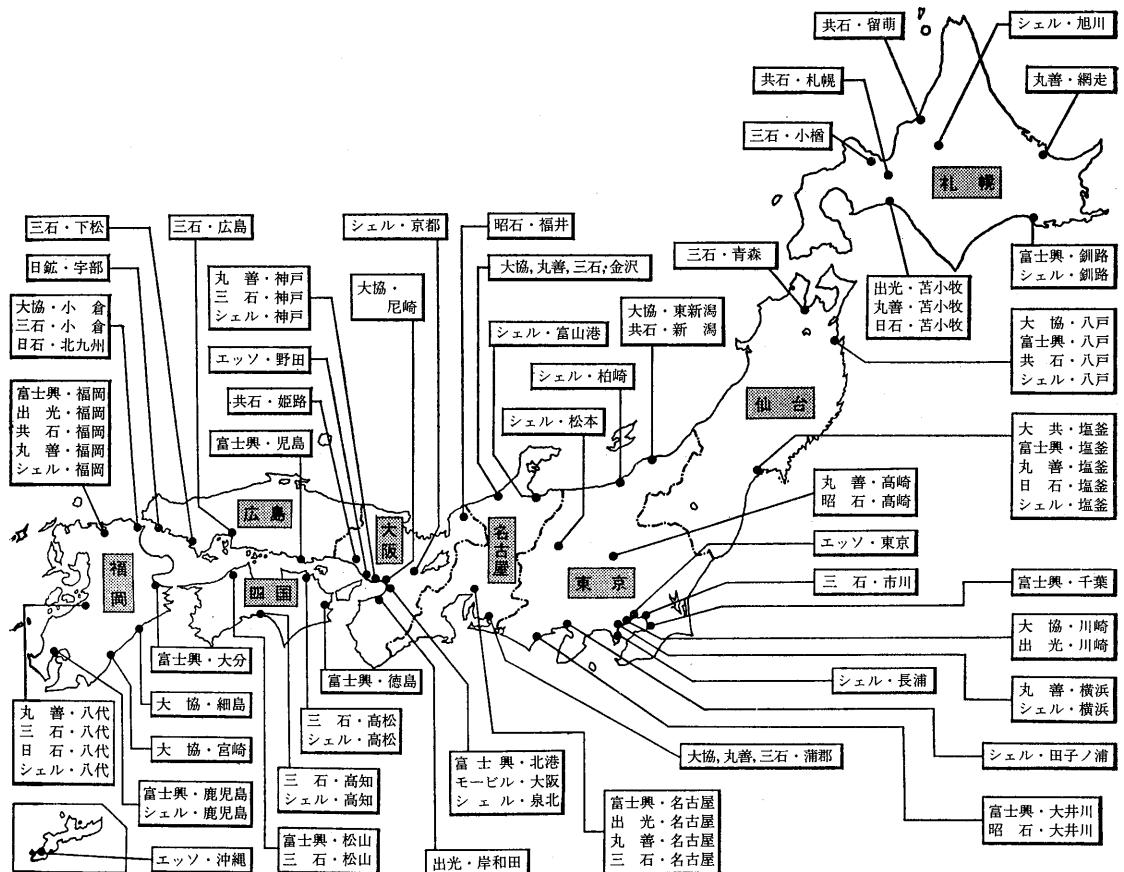


図-4.3.4 アスファルト油槽所分布図

A I の規格を含め(付)日本道路協会の規格の一覧を表-4.4.1に示す。

一方、昭和25年に太平洋岸製油所の操業が再開されると、中東原油からもアスファルトが生産されるようになり、市場では、国産原油から製造されたアスファルト、北米のナフテン基から製造されたアスファルトに中東の混合基原油から製造されたアスファルトが加わるようになった。

このような状態であったため、実際にアスファルト舗装を施工していると種々問題が生じ、技術的な検討が行われた。その結果、昭和29年（1954）の第2回日本道路会議において、規格に合格するアスファルトでも低温伸度（15°C）の低いものについては、特に施工管理に留意することが、また、昭和30年（1955）の第3回日本道路会議では、瀝青材料の粘度表示に動粘度を用い、稠度表示には等粘度温度の概念を採用することが提案された。また、マーシャル試験によるアスファルトコンクリートの配合設計が各所で試みられるよ

うになった。

このように、アスファルトが色々な原油から生産されるようになってくると、戦前の規格では不十分となり、昭和31年（1956）、日本工業規格（J I S）K2207石油アスファルトが制定された。

この規格は、ストレートアスファルトが0～10から200～300までの10種類に区分され、用途も道路舗装用・防水用・電気絶縁用・工業用原料と定義され、極めて範囲の広い規格であった。なお、この区分は、現在まで引き継がれている。

この規格の特徴は、試験方法の規定を明確に書き改めたこと、ストレートの伸度の測定を従来の25°Cのみでなく、種類によって10, 15, 25°Cに分けたこと、ブローンアスファルトの感温性を重視したことである。また、舗装用ストレートアスファルトについては、固体パラフィン含有量の少ないと記されており、アスファルト採取原油の多様化や製造方法の違いによるアスファルトの性質の差に対応しようと

表-4.4.1 日本道路協会規格一覧表 (1)

| 規格名 要綱発行日 | 昭和25年 アスファルトセメント 昭和25年5月1日発行 | 昭和32年 石油アスファルト 昭和36年2月1日発行 | 昭和42年 舗装用石油アスファルト 昭和42年12月30日発行 | 昭和47年 舗装用石油アスファルト 昭和50年11月1日発行 | 昭和53年 舗装用石油アスファルト 昭和53年6月15日発行 |
|--------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 針入度 | 40~50 | 40~50 | 40~60 | 60~80 | 60~80 |
| | 50~60 | 50~60 | | | |
| | 60~70 | 60~70 | | | |
| | 70~80 | 70~85 | | | |
| | 80~90 | 85~100 | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | 100~120 | | | |
| | 120~150 | 120~150 | | | |
| | 150~200 | 150~200 | | | |
| | 200~300 | 200~300 | | | |
| 軟化点℃ | 40~50 | 40以上 | 43.0~53.0 | 44.0~52.0 | 44.0~52.0 |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| 伸度cm | 40~50 | 35以上 | 41.0~51.0 | 42.0~50.0 | 42.0~50.0 |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| 蒸発減量% | 40~50 | 30以上 | 38.0~48.0 | 38.0~48.0 | 40.0~50.0 |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| 蒸発後針入度% | 40~50 | 60以上(25°C) | 100以上(25°C) | 100以上(15°C) | 100以上(15°C) |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| 蒸発後針入度比% | 40~50 | 60以上(16°C) | 60以上(16°C) | 100以上(15°C) | 100以上(15°C) |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| 薄膜加熱質量変化率% | 40~50 | | 70以上 | 75以上 | 80以上 |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| | 40~50 | | | | |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |
| | 40~50 | | | | |
| | 50~60 | | | | |
| | 60~70 | | | | |
| | 70~80 | | | | |
| | 80~90 | | | | |
| | 90~100 | | | | |
| | 100~120 | | | | |
| | 120~150 | | | | |
| | 150~200 | | | | |
| | 200~300 | | | | |

表-4.4.1 日本道路協会規格一覧表 (2)

| 規格名 要綱発行日 | 昭和25年 アスファルトセメント 昭和25年5月1日発行 | 昭和32年 石油アスファルト 昭和36年2月1日発行 | 昭和42年 舗装用石油アスファルト 昭和42年12月30日発行 | 昭和47年 舗装用石油アスファルト 昭和50年11月1日発行 | 昭和53年 舗装用石油アスファルト 昭和53年6月15日発行 |
|-----------------------|---|--|---------------------------------------|---|---|
| 沸騰加熱後 の針入度変化率 % | 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | | | | 58以上 |
| 四塩化炭素可溶分% | 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 99.5以上 | 99.5以上 | 99.5以上 | 99.0以上 |
| 引火点℃ | 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 230以上 | 230以上 | 240以上 | 260以上 |
| 比重 | 40~50 50~60 60~70 70~80 80~90 90~100 100~120 120~150 150~200 200~300 | 200以上 | 210以上 | 210以上 200以上 | |
| | | 180以上 | 200以上 | | |
| | | A型：アスファルト基原油より製造したもの。 ・ 固形パラフィン 1%以下低温でも伸びる。 B型：混合基原油より製造固型パラフィン 3% 内外伸度特性は A. C の中間 C型：パラフィンを比較的多く含む混合原油より製造わずかに空気処理している。 | 比重、温度一粘度は付記すること。 | ・ 60~80, 80~100 については 120°C, 140°C, 160°C, 180°C における動粘度を C GS 単位で明示 ・ はく離抵抗性に関する試験を行うことが望ましい。 | ストレートアスファルトの種類40~60, 60~80, 80~100 については 120°C, 140°C, 160°C, 180°C のそれにおける動粘度を試験表に付記しなければならない。 |

したものと考えられる。

その後、原油および製造法の違いによるパラフィン含有量の差が重要視されるようになり、種々実験が試みられたが、はっきりした因果関係はつかめなかった。

色々な種類の原油から製造されたアスファルトや、製造の過程で空気処理をされたアスファルトが市場に出回るようになったが、これらのアスファルトは伸度によってある程度分類できることがわかり、(社)日本道路協会は、昭和32年(1957)、独自の石油アスファルト規格を制定し、昭和36年版のアスファルト舗装要綱に採用した。

この規格は、ストレートを40~60から200~300まで

の7種類に区分し、それぞれ伸度によりA型、B型、C型と分類し、原油の種類と製造法を結び付けたものである。

これ以後、昭和55年(1980)にJISと(社)日本道路協会規格が統一されるまで、道路用の石油アスファルトの規格は2本立てとなつた。

このような動きに対応して、JISにおいても、昭和35年(1960)、伸度を折り込んだ規格に改正された。

この規格は、ストレートが10種類、ブローンが5種類と、区分自体は前回と変わらないものの、ストレートの40~60, 60~80, 80~100を、伸度の大小によって甲・乙に分けていることである。

道路舗装の技術が進歩するにつれ、実用面から品質評価がされるようになり、混合物関係では、昭和31年(1956)に、北海道開発局土木試験所で舗装の摩耗を測る方法としてタイヤチェーンを用いたラベリング試験法が開発され、昭和36年(1961)には、建設省土木研究所で骨材とアスファルトの付着性を評価する試験として水浸マーシャル試験が導入された。

アスファルト材料関係では、アスファルトの骨材混合時における熱劣化を表す薄膜加熱試験、アスファルトの粘性を表わす試験のうち配合設計時に参考となる高温粘度試験、アスファルトの低温における脆さを測るフラークゼイ化点等の試験が行われるようになった。

このような状況にあって、当時、市販されているアスファルトを用いて各種の試験を行う気運が高まり、昭和39年(1964)には、官民試験研究機関の共同試験によりアスファルトに関する各種試験の信頼性が検討された⁴⁾。

さらに、昭和40年(1965)、建設省土木研究所と(社)日本アスファルト協会は、官民試験研究機関の協力により、アスファルトおよび舗装に関する各種試験の一齊試験を実施した⁵⁾。その結果、アスファルト物理試験・抽出試験・骨材試験およびマーシャル試験では、一部を除いて一般に試験値の変動がきわめて大きいことがわかった。

また、北海道開発局でも、道路工事仕様書でアスファルトの品質規格を定めている。一例として、昭和39年(1964)制定の規格を表-4.4.2に示す。この規格は、JISや(社)日本道路協会規格にみられないPIとフラークゼイ化点を規定するなど、低温性状と感温性を重視した内容になっている。

一方、農林省でも、全国の干拓堤防や貯水池などの

遮水層としてアスファルト混合物を使用しているが、水利用アスファルトについてその用途の特異性から特殊な評価を行い、昭和42年(1967)、独自の規格を制定した(表-4.4.3)。

この規格は、ストレートを針入度によりa, bに区分し、aは、40~60, 60~80, 80~100の3種類で、締固め工法・流込み工法・特殊工法(マットレス工法)に用いられ、bは、80~100から350~400までの4種類で、温暖地と寒冷地の区があり、加熱浸透式マカダム工法に用いられる。そして、針入度指数が入っていることと、軟化点の規格値の幅が道路用に比べ高いことである。

米国からの原油の輸入は昭和39年(1964)に打ち切られ、アスファルトの製造原油は中東系で占められるようになり、アスファルトの品質が安定するようになった。

このような情勢の中で、昭和42年(1967)、(社)日本道路協会規格は改正され、同年発行のアスファルト舗装要綱に採用された。

この規格では、ストレートは60~80から120~150までの4種類となり、伸度の測定温度が15°Cに一本化され、新たに比重および粘度・温度関係が付記されることになった。

なお、寒冷地における耐摩耗用アスファルトの基準が別途設けられ、上記規格の他に針入度指数・フラークゼイ化点・薄膜加熱減量・薄膜加熱後の針入度が規格として追加されている(表-4.4.4)。この規格は、昭和53年(1978)の要綱改正まで続いた。

一方、JISも、アスファルト製造原油が中東系の混合基原油に落ち着き、品質が一定したことから、出荷性状などをもとに、昭和44年(1969)、規格を改正した。

表-4.4.2 北海道開発局道路工事仕様書

アスファルトの品質規格(昭和39年)

| 項目 使用区分 | 針入度 25°C | 軟化点 (°C) | P I (針入度指数) | 伸度 10°C | フラークゼイ化点 薄膜加熱減量 (°C) | 薄膜加熱試験 | |
|----------------------------------|-------------|-------------|----------------|------------|----------------------------|------------|------------------------------|
| | | | | | | 蒸発量 (%) | 蒸発後の針入度 原針入度に対する% 45以上 |
| アスモル 細粒式アスコン 密粒式アスコン | 100~120 | 42~49 | +0.5~-1.2 | 100+ | -12 | 1.0以下 | 45以上 |
| 中粒式アスコン 粗粒式アスコン アスファルト安定処理 | 80~100 | 43~52 | +0.5~-1.5 | 100+ | -10 | 1.0以下 | 50以上 |
| 浸透式マカダム | 150~200 | 36~44 | +0.5~-2.0 | 100+ | -15 | 1.0以下 | 40以上 |

注: 針入度80~100を表層として使用する場合PIは+0.5~-1.2とする。

表-4.4.3 水利構造物用規格(1)(ストレートアスファルト a)

| | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| 針 入 度 | (25°C, 100 g, 5 sec) 0.1mm | 40~60 | 60~80 | 80~100 |
| 軟 化 点 | R & B °C | 51.5~60 | 48.5~55 | 46~51.5 |
| 針 入 度 指 数 | P I | ±0.5 | ±0.5 | ±0.5 |
| 伸 度 | (25°C) cm Min | 100 | 100 | 100 |
| 蒸 発 減 量 | (165 °C 5 hr) wt% Min | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| 針 入 度 の 残 | 蒸発減量後の針入度と針入度との比% Min | 80 | 80 | 80 |
| 四塩化炭素可溶分 | wt% Min | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
| 引 火 点 | (COC) °C Min | 280 | 280 | 280 |
| 比 重 | 25/25°C | 1.01~1.05 | 1.01~1.05 | 1.00~1.05 |
| 材料の選択基準 | 締固め工法 (針入度の選択基準は別表(略)による) 流込み工法 特殊工法 (マットレス工法) | | | |

表-4.4.3 水利構造物用規格(2)(ストレートアスファルト b)

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|----------------|
| 針 入 度 | (25°C, 100 g, 5 sec) 0.1mm | 80~100 | 120~150 | 180~200 | 350~400 |
| 軟 化 点 | R & B °C | 44.5~53.5 | 40.5~48.5 | 38~43.5 | 31.5~37 |
| 針 入 度 指 数 | P I | ±1.0 | ±1.0 | ±1.0 | ±1.0 |
| 伸 度 | (25°C) cm Min | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 蒸 発 減 量 | (165 °C 5 hr) wt% Max | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 針 入 度 の 残 | 蒸発減量後の針入度と針入度との比% Min | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 四塩化炭素可溶分 | wt% Min | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
| 引 火 点 | (COC) °C Min | 240 | 240 | 240 | 240 |
| 比 重 | 25/25°C | 1.00~1.05 | 1.00~1.05 | 1.00~1.05 | 1.00~1.04 |
| 材料の選択基準 | 加熱浸透式マカダム用として 温暖地 夏期 針入度 80~100 冬期 " 120~150 寒冷地 夏期 " 120~150 冬期 " 180~200 | | | | 常温浸透式 マカダム用 |

表-4.4.4 耐摩耗用混合物に用いるアスファルトの基準

| 項 目 | 基 準 値 |
|-------------------------|-------------|
| P I | + 0.5~- 1.2 |
| フラーク脆化破壊点 °C | -12以下 |
| 薄膜加熱減量 % | 1.0以下 |
| 薄膜加熱蒸発後の針入度 (原針入度に対して%) | 45以上 |

この規格は、ストレートが0~10から200~300の10種類、ブローンが0~5から40~50までの5種類に区分され、伸度の測定温度を15°Cに一本化し、甲・乙の区別を廃止したことである。

また、備考欄では、固体パラフィンに関する文章が削除された代わりに、使用者側の要望が多い比重と粘度温度関係について付記することが望ましいと記述された。

表-4.4.3 水利構造物用規格(3)(プローンアスファルト)

| プローンアスファルト | | | 特殊アスファルト | | | |
|-------------|---------------------------|--|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 針入度 | (25°C, 100g, 5sec) 0.1 mm | | 10~20 | 20~30 | 50~60 | 55~70 |
| 軟化点 | R & B °C | | BA 1 90~100 BA 2 110~120 | 80~90 | 80~93 | 80~93 |
| 針入度指数 | PI | | BA 1 3.0~3.8 BA 2 4.8~5.7 | 2.8~3.7 | 4.8~5.7 | 5.5~6.0 |
| 伸度 | (25°C) cm Min | | BA 1 3 BA 2 2 | 3 | 3.5 | 3.5 |
| 蒸発減量 | (165 °C 5hr) w t % Max | | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 |
| 針入度の残 | w t % Min | | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 四塩化炭素可溶分 | w t % Min | | 97.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 |
| 引火点 | (COC) °C Min | | BA 1 240 BA 2 250 | 240 | 220 | 210 |
| 比重 | 25/25°C | | 1.02~1.05 | 1.02~1.05 | 1.02~1.05 | 1.02~1.05 |
| フ拉斯ゼイ化点 | °C Max | | -10 | -10 | - | - |
| 灰分 | w t % Max | | 0.5 | 0.5 | - | - |
| 不溶分 | w t % Max | | 0.5 | 0.5 | - | - |
| パラフィンワックス含量 | w t % Max | | 0.2 | 0.2 | - | - |

昭和46年（1971）になると、建築物・地下埋設構造等に使用される防水用アスファルトについては、市場からの強い要望があり、建設資材の一部として建築部門において防水工事用アスファルト（JIS A 6011）が制定された（表-4.4.5）。

この規格は、一種から四種までの4種類に区分され、プローンより軟化点の値が高めであることとフ拉斯ゼイ化点、だれ長さ、加熱安定性（フ拉斯ゼイ化点差）が追加されている点である。なお、この規格は、昭和55年（1980）にJIS K 2207 石油アスファルトに統合された。

（社）日本道路協会では、昭和42年（1967）の規格改正以降も、厳しくなる供用条件に耐え、品質が一定で、施工時に問題を起こさないようなアスファルトを求めるべく、過去の施工例や試験舗装の追跡調査、文献調査結果などをもとに検討が行われていたが、舗装の欠陥とアスファルトの品質との相関は明らかにされなか

った。しかし、規格に合格しても使用時に問題のあるアスファルトのことから、全国的な品質試験を行い、その結果を参考に、昭和47年（1972），暫定規格を制定した。この規格は、50年版のアスファルト舗装要綱に記載された。

この規格の特徴は、60~80, 80~100についてのみ規格が改正されたことで、新たに蒸発後の針入度比、薄

表-4.4.5 防水工事用アスファルト（JIS A 6011）

昭和45年（1971）

| 種類 | 1種 | 2種 | 3種 | 4種 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 軟化点 (°C) | 85以上 | 90以上 | 100以上 | 95以上 |
| 針入度 25°C, 100 g, 5 sec | 25~45 | 20~40 | 20~40 | 30~50 |
| 針入度指数 | 3以上 | 4以上 | 5以上 | 6以上 |
| 蒸発量 (%) | 1以下 | 1以下 | 1以下 | 1以下 |
| 引火点 (°C) | 250以上 | 270以上 | 280以上 | 280以上 |
| 四塩化炭素可溶分 (%) | 99以上 | 99以上 | 97以上 | 95以上 |
| フ拉斯ゼイ化点 (°C) | -5以下 | -10以下 | -15以下 | -20以下 |
| だれ長さ (mm) | — | — | 8以下 | 10以下 |
| 加熱安定性 (°C) | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 |

膜加熱試験、比重が規格化されたことと、高温動粘度を明示し、はく離抵抗性に関する試験を行うことが望ましいと付記されていることである。

(社)日本アスファルト協会では、工業技術院の要請を受けて、昭和50年(1975)よりJISのアスファルトに関する試験法のうち、針入度・軟化点・薄膜加熱試験・高温動粘度試験・三塩化エタン可溶分の見直しを行い、昭和51年(1976)に原案を提出した。

また、昭和53年(1978)、(社)日本アスファルト協会は、セミブローンアスファルトの粘度試験法として、減圧毛管粘度計による60°C粘度を測定するための標準試験法を「JAA-001石油アスファルト絶対粘度試験方法」として制定した。

一方、(社)日本道路協会は、岡部・幕張試験舗装の結果および関東地方建設局の使用実績をもとに昭和53年(1978)、品質規格を改正した。

この規格の特徴は、気温が高くて交通量の多い場合に用いるものとして、40~60が追加されたこと、使用実績が少ない120~150が削除されたこと、毒性の観点から四塩化炭素可溶分から三塩化エタン可溶分へ変更したこと、蒸発減量・蒸発後の針入度試験が削除されたことである。本規格は、同年のアスファルト舗装要綱に採用された。

また、同年、JISが石油製品全般にわたって規格体系の見直しを行うことになり、生産者および使用者の意見、各種アスファルト規格、市販品の品質調査などを参考に検討が進められた結果、昭和55年(1980)、品質規格・試験方法を一本化した規格に改正された。

この規格は、ストレートでは、道路用に使われている40~60から100~120までについては、舗装要綱と整合させるなど配慮し、薄膜加熱試験・蒸発後の針入度比が新たに加わり、比重は全種類について規定され、四塩化炭素可溶分は毒性の点から三塩化エタン可溶分に改められた。

また、ブローンは、針入度の測定温度が25°Cに一本化されたことにともない、感温比をあらわす指標として針入度指数が設けられた。

防水工事用アスファルトは、加熱安定性について「合格」から規格値に変更された(表-4.4.6)。

JISが改正され、(社)日本道路協会規格で規定している40~60から100~120の規格値と完全に整合されたため、昭和55年(1980)版のアスファルト舗装要綱では、品質規格のそれまでの「日本道路協会の規格に適合したものでなければならない」との記述が削除された。

また、同要綱に、(社)日本アスファルト協会において研究された耐流動用セミブローンアスファルトAC-140の規格が設けられた(表-4.4.7)。

この規格は、舗装体が受けける温度に着目し、その温

表-4.4.6 防水工事用アスファルト (JIS K 2207)

| 項目 | 種類 | 1種 | 2種 | 3種 | 4種 |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| 軟化点 °C | 85以上 | 90以上 | 100以上 | 95以上 | |
| 針入度 (25°C) 1/10mm | 25以上 45以下 | 20以上 40以下 | 20以上 40以下 | 30以上 50以下 | |
| 針入度指數 | 3以上 | 4以上 | 5以上 | 6以上 | |
| 蒸発質量変化率 % | 1以下 | 1以下 | 1以下 | 1以下 | |
| 引火点 °C | 250以上 | 270以上 | 280以上 | 280以上 | |
| 三塩化エタン可溶分 % | 98以上 | 98以上 | 95以上 | 92以上 | |
| フーラーズゼイ化点 °C | -5以下 | -10以下 | -15以下 | -20以下 | |
| だれ長さ mm | — | — | 8以下 | 10以下 | |
| 加熱安定性 (フーラーズゼイ化点差) °C | 5以下 | 5以下 | 5以下 | 5以下 | |

表-4.4.7 セミブローンアスファルトの規格

| セミブローンアスファルトは均質で水分を含まず、180°Cまで加熱してもあわ立たないものであって、次の規定に適合しなければならない。 | |
|---|--------------|
| 項目 | 種類 |
| 粘度 (60°C) poise ① | 14,000±4,000 |
| 粘度 (180°C) cst | 200以下 |
| 薄膜加熱重量変化 % | 0.6以下 |
| 針入度 (25°C, 100g, 5秒) | 40以上 |
| 三塩化エタン可溶分 % | 99.0以上 |
| 引火点 °C | 260以上 |
| 比重 (25/25°C) | 1,000以上 |
| 粘度比 60°C (薄膜加熱後/加熱前) | 6以下 |

試験方法は日本アスファルト協会試験法規格JAA-001(石油アスファルト絶対粘度試験方法)による。

(注) ① 60°Cの粘度は減圧毛管粘度計で測定する。

② 140°C, 160°C, 180°Cにおける動粘度を毛管粘度計を用いて測定した値を明示しなければならない。他の測定器によって測定して動粘度を算出した場合は、測定器の形式と換算式とを示さなければならない。

(注) 種類AC-140は耐波動性を考慮する場合に用いるもので高粘度アスファルトであるため、転圧作業温度の管理に特に注意し、十分な締固めを行わなければならない。

度が60°Cという点から、アスファルトの60°Cにおける粘度をセミブローアイングによって $14,000 \pm 4,000$ poiseとし、アスファルト舗装の耐流動対策を計ろうとしたものである。その後、同協会は各地での試験施工実績をもとに、粘度を $10,000 \pm 2,000$ poiseに下げたAC-100の規格を提案した（表-4.4.8）。

なお、同要綱には、建設省土木研究所において提案されたホイールトラッキング試験の標準試験方法が付録に記載された。

また、スパイクタイヤによる舗装の傷みが多くなったため、昭和54年（1979）頃から一部の試験研究機関でスパイクラベリング試験装置が開発され、試みられるようになった。

表-4.4.8 AC-100の試験舗装用規格

| 項目 | AC-100 規格 |
|--------------------------|--------------------|
| 粘度 (60°C) poise | $10,000 \pm 2,000$ |
| 動粘度 (180 °C) cst | 200以下 |
| 薄膜加熱重量変化 % | 0.6以下 |
| 針入度 (25°C, 100 g, 5 sec) | 40以上 |
| 三塩化エタン可溶分 % | 99.0以上 |
| 引火点 °C | 260以上 |
| 比重 (25/25°C) | 1,000以上 |
| 粘度比 60°C (薄膜加熱後/加熱前) | 5以下 |

5. 道路舗装

5-1 時代背景

日本の道路網の整備拡充は、昭和30年代以降、急速に発展して來た。

昭和30年代の後半から40年代の後半にかけて目ざましい経済成長がなされ、特に、昭和41年（1966）から45年（1970）にかけてGNPの伸びは毎年度10%を超える勢いで、昭和43年（1968）には西ドイツを抜いて、アメリカに次ぐ自由世界第2位の経済超大国となった。この間、自動車輸送も飛躍的に増大し、所得水準の上昇に伴うマイカーブーム、モータリゼーションの発達は、交通混雑の拡大・交通事故の激増・交通公害の発生を伴い、道路整備の緊急な社会ニーズが起こって來た。

昭和49年の第一次石油危機に端を発した激しい物価上昇と国際収支の悪化に対する財政措置として総需要抑制策が導入され、50年代後半にかけて公共投資のゼロシーリング時代が続いた。ところが、やがて貿易収支の黒字が増大するにつれて国際的見地から内需拡大

が最重要視され、60年代に入り道路投資が8~9%の伸びを示すようになった。図-4.5.1に我が国の保有自動車台数の推移、表-4.5.1に道路整備の進展を示す。^{6),7)}

5-2 アスファルト舗装の構造設計法

我が国のアスファルト舗装における構造設計の基本的な考え方はCBR-T_Aに立脚している。

交通条件・使用材料・路床条件・気候条件等の違いによる工夫改善がなされているが、特に、AASHO道路試験結果に我が国の経験を加えた加熱アスファルト混合物換算厚T_Aの導入は画期的なものであった。

(1) アスファルト舗装の構造設計法

昭和25年（1950）に作成された道路工法叢書は、アメリカのA.I.（Asphalt Institute）のハンドブックを翻訳して日本の気象条件や交通条件を加味したものであったが¹⁰⁾、昭和36年（1961）には我が国独自のアスファルト舗装要綱が完成し、構造設計にCBR法を用いた。さらに昭和42年（1966）に要綱の改訂が行われ、AASHO道路試験の結果からT_Aの概念を導入した。その後、昭和53年（1978）に部分的な改訂が行われて現在に至っている。表-4.5.2にアスファルト舗装要綱の変遷に伴う舗装厚設計の基本的な考え方を示す¹¹⁾。

（社）日本アスファルト協会は、主として市町村道を対象とした歴青路面処理に関する分科会を昭和47年（1972）9月に発足させ、48年度（1973）の建設技術研究補助金事業による試験施工を経て昭和59年（1984）に「歴青路面処理指針」を作成した。

また、昭和56年（1981）には、フルデプス分科会を設置し、「路床あるいは改良路床の上のすべての層にアスファルト混合物を用いた舗装」の研究を開始し、省資源・工費節減・工期短縮に利点のある工法として「フルデプス設計・施工指針案」を昭和61年（1986）に作成した。

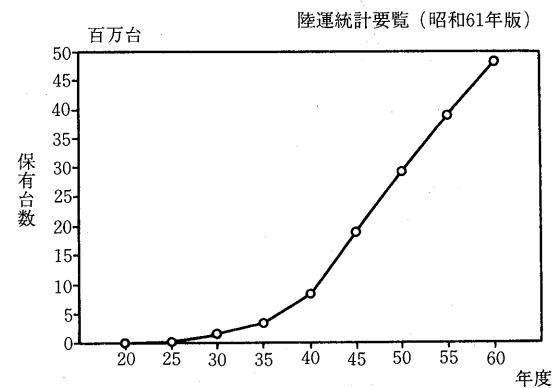


図-4.5.1 保有自動車数の推移

表-4.5.1 道路整備の推移

| 年 度 | 区 分 | 高 速 自 動 車 道 | 一 般 道 路 計 | | 年 度 | 区 分 | 高 速 自 動 車 道 | 一 般 道 路 計 | |
|--------|--------|----------------------------|------------------|-------------|--------|-----------|----------------------------|------------------|-------------|
| | | | 供 用 延 長 | 実 延 長 | | | | 供 用 延 長 | 実 延 長 |
| 24 | — | — | — | — | 45(初) | 638 | 1,003,951 | (15.0) | 151,068 |
| 27 | — | — | — | — | 45 | 649 | 1,022,936 | (18.2) | 186,624 |
| 28 | — | 922,935 | 14,019 | 46 | 710 | 1,036,895 | 225,321 | (21.7) | (25.1) |
| 29 | — | — | — | 47 | 868 | 1,048,496 | 263,570 | (28.6) | (28.6) |
| 30 | — | — | (2.1) | 48 | 1,214 | 1,057,648 | 302,330 | (31.6) | (31.6) |
| 31 | — | 943,431 | 19,497 | 50(初) | 1,519 | 1,066,028 | 336,733 | (34.4) | (34.4) |
| 32 | — | 952,930 | 21,520 | 51(初) | 1,888 | 1,077,320 | 370,810 | (37.1) | (37.1) |
| 33 | — | 959,948 | 23,839 | 52(初) | 2,022 | 1,086,230 | 403,329 | (40.0) | (40.0) |
| 34 | — | 961,914 | 26,694 | 53(初) | 2,195 | 1,095,053 | 438,333 | (42.8) | (42.8) |
| 35 | — | 972,688 | 29,823 | 54(初) | 2,430 | 1,103,708 | 472,004 | (45.8) | (45.8) |
| 36 | — | 968,441 | 34,138 | 55(初) | 2,579 | 1,110,808 | 508,325 | (48.0) | (48.0) |
| 37 | — | 971,522 | 39,532 | 56(初) | 2,860 | 1,115,148 | 535,741 | (50.5) | (50.5) |
| 38 | 71 | 967,534 | 49,654 | 57(初) | 3,010 | 1,120,020 | 565,993 | (53.2) | (53.2) |
| 39 | 181 | 984,753 | 61,340 | 58(初) | 3,232 | 1,120,051 | 595,533 | (55.5) | (55.5) |
| 40 | 189 | 988,774 | 73,405 | 59(初) | 3,435 | 1,121,782 | 622,760 | (57.7) | (57.7) |
| 41 | 189 | 996,629 | 89,637 | 60(初) | 3,555 | 1,123,950 | 648,935 | (60.1) | (60.1) |
| 42 | 207 | 994,925 | 107,143 | 61(初) | 3,721 | 1,123,684 | 674,893 | | |
| 43 | 595 | 1,004,814 | 126,552 | | | | | | |

名神の設計法

設 計 C B R

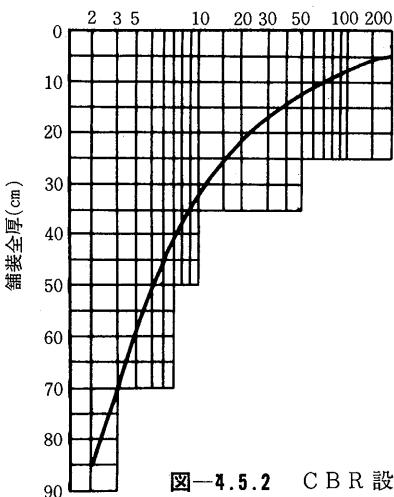


图-4.5.2 CBR设计曲线

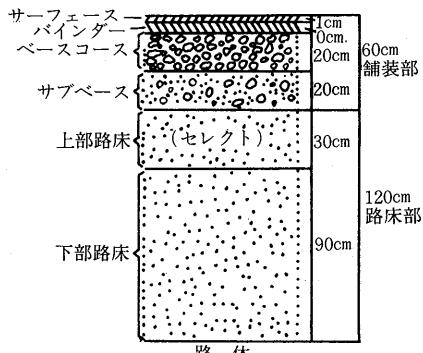


图-4.5.3 舗装標準構造図

は、最大重量20t・最大軸重8tに対応するもので、標準的な構造は図-4.5.3に示すように、4cmの表層と6cmの基層の計10cmのアスファルト混合物層とそれぞれ20cmの上層と下層路盤で構成されるものであった。

昭和42年（1967）に着工した東名高速道路の設計では、AASHO道路試験の成果を導入し、舗装厚の設計は、10t軸荷重通過回数と路床の支持力係数から舗装厚指数を求め、この指数を満たす層構造を決定するものである⁹⁾。

(2) 高速道路の舗装厚設計法

昭和35年（1960）にアスファルト舗装工事が始まった名神高速道路の設計は、CBR法を導入して図-4.5.2に示す設計曲線を用いて行った⁸⁾。この設計曲線

表-4.5.2 アスファルト舗装要綱の変遷

| 舗装厚設計の基本的な考え方 | | |
|--|---|---|
| 交通量区分 | 設計式又は図表 | 設計 C B R |
| 昭和36年 単位区間自動車交通量 (往復台/日) A: 2,000未満 B: 2,000~7,500 C: 7,500以上 | <p style="text-align: center;">設計 C B R</p> | <p>① 現場CBRによる場合 設計CBR = 現場CBR ×</p> $\frac{\text{CBR}(\text{乱さない試料}, 4\text{日水浸})}{\text{CBR}(\text{乱さない試料}, \text{自然含水比})}$ <p>② 亂した試料による場合</p> |
| 昭和42年 区分 A: 250未満 (P=3) B: 250~1,000 (P=5) C: 1,000~3,000 (P=8) D: 3,000~ (P=12) | <p>大型車交通量 (台/日・1方向)</p> $H = \frac{58.5 N^{0.4}}{CBR^{0.3}}$ $T_A = \frac{12.5 P^{0.64}}{CBR^{0.3}}$ $T_A = \sum a_i T_i$ <p>a_i: 等値換算係数 P: 設計輪荷重(トン)</p> | <p>① CBR試験 乱した試料、自然含水比、 3層67回突固め、4日水浸</p> <p>② 平均CBR = $\left(\frac{\sum h_i \times CBR_i^{1/3}}{100} \right)^3$</p> <p>③ 設計CBR = 各地点のCBRの平均</p> $- \left(\frac{CBR_{\max} - CBR_{\min}}{d_2} \right)$ |
| 昭和50年 42年と同じ | 42年と同じ | 42年と同じ |
| 昭和53年 区分 L: 100未満 (N=3×10 ⁴) A: 100~250 (N=1.5×10 ⁵) B: 250~1,000 (N=1.0×10 ⁶) C: 1,000~3,000 (N=7×10 ⁶) D: 3,000以上 (N=3.5×10 ⁷) | $H = \frac{28.0 N^{0.1}}{CBR^{0.6}}$ $T_A = \frac{3.84 N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$ $T_A = \sum a_i T_i$ <p>N: 設計に用いる5t換算累積輪数</p> | <p>①~③は42年と原則的に同じ</p> <p>④ 路床改良した場合の平均CBR 置換え: 計算上の置換え層厚は施工厚より 20cm減じ、20cmは在来CBRと同一値 安定処理: • 計算上の置換え厚は施工厚-20cm (安定処理土のCBR≤20) • 20cm相当層のCBRは処理土と在来土のCBRの平均とする。</p> |

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

ここに、

SN ; 補装厚指数

a_1, a_2, a_3 ; それぞれ表層, 上層路盤, 下層路盤の相対強度係数

D_1, D_2, D_3 ; それぞれ表層, 上層路盤, 下層路盤の実際の厚さ。

相対強度係数とは、各層の構成材料の相対的な強度の大小をあらす係数と層の厚さの積で、舗装の耐荷能力を面積の形で表現している。

(3) 各国の構造設計法の比較

図-4.5.4は、各設計法によるCBRと T_A の関係を示したものである。イギリス、AASHO、ハンガリーは、日本とほぼ同じ値を示している。カリフォルニア州が他に比し大きくなっているのは、粒調上層路盤および砂利下層路盤のアスファルト表層に対する等値換算係数が他より大きな値を採用しているためと、スイスについては凍害調査の結果を反映させたためである¹²⁾。

この両者を除くと、我が国の設計法による値は世界的な水準から見て中庸を得ていると思われる。また、路床CBR = 3(%)の場合について、各国の一般的な舗装構成の比較を図-4.5.5に示す。なお、各国の舗装設計法を比較する場合、単に構造の比較のみならず、材料や品質の規格の差にも注目すべきである。

5-3 アスファルト舗装の施工及び施工機械¹³⁾

昭和30年代以降の道路整備の急速な発展は、アスフ

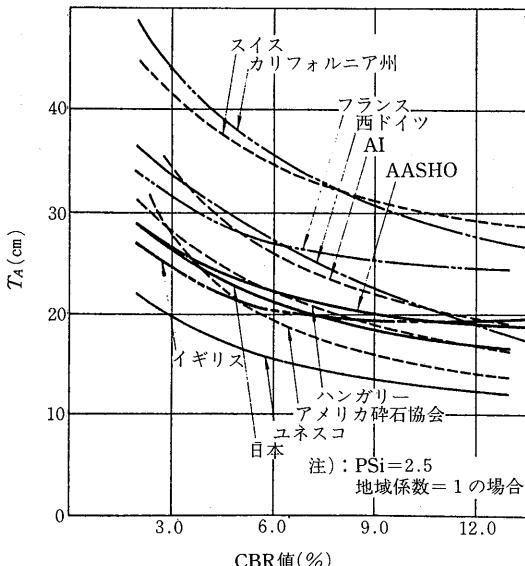


図-4.5.4 各設計法から求めた T_A とCBR値の関係

アルト混合物の製造・敷きならし・締固め等施工の技術の進歩と施工機械の改良をもたらし、現在の日本の施工技術は世界的にも優れているといわれている。

(1) アスファルト混合物の製造

昭和31年(1956)、米国から40t/hのアスファルトプラントを日本で初めて輸入し、昭和33年(1958)、25t/hプラントが国産化され、昭和34年(1959)、60t/hプラントが輸入されて、昭和35年(1960)から始まった名神高速道路山科舗装工事に使用された。この当時のアスファルトプラントの改良点は、

- 1) コールドポッパおよびフィーダの採用により、20~13, 13~5, 5~2.5, 2.5以下にふるい分けた骨材の所要量を供給することができるようになった。
- 2) 振動ふるいを用いることによりホットビンの粒度が安定した。
- 3) 骨材・アスファルトの計量が自動化され、誤差が少なくなった。
- 4) アスファルトのバルクローリーによる運搬と貯蔵が可能となった。
- 5) ドライヤのバーナが改良され、骨材の加熱温度調節が充分行えるようになった。
- 6) アスファルトの加熱にホットオイルヒータが使用され、自動温度調節が可能となった。
- 7) 石粉サイロ・フィーダが装備され、石粉のバラ輸送が可能となった。

昭和45年(1970)に東名高速道路の舗装工事が開始され、アスファルトプラントの大型化と混合物の品質の安定化が求められ、プラント仕様の統一・運転操作

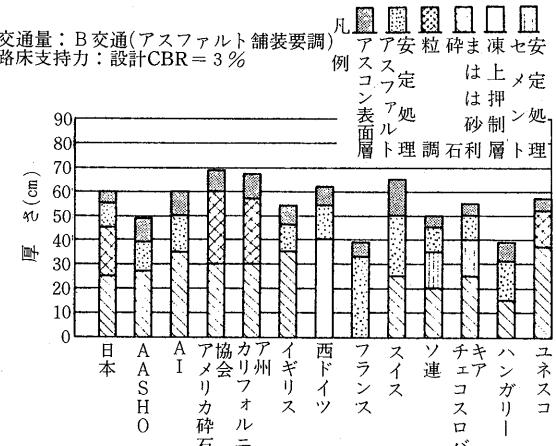


図-4.5.5 各設計法による舗装断面の設定例

の向上・アスファルト混合物の仕様の標準化が図られ、特に、自動制御装置の導入によって品質管理の規格値に対する満足度は極めて高いものになっている。

昭和51年(1976)以降、平均して年間7,000万トンのアスファルト混合物を製造するに至り、昭和57年度(1982)の稼動アスファルトプラントは1,852基、ミキサ容量として1,486t/バッチ、平均製造能力56t/hr基となっている。また、保温設備を装備したサイロの開発により、2~3日間貯蔵することなく混合物を貯蔵することが可能となった。

昭和50年頃より省資源・省エネルギーが重視されて、アスファルト舗装の掘削した混合物を、蒸気・熱湯・クラッシャー等で解碎し、2~3種の粒度にふるい分け、ドライヤで加熱、ミキサで再生用添加材を加えて混合する再生アスファルトプラントが実用化され、昭和61年(1986)3月の(社)日本アスファルト合材協会の調査によれば、兼用タイプのプラントを含めると全国で113基と報告されている。このプラント方式についても、昭和59年(1984)7月、「舗装廃材再生利用技術指針(案)」として(社)日本道路協会舗装委員会において技術的標準を示している¹⁴⁾。

(2) 路盤材料の製造と敷きならし

所定のCBRを得るための粒度調整材料・セメント安定処理材料が採用され、昭和33年頃より、路上混合式ロードスタビライザが使用された。昭和35年(1960)の名神高速道路の工事において、ベースコース用材料は中央混合式ドラムミキサで製造され、定着して来た。今日では最大600t/hの混合能力を有するドラムミキサが開発されている。

路盤材料の敷きならしは、昭和30年代末に一層敷きならしを行うベースペーバが開発され、路盤の施工の改善に役立っている。昭和40年代に入り、上層路盤としてアスファルト安定処理(加熱混合物)が施工される例が多くなり、表層の施工機械がそのまま転用されている。特に問題はない。

(3) アスファルト混合物の敷きならし

昭和28年(1953)に我が国に初めて米国、バーバグリーン社製879A型のアスファルトイニッシャが輸入された。そして、本格的に国内でアスファルトイニッシャの製造が行われるようになったのは昭和36年頃からである。

高速道路の舗装工事の増大とともに、舗装能力の増大と表面の平たん性の向上が求められ、昭和36年(1961)、最大舗設巾4.6m、能力60t/hのアスファルト

トイニッシャが輸入され、また、昭和38年(1963)には、自動スクリード調整装置が輸入された。この装置は、ガイドラインにしたがって舗装の仕上がり高さを自動制御するもので、一定水準の施工が可能となった。

昭和40年代前半、均一な密度に敷きならすことと混合物の性状の変化に関係なく平坦な仕上げを行うべく、タンパとバイブレータを組み合わせて締固め効果を高めたスクリードの開発、敷きならし厚の自動制御の普及が行われ、後半は、プラントの大型化に対応した超大型トイニッシャ(最大幅12m)の導入が盛んになり、昭和50年代になると道路工事全般を同時に敷きならすことができるようになり、縦方向、横方向の平坦性の改善に役立ち、そして、さらに昭和54年(1979)に、敷きならし巾を自在に変化させることができるスクリードが開発されて、この技術は世界レベルに達した。しかし、更にアスファルトイニッシャの高度化の方向は必要であり、

1) 強力締固め型スクリードユニットの採用

2) 作業速度の増加

3) 操作性の向上と運転の自動化

等への取り組みがなされている¹⁵⁾。

(4) アスファルト混合物の締固め

昭和32年(1957)、タイヤのニーディングアクションによる締固めと表面のシール効果を目的として、スマースタイヤを装着した自走式15tタイヤローラが開発され、名神高速道路山科舗装工事で、10tマカダムローラと15tタイヤローラの組合せでアスファルトコンクリートの転圧が行われ、所期の成果が得られ、以後、この組合せによるアスファルト混合物の転圧方式が定着した。

仕上げ転圧には、通常、マカダムローラが使用されるが、特に、大型工事で高い平坦性が要求される場合は、タンデムローラ又は三軸ローラが用いられる。昭和40年代後半から50年代前半にかけてアスファルトイニッシャの大型化に伴って、二次転圧に25tタイヤローラが使用されるようになった。初期転圧時のローラマーク・ヘヤークラック・側方押し出し等の問題解決のため、両輪駆動前後輪同一転圧のマカダムローラ、7~10t両輪駆動タンデム型振動ローラ等を用い、成果が得られた。振動ローラは転圧温度90~150℃の範囲で所定の密度が得られ、アスファルト混合物の締固め技術は一段と進歩した。**表-4.5.3**に舗装用機械の変遷を示す¹⁶⁾。

表-4.5.3 補装用機械の変遷(1)¹³⁾

| 年 度 | 機 械 名 | 記 事 |
|--|--|---|
| 明治 6 年 1873年 18 1885 28 1895 43 1910 | 石造ローラ 鉄擂（てつづり， 鉄製大ローラ） スチームローラ 6 t タンデムローラ | 東京府内 銀座通りの構築に使用された。 浅草蔵前通り碎石道の締固めに使用された。 台湾でマカダム道路の施工に使用された。 同時期、東京府がヤットー社製スチームローラを購入した。詳細不明 (スチームエンジン付) アベリングポーター社（英）製、中外アスファルト会社が購入、土灘青、シートアスファルトの転圧に使用した。 |
| 大正 9 年 1920年 10 1921 11 1922 | 12 t マカダムローラ 10 t マカダムローラ 8 t タンデムローラ 12 t/h アスファルトプラント 4.5 t タンデムローラ アスファルトプラント グレーダ 瀝青材散布機 | (石油エンジン付) ウエスタン道路機械社（米）製 (スチームエンジン付) アベリングポーター社製 (スチームエンジン付) バッファロー・スプリングフィールド社（米）製 ボータブル形 (石油エンジン付) バーボード&ペーキンス社（米）製 同時期に購入されたこれらのローラは、京浜国道、阪神国道の舗装工事等に使用された。 定置形、能力 25 t/h この時代京浜国道、阪神国道舗装工事のため、他にワーレンブラザース社、カンマー社、イロコイス社等米国メーカー製のものが輸入された。 馬がけん引する土摺機が輸入された。 タンク容量 1800 l、散布圧力 1 ~ 1.4 kg/cm ² 、アスファルトディストリビュータの原型ともいえる機械が輸入された。 |
| 昭和 10 年 1935年 25 1950 28 1953 29 1954 31 1956 32 1957 33 1958 34 1959 35 1960 36 1961 | ポンプ式乳剤散布機 2 ~ 5 t/h アスファルトプラント 当時国内で製作された機械 アスファルトプラント アスファルトスプレヤ タンデムローラ マカダムローラ 75 ~ 150 t/h アスファルトプラント アスファルトプラント（並列運転） アスファルトスプレダ アスファルトフィニッシャ 被牽引式タイヤローラ ソイルコンバクタ 40 t/h アスファルトプラント アスファルトフィニッシャ アスファルトディストリビュータ 2 t 振動ローラ 0.5 ~ 2.5 t 振動ローラ 30 t/h アスファルトプラント 10 t 自走式タイヤローラ 被牽引式ロードスタビライザ アスファルトディストリビュータ ロードスタビライザ 25 t タイヤローラ 60 t/h アスファルトプラント アスファルトフィニッシャ アグリゲートスプレダ サブベース用ドラムミキサ アスファルトカーバ チップスプレダ 100 t/h アスファルトプラント 当時国内で製作された主な機械 タンデムローラ 三輪ローラ マカダムローラ タイヤローラ 振動ローラ アスファルトプラント | 国産機が実用化され、滲透式アスファルトマカダムの施工に役立った。 小型ボータブル式が国産化された。 (1950年版「建設機械要覧」日本建設機械化協会編より) 能力 1.5 ~ 12 t/h 容量 100 ~ 150 l 重量 6 ~ 8 t " 6 ~ 10 t 当時米軍が持込んだ大形プラントが米軍関係の工事で稼働した。 札幌一千歳間道路工事において 450 t/日 の混合物を 3 台のプラントで製造した。 同上工事の混合物の敷きならしに使用された。 バーベーグリン社（米）製、敷きならし巾 3 ~ 4.6 m の輸入機が、国道41号線犬山市内の舗装工事に使用された。 舗装工事にタイヤローラが試用された。 ピロベルケン社（スエーデン）製が輸入され、国産化のためのモデルとなった。 バーベーグリン社製連続混合式が輸入された。 敷きならし巾 2.4 ~ 3.6 m 級小型国産機の製作が開始された。 タンク容量 4 t のものが輸入され、タックコート、シールコートが本格的に施工されるようになった。 ウェラー社（西独）製の輸入とともに、振動締固めが注目され、国産振動ローラの先駆けとなつた。 国産機の製作が開始された。 " 試作が行なわれた。 国産機が製作され、路上混合式セメント安定処理が施工された。 タンク容量 1.5 ~ 3.2 t の国産機の製作が開始された。 自走式が国内で開発され、大形機（P&H社製、ヘーゲル社製、ウッド社製）等輸入機が阪奈道路等の路上混合式セメント安定処理に使用された。 ファーグソン社（米）製が輸入され、国産大型タイヤローラの先駆けとなった。 バーベーグリン社製バッチ式、全自動のものが輸入され、名神高速道路山科舗装工事で稼働した。このプラントに、国内で初めて、粒径別のコールドホップ、ホットオイルヒータ付アスファルトタンクが採用されるなど、品質管理技術の改善が図られ、その後の国産プラントの技術の向上に著しく役立った。 本格的に国内で製造が開始された。 路盤材料、専用敷きならし機が輸入され、統一して国産化された。 中央混合式サブベースプラントとしてドラムミキサ（100 t/h）が開発され、名神高速道路山科舗装工事のサブベース、ベース材の製作に役立った。 輸入機が稼働するとともにモデルとして国産機の製作が開始された。 滲透式マカダムの施工法改良のため、散布巾 3.2 m の専用機（フラハーティ社（米）製）が輸入された。 バーベーグリン社製連続混合式が輸入され、高速道工事に使用された。 (1961年版「建設機械要覧」日本建設機械化協会編より) |
| | | 重量 3 ~ 8 t " 13 t " 6 ~ 12 t " 4.8 ~ 28 t " 0.5 ~ 4.5 t 能力 6 ~ 60 t/h 全自動式が国内で開始された。 |

表-4.5.3 補装用機械の変遷(2)

| 年 度 | 機 械 名 | 記 事 |
|-------------|---|--|
| 昭和36年 1961年 | アスファルトフィニッシャ アスファルトイストリビュータ ロードスタビライザ アグリゲートスプレダ | 敷きならし巾 2.4~3.6 m タンク容量 0.6~3.6 t 混合巾 1.6~2.6 m アスファルト乳剤混合用タンク付の機械の製作が開始された。 敷きならし巾 2.5~4 m |
| 37 1962 | グースアスファルト用機械 石粉加熱用ドライヤ アスファルトクッカー グースフィニッシャ グルーブローラ チップスプレダ | 今日と同様な機種が、この時代に導入あるいは開発され、舗装機械の組合せが方向付けられた。 以後は大型化の道をたどることとなる。 首都高速道においてグースアスファルトが本格的に施工され、一群の機械が西独より輸入された。 能力 15 t/h " 3.5 t 作業巾 7.5 m " " " " |
| 38 1963 | アスファルトフィニッシャ | 舗設巾 3~5 m級大型機の国産が開始され、スクリード自動調整装置が輸入された。 |
| 41 1966 | ベースペーパ マカダムローラ | 高速道路工事におけるサブベースの施工を合理化するためベースペーパが開発された。 油圧駆動が採用された。 |
| 42 1967 | " 120t/hアスファルトプラント アスファルトフィニッシャ | 両輪駆動のものが開発され、舗装の転圧の合理化が図られた。 高速道路舗装工事の施工能力の向上を図るために2t/バッチのものが輸入された。 タンバーとパイプレーダを組合せたスクリードユニットが使用されるようになった。 |
| 43 1968 | 当時国内で製作された主な機械 タンデムローラ マカダムローラ 三軸ローラ タイヤローラ 振動ローラ アスファルトプラント アスファルトフィニッシャ チップスプレダ サンドスプレダ アスファルトクッカ アスファルトカーバ ポータブルプラント コールドアスファルトプラント ヒータープレーナ | (1968年版「建設機械要覧」日本建設機械化協会編より) 重量 3~10 t 油圧駆動化が行なわれている。 " 6~12 t 同上 " 13 t " 5~30 t 油圧駆動化が行なわれている " 0.5~5 t 能力 15~120 t (2t/バッチ) 全自動化が進んだ。 敷きならし巾 2.5~5 m敷きならし厚の自動制御が行なわれるようになった。 自走式 敷布巾 2.4~3 m シールコート用 能力 4 t 能力 2~4 t/h " 6" 作業巾 2.2 m この時代から今日と略々同様な性能の舗装機械が製作されるようになり、一般道の舗装工事用機械は以後大きな変化が見られず舗装機械の組合せが定形化された。 |
| 昭和45年 1970年 | アスファルトプラントの改善 | 1) 工場化し合材販売が行なわれるようになるとともに、出荷時間帯が広くなり、これに対応して合材サイロが装備されるようになった。 2) 騒音対策として低騒音バーナが一般化した。 3) 同上 湿式ダストコレクタに代ってバグフィルタが装備されるようになった。 工事の小型化にともなってこの機種の用途が拡大し、改良が急速に行なわれた。 グースアスファルトの施工の合理化が図られるようになった。 高速道舗装工事の大型化に対処して、大型化が行なわれた。 同上 米国、西独より超大型機が輸入され、施工能力の向上と平たん性の向上に役立った。 |
| 46 1971 | 4 t 振動ローラ 8 t アスファルトクッカ 600 t サブベースプラント 8.5~12級 アスファルトフィニッシャ 10~15 t 振動ローラ ロードブレーナー ロードヒーター 廃材ローダ ロードワイドナ サイドフィードローダ | 同上 米国、イタリヤより大型振動ローラが導入され、路床、路盤、アス安定処理の締固めの合理化が図られた。同型機は48年国産化された。 この時代、大型機の導入により高速道路の舗装工事は施工能力が急増し、品質の向上が図られた。補修時オーバーレイに先立って、舗装を最大10cm厚切削する工法が採用され、これらの機械が開発された。 路肩拡巾、歩道の整備等が多くなり、これらの専用機が開発された。 市町村道、農道など小規模工事の増化に対応して小型化が図られた。 高速道舗装工事として4t/バッチのもの(バーバーグリーン社製)が導入された。 路床に石灰安定処理が施工されるようになり、処理厚60cmの機械が開発された。 3t/バッチのものが国内で製作された。 |
| 47 1972 | 小型アスファルトフィニッシャ | 舗装と路盤を添加剤を加えて現位置で混合し、再生路盤を施工する機械が開発され、舗装廃材の再生に重点がおかれるようになった。 |
| 48 1973 | 240t/h アスファルトプラント ロードスタビライザ | 両輪を振動、駆動するものが導入されアスファルト舗装の振動締固めが本格的に行なわれるようになった。 |
| 49 1974 | 180t/hアスファルトプラント | アスファルト廃材を再生利用するため、これを解碎、加熱、混合し再生混合物を製造するプラントが実用化された。 |
| 52 1977 | 再生スタビライザ | 舗設巾を自由に変更することができるスクリードが開発され、舗設作業の合理化に役立っている。 |
| 53 1978 | 10 t 振動ローラ 再生アスファルトプラント | アスファルトプラントの1種で、ドライヤ内で加熱、アスファルトを加えて混合を同時に行なうドラムミキサが、米国の技術を導入、国内で製作された。 |
| 54 1979 | 自在スクリード (アスファルトフィニッシャ) ドラムミキサ | 凹凸、ひびわれ、わだち等が生じた舗装を現位置で再生する補修工法用の一連の機械が開発され、同工法の展開が図られている。 |
| 56 1981 | サーフェースリサイクリング用機械 ロードヒーター ヒータースカリファイヤ リペーパ | 路面の加熱、LPGまたは軽油バーナ付 加熱、かきおこし、敷きならし、新合材の敷きならし。 かきおこし、敷きならし、新合材の敷きならし。 |

(本表の作成: 日本舗道㈱ 高野 漢)

5-4 アスファルト舗装の維持修繕

從来、道路の維持修繕は、道路構造の保全を最大の目的としていたが、現在は、安全かつ円滑な道路交通の確保と同時に美観・快適性・騒音・振動等の沿道環境問題への対応も重要視され、維持修繕の目的が多様化・高度化してきている。

(1) 要綱等の経緯

昭和27年(1952)の道路法の制定により、「道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める」とされているが、現在においても政令は未制定となっている。この政令に代わるものとして「道路技術基準」(第9編 維持修繕、昭和37年(1962)3月)、さらにこれを補足するものとして、直轄については「直轄維持修繕実施要領」(昭和33年(1958)6月、昭和37年(1962)10月改正)、その他道路管理者については「道路の維持修繕管理要領」(昭和37年(1962)8月)が定められた。

その後、統一的な技術指針として、詳細なデータを織り込んだ維持修繕要綱が昭和41年(1966)3月に(社)日本道路協会より発行された。そして車輌の大型化・

表-4.5.4 アスファルト舗装の破損の分類と原因

| 破損の分類 | | 主な原因 |
|----------------|----------|---|
| 主として路面性状に関する破損 | 局部的なひび割れ | ヘアーラック 線状ひび割れ 縦方向ひび割れ 横 施工継目 |
| | 段差 | 路床、路盤支持力の不均一 敷均し転圧不良による施工目地のひらき |
| | 構造物付近の凹凸 | 路床、路盤、混合物などの転圧不足、地盤の不等沈下などによる不陸 |
| | 変形 | 過大な大型車交通、混合物の品質 混合物の品質、路床路盤の支持力の不均一 プライムコート、タックコートの施工不良 " " " " " |
| | 摩耗 | 除雪後のタイヤチェン、スパイクタイヤの使用 混合物の骨材品質、混合物の品質 混合物の品質、転圧不足 " 車両の油こぼし |
| | 崩壊 | 骨材とアスファルトの親和力不足、混合物に浸透した水分 混合物の歴青材料の劣化 |
| | その他 | 異常な気温、混合物の品質 車両の整備不注意 事故、その他 混合物の品質、表層下の空気の影響 |
| | 全面的なひび割れ | 舗装厚さ不足、混合物、路盤、路床の不適、計画以上の交通量の通過、地下水 |
| | 亀甲状ひび割れ | 過大なたわみ噴泥 |
| | その他 | 凍上 |

交通安全・環境保全・防災等々の要求の変化に対応して改訂が加えられ、昭和53年版の維持修繕要綱改訂版が発行され、現在に至っている¹⁷⁾。

(2) 舗装の破損の分類・評価及び修繕工法

アスファルト舗装の破損の分類と原因は、表-4.5.4の如くまとめられている¹⁸⁾。そして路面評価・破損の程度による判断目標値と対策は、表-4.5.5~7の如くである。

修繕工法は、舗装の寿命を延ばすことを目的に修理を行うもので、代表的なものとして、オーバーレイ工法・打換工法がある。東名高速道路においては、構造的に強化されたためにひびわれに変わってわだち掘れが多く発生し、切削打換え工法による補修が計画的に実施されている。

維持修繕は工費がかさむもので、そのため、舗装の寿命を的確に判断し、合理的な維持修繕計画を立てることが重要であり、舗装路面の供用性調査の技術も進歩している。路面性状測定車の開発、非破壊試験による舗装の健全度を測定するダイナフレクト、フォーリングウェイトデフレクトメータなどの自動測定機器も開発されている¹⁹⁾。

舗装の評価と修繕計画を含めた経済評価(トータルコストによるライフサイクルコスト分析)による維持

表-4.5.5 供用性指数とおおよその対応工法

| 供用性指数(PSI) | おおよその対応工法 |
|------------|-----------|
| 3 ~ 2.1 | 表面処理 |
| 2 ~ 1.1 | オーバーレイ |
| 1 ~ 0 | 打換え |

表-4.5.6 維持修繕要否判断の目標値(アスファルト舗装)

| 項目 | わびだちベリングおよび(mm) | 段差(mm) | すべり抵抗(温潤時) | 縦断方向の凹凸(mm) | ひび割れ率(%) | ポットホール径(cm) |
|-------------|-----------------|-----------------|--------------|--|----------|-------------|
| 道路の種類 | | | | | | |
| 自動車専用道路 | 25 | 橋管15m梁の水糸 20~30 | 80km/hr 0.25 | 8mプロフィル Pr1 > 90 3mプロフィル $\sigma = 3.5$ | 20 | 20 |
| 交通量の多い一般道路 | 30~40 | 10mの水糸 30~40 | 60km/hr 0.25 | 3mプロフィル $\sigma = 5.0$ | 30 | 20 |
| 交通量の少ない一般道路 | 40~50 | 30 " | — | — | 40 | 20 |

(注)走行速度の高い道路ではここに示す値よりも高い水準に目標値を定めるとよい。

表-4.5.7 アスファルト舗装の破損の種類と維持修繕工法

| 分類 | 維持修繕工法 |
|-------------------|---|
| ヘーケラック 線状のひび割れ | ひび割れのシール、フォクシール、シールコート " " " なお、施工継目のひらきなど、比較的に太目のひび割れはVカット後アスファルトモルタルなどを填充、また、基層などのひび割れの反射による線状ひび割れの場合には切削打換え（局部的に）。 |
| 段差 | パッチング、局部打換え |
| わだち掘れ | 隆起部の切削、隆起部分切削後カーペットコートまたはオーバーレイ、表層の切削打換え、状態によっては打換え |
| 縦方向の凹凸 波状の凹凸 | アーマーコート、カーペットコート |
| 表面の寄り | 隆起部の切削 |
| 局部的な凹み | パッチング、局部的な打換え |
| フラッシュ | 碎石または、粗砂の散布 |
| ラベリング | パッチング、アーマーコート、カーペットコート、オーバーレイ |
| ポリッシング | シールコート、アーマーコート、カーペット、安全溝、樹脂系モルタルなど |
| ボットホール はがれ | パッチング、局部的打換え |
| はくり 老 化 | シールコート、アーマーコート、フォグシール スラリーシール、カーペットコート、オーバーレイ |
| 全面的な亀甲状 ひび割れ | アーマーコート、カーペットコート、オーバーレイ 切削打換え、打換え |
| 過大なたわみ 噴 泥 | 打換え |
| 凍上 | 填充、排水施設の設置、地下水位の低下、打換え |

修繕のシステム化が急ピッチで進められている。昭和54年～56年（1979～81）の建設省技術研究会の研究の結果、補修サイクル等を含めた維持修繕の指針として、早め早めの維持修繕が耐久性の向上で有効であること、および維持管理指数（M.C.I.）が従来の供用性指数（P.S.I.）に代わるものとして提案された。

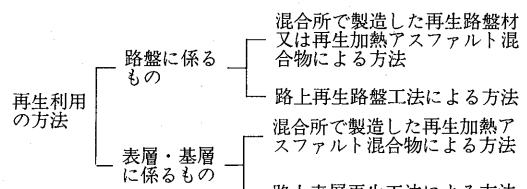
(3) 路上表層再生工法(サーフェースリサイクリング)
アスファルト舗装の維持修繕工法の一つである切削オーバーレイ工法に代わるものとして、路上表層再生工法が登場した。この工法は、昭和53～55年頃米国から日本に導入されたもので、重交通やスパイクタイヤ等による舗装表面のわだち掘れ・摩耗の修復に経済的な工法として徐々に認識されつつある。

日本道路公団では、昭和54年度（1979）からこの工法の導入を検討し、昭和56年度（1981）より試験舗装が実施され、有効性が確認されている。建設省・都府県・市町村においても昭和57年（1982）より3カ年計画で試験工事が実施され、維持修繕工法として今後定着するものと思われる²⁰⁾。

路上表層再生工法は、アスファルト舗装の表層をかきほぐし、削った材料を再び表層に戻して再生舗装する工法で、必要に応じ骨材（チップ）・再生用添加剤・アスファルト又はアスファルト合材を加えて改良、再

生する。この工法は、図-4.5.6に示す3種のものがあるが、リペーブ、リミックス工法が多く採用されている。

路上表層再成工法は再生舗装工法の一部であり、その分類は次の如くである。



（注）簡易な舗装の表層・基層に係るものには、この他混合所で再生常温アスファルト混物を製造して利用する方法や可搬式の簡易な装置を利用した現場再生方式等がある。

（4）湿潤時の舗装

東北、北海道のような積雪寒冷地における道路舗装は、冬期にタイヤチェーン又はスパイクタイヤによって路面が破損し、ボットホール等が発生して急速に路面状態が悪くなる。この寒冷かつ湿潤な状態における路面補修材料を開発するため、昭和46年（1971）、（社）日本アスファルト協会に補修材料委員会が発足し、建設技術研究補助金を得て、昭和47年（1972）「湿潤時作業可能な舗装補修材料」の研究結果が報告されている。

5-5 舗装要綱の変遷

（1）アスファルト舗装要綱

我が国のアスファルト舗装要綱の変遷は、昭和25年（1950）に（社）日本道路協会より発行された「道路工法叢書、第6集」より始まっている。アスファルト舗装要綱の時代的改訂の流れは第4章4項で述べたので省略し、ここでは主たる改正点について触れるものとする。

イ) 材料

舗装用石油アスファルトに関しては、第4章において詳述されているので省略する。

骨材に関し、表層・基層用に用いられる碎石のすりへり減量を厳しくし、路盤用高炉スラグの材質標準を定め、細骨材についてスクリーニングの利用と注意点・粒度範囲の規定を行った。

ロ) 表層および基層

混合物の種類について、9種類の標準粒度及びマーシャル基準値が規定され、配合設計に関しても、フィラーフの量に関し、0.074ふるい通過量とアスファルト量との比の範囲を示した。又、耐流動性に配慮するためにC交通以上の突固め回数を75に改め、空隙率と飽和度を修正した。

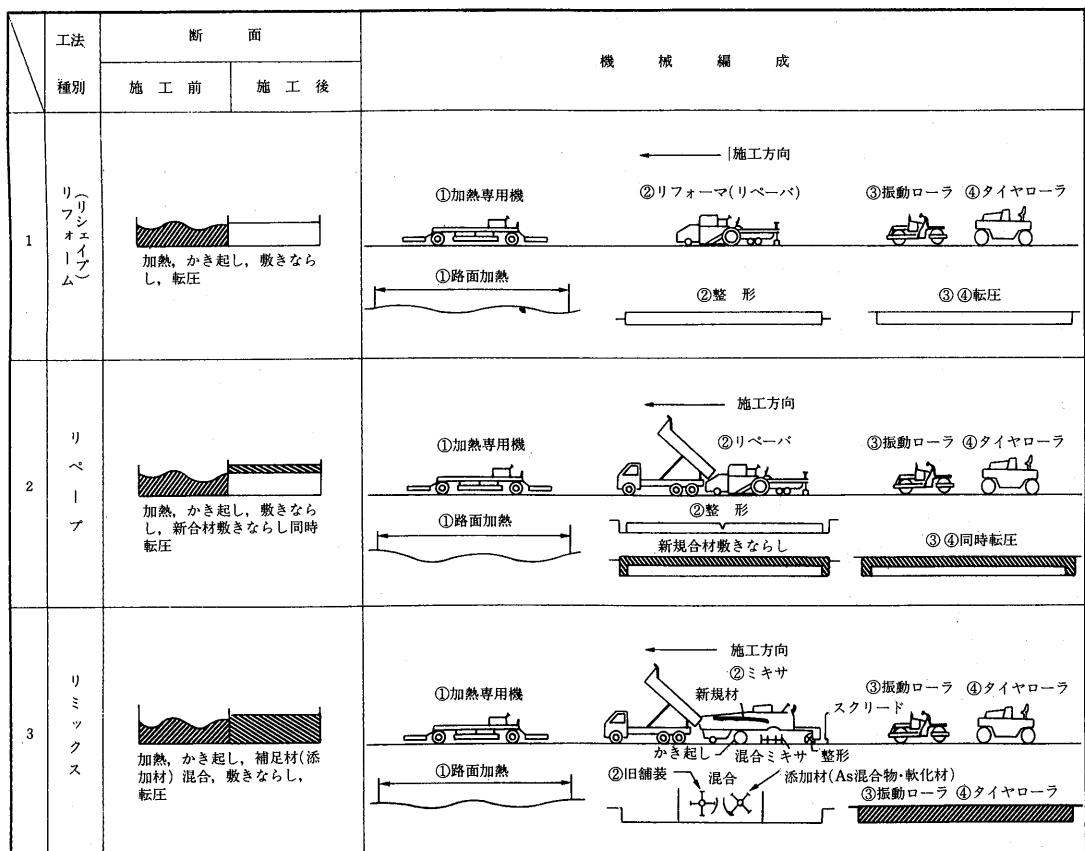


図-4.5.6 路上再生(表層)工法

主として以上の改正点が見られるが、その詳細を表-4.5.8～9に示す²¹⁾。

そして、特殊工法としてグースアスファルト舗装・ロールドアスファルト舗装・半剛性舗装・フォームドアスファルト舗装について述べ、更に、特殊舗装として透水性舗装・耐油性舗装・着色舗装を記述し、特殊材料として改質アスファルト（セミブローンアスファルト、ゴム入りアスファルト、熱可塑性樹脂アスファルト）の規格を設けている。

(2) 簡易舗装要綱

昭和39年度（1964）を初年度とする第4次道路整備5箇年計画に関連して、砂利道に現道のまま簡易舗装を実施することが盛り込まれた。そして、昭和39年（1964）3月に、簡易舗装要綱が（社）日本道路協会より発行された。

昭和46年に、ベンケルマンビームのたわみ量に基づいて舗装厚を決める設計曲線を導入し、上層路盤工法に切込み碎石工法・石灰安定処理工法および浸透式工法を追加した第一回改訂版を発刊した。

そして、昭和50年版のアスファルト舗装要綱の発刊に伴う整合性を得るために、加熱アスファルト混合物の標準配合およびマーシャル基準値を改訂し、タイヤチーンによる摩耗の修理に細粒アスコンを採用し、アスファルトの規格も改めた。又、凍結による置換え深さを求める方法も付録に示した。

さらに、その後の舗装技術の進展と昭和53年（1978）のアスファルト舗装要綱の改訂に対応して見直しが行われ、昭和54年（1979）に現在の簡易舗装要綱が発行された。主たる改正点は、設計C B R区分の変更に伴う舗装厚の変更、路盤材のアスファルト舗装要綱に合わせた改訂、加熱混合式のマーシャル基準値の安定度を350kg（従来は250kg）と厳しくしたことである。施工について、タイヤローラの併用も認め、舗装タールは削除した²²⁾。

5-6 本州四国連絡橋の橋面舗装

本州四国連絡橋は、海峡横断という架橋地点の特殊性から、過酷な自然条件にさらされ、また、近くに代替道路がないこと也有って、供用後の維持管理には、

表-4.5.8 アスファルト舗装要綱の変遷

| | 路盤材料 | | |
|-------|--|--|--|
| | 下層路盤 | 上層路盤 | |
| 昭和36年 | 現地材料 設計で想定した CBR 以上 (切込砂利, 砂など) | 材 料 | 交通量区分 |
| | | ○砂石, 切込砂利, 粒度調整など | A 45 以上 B 60 以上 C 70 以上 |
| | | A | 修正CBR 20 kg/cm ² |
| | | B | q _u (7) 25 |
| | | C | 30 |
| | | ソイルセメント 10 cm は粒状材 15 cm に相当 路盤面の K ₃₀ ≥ 28 kg/cm ² | |
| | | 材 料 | 品 質 |
| | | 歴青安定処理 | 安定度 350 kg 以上 250 ~ 350 kg |
| | | セメント安定処理 | q _u (7) 30 kg/cm ² |
| | | 粒 度 調 整 | 修正CBR ≥ 80 PI ≤ 4 |
| 昭和42年 | 切込碎石, 砂, 砂利など PI (0.4 mm 通過分) 6 以下 修正CBR 30 以上 等値換算係数 0.25 " 20~30 " 0.20 修正CBR 20 以下又は, PI が 6 以上のとき セメント又は石灰で安定処理する。 | 浸 透 式 | 0.35 |
| | | マカダム (A 交通) | PI ≤ 4 (目つぶし材) |
| | | 安定処理用材料の PI (0.4 mm 通過分) 9 以下 | |
| | | 昭和42年版と同じ | |
| | | 材 料 | 品 質 |
| | | 歴青安定処理 (加熱) (常温) | 安定度 350 kg 以上 " 250 " |
| 昭和53年 | クラッシャーラン, スラグ, 砂など PI (0.4 mm 通過分) 6 以下 修正CBR 30 以上 等値換算係数 0.25 " 20~30 " 0.20 セメント安定処理 q _u (7日) 10 kg/cm ² 等値換算係数 0.25 安定処理用骨材の修正CBR ≥ 10, PI ≤ 9 石灰安定処理 q _u (10日) 7 kg/cm ² 等値換算係数 0.25 安定処理用骨材の修正CBR ≥ 10, PI ≤ 6 ~ 18 | セメント安定処理 | q _u (7) 30 kg/cm ² |
| | | 石灰安定処理 | q _u (10) 10 kg/cm ² |
| | | 粒度調整碎石, 粒度調整スラグ | 修正CBR 80 以上 PI 4 以下 |
| | | H M S | 修正CBR 80 以上 q _u (14) 12 kg/cm ² |
| | | 浸 透 式 | 0.35 |
| | | 安定処理用骨材の品質 | |
| | | 工 法 | 修正CBR PI (0.4 mm 通過分) |
| | | アスファルト処理 | — 9 以下 |
| | | セメント処理 | 20 以上 9 以下 |
| | | 石 灰 処 理 | 20 以上 6 ~ 18 |

表-4.5.9 アスファルト舗装要綱の変遷

| | 加熱混合物の標準粒度 | | | | | | | |
|-------|-------------|------|--------|--------|----------|---------|----------------|----------------------------|
| | | 最大粒径 | 2.5 mm | 0.6 mm | 0.074 mm | アスファルト量 | As針入度 | 摘要 |
| 昭和36年 | ① 粗粒 | 20 | 20~35 | 10~22 | 2~8 | 4.5~7.5 | 40/60~120/150 | 基層用 表・基層用 |
| | " | 13 | 20~35 | 5~20 | 0~4 | | | |
| | ② 密粒 | 20 | 35~50 | 18~29 | 4~10 | 4.5~7.5 | 40/60~120/150 | 表層用 |
| | " | 13 | 35~50 | 19~30 | 0~8 | | | |
| | ③ 修正トペカ | 13 | 50~65 | 25~40 | 3~10 | 6~8.5 | 60/80~100/120 | |
| | ④ トペカ | 13 | 65~80 | 35~60 | 6~12 | 7~9.5 | 40/60~80/100 | マーシャル突固め回数 50回 |
| 昭和42年 | ⑤ シートアスファルト | 5 | 80~95 | 55~80 | 4~14 | 9.5~12 | 40/80~60/80 | |
| | ① 粗粒 | 20 | 20~35 | 10~22 | 2~6 | 4.5~6.5 | 60/80 | 基層用 |
| | ② 密粒 | 20 | 35~50 | 18~29 | 4~8 | 5~7 | 100/120 | 表層用 |
| | " | 13 | | | | | | |
| | ③ 修正トペカ | 13 | 50~65 | 25~40 | 3~8 | 6~8 | | 表層用 |
| | ④ 耐摩耗トペカ | 13 | 55~87 | 25~65 | 0~7 | 8~9.5 | 80/100~100/120 | (摩耗層用) |
| 昭和50年 | ⑤ アスマル | 2.5 | 95~100 | 65~98 | 0~5 | 11~12.5 | | |
| | ① 粗粒 | 20 | 20~35 | 11~23 | 2~7 | 4.5~6.5 | | 基層用 |
| | ② 密粒 | 20 | | | 4~8 | 5~7 | | 表層用 |
| | ③ " | 13 | 35~50 | 18~29 | | | | 一般地域 ②~⑥ 積雪地域 ⑧, ⑩~⑯ |
| | ⑦ " | 13 F | | | 8~15 | 5.5~7.5 | | |
| | ④ 細粒 | 13 | 50~65 | 25~40 | 4~10 | 6~8 | 60/80 | 摩耗層 |
| | ⑨ " | 13 F | 65~80 | 40~65 | 8~15 | 7.5~9.5 | 80/100 | 一般地域 ⑪, ⑯ 積雪地域 ⑧~⑯ |
| | ⑤ 密粒ギャップ | 13 | 30~45 | 20~40 | 2~10 | 4.5~6.5 | | |
| | ⑩ " | 13 F | | | 8~15 | 5.5~7.5 | | |
| | ⑥ 細粒ギャップ | 20 F | 45~65 | 35~60 | 8~15 | 6~8 | | マーシャル突固め回数 一般地域のD交通 75回 |
| | ⑧ " | 13 F | | | | | | |
| | ⑪ 開粒 | 13 | 15~30 | 8~20 | 2~7 | 3.5~5.5 | | |
| 昭和53年 | ① 粗粒 | 20 | 20~35 | 11~23 | 2~7 | 4.5~6.5 | 40/60 | 基層用 ① |
| | ② 密粒 | 20 | 30~50 | 18~30 | 4~8 | 5~7 | 1 | 表層用 |
| | ② " | 13 | | | | | | 一般地域 ②~④ 積雪地域 ⑤~⑧ |
| | ⑤ " | 20 F | 40~60 | 25~45 | 6~11 | 6~8 | 80/100 | 耐摩耗用 ⑥~⑦ すべり止め用 ⑨ |
| | 13 F | | | | | | | |
| | ③ 細粒 | 13 | 50~65 | 25~40 | 4~10 | 6~8 | | |
| | ⑦ " | 13 F | 65~80 | 40~65 | 8~15 | 7.5~9.5 | | |
| | ④ 密粒ギャップ | 13 | 30~45 | 20~40 | 4~10 | 4.5~6.5 | | マーシャル突固め回数 |
| | ⑧ " | 13 F | | 25~40 | 8~12 | 5.5~7.5 | | 一般地域のC, D交通 75回 |
| | ⑥ 細粒ギャップ | 13 F | 45~65 | 40~60 | 8~13 | 6~8 | | その他の 50回 |
| | ⑨ 開粒 | 13 | 15~30 | 8~20 | 2~7 | 3.5~5.5 | | |

陸上部の橋梁よりも厳しい条件を伴なう。本州四国連絡橋公団は、橋面舗装委員会を組織して、昭和58年(1983)4月に橋面舗装基準(案)を作成し、さらに海洋架橋調査会に「本州四国連絡橋の橋面舗装に関する調査研究」を委託した。そして、昭和61年(1986)3月に、その報告書が刊行された。軽量で耐久性のある材料および工法として、下層グースアスファルト、上層改質アスファルトが長大橋鋼床版舗装として採用されている²³⁾。

6. 利用工業、その他

6-1 水利構造物

アスファルトの水利構造物への使用例としては、明治26年(1893)、コデラゴ(Codelago)のロックフィルダム(イタリア、図-4.6.1)や昭和13年(1938)のデルフランド(Delfland)の海岸堤防(オランダ)があり、また、国内の例では、明治23年(1890)大阪の水道用貯水池、大正12年(1923)、小樽市の濾過池等があるが、本格的に使用されるようになったのは、戦後、特に、昭和25年以降のことである。

外国での先進的な施工例では、昭和25年(1950)、セネカ貯水池(Seneca Reservoir、図-4.6.2)(米国)、昭和28年(1953)ライザッハ・ラーベンリーテ・ダム(Reisach Rabenliethe Dam)(ドイツ)、昭和34年(1954)、ダンケルク港の堤防(Leport de Dunkerque、図-4.6.3)(フランス)などがある。

国内では、昭和32年(1957)、千葉県長浦の干拓堤防に試験的にアスファルトライニングが用いられ、昭和

34年からは、水中の割石に砂・フィラー・アスファルトの混合物を流し込むことにより、捨石部分を一つの塊として働くこと、安定化をはかるアスファルトマチック工法が鍋田海岸堤(図-4.6.4)・四日市港・横浜港で実施された。また、昭和39年(1964)には、我が国のダムでは初めてのアスファルトライニングを施工した城山ダム(図-4.6.5)が完工している。

その後、昭和42年(1967)には、傾斜曲面連続アスファルト舗装施工機械(以後の自動車テストコースは、専らこの機械で施工されている)が開発され、一方、設計基準類についても、昭和42年には、水利アスファルト工に関する設計基準(前編)が、そして、昭和45年(1970)、同基準(後編)が農業土木学会により制定され、本格的な使用の段階を迎えるに至った。現在までに建設されたアスファルト混合物の遮水壁をもつダムで、堤高50メートルを越えるものは、大津岐・深山・多々良木・双葉ダムなど20ダム近いとされている。

6-2 鉄道、空港

鉄道建設においてアスファルトを使用した最初の大規模な軌道試験施工は、昭和元年(1926)、ドイツのニューゲンベルグの近くで行われた。ここでは、40cmの砂利道床下に7cmのアスファルトコンクリート層が敷かれた(図-4.6.6)。しかし、この工法ではアスファルトコンクリート層に変形が起こり、その結果、同層が洗濯板状になり、排水が困難になるという欠陥が生じたため、実用化には至らなかった。

また、米国でも昭和元年に、砂利とカットバックアスファルトでできた20cm厚の開粒度アスファルトコン

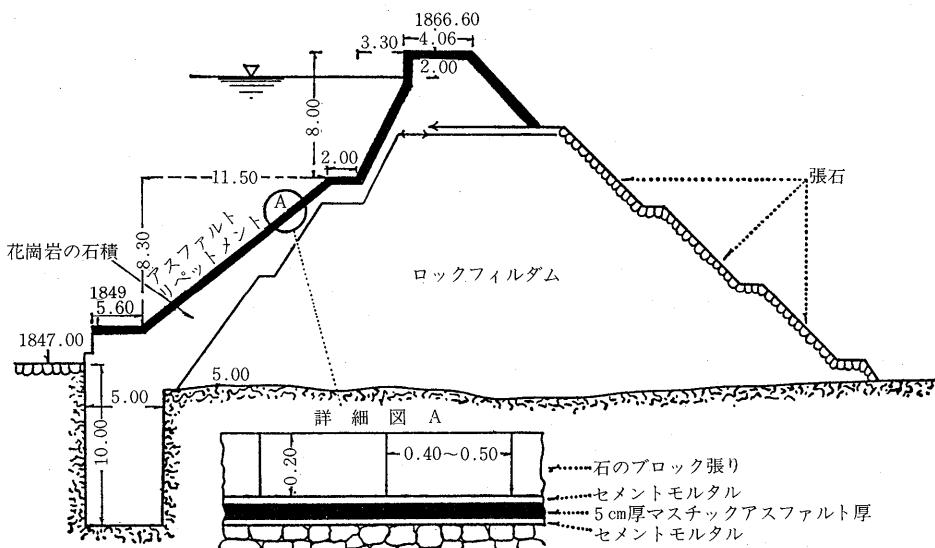


図-4.6.1 1893年に建設されたイタリアのコデラゴのディガダム (Diga di Codelago, Italy, 1893)

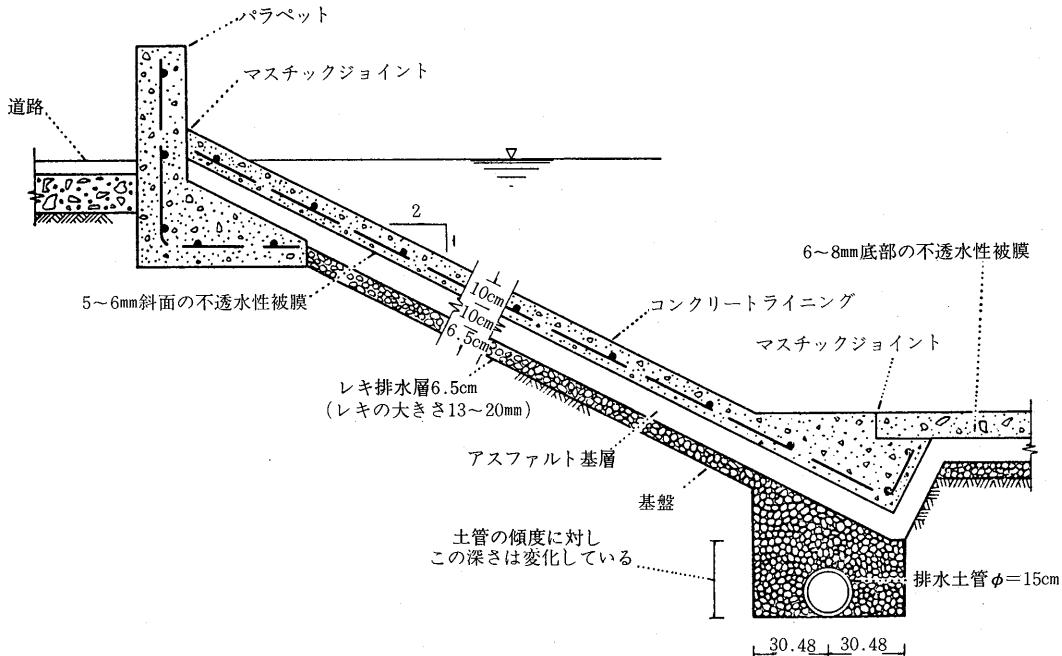


図-4.6.2 セネカ貯水池

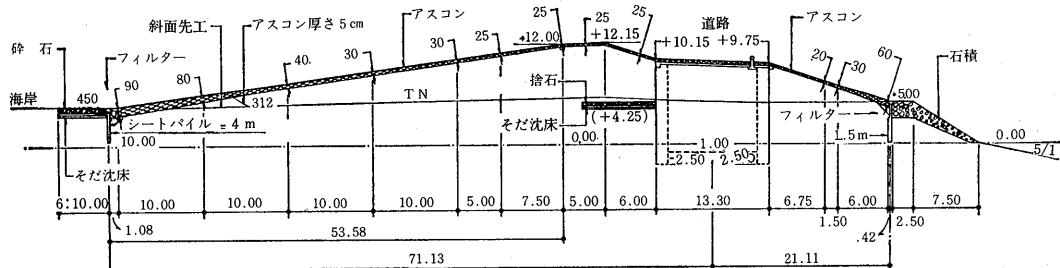


図-4.6.3 ダンケルク港の堤防断面図

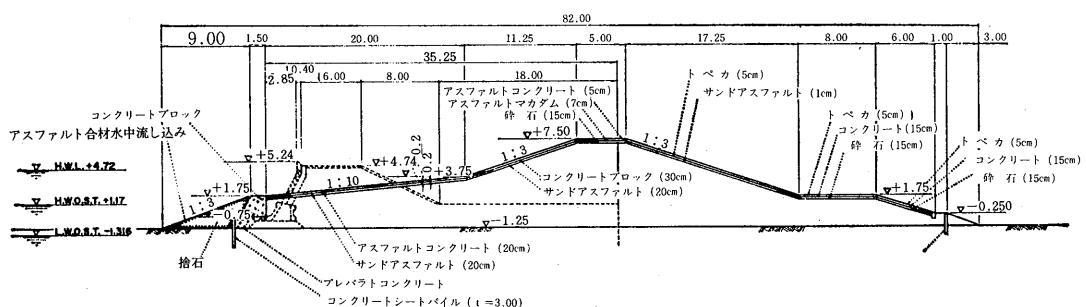


図-4.6.4 鍋田干拓堤防

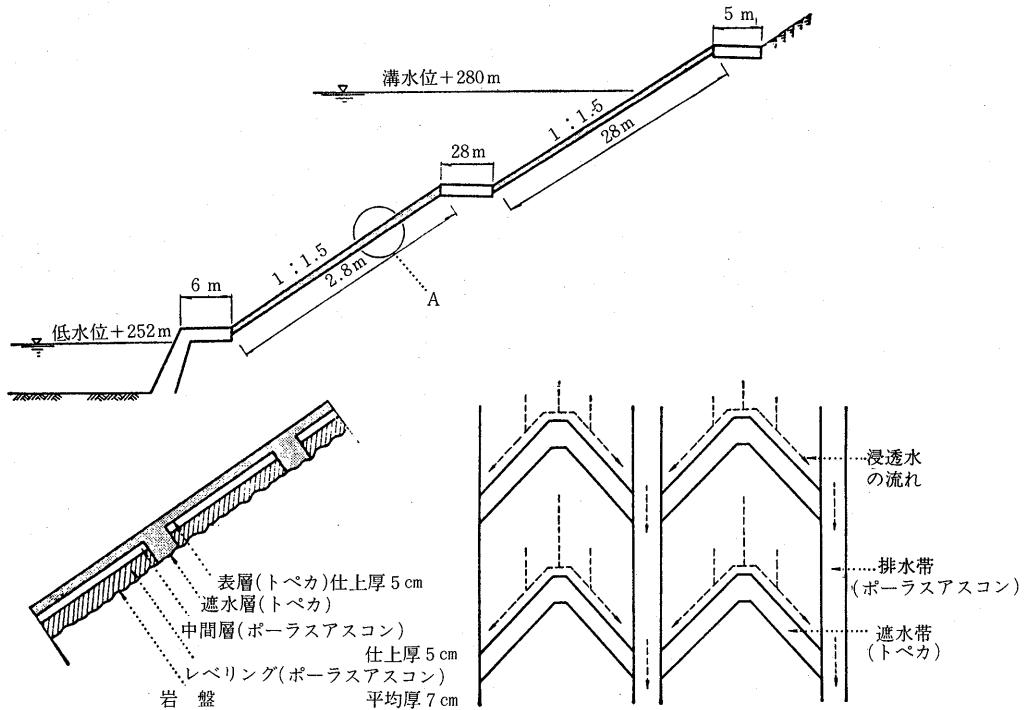
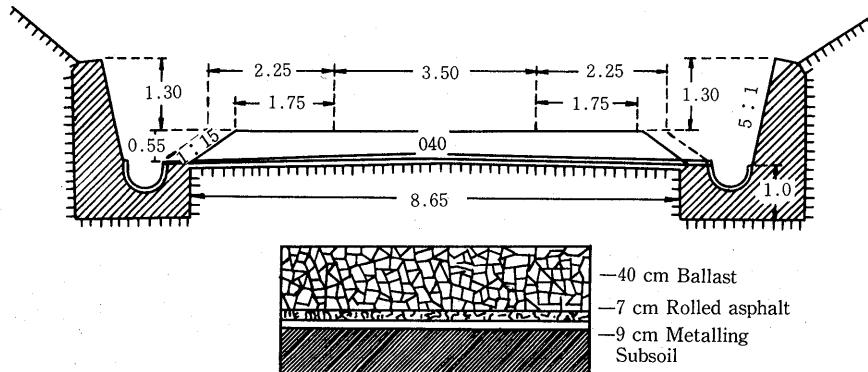


図-4.6.5 城山ダム構造図



Distances in metres unless stated

図-4.6.6 ドイツにおける初期試験施工断面図
(アスファルト混合物が排水構造の一部をなしている)

クリートを、枕木の間とその下に舗設し、さらに、その上に3cm厚の密粒度アスファルトコンクリート層を被覆層とする軌道が試験施工された。この工法も建設が容易でなく、コスト高となるため、実際には採用されなかった。

昭和29年(1954)、米国のアスファルト協会(Ashphalt Institute)とアメリカ鉄道協会(Association of Amer-

ican Railroads)との共同研究により加熱アスファルトを道床上へ敷均しできるよう工夫された“アスファルト工事列車”が開発された。昭和35年(1960)までにこの機械により160kmの軌道が試験的に施工されたが、それ以降、鉄道会社の財政上の理由でごく僅かしか施工されていない。

昭和22年(1947)に、フランスで、また、昭和33年

(1958)には、スウェーデンで、枕木の腐蝕防止のため、アスファルトを利用する方法が試みられ、スーダンでは、枕木をシロアリから守る保護材として、瀝青材と殺虫剤の混合物を利用する方法が試みられた。

昭和30年代後半に、ドイツシェル社により新しい構造の道床建設の方法が考案され、特許が取られている(図-4.6.7)。しかし、この工法は、構造が複雑すぎる・費用が高くなるなどの難点があり、大幅な実用化には至っていない。

我が国では、昭和30年代の前半、フルデプス道床の試験施工がなされたが、不等沈下が路盤に発生した場合、道床のレベル調整に問題が残ることなどのため、採用されなかった。

その後、昭和40年(1965)よりプレキャストコンクリートを精度よくつくり、これと下部構造との間に調整可能な緩衝材を設ける構造、いわゆる「スラブ軌道」(図-4.6.8)の研究開発が進められ、この中で緩衝材としてはセメントとアスファルト乳剤の混合物(CAモルタル、表-4.6.1)が採用された。スラブ軌道は、現在、武藏野線・山陽新幹線・東北新幹線等に大量に敷設されている。

空港舗装にアスファルト舗装が大々的に使われるようになったのは、戦後の米軍管理下においてである。この時期、各地の空港は、主としてアスファルト舗装によって整備・拡張された。この時代の舗装の設計方法は1940年代初頭に米国陸軍工兵隊(Corps of Engineers)によって開発されたものである。このCE法

は、CBR法とも呼ばれ、昭和48年(1973)に運輸省航空局が作成した空港アスファルト舗装構造設計要領はこれによるところが多い。

昭和30年代後半から、我が国の航空輸送の需要は急激な伸びを示し、これに伴い、航空機の大型化・高速化と便数の増加があった。このような状況のもとでは、基本施設の建設中でも舗装が中心的な課題となった。

昭和41年度(1966)には、運輸省港湾技術研究所に滑走路研究室が新設され、空港舗装を中心に研究を開始し、昭和43~46年度(1968~1971)に、試験舗装による一連のアスファルト舗装の研究を行った。

また、昭和41年度に発足した新東京国際空港公団は、昭和42年度(1967)に舗装について土木学会に研究委託し、また、昭和43年度(1968)には、特殊アスファルトの適用性に関する日本アスファルト協会に研究を委託した。これら一連の研究開発の中で、昭和41年の東京国際空港C滑走路のオーバーレイに際しては樹脂系アスファルトによる混合物を採用して、良好な成績を収めている。新東京国際空港の第1期工事の4,000m滑走路の表層でも、樹脂系アスファルトが採用された。現在、我が国の空港数は92であるが、ほとんどの

表-4.6.1 CAモルタルの標準配合(1m³当りの配合)

| 早強セメント | 混和材(CAA) | 細骨材 | アスファルト乳材 | 水セメント比 | アルミニウム粉末 |
|--------|----------|-------|----------|--------|----------|
| 250kg | 44kg | 590kg | 470kg | 50%以下 | 40g |

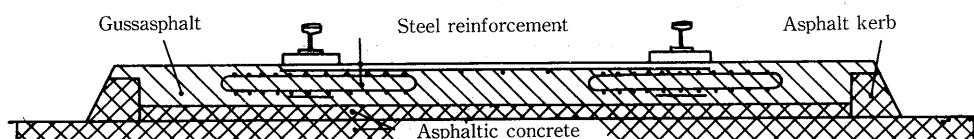


図-4.6.7 ドイツ インゴルstadtにおけるフルデプス施工断面図

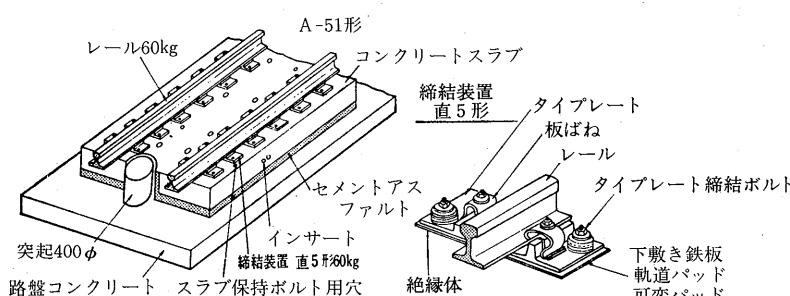


図-4.6.8 スラブ軌道 タイプレート式(新幹線用)

空港でアスファルト舗装が用いられていることがある。

6-3 ルーフィングおよび防水工事用

ルーフィングは、乾燥したフェルト状原紙に適当な温度に加熱したストレートアスファルトを浸透させたもの（アスファルトフェルト）と、さらにその上にブローンアスファルトを適当な厚さに被覆し、鉱物質粉末を散布したものがあり、防水工事用アスファルト（ブローン）とともに建築物防水材料として使用される。

1923年（大正12年）に、日本石油㈱からブローンアスファルトが製造発売されたが、これを契機として、我が国のルーフィングの品質が飛躍的に向上したといわれている。

昭和時代に入ると、昭和元年（1926）には、鉄道工務局が鉄道車輌用屋根張防水布仕様書を制定、翌2年（1927）には、佐久間建材工業所がルーフィングマシンの特許出願、同年、地下鉄工事（上野～浅草間）でのアスファルト防水の採用、昭和4年（1929）には、建築学会で防水の標準仕様書（案）の制定などがあり、国産品の使用が本格化していった。この中でも、特に大きな影響を与えたのは、国会議事堂（昭和3年）のアスファルト防水が国産品で施工されたことである。議事堂のアスファルト防水の仕様書が、すべての官庁営繕を統一している大蔵省営繕管財局の仕様書を取り入れられ、各官庁の営繕にも国産品が使用されるようになった。この大蔵省営繕管財局の仕様書は、よく整理され、現場での監督も厳正に行われ、業界から最も権威あるものとされていたが、材料も施工法なども、現在の防水仕様書と比較しても遜色のないものである。「アスファルト總攬」（アスファルト聯合會、昭和11年）によれば、昭和6年（1931）以降は、急激に国産数量が増加し、輸入品はほとんどその影を断つとのことである。

第二次大戦後、昭和21年（1946）からは戦災復旧のビル屋根工事にアスファルトルーフィングが盛んに使用された。昭和25年（1950）に、アスファルトの統制が撤廃されたが、それを契機に材料の改善・施工技術の向上がなされ、昭和25年には、アスファルトルーフィングおよびターポリン紙のJIS制定、昭和27年（1952）には、金属管およびタンクライニングのJIS制定、昭和34年（1959）には、アスファルトフェルト、アスファルト砂付ライニングのJIS制定等が行われ、今日のアスファルト防水の技術的基礎が確立された。

道路橋の床版防水に対する技術指針として、昭和62年（1987）2月に、(社)日本道路協会から、道路橋鉄筋コンクリート床版防水設計・施工資料が発行され、普及しつつある。

6-4 その他

アスファルトの利用分野の1つに、沙漠地域の農業開発において、水の浸透ロスと地下水の上昇による耕地の塩類化を防ぐため、地下にアスファルト膜を布設する工法（アスファルトバリア工法）がある。これは昭和41年（1966）、アメリカンオイル社により開発が始まられ、昭和45年（1970）には実用化に至っている。

我が国では昭和45年に調査が開始され、昭和47年（1972）には東大教授安田與七郎の設計により(株)小松製作所が開発したアスファルトバリア布設機を用いて鳥取大学砂丘利用研究所施設で試験施工がなされ（図-4.6.9）、昭和52年（1977）、アラブ首長国連邦のアブダビにおいて実用化試験が行われ、成功した。

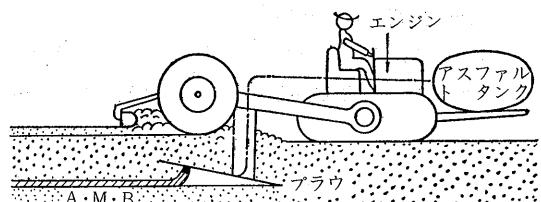


図-4.6.9 アスファルトバリア布設機

また、目新しいこととしては、昭和54年（1979）から長期的な安定供給・廉価なエネルギーを求めてアスファルト燃焼技術の開発が始められ、昭和55年（1980）以降、出光興産㈱、徳山曹達㈱などが燃料としてアスファルトを使い始めた。燃焼用アスファルトの年間使用量は、昭和57年（1982）には約19万トンであったが、昭和60年（1985）には約100万トンに達した。しかし、以後、一段落の状況となっている。

参考文献

- 1) 関根幸生, アスファルト, Vol.26, No.137, 1983.10, p.14
- 2) 上原益夫, アスファルト, Vol. 1, No. 3, 1958. 8, p.29
- 3) 林 源作, アスファルト, Vol. 6, No.33, 1963. 8, p. 3
- 4) 藤井治芳, アスファルト, Vol. 7, No.38, 1964. 6, p.24
- 5) 土木研究所飾装研究室, アスファルト, Vol. 9, No.48, 1966. 2, p.16
- 6) 昭和61年度陸運統計要覧

- 7) 道路統計年報, 全国道路利用者会議, 1987
- 8) 名神高速道路設計要綱, 日本道路公団, 1961.8
- 9) 東名高速道路舗装設計要領, 日本道路公団, 1966.1
- 10) 松野, 南雲, アスファルト, Vol.27, No.139, 1984.5, p.1
- 11) 安崎, アスファルト, Vol.27, No.139, 1984.5, p.7
- 12) 山下他, 舗装, Vol.14, No.12, 1979, p.36
- 13) 高野, アスファルト, Vol.25, No.133, 1982.1, p.4
- 14) 舗装廃材再生利用技術指針(案), (社)日本道路協会, 1964
- 15) 高野, 建設の機械化, 1987.7, p.20
- 16) 飯島, アスファルト, Vol.25, No.133, 1982.10, p.1
- 17) 天野, アスファルト, Vol.27, No.139, 1984.5, p.35
- 18) 維持修繕要綱, (社)日本道路協会, 1978
- 19) 多田, 道路, (社)日本道路協会, 1986.12, p.17
- 20) 津田, 建設の機械化, 1983.6, p.21
- 21) 安崎, アスファルト, Vol.27, No.139, 1984.5, p.6
- 22) 橋本, アスファルト, Vol.27, No.139, 1984.5, p.13
- 23) 沢田敏男・中嶋保治共著, 水利アスファルト工学, 土地改良新聞社, 1968
- 24) 有福武治, アスファルト及びマスチック・アスファルトの基本的流動特性とその海岸構造物への応用, 1987.7, p.20
- 25) W. VISSER, 軌道建設における世界各国のアスファルト利用について, アスファルト, Vol.16, No.89, 1973.2, p.16
- 26) 関野直, 国鉄におけるアスファルトの利用について, アスファルト, Vol.15, No.86, 1972.8, p.6
- 27) 渡辺信年・安部成博, 国鉄におけるスラブ軌道とアスファルト, アスファルト, Vol.18, No.100, 1975.3, p.63
- 28) 佐藤勝久, 空港へのアスファルトの利用, アスファルト, Vol.18, No.100, 1975.3, p.68
- 29) アスファルト聯合會, アスファルト総覽, 都市工学社, 1936
- 30) アスファルトルーフィングのルーツを探ねて, 日新工業株式会社, 1984.9
- 31) 佐藤一郎, 砂漠開発に対するアスファルトの利用について, アスファルト, Vol.18, No.100, 1975.3, p.73
- 32) 旬刊石油政策, セントラル通信社, 1985.6.25, p.24
- 33) 菅原照雄, アスファルト混合物のガム遮水壁の利用, ダム技術, 勤ダム技術センター, Vol.3, No.3, 1985.9

—執筆者— (五十音順)

阿部忠行 東京都土木技術研究所技術部
主任研究員
安崎裕 建設省土木研究所道路部
舗装研究室長
石井一生 建設省道路局国道第二課 舗装係長
磯部政雄 日本石油㈱中央技術研究所
第一研究室副主任研究員
今井武志 日本アスファルト㈱常務取締役

井町弘光 シェルリサーチ社(オランダ)
ケミカル・リサーチセンター T R 部長付
河野宏 建設省大臣官房政策企画官
白神健児 三菱石油㈱研究本部
石油製品研究所副主席研究員
土屋勝彦 日本道路公団試験所 舗装試験室長
土居貞幸 (社)日本アスファルト協会業務主任
山梨安弘 日瀝化学工業㈱技術部課長代理

アスファルト史年表

(紀元前～昭和61年度)

年表の手引

注 1. 年表は、月日順に記したが、月日の明確でないものは*印を付した。

2. この年表では、敬称を省き敬語を簡略にした。

3. おもな参考文献

日本道路史年表（社団法人日本道路協会）

日本史年表（河出書房新社）

世界史年表（河出書房新社）

日本舗道五十年史（日本舗道株式会社）

石油便覧（日本石油株式会社）

世界石油史年表（日本石油コンサルタント株式会社）

Asphalt and Allied Substances (Abraham)

| 西暦 | アスファルト関係 |
|-----------------------|---|
| | 外 国 |
| BC 3800年頃 | * イラク地方では、装飾品、塗料および接着剤として、またマスチックおよびモルタルが煉瓦や石材の目地として建設及び舗床に使用した |
| BC 3200~2700 年頃 | * シュメール人は、モザイク加工の接着剤、あるいは彫像にアスファルトを使用した * イラクのテル・アズマル遺跡に接着剤・床材として天然アスファルトを使用した * インダス河流域においてアスファルト、粘土、石膏および有機物を混合したアスファルトマスチックを防水の目的に煉瓦の間に5cm厚に挿入し、またこのマスチックを水浴プールの防水に、モザイクおよびインレーに、あるいは装飾品を彫像に貼り付ける接着剤とし、また木製品の保護塗膜として使用した（モヘンジョ・ダロの遺跡） |
| BC 2500~2200 年頃 | * ティグリス・ユーフラテス川の“大洪水”を前に、ノア（Noah）はアスファルトで方舟の内外を塗装したと伝えられる（「旧約聖書」創世記第6章第14節） * バベル（Babel）の町や塔は、「石の代わりに煉瓦を、そしてしきいの代わりにアスファルト（Slimeと呼ばれていた）を用いて建てられた」（創世記第11章第4節） * エジプトでは、アスファルトをミイラを作る際の防腐や包装する布地に浸透させるために使用した * バビロン人は道路、擁壁、防壁、建築に煉瓦とアスファルトマスチックとを使用した |
| BC 2000年頃 | * カルデア（Chaldea）では、アスファルトマスチックが「グレイン」（grain）、アスファルトが「ミナ」（mina）、「シケル」（shekel）という単位で売買されていた |
| BC 1724頃 | * バビロニア（Babylonia）のハンムラビ王の時代、瀝青（Pitch）およびアスファルトが、美術・装飾・建築あるいは葬祭用、医薬・照明用などに使用した |
| BC 1310年頃 | * 誕生したての赤児（のちのモーセ）は、アスファルトと樹脂で塗装されたパピルスで編んだかごに入れられてナイル川の岸辺に捨てられる（出エジプト記第2章第3節） |
| BC 1230年頃 | * 「旧約聖書」中には他にもジデム（Siddim）の谷にはアスファルトの穴が多かったので、ソドム（Sodom）の王とゴモラ（Gomorrha）の王は、退却中にアスファルトの穴に落ちた」（創世記第14章第10節）などの記述がある |
| BC 1000~700 年頃 | * アッシリア人が湖上家屋の木杭に対して、防腐剤とアスファルトを塗布した。 * バビロニアでは、ユーフラテス川の下にアスファルトと煉瓦を用いた1,000mのトンネルが作られた |
| BC 625~561 年頃 | * カルディア（新バビロニア）帝国のナボポラッサル（Nabopolassar）王がバビロン市の街路を煉瓦とアスファルトで築造し、その子ネブカドネザル（Nebuchadnezzar）が美しく堅固で完全な道路に仕上げた。また建築物にもアスファルトが使われた |

| アスファルト関係 日本 | 社会一般 |
|--|---|
| | * 縄文文化早期 (B.C.7000~3000年頃) |
| * 竹カゴを編んで天然アスファルトのピッチをぬって下地とし、その上に漆をかけて美しい彩色文様を描いた朱漆や黒漆ぬりの籠胎漆器（青森県是川遺跡、亀ヶ岡遺跡）が出土しており、防水用として用いられたと考えられる | * 縄文文化前期 (B.C.3000~2500年頃) * シュメール初期王朝時代 (B.C.2800~2350年頃) * エジプトの諸王、ピラミッド群を造営 (B.C.2600年頃) |
| * 仮面土偶（ハート型土偶）（群馬県郷原）は両眼部のくぼみの周辺が不規則にもりあがつており、内部には「アスファルト様物質」が薄く貼りついており、何か（石あるいは貝）はめこんだ跡とみられる | * 縄文文化中期 (B.C.2500~) * ヒスイの道、黒曜石の道 * インダス文明 (B.C.2500~1500年頃) |
| | * ハンムラビ法典なる (B.C.1700年頃) |
| | * 「リグ・ヴェーダー」完成 (B.C.1500~1100年頃) |
| | * 縄文文化後期 * 馬蹄形・円形の大貝塚が発達する |
| | * 土偶が盛んに作られる |
| | * 縄文文化晚期 |

| 西暦 年号 | | アスファルト関係 | |
|---------------|----------------|--|--|
| | | 外 国 | |
| BC 500年頃 | * | ギリシア人およびローマ人によりアスファルトの鉱床、性質およびその応用に関する研究が数多く発表された (B.C. 6世紀頃) | |
| BC 63~24年頃 | * | ギリシアの地質学者ストラボ (Strabo) は、死海の“アスファルトの鉱床”について記述する | |
| AC 70年頃 | * | ポンペイ市では道路舗装にアスファルトを使用、この頃のギリシア・ローマでは一般に石油が照明用、戦車の軸受けの潤滑用など多方面にわたって使用した | |
| AC 150年頃 | * | ギリシャ人のディオスコリデス (Dioscorides) は、シチリア島のアグリジェント (Agrigento) のアスファルトが皮膚のきずに対する万能薬として使われたとのべている | |
| 668 年 | 天智 7年 | | |
| 750 年 | 天平 勝宝 2年 | * | 初期のイタリア人がアスファルト、乾性油、樹脂、マスチックおよびワックス等より成る処方を発表し、絵具として用いた |
| 1000 年 | 長保 2年 | * | ペルシャ人のムワファク (A.M.Muwaffak) は、死海産のアスファルトが防腐性を有することを認め、その蒸気が消毒用として適していると述べている |
| 1100 年 | 康和 2年 | * | ギリシャ人テオフィルス (M.Theophilius) はアスファルトを金属細工に塗装した場合における種々の効果を報告した |
| 1260 年 | 文応 1年 | * | イタリア人デフルノ (Vitales de Furno) 氏は、アスファルトを熱するとやわらかくなり、冷たくすると再び固くなる樹脂の一一種と考えた |
| 1300 年 | 正安 2年 | * | ベネチア人マルコポーロ (Marco Polo) はカスピ海のバターにおけるアスファルトの湧出鉱床について記述している |
| 1330 年 | 元徳 2年 | * | 英人フライアード・ジョーダナス (Fraiar Jordanus) 「ペルシアには、キク (Kicqir) と呼ばれる一種のピッチの湧く泉がいくつかある」と報告した |
| 1494 年 | 明応 3年 | * | ドイツの冶金学者アグリコラ (G.Agricola) は、その著書ド・ラ・メタリカの中でアスファルトの産出状態・性状および用途について記述している |

| アスファルト関係 日本 | 社会一般 |
|---|---|
| | * 弥生文化前期 (B.C.300 ~ 0年頃) |
| | * 自然堤防や砂丘など付近に低地をひかえた所に集落が営まれる |
| | * 近畿を中心として銅鐸が広く現われる |
| | * 弥生文化中期 (0 ~ A.D.200 年頃) |
| 7. 7 越後から燃土、燃水（天然アスファルトと石油）が献上されたと日本書記に記されている | 1. — 天智天皇即位 * 近江令宣布 |
| | * 正倉院宝庫建立 * 東大寺大仏開眼供養 (752) |
| | * 紫式部・清少納言・赤染衛門・和泉式部ら輩出し、国文学隆盛を極む |
| | * 藤原清衡、中尊寺を建立する (1105~1126) |
| | 7. 16 日蓮「立正安國論」を北条時頼に上る * 鎌倉幕府時代執権 (1203~1333) |
| | 7. 5 幕府所領の入質売買を禁止し同時に徳政を施行し以前の沽却地を故主に返還させる |
| | 6. 9 沽酒の法を制定する * 吉田兼好「徒然草」を発表する (1331年) |
| | 1. 19 近臣官女申沙汰して猿樂を張行 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|---|
| | | 外 | 国 |
| 1498 年 | 7年 | * コロンブス (Columbus) , トリニダード島 (Trinidad) を発見し, 船の補修にその島の天然の防水物質を利用したと述べている | |
| 1500 年 | 明応 9年 | * ペルーにおいて現代のマカダム舗装とあまり変わらない道路が建設された | |
| 1520 年 | 永正 17年 | * スペイン人フライアーの記録にメキシコの土人が市場でスペインのタールと同じ様な瀝青を売買していたという記録がある | |
| 1535 年 | 天文 4年 | * キューバ島西端でアスファルト発見と G. フェルナンデス (Gonzalo Fernandez) はその著書に記述, 主に船体の塗料に使用された | |
| 1543 年 | 天文 12年 | <p>7. 27 デ・ソト (De Soto) 探検隊の生残りたち, メキシコに到達する途中, 彼らの船の底部を修理するため, テキサス海岸で発見したアスファルトを使用した</p> <p>* ポルトガルの海軍軍人ファン・ロドリゲス (Juan Rodriguez Cabrillo) , インディアンが丸木舟の底部を防水するのをみて, カリフォルニアのカーピンテリア (Carpinteria) のピッチの鉱床を使用した</p> | |
| 1566 年 | 永禄 9年 | * スペイン人ゴンサロ・オビエド (Gonzalo Oviedo) , キューバのハバナ (Havana) 近くの“アスファルトの鉱床”について報告する | |
| 1595 年 | 文禄 4年 | * ウォーター・ラレー卿 (英) (Sir Walter Raleigh) , トリニグッドピッチの湖を発見。ここから産する鉱物性ピッチは漏水防止用としてすぐれた効能を有すると手記にしるす (この湖は, アンデルソンが1789年に再発見) | |
| 1627 年 | 寛永 4年 | * ニューヨーク地方を旅行したフランスの宣教師がオンタリオ湖付近で瀝青を発見したという記事 (ヨーロッパ人がアメリカの石油について初めて記録しているもの) | |
| 1670 年 | 寛文 10年 | * 仏宣教師のドリア (Dollier) とガリネ (Galinne) , ニューヨーク州キューバタウン付近の“ピッチの泉” (Fontaine de Bitumen) を掲載した地図を作製した (石油地が地図に記載された, たぶん最初の事例) | |
| 1672 年 | 寛文 12年 | * フライヤーが東インドおよびペルシャ (イラン) におけるアスファルトの産出状況を “Nine Years' Trovels” に正確に記述する | |
| 1695 年 | 元禄 8年 | * アルベール・ティコスキ, 瀝青の泉について記述する | |

| アスファルト関係 日本 | 社会一般 |
|----------------|---|
| | * ヴァスコ・ダ・ガマは、インド航路を発見する |
| | 10. - 室町幕府、撰銭令を発す * このころ、龍安寺の石庭作られる |
| | 7. - 京都に歌舞流行する |
| | * 叡山の僧徒京都の法華の寺を焼く (1536.7) |
| | 7. 25 ポルトガル人、種子島に来て鉄砲を伝える。 * コペルニクス、地動説を発表 |
| | 4. 3 今川氏真、富士大宮の市を楽市とする。 * ポルトガル人、マカオ市を建設 |
| | 8. 17 大和国に検地を施行する * オランダ人ジャワに到る |
| | 7. 19 江戸幕府、僧侶の諸出世法度を定める |
| | 2. 12 林 鷺峰「本朝通鑑」(256 冊) を幕府に進献する |
| | 6. 25 幕府、外国渡航およびキリスト教を禁制する |
| | * 17世紀半ばから18世紀始めにかけて、いわゆる“元禄時代”といわれる町人文化の時代がおとずれた |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|------|-----------|----------|---|
| | | 外 国 | |
| 1712 | 正徳 2年 | * | ギリシア語教授・医学博士のエイリニス (Eirini d' Eyrinys) は、「アスファルトまたは天然セメント……およびそれから得られる油の効用にかんする論文」(スイスのヴァル・ド・トラヴェールの瀝青についての記述) を発表 |
| 1730 | 享保 15年 | * | ドイツのリマー (Limmer) でロックアスファルト発見される |
| 1735 | 享保 20年 | * | フランスのセッセールでロックアスファルト発見される |
| 1761 | 宝暦 11年 | * | 黒色瀝青頁岩 (Black Bituminous Shales) からの鉱油蒸留法が英国で成功し医薬用、あるいはテレピン (Turpenein) 油等の代用として使用可能なことを発見 |
| 1764 | 明和 1年 | * | 仏人ピエール・ジョゼフ・マック (Pierre Joseph Macque), アスファルトを「蒸溜にさいしてまさしくペトロリアムに似た大量の油を生ずる鉱物」と規定する |
| 1769 | 明和 6年 | * | T. ヒールド (Healde), ロンドンで“腸, 肺, 内蔵のかいように対するアスファルト油 (Oleum Asphalti) の効用”に関する労作を発表 |
| 1777 | 安永 6年 | * | ルサージュ (P.G.Lesage) は, 鉱物学概論において瀝青の分類および根源に関して近代的見解を述べる |
| 1783 | 天明 3年 | 5. 22 | スペインのカルロス (Carlos) 3世, 新イスパニア (植民地) の鉱物王有を明記した勅令「新イスパニアの鉱物に関する条例」をアランフェス (Arenjues) で布告 鉱物には, 化石, 半鉱物, ビチューメン, 地中の液状物質 (Juices of Earth) などを含むと規定した |
| 1790 | 寛政 2年 | | |
| 1797 | 寛政 9年 | * | セッセール鉱床が開発され, この用途が研究されて, ロックアスファルトマスチックの名で売り出され, 床橋および歩道の舗装に, また少量は防水用に供された |
| 1814 | 文化 11年 | * | リセフォルニブシはアスファルトを写真の乾板に利用 (アスファルトをラベンデル油に溶解させ, これを金属板上に塗布して乾かした後, 種々の形を書けるガラス板を乗せ, これを日光にあてその後, エーテルに溶解させ, 求める虚の像を得て此れを硝酸により腐食させたという。同氏はこれをフリオグラフィンと云った) |

| アスファルト関係 日本 | 社会一般 |
|-------------------------------|--|
| | 2. 2 幕府、諸大名に江戸防火を命じる 2. 一 幕府、大判金貨の遠隔地回送を禁止する 3. 7 幕府、駅路規則を出す |
| | 4. 15 幕府、上米の制を止め、参勤交替を復旧する |
| | 2. 一 青木昆陽、「蕃薯考」を著わし、甘薯を救荒食物にすることを主張 |
| | 12. 4 米価低廉のため御家人が窮乏するので幕府はその知行米を収買して米価を調節する。 |
| | 2. 一 平賀源内、火浣布(石綿)創製 |
| | * 田沼意次時代(1767~1786) |
| | 5. 23 農民の江戸出稼ぎを禁止する。 |
| | 7. 7 浅間山噴火(死者約2万人) 9. 一 司馬江漢、銅版画を創制 * アメリカ合衆国独立(パリ条約、1783年) |
| * 黒澤利八、秋田産天然アスファルトを油煙製造用として利用 | 5. 24 幕府、朱子学を勧め、異学を禁ずる。 (寛政異学の禁) |
| | * 昌平坂学問所(聖堂学問所)を官学校とする |
| | * 滝沢馬琴「南里里見八犬伝」(第1輯)刊行される(1841年完結) * 葛飾北斎「北斎漫画」(初編)刊行される * スティーブンス(John Steevens)(英)、蒸気機関車の製作・試運転に成功 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|------|-----------|----------|---|
| | | 外 国 | |
| 1820 | 文政 3年 | * | スイスでヴァル・ド・トラヴェールのアスファルトを多孔質の紙に浸透するのに使用し、またターポリン、包装紙そのほかにも使用した |
| 1832 | 天保 3年 | . | 11 仏ディジョン (Dijon) のブリュム (Blum) とモヌーズ (Moneuse) という二人の実業家、瀝青質頁岩から鉱油を得る方法に関する特許を出願。翌A. F. セリーグ (Alexander Francois Selligue) にその特許を売却 |
| 1835 | 天保 6年 | * | パリのコンコルド広場でセッセールアスファルトを用いてアスファルトマスチック舗床が施工された |
| 1836 | 天保 7年 | * | ロンドンにおいてセッセールのロックアスファルトを使用した舗装が施工された |
| 1837 | 天保 8年 | * | ブーシンガール (J.B.Boussingault) は、「瀝青成分要論」を出版し、アスファルトの成分について初めてペトロレンおよびアスファルテンという語を用いることを提案した |
| 1838 | 天保 9年 | * | フィラデルフィアにおいてセッセールを用いて歩道が舗装された |
| 1849 | 嘉永 2年 | * | スイスの鉱山技師メリアン (M.Meran)、ロックアスファルトの採鉱地で、運輸中の荷台より落ちた原鉱が交通により踏み固められ、自然に良好な路面になっていることにヒントを得て、トラヴェールからポリタリル間を舗設した (ロックアスファルト 舗装のはじまり) |
| 1852 | 嘉永 5年 | * | パリでヴァルのロックアスファルトを用いて最初の近代的なマカダム式アスファルト道路が建設された |
| 1854 | 安政 元年 | * | パリでロックアスファルトを転圧して造ったアスファルト道路 (後年のシートアスファルトのような舗装) が施工された |
| 1858 | 安政 5年 | * | トリニダッドで、“アスファルトの湖”から「石炭油」を製造する工場が建設される * |
| | | * | ロシアのココレフ (Kokorev) とグボーニン (Gubonin) の二人、バクーのフラハニーにアスファルト状キール (Kir) からの鉱油製造を目的に工場を建設、のちに原料を石油に転換 |
| 1863 | 文久 33年 | * | ヴァージニアでグラハマイトが発見 |

| アスファルト関係 日本 | 社会一般 |
|--|---|
| | 12. - 幕府、浦賀奉行に海岸警備を命ず * 英人セシル、はじめてガス機関の運転に成功 |
| | 10. 23 幕府、二朱金を新鋳する * 英第1次選挙法改正 |
| | 9. 5 天保通宝を鋳造 12. 22 幕府、諸藩主に国絵図の提出を命じる |
| | * 江戸名所図会刊行される |
| | 2. 19 大塩平八郎の乱（大阪） * 英でチャーチスト運動起る |
| | 12. - 緒方洪庵、大阪に蘭学塾を開く |
| | 8. 6 佐賀藩、藩内に種痘を行う。江戸でも実施される 11. - 幕府、洋式大砲6門をつくる |
| * 越後の国妙法寺村の西村家、蘭医喜斎からランビキ法による石油精製法を伝授され、原油三斗張りの蒸留釜を設ける | 8. 17 オランダカピタンのインド総督の書簡を幕府に呈し来年アメリカ使節の来航を予報する。 |
| | 3. 3 日米和親条約に調印。その後、イギリス（8月）、ロシア（12月）とも調印する |
| | 6. 19 日米修好通商条約に調印 7. 8 幕府外国奉行を設置する。 10. - 福沢諭吉、江戸築地鉄砲州に私塾を起す（慶應義塾の起り） |
| | 7. 2 薩英戦争始まる * リンカーン（米）奴隸解放宣言 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1868 年 | 明治 1年 | | * 黒沢家改めて天然アスファルトを採掘、油煙製造を櫻木、龍毛にて許可される。 |
| 1869 年 | 明治 2年 | <ul style="list-style-type: none"> * ロンドンでヴァルのロックアスファルトを用いた道路が建造された（スレッド、ニードル街の舗道） * アメリカのサンフランシスコで床舗装用のアスファルトブロックが初めて作られた | <ul style="list-style-type: none"> * 長崎在住の中国人、はじめて灯油8函を輸入（ビール瓶1本の小売値、金一分） |
| 1870 年 | 明治 3年 | <ul style="list-style-type: none"> * アメリカでヴァルのアスファルトを用いて初めてアスファルト道路を建造した（米国ニュージャージ州ニューウエク市の市役所前に試験的に施工） | |
| 1871 年 | 明治 4年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 秋田の天然アスファルト建物の防水防湿に使われる |
| 1872 年 | 明治 5年 | | |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|--|
| <p>1. 17 内国事務総督を設置（土木行政官庁の嚆矢とされ水陸・運輸・駅路・都城・港口・関市・鎮台・市尹の事務を所掌）</p> <p>4. 一 営繕司が土木工事を所掌</p> <p>* 神戸市に歩車道区別の道路完成（英人技師G. フロック設計）</p> | <p>3. 14 五ヶ条の御誓文</p> <p>3. 28 神仏分離令、廢仏毀釈運動起る。</p> <p>7. 17 江戸を東京と改称</p> <p>9. 8 明治と改元し一世一元制を制定する。</p> |
| <p>1. 20 全国関所の廃止を通達、2月11日以後關門を放す</p> <p>4. 8 太政官の職政中に民部官を設置（道路・橋梁・堤防等の事務を所掌）</p> <p>6. 4 民部官職制を制定し、土木司を設置（道路・橋梁・堤防等營作の事務を所掌）</p> <p>7. 27 府県奉職規則を制定（各県に土木掛・土木課を設置し地方土木事務の取扱方を命ずる）</p> <p>11. 一 府藩県に対し、全国各官道の里程を36町・1里をもってすることを令達</p> | <p>3. 28 東京遷都</p> <p>4. 一 東京～横浜間に乗合馬車開設</p> <p>5. 10 アメリカ大陸横断鉄道完成</p> <p>8. 15 蝦夷地を北海道と改称</p> <p>11. 16 スエズ運河開通</p> <p>12. 25 東京～横浜間に電信開通</p> |
| <p>7. 10 大蔵省より民部省分省、土木駅通等の事務を所管する</p> <p>10. 13 民部省、東京の地理測量を命令</p> | <p>3. 一 和泉要助、人力車を発明、営業を許可される</p> <p>4. 23 新橋～横浜間鉄道建設のため、9分利付英貸公債100万ポンドをロンドンで募集（わが国最初の外債）</p> <p>10. 一 自転車（木造）アメリカから輸入</p> |
| <p>2. 一 人民の自費道路改修に対し一定の補助を与えることとする</p> <p>5. 24 東京府下に道路修繕費充当のため車税を賦課（所得の3%）</p> <p>7. 27 民部省を廃止し、土木行政を工部省が司る（土木・鉄道・灯台等の10寮及び測量司を設置）</p> <p>* 東京主要道路について歩車道区分の改造命令（中央3、4間かご、車用、左右徒步用）</p> | <p>2. 一 横須賀造船所第1ドック竣工（わが国最初のドック、フランス人フラン設計）</p> <p>4. 5 戸籍法公布（明治5年2月1日実施、壬申戸籍という）</p> <p>5. 10 新貨条例制度（1円を単位とする、6月16日実施）</p> <p>7. 14 廃藩置県の詔勅</p> |
| <p>3. 2 火災予防のため煉瓦造家屋に改造すること、道路を馬車道・人道に区別してその境界に植樹することを布告（東京府知事布達）</p> | <p>7. 1 全国に郵便施行</p> <p>9. 13 新橋～横浜間鉄道開通</p> <p>9. 29 横浜市街にガス灯設置</p> <p>11. 9 太陽暦採用を布告（12月3日が6年元旦）</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1873 年 | 明治 6年 | | * 石坂周造、米国式削井機輸入、長野県善光寺、新潟県尼瀬に試掘するも失敗 |
| 1874 年 | 明治 7年 | | * 本年度より原油生産額記録される（年産555 kl） |
| 1875 年 | 明治 8年 | | * アスファルトセメント実用に着手（横井潔） * 黒澤利八、農商務省に天然アスファルトの見本品を提供し、その特性を説く |
| 1876 年 | 明治 9年 | 6. 30 ベネズエラのブリセニョ・メンデス (Briceno Mendez)、マラカイボ地方の石油及びアスファルト鉱床に関する正確な報告をスリア州政府に提出した * ワシントンで最初のトリニダードアスファルトによる舗装が施工された * ワシントンでヴァルのロックアスファルトを使用して歩道を舗設した | 5. - アメリカのライマン、日本最初の地質図をつくる |
| 1877 年 | 明治 10年 | * アメリカ人S. V. シッケル、連続蒸留法を発明した | 8. 21 第1回内国勧業博覧会に黒澤利八が天然アスファルトを出品、東京から紙瓦（便利瓦）が出品される。また、新潟からは、石油が出品された この時、博覧会の園芸館の舗床に天然アスファルトを用いたが、工事中におきた火災のため中止となる * 50石入り鉄製タンク初めて作られる |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|--|
| <p>11. 5 函館～札幌間の新道を開設（札幌官道、わが国最初の西欧式道路工事） * 石造ローラ東京府内銀座通りの構築に使用された</p> | <p>1. 10 徵兵令を布告 7. 28 地租改正令公布 * 新橋～横浜間鉄道の上等旅客に対し往復常乗切符発売（定期乗車券の初め）</p> |
| <p>1. 10 内務省発足 5. 29 内務省に河湾道路修繕基金として百万円を規定（後さらに百万円を追加、なお従来は大蔵省所管となっていたものを改訂） 11. 18 内務省達により府県河湾道路、橋梁等費用は内務省より下渡の処、以後土木寮より直接下付することに改訂 12. 12 内務省、河港道路経費金渡方及び一村限金高帖差出方規則を改正</p> | <p>1. 15 東京警視庁設置（内務省所属） 5. 11 大阪～神戸間鉄道開業 5. 22 電信条例制定12月1日実施 9. 22 青森～函館間に航路開設 12. 18 東京銀座にガス灯設置</p> |
| <p>* ポルトランドセメント初めて製造（アメリカと同時期）</p> | <p>2. 3 三菱商事、横浜～上海間に航路開設（わが国最初の外国航路） 2. 20 旧幕府制定の諸雜税を廃止し、車税、酒税、煙草税等の規則制定 5. 7 ロシアと千島、樺太交換条約調印</p> |
| <p>6. 8 道路の制度公布（太政官布告第60号、道路の種類、等級等に関する規定で新しく国・県・里道に分け各々一等から三等に区分した、これは大正8年旧道路法成立までの基本法となっていた。9月6日施行） 11. - 日本最初の煉瓦舗装路施工（イギリス大使館前、銀座通り、設計ウォートルス）</p> | <p>1. 12 医術開業試験法を制定する 8. 15 地方裁判所を設置する 10. 24 熊本県士族大田黒伴雄らの敬神党、反乱を起こす（神風連の乱） * オットー、内燃機関発明</p> |
| <p>1. 11 内務省に勧農・駅逓・軽視・地理・土木（旧称土木寮）・社寺・会計の7局を設置 5. - 東京市、新橋～京橋間銀座通りに中央車道15間、舗道左右各3間の歩車道の区分を初めて設ける</p> | <p>2. 5 京都～大阪間鉄道開業 2. 15 西南戦争始まる * チリ西海岸沖の地震により三陸地方が津波に襲われる</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1878 年 | 明治 11年 | | * 神田昌平橋を秋田産天然アスファルト（土瀝青）で初めて舗装、アスファルト原鉱は俵詰めで出荷され年間100俵ほどになった |
| 1879 年 | 明治 12年 | | * 日本最初の送油管を荻平に敷設 * 滝沢安之助、わが国初の洋式製油釜を設置 |
| 1880 年 | 明治 13年 | | * 政府、国産削井機により新潟県赤田で試掘したが失敗におわる |
| 1881 年 | 明治 14年 | | * 観音崎砲台工事に天然アスファルトを使用 * 第2回内国勧業博覧会に紙瓦出品（松根油塗布） * 「隨鑾紀程」の中に天然アスファルトについての記述あり |
| 1882 年 | 明治 15年 | | * ドイツ技師から贈られた書により天然アスファルト製造法が確立した。その後、精製された天然アスファルトは「萬代石」という商品名で売り出された |
| 1883 年 | 明治 16年 | * アメリカ、35,000tのトリニダットアスファルトを輸入し道路舗装等に使用した | |
| 1884 年 | 明治 17年 | | |
| 1885 年 | 明治 18年 | | |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|--|
| 1. 16 東京府下街路取締規則制定 11. 7 道路の費用負担所属区分の規定を制定（太政官無号達） * 京都府国道2号線の日之岡村、御陵村地内延長1,023間の道路構造にマカダム式を初めて採用 | 5. 1 起業公債発行条例制定 8. 24 明治9年1月1日調査の戸籍表を発表 戸籍(7,293,110) 人口(34,338,400) * 銀座煉瓦街完成 |
| * アンネビック「鉄筋コンクリート理論」を発表 | 3. 20 東京府会開会（府県会の初め） 4. 4 琉球藩を廃止し、沖縄県設置 * ダイナマイトを英国より初めて輸入する |
| | 2. 22 東京湾地震 3. 11 菊地大麓ら日本地震学会設立 |
| 4. 19 区町村会議決の土木費不納者は租税未納者に準拠、処分方布告 内務省土木局「土木工要録」発行 | 2. 1 パナマ運河起工 11. 11 日本鉄道会社設立（最初の私鉄） * 内国通運会社、東京～大阪間に貨客の馬車輸送開始 |
| 2. 13 農商務省に地質調査所を設置 | 10. 10 日本銀行発足 11. 10 東京銀座に初めてアーク灯ともる |
| 2. 14 東京府、道路・橋梁修理に関する規定を布達 * 丸ノ内馬車先門外通りに油石灰道（しつくい）、枠石道、結成石道の3種類の試験道路施工 | 2. 15 東京電灯会社設立（明治19年7月開業） 6. 1 天気予報開始（交番に予報を掲示） * 日本鉄道会社、上野～熊谷間開通 |
| 9. 17 道路・橋梁・河川・港湾など通行錢徵収に関する命令書下付の件通達 | * 東京本郷で彌生式土器発見される |
| 2. 24 国道路線規程（国道表）を制定し国道44路線を定む（内務省告示第6号） * 浅草蔵前通りに準テルフォードマカダムの「拳石道」を施工 | 12. 22 内閣制度制定（初代総理大臣 伊藤博文） * 東京山手線開通（東海道と東北との直通連絡なる） * ベンツ、自動車をつくる |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1886 年 | 明治 19年 | * 「ニューヨーク・ベルムデス会社」 (New York & Bermudez Co.) (米 General Asphalt社の子会社), グアノコ (Guanoco) 付近のアスファルト鉱床の開発権を取得 (ベネズエラ) | |
| 1887 年 | 明治 20年 | 5. 30 ベネズエラ, はじめて石炭, アスファルト, ビチューメンに言及した「鉱業法典」(全6章)を制定 (同施行規則 8月3日発布) | * 黒澤利八「建築雑誌」第7号に地溼青と題し, 天然アスファルトについて生成過程, 成分, 用途について言及 (日本で専門的に書かれた最初のもの) |
| 1888 年 | 明治 21年 | | 6. - 横浜のジャーデン・マジソン商会, 初めてロシア石油を輸入 |
| 1889 年 | 明治 22年 | * (Bowen) によって針入度試験法が確立された。その後多くの人によって改良され, 現在はダウ (Dow) が作った試験法が広く世界で使用されている * アメリカ, オマハのネブラスカにおいてフルデプス舗装が行われる (厚さ15cm) | * 穴原会社はスタンダート・ペイント社と舶来品ラバロイドの代理店契約 * 中村達太郎が「アスファルトフェルト」の施工説明 |
| 1890 年 | 明治 23年 | * この年, ベネズエラからのアスファルトの輸出, 4,316 kgに達す | |
| 1891 年 | 明治 24年 | * ベネズエラはパミューグより天然アスファルトを輸入し舗道に使用 (シートアスファルト) | 4. - 日石尼瀬油田機械掘成功, 日産43石 * 久保貴が秋田の天然アスファルトを視察する |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|--|
| <p>1. 26 北海道設置（函館、札幌、根室の3県廃止）</p> <p>2. 27 内務省土木局に治水・道路・計算の3課を設置</p> <p>8. 5 国県道の築造保存方法等の標準に関する訓令で初めて400貫／坪（454 kg/m²の荷重）ならびに道路の割栗舗装を原則とする一定の基準を定め、離宮・御陵・府件庁・師団司令部・軍港等に実施方を規定した（内務省訓令第13号）</p> | <p>3. 2 帝国大学公布（東京大学を帝国大学と改称）</p> <p>11. 15 國際赤十字条約に加入 * ドイツ人ダイムラー、ガソリンエンジンを实用化（最初のダイムラー車「ビクトリア号」完成）</p> |
| | <p>1. 22 東京電灯会社、市内配電開始</p> <p>3. 23 所得税法公布</p> <p>5. 17 私設鉄道条例公布</p> <p>10. 7 横浜で日本最初の上水道の使用始まる</p> |
| <p>11. - 内務省、公共道路条例案及び街路新設条例案を閣議に付議（廃案……道路法案の前身的性格を有する）</p> | <p>4. 25 市制および町村制公布</p> <p>6. 4 東京天文台設置 * ダンロップ（英）空気入タイヤ発明</p> |
| <p>1. 28 東京市区改正土地建物処分規則公布（勅令第50号、大正七年の都市計画法制定まで30年間存続、道路・河濠・公園・鉄道・市場・火葬場・墓地等の計画を定めた）</p> | <p>2. 11 大日本帝国憲法公布</p> <p>3. 23 東京、京都、大阪3市の市制特例公布</p> <p>7. 1 東海道本線全通（新橋～神戸間20時間）</p> |
| <p>12. - 公共道路条例と街路新設条例の両案を合併した道路法案を閣議に付議（ただし廃案となる）</p> | <p>3. 15 琵琶湖疎水竣工（水力発電の初め）</p> <p>7. 1 第1回総選挙</p> <p>11. 25 第1回帝国議会招集（明治24年3月7日閉会） * 上野公園、第3回国勧業博覧会でわが国最初の電車が走る</p> |
| | <p>3. 24 度量衡法公布（明治26年1月実施）</p> <p>5. 31 シベリア鉄道着工（明治34年開通）</p> <p>12. - 足尾鉱害問題起こる（渡良瀬川）</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1892 年 | 明治 25年 | | * 紙瓦の特許出願（水田有義）天然アスファルトを使用 * 秋田で一家屋の屋根に天然アスファルトを張り詰めて池をつくる実験が試みられた |
| 1893 年 | 明治 26年 | | 5. - 田代孝、初めて重油燃焼法を考案した |
| 1894 年 | 明治 27年 | * アメリカのバエルリー (F.X.Byerley) がローンアスファルトの製造法を発明する | * (合) 穴原商会設立、建材店の草分け |
| 1895 年 | 明治 28年 | | * 木製平台（プラットフォーム）に天然アスファルトが使われた |
| 1896 年 | 明治 29年 | | * 久保貢は、日本アスペスト株式会社の中にアスファルト部を設けて天然アスファルトを工業的に採掘した |
| 1897 年 | 明治 30年 | | |
| 1898 年 | 明治 31年 | | 5 ~ 6 浅草橋に秋田の天然アスファルトが使用される |
| 1899 年 | 明治 32年 | | * 東京淀橋浄水場完成、天然アスファルト使用される * 大阪水道の貯水池に天然アスファルト使用される |
| 1900 年 | 明治 33年 | | 4. - 石油専門誌「日本之石油」誕生、後に「石油時報」と改題、昭和19年まで続いた * アメリカ産石油アスファルト輸入される |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|---|
| | <p>6. 21 鉄道敷設法公布 11. - 北里柴三郎、伝染病研究所を設立 * エジソン（米）、活動写真を発明</p> |
| 6. - 道路法案に対する地方長官の意見を初めて徵す | <p>4. 1 硼氷峠のアプト式鉄道完成 11. - 日本郵船、ポンペイ航路開設（わが国最初の遠洋航路）</p> |
| 6. 13 内務省に土木技監を設置（土木局の技術上の事項を掌理、明治31年7月廃止） 7. - 内務省、国県道について全国道路調査を実施 | <p>8. 1 日清戦争起ころ * 堀井新次郎、謄写版を発明</p> |
| 3. - 道路法案を土木会、土木監督署長に諮問する | <p>2. 1 京都～伏見間、市街電車開通（わが国最初の市街電車） 4. 17 日清講和条約調印</p> |
| 12. - 道路法案第10回帝国議会に提案（衆議院委員会可決、本会議にて否決） | <p>3. 29 製鉄所官制公布（明治34年、八幡に開業） 9. - 松隈内閣、初めて言論・出版・集会の自由を政綱に掲げる</p> |
| | * 横浜在住外人、蒸気自動車をアメリカから購入 |
| 5. - セメントのJ I S制定 | <p>7. 1 鉄道各駅の荷運夫を置く（赤帽の初め） * 100万分の一大日本地質全図完成</p> |
| 4. 21 災害土木費国庫補助規定公布 * 道路法案、第14回帝国議会に提案（貴族院先議、審議未了） | <p>1. - 石油輸入関税初めて実施 2. 1 東京～大阪間、長距離電話開通 2. 23 鉄道国有調査会規則公布 7. 17 外国人の内地雜居はじまる</p> |
| | <p>3. 14 電信法公布（10月1日施行） 9. 11 上野・新橋両駅に初めて公衆電話開設（料金15銭）</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1901 年 | 明治 34年 | | |
| 1902 年 | 明治 35年 | | * 藤原商店設立、舶来品マルソイドの代理店となる |
| 1903 年 | 明治 36年 | * ジー・クレーマー、ジー・ザルノー両氏により軟化点試験の測定方法が考案された。(クレーマー・ザルノー法) これは、ヨーロッパで一般的に用いられている | |
| 1904 年 | 明治 37年 | | * 村岡坦がアスファルトの研究を始める |
| 1905 年 | 明治 38年 | | * 藤原商店が大阪瓦斯本社ビルにアスファルト防水を行う * 青森市橋本小学校では運動場にアスファルトを使用した |
| 1906 年 | 明治 39年 | | * 馬房の床、小学校の運動場、停車場のプラットホームにアスファルト施工 |
| 1907 年 | 明治 40年 | | * 天然アスファルトを道路舗装はじめて使用(日本橋通りを車道厚2寸、舗道厚8分に土瀝青で舗装) |
| 1908 年 | 明治 41年 | | * 村岡坦『アスファルト』を出版 * 石油アスファルトの製造開始(南北石油会社がピッチをアスファルトとして出す。1年で中止) |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|--|
| | 10. - 石油関税改正（2倍に引上げ） 12. - 東海道線に食堂車開設 * オールズがカープドダッシュ、オールズモービル完成（この年425台生産販売、世界最初のガソリン自動車の大量生産） |
| 11. - 道路法案を土木会に諮問（修正する） | 1. 30 日英同盟締結 12. 2 国勢調査を10年ごとに施行の件公布 |
| | 6. 1 東京日比谷公園開園式 8. 22 東京市電運転開始（新橋～品川間） 12. 17 ライト兄弟人類最初の動力による飛行に成功 * 広島及び京都でバス営業開始 （広島は同年中に廃業） |
| | 2. 10 日露戦争始まる * 岡山の山羽虎夫、蒸気式2気筒の国産自動車1号完成 |
| 2. - 農商務省、ポルトランドセメントの試験方法を告示（わが国工業規格品第1号） 3. 28 土木監督官制を廃止し内務省土木出張所を設置 | 7. - 鉱業法発布 9. 5 日露講和条約調印 |
| | 3. 31 鉄道国有法公布（10月1日施行、明治39～40にかけて、17社線、4,541km買収、それ以前の官鉄は2,472km） 8. 1 日米海底電信開始 |
| * このころ、パワーショベル（チーム式200坪掘）英国より輸入 | 2. 29 警視庁、自動車取締役規則（府令第9号）はじめて公布 12. 16 東京山手線開通 |
| 10. - 第1回万国道路会議パリで開催 | 4. - 原油関税制定 5. - 国油共同販売所発注のわが国初の油槽船「宝国丸」進水 10. - 伊藤左千夫ら「アララギ」を創刊する 12. - 池田菊苗、味の素を創製する |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|-------------------------|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1909 年 | 明治 42年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 神戸税関突堤道路をアスファルトマカダムで施工（天然アスファルトと石油アスファルトを現場で配合） * 東京銀座と須田町交差点でアスファルト舗装の試験施工 * アスファルト専業者の会社設立が盛んになる * 天然アスファルトの生産量は、4,186tと過去最高となる |
| 1910 年 | 明治 43年 | | <ul style="list-style-type: none"> 10. - アスファルト台湾へ輸出される（これまでにも見本として輸出されていた） 10. - 秋田礦業時報社より秋田石油アスファルト時報発刊される 10. - 東京、京橋～神田須田町間の歩道約2里の間をアスファルト舗道とする（約3寸のアスコンを下敷とし、その上塗には一寸のアスファルト舗料を施す。約3万5000t使用） 11. - 東京市道路改良につき市会特別委員会に於て種々検討の結果、車道には、木材1/3、アスファルト2/3、歩道には、アスファルト1/3、コンクリート2/3を使用（車道 神田須田町～雉子町、本郷3丁目～5丁目、歩道日本橋～京橋間） 12. - コンクルリート、アスファルト、木塊による道路舗装を開始 |
| 1911 年 | 明治 44年 | * ASTM（アメリカ標準規格）に針入度が入る | <ul style="list-style-type: none"> 3. - 山下孫三郎氏日本産「アスファルト」及其礦鉱床と題し、秋田県、山形県、青森県、北海道の土瀝青について「秋田石油アスファルト時報」に掲載 * 「アスファルト便利瓦」の特許出願（日本建築用製紙） * 村岡坦が「建築雑誌」にアスファルト防水について報告 * 「秋田石油アスファルト時報」掲載記 |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|---|
| 9. - 内務省に道路協議会設置 | 4. 5 特許・意匠・商標・実用新案法公布 10. 26 伊藤博文、ハルピン駅頭で暗殺さる |
| 6. - 内務省、道路法（改案）に関し、道路協議会に諮問 * 米国カンサス州トペカ市において、トペカ舗装始まる | 3. 18 戸山が原で日野式飛行機の試験飛行成功 4. 15 関税定率法公布 5. 25 大逆事件起こる 8. 22 日韓併合条約調印 * 初の国産外航タンカー紀洋丸(9,287 t)完成 * 貸自動車の営業開始（運転手つき1日30円、半日15円） |
| 3. 21 府県災害土木費国庫補助に関する法律公布 4. 17 朝鮮道路規則制定（昭和13年廃止）、第1期沿道計画実施（70年計画） * 東京市内車両数自動車82台、自転車12,547台、馬車156台、人力車22,403台 * スチームローラ（アベリングポーター社製6t）を英国より輸入 | 2. 21 日米通商航海条約調印（関税自主権の回復） 以後、各国とも調印する。 10. 10 清国武昌に革命（辛亥革命の発端） * アムンゼン南極到達 * ディーゼル機関普及、石油需要増大 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---------------------------|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1911 年 | 明治 44年 | | 事によると名古屋では、小学校の脱衣場や水道のろ過池に、郡山や塩釜では水道貯水池に、神戸では倉庫の敷地に天然アスファルトを使用した。また、小樽では、水道のろ過池に天然アスファルトを用いることとしたが、直立平面に塗布するためアスファルトが落ちる危険性があるため新しい塗布法を研究した。一方南満州鉄道大連工場ではアスファルトを鋪くために1,000個を日本より輸入した |
| 1912 年 | 大正 元年 | | <p>1～3 日本橋区通1丁目、2丁目及南伝馬町2丁目、3丁目車道3千坪をアスファルトで工事。1月19～3月中に完成</p> <p>日本橋区通旅籠町蛎殻町3丁目、4丁目は1月16～20日間で完成</p> <p>2. - 金澤萬太郎、土瀝青熔鑄爐を発明し今春登録（同器は在来の平鍋に比べたいへん労力や燃料を節約でき、1人で25個の生産能力がある）</p> <p>9. 20 吉田東伍、燃える土・燃える水と題しその産地、品物について論じる</p> <p>* 東京市橋梁課では路面橋面の改良は主としてアスファルトを使用。車道は6寸のコンクリートを基礎工事としその上にアスファルトを塗布する</p> |
| 1913 年 | 大正 2年 | * アメリカのアスファルト需要約7万700tとなる | <p>* このころ、高桑藤代吉、豊川産原油より石油アスファルトの製造に成功する</p> <p>* 日本建築用製紙株から国産ルーフィング発売する</p> |
| 1914 年 | 大正 3年 | | <p>* 田島武長、パーマネントルーフを発明（鉄道の客車、貨車、電車の「屋根布」）</p> <p>* 石油アスファルト（アスファルタム）販売される</p> |

| 道　路　関　係 | 社　会　一　般 |
|---|--|
| | |
| <ul style="list-style-type: none"> * この年より大正3年にかけて、国庫補助により東京市内各所に試験舗装が実施される * 米国フィラデルフィアのT. H. Amies が "Soilmies" の特許を取得し、ソイルセメントの考え方方が打ち出される | <ul style="list-style-type: none"> 7. 30 明治天皇崩御、大正と改元 12. 14 第1次護憲運動始まる * 初めて国際オリンピックに参加 * このころよりタクシー始まる |
| <p>6. 一 内務省土木局に道路課及び技術課設置</p> <ul style="list-style-type: none"> * 八幡製鉄所、高炉セメントをはじめて製造 * オーストラリア人のSpindelが早強ポルトランドセメント発明 | <ul style="list-style-type: none"> 2. 10 東京市内に暴動起る 9. 11 「工業大辞書」完成（同文館が10年をかけて編集。工業各分科の用語統一に苦心） |
| 9. 15 土木学会創立 | <ul style="list-style-type: none"> 1. 12 桜島大噴火（溶岩のため大隅半島と地続きとなる） 7. 28 第一次世界大戦始まる 8. 15 パナマ運河開通 12. 18 東京駅竣工 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|----------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1915 年 | 大正 4年 | <ul style="list-style-type: none"> * フィリピンのヴィラバ町とリート町との間にアスファルト鉱発見（コインタイトあるいはギルソナイトと同様のもの） * このころ英国でゴム入りアスファルトの研究施工が行われる | <ul style="list-style-type: none"> * 船舶品ラバロイドの代理権を（合）明正社が穴原商会より取得する * 秋田産アスファルトと称して、石油の残渣を買入れ、これに砂及び石灰等を混合して販売するものがいて、秋田産アスファルトの出荷が減少しているとの記事が「秋田石油アスファルト時報」に掲載されている。 |
| 1916 年 | 大正 5年 | <ul style="list-style-type: none"> * アメリカでは価格面において石油品におとっているため天然アスファルトの需要が減退した | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトの価格が高価であることからタービヤに少量のセメントを混交してアスファルトの代用品を考えだした |
| 1917 年 | 大正 6年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 農商務省、日本油田地質調査5ヵ年計画を開始する |
| 1918 年 | 大正 7年 | <ul style="list-style-type: none"> * アメリカのアスファルト需要129万tにのぼる | |
| 1919 年 | 大正 8年 | <ul style="list-style-type: none"> * 軟化点、ASTM規格となる * アメリカ、ニューヨーク州の道路技師 ウィルハイ特は丹礫をアスファルトに混合すると夏期の軟弱になる欠点を除去できたとの報あり * アメリカのアスファルト需給は136万tに達し、うち道路用に36万4,000t使われている | <ul style="list-style-type: none"> * 東京市は道路の改修に個人の寄附を受けてアスファルト舗装を行う |
| 1920 年 | 大正 9年 | <ul style="list-style-type: none"> * 漆青混合物の最初の試験方法考案：ハーバード法（シートアスファルト用） | |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|---|
| * 土木学会誌創刊 * 朝鮮道路規則公布 | 2. 6 日本鉄鋼協会設立 8. - 第1回中等学校野球大会始まる * 世界最初の石油燃焼艦「クインエリザベス号」完成 |
| | 4. 25 経済調査会設置 |
| 11. - 道路法案を閣議に提出（第40回帝国議会に提出する見込としたが、道路占用に関し、通信省との協議整わず閣議決定に至らず） * 朝鮮第2期沿道計画実施（12ヶ月計画） | 1. - 「英和工学辞典」刊行（土木工学を中心としたもの） 9. - 銀輸出禁止（6日）、金輸出禁止（12日）となる |
| 6. 15 内務省、分課規程を改正（土木局に都市計画課、工営課、河港課、道路課、技術課、調査課を置く） 11. - アメリカ道路界の大建物サミエル・ヒル来日、道路改良の急務を説く - 大阪心斎橋通りトペカ舗装施工 12. - 道路法、都市計画法成立 | 3. 25 軍用自動車補助法公布（自動車工業の基礎確立） 8. 3 富山県に米騒動勃発し全国に波及 9. 29 初の政党内閣、原敬内閣成立 * 軍用車、すべて石油燃料を採用 |
| 3. 10 道路改良会設立（大正10年12月、社団法人許可。会長・水野鍊太郎） 4. 11 道路法公布（大正9年4月1日施行） 12. 6 道路構造令及び街路構造令制定 * ロードローラ国産化開始 * コンクリート版の隅角荷重説発表（米国イリノイ州ベースの試験で隅角部が弱点であることを明らかにした） | 3. 1 東京市内、乗合自動車運行開始 6. - ヴェルサイユ条約調印 9. - 第1回帝展開かれる 12. 12 渋沢栄一ら財團法人協調会設立 |
| 8. 11 道路改良30ヵ年計画樹立 10. 9 東京市道路局設置（初代局長・平岡安太郎） | 1. - 国際連盟に正式加入（常任理事国となる） 3. 15 株式、商品市場大暴落（戦後恐慌） |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1920 年 | 大正 9年 | * このころ、独でグースアスファルトが市街地舗装に用いられていた | * 高桑藤代吉、秋田石油アスファルト時報に「アスファルトやアスファルト道路に関する論文」を数多く発表する また、アスファルトの呼び方（…産石油アスファルト、…産天然アスファルトについても言及する * アスファルトの輸入税撤廃される |
| 1921 年 | 大正 10年 | | * 米国よりアスファルトプラント輸入される（ワーレン型ポータブルスタンダートプラント） |
| 1922 年 | 大正 11年 | | * 東京市では、外国産アスファルトを用いて試験施工することになり工事監督としてトリニダードをバリンタイン、カリフォルニアをスマスに依頼して行った |
| 1923 年 | 大正 12年 | * エジプトの国内消費量は3,000tでその他は主にインド、ギリシア、バレスタインへ輸出される | 2. - 日本石油、はじめてローンアスファルトを製造 * 山形製紙でルーフィング原紙を製造開始 * アスファルトの輸入元には、アメリカのカリフォルニア、メキシコ、トリニダード、フィリッピンなどである |
| 1924 年 | 大正 13年 | | 5. - 明治神宮外苑道路舗装工事着工わが国初のワービット舗装採用。（大正15年竣工） 車道…厚さ6寸のセメントコンクリートの上に厚さ2寸のアスファルト舗装 舗道…厚さ4寸のセメントコンクリートの上に厚さ1寸のアスファルト舗装 |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|--|
| 11. 8 道路工事執行令公布（施行12月1日） 11. - 道路改良会、機関誌『道路の改良』を発行 * 米国 T. H. Amies が "Solicrete" (ソイ ルセメント) の特許取得 * 大阪窯業㈱が舗道煉瓦の製造に成功 * オースチン製10tマカダムローラ3台輸入 | 5. 2 日本最初のメーテー、上野公園で開催（参加者1万人） 10. 1 第一回国勢調査実施（総人口7,698万人、内地5,596人） 10. 16 道路公債法による第1回公債発行（発行額250万円） |
| 1. 9 道路費国庫補助規程公布 * 国産ロードローラ（三菱造船製、8tタンデム）を東京飯田橋の現場で使用 * 最初の連続R. C舗設行われる（コロンビア・パイク試験舗装、延長61m, 107m） | 4. 1 丹那トンネルで最初の大事故 4. 11 改正度量衡法公布（大正13年7月1日施行）メートル法使用開始 11. 25 皇太子裕仁殿下、摂政に就任 |
| 4. 4 東京都道路局内に道路試験所設置 5. 19 内務省市計画局発足 9. 30 内務省土木試験所開設公示（前年設置された材料試験所を昇格） * ソイルセメント試験的に施工（米国アイオワ州、サウスダコタ州） | 2. 5 海軍軍縮条約調印 4. 17 株式暴落、不況慢性化 12. 30 ソビエト社会主義共和国連邦成立 * 国内定期航空始まる（大阪～高松間、ついで大正12年東京～浜松～大阪間） |
| * 震災後、国内道路改築論盛んになる。 * 第1回都市道路協議会開催 * 米国イリノイ州ペーツ試験所で、コンクリート舗装の支持能力と輸荷重との関係発見 | 4. - 石油消費税廃止 6. 20 日本航空株式会社設立 9. 1 関東大震災（約40万戸焼失、死者91,802人、行方不明42,257人、経済的損害約65億円） |
| 3. 17 特別都市計画施行令公布 4. 18 道路会議及び臨時治水調査会廃止 7. - 八幡製鉄所、舗装用タル試験品を完成（蒸留法） 8. 18 道路改良会「第2回道路職員講習会」開催 12. - 都市計画局廃止、大臣官房に都市計画課設置 | 7. 1 メートル法実施 * 東京地下鉄（上野～浅草間）事業許可 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1924 年 | 大正 13年 | | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトブロック製造開始 * 米国ワーレンブラザース社の特許工法 ワーレナイトビチュリシック舗装を日本石油道路部が導入する |
| 1925 年 | 大正 14年 | <ul style="list-style-type: none"> * このころより、カットバックアスファルトや乳剤の使用が盛んになる * アメリカのアスファルト需要317万8,000 tに達する | <ul style="list-style-type: none"> * 天然アスファルトを乾留して液体燃料を取り出す研究が、文部省の化学研究費で行われた * 内務省土木試験所、8号国道で簡易舗装の試験施工を行う |
| 1926 年 | 昭和 元年 | <ul style="list-style-type: none"> * キューバ中央国道750里をワーレナイトビチュリシック舗装で施工することに決定 * 仏領インドシナのアスファルトの輸入量18,388(百噸)で1,838,800(法) * ドイツ、ニュールンベルグの近くでアスファルトを使用した軌道試験施工が行われた(As89) * アメリカ、ニューヨークセントラル線でアスファルトを使用して最初の道床試験施工が行われた | <ul style="list-style-type: none"> * 復興局により、シートアスファルト工法が大がかりに実施される * 東京市において簡易舗装の試験施工実施される * 東京市においてアスファルト乳剤の研究開発される * 鉛滓を利用したアスファルトブロックについての記事あり * 田島、ギルソイドを用いたルーフィング技術を発明 |
| 1927 年 | 昭和 2年 | <ul style="list-style-type: none"> * エジプトのアスファルト需給 生産 13,000 t 国内消費 6,000 t 輸出 6,116 t | <p>10. - 内務省土木試験所、瀝青材料標準試験を制定する</p> <ul style="list-style-type: none"> * 東京市において、アスファルト乳剤の製造法完成する * 佐久間建材工業所がルーフィングマシンの特許出願をする |
| 1928 年 | 昭和 3年 | | <p>8. - アスファルト乳剤を用いた砂利道の試験舗装を東京で開始</p> <ul style="list-style-type: none"> * アスファルト乳剤の製法特許 * 宮城前外苑広場および京都駅より京都御所をワーレナイトビチュリシック舗装法により施工 * 名古屋駅より名古屋離宮をシートアスファルト舗装法により施工 |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|--|
| | |
| 8. 25 第2回都市道路協議会開催 9. 19 土木業協会設立 * 生駒登山道路に自動車専用の軌条式コンクリート舗装施工 | 3. 1 東京放送局本放送開始 7月12日 4. 1 商工省設置 9. 27 東京において地下鉄工事起工 11. 1 東京環状線電車全通（後の山手線） |
| 6. - 「ポルトランドセメント」日本標準規格をまとめる 7. 1 道府県に土木部新設 7. 1 道路構造令細則実施 7. - 舗装用タルル製造の蒸留法を一部改良する（カットバック法） * 指定府県道を指定（北海道30本、東京19本等 全国6,000里、大正15年9月1日内務省訓令第832号） | 3. - 東京港芝浦埠頭竣功 12. 26 天皇崩御、攝政裕仁親王践祚し、昭和と改元 |
| 4. 1 内務大臣の必要と認める府県に土木部を設置（東京、京都、大阪、兵庫、神奈川、愛知） * 弹性床上のコンクリート版の応力を求める式発表：H. M. ウエスターガード | 3. 15 金融恐慌始まる 12. 30 地下鉄、上野～浅草間開通（わが国最初の地下鉄） |
| 7. - 道路構造調査書、第一編「簡易舗装道」発行（道路改良会） 10. 25 道路改良会、わが国初の全国交通調査を実施 | 2. 20 第16回総選挙（わが国初の普通選挙） 4. 10 日本商工会議所設立 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|------|----------|---|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1928 | 昭和 3年 | | * 内務省、神奈川県、埼玉県にてビチュ マルス乳剤の試験舗装施工、簡易舗装 の草分けとなる |
| 1929 | 昭和 4年 | | * このころ、道路舗装ではブラックベー ス、混合式マカダム、路上混合舗装等 が普及しはじめる * 議事堂の第2回の防水工事に国産品が 使用される |
| 1930 | 昭和 5年 | * アスファルトフィニッシャ出現する * フラース (Fraass) によってアスファ ルトの低温における性質の良否を判断 する試験とフラースゼイ化点試験が考 案、発表された | * シートアスファルト舗装標準示方 書（道路研究会）作成 * 灑青散布処理路面標準示方書（道路研 究会）作成 * 鳥海山麓大臺野付近の海拔550 mの所 で天然アスファルトが発見される |
| 1931 | 昭和 6年 | * 満洲、朝鮮、台湾の舗装工事盛んにな る | * 灑青表面処理路面標準示方書発行 （道路研究会） * 東京府環状放射線「高田馬場～早稲田 間」で21種類の簡易舗装試験施工 |
| 1932 | 昭和 7年 | * 独アウトバーン建設始まる * ホーランドボーケのたわみ性舗装厚計 算式発表される。 | 6. - 関税の改正によりアスファルト再び輸 入税がかかる (t 当り 6 円66銭) 12. 13 わが国最初の日本標準規格 (JES) 第173 号 K27石油製品が制定 (10年10 月公布) * 森豊吉、マカダミックス工法を発明 |
| 1933 | 昭和 8年 | | * ワーレン社よりペノリシック工法を導 入 * アスファルトコンクリート舗装標準示 方書作成（道路研究会） |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|---|
| | |
| 3. 25 東京大阪自動車㈱、東京～大阪間に自動車専用道路を計画、道路専用許可を申請 4. - 産業道路改良計画（昭和4年～14年を策定、初年度で実行不能となる） * はじめて早強ポルトランドセメント製造 * C B R法創案：O. J. ポーター | 8. 19 ドイツの世界一周飛行船ツエペリン号、霞ヶ浦着 10. 24 アメリカ株式市場大暴落、世界恐慌に拡大 10. 29 万国工業会議を東京で開催（わが国最初の学術的世界会議） |
| 3. - 復興局廃止 3. - 内務省土木局で「セメントコンクリート舗装の標準示方書」作成 | 3. 26 帝都復興祭式開催 10. 1 第3回国際調査（総人口90,396,043人、内地6,445万人） * 昭和恐慌（世界恐慌日本に波及） |
| 6. 6 東京市道路祭 11. 26 内務省所管、失業救済事業を決定（直轄工事のはじめ） * コンクリートフィニッシャー米国より輸入、国道1号線（神奈川県）で使用 * 路面の平坦性検査にバンボメータ使用（国道1号保土ヶ谷コンクリート舗装） * 復興局道路工事設計基準並工事仕様書作成 | 9. 18 満洲事変勃発 12. 17 内務省社会局全国失業者数を42.5万人と発表 12. - 『明治工業史』完成（全10巻） * 羽田空港開設（それまでは立川に発着場があった） |
| 1. 19 産業振興道路改良5ヶ年計画決定 12. - 内務省、府中の舗装工事に直営製作のコンクリートフィニッシュをはじめて使用 | 1. 28 上海事変起こる 5. 15 大蔵首相、暗殺される（五・一五事件） 6. - 石油関税改正、輸入原油、製品ともに35%の付加税課す * 京都の四条大橋～西院間トロリーバス運転（わが国最初のトロリーバス） |
| 3. 27 時局匡救道路改良事業を始める 10. 2 第2次道路改良計画決定 10. 25 第1回道路大会を大阪で開催 | 1. 30 ヒトラー、独首相に就任 3. 3 三陸地方大地震、大津波（死者1,535人） 3. 27 国際連盟脱退 5. 20 大阪で地下鉄開通 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1933 年 | 昭和 8年 | | * 浸透式瀝青マカダム舗装標準示方書作成（道路研究会） * 東京市ではこの頃、ゴムラテックスをアスファルト乳剤中に混合して試験を行った |
| 1934 年 | 昭和 9年 | * パリのガラデュノードで道床の試験施工行われる。 * B. E. グレイおよびナビットのたわみ性舗装厚計算式発表される。 | |
| 1935 年 | 昭和 10年 | * 米国初のアスファルトマットレスが施工される（ミシシッピ河岸河底の浸蝕防止用） * ホーソンのたわみ性舗装厚計算式発表 * 伸度試験方法がASTMの標準試験方法(D113-35)となった | 10. - アスファルト聯合會の設置 日石、小倉、三菱、早山、新津、東洋商工、江戸川、東邦、愛國の9社 |
| 1936 年 | 昭和 11年 | * オランダのPfeifferとVan Doormaalによって、アスファルトの温度粘度特性を知る手がかりの一つである針入度指数(P I)が考え出された。 (アスファルトの感温性を示す指標として良く用いられる) | 6. - アスファルト聯合會は規約を制定し各会員の販売数量を監査する強力な統制組織とした。 * 混合式アスファルト乳剤舗装標準示方書（道路研究会）作成 |
| 1937 年 | 昭和 12年 | * A I, Thickness Designを発表 * ポープのたわみ性舗装厚計算式発表 * ホーセルにより、舗装と路床を一体と考えるようになる | * アスファルトに関する国際協定、瀝青乳剤試験法制定（瀝青乳剤研究国際委員会） |
| 1938 年 | 昭和 13年 | * アスファルト混合物のハーバードフィールド法発表 | 10~11 瀝青およびセメントによる安定処理道の現場試験（札幌浦河線） * 内務省土木局では、13年~17年の5ヶ年で全国重要幹線道路を舗装することになった。（国道 1,755 m, 府県道 7,423 mでうち国道は、大体中級コンクリート舗装、府県道は特殊個所を除きアスファルト簡易舗装をあてる） |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 締固め土の最適含水量 (o.m.c) 考察 : R.R. プロクター * 米国で大々的にローコストロードに取り組む (この年15万km) | <ul style="list-style-type: none"> * このころ自動車台数は約10万5,000 台 |
| <ul style="list-style-type: none"> * 第二京浜国道他2路線を第2次道路改良計画を追加 | <p>9. 21 室戸台風、関西を襲う (死者、行方不明 3,036 人)</p> <p>12. 1 丹那トンネル開通 (長さ7,804 m, 18年4月着工)</p> |
| <p>11. 7 土木会議において「道路構造令および同規則の改正案」を決定</p> <p>11. - 安治川河底トンネル着工 (わが国初の沈埋式トンネル)</p> | <p>10. 1 第4回国勢調査実施 (総人口9,769 万余人、内地6,925 万余人)</p> |
| <p>6. 24 産業伸長道路改良5ヶ年計画樹立 (日支事変のため実現せず)</p> <p>12. - 早強ポルトランドセメント規格できる</p> <ul style="list-style-type: none"> * 国道改良費の継続費制度を創設 (第二京浜国道ほか6ヶ所に適用) * 沖縄振興および大島振興道路事業費を創設 | <p>1. 15 ロンドン軍縮会議より脱退</p> <p>2. 26 二・二六事件起る。</p> <p>3. 24 内務省メーデー禁止を通達</p> <p>6. - 石油関税引上げ</p> <p>11. 7 国会議事堂竣工</p> <p>11. 25 日独防共協定調印</p> |
| <p>1. 27 全国舗装同業連合会設立</p> <p>4. 15 六大都市道路協議会</p> <p>10. 1 内務省に計画局を設置 (都市計画に関する事務を所掌)</p> | <p>2. 11 文化勅章制定</p> <p>4. - 撥発油税創設, 税率13円20銭／kl</p> <p>7. 7 深夜, 蘆溝橋で日中両軍衝突 (日中戦争の発端)</p> |
| <p>12. 22 日本道路技術協会設立 (理事長・辰馬鎌蔵, 昭和14年5月, 機関紙『道路』を創刊)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 初のA Eコンクリート試験道路 (ニューヨーク州) * 本格的連続R・C舗装施工 (インディアナポリス) | <p>1. 11 厚生省設置</p> <p>4. 1 国家総動員法公布 (5月5日施行)</p> <p>5. 1 ガソリン切符制となる</p> <p>8. 12 商工省, 新聞用紙制限 (9月1日より) を命令</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-------|-------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1939年 | 昭和14年 | | * 赤坂区青山3丁目～麻布区霞町直営工事を行い簡易舗装の効果を確かめる |
| 1940年 | 昭和15年 | * ゴールドベックのたわみ性舗装厚計算式である | |
| 1941年 | 昭和16年 | | 1. 29 石油アスファルトの規格改正（臨時日本標準規格第59号石油製品第21号） * 漆青配給組合設立 |
| 1942年 | 昭和17年 | * 1928～1942年のC B R調査結果より設計曲線できる * この年より数年間の実験で、経験的たわみ性舗装設計法つくる（米ミネソタ州道路局） | * アスファルトの節約を目的とした各種工法の研究進む。その一つとして「サンドイッチ式アスファルトマカダム工法」 * アスファルトブロック製造中止 |
| 1943年 | 昭和18年 | * D. M. バーミスターのたわみ性舗装設計法発表 * 大戦中にマーシャル試験法考案（Corps of Engineerが採用） | * 漆青舗装の新設並維持修繕標準工法（漆青舗装調査委員会） * 全国漆青工事統制組合設立 * 漆青配給組合は統制組合となる |
| 1944年 | 昭和19年 | | |
| 1945年 | 昭和20年 | * 米国の全自動車数は約3,000万台、そのうち乗用車は2,600万台 * バーミスターの円形荷重による表面沈下の図表発表 | * 土漆青舗装工法開発し実用化する * 天然アスファルト（土漆青）が再び、またロックアスファルトが新たに採掘される |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|---|
| 4. 26 関門国道海底トンネル試掘坑道貫通, 5月12日, 本工事着工 (10ヵ年計画) * ソイルコンクリート舗装示方書 (日本道路技術協会) | 7. 8 国民徵用令公布 (7月15日施行) 9. - 石油配給統制規則実施 9. - 石油共販会社設立 10. 18 價格等統制令他公布 (10月20日施行) |
| 3. 2 セメント配給統制規則公布 * 土木学会「鉄筋コンクリート標準示方書」改訂 | 4. - 撥発油税率 (34円45銭／kl) 7. - 米国, 航空機用ガソリンの対日輸出禁止 9. 27 日独伊3国同盟ベルリンで調印 10. 1 第5回国勢調査実施 (総人口 1億522万余人, 内地 7,311万余人) |
| 9. 6 内務省に国土局設置 (勅令第843号) * 鉄道省, アメリカのキャタピラー社より初めてブルドーザーを輸入 | 4. 1 生活必需物資統制令公布 5. 20 東京港開港 12. 8 太平洋戦争始まる |
| 4. 30 東京府, 防火保健道路告示 5. 13 道路標識令公布施行 5. 29 第1回東亜道路技術会議開催 (日本道路技術協会主催約1,000人が東京に集う) | 1. - 石油公定価格改訂 4. 18 B25日本本土初空襲 11. 15 関門鉄道トンネル開通式 * 製油業8社に統合終る (日石, 昭石, 丸善, 三石, 東燃, 興亞, 大協, 日鉱) |
| 3. 5 内務省, 土木工事戦時規格を定む (鉄鋼, セメント等の節約目的) 5. 7 内務省国土局, 全国的な自動車国道網計画を立てる (総延長5,490km, 工事費約65億円) 12. 27 道路法戦時特例公布施行 | 3. 12 石油専売法公布 5. 31 東京都制公布 (7. 1施行) 府, 市制を統合 7. - 石油専売法の施行に伴い揮発油税廃止 |
| | 2. - 原油取締規則実施, 共同企業の原油一手買上制実施 5. 23 昭和新山噴火始まる 6. 9 自動車統制規則制定 6. - 石油専売価格改訂 |
| 11. 1 (社)日本道路建設業協会発足 11. 5 戦災復興院設置 11. 30 戦災地復興計画基本方針閣議決定 * 道路特別整備費を予算に計上, 進駐軍の道路整備の要求に応える | 8. - 広島 (6日), 長崎 (9日) に原子爆弾投下 8. 15 日本, 無条件降伏, ポツダム宣言受諾を発表 (第二次世界大戦終わる) 9. 2 GHQ (連合軍総司令部) 設置 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1945 年 | 昭和 20年 | | |
| 1946 年 | 昭和 21年 | <ul style="list-style-type: none"> * ASTMではカットバック油の蒸発速度の大小により RC, MC および SC に分類した。 * このころ欧米にて剥離防止剤が使用される | <ul style="list-style-type: none"> * ビルの屋根修繕工事多く防水業界多忙 * アスファルト乳剤工業統制組合解散し、日本アスファルト乳剤工業会設立 * カットバックアスファルトを使用して「プレミックス」としての混合作業をはじめて実施 |
| 1947 年 | 昭和 22年 | <ul style="list-style-type: none"> * カリフォルニア州はビーム (Hveem) の設計法導入 * マックレオドによる繰り返し平板載荷試験による設計方法 (カナダ法) * フランスで表面処理保護層 (着色骨材使用) により木製マクラギを保全するアスファルト利用法が試みられた。 * イギリス、複合道床にアスファルトを利用 * はじめてアスファルトラテックス乳剤を用いて木橋上の薄層舗装試験施工 | <ul style="list-style-type: none"> * 松根タールを瀝青舗装の補修材料としての利用 (22~24年) * 特殊ロックアスファルト舗装工法開発実用化 (日本舗道) * 日本アスファルト乳剤工業会改組、日本アスファルト乳剤協会設立 |
| 1948 年 | 昭和 23年 | <ul style="list-style-type: none"> * マーシャル試験の現場確認 (米国) | 4. 一 アスファルト販売業者協会設立 (アスファルト協会の前身) <ul style="list-style-type: none"> * 道路工法新書第1輯・MC工法、同3輯「ロックアスファルト舗装」(道路協会) 発行 |
| 1949 年 | 昭和 24年 | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトルーフィングに関するASTM規格・D449-49 * ウデマルクの多層理論発表 | <ul style="list-style-type: none"> * 日本アスファルト同業会設立 * アスファルトマカダミックス工法開発、実用化 |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|---|
| | 10. 9 石油販売取締規制、摩擦取締規則、配給統制規則などの廃止 10. 13 GHQ、国内原油生産と国産原油地帯製油所整備を許可 11. 1 GHQ、石油顧問団（PAG）を設置 |
| 3. 19 戦災復興院に特別建設部設置 9. 3 公共事業処理要綱閣議決定 9. 13 GHQ、日本全国の道路状況調査を命令 * 飛行場のカナダ法つくる（N. W. マクロード） * 仏ではじめてP. C道路舗装施工 | 1. 10 国連第1回総会開会 1. 21 GHQ、原油輸入を禁止 9. 27 GHQ、太平洋製油所の操業停止を指令 10. 25 GHQ、石油配給統制解散と全額政府出資の単一配給機関（石油配給公団）設立を指令（→22.6） 11. 3 日本国憲法公布（22年5月3日施行） |
| 6. 3 (社)日本道路協会設立 7. 1 日本道路協会機関誌「道路」第1号（6, 7月合併）発行 10. 10 第1回道路研究会開催（日本道路協会、日本道路建設協会共同主催） 12. 31 内務省解体、国土局は建設院となる | 4. 14 独占禁止法公布（7月20日全面施行） 5. 22 GHQ日本政府に燃料油20万8,000 ktl売却を発表 6. 2 石油配給公団発足（24.3解散） 7. 18 物価令、石油販売価格の統制額（自揮79円／10l）を指定 11. 30 職業安定法公布（12.1失業手当法、失業保健法各公布） |
| 5. 25 土木工業会（土木懇談会改組）設立 7. 10 建設省発足（建設院廃止、道路行政を道路局に統一） 9. 1 建設省の出先機関として地方建設局（東北、関東、中部、近畿、九州）を設置 11. 22 GHQ「道路維持修繕5ヶ年計画」の覚書発表 | 1. - ロイヤル米陸軍長官、対日政策転換を表明、日本石油精製業再興の端を開く 5. - 日本石油協会設立 5. 14 第1次中東戦争始まる 8. 13 大韓民国樹立の宣布式挙行（大統領・李承晚） 9. 9 朝鮮民主主義人民共和国樹立（首相・金日成功） |
| 2. 15 全国道路利用者会議設立 3. - (社)日本建設機械化協会設立 5. 24 建設業法公布（施行8月20日） | 3. 7 ドッジ公使、内外記者団会見で経済安定9原則に関し声明（ドッジライン） 4. 25 1ドル360円の単一為替レート実施 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1949 年 | 昭和 24年 | <ul style="list-style-type: none"> * スミス3軸試験による設計法発表 * アムステルダム市で、歩行者用舗装にはじめて白色アスファルトを使用 | |
| 1950 年 | 昭和 25年 | <ul style="list-style-type: none"> * 粗開粒度アスコンによるレフレクションクラック防止層の施工がテネシー州(米国)で始まる * 2種混合の粒度を求めるドリスコル(Driscoll)の方法発表 * 3種混合の粒度を求めるインディアナ州の方法発表 * デンマーク、スエーデンでも白色アスファルト舗装が施工される | <p>5. 1 『アスファルト舗装要綱』(道路工法叢書第6集)刊行(日本道路協会)</p> <p>30 日本鋪道㈱秋田工場の人工アスファルト製造中止となる</p> <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトの統制撤廃 * 製油再開とアスファルト基原油の輸入によりアスファルト多量に出回る * アスファルトルーフィングJIS制定 ターポリン紙JIS制定 |
| 1951 年 | 昭和 26年 | <ul style="list-style-type: none"> * AASHTO試験道路計画提案・2年にわたり試験が実施される * 3層中心軸上の応力問題 アクム、フォックス(Acum,Fox) | |
| 1952 年 | 昭和 27年 | <ul style="list-style-type: none"> * AASHTO道路試験に関する第1回計画書提案 * AASHTO道路試験に始まる(マラド市、アイダホ州)52~54年 * カリフォルニア州におけるニーティングコンパクタ試験 * オランダ、ドイツでアス乳剤を用いて道床に利用 * HRBの会議で滑走路舗装の改良が呼ばれる(シェル石油が、エポキシアスファルトを開発) | <ul style="list-style-type: none"> * 金属管およびタンクのアスファルトライニングJIS制定 |
| 1953 年 | 昭和 28年 | <ul style="list-style-type: none"> * AASHTO道路試験に関する第2回計画書提案(4つのグループ、2年計画) | 8. - アスファルトイニッシャを米国より輸入(国内最初)。国道41号線ではじ |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|---|---|
| <p>6. 29 道路審議会設置（12月15日発足）</p> <p>10. 1 地質工学会設立</p> <ul style="list-style-type: none"> * 日本工業規格（J I S）始まる * 道路補修指針（建設省道路局） | <p>5. 1 撥発油税復活、税率は小売販売価格に対して100 % (16,890円／klに相当)</p> <p>7. - 日石、戦後初の原油輸入を行なう</p> <p>7. - G H Q、太平洋岸製油所の操業再開と原油輸入許可の覚書発表</p> <p>11. 3 湯川秀樹、49年度ノーベル物理学賞を授与と発表</p> |
| <p>3. 1 『路床土調査法』（道路工法叢書第8集）刊行</p> <p>3. 15 『道路補修の指針』（道路工法叢書第7集）刊行</p> <p>4. - 対日援助見返資金による道路整備事業開始（25年度約39億円、同年限りで打切り）</p> <p>7. 2 建設省「建設白書」（第1回）発表</p> <ul style="list-style-type: none"> * 路床路盤の支持力測定に米国より C B R および K 値導入 | <p>1. - 太平洋岸製油所操業再開（日石横浜・下松、昭石川崎、大協四日市、東燃清水）</p> <p>6. - 軽油引取税施行</p> <p>6. 25 朝鮮戦争始まる</p> <p>7. 24 レッドバージ始まる</p> <p>8. 10 警察予備隊令公布（即日施行）</p> <p>9. 21 第2次シャウブ税制勧告発表</p> <p>10. 1 国勢調査実施、総人口8,319万9,637人</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> * 東京～神戸間高速自動車道調査に再び着手 * 米軍舗装用機械放出 * 建設省は各地方建設局にコンクリート舗装機械セットを配備 | <p>1. 1 撇発油税率11,000円／kl</p> <p>5. - 関税定率法改正、原油関税新設さる</p> <p>9. 1 中部日本放送、新日本放送開局（民間放送開始）</p> |
| <p>3. - 東京～神戸間の高速道路の予備調査を米人カール・H. フッター氏に依頼</p> <p>6. 6 道路整備特別措置法公布施行（有料道路制度の始まり）</p> <p>6. 6 特定道路整備事業特別会計法公布（日本道路公団法により31年3月14日廃止）</p> <p>6. 10 道路法公布（12月5日施行）</p> <p>6. 12 道路審議会設置</p> <p>11. 6 第1回日本道路会議開催</p> <ul style="list-style-type: none"> * 第1回 I R F 世界大会開催（ワシントン市） * このころ、タイヤローラの利用が始まる | <p>4. - 日本海岸製油所所有会社に輸入外貨始めて割当てられる</p> <p>7. - 燃料油の配給及び価格統制撤廃</p> <ul style="list-style-type: none"> - 各地に石油共同組合創立 <p>7. 4 破壊活動防止法成立</p> |
| <p>5. 18 2級国道道路線指定</p> <p>8. 15 道路法の一部改正（道路の公示関係を明</p> | <p>2. 1 NHK、東京地区でテレビの本放送開始</p> <p>7. 27 朝鮮休戦協定調印（板門店）、7月28日同地</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-------|-------|---|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1953年 | 昭和28年 | 3台の車輌による) * ベンケルマン(米国)によるたわみ量測定器 | めて使用 * 北海道(千歳弾丸道路)で、日舗のアスファルトスプレッダをはじめて使用 * 勘日本アスファルト乳剤協会、「あすふあるとにゅうざい」発刊 |
| 1954年 | 昭和29年 | * A S S H O道路試験に関する第3回計画書提案 * アスファルト粘度推定のノモグラム作成(ヴァンデルポール) * A Iとアメリカ鉄道協会による共同研究が行われ加熱アスファルトを道床上へ散布できるように工夫された * サルビアシム工法考案(仏) | * 29~30年に戦後の瀝青材料についての一般試験、各種材料の諸性質についての調査および舗装用ストレートアスファルトの規格試験等行われる * ブローンアスファルトの紙袋詰開始 |
| 1955年 | 昭和30年 | * A A S H O道路試験に関する施工命令がイリノイ州に出される。 * アフリカ大陸でカチオン系乳剤施工始まる * ベンソンによるタフネス・テナシティ試験考案 * ビーム(Hveem)による変形と破壊に関する研究 * このころより、米国においてもカラーアスファルト舗装の開発が始まる | 2. - 東京都府がカットバックアスファルトを初めて使用 11. 29 第3回日本道路会議において瀝青材料の粘度表示には動粘度を用い、稠度表示には等粘度温度の観念を採用することが提案された * 初の国産アスファルトフィニッシャ市販(33年までに100台に達する) |
| 1956年 | 昭和31年 | * A S S H O道路試験計画の変更、8月施行開始、10月15日陸軍輸送部隊による走行試験開始 * ヨーダー(Yoder)による「舗装設計法」刊行 * モニスマスとバラーガ(Monismith, V allerga)によるニーデングコンパタタの締固め度と安定度の研究 | 7. 17 石油アスファルトJIS K 2207制定 * 北海道開発局土木試験所はタイヤチーンを用いたラベリング試験方法を開発し導入した * 西独よりグースアスファルト工法導入、鋼床版橋面舗装に採用 * 米国より連続混合式アスファルトプラント(40t/h)輸入 * 西独より振動ローラ輸入 * 米国より自走式アスファルトデストリビューター輸入 |

| 道 路 関 係 | 社 会 一 般 |
|--|---|
| <p>確化)</p> <p>12. 1 参宮道路（松坂～伊勢間10.6km）初の有料道路として営業開始 ＊はじめてシーマンパルピミキサ輸入（大阪府道路課）</p> | <p>で第1回朝鮮休戦委員会開催</p> <p>10. 23 日本、ガット総会で準加盟国に承認される 12. 24 奄美群島返還の日米協定調印（12月25発効）</p> |
| <p>1. 20 主要地方道指定</p> <p>5. 20 第1次道路整備五箇年計画、総額2,600億円（一般道路事業）閣議決定</p> <p>6. 21 道路整備費の財源等に関する臨時措置法の一部を改正する法律公布（同日施行） ＊セメントマカダミックス舗装釜石（岩手県）で初めて施工 ＊米国よりマーシャル試験機輸入</p> | <p>1. 21 米原子力潜水艦ノーチラス号進水</p> <p>3. 31 撃発油税法改正（11,000→13,000円／kl）</p> <p>4. 20 自動車工業会主催の第1回日本自動車ショード比谷公園で開催</p> <p>7. 1 防衛庁設置、自衛隊発足</p> <p>9. 26 青函連絡船洞爺丸転覆、死者1,011人（わが国最大の海難事故）</p> |
| <p>6. 30 『セメントコンクリート舗装要綱』刊行（道路工法叢書第9集）</p> <p>9. - 第10回国際道路会議、イスタンブールにおいて開催（この会議で、ステージコンストラクションが取り上げられる）</p> | <p>6. - 閣議、総合エネルギー対策了解</p> <p>7. 25 日本住宅公団設立</p> <p>9. - 日本、ガットに加入</p> <p>11. - 石油精製・石油元売両懇話会発展的に解消し石油連盟発足 ＊原重油に関税賦課</p> |
| <p>4. 16 日本道路公団発足（初代総裁・岸道三）</p> <p>4. 23 道路債券令公布（同日施行）</p> <p>11. 10 『道路土工指針』刊行（道路工法叢書第10集）</p> | <p>4. 26 首都圏整備法公布（6月9日施行）</p> <p>6. - 軽油引取税創設</p> <p>10. 19 日ソ国交回復</p> <p>11. 19 東海道本線全線電化完成</p> <p>12. 18 国連総会、日本の国連加盟を全会一致で可決</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1957 年 | 昭和 32年 | | <p>6. - アスファルト乳剤のJIS制定</p> <ul style="list-style-type: none"> * わが国初の干拓堤防の斜面舗装（千葉県長浦） * ストレートアスファルトのローリ輸送開始（大協四日市） * 国道232号羽幌地区で加熱式アスファルト安定処理の試験舗装 * 0.5 ~ 2.5 t 振動ローラ, 30 t/h アスファルトプラント国産機の製作が開始された * アスファルトディストリビュータタンク容量1.5 ~ 3.2 t の国産機の製作が開始された * (社)日本道路協会, 舗装用アスファルト規格制定（36年版要綱に採用） |
| 1958 年 | 昭和 33年 | <p>4. - 热拡散装置によるアスファルト成分の分析（サンフランシスコにおけるアメリカ化学会の会合で発表）</p> <ul style="list-style-type: none"> * マーシャル試験法がASTM D 1559に規格として採用さる | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルト舗装の仕上げ転圧に3軸タンデムローラ導入 * アスファルト舗装の転圧にタイヤローラ導入 |
| 1959 年 | 昭和 34年 | <ul style="list-style-type: none"> * ミシシッピ州河川堤防に44日間で80,000 t のアスファルトを法面保護で施工 | <p>5. - アスファルトプラントの国産化</p> <p>12. - 国産技術でカチオン型アスファルト乳剤開発</p> <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトフェルト, アスファルトルーフィング砂付ルーフィングJIS制定 * 60 t/h アスファルトプラント バーバーグリーン社製バッチ式, 全自 |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|---|--|---|
| 12. 6 本会設立 アスファルト販売業者協会を発展解消し、メーカーの参加を得て、任意団体として発足（理事長：南部勇（株）南部商会） 正会員：ディーラー35社 賛助会員：メーカー8社 | 4. 16 國土開発縦貫自動車道建設法公布（同日施行） 4. 25 高速自動車国道法公布（同日施行） 8. 1 道路局に高速道路課設置 | 4. 6 撥発油税法公布、地方道路税法一部改正 4. 7 ガソリン税増徴→(18,300円) 8. 27 東海村原子力研究所に原子の火ともる 10. 4 ソ連、人工衛星スプートニク1号打上げに成功 |
| 4. 4 「アスファルト」誌創刊 年6回発行、各号5,000部 配布先 建設省、道路公団、運輸、農林、都道府県等関係官公庁、土木業者等、全国需要先へ無償配布 (現在、3,700部、官公庁および会員を無料とし、他は有料とする) 7. - アスファルト・インスティテュート(A.I)と事業提携を結び、A.I出版物の無料転載、翻訳出版を認可 | 2. 7 勘高速道路調査会設立 3. 9 関門国道トンネル開通（延長3,461.4m） 3. 31 道路整備緊急措置法公布 8. 1 道路構造令公布（同日施行） 10. 19 名神高速道路山科工事起工 * ロードスタビライザ自走式が国内で開発される * イタリア、太陽道路の建設始まる | 1. - 米国が人工衛星第1号の打ち上げに成功 5. - 石油学会設立 7. - 日本貿易振興会（J E T R O）設立 12. 23 東京タワー竣工(333m) |
| 8. - A.Iの図書を翻訳し「アスファルト・プラントの検査と管理」と「アスファルト・舗装の検査、管理および施工要領」を発行 各号3,000部、全国主要先へ無償配布 | 2. 20 第2次道路整備5ヶ年計画閣議決定(33~37総投資額1兆円) 2. 16 道路整備緊急措置法施行令公布 4. - 本州四国連絡架橋について建設省調査開始 | 1. 1 メートル法実施 4. 1 軽油引取税増徴(8,000→10,400円/kl) 9. 26 撥発油税(4,400→22,700円/kl) 12. - 英国初の高速道路（ロンドン～バーミンガム）開通 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1959 年 | 昭和 34年 | | 動のものが輸入され、名神高速道路山科舗装工事で稼動した。 |
| 1960 年 | 昭和 35年 | <ul style="list-style-type: none"> * 薄膜加熱試験（T F O T）がA S T Mに制定された * 世界各国（共産圏を除く）のアスファルト消費量が3,300万トンを越える * この頃よりアメリカでは、針入度分類から60°C絶対粘度分類に移行する試みがあった | <ul style="list-style-type: none"> 4. 1 石油アスファルトJ I S改正 9. - 農林省、干拓堤防にアスファルトを利用（「アスファルト」誌第13号） 12. - 運輸省、港湾波浪にアスファルトを利用（「アスファルト」誌第19号） * 東京都内の道路でエポキシ樹脂を用いたすべり止め舗装を試験施工 * カチオン系乳剤製造販売開始 * 小松空港滑走路、わが国初めてアスファルト舗装される * 北海道で添加剤入りアスファルト使用 |
| 1961 年 | 昭和 36年 | <ul style="list-style-type: none"> * オランダVeere Gatダムのサンドファルト保護、アスファルト混合物層の完成 * ナシメントによる多層理論発表 | <ul style="list-style-type: none"> 2. 1 アスファルト舗装要綱発行（日本道路協会） * アスファルト乳剤J I S改訂 * グースアスファルト舗装の施工（首都高速） * わが国初のアスファルトマスチック工法の実施（和歌山港） * わが国初の貯水池の内面防水アスファルト舗装の実施（鹿島水理試験所） |
| 1962 年 | 昭和 37年 | <ul style="list-style-type: none"> * カリフォルニア州道路局において回転式薄膜加熱試験（R T F O T）が考案された。 * 第1回ミシガン会議62年8月20~24日（ミシガン大学） * ジョーンズとピエティ（Jones, Peattie）による3層問題の計算図表発表 * A A S H O道路試験成果公表さる | <ul style="list-style-type: none"> * わが国初のアスファルトマット工法の実施（新潟工業港） * 日本アスファルト乳剤協会「カチオン乳剤」規格発表 * 名四国道でアスファルト安定処理工法採用 * 西独より大型グースアスファルト施工機械輸入、首都高速1号線で機械化施工 |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|--|---|---|
| 12. - 第1回海外技術交流 アスファルト・インティテュート主任技術社ボーン・マーカー氏来日。 | 6. 17 首都高速道路公団発足 | |
| 2. 15 任意団体を発展解消し、社団法人として認可される (初代会長、南部勇(株南部商会)) メーカー10社、ディーラー40社 4. - 第2回海外技術交流 ヴァン・アズベック氏(オランダ・シェル) 来日, 8. - アスファルト道床研究会道床試作(国鉄) (「アスファルト」誌第18号) | 6. 25 道路交通法公布 (12月20日施行) * チップスプレッグ 浸透式マカダムの施工法改良のため、撒布幅3.2mの専用機(フラー社(米)製)が輸入された。 * 札幌市道でパイプ廃液による防じん処理を実施 | 9. 6 政府、所得倍増、高度成長政策発表(12.27正式決定) 9. 10 カラーテレビ放送開始 9. 14 中東4カ国とペネズエラなど石油産出5カ国、石油輸出国機構(OPEC)結成(バクダッド) 12. 20 電力中研、原油の生焚き発電の実験に成功 |
| 11. 20 別冊「アスファルト」創刊 11. 21 アスファルト舗装ゼミナール第1回開催(東京) (第2回よりアスファルトゼミナールと改称) 11. 22 アスファルト見学会開催 | * 第3次道路整備5カ年計画(昭和36~40年度)発足2兆1,000億円 * 第2次積雪寒冷特別地域道路交通確保5カ年計画(36~40年294億円) * 道路協会では、わが国の道路を広く海外に紹介するため、英文『annual Report of Road』を年1回発行することにした | 1. 1 裏日本豪雪 4. - ガソリン税増徴(26,100円/kl) 5. - 軽油引取税増徴(12,500円/kl) 9. 30 OEEC、米・加を加えて発展的に解消、OEC徳発足(20カ国) 12. - OEC加盟国に90日分石油備蓄保有を要請 |
| 6. 8 第2回アスファルトゼミナール(名古屋市) 7. - 水利関係主要者研究会開催 12. 3 第3回アスファルトゼミナール(東京) | 3. - 国道1号全線舗装完了 5. 1 阪神高速道路公団発足 10. 1 全国総合開発計画閣議決定 10. - 東京湾環状道路について建設省調査開始 * 帯広市道で凍上対策に断熱材を使用 | 5. 4 石油業法成立(5月11日公布、7月10日施行) 7. 10 石油審議会発足 8. 12 堀江謙一、日本人ではじめて小型ヨットで太平洋を横断。サンフランシスコ着 9. 12 原子力研究所国産第1号原子炉に点火 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1963 年 | 昭和 38年 | <ul style="list-style-type: none"> * 大規模発電用貯水池Taum Sauk 湖(米)のアスファルトライニング完成($t = 10\text{cm}$, 47,000トン使用) * シェル石油設計曲線発表 * アメリカアスファルト協会(A.I.)設計方法発表 * 減圧毛管粘土計による粘度試験方法がASTMに暫定規格(D2171-63T)として取り入れられた | <ul style="list-style-type: none"> * ブローンアスファルトのローリー輸送開始 * 国道36号・230号の札幌市内で半剛性舗装、ロードヒーティング、カラー舗装の試験を実施 * アスファルトスクリード自動調整装置が輸入された * 100 t/h アスファルトプラントバーバーグリーン社製連続混合式が輸入され、高速道路工事に使用 |
| 1964 年 | 昭和 39年 | <ul style="list-style-type: none"> * テキサス州におけるジャイレリーコンパクタ試験 | <ul style="list-style-type: none"> * 「簡易舗装要綱」発行(日本道路協会) * アスファルト需給100万トン超 * 国道231号でシノバールを使用。 * 国道235号厚賀地区でフォームドアスファルトの試験施工 * 国道17号線の道路上に21種類のアスファルト混合物を舗設 * 大宮国道でアスファルトプラントによる関東ロームの強制乾燥実施 |
| 1965 年 | 昭和 40年 | | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルトモルタルおよびトペカ等粗骨材を含む表層用合材の配合設計法(案)が発表北海道(開発局)。 * アスファルト混合物の流動性に関する試験舗装(大宮国道工事事務所, 土研) * 保存可能な常温アスファルト合材を開発, 事業化される * 傾斜曲面連続アスファルト舗装工法およびその施行機械を開発 |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 濟 一 般 |
|--|--|---|
| <p>2. - 第4回アスファルトゼミナール(札幌)</p> <p>4. - 第3回海外技術交流。</p> <p>4. - 第5回アスファルトゼミナール(東京)</p> <p>5. - 谷藤正三、西川栄三、市川良正、顧間に就任</p> <p>6. - 第6、7回アスファルトゼミナール(宝塚)</p> <p>9. - 建設省との共同研究</p> <p>10. - 技術討論会「アスファルト舗装の設計施工」開催(東京)</p> <p>11. 15 第8回アスファルトゼミナール(大阪市)</p> | <p>2. 15 「道路手帳」発行(日本道路協会)</p> <p>7. 11 初のハイウェイパトロール名神高速道路に登場</p> <p>7. 20 高速自動車国道等の構造基準(道路局長通達)</p> | <p>4. 1 原油関税増徴(640円/kl)</p> <p>5. - 全国石油商業組合連合会設立</p> <p>6. 5 黒部川第4発電所完成</p> <p>7. 12 新産業都市13ヵ所、工業整備特別地区6ヵ所を閣議決定</p> <p>11. 12 ケネディ米大統領暗殺</p> |
| <p>2. - 温度-粘度表の統一、ホームを建設省と共同で作成</p> <p>4. - 統計資料の整備、配布</p> <p>6. 15 第9、10回アスファルトゼミナール(広島)</p> <p>6. 12 第11、12回アスファルトゼミナール(東京)</p> | <p>4. 20 第2回IRF太平洋地域会議東京において開催</p> <p>10. - 「高速自動車国道設計要綱」制定</p> <p>11. 16 道路建設のための技術訓練センターの設置に関する日本、タイ両国政府間調印</p> <p>* スパイクタイヤの国産化</p> | <p>4. 1 ガソリン税増徴(28,700円/kl)</p> <p>4. 1 軽油引取税増徴(15,000円/kl)</p> <p>4. 28 日本、O E C Dに加盟</p> <p>9. 17 羽田~浜松町間モノレール開通</p> <p>10. 1 東海道新幹線営業開始</p> <p>10. 10 オリンピック東京大会開催(94カ国参加)</p> |
| <p>2. 5 第13回アスファルトゼミナール(仙台市)</p> <p>4. - メーカー正会員となり全社理事に就任</p> <p>6. 24 第14回アスファルトゼミナール(福岡市)</p> <p>9. 9 本会機構を改組し、定款を変更</p> | <p>1. 29 第4次道路整備五箇年計画閣議決定(昭和39~43年度、総投資額4兆1,000億円)</p> <p>1. 29 積雪寒冷特別地域道路確保5ヵ年計画(39~43年総投資額500億円)</p> <p>7. 1 名神高速道路全通(189.8km)</p> | <p>6. 23 大蔵省、公共事業費などの繰り上げ、支出を決定(約1,000億円、景気刺激策)</p> <p>6. 28 通産省、総合エネルギー調査会を設立</p> <p>7. 27 政府国債発行、不況打開策を決定</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1966 年 | 昭和 41年 | <ul style="list-style-type: none"> * 砂質土壤改善用のアスファルト阻水盤の開発、(ミシガン州大、アメリカオイル㈱共同開発) * PMS (ペーブメントマネジメントシステム) プログラム発表 * フルデプスアスファルト舗装の設計法である * 減圧毛管粘度計による粘度試験方法がASTMの標準試験方法(D2171-66)になった | <ul style="list-style-type: none"> * 農林省と京都大学の共同開発で水利アスファルト工学が学問的に体系づけられる |
| 1967 年 | 昭和 42年 | | <ol style="list-style-type: none"> 2. - 水利アスファルトに関する設計基準の前篇制定 12. 30 アスファルト舗装要綱改訂(日本道路協会) <ul style="list-style-type: none"> * 120 t/h アスファルトプラント 高速道路舗装工事の施工能力の向上を図るため2t/バッチのものが輸入された。 * アスファルト乳剤のJIS改正、カオチン乳剤規格化される |
| 1968 年 | 昭和 43年 | <ul style="list-style-type: none"> * W.B.RicbmanはWater Associate社のGPCを用いて組成と物性の異なるアスファルトの各成分について分子量分布の測定を行った。 | <ul style="list-style-type: none"> * アスファルト需給200万トン超 * アニオン乳剤の製造を中止 * アスファルトフィニッシャの敷きならし厚の自動車制御が行われるようになった |
| 1969 年 | 昭和 44年 | <ul style="list-style-type: none"> * 凍結防止剤の自動車への影響に関するOEC Dレポート刊行(10月) | <ol style="list-style-type: none"> 3. 1 石油アスファルトJIS改正 10. - 通産省、工学技術院、石油各社によりアスファルト利用開発研究会発足 * プラスチック系アスファルト開発 * 開発局ストアスの針入度を80~100に一本化 * 100 t/h型アスファルトプラント各社で製作 |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 濟 一 般 |
|---|---|---|
| 2. - 建設省との共同研究「アスファルト舗装に関する各種試験の信頼性」発表（「アスファルト」誌第48号） 4. 22 第15回アスファルトゼミナール（金沢市） 6. - 運輸省より空港・舗装研究を委託（「アスファルト」誌51号） 10. - 第2代会長に比毛闘（東新瀝青㈱）就任 | 7. 1 国土開発幹線自動車道建設法公布（32路線総延長7,600 km） * 道路維持修繕要綱発行（日本道路協会） | 1. 19 昭和40年度財政処理特別措置法公布 1. 29の赤字国債発行 4. 1 土地、建物、メートル法使用となる（猶予期間昭和41年3月末日） 6. - 中国文化大革命 7. 7 新東京国際空港公団発足 12. 4 OPEC第12回総会で課税基準は公示価格によることを決議 |
| 4. - 第3代会長に森口喜三郎（中西瀝青㈱）就任 4. - 運輸省より空港舗装研究を委託される 9. 21 第16回アスファルトゼミナール（東京） 12. - 空港舗装研究発表会開催（神戸） 12. - 「滑走路の表層材料に関する研究」発行 | 3. 22 第5次道路整備五箇年計画閣議決定（昭和42～46年度、総投資額6兆6,000億円） 11.5～11 第13回PIARC（常設国際道路会議協会）国際道路会議東京において開催 | 6. 5 アラブ、イスラエル間に中東戦争勃発（第3次） 7. 15 米国・火星ロケットマリーナ4号火星探査に成功 10. 10 出光千葉製油所、世界初の重油直接脱硫装置完成 |
| 4. - 本協会内に企画、需要開発ゼミナール、統計、経理の各部会を設け、事業活動の円滑化を図る。 12. 10 第17回アスファルトゼミナール（名古屋市） | 2. 1 ダンプ規制法施行 6. 10 騒音規制法公布 6. 15 都市計画法公布 * 「住宅団地内舗装の構造設計」発行（日本道路協会） | 1. - サウジアラビア、クウェート、リビア3カ国アラブ石油輸出国機構（OPEC）結成 3. - わが国最初の超高層霞が関ビル（36階、霞が関）竣工 |
| 2. - 運輸省より空港舗装研究を委嘱される 4. - 名誉会長に谷藤正三、顧問に高橋国一郎、井上孝、板倉忠三、菅原照雄が新たに就任 5. - 本協会事務所中央区新富町から茅場町木村ビルへ移転 | 3. 17 建設省、施工管理技士制度の創設を決定 5. - 東名高速全線開通（延長536.4 km） 9. 1 都市における道路と鉄道との連続立体交差化に関する協定成立（運輸省、建設省） | 6. 12 初の国産原子力船「むつ」進水 7. 20 米国の宇宙船アポロ11号、月面着陸。アームストロングとオルドリン両乗員、人類としてはじめて月面を踏む |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1969 年 | 昭和 44年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 大宮バイパスでスリップフォームペーパー導入 * 日本アスファルト乳剤協会「カットバックアスファルト乳剤」、「高濃度アスファルト乳剤」の規格制定 |
| 1970 年 | 昭和 45年 | <ul style="list-style-type: none"> 11. - ドイツ、フルデプスの試験舗装を行う * 回転式薄膜加熱試験ASTMの試験法として規定 * ロードノート29(英国)による設計法改訂 | <ul style="list-style-type: none"> 1. - 第1次アスファルト調査団(東南アジアへの輸出可能性) 3. - 石連、特殊製品委員会は、中国への輸出可能性について調査 4. - 砂漠緑化計画予備調査団(西パキスタン) 6. - 水利アスファルト工の設計基準後篇制定 * アスファルトプラントの改善行われる * アスファルト舗装工事共通仕様書発行(日本道路協会) |
| 1971 年 | 昭和 46年 | <ul style="list-style-type: none"> 11. - ドイツで最初のフルデプス舗装道路開通(アウトバーン) | <ul style="list-style-type: none"> 3. - 第2次アスファルト調査団(東南アジアへの輸出可能性) 12. 20 「簡易舗装要綱」改訂(日本道路協会) * 8.5~12mアスファルトフィニッシュヤ高速道路舗装工事の大型化に対処して米国、西独より超大型機が輸入。 * 防水工事用アスファルトのJIS制定 * 全国アスファルト工事業協同組合連合会の設立 * 日本アスファルト乳剤協会「ゴム入りアスファルト乳剤」規格発表 |
| 1972 年 | 昭和 47年 | <ul style="list-style-type: none"> 5. - 冬期の舗装損傷に関するOECDレポート刊行 5. - 促進舗装耐久性試験に関するOECDレポート刊行 * A S S H O暫定設計指針発表 * アスファルトの分類に関するモニスミ | <ul style="list-style-type: none"> 5. - 日本道路協会、舗装用アスファルト規格改正(50年版要綱に採用) 6. - アスファルト備蓄についての経済性調査が行われる 7. - アスファルトバリア布設機による試験布設が行われる |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|---|--|--|
| 7. - 新東京国際空港公団より空港舗装の研究委嘱される 11. 5 第18回アスファルトゼミナール（岡山市） 12. - 「特殊アスファルトの適用性に関する研究」発行 | 12. 2 特定交通安全施設等整備事業3ヶ年計画閣議決定 | |
| 10. - 組織機構の拡充強化 アスファルトの精製、元壳会社が加盟し、本協会の強化が計られた。 10. - 第4代会長に西本龍三（三菱石油㈱）就任 11. 20 第19回アスファルトゼミナール（福岡市） | 1. 1 勘日本道路交通情報センター設立（3月から道路情報の提供開始） 4. 3 自転車道の整備等に関する法律公布 10. 29 道路構造令公布（46年4月1日施行、旧道路構造令廃止） * 万国博で各種カラー舗装が施工された | 3.14~9.13 大阪で日本万国博覧会開催（参加77カ国、総入場者6,421万人） 3. 31 日航機「よど号」ハイジャック事件起こる 6. - 通産省、自動車ガソリンによる鉛害の防止対策方針を発表 9. 22 米上院、大気汚染防止法案（マスキーフ法）を自動車業界の反対を押し切り可決 |
| 2. - 第20回アスファルトゼミナール（新潟市） 5. - 建設省より研究委託「湿潤時作業可能な舗装補修材料の開発研究」 6. 25 第21回アスファルトゼミナール（和歌山市） 7. 17 第22回アスファルトゼミナール（鹿児島市） 9. - 近畿支部廃止 | 3. 30 第6次道路整備5箇年計画閣議決定（昭和45~49年度、総投資額10兆3,500億円） 5. - 自動車重量税法を公布 12. 31 沖縄振興開発特別措置法公布 * 補修時のオーバレイに先立って、舗装を最大10cm厚切削する工法が採用され、これらの機械が開発された | 2. 18 国産人工衛星2号打上げ成功“たんせい”と命名 7. 1 環境庁発足（初代長官 山中貞則） 10. 25 国連総会、中国の国連復帰決定。 11. 14 青函鉄道トンネル起工式挙行（昭和54年3月開通予定） |
| 2. 25 第23回アスファルトゼミナール（札幌市） 6. 5 第5代会長に石渡健二（丸善石油㈱）就任 7. 7 第24回アスファルトゼミナール（高松市） | 3. 25 橋、高架の道路等の技術基準について（道路橋示方書一般編、鋼橋編）都巿局長、道路局長通達（建設省都街発第9号道企発第13号） | 2. 3~13 第11回冬期オリンピック札幌大会開催 4. 1 軽油、重油の輸入自由化実施 5. 15 日米沖縄返還協定が発効、沖縄県が発足 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1972 年 | 昭和 47年 | ス (Monismith) の分類発表 | <ul style="list-style-type: none"> * 建設省で公害対策型アスファルトプラントを試作・購入 * 合材サイロ登場 * 小型アスファルトフィニッシャ市町村道、農道など小規模工事の増加に対応して小型化が図られた |
| 1973 年 | 昭和 48年 | 8. - 地方道路の維持修繕に関するOECDレポート刊行 * シェル石油による多層弾性論プログラムBISAR発表 * アスファルトの粘度推定ノモグラム(ハイケローム)発表 * ASSHOがAASHTOに改組される * ロールドアスファルトの設計法の改訂 | 3. - 農道に関する設計基準の制定 <ul style="list-style-type: none"> * 石油ショックにともないアスファルトの供給不安があり、韓国等からアスファルト輸入が行われた * アスファルト需給500万トン超 * 210 t/h アスファルトプラント 高速道路工事向として4t/バッチのもの(バーバーグリーン社製)が導入された |
| 1974 年 | 昭和 49年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 札幌市、破碎式リサイクル合材の生産を開始 |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|--|---|---|
| 9. - アスファルト舗装技術委員会設置（委員長多田宏行） 11. - 市販アスファルトについて照合試験を実施する | 11. 13 東北自動車岩槻～宇都宮間92.5km開通 * 路面切削機国産化 | 9. 29 日中国交正常化共同声明発表 10. 5 環境庁、自動車排出ガスの量の許容限度の設定方針（日本版マスキ法）を告示 |
| 2. 22 第25回アスファルトゼミナール（仙台市） 5. - 建設省より研究委託。 「砂利道の路面処理の設計・施工に関する研究」 5. - フルデプス舗装工法の採用を促進するために分科会を設置 7. 13 第26回アスファルトゼミナール（広島市） 8. - 南部商会よりの寄付金100万円を基金として論文賞を設立 | 6. 29 第7次道路整備五箇年計画閣議決定（昭和48～52年度、総投資額19兆5,000億円） 10. 26 本州四国連絡橋の工事実施計画を許可 11. 14 本州と九州を結ぶ東洋一の閑門橋（1,068m）開通 * 高速道路にわが国初のコンクリート舗装（矢板～白河IC） | 5. 8 閣議、48年度公共事業の大規模延べを了承（景気過熱抑制のため） 10. 16 港湾6カ国、テヘラン協定の破棄、原油価格の70%一方的引き上げを決定（クウェート宣言） 10. 23 第1次石油危機始まる 11. 22 石油需給適正化法、国民生活安定緊急措置法公布施行 11. 28 通産省、灯油小売販売価格の指導上限価格380円を設定 |
| 3. - 石油ストレートアスファルト、石油ブローンアスファルト、触媒アスファルトの3種、既存安全物質として官報告示される 3. - 第1回論文賞決定「ゴム入りアスファルト混合物との締固め」村山健司、他（日本舗道㈱）、「急硬性スラリーシール工法」鈴木紀章、他（東亜道路㈱） 11. - 委員会の規程を一部変更。 11. 22 第27回アスファルトゼミナール（京都市） 12. - 市販アスファルトの共同試験（～50年3月） | 6. 15 国土利用計画法公布 6. 26 國土庁発足（初代長官西村英一） * 環境庁、自動車排気ガスの50年規制を告示 * コンクリート舗装標準示方書（土木学会） | 3. 18 石油製品の行政価格実施 4. 1 ガソリン税増徴（新税額34,000円）。 6. 1 通産省、家庭用灯油の元売りおよび小売価格、家庭用LPガス元売り価格の値上げを指導。 8. 28 日本総人口1億1,000万人突破 |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|--|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1975 年 | 昭和 50年 | <p>6. 一 アスファルト舗装の塑性振動に関するO E C D レポート発行</p> <p>* 60℃粘度で等級別けしたアスファルトの規格がA S T Mに設けられた</p> | <p>11. 一 簡易舗装要綱（昭和50年版）発行（日本道路協会）</p> <p>11. 1 アスファルト舗装要綱発行（日本道路協会）</p> |
| 1976 年 | 昭和 51年 | <p>9. 一 道路舗装の強化に関するO E C D レポート発行</p> <p>* A S T Mの規格項目として回転式薄膜試験が採用</p> | <p>* リサイクルプラントが開発</p> <p>* 最大幅9mのアスファルトフィニッシャ国産化</p> <p>* 開発局、アスファルトプラントに自動記録装置を義務付</p> <p>* この頃から減圧毛管式粘度計による60℃粘度の測定が主として改質アスファルトについて行われるようになった</p> |
| 1977 年 | 昭和 52年 | <p>* 米国のアスファルト舗装延長1842,516マイルとなる</p> <p>* 多層プログラムVESYS（マサチューセッツ工科大学）発表</p> | <p>* 建設省、第8次道路整備5箇年計画の発足にあたり、道路の黑白の抜本的見直しを行うため、「道路舗装計画研究会」を設置。</p> <p>* 舗装と路盤を添加剤を加えて現位置で混合し、再生路盤を施行する機械が開</p> |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 濟 一 般 |
|--|---|---|
| <p>6. 5 第6代会長に説田長彦（シェル石油㈱）就任</p> <p>8. - 石油アスファルトJIS試験法の見直しを行う</p> <p>12. 12 第29回アスファルトゼミナール（山形市）</p> <p>12. - 中国土木工程学会のメンバとアスファルトと道路技術について懇談</p> | <p>5. 20 沖縄本島を縦断する沖縄自動車道（石川～名護間21.6km）開通</p> <p>8. 23 中央自動車恵那山トンネル開通（8,489m、日本最長の自動車トンネル）</p> | <p>3. 24 経済対策閣僚会議、公共事業費の円滑な執行など第2次不況対策を決定</p> <p>7. 19 沖縄国際海洋博覧会開会式（一般公開7.20～51.1.18）</p> <p>12. 17 石油備蓄法成立</p> |
| <p>5. 11 第30回アスファルトゼミナール（東京）</p> <p>5. - 技術委員長道路技術訪中団の一員として参加</p> <p>5. - 石油アスファルトJISのアンケート調査</p> <p>7. 15 第31回アスファルトゼミナール（甲府市）</p> <p>9. - 理事会においてアスファルト舗装技術委員会のなかにアスファルト舗装研究グループ設置される。</p> <p>9. - 50年度協会論文賞決定「改質アスファルトおよびフィラーピチューメンの粘弹性状について」太田健二他（日濃化學）</p> <p>12. 1 第32回アスファルトゼミナール（札幌市）</p> <p>12. - 日本のアスファルト事情発行（以降毎年発行）</p> | <p>4. 1 東京都、大阪市で、都市部の歩道・公園に透水性舗装を採用</p> <p>10. 13 建設省、国土建設構想まとめる（投資規模100兆円）</p> <p>12. - 高速道路の開通区間総延長2,025 kmと2,000 kmを突破</p> | <p>1. 21 超高速ジェット機「コンコルド」商業飛行に初就航</p> <p>1. 23 政府'76年度予算を国会に提出（税収不足により、戦後はじめて赤字国債を当初予算に組み込む）</p> <p>4. 5 天安門事件</p> <p>5. 4 PAのボーイング747SP機が世界一周46時間で旅客機としての世界記録達成</p> |
| <p>5. 27 第33回アスファルトゼミナール（東京）</p> <p>6. 5 第7代会長に米倉豊（三菱石油㈱）就任</p> <p>6. - ポケットブック発行（以降毎年発行）</p> | <p>4. 第3次全国総合開発計画閣議決定</p> <p>5. 20 建設省、「建設廃棄物実態調査」の結果を報告、</p> <p>. 16 第8回IRF（国際道路連盟）の世界道路会議東</p> | <p>1. 20 初の5年もの割引国債発行（990億円）</p> <p>5. 2 領海法公布（宗谷、津軽、対馬東西、大隅海峡を除いて12カイリ、7月1日施行）</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|--|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1977 年 | 昭和 52年 | | 発され、舗装廃材の再生に重点がおかれるようになった |
| 1978 年 | 昭和 53年 | 10. — 舗装表面の維持修繕技術に関するOE CDレポート刊行 * ハース, ハドソン著 「ベースメントマネジメント システム」がマグローヒル社より刊行 | 1. — 「臨時石油アスファルト需給等対策会議」の設置 4. — 東京都、江戸川区葛西沖の埋立地搬入道路（延長500 m幅員8 m）に再生アスファルト合材をはじめて使用 6. 15 アスファルト舗装要綱改定（日本道路協会） * 日本アスファルト協会の提案になるセミブローンアスファルトA C-140の規格がアスファルト舗装要綱に取り入れられた * アスファルト廃材を再生利用するため、これを解碎、加熱、混合し、再生混合物を製造するプラントが実用化された |
| 1979 年 | 昭和 54年 | | 10. 30 「簡易舗装要綱」（54年版）発行（日本道路協会） |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|--|--|---|
| <p>6. - 建設省より研究委託 「重交通道路の舗装用アスファルトの研究」</p> <p>9. - 51年度協会論文賞決定「アスファルトの供用性に関する研究」林誠之（日本石油㈱）</p> <p>11. - 沥青材料関係団体会議に参画</p> | 京において開催 | <p>9. 8 気象台、はじめて静止衛生ひまわりからの地球画像（台風9号の渦雲）を受像</p> <p>* この年、平均寿命男72.69歳でスエーデンを抜き世界1位、女77.95歳で世界1位</p> |
| <p>3. 10 第34回アスファルトゼミナール（東京）</p> <p>3. - 「省エネルギーと舗装」問題を中心に調査研究が行なわれた</p> <p>6. - J A A - 0 0 0 1 の制定 減圧毛管式粘度計により60°C粘土を測定するための試験方法を制定（協会1号の試験法）</p> <p>6. - 現行の石油J I S規格体系の見直しを行うにあたり、石油規格体系調査委員会に代表を参加（技術委員会）</p> <p>6. 2 第35回アスファルトゼミナール（東京）</p> | <p>1. 4 建設省、公共事業施行対策本部設置</p> <p>4. - 建設省、53年度事業の前倒し発注を通達（52年度につき2年目、9月末契約率76%）</p> <p>5. 19 第8次道路整備5箇年計画、総額28兆5,000億円で閣議決定</p> <p>7. 31 「道路維持修繕要綱」改訂（日本道路協会）</p> | <p>5. 20 新東京国際空港開港式（建設決定から12年、6,000億円）</p> <p>10. - 為替レート180円を割る</p> |
| <p>2. 9 第36回アスファルトゼミナール（京都市）</p> <p>6. 5 第8代会長に末政圭三（大協石油㈱）就任</p> <p>6. 22 第37回アスファルトゼミナール（筑波市）</p> <p>11. 16 第38回アスファルトゼミナール（名古屋市）</p> <p>* 石油アスファルト統計月報の発行</p> | <p>1. 25 上越新幹線・大清水トンネル（22.2km、世界最長の山岳トンネル）貫通</p> <p>3. 31 建設省30周年記念論文集「国土建設の将来展望」発刊</p> <p>6. - 関東地建、「建設廃棄物処理計画調査」の結果をまとめ、建設残土の盛土材、埋立材としての再生利用は十分可能と発表</p> | <p>6. 1 ガソリン税、軽油引取税増徴（新税額53,800円/kl、24,300円/kl）</p> <p>6. 28 O P E C 総会（ジュネーブ）基準原油価格23.75%引き上げと上乗せ（上限1バレル23.5ドル）を決定（2重価格制）</p> <p>8. 27 公正取引委員会、事業者団体の活動に関する独占禁止法の指針を発表</p> |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|---|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1980 年 | 昭和 55年 | | <p>1. 1 石油アスファルト JIS K 2207 が改正され、品質規格のほかに各試験方法も統合された</p> <p>1. 1 石油アスファルト乳剤 J I S 改正</p> <p>1. - 横浜市、川崎市などでアスファルト廃材の再生合材を積極的に採用する方針を発表</p> |
| 1981 年 | 昭和 56年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 重質油対策技術研究組合がアスファルトのガス化技術開発を始める * 路上再生（表層）工法（サーフェースリサイクリング）用機械が開発され、同工法の展開が図られた * アスファルトディストリビュータに散布幅を自由に変えることができるアスファルト乳剤散布用伸縮式スプレイバーが装備されるようになった |
| 1982 年 | 昭和 57年 | <ul style="list-style-type: none"> * 第1回舗装支持力会議 (Bearing Capacity) ノルウェーにて開催 * 第1回PICA (日加舗装会議) 開催 (カナダ、バンクバー市) | <p>1. - 徳山曹達(株)がアスファルトを燃料として使い始める</p> <p>10. - 東京ガス(株)、アスファルト合材工場の熱源について、従来の重油等からガス化への転換を推奨</p> <p>* 合材サイロ（長時間貯蔵用） 加熱アスファルト混合物を2日間程度貯蔵可能な合材サイロが普及した</p> |
| 1983 年 | 昭和 58年 | | <ul style="list-style-type: none"> * モーターグレーダのバリアブルブレード敷きならし幅を自由に変えることができる伸縮敷ブレードが実用化された |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|--|--|---|
| 2. 15 第39回アスファルトゼミナール(仙台市) 7. 9 第40回アスファルトゼミナール(東京) 11. 11 第41回アスファルトゼミナール(横須賀市) | 1. 7 建設省、「首都圏大規模道路の長期整備構想」をまとめる 10. 14 道路建設業協会、東京で「舗装廃材リサイクリング」のシンポジウム開催 | 3. 19 政府、財政金融の引き締めや便乗値上げ防止など、総合物価対策決定 * 自動車生産台数1,104万2,884台に達し、台数で米国を抜き世界1位となる |
| 2. - 第42回アスファルトゼミナール(高松) 6. 5 第9代会長に玉川哲夫(共同石油㈱)就任 7. 10 第43回アスファルトゼミナール(大阪市) 8~1月 セミブローンの試験施工(11工区) * 工業技術院の要請で石油アスファルトJISに対するアスファルト調査を実施した。 | 7. - 日本道路公団が東北自動車道盛岡地区でリペーバによる補修試験を施工 10. - 日本住宅公団が宅地開発公団を統合し、住宅・都市整備公団として発足 | 3. 16 臨時行政調査会(会長・土光敏夫)初会合(小さな政府、増税なき改革案作成で一致) 4. 12 米、有人宇宙連絡船スペースシャトル・コロンビア初飛行に成功。 |
| 1. 14 第44回アスファルトゼミナール(木更津市) 10. 21 第45回アスファルトゼミナール(東京) 10~11 セミブローン試験施工(7工区) | 8. 19 第9次道路整備5箇年計画(総額38兆2,000億円)閣議決定 * 路上再生(表層)工法の改善が行われ、加熱、かきおこした旧混合物と新混合物を所定の割合に混合、敷きならす機械が開発され、リミックス工法が実用に供された | 3. - OPECが基準原油34ドル/バレル/日とする 5. 28 経済対策会議、市場解放対策として215品目の関税を引下げ 7. 9 閣議'83年度予算概算要求枠を今年度予算額の5%削減を決定(初のマイナス・シーリング) |
| 2. 4 第46回アスファルトゼミナール(名古屋市) 5. 24 新たに多田宏行、顧問に就任 6. 3 第47回アスファルトゼミナール(東京) | 3. 24 中国自動車道全通(吹田~下関、542.7km) 5. 27 第9次道路整備5箇年計画(58~62年、38兆2千億円)閣議決定 5. 27 第8次積雪寒冷特別地区 | 2. 4 日本初の実用通信衛星「さくら2号」打げ 3. 14 臨調が行政改革の最終答申を提出(増税なき財政再建などを明示) 3. - OPECが基準原油を29ド |

| 西暦 | 年号 | アスファルト関係 | |
|-----------|-----------|----------|---|
| | | 外 国 | 日 本 |
| 1983 年 | 昭和 58年 | | |
| 1984 年 | 昭和 59年 | | <ul style="list-style-type: none"> * 日本アスファルト協会はセミブローンアスファルトAC-100の規格（案）を提案した。 * 第2回PICA（日加寒冷地舗装会議）筑波にて開催 |
| 1985 年 | 昭和 60年 | | 7. - 舗装廃材再生利用技術指針発行（日本道路協会） |
| 1986 年 | 昭和 61年 | | |

| アスファルト協会関係 | 道 路 関 係 | 経 済 一 般 |
|--|---|--|
| | 道路交通確保五箇年計画 (58～62年, 5,340億円)閣議決定 | ルとし, 生産上限1,750万バーレル/日とする 6. 26 第13回参議院選挙(全国区は初の比例代表制) |
| 2. 3 第48回アスファルトゼミナール(福岡) 5. 20 「重交通道路の舗装用アスファルト(セミブローンアスファルト)の開発」の発行 10. 19 第49回アスファルトゼミナール(筑波) 12. 1 「瀝青路面処理指針」の発行 | 2. 8 「道路雪害対策本部」を道路局に設置 * セメントコンクリート舗装要綱(日本道路協会) | 12. 6 ライオン石油(販売業者)シンガポールよりガソリンを輸入する旨を発表 12. 24 石審, ライオンズ石油の輸入計画の変更, 勘告を答申 |
| 1. - 「(社)日本アスファルト協会の概要」の発行(以降毎年発行) 2. 6 第50回アスファルトゼミナール(札幌) 6. 5 第10代会長に鹿島實(日本石油㈱)就任 6. 14 第51回アスファルトゼミナール(仙台) | 5. 19 道路交通法一部改正(シートベルト)の着用義務などを盛り込む 6. 8 本四架橋の大鳴門橋開通 8. 31 建設省, 概算要求で東京湾横断道路建設の新規要求を提出 9. 30 東名・名神高速道路で光ファイバー敷設工事に着手 | 2. 1 石油公式販売価格値下げ(アラビアンライト原油29.00→ドル/28.00ドル/バーレル) 3. 10 青函トンネル本坑が貫通 3. 16 国際科学技術博覧会(「つくば科学万博」)開幕 11. - ガソリンの輸入自由化を決定(61年1月より) |
| 2. 7 第52回アスファルトゼミナール(広島市) 6. 20 第53回アスファルトゼミナール(新潟市) 9. 1 「フルデプス・アスファルト舗装設計施工指針(案)」の発行 | | 2. - 円相場7年ぶりに1ドル=170円台に突入 3. - 日銀, 公定歩合を0.5%引き下げ, 年4.0%にすることを決定 |

アスファルト統計史

B5版 187ページ ¥3,000(送料は実費)

申込先 (社)日本アスファルト協会
〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7
和孝第10ビル

我が国において、アスファルトが利用されてきたのは紀元前にまでさかのぼることが出来ます。

当時の利用目的は、防水・接着剤等に用いられていたようですが、今日では、道路用を始めとして工業用・燃焼用と色々な用途に用いられるようになり、需要量も増大してまいりました。

当協会の調査委員会において、我が国のアスファルト統計について資料の収集・整理に努めて参りましたが、ここに「アスファルト統計史」を30周年記念として出版することになりました。

アスファルトに関する統計としては、我が国唯一の資料であり、内容的にもきめ細かく取りまとめられており、関係者必携の書としておすすめします。

目 次

I. 生産量

1. アスファルト年別生産量

2. アスファルト品種別月別生産量

3. 石油アスファルト月別生産量

4. 石油アスファルト品種別月別生産量

II. 内需量（販売）

1. アスファルト販売量

2. アスファルト品種別月別販売量

3. 石油アスファルト月別内需量

4. 石油アスファルト品種別月別内需量

III. 輸出入

1. アスファルト年別輸入・輸出量

2. アスファルト月別輸入・輸出量

IV. 在庫量

1. 石油アスファルト年別在庫量

2. 石油アスファルト月別在庫量

3. 石油アスファルト品種別月別在庫量

V. 販売量

1. 石油アスファルト品種別針入度販売量

2. 石油アスファルト品種別荷姿別販売量

3. 石油アスファルト地域別月別販売量

統 計

1. 原油地域別・国別総輸入量の推移
2. アスファルト年別需給実績の推移
3. 石油アスファルト設備能力の推移

原油地域別・国別総輸入量の推移(1)

| 地域・国 年度 | 中 東 | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|---------|
| | イ ラ シ ン | サウジアラビア | クウェート | 中立地帯 | イ ラ ク | ア ラ ブ 首長国連邦 | カ タ ー ル | バ ー レ ン |
| 昭和25(1950) | 26,924 | 844,081 | 134,574 | — | — | — | — | — |
| 26(1951) | — | 1,986,528 | 252,698 | — | — | — | — | — |
| 27(1952) | — | 3,309,127 | 442,112 | — | — | — | 34,757 | — |
| 28(1953) | — | 4,205,613 | 356,019 | 13,713 | 26,308 | — | 98,430 | — |
| 29(1954) | 44,483 | 4,767,217 | 577,927 | 222,003 | 82,949 | — | 97,595 | — |
| 30(1955) | 601,566 | 4,768,421 | 802,971 | 411,184 | 341,028 | — | 148,762 | — |
| 31(1956) | 740,640 | 5,531,775 | 2,016,445 | 781,031 | 772,877 | — | 169,512 | — |
| 32(1957) | 613,141 | 6,394,085 | 3,119,714 | 676,169 | 1,360,263 | — | 370,377 | — |
| 33(1958) | 1,093,176 | 5,787,004 | 4,616,897 | 622,413 | 1,987,074 | — | 254,928 | — |
| 34(1959) | 1,173,655 | 6,087,216 | 8,400,003 | 1,353,337 | 3,586,440 | — | 58,602 | — |
| 35(1960) | 1,199,963 | 6,127,950 | 12,517,860 | 1,986,511 | 4,171,428 | — | 129,106 | — |
| 36(1961) | 3,116,149 | 7,472,217 | 13,539,710 | 3,280,900 | 3,359,940 | — | 380,524 | — |
| 37(1962) | 6,469,283 | 10,546,946 | 13,610,892 | 6,089,653 | 2,195,861 | 101,438 | 480,712 | — |
| 38(1963) | 10,004,308 | 10,942,752 | 17,760,125 | 10,235,440 | 2,867,199 | 175,979 | 743,362 | — |
| 39(1964) | 15,154,129 | 13,288,031 | 19,408,952 | 11,971,406 | 4,344,429 | 133,246 | 364,526 | — |
| 40(1965) | 18,761,392 | 16,853,121 | 20,668,213 | 14,316,147 | 5,718,623 | 450,287 | 681,762 | — |
| 41(1966) | 31,698,128 | 17,565,510 | 20,734,477 | 16,980,244 | 5,264,914 | 839,659 | 694,083 | — |
| 42(1967) | 44,938,054 | 22,682,270 | 21,759,296 | 17,755,181 | 2,674,463 | 1,937,209 | 490,790 | — |
| 43(1968) | 55,918,002 | 28,745,456 | 17,298,723 | 19,164,024 | 1,262,783 | 5,081,978 | 303,558 | — |
| 44(1969) | 76,289,200 | 29,099,072 | 14,401,619 | 20,071,526 | 145,797 | 7,187,981 | 165,581 | — |
| 45(1970) | 87,483,352 | 28,677,369 | 18,210,311 | 21,104,565 | — | 11,692,860 | 206,166 | — |
| 46(1971) | 96,021,254 | 30,147,579 | 19,582,034 | 20,453,145 | 163,917 | 16,294,508 | 44,426 | — |
| 47(1972) | 91,957,031 | 41,162,059 | 22,412,885 | 20,508,212 | 288,397 | 15,774,073 | 66,158 | — |
| 48(1973) | 89,508,258 | 57,397,513 | 23,627,906 | 15,405,734 | 977,698 | 31,226,576 | 215,568 | 39,495 |
| 49(1974) | 73,641,323 | 61,426,994 | 25,091,307 | 15,538,499 | 2,611,245 | 28,488,344 | 270,166 | — |
| 50(1975) | 58,506,094 | 71,500,810 | 21,918,823 | 12,985,755 | 6,059,759 | 26,950,300 | 182,934 | — |
| 51(1976) | 53,831,723 | 86,535,993 | 17,618,531 | 11,372,301 | 8,344,691 | 31,740,998 | 494,475 | — |
| 52(1977) | 47,032,735 | 83,609,598 | 22,679,327 | 9,940,005 | 8,695,912 | 29,685,449 | 4,107,434 | — |
| 53(1978) | 34,851,406 | 80,309,059 | 22,330,413 | 15,705,205 | 10,481,210 | 28,769,506 | 7,302,044 | — |
| 54(1979) | 36,144,736 | 74,580,411 | 21,500,586 | 16,248,310 | 16,953,458 | 28,156,571 | 7,068,074 | — |
| 55(1980) | 5,664,459 | 82,212,499 | 8,840,162 | 13,445,804 | 13,782,379 | 36,576,100 | 8,636,845 | 53,055 |
| 56(1981) | 12,035,551 | 81,367,996 | 7,538,027 | 9,114,867 | 4,622,054 | 29,064,536 | 7,367,808 | 105,961 |
| 57(1982) | 14,818,273 | 68,128,960 | 1,865,329 | 11,252,820 | 2,948,116 | 30,546,326 | 7,878,474 | — |
| 58(1983) | 23,071,819 | 59,904,395 | 3,497,943 | 13,468,008 | 570,849 | 31,085,826 | 9,556,768 | — |
| 59(1984) | 13,921,218 | 56,813,387 | 5,130,045 | 12,804,306 | 1,280,931 | 35,343,261 | 11,808,063 | — |
| 60(1985) | 13,708,802 | 26,655,612 | 3,330,269 | 11,960,511 | 6,268,329 | 43,788,342 | 12,470,848 | — |
| 61(1986) | 12,791,740 | 25,601,181 | 6,099,967 | 12,020,002 | 7,681,414 | 39,229,486 | 8,752,786 | 93,234 |

出所：通産省編『石油統計年報』、石油連盟編『石油資料月報』

(単位: kl)

| オマーン | 計 | アフリカ | | | | | 計 |
|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|
| | | エジプト | リビア | アルジェリア | ナイジェリア | アンゴラ | |
| — | 1,005,579 | — | — | — | — | — | — |
| — | 2,239,226 | — | — | — | — | — | — |
| — | 3,785,996 | — | — | — | — | — | — |
| — | 4,700,083 | — | — | — | — | — | — |
| — | 5,792,174 | — | — | — | — | — | — |
| — | 7,073,932 | — | — | — | — | — | — |
| — | 10,012,280 | — | — | — | — | — | — |
| — | 12,533,749 | — | — | — | — | — | — |
| — | 14,361,492 | — | — | — | — | — | — |
| — | 20,659,253 | — | — | — | — | — | — |
| — | 26,132,818 | — | — | — | — | — | — |
| — | 31,149,440 | — | — | — | — | — | — |
| ア デ ン | 74,033 | — | — | — | — | — | — |
| テ | 25,613 | — | — | — | — | — | — |
| ン | 120,893 | — | — | — | — | — | — |
| — | 77,449,545 | — | — | — | — | — | — |
| — | 93,777,015 | — | — | — | — | — | — |
| 1,882,569 | 114,119,832 | 46,382 | — | 15,896 | 50,161 | — | 112,439 |
| 4,847,447 | 132,621,971 | 447,621 | — | — | — | — | 447,621 |
| 5,095,941 | 152,456,717 | 1,053,322 | — | — | 47,261 | 94,369 | 1,194,952 |
| 5,961,526 | 173,336,149 | 1,290,281 | 483,651 | — | — | 998,214 | 2,772,146 |
| 5,662,709 | 188,369,572 | 878,251 | 398,173 | — | 1,308,277 | 1,652,478 | 4,237,179 |
| 7,162,765 | 199,331,580 | — | 379,970 | — | 4,265,817 | 1,273,325 | 5,919,112 |
| 5,364,702 | 223,763,450 | — | 1,483,660 | 66,795 | 5,350,168 | 957,609 | 7,858,232 |
| 6,285,086 | 213,352,964 | 112,400 | 4,450,009 | 122,412 | 4,739,005 | 509,343 | 9,933,169 |
| 7,502,580 | 205,606,055 | — | 3,188,112 | 177,433 | 3,208,385 | 951,120 | 7,525,050 |
| 9,457,513 | 219,396,225 | — | 2,131,310 | — | 241,590 | 163,944 | 2,536,844 |
| 9,912,415 | 215,662,875 | — | 1,091,765 | 317,611 | — | — | 1,409,376 |
| 10,567,278 | 210,316,121 | — | 100,539 | 307,817 | — | — | 408,356 |
| 9,752,561 | 210,404,707 | — | 727,965 | 450,405 | — | — | 1,178,370 |
| 8,736,909 | 177,948,212 | 171,723 | 1,193,947 | 1,993,891 | 645,206 | 424,726 | 4,429,493 |
| 8,325,106 | 159,541,906 | 348,406 | 1,149,658 | 2,962,962 | 991,095 | 103,105 | 5,555,226 |
| 8,555,850 | 145,994,148 | 764,538 | — | 1,821,647 | — | — | 2,586,185 |
| 10,397,334 | 151,552,942 | 626,499 | — | 1,123,269 | — | ザイール 64,523 | 1,814,291 |
| 14,166,826 | 151,268,037 | 1,270,604 | — | 522,188 | — | カメール 92,512 | 1,792,792 |
| 17,522,296 | 135,705,009 | 2,449,251 | — | — | — | — | 2,541,763 |
| 15,168,208 | 127,438,018 | 1,162,243 | — | — | — | — | 1,162,243 |

(注) アデンは当時英保護領。現在、イエメン人民民主共和国(南イエメン)の首都。

原油地域別・国別総輸入量の推移(2)

| 年度 地域・国 | 東 南 ・ 南 ア ジ ア | | | | | 中 国 | 中 | |
|------------|---------------|-----------|------------|--------|------------|------------|-----------|---------|
| | インドネシア | マレーシア | ブルネイ | ビ ル マ | 計 | | ペネズエラ | ペ ル 一 |
| 昭和25(1950) | 101,275 | — | 155,212 | — | 256,487 | — | — | — |
| 26(1951) | 162,929 | — | 394,255 | — | 557,184 | — | — | — |
| 27(1952) | 135,770 | — | 763,434 | — | 899,204 | — | — | — |
| 28(1953) | 283,293 | — | 891,570 | — | 1,174,863 | — | 22,840 | — |
| 29(1954) | 672,836 | — | 936,204 | — | 1,609,040 | — | 23,280 | — |
| 30(1955) | 1,148,954 | — | 945,098 | — | 2,094,052 | — | — | — |
| 31(1956) | 1,013,822 | — | 1,253,859 | — | 2,267,681 | — | 11,411 | — |
| 32(1957) | 1,075,593 | — | 1,131,510 | — | 2,207,103 | — | 37,189 | — |
| 33(1958) | 1,134,556 | — | 1,147,383 | — | 2,281,939 | — | 14,916 | 20,932 |
| 34(1959) | 2,774,054 | — | 1,148,444 | — | 3,922,498 | — | 16,080 | — |
| 35(1960) | 3,693,222 | — | 1,276,704 | — | 4,969,926 | — | 15,802 | — |
| 36(1961) | 4,924,064 | — | 492,092 | — | 5,416,156 | — | — | — |
| 37(1962) | 5,153,978 | — | 244,475 | — | 5,398,453 | — | 80,471 | — |
| 38(1963) | 6,296,924 | — | 277,547 | — | 6,574,471 | — | 237,943 | — |
| 39(1964) | 6,351,742 | — | 164,548 | — | 6,516,290 | — | 247,138 | 43,065 |
| 40(1965) | 6,251,416 | — | 136,707 | — | 6,388,123 | — | 416,463 | 33,931 |
| 41(1966) | 6,045,520 | — | 119,557 | — | 6,165,077 | — | 447,593 | 21,785 |
| 42(1967) | 8,175,474 | — | 121,044 | — | 8,296,518 | — | 387,591 | 21,083 |
| 43(1968) | 12,117,181 | — | 119,588 | — | 12,236,769 | — | 571,295 | 36,497 |
| 44(1969) | 19,421,399 | — | 96,189 | — | 19,517,588 | — | 617,537 | 21,221 |
| 45(1970) | 27,102,571 | — | 331,403 | — | 27,433,974 | — | 618,205 | — |
| 46(1971) | 26,993,728 | — | 3,502,758 | — | 30,496,486 | — | 483,127 | — |
| 47(1972) | 33,799,149 | 35,586 | 6,525,995 | — | 40,360,730 | — | 520,985 | — |
| 48(1973) | 42,432,596 | 607,213 | 10,030,264 | — | 53,070,073 | 1,639,493 | 553,607 | — |
| 49(1974) | 37,244,935 | 1,102,479 | 8,317,120 | — | 46,664,534 | 5,143,828 | 398,215 | — |
| 50(1975) | 29,368,335 | 1,670,691 | 8,673,621 | — | 39,712,647 | 9,456,381 | 309,835 | — |
| 51(1976) | 33,494,645 | 3,299,183 | 9,272,605 | — | 46,066,433 | 7,268,185 | 333,338 | — |
| 52(1977) | 38,352,592 | 4,253,949 | 9,163,317 | — | 51,769,858 | 8,029,767 | 366,903 | — |
| 53(1978) | 35,097,774 | 5,796,997 | 9,118,067 | — | 50,012,838 | 8,658,351 | 379,821 | — |
| 54(1979) | 40,163,246 | 6,743,029 | 9,244,300 | 65,652 | 56,216,227 | 8,584,521 | 617,200 | — |
| 55(1980) | 37,393,455 | 5,619,886 | 7,479,524 | 38,901 | 50,531,766 | 9,522,875 | 2,543,754 | 93,378 |
| 56(1981) | 36,439,946 | 4,663,615 | 4,638,910 | — | 45,742,471 | 10,913,643 | 2,434,084 | 949,293 |
| 57(1982) | 30,042,122 | 4,005,886 | 4,969,164 | — | 39,017,172 | 10,242,972 | 1,216,876 | 946,725 |
| 58(1983) | 29,743,213 | 4,348,313 | 4,696,781 | — | 38,788,307 | 11,283,567 | 1,165,366 | 215,959 |
| 59(1984) | 26,162,356 | 6,097,246 | 4,278,521 | — | 36,538,123 | 13,352,604 | 846,729 | — |
| 60(1985) | 22,550,808 | 7,508,546 | 3,027,297 | — | 33,086,651 | 12,745,811 | 514,441 | — |
| 61(1986) | 23,140,896 | 7,228,216 | 2,747,465 | — | 33,151,878 | 13,402,855 | 473,515 | — |

出所：通産省編『石油統計年報』、石油連盟編『石油資料月報』

| 南米 | | 計 | アメリカ | オーストラリア | ソ連邦 | その他 | 合計 |
|------------|--------------------|------------|---------|-----------|-----------|------------------------|-------------|
| メキシコ | その他 | | | | | | |
| — | — | — | 588,775 | — | — | — | 1,850,841 |
| — | — | — | 507,890 | — | — | — | 3,304,300 |
| — | — | — | 139,750 | — | — | — | 4,824,950 |
| — | — | 22,840 | 174,012 | — | — | イタリア 53,102 | 6,124,900 |
| — | — | 23,280 | 130,849 | — | — | カナダ 14,891 | 2,750,234 |
| — | — | — | 103,312 | — | — | — | 9,271,296 |
| — | — | 11,411 | 187,169 | — | — | カナダ 35,479 | 12,514,020 |
| — | — | 37,189 | 125,915 | — | — | カナダ 14,685 | 14,918,641 |
| — | — | 35,848 | 249,792 | — | 13,408 | — | 16,942,119 |
| — | — | 16,080 | 197,861 | — | 183,977 | — | 24,979,669 |
| — | — | 15,802 | 131,675 | — | 1,689,476 | — | 32,939,697 |
| — | — | — | 52,075 | — | 2,537,129 | — | 39,154,800 |
| — | — | 80,471 | 93,043 | — | 2,272,015 | — | 47,412,800 |
| — | — | 237,943 | 191,643 | — | 2,702,301 | — | 62,461,136 |
| — | — | 290,203 | 142,327 | — | 2,567,741 | 以下ルーマニア 196,385 | 74,498,558 |
| — | — | 450,394 | 64,749 | — | 2,924,123 | 522,599 | 87,799,533 |
| — | アルゼンチン 20,465 | 489,843 | 107,673 | — | 3,193,372 | 522,458 | 104,255,438 |
| — | — | 408,674 | 171,027 | — | 1,715,887 | 261,670 | 125,086,047 |
| — | — | 607,792 | 132,565 | — | 815,084 | — | 146,861,802 |
| — | — | 638,758 | 117,076 | — | 637,612 | — | 174,562,703 |
| — | — | 618,205 | 45,140 | 89,210 | 577,155 | — | 204,871,979 |
| — | — | 483,127 | 106,405 | 225,925 | 460,700 | — | 224,379,394 |
| — | ブラジル 64,051 | 585,036 | 44,007 | 217,613 | 421,138 | — | 246,879,216 |
| — | — | 24,534 | 578,141 | 77,597 | 1,422,604 | — | 288,609,367 |
| — | — | 398,215 | — | 161,726 | 232,364 | — | 275,886,800 |
| — | — | 309,835 | — | 94,952 | 80,539 | — | 262,785,459 |
| — | — | 333,338 | — | 132,623 | 92,377 | — | 275,826,025 |
| — | — | 366,903 | — | 157,492 | 81,121 | — | 277,477,392 |
| 52,722 | — | 432,543 | — | 222,051 | 70,811 | — | 270,121,071 |
| — | エクアドル 1,760,953 | 617,200 | — | 98,316 | 43,877 | ノルウェー 157,096 | 277,143,218 |
| 2,102,331 | — | 6,500,416 | — | — | 109,355 | 249,199,213 | |
| 4,246,958 | エクアドル 745,439 | 8,375,774 | — | — | 102,299 | — | 230,231,319 |
| 7,311,474 | — | 9,475,075 | — | 19,056 | 60,467 | — | 207,395,075 |
| 7,596,154 | エクアドル 100,096 | 8,977,479 | — | 94,278 | 114,748 | カナダ 218,606 | 212,844,218 |
| 8,637,727 | — | 9,584,552 | — | 291,815 | 82,734 | — | 212,910,657 |
| 9,570,272 | — | 10,084,713 | — | 2,563,817 | 153,034 | イギリス 380,272 | 197,261,070 |
| 11,204,010 | 80,989 | 11,758,514 | — | 199,553 | 125,824 | イギリス カナダ 276,949 | 187,515,834 |

アスファルト年別需給実績の推移(1)

| 項目 年(西暦) | 供給(t) | | | | | 輸入 | 計 | | |
|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--|--|
| | 国内 | | | | 小計 | | | | |
| | 天然アスファルト 土瀝青 | ロックアスファルト | 人工アスファルト | 石油アスファルト | | | | | |
| 明治7年(1874) | 0.6 | — | — | — | 0.6 | — | 0.6 | | |
| 8年(1875) | 1 | — | — | — | 1 | — | 1 | | |
| 9年(1876) | 1 | — | — | — | 1 | — | 1 | | |
| 10年(1877) | 4 | — | — | — | 4 | — | 4 | | |
| 11年(1878) | 5 | — | — | — | 5 | — | 5 | | |
| 12年(1879) | 9 | — | — | — | 9 | — | 9 | | |
| 13年(1880) | 860 | — | — | — | 860 | — | 860 | | |
| 14年(1881) | 1,494 | — | — | — | 1,494 | — | 1,494 | | |
| 15年(1882) | 1,684 | — | — | — | 1,684 | (88) | 1,684 | | |
| 16年(1883) | 1,774 | — | — | — | 1,774 | (131) | 1,744 | | |
| 17年(1884) | 1,051 | — | — | — | 1,051 | (103) | 1,051 | | |
| 18年(1885) | 1,077 | — | — | — | 1,077 | (76) | 1,077 | | |
| 19年(1886) | 1,117 | — | — | — | 1,117 | (83) | 1,117 | | |
| 20年(1887) | 1,063 | — | — | — | 1,063 | (98) | 1,063 | | |
| 21年(1888) | 1,165 | — | — | — | 1,165 | (183) | 1,165 | | |
| 22年(1889) | 1,173 | — | — | — | 1,173 | (103) | 1,173 | | |
| 23年(1890) | 1,309 | — | — | — | 1,309 | (58) | 1,309 | | |
| 24年(1891) | 1,212 | — | — | — | 1,212 | (210) | 1,212 | | |
| 25年(1892) | — | — | — | — | — | (196) | — | | |
| 26年(1893) | — | — | — | — | — | (198) | — | | |
| 27年(1894) | — | — | — | — | — | (195) | — | | |
| 28年(1895) | — | — | — | — | — | (251) | — | | |
| 29年(1896) | — | — | — | — | — | (232) | — | | |
| 30年(1897) | — | — | — | — | — | (198) | — | | |
| 31年(1898) | — | — | — | — | — | (261) | — | | |
| 32年(1899) | — | — | — | — | — | (176) | — | | |
| 33年(1900) | — | — | — | — | — | (467) | — | | |
| 34年(1901) | — | — | — | — | — | (不明) | — | | |
| 35年(1902) | — | — | — | — | — | (264) | — | | |
| 36年(1903) | 356 | — | — | — | 356 | (287) | 356 | | |
| 37年(1904) | 544 | — | — | — | 544 | (2,275) | 544 | | |
| 38年(1905) | 103 | — | — | — | 103 | (5,976) | 103 | | |
| 39年(1906) | 386 | — | — | — | 386 | (9,481) | 386 | | |
| 40年(1907) | 584 | — | — | — | 584 | (6,668) | 584 | | |
| 41年(1908) | 2,404 | — | — | — | 2,404 | (265) | 2,404 | | |
| 42年(1909) | 4,186 | — | — | — | 4,186 | (159) | 4,186 | | |
| 43年(1910) | 2,979 | — | — | — | 2,979 | (249) | 2,979 | | |
| 44年(1911) (1912) | 1,261 2,906 | — | — | — | 1,261 2,906 | (101) 746 | 1,261 3,652 | | |
| 2年(1913) | 2,260 | — | — | — | 2,260 | 478 | 2,738 | | |
| 3年(1914) | 1,849 | — | — | 157 | 2,006 | 535 | 2,541 | | |
| 4年(1915) | 1,755 | — | — | 221 | 1,976 | 305 | 2,281 | | |
| 5年(1916) | 1,436 | — | — | 866 | 2,302 | 790 | 3,092 | | |

| 需 要 (t) | | | | 価 格 (円) | | | | |
|-----------------|-------|-------|------|---------|--------|------|--------|------|
| 国 内 | | | 輸 出 | 計 | アスファルト | 灯 油 | 入浴料 | 新聞 |
| 道 路 用 アスファルト | そ の 他 | 計 | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 2.67 | 0.0105 | 0.70 |
| — | — | — | — | — | 1.25 | 2.70 | 0.0117 | 0.70 |
| — | — | — | — | — | 1.04 | 3.46 | 0.0124 | 0.70 |
| — | 955 | 955 | — | 955 | 2.69 | 3.32 | 0.0140 | 0.85 |
| — | 1,427 | 1,427 | — | 1,427 | 2.64 | 2.41 | 0.0139 | 0.85 |
| — | 324 | 324 | — | 324 | 2.95 | 1.94 | 0.0127 | 0.85 |
| — | 529 | 529 | — | 529 | 2.36 | 1.96 | 0.0129 | 0.85 |
| — | 275 | 275 | — | 275 | 3.79 | 1.80 | 0.0123 | 0.85 |
| — | 523 | 523 | (1) | 523 | 2.02 | 1.80 | 0.0123 | 0.55 |
| — | 556 | 556 | (0) | 556 | 1.39 | 2.09 | 0.0125 | 0.30 |
| — | 418 | 418 | (0) | 418 | 1.31 | 2.09 | 0.0127 | 0.30 |
| — | 604 | 604 | — | 604 | 2.55 | 1.85 | 0.0127 | 0.30 |
| — | 524 | 524 | — | 524 | 2.35 | 1.61 | 0.0129 | 0.40 |
| — | (不明) | (不明) | — | (不明) | (不明) | 1.69 | 0.0126 | 0.40 |
| — | (不明) | (不明) | (1) | (不明) | (不明) | 1.78 | 0.0126 | 0.40 |
| — | " | " | (1) | " | " | 1.88 | 0.0126 | 0.28 |
| — | " | " | (3) | " | " | 2.30 | 0.0215 | 0.28 |
| — | " | " | (4) | " | " | 2.36 | 0.0215 | 0.30 |
| — | " | " | (5) | " | " | 2.23 | 0.0250 | 0.30 |
| — | (不明) | (不明) | — | (不明) | (不明) | 2.20 | 0.0250 | 0.32 |
| — | " | " | — | " | " | 2.67 | 0.0250 | 0.33 |
| — | " | " | — | " | " | 3.22 | 0.0300 | 0.37 |
| — | " | " | — | " | " | 3.01 | 0.0300 | 0.40 |
| — | " | " | — | " | " | 2.78 | 0.0300 | 0.40 |
| — | 356 | 356 | (15) | 356 | 2.67 | 3.10 | 0.0300 | 0.40 |
| — | 544 | 544 | — | 544 | 2.67 | 3.45 | 0.0300 | 0.48 |
| — | 77 | 77 | — | 77 | 18.56 | 3.46 | 0.0300 | 0.48 |
| — | 224 | 224 | — | 224 | 18.51 | 3.66 | 0.0300 | 0.45 |
| (不明) | (不明) | (不明) | — | (不明) | 18.66 | 3.85 | 0.0300 | 0.45 |
| (不明) | (不明) | (不明) | — | (不明) | 21.33 | 4.11 | 0.0300 | 0.45 |
| " | " | " | — | " | 21.66 | 4.05 | 0.0300 | 0.45 |
| " | " | " | — | " | 19.53 | 4.11 | 0.0300 | 0.45 |
| " | " | " | — | " | 21.84 | 3.98 | 0.0300 | 0.45 |
| " | " | " | — | " | 22.99 | 4.36 | 0.0300 | 0.45 |
| (不明) | (不明) | (不明) | — | (不明) | 23.91 | 4.63 | 0.0300 | 0.45 |
| " | " | " | — | " | 25.79 | 4.51 | 0.0300 | 0.47 |
| " | " | " | — | " | 26.48 | 4.60 | 0.0300 | 0.50 |
| " | " | " | — | " | 27.77 | 6.26 | 0.0300 | 0.50 |

アスファルト年別需給実績の推移(2)

| 項目 年(西暦) | 供給(t) | | | | | 輸入 | 計 | | |
|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------|---------|---------|--------|---------|--|
| | 国内 | | | | 小計 | | | | |
| | 天然アスファルト 土瀝青 | ロックアスファルト | 人工アスファルト | 石油アスファルト | | | | | |
| 大正6年(1917) | 1,902 | — | — | — | 1,970 | 3,872 | 657 | 4,529 | |
| 7年(1918) | 461 | — | — | — | 2,539 | 3,000 | 894 | 3,894 | |
| 8年(1919) | 670 | — | — | — | 6,004 | 6,674 | 1,124 | 7,798 | |
| 9年(1920) | 431 | — | — | — | 6,500 | 6,931 | 2,922 | 9,853 | |
| 10年(1921) | 365 | — | — | — | 6,574 | 6,939 | 3,965 | 10,904 | |
| 11年(1922) | 280 | — | — | — | 6,389 | 6,669 | 12,408 | 19,077 | |
| 12年(1923) | — | — | — | — | 6,454 | 6,454 | 8,485 | 14,939 | |
| 13年(1924) | — | — | — | — | 8,681 | 8,681 | 11,589 | 20,270 | |
| 14年(1925) (1926) | — | — | — | — | 8,773 | 8,773 | 7,784 | 16,557 | |
| | — | — | — | — | 14,162 | 14,162 | 14,142 | 28,304 | |
| 2年(1927) | — | — | — | — | 13,153 | 13,153 | 17,375 | 30,528 | |
| 3年(1928) | — | — | — | — | 22,410 | 22,410 | 17,190 | 39,600 | |
| 4年(1929) | — | — | — | — | 31,079 | 31,079 | 20,338 | 51,417 | |
| 5年(1930) | — | — | — | — | 26,909 | 26,909 | 12,362 | 39,271 | |
| 6年(1931) | — | — | — | — | 44,980 | 44,980 | 10,958 | 55,938 | |
| 7年(1932) | — | — | — | — | 52,420 | 52,420 | 8,905 | 61,325 | |
| 8年(1933) | — | — | — | — | 75,714 | 75,714 | 3,038 | 78,752 | |
| 9年(1934) | — | — | — | — | 45,988 | 45,988 | 4,082 | 50,070 | |
| 10年(1935) | — | — | — | — | 84,992 | 84,992 | 6,247 | 91,239 | |
| 11年(1936) | — | — | — | — | 74,004 | 74,004 | 6,421 | 80,425 | |
| 12年(1937) | — | — | — | — | 90,063 | 90,063 | 6,798 | 96,861 | |
| 13年(1938) | — | — | — | — | 80,464 | 80,464 | 5,556 | 86,020 | |
| 14年(1939) | — | — | — | — | 89,300 | 89,300 | 2,294 | 91,594 | |
| 15年(1940) | — | — | — | — | 86,020 | 86,020 | 2,038 | 88,058 | |
| 16年(1941) | — | — | — | — | 73,096 | 73,096 | 10,153 | 83,249 | |
| 17年(1942) | — | — | — | — | 53,938 | 53,938 | 50 | 53,988 | |
| 18年(1943) | — | — | — | — | 35,847 | 35,847 | 1 | 35,848 | |
| 19年(1944) | — | — | — | — | 32,332 | 32,332 | — | 32,332 | |
| 20年(1945) | — | — | — | — | 11,095 | 11,095 | — | 11,095 | |
| 21年(1946) | 3,800 | — | — | — | 9,800 | 13,600 | — | 13,600 | |
| 22年(1947) | 2,100 | — | 3,230 | — | 15,234 | 20,564 | — | 20,564 | |
| 23年(1948) | 800 | 3,885 | 2,029 | — | 17,444 | 24,158 | 1,754 | 25,912 | |
| 24年(1949) | — | 3,230 | 1,271 | — | 25,526 | 30,027 | 24,384 | 54,411 | |
| 25年(1950) | — | 1,750 | 177 | — | 98,713 | 100,640 | 1,241 | 101,881 | |
| 26年(1951) | — | 369 | 463 | — | 109,241 | 110,073 | 1,619 | 111,692 | |
| 27年(1952) | — | — | — | — | 96,819 | 96,819 | 1,590 | 98,409 | |
| 28年(1953) | — | — | — | — | 134,116 | 134,116 | 2,816 | 136,932 | |
| 29年(1954) | — | — | — | — | 163,840 | 163,840 | 2,191 | 166,031 | |
| 30年(1955) | — | — | — | — | 182,428 | 182,428 | 2,180 | 184,608 | |
| 31年(1956) | — | — | — | — | 210,307 | 210,307 | 2,990 | 213,297 | |
| 32年(1957) | — | — | — | — | 274,678 | 274,678 | 4,166 | 278,844 | |
| 33年(1958) | — | — | — | — | 299,918 | 299,918 | 4,023 | 303,941 | |
| 34年(1959) | — | — | — | — | 421,280 | 421,280 | 3,662 | 424,942 | |
| 35年(1960) | — | — | — | — | 472,954 | 472,954 | 3,993 | 476,947 | |

| 需 要 (t) | | | 価 格 (円) | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 国 内 | | 輸 出 | 計 | アスファルト | 灯 油 | 入浴料 | 新 聞 | |
| 道 路 用 アスファルト | そ の 他 | | | | | | | |
| (不明) | (不明) | (不明) | 12,283 | (不明) | 25.53 | 6.03 | 0.0400 | 0.53 |
| " | " | " | 8,797 | " | 32 | 9.47 | 0.0400 | 0.68 |
| " | " | " | 2,772 | " | 95 | 12.16 | 0.0500 | 0.08 |
| " | " | " | 5,099 | " | 85 | 10.58 | 0.0500 | 1.20 |
| " | " | " | 1,564 | " | 95 | 10.55 | 0.0600 | 1.20 |
| (不明) | (不明) | (不明) | 5,336 | (不明) | 100 | 8.67 | 0.0500 | 1.00 |
| " | " | " | 6,925 | " | 90 | 7.12 | 0.0500 | 1.00 |
| " | " | " | 8,015 | " | 80 | 7.54 | 0.0500 | 0.87 |
| " | " | " | 15,563 | " | 75 | 7.89 | 0.0500 | 0.90 |
| " | " | " | 15,563 | " | 75 | 7.20 | 0.0500 | 0.990 |
| (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | 60 | 6.55 | 0.0500 | 1.000 |
| " | " | " | 25,441 | " | 60 | 6.99 | 0.0500 | 1.000 |
| " | " | " | 17,505 | " | 60 | 6.94 | 0.0500 | 1.000 |
| " | " | " | 16,243 | " | 50 | 6.03 | 0.0500 | 0.990 |
| (不明) | (不明) | (不明) | 19,526 | (不明) | (不明) | 5.93 | 0.0500 | 0.950 |
| " | " | " | 22,352 | " | " | 5.88 | 0.0500 | 0.950 |
| " | " | " | 31,666 | " | " | 6.15 | 0.0500 | 0.960 |
| " | " | " | 42,238 | " | " | 5.53 | 0.0500 | 0.971 |
| " | " | " | 14,376 | " | " | 5.30 | 0.0500 | 0.990 |
| (不明) | (不明) | (不明) | 6,991 | (不明) | (不明) | (不明) | 0.0500 | 0.990 |
| " | " | " | 10,228 | " | " | " | 0.0410 | 1.085 |
| " | " | " | 11,778 | " | " | " | 0.0600 | 1.180 |
| " | " | " | 11,662 | " | " | " | 0.0600 | 1.180 |
| " | " | " | 6,632 | " | " | " | 0.0691 | 1.226 |
| (不明) | (不明) | (不明) | 567 | (不明) | (不明) | (不明) | 0.0700 | 1.230 |
| " | " | " | 1,031 | " | " | " | 0.0700 | 1.230 |
| " | " | " | 1,084 | " | " | " | 0.0758 | 1.272 |
| " | " | " | 2,436 | " | " | " | 0.9660 | 1.378 |
| " | " | " | 57 | " | " | " | 0.1333 | 2.120 |
| (不明) | (不明) | (不明) | 1,555 | (不明) | 426 | (不明) | 0.6166 | 6.053 |
| " | " | " | 12,321 | 2,191 | 2,711 | " | 2.1833 | 10.330 |
| " | " | " | 16,977 | — | 8,010 | " | 7.1600 | 33.000 |
| " | " | " | 27,617 | 240 | 21,020 | " | 10.0000 | 44.750 |
| " | " | " | 62,991 | 21,308 | 84,299 | 25,038 | 10.0000 | 56.670 |
| (不明) | (不明) | 65,874 | 1,988 | 67,862 | 18,367 | (不明) | 10.5000 | 124.170 |
| " | " | 106,821 | 15,433 | 122,254 | 17,375 | " | 12.0000 | 225.000 |
| " | " | 130,972 | 1,166 | 132,138 | 18,042 | " | 14.7000 | 268.750 |
| " | " | 138,801 | 1,859 | 140,660 | 17,083 | " | 15.0000 | 297.00 |
| " | " | 166,865 | 15,833 | 182,698 | 15,000 | " | 15.0000 | 330.00 |
| (不明) | (不明) | 211,308 | 6,031 | 217,339 | 16,000 | (不明) | 15.0000 | 330.00 |
| " | " | 251,791 | 3,739 | 255,530 | 20,750 | 559.00 | 15.2000 | 330.00 |
| 220,357 | 77,851 | 298,208 | 2,089 | 300,297 | 18,458 | 554.00 | 16.0000 | 330.00 |
| 286,798 | 93,475 | 380,273 | 30,921 | 411,194 | 18,250 | 533.00 | 16.0000 | 375.00 |
| 320,329 | 116,777 | 437,106 | 29,650 | 466,756 | 17,125 | 550.00 | 16.5000 | 390.00 |

アスファルト年別需給実績の推移(3)

| 項目 年(西暦) | 供給(t) | | | | | 輸入 | 計 | | |
|-------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|-----------|--------|-----------|--|--|
| | 国内 | | | | 小計 | | | | |
| | 天然アスファルト 土瀝青 | 人工アスファルト ロックアスファルト | 石油アスファルト | | | | | | |
| 昭和36年(1961) | — | — | — | 610,195 | 610,195 | 4,059 | 614,254 | | |
| 37年(1962) | — | — | — | 854,783 | 854,783 | 4,063 | 858,846 | | |
| 38年(1963) | — | — | — | 944,318 | 944,318 | 3,715 | 948,033 | | |
| 39年(1964) | — | — | — | 1,293,520 | 1,293,520 | 4,276 | 1,297,796 | | |
| 40年(1965) | — | — | — | 1,510,764 | 1,510,764 | 3,611 | 1,514,375 | | |
| 41年(1966) | — | — | — | 1,865,017 | 1,865,017 | 5,623 | 1,870,640 | | |
| 42年(1967) | — | — | — | 2,051,421 | 2,051,421 | 3,236 | 2,054,657 | | |
| 43年(1968) | — | — | — | 2,494,798 | 2,494,798 | 2,975 | 2,497,773 | | |
| 44年(1969) | — | — | — | 2,880,675 | 2,880,675 | 2,582 | 2,883,257 | | |
| 45年(1970) | — | — | — | 3,581,421 | 3,581,421 | 2,564 | 3,583,985 | | |
| 46年(1971) | — | — | — | 4,175,262 | 4,175,262 | 2,604 | 4,177,866 | | |
| 47年(1972) | — | — | — | 4,578,194 | 4,578,194 | 49,373 | 4,627,567 | | |
| 48年(1973) | — | — | — | 5,225,634 | 5,225,634 | 35,837 | 5,261,471 | | |
| 49年(1974) | — | — | — | 4,699,091 | 4,699,091 | 24,614 | 4,723,705 | | |
| 50年(1975) | — | — | — | 4,093,357 | 4,093,357 | 2,253 | 4,095,610 | | |
| 51年(1976) | — | — | — | 4,120,636 | 4,120,636 | 3,264 | 4,123,900 | | |
| 52年(1977) | — | — | — | 4,593,248 | 4,593,248 | 9,437 | 4,602,685 | | |
| 53年(1978) | — | — | — | 5,212,192 | 5,212,192 | 4,130 | 5,216,322 | | |
| 54年(1979) | — | — | — | 5,132,250 | 5,132,250 | 4,586 | 5,136,836 | | |
| 55年(1980) | — | — | — | 4,776,569 | 4,776,569 | 5,091 | 4,781,660 | | |
| 56年(1981) | — | — | — | 4,559,845 | 4,559,845 | 3,370 | 4,563,215 | | |
| 57年(1982) | — | — | — | 4,560,660 | 4,560,660 | 4,714 | 4,565,374 | | |
| 58年(1983) | — | — | — | 4,964,993 | 4,964,993 | 6,476 | 4,971,469 | | |
| 59年(1984) | — | — | — | 5,144,659 | 5,144,659 | 34,045 | 5,178,704 | | |
| 60年(1985) | — | — | — | 4,998,859 | 4,998,859 | 14,692 | 5,013,551 | | |
| 61年(1986) | — | — | — | 5,586,642 | 5,586,642 | 16,244 | 5,602,886 | | |

(注)

I. 出典

(1) 供給、需要

- ・明治7～大正14年：農商務統計表、日本帝国統計年鑑、秋田県統計書、日本貿易年報
- ・昭和1～昭和21年：商工省統計表、日本帝国統計年鑑、本邦鉱業の推移、雑誌「道路」
- ・昭和22～昭和61年：石油統計年鑑（現エネルギー生産、需給統計年報）、日本貿易年報

ただし昭和22～26年までの土瀝青および人工アスファルトは日本鋪道㈱資料による。

(2) 価格（東京）

① 灯油

- ・明治12～昭和11年：大蔵省東京小売商品平均相場調（チャスター、321）
- ・昭和30～昭和38年：大蔵省東京小売商品平均相場調（白灯油、181）
- ・昭和38～昭和61年：総理府統計局「小売物価統計調査」（白灯油、181）

② 入浴料（大人1回）、新聞（1ヵ月）

- ・明治1～昭和26年：日本銀行調べ
- ・昭和27～昭和61年：総理府統計局「小売物価統計調査」

③ アスファルト

- ・明治13～明治24年：日本帝国統計年鑑、秋田県統計書
ただし生産価格であり、かつ未精練の価格である。
- ・明治36～大正7年：農商務統計表（生産価格）
- ・大正8～昭和5年：エンジニア昭和6年2月号（販売価格）
- ・昭和21～昭和26年：物価統第3部監修「石油公定価格の変遷」（販売価格）
- ・昭和27～昭和61年：建設物価（販売価格）

| 需 要 (t) | | | 価 格 (円) | | | | | |
|-----------------|-----------|-----------|---------|-----------|--------|--------|-------|--------|
| 国 内 | | | 輸 出 | 計 | アスファルト | 灯 油 | 入浴料 | 新聞 |
| 道 路 用 アスファルト | そ の 他 | 計 | | | | | | |
| 439,735 | 138,258 | 577,993 | 68,654 | 646,647 | 16,292 | 436.98 | 17.00 | 390.00 |
| 594,704 | 148,525 | 743,229 | 83,070 | 826,299 | 13,750 | 420 | 19.00 | 400 |
| 717,086 | 158,712 | 875,798 | 176,378 | 1,052,176 | 12,792 | 420 | 20.30 | 450 |
| 1,008,076 | 180,946 | 1,189,022 | 96,091 | 1,285,113 | 12,333 | 402 | 23.00 | 450 |
| 1,164,620 | 193,291 | 1,357,911 | 93,277 | 1,451,188 | 12,208 | 405 | 25.90 | 483 |
| 1,558,303 | 202,787 | 1,761,090 | 62,058 | 1,823,148 | 9,833 | 406 | 28.00 | 580 |
| 1,724,787 | 230,428 | 1,955,215 | 99,364 | 2,054,579 | 9,875 | 375 | 28 | 580 |
| 2,134,209 | 259,031 | 2,393,240 | 129,904 | 2,523,144 | 11,025 | 369 | 32 | 593 |
| 2,453,962 | 266,190 | 2,720,152 | 157,287 | 2,877,439 | 8,283 | 353 | 34 | 675 |
| 3,085,323 | 271,237 | 3,356,560 | 145,863 | 3,502,423 | 9,933 | 369 | 37 | 750 |
| 3,796,054 | 282,232 | 4,078,286 | 68,589 | 4,146,875 | 11,667 | 405 | 39 | 862 |
| 4,196,522 | 325,308 | 4,521,830 | 32,497 | 4,554,327 | 9,750 | 369 | 45 | 900 |
| 4,780,320 | 485,081 | 5,265,401 | 17,106 | 5,282,507 | 9,733 | 405 | 52 | 1,000 |
| 4,229,241 | 401,468 | 4,630,709 | 14,282 | 4,644,991 | 16,833 | 577 | 68 | 1,400 |
| 3,642,755 | 422,669 | 4,065,424 | 13,751 | 4,079,175 | 20,333 | 679 | 92 | 1,700 |
| 3,633,699 | 476,098 | 4,109,797 | 27,848 | 4,137,645 | 23,342 | 764 | 113 | 1,700 |
| 4,084,316 | 504,415 | 4,588,731 | 8,222 | 4,596,953 | 26,175 | 791 | 133 | 1,700 |
| 4,586,588 | 568,888 | 5,155,476 | 842 | 5,156,318 | 26,975 | 758 | 150 | 1,360 |
| 4,600,678 | 539,117 | 5,139,795 | 2,313 | 5,142,108 | 30,325 | 943 | 165 | 1,500 |
| 4,283,997 | 475,588 | 4,758,527 | 15,052 | 4,773,579 | 46,250 | 1,543 | 189 | 1,675 |
| 4,085,561 | 480,169 | 4,565,730 | 17,126 | 4,582,856 | 50,000 | 1,631 | 212 | 1,800 |
| 3,976,524 | 568,699 | 4,545,223 | 13,004 | 4,558,227 | 48,667 | 1,791 | 227 | 1,950 |
| 4,019,879 | 883,771 | 4,903,650 | 17,138 | 4,920,788 | 46,500 | 1,718 | 237 | 2,000 |
| 3,971,501 | 1,185,830 | 5,157,331 | 11,242 | 5,168,573 | 47,667 | 1,613 | 246 | 2,000 |
| 3,727,432 | 1,222,739 | 4,950,171 | 6,806 | 4,956,977 | 52,000 | 1,494 | 257 | 2,000 |
| 3,965,214 | 1,618,197 | 5,583,411 | 6,910 | 5,590,321 | 46,333 | 1,246 | 260 | 2,133 |

II. 数値

(1) 天然アスファルト

・明治7～明治24年までは、堀出高を生産量とした。

(2) 輸出入

・明治14～明治44年までは「瀝青 and ピッチ」の数量である。

・大正元年～昭和18年までは、「土瀝青 and ピッチ」の数量である。

① 輸入

・昭和18～昭和24年までは「土瀝青 and ピッチ」の数量である。

・昭和25～昭和61年までは、「石油アスファルト、天然アスファルト、ギルソナイト」の数量である。

ただし天然アスファルトとは、天然アスファルト、油母頁岩、アスファルチックロックおよびタールサンドを含んだ数量である。

② 輸出

・昭和19～昭和27年までは「ピッチおよびアスファルト並に道路舗装用ピッチ製品およびアスファルト製品の数量である。

・昭和28年～昭和61年までは、「石油アスファルト、天然アスファルト、ギルソナイト」の数量である。

ただし天然アスファルトとは、天然アスファルト、油母頁岩、アスファルチックロックおよびタールサンドを含んだ数量である。

石油アスファルト設備能力の推移

| 項 目 年 度 | 製 造 能 力 | | | 貯 蔵 所 | | | 油 槽 所 | | | 海 上 輸 送 | | | 陸 上 輸 送 | | | 備 蓄 量 | |
|------------------|--|--|--|---------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|--|---------------|-----------------------------------|--------------------|---|--------------------|-------------|--|
| | 常 圧 蒸 留 裝 置 (kl/ 日) | 減 圧 蒸 留 裝 置 (kl/ 日) | 溶 剤 脱 壓 裝 置 (kl/ 日) | 個 所 数 (基所) | 基 数 (基) | 容 量 (t) | 個 所 数 (個所) | 基 数 (基) | 容 量 (t) | 専 用 タ ン カ ー (集 合) | 総 量 (t) | 専 用 ロ ー ク ー (輛) | 総 積 量 (t) | 専 用 鐵 道 タ ン ク 車 (輛) | 総 積 量 (t) | | |
| 昭和47(1972) | 778,680 | 225,017 | 7,800 | 33 | 255 | 265,334 | 85 | 197 | 138,672 | 36 | 35,100 | 1,351 | 11,786 | 36 | 1,530 | | |
| 昭和48(1973) | 860,247 | 244,892 | 7,800 | 30 | 273 | 314,172 | 85 | 208 | 171,300 | 39 | 37,410 | 1,548 | 14,030 | 36 | 1,530 | | |
| 昭和49(1974) | 899,997 | 258,884 | 7,800 | 30 | (不明) | (不明) | 85 | (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | (不明) | 36 | 1,530 | |
| 昭和50(1975) | 931,797 | 286,963 | 7,800 | 32 | 282 | 380,065 | 86 | 225 | 230,082 | 45 | 45,510 | 1,368 | 12,914 | 36 | 1,530 | | |
| 昭和51(1976) | 944,517 | 295,390 | 7,800 | 34 | 287 | 400,365 | 86 | 230 | 240,682 | 45 | 45,510 | 1,368 | 12,914 | 36 | 1,530 | | |
| 昭和52(1977) | 944,517 | 286,963 | 7,800 | 33 | 306 | 425,624 | 86 | 230 | 240,682 | 43 | 43,910 | 1,368 | 12,914 | 36 | 1,530 | | |
| 昭和53(1978) | 944,517 | 295,358 | 7,800 | 31 | 269 | 429,440 | 78 | 198 | 220,728 | 38 | 39,990 | 1,281 | 12,753 | 19 | 855 | | |
| 昭和54(1979) | 944,517 | 295,485 | 7,800 | 32 | 252 | 413,278 | 75 | 187 | 214,601 | 36 | 36,650 | 1,171 | 11,330 | 16 | 720 | | |
| 昭和55(1980) | 944,517 | 295,485 | 7,800 | 32 | 254 | 425,262 | 73 | 172 | 203,731 | 38 | 38,050 | 1,372 | 13,507 | 8 | 360 | | |
| 昭和56(1981) | 944,517 | 294,881 | 7,800 | 32 | 259 | 425,646 | 76 | 169 | 198,716 | 34 | 37,520 | 1,209 | 11,961 | 8 | 360 | | |
| 昭和57(1982) | 944,517 | 295,867 | 7,800 | 32 | 236 | 410,973 | 80 | 182 | 219,596 | 34 | 37,700 | 1,251 | 12,202 | 16 | 720 | | |
| 昭和58(1983) | 944,517 | 295,867 | 7,800 | 31 | 240 | 388,285 | 77 | 170 | 215,759 | 31 | 35,550 | 1,185 | 11,629 | 13 | 585 | | |
| 昭和59(1984) | 790,645 | 289,110 | 7,800 | 33 | 251 | 412,823 | 68 | 146 | 181,545 | 31 | 36,750 | 1,201 | 11,700 | 13 | 675 | | |
| 昭和60(1985) | 790,645 | 286,016 | 7,800 | 33 | 235 | 444,954 | 64 | 132 | 166,296 | 32 | 37,230 | 1,203 | 12,548 | 8 | 360 | | |
| 昭和61(1986) | 790,645 | 286,016 | 7,800 | 31 | 247 | 436,539 | 67 | 128 | 145,596 | 32 | 36,731 | 1,093 | 11,359 | 8 | 360 | | |
| 昭和62(1987) | 757,013 | 291,819 | 7,250 | 31 | 217 | 394,279 | 69 | 120 | 149,413 | 32 | 36,631 | (不明) | (不明) | 8 | 360 | | |

(注) 1. 各年とも3月末現在の数字である。

石油アスファルト統計月報

B5 : 16ページ ¥500 (送料は実費) 毎月25日発行

アスファルトに関する統計
資料を網羅し、月毎に発行す
る統計月報です。

広くご利用いただけるよう
編纂致しました。

ハガキにてお申込み下さい。

申込先 105 東京都港区虎ノ門2丁目6番7号
和孝第10ビル
日本アスファルト協会
アスファルト統計月報係

—目 次—

- 石油アスファルト需給実績
- 石油アスファルト品種別月別生産量・輸入量
- 石油アスファルト品種別月別内需量・輸出量
- 石油アスファルト品種別月別在庫量
- 石油アスファルト品種別荷姿別月別販売量
- 石油アスファルト品種別針入度別月別販売量
- 石油アスファルト地域別月別販売量
- 石油アスファルト品種別通産局別月別販売量
- 石油関係諸元表

日本アスファルト協会試験方法 JAA-001-1978. 石油アスファルト絶対粘度試験方法 *Testing Method for Absolute Viscosity of Asphalt*

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1. 適用範囲 | 5 - 1 - 1. 粘度計校正用標準液による方法 |
| 2. 試験方法の概要 | 5 - 1 - 2. 標準減圧毛管粘度計による方法 |
| 3. 用語の意味 | 6. 試料の準備 |
| 3 - 1. 絶対粘度 | 7. 操作 |
| 3 - 2. ニュートン流体 | 8. 計算および報告 |
| 4. 装置 | 9. 精度 |
| 4 - 1. 粘度計 | 9 - 1. クリ返し精度 |
| 4 - 2. 温度計 | 9 - 2. 再現性 |
| 4 - 3. 恒温そう | |
| 4 - 4. 減圧装置 | |
| 4 - 5. 秒時計 | |
| 5. 校正 | |
| 5 - 1. 粘度計の校正 | |

◆ ◆
¥400 (送料は実費)

申込先 社団法人 日本アスファルト協会
東京都港区虎ノ門2丁目6番7号
〒105 電話 (03)502-3956

社団法人 日本アスファルト協会会員

(五十音順)

| 社 名 | 住 所 | 電 話 |
|---------------|---------------------------|----------------|
| [メーカー] | | |
| 出光興産株式会社 | (100) 東京都千代田区丸の内3-1-1 | 03 (213) 3134 |
| エッソ石油株式会社 | (107) 東京都港区赤坂5-3-3 | 03 (585) 9438 |
| 鹿島石油株式会社 | (102) 東京都千代田区紀尾井町3-6 | 03 (265) 0411 |
| キグナス石油株式会社 | (104) 東京都中央区京橋2-9-2 | 03 (535) 7811 |
| 共同石油株式会社 | (100) 東京都千代田区永田町2-11-2 | 03 (593) 6055 |
| 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 |
| 興亜石油株式会社 | (100) 東京都千代田区大手町2-6-2 | 03 (241) 8631 |
| コスモ石油株式会社 | (105) 東京都港区芝浦1-1-1 | 03 (798) 3200 |
| 三共油化工業株式会社 | (100) 東京都千代田区丸の内1-4-2 | 03 (284) 1911 |
| 昭和シェル石油株式会社 | (100) 東京都千代田区霞が関3-2-5 | 03 (503) 4076 |
| 昭和四日市石油株式会社 | (100) 東京都千代田区丸の内2-7-3 | 03 (215) 1641 |
| 西部石油株式会社 | (100) 東京都千代田区丸の内1-2-1 | 03 (215) 3081 |
| 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 (286) 5111 |
| 東北石油株式会社 | (985) 宮城県仙台市港5-1-1 | 022 (363) 1111 |
| 日網石油精製株式会社 | (210) 神奈川県川崎市川崎区浮島町3-1044 | (266) 8311 |
| 日本鉱業株式会社 | (105) 東京都港区虎ノ門4-1-34 | 03 (505) 8530 |
| 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 |
| 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 |
| 富士石油株式会社 | (100) 東京都千代田区大手町1-2-3 | 03 (211) 6531 |
| 三菱石油株式会社 | (105) 東京都港区虎ノ門1-2-4 | 03 (595) 7663 |
| 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) 4691 |

[ディーラー]**● 北海道**

| | | | |
|----------------|------------------------------------|----------------|-----|
| アサヒレキセイ(株)札幌支店 | (060) 札幌市中央区大通り西10-4 | 011 (281) 3906 | コスモ |
| (株)トーアス札幌営業所 | (060) 札幌市中央区北2条西2 | 011 (281) 2361 | 共石 |
| (株)南部商会札幌営業所 | (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 (281) 3976 | コスモ |
| 篠井石油株式会社 | (060) 札幌市中央区南4条西11-1292-4011 (518) | 2771 | コスモ |
| 東光商事(株)札幌営業所 | (060) 札幌市中央区南大通り西7 | 011 (241) 1561 | 三石 |
| 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 |
| レキセイ商事株式会社 | (060) 札幌市中央区北4条西3 | 011 (231) 4501 | 光 |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社 名 | 住 所 | 電 話 |
|----------------|-----------------------------|---------------------|
| ● 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 | 022 (266) 1101コスモ |
| カメイ株式会社 | (980) 宮城県仙台市国分町3-1-18 | 022 (264) 6111日石 |
| 木畑商会仙台営業所 | (980) 宮城県仙台市中央2-1-17 | 022 (222) 9203共石 |
| 南浦商会仙台出張所 | (980) 宮城県仙台市中央2-1-17 | 022 (223) 1011日石 |
| 正興産業(株)仙台営業所 | (980) 宮城県仙台市国分町3-3-5 | 022 (263) 5951三石 |
| 竹中産業(株)新潟営業所 | (950) 新潟県新潟市東大通1-4-2 | 025 (246) 2770昭和シェル |
| 常盤商事(株)仙台支店 | (980) 宮城県仙台市上杉1-8-19 | 022 (224) 1151三石 |
| 中西瀝青(株)仙台営業所 | (980) 宮城県仙台市中央2-1-30 | 022 (223) 4866日石 |
| 宮城石油販売株式会社 | (980) 宮城県仙台市東7番丁102 | 022 (257) 1231三石 |
| 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 | 0185(23)3293共石 |
| 菱油販売(株)仙台支店 | (980) 宮城県仙台市国分町3-1-1 | 022 (225) 1491三石 |
| ● 関 東 | | |
| 朝日産業株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋茅場町2-7-9 | 03(669) 7878コスモ |
| 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コスモ |
| アスファルト産業株式会社 | (104) 東京都中央区八丁堀4-11-2 | 03 (553) 3001昭和シェル |
| 伊藤忠燃料株式会社 | (107) 東京都港区赤坂2-17-22 | 03 (584) 8555共石 |
| 梅本石油株式会社 | (162) 東京都新宿区揚場町9 | 03 (269) 7541コスモ |
| 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 |
| (株)澤田商行東京支店 | (104) 東京都中央区入船町1-7-2 | 03 (551) 7131コスモ |
| 株式会社ト一アス | (160) 東京都新宿区西新宿2-7-1 | 03 (342) 6391共石 |
| 株式会社南部商会 | (100) 東京都千代田区丸の内3-4-2 | 03 (213) 5871日石 |
| 関東アスファルト株式会社 | (336) 埼玉県浦和市岸町4-26-19 | 0488 (22) 0161 |
| 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 |
| 三徳商事(株)東京支店 | (101) 東京都千代田区神田紺屋町11 | 03 (254) 9291昭和シェル |
| 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昭和シェル |
| 住商石油アスファルト株式会社 | (105) 東京都港区浜松町2-3-31 | 03 (578) 9521出光 |
| 大洋商運株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋本町3-7 | 03 (245) 1621三石 |
| 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昭和シェル |
| 中央石油株式会社 | (160) 東京都新宿区新宿2-6-5 | 03 (356) 8061モービル |
| 東京レキセイ株式会社 | (150) 東京都渋谷区恵比寿西1-9-12 | 03 (496) 8691富士興 |
| 東京富士興産販売株式会社 | (105) 東京都港区虎ノ門1-13-4 | 03 (591) 3401富士興 |
| 東光商事株式会社 | (104) 東京都中央区京橋1-5-12 | 03 (274) 2751三石 |
| 東新瀝青株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋2-13-10 | 03 (273) 3551日石 |
| 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コスモ |
| 東和産業株式会社 | (174) 東京都板橋区坂下3-29-11 | 03 (968) 3101三共油化 |
| 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 |
| 日東商事株式会社 | (170) 東京都豊島区巣鴨3-39-4 | 03 (915) 7151昭和シェル |
| 日東石油販売株式会社 | (104) 東京都中央区新川2-13-11 | 03 (551) 6101昭和シェル |
| パシフィック石油商事株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋蛎殻町1-17-2 | 03(661) 4951モービル |
| 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) 5211富士興 |
| 富士鉱油株式会社 | (105) 東京都港区新橋4-26-5 | 03 (432) 2891コスモ |
| 富士石油販売株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋2-13-12 | 03 (274) 2061共石 |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社 名 | 住 所 | 電 話 |
|-----------------|--------------------------|---------------------|
| 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 |
| 丸紅エネルギー株式会社 | (102) 東京都千代田区神田錦町3-7-1 | 03 (293) 4111モービル |
| 三井物産石油株式会社 | (100) 東京都千代田区神田駿河台4-3 | 03 (293) 7111極東石 |
| 三菱商事株式会社 | (100) 東京都千代田区丸の内2-6-3 | 03 (210) 6290三石 |
| ユニ石油株式会社 | (101) 東京都千代田区神田東糸屋町30 | 03 (256) 3441昭和シェル |
| 菱東石油販売株式会社 | (108) 東京都港区芝5-29-20 | 03 (798) 5311三石 |
| 菱油販売株式会社 | (160) 東京都新宿区西新宿1-20-2 | 03 (345) 8205三石 |
| 菱洋通商株式会社 | (104) 東京都中央区銀座6-7-18 | 03 (571) 5921三石 |
| 瀧青販売株式会社 | (103) 東京都中央区日本橋2-16-3 | 03 (271) 7691出光 |
| 渡辺油化興業株式会社 | (107) 東京都港区赤坂3-21-21 | 03 (582) 6411昭和シェル |
| ● 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コスモ |
| 株式会社澤田商行 | (454) 名古屋市中川区富川町1-1 | 052 (361) 7151コスモ |
| 株式会社三油商會 | (460) 名古屋市中区丸の内2-1-5 | 052 (231) 7721コスモ |
| 株式会社田中石油店 | (910) 福井県福井市毛矢2-9-1 | 0776 (35) 1721昭和シェル |
| 三徳商事(株)静岡支店 | (420) 静岡市糸屋町11-12 | 0542 (55) 2588昭和シェル |
| 三徳商事(株)名古屋支店 | (453) 名古屋市中村区則武1-10-6 | 052 (452) 2781昭和シェル |
| 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 |
| 新東亜交易(株)名古屋支店 | (450) 名古屋市中村区名駅3-28-12 | 052 (561) 3514富士興 |
| 竹中産業(株)福井営業所 | (910) 福井県福井市大手2-4-26 | 0766 (22) 1565昭和シェル |
| 富安産業株式会社 | (930-11) 富山市若竹町2-121 | 0764 (29) 2298昭和シェル |
| 中西瀧青(株)名古屋営業所 | (460) 名古屋市中区錦町1-20-6 | 052 (211) 5011日石 |
| 松村物産株式会社 | (920) 石川県金沢市広岡2-1-27 | 0762 (21) 6121三石 |
| 丸福石油産業株式会社 | (933) 富山県高岡市美幸町2-1-28 | 0766 (22) 2860昭和シェル |
| 三谷商事株式会社 | (910) 福井県福井市豊島1-3-1 | 0776 (20) 3134モービル |
| ● 近畿 | | |
| 赤馬アスファルト工業株式会社 | (531) 大阪市大淀区中津3-10-4 | 06 (374) 2271モービル |
| アサヒレキセイ(株)大阪支店 | (550) 大阪市西区南堀江4-17-18 | 06 (538) 2731コスモ |
| アサヒレキセイ(株)広島営業所 | (730) 広島市田中町5-9 | 0822 (44) 6262コスモ |
| 飯野産業(株)神戸営業所 | (650) 兵庫県神戸市中央区京町72 | 078 (391) 8965共石 |
| 大阪アスファルト株式会社 | (532) 大阪市大淀区中津1-11-11 | 06 (372) 0031出光 |
| シエル石油大阪発売所 | (552) 大阪市港区南市岡1-11-11 | 06 (584) 0681昭和シェル |
| 株式会社ナカムラ | (670) 兵庫県姫路市国府寺町72 | 0792 (85) 2551共石 |
| 株式会社松宮物産 | (522) 滋賀県彦根市幸町32 | 0749 (23) 1608昭和シェル |
| 株式会社菱芳磁産 | (671-11) 姫路市広畑区西夢前台7-140 | 0792 (39) 1344共石 |
| 木曾通産(株)大阪支店 | (550) 大阪市西区九条南4-11-12 | 06 (581) 7216コスモ |
| 共和産業株式会社 | (700) 岡山県岡山市富田町2-10-4 | 0862 (33) 1500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昭和シェル |
| 信和興業株式会社 | (700) 岡山県岡山市西古松363-4 | 0862 (41) 3691三石 |
| 正興産業株式会社 | (662) 兵庫県西宮市久保町2-1 | 0798 (22) 2701三石 |
| 中国富士アスファルト株式会社 | (711) 岡山県倉敷市児島味野浜の宮4051 | 0864 (73) 0350富士興 |
| 千代田瀧青株式会社 | (530) 大阪市北区東天満2-8-8 | 06 (358) 5531三石 |
| 中西瀧青(株)大阪営業所 | (532) 大阪市北区西天満3-11-17 | 06 (303) 0201日石 |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社 名 | 住 所 | 電 話 |
|----------------|-------------------------|---------------------|
| 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 |
| 富士アスファルト販売株式会社 | (550) 大阪市西区京町堀2-3-19 | 06 (441) 5195富士興 |
| 富士商株式会社 | (756) 山口県小野田市稻荷町6539 | 08368 (3) 3210昭和シェル |
| 平和石油株式会社 | (530) 大阪市北区中之島3-6-32 | 06 (443) 2771昭和シェル |
| 丸和鉱油株式会社 | (532) 大阪市淀川区塚本2-14-17 | 06 (301) 8073コスモ |
| 横田瀝青興業株式会社 | (672) 兵庫県姫路市飾磨区南細江995 | 0792 (33) 0555共石 |
| ● 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 (771) 7436コスモ |
| 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 (471) 3877共石 |
| 今別府産業株式会社 | (890) 鹿児島市新栄町15-7 | 0992 (56) 4111共石 |
| 株式会社カンド | (892) 鹿児島市住吉町1-3 | 0992 (24) 5111昭和シェル |
| 株式会社九菱 | (805) 北九州市八幡東区山王1-17-11 | 093 (661) 4868三石 |
| 南部商会福岡出張所 | (810) 福岡市中央区天神3-4-8 | 092 (721) 4838日石 |
| 三協商事株式会社 | (770) 徳島市万代町5-8 | 0886 (53) 5131富士興 |
| サンヨウ株式会社 | (815) 福岡市南区玉川町4-30 | 092 (541) 7615富士興 |
| 中西瀝青(株)福岡出張所 | (810) 福岡市中央区天神4-1-18 | 092 (771) 6881日石 |
| 西岡商事株式会社 | (764) 香川県仲多度郡多度津町家中3-1 | 08773 (3) 1001三石 |
| 畑礦油株式会社 | 0804 北九州市戸畠区牧山新町1-40 | 093 (871) 3625コスモ |
| 平和石油(株)高松支店 | (760) 高松市番町5-6-26 | 0878 (31) 7255昭和シェル |
| 丸菱株式会社 | (812) 福岡市博多区博多駅前4-3-22 | 092 (431) 7561昭和シェル |

編集顧問

多田宏行
松野三朗

編集委員

| | |
|----------|-----------|
| 委員長：大熊周三 | 副委員長：真柴和昌 |
| 阿部忠行 | 石井一生 |
| 荒井孝雄 | 磯部政雄 |
| 安崎裕 | 今井武志 |
| 飯島尚 | 菅野善朗 |

| | |
|------|------|
| 河野宏 | 土屋勝彦 |
| 小島逸平 | 戸田透 |
| 白神健児 | 藤井治芳 |
| 田井文夫 | 山梨安弘 |

アスファルト 第154号

昭和62年12月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7 TEL 03-502-3956

本誌広告一手取扱 株式会社 廣業社

〒104 東京都中央区銀座8-2-9 TEL 03-571-0997(代)

印刷所 アサヒビジネス株式会社

〒107 東京都港区赤坂1-9-13 TEL 03-582-1938

ASPHALT

Vol. 30 No. 154 DECEMBER 1987

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION