

部 会 報 告

アスファルトプラントの変遷（その1）黎明期～昭和12年

機械部会 路盤・舗装機械技術委員会（アスファルトプラント変遷分科会）

我が国における道路舗装の殆どは、アスファルトを用いた舗装が採用されている。道路舗装の材料として用いられるアスファルト混合物は、所定の温度・品質を満足するように、骨材を乾燥・加熱しアスファルトと均一に混合するアスファルトプラントで製造される。アスファルトプラントは多種類の安定した品質のアスファルト混合物を製造できる能力を持つ設備でなくてはならない。

アスファルトプラントの設備内容も時代とともに進化した。まず、外国製機械の導入から始まったが徐々に日本製の機械を製造し国産化が進んでいった。高速道路建設の需要から混合容量の増大とともに混合性能の大きいアスファルトプラントが要求され次第に大型化されていく。そのうえ、舗装廃材再利用技術指針発刊により、廃材（舗装発生材）をアスファルト混合物として再利用するための装置が付加されより高度な設備となる。京都議定書採択により排ガス量の削減等の環境対応型がさらに求められた。

時代の要求にアスファルトプラントがどのように応じてきたかを、ここに紹介し、今後の更なる機械装置や管理技術の発展を期待したい。

第1章 舗装の歴史

(1) 概要

道路用語辞典（日本道路協会編 道路用語辞典 丸善昭和52年）によると舗装とは、『人や車両の通行に便利のように、道路面をレンガ、石片、アスファルト、セメントなどで固めたもの。広い意味では、砂利道や防塵処理・表面処理などを施した路面を含めるが、一般には路盤及び2～3cm以上の表層を持つアスファルト舗装またはコンクリート版を持つセメントコンクリート舗装をさす。』と定義している。現在、我が国の道路舗装の殆どをアスファルト系の舗装が占めているが、過去においてはセメント系の舗装が主であった時代もあった。これらは、道路舗装が供される用途（道路の対象とするものが馬車なのか自動車なのか、あるいは人か）や、道路が建設される時代の背景によって変遷していった。

(2) アスファルト舗装の歴史

現在発見されている道路の中でアスファルトが初めて舗装に使われた道路は、BC600年頃の古代メソポタミア文明の中心都市バビロンの道路であろうといわれている。その後中世における長い低迷期を経て、ようやく18～19世紀にかけて各種舗装工法が考案されたのを機に道路技術が進歩した。アスファルトが道路舗装に本格的に使用されるようになったのは、ロックアスファルトが発見された以降といわれる。19

世紀半ばにスイスの鉱山技師がロックアスファルトを加熱して平坦に敷き均し、ローラーで転圧する工法を考案し施工した。さらに、フランス、アメリカでシートアスファルト舗装が施工され、これが近代アスファルト舗装の始まりと目されている。

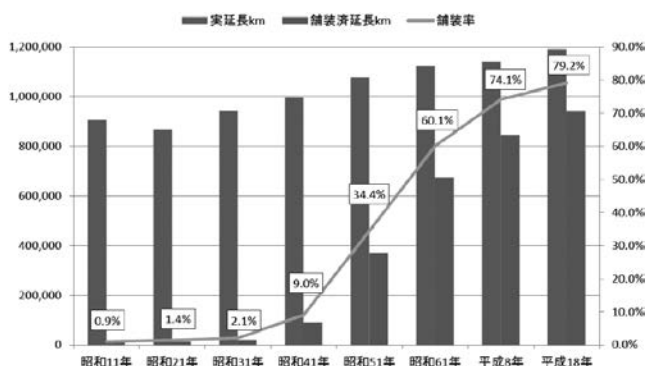
我が国におけるアスファルトを用いた舗装として最初のものは、1878年（明治11年）に東京神田の昌平橋の橋面舗装で、秋田産の土瀝青（天然アスファルト）が使用された。しかし、アスファルト舗装が本格的に普及するのは、1903年（明治36年）に自動車が初めて輸入されて以降である。自動車が普及するにつれ、従来の碎石道路はそのスピードと重量に耐えられなくなり、また粉塵の発生が大きな問題となってきた。このため、1911年（明治44年）から1914年（大正3年）にかけて東京市は木塊舗装、シートアスファルト舗装、瀝青コンクリート舗装の3種類の試験舗装を実施した。これが、自動車交通を対象とした近代舗装の先駆けである。1919年（大正8年）に旧道路法が公布され、道路舗装整備のための体制が整うにつれて実際の道路舗装の施工も活発になり、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。工事のための各種舗装機械も輸入されるようになり、1921年（大正10年）には12 ton/hのポータブル型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。関東地方に有史以来未曾有の被害をもたらした、1923年（大正12年）に発生した関東大震災の復興のため道路整備が急速に進められた

ことにより、舗装技術が一段と向上し、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。一方、費用の面から乳剤の研究が開始され、1927年（昭和2年）には輸入されたビチュマルスを使った乳剤舗装が試験的に行われ、全国的に広がった。しかしながら、その後昭和10年代の不況、大東亜（※1）戦争の勃発により工事規模は縮小された。戦時期は完全な統制経済の下、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、建設工事・舗装工事は共に軍施設関係が主体となり、終戦に近くなつては軍事関係以外の工事は停止せざるを得ない状況であった。

終戦後、荒廃した国土と経済の復旧に道路の整備が不可欠なことは認識されていたが、占領軍関係の工事を除き道路の復興・整備は遅々としたものであった。米軍からカットバックアスファルト（MC）の放出や、米軍貸与の機械を用いて舗装されたのもこの時代の特徴である。1953年（昭和28年）に『道路整備の財源等に関する臨時措置法』が制定され、翌1954年（昭和29年）の『第1次道路整備5箇年計画』が始まると、我が国の道路整備は急速に進展していった。1963年（昭和38年）に我が国初の都市間高速道路として名神高速の尼崎～栗東間が開通し、1965年（昭和40年）に西宮～小牧間の全線開通となった。（アスファルトの利用技術：社団法人 日本アスファルト協会）現在では、約10,218kmの高規格幹線道路（高速道路）が供用されるに至った。（平成24年度末現在：国土交通省）（※1 大東亜戦争＝太平洋戦争）

道路延長及び舗装道（総務省統計局より：明治27年～平成8年 国交省より：平成18・20年）

表 1-1 道路延長及び舗装道



- ・明治27年 実延長 272,714 km 舗装済延長 0 km
- ・明治27年は北海道・沖縄を除く ・簡易舗装は含む
- ・昭和21年～41年度は縄を除く
- ・昭和31と41年度は年度末値 以降は年初値
- ・平成20年 実延長 1,196,216 km 舗装済延長 953,805 km
- ・高速自動車国道は除く

第2章 黎明期・プラントの国産化

アスファルトプラントは、アスファルト・砂・骨材・石粉を混合し、アスファルト合材を製造する機械である。プラントが登場するまでは、アスファルトをドラム缶で加熱、砂・骨材は鉄板の上で加熱し、人力でこれらの混合を行っていた。

(1) 輸入機の導入

1919年（大正8年） 旧道路法公布

1921年（大正10年）メートル法公布

我が国初のアスファルトプラント導入

ワーレンブラザーズ社製 600 yd² ポータブル・スタンダード型を宝田石油が導入。（社）日本アスファルト合材協会 20年のあゆみ）

東京市の施工による明治神宮外苑道路工事用として、ワーレン型プラントが輸入された。ストックヤードで所定の配合を行い、人力で直接横長ドラムの前半分のドライヤー室に投入、乾燥加熱したのち後半分の攪拌室へ移動させ、同時にアスファルトを混合し排出する構造であった。（アスファルト：日本アスファルト協会 1982年第133号 高井・井出上氏）

宝田石油に続いて、大正10年から11年にかけて、東京市がアメリカから先に述べた 800 yd² のイロコイス型と 1000 yd² のヘザリントン型、それに 1800 yd² のカンマー型の各1台あてを輸入し、芝浦と州崎の混合所に設置した。（社）日本アスファルト合材協会 20年のあゆみ）

当時のプラント能力呼称は『ヤード』表示であった。1日10時間働いて舗装厚5cmを施工できる面積(yd²：平方ヤード)をヤードで示す方法で、1964年（昭和39年）の東京オリンピック頃まで通用していた。(100 yd² = 83.61 m²)（建設の機械化：1978年1月号 大成道路株（現：大成ロテック株）倉田氏）

1923年（大正12年）関東大震災

1923年（大正12年）神戸新聞 7月15日 記事（句読点なし）

道路の完成に就いて最も大切なるはミキシングプラントの選択にして此優劣如何は直に道路の完否に影響するを以て近來優秀なるミキシングプラントの輸入は漸く注目を惹き従つて是れが販売にも相当の競争を生ずるに至つた此ミキシングプラントは嘗て浅野物産が米国ワーレン社の日本代理権を有し東京大阪京都の各都市に売込んでいたが温度及び分量の計量装置なく混

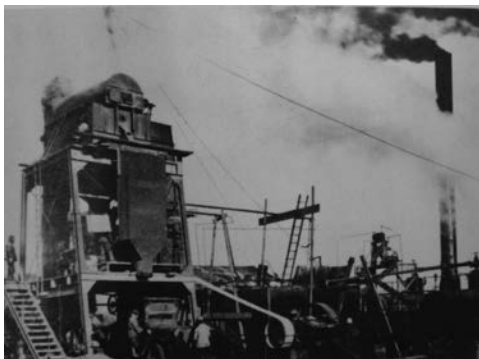


写真 2-1 ワーレン社（米）製
セミポータブルプラント 2000 yd² 型
（日本石油道路部（現：㈱ NIPPO））

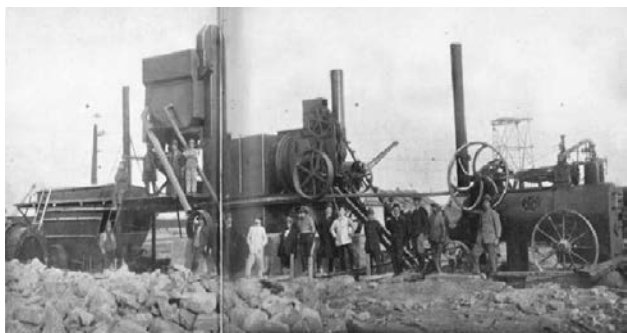


写真 2-2 カンマー社（英）製 1800 yd² プラント
復興局土木部道路課蔵前作業所
（高野政造氏（㈱高野組創業者：現 前田道路㈱）東京市土木局の吏員時代の写真）

合の度合が同一ならざるため種々欠点を生じ失敗に帰したる模様にして時恰も都市計画の発表ありて昨年上半年より米国ユニオンオイル、テキサス、トリニダードアスファルト各会社より夫々技師来朝し是が計画の進捗に参与しつつあるが一様にワーレン機の不備を指摘したのでイロコイス、ヘゼリントン、カマー（※1）の各社は相呼応して売込みの宣伝を開始したが此代理権はカマーは三菱、ヘゼリントンは東洋工業社が有しているが世界道路会議に於て最良と認定されたるイロコイス機の代理権は昨年夏遂に鈴木商店が日本及其領土の一手販売権を契約し東京市は最近イロコイス二台、ヘゼリントン、カマー各一台を購求して試験的に使用しつつあるが此新機は漸次他都市に使用せらるる傾向あり本邦としては来る十一月頃までは道路工事の好時機なれば前記各社の売込競争も熾烈となるべきが鈴木商店では最近某方面へ売込むべくストックとして一二台輸入し又神戸市へは見積を提出したというから道路工事界は目先是等新機の輸入に拠って興味ある場面を展開するであろう。（※1 カマー＝カンマー）

1924 年（大正 13 年） 純国産自動車『オートモ号』 市販される

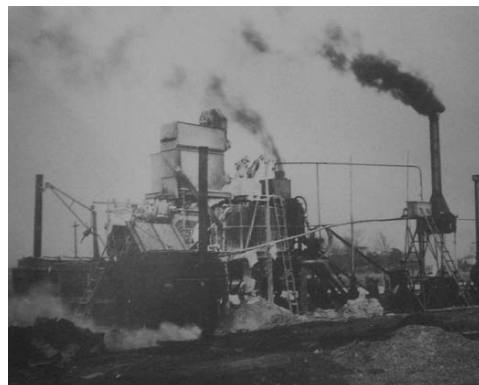


写真 2-3 カンマー社（英）製 1200 yd² プラント
大倉土木（現：大成ロテック㈱）

明治神宮外苑道路舗装工事

アスファルトコンクリートは、砂・碎石を乾燥機の中で加熱したる後、石粉及び熔解せるアスファルト等を適当なる比に配合し、混合機にて混合したる後、自動車に積んで現場に運搬し、ショベルでかき広げ、レーキでかきならし、その上を転圧機で十分転圧して厚 2 吋（インチ）に仕上げるもので、之らの乾燥、熔解、混合の機械設備を総称して、アスファルトプラントと云っている。之には 4 つの主要部、即ち動力用として、60 馬力ボイラー及びエンジン、熔解用としてはメルチングケトル、乾燥用としてドライヤー及び混合機ミキサーよりなり、之にコールドエレベータ、ホットエレベータ、ダストエレベータ、スクリーン、ストレージビン、ウェスチングボックス等がついている。

熔解釜は 1800 ガロンのもので 2 個、900 ガロンのもので 1 個よりなり、アスファルトをその舗装の種類に応じ、摂氏 150 度に加熱して熔解せしむるもので、圧搾空気により之を導き 1 回分の混合量を秤量バケットにて計算して、ミキサーに送るものである。（1 ガロン ≒ 3.785 L）

乾燥機は回転式のものであって、火床の上部に設置せられ、燃料は石炭である。碎石及び砂はバケットエレベータにより回転篩に送り 1 吋 4 分の 1、4 分の 3 吋、2 分の 1 吋、8 分の 1 吋の 4 種の篩により各粒度に分かれ、之により適応する貯蔵槽に入れる。しかる後、自重により秤量箱に落とされ 1 回分の混合量を配合比に応じて正確に秤量して混合機に移すものである。プラントの周囲には、石炭、1 吋 4 分の 1 ないし 4 分の 3 吋、4 分の 3 吋ないし 4 分の 1 吋、4 分の 1 吋ないし粉末までの 3 種の碎石、中砂、細砂及び砂利の置場、並びに石灰石粉、アスファルトの倉庫を有し、トロに

よりて運搬せしめている。『日本舗道 50 年史』日本舗道(株)：現 (株) NIPPO)

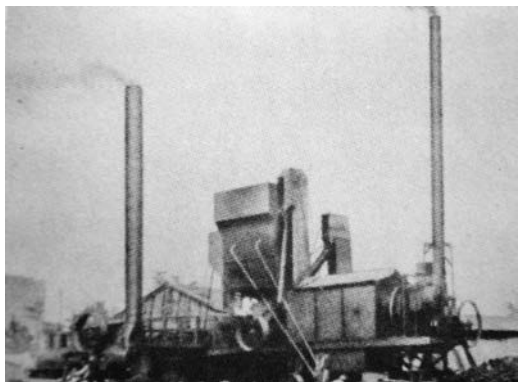


写真 2-4 カンマー社 (英) 製 可動式プラント
1250 yd² (日本石油道路部)

1926 年 (大正 15 年・昭和元年) NHK 発足

大正末年における東京周辺のアスファルトプラントの設置状況を見ると、東京市が芝浦に 2 基、州崎に 1 基の合計 3 基、復興局が蔵前に 1 基、日本石油が業平に 1 基、それに都市土木、大倉組が各 1 基ずつ所有し、総計で 7 基であったことが知られる。これらは全て輸入品である。(社)日本アスファルト合材協会 20 年のあゆみ)

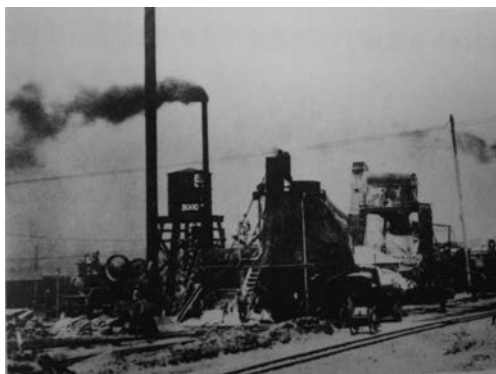


写真 2-5 イロコイス社 (米) 製 800 yd² プラント (日本石油道路部)

(2) プラントの国産化

1927 年 (昭和 2 年) 我が国初の地下鉄開通 上野～浅草間金融恐慌が始まる

我が国で最初の国産プラントは、1927 年 (昭和 2 年) に高野建設が 800 yd² のものを製作し、1928 年 (昭和 3 年) に試運転に成功 (浦和市地先で稼動) したもので、高野式第 1 号機と命名されている。(建設の機械化：日本建設機械化協会 1978 年 1 月号)

高野式 1 号機製作費

2000 ～ 2400 円／基…乗用車 (シボレー 4 ドアセダン) 2495 円



写真 2-6 川崎鉄工所製 高野式第 1 号機 800 yd²
(高野政造氏 個人経営時代)

この頃輸入していたアスファルトプラントは、ドラムのタイヤ (ドラムローラ) に鉄道用のレールを真円に加工して使用していたらしいが、我が国の当時の技術ではこの真円加工がうまくできなかったため、機関車用車輪の中古品を加工して、これに合わせてドラムを作製したとのことである。(建設の機械化：1978 年 1 月号 大成道路(株)倉田氏)

1928 年 (昭和 3 年)



写真 2-7 高野式 2 号機 2000 yd² 月島に設置 (株)高野組



写真 2-8 横浜林町 (大成建設(株)道路部 現：大成ロテック(株))

1931 年 (昭和 6 年) 羽田空港開港

アスファルト舗装工業所熊野組 (現：熊野舗道工業(株)) 代表者 熊野要蔵氏が熊野式アスファルトプラントを考案。『東亜道路工業六十年史』

逗子～葉山御幸道路トペカ舗装工事

(トペカ：アスモルに粗骨材が浮いているような細骨材主体でアスファルトの多い合材)

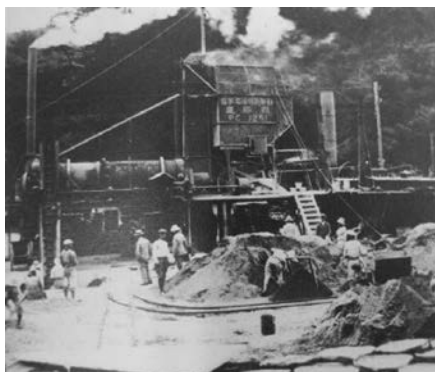


写真 2-9 カンマー社（英）製アスファルトプラント（日本石油道路部）

横浜市救済事業舗装工事 新山下町プラント 昭和 6 年 小岩国道改良事務所内に設置された。



写真 2-10 新山下町プラント（日本石油道路部）
右：カンマー式 1000 yd²
中央：ワーレン式スタンダード 800 yd²
左：ワーレン式ポータブル 600 yd²

高野式 3 号機は 1 号機に改良を加えたものであり、当時の数台は昭和 35 年当時も稼働していた。『高野建設風雪 30 年』（株）高野建設：現 前田道路（株）



写真 2-11 高野式 3 号機（株）高野組

表 2-1 カンマー式アスファルトプラントの仕様及び実測寸法

名 称	単位	数量	仕様	実測寸法
乾燥器	個	1	容量毎時 8 米噸（トン）	上径：1.83 米（メートル） 下径：1.40 米 長：3.47 米
混合器	個	1	1 回容積 6 立方呎（フィート）	幅：80 糎（センチメートル） 深：50 糎 長：110 糎
貯蔵箱	個	1	容量毎時 8 米噸	
篩	個	1	円錐形 4 室区画回転式	上径：70 糎 下径：55 糎 長：184 糎
計量器	個	1	オープン箱型 4 桿式	砂秤量目盛：500 封度（ポンド） 碎石秤量目盛：500 封度
As バケット	個	1	125 封度秤	幅：40 糎 深：31 糎 長：62 糎
車体	個	1	全鋼 4 車輪型	
動力機	台	1	汽缶は汽関車型	汽缶気圧：125 封度 馬力：30 封度 汽機馬力：25 封度
溶解釜	個	1	容量 15 米噸	上幅：211 糎 下幅：95 糎 長：338 糎 As 缶：35 本にて深さの 1/8
CE バケット	掛	1		バケット数：41 個
HE バケット	掛	1		バケット数：37 個

※ As：アスファルト

CE：コールドエレベータ

HE：ホットエレベータ

封度：ヤードポンド法の質量の基本単位。

常用ポンドは 1 ポンド≒ 453.59 グラム。

（建設の機械化：1978 年 1 月号 大成道路（株）倉田氏）

1932 年（昭和 7 年） 箱根峠～熱海峠間十国自動車 専用道開通（のち無料開放）



写真 2-12 横浜市山手本通りワービット舗装工事

左：日石型 右：カンマー式

（ワービット舗装：粗粒・細粒の 2 種類のアスファルト混合物を用いて粗粒度混合物を主体とし、その上に細粒度混合物を薄く被覆して、同時に締め固める舗装。出展元：建設の施工企画）

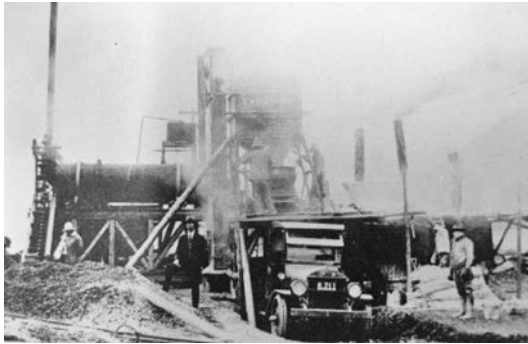


写真 2-13 静岡市両替町ワービット舗装工事
日石型（日本石油道路部）

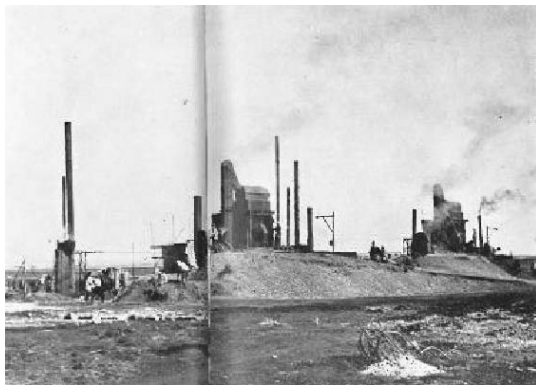


写真 2-14 高野式アスファルトプラント（2基併設）（株高野組）
兵庫県尼崎～宝塚（武庫川の河原に設置）

1935 年（昭和 10 年） 三陸沖地震
丹那トンネル開通
国際連盟脱退

昭和 10 年期頃より終戦直後にかけて、杉村鉄工所
が $600 \text{ yd}^2 \cdot 800 \text{ yd}^2 \cdot 1000 \text{ yd}^2$ のプラントを製作・販売。
（建設の機械化：日本建設機械化協会 1978 年 1 月号）

1936 年（昭和 11 年） 日本職業野球連盟発足
日本舗装同業会設立
2・26 事件勃発
D51 型蒸気機関車 1 号機完成
第 2 京浜国道着工（横浜～
品川）



写真 2-15 高野式プラント 福岡県国道 2 号線工事
箱崎～馬出間 箱崎宮前海岸砂浜に設置（株高野組）

1937 年（昭和 12 年） 第一回全関東自動車競走大
会開催
（丸子多摩川オートレース場）
呉海軍工廠にて大和起工
徳島市小松島線産業道路ペノリシック舗装工事



写真 2-16 ペノリシック舗装
（ペノリシック舗装：先にアスファルトモルタルを施工し、これに付着しや
すいように灯油をまぶしつつ骨材を押し込む舗装 出展元：建設用語中辞典）

JCMA