

むかし は 木 が ま

舗装音話

譚NIPPO コーポレーション 復旧営業所 技術担当課長
東海林更二郎

道路とは？ 舗装とは？

道路には自然道（natural road）と人間の手による道路（artificial road）があり、自然道には、ケモノ道（動物が通ってできる道）と、踏み分け道（人が通ってできる道）とがある。

しかし、これらは林のなかや森のなかに若干の空間ができただけのものである。そのほかにも、たとえば砂漠や草原のような場所を人が歩き、その跡が道路といわれるようになったものがある。昔のシルクロードなどはこの類と考えられる。現在でもモンゴルなどでは車が走った跡が道路になるという現象がある（東海林更二郎「凍上防災委員会講演会報告（平

成17年度）」日本雪工学会誌（2006年4月）。

とはいえ、人が何もしなくても通ることができる場合は、それは「道路」ではあっても「舗装道路」とはいえない。「舗装」とは、雨が降っても泥濘（ぬかるみ）にならない、滑らない、足や車がめり込まないなど、快適に歩く・通るために何らかの工夫をされたものを指す。「道路」と「舗装道路」では、厳密には違うものを意図している。

古代の舗装

日本で最初に見つかった舗装道路は、新潟県岩船郡朝日村にある奥三面遺跡群（同遺跡群中の元屋敷遺跡にそれはある。今から推定で3,500～2,400年前）のものである。長さ40m、幅2m、厚さ40～50cmの砂利道が報告されており、このことは日本でのぬかるみ対策は、すでに数千年前からあったことを示している。

しかし、実際に日本の道路史を見ると、西暦700年台の道路でも「単に林を切り開いただけ」で「足下がおぼつかなかった」あるいは「徳川時代の道路でも砂利を敷き並べただけ」という記述（阿部頼政編『舗装工学』（土木学会、1995年））があり、この数千年間の進歩とは何だったのだろうかと思える。何しろ縄文時代に長野県の黒曜石が青森県まで届いていたという調査結果もあるのに、である（「黒曜石の石器」asahi.com / マイタウン青森 / 北の考古学（32）（朝日新聞ホームページ））。

世界に目を向けると、30万年前の遺跡に象の骨を並べた路があった（阿部、前掲）とのことであり、さらには紀元前1900年のバビロンでは瀝青目地を施した煉瓦舗装が（牧野雅楽之丞『道路工学』（常盤書房、1931年））、エジプトではピラミッド建設用かとは定かではないが厚さ30cmの石で舗装された道路が（牧野、前掲）紀元前1600年頃の古代クレタ島では玉石を並べた上に石膏とロームを混ぜたクッション層を置きさらに表面に石の板や碎石を置いた舗装があった（阿部、前掲）などの記述がある。

ローマ帝国の道路は、路床に水が入って軟弱化す

写真 古代の戦車：エジプト（ラムセス蠡世）



出所 Wikipedia より

るのを防止するために盛土を行い、その盛土の上にこぶし大の碎石を並べ、さらにその上に順に小さな石を置いて、表層には石畳や砂利を敷いていたともある（阿部、前掲）。ヨーロッパでは古代から戦車を使用した戦争をしており（写真）、道路は戦争のための施設でもあるために舗装の改良が進んだものと考えられている（牧野、前掲）。

中世の舗装

中世ヨーロッパでは、文字どおり「暗黒の時代」として舗装はおろか橋までも破壊されてしまった時期があったが、中世末期には市街地の衛生面から石張りの道路がつくられるようになった（牧野、前掲。1184年にパリ・シテ島で市街地舗装（石張り舗装）がされたが（阿部、前掲）その理由は、パリではビル街ができて下水がなかったために、毎朝ビルの窓から各宅の汚物を道路に投げ出したといわれている。そのためにパリの下水道が発達したという話ではあるが……）。日本でも江戸時代には人・物の移動が禁止状態にあっ

たため、道路は狭く曲がりくねったままで舗装も改良されていなかった。

近代の舗装

近代に入ると、産業革命による交通量の増加により道路舗装の改修が間に合わなくなり、フランスでトレサゲ工法（1764年）、イギリスでテルフォード工法（1814年）、マカダム工法（1816年）などが発明されている。これらはいずれも砂利道を変形させたもので、大きな石・小さな石を組み合わせることで、馬車等の交通量増大に貢献している（阿部、前掲）。

トレサゲ工法は、路面中央を凸にした路床面をつくり、下層として割栗石をハンマーで打ち敷き、中間層に大き目の碎石、表層には胡桃（くるみ）大の石を敷き詰めている。仕上総厚25cm程度で、路面中央を高くすることで雨水による路床の軟弱化を防いでいる。

テルフォード工法は、フラットな路床面にトレサゲ工法と同様に基礎栗石、その上に目詰めを入れた碎石、さらに胡桃大碎石と3層にしている。路面を凸にするため、中央部の厚さは路肩部に比較して厚くなっている。

マカダム工法は、上記2工法よりも安価につくるため、路床はトレサゲ工法と同様に凸面に仕上げるものの、最初に細かめの碎石、次に7.6cm程度の碎石を1層10cm厚さにして2層施工し、いったん交通を開放して交通荷重で締め固めた後、2.5cm程度の碎石を5cm厚さにして施工するものである（以上、阿部、前掲および牧野、前掲）。

日本では、1738（元文3）年に大津街道で石舗装、1862（文久2）年ごろに箱根に石塊舗装が施工されたとされている（阿部、前掲）。

以上のように、舗装の歴史は長い間、砂利や碎石主体のものであったが、自動車が普及するにつれて舗装の傷みが激しくなり、より結合力の強い材料が求められるようになった。アスファルトを舗装に用いた例は19世紀にもあるが、本格的にアスファルト

やセメントを舗装に使用しはじめたのは20世紀に入ってからのものである。

明治から昭和初期の舗装

明治になって、わが国で最初に舗装がなされたのは1870（明治3）年の横浜のマカダム式歩道、1873（明治6）年の銀座の煉瓦舗装、1878（明治11）年の神田昌平橋のアスファルト舗装とされている（阿部、前掲）。

Ⅷ 舗装率等

図表1は1930（昭和5）年の日本の道路延長である（中外工業新聞社『道路提要』（1936年））。道路延長の96万kmは現在の120万kmと比較しても納得できる数値である（ただし、このデータでは岩手県など、抜けている県がある）。

図表1 道路の延長

| 道路区分 | 延長（m） |
|------|-------------|
| 國道 | 8,158,716 |
| 特殊國道 | 222,309 |
| 府縣道 | 107,569,726 |
| 市道 | 41,228,782 |
| 町村道 | 802,253,597 |
| 計 | 959,433,130 |

一方、同資料によると舗装率は1930（昭和5）年の段階で、次頁図表2に示すように1%前後でしかない。いかに当時の舗装率が低かったかが理解できる。道府県別の舗装率は、東京府14.8%、神奈川県4.1%、以下、兵庫県3.4%、青森県1.6%、茨城県1.2%と続き、宮崎県0.02%まで、ほとんどが1%以下の値を示している（中外、前掲）。

なお、この数値は道府県管理分であり、主要都市のデータである都市管理分では15%前後の舗装率となっている。

これよりさらに15年前（1915年）アメリカでは87%が天然の土で造った土道路であり、改良済道路の3分の1が砂利道というデータがある（森慶三郎『最新道路工学』（丸善、1924年））。図表2には砂利道

が入っていないので、日本の舗装率も砂利道を入れるともう少し高かったものと考えられる（なお、同図表では道路面積が異常な数値であるため、道路幅員が0.4mとなっている。ちなみに都市管理分の道路幅員は4.5mであった）。

Ⅷ 舗装の種類

図表2の舗装種別から当時の舗装の状況がわかる。当時の代表的舗装（車道で5%以上）の内容を以下の本文に示す（森、前掲。なお、以下に「相当品」と記したものは、あくまでも便宜上であり、内容は現在のものとは異なっている）。

Ⅷ-1 シートアスファルト道

表層が現在のアスモル相当品で3~4cm、中間層が粗粒アスコン相当品で3~5cmとなる2層式舗装で、コンクリート基礎またはブラックベースの上に舗設する。

Ⅷ-2 アスファルトコンクリート道

厚さ5cm以上のトペカ式、粗粒式アスファルトコンクリートまたはワーレナイトビチュリシックで、コンクリート基礎またはブラックベースの上に舗設する。

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

ワーレナイトビチュリシック：下層に粗粒アスコン相当品、上層にアスモル相当品を均し2層を同時に転圧する工法

Ⅷ-3 瀝青マカダム道

アスファルトまたはタールを用いた加熱式浸透マカダム（大きい単粒碎石を並べて転圧しアスファルトを散布、その上に少し小さい碎石を撒いて転圧しアスファルトを散布……、という工程を繰り返す工法）で、厚さ10~15cmのもの。

Ⅷ-4 瀝青路面処理道

在来砂利路盤またはわずかにこれを補修した上にアスファルトまたはタールを加熱散布して路面処理を行ったもの。

Ⅷ-5 膠石道

コンクリート基礎上に、厚さ5cm以上の膠石（細骨材を含まないセメントコンクリート）を舗設したもの。

図表2 1930(昭和5)年の舗装工種別延長ならびに面積(道府県管理分)

| | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------|---------|-------|
| 道路延長 | 袤 | 828,968,000 | | |
| 道路面積(面積/延長) | 袷 | 326,327,600 | 0.4 | |
| 舗装延長(舗装延長/道路延長) | 袤 | 483,727 | 0.1 | |
| 舗装面積(舗装面積/道路面積) | 袷 | 3,150,264 | 1.0 | |
| 車 道 | シートアスファルト道 | 袷 | 289,779 | 12.5 |
| | 簡易シートアスファルト道 | 袷 | 42,820 | 1.8 |
| | アスファルトコンクリート道 | 袷 | 728,815 | 31.5 |
| | 簡易アスファルトコンクリート道 | 袷 | 75,704 | 3.3 |
| | 瀝青マカダム道 | 袷 | 219,735 | 9.5 |
| | 簡易瀝青マカダム道 | 袷 | 63,070 | 2.7 |
| | 瀝青乳剤マカダム道 | 袷 | 10,233 | 0.4 |
| | 簡易瀝青乳剤マカダム道 | 袷 | 84,975 | 3.7 |
| | 瀝青路面処理道 | 袷 | 179,366 | 7.7 |
| | 瀝青乳剤路面処理道 | 袷 | 2,690 | 0.1 |
| | 膠石道 | 袷 | 202,951 | 8.8 |
| | コンクリート道 | 袷 | 62,762 | 2.7 |
| | 簡易コンクリート道 | 袷 | 26,360 | 1.1 |
| | 大型舗石道 | 袷 | 4,670 | 0.2 |
| | 小舗石道 | 袷 | 71,185 | 3.1 |
| | 舗木道 | 袷 | 1,254 | 0.1 |
| | 煉瓦道 | 袷 | 18,139 | 0.8 |
| | アスファルトブロック道 | 袷 | 120,220 | 5.2 |
| | 水締マカダム道 | 袷 | 76,540 | 3.3 |
| | 雑 | 袷 | 34,106 | 1.5 |
| 合計 | 袷 | 2,315,374 | 100.0 | |
| 歩 道 | コンクリート類 | 袷 | 559,243 | 88.3 |
| | アスファルト類 | 袷 | 16,579 | 2.6 |
| | 煉瓦類 | 袷 | 11,820 | 1.9 |
| | 瀝青路面処理類 | 袷 | 31,824 | 5.0 |
| | 雑 | 袷 | 13,687 | 2.2 |
| | 合計 | 袷 | 633,153 | 100.0 |
| 舗装合計 | 袷 | 2,948,527 | 0.9 | |

澁 アスファルトブロック道

コンクリート基礎の上にアスファルトブロックを舗設したもの。なお、このほかにも煉瓦道、舗木道、大型舗石道、小舗石道など、すべてコンクリート基礎の上に舗設することになっている。

澁 コンクリート道(コンクリートは「混凝土」と当時は書いた)

図表2中の数値は低い。コンクリート道とは「1層又は2層式コンクリート舗装で、厚さは12.5~20cmのもの。上層には良配合を用いたものが多い。」

(森、前掲)とある。

ここで気になるのが、多くの舗装に出てくる「コンクリート基礎」ないしは「ブラックベース」である。前掲の『道路提要』(中外工業新聞社)によれば、『シートアスファルト舗装道示方書』(旧内務省土木局)に次のような記述がある。

路盤は十分転圧し所定の形状・高さとする(この場合の「路盤」は現在の「路床」に相当する)。

セメントコンクリート基礎を施工する場合には路盤を湿潤に、アスファルトコンクリート基礎を施工

する場合には路盤を乾燥させる。

セメントコンクリート基礎は厚さ15cmを基準とする。

アスファルトコンクリート基礎は、厚さ6、8、10cmがあり、厚さによって粒度を変えているが、概ね現在の粒度調整路盤材よりも粗い150～60mmサイズの碎石にアスファルトを入れたような材料と考えられる。

この時代には、現在の路床を「路盤」と称してその上にコンクリートないしはアスコンの基礎をつくり、さらにその上に各種の材料を載せることで舗装を構成していたと考えられる。

なお、瀝青マカダムもこの基礎として使用しているとす文献もある（末松栄『道路便覧』（山海堂、1936年））。このころは、まだ交通量によって舗装の厚さを変えろという考え方は出ていないようである（中外、前掲）。

アスファルト舗装要綱の出現

上記のように、昭和初期までにはすでに種々の舗

装が考案され施工されていたが、仕様書（示方書）は旧内務省土木局（旧建設省の母体）、道路研究会、復興局、民間企業等がそれぞれに作っていたようである（中外、前掲）。

終戦後、新しく海外から入ってきた技術や材料と従来の技術を見直し、アメリカのアスファルト・インスティテュートのハンドブックも参考にして、1950（昭和25）年に日本道路協会から『アスファルト舗装要綱』が出版された。以後、これが日本における舗装のバイブルとなった。

しかし、この要綱はまだ戦前の影響を色濃く残しており、現在の姿になるまでには何度も改訂が重ねられている。そして2001（平成13年）年には「舗装の構造に関する技術基準」という形ではじめて法律体系のなかに組み込まれ（舗装要綱の終焉）現在に至っている。

筆者注 執筆にあたり十分に注意を払ったつもりですが、なにぶん資料が古いことから、勘違いやミスなどがあるかもしれません。お気づきの点は事務局経由で筆者までご一報ください。