

第 1 編

なぜ舗装するか

第 1 章 舗 装

第 2 章 舗装の效用

第 3 章 自動車保有政策

第 4 章 自動車燃料と舗装

第 5 章 自動車寿命と舗装

第 6 章 舗装政策

梗 概

第1編は、本書の總論であつて、舗装の效用を述べた。

その第1章においては、まづ道路の必要なわけを記し、次に路面の種類を、土質道、簡易舗装、高價舗装の三つに大別し、夫々について構造を略述した。

第2章では、舗装することの利點を、綜合的に記した。そして、舗装は國力を高めるために必要な重要施設の一つであると結んだ。舗装は、個人の快適感を第一義としてはゐない。

第3章は、戦争と自動車、自動車と舗装が、夫々密接な關係にあることを指摘し、國の自動車保有政策の方向と、その保有量を増す具體的な方法について論じた。

第4章は、道路の舗装によつて、ガソリン等の消費量が、平均1割5分位は、樂に節約されることを示した。

第5章は、舗装によつて、自動車の經濟的壽命が伸びるし、またタイヤの耐久力も平均5割位増すことについて記した。

第6章は、獨逸が主要道路21萬キロを、10年がかりで全部舗装するといふ計畫の實行中であつたことを記して、自動車保有量を増すには、舗装政策に力瘤を入れねばならぬ所以を述べた。自動車は、舗装上を走らせなければ、損である。

第 1 章 舗 装

章目次	1. 道 路	4. 土 質 道
	2. 舗 道	5. 高 價 舗 装
	3. 舗 装	6. 簡 易 舗 装

1. 道 路

道路は、人の社會生活において、缺くことのできない施設である。道路が全くないといふ状態を、想像して御覽なさい。私どもの生活は、どんなに不便なものであらうか。道路のない生活を考へることによつて、道路のもつ效用の如何に大きいかと分るのである。太陽、空氣、水、食物について、道路は人生に必要であるといつても、いひ過ぎにはならぬ位である。

人の生活が複雑になればなるほど、道路の利用が増してくる。また交換經濟が発達すればするほど、道路の效用も大きくなる。即ち道路は、社會生活の外面的發展に歩調を合せて、その必要さが益々増してゆくわけである。

社會の外面的複雑化が、たゞそれだけで、人生を幸福にするかどうかは、疑問であるけれども、私どもの好むと好まないとに關らず、道路の利用は、年と共に増す傾向にある。殊に自動車の發達は、道路の重要さを倍加した。

2. 舗 道

道路の利用が繁くなると、路面のいたみ方もひどくなる。土のまゝだと、

1. 乾いた日には、埃がたちやすい。
2. 雨の日には、どろどろになりがちである。
3. 交通が多いと、でこぼこができて不便である。

この種の不都合を避けるには、舗道を造るよりほかに、途がない。道路の表層

へ、土以外の材料を添用して、路面の耐久力を増したものが、こゝにいふ舗道である。舗道にも、ピンからキリまであつて、種類はすむぶん多いのである。一年中、どんな日でも、安全に、確實に、迅速に、愉快に、用の辨ぜられるやうな道にすることが、目的である。交通量の多少、費用の制限など考へて、その時、その場の事情に合ふやうな舗道を造るのが、技術者の任務である。

3. 舗 装

舗道といふ語は、道を機能の上からみた言葉である。路面を強化する工法自体は、舗装と呼んでゐる。本書で扱ふのは、舗装である。

舗装を厳密にいふと、次のやうなことになる。

『車道または歩道の表層が、セメントまたは瀝青材で結合されたもの、ブロックで造られたもの、或は廣い版からなるものを指す』。クッション(下敷層)或は結合層のあるときは、それも舗装のうちへ含める。基層 (base) は入れない。

路面の種類 路面の構造は、これを大きく分けて二つにする。

1. 土 質 道 (非舗装)
2. 舗 装

本書は舗装を記すのが主目的であるけれども、舗装は土質道の上に造られるため、両者は不可分の関係にある。それで土質道についても、記す次第である。

舗装の種類 舗装の種類は多いのであるが、大別して二つにする。

1. 高價舗装 (剛質舗装、高級舗装ともいふ)
2. 簡易舗装 (安價舗装、中級舗装ともいふ)

高價舗装は、一般に築造費(單價)の高いものである。その代り、丈夫さ(或は安定さ)において優れてゐるのである。

簡易舗装は、單價が安く、丈夫さも劣るが、輕交通の場所によい。簡易舗装といふ名稱は、工法が手輕だからである。また中級舗装と呼ぶわけは、土質道(下級舗装とみる)と、高價舗装(高級舗装)との中間にあるからである。

以上の分け方によれば、路面は、大別して、土質道、高價舗装、簡易舗装の

三つになる。以下3節において、これらの大要を述べ、ついで第2〜9編に、その詳しいことを記してある。これが本書の骨組である。

4. 土 質 道

天然の土(廣い意味の)で路面のできてゐる道を、土質道 (soil road) と名づけやう、略して土道(廣義の)といふこともある。但し土道といふ語は、後に記すやうに、狹義のこともあるから、前後の事情で判断が必要である。

土質道を大別すると、次の四つになる。

1. 土 道 (earth road)
2. 砂 利 道 (gravel road)
3. 碎 石 道 (broken stone road)
或はマカダム (macadam) といふ。
4. 水締マカダム (water-bound macadam)

土道は、細土(砂と粘土)を主體とした路面である。

砂利道は、砂利を主體とした路面である。

碎石道は、碎石を主體とした路面である。

水締(みづしめ)マカダムは、碎石道の丁寧なものである。碎石層の空隙へ、細土を、水で流し込むといふ作業(それを水締めといふ)で造つたものである。

英人マカダムは、1815年頃以降、碎石による路面改良を大規模に指導したその成績が、大邊よかつた。それ以來、碎石道のことを、マカダムと呼ぶやうになつた。人名が普通名詞になつたわけである。

土道は、粗大な粒が少いので、内部摩擦力が弱い。それで重い荷重や、乾きすぎや、濕りすぎによつて、路面の形が崩れやすい。工費の安いのが長所である。

砂利道は、砂利といふ粗大な粒があるため、土道に比べて、安定である。

碎石道は、碎石といふ角ばつたものを敷詰めたのであるから、噛合ひがよい。砂利道に比べて、ずつと安定である。それで碎石は、道路に澤山使はれる。

水締マカダムは、碎石道の空隙を十分に詰めたものであるから、凝集力も強くなつて、普通の碎石道より、もつと安定である。それだけに、工費も高い。

土質道のことは、本書第2編に詳しく書いてある。

5. 高 價 舗 装

剛質舗装、高級舗装ともいはれてゐる。これを大別して三つにする。

1. コンクリート舗装 (concrete pavement)
2. アスファルト舗装 (asphalt pavement)
3. ブロック舗装 (block pavement)

コンクリート舗装 路床へコンクリートを敷均らしたものである。強度が高く、耐水的なことが、長所である。日光の反射が強く、ガラガラするのは短所である。地方幹線道路の舗装に適し、街路では、他の舗装の基層に多く使ふ。

アスファルト舗装 アスファルトも、骨材も、ともに加熱し、混合して、路床へ敷詰めたものである。主なものをあげると、次の三つである。

1. シートアスファルト (sheet asphalt)
2. トペカ (Topeka)
3. ワービット (Warbit)

シートアスファルトは、下層へ、アスファルト・コンクリートを敷き、上層として、アスファルト・モルタルを、下層とほぼ同じ厚さに敷いたものである。兩層は、別々に締固める。昔はよい舗装といはれたが、近頃は殆ど使はれない。

トペカは、アスファルト・コンクリートを一層だけ敷均らしたものである。比較的小さい碎石を、少量使ふのが特長で、現在、廣く行はれてゐる。米国トペカ市で、この舗装を初めてやつたことから、市名が轉じて舗装名になつた。

ワービットは、正しくいふと、ワーレナイト・ビチユリシック (Warrenite-Bituthie) である。これは、商標名で、工法が特許になつてゐる。下層へアスファルト・コンクリートを敷き、すぐ上層として、アスファルト・モルタルを薄くおき、上下二層を同時に締固めたものである。よい舗装である。

ブロック舗装

工場で、小さい形のブロック(塊)を、前もつて造り、それを舗装の場所へ運び、敷並べたものである。萬能的なものではないが、ブロックを有利とする場所がある。現在、多く使はれてゐるのは、次の通り。

1. 板石
2. 小舗石
3. 煉瓦
4. コンクリート・ブロック
5. 木塊
6. アスファルト・ブロック

コンクリート舗装は、本書第3編に詳しく記した。

アスファルト舗装は、第4編に書いてある。

ブロック舗装は、第5編に詳しく述べてある。

6. 簡 易 舗 装

これは、安價舗装 (low cost pavement) である。種類は非常に多いのであつて、それを分類するにも、違つた二つの見方がある。その二つといふのは、

1. 用ひる結合材による分け方。
2. 工法による分け方。

結合材 による分け方に従へば、大體次の四つになる。

1. アスファルトによる簡易舗装
2. タールによる簡易舗装
3. アスファルト乳剤による簡易舗装
4. セメントによる簡易舗装

工法 によると、簡易舗装をまづ二つに大別することができる。

1. 土質安定法 (soil stabilization)
2. マカダム安定法 (macadam stabilization)

土質安定法は、土道へ結合材を加へて、凝集力を強めるといふやり方である。細土が主體である。即ち砂と粘土が、必ず含まれるのである。砂利や碎石は加はることもあり、また加はらぬこともある。主要物ではないのである。

マカダム安定法は、碎石道（マカダム）へ結合材を加へて、凝集力を強めるといふやり方である。碎石が主體である。即ち碎石がなくては成立しない。細土（砂、粘土）は、原則として加へない。殊に、粘土は決して使はないのである。それは工法上の必要からで、粘土を加へては困るのである。

一言でいへば、簡易舗装とは、土質道へ結合材を加へて、凝集力を強め、安定さ (stability) を増した路面である。結合材を使ふとき、

1. 粘土の混在を許すならば、土質安定法になる。
2. 粘土を少しも加へないならば、マカダム安定法に属する。

土質安定法に属する路面は、結合材の名稱を頭へつけて、「××土道」といふやうに呼ぶ。この場合の土道は、砂利や碎石があつても差支へない。

- | | |
|-----------|--------------|
| 1. あぶら土道 | 道路油を結合材に使ふ。 |
| 2. 乳劑土道 | アスファルト乳劑を使ふ。 |
| 3. タール土道 | タールを使ふ。 |
| 4. セメント土道 | セメントを使ふ。 |

マカダム安定法に属する路面は、結合材の名稱を頭へつけて、「××マカダム」といふやうに呼ぶ。今のところ、次の四つが重なるものである。

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. アスファルトマカダム | アスファルトを結合材に使ふ。 |
| 2. 乳劑マカダム | アスファルト乳劑を使ふ。 |
| 3. タールマカダム | タールを使ふ。 |
| 4. セメントマカダム | セメントを使ふ。 |

以上のやうな命名法に従ふならば、名稱をきいただけで、すぐ内容が、鮮明に頭へ浮ぶのである。土質安定法は、新しいため、名稱が非常に混亂してゐる。例へば、セメント土道の一種に對して、ソイルコンクリートといふ如き名が、わが國で新造されてゐる。これは、第9編第3章の初めにも、詳しく述べてある通り、甚だ不適當な名稱であつて、表現に混亂がある。また、乳劑土道の一種に對して、土瀝マカダムといふ名も與へられてゐるが、これも、すつきりした名稱とはいへない。舗装の名稱は、耳できいて内容の分るやうな、素直なものであつてほしい。奇をてらふやうなのや、ひどくごてごてし

たのは、面白くない。

アスファルト簡易舗装は、本書第6編に詳しく記した。

タール簡易舗装は、第7編に書いた。

乳劑簡易舗装は、第8編に詳しく述べた。

セメント簡易舗装は、第9編に記した。

第2章 舗装の效用

章目次	1. 個人的利益	3. 精神的效果
	2. 公共的利益	4. 主要效果

1. 個人的利益

1. 通行の安易 乾いても埃がたふないし、雨が降つても泥に困らない。これは、まことに、有難いことである。誰にも感ずる舗装の利益である。

2. 屋内の清潔 舗装して路に埃がでなければ、家の中もざらざらするやうなことがなくてすむ。これは、保健衛生上好ましいことである。商店街では、商品の汚れが減り、經濟的な効果も伴ふわけである。

3. 運搬の便 車による運搬が楽になり、また早くなる。その上、車も傷まないのであるから、時間的にも、經濟的にも、得るところが大きい。

2. 公共的利益

1. 事故の減少 舗装すれば、路面にでこぼこがなく、砂埃はたふす、また泥をはねる心配もないわけだから、自動車の運転手は、注意を前方へ集中できる。それで交通事故の起る機会も減るのである。

2. 自動車資源の節約 舗装すれば、自動車の燃料の消費が減る。

タイヤの消耗が減る。また車體やエンジンの傷み方も少い。これは、國全體からみて、資源の無駄使ひが減るわけで、わが國のやうに自動車資源に恵まれない國では、大事なことである。これについては、次章に詳しく述べる。

3. 精神的效果

1. 國民的な誇り 美しくて、便利な舗装を、多く持つことは、國民に一種の誇りを與へるものである。國力の進展と充實を示す一つの現はれと見ることができからである。これは、外部から個人に迫る精神的效果である。

2. 心の平靜 舗装上を通行するときは、土道を通るのに比べて、どこか安易な氣持になつてゐることが多い。また人車や路面の状態から心を亂される機會も、舗装上では、土道に比べて少いのである。舗装の存在は、日常生活における心の平靜に影響するところが大きい。これは、平生、氣附かないでゐることもあるが、よく考へてみると、大事な點である。

私どもが、舗装にどこか心を引かれるといふことのあるのは、舗装によつて、心の平靜の得られることを、漠然と感ずるときに起る感情なのである。

4. 主要效果

舗装の效用は、以上のやうに、三つの角度から見られる。普通は、個人的利益が重なるものと考へられてきたけれども、今日の社會情勢からすれば、國家的利益を第一とせねばならぬ。殊に、自動車資源の節約に關係あることは、重大である。この見方からすれば、舗装の主たる效用を、次のやうにいふことができる。

舗装は、國力を高めるに必要な重要施設の一つである。

第 3 章 自動車保有政策

章目次	1. 戦争と自動車	4. 保有量増加法
	2. 自動車生産力	5. 持ち易くする
	3. 各國の保有量	6. 保有量と道路

1. 戦争と自動車

近代の戦争には、自動車が非常に澤山いる。快速作戦や兵站輸送のため、乗用車とトラックが、恐ろしく大量に必要である。好むと好まざるとに關係なく、自動車は戦争の必需品なのである。その上、戦場では、道もわるく、扱ひ方も亂暴になりがちなため、消耗の程度もはげしい。戦争に勝つためには、

1. 大量の自動車を戦地へ送らねばならぬ。
2. 戦場での消耗を補充してゆかねばならぬ。
3. 多數の運転手を送らねばならぬ。

戦争になつてから、多數の自動車を外國から買はうとしても、爲替資金の方から買へないこともある。また先方が賣つて呉れないこともあらう。そこで、

1. 平時から、多量の自動車を保有せねばならぬ。
2. 消耗を補へるだけの生産力を、平時から用意しておかねばならぬ。
3. 運転技術の修得を、平時から徹底させておかねばならぬ。

2. 自動車生産力

自動車製造のやうな重工業は、泥縄式に擴張することがむづかしい。この工業には、相當數の工作機械と、熟練工と、それを運営する幹部職員とがいる。これらは、一朝一夕に揃へることができにくい。平生から用意しておかねばならぬ。

生産力を平時から用意するには、一定量の新車の需要が、毎年繼續的になくてはならぬ。この需要額は、戦時の消耗額と同じ位にする。さうでないと、戦時

の消耗を確實に補ふことができない。この考へ方で、生産力の標準が大體きまる。例へば、戦時一ヶ月の平均消耗を、1萬臺と押へてみる。1年12萬臺である。一方、自動車の壽命を平時10年と見るならば、大ざつばにいつて、保有量 x の $1/10$ が、毎年新車で置替へられるわけで、生産力は $x/10$ でよい。この $x/10$ を、戦時の消耗12萬臺に等しくおけば、一つの方程式ができる。即ち

$$x/10 = 12 \text{ 萬臺}, \quad \text{故に} \quad x = 120 \text{ 萬臺}.$$

平時保有量120萬臺を目標にして、諸種の設備をすればよいことが分る。但し戦時の消耗や壽命の數字を變へれば、また違つた結果がでる。

3. 各國の保有量

或る調べによると、1938年末、各國の保有量は、次表のやうであつたといふ。但し、車の臺數は乗用車だけであるし、生産高の方はトラックも含んでゐる。この表の數字が、どこまで信用できるか分らないが、大體の傾向は分る。

各國の自動車保有量

國	乗用車數	1車當りの人口	年生産高
米 國	2,900 萬臺	5 人弱	480 萬臺
英 國	260	18	50
佛 國	250	17	23
獨 逸	180	40	35
伊 國	40	100	7

わが國の保有量は、残念ながら、甚だ貧弱であつた。當時は、伊國の半分にも達してゐなかつたと思はれるのである。大いに馬力をかけねばならぬ。

4. 保有量増加法

國の自動車保有量を増すに必要なことは、

1. 生産設備の擴充
2. 自動車資源の確保
3. 自動車使用の獎勵

工場がなくては、自動車ができない。生産設備の擴充は、第一に必要である。

また資源がなくては、自動車ができないし、たとへてきても、それを動かすことができない。自動車に必要な資源は多いけれども、その主要なものをあげると、

1. 金屬材料
2. ガソリンと潤滑油
3. タイヤ用のゴムと綿布

このうち、金屬材料は、割合に得られやすいが、あとのものが、わが國では、大邊困るのである。この困難を切開くには、國外の資源を積極的に獲得することと、國內で代用資源を製造することを考へねばならぬ。その外に途はない。

大東亞戦争のおかげで、石油とゴムの供給は確保されるに至つた。物資の運搬といふ問題が解決されれば、内地の自動車資源はかなり豊かになるのである。従つて自動車保有量を増すことの前途も、よほど明るくなつた。

5. 持ち易くする

工場ができ、資源があつても、それだけでは保有量は増さぬ。大衆が喜んで、車を使つて呉れることが大切である。口先きだけの獎勵や、法規による強制では、無理があつて駄目である。車を持ち易くするやうな方法を講じなければならぬ。それには

1. 値段を安くすること。
2. 税金を減らすこと。

3. 法規を簡単にすること.
4. 道路をよくすること.

値段が高くては、買ってくれない。大量生産でコストを下げ、助成金を製造者へだして、販賣価格を下げる。大衆のポケットへの影響を減らすのである。

税金が高くては、普及が望めない。保有量増加が真に必要ななら、税金といふ如き、眼前の利はすてることである。ヒットラーは、税金を全廃した。

法規があまり面倒くさいと、大衆が寄り附けない。取締規則を軟らげ、免許状の扱い方も簡単にし、受験の条件や試験問題も、ずつと、やさしくする。

かうすれば、弊害もでるであらうが、保有量増加といふ大目的のためには、我慢せねばならぬ。何もかも、いゝやうには行かぬものである。

ヒットラーは、1937年、國民に呼びかけた。

「自動車工業は、獨逸の存立に、大きい関係をもつてゐる。諸君よ、どうか、獨逸製の車を買つて下さい。ナチの政府になつてから、車はかなり増したけれども、まだ人口50人に1臺位の割である。米國では、5人に1臺ある。獨逸も、ぜひ5,6人に1臺もつやうにしたいのである。獨逸製の車を持ち易くするために、政府はいま、あらゆる方法を講じてゐる。諸君、どうか獨逸車を、進んで使つて下さい」と。

これと前後して、獨逸車の値段を、ぐつと下げた。獨逸車の税金を殆ど全廃した。取締規則を簡単にした。運転手試験を楽にした。そして道をよくした。

獨逸の自動車製産額は、1928~1932年の間は、年8萬臺であつた。1933年(ナチ政府成立)には、年11萬臺、1935年には、年23萬臺になつた。そして1937年には32萬臺、1939年には年36萬臺に達した。驚くべき躍進である。當時、わが生産高は、その1/10にも達しなかつたであらうか。残念だが仕方がない。

6. 保有量と道路

自動車の保有量を増すことに對し、道路をよくすることは、與つて力がある。一般に考へられてゐる以上に、影響が深い。重な効果をあげれば、

1. 運転が楽になる。快適な感を與へるし、また事故も減る。
2. 燃料の消費が少なくてすむ。
3. タイヤの消耗が減る。
4. 車臺やエンジンの壽命が長くなる。

一言でいへば、自動車を持ち易くなるのである。道をよくすれば、だまつてゐても、保有量は増してゆく。道をよくするのには、二つの方面がある。

1. 路面をよくする。即ち舗装するのである。
2. 路線をよくする。幅員、カーブ、勾配などをよくするのである。

本書では、舗装の関係だけについて記すつもりである。

第4章 自動車燃料と舗装

章目次	1. ガソリンの消費	4. 歐洲の調査
	2. 消費量の表し方	5. 舗装による節約
	3. 米國の調査	6. 木炭の消費

1. ガソリンの消費

ガソリン自動車において、ガソリンの消費量は、次の諸條件によつて違ふ。

1. エンジンの構造
2. 自重と積荷の大小
3. 速力
4. タイヤの構造と壓力
5. 路線の構造(線形、幅、勾配)

第1編 なぜ舗装するか

6. 舗装の程度

このうち、本章では、舗装の影響だけを考へる。ほかの条件を同じにして、一つは舗装の上を走り、他は土道を走るとすれば、ガソリンの消費量が、かなり違ふのである。その理由は、舗装するとでこぼこが少くて、路面抵抗が小さいので、エネルギーの無駄使いが減るからである。問題はどの位節約されるかにある。

2. 消費量の表し方

車が、どれだけのガソリンを使ふかを表はすのに、三通りの方法がある。

- 1. 米國式 (M) 1 ガロン當りの哩數
- 2. 日本式 (K) 1 ガロン當りのキロ數
- 3. 獨逸式 (L) 100 km 當りの立數

M は Mile の略。K は Kilometer の略。L は Liter の略。

これら三つの間には、次の關係があつて、換算ができる。

日米 $K=1.61M$ 日獨 $K=379/L$
獨米 $L=235/M$ 獨日 $L=379/K$

ガソリン消費量の換算

M	K	L	M	K	L	M	K	L
3	5	80	11	18	21	19	31	12
4	7	60	12	19	20	20	32	12
5	8	50	13	21	18	21	34	11
6	10	40	14	23	17	24	38	10
7	11	35	15	24	16	26	42	9
8	13	30	16	26	15	30	48	8
9	15	26	17	27	14	34	55	7
10	16	24	18	29	13	40	64	6

1 ガロン當り 16km (10 哩) = 100 km 當り 24 立

普通の乗用車は、大體において、この位の消費量である。中には 100 km 當り 15-20 立位のもある。獨逸の小型車は、經濟速力において、100 km 當り 6-8 立

で走つてゐるものがあつた。普通の車でも、エンヂンをかけたり止めたりして、極くのろく走ると、1 ガロンで 60 km 位走つた例は、かなりある。

3. 米國の調査

(1) Agg の調査によると、消費量の比率が次のやうであつた。

舗装道路での消費	1.00
土質道での消費	1.43

また別な調査によると、走行距離 100 km に對し、

コンクリート舗装	16 立
砂利道	18 立

(2) Paustian の調査によると、走行距離 100 km に對して、

コンクリート舗装	16 立
砂利道(乾)	18 立
砂利道(濕, 凹凸)	23 立

コンクリート舗装と、でこぼこの砂利道を比べるなら、消費量の違ひが、

$\frac{23-16}{16} = \frac{7}{16} = 0.44$ (4 割餘)

(3) 米國郵便車 300 臺についての調査によると、走行 100 km に對し、

舗装	15.7 立	土道	17.4
----	--------	----	------

ガソリン消費量に、約 1 割の違ひがある。

4. 歐洲の調査

伊太利の調査

大小種々の車について調査した平均を示すと、走行距離 100 km 當りのガソリン消費量として、次のやうな數値が報告されてゐる。

車により多少違ふが、平均 1 割餘の差がある。

車の種別	1	2	3	4	5
舗装	11立	13立	15立	17立	19立
土砂道	13	15	18立	20	22

獨逸の調査

2トントラックについての調査によると、走行100km當りの消費量は、

コンクリート舗装	20立	比1.00
アスファルト舗装	25立	1.25
砂利道	29立	1.45

佛國の調査 走行100km當りの消費量として、

速力 km/h	30	50
コンクリート舗装	19	16
砂利道(乾, 平滑)	22	19
砂利道(濕, 凹凸)	23	22

5. 舗装による節約

上に記した調査は、ほんの1例である。それにしても、コンクリート舗装をすれば、土道や砂利道に比べて、ガソリンの消費が1-4割だけ減ることが分かる。これは、ここに記した調査以外にも、大體認められてゐるのである。

いま、内わに見て、舗装によるガソリンの節約を、平均1割5分(15%)と押へてみよう。1割5分ばかりでは、大した意義もなさうに思はれるが、實はさうでない。1割5分の節約は、決して馬鹿にならぬのである。

平時における1車1年のガソリン消費量を、10tとみよう。そしてわが國が、自動車30萬臺を保有したときを考へよう。30萬臺1年の消費量は、

$$10 \times 30 \text{ 萬} = 300 \text{ 萬t}$$

この300萬tの1割5分節約されるなら、浮いてくるガソリンの量は、

$$300 \times 0.15 = 45 \text{ 萬t}$$

1tの原價を、大ざっぱに50圓とすれば、

$$50 \times 45 = 2250 \text{ 萬圓}$$

2千萬圓餘のガソリン輸入が、助かることになる。だから、ガソリンだけを考へてみても、1年2千萬圓位の舗装費は、出していいわけである。舗装の利益は、こんなにも大きいのである。餘りに大きいもんだから、多くの人は氣附かずにある。國際收支の大局を考へれば、舗装の效用は誰にも分る筈なのである。

6. 木炭の消費

木炭自動車 大東亞戰の進行につれて、ガソリンの供給がひどく減つてきた。そのため、木炭自動車が、廣く使はれるやうになつた。木炭自動車は、木炭を一度チャージすると、走つても走らなくても、相當の消費が避け難い。しかし、走つてゐるときだけについていへば、舗装路面と土道とでは、消費量に違ひがある。

木炭消費量 片道約50kmの土道を往復してゐる或るバスについて聞いたところ、1日に木炭3俵(1俵10キロ入)でよいとのことであつた。

計算しやすいために、1車1ヶ月100俵とみよう。1年1200俵である。木炭車が5萬臺あると假定すれば、1年の消費量は、

$$1200 \times 5 = 6000 \text{ 萬俵}$$

舗装によつて、この1割5分が節約されると假定すれば、その量は、

$$6000 \times 0.15 = 900 \text{ 萬俵}$$

900萬俵程度のものが、節約されるといふ計算になる。これは、1車1ヶ月100俵、車5萬臺としたときの話である。基礎の數字が違へばもちろん900萬俵ではないわけだけれど、とにかく、相當に大量の木炭が、舗装によつて節約されるのは事實である。舗装は、萬難を排してするだけの價値があるのである。

第 5 章 自動車寿命と舗装

章目次	1. 車の寿命	4. タイヤの寿命
	2. 経済的寿命	5. 寿命の調査
	3. タイヤ	6. タイヤの節約

1. 車の寿命

自動車の寿命は、次のやうなことに左右される。

- | | |
|------------|----------|
| 1. 構造の丈夫さ | 2. 扱ひ方 |
| 3. 修繕の程度 | 4. 使用の程度 |
| 5. 道路のよしあし | |

このうち、道路の影響を考へてみよう、路が真直で、平滑であれば、車に動揺がなく、傷み方も少い。曲りくねつた、でこぼこ路であると、運轉に無理を生じ、動揺があり、車がどうしても早くいたむ。これは議論の餘地がない。

寿命の表はし方には、使用年数で示すのと、走行距離で示すのとの 2 種がある。走つた距離で示す方が合理的なわけであるが、年数も慣用されてゐる。

2. 経済的寿命

自動車を数年使つて、古くなると、修繕費が毎年多くいるやうになつて、新車を買つた方が割安だといふ時期がくる。この時までを、経済的寿命といふことができる。それ以上に長く所有すると、不経済になるわけだ。

$$[\text{経済的寿命}] = [\text{有効寿命}] + [\text{残餘寿命}]$$

有効寿命 とは、原價の償却に對して假定する寿命を指す。低級車 12 萬 km. 中級車 20 萬 km. 高級車 30 萬 km の程度に考へることが多い。これは道路の状態によつても、變るわけだが、短くおつておく方がよい。

残餘寿命 とは、原價償却後、維持費が増して不経済になるまでの寿命である。新車に代へた方が得だといふ時まで（償却後）の期間を、指すわけである。

経済的寿命は、路のよしあしによつて、かなり違ふ。或る例によると、舗装上で 6 年もつ程度の使ひ方に對し、砂利道で 3 年しかもたなかつたといふ。これは、極端な例かも知れないが、とにかく、舗装の效用は、車の寿命に對しても、大きいのである。車が早くいたむやうでは、大衆は車を買つてくれない。

米國で郵便車 150 臺についての或る調べによると、1 年間の平均修繕費が、舗装で 100、土道で 148 であつた。土道の方が、約 5 割もいたみ方が多いといふわけである。恐ろしいことである。

3. タイヤ

タイヤの種類 空氣入タイヤ (pneumatic tire) には、3 種ある。

1. 高壓タイヤ (high pressure cord tire)
2. バルーンタイヤ (balloon tire)
3. 低壓タイヤ (special low pressure balloon tire)

これらは、皆、**コードタイヤ**といふ部類に屬してゐる。數本の綿絲をより、合せてコード（紐）にし、これを縦絲として、リボン狀の布を織る。この布を 5 枚から 12 枚位重ね、各層の間へゴムを入れ、別に踏面 (tread) を、良質のゴムで造る。

高壓タイヤの空氣の壓力は 4-10 kg/cm² (約 50-140 封度/平方吋)。

太いタイヤほど壓力を上げる。また荷重の大きいほど壓力を高くする。

バルーンタイヤは、斷面積を、高壓タイヤの 2 倍位に大きくし、その代りに、空氣の壓力を低くしたものである。壓力は、大ざつばにいつて、

乗用車	2-3 kg/cm ² (30-40 封度/平方吋)
バス、トラック	3-7 " (40-100 ")

バルーンタイヤの利点の主なものは、三つある。

1. 滑りが少い。従つて制動距離が短くてすみ、交通事故が減る。
2. 衝撃が少い。従つて乗心地がよいし、車體も傷まない。
3. 發熱量が小さい。従つてタイヤの寿命が長い。

低壓タイヤは、普通のバルーンタイヤよりも、更に斷面積を増し、壓力を下けたものである。壓力は、乗用車において $1-2\text{ kg/cm}^2$ (15-30 封度/平方吋)。

利点は、バルーンタイヤのよい点を、一層強くしたものである。空氣斷面が増えて、ドーナツツのやうな形になり、車輪の大部分がタイヤであるかのやうに見える。それで、ドーナツツタイヤとも呼ばれる。

タイヤの寸法 タイヤ寸法の表はし方に二通りある。

舊 法	$D \times H$	單位は吋が普通である。
新 法	$H-d$	單位は吋で示してゐる。

D は、タイヤの外徑。

d は、タイヤの内徑、即ち車輪のリムの直徑。

H は、タイヤ斷面の高さ、即ちリム面と踏面の距離。

なほ近似的に $d = D - 2H$

タイヤ寸法の範圍は大體次の限界内にある。

高壓タイヤ. 乗 用 車 用	30×3	34×4	35×5	37×5
バス, トラック用	30×5	34×7	40×8	44×10
バルーンタイヤ	30×4.5	32×6	33×6.5	34×7
低壓タイヤ	6-16	(28×6)	7.5-16	(31×7.5)

4. タイヤの寿命

これはいろんな條件によつて變る。

1. 空氣の壓力
2. 荷重の大小
3. 大氣の溫度や濕度
4. タイヤの種類
5. 道路のよしあし
6. その他

近頃のバルーンタイヤで優秀なものは、舗道上で使ふと、約 8 萬 km の走行に耐へる。普通の品でも、5 萬 km から 6 萬 km 程度には耐へる。

土質道における消耗 地方道路を走る或るバスで、かういふ話をきいた。定員 21 名のバス。毎日の走行約 150 km。新タイヤを約 6 ケ月使ふと、土質道では不安になるので、市内線にまはし、更に半年近く使つて廢棄してゐると。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 日 } 150 \text{ km} \text{ だと、} 1 \text{ ケ月 } & 150 \times 30 = 4500 \text{ km} \\ \text{半年では} & 4500 \times 6 = 27 \text{ 000 km} \end{aligned}$$

タイヤ 1 本が、土質道で約 3 萬 km の壽命をもつことになるわけだ。舗装した路で 5 萬から 6 萬 km の壽命あるのに、土質道では 3 萬 km 程度に落ちる。ひと口に土質道といつても、ピンからキリまであつて、どの道でも 3 萬 km になるといふわけではないが、とにかく、土質道では傷み方がひどい。

或るトラック運輸業者の話では、砂利道で 1 萬 km 内外しか、もたなかつた例もあるといふ。滿洲の或る地方の輸送においては、1 本のタイヤが、1000 km 位しかもたない例もあつたといふ、1 本 1000 km といふのは、極端だが、彼地の路ではあり得るといふ氣がする。路のよしあしが、非常に影響するのである。

5. 壽命の調査

米國の調査 1938 年のころ、郵便車 300 臺について、タイヤの消耗を調べたことがあつた。その結果によると、次表のやうであつた。

路 面	舗 道	砂利道	土 道
タイヤ費の比率	100	150	180
1 本の壽命の比	1.00	0.68	0.77

舗装した路で、タイヤ 100 本を必要とするやうなとき、砂利道であつたら、

第1編 なぜ舗装するか

150 本いることになる。また 1 本のタイヤの寿命は、舗道におけるものを 1 とするとき、砂利道では、約 2/3 に低下するといふのである。舗道で 6 萬 km もつタイヤは、砂利道では平均 4 萬 km しか走れないわけである。

米國における別な調査によると、150 臺の車について、次の結果があつた。

路 面	舗 道	砂利道	土 道
費 用 の 比	100	220	290
壽 命 の 比	1.00	0.45	0.34

この調査における砂利道や土道は、よほど、わるいものであつたんだらう。寿命が、砂利道で約半分、土道で約 1/3 になつてゐる。

各國の調査 國際道路會議に報告されたものについてみると、コンクリート舗装におけるタイヤの寿命を 1.00 とするとき、土質道（土道、砂利道など）における寿命は、大體次の範囲にあるやうである。

國 名	壽 命 の 比 %	平 均 の 値 %
日 本	60-80	70
米 國	35-75	55
伊 國	60-75	67
佛 國	50-75	62

總平均 64%

この總平均 64% は、約 2/3 である。即ち土質道におけるタイヤの寿命は、コンクリート舗装に比べて、約 2/3 に落ちる。コンクリート舗装で 6 萬 km に耐へるタイヤが、土質道では約 4 萬 km しかもたない。さういふ結果が、各國において出てゐるのである。

6. タイヤの節約

乗用車、バス、トラック、この三つを、ひつくるめて、1 臺 1 日、平均 150 km 走ると假定してみよう。すると、大ざつばではあるが、次の計算になる。

1 臺 1 ケ月 約 4 500 km
1 ケ年 約 54 000 km

6 萬 km 足らずだから、舗装上ばかり走つてゐるなら、タイヤは、1 ケ年、1 輪につき 1 本あればまづ足りさうである。4 輪で 4 本あればよい。6 輪車もあるが、いまは、簡單のため、全部が 4 輪車だとみよう。いま、自動車 30 萬臺保有する日を考えると、1 ケ年のタイヤ消費數量は、舗装上ばかり走るとき、

$$4 \times 30 \text{ 萬} = 120 \text{ 萬本}$$

1 ケ年に、ざつと 120 萬本必要だ、といふ計算になる。

次に全部の路が、土質道だと考へてみよう。土質道では、舗道に比べて、タイヤの消耗が約 5 割増すといふのだから、1 車、1 ケ年に約 6 本のタイヤがいることになる。従つて、30 萬臺の車が、土質道だけ走る場合を考えると、

$$6 \text{ 本} \times 30 \text{ 萬} = 180 \text{ 萬本}$$

舗装道に比べて、60 萬本の違ひがある、但しこれは、悉く舗装したときと、悉く土質道であるのと比べたわけで、わが現状を指してゐるのではない。

舗装を普及させると、とにかく、タイヤの消費が減り、ゴムや棉の輸入量を、それだけ減らすことができる。タイヤの消費が、1 ケ年 10 萬本とか 20 萬本とか、減るならば、棉とゴムの節約量もかなりなものに達するわけである。

また、棉とゴムを、今までと同じ量だけ輸入することが可能であるとすれば、舗装を普及させることによつて、車の保有量をもつと増すことができる。

タイヤの消費と舗装の間には、このやうに重大な關係がある。

第6章 舗装政策

- 章目次
- | | |
|------------|-----------|
| 1. 自動車と舗装 | 3. わが舗装道路 |
| 2. 獨逸の舗装政策 | |

1. 自動車と舗装

自動車に及ぼす舗装の效用をつづめていへば、

1. ガソリンの消費量が少なくてすむ。
2. タイヤの消耗が約 2/3 位になる。
3. 車の経済的壽命が長くなる。

このほか、乗用車では乗心地がよいとか、トラックでは荷物がいたまない、といふ利益もある。しかし、國の大局からみれば、燃料、タイヤ、壽命の三つが重なる点である。舗装により、國としては、保有量の増加に役立つし、一方車をもつ人にも直接の利益がある。國も個人も、損はしないのである。

舗装せずにおいて、自動車保有量を増さうとするのは、恰も、馬の手綱を木へしばりつけて置き、尻を打つて走らせようと、するのに似てゐる。走りたくても走れないわけである。

2. 獨逸の舗装政策

獨逸の道路政策 これについては、國營自動車道路（アウトバーン、Autobahn）が、人々の注目を引いてゐる。いはゆる**ヒットラー道路**である。この壯大な企畫には、私どもの参考になる點が實に多いのである。

しかし、ヒットラー道路をもつて、獨逸道路政策の全體だと考へられたら、それは、大邊な誤りである。ヒットラー道路の建設と平行して、1934 年以降、

一般道路の**大舗装計畫**が實施されて來たのである。常時の獨逸の道路は

國道	41 000 km
1 級 地方道	83 000
2 級 地方道	87 000
合 計	211 000 km

これに對して、次のやうな舗装計畫が立てられた。

舗装の實施計畫				
年 次	1934	1937	1945	
高 價 舗 装	21%	26%	40%	
簡 易 舗 装	18	30	40	
表 面 處 理	38	36	20	
水 締 マ カ ダ ム	23	8	0	
合 計	100	100	100	

國道と地方道、合せて 21 萬 km。その 4 割を高價舗装にする。高價舗装といふのは、コンクリート道、トペカ式のアスファルト舗装、小舗石道の三つが重なるものである。そのうちでも、コンクリート舗装が一番多い。

次の 4 割を、瀝青系の簡易舗装にする。瀝青系とは、アスファルト又はタールを用いたものといふ意味である。交通量の比較的少い所を、これでやる。

残り 2 割は、表面處理といふ程度の、ごく簡単な方法ですます。地方道で交通の少い所なら、これで十分に間に合ふわけである。水締マカダムより強い。

このやうにして、21 萬 km の國道及び地方道を全部舗装するといふ大計畫であつた。戦争のため、豫定通りには進まなかつたであらうけれど、その企畫性には敬服の外はない。

舗装費 この計畫の實施に投じてゐた金は、1938 年頃において、1 ケ年約 8 億マークであつた。1 マークを假りに 1.50 圓と換算すれば、1 ケ年の舗装

費約 12 億圓である。わが國の國道、府縣道に對し、大藏省の認めた舗装費は、

昭和 14 年度 (1939)	70 萬圓
昭和 15 年度 (1940)	400 萬圓

獨逸の 12 億圓に比べたら、まことに情ない數字である。

$$12 \text{ 億圓} = 400 \text{ 萬圓} \times 300$$

獨逸は、自動車道路（アウトバーン）に主力を注いでゐるやうに考へられやすいが、さうでないのである。1938 年度、自動車道路に投じた金は、約 7 億マークであつた。國道と地方道の舗装に約 8 億マークをかけたことからみると、重點は、むしろ、既存道路の改良にあつたといつても、いゝ位なのである。

舗装の目的 ヒットラーは、國民に呼びかけてゐる。

『地球の周圍は 4 萬 km である。10 年の後、獨逸は、地球を 5 周するに足る舗道をもつやうにするつもりである。この大事業に對し、切に、國民諸君の協力を期待する次第である』と。

かういつて、舗装政策の實行に着手したのである。それは、ガソリンとゴムを節約し、車の壽命を延ばし、そして、自動車を持ちやすいやうな環境にすることにあつた。しかも、ヒットラーの胸に秘められた眞の目的は、自動車保有量を急激に増すことにあつたと思はれるのである。

1933 年初めに 60 萬臺であつた自動車が、1940 年には、200 萬臺近いものになつた。平均して、1 年に 15 萬臺以上を増したのである。

3. わが舗装道路

わが國の道路の延長は、大ざつぱにいつて、次表のやうである（昭和 13 年）。北海道の地方費道は、府縣道の中へ入れてある。數字は、端數を省いてある。

國道と府縣道の中には、自動車のすれ違へない箇所もある。また路線の指定だけあつて、實際の道のないところもある。下表は、さういふ箇所も含む。

わが道路の延長

道路の種類	路線全長	舗装長	舗装比
國道	9 千 km	1 300 km	15%
府縣道	11 萬 km	3 000	3
市道	6 "	6 000	10
町村道	80 "	300	—
計	約 98 萬 km	1 萬 km 餘	約 1%

國道と府縣道を合すると、約 12 萬 km である（獨逸は 21 萬 km）。その中、舗装は 5000 km 弱。全體の 4% に足りないのである。この數字をみただけで、ガソリンやタイヤの消費、車の壽命などに、非常な無駄のあることが想像されるのである。こんな調子では、車の保有量を増すことも、容易であるまい。

ガソリンが十分ない。木綿が不足だ。車臺數が足りない。さういふ情勢においては、舗装することが急務である。どんな路面でもいゝから、とに角、舗装することである。議論は抜きにして、まづ舗装することが必要である。

自動車の保有量を増加するのに、舗装するといふのは、如何にも、廻り道のやうに思はれ勝ちである。ところが、これが、一番根本の策なのである。