

舗装に思う

阿部 頼 政*

1. はじめに

「舗装の全姿，動向を折り込んだ解説」という編集部からの依頼である。筆者は，(社)アスファルト協会の『アスファルト』誌には何十編と書いたが，これまで本誌とは縁がなかった。舗装の代表がアスファルト舗装とコンクリート舗装であることを考えると片寄っていたようであるが，舗装の中におけるアスファルトとセメントのウエイトを反映しているともいえよう。

筆者が大学を卒業した昭和40年当時，「白か黒か」の議論が盛んであった。前者がコンクリート舗装，後者がアスファルト舗装を意味し，“どちらが有利か”という論争であった。結論が出ないまま20年経過した現在，舗装の新設にコンクリートが占めるシェアは数%になってしまった。このように比率が片寄ってしまった原因は，両者の特徴と時代の要求のバランスにあると思われるが，今，新たにコンクリート舗装を見直そうとする気運が高まりつつある。

わが国の道路状況を一覧しながら，この間の技術的課題を簡単に考察してみたい。

2. 道路舗装の推移

第2次大戦後，わが国の道路舗装は米軍の指導によって推進された。当時のセメントとアスファルトを比較した場合，セメントは昭和26年にすでに戦前最盛期の年間生産量600万tに達しており，アスファルトはほとんど輸入に頼らざるをえない状況にあった。したがって，コンクリート舗装が舗装の中心的役割を果たしていた。道路整備5箇年計画が発足した昭和29年度の新設舗装工事を工種別に見るとコンクリート82%，アスファルト18%だったことから，当時の状況がうかがえよう¹⁾。

昭和30年頃になると，ストレートアスファルトの生産量も多くなり，アスファルト舗装が各所で活発に施工されるようになった。特に，昭和33年度から実施された5箇年計画で，従来のコンクリート舗装重点主義からアスファルト舗装にウエイトが置かれるようになってからは，両者の比率が逆転し始めた。この間の推移を図1に示す²⁾。

昭和40年の舗装延長は4.5万km（舗装率4.5%），簡易舗装を含めても7.3万km（舗装率7.4%）で，欧米諸国に比

*日本大学 理工学部 土木工学科 教授 工博

図1 コンクリート舗装からアスファルト舗装へ¹⁾

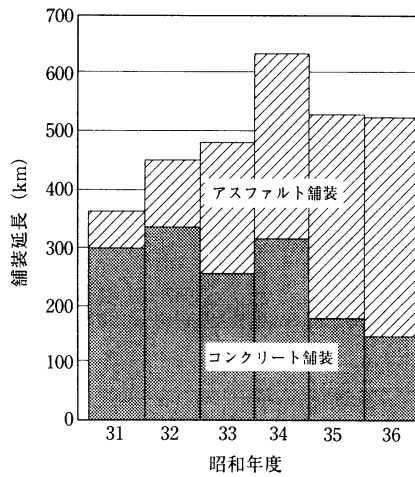


図3 舗装延長の推移³⁾

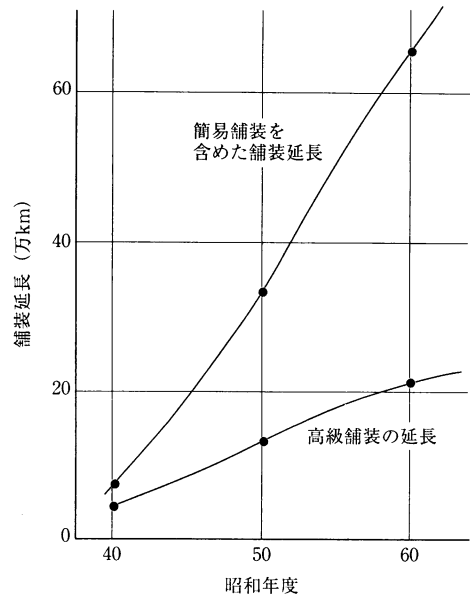


図2 道路事業費の推移³⁾

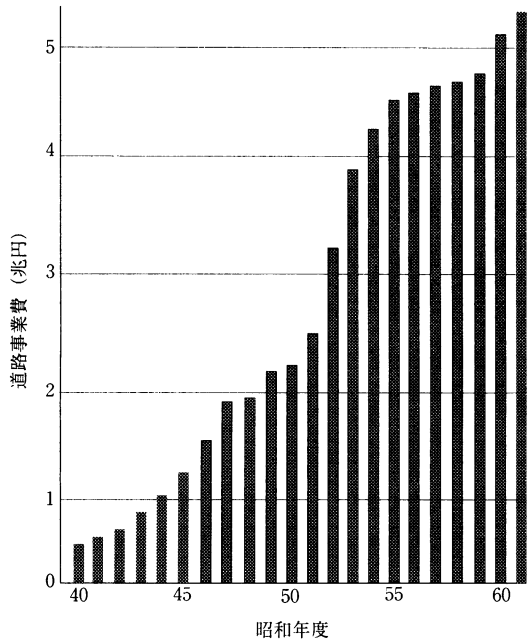
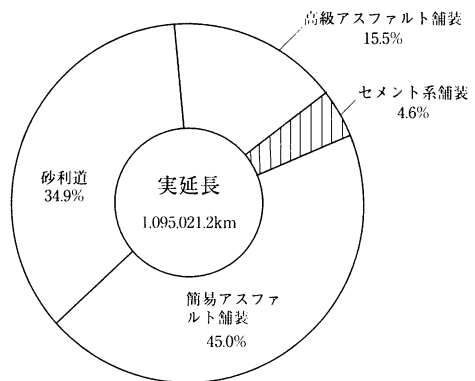


図4 路面別延長比率³⁾



べきわめて低い水準にあった。しかし、その後、道路事業費は増大の一途をたどり（図2）³⁾、それに伴って舗装延長は伸びていった（図3）。昭和62年度当初の路面状況を図4に示す³⁾。

3. 道路舗装の現状と問題点

3-1. 道路種別と舗装率

わが国の道路は、高速道路と一般道路に大別され、一般道路はさらに管理する官庁によって国道、都道府県道

表1 道路舗装の現状（一般道路）²⁾

道路種別	実延長 (km)	高級舗装延長 (km)	舗装率 (%)	簡易舗装を含めた舗装延長 (km)	舗装率 (%)
一般国道	46,523	39,573	85.1	45,319	97.4
都道府県道	127,682	56,438	44.2	115,331	90.3
市町村道	920,817	127,035	13.8	553,766	60.1
合計	1,095,021	223,046	20.4	714,416	65.2

市町村道に分けられる。また、舗装は、高級舗装と簡易舗装に分けられるが、高級舗装とはセメントコンクリート舗装（設計寿命20年）とアスファルト舗装（設計寿命10年、『アスファルト舗装要綱』による設計）を指し、簡易舗装は設計寿命4～5年のアスファルト系舗装である。一般道路の道路種別による舗装率を表1²⁾に示す。

表2 諸外国の道路事情²⁾

国名	道路延長 (万km)	舗装延長 (万km)	自動車 保有台数 (万台)	人口 (万人)
アメリカ	621.4	559.2	17.653	24.160
西ドイツ	49.1	48.6	2.898	6.105
イギリス	34.8	34.8	1.991	5.676
フランス	80.5	74.2	2.440	5.539
イタリア	30.1	30.1	2.386	5.722
日本	109.9	22.7	4.794	12.105

国名	道路投資 (億円)	舗装率 (%)	舗装延長	舗装延長	保有台数
			保有台数 (m/台)	人口 (m/人)	人口 (台/人)
アメリカ	105.832	90	31.7	23.1	0.73
西ドイツ	18.067	99	16.8	8.0	0.47
イギリス	7.880	100	17.5	6.1	0.35
フランス	21.108	92	30.4	13.4	0.44
イタリア	12.908	100	12.6	5.3	0.42
日本	86.738	20.7	4.7	1.9	0.40

〔注〕『道路ポケットブック』より抜粋。個々の数字の出典は省略。

簡易舗装を含めると、主要道路である一般国道と都道府県の舗装率は90%を超えるため、日本全国ほとんどの都市へは砂利道を通らずに行けると考えてよい。しかし、簡易舗装は「交通量が少ない道路」という条件つきで表層を3～4cmしか設けておらず、たえず維持修繕を行う必要があることなどを考慮すれば、これを舗装に含めることは問題があろう。簡易舗装は、言わば「暫定的な仮の舗装」であるが、舗装率の極端に低かったわが国が少しでも早く砂利道を少なくしようとした苦心の産物であったと言える。

本格的な舗装で見た舗装率は20%程度で、諸外国に比べるとまだまだレベルは低い。

3-2. 諸外国の道路事情

表2に、アメリカとヨーロッパ主要国の道路状況を示す²⁾。アメリカは別格として、わが国は道路延長は長いものの、舗装延長はヨーロッパ諸国の約半分程度しかない。一方、自動車保有台数は約2倍程度になっている。すなわち、舗装した道路上に各国が保有している車を並べれば、わが国の道路はヨーロッパ諸国に比べて約4倍の混み具合となるわけである。

わが国の道路投資額はヨーロッパ諸国の数倍である。これは、わが国の道路整備がまだ進行中であるのに対し、ヨーロッパ諸国はすでに完了しているためである。なお、わが国では用地費が極端に高く、トンネル、橋梁などのセメント・コンクリート No.508, June 1989

表3 国道の車道幅員の国際比較²⁾

国名	道路種別	総延長 (km)	総延長のうち 幅員7m以上 (km)	7m以上の 割合 (%)
アメリカ	1級州道	643.820	413.814	64.3
西ドイツ	連邦道路	31.372	24.143	77.0
フランス	国道	28.355	22.468	79.2
日本	一般国道	46.435	10.745	23.1

〔注〕アメリカは7.3m以上の延長。

構造物が多いため、多額の投資の割には整備延長が伸びないという悩みを抱えている。

3-3. 国道の車道幅員の国際比較

道路整備で延長と同様に重要な因子は「道路の幅」である。バスなどの大型車が容易にすれちがえる道路の幅としては7m以上を必要とするが、国道だけで比べた道路幅員は表3のとおりである²⁾。わが国の国道で7m以上の幅を持つ道路延長は約1万kmで、西ドイツやフランスの半分以下である。都道府県道や市町村道を比較した数字はないが、さらに大きな差があるものと思われる。

3-4. 交通の特徴

わが国の自動車交通の特徴は、海外に比べて大型車が多いということである。自動車保有台数は前に見たようにヨーロッパ諸国のほぼ2倍であるが、これを大型車の保有台数で比較してみると、わが国の1,800万台（昭和60年度）に対し、フランスは270万台、西ドイツが160万台、イギリスではわずか60万台である。平均的に見れば、わが国の道路上を走っている大型車の数はヨーロッパ諸国の約10倍ということができよう。

アスファルト舗装の構造設計においては、乗用車類の破壊作用は小さいのでこれを無視し、大型車の台数のみをとる。大型車がこれだけ多いということは、わが国の舗装がきわめて苛酷なインパクトにさらされていることを意味するものである。

3-5. 交通混雑

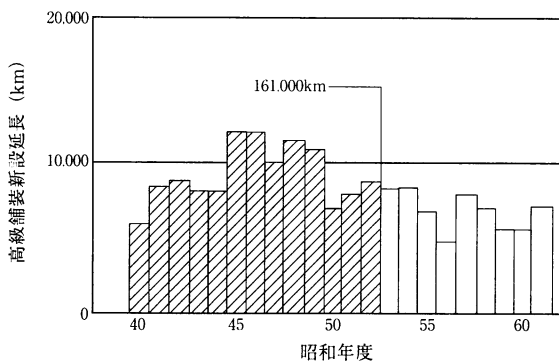
海外に比べてわが国の道路は、①舗装延長が短い、②幅員が狭い、③自動車保有台数、特に大型車保有台数が

表4 幹線道路の混雑状況（昭和60年度）²⁾

道路種別	混雑度別延長（下段） 比率（上段） （単位：km，%）			走行台キロ （単位：千台キロ）		
	調査対象延長	1.0以上	1.5以上	総走行台キロ ④	混雑区間走行台キロ ⑤	比率 ⑥/④
一般国道	(100) 46,435	(34) 15,792	(12) 5,514	331,953	193,836	58
都道府県道計	(100) 127,436	(31) 39,253	(19) 23,962	346,503	155,945	45
国道・都道府県道計	(100) 173,871	(32) 55,045	(17) 29,476	678,455	349,781	52

図5 高級舗装の年度別新設延長

〔斜線部は修繕対象〕



多い、などの特徴があることを見てきた。要するに、“狭い家の中に図体の大きい大人が多数集まって活発に動きまわっている”という状況にある。当然のことながら道路は混雑し、渋滞の発生が予想される。

表4に、幹線道路の混雑状況を示した²⁾。ここで混雑度1.0とは、交通量が道路の交通容量に等しい状態を言う。混雑度1.0～1.5では、朝夕のピーク時間を中心に渋滞が生じ、混雑度1.5以上の場合是一日中渋滞を生じる。表から明らかなように、わが国の幹線道路の30%以上は、朝夕を中心に渋滞が生じる混雑区間と定義されるうえ、一日中渋滞する道路が17%もある。また、これらの混雑区間は幹線道路の中でも主要部分であるため、ここを利用する車の走行台キロは50%を超えている。

3-6. 維持修繕

アスファルト舗装は10年の寿命で設計している。したがって、計算どおりならば昭和54年以前の舗装はすべて修繕の時期を迎えているはずであるが（図5）、膨大な量になるため、修繕が追いつかず、結果的に路面性状は年々悪化している。また、10年前、20年前に見積った交

通量を現実には大幅に上まわっているため、7、8年で修繕を必要とするケースも多い。

激しい勢いで増加を続ける交通量に対し、舗装の新設が急がれる一方で、現在保持する舗装の維持修繕も深刻な問題となっている。

4. 舗装の課題と今後の方向

アスファルト舗装の破損は、クラックとわだち掘れに代表されるが、目下、わが国の技術者が対策に苦慮しているのはわだち掘れである。わだち掘れは、スパイクタイヤによる摩耗（積雪寒冷地）とアスファルト混合物の流動（温暖地）によって生じる。前者はスパイクタイヤの使用禁止に踏み切ったため抜本的な解決策を得たが、後者についてはなかなか決め手が見い出せない。

そもそも、アスファルト混合物は粘弾性体であるから繰り返し荷重によって変形が累積することは避けられない。温度が高く、載荷速度が遅ければこの粘性的傾向はさらに強くなる。

ヨーロッパ諸国でこの種のわだち掘れが少なく、わが国で顕著なのは、やはり温度と載荷速度の影響であろう。わが国では夏期の高温が昼夜とも連続し、その期間が長い。また、道路現況で見たとおり幅員が狭く（荷重通過位置が一定）、大型車が多く（荷重が大きい）、渋滞区間が多い（載荷速度が極端に遅い）。粘弾性体の変形しやすい条件をすべて与えているようなものである。

これまでとられてきた対策は、アスファルトの粘度を高めて耐流動性を増すという方法であった。セミブローンアスファルト、各種の改質アスファルトの開発に見られるとおりである。かなりの効果は認められてきたものの、やはり粘弾性体であり、その枠内では根本的な解決になっていないことも否定できない。

ここで、また「白と黒」の議論が復活する。コンクリートにすれば、わだち掘れの問題は一挙に解決するわけである。

「昔に比べれば、セメントよりアスファルトの価格がかなり高くなったし、オイルショックの時のようなアスファルト不足もセメントなら心配ない」と、コンクリート舗装ファンは主張する。もっともであるし、舗装の世

界がアスファルトに代わる材料を求め、その有力候補がセメントであることは言うまでもない。しかし、コンクリート舗装の技術者が少なくなってしまったこと、乗心地、施工方法、養生期間等の問題を考えると、簡単には黒を白に切り替えられないというのが現状である。セメント、コンクリート関係の技術開発を期待したいところである。

5. おわりに

破損しても容易に補修できるということがアスファルト舗装の特徴である。「白黒論争」でもアスファルト舗装の長所としてこの点が強調されてきた。しかし、交通量が増大し、渋滞が日常的になった現在では、補修を必

要とすること自体が大きな問題になってきている。補修工事が渋滞をさらに助長することになるからである。

渋滞に対する社会的批判は年々厳しくなっており、工事は交通量の少ない夜間に実施されているが、今度は騒音、震動で苦情が出る。また、週休2日制の方向に向かっている体制の中で、夜間作業を担当する技術者の確保も今後の問題となろう。

今、舗装の世界では、価格が従来の材料に比べて数倍であっても、補修回数を少なくできる新しい材料を一部で求め始めている。

〔参考文献〕

- 1) 日本道路協会, 日本道路史, 昭和52年
- 2) 全国道路利用者会議, 道路ポケットブック 1988年版, 昭和63年
- 3) 全国道路利用者会議, 道路統計年報 1988年版, 昭和63年