

欧米の高速自動車道路の維持について(1)

— 米国および英国 —

藤 森 謙 一*

1. 高速自動車道路の維持の特殊性について

高速自動車道路の維持は一般道路の維持と特に異なる点がある。それは

1. 高速度道路であるので、高度の水準の維持が必要であること。
2. 昼夜を通じて高速で自動車が走行するのを妨害しないように心がけて維持をする必要があるため、維持をするカ所の早期発見、維持工事のす早い施工が必要であること。
3. 従って維持工事はすべて機械化されることが必要であること。

以上の条件を満たす必要があるため、大抵各国とも似たような維持の組織をもつてこれに当たっている。

高速自動車道路は欧米では、特にドイツおよび米国において発達している。ドイツには、よく知られているアウトバーンが、また米国には、一般にターンパイクと呼ばれている有料道路を主体とし、その他、無料のフリーウェイ、エクスプレスウェイ等が多数存在している。そしてそれぞれその維持機構およびその方法は整備され、進歩している。

なお、英国には高速自動車道路はまだ計画中であつて実在しないので、幹線国道の維持について調査したものをするす。

フランスにはパリ、マルセーユ付近に部分的に高速自動車道路はあるが、局部的なので維持は幹線垂直として行つているので、その調査をのべる。

イタリアでは 4 lane divided の高速自動車道路は目下計画中で、現在ある有料自動車道路は 2 lane または 3 lane で、本当の意味で高速自動車道路とはいいがたい。日程の関係でイタリアにおいては一般の幹線国道の維持について調べる機会しかなかつたので、その調査について記すことにする。

2. 米国における高速自動車道路の維持について

現在米国には約 2 000 mile (3 200 km) の高速自動車道路が主として有料道路として運営されている(図-1 参照)。

* 日本道路公団 総裁室企画課長

図-1 米国主要有料道路図



このうち次の数カ所の有料高速自動車道路を訪問し、それぞれの Authority または Commission, またその Maintenance Station について調査した結果を述べる。

- New York States thruway
- New Jersey Turnpike
- Pennsylvania Turnpike
- Ohio Turnpike
- West Virginia Turnpike

米国の有料高速自動車道路は、一般に Turnpike といわれているが、それらはその建設された目的から、またその利用者から料金を徴収するということから、一般の無料道路に比し、優れた施設、行き届いた維持、卓越した管理、それに十分なサービスが要求されている。そこで維持について調査してみても、各ターンパイクともほとんど同様な方法、組織で行つている。その主眼点は次のごとくである。

- a) 維持は高速自動車道路を安全にしかも快適に通行させる目的できわめて細心に、かつ重点をもつて行われている。
- b) 本部に維持主任技術者を置いて、高速道路約 30 mile (50 km) を単位として、維持事務所を設け、必要な人員、材料、資材を備え、維持に当らせている。
- c) 維持事務所は維持パトロールを常時巡回させ Police

Patrol, Service Patrol と三者協力して、補修カ所の早期発見と危険防止に当たっている。

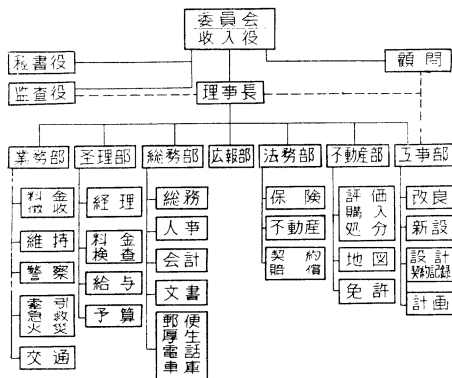
- d) 維持工事はできるかぎり機械化されている。これは維持工事を能率化し、迅速な施工を行うということばかりでなく、労働力の保護や作業の安全性の増進にも役立たしている。

2.1 ターンパイクの維持機構

米国のターンパイクは普通、州の法律により、外部からの種々な交渉をさけて、機能を迅速に実施できるように、十分な幅を持った特殊な権限を与えられている団体により運営されている。その団体は一般に委員会 (Commission) かあるいは、公社 (Authority) といわれている。しかし、公社の方がその構成よりして、裁判所の有利な判決が行われたという理由で、その数は現在委員会より多い。なお州によつては州道路部が直接経営しているところも若干ある。

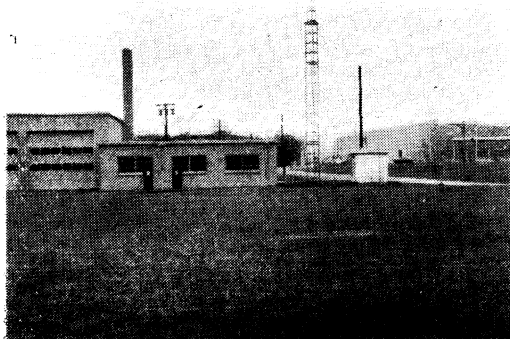
委質会あるいは公社の機構は一般に 図-2 に示すごとくである。

図-2



ターンパイクの維持機構は通常全線をいくつかの維持区間に分けて行われている。例えばニュージャージー・ターンパイクでは全延長 118 mile を 49 mile, 42 mile, 27 mile の 3 管区に分け、またそれをそれぞれ 2 つの地

写真-1 ニューヨーク・ステート・スルーウェイ
維持事務所および無線塔



区に分けて維持している。延長 241 mile のオハイオ・ターンパイクでは維持技術のもとに副技師、機械管理長、上下水道管理長がおり、また現地では全区間を 2 管区とそれをまたそれぞれ 4 地区に分けている。そして現地には 2 人の管区長と 8 人の地区主任、10 人の事務主任と 116 人の維持機械運転員および熟練労働者が配置されている。すなわち維持関係の職員は合計 140 人になるので、延長 1 mile 当り 0.6 人となる。ニューヨークよりバッファローを結ぶニューヨーク・ステートスルーウェイは延長 424 mile で維持関係の職員は 641 人で延長 1 mile 当り 1.5 人となる。また、延長 360 mile のペンシルバニア・ターンパイクでは延長 1 mile 当り約 1.0 人である。

2.2 ターンパイクの維持作業

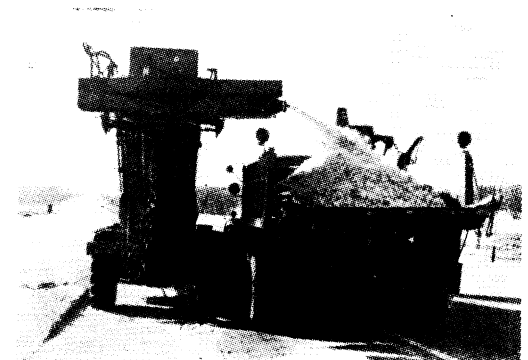
維持作業の内容は冬期の氷雪よりの保護、道路敷内の草刈りと清掃、建築物の維持、暖房、換気、道路照明、給水、下水処理等の電氣的、機械的各種設備の操作と修理、ターンパイクの車両と破損したガードレールおよびその他道路施設の修理等である。

ターンパイクを設計する際には、維持に対する予防手段が折り込まれている。例えば、高品質で強靱な、また耐久力のある舗装を使用するか、車道にかぶさるような落葉樹はさけること等である。

冬期の雪と氷よりの保護はなかなか大変な仕事で、ニューヨーク・ステート・スルーウェイにおいては年間維持費 7500 \$/mile (約 170 万円/km) の約 1/3 がこれにあてられているほどである。ターンパイクは冬期には气象台から定期的に気象報告がもたらされ、悪天候のおそれがある場合には特報が行われる。これにより交通を確保するために、必要な作業員と機械が出動し、迅速に対策を講じ、また利用者には警告が行われている。この雪や氷に対する作業は必要に応じて 24 時間制で行われていて、また多くの除雪機、散布機等の諸機械および莫大な量の磨滅剤、砂、その他調整剤が使用されている。

春になると維持作業の主眼点は異なってくる。舗装の

写真-2 ニューヨーク・ステート・スルーウェイ
冬期除雪作業



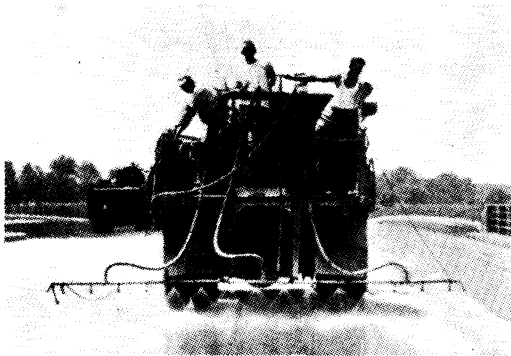


写真-3 ニューヨーク・ステート・スルーウェイ
橋面舗装のシリコン処理

補修、路肩の安定、排水の整理、法面の安定、浸食に対する保護、道路敷内の清掃等で、特にターンパイクが建設されてから数年間はまだ地形とか排水のコース等がすっかり変えられて、まだ安定してないので、十分なたえざる維持が必要である。舗装補修は通常マッド・ジャックが使用されている。これは舗装版が沈下した際マッド・ジャックにより版を持ち上げ、版と路盤との間にモルタルを注入する工法である。また破損した舗装版を打ち直す場合は、隣接する舗装と同程度に安定しており、かつ外観、組織等が同じようにするために、もと混合したときと同じ骨材を使用し、同じ混合設計で、同じような機械を使用して、周囲との接続が滑らかであるように舗装することが考慮されている。

橋梁の補修工事も道路部の補修工事と同じように、建設されてより最初の数年間は橋台や橋脚等を浸食より守るために、橋梁架設地点の付近にいくらかの是正工事を行っている。またニューヨーク・ステート・スルーウェイでは橋面舗装の保護のためシリコンで処理をしている。これは橋面舗装にある程度の防水性を与え、冬期に雪と氷の排除のため使用される塩の有害な作用から舗装を守るためである。

高速道路において維持工事を行う際は一般の道路における場合と異なり、高速度で車が走っているので非常に危険が多い。そこで、危険防止のため種々な方法がとられている。なお、これは道路利用者ばかりでなく、工事の作業員の安全のためにも必要であることが強調されている。ニューヨーク・ステート・スルーウェイでは、作業位置が固定している場合は近づいてくる車に面して、その作業地点の前方 2640 ft の所に一連の警戒標識のうち最初の一つが設置され、作業地点に車が近づくとつれて、この警戒標識がふえてゆくのである。そして、作業地区自身は黄地に黒で書かれた特別の標識により車線より遮断されている。また作業地区前方 500~600 ft の所には旗をもつた信号手が目立つた制服を着て配置されている。作業位置が移動してゆく場合には、大きな警



写真-4 ニューヨーク・ステート・スルーウェイ
補修工事の際の信号手とトラックにつけられた警戒標識

戒標識を後につけたスルーウェイのトラックが作業地点の前方約 1500 ft のところを道路の路肩に沿って走り、近づいてくる車の操縦者に最初の警告を与えている。さらに旗手が作業地点の前方 1000 ft に 1 人と、300 ft のところに、もう 1 人配置され、この 2 人の旗手の間にもう 1 台のスルーウェイのトラックがやはり大きな標識をつけて今度は車線上を走っている、というような方法をとっている。また、ニュージャージー・ターンパイクではこれと大体同じような方法をとっているが、工事をコントラクターが行う場合に特に交通安全に関する規則を設けている。それによると、このほかに、工事のために予想される交通に対する障害や危険事項の事前告示、日没 1 時間前にはすべての機械や工事材料をターンパイクの路面上より取り除くこと、交通量の多い日曜日や休日には道路が使用できるような仕事の段取りにできるだけすること、工事用のトラックや機械類を終夜および週末に現場におくときは交通の障害にならないようにすること、わづかなものでも事故の原因になるから路面は常に清掃されていること、作業員はターンパイクを横切らないこと、建設機械は時速 35 mile 以下ではターンパイクを自走しないこと、ターンパイクの交通は州警察の指揮下に入ること等である。

写真-5 ニューヨーク・ステート・スルーウェイ
維持用機械集積場



2.3 ターンパイクの維持用機械

ターンパイクでは維持のための機械を多数保有しているが、その一例としてニュージャージー・ターンパイクを建設するに際し、その技術顧問により勧告された維持用機械は写真-5のごとくである。なおこの勧告にはそのうち供用開始するに際しとりあえず緊急に必要なとなる機械の数量も付記している。

表-2 維持用機械表
(ニュージャージー・ターンパイク)

(機 種)	(必 要 数)	(緊 急 必要台数)
乗 用 車		
維持技師用	1	—
管 区 長 用	3	—
機械管理主任用	1	—
地区主任用トラック		
1/2 トン・ピックアップ	7	7
技 手 用 トラック		
セダン・デリバリー	3	3
無線サービス用トラック		
セダン・デリバリー	1	1
軽トラック (G.V.W. 16 000~18 000 lbs)		
トラック本体	68	30
ダンプ・ボデー	30	12
サンディング・ボデー	38	12
ステイク・ボデー	7	6
軽トラック用除雪機械		
右高ブローおよびウイング	40	18
左高ブローおよびウイング	18	6
両用ブロー	18	6
重トラック (G.V.W. 25 000~32 000 lbs)		
ダンプ・ボデー付トラック	15	12
重トラック用除雪機械		
右高ブロー	15	6
右高ウイング	15	6
V型ブロー	6	2
左高ウイング	6	2
特殊用途機械		
Relamping Truck	1	1
救 急 車	6	6
Polic Patrol-Car	12	12
Crash Trucks	6	6
維持用重機械		
パワーショベル	3	2
(1/2~3/4 yd ³ ・ゴムタイヤ付)	—	—
トラクタドーザー (D 4 級)	3	—
ローラー (8~10 t)	3	1
グレーダー	3	3
コンプレッサー	—	—
(容量 105 C.F.)	2	—
(" 210 C.F.)	1	1
ローベッド・トローラー	—	—
(10~20 t)	2	—
(20 t)	1	1
スノー・ローダー	3	2
(Athey あるいは相当品)	—	—
維持用軽機械		
センターライン引き機械	6	6
アスファルトおよびタール加熱釜	3	1
ロータリー・トラクション・ブルーム	3	3
石およびチップ散布機	3	1
索引車付除草機	6	6
回転式組合せ除草機	6	6
人力除草機(Gravelly あるいは相当品)	6	6
ベルト・ローダー (トローラー積載)	6	6
可搬式軽機械	3	3

コンクリート・ミキサー (1-BAG)	3	—
可搬式ポンプ (2 in)	3	3
スキッド・タンク (500 gal. 入)	3	1
砂散布機 (ダンプトラック用)	30	24
コンクリート舗装維持用機械		
コンクリート・カッター	2	—
マッド・ジャック	2	—
(コーリング型式 10)	—	—
ジョイント・シーラー	3	1
舗装破壊機	2	2

2.4 ターンパイクの維持の点検

ターンパイクの維持状態は一般にターンパイクの技術顧問 (Consulting Engineer) により点検を受けることになっている。例えばペンシルバニア・ターンパイクにおいては、少くとも年に一度は技術顧問により、ターンパイクが十分に維持されていて、よい使用状態におかれているかどうかを点検され、その結果が委員会に報告されることに規定されている。そして適正な維持作業についての勧告が行われ、その目的に必要な費用が算出されることになっている。

2.5 ターンパイクの維持費

ターンパイクの維持費は各ターンパイクにより異なるが、邦貨に換算すると、大体年間 1 km 当り 120~170 万円見当である。

これについて地形がわが国にしているペンシルバニア・ターンパイクにつきもう少し詳しく述べると、このターンパイクは往復車線が分離された 4 車線を有し、総延長は 360 mile で、その間にある 7 本のトンネルの延長の合計は 35 000 ft であるが、1954 年 5 月から 1955 年 6 月までの実績によると、年間維持費は 1 km 当り約 145 万円使用している。トンネルは最短のものでも延長が 3 532 ft あるので、皆人工的に換気を行つているが、この 7 本のトンネルの維持、操作費だけで年間約 34 万ドルを費し、トンネルの延長 1 km 当りでは年間約 1 170 万円となる。またトンネル以外の道路の年間維持費は 1 km 当り約 125 万円である。なお、このターンパイクの全線に対する平均交通密度は前記期間においては 1 日約 9 000 台である。

ペンシルバニア・ターンパイクを常に良好な状態に維持するために種々の基金を設けている。すなわち「施設更新準備基金」は 300 万ドルを超えない範囲で、技術顧問の勧告するだけの金額を毎年準備することになっており、ターンパイクのオハイオ州境からフォージ・バレー・インターチェンジまでの約 326 mile の間の路面補修、および諸施設の更新その他諸機械のために特別に行われる不定期な修理や更新等の目的にもつばら使用されることになっている。なお、その後のターンパイクの延長線に対し、同様な目的をもつた維持のための準備基金が設けられた。またターンパイクの改良をもその目的とする特別準備基金を設けられた。その上「保険基金」というのも設けられている。これは保険料の支払いとか、また

は破損を受けたターンパイク上の橋梁、トンネル等の修理を目的としており、この基金のために、5万ドルが用意されている。

なお参考のために、次にオハイオ・ターンパイクの1956年1月から9月までの9カ月間の維持費の実績を表一3に示す。

表一3 オハイオ・ターンパイクの1956年
(1月～9月)維持費実績

項 目	維持費(\$)
本 部	
一 般 管 理 費	22 771.44
管 区 (2カ所)	
一 般 管 理 費	29 346.06
地 区 (8カ所)	
一 般 管 理 費	139 493.27
建物および付属物維持費	10 238.85
舗 装	20 728.51
中央分離帯、路肩および道路敷	55 239.67
排水施設維持費	46 290.94
橋梁および溝渠維持費	3 624.78
垣、防護柵および標識	12 474.86
機 械	103 881.33
雪氷対策費	184 403.06
維持およびサービス施設	55 904.21
そ の 他	24 252.36
通 信	73 304.62
合 計	781 953.96

註：オハイオ・ターンパイクの延長は 241 mile

3. 英国における幹線道路の維持について

3.1 英国の道路の種類と延長

英国の道路は次の5種類に分類され、1955年の統計数字は次のごとくである。

1. Trunk road (幹線道路) 8 300 mile
 2. 1st class road (1級道路) 19 600 "
 3. 2nd class road (2級 ") 17 700 "
 4. 3rd class road (3級 ") 48 800 "
 5. Unclassified road (級外 ") 93 700 "
- 188 100 "

幹線道路 8 300 mile の幹線道路が英国道路網の基本を形成している。幹線道路法によつて 1936 年以来制定されたものであり、その後 1946 年に改正されて、大体現在の規模になつたものである。一級、二級、三級道路は、維持、改良に国庫補助の率に差があつて、それぞれ 75%、60%、50%の補助率になつている。幹線道路は全額国費であつて級外道路は全部地方支弁である。

1955 年 3 月現在で、幹線道路はなお 106 カ所の鉄道との平面交叉があり、幹線道路の 1/5 の部分は速度制限を 30 mile/h とする必要がある。

幹線道路の設計荷重は 21 000 lbs (9 500 kg) であつて通常の標準舗装は 8 in の鉄筋補強したセメント コンクリート White Base に 3-1/2" の Asphalt Concrete を用いている。最近の傾向は Asphalt Concrete の骨材を粗面仕上げになる grading の配合として slip を防止することに意を注いでいる。Tar による舗装は Classi-

fied road では見出しにくい、級外道路において使用されているようである。

高速道路 1949 年に高速自動車道路を規定した特例道路法が制定され、ソリッド・タイヤの自動車とか時速 20 mile 以上出せない車を除外した自動車道路を特別道路とする規定ができ London Birmingham が取上げられたが、財政的理由で着工は延び London-Yorkshire 間が第一区間として 1958 年度に完成の見込みである。

3.2 幹線道路の維持機構

幹線道路の改良および維持は特定の大都市区域を除いて交通省が直接責任を持ち、これに要する費用は全額国費である。

英国の行政区画は大きく分けると Scotland と England & Wales に分けられ Scotland は特別な担当省があつて交通省は直接関与せず、一般に英国の道路行政を論ずる際には交通省の直接管轄の England & Wales 地区をさすのである。

幹線道路の維持は England & Wales を次の 9 地区に分け、おのおのに Divisional Road Engineer (地方道路局) を設置して維持並びに改良工事に当らせている。

この 9 地区は次のごとくである。

1. South Western
2. South Eastern
3. Wales & Monmouth
4. Midland
5. Eastern
6. North Midland
7. North Western
8. North Eastern
9. Metropolitan

Divisional Road Engineer は通常下部機構として 3 カ所に Senior Engineer (道路事務所) があり、ここに通常使用する維持用の機械器具を整備している。

この下部機構として通常 3 工区に分け、おのおのに主任技師を置き、これに 1~2 名の Assistant Engineer が配置されてある。

写真一6 ロンドン付近道路舗装補修工事



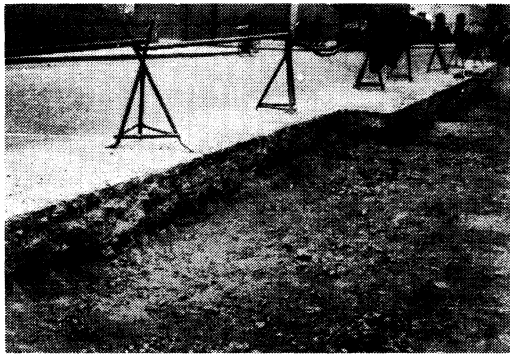
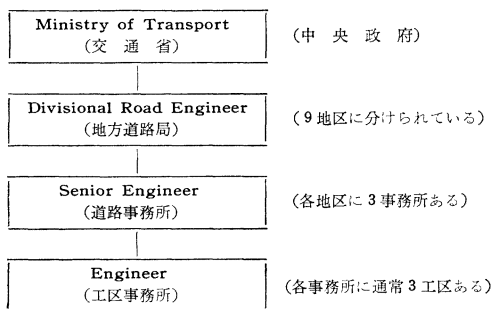


写真-7 ロンドン付近道路舗装補修工事

これを図示すれば図-3のごとくである。

Divisional Road Engineer は London の交通省の Highway Engineer の下部機構であり、維持のみならず improvement work にも責任を持ち、かつ幹線道路以外の1級, 2級, 3級道路に対する維持, 改良についても担当している。

図-3 英国幹線道路の維持の機構図



3.3 幹線道路の維持予算

1955年度の Trunk road に対する国の支出は次のごとくである。

維持, 修理および局部改良	9 049 (£ 1 000)
改良工事	1 202

新設工事	113
清掃, 撒水, 除雪	567
管理諸費	740
	11 671 (£ 1 000)

英国の1955年度の道路関係事業費総額は£ 99 414 000 (約1000億円)であり, そのうち幹線道路関係の支出は1割強の£ 11 671 000 (約120億円)である。

幹線道路関係支出のうち約9割の£ 9 600 000が維持修繕関係の支出であることは, 注目すべきことである。

英国の交通省道路局長ベーカー氏, 同次長ジェフェリー氏の語るによれば最近英国の緊縮政策で道路の新設はほとんどない。局部改良と一部の new 設, 改良工事だけだと嘆いていたが, この予算の数字を見ればよくわかる。

なお, 英国の自動車関係の税収入 (ガソリン税, 登録税, 自動車販売税等) は 1955 年度で £ 480 287 000 であるが道路関係の支出はこの2割強に当り, 道路関係者が声を大きくしてその不当を叫んでいる。従前はこれらの税金は目的税として全部道路費にあてられていたが, 1936年チェンバレン内閣のときから目的税を廃止し, 現在に至っている。ガソリン税等の自動車関係の収入が激増しはじめたのは, 過去数年以来の現象である。

従って現在の英国ではもっぱら維持管理に重点をおいているので 8 300 mile の幹線道路に対して £ 9 600 000 は維持修繕, 局部改良, 清掃, 除雪, 標識を含み舗装の Resurfacing も minor improvement に含まれる。局部改良は部分的な拡張工事等である。

1 km 当りに円貨で換算すると約 72 万円となる。

なお幹線道路以外の道路についての平均の単位延長当り維持費は次のごとくである。

Maintenance cost	円貨換算
1級道路 £ 902/mile	56 万円/km
2級道路 £ 485/mile	30 万円/km
3級道路 £ 277/mile	17 万円/km

使って安心

三菱セメント

本社 東京都千代田区丸の内1の4 (新丸ビル)
電話 (27) 1 3 4 1-9・1 4 4 1-9

工場 福岡県八幡市黒崎 (電話) 八幡 3 7 5 0-2
営業所 大 阪・広 島・福 岡