

# 国際比較によるわが国の高速道路の品質評価

今西 芳一<sup>1</sup>・松田 由利<sup>2</sup>・河合 芳之<sup>3</sup>・内山 直浩<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 株式会社公共計画研究所（〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 22 番 14 号）

E-mail: imanishi@ppps.co.jp

<sup>2</sup>正会員 株式会社公共計画研究所（〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 22 番 14 号）

<sup>3</sup>非会員 株式会社公共計画研究所（〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 22 番 14 号）

<sup>4</sup>正会員 株式会社公共計画研究所（〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 22 番 14 号）

わが国の高速道路の施設としての品質を国際的な位置づけによって評価した。この評価は、混雑がない場合の高速道路の走行速度、および、走行速度の実現に関係する道路幾何構造や指定最高速度（法定速度、規制速度）について、わが国と欧米諸国（イギリス、フランス、ドイツ、アメリカ等）を比較することによって行った。その結果、高速道路の非混雑時平均走行速度は欧米主要国では 110km/h 以上であるのに対して、わが国では 81km/h であり、大幅（30km/h 以上）に低いことが分かった。その要因としては、道路の施設整備の観点からは、低い設計速度が適用されている道路が多いこと、指定最高速度の観点からは、法定速度が低いこと、法定速度よりも低い規制速度が適用されていることが考えられる。

**Key Words:** motorway, traffic speed, speed limit, geometric design, international comparison

## 1. はじめに

わが国の高規格幹線道路は 2011 年度末には 10,052km が供用され、目標延長 14,000km に対して約 72%が完成している。国土全体をカバーする高速ネットワークが形成されつつあるが、施設の品質はどのような水準であろうか。道路の交通サービス水準は混雑時の旅行速度を使って評価されることが多い。一方、道路の施設としての品質は自由流状態の走行速度を評価するとよく分かる。そこで、混雑がない場合の高速道路の走行速度、および、走行速度の実現に関係する道路幾何構造や指定最高速度について日本と欧米諸国を比較し、わが国の高速道路の施設としての品質を国際的な位置づけによって評価する。

ここでは、高速道路としてわが国においては高速自動車国道、イギリスでは Motorway、フランスでは Autoroute、ドイツでは Autobahn、アメリカでは Interstate Highway を、他の国についても同等の道路を対象とする。

また、わが国が山勝ちであること、市街地が広がっていることによる影響を避けるため、わが国の高速道路は地方部の平地部を、諸外国においても地方部の道路を分析の対象とする。さらに、交通混雑によるサービス水準低下の影響を避けるために、分析対象時間帯は非混雑時とする。ただし、海外諸国についてはデータ利用の制約

から、全条件を満たすデータが得られない場合がある。

## 2. 走行速度の国際比較

### (1) 非混雑時の平均走行速度

高速道路の走行速度データが得られる国は限られる。ここでは、日本、イギリス、ドイツ、アメリカ、オランダについての平均走行速度を図-1 に示す。この図を見ると、欧米4カ国の内の最も平均走行速度が低いのがイギリスの 111km/h である。一方、わが国は 81km/h であり、イギリスより 30km/h 以上低いことが分かる。

### (2) 85パーセントイル速度

85パーセントイル速度は自由流状態において地点速度を観測し、下位から 85%（上位から 15%）の値であり、規制速度の基準とする考え方が良く用いられる。

85パーセントイル速度が得られる国はさらに限られる。ここでは、日本の東名高速道の観測例、アメリカおよびオランダの例を図-2 に示す。アメリカでは 129km/h であり、オランダは 127（規制速度 120km/h 区間）、118（規制速度 100km/h 区間）である。わが国の観測例 103km/h はこれらの国よりも 15km/h 以上低い。

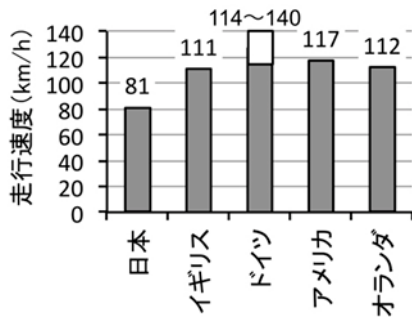


図-1 各国の地方部の平均走行速度の比較

注) 日本<sup>1)</sup>: 高速自動車国道の平地部の区間の非混雑時(10~17時)平均速度, 2012年値. イギリス<sup>2)</sup>: イングランド地方の地方部の off peak 時(10~16時)平均速度, 2003年値. ドイツ<sup>3)</sup>: 全時間帯の平均速度, 1990~2000年の平均値であり, 参考文献 3)には 114~140km/h の幅で示されている. アメリカ<sup>4)</sup>: Limited access 道路の地方部の自由流時(車頭時間 5 秒以上)平均速度, 2009年値. オランダ<sup>5)</sup>: Motorway の値, 1994年値

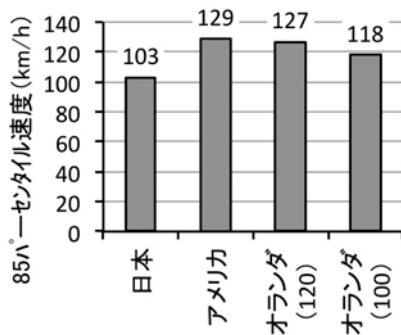


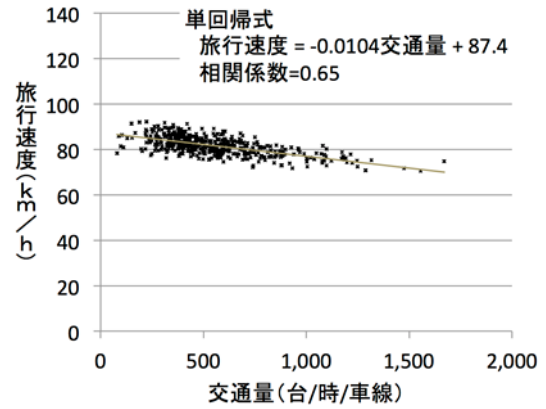
図-2 85パーセンタイル速度の比較

注) 日本<sup>6)</sup>: 東名高速道の観測例. アメリカ<sup>4)</sup>: Limited access 道路の地方部の値, 2009年値. オランダ<sup>5)</sup>: Motorway の値, 1994年値, ( )内は規制速度.

### (3) 非混雑時の交通量と速度の関係 (QV 式)

わが国の高速自動車国道の非混雑時(10~17時)平均速度には渋滞領域の速度データが混在しており, 速度が遅くなっているのではないかと疑問が生じる. そこで, IC 区間毎の非混雑時の車線当り交通量(台/時/車線)と平均旅行速度の関係を集計して, 図-3, 図-4に示す.

図-3, 図-4を見ると, 非混雑時のデータには渋滞領域のデータは含まれていない. 規制速度が 100km/h と 80km/h のいずれの場合も主要なデータは 70km/h から 90km/h の間に含まれている. それぞれのデータについて単回帰式を作成し, 式上において交通量ゼロの値を見ると, 規制速度が 100km/h の場合は 87.4km/h, 規制速度が 80km/h の場合は 81.4 km/h であ



る.

図-3 非混雑度時間帯の交通量と速度の関係(その1)

注) 規制速度 100km/h, 4車線以上, 平地部を集計対象とした.

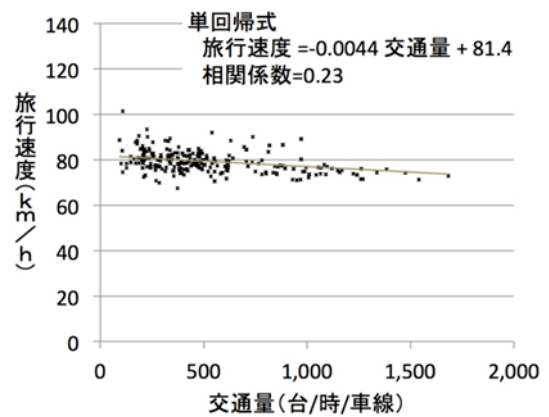


図-4 非混雑度時間帯の交通量と速度の関係(その2)

注 1) 「沖縄自動車道, 那覇~西原 JCT」は終端区間である. 高速道路出口において混雑しており, 交通量が少ないが, 速度が低下している. このため, 集計から除いた.

注 2) 規制速度 100km/h, 4車線以上, 平地部を集計対象とした.

いずれの場合も欧米諸国の高速道路の平均速度よりも低い. また, 規制速度が 100km/h の方が, 回帰式の傾きが大きく, 速度のバラツキが小さい傾向が見られる.

図-5 にドイツのアウトバーンの交通量と速度の関係図を例示する. この例では, 非渋滞領域の速度は 110~140km/h の範囲に分布している. また, データポイント数の構成比は小さいが, 渋滞領域のデータが含まれる.

### (4) 走行速度分布

イギリスについては走行速度分布が得られ, 図-6 に示す. この図を見ると 68%の乗用車が 97km/h 以上の速度で走行していることが分かる. 図-3, 図-4 と比較すると, わが国の高速道路よりも大幅に高い速度で走行している.

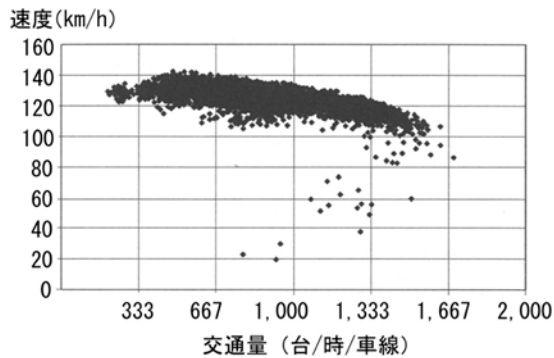


図-5 ドイツのアウトバーンにおける交通量と速度の関係の例<sup>14)</sup>

注1) アウトバーン A81 号 (片側3車線, 地方の平地部) の交通量と速度の観測データ

注2) 出典の文献ではグラフの横軸の単位が「台/時」となっている。他のグラフと合わせるため, 単位を「台/時/車線」とした。

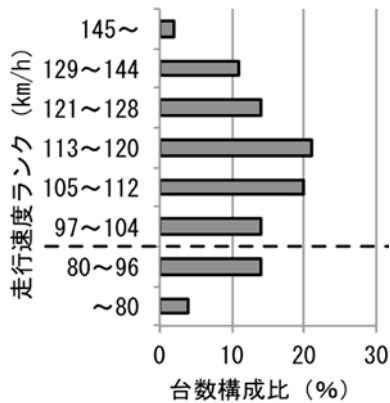


図-6 イギリスの高速道路の走行速度分布<sup>2)</sup>  
注) Motorway 上の 26 地点における観測値

### (5) 非混雑時の走行速度ランク別道路延長構成比

イギリスについては高速道路の平均速度ランク別道路延長が得られる。わが国のデータと併せて図7に示した。図7を見ると 97km/h (60 マイル/時) を超える道路延長はイギリスでは非混雑時に 56% (参考: 混雑時に 44%) であり, 約半分の道路区間で概ね 100km/h を超える平均速度である。わが国では非混雑時においても 1% 未満である。

## 3. 指定最高速度の国際比較

指定最高速度には, 車種や道路種毎に法律で定められた最高速度, 路側の交通標識に表示されている最高速度の2つがあり, 前者を法定速度, 後者を規制速度と呼び,

国際比較する。

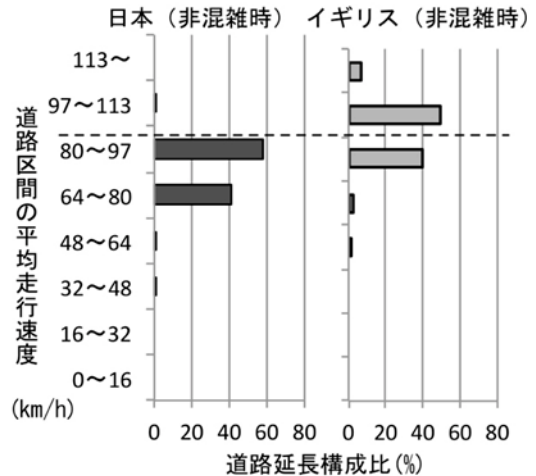


図-7 非混雑時の平均速度別道路延長構成比

注) 日本<sup>1)</sup>: 高速自動車国道の平地部の非混雑時 (10~17 時) 速度, 2010 年値. イギリス<sup>2)</sup>: イングランドの全 Motorway の offpeak 時 (10~16 時) 速度, 2008 年値。

表-1 主要国の法定速度<sup>8),10)</sup>

国名		法定速度
欧州大陸	ドイツ	無制限
	イタリア	150
	オランダ	130
	スペイン	120
	イギリス	113
	フランス	130
	デンマーク	130
北欧	ノルウェー	100
	スウェーデン	110
北米	カナダ	100-110
	アメリカ: 州毎に設定	88-128
大洋州	オーストラリア	110
	ニュージーランド	100
アジア	日本	100
	韓国	110
	中国	120

### (1) 法定速度

主要国の法定速度を表-1に示す。概ね 100~130km/h の範囲である。この表にない国も含めて, 日本の法定速度 100km/h は主要国の中では最小に属する値である。イギリスより 30km/h 以上低いことが分かる。

### (2) 規制速度

わが国とイギリス・アメリカの規制速度を比較すると図-8の様になる。わが国の規制速度は 100km/h 未満に多くの道路延長が分布し, イギリス・アメリカでは 100km/h 超に多くの道路延長が分布している。

## 5. わが国における高速道路の各種速度の特徴

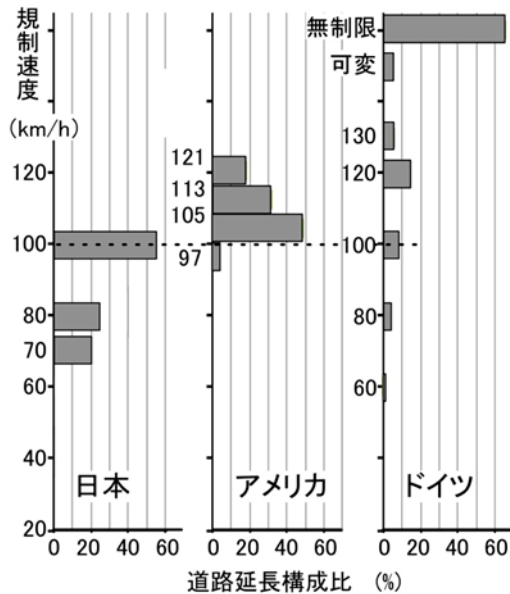


図-8 規制速度別道路延長構成比の比較

注) 日本<sup>1)</sup>: 平地部の高速自動車国道, アメリカ<sup>10)</sup>: 地方部の Interstate Highway, ドイツ<sup>11)</sup>: 全 Autobahn

## 4. 高速道路の幾何構造要素の国際比較

前述のようなわが国と他の事例国との走行速度差が道路の幾何構造によってもたらされる可能性を見るために、主要国について高速道路の設計基準に記されている主な幾何構造要素の寸法等を表-2に整理した。

### (1) 設計速度

道路設計の手順では設計速度が初期段階で定められ、その後に設計速度に応じた車線幅員等の各種の幾何構造要素の寸法等が決められる。表-2を見ると、わが国の設計速度の下限値が他国に比較して小さいことが目立つ。東名高速道路のような主要路線については120km/hの設計速度が適用されているが、多くの高速道路区間において100km/hや80km/h等の設計速度が適用されている。

### (2) 幾何構造要素の寸法等

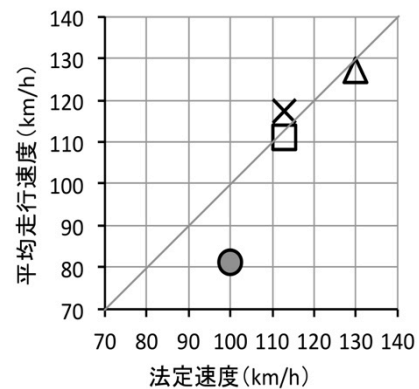
設計速度の下限値が小さいことに伴って、最小曲線半径と制動停止視距の下限値が小さく、車線幅員もやや小さい。他の幾何構造要素は、他国と大きくは変わらない。

なお、ドイツに路肩空間を活用して3.5m(標準3.5m, 最小3.25m)の車線幅員を設定し、100~130km/h(3.25mの時は100km/h)の規制速度としている例がある。狭い車線幅員が低速度の要因ではない可能性もある。

表-2 主要国の幾何構造要素<sup>12)</sup>

	日本	英国	仏国	独国	米国
設計速度 (km/h)	80~120	120	130	130	110~
車線幅員 (m)	3.5~3.75	3.65~3.75	3.5	3.5~3.75	3.6
路肩幅員 (m)	2.5~3.25	3.3	2.5~3.0	3	3
制動停止視距 (m)	110~210	215~295	280	215	250
最急勾配 (%)	2~5	3~4	5	4.5	3
登坂車線の設置検討基準	勾配3% ~	勾配3% ~	注)	勾配3% ~	注)
最小曲線半径 (m)	570~1000	720~1020	1000	720	756

注) 大型車の速度低下が顕著な場合



凡例 ●: 日本 □: イギリス ◇: フランス  
 △: ドイツ ×: アメリカ +: オランダ  
 (凡例は図-9~図-12において共通)

図-9 法定速度と平均走行速度の関係

これまでの分析から、わが国の高速道路は走行速度が低いことをはじめとして、設計速度、法定速度、規制速度も他の主要国と比較して低いことが分かった。この特徴を詳しく見るために、主要国についてこれら4つの速度指標の相互関係を図-9~図-12に示し、わが国の高速道路の施設品質を国際比較の中で評価する。

### (1) 法定速度・設計速度と走行速度の関係

#### a) 法定速度より低い走行速度

法定速度と平均走行速度の関係を図-9に示す。この図を見ると、主要国では法定速度と平均走行速度は概ね同じであるが、わが国では法定速度よりもかなり低い平均走行速度で走行している。

#### b) 設計速度より低い走行速度

設計速度と平均走行速度の関係を図-10に示す。ここで、設計速度に幅がある場合は中央値を表示している。

主要国では設計速度と平均走行速度は概ね同じであるが、わが国では設計速度よりも走行速度が大幅に低い。道路の施設性能が十分に発揮されていない状況である。

## (2) 設計速度・法定速度と規制速度の関係

### a) 設計速度より低い規制速度

最大設計速度と最大規制速度の関係を図-11 に示す。ここでは、設計速度に幅がある場合は最大値を表示しており、また、規制速度は道路区間によって異なるが、最大値を表示している。主要国では最大設計速度と最大規制速度がほぼ一致している。わが国では、設計速度よりも低い規制速度が設定されており、道路の性能が発揮できていない、あるいは、法定速度が上限となり、道路性能がそれより高いにも係らず、規制速度が低く抑えられている。

### b) 法定速度よりも低い平均規制速度

法定速度と規制速度の平均値の関係を図-12 に示す。規制速度の平均値は規制速度の道路延長加重平均である。主要国では法定速度と同じ規制速度が設定されている道路区間が多いため、規制速度の平均値は法定速度に概ね一致する。わが国では、法定速度よりも規制速度が低い道路区間が多いため、規制速度の平均値が法定速度を大きく下回っている。

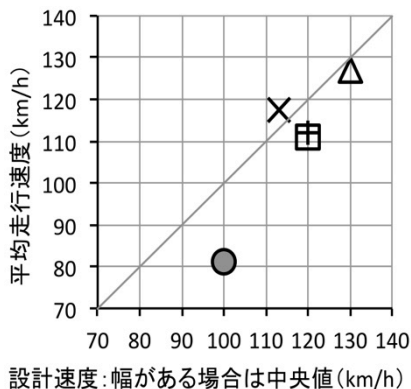


図-10 平均速度と設計速度の関係

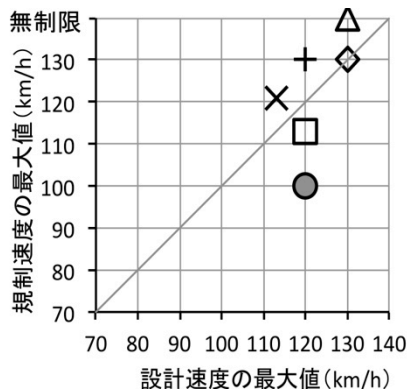


図-11 設計速度の最大値と規制速度の最大値の関係

## 6. わが国高速道路の施設品質のまとめ

これまでの分析結果から、国際比較によると、わが国の高速道路の施設品質は次のようにまとめられる。

- ア. わが国の高速道路の走行速度は、混雑の影響・市街地や地形の影響を除いた場合でも、欧米主要国と比較して、大幅 (30km/h 以上) に低い。
- イ. 走行速度が低い要因としては、道路の施設整備の観点からは、低い設計速度を適用している道路が多いことが考えられる。
- ウ. これに加えて、指定最高速度の観点からは、法定速度が低いこと、法定速度よりも低い規制速度が適用されていることが考えられる。

## 7. おわりに

この研究ではわが国の高速道路の走行速度が国際的に見て大幅に低いことをデータを用いて示し、その要因をマクロ的に見いだすことを試みた。

高速道路の走行速度は効率性のみを考えると高い方が望ましいと考えられ、欧米においても規制速度が 100 ~ 110km/h 程度の道路区間については 130 km/h 程度に上げようとする動きがある。一方、環境や交通安全を考慮すると低くとどめる方が良いという意見があり、欧米においても様々な議論が行われている。

わが国の高速道路については走行速度が欧米主要国と比較して大幅に低いことを考えると、環境や交通安全を考慮しながらも、欧米主要国の品質水準に高められることが望まれる。

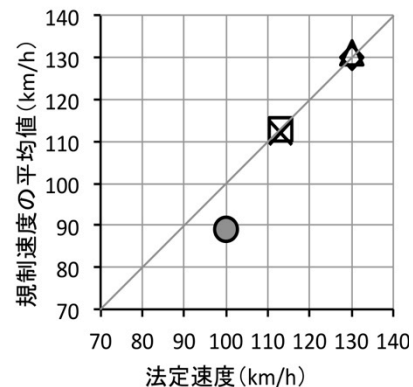


図-12 法定速度と規制速度の平均値の関係

注) ドイツにおいて規制速度がない場合は、連邦政府の推奨値である 130km として平均値を計算した。

## 参考文献

- 1) 平成 22 年道路交通センサス, 国土交通省, 2010
- 2) Transport Statistics Great Britain, UK Department for Transport, 2012
- 3) Anpassung kontra Vermeidung, Peter Heller, 2010.
- 4) National Traffic Speeds Survey, US Department of Transportation, 2012
- 5) FHWA Study Tour for Speed Management and Enforcement Technology, FHWA, US Department of Transportation, 1995
- 6) 交通事故抑止に資する取締り・速度規制等の在り方に関する懇談会配布資料, 警察庁, 2013
- 7) Traffic Speeds on English Trunk Roads, UK Department for Transport, 2003
- 8) IRTAD 2013 Annual Report, OECD/ITF, 2013
- 9) Highway Information Quarterly Newsletter, US Department of Transportation, 2002
- 10) 各国の道路交通法
- 11) Tempolimits auf Autobahnen, Bundesanstalt für Strassenwesen, 2010
- 12) 各国の道路設計標準, NEXCO 設計要領
- 13) Freeway Geometric Design for Active Traffic Management in Europe, FHWA, US Department of Transportation, 2011
- 14) Verkehrssicherheit von Steigungsstrecken-Kriterien für Zusatzfahrstreifen, 2001, Bundesanstalt für Strassenwesen

(2014. 8. 1 受付)

## EVALUATING MOTORWAYS IN JAPAN AS A TRANSPORT INFRASTRUCTURE COMPARED TO OTHER COUNTRIES

Yoshikazu IMANISHI, Yuri MATSUDA, Yoshiyuki KAWAI  
and Naohiro UCHIYAMA

The quality of Japan's motorways as a transport infrastructure was evaluated through an international comparison. The evaluation was made by comparing the motorways in Japan and in various countries of Europe (the United Kingdom, France and Germany) and the United States based on the average traffic speed under uncongested conditions and influencing factors of such traffic speed, including motorway's geometric design and designated speed limits (e.g. general speed limit and posted speed limit). The study found that there was a significant difference in average off-peak-period traffic speed on motorways, roughly 30km/h, between Japan and other compared countries, with Japan's 81km/h and other countries' over 110km/h, respectively. Causal factors of this speed difference were identified from the following two aspects. From the aspect of transport infrastructure, Japan's motorways are often designed for lower traffic speed. From the aspect of designated speed limit, Japan sets lower general speed limits and even lower posted speed limits than other compared countries.