

# 高速道路を「賢く使う」 渋滞対策について

国土交通省 道路局 企画課

## はじめに

国土交通省は本年7月4日、人口減少による地域の存続や巨大災害の切迫等、国土を巡る大きな状況の変化や危機感を広く共有しつつ、将来を見据えた国土づくりの理念や考え方を示す「国土のグランド2050」を公表した。今後の道路交通施策においては、「国土のグランド2050」にとりまとめられたとおり、必要なネットワーク整備とともに、今ある道路を賢く使って課題を効率的に克服していくことが必要となってくる。

本稿では、既存の道路ネットワークを賢く使う取組の中でも、社会的に大きな損失を生んでいる高速道路の渋滞対策について紹介する。

## 国土のグランドデザインの基本的考え方

国土交通省においては、急速に進む人口減少や巨大災害の切迫等、国土形成計画（2008年閣議決定）策定後の国土を巡る大きな状況の変化や危機感を広く共有しつつ、2050年を見据えた、国土づくりの理念や考え方を示すものとして、「国土のグランド2050～対流促進型国土の形成～」を取りまとめ、7月4日に公表した。

同グランドデザインでは、人口減少に加え、人口の地域的な偏在の加速により、2050年には現在の居住地域の6割で人口が半分以下になると推計しており、百貨店や大学、救急救命センター等、高度なサービス施設が立地するためには一定程度の人口規模が必要であることから、人口減少により都市機能の維持が困難になることが課題であるとしている。

この課題に対し、グランドデザインは、「コンパクト」＋「ネットワーク」による国土構造を、新たな国土づくりの基本的な考え方として示している。これは、生活に必要な機能を一定エリアに集約化し、行政や医療・福祉、商業等の効率性を確保（コンパクト化）した上で、各エリアを高速道路等の交通ネットワークで結ぶことにより近接する都市が連携することで、都市機能に応じた圏域人口を確保しようという考え方である。

## 道路ネットワークの現状

「コンパクト」＋「ネットワーク」の国土構造を目指す上で重要な役割を担う道路ネットワークには、課題がある。

我が国には総延長約120万kmの道路があるが、高速道路は全体の僅か約0.7%にすぎない。しかも、

高速道路の3割以上は、片側1車線以上で、他国と比較すると車線数が少ない。また、日本における主要な拠点都市の都市間連絡速度も、約50km/hに止まり、他国の70～90km/hと比べると低い。

このように日本の道路ネットワークは他国より貧弱であることに加え、既存のネットワークも十分には使い切っていない。

日本における一人あたりの年間渋滞損失時間は約40時間で、乗車時間(約100時間)の約4割に相当する。必ずしも同じ推計方法とは限らないが、欧米主要都市の約2割と比べて大きい。渋滞損失は約280万人の労働力に匹敵し、社会的に大きな損失が生じているといえる。

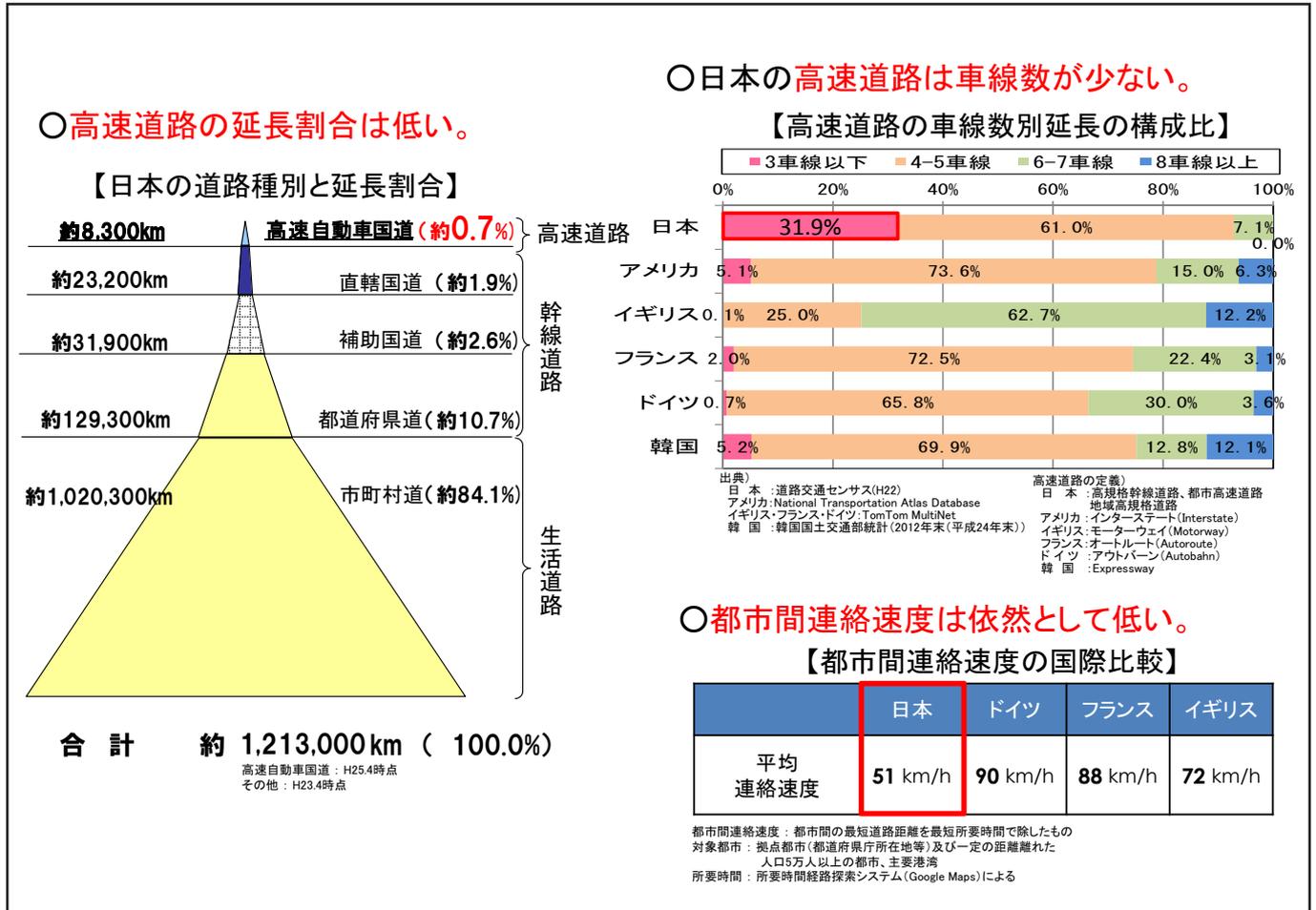


図1

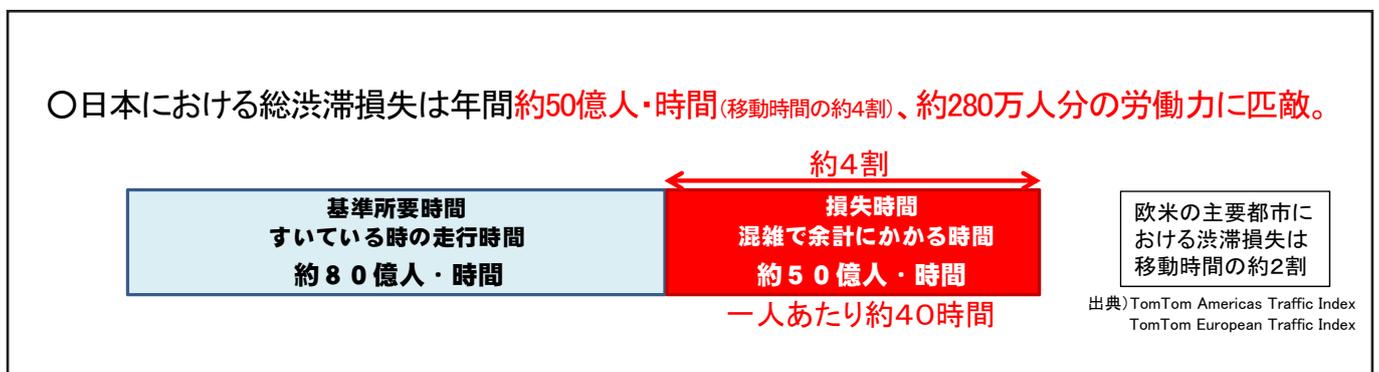


図2

## 賢く使うコンセプト

日本の道路ネットワークは貧弱であるが、既存の道路を賢く使うことにより課題を解決できる可能性がある。

第一に、交通需要の偏在への対策である。日本の場合、特定の時間帯、時期、方向に交通需要が偏在しており、加えて、トラックの積載効率も低下傾向にある。これに対し、交通容量確保策や交通需要マネジメント等により、交通の円滑化を図ることで課題の改善に繋がる可能性がある。

第二に、歩行中・自転車乗用中の事故への対策である。歩行中・自転車乗用中の死亡事故は自宅から500m以内で全体の約5割が発生しているという統計もあり、生活圈域の事故をなくせば、事故死者数を世界のトップレベルに抑えられる可能性がある。

このように、今ある道路をもっと賢く使う取組を、財政的・空間的な制約の中でICT等の技術革新を活かしつつ、必要なネットワーク整備とともに行い、課題を効率的に克服することが、今後の道路行政の方向である。

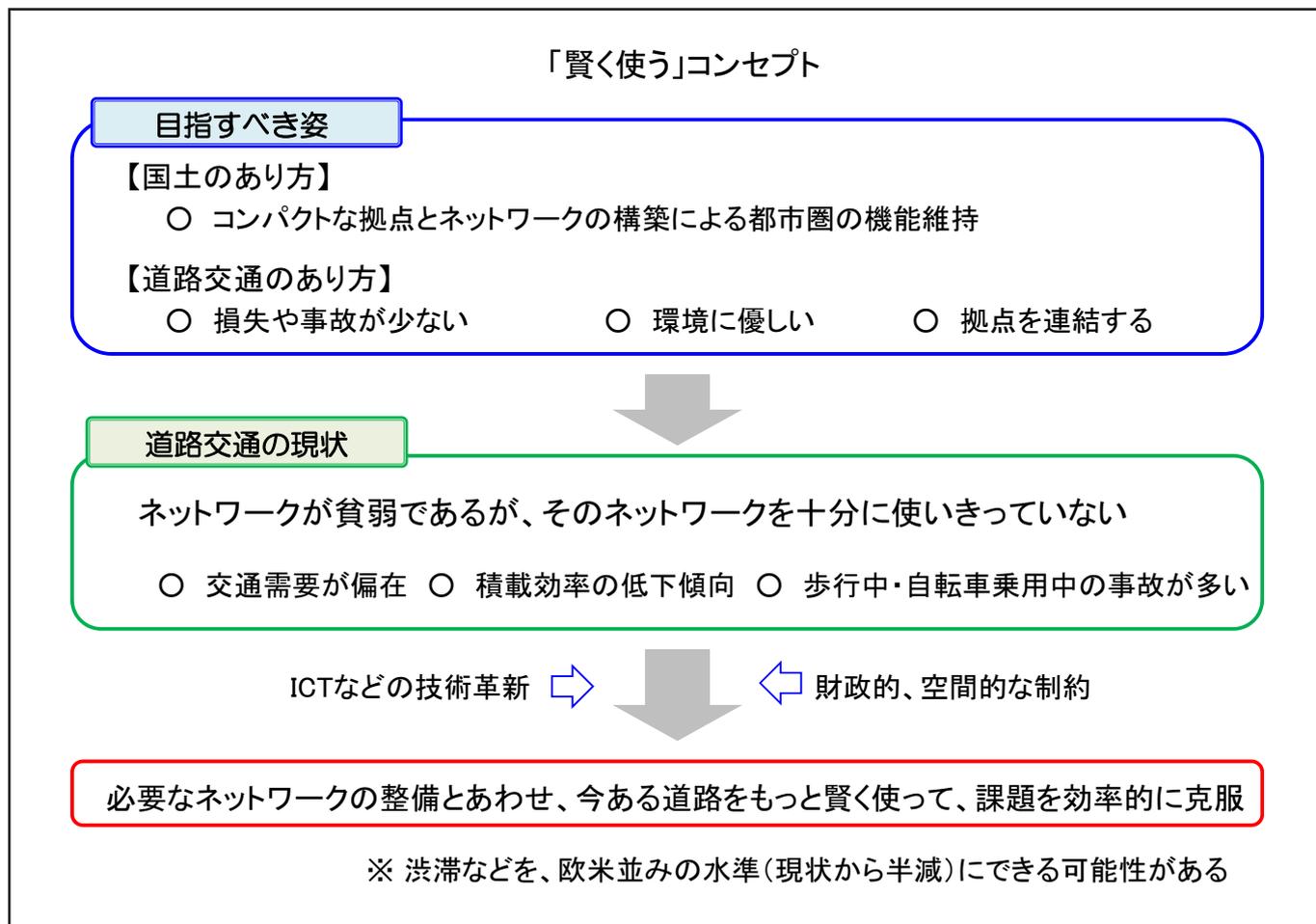


図 3

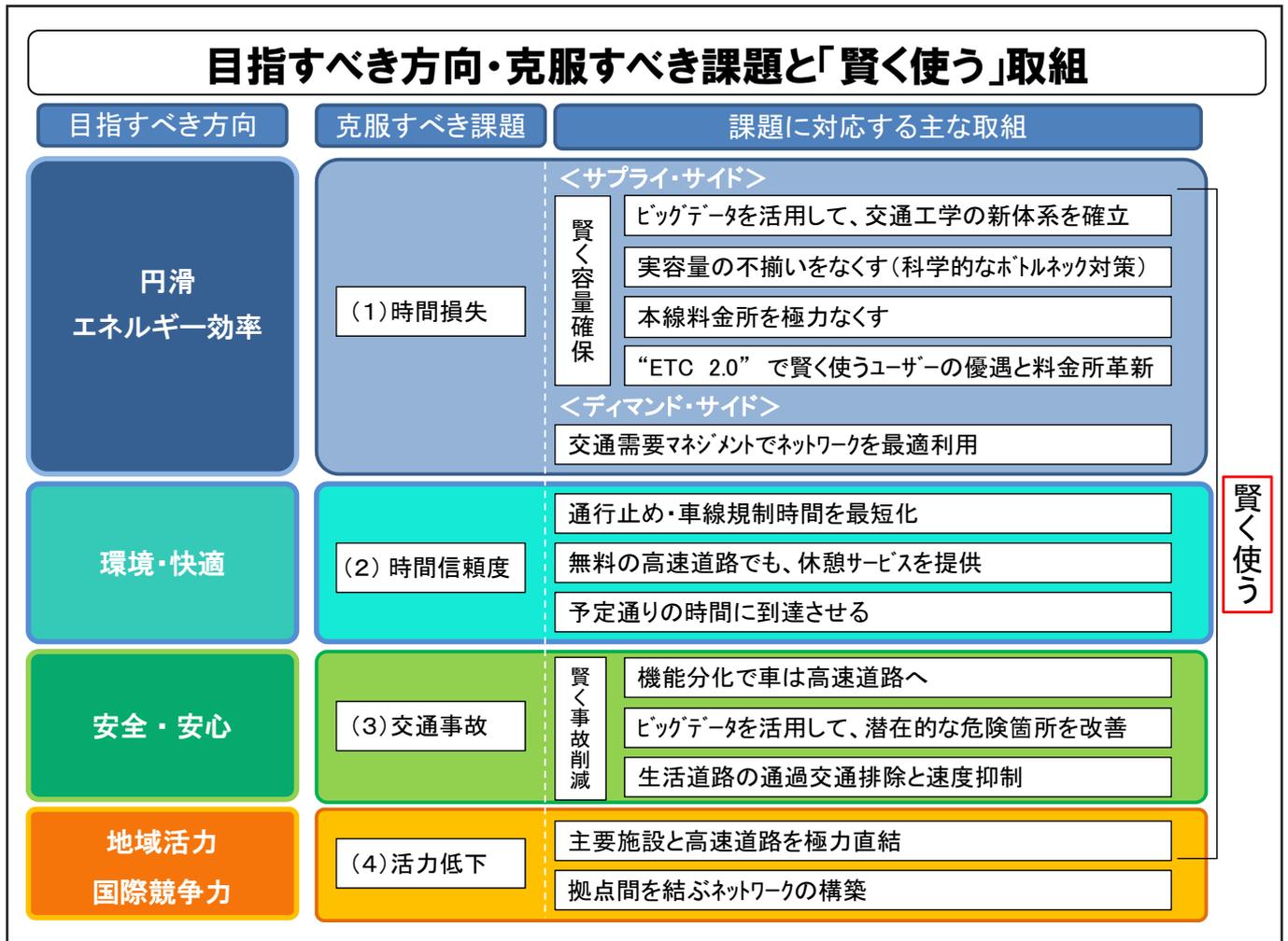


図 4

## 主な取組

図にあるように、「時間損失」、「時間信頼度」、「交通事故」、「活力低下」の4つの課題に対して、様々な取組が考えられる。これまでの道路交通政策において、ETC 導入による料金所渋滞の解消など既に効果を上げてきたもの、実施にあたっては更なる検討が必要なものなど、それぞれの取組について熟度は異なっている。

次項からは、主な取組のうち、「ビッグデータを活用した交通工学の新体系を確立」、「実容量の不揃いをなくす」について、具体的な検討例を示しながら紹介する。

## ビッグデータを活用した交通状況の把握

近年、渋滞要因の分析や対策の検討にあたっては、国や地方自治体が5年に1回実施する交通センサス等によって得られる日時や区間が限定されたデータばかりではなく、民間のプロブデータ等のビッグデータを活用し、車の流れを連続的・網羅的に捉えて分析を行い、仮定や推測を極力排除するとともに、交通状況を正確に把握した上で効果的な対策に結びつけていく取組がなされている。

図は、平成 24 年 4 月 29 日の東名高速道路（上り）の秦野中井～横浜町田の交通状況を示したグラフである。午前 10 時から午前 14 時までは速度低下は起こさず、徐々に交通量が増加している。14 時、15 時

と更に交通量が増加しているが、ブレーキ操作など少しの変化により渋滞領域に入り、長時間に渡って渋滞状況が継続する。この分析により、当該区間においては1車線あたりに実際に最大安定交通量（実際に流せる容量）は1車線あたり1,400台ということが分かる。同様の分析を他区間でも行い、それぞれの最大安定交通量を比較すると、見た目の車線数は同じであっても断面ごとに最大安定交通量は区間毎に異なる。特に渋滞の名所として有名な中央自動車道（上り）小仏トンネル付近においては、約900台/h・車線で渋滞が発生していることが分かる。

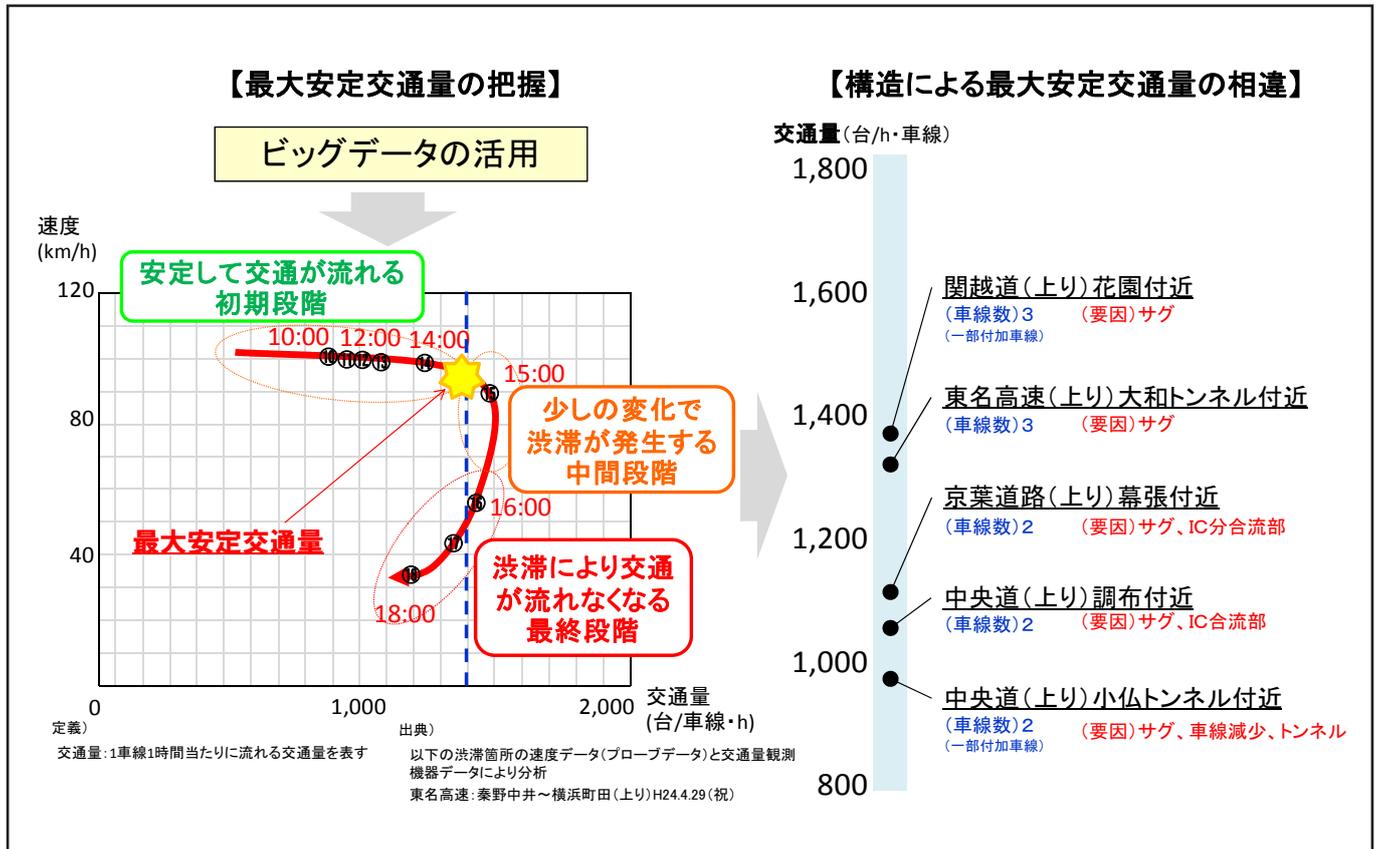


図 5

## 実容量の不揃いをなくす

ビッグデータを活用して算出した最大安定交通量を活用すると、例えば、見た目の構造は片側2車線であるが、勾配の変化点であるサグ等により部分的に実際に流せる交通量が少なく、渋滞のボトルネックとなっている箇所を把握することができる。把握したボトルネック箇所について部分的に交通容量を増やすこと等により、実容量の不揃いをなくして交通流動を最適化する科学的なボトルネック対策を実施することができる。

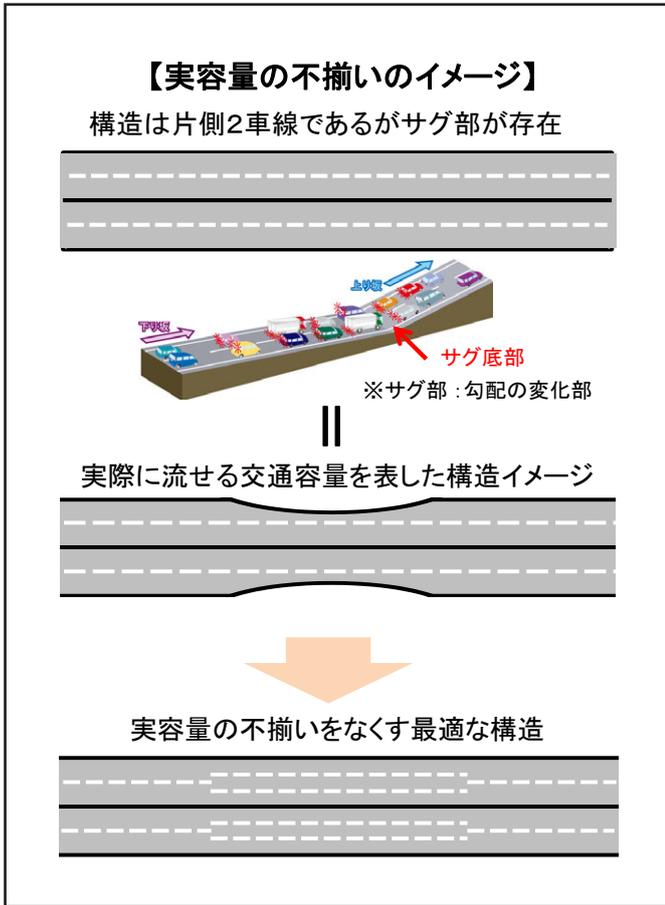


図 6

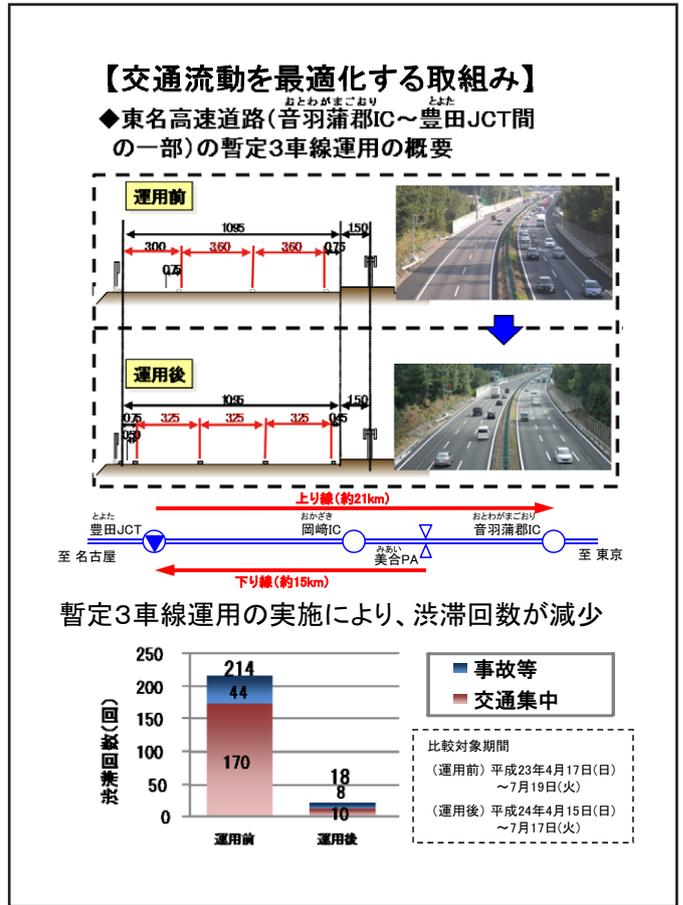


図 7

## 中央自動車道の渋滞対策

### (1) 首都圏における渋滞対策

国土交通省関東地方整備局では、首都圏の渋滞対策の効率的な推進のため、「首都圏渋滞ボトルネック協議会」を2012年6月に設置した。協議会は東京、埼玉、千葉、神奈川、山梨の1都4県を一体的なブロックとして捉え、広域ネットワークの整備を含む面的な渋滞対策を検討する。また、道路構造上の問題等に起因する渋滞ボトルネック箇所の対策、一般道における交差点円滑化や交通容量の拡大等を各道路管理者や警察と連携して推進する一方、結果の検証によって見直しを行っている。

特に渋滞が顕著な箇所については、個別にワーキンググループ(WG)を設置し、関係機関が連携して渋滞原因の究明や実効性のある対策等の検討を進めている。

渋滞原因の特定や対策の検討にあたっては、民間プローブ等のビッグデータを活用し、科学的なボトルネック対策に結びつけていくことを基本としている。

今回対策を検討したのは、「渋滞の名所」として知られる中央自動車道の調布及び小仏トンネル周辺である。協議会では2013年12月、WGを設置し、取組を進めた。

### (2) 中央道の渋滞の概要

#### ① 中央道 WG の設置

中央道渋滞ボトルネック検討WGは、協議会が選定した主要渋滞箇所のうち、高井戸IC～上野原ICの渋滞を解消し、円滑な交通流を確保するため、関係機関相互の調整を図りつつ、渋滞ボトルネッ

ク箇所について効果的な対策の立案・検討を行う。

## ② 上り線の交通状況

まず、NEXCO 中日本が蓄積している車両の通行状況を、インターチェンジ間ごと、上下線ごとに集計・分析を行うことにより、高井戸 IC から上野原 IC 間の現況把握に努めた。

その結果、上り線調布付近と同小仏トンネル付近が突出した渋滞ボトルネックであることが分かった。

## ③ 調布付近

首都圏の9つの放射高速道路のうち、外環道～圏央道間が4車線しかないのは館山道と中央道だけである。しかも、中央道の該当区間は約9万台/日と利用者も多く、交通容量上脆弱な区間となっている。

そこで、特に渋滞が顕著な調布及び小仏トンネル付近で旅行速度データ（プローブデータ）を活用し、速度低下が著しいボトルネック箇所の分析を行った。

上り線調布付近においては、調布 IC 合流部や深大寺バスストップ付近を先頭に渋滞が発生している状況が判明し、なかでも平日の午前中に渋滞発生が顕著であり、渋滞町は約10kmに及んでいた。

## ④ 小仏トンネル付近

上り線小仏トンネル付近には、トンネル出口部を先頭に旅行速度が40km/h以下となっており、特に、休日の15時台から21時台の渋滞発生が顕著で、観光を終えて都心に戻る交通の影響で渋滞が発生している状況がうかがえた。平日より休日の渋滞発生が深刻で、渋滞長は20kmに及んでいた。

### (3) 渋滞対策の検討

中央道 WG において、これまで実施されてきた渋滞対策を、既存の道路用地内で実施する「ソフト対策」と、既存道路を拡幅したり新たな路線を設けたりする「ハード対策」の二つに分類した上、関係機関の間で、採用すべき渋滞対策について議論した。

調布付近の都心側は4車線区間であるにもかかわらず、交通量が約9万台/日と多いことや、小仏トンネル付近で一度巻き込まれるとなかなか抜け出せない大渋滞が発生していること等から、抜本的な渋滞対策としては、低い交通容量を拡大させることが必要であることを確認した。

その中で、2014年6月、中央道 WG は第3回会合で、「中央道の渋滞対策（案）について」と題し、上り線調布付近及び小仏トンネル付近の渋滞対策の方向性を示した。以下に、そこに至るまでの検討内容を示す。

#### (3) - 1 調布付近の対策の方向性

上り線調布付近の渋滞要因は二つの渋滞ボトルネックにある。

##### ① 道路構造に起因する渋滞要因

プローブデータで明らかになった渋滞ボトルネックである車線合流部の調布 IC 及び深大寺バスストップ付近の構造的要因は次の2点である。

調布 IC の車線合流部付近では、約9万台/日の重交通区間での車線合流による車両の錯綜が速度低下をもたらし、渋滞ボトルネックにつながっている。

また、深大寺バスストップ付近は下り勾配から上り勾配に至るサグ（下り坂から上り坂への変化点）がある。ドライバーが無意識のうちに速度を低下させることで、渋滞ボトルネックとなっている。

この事実は、中央道 WG におけるプローブデータによる速度低下の分析結果だけでなく、道路管

理者が普段実感している現地の状況とも一致している。

## ② 渋滞対策の課題

調布 IC 付近の車線合流、及び深大寺バスストップ付近のサグ部による速度低下が要因であれば、渋滞対策としては、加減速車線の延伸や登坂車線の設置等の「付加車線」の設置が考えられる。

しかし、当該区間は、住居密集地域であることから、簡単に道路幅員を拡幅して付加車線を設置できるとは考えがたい。

## ③ 既存幅員の有効活用

効率的・即効性のある渋滞対策の検討を行った結果、既存の道路幅員内における付加車線を含めた車線運用の見直しを、対策の方針として示した。

なお、既存幅員内での渋滞対策としては、東名高速道路の音羽蒲郡 IC～豊田 JCT 間で暫定 3 車線運用している実績もあり、効率的・即効性のある渋滞対策が可能と考えられる。

### (3)－2 小仏トンネル付近の対策の方向性

上り線小仏トンネル付近は調布付近の住宅密集地域とは異なり、急峻な山岳地域である。

#### ① 道路構造に起因する渋滞要因

小仏トンネルの平面曲線は、1,000～5,000m で、平面曲線が道路構造としては特別とは考えられない。むしろ、構造的要因は縦断勾配及びトンネル構造そのものにある。

小仏トンネル西坑口から約 2.8km 手前に下り勾配が上り勾配に変わるサグ部が存在し、ここから山岳地域特有の長い上り坂が始まる。小仏トンネル自体も上り勾配であることを勘案すると、中央道はサグ部から 4km 以上もの間、上り勾配が続くこととなる。

また、一般的にトンネル内は、暗がりの中、周囲を構造物で覆われた空間を進入する圧迫感から、速度が低下する傾向がある。

つまり、運転者は、きつく長い上り坂のせいで徐々に速度を低下させながらトンネルに至り、トンネル内においては、さらなる速度低下が起こることから、渋滞のボトルネックは小仏トンネルにあると考えられる。

#### ② 渋滞対策の課題

これまでも 2007 年 11 月に小仏トンネル手前に 1.8km の登坂車線を設置したり、登坂車線部分の車線運用を工夫したりする等、ハード及びソフトの様々な対策を実施してきた。その結果、渋滞が多少緩和する等、一定の効果は確認されたものの、小仏トンネル付近における渋滞そのものの抜本的解決にはまだ至っていない。

それは、要因となるボトルネック手前での対策には限界があるからと考えられる。

#### ③ 付加車線設置による対策

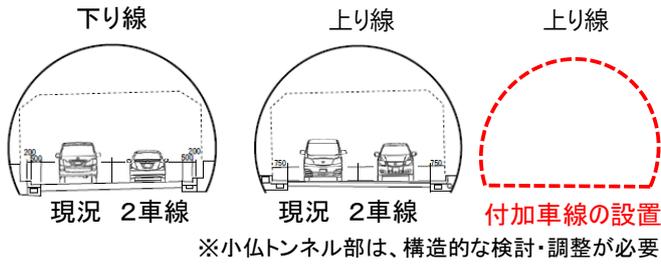
上り坂及びトンネル構造のためボトルネックがトンネル内にあることを勘案すると、トンネル部を含めて、登坂車線等の付加車線を設置し、交通容量を拡大することが必要と考えられる。

ただし、小仏トンネルは調布付近とは違い、急峻な山岳地域のトンネル構造のため、付加車線の設置にあたっては構造的な検討・調整が必要になる。

【渋滞対策イメージ】

○小仏トンネル付近

上り線について、付加車線を設置



○調布付近

上り線について、既存幅員の中で車線運用を見直し

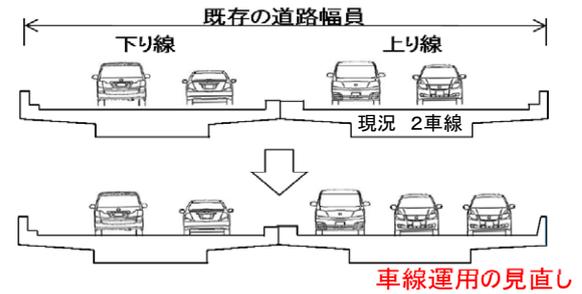


図 8

## おわりに

調布や小仏トンネル付近の渋滞対策については今後、詳細な検討を進め、中央道等における「渋滞の名所」の早期解消を目指し、取り組んでいくことになる。

他にも全国には数多くの渋滞ボトルネック箇所が存在する。現在整備中区間の開通状況を踏まえつつ、既存の道路を「賢く使う」観点から効果的な渋滞対策を進めてまいりたい。