

(28) 交通調査基本区間標準の開発と道路交通センサスへの適用

Development of Standard for Reference Road Sections and Application to the Road Traffic Census

山崎 恭彦¹・上坂 克巳²・橋本 浩良²・松本 俊輔³・山下 英夫²・水木 智英⁴

Takahiko YAMAZAKI, Katsumi UESAKA, Hiroyoshi HASHIMOTO, Shunnsuke MATSUMOTO Hideo YAMASHITA and Tomohide MIZUKI

抄録：全国の幹線道路における交通調査は調査区間を設定して行われるものの、調査の種類や年次により区間設定の方法が異なることが多く、調査結果の相互利用や比較分析に多大な労力を要している。また、従来の方法は、実務者が交通調査結果をネットワークレベルで分析したり、区間データを効率的に更新したりするには適していなかった。そこで、これらの課題を解消すべく、普遍的で分かりやすく、長期安定性に優れ、交通調査・分析のニーズに適合し、データの更新も容易な交通調査基本区間標準、並びにそれから一義的に生成される基本交差点標準を提案した。交通調査基本区間標準は、平成22年度道路交通センサス一般交通量調査に適用しており、本論文では、調査により得られた交通量、旅行速度、道路状況のデータを用いた分析等の活用事例を紹介する。

キーワード：交通調査、デジタル道路地図、データベース

Keywords : Traffic Survey, Digital Road Map, Data Base

1. はじめに

道路や道路施設の状況、交通量及び旅行速度等の調査が、行政機関や民間等で行われている。それぞれの調査は道路に任意の調査区間を設定して行われており、その区間に統一性はない。同じ調査であっても、調査年度毎に区間の設定方法を変更することがあり、年次の異なるデータの比較・活用の際に、多大な労力を費やすこともある。調査の中には路線毎や市区町村境界で区間が分割されておらず、路線毎や市区町村毎等の集計の労力が大きいこともある。また、平成17年度までの道路交通センサスでは、調査単位区間が対象道路同士の交差点で区切られない場合があり、区間相互の接続情報も有していなかったことから、交差点に着目した分析や道路ネットワークを活用した分析を効率的に行うことが困難であった。

筆者らは、これらの課題を解消すべく、普遍的で分かりやすく、長期安定性に優れ、交通調査・分析のニーズに適合し、データの更新も容易な「交通調査基本区間標準」、並びにそれから一義的に生成される「基本交差点標準」を提案している^{1), 2)}。提案した交通調査基本区間標準は、平成22年度道路交通センサス一般交通量調査に適用された。本稿では、調査により得られた交通量、旅行速度、道路状況のデータを用いた分析等の活用事例を紹介する。

2. 平成22年度道路交通センサスへの適用等

平成22年度道路交通センサスにおいて、交通調査基本区間を適用した内容及び調査結果の分析事例について述べる。

(1) 交通調査基本区間の初期設定

交通調査基本区間は、下記1)及び2)の設定対象路線に対して、平成22年度道路交通センサスの一般交通量調査の過程で初期設定を行った。その結果、全国約19万キロの幹線道路に対して、約9万区間の交通調査基本区間(道路交通センサス実施時は、「新センサス区間」と呼称)を整備した。なお、一般交通量調査の各調査(交通量調査、道路状況調査、旅行速度調査)の単位となる区間(調査単位区間)は、交通調査基本区間を集約して設定する事とし、各調査それぞれに適した区間を設定する事が出来た(図-1)。この結果、交通量調査については約4万区間、旅行速度調査については約7万区間、道路状況については約6万区間に交通調査基本区間を集約して一般交通量調査が実施された。

なお、平成22年度道路交通センサス一般交通量調査結果は、平成23年9月30日に公表^{3), 4)}されており、箇所別基本表を始めとする全ての調査結果は、交通調査基本区間を用いて整理・活用^{5), 6)}されている。

1) センサス対象路線

1: 非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市旭, Tel :029-864-8179, E-mail : yamazaki-t925a@nilim.go.jp)

2: 正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭)

3: 正会員 国土交通省近畿地方整備局 福知山河川国道事務所 (〒620-0875 京都府福知山市宇堀小字今岡 2459-14)

4: 非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭)

- ① 一般都道府県道（指定市の主要市道を含む．）以上の道路
- ② 指定市の一般市道の一部（原則 4 車線以上の道路で，一般都道府県道以上の道路と同等の機能を有する路線として，道路状況調査の対象に選定した路線）
- 2）センサス対象道路同士を接続する市区町村道
- ③ 自動車専用道路の出入口（IC）とセンサス対象路線を接続する市区町村道
- ④ センサス対象路線とセンサス対象路線を接続する市区町村道

(例)国道129号

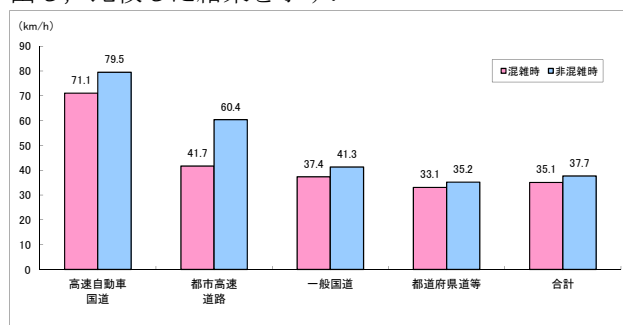
交差路線等	交通調査基本 区間番号	H17 センサス 区間番号	道路種別	路線 番号	区間 延長 (km)	12H交通量	旅行速度	道路状況		
起 点								車 輻 数	道 道	...
県道607号	14301290410	1041	一般国道	129	0.7	1,171 ...	24.0 ...			
国道 1号	14301290420	1041	一般国道	129	0.9	...	20.2 ...	2	DiD	...
県道 44号	14301290430	1042	一般国道	129	4.9	...	21.7 ...			
県道 22号	14301290440	1043	一般国道	129	2.0	...	34.5 ...	4	DiD	...
平塚厚木市境	14301290450	1044	一般国道	129	1.2	4,906 ...	31.3 ...	4	平地	...
県道601号	14301290460	1044	一般国道	129	1.0	...	...			
東名 厚木IC	14301290470	1044	一般国道	129	0.8	...	23.5 ...	4	平地	...
終 点										

図－1 道路交通センサスにおける活用概念図

(2) 一般車のプローブデータを活用した旅行速度調査の高度化・効率化

平成22年度道路交通センサスの実施に併せて，全国の幹線道路に設定した約9万区間の交通調査基本区間に対応する約42万区間のDRMリンクとの関係を「交通調査基本区間－DRM区間対応テーブル」として整備した．この「交通調査基本区間－DRM区間対応テーブル」を用いることで，カーナビゲーションシステムから得られるDRM単位の旅行速度データ（プローブデータ）を交通調査基本区間及び旅行速度調査単位区間の上下方向別に集計した．この結果，平成22年度道路交通センサスにおいては，旅行速度調査の調査・集計の労力及び費用を大幅に軽減することができた．また，平成17年度以前は実施されていなかった，9時～16時台の昼間8時間の旅行速度（非混雑時旅行速度）や，7時～18時台の昼間12時間の旅行速度の算出が可能となった．

図－2には混雑時旅行速度と非混雑時旅行速度を算出し，比較した結果を示す．



図－2 混雑時旅行速度と非混雑時旅行速度の比較

(3) 路線単位の集計の効率化

交通調査基本区間は，「No. 11 主路線・従路線フラグ」を有するため，各種調査結果を，路線の起点から終点まで一連の主路線の情報として整理することが出来る．

この路線単位の分析を用いれば，例えば，平成22年度道路交通センサスの非混雑時旅行速度を用いて，国道1号の上下方向別の所要時間を東京日本橋（起点）から，大阪梅田（終点）まで整理した，道路時刻表を作成することができる（図－3）．この場合，「No. 27 起点側の接続先交通調査基本区間番号」を用い，交差道路の名称を検索して整理することも容易に行える．

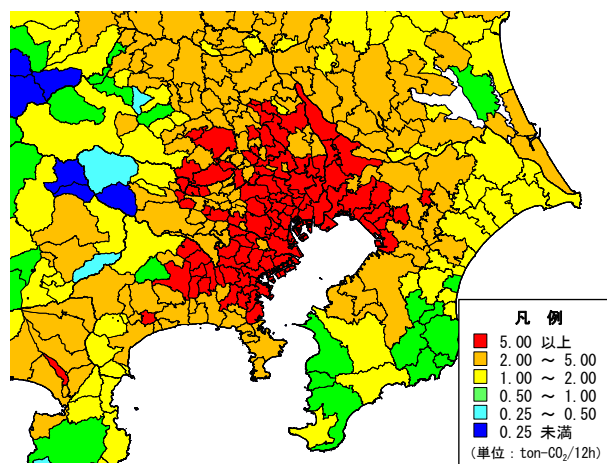
国道1号

下り方向			市区町村名	区間 距離	上り方向			起点側接続路線等
東京都中央区からの		所要			大阪市北区からの			
距離	時間	時間			所要	距離	時間	
0.0	0:00	0:01	中央区	0.2	0:01	546.9	20:03	一般国道4号
0.2	0:01	0:01	中央区	0.3	0:01	546.7	20:02	一般国道15号
0.5	0:02	0:00	中央区	0.0	0:00	546.4	20:00	外濠環状線
0.5	0:02	0:01	千代田区	0.2	0:01	546.4	20:00	中央区・千代田区 境
0.7	0:04	0:00	千代田区	0.1	0:00	546.2	19:59	丸の内室町線
0.8	0:04	0:00	千代田区	0.2	0:00	546.1	19:59	丸の内室町線
1.0	0:05	0:01	千代田区	0.2	0:00	545.9	19:58	錦町有楽町線
1.2	0:06	0:00	千代田区	0.3	0:01	545.7	19:57	大手町湯島線
1.5	0:07	0:01	千代田区	0.4	0:01	545.4	19:56	皇居前東京停車場線
1.9	0:09	0:01	千代田区	0.4	0:01	545.0	19:55	皇居前鍛冶橋線
2.3	0:11	0:01	千代田区	0.4	0:01	544.6	19:53	日比谷豊洲埠頭東雲町線
2.7	0:12	0:00	千代田区	0.2	0:01	544.2	19:51	白山祝田田町線
2.9	0:12	0:00	千代田区	0.4	0:01	544.0	19:50	一般国道20号
3.3	0:13	0:00	千代田区	0.2	0:00	543.6	19:49	中央官街一七六号線
3.5	0:14	0:01	千代田区	0.3	0:01	543.4	19:48	中央官街二四七号線
3.8	0:15	0:00	港区	0.0	0:00	543.1	19:47	千代田区・港区 境
3.8	0:15	0:03	港区	1.3	0:04	543.1	19:47	外濠環状線
546.5	20:17	0:00	北区	0.3	0:02	0.4	0:02	一般国道423号
546.8	20:17	0:00	北区	0.1	0:00	0.1	0:00	一般国道423号
546.9	20:18					0.0	0:00	一般国道2号(終点側接続路線等)

図－3 道路時刻表の作成例

(4) 結果の相互利用及び市区町村集計の例

道路交通センサスにおいては，交通量及び旅行速度調査が実施されており交通調査単位区間にて結果が整理されている．また，交通調査基本区間では「No. 16 市町村コード」を用い，市区町村単位で集計が容易であることから，市区町村別の昼間12時間CO2排出量の算定ができる．



図－4 道路延長1kmあたり市区町村別CO2排出量

一方、交通調査基本区間は「No. 22 区間延長」を用い、道路延長を属性に持っている事から、市区町村別のCO2排出量をこれで除すことにより道路延長1kmあたりの市区町村別の昼間12時間CO2排出量の算出が容易に算定できる(図-4)。

(5) 損失時間の算出の例

交通調査基本区間の活用事例として、茨城県下の国道6号(千葉県境～福島県境の約130km)の損失時間の試算例を以下に示す。

なお交通調査基本区間は、幹線道路同士の交差点で分割されている事から、幹線道路同士の交差点の中から渋滞の発生原因となっている交差点を抽出するための評価区間として活用が出来ると考えられる(図-5)。

実際に、3つの区間(平成17道路交通センサス区間、交通調査基本区間、DRM区間)をそれぞれ評価区間として比較したところ、平成17道路交通センサス区間に比べ、交通調査基本区間はボトルネックとなる区間の速度低下を補足できている。また、DRM区間に比べ、交通調査基本区間は交差点によるノイズ等を平準化していることが分かる(図-6)。

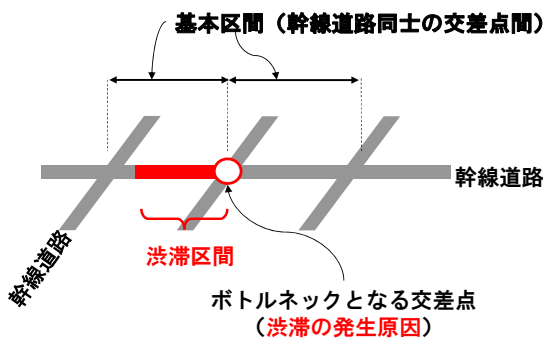


図-5 交通調査基本区間を用いた渋滞区間の評価

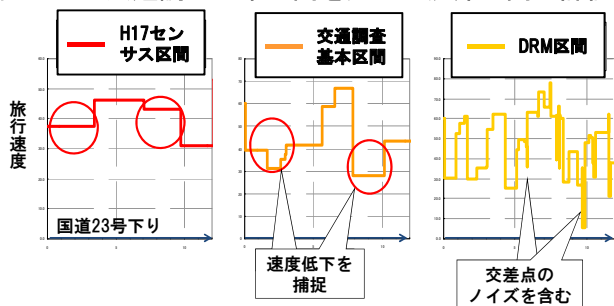


図-6 各区間を評価の単位とした場合の旅行速度

次に、基本交差点データを用いて、交通調査基本区間別上下方向別の損失時間を基本交差点に流入する方向で足し合わせることで、交差点毎の損失時間を算出した結果が、図-7である。主要渋滞ポイントとなっている箇所は、交差点毎の損失時間が周辺に比べて大きくなっていることが分かり、この結果は渋滞の程度をよく表現できていると考える。

次に、関東地方整備局管内の交通調査基本区間同士の交差点を対象とした交差点単位の損失時間の面的な

分析例を示す(図-8)。容易に基本交差点単位の集計を実施できることから、これまで労力を有した広域の交差点単位の渋滞損失の集計が実施でき、また基本交差点の座標の情報を用いることにより、地図への描画が実施できることで、優先的に対策すべき渋滞箇所を効率的に抽出できると考えられる。

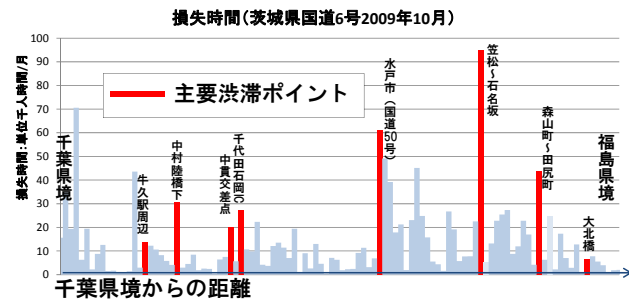


図-7 交通調査基本区間と対応テーブルを用いて算出した交差点毎の損失時間



図-8 交差点単位の損失時間の分析事例

上記の交差点単位の損失時間の面的な分析は、関東地方整備局管内の2万区間を対象として実施しており、これに要した時間は、9人時であった。これは、従来の作業方法に要する時間1,900人時(過去の85区間の作業時間から推定値)の約1/200であり、基本交差点の導入により大幅な分析時間の短縮が見込まれることがわかる。

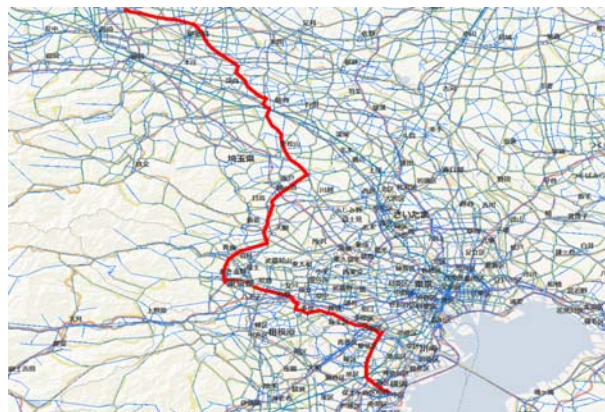
(6) 最短経路探索の例

関東地方整備局管内の交通調査基本区間(高速自動車国道及び都市高速道路を除く)及び基本交差点データを用いて幹線道路ネットワークのデータを作成し、平成22年度道路交通センサスの方向別の昼間非混雑時の旅行速度を用いて、管内の1都8県の県庁所在地間の最短所要時間となる経路の探索を実施し、地点間の所要時間を整理した(表-1)。また、経路の一例として、群馬県庁から神奈川県庁への最短経路を図-9に示す。比較的混雑する東京都心部を避け、東京郊外を迂回する経路が選択されていることがわかる。

表－１ 県庁所在地の間の上下別所要時間

D O	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	山梨県	長野県	茨城県	栃木県
群馬県		2.5	4.0	3.5	4.0	3.3	3.0	3.6	2.5
埼玉県	2.5		1.7	1.0	1.8	4.0	5.3	3.0	2.2
千葉県	4.0	1.8		1.5	2.2	5.6	6.8	2.7	3.2
東京都	3.3	1.0	1.5		1.0	4.1	6.1	3.8	3.0
神奈川県	4.1	1.8	2.3	1.0		3.9	6.9	4.6	3.8
山梨県	3.3	3.8	5.4	4.0	3.7		3.6	5.8	4.9
長野県	3.0	5.3	6.7	6.2	6.7	3.6		6.5	5.2
茨城県	3.5	3.0	2.7	3.8	4.6	5.8	6.5		1.7
栃木県	2.4	2.3	3.2	3.1	3.9	5.0	5.6	1.7	

(単位：時間)



図－９ 群馬県庁→神奈川県庁の最短経路

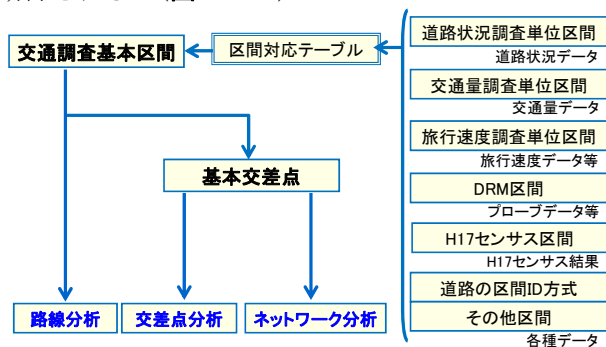
上記の最短経路探索は、関東地方整備局管内の2万区間のネットワークデータを基に実施しており、ネットワークデータ作成を含めた全作業に要した時間は、10人時であった。これは、従来の作業方法に要する時間34～3,200人時(過去の1県又は1政令市の作業時間からの推定値、34人時は事前にDRMからのネットワーク作成プログラムを有する場合、3,200人時はGIS等を用いて手作業にてネットワークを作業する場合)の1/3～1/300であり、基本交差点の導入により大幅な分析時間の短縮が見込まれることがわかる。

3. 今後の活用

前述のとおり、道路交通センサスの一般交通量調査(道路構造、交通量、旅行速度)の調査結果が交通調査基本区間を単位として整備された。また、平成23年度から実施している交通量や旅行速度の常時観測^{7), 8), 9)}においても、調査・収集・分析の単位として活用されている。その他、平成18年度より全国の幹線道路等を対象に整備を行ってきた「道路の走りやすさマップデータ」も交通調査基本区間単位でデータを整備済みである。

このように、交通調査基本区間をプラットフォームとした各種データ整備が進んでおり、今後、交通調査

基本区間-DRM対応テーブルを初めとする区間対応テーブルを充実させることで、各種データの相互利用が期待される。(図－10)。



図－10 各分析における交通調査基本区間の有効性

4. おわりに

平成22年度道路交通センサス一般交通量調査の過程で全国の幹線道路約9万区間に対して整備した交通調査基本区間及び交通調査基本区間に関連付けられた各種調査結果を活用することにより、異なる調査結果の相互利用、交差点単位の集計、ネットワーク分析等が容易に実施できる事例等を示した。

交通調査基本区間は今後、毎年度更新することとしている。データ更新が容易であることは、交通調査基本区間の利点の一つである。データ更新の具体的方法や体制については、別の機会に詳細に示す予定である。

- 1) 上坂克巳,大脇鉄也,松本俊輔,古川誠,水木智英,門間俊幸,橋本浩良,交通調査基本区間標準・基本交差点標準,国土技術政策総合研究所資料,第666号,平成24年1月
- 2) 松本 俊輔,上坂 克巳,大脇 鉄也,古川 誠,門間 俊幸,橋本 浩良,水木 智英 交通調査基本区間標準の開発と有効性,土木情報利用技術講演集 Vol.36, 2011
- 3) 平成22年度道路交通センサス調査結果(集計結果整理票・箇所別基本表・時間帯別交通量表),平成23年9月30日,
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/ir-data.html>
- 4) 平成22年度道路交通センサス一般交通量調査結果の概要,高速道路と自動車,財団法人高速道路調査会,3月号(投稿中)
- 5) 今後の高速道路のあり方 中間とりまとめ,高速道路のあり方検討有識者委員会,平成23年12月9日,
http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/hw_arikata/index.html
- 6) 国土交通省:「第12回道路分科会配付資料」,平成22年8月3日社会資本整備審議会第12回道路分科会
- 7) 上坂克巳・門間俊幸・橋本浩良・松本俊輔・大脇鉄也:道路交通調査の新たな展開 ～5年に1度から365日24時間へ～,土木計画学研究・講演集,Vol.43, 2011.5.
- 8) 橋本浩良,河野友彦,門間俊幸,上坂克巳:交通量常時観測データの特異値・欠測値の処理アルゴリズムの開発,土木学会論文集 F3 分冊特集号,Vol.67 No.2 Page.I.57-I.67,2011
- 9) 門間俊幸・大脇鉄也・橋本浩良・吉岡伸也・上坂克巳:「交通円滑化対策の適切な評価のための区間設定及び評価算定方法の提案」,土木計画学研究・講演集, Vol.41, 2010