

交通調査基本区間の実務への展開 ～交通調査のプラットフォームとして～

山下 英夫¹・山崎 恭彦¹・小塚 清¹・橋本 浩良¹・水木 智英¹・
上坂 克巳²・高宮 進¹

¹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)

²中部地方整備局 道路部 (〒460-8514 名古屋市中区三の丸2丁目5番1号) .

全国の幹線道路における交通調査は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。これらの課題を解消すべく、交通調査基本区間標準、並びに基本交差点標準を提案する。なお、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、調査により得られたデータの活用事例を紹介する。また、交通調査基本区間・基本交差点データは、毎年更新することとしているため、それらの効率的で正確な更新手法の開発が求められており、更新手順や更新を支援するシステム・ツールの概要を併せて紹介する。

キーワード 道路交通センサス プラットフォーム

1. はじめに

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。

国土技術政策総合研究所では、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。ここでは、調査により得られた交通量、旅行速度、道路状況のデータと基本交差点標準より生成した基本交差点データを用いた分析等の活用事例を紹介する。

交通調査基本区間・基本交差点は、交通データの常時観測調査³⁾を含めた各種道路交通調査のプラットフォーム^{4), 5)}としての役割を有しており、最新のネットワークが再現されている必要がある。しかし、更新作業を道路の供用毎等に行うのは実務上現実的でないことから、毎年一回定期的に行うこととしており、そのための効率的で正確な手法の開発が求められている。そこで、交通調査基本区間・基本交差点更新の手順や、更新を支援するためのシステムやツールの概要について併せて紹介

する。

2. 従来の区間設定の課題

従来の道路交通センサス⁶⁾では、調査対象となる道路を交通量及び道路条件の著しい変化の無い区間に分割した「調査単位区間」を調査の区間としていた。この調査単位区間の設定は、交通や道路条件に応じ各道路管理者の判断によって実施されるため、調査対象となる道路同士の交差点で必ずしも区間が分割されておらず交通量配分計算における配分パラメーターの設定に活用しづらい面があるほか、調査年次により区間の起点及び終点が変更される場合がある(図-1)。

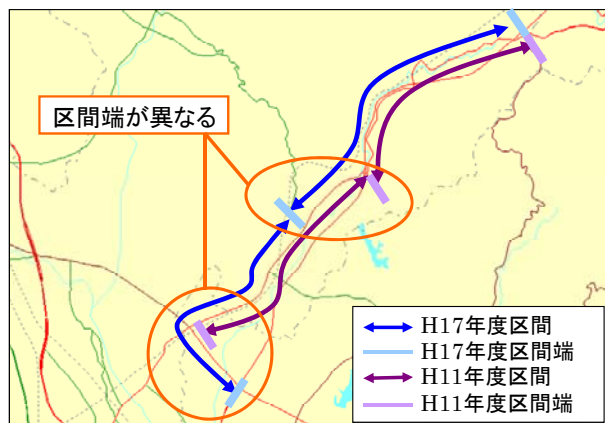


図-1 調査年次による調査単位区間の違いの例

3. 交通調査基本区間標準

今般「交通調査基本区間標準²⁾」をとりまとめた。本稿では、交通調査基本区間標準のうち特に重要な項目である「交通調査基本区間の分割箇所」及び「交通調査基本区間のデータ項目」について述べる。

(1) 交通調査基本区間の分割箇所

交通調査基本区間は、各種交通調査の最小単位となるように設定することで調査結果の相互利用を図るとともに、容易に分析及び集計ができるように設定することとした。そこで、交通調査基本区間は、表-1に示すいずれかに該当する箇所を分割することとした。

表-1 交通調査基本区間の分割箇所

分割箇所	目的
① 他の幹線道路が接続する箇所（幹線道路同士の交差点、IC等）	一連の交通量、速度低下、交通サービスの状況等を把握するのに適した最小単位
② 大規模施設のアクセス点	交通状況が著しく異なる区間を別々に扱うことを考慮
③ 道路管理者が異なる箇所	道路管理者単位で集計等を行うことを考慮
④ 自動車専用道路に指定されている区間の起点終点	自動車専用道路の交通特性が大きく異なること、自動車専用道路のみの集計等を行うことを考慮
⑤ 市区町村界と交差する箇所	市区町村別の集計等を行うことを考慮

(2) 交通調査基本区間のデータ項目

交通調査基本区間のデータ項目と桁数は、表-2のとおりである。以下、主なものを説明する。

a) 交通調査基本区間番号 (No. 1)

「交通調査基本区間番号」は、各区間の幹線道路網における位置を一意に特定できるように付与する必要がある。一方、道路管理者及びデータ利用者にとっては、番号から概ねの位置を想像できる程度の情報を区間番号から読み取れる方が理解しやすいと考えられる。よって、「都道府県コード」、「路線種別コード」、「路線番号」、「順番号」を合わせた11桁の番号を交通調査基本区間番号とした（図-2）。

表-2 交通調査基本区間のデータ項目と桁数

No.	項目名	桁数
1	交通調査基本区間番号	11
2	世代管理番号	十の位
3		一の位
4	データ作成基準日	8
5	データ確定・見込みフラグ (表-8)	1
6	データ有効期限 (自)	8
7	データ有効期限 (至)	8
8	道路種別 (表-9)	1
9	路線番号	4
10	路線名	32
11	主路線・従路線フラグ	1
12	管理区分 (表-10)	1
13	現道旧道区分 (表-11)	1
14	道路施設現況調査	路線コード
15		路線分割番号
16	市区町村コード	5
17	自動車専用道路の別 (表-12)	1
18	区間種別 (表-13)	1
19	分離区間	分離区分 (表-14)
20		主路線の交通調査基本区間番号
21		延長非集計フラグ
22	区間延長 単位：0.1km	5
23	高規格道路区分 (表-15)	1
24	一般国道区分 (表-16)	1
25	一方通行フラグ (表-17)	1
26	起点側	接続区分 (表-18)
27		接続先交通調査基本区間番号
28		世代管理番号 十の位
29		枝路線内の前の交通調査基本区間番号
30		世代管理番号 十の位
31		備考1
32	終点側	接続区分 (表-18)
33		接続先交通調査基本区間番号
34		世代管理番号 十の位
35		枝路線内の次の交通調査基本区間番号
36		世代管理番号 十の位
37		備考2

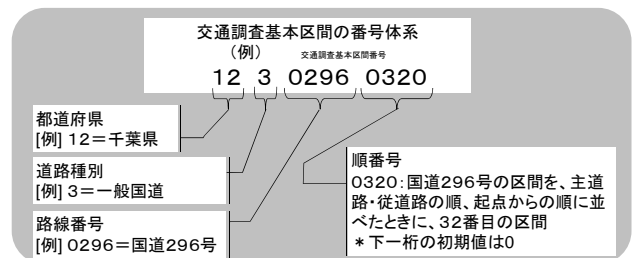


図-2 交通調査基本区間の番号体系

b) 世代管理番号 (No. 2, 3)

「世代管理番号」は、交通調査基本区間の分割や属性変更等の回数を示すもので、十の位が交通調査基本区間の

分割回数を、一の位が属性変更回数を示し、初期値は00とする。この世代管理番号の導入により調査結果の年次間の比較等が容易に実施できる。

c) データ確定・見込みフラグ (No. 5)

「データ確定・見込みフラグ」はデータ作成基準日において確定した情報であるか、見込みとして予定されている情報であるかを区別するものである。

4. 基本交差点標準

(1) 基本交差点の定義

基本交差点とは、交通調査基本区間相互の接続点（他と接続しない交通調査基本区間の端点を含む）を指すものとして定義した（図-3）。

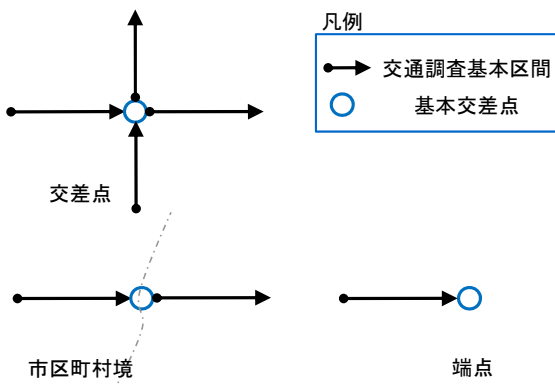


図-3 基本交差点の例

(2) 基本交差点のデータ項目

基本交差点データの項目及び桁数は、表-3のとおりである。以下、基本交差点番号について説明する。

表-3 基本交差点のデータ項目と桁数

No.	項目名	桁数		
1	交通調査基本区間データ作成基準日	8		
2	基本交差点データ生成基準日	8		
3	基本交差点番号	11		
4	接続区分 [接続1] (表-18)	1		
5	接続する交通調査基本区間数	2		
6	接続する交通調査基本区間	交通調査基本区間番号	11	
7		世代管理番号	十の位	1
8			一の位	1
9		起点側・終点側フラグ (表-19)	1	
...	接続2～10は接続1と同じ項目名・桁数			
46	座標	緯度	8	
47		経度	9	
48	道路の区間ID方式の参照点ID	11		
49	交差点名称 (任意)	32		
50	備考	32		

a) 基本交差点番号 (No. 3)

基本交差点番号は、基本交差点の識別IDとなるもので、基本的には、最上位（最小）の交通調査基本区間番号を基本交差点番号とし、全国で一意に付与される。

5. 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調査結果の分析事例について述べる。

(1) 路線単位の集計

交通調査基本区間は、表-2に示すように、No. 11として「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-4）。

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		所要時間			大阪市北区からの		所要時間	
距離	時間	時間		距離	時間	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	白山祝田町町線
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-4 道路時刻表の作成例

(2) 市区町村単位の集計

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表-4のNo. 16にある「市区町村コード」を用い、市区町村単位で集計が容易である。したがって、排出係数（旅行速度より算出）、交通量、区間延長を積算することにより、市区町村別の昼間12時間CO2排出量の算定が可能となる。

一方、交通調査基本区間は表-4のNo. 22にある「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-5）。

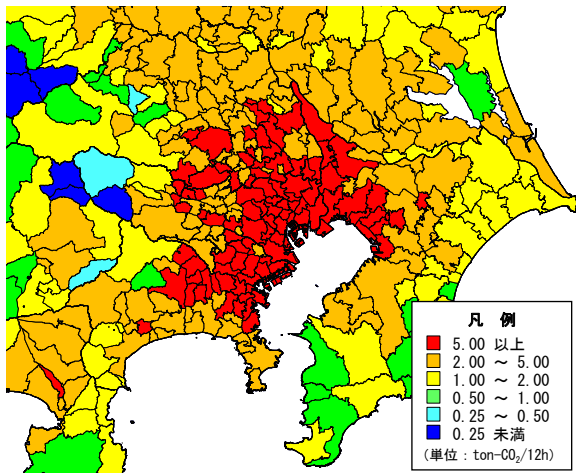


図-5 道路延長 1km あたり市区町村別 CO2 排出量

(3) 損失時間の算出

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-6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。

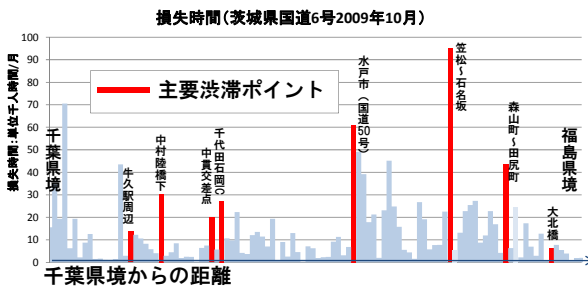


図-6 交通調査基本区間と対応テーブルを用いて算出した交差点毎の損失時間

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-7)。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 交差点単位の損失時間の分析事例

7. 交通調査基本区間・基本交差点更新の体制と手順

(1) 更新の概要

交通調査基本区間の更新とは、例えばバイパスの新規供用等の事象が発生する見込みがある場合や、実際に当該道路が供用される場合等、道路ネットワークに何らかの変更が生じた際に、それらの情報を収集してデータベースに反映させることである。具体的には、年に1度、「データ作成の基準日(主に4月1日)から向こう2年間分の新たな更新見込みの登録」と、「基準日の過去1年分の更新見込みの確定」という2種類のプロセスを行うことになる。したがって、通常は一つの更新事象について、「見込み」と「確定」の2段階を経ることになる。

(2) 更新体制と手順

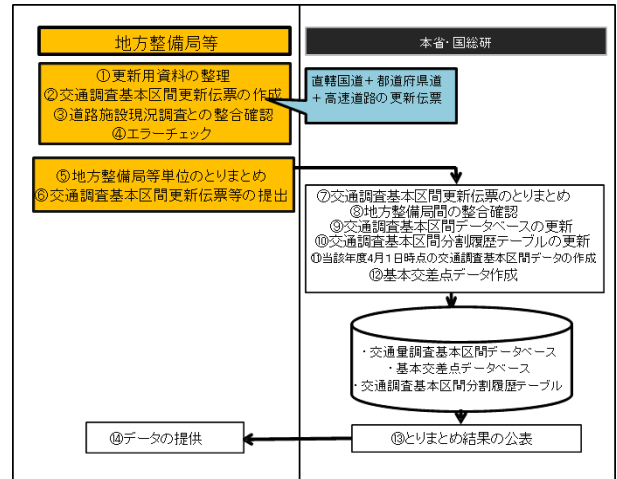


図-8 更新体制の概念図

交通調査基本区間・基本交差点の更新は、効率的かつ確実に実施できるよう、国土技術政策総合研究所・本省と、地方整備局の各主体がそれぞれ役割を分担して行っている。(図-8)

基本的に、交通調査基本区間は各地方整備局等が、全国の基本交差点は国土技術政策総合研究所・本省が

一括して更新するという役割分担となっている。

8. 交通調査基本区間更新伝票の導入

(1) 交通調査基本区間更新伝票の役割

交通調査基本区間のデータベースを更新する際には、データ全てを見直す必要はなく、幹線道路ネットワークに変化があった部分のみを漏れなく抽出して、データベースに反映させればよい。そこで、「交通調査基本区間更新伝票」を導入して、更新の対象となる事象が発生するごとに伝票単位で情報をまとめるとともに、各主体間で伝達するための媒介としての役割を担わせている。

特に次の2つの項目について説明する。

a) 伝票コード

伝票の用途を定義するものである。伝票コードには、「確定（見込み登録無し）」、新たな「見込みの登録」、「見込みの変更」、「見込みの削除」、「見込みの確定」があり、これら計5つのケースを分類する。なお、実際の交通調査基本区間の更新では、その大部分が「見込みの確定」と新たな「見込みの登録」の2つで構成される。

b) 更新事象コード

更新の対象となる事象を規定するものである。「基本区間の追加」、「基本区間の分割」、「基本区間の廃止」、「基本区間の属性変更」の4つで構成される。各事象の具体例は下記の通りである。

「基本区間の追加」：新規供用・市区町村道からの昇格等

「基本区間の分割」：交通調査基本区間の途中で、他の枝路線や大規模施設のアクセス点等が接続

「基本区間の廃止」：廃道等による、幹線道路ネットワークからの除外

「基本区間の属性変更」：交通調査基本区間の属性情報（区間延長、管理者等）の変更

なお、「更新前」、「更新後」の各項目については、交通調査基本区間データベースのフォーマットと同様なので、ここでは説明を割愛する。各項目の詳細については、「交通調査基本区間・基本交差点標準²⁾」を参照されたい。

9. 更新を支援するツールとシステム

(1) 交通調査基本区間更新伝票作成支援ツールの開発

国土技術政策総合研究所では、交通調査基本区間更新伝票を作成する各地方整備局の作業負担をできるだけ軽減し、間違いがなく信頼性の高いデータの作成に資するため、交通調査基本区間更新伝票作成支援ツ

ールを開発・改良し、各地方整備局に配布している。

本ツールの一画面を下記に示す。（図-9）



図-9 交通調査基本区間更新伝票作成支援ツール

本ツールが実装している機能のうち主なものを下記に示す。

a) 各種データベース読込機能

交通調査基本区間データベース、デジタル道路地図データベース⁷⁾を読み込む。

b) 地図表示機能

各交通調査基本区間の端点を結ぶ線分を地図上に表示する。GISの描画機能を用い、ドラッグによるスクロール機能等を導入して汎用的なインターフェイスを構築する。

c) 更新伝票作成機能

利用者が地図上で選択した交通調査基本区間に対して、区間の分割、廃止、属性変更に関する更新伝票を作成でき、利用者が地図上で新たに追加した交通調査基本区間に対して、区間の追加に関する更新伝票を作成することができる。

d) 更新伝票作成補助機能

更新伝票の作成時に、利用者がマニュアル等を未読であっても基本的な入力を行えるよう補助する。例えば、入力可能な値の範囲や入力例を参考表示する機能、既入力値から判断して外れている入力値に対して再確認を促す機能等がある。

特に、交通調査基本区間更新伝票の作成を地図上で行えるようになったことから、作業が飛躍的に効率化されている。

(2) 情報共有システムの開発

国土技術政策総合研究所では、交通調査基本区間更新伝票の提出・取りまとめをWeb上で効率的に行うため、情報共有システムの開発を行っている。以下にそのイメージを示す。（図-10）



図-10 情報共有システム

本システムは以下の機能を有している。

a) 更新伝票受渡機能

各地方整備局等が交通調査基本区間更新伝票作成支援ツールを用いて作成した更新伝票を受け取り、受け取った更新伝票を国土技術政策総合研究所・本省が入手することができる機能。

b) 情報提供機能

交通調査基本区間更新伝票作成支援ツールや、交通調査基本区間に関する各種データベース（交通調査基本区間データベース、基本交差点データ、交通調査基本区間をプラットフォームとして整理したデータ等）を国土交通本省、各地方整備局等の担当者に提供する。

特に、交通調査基本区間更新伝票の受け渡しをWeb上で行うことにより、データの管理を確実に行うことができるとともに、各地方整備局の提出状況を容易に把握することができるようになっている。

10. おわりに

本研究では、道路交通調査のプラットフォームとして、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、データの更新が容易であることを基本要件とする交通調査基本区間標準及びそれから一

義的に生成される基本交差点標準を提案した。また、開発にあたって考慮した要求性能を示すとともに、それらを実現するための標準における工夫について説明した。次に、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。

また、交通調査基本区間及び基本交差点データの更新の効率化について、国土技術政策総合研究所・本省、各地方整備局の連携や、更新伝票作成支援ツールの活用、情報共有システムの開発等を紹介した。

交通調査基本区間は、最新の道路ネットワークを再現するため、毎年一回更新作業を行っているが、より効率的で正確な更新に資するよう、今後も適宜更新手法を見直していく必要がある。

交通調査基本区間・基本交差点は、各種道路交通調査のプラットフォームの役割を担うことが期待されており、利用者へのさらなる普及に向けて、引き続き更新手法の改善を行う予定である。

参考文献

- 1) 松本俊輔, 大脇鉄也, 古川誠, 上坂克巳, 全国の幹線道路を対象とした交通調査の基本となる区間の導入, 土木計画学研究・講演集 Vol. 43, 2011
- 2) 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
- 3) 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~, 土木計画学研究・講演集, Vol. 43, 2011. 5.
- 4) 石田東生: 総合交通データベースに向けて, 交通工学 Vol. 36, No. 4, pp. 45~51, 2001
- 5) 石田東生: 危機にある大規模交通調査, 交通工学 Vol. 46, No. 2, pp. 1~2, 2011
- 6) 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及び基本交差点標準の開発と道路交通センサスへの適用」, 土木学会論文集D3・特集号(土木計画学研究・論文集)
- 7) 全国デジタル道路地図データベース標準, 第3.8版, 財団法人日本デジタル道路地図協会, 平成21年2月