

道路における位置情報表現手法とその実施*

Method of Highway Location Reference and its Operating*

大脇 鉄也** 鹿野島 秀行***

Tetsuya OWAKI*, Hideyuki KANOSHIMA**

1. はじめに

社会のあらゆる分野で高度情報化が進み、道路分野においても地理情報システムなど情報ツールを活用した研究・運用が盛んに行われている。当研究室が担当する交通安全の分野においても、昭和63年より全国の道路管理者、交通管理者の協力を得て事故データを収集し、「交通事故統合データベース」として整備を進めてきている。

道路に関する情報は、他にも道路管理目的や研究

目的、行政目的で様々なデータが集められ、それぞれに利用されている。これら収集データを相互に利用し多角的に分析してゆくことは、交通事故の分野に限らず様々な成果が期待できるが、現状では、同じ地点の表現方法がデータベース毎に異なっているため、有効な利用が図れない状況にある。

本稿では、交通事故統合データベース(以下、統合DB)の作成と分析を通じて得た知見をベースに位置情報表現手法の比較検討を行い、上記問題を解決するための統合DBの改良手法について報告する。

表-1 道路に関するデータベース¹⁾²⁾

データベース名	概要、作成対象、位置情報の表現方法
交通事故統合データベース	概要>交通事故の発生地点をコード化し、道路交通センサスおよび警察庁の事故統計データと結合して、道路交通環境と事故発生との関係が分析できるようにデータベース化したもの。 対象>全国の道路交通センサス対象道路。毎年作成される。 位置>事故発生地点を「延長方向の位置+横断方向の位置」で表現する。延長方向の位置は「路線+管理キロ程」で表現する。また、道路交通センサス区間番号も同時に押さえるようにしている
道路統計年報 (道路現況調査データ)	概要>道路の現況(延長・改良率等)を昭和24年以来毎年まとめたもの。52年に電算化された。 対象>全国の道路法に基づく道路全てである。一般有料道路(道路運送法に基づく道路)に関しても延長など一部項目の統計がとられている。毎年度末に更新される。 位置>データは路線・枝路線毎、市町村毎、管理者毎に区切られた区間単位に整理している。 表現>この区間割りの方法は道路管理データベースの路線属性データにも取り込まれているので、両者は相互に利用することが可能である。
道路交通センサスデータ (一般交通量調査)	概要>各種交通計画に必要な、区間毎の交通量と道路構造情報(横断面構成等)が納められている。 対象>一般都道府県道以上の道路および政令市道の一部。3~5年に一度実施される。 位置>データは調査単位区間毎に整理している。区間は路線・枝路線毎に概ね交通状況に変化がないとされる範囲毎に設定され、その起点終点は「交通量図」と呼ばれる地図上に整理されている。 表現>交通量図の作成にはデジタル道路地図が利用されるので、電算上の位置参照が可能。(H6から)
道路管理データベース (MICH1)	概要>道路の構造、線形、施設など道路管理台帳に盛り込まれている情報の電子化を図ったもの。 対象>全国の直轄国道(建設省管理の国道) 位置>施設の位置、道路構造の変化点などを延長方向の位置で整理している。その表現方法は「路線+最寄りの起点側距離標(百米標)+距離標からの距離」である。距離標(百米標)間の距離は必ずしも100mではないために、距離標間の距離をテーブルとして持っている。
舗装データバンク	概要>技術事務所等が行った路面性状調査結果を有効活用するためにデータベース化したもの。 対象>全国の直轄国道。 位置>基本的にはMICH1データと同じであるが、距離標の値と距離標からの距離を合計して表す。 表現>距離標間が100mを超える場合もそのまま合算し、基準となる距離標の百米の位の値をフラグとして記入する。
デジタル道路地図付属、 道路管理関係データベース	概要>路線情報、道路施設位置情報を中心に、道路管理に必要な情報をデータベース化したもの。 対象>国土地理院の1/25,000地形図で確認できる、幅員5.5m以上の道路(根拠法に関係ない。) 位置>施設等の延長方向の位置を「リンク番号+起点側ノードからの距離」で表現。 表現>また「距離標+そこからの距離」の欄も設けてあり、どちらかを選択できる。

*Key Words: 調査論、情報処理、GIS

** 正会員,建設省土木研究所 交通安全研究室(茨城県つくば市旭1番地,TEL(0298)64-2211,FAX(0298)64-0178)

*** 正会員,工修,建設省土木研究所 交通安全研究室(茨城県つくば市旭1番地,TEL(0298)64-2211,FAX(0298)64-0178)

2. データ整備手法の比較検討

(1) データ整備手法の現状

表-1に現在整備されている道路に関するデータベースをいくつか取り上げ、位置情報の表現方法を整理した。表-1より、道路網上の位置表現は、道路延長方向に連続的に測定した位置（＋横断方向の位置）である点は共通しているといえる。さらに延長方向の位置は、道路上の目標物を持つ「距離標＋距離標からの距離」で表す方法と、道路台帳上で整理される「管理キロ程」で表す方法に分かれるが、いずれにしても、これらの表現方法は次のような問題を抱えている。

(a) キロ程の不連続の処理に関する問題

延長方向の位置を管理キロ程等で表したとき、キロ程は数直線のように等間隔に連続していることが暗黙の了解となっているのであるが、現実にはバイパス建設等による区間長の変化に伴う「ブレーキ」と呼ばれるキロ程の不連続点が多数存在する。従ってブレーキの前後でも地点を一意に区分するための処理が必要となるが、処理方法が統一されていないためデータベースを相互に結合する際の大きなネックとなっている。

(b) 枝路線等の処理に関する問題

枝路線、側道、ランプ等、路線が一本の線とならない区間の表現方法も問題になる。並行道路2本までは概ね、調査歴の長い道路統計年報の方法に準じて、部分供用のバイパスを「新道」、全通後のバイパスと並行する元の道路を「旧道」、その他を「現道」と区分している。しかし、並行道路が3本となった場合は道路管理者毎に多様な方法で処理されており、データベースを結合する際に一つ一つ確認せざるを得ないのが現状である。

(c) 路線番号の変更に伴う更新処理

路線の新規開通、国道昇格など道路網の変化に伴う路線番号、キロ程の変更が発生した場合、道路管理者に対する新旧対応調査と関連するデータベースの更新が必要となる。特に大規模な国道昇格に伴う路線の組み替えがあると、データベースの維持管理面で大きな負担となり、また更新作業が遅れる原因となっている。

(d) データの視覚化時の問題

「どこ」を分かりやすく表現するために、地図上に点を打つなどデータの視覚化がよく行われるが、数直線的なデータ全体を図として表現するのが困難である。特に地図のような絶対的な座標を持たせることが難しい。

(e) 現地とキロ程の参照性の問題

キロポスト等具体の目標物がある場合は、データと現地の参照性が高まり確実なデータ整備が可能となる。建設省管理の国道に関しては、地点標＝キロポストの設置を定めた昭和39年の道路局長通達「(旧)一級国道地点標の設置について」があり、現在ではほぼ全線に設置されているが、都道府県管理の道路に関しては、全国的なキロポスト設置は平成4年に POINTER プロジェクトとして推進され始めたばかりで、現状では大半が未設置路線である。従って、データの作成対象が都道府県道にも及ぶ場合は現地との参照性に問題が残る。

(2) 地点を表現する方法

(1)で道路網上の位置表現には距離標や管理キロ程が主に用いられていることを述べたが、他の位置情報の表現方法として考えられるものを、その特徴と共に以下に列挙する。

(a) 住所(地番・地先)

住所は場所を特定するのに多くの場面で利用されている方法である。一般的である故、特に図面や機器を利用しなくても、現地で容易に住所を得ることができるのが最大のメリットである。しかし、道路自体が住所の境界線である場合に同じ地点が別の地先表記となったり、山間部では同じ地先名でかなりの広範囲を指すなど問題点も多い。特に計算機で分析をするに当たっては、全国の地番の位置を電子化したものは現時点で存在しないため、手作業によって別の数値データに置換えねばならない。

(b) 緯度経度法

地球上の全ての地点を表現可能で時間的に不変である故、視覚化や位置情報の維持管理が容易であるなど、理論的に優れた点は多い。しかし現実の利用となると、データ化したい地点の緯度経度を正確に測定するにはGPS等の機器が必要であること、道路施設等との相対的な位置関係に着目した分析を行

うのには、相対化する相手の位置を緯度経度で正確に情報化した図が必要で、かなりの初期投資とデータ加工の手間が必要となること等の問題がある。

(c) ノード・リンク法

道路網はノード(=交差点)とリンク(=交差点間の道路)に分解し、記号化した地図として表す事が可能である。位置情報は、この記号化地図と関連づけるように、交差点に係る情報をノード、交差点間に係る情報をリンク

との相対的な位置関係で表現する。地図と関連づけるので、位置情報の視覚化に優れた方法である。また、リンクは道路中心線を代表していると捉えることができ、道路に沿った分析を行う際の変換は容易である。ただし、この方法を有効に利用するためには、ノード・リンクが代表している位置を現地と照合する方法を確立する必要がある。

この方法の大きな利点として、従来データの継続性がよい点が挙げられる。表-1で述べたような従来データをノード・リンク法の表現に置き換えるには、延長方向の位置をキロ程から「リンク番号+リンク端からの距離」に置き換えればよい(図-1)。

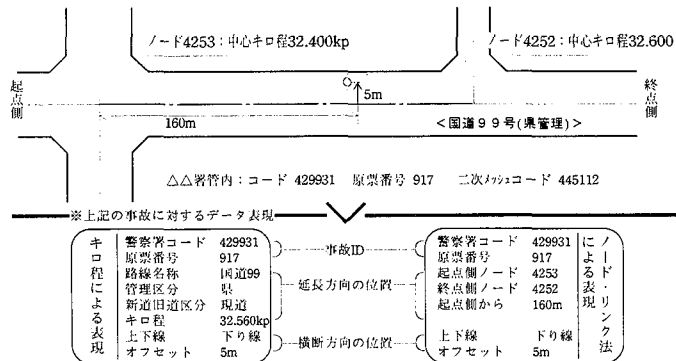


図-1 事故位置データの表現方法の対応

また国内では、昭和 63 年に(財)日本デジタル地図協会(DRM 協会)が設立され、1/25,000 地形図をベースとしたデジタル道路地図(DRM)が完成しており、全国の都道府県道以上の道路網は、この DRM がカバーしているので、統合 DB などの全データを継続利用できる。

(1) の(c)で取り上げたような更新処理にかかる手間はノード・リンク法と DRM を利用しても存在するが、それは道路構造が変化した場合に留まると考えられ、かつ更新情報は DRM 協会で一元的に把握できるので、統合 DB の維持管理の負担の大幅軽減が見込まれ、情報の継続的な更新を可能とする。

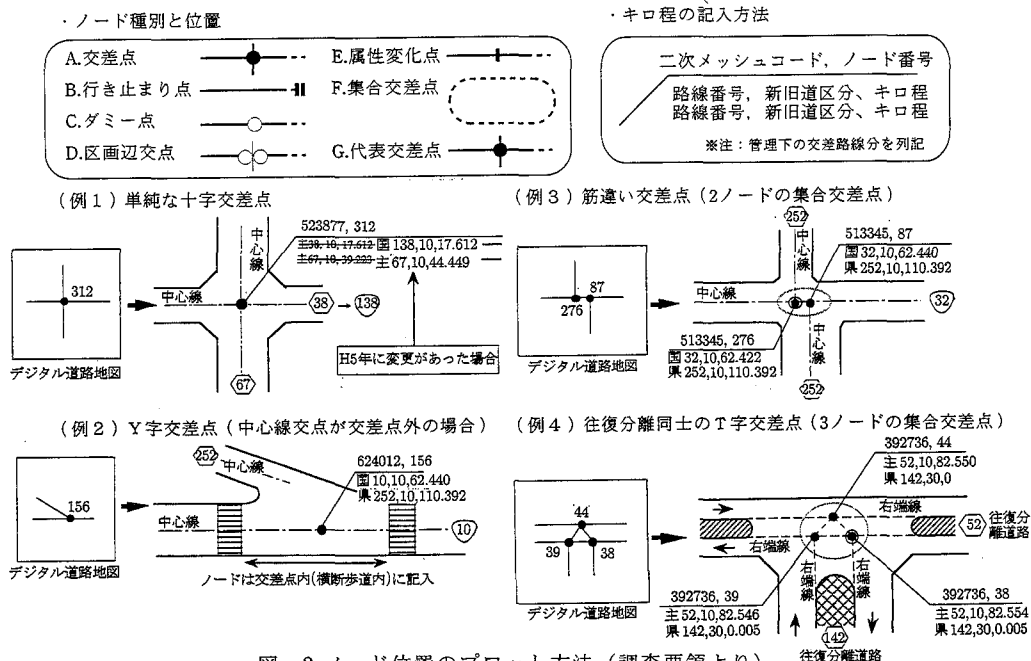


図-2 ノード位置のプロット方法(調査要領より)

表-2 主な対応調査項目

区分	名称	備考
◆	2次メッシュコード	記入済み。変更してはならない。
◆	(起点側) ノード番号	記入済み。変更してはならない。
○	リンク長	検索図より実延長を記入
◎	センサス区間番号	H4にはH2、H6にはH6センサスで記入
◎	道路種別	統合データ作成と同じ要領で、ノード位置のH4年、H6年それぞれのキロ程等を拾い出し記入
◎	路線番号	
◎	管理区分	
◎	旧道B P区分	
◎	キロ程種別	
◎	キロ程	
◎	交差点番号	過去に番号がつけられた場合のみ記入

区分：◆対応表に記入済み、○1回のみ、◎H4,H6の2年分を記入

3. 統合DBの改良に向けた予備調査実施

以上の検討より、当面はノード・リンク法による位置情報の表現が最適と結論づけ、統合DBの位置情報をDRMベースのノード・リンク法に改良することとした。従来のキロ程管理から移行するには、大きくは次の2つの予備作業が必要である。

(a) 記号化地図(DRM)と現地(道路台帳)の対応

(b) 記号化地図(DRM)とキロ程の対応

この作業により、キロ程-DRM-現地(道路台帳)の3情報間の相互参照性を完成させる。

統合DBの改良に当たっては、平成8年3月より全国の道路管理者の協力を得て、統合DBの作成対象である道路交通センサス対象路線について、図-2に示すような方法で、道路台帳上の交差点内に対応するノード参照位置を1点に定めた後、そのノード位置のキロ程等を拾い出し、表-2に示す対応データを作成する作業を進めている。

4. 今後の課題

(1) データ整備手法に関する課題

この調査終了後、統合DBにおける事故位置情報の整備はDRMを活用したノード・リンク手法に移行する予定である。その場合の入力作業の負担を小さくするにはコンピュータを活用した入力システムが必須であり、その開発と普及方法の検討を緊急に進めている。

DRM自体のメンテナンスも課題である。キロ程も当面併用することとなるので、新規開設路線に関する情報更新は必須であり、メンテナンスの体制を早急に固めねばならない。

また、技術的側面と合わせ、データの所有権、利用権、著作権、その他データに発生する権利義務関係などの法的側面の整理も、今後大きな課題となってくると考えられる。

(2) 位置情報の共通化に向けた情報提供

行政情報化推進基本計画(平成6年12月閣議決定)などに基づいて設置された地理情報システム(GIS)関係省庁連絡会議が8年夏に発表した中間とりまとめ^{3) 4)}の一つに、データの重複、二重投資の危険を回避する措置として、クリアリングハウスと呼ばれる、表-1のような、どんなデータが、どこで、どのように作成されているのかという情報を相互に流通させる機関の必要性が説かれている。

今回の調査も、今後類似の調査が行われる可能性が十分にあるので、クリアリングハウス等に積極的に情報を提供して行く必要があると考える。

5. おわりに

今回は統合DBを中心に位置情報の整備手法の検討と具体に実施するための調査を行ったが、手法および調査結果は他の道路情報の整備にも利用可能なものである。今後、この整備手法が道路情報の収集・管理に広く応用され、お互いに利用価値を高めていけると幸いである。

最後になりましたが、デジタル道路地図の利用に際して多大なるご協力を頂いたデジタル道路地図協会、データ整備手法について貴重な資料を提供していただいた国土地理院、そして交通事故統合データベースの高度化に関する調査に多大なるご協力をいただいた都道府県、北海道開発局および沖縄総合事務局並びに各地方建設局の皆様には紙面をお借りして厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- (財)日本デジタル道路地図協会：全国デジタル道路地図データベース標準第2.4版，1994
- 建設省：MICHIデータ整備マニュアル(案)，1994
- 建設省国土地理院：空間データ基盤の利用促進に関する研究報告書，1996
- 国土庁：GIS関係省庁連絡会議中間取りまとめ、Homepage(<http://www.nla.go.jp/>)，1996