

道路の区間 **ID** を活用した 位置参照方式の基本的考え方

Ver2.0

平成 23 年 3 月

国土交通省 国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

【改定履歴】

Ver	日付	改定内容
Ver.1.0	平成 19 年 3 月	- (位置参照方式検討会にて策定)
Ver.1.9	平成 21 年 3 月	<ul style="list-style-type: none">・平成 20 年度位置参照方式検討会での検討をうけて一部修正。・財団法人日本デジタル道路地図協会で作成している「道路の共通位置参照方式 (仮称)」の改定にあわせ一部修正。
Ver.2.0	平成 23 年 3 月	<ul style="list-style-type: none">・平成 21・22 年度の位置参照方式検討会での検討をうけて一部修正。・財団法人日本デジタル道路地図協会で作成している「道路の区間 ID テーブル標準」の改定にあわせ一部修正。

【本書の位置づけ】

「道路の区間 ID を活用した位置参照方式の基本的考え方」(以下、「本書」と言う。)は、多様な道路情報を流通させる基盤の一部として、道路網の更新の影響を受けず、道路との相対位置関係を表現することが可能な道路の区間 ID 方式の基本的な考え方となる背景・目的や利用イメージ、要件を整理したものである。また、他の道路の位置を参照する方式との関係、交換する情報の形式も整理している。

なお、実際に利用する恒久的な区間 ID の具体的なデータ形式の標準および同標準に則した区間 ID を収録したテーブルの作成・更新・配布等は、別途定義されるものとする。

道路の区間 ID を活用した位置参照方式の基本的考え方

目 次

1. 背景と目的	1
2. 用語の定義	5
3. 利用イメージ	7
4. 要件	11
5. 既存の位置参照方式との関係	12
6. 本方式を用いた位置参照の考え方	14
6.1 本方式で用いる基本的な要素	14
6.2 本方式による位置参照方法	15
6.3 本方式を活用した際の位置表現時の精度の考え方	17
参考 本方式と関係する国際標準規格	19

1.背景と目的

近年、道路に関する情報提供サービスを実現するために、異なる道路地図間で様々な道路関連位置情報を交換する必要性が高まっている。

そのための必要な基盤として、道路網の更新の影響をできるだけ受けにくく、道路との相対位置関係を精度良く表現できる位置参照方式が求められている。

本書は、上記のニーズを踏まえ、多様な道路情報を流通させる基盤の一部として、道路網の更新の影響を受けず、道路との相対位置関係を表現した恒久的な道路の区間 ID を活用した位置参照方式の基本的な考え方を整理するものである。

(1)背景

異なる道路地図間で位置情報を交換するうえで下記のような課題を抱えている。

課題 1

異なる道路地図間で、様々な位置情報を交換するには、座標を利用する方法が一般的に考えられる。しかしながら、民間各社の道路地図あるいは道路管理者等が利用しているデジタル道路地図における道路等の位置座標は、お互いに多かれ少なかれ異なっている。このため、図 1-1 に示すとおり、ある同一の座標をあてはめた場合に、各社の道路地図間で道路との相対的な位置関係が異なってしまうという課題がある。

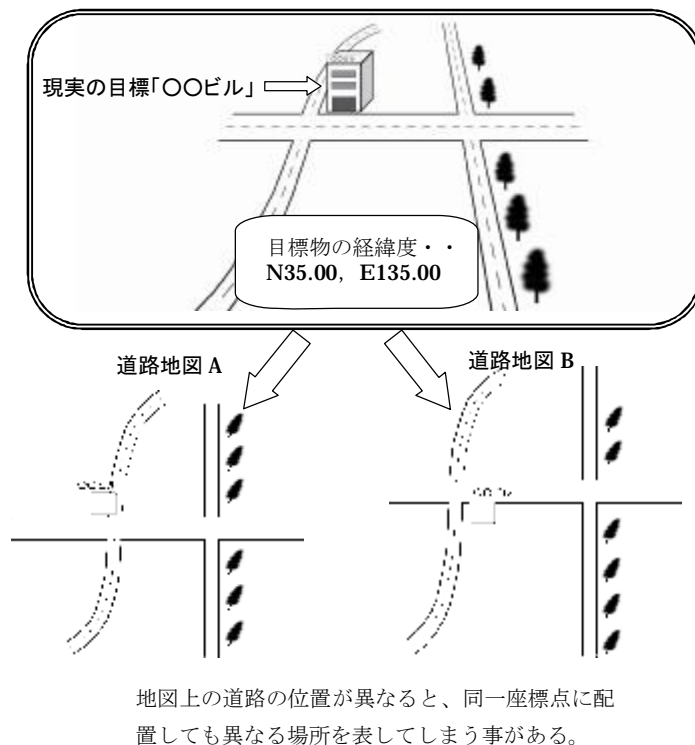


図 1-1 異なる道路地図の間での相対位置の差

課題 2

位置を参照する際に、座標でなくリンクに対して振られた ID を用いた場合、DRM データをはじめとする既存の道路ネットワークデータでは、道路網の変更に伴って新しい ID が発生すると、その新しい ID では、古い道路地図の上で位置特定ができない課題がある（図 1-2 参照）。

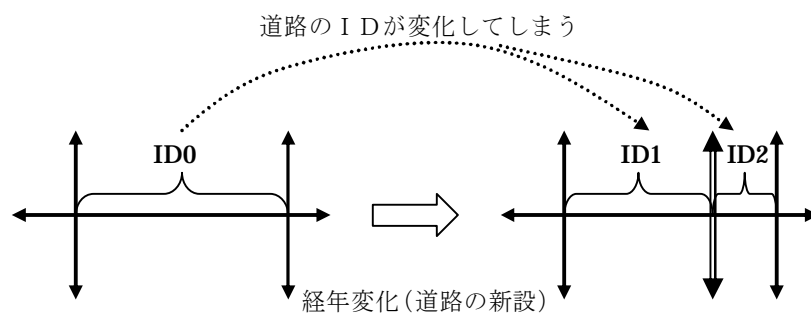


図 1-2 経年変化に対するリンク ID の変化

(2)目的

道路に関する情報提供サービスの高度化を図るため、とくに産業界から前述の課題 1・2 の解決策となる位置参照方式の確立が求められている。

本書は、異なる道路地図間でも安定的にかつ正確に道路の位置情報を交換できる「道路の区間 ID を活用した位置参照方式（以下、「道路の区間 ID 方式」と言う。）」の基本的な考え方の明示を目的とする。

道路の区間 ID 方式は、図 1-3 に示すとおり、各主体共通で認識可能な道路の「区間」、「参照点」および「参照点からの距離」を用いて位置を表現する。

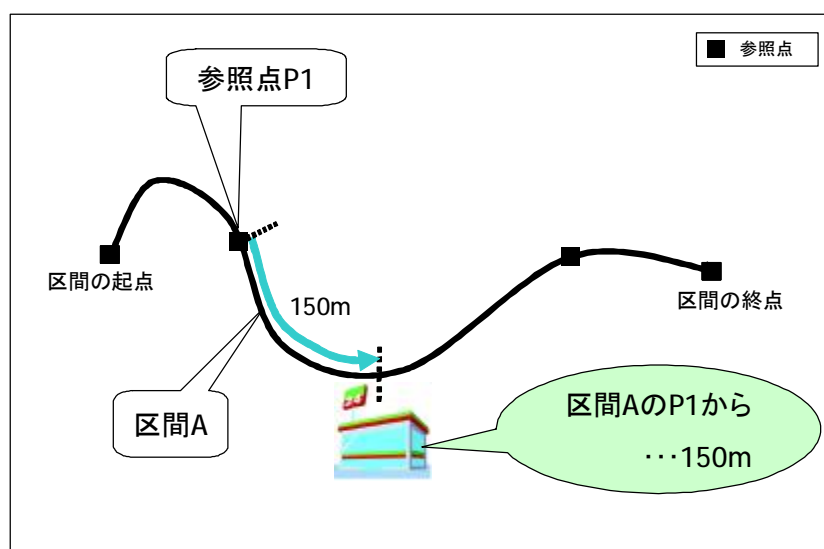


図 1-3 道路の区間 ID を活用した位置参照方式の考え方

この方式が実現すると、図 1-4 のような道路との相対位置関係を各主体で正確で確実に共有できるようになる。

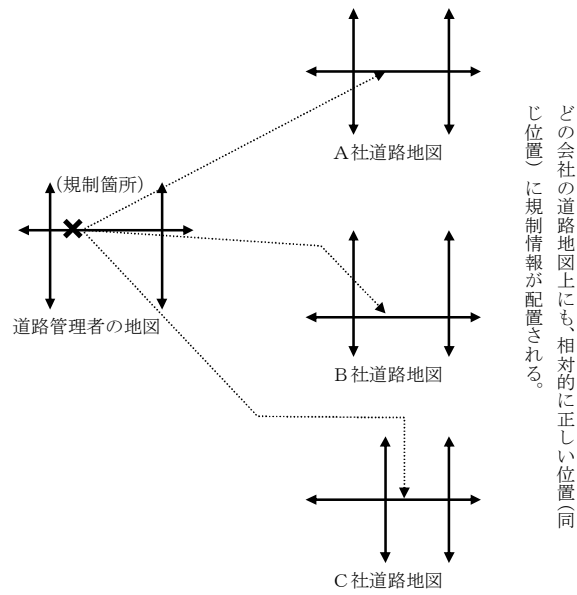


図 1-4 異なる道路地図間での位置情報の共有

2.用語の定義

本書で用いる主な用語の定義を以下に示す。

①位置参照

地理空間情報が有す位置を示す情報をもとに位置を特定することを言う。

②路線

高速自動車国道から市町村道に至るまで、道路管理者が路線名、起点、終点を定めて指定または認定するもので、一般的に道路の機能上ひとまとまりの区間の集合を言う。

③距離標（キロポスト）

直轄国道や高速道路の起点から路線に沿って、累積距離を示すために設けられる標識である。キロメートル単位と 100メートル単位の距離標がある。例えば道路管理者は「国道〇号の□キロポスト（距離標）から△m 上り方向に行った所でガードレールが壊れている。」のように、道路関連情報の位置表現に利用している。

④道路の区間 ID 方式

本書で考え方を整理している各主体共通で認識可能な道路の「区間」と「参照点」および「参照点からの距離」をもとに位置を表す方式である。

⑤道路の区間 ID テーブル

道路の区間 ID 方式を利用するための共通テーブルである。道路空間に ID を付番したもので、異なる主体間での位置参照の共通基盤となる。

（「道路の区間 ID テーブル標準」を参照）

⑥区間

本方式で用いる、道路のひとまとまりのセグメントや単位を言う。

区間の具体的な定義は「道路の区間 ID テーブル標準」を参照のこと。

⑦参照点

本方式で用いる、道路に沿った位置を特定するために道路上に設けられる基準となる点を言う。参照点の具体的な定義は「道路の区間 ID テーブル標準」を参照のこと。

⑧デジタル道路地図データベース

財団法人日本デジタル道路地図協会が作成するデジタル道路地図データであり、通称 **DRM** と言う。データは、道路データと関連する背景データ等で構成される。このデータベースにおける道路網の表現はノードとリンクの組合せにより行う。

⑨ノード

道路網で交差点や道路の行き止まり点を表現する点を言う。**DRM** データにおけるノードを示す場合には「**DRM ノード**」とする。

⑩リンク

ノードとノードの間を構成する道路網がある場合に設定する線分列を言う。**DRM** データにおけるリンクを示す場合には「**DRM リンク**」とする。

⑪道路ネットワークデータ

道路網をノードやリンクで表現したデータで、「デジタル道路地図」とも言う。

⑫自者地図

道路の区間 ID 方式を活用する際に、各主体で道路の区間 ID テーブルの関連付けや位置情報を交換する際に用いる道路地図のことを言う。主として道路網をノード、リンクで表現したデジタル道路地図が想定される。

⑬道路コンテンツ

地理空間情報のうち、道路に関わる情報を言う。なお、道路の区間 ID 方式の特長から、地点や区間で表現されるデータの取扱が主になると考えられる。

3.利用イメージ

道路の区間 ID 方式は、道路に関する様々な位置情報を主体間で確実に伝達・交換するために活用することを想定している。
 本方式は、幅広い活用を期待するため、具体的な活用範囲や用途は規定しない。

【解説】

道路の区間 ID 方式は、図 3-1 に示すように様々な主体間での情報伝達・交換に利用することが可能である。

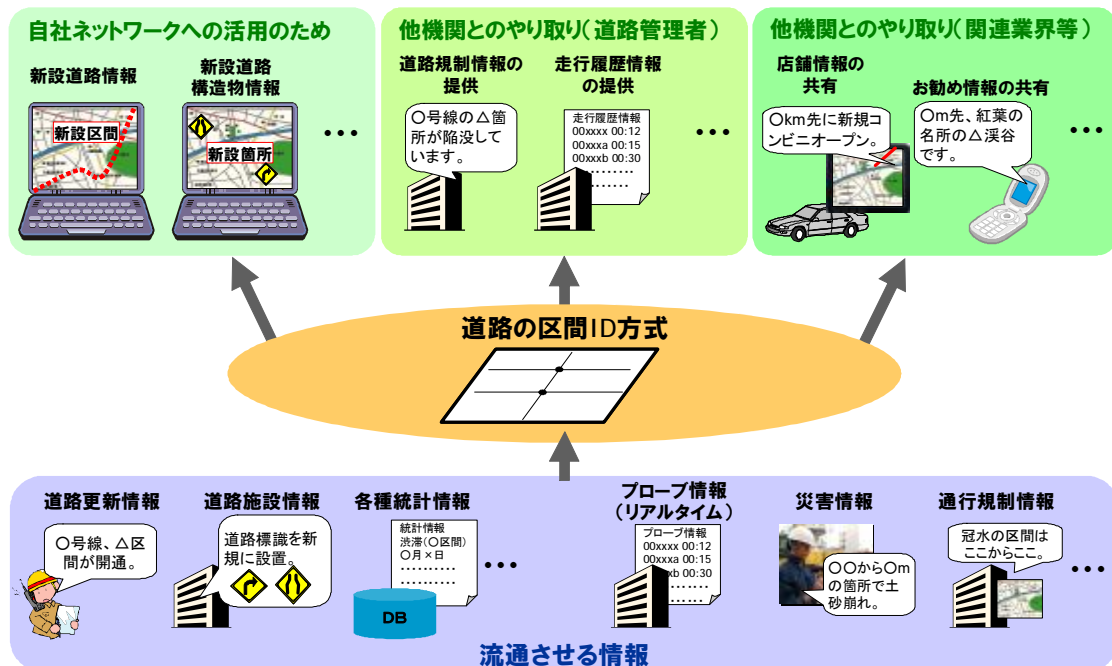


図 3-1 道路の区間 ID 方式の利用イメージ

道路の区間 ID 方式を活用できる具体的な分野としては、道路管理や ITS の他にも、不動産、観光、電力、バス運行管理や消防等が考えられる。平成 19・20 年度に国総研が実施した各主体へのヒアリング調査の結果、道路の区間 ID 方式を用いた際に主体間で交換可能な情報例として、表 3-1 に示す事項が挙げられた。

表 3-1 道路の区間 ID 方式で交換可能な情報の例

分野例	交換可能な情報（例）
道路管理分野	道路交通センサスの調査結果 災害情報 プローブデータ
ITS 分野	標識情報 ゾーン情報 プローブデータ POI (Point Of Interest) データ イベント情報
不動産分野	交通量
観光分野	標識情報
電力分野	工事情報
バス運行管理分野	他社のバス停位置の情報
消防分野	路上カメラの画像情報 火災現場等の位置情報

なお、当面の主たる活用分野と考えられる道路管理分野や ITS 分野で、道路の区間 ID 方式を活用することにより実現可能なサービスやアプリケーションの具体例およびそのイメージは表 3-2 に示すとおりである。

表 3-2 道路管理分野・ITS 分野のサービス・アプリケーションの一例

		No.	サービス・アプリ例	サービス・アプリの具体的なイメージ
道路管理者内部での活用	安全系 サービス	1	災害情報の共有	地震・豪雨等の災害時の通行止め区間等の情報を民間に提供。
		2	走りやすさマップデータ管理	道路の走りやすさマップデータを、本方式で管理。
		3	工事・通行規制区間管理	工事・通行規制区間の情報を本方式で提供。
	その他	4	道路交通センサスデータの流通	道路交通センサスのデータを本方式で管理。センサスリンクに代わり本方式を用いる。
		5	その他情報の流通	道路管理者が所有している情報を本方式で流通。

		No.	サービス・アプリ例	サービス・アプリの具体的なイメージ
民の情報を活用した道路管	安全系サービス	6	プローブデータによる災害時の道路情報提供サービス	民間テレマティクスサービス会社が収集したデータをもとに災害時、地震で損壊した道路や冠水して道路規制がかかった道および「車が通れた道」を分析し、情報をインターネットやナビを通して国民に提供。
	環境系サービス	7	プローブデータを活用した施策立案支援サービス	渋滞解消対策や道路政策の立案といった道路整備策の立案時に道路管理者が有すインフラで収集したプローブデータに加え、民間のプローブデータを活用。
道路管理者の情報を活用した民のサービス	安全系サービス	8	ゾーン情報提供サービス	スクールゾーン、シルバーゾーン等の情報をナビで提供。制限速度以上で走行する車両に対して、危険箇所の接近にともない対ドライバーへの注意喚起を行うとともに、減速等の自動運転制御を行う。
		9	速度超過箇所情報提供サービス	速度超過が頻発する危険箇所を道路線形、プローブデータ等から判断し、ナビで注意喚起。
		10	カーブ進入危険情報サービス	急カーブ等の危険箇所の情報をナビで提供。
		11	事故危険箇所情報提供サービス	最近事故が多発している箇所および事故危険箇所の情報をカーナビで提供。
		12	標識情報提供サービス	道路標識の情報をナビで提供。幅員減少等の注意箇所ではドライバーへ注意喚起。
		13	走りやすさを考慮した経路案内サービス	ナビにより経路探索時に走り易さを考慮した経路案内を行う。
		14	災害情報提供サービス	道路管理者から提供された災害時の情報をナビ等を通じて提供。
	環境系サービス	15	サグ部情報提供サービス	サグ渋滞発生頻発箇所に関する情報を提供することでドライバーに渋滞回避を促すほか、ナビによる経路探索時に渋滞の少ないルート優先的に案内。
		16	環境にやさしい経路案内サービス	ナビにより経路探索時にCO2排出量が少ないルート優先的に案内。
	その他	17	経路案内時における経路誘導機能の向上（既存情報の正確性向上、充実）	標識や信号等を経路誘導のためのドライバー向け目標物とすることでドライバーへの情報伝達の正確性を向上。（「○番目の信号を右へ・・・」）
18		地域の観光情報提供サービス	道路管理者から提供された地域の観光情報やニュース、モデルコース等の情報をナビやインターネット等を通じて提供。	
民間共同士の情報共有	環境系サービス	19	統合的プローブデータ提供サービス（既存情報の正確性向上、充実）	各社が集めたプローブデータを一元化し、より精度の高い交通情報をナビ等を通じて提供。
		20	給電施設情報提供サービス	電気自動車向けに、給電施設の情報を提供。また、ナビにより経路案内時に給電施設の情報を考慮した経路を案内。

※表中の「本方式」とは、道路の区間ID方式を指している。

道路の区間 ID 方式の利用には、各主体が保有する道路地図と道路の区間 ID テーブルとの関連付けが必要となる。本方式の利用範囲について規定するものではないが、まずは比較的容易に関連付けが可能であると考えられる、センタ・センタ間での情報の交換（民間から民間、道路管理者から民間、民間から道路管理者、道路管理者から道路管理者）から導入を進めることが段階的な普及につながる。従って、初期段階での活用範囲の候補は、図 3-2 の「想定する主な活用範囲」と考えられる。

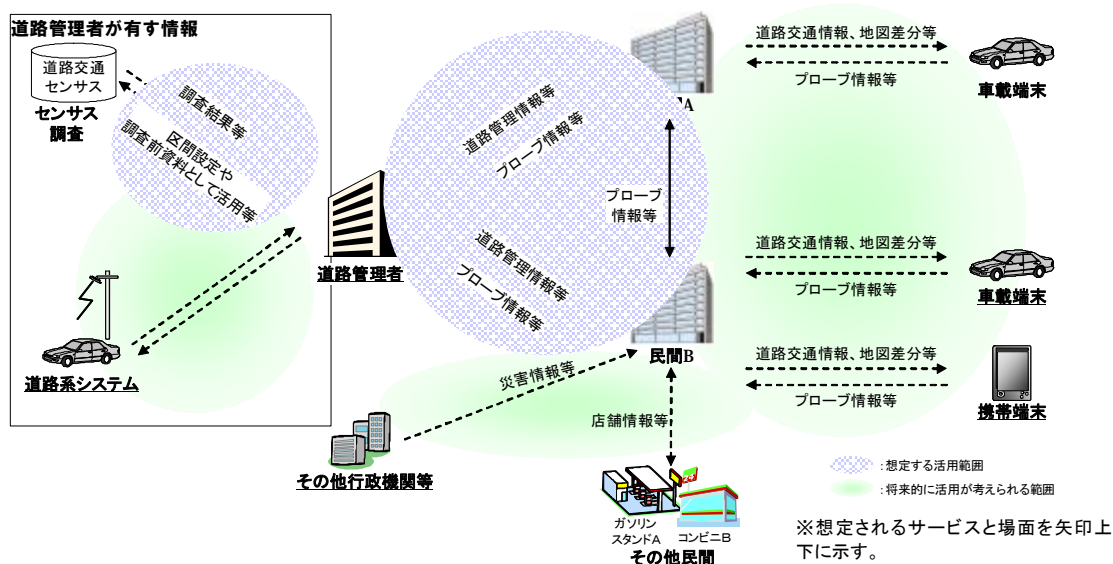


図 3-2 初期段階で想定する道路の区間 ID 方式の主な活用範囲

4.要件

関係者の議論に基づき導いた、道路の区間 ID 方式の要件を以下に示す。

- ①道路を基準とした相対的位置関係が表現できること。
- ②ID 付番ルールが明確であり、どのような道路にも適用可能であること。
- ③道路網や道路構造の変更による経年変化へ対応できること。
- ④データ量が少なく、軽量であること。
- ⑤距離標で管理されるデータが容易に扱えること。
- ⑥メンテナンスの労力が少ないこと。

【解説】

当初は上記の 6 つの要件に「ID が意味を持つこと」および「道案内に使いやすいこと」の 2 つの要件を加えた 8 つの要件が設定されていた。この 8 つの要件は、平成 17 年度の検討過程で実施された関係者（カーナビ地図メーカー、カーナビメーカー、自動車メーカー）向けアンケート調査を元に設定された。

平成 20 年度の位置参照方式検討会での検討の結果、「ID が意味をもつこと」、「道案内に使いやすいこと」の 2 つの要件は、属性で表現可能なことから要件から除いた。

6 つの要件を設定した理由は以下のとおりである。

- ①道路網を基準とした距離の表現が可能であり、交差点の前後等を正確に表現できる必要があるため。
- ②データ作成の容易さと、利用者のわかりやすさのため。
- ③従来の DRM データは経年変化による変動が大きかったので、経年変化を受けてもある程度の永続性を持つことが要求されているため。
- ④根本的に軽量で交換しやすいデータが求められているため。また、無線通信による端末機のデータ更新のしやすさ等の利用方法も想定する必要があるため。
- ⑤道路管理者が有す情報は距離標により位置が管理されている情報もあるため。
- ⑥利用する方式が継続的に利用されるためには、道路の更新にあわせ、容易かつ安価に更新される仕組みを構築する必要があるため。

なお、道路の区間 ID 方式は①～③までの要件を満たしたものであり、④～⑥についても、道路の区間 ID テーブルの運用や送受信者間の道路コンテンツの受け渡しを行う際の定義によって要件を満たす事が可能である。

5.既存の位置参照方式との関係

道路の区間 ID 方式は、住所や緯度経度等の他の位置参照の方式を補完する位置付けとし、既存の道路ネットワークデータと比較して経年変化に対応した方式である。

【解説】

道路の区間 ID 方式は、各主体で共通となる区間および参照点を示す ID を送信者間で共有し、その ID を用いて位置参照を行うものである。本方式および他の位置参照方式を主たる処理方法（人手による処理、機械による処理）と位置の基準（道路、土地）とで分けした結果を図 5-1 に示す。図に示すとおり、本方式は各主体が道路に関する情報を効率よく伝達・交換することが可能で、機械による処理に適している。

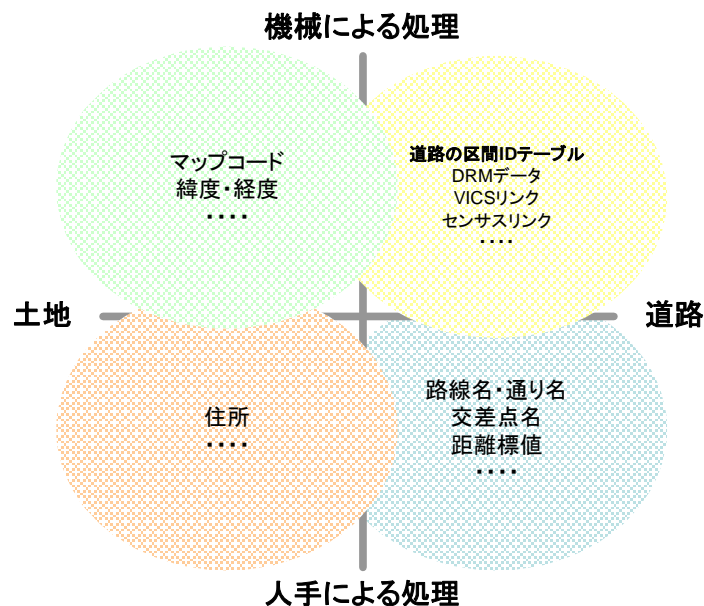


図 5-1 本方式と他の位置参照方式との比較

なお、機械による処理で道路に関連する位置の情報を交換する際に用いるノード・リンクとしては表 5-1 に示すとおりである。

ID の付与対象、道路形状の表現は、それぞれのノード・リンクで異なるものの、既存のノード・リンクでは経年変化への対応が図られていない。一方、道路の区間 ID 方式で用いる道路の区間 ID テーブルは、道路形状を有さず経年変化に対する ID の固定化を意図したものであり、時点の異なる情報の取扱が容易となる。

表 5-1 機械による処理で道路に関連する位置の情報を交換する際に用いるノード・リンクの例

	道路の区間 ID テーブル	既存の方式で利用されているノード・リンク (例)		
		DRM	VICS	道路交通センサス
ID 付与対象	区間、参照点	ノード、リンク	リンク	リンク
道路形状の表現 (形状変化点の有無)	道路形状なし	道路形状あり	道路形状なし	道路形状なし
ID の経年変化	経年変化しない	経年変化する (リンクを分割する新設道路が整備された場合等)	経年変化する (変化した場合でも、VICS センターからは変化後 3 年間は変化前の ID でも情報提供が実施されている*)	経年変化する (道路交通調査毎に変化する場合がある)

*VICS 情報有料放送サービス契約約款第 17 条に記載されている。

6.本方式を用いた位置参照の考え方

6.1 本方式で用いる基本的な要素

道路の区間 ID 方式は、各主体間で共通認識を有す区間と参照点とを用いて、道路上（道路近傍）の位置を表現する。具体的には、位置を示す情報として「区間」、「参照点」および「参照点からの距離」を伝達・交換する。

具体的な運用に際しては、各主体が共通認識を持つための「区間」、「参照点」を示した道路の区間 ID テーブルが必要である。

【解説】

道路の区間 ID 方式による位置表現のイメージは、図 6-1 に示すとおりである。まず区間により対象となる道路が定義される。区間は、必ず起点と終点を持つ。次に、区間上に適当な間隔で配置される参照点から表現する位置までの距離等をもとに、表現位置を特定する。参照点は、代表的な交差点や距離標から設定される。従って、道路の区間 ID テーブルは、区間や参照点に番号付けをしているのみであり、道路の形状や接続関係を示す情報は保持しない。

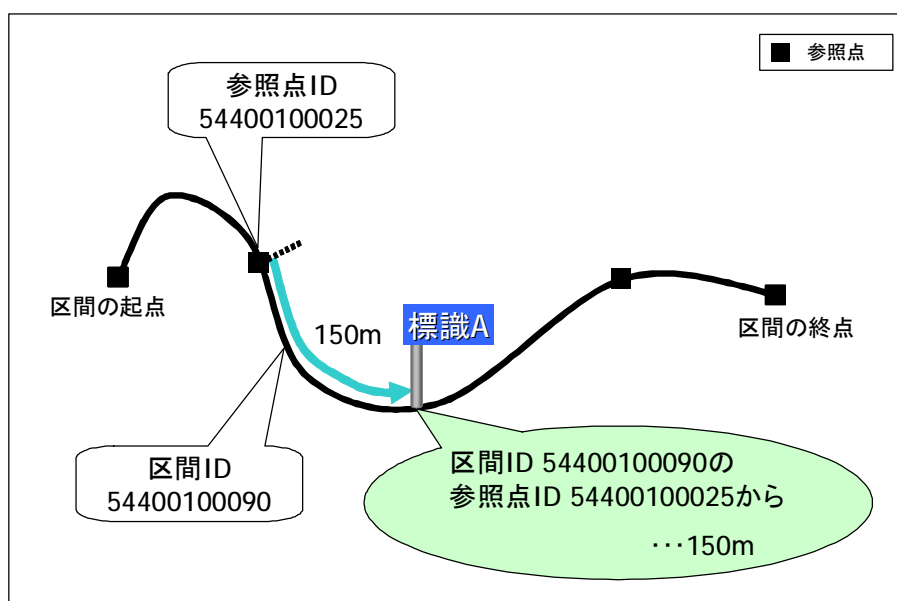


図 6-1 道路の区間 ID 方式のイメージ

なお、区間や参照点の具体的な定義および道路の区間 ID テーブルの整備や管理等は、公的な機関が担うことを想定している。本書の改定時点では、財団法人日本デジタル道路地図協会にて道路の区間 ID テーブルの整備が実施されていることから、道路の区間 ID テーブルの詳細は「道路の区間 ID テーブル標準」に記載されている。

6.2 本方式による位置参照方法

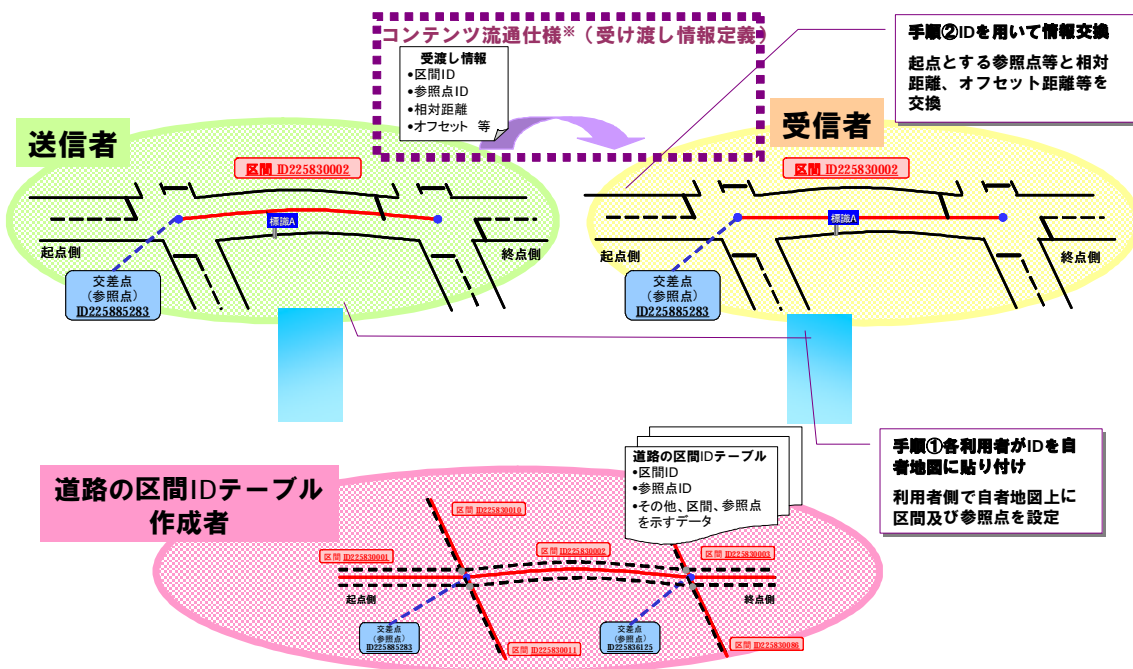
道路の区間 ID 方式の利用にあたっては、まず情報を交換する二者間（送信者・受信者）それぞれが区間、参照点の情報を示す道路の区間 ID テーブルに従って自者地図との関連付けを実施する必要がある。そのうえで、自者地図上で表現される位置を二者間で合意した受け渡し情報の定義に従って区間、参照点、参照点からの距離等で表現し、二者間で交換する。

具体的な運用に際しては、情報を交換する二者間で、情報の受け渡しの都度に取り決めを行うことも可能であるが、効率よく円滑に情報を交換するには、コンテンツ流通仕様を定めることが望ましい。

【解説】

二者間で合意した受け渡し情報の定義に従って、自者地図における位置を区間 ID および参照点 ID で表現し、定義に従った情報を付加する。受け渡し情報の定義は、情報の受け渡しの都度に送受信者間で取り決めることも可能であるが、情報交換を実施する主体何れもが同一の定義に従った形式とすることで、道路に関係する様々な位置情報を主体間で確実に伝達・交換することが可能となる。図 6-2 に示すとおり、道路の区間 ID 方式を用いて効率よく円滑に情報を交換するには、コンテンツ流通仕様を定めることが望ましい。

なお、国土交通省国土技術政策総合研究所では、道路管理者が有す情報等の受け渡しを行う際の定義の一例として、『道路の区間 ID 方式を利用したコンテンツ流通に関する仕様』を作成している。



※：「道路管理者による道路の区間 ID 方式を利用したコンテンツ流通に関する仕様」

図 6-2 利用方法のイメージ

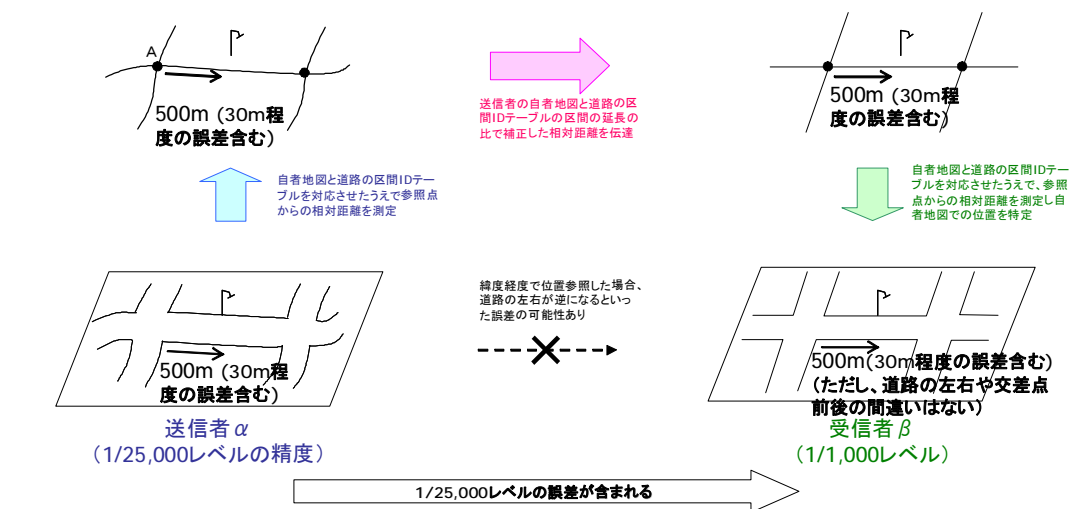
6.3 本方式を活用した際の位置精度の考え方

道路の区間 ID 方式は、送信者、受信者の有す自者地図の精度が異なる場合においても位置を示す情報の受け渡しが可能であることから、受け渡す情報の精度を理解し活用する必要がある。

なお、受け渡しする情報の精度について、送信者・受信者で実現する用途に適していない場合、情報交換する主体間で取扱措置を講ずる必要がある。

【解説】

他の位置参照方式と同様に、道路の区間 ID 方式でも図 6-3 に示すとおり情報を交換する二者間（送信者、受信者）それぞれの自者地図が有す位置精度が継承される。例えば、図 6-3 のように、送信者側の自者地図が比較的低精度な場合、受信者側で高精度な地図を有していても、示される位置は送信者側の位置精度の誤差を含む。



【DRMデータベースの有す誤差】

- DRMデータベースは、原則として1/25,000の地形図からデータ取得を実施*している。*全国デジタル道路地図データベース標準第3.8版(平成21年2月)『8.データ取得資料』に記載
- 25,000分の1の地形図は、図式上やむを得ない場合に図上0.5mm以内(最大1.2mm)の転位が許されており*、最大30m程度の誤差が生じる可能性があります。

*品質評価表(平成15年6月公表・地理情報システム(GIS)関係省庁連絡会議)に記載

図 6-3 自者地図の位置精度により生じる誤差の考え方

上記に加え、道路の区間 ID テーブルで定義される参照点の位置と、自者地図で関連付けた参照点の位置とが異なる場合は誤差が生じる。具体的には、図 6-4 に示すとおり、道路の区間 ID テーブルで定義される位置と自者地図に関連付けた位置が異なる場合には、最大で交差点内の幅程度の誤差が生じる。

従って、道路の区間 ID 方式を用いた情報交換に際しては、こうした位置精度の違いや誤差を認識し、許容するのが難しい場合は、必要に応じて、情報交換する主体間で取扱措置を講ずる必要がある。

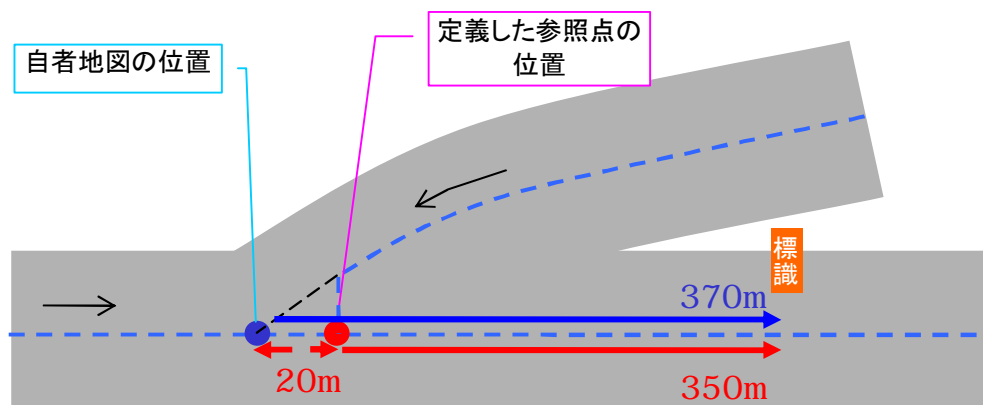


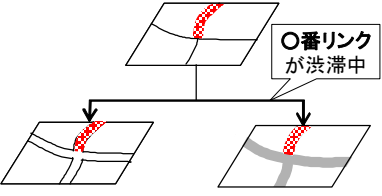
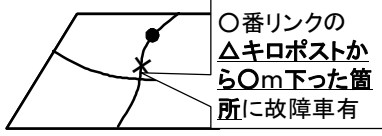
図 6-4 参照点の定義と異なる場合の誤差の例

参考 本方式と関係する国際標準規格

道路の区間 ID を活用した位置参照方式（道路の区間 ID 方式）に関連する国際標準規格としては、ITS - Location Referencing for Geographic Databases(位置参照方式、ISO17572)、Geographic information – Linear Referencing（線形参照方式、DIS19148）がある。各国際標準の概要は下表の通りである。

下表に示す 2 つの標準はいずれも道路の区間 ID 方式と関連するが、本書で示した道路の区間 ID 方式は、国際標準を逸脱する範囲のものではない。ただし、「道路の区間 ID テーブル標準」を規定する場合は、ISO17572 を遵守すべきである。また、「コンテンツ流通仕様」の規定の際には、DIS19148 で検討されている内容を参照することが望ましい。

表 方式と関連する国際標準規格

アイテム名称		位置参照方式（ISO17572） ITS-Location Referencing for Geographic Database	線形参照方式（DIS19148） Geographic information – Linear Referencing
規定内容		– 予め定めた ID を用いた位置の表現方法（Pre-coded 方式の場合）	– ある線形地物における位置の表現方法
規定している情報の例			
対象範囲	位置参照時	○	○
	上記以外 (DB 格納時等)	○	○
対象サービス	交通関連	○	○
	公共事業、位置情報サービスやその他の線形オブジェクトに関連して位置を定義するサービス	○	○
実装方法（計測単位）		RDS/TMC, VICS, User defined	Milepoint, Kilopoint, Milepost, Kilopost, Mile Reference Post, Kilometre Reference Post, Percentage, Normalized, Stationing, Metric Stationing, Reverse Milepoint, Reverse Kilopoint, Reverse Percentage

※線形参照方式は ISO で審議段階であり一般には公開されていないことから、審議に参加している専門家に確認を行ったものである。

【参照規格】

- ・「Intelligent transport systems (ITS) -- Location referencing for geographic databases -- Part 1: General requirements and conceptual model」 (ISO 17572-1:2008)
- ・「Intelligent transport systems (ITS) -- Location referencing for geographic databases -- Part 2: Pre-coded location references (pre-coded profile)」 (ISO 17572-2:2008)
- ・「Geographic information -- Linear referencing」 (ISO/DIS 19148)

【参考文献】

- ・「安全・環境に資する走行支援サービス実現のための道路情報整備と流通へ向けた提言」(特定非営利活動法人 ITS Japan、平成 20 年 4 月)