

ISSN 1346-7328

国総研資料 第372号

平成19年3月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.372

March 2007

次世代デジタル道路地図のあり方に関する研究

関本 義秀・金澤 文彦・松下 博俊

A Study on the State of the Next Generation Digital Road Map

Yoshihide Sekimoto・Fumihiko Kanazawa・

Hirotoishi Matsushita

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 and Transport, Japan

次世代デジタル道路地図のあり方に関する研究

関本義秀* , 金澤文彦* , 松下博俊*

A study on the state of the next generation Digital Road Map

Yoshihide Sekimoto , Fumihiko Kanazawa , Hirotohi Matsushita

概要

本研究では、デジタル道路地図に関する現状、課題、ニーズについて整理するとともに、次世代デジタル道路地図の将来像と実現のために検討が必要となる迅速な更新のあり方や位置参照方式、走行支援システムへの活用、さらには国際標準化に関する検討成果をとりまとめた。

キーワード

デジタル道路地図、位置参照、走行支援、国際標準、電子納品

Synopsis

This research concerns the digital road maps: the status quo, the issues to be worked on, and the needs. For the next generation road maps' future image and its realization, updating data in speed, location reference, extensive usage of assisting safety driving, and its international standardization are being discussed.

Key Words

Digital road map, Location reference, Assisting safety driving, International standard, Electronic delivery

はじめに

ITS(高度道路交通システム)は、安全、快適で効率的な移動に必要な情報を迅速、正確かつわかりやすく利用者に提供すること等により、道路交通の安全性、輸送効率、快適性の飛躍的向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通し環境保全に大きく寄与する等真に豊かで活力ある国民生活の実現に資することが期待されている。

2004年8月のスマートウェイ推進会議による提言「ITS、セカンドステージへ」においては、セカンドステージを迎えるITSを展開していく上で、共通の基盤であるスマートウェイを具体的に実現していくための方策がとりまとめられている。このなかで、多様なサービスを展開する上で必要となる共通基盤のひとつとして、デジタル地図の高度化が謳われている。

提言では、「欧米では、すでに安全運転支援に資する次世代デジタル道路データを実現する国家的なプロジェクトを立ち上げ、官民連携のもと積極的にデジタル地図整備へ向けた検討を進めている。わが国においても、カーナビゲーションシステムにおいて利用可能なデジタル地図の整備・更新については、官による基盤整備に加え、民間各社の努力により精力的に行われているところであるが、今後、走行支援システムへの活用や迅速な更新を可能とする仕組みづくりに向けて、積極的に推進することが望ましい。」とされており、欧米の取組も意識しつつ、官民が連携した積極的な取り組みが求められている。

本報告書は、デジタル道路地図に関する現状、課題、ニーズについて整理するとともに、次世代デジタル道路地図の将来像と実現のために検討が必要となる事項(迅速な更新のあり方や位置参照方式、走行支援システムへの活用、さらには国際標準化に関する検討成果)をとりまとめたものである。これにより、今後の実用化に向けて官民の関係者の共通理解が一層深まることを期待している。

なお、これらの検討にあたっては、平成16年～18年度にかけて開催された「次世代デジタル道路地図研究会(委員長:柴崎亮介 東京大学教授)」および関連するWGにおいて活発な議論を行った。研究会の設立趣意に準じ、次世代デジタル道路地図研究会は平成18年度をもって一旦終了するが、位置参照や図面情報の外部提供、地理空間情報活用推進基本法案等と関連した道路基盤地図情報に関する技術的課題の検討等については、平成19年度に議論できる体制を早期に構築する予定である。貴重なご意見を頂いた、大学、国土交通省本省、民間企業各社の委員の方々に感謝するとともに、引き続き一層のご助力を賜りたくお願い申し上げます。

平成19年3月

目 次

1. 次世代デジタル道路地図検討の背景	1
1.1 次世代デジタル道路地図の必要性と背景	1
1.2 次世代デジタル道路地図の目的と要件	4
2. デジタル道路地図に関する現状の整理	5
2.1 DRM データベースに含まれるデータ項目と更新状況	5
2.2 国内の他のデジタル地図の整備状況	9
3. デジタル道路地図における課題、ニーズの整理	13
3.1 カーナビゲーションシステムでの活用	13
3.2 次世代デジタル道路地図における将来ニーズ	16
3.3 海外におけるカーナビ・地図動向	35
4. 次世代デジタル道路地図の将来像と実現のための検討事項	46
4.1 次世代デジタル道路地図の全体像	46
4.2 実現のために必要な検討事項	47
5. 個別検討事項の解決策	53
5.1 デジタル道路地図の迅速な更新	53
5.2 デジタル道路地図を用いた安全運転支援	68
5.3 道路の共通位置参照方式	74
5.4 標準化について	79
6. 今後へ向けた提言	83
6.1 これまでの検討成果のまとめと今後の課題	83
6.2 今後へ向けた提言	86
参考資料	
(1)「次世代デジタル道路地図研究会」設立趣意書	
(2)次世代デジタル道路地図研究会 これまでの開催経緯	
(3)次世代デジタル道路地図研究会 名簿	
(4)次世代デジタル道路地図研究会 WG 名簿	
(5)道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)	

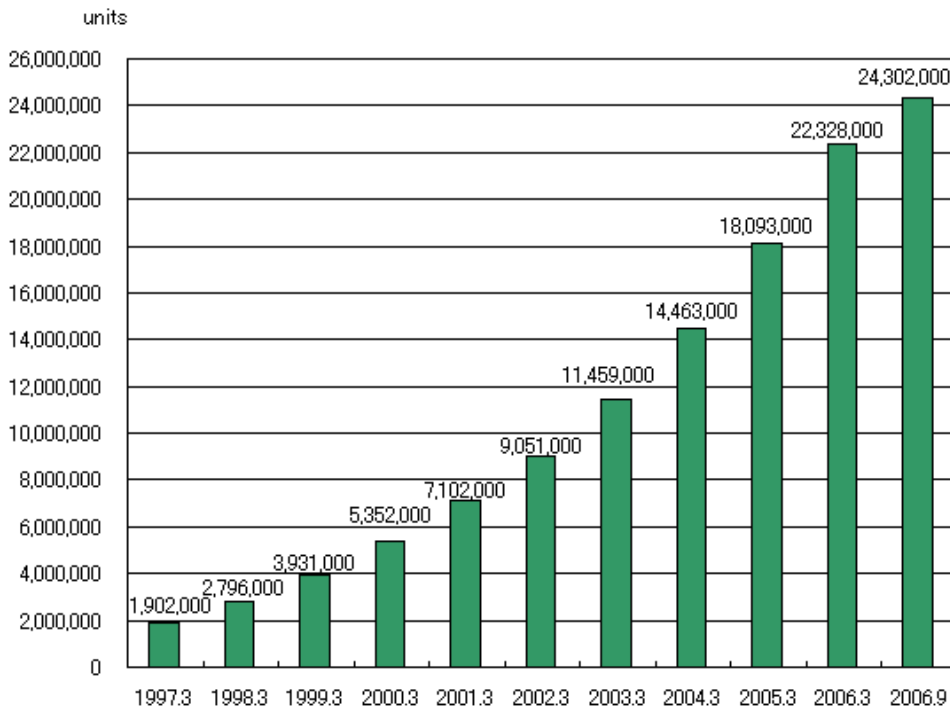
1.次世代デジタル道路地図検討の背景

1.1 次世代デジタル道路地図の必要性と背景

- カーナビの普及台数は 2,400 万台以上にのぼり、自動車の一般的な装備となった。また、地図の迅速な更新に関するニーズが高くなってきている。
- 道路工事の成果の一つである工事図面の電子納品成果を活用することにより、高精度なデジタル道路地図の迅速な提供が可能となる。
- 我が国の優位性を確保するために次世代デジタル道路地図の主要な要素を国際標準化する必要性がある。

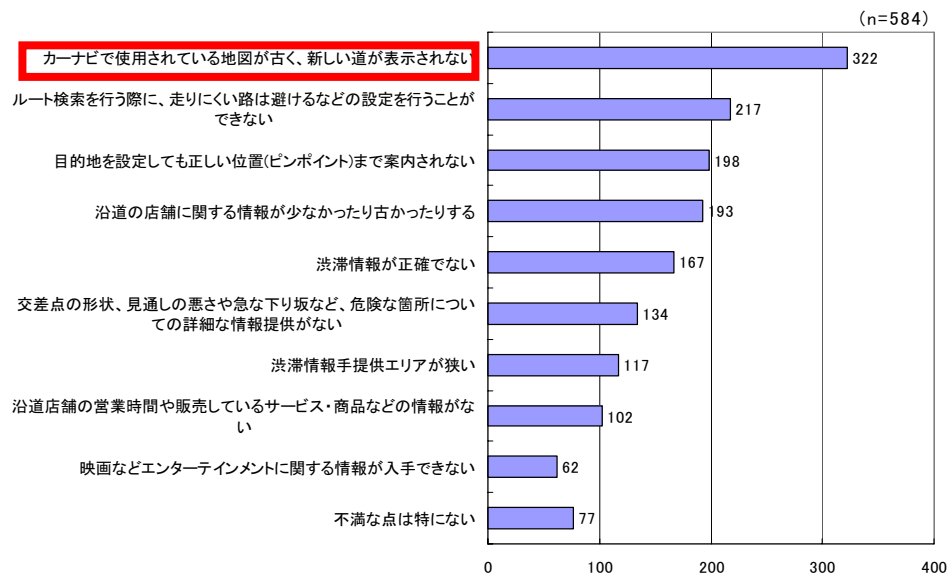
(1)カーナビに対する利用者ニーズの高まり

カーナビ普及台数は 2,400 万台にのぼり、自動車の一般的な装備になってきている。カーナビがドライバーに浸透するにつれ、新設された道路をカーナビ地図に反映させるなど、地図の迅速な更新に対するドライバーニーズが高くなってきており、民間(ITS Japan)などによる次世代デジタル道路地図検討へ向けた提言などが行われている。



出典：国土交通省道路局 HP

図 1.1-1 カーナビの出荷台数累計



出典：国土交通省資料

図 1.1-2 カーナビにおける不満

<民間からのデジタル道路地図への要望>

H16.7 ITS Japan 次世代デジタル道路地図の必要性に関する提言

H17.7 ITS Japan 次世代デジタル道路地図の実現へ向けた提言

<スマートウェイ推進会議提言>

H17.8 スマートウェイ提言「ITS、セカンドステージへ」フォローアップ

(2)工事図面電子納品成果の活用

国土交通省国土技術政策総合研究所では、これまで工事図面の電子納品に関する取組(建設 CALS/EC: Continuous Acquisition and Life-cycle Support/Electronic Commerce)を進めてきた。この研究開発をふまえ、国土交通省では、平成 13 年度より直轄国道を対象に段階的に工事図面の電子納品化を始めた。平成 16 年度からは直轄国道を対象に全面展開され電子データの蓄積が開始。平成 18 年度には収集した情報を一元的に管理する「道路平面図等管理システム」の試行運用を実施し、工事図面電子納品成果をデジタル道路地図に活用できる土壌が整いつつある。この電子データを活用することにより、高精度なデジタル道路地図の迅速な提供が可能となる。

(3)国際標準化活動の必要性

欧米は、数年前から ActMAP(:Actual and dynamic MAP)(欧州)や EDMAP(:Enhance Digital Mapping Project)(米国)など次世代デジタル道路地図へ向けた先進的な取り組みに官民一体となって着手し、さらにその成果を積極的に国際標準へ提案している。さらに、中国など新たな市場へも積極的に展開を図っている。

そのような中、日本の優位性を確保するために、国家戦略として次世代デジタル道路地図の将来像を具体化し、主要な要素を国際標準とすることが必要となってきている。

1.2 次世代デジタル道路地図の目的と要件

- 次世代デジタル道路地図検討の目的は、「①道路更新情報提供・流通体制の強化」、「②様々な ITS サービス高度化の支援」の 2 点。
- 次世代デジタル道路地図の要件は、「①迅速性」、「②精度・内容」、「③拡張・互換性」の 3 点。

(1)目的

次世代デジタル道路地図の目的として、以下の 2 点がある。

- ①道路更新情報提供・流通体制の強化
- ②様々な ITS サービス高度化の支援

(2)次世代デジタル道路地図の要件

次世代デジタル道路地図の要件として、以下の 3 点がある。

- ①更新情報が利用者の手元に迅速に届くこと。
- ②次世代サービス(走行支援など)に必要なコンテンツの精度・内容を必要な箇所で持つこと。
- ③拡張性、互換性を持つこと。

2. デジタル道路地図に関する現状の整理

2.1 DRM データベースに含まれるデータ項目と更新状況

- DRM データベース^{*1}は、400 以上^{*2}の項目により構成。全メッシュは、4,744。基本道路の全ノード数は約 86 万^{*3}、基本道路の全リンク数は約 114 万^{*3}。
- DRM データベースは年に 2 回、各道路管理主体等が所有する情報を入力することにより更新。全リンクのうち、年間で更新が行われているデータは約 7%。
- 現在の DRM データベースでは、フォーマット上は項目が用意されているが、データを入力していない項目がある。

*1 DRM データベース：財団法人日本デジタル道路地図協会 (DRM) が整備・更新している全国デジタル道路地図データベース

*2 「全国デジタル道路地図データベース標準 (第 3.3 版) (平成 14 年 4 月)」におけるデータ別内容項目の項目数を計上。

*3 ノード、リンク数は、平成 16 年 3 月版 DRM データベース基本道路の値。ダミー点ノードや交差点内リンクなども含む。

(1) DRM データベースに含まれるデータ項目

DRM データベースは、財団法人 日本デジタル道路地図協会が整備・更新している全国デジタル道路地図データベースである。1988 年に整備が開始され、現在では全国を対象に、1/25,000 レベルで道路ネットワークデータを中心にデータを構築している。

DRM データベースは 400^{*1}以上のデータ項目により構成されており、道路ネットワークに関するデータとしては、基本道路^{*2}のデータと全道路^{*3}のデータがある。なお、基本道路の全ノードの数は約 86 万^{*4}、基本道路の全リンクの数は約 114 万^{*4}である。

*1 「全国デジタル道路地図データベース標準 (第 3.3 版) (平成 14 年 4 月)」におけるデータ別内容項目の項目数を計上。

*2 一般都道府県道以上の道路、一般都道府県道以上の道路以外の道路幅員が 5.5m 以上の道路及びこれらの道路間を連結する連結路 (ランプ及び本線間の渡り線)。

*3 基本道路及び基本道路以外の道路幅員が 3.0m 以上の道路。

*4 ノード、リンク数は、平成 16 年 3 月版 DRM データベース基本道路の値。ダミー点ノードや交差点内リンクなども含む。

表 2.1-1 DRM データベースに含まれるデータ項目^{*1}

カテゴリ名	項目例
1.1 管理データ(その 1)	2 次メッシュコード、版番号、使用基図、地磁気偏角(西偏)、データ別修正年月日など
1.2 管理データ(その 2)	データ別レコード数、データ別アイテム件数など
2. 基本道路ノードデータ	ノード番号、正規化座標、標高、ノード種別コード、隣接 2 次メッシュ接合ノード、接続リンク本数、接続リンク、交差点名称、フェリー接続航路など
3. 基本道路リンクデータ	リンク番号、基本データ、共用データ、道路構造データ、交通状況、交通規制、補間点

カテゴリ名	項目例
	正規化座標、形状データ取得資料コード、一般国道・指定区間該当コードなど
4.基本道路リンク内属性データ	リンク番号、リンク内属性総数、リンク内属性など
5.基本道路リンク・全道路リンク対応データ	基本道路リンク番号、全道路リンク番号など
6.基本道路各種属性データ	(未定義)
7.ビーコン位置データ	ビーコン基本データ(ビーコン種別コード、対応リンク方向コード)など
8.全道路ノードデータ	ノード番号、正規化座標、ノード種別コード、隣接2次メッシュ接合ノード、接続リンク本数、接続ノード番号など
9.全道路リンクデータ	リンク番号、道路種別コード、リンク長(計算値)、道路幅員区分コード、車線数コード、交通規制種別コード、交通規制条件種別コード、対応基本道路リンク番号、リンク内属性有無コードなど
10.水系データ	アイテム番号、水系種別コードなど
11.行政界位置データ	アイテム番号、行政界種別コードなど
12.鉄道位置データ	アイテム番号、アイテム内レコード番号、鉄道種別コードなど
13.施設等位置データ	施設等番号、施設等種別コード、正規化座標、表示名称、正式名称、隣接基本道路ノード、隣接基本道路リンクなど
14.施設等形状データ	施設等番号など
15.地名等表示位置データ	アイテム番号、地名等種別コード、行政区域コード、表示レベル参考コード、地名等表示参考角度、地名等表示参考位置正規化座標、表示名称、正式名称など
16.全道路リンク内属性データ	リンク番号、リンク内属性総数、リンク内属性など

*1:DRMの全国デジタル道路地図データベース標準 第3.3版(平成14年4月)より。

(2)更新状況

1)データの更新状況

DRM データベースのうち、道路のデータについては年2回(9月末、3月末)、道路管理者等が所有する情報を財団法人 日本デジタル道路地図協会が入手することによりデータの更新が行われている。

高速道路、国道、都道府県(政令指定都市)道については、地方整備局、都道府県土木部等を通じて情報を入手し、基本的には年1回(3月末)にデータの更新が行われている。なお、主要地方道以上については、2年先までの開通予定道路の情報が取り入れられている。また、新設道路(特に高速道路)の開通情報等のうち可能なものは、9月末の時点で先行的にデータの更新が行われている。

踏切、空港関連道路、一部の市町村道、農道等については、関係機関より情報を収集し、年1回データの更新が行われている。

なお、その他のデータについては、国土地理院が整備している1/25,000地形図の更新にあわせてデータの更新が行われている。

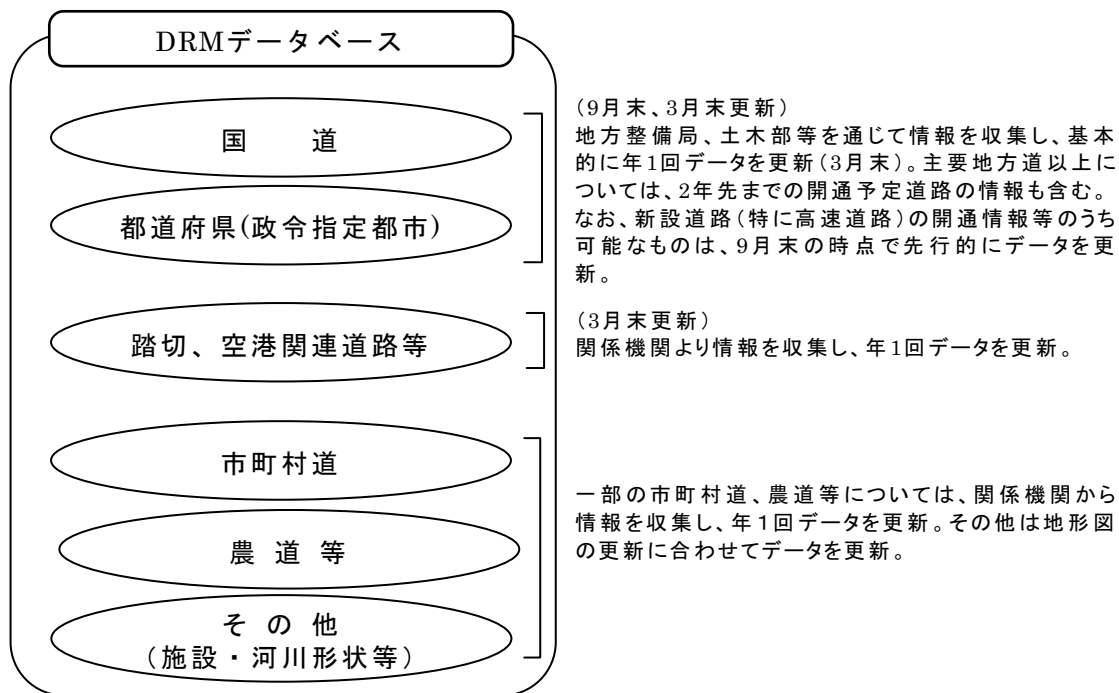
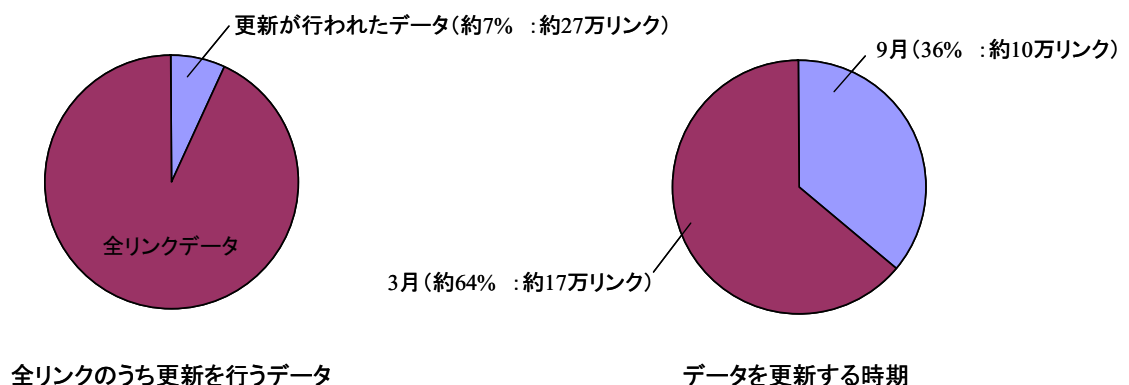


図 2.1-1 DRM データベースの情報入手方法と更新時期

2)データの更新比率

データの更新は、実際の道路に変更があった箇所を対象に行われる。このため、全リンクのうち、年間で更新が行われるデータは約 7%である。その内約 36%は 9 月時に更新が実施されている。残りは 3 月時に更新が実施されている。



*1:リンク形状変化、リンク追加、リンク削除、リンク両属性削除、リンク属性付与、道路種別変化があった場合を更新と定義。

*2 全道路データベースを対象に平成 16 年データと平成 17 年データを比較。

*3:平成 16 年春全道路データベースのリンク数は約 364 万。

図 2.1-2 データの更新比率

(3)データ入力状況

現在の DRM データベースでは、フォーマット上は項目が用意されているがデータを入力していない項目がある。例えば、標高データは現状では入力されていない。また、交通規制・速度規制情報は、交通センサス対象区間については交通センサスデータにより格納されている。センサス対象区間外については未調査であり、入力されていない。これら、データの入力が行われていない項目は、データベースでは空又は未調査とされている。今後、他のデータベース等とスムーズな連携が図れるような仕組みの構築が望まれる。

2.2 国内の他のデジタル地図の整備状況

(1) 公的機関が整備しているもの

- 国内で公的機関によって整備されている地図として、国土地理院の地形図をもとにデジタル化した数値地図 25000、都市計画図や地形図をもとにデジタル化した数値地図 2500 等が存在。
- 平成 18 年 6 月に地理空間情報活用推進基本法案が国会に提出され、地理空間情報の活用への機運が一層高まっている。
- 上記法案施行後は、国や地方公共団体等によるデジタル地図の整備が推進されることが想定される。

公的機関が整備を行っている地図として、国土地理院の地形図を元にデジタル化した数値地図 25000(空間データ基盤)、都市計画図や地形図等をもとにデジタル化した数値地図 2500(空間データ基盤)等がある。

国土地理院が整備しているデジタル地図の概要は、表 2.2-1 に示す通りである。

表 2.2-1 国土地理院が整備しているデジタル地図

		数値地図 25000 (空間データ基盤)	数値地図 2500 (空間データ基盤)
概要		・道路、鉄道、河川等のネットワークデータや施設等の点及び面データ	・道路、鉄道、河川等のネットワークデータや施設等の点及び面データ
対象道路		地形図に記載されている道路(3m未満も含む)	幅員 3m 以上の道路 ^{*2}
縮尺・精度		1/25,000	1/2,500
データ整備方法 (データソース)		・地形図	・都市計画図 ・地形図 ^{*3}
更新頻度		2～4 年に 1 回程度 (地域単位)	2～4 年に 1 回程度 (地域単位)
道路 ネット ワーク ^{*1}	ネットワーク構造	有	有
	属性	・道路幅員区分 ・道路種別区分 等	・道路名称
備考		・別途背景用の地図も存在 ・Web 上での地図情報の提供サービスあり(電子国土)	・整備区域は全国の都市計画区域が中心 ・Web 上での地図情報の提供サービスあり(電子国土)

*1:民間カーナビ地図、A 社インターネット地図ビューア、B 社住宅地図データの道路ネットワーク構造の有無、属性については、利用できるサービス等から記載した。

*2:データソースとして使用している都市計画図に記載されている道路全て(概ね 3.0m 以上)を対象。

*3:都市計画図が無い一部の地域では、1/10000、1/25000 の地形図を使用。

公的機関が整備するデジタル地図に関する動向としては、平成 18 年 6 月に柳澤伯夫議員ほか 9 名により地理空間情報活用推進基本法案が国会に提出され審議されるなど、地理空間情報の構築・活用への機運が一層高まっている。

上記法案(空間基本法案)には、「地理空間情報の活用の推進は、基盤地図情報、統計情報、測量に係る画像情報等の地理空間情報が国民生活の向上及び国民経済の健全な発展を図るための不可欠な基盤であることに鑑み、これらの地理空間情報の電磁的方式による正確かつ適切な整備及びその提供、地理情報システム、衛星測位等の技術の利用の推進、人材の育成、国、地方公共団体等の関係機関の連携の強化等必要な体制の整備その他の施策を総合的かつ体系的に行うことを旨として行われなければならない」(第3条1項)と明記されており、今後、国や地方公共団体等によるデジタル地図整備の推進が想定される。

(2)民間地図メーカーが整備しているもの

- 民間で整備されているカーナビ用の地図やインターネット地図ビューア等は、DRM データベースを活用して作成しているものも存在。カーナビで必要となる情報や、経路検索を行うために必要な情報は独自調査等を実施し追加。
- また、DRM データベースや地形図を活用せず独自の調査により作成されている住宅地図データも存在。

民間地図メーカーが整備している地図の一例として、カーナビ用の地図や A 社インターネット地図ビューア、B 社住宅地図データ等がある。

カーナビ用の地図は、DRM データベースを活用して作成されている。なお、カーナビで必要となる情報のうち DRM データベースでは不足している情報については、独自の調査を実施している。また、インターネット地図ビューアも同様に DRM データベースを活用して作成されており、経路検索や住所検索等を実施するのに必要なその他の情報は、独自の調査を実施している。

また、DRM や国土地理院のデータは使用せずメーカー独自の調査によって作成されている、B 社住宅地図データ等もある。

表 2.2-2 民間地図メーカーが整備しているデジタル地図

		民間カーナビ地図(例)	その他の地図	
			A社インターネット地図ビューア	B社住宅地図データ
概要		・道路等のネットワークデータや背景データ	・道路等のネットワークデータや背景データ	・住宅地図のデータ
対象道路		幅員 3m 以上の道路*2	幅員 3m 以上の道路*2	_*3
縮尺・精度		最大 1/2,500 程度	最大 1/781	1/2,500
データ整備方法 (データソース)		・DRM データベース ・各社による独自調査結果	・DRM データベース ・独自調査結果	・縮尺 1/2500～1/5000 の地形や家形が記された白地図 ・独自調査結果
更新頻度		年 2～3 回程度 (全国一斉)	2ヶ月に 1 回程度 (修正箇所のみ)	1～3 年に 1 回程度 (地域単位)
道路ネットワーク*1	ネットワーク構造	有	有	無
	属性	・道路幅員区分 ・道路種別区分 ・車線数区分 ・道路名称 ・リンク長 ・交差点名称 ・交通規制 ・標識、看板 等	・道路幅員区分 ・道路種別区分 ・車線数区分 ・リンク長 ・交通規制 等	_*3
備考		・経路計算などカーナビにおける利用に特化した形式でデータベース化(KIWI形式等)	・Web上での利用が可能 ・経路検索や住所検索等が可能	・住宅地図データをデータベース化したもの。 ・家屋の検索等が可能

*1:道路ネットワーク構造の有無、属性については、利用できるサービス等から記載した。

*2:対象道路は未公開だが、DRMをデータソースとしているため、対象道路はDRMデータベースと同様と推測。

*3:B社住宅地図データでは、道路の情報は背景データ(ラスターデータ)となっている。

3. デジタル道路地図における課題、ニーズの整理

3.1 カーナビゲーションシステムでの活用

(1)カーナビ機能の比較

- 現在市販されているカーナビの地図更新方法として、データを更新する方法、物理的メディアを差し替える方法が存在。データを更新する方法のうち、PC 経由等でネットワークによる更新が可能なモデルを販売しているメーカーは 1 社（5 モデル）のみ。
- 合流警告、カーブ警告、踏切警告、事故多発地点警告、交差点警告機能を搭載したモデルは、それぞれ 50～70%程度。

2006年6月28日現在のアフターマーケットナビゲーションシステムメーカー(全8社)の全モデル(全61モデル)の地図更新方法、安全に関するアプリケーションの搭載の現状について以下に示す。

(a)地図の更新方法

市販されているナビでもっとも多いタイプは、HDD ナビであり、HDD ナビの地図更新方法は、PC 経由でネットワークからダウンロードする方法、HDD を取り外しメーカーへ送付後に更新する方法、DVD 等を用いて HDD を上書きする方法、車両ごと店頭等へ運びその場で更新する方法の 4 つがある。DVD ナビ、CD-ROM ナビの地図更新方法は、メディアを交換する方法のみである。なお、いずれのタイプ、モデルについても地図更新頻度は、1～2 年に 1 回程度である。

ナビのタイプ毎の地図更新方法については表 3.1-1 に示す通りである。

表 3.1-1 地図更新機能の現状

タイプ	地図更新方法	モデル (割合)*2
HDD ナビ	PC 経由でインターネットからダウンロード	5*1 (8%)
	HDD を外して販売店で更新	16*1 (26%)
	DVD 等で更新データを購入、HDD に上書き	23*1 (38%)
	車両ごと店頭等へ運びその場で更新	6 (10%)
DVD ナビ	新規 DVD と差し替え	29 (43%)
CD-ROM ナビ	新規 CD-ROM と差し替え	1 (2%)

*1:他の更新方法との重複有(全 61 モデル)

*2:全モデル数に占める、各更新方法のモデル数の割合(重複有)

(b)安全を意識したアプリケーションの現状

合流警告機能、カーブ警告機能、踏切警告機能、事故多発地点警告機能、交差点警告機能は、全モデルのうち 50～70%程度搭載されている。

安全を意識したアプリケーションの搭載状況については、表 3.1-2 に示す通りである。

表 3.1-2 安全を意識したアプリケーションの現状

機能	機能の内容	モデル (割合)*1
合流警告機能	合流部において、合流車線の存在をドライバーに情報提供する機能	46 (75%)
	高速道路のみを対象	43 (70%)
	一般道も対象	3*2 (5%)
カーブ警告機能	カーブに接近した際、ドライバーにカーブの存在を情報提供する機能	29 (48%)
踏切警告機能	踏切に接近した際、ドライバーに踏切の存在を情報提供する機能	33 (54%)
事故多発地点警告機能	事故多発地点に接近した際、ドライバーに事故が多発している地点であることを情報提供する機能	31 (51%)
交差点警告機能	一時停止すべき交差点の存在をドライバーに情報提供する機能	28 (46%)

*1:全メーカー数(全 8 社)、モデル数(全 61 モデル)に占める、各機能の割合

*2:道路上に標識のある場合のみ

(2)カーナビ地図整備の現状

- 整備・更新は、数段階の手順で実施。簡易なデータであれば1週間程度、大がかりなものは半年程度かかる場合もある。
- 地図メーカーは年2～4回程度更新を実施。
- 新規供用道路調査費用は約4億、交差点調査費用は約20億円かかるものと推計。

地図メーカーへのヒアリング結果等から整理を行ったカーナビ地図整備の現状については、表 3.1-3 に示す通りである。

表 3.1-3 カーナビ地図整備の現状

調査項目		ヒアリング等により得られた知見
(1)整備・更新方法	(a)手順	●データ購入、変更情報入手、現地調査、データ編集、目視チェック/論理チェック、データ変更という手順で作成
	(b)範囲	●一般国道、都道府県道および主要な市町村道上の交差点47万箇所を対象としているメーカーも存在
	(c)期間	●簡易なデータであれば1週間程度でデータ収集・入力。大がかりなものは半年程度かかる場合もある。
(2)更新頻度、時期	(a)更新頻度(リリース)	●地図メーカーは年2～4回程度実施
	(b)更新時期	●DRMは3月末(新設道路)と9月末(新設道路の一部と地形図の更新に伴う変更)に更新を行っている
	(c)高頻度化の可能性	●月1回程度の更新頻度までは現在の体制の延長で可能。それ以上の高頻度のためには、新たな仕組みが必要
(3)更新にかかる費用	(a)実測値	(○各社とも社外秘)
	(b)推計値	●新規供用道路調査費用は約4億*1 ●交差点調査費用は約20億円*2 ●カーブ曲率等を測量するのであればその費用は200億円以上*3

*1:市町村道の新規供用路線については、航空写真を撮影して道路形状情報を入手している。1箇所あたりの航空写真撮影費は、100万円程度であり、年間の道路開通箇所429件(平成14年度:道路局HP道路開通情報より)で行った場合の推計値。

*2:交差点1箇所あたりの調査費用は、平面交差点で4,000円、立体交差点で7,000円程度であり、全国47万箇所の交差点で調査を行った場合の推計値。

*3:1箇所(1km程度)あたりの測量費用は、15万円程度であり、全国で15万箇所の半径200m以下のカーブ(国総研データ)で測量を行った場合の推計値。

3.2 次世代デジタル道路地図における将来ニーズ

(1) 欧米が検討対象としているサービスと必要な情報項目

- ActMAP では ADASE*プロジェクトで定義された、ナビゲーションの 7 サービス、ADAS の 15 サービスが対象。各アプリケーションで必要となる情報項目の概要として、ナビゲーションでは 57 項目、ADAS では 68 項目を定義。
- EDMAP では、5 つのサービスが対象。サービスで必要となる情報項目として、各実験を行ったメーカーが 21 項目を定義。

* ADASE : Advanced Driver Assistance Systems in Europe

1) 欧州(ActMAP)が検討対象としているサービスと必要な情報項目

(a) 欧州(ActMAP)が検討対象としているサービス

欧州(ActMAP)では、ナビゲーションと走行支援の 2 つのサービスを対象としている。サービスの概要については、表 3.2-1、表 3.2-2 に示す通りである。

表 3.2-1 欧州(ActMAP)が検討対象としているサービス(ナビゲーション)

サービス名		概要
ナビゲーション の基本サービス	経路探索	経路探索の機能は、ある場所から別の場所へのルートを決定する。
	目的地までの誘導機能	自動車の進行方向を案内しながら、経路探索結果に沿って目的地まで誘導する。
	住所・位置特定	住所で指定した目的地の場所を検索、または目的地の場所の住所を検索するために、住所と位置の情報を相互変換する。
	サービス情報参照	目標物などの位置とその内容を参照するデータベース検索機能。
	地図描画	指定条件の地図を表示する機能。
	自転車位置算出	各種のセンサー情報から収集される移動情報を用いて自転車位置を推定し、その位置を該当する地図データ上の位置と関係づける補正を行う機能(マップマッチング機能)。
走行履歴記録		指定時間内の車両の位置とルート情報を記録する。

表 3.2-2 欧州(ActMAP)が検討対象としているサービス(走行支援)

サービス名	概要
カーブ速度警報	超過速度でカーブに進入しようとした場合、ドライバーに注意を与える。
ライト自動調節	自車の走行状態と地図データに基づいて、ヘッドライトの向きを自動的に調節する。
視界強化	照明の状態や天候が悪い場合、人間の目には見ることのできないものを感知し、(赤外線カメラなどで) 増強された映像情報を地図データと組み合わせてドライバーに与える。
速度制限アシスト	速度制限の標識、あるいは道路のタイプによって法で定められた速度制限の情報を提供する。
カーブ速度調節	自車の走行状態と地図データに基づいて、カーブでの速度を自動調節する。
走行経路予測	車両の位置から経路を予測し、地図データを用いて、その経路を妨げる情報があるかを判断し、あるならば代替経路を提示する。
燃料消費最適化	地図データの情報を用いて、燃料消費を少なくするように、車両の駆動を自動的に調節する。
動力機構管理	車両前方の道路幾何構造を把握することで、最適なギアチェンジを行い、車両の性能と走行快適性を改善する。
ACC	地図データ情報を用いて、カーブにおいても同じ車線の先行する車両に連動し、距離と速度を自動的に調節する。
トラック ACC	地図データ情報を用いて、カーブにおいても同じ車線の先行する車両に連動して、距離と速度を自動的に調節する。 (特にトラックの場合)
ストップ&ゴー	ACCの発展したもので、都市部や低速走行時においてドライバーのアシストを行う。車両の速度を操作し、完全停止も行う。
レーン維持アシスト	地図データ情報を用いて、車両を車線内(あるいは道路の限界内)に維持するために、車線逸脱の危険を知らせるか、ステアリング操作をすることによってドライバーをアシストする。
レーン変更アシスト	地図データ情報を用いて、交差点通過時や車線変更時に、交通の流れを把握しドライバーが車線変更するのを助ける。
衝突警戒と回避	危険を察知し、衝突を回避するために、ドライバーに情報を提供する。あるいは車両を自動的に操作する。
自動運転	レーン維持アシストの発展したもので、どのような種類の道路構造でも車両の位置を特定し、自動的に車両を操作する。

(b)必要な情報項目

ActMAP で対象とするサービスを実現するにあたり必要となる情報項目の概要は、表 3.2-3 に示す通りである。

表 3.2-3 必要な情報項目

カテゴリ	項目例
形状	緯度、経度、高度(m)、縦断勾配(%) カーブの度合い(1/radius)、横断勾配(種別)
フィーチャー(データベースの対象)	合流点、交差点 土地の用途と使用(例 公園) 交通の流れの方向、道路の状態、道路種別 交差点のタイプ、合流点のタイプ 移動時間、通行止め、車線数
関係	禁止されている操作内容、制限されている操作内容 標識情報、分岐 VMS(速度制限、迂回、通行止め、交通情報、等) 気候、道路リンクの長さ

2)米国(EDMAP)が検討対象としているサービスと必要な情報項目

(a)米国(EDMAP)が検討対象としているサービス

EDMAPでは、5つのサービスを対象としている。それぞれのサービスの概要は表 3.2-4 に示す通りである。

表 3.2-4 米国(EDMAP)が検討対象としているサービス

サービス名	概要
カーブ通過速度アシスタント (警告・制御)	地図データベースから、前方の道路の曲率を計算する。これにより、適切な速度でカーブを通過するよう警告し、自動でブレーキとアクセルを調節する。
一時停止標識アシスタント (警告・制御)	地図データベースと一時停止標識の位置情報を用いて、一時停止標識に近づくと、ドライバーに注意をする。また、停止位置で完全に停止させるか、停止できるほどのスピードを落とすかの制御を自動で行う。
前面衝突警告	車線が判断できるレベルの地図情報を用いて、経路上にある衝突物を探知し、警戒レベルにより聴覚・視覚でドライバーに警告をする。警戒レベルを決定するのに道路の状態、路面タイプ、および道路の分類を使用する。
車線追従アシスタント (警告)	車線追跡映像と位置情報を用いて、車線を外れている場合にドライバーに警告する。重要な情報として車線の中央位置、車線幅、車線曲率と幾何構造が必要である。
交通信号アシスタント (警告)	信号の位置と状態の情報を用いて、車両が停まれる速度に減速せずに赤信号に近づいた際、ドライバーに警告する。

(b)必要な情報項目

EDMAP で対象とするサービスを実現するにあたり必要となる情報項目は、表 3.2-5 に示す通りである。

表 3.2-5 必要な情報項目

項目例	備考
交差点位置	誤差 10m 以内
車線曲率	誤差 10%以内
車線の幾何構造	1m(車線の位置を識別できる精度)、車線幅情報
車線幅	車線の位置を識別できる精度
リンクの方向	—
頭上の静止道路構造物	—
道路の分類	—
道路曲率	誤差 15%以内
道路の幾何構造	誤差 5m 以内
縦断勾配	最小 2%~1%刻み、または 5%以上か以下かの区分
路面タイプ	舗装済み/未舗装
路肩幅	0.5m 以上か以下かの区分
制限速度	誤差 20m 以内
据え付けの路側バリアー	道路端から 2m 以下のガードレール
一時停止位置	一時停止位置+1m(先)、-5m(前)
横断勾配	3%以上か以下かの区分
信号位置	縦方向誤差 3m 以内、横方向誤差 2m 以内
車線の分岐	—
非優先標識の位置	誤差 5m 以内

(2)我が国で想定される将来サービス例と必要な情報項目

- 次世代デジタル道路地図を活用した走行支援のサービス例として、安全及び環境(渋滞緩和)分野の8サービス項目を設定。
- サービスに必要な情報項目として、道路構造に関する情報、標識の内容に関する情報等を抽出。

我が国で想定される将来サービスについて、安全及び環境(渋滞緩和)分野でのサービス例について検討を行った。安全分野においては、全域を対象としたサービス、単路を対象としたサービス、交差点を対象としたサービスに分類し検討を行った。具体的なサービス例の内容については、表 3.2-6 に示すとおりである。

表 3.2-6 カーナビ活用におけるサービス例

サービス名(例)			サービス内容	
(a)	安全	全域	標識情報提供サービス	案内標識、規制(工事規制も含む)の適切な情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。
(b)			地域(ゾーン)情報提供サービス	スクールゾーン、お祭りゾーンなどの地域情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。
(c)			路車(車路)協調サービス	路側の情報と地図の情報を組み合わせて運転手に提供することにより注意を促し、交通事故防止に寄与する。
(d)	安全	単路	カーブ進入危険情報提供サービス	カーブに進入する際、速度超過情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。
(e)			速度超過箇所情報提供サービス	速度超過が発生しやすい緩やかな下り坂部情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。
(f)	安全	交差点	交差点危険情報提供(一時停止)支援サービス	交差点の一時停止情報を運転手の挙動に応じて提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。
(g)	環境 (渋滞緩和)		詳細な道路情報提供サービス	従来の経路案内に加えて、走行すべき車線を案内したり、車線毎の渋滞情報を提供したりすることで、快適な運転に寄与する。
(h)			サグ情報提供サービス	サグ渋滞が発生する箇所の情報を提供することで、渋滞緩和に寄与する。

それぞれのサービス例のサービスイメージ、必要となる情報項目、サービスの効果は、次頁以降に示すとおりである。

(a) 標識情報提供サービス

案内標識、警戒標識等の適切な情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。

まず、道路標識の位置と内容について運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたって、標識情報(対象区間、内容、期間)が必要となってくる。

さらに、車両の速度に応じた速度抑制の喚起情報等について、運転者への提供を目指す。あわせて、工事規制情報の運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたり、カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔)、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

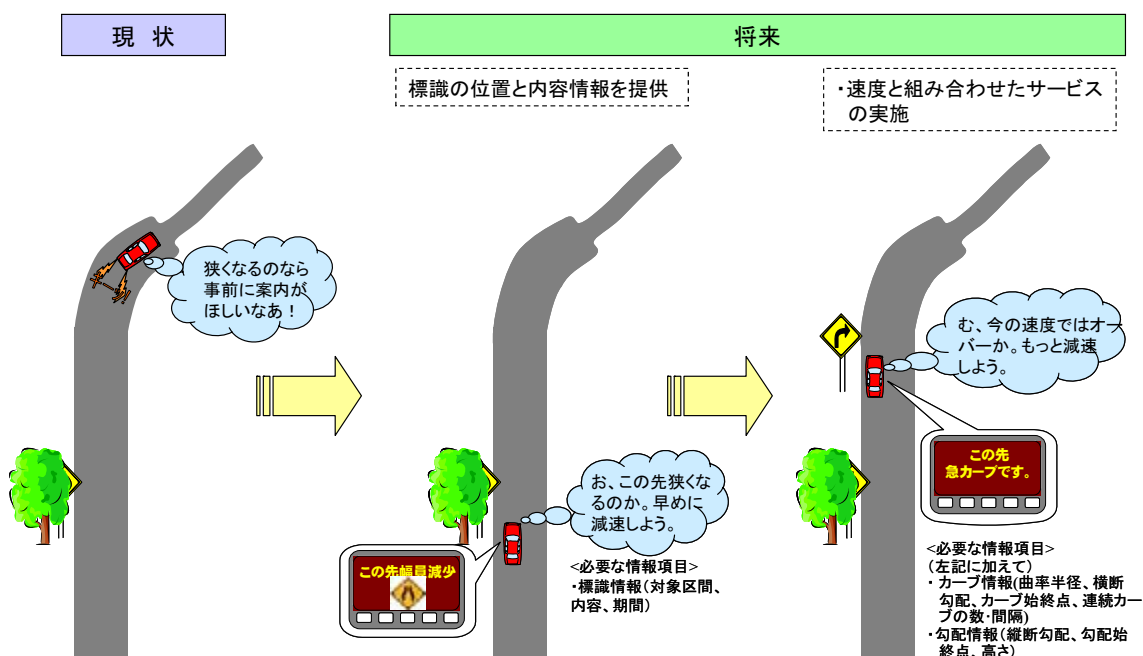


図 3.2-1 標識情報提供サービス

表 3.2-7 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	標識の位置と内容を提供	・標識情報(対象区間、内容、期間)	標識、規制区間の情報を提供することにより、ドライバーの注意が促され、安全な運転が可能となる
中長期	速度と組み合わせたサービス	・カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔) ・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	速度情報と組み合わせることにより、速度超過しているときなど、本当に危険な状況に限定して注意を行うことが可能となる

(b)地域(ゾーン)情報提供サービス

スクールゾーン、お祭りゾーンなどの地域情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。

まず、スクールゾーンの位置と内容について、運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたって、規制ゾーン情報(区間、内容、期間)が必要となってくる。

さらに、車両の速度に応じた速度抑制の喚起情報等について、運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたり、カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔)、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

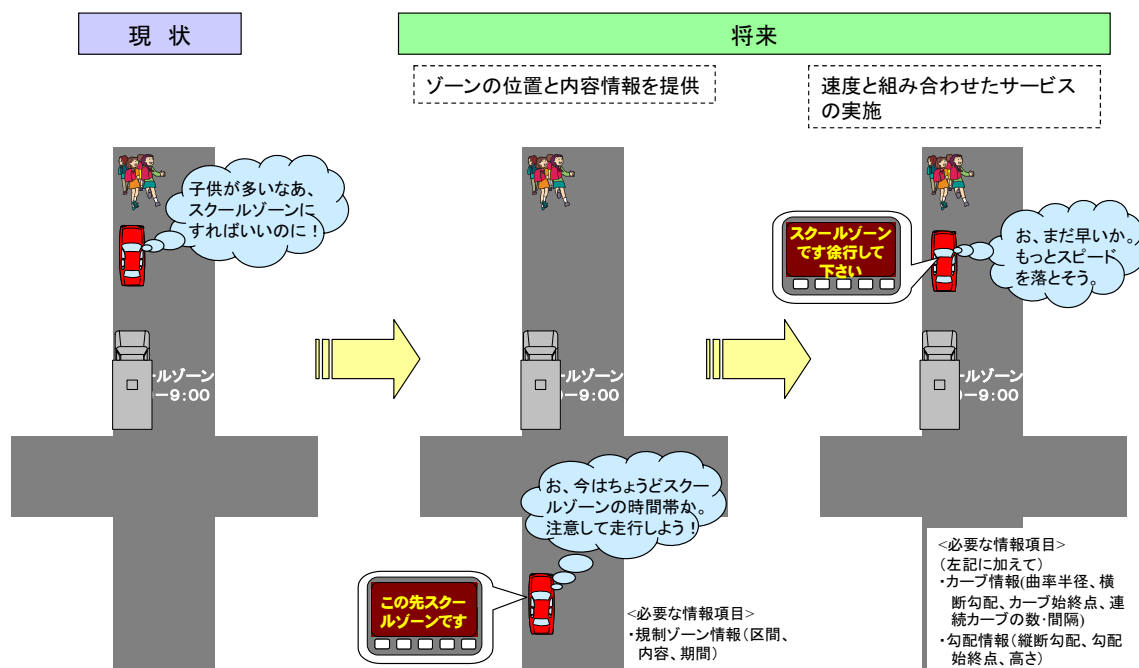


図 3.2-2 地域(ゾーン)情報提供サービス

表 3.2-8 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	ゾーンの位置と内容を提供	・規制ゾーン情報(区間、内容、期間)	ゾーンに関する情報を提供することにより、ドライバーの注意が促され、安全な運転が可能となる
中長期	速度と組み合わせたサービス	・カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔) ・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	規制ゾーン内部での速度超過を防止する

(c)路車(車路)協調サービス

路側の情報と地図の情報を組み合わせて運転手に提供することにより注意を促し、交通事故防止に寄与する。

まず、インフラセンサが収集した路面情報等について、運転者への提供を目指す。例えば、路面の凍結状況をセンサーで収集し、凍結箇所の直前の車両に対し、路面情報を提供するサービス等が考えられる。なお、サービスを実現するにあたって、路側収集情報に加え、標識情報(対象区間、内容、期間)が必要となってくる。

さらに、地図と組み合わせた車の情報の路側への提供を目指す。また、車両の速度に応じた速度抑制の喚起情報等について、運転者への提供を目指す。サービスを実現するにあたり、カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔)、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

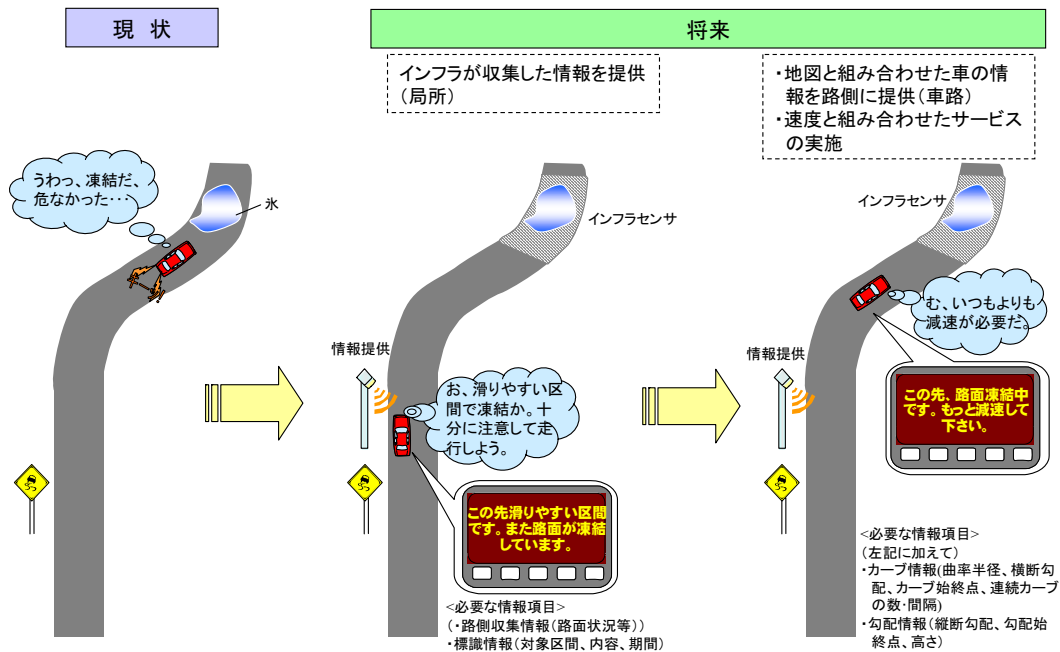


図 3.2-3 路車(車路)協調サービス

表 3.2-9 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	路側が収集した情報と地図を組み合わせ提供(局所)	(・路側収集情報(路面状況等)) ・標識情報(対象区間、内容、期間)	地図の情報に、路側から収集したその地点のリアルタイムな情報を加え、特に注意を強調した情報を提供することにより、ドライバーの注意が促され、安全な運転が可能となる
中長期	地図と組み合わせた車の情報を路側に提供(車路)	(・現在位置情報) ・地図データベースの情報	現在位置情報と地図データベースの情報を比較し、地図データベースの間違いに関する情報などを路側に提供
	速度と組み合わせたサービス	・カーブ情報(曲率半径、横断勾配、カーブ始終点、連続カーブの数・間隔) ・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	速度情報と組み合わせることにより、速度超過しているときなど、本当に危険な状況に限定して注意を行うことが可能となる。

※路側収集情報は地図データベース以外(路側センサーから収集等)の情報

(d)カーブ進入危険情報提供サービス

カーブに進入する際、速度超過情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。

まず、路線の最小曲率半径地点の位置情報について運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたって、カーブ情報(路線最小曲率半径の区間)が必要となってくる。

さらに、各々のカーブの手前での速度に応じた情報について、運転者への提供を目指す。例えば、カーブ手前で、速度超過だった場合に、速度抑制の喚起等の情報を運転者に提供するサービス等が考えられる。なお、サービスを実現するにあたり、カーブ情報(曲率半径、連続カーブの数・間隔)、カーブ情報(横断勾配、カーブ始終点)、カーブの見通し、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

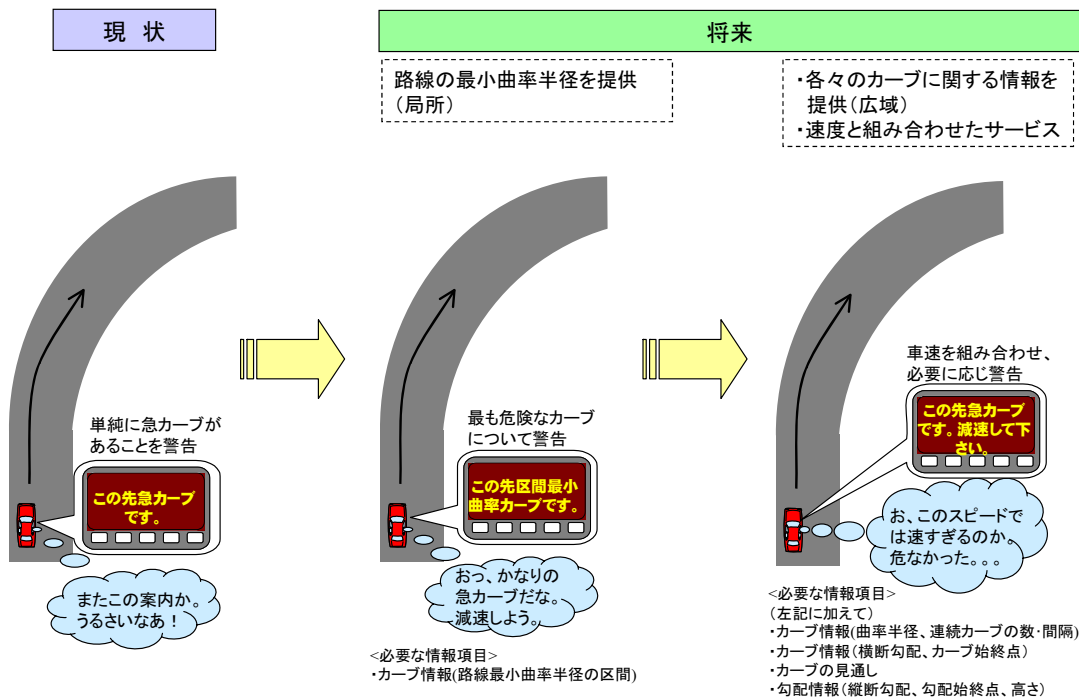


図 3.2-4 カーブ進入危険情報提供サービス

表 3.2-10 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	路線の最小曲率半径を提供(局所)	・カーブ情報(路線最小曲率半径の区間)	走行中の路線の最小曲率半径のカーブに関する情報提供を行うことが可能となる
中長期	各々のカーブに関する情報を提供(広域)	・カーブ情報(曲率半径、連続カーブの数・間隔)	ある一定の曲率半径以下のカーブなど、危険なカーブに関する情報提供を広域的に行うことが可能となる
	速度と組み合わせたサービス	(上記に加え) ・カーブ情報(横断勾配、カーブ始終点) ・カーブの見通し ・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	速度情報と組み合わせることにより、速度超過で危険なカーブに進入しようとしている時など、本当に危険な状況に限定して注意を行うことが可能となる

(e)速度超過箇所情報提供サービス

速度超過が発生しやすい緩やかな下り坂部情報を運転手に提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。

まず、路線の最大勾配地点の位置情報について運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたって、勾配情報(路線最大縦断勾配の区間)が必要となってくる。

さらに、各々の下り勾配での速度に応じた情報について、運転者への提供を目指す。例えば、下り勾配で、速度超過だった場合に、速度抑制の喚起等の情報を運転者に提供するサービス等が考えられる。なお、サービスを実現するにあたり、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

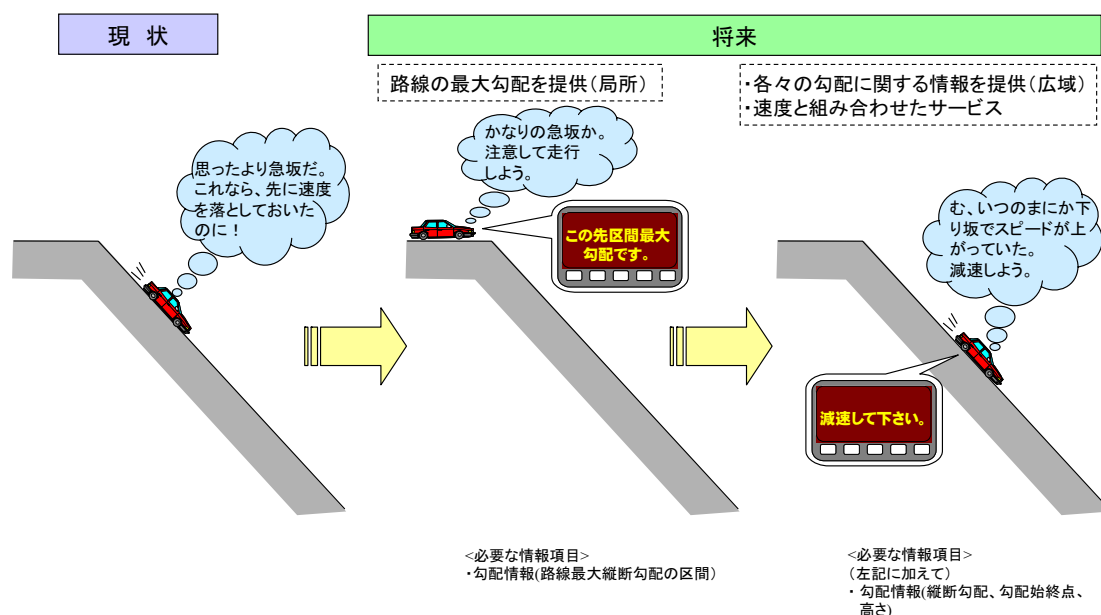


図 3.2-5 速度超過箇所情報提供サービス

表 3.2-11 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	路線の最大勾配を提供(局所)	・勾配情報(路線最大縦断勾配の区間)	走行中の路線で最も勾配が急な下り勾配部に関する情報提供を行うことが可能となる
中長期	各々の勾配に関する情報を提供(広域)	・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	ある一定の勾配以上の下り坂など、危険な勾配に関する情報提供を広域的に行うことが可能となる
	速度と組み合わせたサービス	— (上記と同じ)	速度情報と組み合わせることにより、速度超過で危険な勾配に進入しようとしている時など、本当に危険な状況に限定して注意を行うことが可能となる

(f)交差点危険情報提供(一時停止)支援サービス

交差点の一時停止情報を運転手の挙動に応じて提供することにより注意を促し交通事故防止に寄与する。

まず、一時停止線に関する情報について運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたって、交差点情報(位置、名称、一時停止線位置)が必要となってくる。

さらに、車両の速度に応じた速度抑制の喚起情報等について、運転者への提供を目指す。なお、サービスを実現するにあたり、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ、クレスト部等)が必要となってくる。

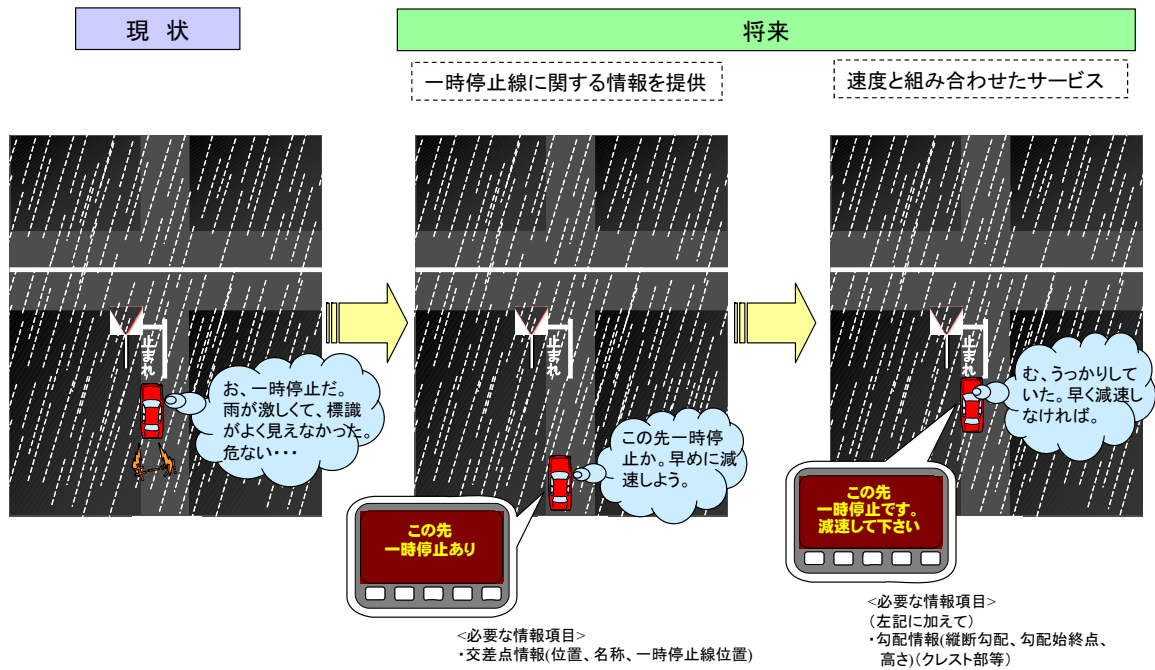


図 3.2-6 交差点危険情報提供(一時停止)支援サービス

表 3.2-12 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	一時停止線に関する情報を提供	・交差点情報(位置、名称、一時停止線位置)	一時停止線の情報を予め情報提供することにより、見落としがなくなり安全な運転が可能となる
中長期	速度と組み合わせたサービス	・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)(クレスト部等)	速度情報と組み合わせることにより、速度超過で交差点に進入しようとしている時など、本当に危険な状況に限定して注意を行うことが可能となる

(g) 詳細な道路情報提供サービス

従来の経路案内に加えて、走行すべき車線を案内したり、車線毎の渋滞情報を提供したりすることで、快適な運転に寄与する。

まず、走行中の車線や交差点内の車線情報について、運転者への提供を目指す。あわせて、自車位置補正情報の提供も目指す。なお、サービスを実現するにあたって、単路部レーン情報(道路幅員、歩道有無)、交差点情報(レーン構成、看板)、道路基準点情報が必要となってくる。

さらに、車線毎の渋滞情報と組み合わせた経路案内の実施を目指す。なお、サービスを実現するにあたり、車線毎の渋滞情報、レーン情報が必要である。

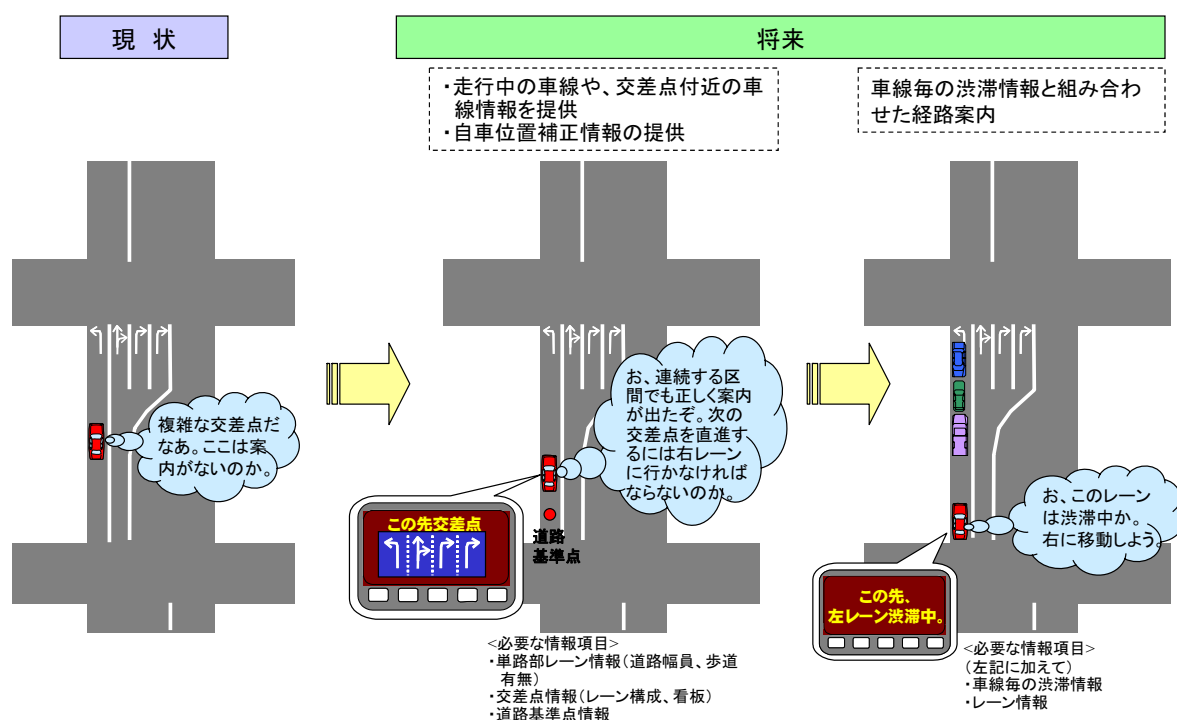


図 3.2-7 詳細な道路情報提供サービス

表 3.2-13 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	走行中の車線や、 交差点付近の車線 情報を提供(注)	<ul style="list-style-type: none"> ・単路部レーン情報(道路幅員、歩道有無) ・交差点情報(レーン構成、看板) 	走行すべき車線に関する情報が予めわかることにより、安全で快適な余裕を持ったレーンチェンジなどが可能となる
	自車位置補正情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・道路基準点情報 	自らが走行する位置を正しく認識することが可能となる
中長期	車線毎の渋滞情報と組み合わせた経路案内	(上記に加え) <ul style="list-style-type: none"> ・車線毎の渋滞情報 ・レーン情報 	きめ細かいレーン毎の渋滞情報が追加されることにより、走行しやすいレーンを選択することが可能となる

(注)短期は、現在走行している車線の判別は困難であるが、車線の情報を提供することは可能と考えた。

(h) サグ情報提供サービス

サグ渋滞が発生する箇所の情報を提供することで、渋滞緩和に寄与する。

まず、サグ渋滞が発生する箇所の統計情報について、運転者への提供を目指す。例えば、サグ渋滞が発生する箇所の手前において、空いている車線の走行を促す情報を提供するサービス等が考えられる。なお、サービスを実現するにあたって、サグ渋滞発生箇所情報(統計的情報)が必要となってくる。

さらに、サグの原因となる車群先頭車両等へのみ情報提供を行うことを目指す。あわせて、速度と組み合わせたサービスの実施を目指す。例えば、サグ部において低速度で走行している車両に、速度を上げるよう促す情報を提供するサービス等が考えられる。なお、サービスを実現するにあたり、車群情報、勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)が必要となってくる。

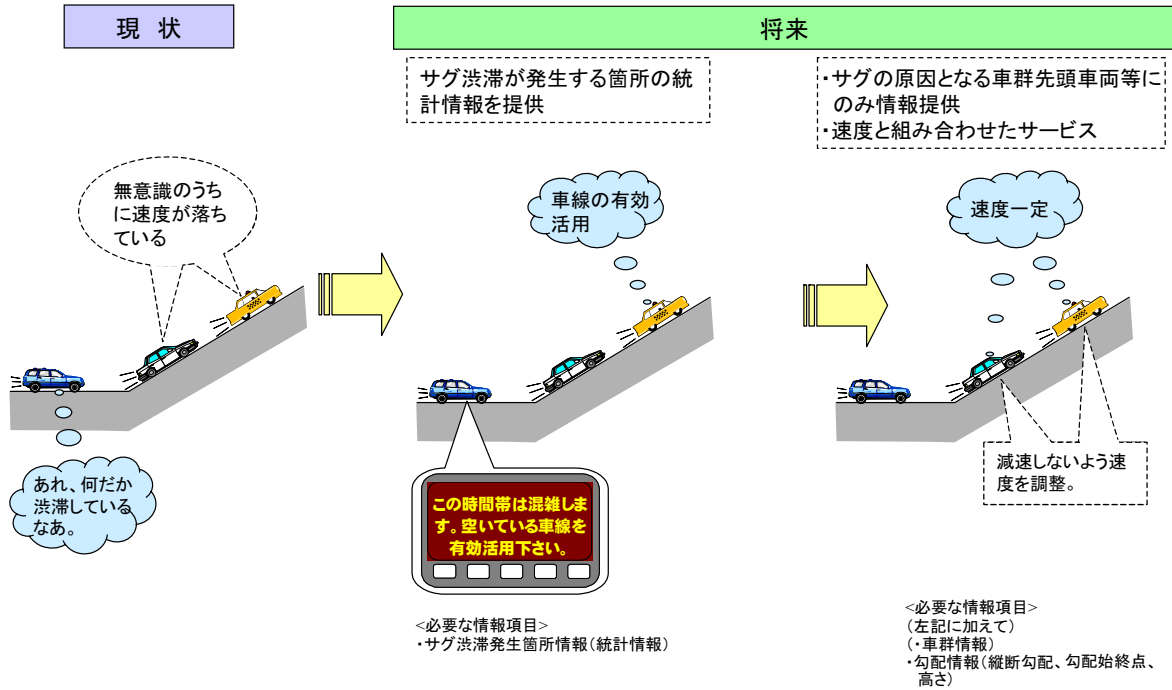


図 3.2-8 サグ情報提供サービス

表 3.2-14 必要な情報項目

時期	サービスレベル	情報項目	効果
短期	サグ渋滞が発生する箇所の統計情報を提供	・サグ渋滞発生箇所情報(統計情報)	サグ渋滞が発生する箇所がわかることにより、速度低下に注意した運転等が可能となる。
中長期	サグの原因となる車群先頭車両等へのみ情報提供	(上記に加え) ・車群情報	サグの原因となる車両に情報提供を行うことにより、サグの原因を排除し、渋滞を発生させないことが可能となる
	速度と組み合わせたサービス	(上記に加え) ・勾配情報(縦断勾配、勾配始終点、高さ)	サグ箇所での速度低下がなくなることにより、サグに伴う渋滞を発生させないことが可能となる

※車群情報は、地図データベース以外(路側センサーから収集等)の情報

なお、前頁までに記述した8つのサービスを実現するために必要な次世代デジタル道路地図の情報項目(例)については表 3.2-15 に示す通りである。

表 3.2-15 情報項目(例)

区分	情報項目		短期	中長期
①道路構造に関する情報	カーブ情報	区間最小曲率半径の区間	○	○
		曲率半径, 連続カーブの数・間隔		○
		カーブの開始点, 横断勾配		○
		カーブの見通し		○
	勾配情報	区間最大縦断勾配の区間	○	○
		縦断勾配, 勾配開始点, 勾配終了点		○
②道路に付随する情報	信号機の位置		○	○
	標識(対象区間, 内容, 期間)		○	○
	規制ゾーン情報(区間, 内容, 期間)		○	○
	交差点情報(位置, 一時停止線)		○	○
	レーン情報		○	○
	道路基準点情報		○	○
	サグ渋滞発生箇所情報(統計情報)		○	○
(参考: 動的情報)	信号現示			(○)
	工事規制(区間, 内容, 期間)			(○)
	車線毎の渋滞情報			(○)

3.3 海外におけるカーナビ・地図動向

(1)カーナビの市場の現状および動向

- 日本のカーナビ市場の伸びは頭打ちになりつつある一方、PND タイプのカーナビに人気が出始めている。
- 欧州のカーナビ市場では PND タイプを中心に販売台数が大幅に伸びているが、欧州市場における日本メーカーのシェアは1割以下。
- カーナビの市場を維持、拡大していくためには、新たな市場への展開が必要。

(a)国内の現状

日本のカーナビ年間出荷台数は約400万台であるが、市場の伸びは頭打ちとなりつつある。一方、PND タイプのカーナビが販売開始され、人気商品の上位を占めつつある。

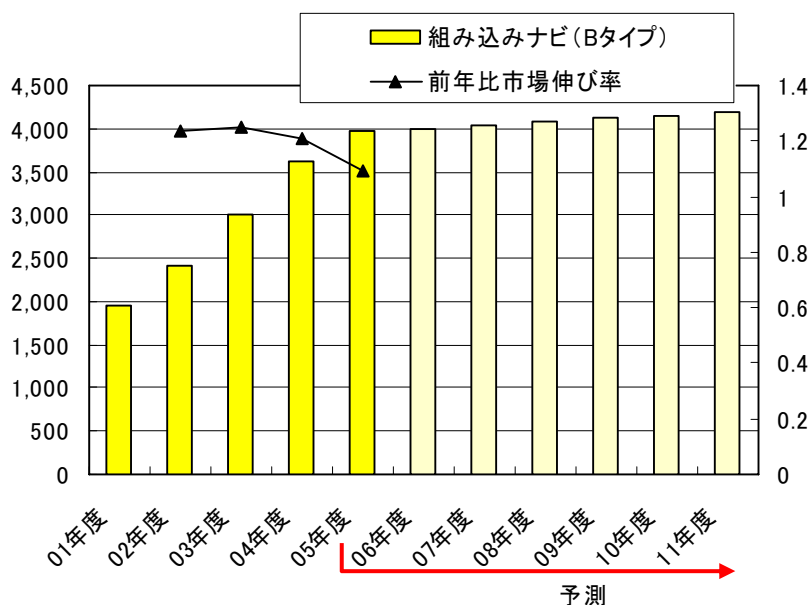


図 3.3-1 日本のカーナビ出荷台数

出典：2005年度まで：JEITA ホームページ(実績値)
2006年度以降：三菱総合研究所予測(予測値)

(予測の概要)

- ・2006年度：2005年度と2006年度の上半期の出荷台数伸び率より年間出荷台数を予測
- ・2007年度以降：2006年度の前年比市場伸び率(1.01)が以降も継続すると仮定し年間出荷台数を予測

人気アイテムランキング

 今、価格.comで注目されている製品はコレ! アイテム選びに迷ったらランキングをチェックしよう!

※ランキングは商品情報ページの1週間の閲覧回数等を基に集計しております

アイテムを比較する
※製品にチェックを入れて“比較”ボタンを押すと製品比較ができます。(5つまで)

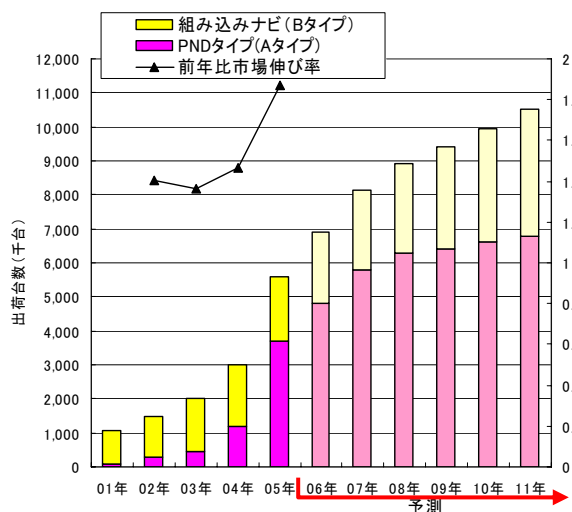
順位(先週比)	製品名・型番 (メーカー)	全解除	最安価格※ (2006/12/05)	発売日
1位(→)	<input checked="" type="checkbox"/> NV-HD830DT (SANYO)		¥110,500	2006年4月20日
2位(↑)	<input checked="" type="checkbox"/> NV-SD10DT (SANYO)		¥60,529	2006年11月20日
3位(↓)	<input checked="" type="checkbox"/> BZN-100 (Broadzone)		¥39,720	2006年3月
4位(↓)	<input checked="" type="checkbox"/> CN-HDS960TD (PANASONIC)		¥229,699	2006年6月15日
5位(↓)	<input checked="" type="checkbox"/> CN-HDS625TD (PANASONIC)		¥167,750	2006年10月16日
6位(↑)	<input type="checkbox"/> AVIC-HRZ88 (PIONEER)		¥129,489	2006年10月下旬
7位(↓)	<input type="checkbox"/> CN-HDS940TD (PANASONIC)		¥227,710	2006年7月15日
8位(↑)	<input type="checkbox"/> NV-M10 (SANYO)		¥51,250	2006年11月20日
9位(↓)	<input type="checkbox"/> BZN-200 (Broadzone)		¥47,220	2006年4月
10位(↓)	<input type="checkbox"/> AVIC-HRZ08 (PIONEER)		¥128,900	2005年11月上旬

出典: <http://kakaku.com/ranking/itemview/carnavi.htm>
 カーナビ 人気アイテムランキング 2006/11/20 ~ 2006/11/26

図 3.3-2 注目を集める PDN

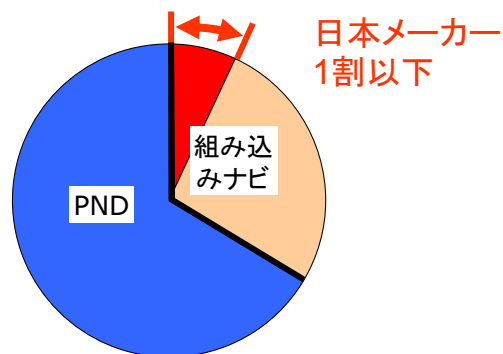
(b) 海外の現状

欧州のカーナビ市場は年間約 600 万台である。欧州では PND タイプを中心に、カーナビの販売台数が近年大幅な伸びを示している。しかし、欧州市場における日本のメーカーのシェアは 1 割以下とあまり大きくない。



出典：(株)SRD ジャパン
2006 年版 世界 In-Car-Computing 市場の徹底研究

図 3.3-3 欧州カーナビ市場



出典：(株)矢野経済研究所 2006～07 年版 カーナビゲーション/車載用情報通信システム市場
(株)SRD ジャパン 2006 年版 世界 In-Car-Computing 市場の徹底研究
のデータをもとに三菱総合研究所作成

図 3.3-4 欧州カーナビ販売シェア

(c) 今後の市場動向

(a)、(b)より、今後日本のカーナビ市場はシュリンクすることが予想される。よって、カーナビの市場を維持、拡大していくためには、新たな市場への展開が必要であると考えられる。

(2) 今後日本がねらうべき市場の検証および考察

(a) 今後日本がねらうべき市場のシナリオ設定

- 日本がねらうべき市場として、3つのシナリオを設定。
シナリオ①：ナビ市場が未開拓の国々への展開
シナリオ②：既にナビ市場が立ち上がっている国々への組み込みナビの展開
シナリオ③：既にナビ市場が立ち上がっている国々への車両連携ナビの展開
- 検討にあたり、ナビのタイプとして3種類を定義。

検討にあたり、今後市場拡大が期待されるカーナビのタイプを下記の3通りで定義。

表 3.3-1 今後市場拡大が期待されるナビタイプ

	PNDタイプ (Aタイプ)	組み込みナビ (現在の標準的なナビ) (Bタイプ)	車両連携ナビ (次世代型のナビ) (Cタイプ)
イメージ図			
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・小型で持運びが可能 ・経路案内等のナビの基本機能の利用を主目的としたタイプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両に取り付けて使用 ・経路案内等のナビの基本機能の利用を主目的としたタイプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両に取り付けて使用 ・経路案内等のナビの基本機能の他、地図データ等の活用により、車両の他の機器との連携を行うタイプ
画面サイズ	4.0インチ程度	8.0インチ程度	8.0インチ程度 (Bタイプと同程度と想定)
価格	5万円程度	10～25万円程度	— (現在は存在しない)

また、今後日本がねらうべき市場として、下記の3通りのシナリオを設定し、それぞれのシナリオを検証するための調査対象国を選定。

シナリオ①:ナビ市場が未開拓の国々への展開(A又はBタイプ)

調査対象:BRICs、ASEAN(マレーシア)

シナリオ②:既にナビ市場が立ち上がっている国々への組み込みナビ(Bタイプ)の展開

調査対象:欧州

シナリオ③:既にナビ市場が立ち上がっている国々への車両連携ナビ(Cタイプ)の展開

調査対象:欧州

(b)シナリオ①: ナビ市場が未開拓の国々への展開(A又はBタイプ)

- BRICs、ASEAN（マレーシア）においてもカーナビの普及は始まっている。
- 一方、インドなど、まだカーナビの販売が行われていない国も存在。
- 今後は個別製品における差別化の徹底や、カーナビ実用化へ向けた障害の除去・軽減へ向けた活動が有効。

ナビ市場が未開拓であり、今後の経済発展が期待される BRICs(ブラジル、ロシア、インド、中国)およびASEAN(マレーシア)ではカーナビの普及は始まっている。現在普及が進んでいるのは、PNDタイプのカーナビである。

表 3.3-2 ナビ市場が未開拓の国々でのナビ販売状況

		ブラジル	ロシア	インド	中国	マレーシア
ナビの 販売 実績	PND (Aタイプ)	○	○	×	○	○
	組み込み型 (Bタイプ)	×	○	×	○	○
販売メーカー数		5社以上	5社以上	—	5社以上	3社程度
価格帯		約12～18万円	約4～30万円	—	約4～12万円	約7～73万円
画面サイズ		2.8～3.5インチ	2.1～7インチ	—	2.7～7インチ	3.5インチ～
販売開始時期		N.A.	2006.8	—	2003.9	2005.11

現地店頭およびインターネットショッピングサイトでナビを販売しているナビメーカー 5 社程度を対象に調査

※販売各国における地図データ収録範囲は各国とも全国

※※画面サイズは上記の調査対象メーカーが販売しているモデルの中で、サイズの判明しているものを記載

※※※販売開始時期は上記の調査対象メーカーの中で、最も販売開始時期が早いものを記載

なお、インドでは、GPS に対応する地図データをカーナビ等に使用することが認められていないため、現在のところカーナビは販売されていない。

[今後の見通しと必要な官民連携の取り組み]

ナビの普及が始まっている国については、今後さらに普及が進む可能性が大きい。市場競争力を優位に保つためには、個別の製品における差別化を徹底することが基本である。

また、ナビがまだ立ち上がっていない国については、ナビ実用化へ向けた障害の除去・軽減へ向けた活動が有効である。

(c)シナリオ②:既にナビ市場が立ち上がっている国々への組み込みナビ(Bタイプ)の展開

- ナビ非所有者、PND 所有者とともに、組み込みナビ所有者の約半数も PND を好む傾向。
- 組み込みナビの展開を図るためには、地図更新など、PND との差別化を図ることが重要。
- また、日本のナビ技術の横展開を図るためには、現地と日本の地図作成会社とのインターフェイスの標準化が有効。

欧州では、ナビ非所有者、PND 所有者とともに、組み込みナビ所有者の約半数も PND を好む傾向がある。組み込みナビを選択する理由としては、盗難に強いことがあげられている。一方、PND を選択する理由としては、自動車外でも利用可能であること、インターネットへの接続容易性、価格などがあげられている。

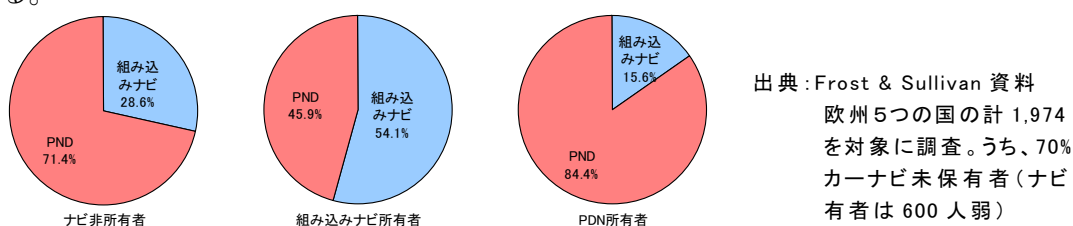
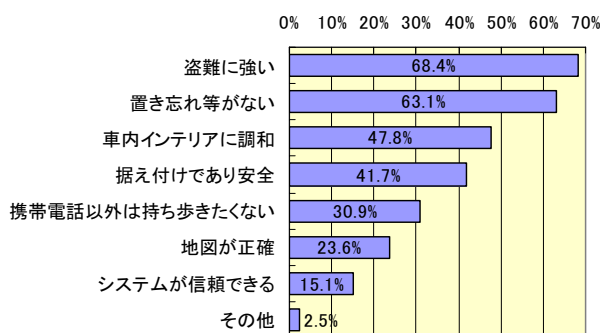


図 3.3-5 欧州におけるナビ志向



出典:Frost & Sullivan 資料
欧州5つの国の計 1,974 人を対象に調査。うち、70%はカーナビ未保有者(ナビ保有者は 600 人弱)

図 3.3-6 組み込みナビを選択する理由

[今後の見通しと必要な官民連携の取り組み]

今後も需要は存在するが、組み込み型ナビが今後爆発的に伸びる可能性は低いと考えられる。よって、PND との差別化を図り、組み込み型ナビの市場を確保するためには、地図の差分更新等、利用者ニーズに確実に応えることが重要である。そのためには、官民連携した差分更新技術の研究開発が重要であ

る。

日本のナビ技術の横展開を図るに際しては、日本のナビと親和性の高い形式に現地のデータを整えることが必要であり、現地のコンテンツプロバイダから容易にコンテンツを入手可能とすべく、現地と日本の地図作成会社とのインターフェイスを標準化することが有効である。

(d)シナリオ③: 既にナビ市場が立ち上がっている国々への車両連携ナビ(Cタイプ)の展開

- 欧州では、安全運転支援などを目標に、地図を活用したアプリケーションの開発、データ取得方法の検討についての研究が進展。
- 欧米における研究開発、実用化へ向けた動きは着実に進展することが予想され、今後も世界をリードするためには、国内での研究開発、実用化の実績を蓄積することが有効。

欧州では安全運転支援などを目標に、地図を活用したアプリケーションの開発・データ取得方法の検討についての研究が進んでおり、一部技術は実用化の一手手前の段階である。一方 PND とオーディオといった、ナビとそれ以外の機器の連携の先駆けとなる商品も登場している。

表 3.3-3 欧州におけるプロジェクト例

プロジェクト名	NextMAP	ADASIS	ActMAP	MAPS&ADAS	EuroRoadS	FeedMAP	ROSATTE
目的	・デジタル地図データベースの技術的および商業的観点からの評価	・ADASアプリケーションと地図データの間のAPI開発	・ADASアプリケーションを適切に機能させるための、車載データベースの動的更新手法の開発	・地図連携による安全運転支援での、地図活用方法に関する検討	・汎用的な道路情報データベースを構築するための仕組みの構築	・プローブを活用した地図更新 ・ActMAPへの適用可能性を技術的および商業的観点から評価	・安全に関する属性情報を継続的に入手・更新していくための仕組みの構築
予算規模	約180万ユーロ(約2億6千万円)	約3万4千ユーロ(約473万円) (ERTICOの運営費用のみ計上)	376万ユーロ(約5億2640万円)	558万3千ユーロ(約7億8162万円)	740万ユーロ(約10億3600万円)	370万ユーロ(約5億1800万円)	2007.1現在調整中

ADASIS: Advanced Driver Assistance Systems Interface Specification

ActMAP: ACTual and dynamic MAP for transport telematics applications

MAPS&ADAS: Safety-enhanced digital maps & standard interface to ADAS

EuroRoadS: A pan-EUROpean ROAD data Solution

FeedMAP: Technical and Commercial Feasibility Assessment of Map Data Feedback Loops Applied to the ActMAP Framework

ROSATTE: Road Safety ATTributes exchange infrastructure in Europe

[今後の見通しと必要な官民連携の取り組み]

今後も欧米における研究開発、実用化へ向けた動きは着実に進展することが想定される。特に、ナビとその他機器との連携については日本に先行して取り組まれることが想定されるため、今後も世界をリードするためには、まずは国内での研究開発、実用化の実績を蓄積することが必須である。

よって今後検討すべき分野として下記の3点が考えられる。

- ・ナビ地図と車両機器とのインターフェイス
- ・走行支援に資する地図情報の整備・メンテナンス(含む地図情報の迅速な更新)
- ・走行支援アプリケーション

(3)まとめ

- 海外においてもナビの普及は進展。
- 日本の競争力を今後も優位に保つためには、民の活動のみならず、官民連携した様々な取り組みが必要。

欧米のみならず、BRICs 等の海外においてもナビの普及は進展することが想定される。

日本の競争力を今後も優位に保つためには、これまでの民のみの活動に加え、官民連携した、表 3.3-4 に示したような取り組みが必要である。

表 3.3-4 官民連携による取り組みイメージ

	シナリオ① 未開拓の国々への展開(A又はBタイプ)	シナリオ② 既にナビ市場が立ち上がっている国々への組み込みナビ(Bタイプ)の展開	シナリオ③ 既にナビ市場が立ち上がっている国々への車両連携ナビ(Cタイプ)の展開
研究開発	— (日本における既存ナビの横展開であり新たな技術開発は不要)	●センタ・車載器間でのデータフォーマット(差分データ) (PNDとの差別化を図るため)	●ナビ地図と車載機器のインターフェース (ナビ以外の機器による地図データ参照のため) ●センタ・車載器間でのデータフォーマット(差分データ) (走行支援での活用のため) ●地図を活用した走行支援アプリ
標準化	●位置参照方法 (広エリア、ネットワーク変更が数多く行われる地域での位置参照管理手法等)	●センタ・センタ間でのデータフォーマット(全データ、差分データ) (現地コンテンツプロバイダと日本メーカー間でのやりとりのため)	●シナリオ②に加え、上記に係る標準化
その他	●ナビ有用性に関する啓蒙活動 ●ネットワークデータ構築・運用体制確立へ向けた技術供与、協力(DRM技術の輸出等)	—	—

4.次世代デジタル道路地図の将来像と実現のための検討事項

4.1 次世代デジタル道路地図の全体像

- 次世代デジタル道路地図は、地図そのものと、地図を提供する仕組みにより構成。
- 具体的には、「(1)道路管理者から利用者まで迅速に道路情報を提供する一連の仕組み」および「(2)高度化した地図（官側センタ地図）」により構成。

次世代デジタル道路地図は、図 4.1-1 に示す通り道路管理者から利用者まで迅速に道路情報を提供する一連の仕組み、高度化した地図(官側センタ地図)の 2 つにより構成される。

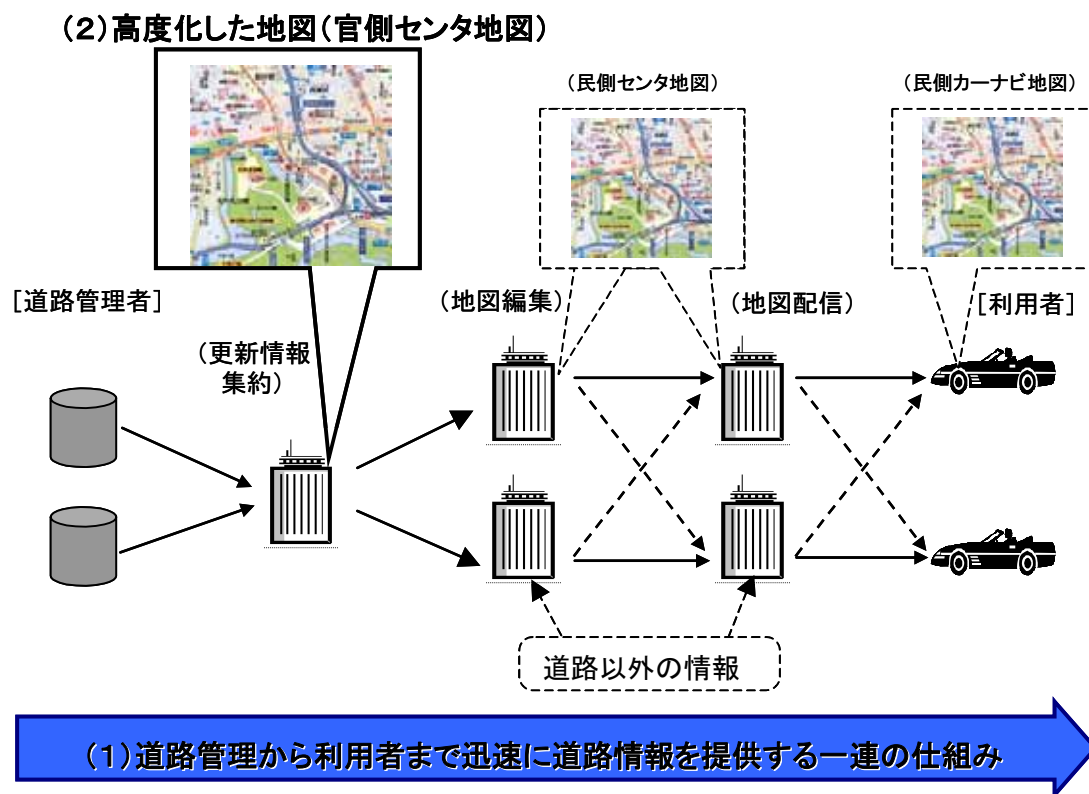


図 4.1-1 次世代デジタル道路地図の全体像

4.2 実現のために必要な検討事項

- 道路管理者から利用者まで迅速に道路情報を提供する一連の仕組み、高度化した地図(官側センタ地図)それぞれについて、必要な検討事項が存在。
- 次世代デジタル道路地図の実現へ向けては、標準化を推進することも重要。

1.2 節で定義した通り次世代デジタル道路地図の要件である、「①更新情報が利用者の手元に迅速に届くこと」、「②次世代サービス(走行支援など)に必要なコンテンツの精度・内容を必要な箇所で持つこと」、「③拡張性、互換性を持つこと」を実現するために以下の検討が必要である。

①更新情報が利用者の手元に迅速に届くこと

更新情報が利用者の手元に迅速に届くことというリクワイアメントを実現するためには、情報を提供する一連の仕組みが必要となってくることから、デジタル道路地図の迅速な更新及び道路の共通位置参照方式の検討が必要となる。

②次世代サービス(走行支援など)に必要なコンテンツの精度・内容を必要な箇所で持つこと

次世代サービス(走行支援など)に必要なコンテンツの精度・内容を必要な箇所で持つことというリクワイアメントを実現するためには高度化した地図が必要となってくることから、走行支援へ向けた次世代デジタル道路地図の具体化が必要となる。また、同じ情報を全ての車両に確実に伝達するために、道路の共通位置参照方式に関する検討が必要となる。

③拡張性、互換性を持つこと

拡張性、互換性を持つことというリクワイアメントを実現するためには、道路に関する情報を共通に認識するために道路の共通位置参照方式に関する検討が必要となる。また標準化を行っていく必要がある。

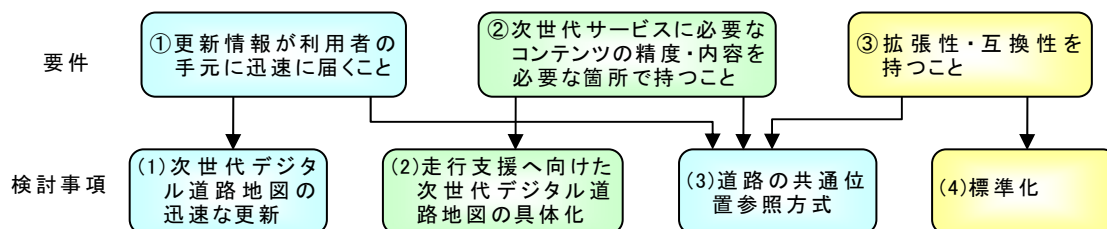


図 4.2-1 実現のために必要な検討事項

上記 4 つの検討すべき事項について、具体的な検討事項の整理を次頁以降に記載する。

(1) デジタル道路地図の迅速な更新

- 迅速に道路情報を提供するためには、道路管理者からの図面等の道路更新情報の提供とカーナビへのリアルタイムな更新の仕組みについて検討を行うことが有効。あわせて、官民双方の課題を踏まえた、技術開発やビジネスモデルの確立が必要。

図 4.2-2 に示す通り、これまでの更新方法は、情報の収集1～6ヶ月程度、データ作成、オーサリングに3週間、更新に0～6ヶ月程度の期間を要している。各プロセスのうち、情報収集については官側からの道路更新情報の提供による収集作業の軽減、更新についてはネットワーク等を活用した部分更新により、期間の短縮を図ることが可能となり、情報の収集から提供までを1.5ヶ月程度に短縮することが可能と考えられる。

デジタル道路地図の迅速な更新を実現するためには、共通する基盤技術として、「①道路管理者から提供する更新情報の内容や提供体制」、「②民側で行うカーナビへのリアルタイム更新の仕組み等」について検討を行うことが有効である。あわせて、官民双方の課題を踏まえた、技術開発やビジネスモデルの確立が必要である。

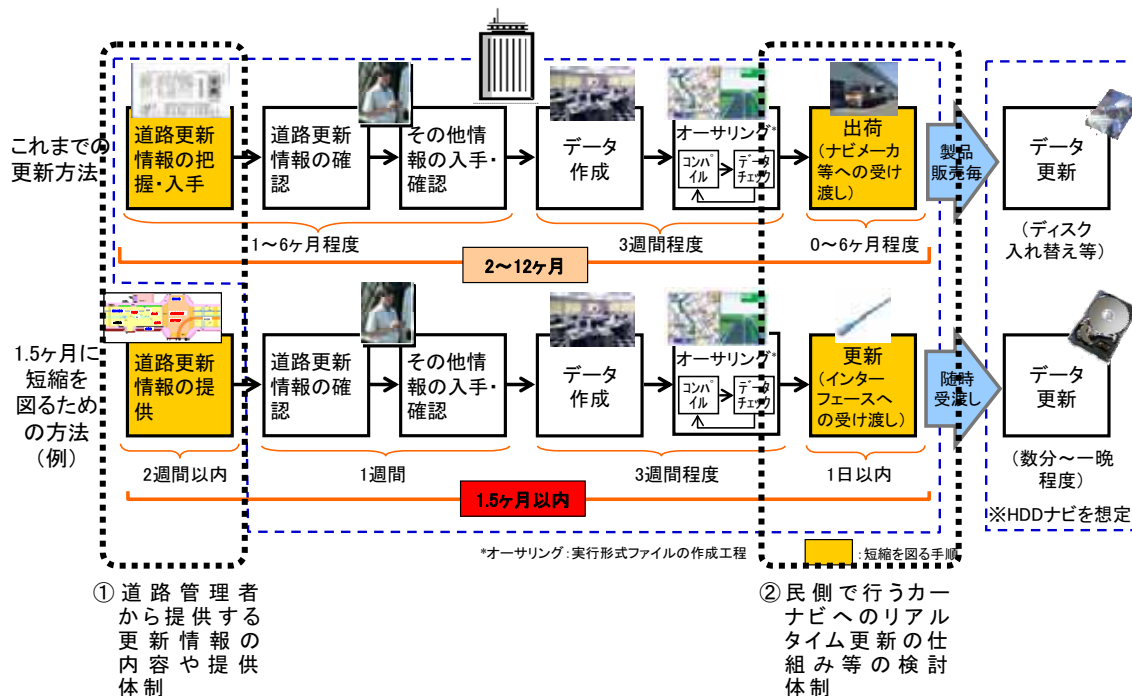


図 4.2-2 情報作成方法

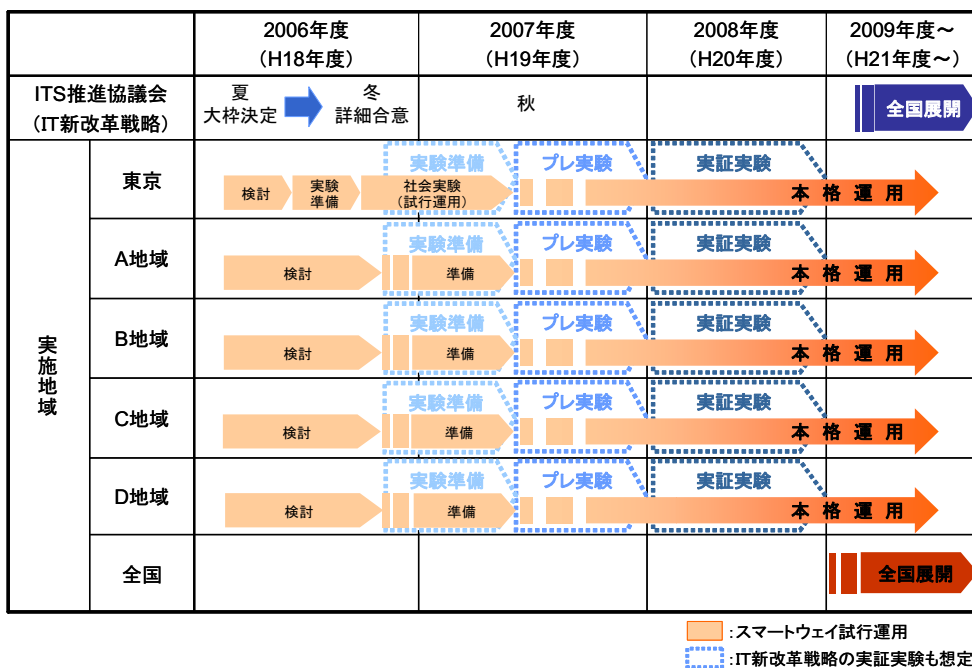
(2)走行支援へ向けた次世代デジタル道路地図の具体化

- IT 新改革戦略やスマートウェイ等安全運転支援に関する取り組みが活発化。
- 安全運転支援に関する周辺動向と連携しつつ、走行支援へ向けたデジタル道路地図の具体化を図っていくことが必要。

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略の各本部において、2006年1月19日に決定されたIT新改革戦略やスマートウェイ等、安全運転支援に関する取り組みが活発に行われている。

IT新改革戦略では、今後のIT施策の重点事項として、「世界一安全な道路交通社会」を掲げ、2008年度までに安全運転支援システムの大規模な実証実験、検証、評価を実施し、2010年から事故多発地点を中心に全国展開するとしている。

スマートウェイでは、東京等5つの地域で実証実験の準備を進め、2009年度以降の本格運用を目指している。



出典：第7回スマートウェイ推進会議、作業部会

図 4.2-3 スマートウェイにおける運用・実証実験のスケジュール(イメージ)

次世代デジタル道路地図についても、上記のような安全運転支援等との周辺動向と歩調を合わせつつ、走行支援へ向けたデジタル道路地図の具体化を図っていく必要がある。

(3)道路の共通位置参照方式

- 更新情報が幅広く利用されるために、道路の共通位置参照方式に関する検討が必要。
- 現状、道路管理者、民間が使う地図の緯度経度は完全には一致していないため、共通の位置参照が困難。また、道路更新に伴う位置参照の永続性が欠如しており、古い地図データ上での位置特定ができない。
- 上記課題を解決するためには、各社共通で利用可能かつ永続的に利用可能な道路の共通位置参照方式の具体化が必要。

図 4.2-4 に示す通り、渋滞情報、災害情報、工事情報の発信、POI(：Point Of Interest)やセンサスのような統計情報の交換、プローブ情報のアップリンク等の様々な情報を、道路の位置と関連付けて情報発信、交換等を行うことが多い。

しかし、道路管理者、民間が使う地図の緯度経度は完全には一致していないため、共通の位置参照が困難な状況である。また、道路更新に伴う位置参照の永続性が欠如しており、古い地図データ上での位置特定ができない状況である。

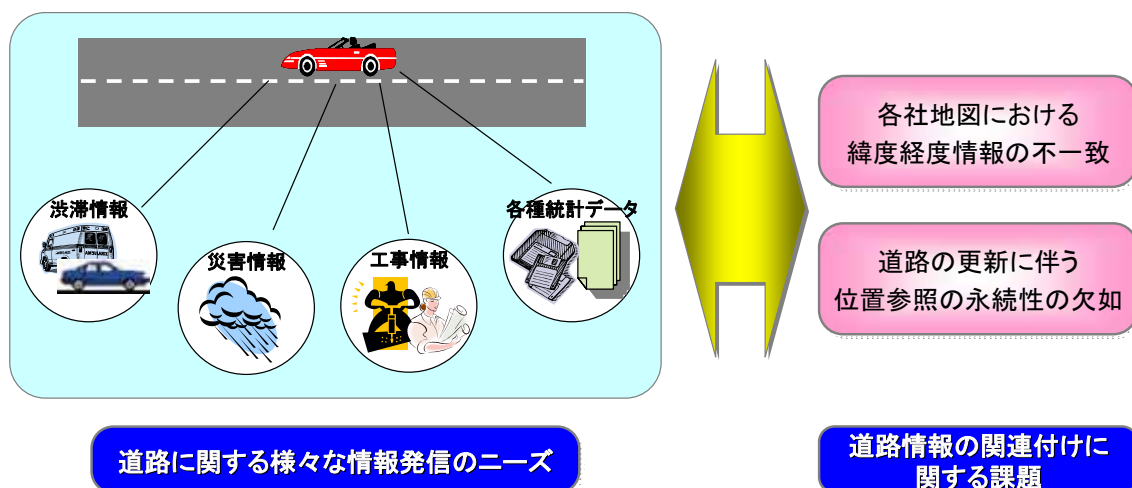


図 4.2-4 位置参照に関する問題意識

上記課題を解決する為に、各社での利用が可能かつ永続的に保証される道路の共通位置参照方式の具体案について検討を実施していく必要がある。

(4)標準化

- (1)～(3)の内容そのものは加工コストの削減や編集ツールの共有化という観点から、民の競争を許容した上での標準化は非常に重要。
- 国際標準化についても、民間がビジネス戦略上有利であることが重要であり、その足かせにならないレベルの標準化が望ましい。
- (1)～(3)は ISO/TC*204 WG3 における検討項目と関係が深い。また、GIS の標準化 (TC211) との整合性にも留意が必要。

*TC : Technical Committee

図 4.2-5 に示す通り、ISO/TC204/WG3 では、①XGDF*(地図管理者間 (BtoB)におけるデータフォーマット)、②配信データ構造 (センタ・利用者間 (BtoC)におけるデータ構造)、③位置参照方式、④API**(ナビアプリケーションとデータ読み込み間のインターフェイス)の 4 項目について検討を行っている。

*XGDF:eXtended Geographic Data File
**API:Application Program Interface

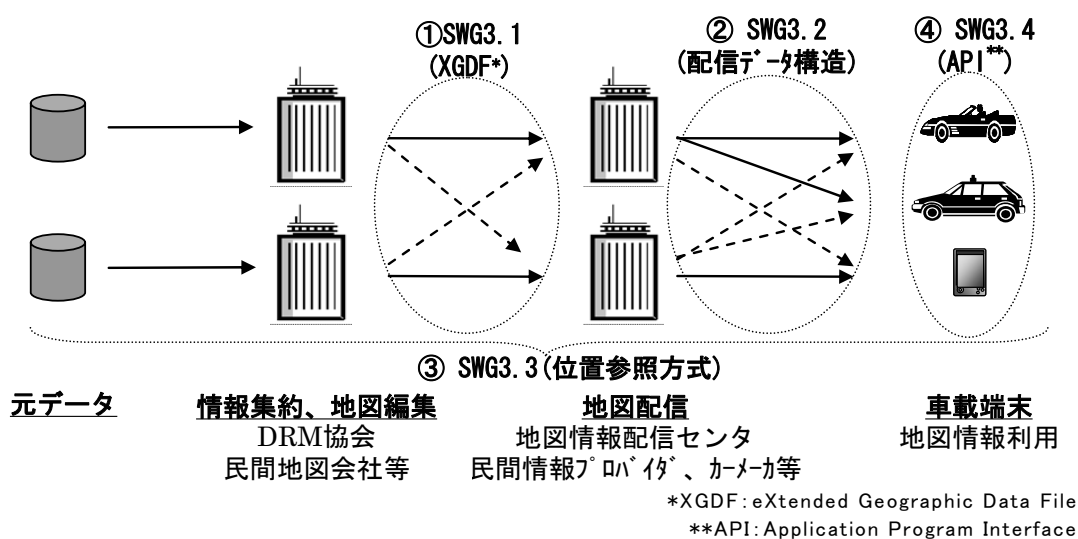


図 4.2-5 ISO/TC204/WG3 の検討項目

これまでに述べた(1)～(3)の検討については、ISO/TC204/WG3 における検討項目と関係が深い。具体的には、「(1)デジタル道路地図の迅速な更新」は、道路管理者からカーナビまでの更新情報の迅速な提供を目指すものであり、その経路となるセンタ・センタ間、センタ・利用者間のデータフォーマットは「① XGDF」および「②配信データ構造」と整合を図ることが必要となる。また、「(2)

デジタル道路地図を用いた安全運転支援」は、(1)により提供した更新情報を用いてサービスを実施するものであり、(1)と同様に「①XGDF」および「②配信データ構造」と整合を図ることが必要となる。さらに、「(3)道路の共通位置参照方式」の検討範囲は「③位置参照方式」と重複しており、両者の整合を図ることが必要となる。

こうした状況を踏まえ、民の競争を許容した上で、我が国の民間がビジネス戦略上有利となるために、その足かせにならないレベルの国際標準化へ向けて、WG3 における「①XGDF」、「②配信データ構造」のそれぞれの検討アイテムに、本研究の成果を反映していくことが重要である。なお、「③位置参照方式」については、今後デジタル道路地図協会においてさらなる検討を行い、必要に応じて国際標準化へ向けた活動を検討することが必要となる。

さらには、ISO/TC204/WG3 以外にも、GIS の標準化(TC211)との整合に留意が必要である。

5.個別検討事項の解決策

5.1 デジタル道路地図の迅速な更新

5.1.1 道路管理者からの道路平面図等の収集

(1)電子納品を活用した更新情報の蓄積

- 高速国道では道路法第 28 条に基づき台帳整備を義務づけ、平成 17 年度末に約 18,000 枚の図面を電子納品。
- 直轄国道では、「道路工事完成図等作成要領」に基づいた電子納品が平成 18 年度より本運用。

平成 13 年度より直轄国道を対象に段階的に工事図面の電子納品化を始め、平成 16 年度からは直轄国道を対象に全国展開され、電子データの蓄積が開始されている。

現在、高速国道については、道路法第 28 条に基づき台帳整備が義務付けられ、「高速自動車国道の道路平面図整備等事業の試行に関する確認書(平成 17 年 5 月 25 日付)」の「管理用平面図整備要領(案)(旧日本道路公団)」に基づき、平成 17 年度末に約 18,000 枚が CAD 化され各高速会社が各地方整備局に電子納品されている。

また、直轄国道については、国土交通省が策定した「道路工事完成図等作成要領(平成 18 年 8 月)」を用いた電子納品が平成 18 年度から本運用され、年間 1,000 件程度が平面図 CAD 化の対象となる見込みである。なお、平成 17 年度下半期には 67 工事が試行評価の対象となった。

(3)品質確保のための取り組み

- 電子納品成果の品質確保のため、以下のような取り組みを実施。
 - チェックプログラムの無料配布
 - ヘルプデスクの設置
 - 作成要領に対応した CAD ソフトの充実（民間 CAD ベンダー 7 ソフト 10 社参加）
 - CAD レイヤー構造の工夫（1 レイヤーに 1 種類の地物を記載）
 - 管理システム登録時の再チェック

電子納品データについては、納品物ごとの品質にばらつきが生じることを防ぎ、一定以上の品質を確保することを目的として、以下のような取り組みを実施している。

・チェックプログラムの無料配布

「道路工事完成図等作成要領」とあわせて、チェックプログラムを無料配布し、納品前に施工業者が納品物をチェックすることで、一定以上の品質を確保する。

・ヘルプデスクの設置

国総研 GIS サイトにヘルプデスクを設置し、施工業者からの質問など受け付け可能とする。また、受け付けた質問は図 5.1-3 に示すように Q&A 形式で道路工事完成図等作成支援サイト*に掲載することで、同じような質問に対する回答をあらかじめ閲覧可能とする。

* : URL : <http://www.nilim-cdrw.jp/>

No.	質問	回答	状況
1	作成要領に「地物レイヤーは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載すること」とあるが、1レイヤーに1種類の地物を記載することとは、どのようなレイヤー構造を指しているのか？	地物レイヤーとは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。例えば、道路、河川、緑地、建物など、それぞれに異なるレイヤーを作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。	回答済
2	作成要領に「地物レイヤーは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載すること」とあるが、1レイヤーに1種類の地物を記載することとは、どのようなレイヤー構造を指しているのか？	地物レイヤーとは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。例えば、道路、河川、緑地、建物など、それぞれに異なるレイヤーを作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。	回答済
3	作成要領に「地物レイヤーは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載すること」とあるが、1レイヤーに1種類の地物を記載することとは、どのようなレイヤー構造を指しているのか？	地物レイヤーとは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。例えば、道路、河川、緑地、建物など、それぞれに異なるレイヤーを作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。	回答済
4	作成要領に「地物レイヤーは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載すること」とあるが、1レイヤーに1種類の地物を記載することとは、どのようなレイヤー構造を指しているのか？	地物レイヤーとは、地物の種類ごとに作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。例えば、道路、河川、緑地、建物など、それぞれに異なるレイヤーを作成し、1レイヤーに1種類の地物を記載することです。	回答済

図 5.1-3 ヘルプデスク回答例

- ・作成要領に対応した CAD ソフトの充実
国土交通省が標準として用いている SXF 形式 Ver.3.0 の CAD ソフトを電子納品に対応した形に充実させることで品質を確保する。(民間 CAD ベンダー7社、ソフト10社参加)
- ・CAD レイヤー構造の工夫
特定の地物の一括消去等の加工が行いやすいよう、CAD の1レイヤーに1つの地物のみを記載することとする。
- ・管理システム登録時の再チェック
図 5.1-4 に示すように、施工業者から納品された電子データは、システムへ入力可能なデータであるかチェックすることで、品質を確保する。

```

受付番号:30

<<完成平面図について>>
送付いただいたデータは、座標設定がされていないため、データチェックができません。「要領案P16 3)座標設定」を確認の上、測地座標系を利用した公共座標(世界測地系の平面直角座標系)としてください。

一般的な座標設定の手順を参考までに以下に示します(※使用するCADソフトにより異なる場合があります)。
①座標の設定は、数学座標系・測地座標系のうち、測地座標系を選択する。
②CADソフト上の部分図原点(0,0)を、測地座標系(平面直角座標)の座標原点と合わせる。
③CAD上の座標値が、平面直角座標と一致するよう、実寸で作図。

なお、①の設定ができない場合、③についてはCAD上の座標値X,Yを読み替えた場合に平面直角座標と一致するようにします(ただし、SXF上では、mm単位の実寸である必要があります)。

<<縦断図について>>
縦断図については、チェック対象ではありませんので、送付していただく必要はありません。

チェックログ
INFO - 05/09/30 15:54
INFO - 図形XML : C:\RoadGIS_Tool\RoadGIS_checker20\data\Check\20050930-
INFO - 定義ファイル: C:\RoadGIS_Tool\RoadGIS_checker20\conf\SXFVer2+CSV.xml
INFO - -----
INFO - 定義ファイルの読み込み
INFO - エラーはありません。
INFO - -----
INFO - 属性に関する検査
ERROR - 地物コード「盛土法面-001」は、地物コードの接頭辞が不正です。
ERROR - 地物コード「切土法面-001」は、地物コードの接頭辞が不正です。

```

図 5.1-4 チェックサービス(試行時のみ)のログ

5.1.2 道路平面図等管理システムの構築・運用

- 平面図等電子納品の義務化により収集した直轄国道および高速国道に関する全国の平面図データについて、一元的に集約・管理し、閲覧・提供可能な道路平面図等管理システムを構築。
- 平成 18 年度に、道路平面図等の道路管理者外への試行提供を実施。

国土交通省が保有する直轄国道および高速国道に関する全国の平面図データについて、一元的に集約・管理し、閲覧・提供可能な道路平面図等管理システムを構築し、平成 18 年度に道路平面図等の道路管理者外への試行提供を実施した。

本システムの主な機能は下記の通りである。

○データの自動チェック・登録

データ登録は、国交省の内部ネットワーク(行政LAN)を経て、職員のPCから登録可能。サーバが自動チェックを行い、結果をメール送信。

○データの蓄積・閲覧

登録されたCAD図面ファイルを、自動的にPDFやサムネイル画像に変換し、ネットワークに接続した全ての職員のPC上で地図やリストから閲覧・検索可能。約 10 年分の成果蓄積が可能。

○データの外部提供

また直轄国道については工事の情報としてインターネットを介してPDF図面を公開することも可能。

5.1.3 道路平面図等管理システムを活用した提供に関する検討

(1)関連法から見た解釈

- 情報公開法に基づいた情報入手を参考に、この価格と大きく乖離しないよう、開示実施手数料＋開示請求手数料程度の実費での提供を検討すべき。
- 個人情報保護法に基づき、沿道建物の世帯主等の情報は削除すべき。
- 著作権法に基づき、以下について工事の特記仕様書等で記載すべき。
 - 著作者人格権を行使しないことの許諾。
 - 著作財産権の譲渡。
 - 成果を加工し、電子データ等で第三者に提供することの許諾。

1)情報公開法から見た解釈

完成図面等は情報公開法の手続きを踏むことで入手可能である。しかし、図5.1-5 に示す通り、数日から30日程度の期間が必要であるほか、実費もかかる。

従って、図面情報等の提供については、迅速性と一覧性という付加価値を付け対価を受け取る仕組みとし、開示実施手数料＋開示請求手数料程度の実費での提供を検討すべき。

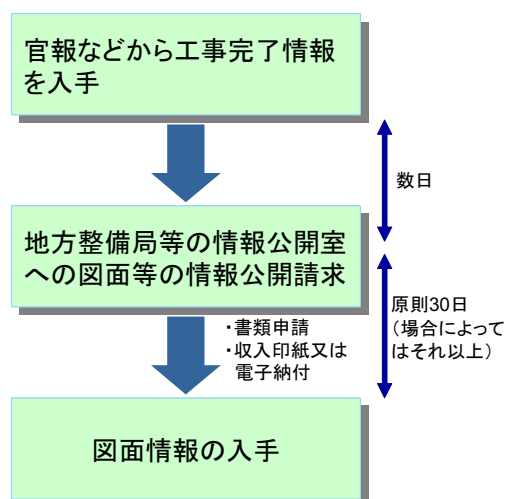


図 5.1-5 図面情報の入手の流れ(現状)

2) 個人情報保護法から見た解釈

氏名や住所など個人を特定できる情報については、データ加工の段階で削除する必要がある。削除対象となるデータは、表 5.1-1 に示すような背景図を提供する場合の、沿道建物の世帯主名や、工事完成図面の作成者情報などがあげられる。背景図は、ラスター情報であることが多いと推察されるため、個々の個人情報を取り除くには、コスト、期間を要する。このため、背景図提供の是非については、今後利用者のニーズを確認した上で判断していくことが必要となる。

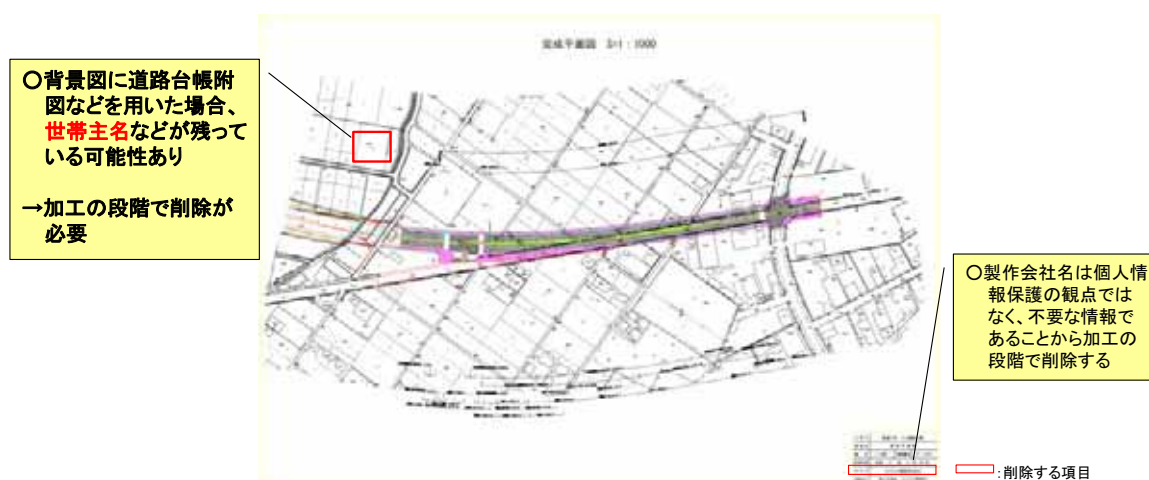


図 5.1-6 個人情報保護法からみた図面情報の提供方法

表 5.1-1 背景図提供に関する考察

	対処方法(例)	メリット	デメリット
背景図の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・ノイズ処理ソフトで大まかに名前を削除し、目視確認 ・ラスターベクトル変更ソフトで大まかに名前を削除し、目視確認 ・背景図の解像度を落として名前を読めなくする 	<ul style="list-style-type: none"> ・背景図があることで、場所のイメージがつかみやすく、作業が効率化 ・現地確認など、他の目的の際にも活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト、期間の増加 ・人手による処理が残るのでチェックもれの恐れ
背景図は提供しない	<ul style="list-style-type: none"> ・他の図面と重ねることができるよう、主要地点の位置を緯度経度等で正確に記載 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト、期間の増加なし ・個人情報保護への確実な対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・場所のイメージがつかみにくい

3)著作権法から見た解釈

完成図面の電子データを提供するにあたっては、施工業者と著作権に関する取り決めを行う必要がある。施工業者との契約において、以下の 3 点について了解を得て、業務の特記仕様書や道路工事完成図等作成要領に記載することにより対応することが必要である。なお、「公共土木設計業務等標準委託契約約款の解説(1996年3月)」においても同様の解釈が記載されている。

- ・ 著作者人格権を行使しないことの許諾
- ・ 著作財産権の譲渡
- ・ 成果を加工し、電子データ等で第三者に提供することの許諾

完成図面の電子データ提供に際しては、「道路工事完成図等作成要領」に「完成図の加工・提供に関する取り扱い」という節を新たに追加し、対応すべきである。なお、「道路工事完成図等作成要領」における著作権等に関する記載例としては、図 5.1-7 のような案が考えられる。

14. 完成図の加工・提供に関する取扱い

完成図については、著作権法、情報公開法、個人情報保護法の範囲内で、道路管理目的のために、発注者側が提供、第三者が加工を行う可能性がある。

【解説】

著作権法上、完成図に著作物性が認められる場合があり、その場合は、著作物の創作者である著作者(2条1項2号)は原則として著作者人格権と著作財産権を有する。

図面の著作権の扱いについては、国土交通省では「公共土木設計業務等標準委託契約約款の解説(監修:建設省建設経済局建設振興課)」で下記の2項目については、利用の範囲内であれば妥当との判断から、発注者側の内容の公表・改変についても問題ないとしている。

- ①著作者人格権(公表権、氏名表示権、同一性保持権)を行使しないことの許諾
- ②著作財産権の譲渡

実際に情報公開法上、発注者は開示請求があった日から30日以内に請求者の実費負担により情報(データ)を提供する必要があることから、完成図について道路管理目的範囲内で、発注者側が提供を行い、第三者が加工を行う可能性がある。ただし、個人情報保護法上、背景データに含まれる沿道建物の世帯主名や図面を作成した会社名の情報についても削除するなど、提供の際には発注者側で適切な加工を行うものとする。

(参考)個人情報保護等の観点から図面加工例

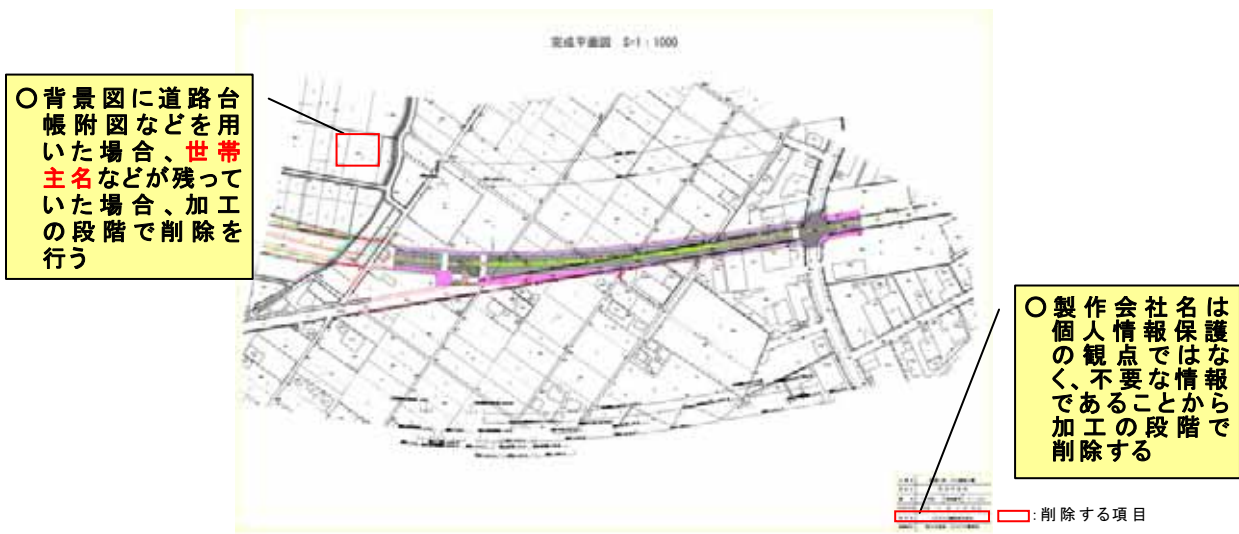


図 5.1-7 「道路工事完成図等作成要領」における著作権等の記載例(案)

(2) 図面情報の提供方法について

- 図面情報の提供方法等についてアンケートを実施。
- 工事前の道路形状情報があると良いという意見や、供用前の情報提供が必要との意見があった。

電子納品成果をもとに官側から行う図面情報の提供方法等について、平成17年度に次世代デジタル道路地図研究会で民間各社にアンケートを実施した。アンケート結果については、表 5.1-2 に示す通りである。

表 5.1-2 図面情報の提供方法に関するアンケート(平成 17 年度実施)

質問	回答
Q-1-1 情報の提供方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ CAD(SXF:P21)形式(2社) ・ XML形式 ・ DRM21形式(2社) ・ 図形(ベクトルデータ)として扱えるならばよいので、時間をかけずに(加工をせずに)提供してほしい(2社)
Q-1-2 情報提供までの期間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第一ステップであっても供用前(2社) ・ 最初は2週間以降が良いが、将来は供用前(3社)
その他要望等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事(上部工、舗装)発注時に、工事平面図を提供して頂きたい ・ 高速道路、国道に接続される取り付け道路の提供 ・ 将来の市町村道/農道など含めた収集および情報の集約機関の具体化(2社) ・ ノード、リンクなどの接続情報の品質レベルの保証 ・ 点データではなく、線や面での提供 ・ 工事図面(平面情報)、供用開始日(時間情報)、その他(信号機、案内標識などの情報)それぞれの情報が適切なタイミングで得られる仕組みが欲しい ・ 各々の情報に関して、実際のCADデータで評価させて頂きたい

注 1)アンケートには、計5社から回答を頂いた。

注 2)回答中、複数社から意見があったものについては、意見の後に社数を示した。図面提供に関する仕組み検討

なお、提供する情報項目については、工事前の道路形状、現地を写した写真、交差点名称、提供された図面場所をすぐに限定するための位置座標(緯度経度など)、路面標示等があると良いとの意見があった。

(3) 図面情報の試験的提供

- 「道路平面図等管理システム」を介した、図面情報の試行提供およびアンケートを実施。
- システムに登録されるデータの中身および登録のタイミングを継続的に注視したい、可能な限り早いタイミングで提供して欲しいとの意見があった。
- 引き続き道路平面図等の試行提供を通じた利用者による評価を行うとともに、実運用へ向けた体制等の構築、提供する図面（情報）の内容のさらなる充実等が必要である。

平成 18 年度に、「道路平面図等管理システム」を介した、図面情報提供の試験的提供を行い、次世代デジタル道路地図研究会で民間各社にアンケートを実施した。図面情報提供に関するアンケート結果については、表 5.1-3 に示す通りである。

提供システムについては、基準点の緯度経度がわかるようにして欲しい等図面の提供方法についての意見の他、告示情報から検索できるようにして欲しい等の図面検索についての意見、その他操作性の改善に関する意見等があった。また、提供データ内容およびフォーマットについては、標識台帳の提供や工事中区間のデータの追加等の意見がある一方、フォーマットについては、現状で満足しているとの意見があった。なお、システムに登録されるデータの中身および登録のタイミングを継続的に注視したいとの意見もあった。

さらに、(2)の平成 17 年度のアンケートに引き続き、供用開始前など可能な限り早いタイミングでのデータ提供が必要との意見があった。

今後は、引き続き道路平面図等の試行提供を通じた利用者による評価を行うとともに、実運用へ向けた体制等の構築、提供する図面（情報）の内容のさらなる充実および直轄国道以外の道路への展開シナリオの具体化が必要である。さらには、「地理空間情報活用推進基本法」などの周辺状況を踏まえた、利用者への図面提供のあり方の検討が必要である。

表 5.1-3 図面情報の試験的提供に関するアンケート 結果概要

		回答結果
Q-1 提供システムについて	図面について	<ul style="list-style-type: none"> ・道路種別、管理者で検索ができ、路線の位置が把握できる為、使い勝手はよい ・基準点の緯度経度がわかるようにして欲しい ・詳細地図上に、図面参照ウインドウ内で選択した平面図の位置を表示して欲しい ・図面参照ウインドウ内のキロポストの値はキリの良い値で表示された方がよい ・縮小表示の場合でも平面図整備区間を表示した方がよい
	図面検索について	<ul style="list-style-type: none"> ・検索結果表示数(現状は上限 100 件)について検討が必要(計 2 件) ・「最近登録された平面図面」の検索期間を 1 ヶ月単位にするなど、細かく指定できるようにして欲しい ・キロポスト一覧からの検索はわかりにくいので、高速道路には施設情報も併記して欲しい ・検索キーに「告示番号」「告示日」等の「告示情報」があるとよりよい ・平面図の整備率を見る際に、集計処理にかかる時間を表示して欲しい
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・地図画面からの検索や図面参照ページにおいて、配色に工夫が必要(計 2 件) ・タイムアウト等のエラーやバグの処理が必要(計 2 件) ・使用可能なブラウザの指定が必要 ・「平面図を探す」などがボタンらしく見えた方がよい ・「検索する」ではなく、「検索条件ウインドウを表示する」など、説明文字列がわかりにくい、または不正確 ・マウスモード(拡大・縮小等)がわかりにくい ・ウインドウが開きすぎない(数が多くなりすぎない)ようにして欲しい ・マニュアルに誤りや不足が見られるので確認が必要
Q-2 提供データ内容およびフォーマットについて	内容について	<ul style="list-style-type: none"> ・図面に掲載するデータについては、管理者間で内容を統一して欲しい ・標識台帳と工事中区間のデータも提供して欲しい ・「告示番号」「告示日」「供用開始日」「起終点住所」といった告示情報とリンクした情報が欲しい ・更新情報を知らせるシステムが欲しい ・システムに登録されるデータの中身や登録のタイミングをもう少し継続的に注視したい(計 2 社)
	フォーマットについて	<ul style="list-style-type: none"> ・現状のフォーマットで問題ない(計 2 件)
Q-3 その他		<ul style="list-style-type: none"> ・可能な限り早いタイミングでデータを提供頂きたい(計 2 件) ・供用前のデータも提供してもらえると助かる ・データ提供による図面データ作成作業の効率化などの評価があってもよい

注 1) アンケートについては、計 4 社から回答を頂いた。

注 2) 回答中、複数社から意見があったものについては、意見の後に社数を示した。

5.1.4 カーナビへのリアルタイム更新

(1)既存の車載器技術の進展

- HDD カーナビが徐々に普及するとともに、更新データの配信についても多様な手段が確保されつつある。

アフターマーケットナビゲーションのうち半数以上が HDD ナビとなっており、更新データの書換えが容易な状況となってきた。実際に表 5.1-4 に示す通り、情報更新可能なナビシステムの製品も市販されている。

また更新方法としては、HDD やナビそのものを家庭の PC と接続し、PC 経由でインターネットからダウンロードする製品、HDD を取り外し、メーカーへ送付後に更新する製品、DVD 等を用いて HDD を上書きする製品、車両ごと店頭へ運びその場で更新する製品の 4 種類が既に製品化されている。

表 5.1-4 情報更新可能なナビシステムの製品例

更新方法	更新単位等	コスト例
①HDD やナビそのものを家庭の PC と接続し、PC 経由でインターネットからダウンロード	都道府県単位	1,500 円/県 (1.7 万円/回)
②HDD を取り外しメーカーへ送付後に更新	全国一括	2.1～2.6 万円/回
③DVD 等を用いて HDD を上書き	全国一括	2.5～2.9 万円/回
④車両ごと店頭へ運びその場で更新	全国一括	2.1 万円/回

また、有線、無線 (DSRC、携帯電話) 等の多様な通信手段が実現されてきており、有線・無線通信での更新データの配信が可能となってきた。

(2)更新時間の試算イメージ

- 既存車載器技術でも、都道府県単位程度のエリアであればカーナビ地図更新は可能。

更新時間試算を実施する為、図 5.1-8 に示す4つの更新単位、受け渡し手段の組み合わせによる更新時間の試算を行った。試算結果については表 5.1-5 に示す通りである。なお、HDD への書き込み速度を考慮し試算を行っている。

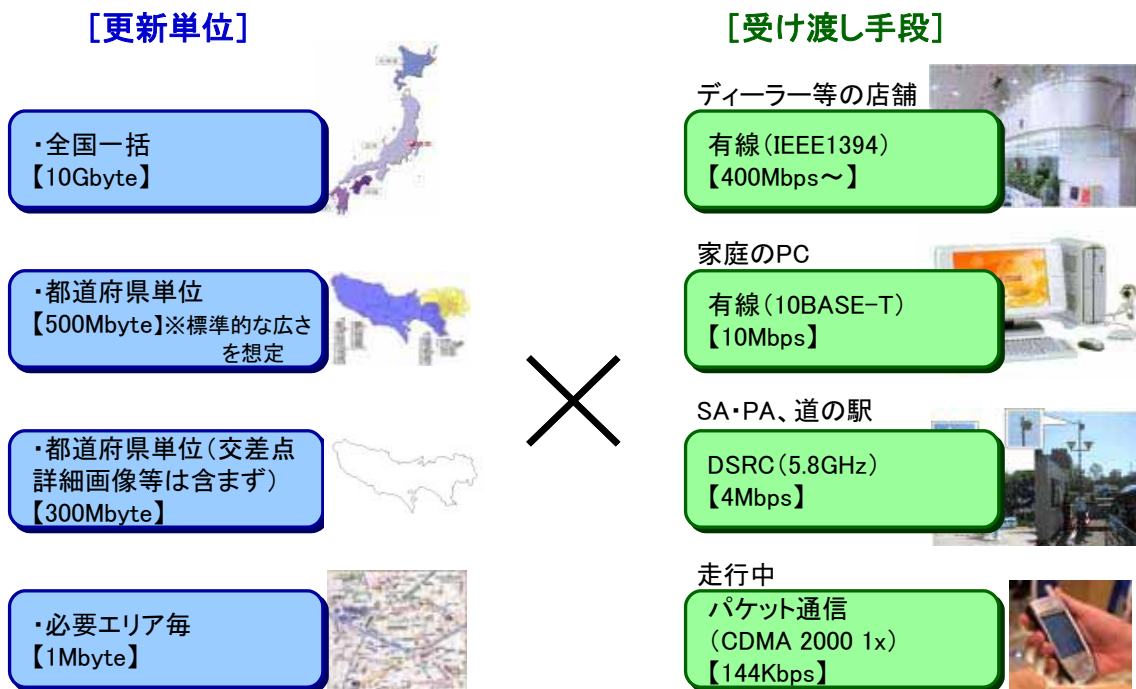


図 5.1-8 更新単位と受け渡し手段

表 5.1-5 受け渡し時間試算例

	有線 (IEEE1394)	有線 (10BASE-T)	DSRC (5.8GHz)	パケット通信 (CDMA 2000 1x)
全国一括	約 20 分	約 2 時間	約 5 時間	一日以上
都道府県単位	約 1 分	約 7.5 分	約 15 分	約 8 時間
都道府県単位 (画像含まず)	1 分以下	約 5 分	約 10 分	約 5 時間
必要エリア毎	1 秒以下	約 1 秒	約 2 秒	約 1 分

※HDD への書き込み速度は、10MB/secとして試算(10Gbyte データを約 20 分で書き込み)。

※※1 時間以内に受け渡し可能な組合せを網掛け。

(3)迅速な更新実用化への課題

- 道路の最新情報が安全・安心に必要な不可欠なデータであることを、官民連携した社会実験等を通じて徐々に認知してもらうことが必要。

更新に関する現状の課題について、官・民それぞれの課題意識について整理を行った。なお、官・民それぞれの課題意識について整理した表を表 5.1-6 に示す。

・民側の課題意識

民側の更新に関する課題意識としては、更新に対する一般ユーザーの支払意思が高くない点、内部でのオーサリングプロセス等の改善が難しい点、道路情報以外の情報更新の迅速化といった課題がある。

・官側の課題意識

官側の更新に関する課題意識としては、地図の迅速な更新の有効性が明確に定量化できない点、更新情報を積極的に提供してもユーザーに迅速に伝わるのかが不明な点、自治体の情報の収集方法といった課題がある。

表 5.1-6 民側及び官側の課題意識

民側の課題意識	官側の課題意識
<ul style="list-style-type: none">・ 一般ナビユーザーの更新に対する支払い意思はあまり高くない・ 内部でのオーサリングプロセスや差分データ更新は現状以上の改善が難しい・ 道路の基本情報以外にも関連情報の取得・更新も迅速化しなければ意味がない	<ul style="list-style-type: none">・ 地図の迅速な更新の有効性が明確に定量化できない・ 更新情報を積極的に提供してもユーザーに迅速に伝わるのかが不明・ 自治体の情報を効率的に収集するには何らかの仕組みあるいはモチベーションが必要

上記課題を解決するためには、道路の最新情報が安全・安心に必要な不可欠なデータであることを、官民連携の取り組みにより明らかとし、この成果を社会実験等を通じてドライバーに徐々に認知させ、地図更新や更新した地図を活用した安全・安心サービスの価値を認識してもらうことが今後重要となってくる。

5.2 デジタル道路地図を用いた安全運転支援

(1)安全運転支援におけるデジタル道路地図の活用イメージ

- センサ等を現地に配置するほどのコストをかけにくい箇所ではデジタル道路地図を活用したサービスが有効。

安全運転支援として考えられるサービスについては図 5.2-1 に示す通り、障害物情報提供、前方警戒情報、カーブ進入速度注意喚起、合流支援、交差点他安全情報等がある。

上記のサービスのうち、一般的なカーブや市街地交差点等、危険箇所が多数あるものの、センサ等を現地に配置するほどのコストをかけにくい箇所等でのサービスについては、デジタル道路地図を活用したサービスの実施が費用対効果の点から見て有効的である。

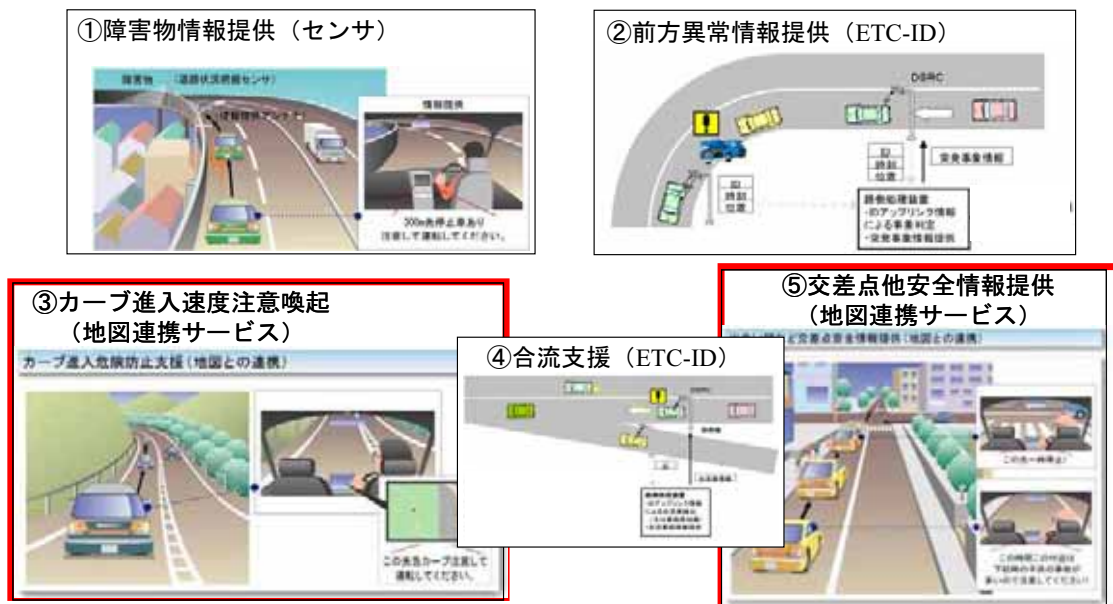


図 5.2-1 デジタル道路地図を活用した安全運転支援のサービスの対象

(2)想定されるサービス例

- 次世代デジタル道路地図を活用した安全走行支援のサービス例として、カーブ進入速度注意喚起及び交差点他安全情報提供についてサービスイメージ、必要な地図情報、実験による検証項目等を具体化。

1)カーブ進入速度注意喚起

カーブ進入速度注意喚起のサービスについてサービスイメージ、必要な地図情報、実験による検証項目等について具体化を行った。

(a)サービスイメージ

・現状

急カーブを地図上で推計し、速度にかかわらず急カーブ手前で情報提供を行うナビゲーションがある(2006年6月28日時点アフターマーケットモデルでは、5メーカー29モデル存在。)。地図情報と連携して、カーブでシフト制御を行うものもある。

・サービスの内容

カーブ進入速度注意喚起は、地図データベース上に単路カーブの設計速度・曲率半径・縦断勾配・横断勾配などの道路線形情報を蓄積した上で、車両側で、自車両の車種/速度/積載状況/タイヤ種別/天候(ワイパ動作や雨滴センサ等から推定)などから適正なカーブ進入速度を算出し、適正速度より車速が高速の場合にドライバーに警告等を行う。

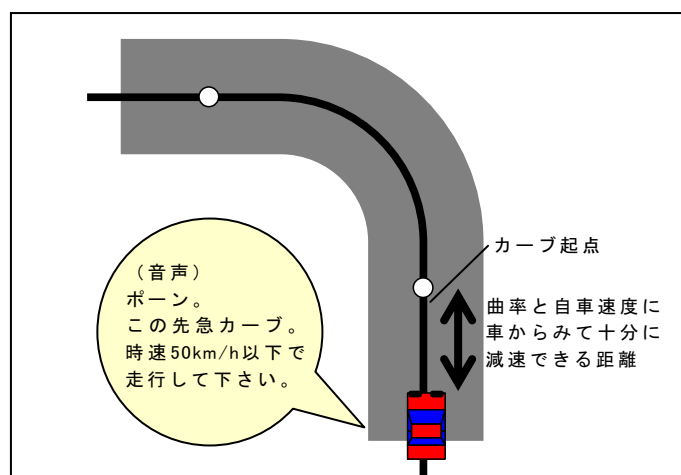


図 5.2-2 カーブ進入速度注意喚起のサービスイメージ

・サービス手順

- i) カーナビが地図より経路前方の急カーブ起点および曲率を検知
- ii) カーナビが自車速度を検知
- iii) 曲率および自車速度に応じ、カーナビが警告の有無を判断
- iv) 必要に応じ、十分に減速できる距離*にてカーナビが警告を実施

* $(V^2 - V_t^2) / 2\alpha + V \times T$ より都度算出

V: 車両速度 α : 車両減速度 T: 情報提供時間・反応時間

例えば、70km/h の車両を 50km/h に減速させる場合、約 140m 必要

($\alpha = 2.0\text{m/s}^2$ T=5.0s と仮定 (ASV・AHS 共同システム定義書より))

(b) 必要な地図情報

- ・曲率
- ・カーブ起点

(c) 実験による検証項目

- i) 対象とするカーブの曲率の閾値 (例. 高速道 250m 以下)
- ii) カーブ起点位置情報の許容精度 (例. $\pm 10\text{m}$ 以下)
- iii) その他必要な地図情報 (例. 勾配情報)
- iv) 警告を行う位置 (例. 一律 100m 手前)
- v) 警告方法 (例. 画面)
- vi) サービスの受容性・効果

(d) 備考

- ・天候に応じて警告する (雨天時 (ワイパー稼働時) のみなど) サービスもあり得る。
- ・位置特定精度による誤差が生じる可能性あり。
- ・アフターマーケットナビにおける車両情報との連携。(特にワイパー等) が課題となる可能性あり。

2)交差点他安全情報提供

交差点他安全情報提供のサービスについてサービスイメージ、必要な地図情報、実験による検証項目等について具体化を行った。

(a)サービスイメージ

・現状

一時停止交差点で注意喚起を行うカーナビは存在しない。

・サービスの内容

交差点他安全情報提供は、地図データベース上に交差点一時停止情報や規制情報を蓄積し、また通学路・生活ゾーン情報などを蓄積する事で、不慣れなドライバーや高齢ドライバーのうっかりミス防止を図る。車両側では、自車両の車種/速度/現在位置や時刻/曜日などから、例えば交差点一時停止手前での警告や、生活ゾーンの迂回経路案内やゾーン内での速度警告等を行う。

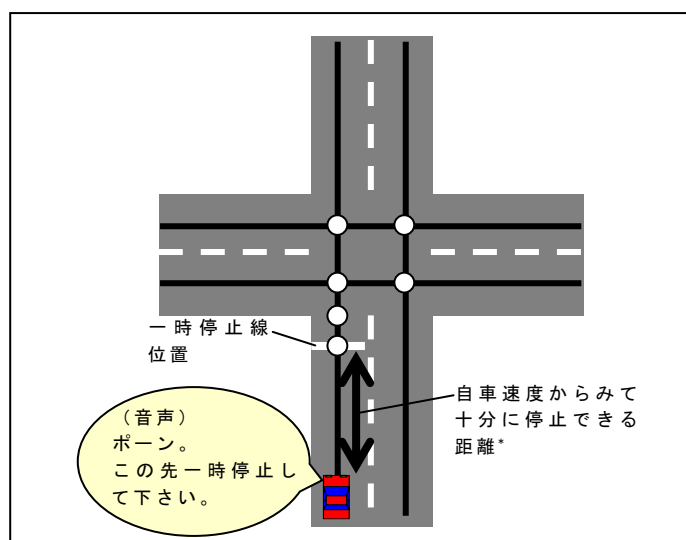


図 5.2-3 交差点他安全情報提供のサービスイメージ

・サービス手順

- i) カーナビが地図より経路手前の一時停止線位置を検知
- ii) カーナビが自車速度を検知
- iii) 自車速度に応じ警句の有無を判断
- iv) 必要に応じ、十分に停止できる距離*にてカーナビが警告を実施

* $V^2/2\alpha + V \times T$ より都度算出

V: 車両速度 α : 車両減速度 T: 情報提供時間・反応時間

例えば 40km/h の場合、75m 手前での情報提供が必要

($\alpha=2.0\text{m/s}^2$ T=4.0s と仮定 (ASV・AHS 共同システム定義書より))

(b)必要な地図情報

- ・優先／非優先の区分(一時停止有無など)
- ・頭出し位置(交差点入口位置など)

(c)実験による検証項目

- i)対象とする道路区分の閾値(例. 都道府県以上)
- ii)一時停止線位置情報の許容精度(例. $\pm 10\text{m}$ 以下)
- iii)その他必要な地図情報(例. 勾配情報)
- iv)警告を行う位置(例. 一律 50m 手前)
- v)警告方法(例. 画面)
- vi)サービスの受容性・効果

(d)備考

- ・時刻に応じて警告する(夜間のみなど)サービスもあり得る。
- ・位置特定速度による誤差が生じる可能性あり。
- ・面的な地図情報の整備が困難な可能性あり。

(3) 走りやすさを反映したデジタル道路地図の活用

- 道路構造上の「走りやすさ」を表した「走りやすさマップ」を作成。
- 平成 18 年 9 月に「走りやすさマップ全国お試し版」を公表。
- 平成 18 年 12 月～平成 21 年 2 月の期間、走りやすさマップのカーナビ等への活用に関する官民共同研究を実施。

道路の幅やカーブの大きさなど、道路構造上の「走りやすさ」を表した「走りやすさマップ」の作成に取り組み、平成 17 年度までに、九州各県お試し版、全国 17 のモデル地区お試し版を作成・公表するとともに、平成 18 年度より道路重点施策の一環として位置づけ、9 月に全国お試し版を公表。

今後、更なる活用方法として、カーナビや Web 路線検索サービス等への展開に向けた具体的な取り組みについて検討を進めるため、走りやすさマップのカーナビ等への活用に関する共同研究を開始。

官側では、全国の走りやすさに関する道路構造情報データの集約・提供を行い、カーナビ等での活用に必要な地図情報項目を検討する。民間側では、カーナビや Web 路線検索システム(PC や携帯端末からアクセス)を開発し、走りやすさに関するサービスを提供する。

2007 年度末までに、全国版のデータを整備する予定である。



図 5.2-4 走りやすさマップのカーナビへの展開イメージ

5.3 道路の共通位置参照方式

(1)現状の位置参照の課題とその解決に必要な視点

- 現状の位置参照方式の課題として、道路管理者、民間が使う地図の緯度経度は完全には一致していない点、リンク ID の永続性が保証されていない点がある。
- 位置参照方式の課題を解決する視点として、位置参照の提供範囲、抽象化レベル、国際標準との整合等がある。

渋滞情報、災害情報、工事情報の発信、POI やセンサスのような統計情報の交換、プローブ情報のアップリンクなど、様々な情報を道路に関連付けて情報発信することは非常に多い。

しかし、各社が使う地図の緯度経度は完全には一致していないため、共通の位置参照が困難であるというのが現状であり、異なるナビにおいて同一の位置を参照することが困難となっている。そのため、災害時等の緊急時に、危険地点の情報を位置情報と併せて、一斉に配信するといったことの障害となっている。

また、現在の DRM データでは、道路ネットワークの変更に伴って、新しいリンク ID が発生した場合、その新しい ID では、古い地図データの上で位置特定が出来ないといったことが生じている。

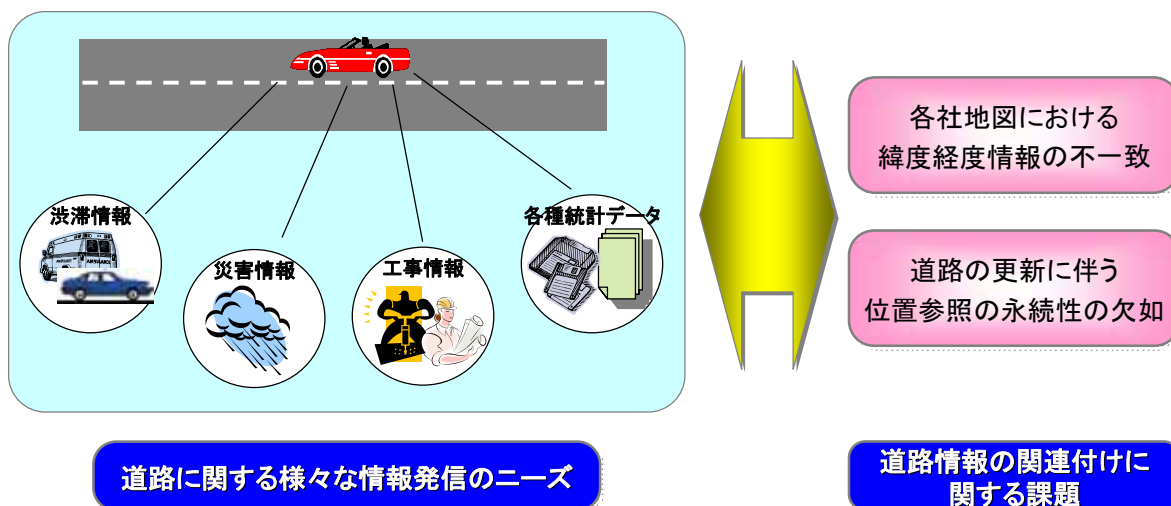


図 5.3-1 位置参照方式が要請される背景

位置参照方式の課題を解決する際の視点としては、以下の 5 つの視点が考えられる。

- － 位置参照を提供すべき道路の範囲、レベルはいかにあるべきか。
- － 位置参照の定義ベースとしての道路ネットワークの記述レベル(抽象化レベル)をどうするか。
- － 位置参照の定義ベースとしての道路ネットワークをどの程度リアルタイム更新するか。
- － 位置参照のために必要な ID(リンク ID、ノード ID)を、どのオブジェクトに対してどういう規則で付番し、現実の道路の更新に対してどうメンテナンスして行くか。特に差分更新(道路の追加・変更・削除、線形移動)、或いはより詳細な道路ネットワークへの拡張の際の ID の付け方がポイントになる。
- － 位置参照に関する国際標準や他の既存方式との整合性のレベルやあり方をどうするか。

以上の整理を踏まえ、位置参照方式を検討することとした。

(2)位置参照に求められる要件

- 関係者向けアンケートを元にとりまとめた、位置参照に求められる要件は下記の 8 つ。
 - － 道路を基準とした相対的位置関係が表現できること。
 - － ID 付番ルールが明確であり、どんな道路にも適用可能であること。
 - － ID が意味を持つこと。
 - － 経年変化へ対応できること
 - － データ量が少なく、軽量であること。
 - － 道案内に使いやすいこと。
 - － 距離標と連携すること。
 - － メンテナンスの為の労力が少ないこと。

平成 17 年度に実施した、位置参照に関する関係者(カーナビ地図メーカ、カーナビメーカ、自動車メーカ)向けアンケートに対する回答結果を元に、位置参照に求められる要件として、下記の 8 つをとりとまとめた。

- － 道路を基準とした相対的位置関係が表現できること。
- － ID 付番ルールが明確であり、どんな道路にも適用可能であること。
- － ID が意味を持つこと。
- － 経年変化へ対応できること
- － データ量が少なく、軽量であること。
- － 道案内に使いやすいこと。
- － 距離標と連携すること。
- － メンテナンスの為の労力が少ないこと。

表 5.3-1 位置参照に関する主体別要件

主体	課題、ニーズ
①カーナビ、 カーナビ地図	<ul style="list-style-type: none"> ●経路案内に使いやすいリンク構造がほしい(一条、二条道路、交差点構造等) ●道路の差分更新に使いたい ●沿道系の POI データを道路リンクと関連付け、各社で共有したい(○番リンク始点より○m の右側にコンビニがある等) ●行政の情報を統一的な構造で入手したい ●ID を誰もが自由にふれるとよい(ID 付番のルールが明確) ●経年変化がすぐわかるようにしてほしい(現在は重ね合わせで自前で処理) ●VICS リンクは古い車載器でも使えるようにしてほしい ●データ量はあまり増やさないでほしい
②行政	<ul style="list-style-type: none"> ●キロポストとの連携をとりたい ●ID を誰もが自由にふれるとよい(ID 付番のルールが明確) ●経年変化のデータ管理をしたい ●ID に意味付けがあるとよい(目で見てわかると良い)
③学、コンサル	<ul style="list-style-type: none"> ●調査目的に合ったリンク構造がほしい(一条、二条道路、交差点構造等) ●経年変化の分析をしたい ●ID に意味付けがあるとよい(目で見てわかると良い)

※平成 17 年度の検討過程で実施した関係者(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)向けアンケート結果等を元に作成
 ※※鉄道、歩行者等の利用者ニーズは今回は対象外としている

(3)道路の共通位置参照方式における基本的考え方(素案)の作成

- 道路ネットワーク更新の影響をできるだけ受けにくく、精度の良い位置参照方式について、基本的考え方を整理し、「道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)」をとりまとめた。

前項にあげた8つの要件を踏まえ、道路ネットワーク更新の影響をできるだけ受けにくく、精度の良い位置参照方式について、基本的考え方を整理。「道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)」として、平成18年度に方式案をとりまとめた。(参考資料(5))

今後は、実験による方式案の実現可能性分析や評価を実施し、運用へ向けた課題の整理や体制の検討を行う必要がある。さらには、活用面から見た本方式を普及させるための仕組みや工夫を具体化するとともに、実用化へ向けて、国内他分野(自律移動支援、歩行者ITS等)における類似技術との整合性確認や、国際標準との整合性確保などの検討が必要である。

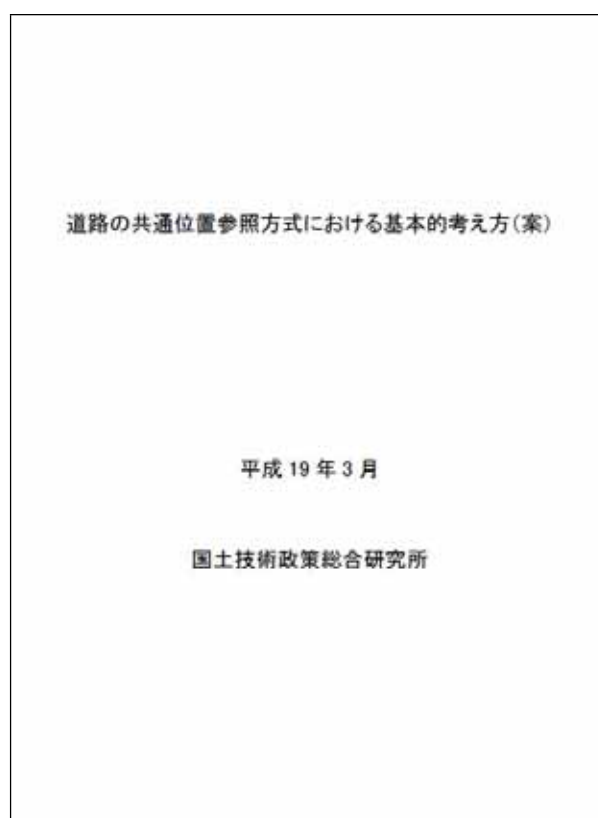


図 5.3-2 「道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)」表紙

5.4 標準化について

(1)ISO/TC204/WG3 の全体構成

- 次世代デジタル道路地図検討に関連性がある項目としては、センタ・センタ間、センタ・車載端末、位置参照方式の3つが存在。
- 当面は、本研究会での検討の進捗を鑑み、センタ・センタ間およびセンタ・車載端末を対象に検討。
- 位置参照方式は、今後必要に応じて標準化活動への積極的参加等を検討する。

ISO/TC204/WG3 で主に検討されているアイテムは表 5.4-1 に示す通りである。特に次世代デジタル道路地図検討に関連があるワークアイテムとしては、センタ・センタ間 (BtoB)におけるデータフォーマットの検討を行っている XGDF、センタ・利用者間(BtoC)におけるデータ構造の検討を行っている配信データ構造、位置参照方式の3項目である。

表 5.4-1 当面の目標

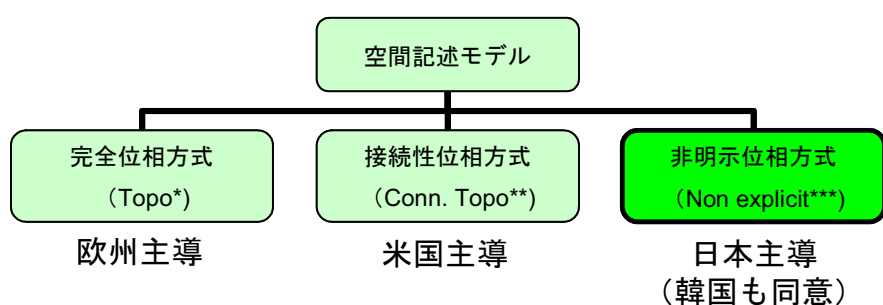
SWG/検討アイテム	当面の目標
SWG3.1 (XGDF)	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州主導のXGDFに、どの程度日本のDRM21の考え方が盛り込めるかがポイント ● まずは、XGDFの空間記述モデルに、<u>DRM21の考え方の基本となる時空間記述方式を追加すべく活動中。次期XGDFへ向けた提案戦略の具体化も重要。</u> ● 最終ドラフト案(WD)のとりまとめは<u>2007年10月</u>の予定。
SWG3.2 (配信データ構造)	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本主導で国内状況もふまえた標準を作成すべく活動中。今後の詳細案検討においては、業界(Kiwi-Wコンソーシアムなど)と綿密に連携し、具体化していくことが必要。 ● 欧州Act MAP等のインプットにより、日本にとって不利な標準にならないように留意 ● <u>2008年4月</u>の最終ドラフト案とりまとめが目標。
SWG3.3 (位置参照方式)	今後、必要に応じ、標準化活動への参加等を検討
SWG3.4 (API)	車載端末内部の標準であり、道路側の活動との関係は薄い

(2) センタ・センタ間通信

- XGDF に DRM21 の考えを盛り込むことを目標として活動を展開。
- 2007 年 2 月に DRM21 の概念をもとにした非明示位相方式 (Non-explicit Topology) を XGDF ドラフト案へ組み入れる方針が決定。
- XGDF の空間記述モデルに、DRM21 の考え方の基本となる時空間記述方式を追加することが当面の目標。
- 次期 XGDF へ向けた提案戦略の具体化も重要。

SWG3.1 で検討している XGDF について、日本から DRM21 の考えを盛り込むことを目標として活動を展開。2007 年 2 月に DRM21 の概念をもとにした非明示位相方式 (Non-explicit Topology) を XGDF ドラフト案へ組み入れる方針が決定。

次期 XGDF へ向けた提案戦略を具体化することを当面の目標に標準化活動を実施していく。



- *完全位相方式 (Full Topology)
 - 一点、線、面の位相関係全てを明示的に定義する方式
- **接続性位相方式 (Connectivity Topology)
 - 一点と線の位相関係は明示。面との位相関係は明示的に定義しない
- ***非明示位相方式 (Non explicit Topology)
 - オブジェクト間の位相関係は明示的には定義しない方式 (位相関係は必要に応じてアプリケーションで算出する)

図 5.4-1 空間記述モデルの区分と日本提案の位置付け

(3) センタ・車載端末間通信について

- 2007年2月にリクワイアメント検討後の具体的な作成手順について合意。
- 2008年4月に日本主導で国内状況もふまえた標準を作成することが当面の目標。今後の詳細案検討においては、業界（Kiwi-W コンソーシアムなど）と綿密に連携し、具体化していくことが必要。
- 欧州 Act MAP 等のインプットにより、日本にとって不利な標準にならないように留意。

SWG3.2 で検討している地図配信データ構造については、将来における、災害情報、走行支援情報、電子納品成果を活用した情報など道路管理者が所有する情報のリアルタイム配信との関連性がある項目であり、日本の技術との親和性が高い国際標準案を具体化すべく、積極的に標準化活動を実施していく必要がある。

主な活動としては、2006年4月の釜山 TC204 総合に SWG3.2 の NP 提案を提出し、承認を得た。また、2006年7月に最終ドラフト案完成のスケジュールについて合意するとともに、TG を設置し、日本がリーダーおよびエディタを務めることに合意が得られた。さらに、2007年2月にはリクワイアメント検討後の具体的な作成手順について合意された。

なお、現在は NP 投票に向けリクワイアメントの検討を日本主導で実施している状況である。図 5.4-2 に日本主導で作成を行ったリクワイアメントの一部を示す。

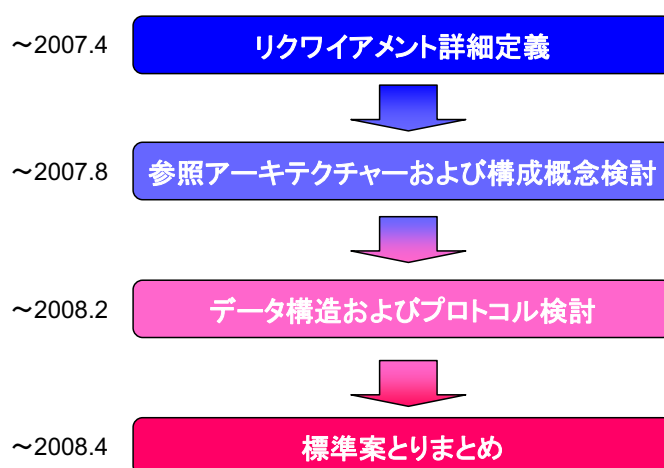


図 5.4-2 最終ドラフト案完成のスケジュール

(4)位置参照方式について

- 2006年11月にSWG3.3において、事前に定義されたコード体系を用いる方式（Pre-coded Profile）、緯度経度を用いる方式（Dynamic Profile）の2つの方式からなる標準案を策定。2007年2月現在、CD*投票集計作業中。

*CD:Committee Draft(s)

SWG3.3 で検討している位置参照方式は、アプリケーションや地図データベース間での位置情報交換の標準化の検討を行っている。具体的には図 5.4-3 に示す通り、方式1(Pre-coded Profile):事前に定義されたコード体系を用いる方式と方式2(Dynamic Profile):緯度経度を用い都度参照箇所を計算する方式の2つの方式からなる標準案を策定。

2007年2月現在、CD投票集計作業中。

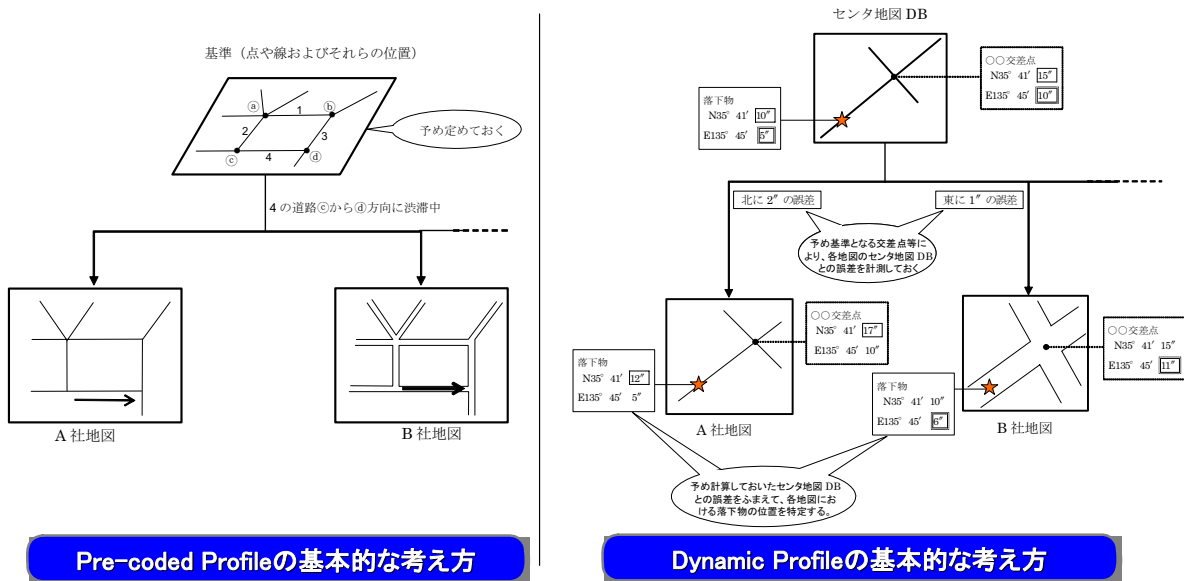


図 5.4-3 位置参照方式 2 方式の基本的な考え方

6. 今後へ向けた提言

6.1 これまでの検討成果のまとめと今後の課題

(1) デジタル道路地図の迅速な更新

- 道路管理者からの収集する図面情報の内容および提供の仕組みの概要を明確化。
- 今後は、引き続き道路平面図等の試行提供を通じた利用者による評価を行うとともに、実運用へ向けた体制等の構築、提供する図面（情報）の内容のさらなる充実および直轄国道以外の道路への展開シナリオの具体化が必要。
- カーナビ地図のリアルタイム更新へ向けた、官民それぞれの課題を整理。
- 今後は、官民連携した社会実験等を通じ、道路の最新情報の必要性を周知するとともに、課題を踏まえた技術開発やビジネスモデルの確立が必要。

道路管理者からの図面情報の提供については、情報の作成方法、平成 17 年度における電子納品の試行状況について整理を行なったうえ、情報提供加工手順、提供を行うデータ項目の検討を行った。さらに、実際の提供方法について、電子納品データ品質確保のための取り組み、関連法律から見た解釈、図面情報提供のインターフェースの検討を行った。

また、平成 18 年度は道路平面図等の道路管理者外への試行提供を行い、提供システム等に関する検討を行った。

これらの検討の結果、道路管理者から収集する図面情報の内容および提供の仕組みの方針を整理した。

今後は、引き続き道路平面図等の試行提供を通じた利用者による評価を行うとともに、実運用へ向けた体制等の構築、提供する図面（情報）の内容のさらなる充実および直轄国道以外の道路への展開シナリオの具体化が必要である。さらには、「地理空間情報活用推進基本法」などの周辺状況を踏まえた、利用者への図面提供のあり方の検討が必要である。

カーナビ地図のリアルタイム更新に向け、既存車載器技術での部分更新の実現性を検討した上で、リアルタイム更新へ向けた官民それぞれの課題を整理した。

今後は、官民連携した社会実験等を通じ、道路の最新情報の必要性を周

知するとともに、カーナビのリアルタイム更新へ向け、官民双方の課題を踏まえた技術開発やビジネスモデルの確立を目指す必要がある。

(2) デジタル道路地図を用いた安全走行支援

- 安全走行支援へ向けたデジタル地図を活用した安全運転支援の対象サービス例を具体化。
- 今後は、周辺動向と歩調を合わせつつ、走行支援へ向けたデジタル道路地図の具体化についての詳細検討を推進するとともに、デジタル道路地図を活用した走行支援アプリケーションの研究開発およびナビ地図と車載器のインターフェイスの定義の具体化についての検討が必要である。

デジタル地図を活用した安全運転支援の対象サービス例として、カーブ警告、交差点警告を対象に、サービスイメージ、必要な地図情報、実験による検証項目等の素案を具体化した。

今後は、安全走行支援に関する周辺動向と歩調をあわせつつ、走行支援へ向けたデジタル道路地図の具体化についての詳細検討を推進するとともに、デジタル道路地図を活用した走行支援アプリケーションの研究開発およびナビ地図と車載器のインターフェイスの定義の具体化についての検討が必要である。

(3) 道路の共通位置参照方式

- 道路の共通位置参照方式に求められる要件を整理し、基本的考え方をとりまとめた。
- 今後は、方式案の実現可能性分析・評価、運用へ向けた課題の整理・体制の構築、活用面から見た普及させるための仕組み・工夫および国際標準との整合など実用化へ向けた準備が必要。

共通の位置参照方式に求められる要件を整理し、道路の共通位置参照方式における、適用範囲、要件、対象とする道路、基本的な構成、命名則、路線上の位置の参照方法、経年変化への対応について基本的考え方の素案をとりまとめた。

今後は、実験による方式案の実現可能性分析や評価を実施し、運用へ向けた課題の整理や体制の検討を行う必要がある。さらには、活用面から見た本方式を普及させるための仕組みや工夫を具体化するとともに、実用化へ向けて、国内他分野（自律移動支援、歩行者 ITS 等）における類似技術との整合性確

認や、国際標準との整合性確保などの検討が必要である。

(4)標準化

- 道路側が重点的に活動する項目及び標準化活動の目標について整理。具体的な検討に着手。
- 今後は、目標達成へ向けた戦略的かつ継続的な活動が必要。

ISO/TC204/WG3 における活動を整理した上で、道路側からみた今後の関わりを具体化した。次に、道路側の方針として、現在行われている WG3 の活動と道路側の検討と整合性を保つための方針を具体化した。整理した方針の内容は以下の通りである。

(道路側における ISO/TC204/WG3 活動の目標)

【SWG3.1】

- ① DRM21 と国際標準(XGDF)の整合性確保
- ② 次期 XGDF へ向けた戦略の具体化

【SWG3.2】

- ① 国内における業界の検討等を踏まえた詳細仕様案の具体化および技術的優位性評価(必要な技術開発含む)
- ② 日本の技術との親和性が高いリアルタイム配信へ向けた地図配信データ構造標準案の具体化

今後は、設定した上記の目標実現へ向けて、戦略的かつ継続的な国際標準化活動を行うことが必要である。

6.2 今後へ向けた提言

- 次世代デジタル道路地図の実現へ向けて、今後、下記の表 6.2-1 にまとめた次世代デジタル道路地図の実現へ向けた諸課題などの解決に係る活動を積極的に行っていくことが必要。
- 平成 19 年度に、道路基盤地図情報に関する技術的課題の検討とあわせ議論できる体制を早期に構築することが必要。

表 6.2-1 今後積極的に取り組むべき諸課題

項目	主な諸課題
(1) デジタル道路地図の迅速な更新	<ul style="list-style-type: none"> ・道路平面図等の試行提供を通じた利用者による評価 ・実運用へ向けた体制等の構築 ・提供する図面(情報)の内容のさらなる充実 ・直轄国道以外の道路への展開シナリオの具体化 ・地理空間情報活用推進基本法案等と関連する道路基盤地図情報に関する技術的課題の解決 ・カーナビのリアルタイム更新へ向け、官民双方の課題を踏まえた技術開発・実験やビジネスモデルの確立
(2) デジタル道路地図を用いた安全走行支援	<ul style="list-style-type: none"> ・走行支援へ向けたデジタル道路地図の具体化 ・デジタル道路地図を活用した走行支援アプリケーションの研究開発 ・ナビ地図と車載機器のインタフェースの定義
(3) 道路の共通位置参照方式	<ul style="list-style-type: none"> ・実験による方式案の実現可能性分析や評価 ・運用へ向けた課題の整理・体制の構築 ・活用面から見た本方式を普及させるための仕組み・工夫の具体化 ・国内他分野(自律移動支援、歩行者 ITS 等)における類似技術との整合性確認や、国際標準との整合性確保
(4) 標準化	<ul style="list-style-type: none"> ・DRM21 と国際標準(XGDF)の整合性確保(SWG3.1) ・次期 XGDF へ向けた戦略の具体化(SWG3.1) ・地図リアルタイム配信に関する詳細仕様案の具体化および技術的優位性評価(必要な技術開発含む)(SWG3.2) ・日本の技術との親和性が高い地図配信データ構造標準案の具体化(SWG3.2)
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーションシステムが開発途上である国・地域への啓蒙活動、運用体制確立へ向けた技術供与・協力など

6.1 節で示したとおり、次世代デジタル道路地図研究会でこれまでに行った活動により、道路平面図等管理システムの構築や道路の共通位置参照方式における基本的考え方素案とりまとめ、ISO/TC204/WG3 における国際標準化活動の推進などにおいて一定の成果を達成したところである。

しかし、本稿第 3 章および第 4 章で示した次世代デジタル道路地図の実現へ向けには、官民連携によるさらなる検討が求められる。

上記の観点から、今後も、表 6.2-1 にまとめた次世代デジタル道路地図の実現へ向けた諸課題などの解決に係る活動を積極的に行っていくことが必要である。

平成 19 年度の検討の方向性は、図 6.2-1 に示す通りである。

本研究会は、設立趣意(活動期間 2 年)に順じ一旦終了とするが、道路の共通位置参照方式や図面の道路管理者外への提供など、研究会で検討した項目の中でも引き続き検討が必要なものも多い。また、現在国会で審議を行っている地理空間情報活用推進基本法案等と連携し、道路基盤地図情報に関する技術的課題の検討も必要な状況である。こうした状況を踏まえ、平成 19 年度に上記を議論できる体制を早期に構築することが望ましい。

- ・設立趣意(活動期間 2 年)に準じ、研究会は今回で一旦終了。
- ・ただし、位置参照や図面情報の外部提供等は、引き続き検討が必要。また、地理空間情報活用推進基本法案等と関連し、道路基盤地図情報に関する技術的課題の検討も必要。
- ・平成 19 年度に上記項目を議論できる体制を早期に構築。

図 6.2-1 平成 19 年度の研究会の方向性。

参考資料

(1)「次世代デジタル道路地図研究会」設立趣意書

「次世代デジタル道路地図研究会」設立趣意書

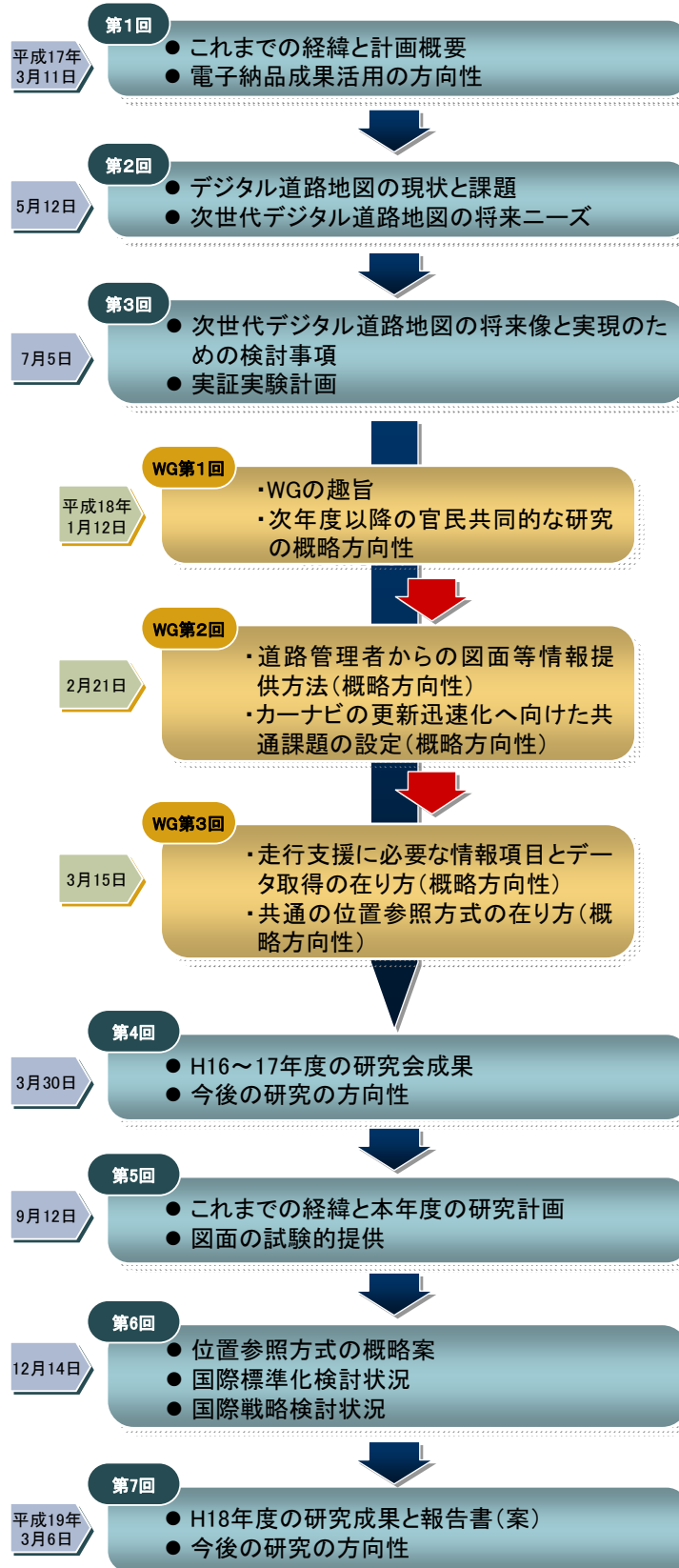
2004年8月にスマートウェイ推進会議による提言「ITS、セカンドステージへ」においては、セカンドステージを迎えるITSを展開していく上で、共通の基盤であるスマートウェイを具体的に実現していくための方策がとりまとめられている。このなかで、多様なサービスを展開する上で必要となる共通基盤のひとつとして、デジタル地図の高度化が謳われている。

提言では、「欧米では、すでに安全運転支援に資する次世代デジタル道路データを実現する国家的なプロジェクトを立ち上げ、官民連携のもと積極的にデジタル地図整備へ向けた検討を進めている。わが国においても、カーナビゲーションシステムにおいて利用可能なデジタル地図の整備・更新については、官による基盤整備に加え、民間各社の努力により精力的に行われているところであるが、今後、走行支援システムへの活用や迅速な更新を可能とする仕組みづくりに向けて、積極的に推進することが望ましい。」とされており、欧米の取組も意識しつつ、官民の関係者が連携した積極的な取り組みが求められている。

以上から、関係主体が連携して海外動向を踏まえたデジタル道路地図の運用管理について検討するとともに、データの実用的な収集提供方法や走行支援システムへの活用等も踏まえた迅速な地図更新のあり方について検討し、IT国家の共通基盤の形成を通じた、安全・安心な国民生活の実現を図ることに技術政策上の猶予はないと考える。

よって、関連した技術開発と仕組み作りの促進を目的とし、関係主体からなる研究会「次世代デジタル道路地図研究会」を国土技術政策総合研究所に平成16年度より2ヵ年にわたり設置する。

(2) 次世代デジタル道路地図研究会 これまでの開催経緯



(3)次世代デジタル道路地図研究会 名簿

	氏名	所属機関	所属	備考
委員長	柴崎 亮介	東京大学	空間情報科学研究センター長	
委員	柴田 正雄	前橋工科大学	建設工学科教授	
	大口 敬	首都大学東京	都市環境学部准教授	
	畑山 満則	京都大学	防災研究所助教授	H18年度は欠席
	飯塚 比呂志	インクリメントP(株)	東北開発センター所長	
	柳田 聡	(株)エヌ・シー・エム	代表取締役社長	
	田口 隆志	(株)ゼンリン	ITS事業本部課長	
	難波 博	(株)トヨタマップマスター	コンテンツ開発部長	第1回～第3回
	渡邊 淳	(株)トヨタマップマスター	開発部長	第4回～
	馬場 直俊	(財)日本デジタル道路地図協会	専務理事	第3回～第5回
	矢口 彰	(財)日本デジタル道路地図協会	専務理事	第6回～
	土肥 規男	(財)日本デジタル道路地図協会	審議役	第1回～第4回
	田中 英男	ISO/TC204/WG3 (財)日本デジタル道路地図協会)	SWG3.2コンビナー (調査役)	
	小口 隆久	ITS Japan	常務理事	第1回～第4回
	宮本 和司	ITS Japan	常務理事	第5回～
	宮地 淳夫	国土交通省道路局	道路交通管理課ITS推進室長	第1回～第3回
	長谷川金二	国土交通省道路局	道路交通管理課ITS推進室長	第4回
	塚田 幸広	国土交通省道路局	道路交通管理課ITS推進室長	第5回～
	中谷 昌一	国土交通省道路局	国道・防災課道路保全企画官	第1回
茅野 牧夫	国土交通省道路局	国道・防災課道路保全企画官	第2回～	
事務局	山田 晴利	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター長	
	喜安 和秀	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター ITS研究室長	第1回
	平井 節生	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター ITS研究室長	第2回～
	上坂 克巳	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター 情報基盤研究室長	第1回～第4回
	金澤 文彦	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター 情報基盤研究室長	第5回～
	関本 義秀	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター 情報基盤研究室 研究官	
	松下 博俊	国土交通省 国土技術政策総合研究所	高度情報化研究センター 情報基盤研究室 交流研究員	
	池田 朋広	(株)三菱総合研究所	社会システム研究本部 主任研究員	
	中條 覚	(株)三菱総合研究所	社会システム研究本部 研究員	
	高橋 香織	(株)三菱総合研究所	社会システム研究本部	第5回～

(4)次世代デジタル道路地図研究会 WG 名簿

	所属機関	氏名
座長	首都大学東京	大口 敬
委員	東京大学	柴崎 亮介
	京都大学	畑山 満則
	(株)エヌ・シー・エム	柳田 聡
	トヨタ自動車(株)	東 重利
	日産自動車(株)	野村 高司
	アイシン・エイ・ダブリュ(株)	小柴 定弘
	(株)ザナヴィ・インフォマティクス	角田 政一
	(株)デンソー	浜田 隆彦
	パイオニア(株)	高柳 幹彦
	インクリメントP(株)	飯塚 比呂志
	(株)ゼンリン	田口 隆志
	(株)トヨタマップマスター	渡辺 淳
	Kiwi-W コンソーシアム	柴田 潤
	特定非営利活動法人 ITS Japan	小口 隆久
	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構	保坂 明夫
	ISO/TC204/WG3 (財)日本デジタル道路地図協会)	田中 英男
(財)日本デジタル道路地図協会	石田 稔	
事務局	国土交通省 国土技術政策総合研究所 ITS 研究室	平井 節生
	国土交通省 国土技術政策総合研究所 ITS 研究室	牧野 浩志
	国土交通省 国土技術政策総合研究所 情報基盤研究室	上坂 克巳
	国土交通省 国土技術政策総合研究所 情報基盤研究室	関本 義秀
	国土交通省 国土技術政策総合研究所 情報基盤研究室	松下 博俊
	(株)三菱総合研究所 社会システム研究本部 主任研究員	池田 朋広
	(株)三菱総合研究所 社会システム研究本部 研究員	中條 覚

(5)道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)

道路の共通位置参照方式における
基本的考え方(案)

平成 19 年 3 月

国土技術政策総合研究所

道路の共通位置参照方式における基本的考え方(案)

目 次

1	目的	1
2	利用のイメージ	3
3	用語の定義	4
4	適用範囲	5
5	要件	6
6	対象とする道路	7
7	基本的な構成	8
8	命名則	9
9	路線上の位置の参照方法	11
10	経年変化(道路更新)への対応	13
	参考) 主体別要件	23

1. 目的

近年、道路に関する情報提供サービスにおいて、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。そのために必要な基盤として、道路ネットワーク更新の影響をできるだけ受けにくく、精度の良い位置参照方式について、基本的考え方を整理するものである。

【解説】

異なる道路地図間で、様々な位置情報を交換する際には、基本的な方法として座標を利用する方法が考えられる。しかしながら、民間各社の道路地図あるいは道路管理者など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ため、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位置関係が異なってしまうという問題点がある。

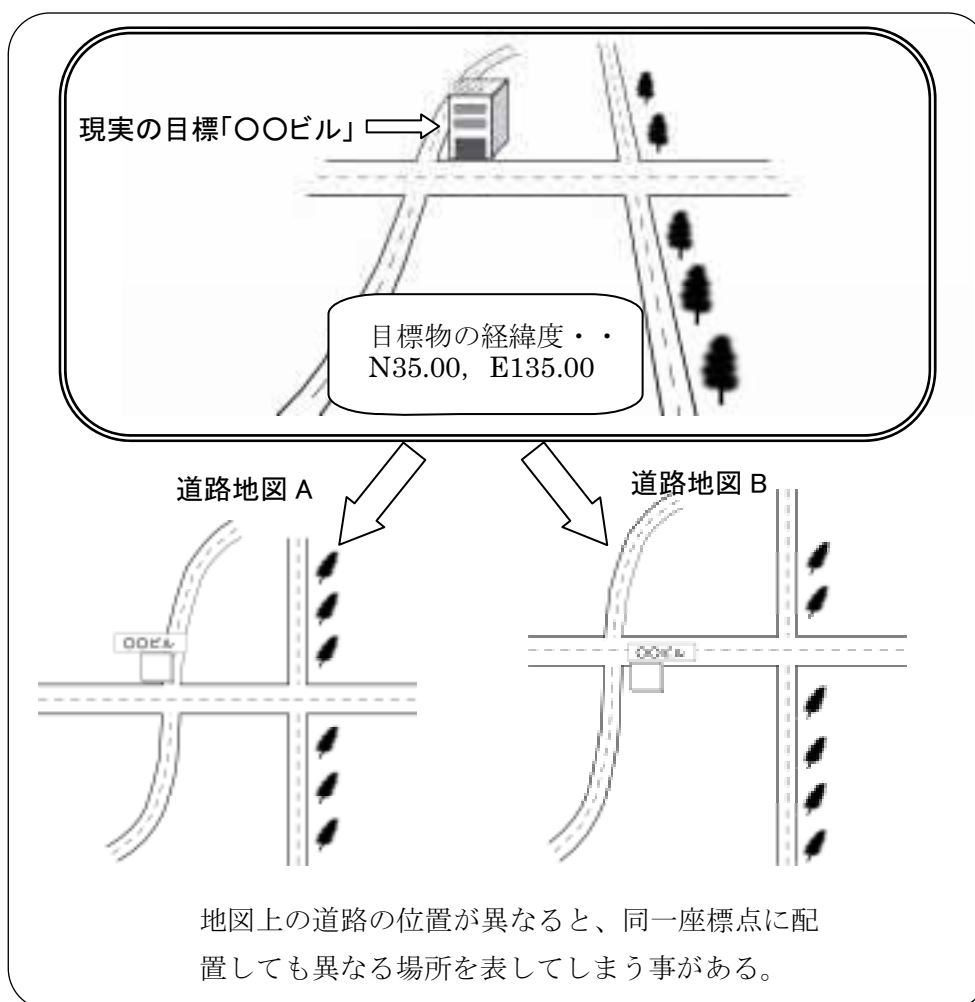


図 1-1 異なる道路地図の間での相対位置の差

一方、座標でなくリンクに対して振られた ID を用いた場合は、道路ネットワーク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という問題点がある。

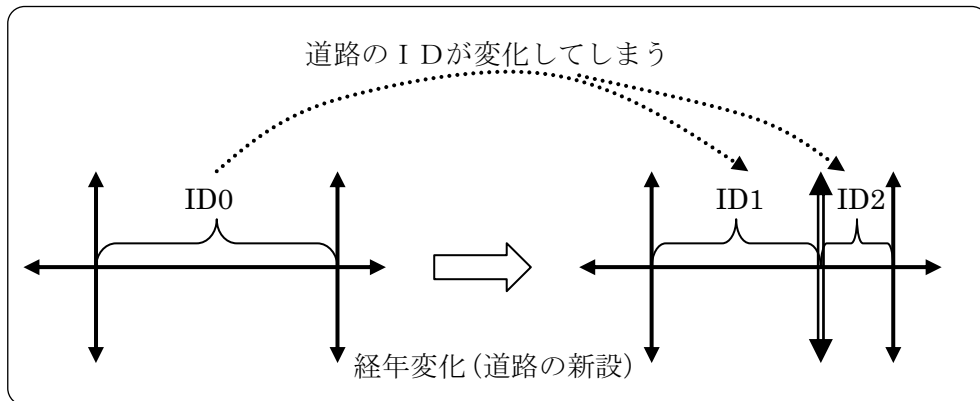


図 1-2 経年変化に対するリンク ID の変化

前記の問題を解決するために新たな位置参照方法が要請されており、本文書では、異なる道路地図間でも安定的にかつ正確に道路位置情報を交換できる方式について基本的考え方を整理することを目的とする。

この位置参照が実現できれば、以下に示す通り、位置情報の正確で確実な共有が可能になる。

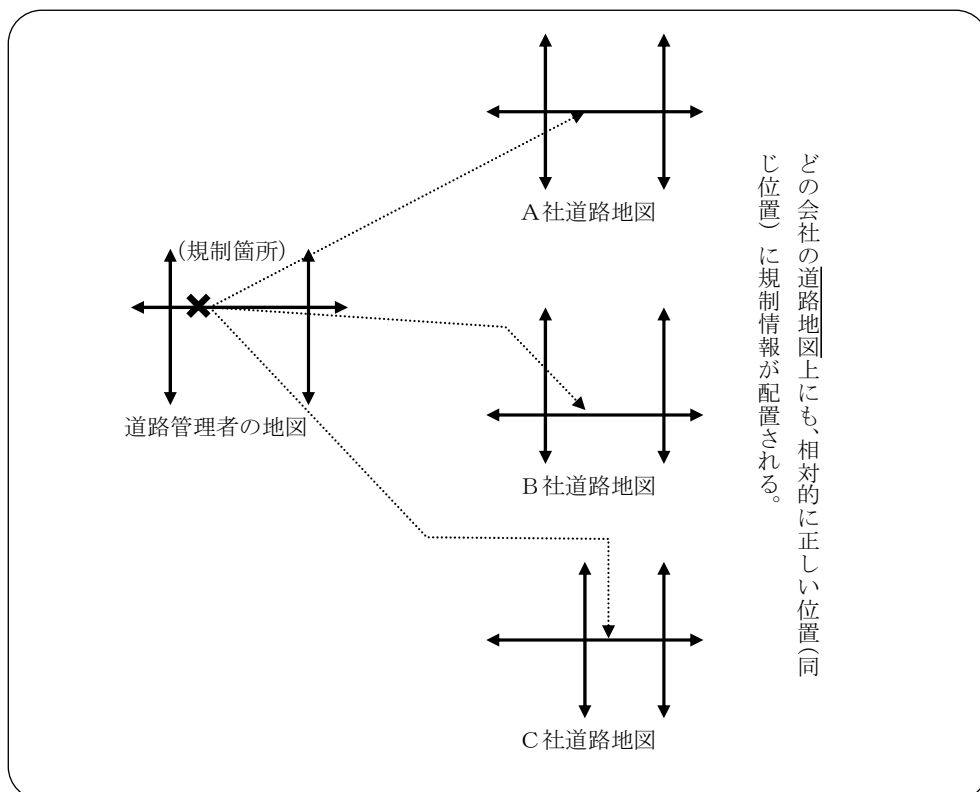


図 1-3 異なる道路地図間での位置情報の共有

2. 利用のイメージ

道路の共通の位置参照方式は、様々な道路関連情報における位置情報を、確実に伝達・交換するために使われる。具体的には、道路管理者による情報配信、民間会社間の POI 情報共有、ドライバーや歩行者への経路案内、データのアップリンク、といった利用法が考えられる。

【解説】

(1) 道路管理者による情報配信

道路管理者や公安委員会が災害、工事、渋滞、事故地点などの各種情報を発信する際には、位置情報が重要である。これらの位置情報について、web 上やカーナビで、正しい位置が表示できる。

(2) 民間会社間の POI 情報共有

異なる道路地図データを持つ複数の民間地図会社間で、調査した POI 情報を相互に共有することで、利用者の利便性に資するとともに、調査に要する労力の軽減につなげる。

(3) ドライバーや歩行者への経路案内

すべての道路に名称が付き、主要交差点名が設定されることで、経路案内がよりわかりやすくなる。カーナビだけでなく、歩行者利用も想定される。

(4) プローブ情報等（アップリンク）

通信機能が付いているカーナビ等を用い、自動車が走行中に取得したデータ（例えば自車の走行速度、気象情報等）をデータセンター側に返す（アップリンク）ことで、渋滞度、天候などの道路に関する位置情報をリアルタイムに収集できる。

3. 用語の定義

本稿「基本的考え方（案）」において用いる主な用語の定義は以下の通りである。

①道路関連情報

交通規制情報、事故情報、或いは道路上の施設の情報など、道路に関連する情報、特に位置が重要になる情報を意味する。

②路上参照点

本文書において、道路に沿った位置を特定する為に、道路上に設けられる一種の基準となる点を「路上参照点」とする。路上参照点からの距離を用いて、道路上の位置を決めることができる。路上参照点の例として、代表的な交差点、直轄国道の距離標（キロポスト）があげられる。

③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と思われる区間の集合である。本文書が目指す位置参照方式では「路線」は分岐・別線のない1本の線で表現し、バイパス等別線がある場合は別の「路線」として扱う。

④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。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「国道○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。」と言う様に、道路関連情報の位置表現に利用されている。

⑤POI（ピー・オー・アイ）

Point Of Interest の略称である。道路上もしくは沿道にある、興味の対象となり得る目標物を指す。例として、観光施設、店舗・ガソリンスタンド・コンビニエンスストアなどの商業施設、公園・駅・港のような公共施設、などがあげられる。

4. 適用範囲

本方式が扱う位置参照の範囲は以下の通りとする。

- ① 道路上又は道路沿いの目標物の位置情報を扱うものとする。
- ② 異なる地図間での位置情報交換を対象とする。
- ③ サービスを利用する者は、ID を用いた位置参照データベースを使用することを前提とする。

【解説】

①位置参照方式での対象物は、道路上にあるもの（規制、路上工事、事故、渋滞、ビーコンなど）、道路沿道（左右）にあるもの（建物、観光施設、など）、どちらをも対象とする。道路から離れた目標物は対象としない。また、鉄道、河川等は位置参照の手段として使用しない。

②現在、利用されている各種の道路地図は、同じ場所を表していても、完全に同一形状・同一座標とはなっていない。これは、作成主体の違い、作成時期の違い、作成時の精度などに由来するもので、いずれかが不正確というわけではない。

例えば、道路管理者が保有するデジタル道路地図データと、民間 A 社の道路地図とでは、同じ目標地点が同一座標であるとは限らず、情報のやりとりに不便を生じている。このような状況を解決することが位置参照方式の目標の一つである。

③位置参照方式による位置情報提供サービスは、ID 付与された路線と路上参照点をベースに配信される。よって、位置情報提供を受けるためには、位置参照データベースを使用できることが大前提となる。

5. 要件

位置参照方式において、考慮することが必要な要件は以下の通りである。

- 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、どんな道路にも適用可能であること。
- ③ID が意味を持つこと。
- ④経年変化へ対応できること
- ⑤データ量が少なく、軽量であること。
- ⑥道案内に使いやすいこと。
- ⑦距離標と連携すること。
- ⑧メンテナンスの為の労力が少ないこと。

【解説】

この要件は、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）向けアンケートに対する回答を元に構成した。この要件を実現する手段については、これ以降の項目で順次述べるものとする。

- ①位置参照方式の最大目標である。
- 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データ作成の容易さと、利用者のわかりやすさのため。
- ④従来の **DRM** データベースは経年変化による変動が大きかったので、経年変化を受けでもある程度の永続性を持つことが要求されているため。
- ⑤根本的に軽量で取り回しやすいデータが求められていることから。この要件には、通信による端末機のデータ更新のしやすさ、といった利用方法も想定している。
- ⑥人間にとってわかりやすい名称を持つことで、案内の上でもわかりやすい表現をするため。
- ⑦道路管理者からの情報授受には必須であることから。
- ⑧位置参照の路線データ・路上参照点データは **DRM** のデータから生成し、作成時とメンテナンスのコストを抑えるとともに、**DRM** との互換性を持つことで、より詳細なネットワークデータの利用へ発展させることができる。

6. 対象とする道路

本方式に従った位置参照サービスを提供する対象の道路は当面、以下の通りとし、以降必要に応じて追加するものとする。

- ① 都道府県道以上全線
- ② 幹線市町村道

【解説】

迅速に整備し、実際に利活用するため、初期の位置参照サービスを提供する対象の道路を、上記の通りとする。

これらの道路は相対的に重要度が高く、異なる道路地図間での情報交換をする必要性、その頻度とも多く求められていると考えられるからである。

基本的には、全ての道路を対象とすることが望ましいが、そのためにはコストと時間を要する。早期に重要な道路からサービスをするため、当面は幹線道路を対象として提供を始め、順次対象道路を拡大していくものとする。

表 6-1 想定される当面の対象道路延長 (資料:道路統計年報 2006)

道路種別	実延長(km)	対象延長(km) (市町村道は1,2級幹線のみ)
高速自動車国道	7,382.7	7,382
一般国道	54,265.2	54,265
都道府県道	129,138.9	129,138
市町村道	1,002,185.4	約 200,000
合計	1,192,972.2	約 390,000

表 6-2 推計道路参照点数・路線数

道路種別	実延長(km)	距離標数(箇所) 高速・直轄のみ	交差点数(箇所) 1.5kmおきと仮定	路線本数
高速自動車国道	7,382	7,382	----	30
一般国道(直轄)	22,279	22,279	14,852	298
一般国道(その他)	31,985	0	21,323	161
都道府県道	129,138	0	86,092	10,362
幹線市町村道(概数)	200,000	0	133,333	120,000
小計		29,661	255,600	130,851
合計		(距離標+交差点) 約 285,000 (箇所)		約 131,000(本)

表 6-3 (参考) DRM データ量

	延長(km)	ノード数(点)	リンク数(本)
基本道路	380,000	927,969	1,220,000
細道路	480,000	3,981,367	3,370,000

7. 基本的な構成

道路の共通位置参照方式は、路線と路上参照点を用いて、道路上の位置を規定する。

- ・「路線」は道路管理者の定めた「路線」、あるいは、公的に起終点を規定された通称上の「通り」を一つの単位とする。
- ・「路上参照点」は代表的な交差点や距離標等に設定することを基本とする。

【解説】

位置参照方式では、まず路線により、対象となる道路が明確化される。

「路線」は必ず起点と終点を持つものとする。

次に、路線上に適当な間隔で配置された路上参照点を定める。路上参照点は、代表的な（交差点名を持つような）交差点や距離標に設定する。また、必要に応じて特徴的なランドマーク等を路上参照点とすることも可能とする。

路線と路上参照点は、公的な機関によって決定され、その ID とともに公開される。位置参照は、この路線と路上参照点によって行う。

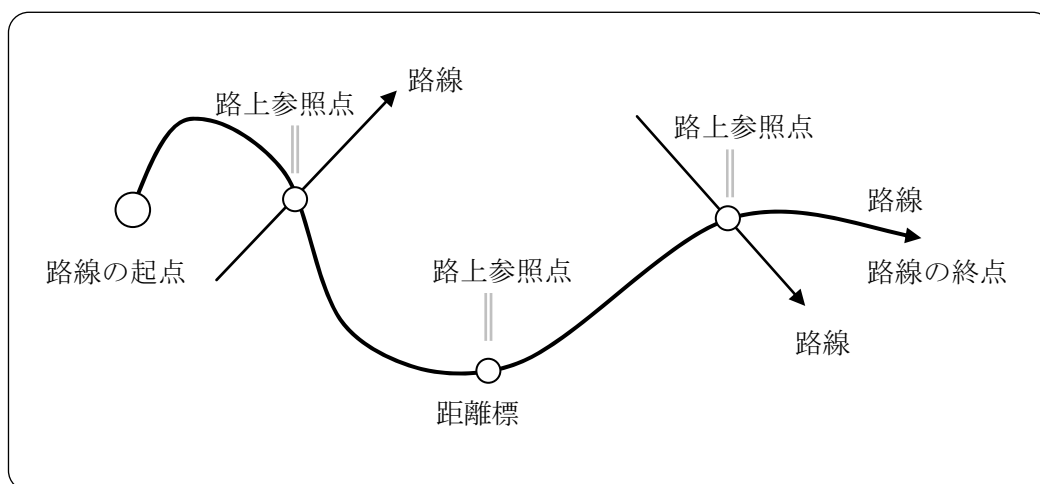


図 7-1 基本的な構成

<前提>

なお、位置参照は抽象化された道路ネットワークに対して定義する。ここで、抽象化されているとは、以下の2種類を意味する（DRM データベースをベースとして）。

- ① 交差点の単純化
- ② 二条線的一条線化

8. 命名則

路線及び路上参照点の名前については、一意に識別できる「数値 ID」及び「名称（文字列）」の2種類を対にして用いる。これらの名称（文字列）を、路線名、路上参照点名とする。

更に、路線名とは別に「道路の通称名（文字列）」を用いることができる。

【解説】

- ・データベースのキーとなる路線及び路上参照点の数値 ID は、それぞれ定められた桁数の数値により一意に表現する。
- ・路線名は、国道○号、県道□号など道路管理者が定めた名称または路線番号を用いる。
- ・路線内の、ある区間に付けられた通り名・バイパス名等の道路の通称名（文字列）も、一種の路線名として登録することができる。
- ・路線名には、「副名称」として最大1個までの別名を定義することが出来る。
- ・路上参照点の名称については、交差点名称や距離標のキロ程（Kp）を用いる。

表 8-1 <路線データベースのイメージ>

項目名	例 1（通称無し）	例 2（通称名主体）	例 3（路線＝通称の場合）
数値 ID*	30130000101	80130000103	50130250004801
路線名*	国道 1 号	桜田通り	◇◇区道幹 48 号
副名称		国道 1 号	駅前通り
起点路上参照点*	日本橋交差点	桜田門交差点	◇◇ 1 丁目交差点
終点路上参照点*	梅田新道交差点	西五反田一丁目交差点	□□駅前

（「*」・・・必須データ）

表 8-1 のように、同じ道路上の区間に対して、異なる複数の路線名を与えることを可能とする。

同様に、重用路線区間についても、異なる複数の路線名を与えることを可能とする。

表 8-2 <路上参照点データのイメージ>

項目名	例 1 (交差点の場合)	例 2-1 (2 路線の交点の場合)	例 2-2 (2 路線の交点の場合)	データ内容 (距離標の場合)
数値 ID*	1300001023	1300020018	1603180013	1013000100012
路上参照点名*	日本橋交差点	大原交差点	大原交差点	国道 1 号 12Kp
所属路線名*	国道 1 号	甲州街道	環七通り	国道 1 号
緯度	35.682222	35.671358	35.671358	35.623611
経度	139.773611	139.742391	139.742391	139.720833

(「*」・・・必須データ)

上記の大原交差点の例から分る通り、異なる複数の路線同士の交点としての交差点は、路線毎に定義される。この時、個々の交差点は、異なる数値 ID を持つ。格納する座標データは補助的な位置づけである。

9. 路線上の位置の参照方法

位置参照方式の基本は、路上参照点から、相対距離を用いて、路線上の任意の位置を特定するものとする。

この相対距離を定義する際には、路線の起点から終点方向を正とする。

沿道の目標物を表現するには、相対距離の計測方向に対して左右どちら側か決めることにより、最終的な位置を特定する。

【解説】

(1) 図 9-1 で、目標物（建物）の位置を表現するとすると、

- ①路線 A の 路線の指定（ライン上のどこか）
- ②路上参照点 P1 交差点から 基準となる点の指定
- ③正方向へ 方向の指定
- ④150 メートル行った点の 路線上の位置の特定
- ⑤右側。 路線に対しての左右の特定

以上のように、本方式の基本的な考え方は、路線を基準に、相対位置を決めて絞り込んでいく方法である。

図 9-1 では、基準となる路上参照点を P2 とすることも可能である。この場合、路線 A の負の方向に距離をカウントし、路線に対して「左」と指定することで、目標物（建物）の位置を特定できる。

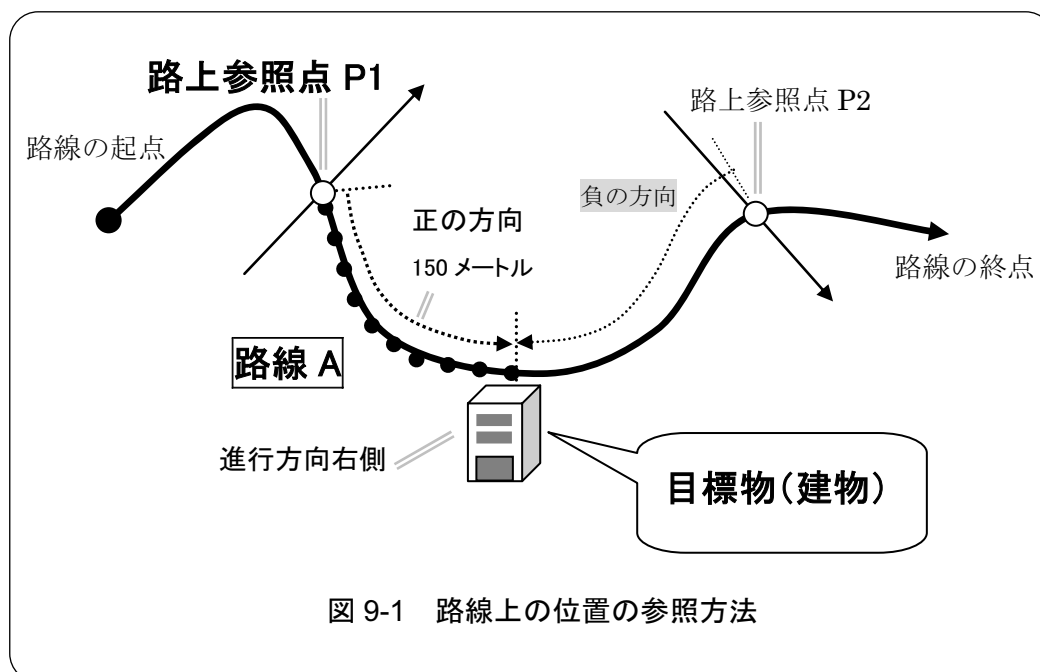


図 9-1 路線上の位置の参照方法

(2) また、上記の位置参照情報をデータ形式で表すと以下（表 9-1）のようなイメージになる。施設のようなポイントデータはこのデータ 1 件により配信され、渋滞情報のように線状の情報は、起点と終点 2 件のデータを配信する。

表 9-1 位置参照情報のイメージ

項目名	データ内容
目標物名*	〇〇市役所
路線名称*	路線 A (ID)
路上参照点*	P1 交差点 (ID)
相対距離*	+150m
左・中・右*	右

(「*」・・・必須データ)

(3) 本方式の長所、特徴は以下の通りである。

- ①路上参照点として、必ずしも全ての道路の交差点を採択する必要はない。これは、距離の計測精度が高ければ、路上参照点が遠くにあっても、位置参照が実現できるからである。
- ②その結果、相対的に重要度が高い交差点のみを路上参照点として用いることが可能になり、よって、路上参照点の管理の手間が削減できる。
- ③路上参照点の導入により、交差点の向こう側、こちら側の区別を明確にできる。
- ④路上参照点を徐々に増やしていくことで、位置参照の精度を徐々に向上できるという点で、段階的発展が可能な方式である。
- ⑤互いの道路地図間で、路上参照点の個数が異なったとしても、処理アルゴリズムを工夫することで、安定した位置参照が実現できる（次項図 10-1 参照）。
- ⑥我々が日常的に道案内をするのと同じ手順であり、直感的に分かりやすい。

10. 経年変化（道路更新）への対応

路線の新設等、現況の変化は迅速に反映するが、既存路線や路上参照点への影響は最小限に留める。

具体的には、経年変化の大部分を占める、新設路線や路線の延伸に影響される既存路線については、路線および路上参照点が変わらないため、経年変化に伴う問題は発生しない。

【解説】

道路に起きうる変化を大別すると、「新設」（今まで無かったところに道路ができる）、「改良」（既存の道路の形状が変わる）、「管理上の変更」（現地形状の変化を伴わない、台帳上の変更）の3つに分けられる。

経年変化が問題になるのは、この変化を反映した地図と反映していない地図が同時に使用されることで、目標地点の表現方法に差異が生じてしまうからである。また、デジタル道路地図データにおいては、例えば細道路の追加であっても、新規ノードができる度にリンク番号が変わり、基幹となる基本道路のネットワーク構造までもが変化してしまう煩雑さが、問題点としてあげられる。

この項では、経年変化が起きたときの位置参照データベースの対応方法を記すとともに、それぞれの方法の経年変化への耐久性についてまとめる。

<更新可能な端末>

まず、情報の受け手側（端末機等）が、通信方式などによってデータの随時更新が可能な場合、経年変化後のデータ更新も即時実施できるため、どのような変化が起きても差異の発生はほぼ0に抑えられる。また、随時更新ができなくとも、記録媒体によってデータ更新が可能な場合は、一時的な遅れはあるものの、データは共通化できる。

<更新不可の端末>

一方、データ更新の不可能な端末や、可能であっても更新していない端末においては、経年変化による差異は回避できない。具体的には、新設部分については路線形状が無いために位置案内は物理的に不可能である。ただし、関係する既存路線の路線構造に影響することは無いため、この点においては耐久性が向上している。従来の VICS リンクなどでは、影響路線関連のデータ変更がかなりの割合を占めていたため、この点の改善は大きいと期待できる。

線形改良の場合、延長に大きな変化が無ければ、運用に問題はない。管理上の変更の場合も、旧路線名称と新路線名称を対応させた方法で情報を送信すれば、未更新の地図でも位置の特定は可能となる。

以上のような対応関係についてまとめたのが、以下の図表である。

経年変化の内容と位置参照方式の対応方法

○・・・対応可能 △・・・条件付対応可能 ×・・・対応不可

項番	大分類	小分類（変更内容）	連動した路上参照点の変化	基本的な対応策	端末機の種類別対応状況		
					随時更新可能（通信式）	更新可能（媒体式）	更新不可端末
1	路線の新設	新規路線	新設	（図 10-1 内の灰色網掛け部）。 ① 新規路線への名称の付与 ② 新規路上参照点への名称の付与 ③ （新旧 2 通りの手法での配信）	○	△（遅れあり）	×（線形無し）
		（関係既存路線）	新設	④ 既存路線そのものは不変。	○	○	○
2		延伸	新設	（図 10-2 内の灰色網掛け部）。 ① 従来路線名は不変 ② 新規路上参照点への名称の付与	○	△（遅れあり）	×（線形不足）
3		バイパス建設（従来の道は残り、バイパス側が本ルートとなる場合）	新設	（図 10-3 内の灰色網掛け部）。 ① バイパス経由を従来路線名とする ② 切り離された従来区間への新しい路線名の付与 ③ 新規路上参照点への名称の付与	○	△（遅れあり）	×（線形不足、現状と路線不一致）
4		小さなルート変更（延長の変化小）	移動	（図 10-4 内の灰色網掛け部）。 ① 従来路上参照点名は不変 ② 従来路線名は不変	○	○	○
5	（旧道は残らない） 路線の線形改良	大きなルート変更（延長の大きな変化を伴う）	新設、廃止	上記に準ずる。	○	△（遅れあり）	×（相対距離に差異が生じる）

6	(現地形状の変化無し) 路線管理上の変更	昇格／降格 (路線全体)		(図 10-5 内の灰色網掛け部)。 ① 路線名としての数値 ID は不変	○	△(更新されるまでは古い路線名)	△(古い路線名で表示される)
7		昇格／降格 (路線の一部)		(図 10-6 内の灰色網掛け部)。 ① 従来の路線名は不変 ② 新規の区間への新しい路線名の付与 ③ 分割後の既存路線に与えられた新路線名付与	○	△(遅れあり)	△(テーブルで対応)
8		市町村合併		(図 10-7 内の灰色網掛け部)。 ① 新規の区間への新しい路線名の付与	○	△(遅れあり)	△(テーブルで対応)
9		路線組み替え		(図 10-8 内の灰色網掛け部)。 ① 組み替え後の起終点に応じた新しい路線構成へ路線名振り直し	○	△(遅れあり)	△(テーブルで対応)
10	路線の廃止	完全廃止	廃止	(図 10-9 内の灰色網掛け部)。 ① 廃止路線の名称の利用停止 ② 廃止路上参照点の名称の利用停止 ③ 新旧 2 通りの手法での配信	○	○	○
11		部分廃止	廃止	(図 10-10 内の灰色網掛け部)。 ① 廃止路上参照点の名称の利用停止 ② 従来の路線名は不変	○	○	○
12	名称変更の 交差点の 名称変更		名称変更	(図 10-11 内の灰色網掛け部)。 ① 路線名としての数値 ID は不変	○	△(遅れあり)	△(テーブルで対応)

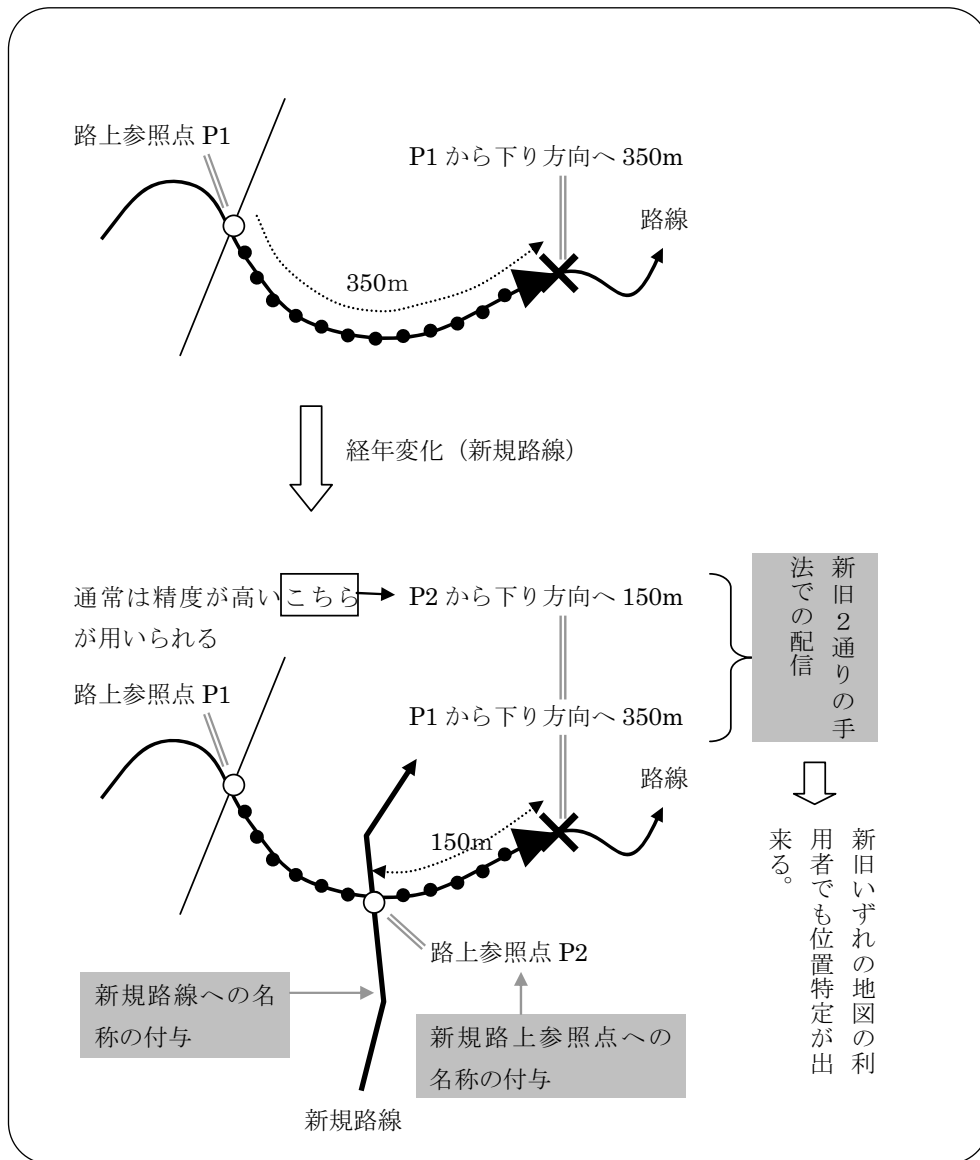


図 10-1 路線の新設 (新規路線) への対応

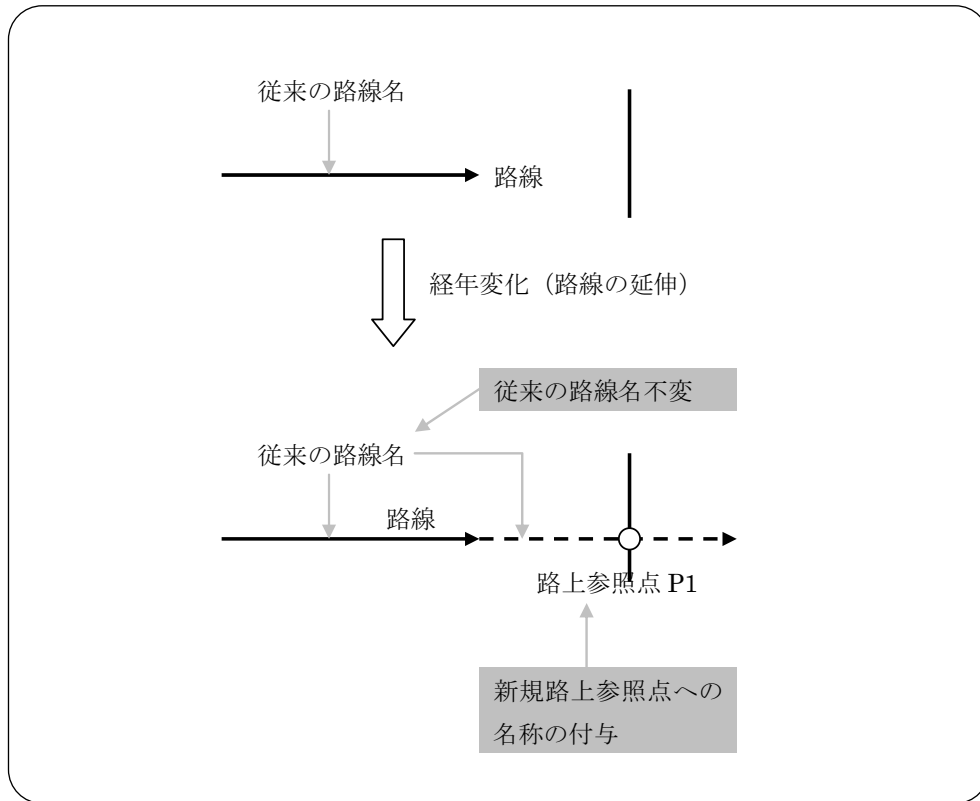


図 10-2 路線の新設（延伸）への対応

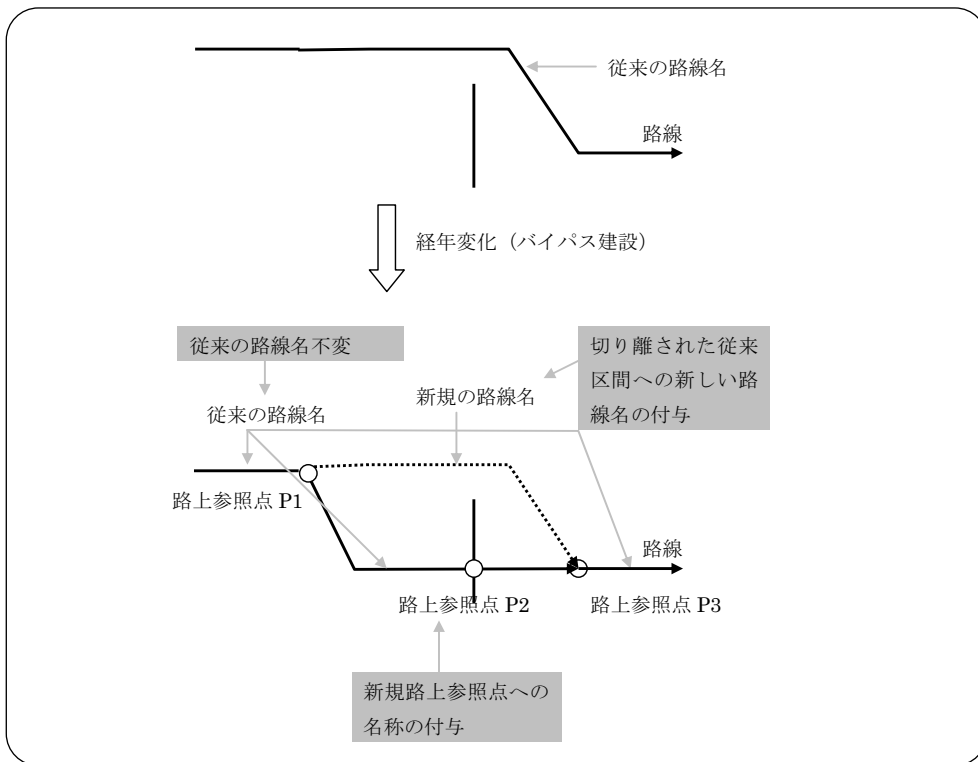


図 10-3 路線の新設（バイパス）への対応

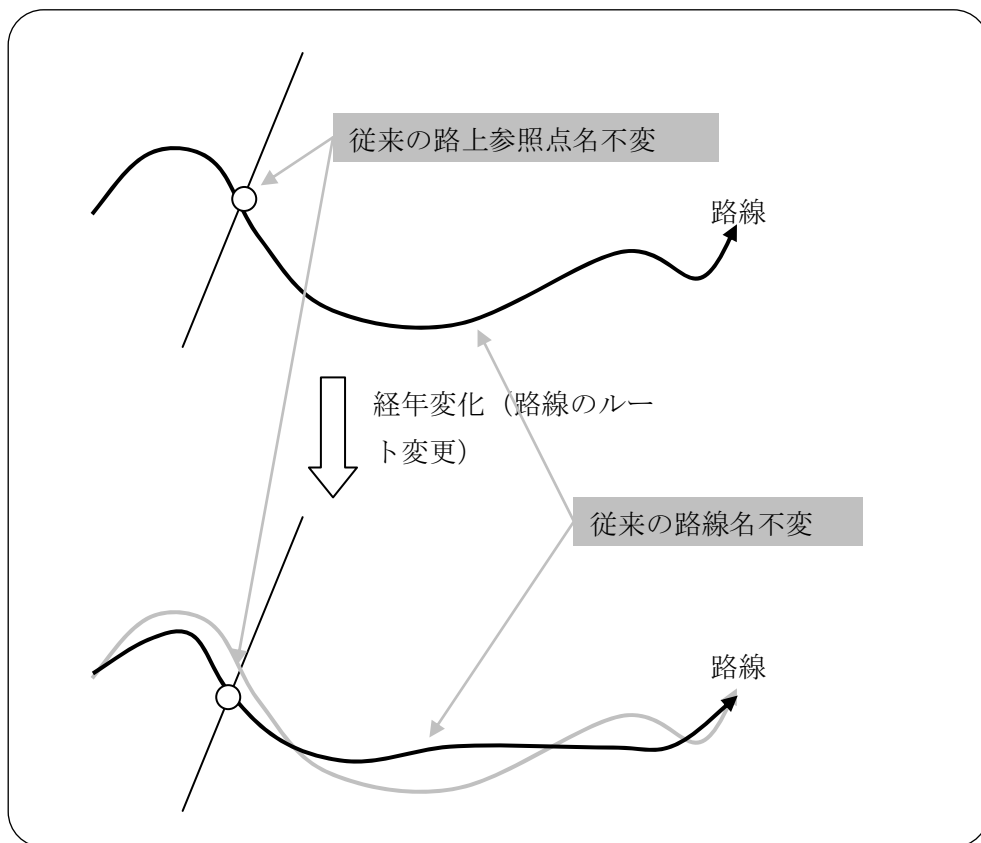


図 10-4 路線のルート変更への対応

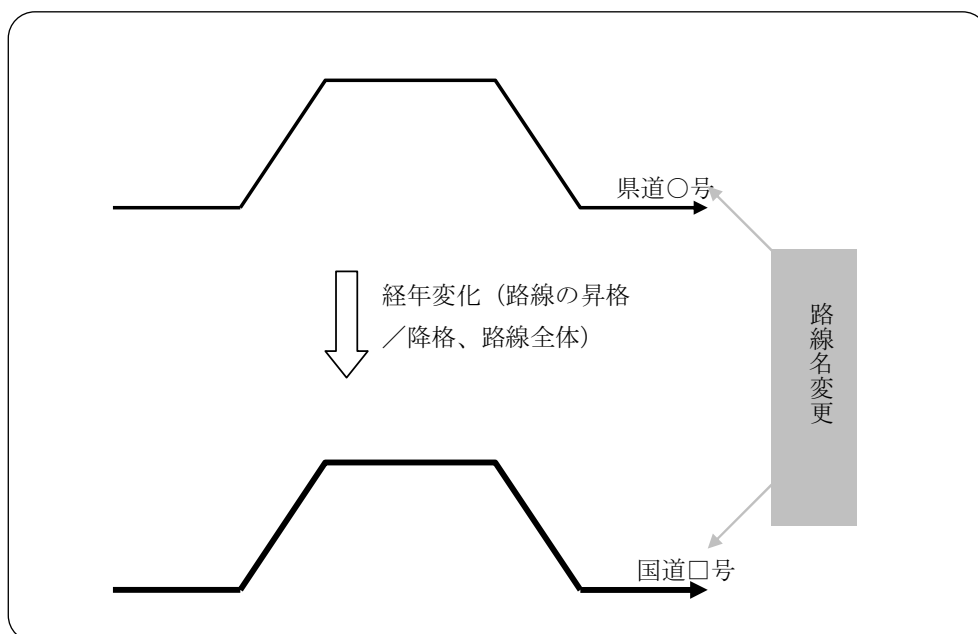


図 10-5 路線の名称変更 (昇格 / 降格、路線全体) への対応

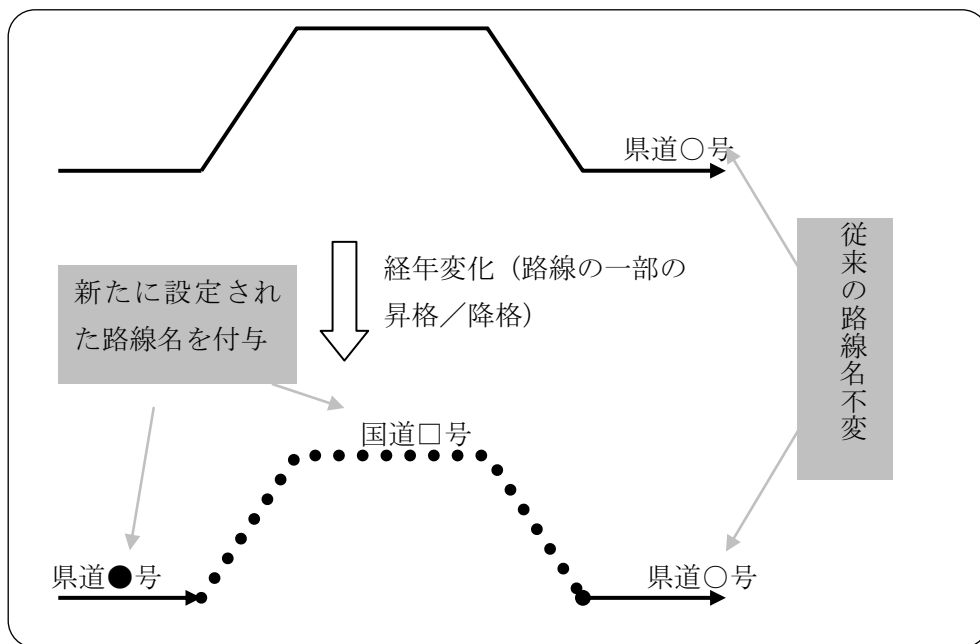


図 10-6 路線の名称変更（路線の一部の昇格／降格）への対応

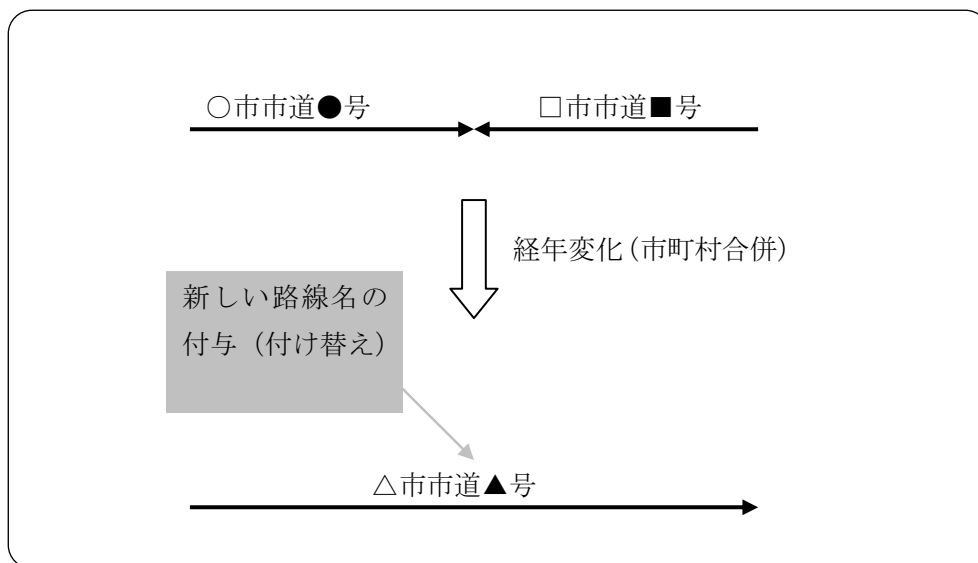


図 10-7 路線の名称変更（市町村合併）への対応

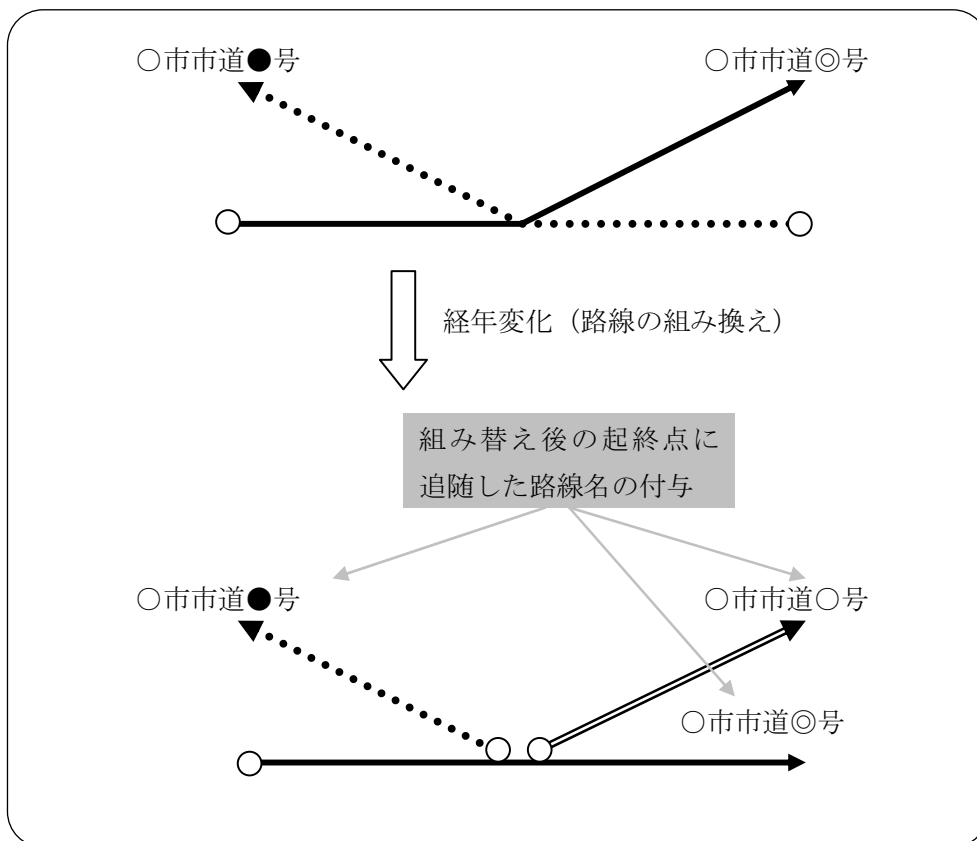


図 10-8 路線の名称変更（路線の組み換え）への対応

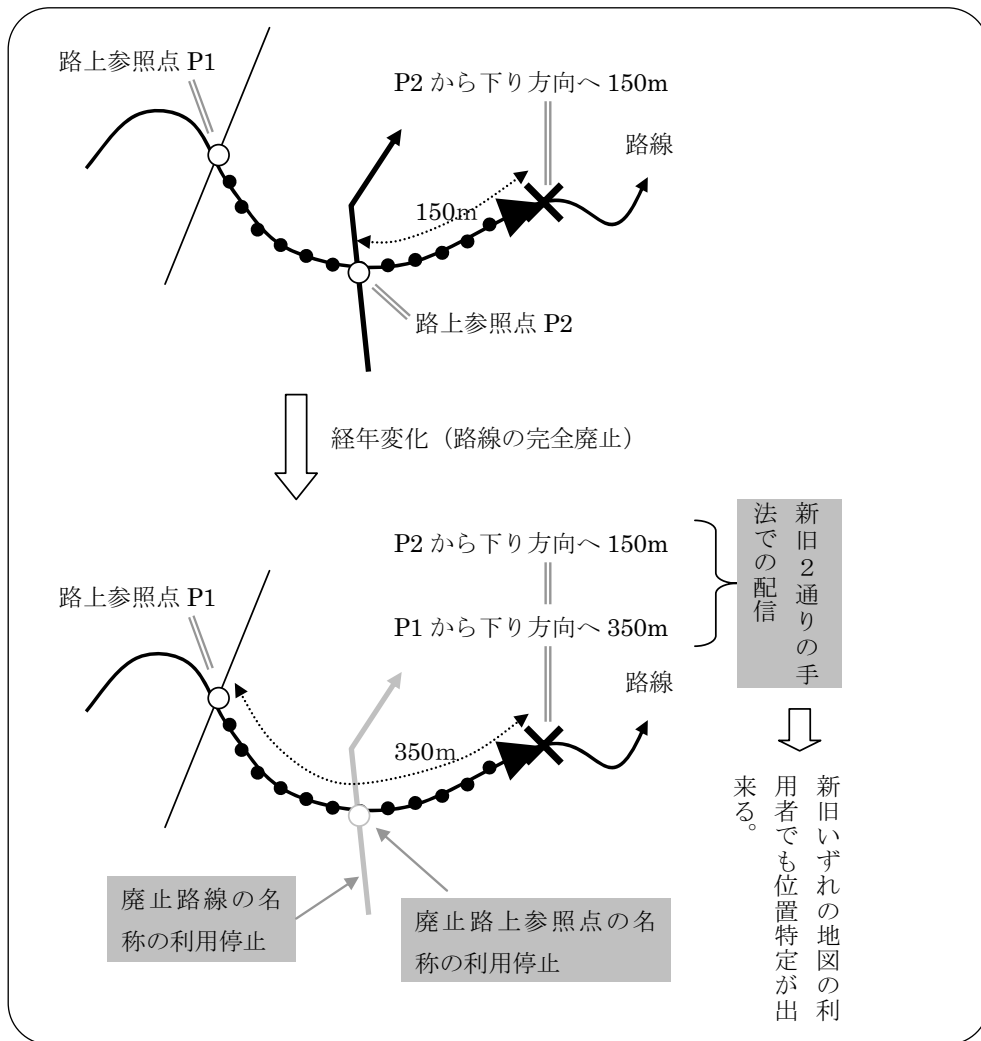


図 10-9 路線の廃止（完全廃止）への対応

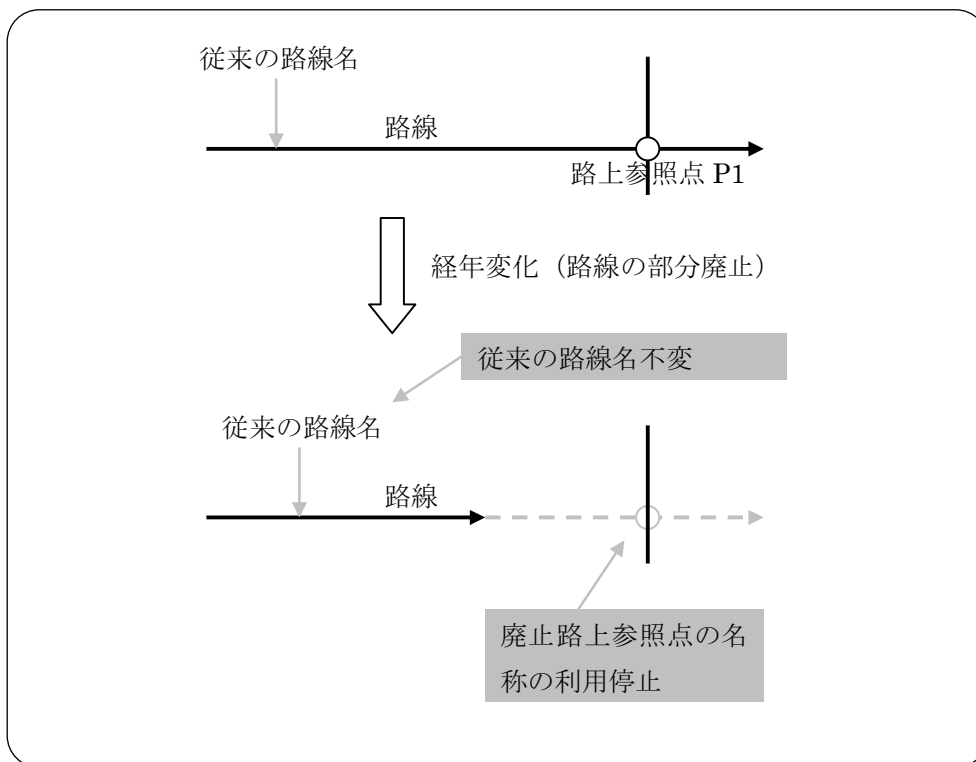


図 10-10 路線の廃止（部分廃止）への対応

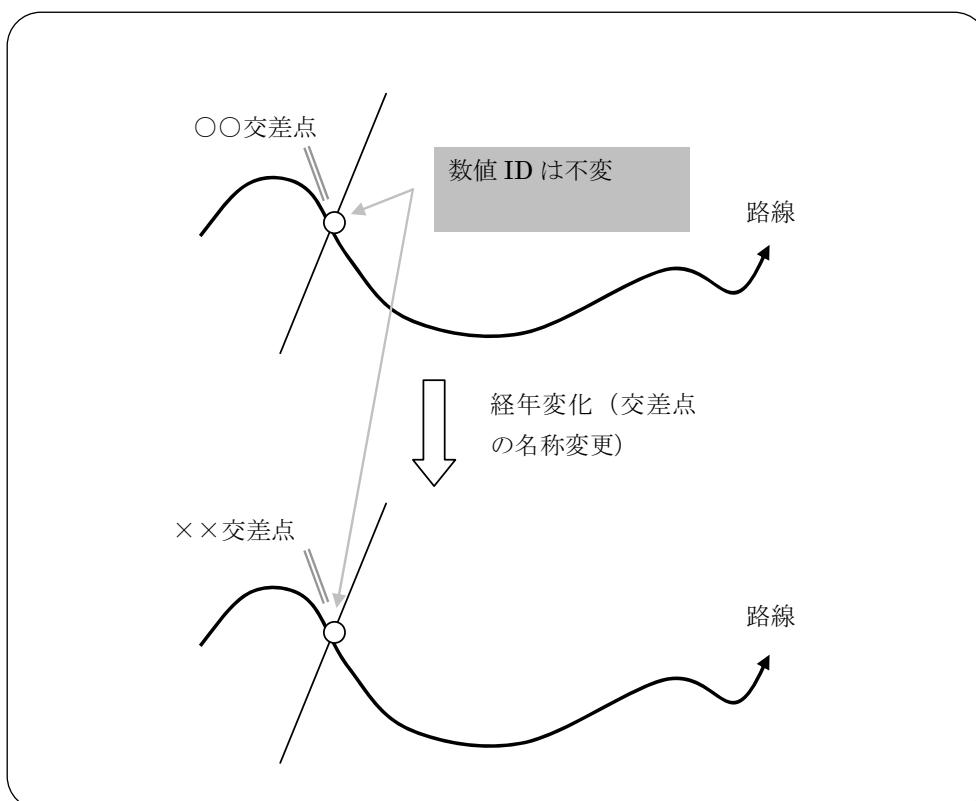


図 10-11 交差点の名称変更への対応

参考) 主体別要件

主体	課題、ニーズ
①カーナビ、 カーナビ地図	<ul style="list-style-type: none"> ●経路案内に使いやすいリンク構造がほしい(一条、二条道路、交差点構造等) ●道路の差分更新に使いたい ●沿道系の POI データを道路リンクと関連付け、各社で共有したい(○番リンク始点より○m の右側にコンビニがある等) ●行政の情報を統一的な構造で入手したい ●ID を誰もが自由にふれるとよい(ID 付番のルールが明確) ●経年変化がすぐわかるようにしてほしい(現在は重ね合わせで自前で処理) ●VICS リンクは古い車載器でも使えるようにしてほしい ●データ量はあまり増やさないでほしい
②行政	<ul style="list-style-type: none"> ●キロポストとの連携をとりたい ●ID を誰もが自由にふれるとよい(ID 付番のルールが明確) ●経年変化のデータ管理をしたい ●ID に意味付けがあるとよい(目で見てわかると良い)
③学、コンサル	<ul style="list-style-type: none"> ●調査目的に合ったリンク構造がほしい(一条、二条道路、交差点構造等) ●経年変化の分析をしたい ●ID に意味付けがあるとよい(目で見てわかると良い)

※平成 17 年度の検討過程で実施した関係者(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) 向けアンケート結果等を元に作成
 ※※鉄道、歩行者等の利用者ニーズは今回は対象外としている

執筆者一覧

執筆者

国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室

研究官 関本義秀

室長 金澤文彦

交流研究員 松下博俊

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No.372

March 2007

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675