平成２６年１０月９日発行

一般財団法人 日本デジタル道路地図協会

DRMニュース

JAPAN DIGITAL ROAD MAP ASSOCIATION

No. 46

平成２６年
秋号

■ 第21回 ITS世界会議2014デトロイト参加レポート……1
■ 道路案内標識情報の収集について……5
■ 日本の道路統計とDRM-DB収録道路の総延長……5
■ DRM標準の体系……6
● ドイツの高速道路の維持補修　理事長　泉　堅二郎……8

第21回 ITS世界会議2014デトロイト参加レポート

第21回 ITS世界会議2014が9月7－11日に米国デトロイト市COBOセンター（写真1）で開催されました。またテクノロジーショーケースは近隣のBelle Isle島で催されました。

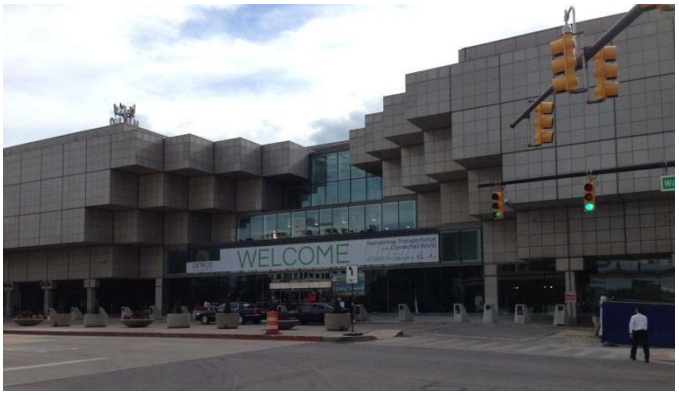


写真1　会場のデトロイト市COBOセンター

開催概要は次のとおりです。

【会議テーマ】

“Reinventing Transportation in our Connected World”
「つながる世界で、あらたな交通の創世へ」

【公式Webサイト】　http://itsworldcongress.org/

【参考YouTubeサイト】

https://www.youtube.com/user/ITSWorldCongress

【概要】
・参加者数：約9千人
・会議登録：約2千人
・展示登録：約2千人
・展示ブース：約220
・テクノロジーショーケース：32デモ

デトロイトは昨年Forbesが米国で最も悲惨な都市「The most miserable city in US」に選定しましたが、さすがに米国自動車産業の聖地Motown（Detroitのニックネーム）だけあって、米国開催のITS世界会議として大変な盛り上がりを見せました。本稿では、世界会議へのDRMの対応ならびに見聞してきたトピックを報告します。

１．世界会議2014へのDRMの対応

（1）スペシャル・インタレスト・セッション（SIS20）における発表

“Is There Vehicle Automation without Accurate Maps?（自動運転に高精度地図は不要か？）”というセッションが開催され、DRM協会、米国運輸省、ミシガン州運輸局、HERE（地図会社）、ERTICO（European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization：欧州ITS推進のための官民連帯組織）が参加しました。

DRM協会はデータベースの作成・更新業務における官民連携の取組みを紹介するとともに、「自動運転はローカルダイナミックマップを基礎技術とする協調運転の延長線上にあり、高精度地図は必要」との立場から「高精度地図の作成においても官民連携の仕組みが重要である。」との認識を示しました（写真2）。

さらに、高精度地図の実施例として、高度デジタル道路地

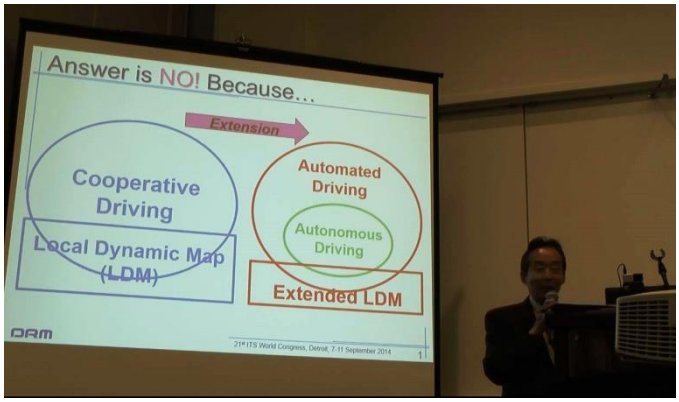


写真2　SIS20で講演中の柴田潤DRM特別研究員

図検討会の成果を紹介し、自動運転に際して高精度地図が車載センサの補完と位置検出精度の向上のために重要な役割を果たすと述べました。

このセッションの他の発表では、米国は完全自動運転を目指すのではなく、あくまでドライバに対する高度な運転支援を目指すとの方向を示すとともに、「誰が費用負担すべきか？」とも問いかけていました。民間の地図会社HEREからは、自動運転に向けた「高精度地図」に加えて、クラウドを拡張センサと考え、走行路の先で起きている事故情報を先行車両から獲得するサービスや多数のドライバに共通する運転行動を自動運転に再現させるための「運転行動情報」の取得・蓄積サービス等の紹介がありました。ERTICOは、「自動運転に高精度地図は必要」との立場から、EU予算下で活動している日米欧の協調WG、Vehicle and Road Automationの目的及び地図の果たすべき役割を紹介しました。

（2）パネル展示

展示会場入ってすぐ左側がJapan Pavilionです。その中に国土交通省道路局を中心とする「道路局グループ」コーナーがあり、DRMはグループのメンバーとして官民協同によるデジタル道路地図情報の作成・利用・更新体制について、パネルで紹介しました（写真3）。

写真3　JAPAN　PAVILIONにおけるDRMパネルの展示

2．世界会議トピック

世界会議2014は、「2017年には高度なセミ自動運転技術“Super Cruise”を装備し“V2V”（Vehicle-to-Vehicle：車車間通信）ができる新型車キャデラックを市場に投入する。」と約束するGM CEO マリー・バッラ氏の基調講演で始まりました（写真4）。

写真4　オープニングセレモニー：基調講演
（GM　CEO　マリー・バッラ氏）

また、ミシガン大学のMobility Transformation Centerの研究への参加や“V2I”（Vehicle-to-Infrastructures：路車間通信）の実施展開への参加も表明しました。V2Iの配備は、州間道路I-96や高速道路（Reuther and Ford Freeway）を含み、完成時には全長120マイルに及ぶ米国最初で最大となるとのことです。

基調講演で強調されたように、V2VやV2IのConnected Vehicles技術（協調システム）に関連するセッションが29件開催されました。テクノロジーショーケースでもデモが多数実施され、Connected Vehiclesは今年の会議のトピックの一つといえます。また、同じく注目されたのは、Automated Vehicles（自動運転）でした。関連セッションも16件開催され、実用化のステップや現実の課題、地図の役割などが議論されていました。

■「“CAR TALK”、車がしゃべる」って？

今年のITS世界会議では、“CAR TALK”という言葉がよく聞かれました。同会議のメインテーマは、“Reinventing Transportation in our Connected World”「つながる世界で、新たな交通の創世へ」で、ミシガン州におけるモデル配備実験の成功がアピールされていました。V2Vは、前方車両から急ブレーキ情報を受け取ったり、同じ交差点に別方向からさしかかった車同士がお互いの存在を知らせたりすることにより、走行の安全を図る方式です。V2Iは、路上に設置された装置と車が信号機の現示を認識したり渋滞情報を交換する方式です。「車がしゃべる」というのは、車の通行の安全を図るため、通信方式を充実させることを指します。写真5，6，7は、ミシガン州Ann ArborでV2VとV2Iのモデル配備における走行実験の様子です。

写真5　実験車両の内部

写真6　前方車両のハードブレーキ警告

写真7　信号情報(SPaT)の提供

セッションやショーケースのほか、展示会場にも協調型の安全装置に関する展示が多く見られました。また、最近の車に搭載されるようになったレーダやカメラをセンサに用いた衝突防止（自立型の安全装置）等の展示も多く見られました。協調型の安全装置は、車から見えないところまで情報を入手することができますが、自立型は、情報の入手範囲が自分の見えるところに限られます。

一方、自立型の安全装置は、自車にのみ取り付ければ機能しますが、協調型は他の車にも搭載されていないと安全装置として役立ちません。米国はモデル配備の成功を受け、軽自動車に協調型安全装置の搭載を義務付ける方向へ動きはじめています。また、V2Iについても南西ミシガン地域をはじめとして、全米にテストベッドを実施展開することにしており、Connected Vehiclesは実用に向けたステージに向かっています。

■「自動運転における高精度地図の役割」って？

ハンドルのないGoogleカーのニュースが話題を呼んでいますが、ITS世界会議における自動運転システムはもう少し堅実です。段階を踏み“Connected and Automated Vehicles”として実現を目指すという方向性が示されています。これは、V2V＋V2Iのインテグレーション、地図＋GPSのインテグレーション、車両周囲360°のセンサーフュージョン等の統合化システムによって段階的に自動運転を実現していくというものです。

図１，図２は、SIS13“State-of-the-Art in Self-Driving Vehicles：最先端自動運転”においてGMおよびBoschがそれぞれ示した工程です。（説明の日本語を追記）

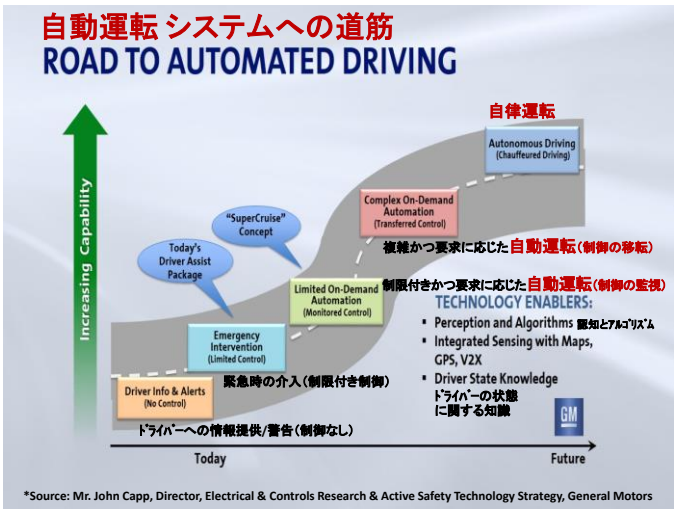


図1　GM の発表資料（SIS13 より）

自動運転の段階的開発

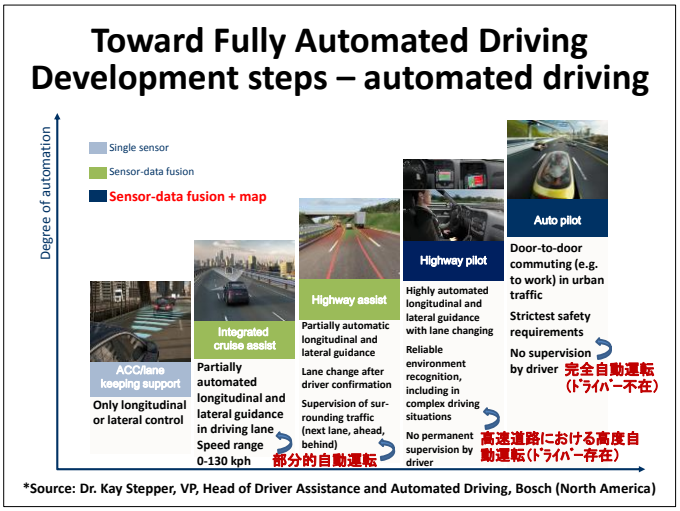


図2　Bosch の発表資料（SIS13 より）

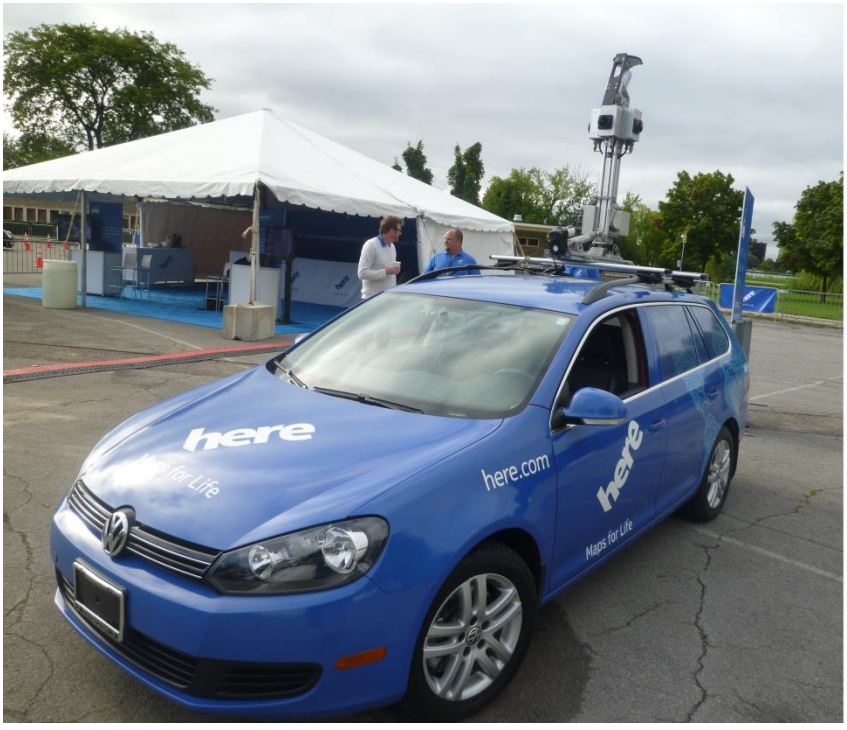
注目はいずれのスライドにも地図が明記されていることです。DRMが登壇したSIS20は、地図提供側からの意見でしたが、SIS13はカーメーカーやOEMからの発言です。

具体的な地図の項目までは明らかにされていませんが、GMは、静的な地図“Digital static map”と車両の位置特定のための地図“Localization map”に動的情報として、交通情報等“Temporary regional info”、絶対位置付き可変速度制限等“Low dynamic info with absolute location”、絶対位置付き事故地点等“High dynamic info with absolute location”を加えた5階層で構成していました。また、GMは、動的情報を車両センサが取得し、クラウドへ集め、クラウドから個車へ提供し、静的地図情報もクラウドを通して更新される仕組みを提示していました。

自動運転に向けた高精度地図の整備に関しては、HEREがレーザ装置を搭載した計測車両をデモ展示していました（写真8）。

現在、計測車両150台体制で走りまわり、年間100万kmの道路を計測走行、今年末には250台体制に増強し、年間200万kmのデータ取得を実現するそうです。北米、欧州、アジア、アフリカ、南米を計測対象とし（日本は対象に入れていないとのこと）、2015年に北米と欧州の高精度地図をファーストリリースするとのことでした。また、計測車両で取得した360°全周囲画像をもとに、Google Street Viewのような画像情報の提供をPOIサービスとして今秋リリース予定のカーナビに組み込むとのことでした。

上記のほかにもSIS26“Technical Challenges for Adoption of Self-Driving Vehicles：自動運転採用のためのテクニカルチャレンジ”やSIS50“Towards Automation Deployment：自動運転の配備に向けて”では、自動運転の現状や課題、段階的開発の取り組み状況等が議論されています。完全自動運転への道のりは遠い、目指していない等、いろいろな見解がありましたが、自動運転の実現に向けた現実的なステップのキーワードが“Connected and Automated”であると受け取れました。その中に地図の重要性が改めて強調され、HERE社の積極的なビジネス展開が強く印象に残る「第21回ITS世界会議デトロイト2014」でした。



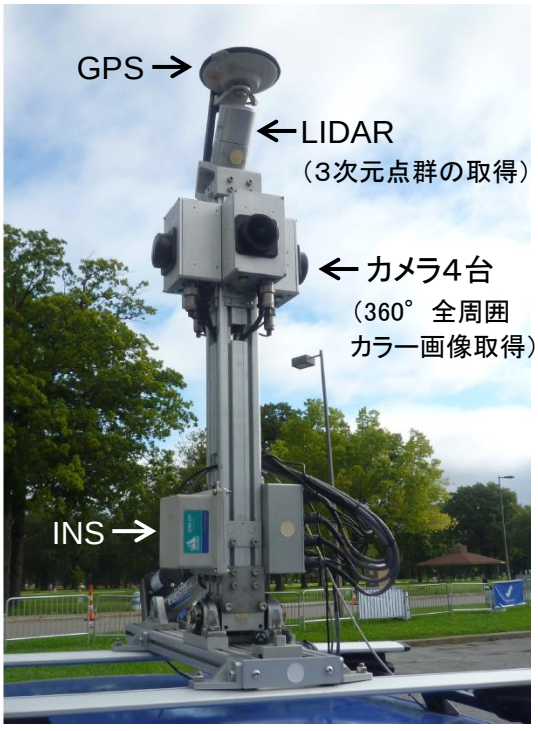


写真8　HERE 社の計測車両

道路案内標識情報の収集について

かねてより、カーナビ用地図メーカー等から要望の強い道路案内標識情報の収集について、今年度の取組を紹介します。

情報収集は、自動車が通行可能な幅員3m以上の道路を対象に、今年の1月1日以降に新たに設置、供用された道路案内標識及び警戒標識で、ルート案内に関係するものを対象としています。収集する項目は、表示内容、写真画像、供用日（予定）、設置路線名・番号、設置・表示場所の住所、設置場所の位置図、計測起点からの距離、路線情報です。今年7月より提供先の企業には閲覧が可能となっており、当月末に前月分を提供するという運用を行っています。なお、現時点での収集件数は約1，000件で、最終的には3～4，000件を今年度の目標として取組んでいく予定です。

図１　道路案内標識（近景写真）の例

図２　警戒標識（遠景写真）の例

日本の道路統計とDRM-DB収録道路の総延長

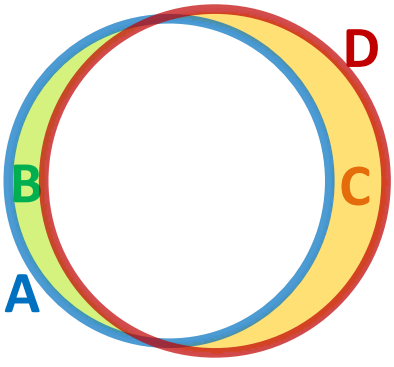
国土交通省道路局が毎年取りまとめている道路統計年報によれば、日本の道路総延長は約121万km(平成24年4月現在)とされています。これは、道路法に従って国や地方自治体が整備と管理を行っている道路の総量です。

表１　道路の種類

	道路の種類	概要、道路の例など
(イ) 道路法上の道路	高速自動車国道	東名・名神など
	一般国道	国道 1 号、・・・・507号（途中欠番有）
	都道府県道	主要地方道、一般都道府県道
	市町村道	各市町村が道路法に基づいて管理する道路
(ロ) 道路法上の道路以外の道路	道路運送法上の道路	芦ノ湖スカイラインなど。民間機関などが管理。
	農道	土地改良法による農業用道路(広域農道や農免道も含む)
	林道	森林法その他による道路。木材運搬用の道路やスーパー林道など。
	臨港道路	港湾法による道路(港湾管理者が管理)
	漁港法上の道路	漁港法による道路
	里道	国有財産法に基づき、主として地方自治体が管理する道路。昔の赤道など。
	私道	各種法律に基づかない私的・民間管理の道路。工場内の道路やゴルフ場の取り付け道路など。

一方、デジタル道路地図データベース(DRM-DB)に収録されている道路データの総延長を集計してみると、約136万km(B版に収録されていて細細道路と称する幅員3～1.5mの道路を含む)あります。上記延長より約15万km多くなりますが、これは以下の理由によると考えられます。

表1は、日本で道路と称されるものの種類です。道路統計年報は、(イ)の全てを対象としているのに対し、DRM-DB は(イ)及び(ロ)のうち、車が通行可能と思われる道路、つまり、DRM-DB は(イ)及び(ロ)の中で歩行者用専用道路や幅員が狭い(1.5m 未満)道路を除く道路が対象です。概念図では図1のようになり、差し引きの結果、DRM-DB の延長がやや多いという結果になります。



A：道路法上の道路
B：道路法上の道路のうち、歩行者専用道その他車が通れない道路
C：道路法上の道路以外の道路で車が通れる道路
D：DRM-DB 対象道路

図1　道路統計年報とDRM－DBの対象道路の概念

DRM標準の体系

1. はじめに

DRM-DBは、高度化する道路利用者のニーズに対応し、経路案内、道路交通情報の収集提供等、道路利用者の利便の向上及び道路管理者の業務の向上等に資するため、昭和63年から整備が始められ、毎年データの更新を続けており、カーナビの普及等に貢献してきました。

データベースの利用に当たっては、データを整備する側と利用者間で共通の仕様が必要なため、我が国のデジタル道路地図データベースの基準として、「データベース標準」が作成されています。データベース標準は、データベースと合わせて利用者に提供されていますが、社会の変化に対応して、新たな標準が作成されていますので、以下にそれぞれの標準の概要を説明します。

2. 標準の種類

DRM 標準は、これまでに表１に示すとおり、６種類が制定・運用され、1 種類が検討中になっています。

表1　DRM 標準の種類

標準名	現　状 版番号	備考
1.全国デジタル道路地図データベース標準	3.12 版	運用中
2.DRM標準フォーマット21	1.3 版	運用中
3.DRM標準フォーマット21運用規程　日本測地系	1.8 版	運用中
4.DRM標準フォーマット21運用規程　世界測地系	1.3 版	運用中
5.道路管理関係デジタル道路地図データベース標準	3.5 版	運用中
6.特車用デジタル道路地図データベース標準(DRM 標準フォーマット 21 運用規程)	1.0 版	運用中
7.全国デジタル道路地図データベース標準（可変長データレコード版）	1.00 版案	検討中

3. DRM 標準の整備体制

DRM 標準の制定に当たっては、DRM-DB の構造や記述方法等の検討、新たな整備項目の立案、必要に応じた見直しを行うため、DRM 協会内に官民のデータベース利用者等で構成する「標準化委員会」を設置しています。

DRM協会の設立と同時に標準化委員会(平成24年4月までは「標準化部会」）も設置され、以後、平成26年8月まで22回の会議を開催し、所要の検討を行っています。

4. 各標準の概要

(1) 全国デジタル道路地図データベース標準

標準書は、昭和 63 年に制定され、本体である標準部と解説部で構成されています。標準部は、「総則」、「対象道路網」、「位置の表現方法」、「道路網の表現方法」、「データベースの構成」、「各データの内容項目」、「レコードフォーマット」、「データ取得資料」、「標高データについて」の各章で構成されています。

この標準で規定されているデータベース概要は以下のとおりです。

- 対象道路は 5.5m 以上の基本道路と 3.0m 以上の全道路の 2 種類。
- 位置の表現方法は、日本全国を地域メッシュコード（JIS X0410-1976）で規定する統合地域メッシュのうち 10 倍地域メッシュ（以下「2 次メッシュ」という）で区画し、区画左下隅を 0,0、右上隅を 10000,10000 とする正規化座標。
- 標高の表現は、東京湾平均海面高を 0mとし、値は 10 cmを 1 単位とする整数値。
- 道路網は、交差点、行き止まり点をノード（点）で表現し、ノードとノード間をリンク（線形）で表現。
- 地図データは、2次メッシュ単位で収録され、管理データ（2層）、基本道路データ(6層)、全道路データ(2層)、背景データ(7層)の合計17層のレイヤで分類。

(2) DRM 標準フォーマット 21

「DRM 標準フォーマット 21」は、多様な地図データを扱う GIS の要求や ITS のセカンドステージに向けて柔軟なデータ記述を想定し、永続性のあるものとして策定されました。

このため、時間軸の導入などの逐次更新や高さ情報の記述、利用者による自由な新規属性の追加定義、座標値による外部データの取り込みなど汎用性の高いものとなっています。また、このフォーマットは、「自動車―カーナビゲーションシステム用地図データ格納フォーマット JIS D0810」とも親和性の高いフォーマットになっており、この概念は、国際標準 ISO/TC204/WG3.1 の GDF5.0（次世代のカーナビゲーション用データ交換フォーマット）にも盛り込まれています。

全国デジタル道路地図データベース標準がレイヤごとに固定したフォーマットを決め、テキスト形式で記述しているのに対し、DRM標準フォーマット 21 は、属性ごとにフォーマットを決めており、データの記述もバイナリ形式としています。

このフォーマットは、平成13年に「全国デジタル道路地図データベース標準」に代わる新標準として制定され、平成17年度からこのフォーマットによるデータベースが提供されています。

しかし、データの提供先では、すでに「全国デジタル道路地図データベース標準」が広く利用されていたため、現在も「全国デジタル道路地図データベース標準」と「DRM標準フォーマット21」の両フォーマットのデータが提供されています。

DRM標準フォーマット21標準書は、「基本的な考え方」、「基本構造」、「データ構造」、「コード表」で構成されており、データベースは、日本測地系と世界測地系で座標値が異なるため、フォーマットの記述とは別に「DRM標準フォーマット運用規程日本測地系」、「DRM標準フォーマット運用規程世界測地系」の2つの運用規程を作成して説明しています。その他、整備するデータに合わせ特車用の作業規程も作成されています。

(3) DRM標準フォーマット21運用規程日本測地系

運用規程は、「総則」、「データベースの対象」、「対象道路網の取扱い」、「データベースのファイル構成」、「時空間位置の表現方法」、「地物等のデータ表現方法」、「格納形式他」、「データ取得資料」、「実態、Vector/Connector種別、属性の一覧」、「コード一覧」、「属性フォーマット」の各章で構成されています。

規程の概要は以下のとおりです。

- 対象道路は5.5m以上の基本道路と3.0m以上の全道路ですが、全道路に1.5～3.0mの細々道路を追加。
- 位置の表現方法は、日本全国を地域メッシュコード（JIS X410-1976）で規定する統合地域メッシュのうち10倍地域メッシュ（「全国デジタル道路地図データベース標準」と同じ2次メッシュ）で区画し、区画左下隅を-15000,-10000、左上隅を+15000,10000とする正規化座標で表現。
- 標高は、東京湾平均海面高を0mとし、値は10㎝を1単位とする整数値で表現。
- 道路網は、交差点、行き止まり点をノード（点）で表し、ノードとノード間をリンク（線形）で表現。
- 地図データは、2次メッシュ単位で収録され、管理情報、基本・全道路データ、背景データを定義ファイル、Vectorデータ、Connectorデータに分けて格納。

(4) DRM標準フォーマット21運用規程世界測地系

構成や規定の概要はほぼ日本測地系と同じですが、座標系が異なるため、位置の表現方法は、区画が地域メッシュ（JIS-X0410-2002）の10倍地域メッシュ（「世界メッシュ」という）で表現されています。また日本測地系2次メッシュとの重複部分を示す区画コードを格納しています。

(5) 道路管理関係デジタル道路地図データベース標準

道路計画業務、道路管理業務等道路管理者の業務の向上に資することを目的に制定された標準で、道路交通センサス交通調査基本区間、距離標位置、道路上施設事象等位置、一般施設事象位置、重用区間の現道・旧道・新道区分等のデータがDRM-DBのデータと対応しています。

(6) 特車用デジタル道路地図データベース標準（DRM標準フォーマット21運用規程）

特車用デジタル道路地図データベース用のDRM標準フォーマット21運用規程で、構成は前述の日本測地系運用規程と同じですが、対象道路が特殊車両通行可能道路であることと道路線形の取得方法が簡易化されている点が異なります。

(7)全国デジタル道路地図データベース標準（可変長レコード版）

全国デジタル道路地図データベース標準は固定長のため、データ追加に対する拡張性に乏しい、世界測地系座標に対応していない、市販の表計算ソフトやテキストエディッタで簡単に解析・確認できない、正規化座標の分解能が粗いといった課題があります。一方、DRM標準フォーマット21ではこうした全国デジタル道路地図データベース標準の問題を解決し、更に拡張性を高めています。しかし、その反面で、データ構造が難しいという課題があります。

そこで、可変長レコード版は、両標準の課題を解消し、扱い易いテキスト形式のデータを目指して、以下の方針で検討を行っています。

＜方針＞

- 表計算ソフトウェアやテキストエディッタで読みとれ、内容が理解できる。
- データの記述順は全国デジタル道路地図データベース標準に準拠するが、リンクやノードの図形単位に関連する情報（属性）を簡単に追加できる。
- 世界測地系と日本測地系のいずれの座標も記述できる。
- 位置の表現方法は、日本全国を2次メッシュの区画とし、区画左下隅を-15000,-10000、左上隅を+15000,10000とする。
- 位相構造を明示できる。
- データサイズを全体として小さくする（フィラーは設定しない）。

リンク

ドイツの高速道路の維持補修

理事長　泉　堅二郎

この夏ドイツ、ベルギー、オランダを旅行した。

現地での移動はライン川クルーズを除くと全てバスだったので、道路を観察するよい機会であった。

１週間で2000kmを走ったが、日本と比べて道路沿線が開けているので見晴らしもよく快適であった。

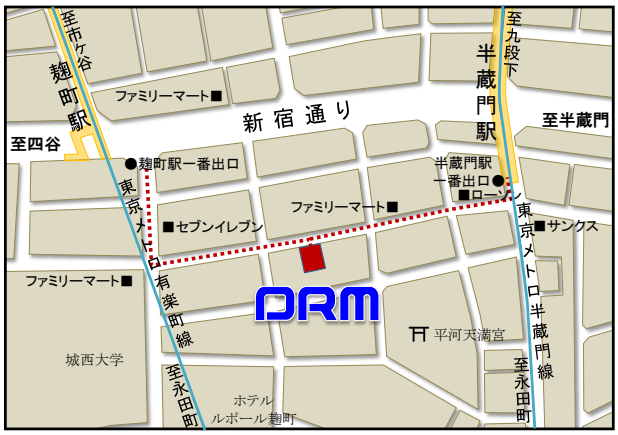
大都市周辺では、交通量に応じて車線数が増えるので（片側３～４車線）、大きな交通渋滞は見られなかった。

最も印象に残ったのは、ドイツの道路補修工事の多さである。ドイツはアウトバーンで知られているが、古いものは第２次大戦以前に建設されている。私の走ったドイツ南西部は何時頃建設されたものかは分からないが、時折路面が悪い区間もあったので、大規模修繕の時期を迎えているのであろう。正確に測った訳ではないが、20kmぐらい走ると1kmぐらいの補修区間があった。補修区間もコマ切れではなく、作業効率を高めるため長くとっていた。計画的に補修を行っているのだろうと推測した。大部分が片側２車線の区間なので１車線が使えなくなると大きな影響が出てしまう。そこで、側帯と中央分離帯、法面などを利用して車線数が減らないように運用されていた。速度はいくらか低下するものの目立った渋滞は起きていなかった。

日本の高速道路もやがて大部分が建設後50年を経過し、大規模な修繕が必要な時期を迎える。現在国土交通省においては、インフラ長寿命化計画、道路の老朽化対策などが検討され、本格的な取り組みが始まろうとしている。その際には、全国を視野に入れた補修の長期計画の作成（予算と年次計画）、渋滞や交通容量の低下を招かない交通運用や現場の状況に応じた効率的な施工方法の検討などが必要である。これまで新設道路に対して新たな技術開発が行われてきたが、これからは人間の体を診断・治療するのと同じように、生きている道路をいかに効率的に安い費用で長持ちさせるかという技術と知恵が必要になってくる。日本より先に道路建設が行われ大規模修繕の時期を迎えているドイツや米国の事例は大いに参考になるのではないだろうか。

カーナビの示したルートや指示で困ったり、疑問に思ったときは、日本デジタル道路地図協会(DRM)にご連絡ください。 DRM では皆さんからお寄せいただいたルート案内の問題点をカーナビ関連各社に伝え、交通安全と適切な道路の利用に貢献します。

詳細：http://www.drm.jp/company/naviyoubou.html　　連絡先：kaiteki@drm.or.jp



一般財団法人 日本デジタル道路地図協会

〒102-0093　東京都千代田区平河町１丁目３番 13 号
ヒューリック平河町ビル５階

TEL.03-3222-7990（代表）
FAX.03-3222-7991
URL:http://www.drm.jp

お問合せなどのアドレス：contact@drm.or.jp