

3.3.14 IT・情報分野

3.3.14.1 ITSを活用した災害・復旧時における情報提供

(1) はじめに

東日本大震災において、被災者が避難を行う際に障害となった事例として、自動車交通の地理的集中や、地震による道路のひび割れや崩落、道路上に散乱した瓦礫などによる交通渋滞が挙げられており、ITSを利用した道路交通の円滑化や災害時における情報提供の重要性が高まっている。これを受けて、国総研では、ITSスポットによるドライバーへの情報提供、プローブ情報を活用した大型車両の管理、車載カメラを活用した災害情報収集の研究を進めているため、その取り組み内容を報告する。

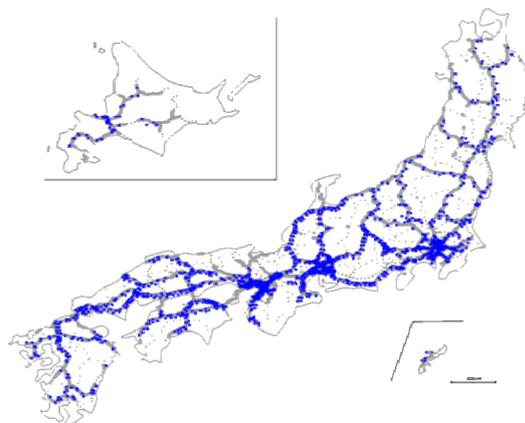


図-3.3.14.2 全国のITSスポット配置図

(2) ITSスポットによるドライバーへの情報提供

1) ITSスポットの全国展開

2009年度に首都高速道路において、先行してITSスポットサービスが実用化された。また2010年度には、全国展開の第一弾として、全国的高速道路本線上約1,600箇所にてITSスポットを整備し、2011年度に全国サービスが開始された（東日本大震災の影響により東北地方については8月サービス開始）。

ITSスポットの設置間隔は、都市間高速道路においては、JCT（約90箇所）の手前も含め、おおむね10km～15kmおきに設置され、都市内高速道路については、約4kmおきである。また、東名高速、名神高速の全サービスエリアを含め、全国サービスエリアや道の駅など約50箇所にて設置されている。

2012年には、一般道においても20箇所設置している。

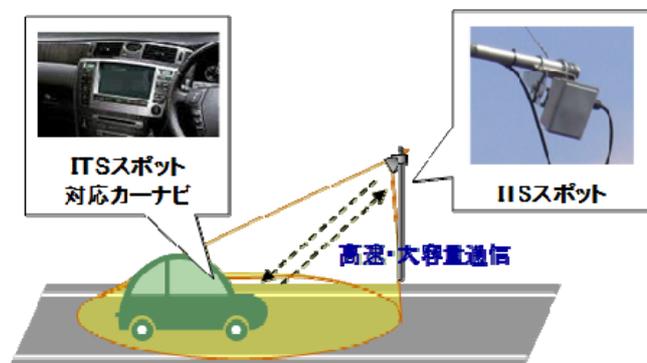


図-3.3.14.1 ITSスポットサービスの概要図

2) 地震発生時の情報提供

首都高速では3号渋谷線、4号新宿線、5号池袋線、都心環状線などでは先行的にITSスポットサービスを開始しており、2011年3月11日に東京で最大震度5強の地震が発生した際、地震速報を活用してITSスポットにより図-3.3.14.3のような地震情報を提供した¹⁾。



図-3.3.14.3 首都高速道路における情報提供実例

(3) プローブ情報を活用した大型車両の管理

1) 概要

ITSスポットとは、ITSスポット対応車載器との間で双方向の通信を行うために路側に設置された電波ビーコンである。ITSスポットは車両側から送信されるプローブ情報を道路側で受信する。通常はプローブ情報をもとに車両や個人を特定することはできない。但し、国土交通省と契約した事業者に対しては、ITSスポット対応車載器等に設定を行うことで、プローブ情報に個別の車両を特定できる情報を付加し、特定車両のプローブ情報を抽出・提供することが可能となる。このプローブ情報を特定プローブ情報といい、災害時などを含む物流車両の運行経路の把握に関する技術面での成立可能性について検討している。

当該技術は、災害時等における大型車両の運行経路把握に有効な技術であると考えられることから、以下に、ITSスポットから得られる特定プローブ情報を用いて物流車両の運行経路の把握を行う実験の概要²⁾を紹介する。

2) 実験概要

実験に使用した車載器の特徴及び実験概要を以下に示す。

①GPS付き発話型ITSスポット対応車載器の特徴

- 1) 走行履歴（時刻、緯度・経度）の蓄積タイミングは、200m走行毎又は45度方向転換時であり、車載器には80km程度の走行履歴を蓄積可能。
- 2) 蓄積された走行履歴と基本情報（機器製造メーカー・型番、車両等に関する情報）は、ITSスポット通過時に送信され、送信された走行履歴は車載器から消去される。
- 3) 蓄積された走行履歴が車載器の容量を超過すると、データは送信未了であっても古いものから破棄される。
- 4) エンジン停止・始動した地点の前後1km程度（範囲はメーカーにより異なる）の走行履歴は車載器で消去され、ITSスポットに送信されない。
- 5) ITSスポットから提供された安全運転支援情報等を音声によりドライバーに知らせる。
- 6) ETC機能を有する。



図-3. 3. 14. 4 GPS付き発話型ITSスポット対応車載器

②実験概要

- 1) 特定プローブ情報収集期間：2011年10月1日から2012年1月31日
- 2) 検証走行車両：首都高速道路を主に活用する物流車両36台
- 3) 車載器：GPS付き発話型ITSスポット対応車載器
- 4) ITSスポット：首都高速道路（延長301.1km）に171箇所設置

③実験結果の分析

取得された走行履歴（時刻、緯度・経度）の特定プローブ情報の例を図-3. 3. 14. 5に示す。

前述の通り、エンジン停止・始動した地点の前後1km程度の走行履歴は消去される。しかし、走行時間の間隔が5分以上の箇所を抽出することで、輸送先と思われる場所とその到着・出発時刻を推測可能であることを確認できた。

特定プローブ情報がリアルタイムで配信される場合、ITSスポットが多数ある高速道路を走行すれば、車両の位置情報・走行履歴をいち早く把握可能である。しかし、現時点では一般道へのITSスポット数は少ないため、一般道の走行が長いとリアルタイム性が低くなる。また、トンネル部分等GPS受信状態の悪い区間は欠測が生じる。2). ①. 3)のしくみにより、一般道の走行距離が長くITSスポットを通過しない場合は欠測が生じる。

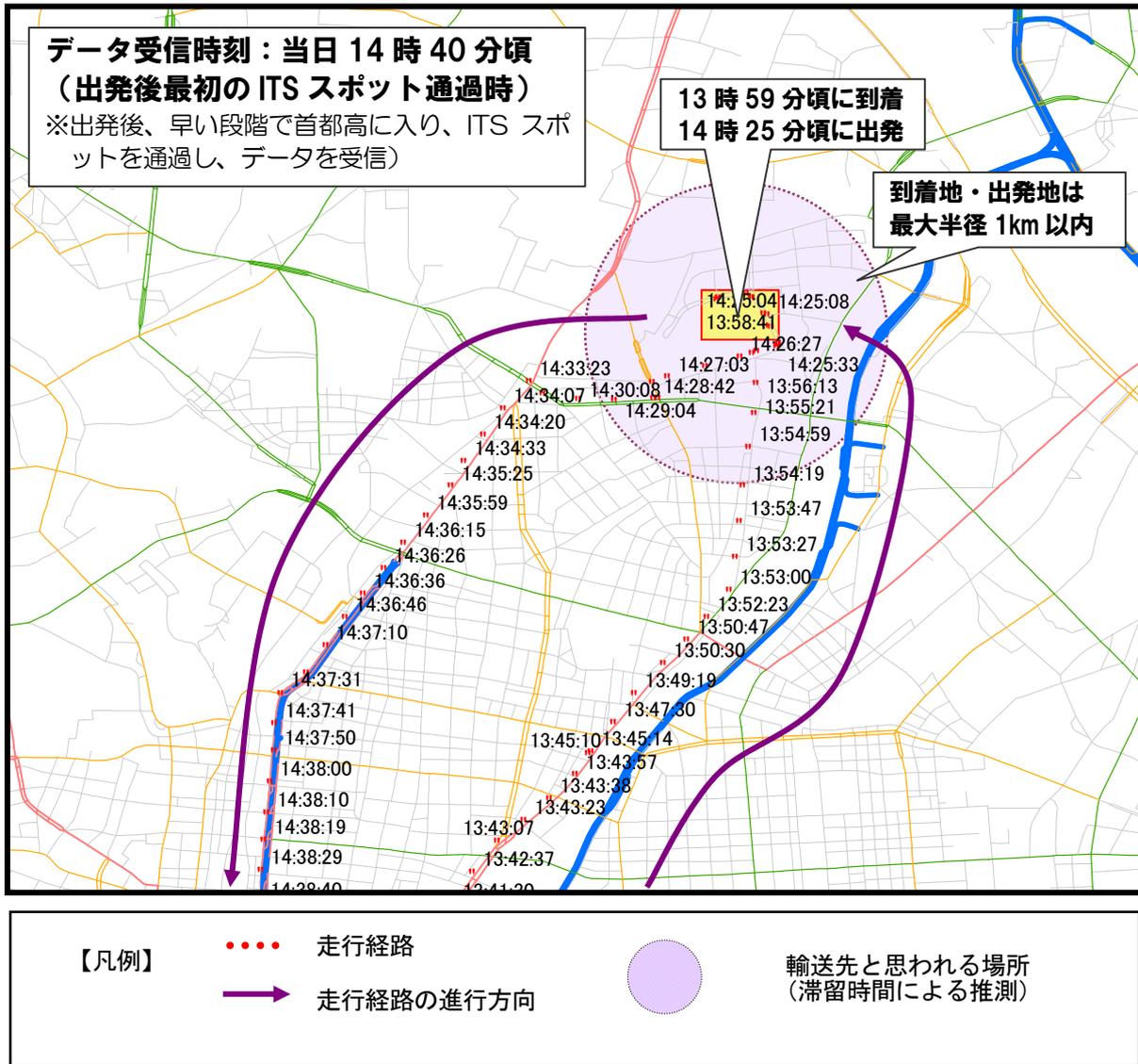


図-3.3.14.5 走行履歴による運行経路の把握例

(4) 車載カメラを活用した災害情報収集

1) 概要

従来、道路監視用カメラ (ITV) で撮影された画像を自動的に処理・解析し、異常事象等の検知を行う技術の開発及び導入の取り組みが進められてきた。しかし、ITV画像を用いた自動異常事象検知は、検知箇所がカメラ設置箇所に限定され、災害・事故情報収集手法としては不十分な点がある。

一方、近年、事故遭遇時の画像記録等を主な目的として、カメラを搭載する車両が増加することが見込まれている。

それ以外は高架橋の陰になる区間の走行も含めて概ねデータ取得できることを確認できている。

以下に、車載カメラから得られる画像情報を用いて災害・事故情報収集・活用を行う際の課題³⁾を示す。

2) 道路管理者が行うべき情報収集

国土交通省の地方整備局や国道事務所単位で作成している「道路維持管理計画」では、豪雨や地震等の異常時には、緊急的に道路巡回を実施することとなっている。「国土交通省業務継続計画 (平成19年6月)⁴⁾」に示されている収集すべき情報の一覧を表-3.3.14.1に示す。「国土交通省業務継続計画」では、1時間以内に収集・整理された災害情報の第一報を報道機関等に公表するため、道路をはじめとする施設等被害及び高速道路等の通行止め情報の情報収集を迅速に行うこととしている。また、地方整備局や国道事務所等毎に作成している「防災業務計画」では、震災、風水害、火山災害、雪害、道路災害、河川水質事故災害、大規模火事等災害、原子力災害等への対策を定めているが、応急対策の内容として、CCTV等の情報収集

機器による情報収集、衛星小型画像伝送装置による現地からの動画情報の送信、緊急道路パトロールによる道路情報の収集、道路利用者等からの通報による情報収集等が必要とされている。さらに「異常時（地震）巡回実施要領」では、往路においては、道路の通行の可能性に主眼を置いて巡回を実施し、復路においては、路面の陥没・亀裂、路上の障害物、斜面崩壊や落石等の点検項目について巡回を実施すること、往路巡回は地震発生後1時間以内、復路巡回は往路巡回終了後、2時間以内を目安に完了させることとされている。

表-3.3.14.1 国土交通省業務継続計画における収集情報

項目	担当	時間			
		1H	3H	12H	24H
1. 即座に収集すべき情報					
(1) 施設等被害					
河川施設	河川局	●			
土砂災害	河川局	●			
海岸保全施設	河川局・港湾局	●			
高速道路、国道、地方道	道路局	●			
鉄道施設	鉄道局	●			
港湾施設、航路	港湾局	●			
空港、航空保安施設等	航空局	●			
(2) 交通・輸送運行状況					
高速道路等の通行止め情報	道路局	●			
鉄道事故・遅延情報	鉄道局	●			
航空事故・遅延情報	航空局	●			
(3) 庁舎、通信施設					
情報通信施設	大臣官房	●			
庁舎	大臣官房	●			
ライフライン	大臣官房	●			
官庁施設	官庁営繕部	●			
2. 収集に若干時間的余裕のある情報					
(1) 施設等被害					
観光関係被害 (登録ホテル、旅館等)	総合政策局		●		
都市公園	都市・地域整備局			●	
建築物	住宅局			●	
下水道	都市・地域整備局 下水道部				●
(2) 交通・輸送運行状況					
営業倉庫	政策統括官 (物流担当)		●		
自動車運送事業(高速バス等の 運行情報、トラック等の事故情報)	自動車交通局		●		
海上交通の状況 (旅客船等の事故・遅延情報)	海事局		●		

3) 道路管理の高度化・改善内容

道路管理者に必要なとされる情報収集内容及び情報収集方法を踏まえ、車載カメラ画像を用いてどのような高度化あるいは改善が可能かを整理した結果を表-3.3.14.2に示す。

表-3.3.14.2 道路管理の高度化・改善内容

現状の情報収集方法	高度化・改善内容例
道路巡回（災害時）	災害時の通行可否把握がより迅速・可視的に実施可能
情報収集機器による異常事象検知（災害時）	情報収集機器設置箇所以外でも、事象検知、可視的な把握が可能
道路利用者からの通報 (通常時・災害時)	通報の容易化・自動化により、収集情報量の拡大が可能 画像情報・位置情報を合わせた通報により、異常事象発生箇所や規模の把握の容易化、可視化が可能

4) 概念モデルの提案

これまでの取組み⁵⁾⁻¹⁰⁾から、車載カメラ画像を道路管理に活用する仕組みを、①～④の4つのプロセスにより構成する概念モデルとして表現する。概念モデルの模式図を図-3.3.14.6に示す。

- ①データ収集プロセスは、走行している車両（道路管理用車両、路線バス等一定のルートを行く事業用車両、一般車両等）に搭載している車載カメラ等の機器により、画像データ、位置測位データ、加速度データ等を収集するプロセスである。
- ②データ処理プロセスは、収集された画像データ、位置測位データ等を解析・処理し、異常事象の検知・判定を行うプロセスである。
- ③データ送信プロセスは、収集された画像データ等あるいはそれが処理され得られた検知・判定情報を、通信により車載器側からセンター側へ送信するプロセスである。
- ④データ活用プロセスは、道路管理者等が事象検知・判定結果を得て、緊急巡回の出動、他管理者・道路利用者への情報提供等の行動・判断を行うプロセスである。

この中で②と③は様々な段階・形態で行われることが想定される。すなわち、車載器の中でマップマッチング等の基礎的なデータ処理が行われる場合もあれば、全ての画像データがセンターへデータ送信された後に初めて画像解析等のデータ処理が行われる場合も考えられる。

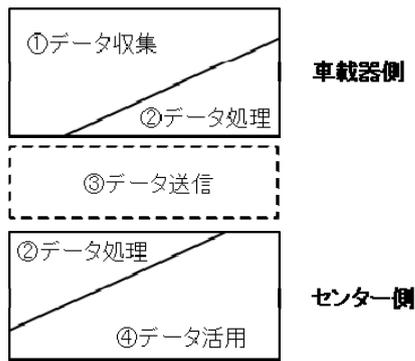


図-3.3.14.6 概念モデルの様式図

5) 管理・運用面の主な課題

①データ収集プロセス

本プロセスにおいては、データの所有権をどの主体が有するのか、また、データを収集する動機付けをどのように行うのかという課題がある。車載器の設置車両の選択・抽出、長期間にわたる車載器の性能・精度担保の仕組みの構築も課題となる。

②データ処理プロセス

車載器側で本プロセスを行う場合は、車載器に新たな機能を付加することが必要となり、機器開発の動機付けが課題となる。また、どのような種類のデータ処理を実施し事象検知・判定を行うのかについて、費用対効果の面、道路管理におけるニーズ面等を踏まえた比較衡量が必要となる。

③データ送信プロセス

本プロセスでは、利用する通信回線の整備、あるいは使用料負担をどの主体が担うのかが課題となる。また、送信される画像データには個人情報が含まれる可能性があり、個人情報保護法等の関連法令を踏まえたセキュリティ対策の検討が課題となる。

④データ活用プロセス

本プロセスでは、得られた事象検知・判定結果や画像データをどのような範囲で共有するのか、データの保管あるいは公開をどのように行うのかについて、費用対効果面、道路管理におけるニーズ面、セキュリティ対策面等を比較衡量しながら検討する必要がある。特にソーシャルネットワークサービス等との連携によりデータ取得、データ送信部分を共有する場合には、明確な役割・費用分担、責任分解点の検討が必要となる。加えて、得られる車載カメラ画像情報の真偽性について、通常道路利用者からの通報同様、課題となる可能性があるため、道路管理の中でどのような位置づけで活用するのかについて検討が必要となる。

6) システム・技術面の主な課題

①データ収集プロセス

本プロセスの主な課題としては、収集データの仕様・形式の違いの取扱いがある。現在、普及しつつある車載カメラは、撮像素子、解像度、フレームレート、画像ファイル形式等が多様であり、一般車両からの画像プローブ情報を集約・活用する場合には、データをいかに統合するかという課題を技術的に解決する必要がある。また、データの収集タイミングを常時収集とするのか、加速度等によるトリガー前後のみとするのか、一定地点とするのか、ドライバーの音声操作等による任意のタイミングとするのか等について、技術的な難易度、費用対効果、道路管理者のニーズ等を踏まえ比較衡量する必要がある。

②データ処理プロセス

データ処理により異常事象の検知・判定を行う上では、どのような事象に対してどのような処理技術を適用するかが課題となる。一般の車両も含めて車載カメラ画像を収集・活用する場合、多様な処理技術が併存することとなり、データ処理プロセスで検知精度や判定基準が異なる可能性が生じる。また、意図的な不正データの作成の可能性も排除できない。そのため何らかの標準化、あるいは性能認証制度等を検討する必要があると考えられる。

③データ送信プロセス

データ処理プロセスの自由度を高めるためには、時間・場所・データ容量を問わず画像を送信することができるデータ送信技術を採用することが望ましいが、一般に通信に用いられる回線容量は限られ、あるいは通信容量に比例して費用が発生することから、送信頻度、送信速度、利用する回線種類等について、費用対効果の面、データ処理プロセス側からの技術的要求性能等を踏まえた上で比較衡量する必要がある。

④データ活用プロセス

異常事象検知・判定結果の活用にあたり、閾値をどのように設定することが効率的か検討する必要がある。また、多様な管理者等の中で情報共有を行う場合にはデータ送信・保存形式の標準化等が必要になると考えられる。

7) 検知精度に関する基礎データの収集

落下物等の道路上の異常事象をどの程度精度良く検知できるかを確認するため、国総研の試験走路において簡易な基礎実験を行い、データの収集を行ったので、その一例を紹介する。

この実験では、試験走路上に複数個の石を置き、それをドライブレコーダから撮影し、車載カメラ画像データを収集し、収集した画像データを画像解析ソフトを用いて、対象物の画像が検知されるかどうかの確認を行った。その精度について整理した結果は表-3.3.14.3 のとおりである。なお、ここでいう検知可とは、対象物画像において、画像の境目や角といった特徴点の抽出が出来たということである。

対象物までの距離が 20m より離れている場合は、検知不可となっているが、距離が 20m 以内の場合は、トラッキング数（特徴点抽出の数）を増やす程、対象物を検知し易くなっている。図-3.3.14.7 における写真内の数字は、特徴点を数値化したものである。

表-3.3.14.3 対象物検知一覧

	トラッキングデータ数		
	100 個	500 個	1,000 個
対象物までの距離：10m	検知不可	検知可	検知可
対象物までの距離：20m	検知不可	検知不可	検知可
対象物までの距離：30m	検知不可	検知不可	検知不可
対象物までの距離：40m	検知不可	検知不可	検知不可
対象物までの距離：50m	検知不可	検知不可	検知不可

1フレームあたりのトラッキングデータ数:100個 1フレームあたりのトラッキングデータ数:500個 1フレームあたりのトラッキングデータ数:1,000

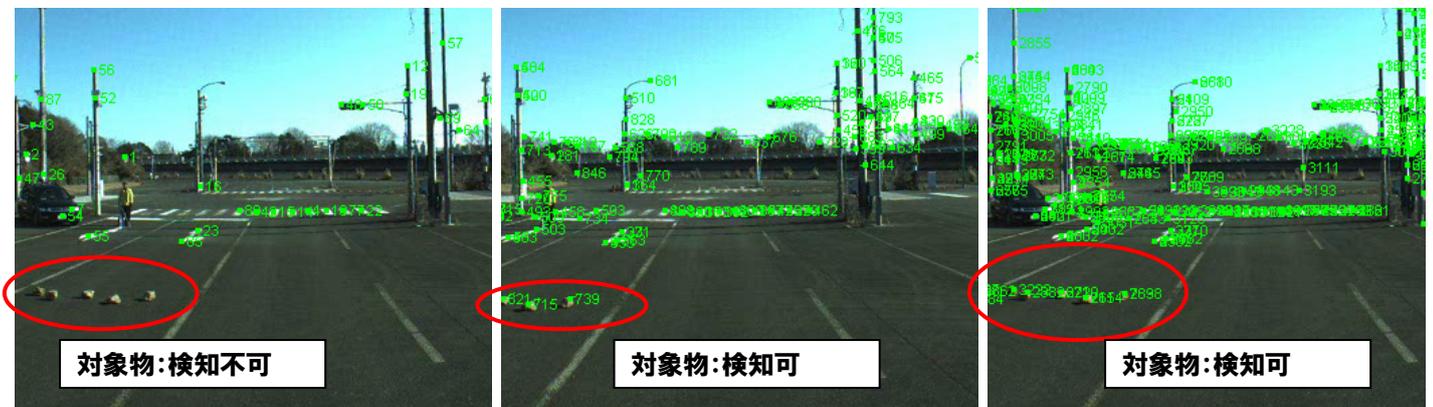


図-3.3.14.7 画像解析結果【対象物までの距離：10m】

(5) まとめ

本節では、ITSスポットによるドライバーへの情報提供、プローブ情報を活用した大型車の管理、車載カメラを活用した災害情報収集、についての取り組みを報告した。今後は、各研究において明らかになった課題を改善するため、実道実験等を通じ道路管理者等による評価を踏まえ、提供可能なサービス水準を検証し、標準化すべき情報項目、内容や運用方法等について検討を進めることが必要と考えられる。

参考文献

- 1) 秋山聡：ITS における日本の新たな取り組み状況、国土技術研究センター、2011
- 2) 田中良寛ほか：A study on low-cost logistics support service utilizing ITS Spot, 19th ITS World Congress, AP-00177, 2012
- 3) 鈴木彰一ほか：車載カメラ画像を用いた道路上の災害・事故情報収集技術の課題に関する考察、第

45 回土木計画学研究発表会・講演集、5b 災害情報 (6)、2012

- 4) 国土交通省：国土交通省業務継続計画、p.7、2007
- 5) 栗畑博幸ほか：運転支援のための車載カメラ映像による状況別降雨認識、信学技報、PRMU2005-267、2006
- 6) 久徳遙矢ほか：過去の車載カメラ画像との道路面差分による不特定障害物の検出、信学技報、PRMU2009-273、2010
- 7) 久徳遙矢ほか：車載カメラ映像の道路面経時差分による前方障害物検出、「画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009)」、2009
- 8) 田中宙夫ほか：車載カメラ画像のガホールフィルタ処理による自動車前面路面の乾湿判定、信学技報、ITS2010-63、2011
- 9) 笹木美樹男：色情報と知識処理による車載カメラ

映像のインデキシング、センサーテクニカルレビュー、Vol. 12、No. 1、2007

- 10) 嶋田茂ほか：スマートフォンによるドライブレコーダーの常時記録アーカイブと映像サービスシステム（Vider）、情報処理学会研究報告、Vol. 2009-ITS-38、No. 2、2009

3.3.14.2 道路基準点・道路基盤地図情報の座標補正

(1) 概要

東北地方太平洋沖地震による大規模な地殻変動の影響を受けた地図等の座標補正は、地図等の精度確保の観点からも必要不可欠である。

本稿では、国土交通省において管理している、大縮尺道路地図である道路基盤地図情報や、道路における位置情報の基準となる道路基準点について、東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴う座標補正について報告する。

(2) 道路基盤地図情報及び道路基準点の概要・経緯

1) 道路基盤地図情報の概要

(a) 道路基盤地図情報整備の背景

道路管理で取り扱う情報は、道路利用者からの行政相談や舗装履歴、事故多発箇所等、様々な情報が扱われている。これらの情報は、複数の業務間で共通利用されるものが多く、情報共有する仕組みがあると、道路管理の効率化を図ることができる。

このような道路管理の効率化を支援する目的で、国土交通省では、図-3.3.14.8に示すような30種類の地物で道路構造を詳細に表現した、大縮尺(1/500 または1/1,000)のGISデータである「道路基盤地図情報」を整備している。

(b) 道路基盤地図情報の整備

道路基盤地図情報は、道路事務所等で実施した道路工事の工事完成図を、GISデータにコンバートして整備している。対象となる道路工事が行われることで地図の整備・更新が図られ、必要最低限の予算で整備が進む仕組みが確立されている。

また、工事完成図は「道路工事完成図等作成要領」に基づき整備されているため、均一の精度を確保している。

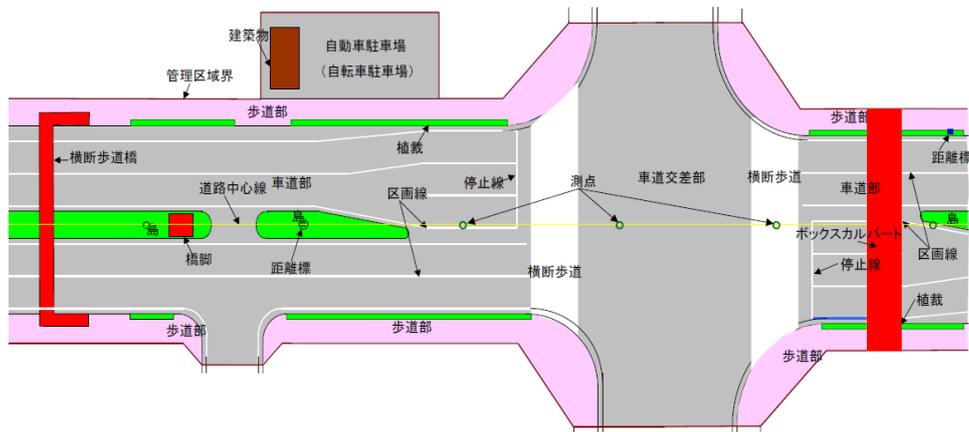


図-3.3.14.8 道路基盤地図情報のイメージ

2) 道路基準点の概要

(a) 道路基準点整備の背景

前述のとおり、道路基盤地図情報は工事完成図を基に作成しているため、数百メートルの区間毎の地図として整備されており、利用の際には高精度の緯度経度情報を用いて地図の接合・標定を行う必要がある。

道路基盤地図情報では、接合・標定を行いシームレスな地図とする際の基点として、30地物のうち「距離標」を用いることとしている。道路基準点は、この距離標に正確な座標情報を与えることを主な目的として整備している。

(b) 道路基準点の初期整備

道路基準点は、図-3.3.14.9のように、道路の路肩等に設置されている地点標の近傍に、金属鉈を設置して座標を測量している。整備にあたっては、「道路基準点の整備方針(案)」(以下、「整備方針(案)」という。)に即して整備され、緯度経度は7~8cm程度の誤差、標高は10~20cm程度の誤差の精度を確保している。

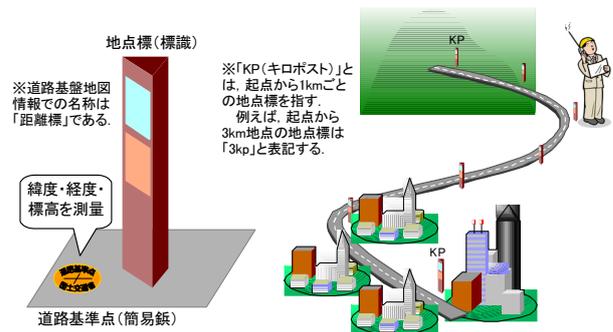


図-3.3.14.9 道路基準点の整備イメージ

(3) 東北太平洋沖地震による地殻変動の影響

1) 東北太平洋沖地震による地殻変動

東北地方太平洋沖地震では、東日本太平洋沿岸地域を中心に大規模な地殻変動をもたらした。水平方向に20cm以上移動した範囲は長野県や富山県まで及び、上下変動でも東日本太平洋沿岸地域は大きく沈降した¹⁾。

2) 補正パラメータの提供

前述の大規模な地殻変動を受け、国土地理院では平成23年10月31日より、公共基準点等の座標値を、地殻変動によって生じた水平方向または上下方向のずれを補正するための座標補正パラメータ及び標高補正パラメータを提供している¹⁾。

国土交通省において管理している、道路基盤地図情報及び道路基準点の座標補正については、当該補正パラメータを基準として実施することとした。

(4) 道路基盤地図情報及び道路基準点の座標補正

1) 道路基盤地図情報の座標補正

(a) 地殻変動等の影響を受けた道路基盤地図情報の抽出

国土地理院から公表されている資料に基づき、東北地方太平洋沖地震による地殻変動の影響を受け、国土地理院から補正パラメータが公表されている地域の道路基盤地図情報を抽出した。抽出にあたっては、過去の地震（能登半島沖地震等）等による座標補正が必要な道路基盤地図情報も対象とした。

(b) 座標補正手順の整理

前項で抽出した道路基盤地図情報の座標補正を実施するため、国土地理院から公表されている資料に基づき、座標補正方法・手順の整理を行った。

道路基盤地図情報GISデータは、工事完成図CADデータを自動変換して作成されることから、計算処理段階での齟齬を防ぐため、**図-3.3.14.10**に示すとおり、工事完成図CADデータの座標を変換し、その後に自動変換でGISデータを作成する手順とした。

また、工事完成図CADデータへの座標補正パラメータ及び標高補正パラメータの適用は、座標補正プログラムを開発し一括補正を可能とした。

(c) 座標補正の実施

前述の座標補正手順に基づき、座標補正プログラムを用い道路基盤地図情報の座標補正を行った。**図-3.3.14.11**は座標補正プログラムによる補正例である。

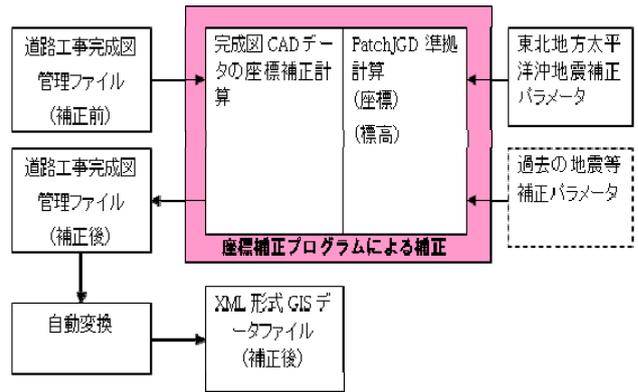


図-3.3.14.10 座標補正の基本的な作業手順

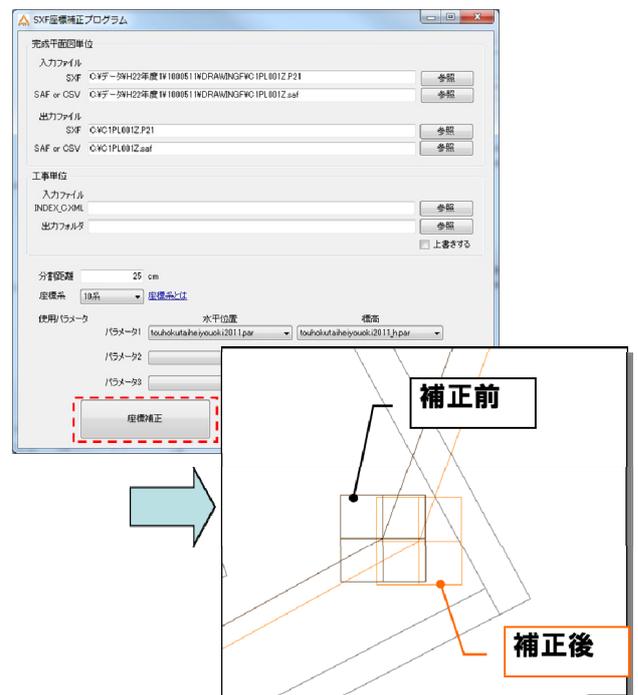


図-3.3.14.11 座標補正プログラムによる補正例

補正後の精度については、国土地理院が提供する座標補正用ソフトPatchJGDの算出結果と比較検証し、品質が保証されていることを確認した。

(d) 座標補正手順書の策定

道路基盤地図情報は将来的に整備・更新がされるデータであり、今後も座標補正を必要とする道路基盤地図情報が逐次登録・蓄積されることが予想される。このため、今回整理した座標補正方法・手順をとりまとめ、「道路基盤地図情報座標補正手順書」を策定した。

2) 道路基準点の座標補正

(a) 地殻変動等の影響を受けた道路基準点の抽出

国土地理院から公表されている資料に基づき、東北地方太平洋沖地震による地殻変動の影響を受けた道路基準点を抽出した。抽出にあたっては、過去の地震（能登半島沖地震等）等による座標補正が必要な道路基準点も対象とした。

(b) 座標補正の実施

前項で抽出した道路基準点について、国土地理院が提供する座標補正用ソフトPatchJGDを用い、座標補正を行った。図-3.3.14.12は、補正パラメータの値の大きい地点（国道45号46kp地点）での座標補正例である。



図-3.3.14.12 道路基準点の座標補正例

(c) 将来の維持管理を見据えた補正作業手順の整理

道路基準点の座標補正については、基準点自体の亡失による再設置・再測量や、補正パラメータ未提供箇所の再測量等が発生するため、補正パラメータをもちいた方法で一律に補正することが難しい。また、整備方針（案）は初期整備に関する規定が中心となっており、整備後の維持更新についての記載が不足していた。このため、道路基準点の将来的な維持更新を踏まえ、整備方針（案）を「道路基準点の整備・維持更新要領（案）」として改定するとともに、大規模な地震等により急激かつ大幅な地殻変動が生じた際の作業方法を検討し、「大規模な地殻変動が生じた場合の道路基準点の維持更新マニュアル（案）」を策定した。図-3.3.14.13は当該マニュアル（案）の作業フローである。

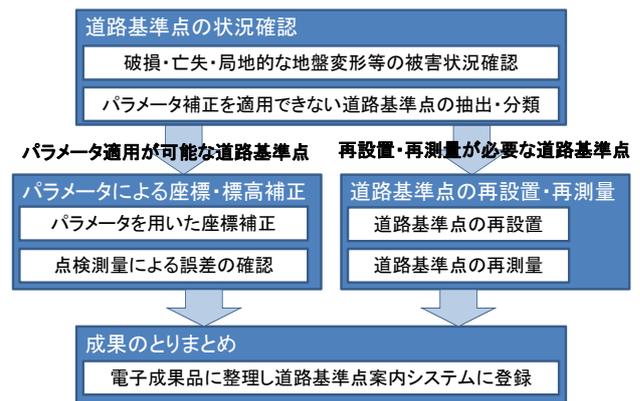


図-3.3.14.13 マニュアル（案）による道路基準点座標補正の作業フロー

(d) 再設置・再測量等の実施

前述のマニュアル（案）に基づき、パラメータによる補正が可能な道路基準点における点検測量、及び再設置・再測量が必要な道路基準点の再設置等作業について、今後各地方整備局において対応することとなっている。

当該作業の結果は、全国の道路基準点の情報を一元的に集約・管理している「道路基準点案内システム²⁾」に今後登録することとしている。

(5) まとめ

東北地方太平洋沖地震による大規模な地殻変動の影響を受けた地図等の座標補正について、補正作業手順等を整備するとともに、実際に補正作業を実施し精度を確保することができた。

今後は、道路基準点の点検測量等の結果を集約・管理するとともに、道路基盤地図情報や道路基準点の精度を確保するため、必要に応じ実施される地方整備局等での座標補正について、継続的に支援していく予定である。

参考文献

- 1) GPS連続観測から得られた電子基準点の地殻変動（国土地理院HP）：<http://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/sokuchikijun60011.html>
- 2) 道路基準点案内システムHP：<http://www.road-refpoint.jp/>