

2014 年関東大雪時の山梨県内の交通の状況と その後の復旧における課題

佐々木邦明¹・秦 康範²

¹正会員 山梨大学教授 工学域土木環境分野 (〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)
E-mail:sasaki@yamanashi.ac.jp

¹正会員 山梨大学准教授 工学域土木環境分野 (〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)
E-mail:yhada@yamanashi.ac.jp

本研究は、2014 に南岸低気圧によってもたらされた大雪において、山梨県内で発生した立往生の状況および、その後の除雪過程において発生した渋滞等、交通に与えた影響について複数のデータによって検証し、非降雪地域での雪対策について検討を行う。具体的には、道路上の立往生については、貨物プローブデータから当日のスタックした車両の走行履歴を検証し、また民間プローブデータから降雪当日の速度変化について確認を行い、事前に立ち往生を軽減することが可能であったかを検証する。続いて、降雪後の除雪によって発生した交通について、県内の渋滞状況について民間プローブの走行速度分布で確認する。さらにはバス会社の運行データから特定路線の詳細な速度について確認を行う。関連して降雪前後においての山梨県内の人の動きについてモバイル空間統計データを用いて状況を確認する。これらの結果から、今後の非降雪地域の雪対策について検討・提言を行う。

Key Words: Heavy Snowfall, Traffic Congestion, Disruption of Traffic

1. はじめに

2014 年 2 月の大雪災害は、山梨県だけでなく関東甲信一円で鉄道・道路などの交通ネットワークが遮断され、生活や経済に大きな影響をもたらした。山梨県ではこれまで雪による通行止めなどは、山間地において小規模には発生していたが、全県での記録的積雪に対して、除雪体制が十分でない中で、立ち往生した車の運転手の救助や孤立集落の解消などが優先して行われた¹⁾ こともあり、一般道路及び高速道路の除雪は数日にわたって完了しない状況となった。また、鉄道については、山梨県内で除雪が必要となる状況は稀であったことから、除雪の設備等が十分でなく、全線にわたって不通となり、複数の駅に取り残された列車と乗客が出た。一般道路はおよそ 2 日後、高速道の開通は 17 日深夜、鉄道の開通も 18 日から 19 日にかけて順次再開となり、直接的に閉じ込められた方々だけでなく、生活・産業に対して様々な影響が出た。特に道路上では山梨県内で主要幹線国道において少なくとも 950 台の立ち往生の車が発生²⁾ し、それによって除雪が大幅

に遅れることや、運転手等の救援などにも多くの人的・物的資源が投入された。結果としてそれらによって、他の復旧活動に遅れが出て、降雪による交通への影響が 1 週間以上続くことになった。本稿では、そのような事象に対して、今後非降雪地域においての降雪時の対策について検討を行う。

2. 山梨県の交通ネットワーク

まず、本稿で取り扱う大雪による交通への影響の理解を助けるために、山梨県の交通ネットワークの現状について確認を行う。

(1) 山梨県の道路ネットワーク

山梨県は、周囲を山地に囲まれ富士川流域の甲府盆地を中心とした中西部地方(国中地方)と、富士北麓から上野原までの相模川・多摩川流域を中心とした東部・富士五湖地方(郡内地方)の大きく 2 つに区分されている。両地方間および県外とは富士川、桂川沿いも含めて山地によって分けられている。そのため、県

外と接続する道路は限定されている。主要な道路として国道 20 号, 52 号, 138 号, 139 号, 411 号などが県外と接続している。また, 1982 年に中央道の全線が全通して以来, 県外との物流をはじめとする主要な幹線としての高速道路網は中央自動車道があり, 現在, 静岡との県境付近で中部横断道の建設が進み, 郡内地方と静岡・神奈川方面を結ぶ東富士五湖道路も延伸整備中である。(図-1)

平成 22 年の道路交通センサス²⁾を用いて各方面別の交通量について確認する。東京都・神奈川県方面について中央自動車道の神奈川県との境界では平日の交通量が約 56,000 台 (25.0%), 休日が約 75,000 台となっている。国道 20 号線については, 大月市猿橋付近で, 平日一日約 19,000 台 (16.2%), 休日約 17,000 台の交通量がある。長野県境とは中央自動車道が長野県境で平日約 23,000 台 (27.9%), 休日が約 40,000 台である。並行する国道 20 号の韮崎市一ツ谷で, 平日約

18,000 台 (18.1%), 休日が約 15,000 台の交通量である。141 号線では北杜市清里付近で平日約 6,500 台 (24.3%), 休日約 9,000 台の交通量となっている。静岡方面については, 東富士五湖道路の平日交通量が約 17,000 台 (12.3%), 休日約 23,000 台である。国道 52 号は身延町内で平日約 16,000 台 (15.3%), 休日が約 15,000 台, 国道 138 号線は山中湖村内で平日約 9,000 台 (6.1%), 休日約 12,000 台である。国道 139 号線は平日で約 8,500 台 (32.6%), 休日で約 10,000 台の交通量がある。いずれも () は大型車混入率である。

このように各県方面とは多くの交通量がある上に, 平日の大型車混入率は最大で 30%を超えており, 県内外とは限られた道路での接続となっていることが伺える。これらは断面交通量であるが, 平成 22 年の幹線旅客純流動調査³⁾では, 自動車による移動が把握されているが, 代表例として一都三県への移動を見ると, 平日で約 30,000 人, 休日で約 70,000 人の移動がある。



図-1 山梨県内の主要交通ネットワーク (出典: やまなし観光推進機構ウェブサイト)

(2) 山梨県の公共交通ネットワーク

山梨県の公共交通ネットワークは、鉄道とバスに分類される。鉄道は郡内・国中の両地方を東西に中央本線が通過し、甲府駅から富士宮・静岡県東部方面には富士川に沿って身延線が接続している。また、小淵沢から北には小海線が佐久・長野県東部方面と接続している。大月からは富士吉田・河口湖方面に富士急行線が接続している。これらのネットワークは主に中央線が東京・長野県方面の都市間高速輸送を分担し、小海線、身延線、富士急線は地域の旅客輸送を行っている。

(図-1)

一方、路線バスについては、甲府駅を拠点として東西、南、北、の各方面に幹線バス路線がある。また県外との交通を、東京方面の高速バスが、甲府駅および富士五湖方面（富士山駅、河口湖駅、山中湖等を含む）を中心に、東京方面には多頻度で、そのほかにも埼玉、名古屋、大阪、福岡、静岡等、多方向に高速バスネットワークが形成されている。

平成 22 年の幹線旅客流動調査からは、山梨県発で一都三県への旅客流動は鉄道で平日が約 3900 人、休日が約 7700 人であり、バスについては、平日が約 1800 人、休日が 3200 人である。

3. 積雪による交通の状況

(1) 道路の閉塞状況

高速道路については、中央自動車道は 14 日 13:40 より大月 IC と大月 JCT 間の通行止めからはじまり、同日 22 時過ぎには八王子から諏訪までが全線通行止めとなり、17 日 23 時に同区間は、片側 1 車線での開通となった。中部横断自動車道は 14 日 19 時より通行止めを開始し、19 日 22 時に通行止めは解除になった。富士吉田線及び東富士五湖道路は 14 日の昼から連続して通行止めが始まり、20 日の午前 0 時まで通行止めが続いた。一般国道では国道 20 号線及び 52 号線はスタック車両の影響により 14 日の昼頃から実質的な通行が困難になっていた⁴⁾。

(2) 鉄道・バスの運行状況

JR 中央線は山梨県内では 14 日の夕方から実質的に運行が停止状態になり、深夜には正式に運休となった。山梨県内で 10 本以上の列車が駅等で停止し 900 人以上が車内に残された。同じく 14 日午後より身延線は静岡県内の西富士宮駅以北で運行が停止され、15 日より全線運休となった。小海線は 15 日始発より、富士急行線は 14 日深夜より全線運休となった。

運転の再開は最も早いところで、中央本線が高尾一四方津の運行を 17 日早朝に再開し、夜には甲府一小淵沢間も運転を再開した。その後 18 日夜には山梨県内全線で運転を再開し、翌 19 日には小淵沢以西も運転を再開しあわせて特急列車も運転を再開した。富士急行線については、下吉田駅以西が 18 日午後より再開し、19 日夜には全線で運転が再開された。身延線については、16 日に身延駅以南が再開し、18 日には下部温泉まで開通。下部温泉駅以北については 21 日になりようやく全線が復旧し特急の運用も再開された。小海線も同日全線で運転を再開した。

路線バスについては、山梨交通の運行する路線バスは、ほぼ全域で 14 日午前より運休が始まり、15 日より全線で運休となった。17 日に敷島営業所一甲府駅南口の臨時便を再開し、19 日より順次運行を再開。高速バスは 14 日午後より運休していたが、中央自動車道の再開に合わせて 19 日より運行を再開した。

4. 交通状況の記録

(1) 着目する事象

2014 年 2 月 14 日からの降雪時の交通状況については、課題として二つ挙げられている。一つは、降雪時に多くの車がスタックし、そこに多くの車が流入したことによって路上で多くの車が立ち往生した。その結果、除雪作業の妨げとなって回復を遅らせたことである。また、路上での立ち往生した車の運転手に対しての安全確認や、食糧・燃料等の配布等の救援にも多くの人的資源が投入された。これらを未然に防ぐことで多くの物的・人的資源を他に利用可能となったと考え

られる。また、降雪後の復旧時において、通常の活動を困難とするような渋滞が発生していた。こちらは主に自家用の通勤や業務交通が占めていたと考えられるが、この渋滞がかえって復旧・回復を遅らせる原因となったと考えられる。そこで、これらの状況が分析可能なデータに着目することとした。

(2) 貨物車の移動軌跡

(1) で述べたように、おもに降雪時の貨物車の運行状況についてのデータを検討した。貨物車・商用車については、多くがデジタルタコグラフ（運行記録計）が設置されており、これに GPS を組み合わせた貨物車・商用車の移動に関するデータがとられている。そこで、本調査ではそれらの活用可能性について検討を行った。

現在貨物自動車の運送事業者数は平成 26 年 3 月現在で、全国に約 57,500 社存在している。これらの労務や運行管理のためにデジタコと呼ばれるデータロガーが多くの貨物車で装着されている。これらは管理会社ごとにデータが別に集められ、統一したデータとしては提供されていない。今回、複数社の貨物車について、当日の移動データを手に入れることができた。これらのデータから当日山梨県境を通過した貨物車約 200 台のデータを抽出し、山梨県内で立ち往生したと判断した貨物車を軌跡から判定し、当日どのような移動であり、回避可能性について検証する。先に述べたように通常山梨県境を通過する貨物車から考えると 1% 未満であるが、事後的な追跡の困難な立往生の事例として有益な情報である。

(3) モバイル空間統計

NTT ドコモインサイトマーケティング社が提供するデータで、NTT ドコモの携帯電話ネットワークに接続する約 7000 万台の端末の接続情報を人口統計情報に変換したものである。携帯電話の接続情報のため、24 時間 365 日蓄積されている。契約情報に基づいて国内人口は性別・年齢層別・居住地域別に区分が可能であり、訪日外国人についてはローミング情報から推計される。基地局別に時間帯、属性に応じた人数等が把握

されており、NTT ドコモの持つ情報から拡大処理されている。本研究では、大雪の降る前後について甲府市における居住地別の人口データを用いる。

(4) 民間プローブデータ

民間プローブデータとは、通常の自家用車やタクシー等の自動車に搭載した GPS 等の計測機器により、車両の動きについて、「時刻、座標、速度」などを自動記録したデータである。その一部は、カーナビと連動して道路情報提供を行うため、リアルタイムで通信を行い、所要時間等の道路状況に、一般車両のプローブデータの活用が進んでいる。特にこれまで計測が困難であった地点ごとの速度やその変化などが計測でき、旅行時間に基づいて渋滞発生状況や、速度の急激な変化などから潜在的な事故危険箇所の抽出など、様々な分析が行われている。

国土交通省国土総合技術政策研究所では、民間プローブデータとして道路の状況評価に用いている。今回は国土交通省甲府河川国道事務所のご協力により、降雪日以降の甲府市内の 1 時間の平均速度を計測したデータの提供を受けた。

(5) 山梨交通バス運行記録

甲府市を中心とした甲府盆地内のバス路線の多くは山梨交通によって運行されている。特に今回の降雪時には多くのバス路線が運休となり、道路状況の悪化もあいまって、完全な回復までに長い時間を要した。この間、特定の路線に臨時バスを走らせるなどして対応していたが、臨時バスの運行記録を山梨交通の協力により入手した。これによりバスの利用者及びその所要時間が明確になり、当日の道路状況が推測できると考えられる。

5. データに基づく交通障害の状況

(1) 道路上でのスタックと立ち往生

今回の降雪による立ち往生車両とそれに伴う長時間の滞留と除雪障害は数多くの要因によると考えられる。

鳥取河川国道事務所の報告⁵⁾では平成 23 年 1 月の豪雪時には 96 時間の停滞が発生したが、その際にスタックした車両のほとんどが県外からの自動車で、かつ貨物車であったことが報告されている。また、スタックした場所についても、特定の地域に集中していた。今回の豪雪においても、スタックした車両の多くは大型車が原因と考えられるため、先に述べた貨物車の運行記録データを用いて、当日の貨物車 200 台ほどの移動軌跡をたどり、スタックを起こすもしくは立ち往生した車を抜出し、回避可能であったかを検討する。

今回利用した貨物車プローブは県境を越えた後の県内の移動軌跡データのみであるため、トリップ単位で

の分解がなされていない。そこで、移動状況等をデータから読み取ったが、甲府盆地内は施設での停止なのか降雪による停滞・渋滞なのか不明確のため、立ち寄り地点の少ない県境付近にのみ着目し、当日道路上と思われる地点で停止し翌日以降まで移動のなかった車を 9 台抽出した。それらの結果を表-1~表-3 に示した。表には立ち往生と推測される事象の開始時刻と場所に加えて、立ち往生した車両の立ち往生前の出発地と時刻を記載した。また、あわせて出発時の甲府と河口湖の積雪状況をまとめて表にした。

表-1 は国道 52 号線でスタックした貨物車の状況を示した。これと併せて甲府河川国道事務所が提供した

表-1 国道 52 号線上での立ち往生車両

立ち往生時刻	立ち往生場所	最終出発時刻	最終出発場所	積雪(甲府)	積雪(河口湖)	備考
16:00	身延町内	13:30	境川 PA 付近	23 cm	56 cm	
19:00	身延町内	11:00	南アルプス市内	11 cm	48 cm	14時から断続的に停滞
17:30	南部町付近	10:40	富士川町内	10 cm	47 cm	同上 甲府積雪 25 cm
19:00	南部町付近	10:40	中央市付近	10 cm	47 cm	

表-2 国道 20 号線長野県境付近での立ち往生車両

立ち往生時刻	立ち往生場所	最終出発時刻	最終出発場所	積雪(甲府)	積雪(河口湖)	備考
21:30	武川付近	19:00	岡谷市内	<u>54cm</u>	79cm	諏訪の積雪 20 cm
22:00	白州付近	20:00	富士見町内	<u>56cm</u>	81cm	諏訪の積雪 22 cm
22:00	白州付近	17:40	茅野市内	<u>47cm</u>	76cm	諏訪の積雪 18 cm

表-3 国道 139 号および中央道での立ち往生車両

立ち往生時刻	立ち往生場所	最終出発時刻	最終出発場所	積雪(甲府)	積雪(河口湖)	備考
17:35	本栖湖付近	15:40	中央市付近	34 cm	<u>69cm</u>	
18:00	談合坂付近	17:20	八王子市内	<u>43cm</u>	<u>73cm</u>	小仏 TN 付近で停滞有

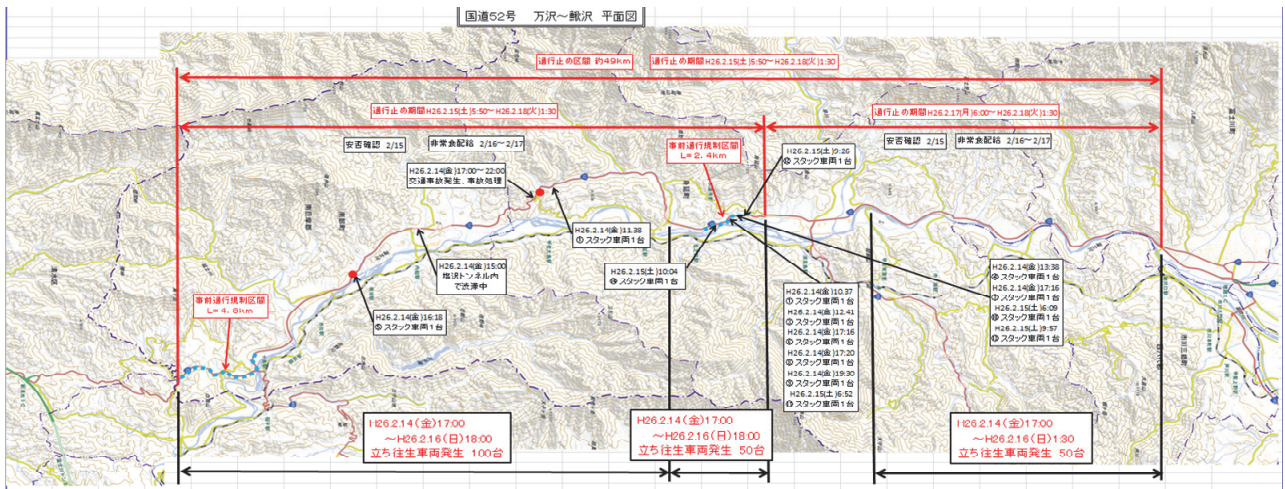


図-2 国道 52 号線のスタックと通行止めの状況



図-3 スタックの状況 (甲府河川国道事務所提供)



図-4 国道 52 号線身延付近のスタック最多発地点

当日のスタック状況を図-2 に示した。同じく甲府河川国道事務所の CCTV が撮影したスタック車両の例を図-3 に示した。これらの資料からはスタックはランダムに発生するのではなく、特定の場所において発生していることがわかる。先に示したように、国道 52 号線は元から県内外を結ぶ大型車の混入率が 15%と高く、富士川沿いに狭隘な谷間を通過するため、ところどころに急傾斜がついている。例えば甲府河川国道事務所の資料で最も多くの貨物車がスタックした身延町内の地点の写真を図-4 に示した。標識に示されるように、勾配は 6.0%であり、また左右のカーブが連続していることがわかる。スタックの発生する場所は、

5%以上の勾配が連続し、橋梁や日陰などの低温が維持されやすいところである。もちろん貨物車の冬用タイヤの装着やあらかじめチェーンの装着を行うなども重要だが、おおよそスタックする場所は限られているため、道路側で対策をとることが可能であると考えられる。

また、表-1 に示したように、立ち往生した貨物車のデータを見ると、最終的な出発の際には、通常よりは多くの積雪ではあるが、まだ史上最高を更新するような積雪ではない状況であったため、出発時に経路変更や出発取りやめの判断は難しかったと考えられる。しかし、国道 52 号線では甲府河川国道事務所の記録で



図-5 国道 52 号身延町付近の民間プローブデータ
(2月14日午前10時台)



図-6 国道 52 号身延町付近の民間プローブデータ
(1月31日午前10時台)

も、比較的早い時間(14日13時台)からスタックが発生していた。また、民間プローブデータを確認すると(図-5)、午前10時の段階ですでに区間速度は10km台に低下している区間があり、通常時(図-6)の速度の1/4程度になっていた。ここからも何らかの異常が発生していたことが判定できる。これらから、国道52号ではスタックが午前より発生していたことを情報提供することや、十分な対策をとっての進入を指示することが可能であったことが指摘できる。

国道20号の勝沼と上野原間については、降雪直後に報道されたように中央道の通行止めに伴って、中央道からの流入が起きたこともあり、そこから甲府方面に向かった勾配のある笹子トンネル付近にスタック車両が多く発生した。それに伴って笹子トンネル前後で

は300台近い立ち往生車両が発生した。立ち往生はおおよそ52号線と同様の特性を持つ場所で発生しており、何らかの道路側からの対策が可能と考えられる。また表-3より中央道で立ち往生と判定した車両は談合坂SAにて待機状態であったと考えられる。この車両は18時の通行止めが開始される前に談合坂SAで停車し、その後数日間停滞することになった。しかし、結果としては道路上での立ち往生とならなかったため、道路除雪の障害にならず、救援等も容易であったと考えられる。談合坂SAはトイレや食堂などの設備も整っており、孤立はしていたが、外からの救助が必要でなく、道路再開のための除雪の障害ともならなかったことから、この20号については、高速道路との連携を含めた対応に問題が残ったと考えられる。

表-2に示した国道20号の長野県との県境方面の立ち往生車両では、最終的な出発の時点で、すでに甲府では史上最高の積雪を記録していた。しかし、この時点では出発点の諏訪市付近は、甲府と比較すると降雪量が少なく、通常の降雪では甲府方面の降雪が少ないことが一般的であるため、出発の判断を誤らせた可能性がある。もしこの出発時に甲府盆地内の降雪状況や道路状況が適切に提供されていたならば、諏訪地域内での路外施設等で待機などの対応を取れた可能性もある。

以上より、適切な降雪量の情報提供と、待機するための場所の確保と情報提供があれば、県境付近の条件の悪い地域でのスタックおよび立ち往生の多くを未然に防げたのではないかと考えられる。また、大型貨物車に立ち往生が多かった理由として、運転手の判断での待機や経路等の変更が困難であることがあげられる。また、大型車は国道上で転回等が困難であり、機動的な経路変更等が困難であることも指摘できる。よってこれらの貨物車のスタックや事前にスタック発生が予想される道路区間には極力進入させない、もしくは進入した場合には道路外の施設に適切に移動することが重要と考えられる。

(2) モバイル空間統計による人の移動状況

モバイル空間統計データで、甲府市への周辺市町村

から流入した人数を見たものが図-7である。これを見ると、雪の降り始めた2月14日は、その前2日より早い時間に減少し始めることがわかる。夕方には史上最高の降雪になっていることから、早い時間に帰宅が始まった。翌15日にはほとんど流入は無い。16日も前々週と比較して1/5以下の流入である。しかし翌週月曜日の17日にはピーク時で前々週比で約5割に回復している。金曜にかけて少しずつ回復し、金曜には90%以上に達している。公共交通はマヒしたままの

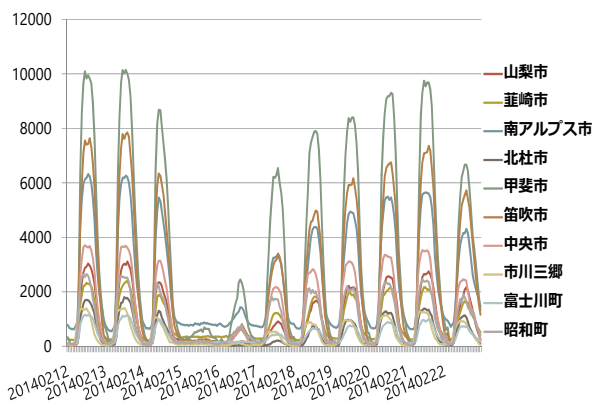


図-7 周辺市町村居住者の時間別甲府市内滞在数

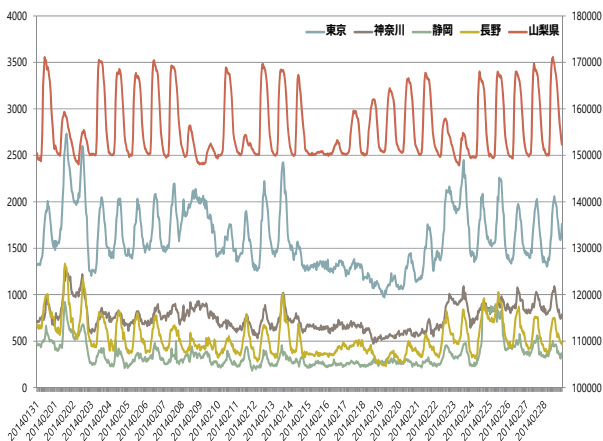


図-8 甲府市への県内外からの流入人口

状況で、さらに幹線道路の除雪が進まず、住宅地の道路などは人力で除雪された状況において、すでに5割以上の移動が回復していた。

県内外から甲府市にきた人口を示したのが図-8である。県外とは19日ごろまで移動ができなかったためか、県内の移動が16日から回復し始めた一方、東京都内在住者は19日かけて減少した。これは、交通機関や道路が開通したため、県内から戻れずにいた人が県外へと移動し、県外から新たな流入が少なかったことによるものと思われる。他の周辺県も同様の動きとなっており、降雪のあった日から約1週間は県外からの流入はほとんどなくなっていた。

(3) 民間プローブによる降雪後の交通混雑

2月14日の降雪が本格化したのち、各地で道路の除雪が行われた。特に降雪の収まった15日の午前中から本格的に各地で除雪が始まった。しかし、除雪を行った道路においても、除雪した雪を捨てる場所が十分でない、とりあえず開通することが重要であることなどの理由から、4車線のうちの2車線を雪置き場にするなどがなされることとなった。このように道路が車線や車線幅を減少しての運用となったことから単純に交通ネットワークの容量が低下していた。(2)でモバイル空間統計データから示された通り、月曜からは約50%の移動が回復し始めていた。さらに、2月14日夜の段階から、公共交通の多くがサービスを停止しており、それらの利用客も自動車を使う可能性が高まっていた。その上、除雪が進んでいなかった15~16日の2日間がほぼ交通が途絶えていたため、除雪が一定すすんだ月曜から、物流が通常より多く稼働することが予想された。実際貨物車プローブのデータは翌週がその前の週よりも多くなっていた。これらのことから、激しい渋滞が発生することが予想されたが、国・県等からは交通の円滑化に関する情報発信は、道路・公共交通の開通情報のみであり、渋滞に対して有効な策は提示されていなかった。その結果、月曜からは、非常に激しい渋滞が発生し、全県で道路が開通したにもかかわらず、結果として交通がマヒするという事態になった。

降雪後3日目の17日と、降雪後1週間後の21日の



図-9 2月17日午後5時30分ごろの緑ヶ丘交差点

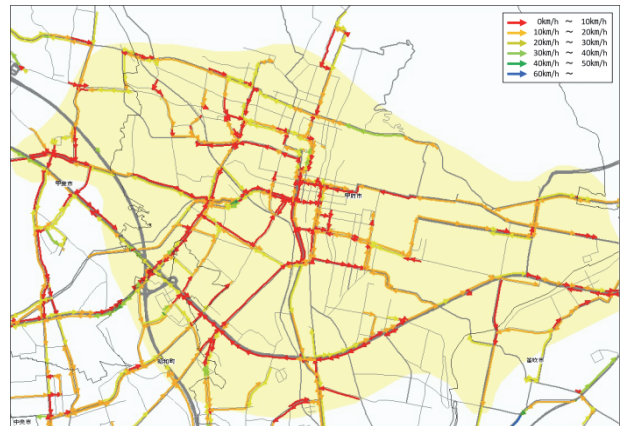


図-11 甲府市内のリンク平均移動速度
(2月17日午前7時台)



図-10 2月21日午後7時ごろの緑ヶ丘交差点

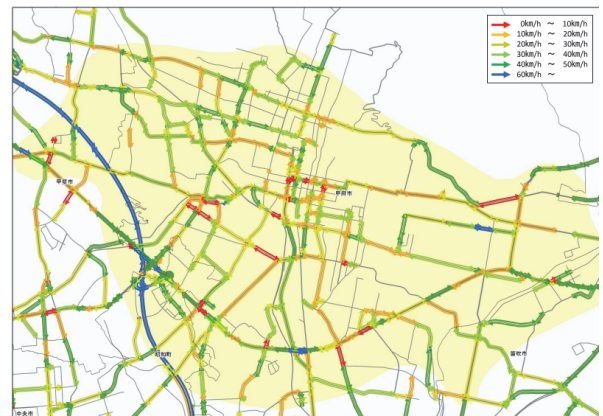


図-12 甲府市内のリンク平均移動速度
(1月31日午前7時台)

夕方の甲府市緑ヶ丘の交差点を撮影した写真を図-9および図-10に示した。17日の段階では歩道が通過困難な区間もあり車道を歩く人もいた。そのため写真に示したように激しい渋滞が観測された。動画で計測したところ、信号1サイクルでは先詰まりなどにより5~6台しか通過できないような状況も発生していた。1週間後の21日においても、主要東西幹線である山の手通りでは通常4車線の道路が未だ2車線で運用されており、激しい渋滞が観測された。降雪後1週間たって多少交通の分散がなされるようになったが、車線減少や右折車線の運用ができないなど、道路上では様々な場所に置いて道路交通容量が大幅に低下した。そのうえ、実質機能を停止している公共交通からの転換もあ

り、多くの道路で道路交通容量を超え、激しい渋滞が発生していた。この時の道路の状況を、主に速度に注目して民間プローブデータによって検証を行った。

民間プローブデータから2月17日午前7時の走行速度および比較対象として、降雪の影響がない同じ曜日の1月31日の午前7時台の走行速度を、それぞれ図-11および図-12に示した。2月17日はおおむね市内全域で10 km/h以下となっており、通常時と比較して多くの区間で速度が通常時の1/3以下になっていることがわかる。このような状況で山梨交通のバスが運行を徐々に再開したが、その臨時便の運行記録では、17日の朝7時台の便は通常時と比較して約5倍、18日の朝7時台の便は約6.5倍の所要時間がかかっていた。

これから、臨時便の経路の平均速度が 2.5~3.4 km/h と徒歩並みであったことがわかる。ここからも多くの道路では平均時速が徒歩程度となり、道路は満足に機能していない状況が発生していたことが明らかになった。

道路の容量が低下した場合には、効率的な輸送を行える公共交通が有効であるが、今回は鉄道が停止していたこと、またバスは一般車と道路を共有し、今回の臨時便に沿って設定されているバス専用レーンは除雪した雪が残された状態であったため、機能していなかった。データからは、降雪後 1 週間程度は時間によっては、全域で激しい渋滞であったと推測され、医療等への緊急度の高い交通や、物流など経済の回復にも影響を与えたため、緊急時の交通マネジメントの必要性が指摘できる。

6. 得られた知見と今後の課題

山梨県の交通特性から、山梨県は自動車に依存した交通体系であること、また県外と結ぶ多くの幹線道路は毎日多くの大型貨物車が往来している。また、県内で流通している多くのものは県外から移入されてきたものである。大雪によって県外との交通が遮断されたことで、県内だけでなく多くの物流が停止した。結果として例えば、図-13 に示したようにコンビニエンスストアは一部のものを除いて商品の供給が途絶えた。

貨物車プローブデータから、甲府盆地内で史上最高の積雪となりすでに交通が停滞した状態において、更に県内に向けて移動した貨物車があることが示された。また、道路管理者がスタックを把握し、民間プローブデータからも速度低下や停滞が発生していることが把握された後に、貨物車が進入をしていたことも示された。それらの貨物車は、結果的に国道上に滞留することになり、除雪の障害になり、救援物資の配布などに人的資源が奪われ、結果として復旧を遅らせることになった。これらについては、降雪状況の適切なタイミングでの適切なメディアを通じた情報提供や、さらには積極的な通行規制や迂回指示等を伴うことで、スタックや停滞が予想される道路への進入を抑制していく

ことが重要と考えられる。具体的にはメディアとコンテンツとしては、観測されている積雪量という具体的な数値や、CCTV カメラによる実際の道路状況の提供などは、加工の手間などが省かれる上に、自動的な発信も可能であり、常に参照可能である状態にしておくことが重要であったと思われる。合わせて、特にスタックの発生が多い区間では、凍結・積雪防止策や、集中的な管理などが効果を生んだと思われる。大型車は区間での経路変更が困難であることなどから、大型車がスタックの予想される積雪地域に入らずに、待機できるような場所を設定し、積極的介入が重要であったといえよう。そのような介入を行うことで、降雪の少ない地域や路外での待機を可能にし、回復のための人的資源を他に振り向け、除雪などもスムーズに行えたと考えられる。また、待機場所が十分に確保できない県境付近について、今回のケースでは高速道路の SA/PA が有効な退避場所であったことから、高速道路の連携が重要であるとする。例えば、高速道路を停滞した交通を退避させる場所として活用することや、除雪の澄んだ区間・車線から暫定開通による誘導も検討できる。県内の主要国道である国道 20 号線は都市部を除くと 2 車線であり、除雪する際には雪を運び出す必要がある。しかし、山間地で並行する中央道は 4 車線あり、断面では 6 車線として考えることができる。この 6 車線を活用すればより効率的な除雪が可能であると考えられる。高速道路の高規格な断面を、今回のよう



図-13 物流が途絶えてコンビニエンスストアの棚

な気象災害時には、速度制限等を含めて有効に活用することを検討すべきと考えらる。

近年事業継続計画 (Business Continuity Planning) の重要性が指摘されている。この BCP 的考えからは、大雪を防ぐことはできないことから、致命傷を避け、いかに素早く回復するのに重点を置く必要がある。今回のケースでは、全県で交通がストップするという致命傷に近い状況になり、さらに渋滞により物流などの停滞によって、回復も遅れるという状況になった。災害復旧には物流を含めた交通の円滑な運用が重要であることは論を待たない。また、医療等への緊急性の高い交通の運行も災害時に関わらず存在する。そのうえ、今回は公共交通もその輸送特性を効果的に発揮できなかった。道路交通は外部性を持ち、過度な渋滞は全員に不利益をもたらす。これらを踏まえると、災害時に交通施設の復旧を効率的に進めるためには、施設の物理的な回復だけでなく、その上の移動についても、復旧状況に合わせて、適切でかつ積極的な介入を行いスムーズな移動を実現することが求められる。そのためには、降雨量での規制と同様、降雪量等に基づく規制の策定や、降雪観測データや、降雪予測情報との連携を積極的に行い、状況に応じて、大量輸送機関を優先した交通マネジメント方策の策定など、気象データを活用した地域の交通管理が重要になる。

謝辞

本研究を進めるに当たりまして、下記関係者の皆様よ

りご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

国土交通省 甲府河川国道事務所
国土交通省 国土技術政策総合研究所
山梨交通株式会社
株式会社 建設技術研究所

参考文献

- 1) 秦康範：山梨県の大雪災害を山梨日日新聞から読み解く-, <http://blogos.com/article/81284/> (最終閲覧 2017. 4. 26)
- 2) 国土交通省, 平成 22 年度全国道路・街路交通情勢調査, <http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/> (最終閲覧 2017. 4. 26)
- 3) 国土交通省, 総合政策局, 幹線旅客流動調査, http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_fr_000016.html (最終閲覧 2017. 4. 26)
- 4) 内閣府, 平成 26 年 2 月 14 日から 16 日の大雪等の被害状況について, http://www.bousai.go.jp/updates/h26_02ooyuki/ (最終閲覧 2017. 4. 26)
- 5) 国土交通省鳥取河川国道事務所, 雪害発生時の対応事例と今後の取り組みについて, 平成 23 年度国土技術研究会論文, 2011.

(2017. 4. 28 受付)

THE PROBLEMS ON THE STUCK TRAFFIC AND THE RECOVERY IN YAMANASHI AT THE HEAVY SNOW OF KANTO AREA IN 2014

Kuniaki SASAKI, Yasunori Hada