

豪雪時における運送会社の行動基準に関する研究

都市交通研究室 荻井 樂
佐野可寸志
加藤 哲平

1. 研究の背景及び目的

近年,短期集中型の降雪により大規模な車両滞留が発生.2020年12月には関越道で2000台超の滞留,2022年12月には北陸道・関越道で事故が多発し,通行止めで滞留が拡大.既存調査では貨物車の88%が大雪時でも運行を中止しないが,大型車の行動変容は不明.国土交通省は異常気象時の措置目安を設けているが,降雪時の対応は曖昧である.

本研究では,大雪による大規模車両滞留を減らすために,過去の大規模車両滞留時の行動実態を明らかにするとともに,大雪時の行動意識の変化について明らかにする.

2. 大型車の行動実態と SARIMA モデルによる予測

(1) 予測・分析方法

大規模滞留前3週間の商用車プローブデータを元に時系列予測モデル(以下 SARIMA モデル)を用いて学習.SARIMA モデルをもとに大規模滞留中の1週間とその後1週間の計2週間の車両数を予測.SARIMA モデルについて以下に示す.

SARIMA モデル

季節性が明確なデータにおいて非季節的なトレンドと季節的な変動を同時に捉える.交通量や売上データのような季節性が強い時系列データの分析や予測に用いられる.

(2) 分析期間

期間①：2020年12月16日～17日

期間②：2022年12月18日～21日

期間③：2023年1月24日～29日

出発時刻をもとに新潟県を出発地または目的地に設定している車両を1日ごとに集計.大型車は出発時に経路や目的地を設定しているため,出発時刻を使用.また,集計データは以下のように目的別で分ける.

A. 総交通量(B,C,Dの合計)

B. 域内交通量(県内移動車両)

C. 発生交通量(新潟県内発→県外着)

D. 集中交通量(県外発→新潟県内着)

(3) 予測値と実測値の比較

ここでは予測値と実測値に大きく差があったものについて比較・考察を行う.

○ 域内交通量

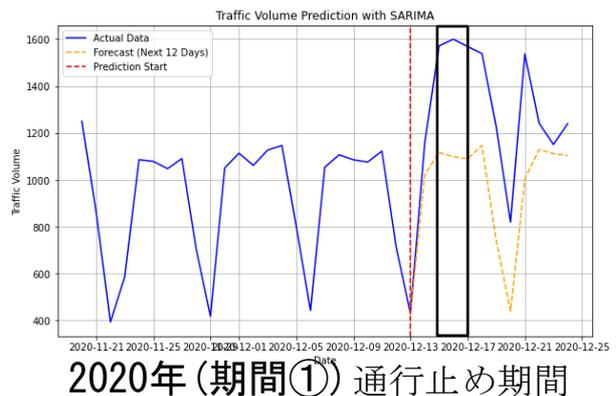
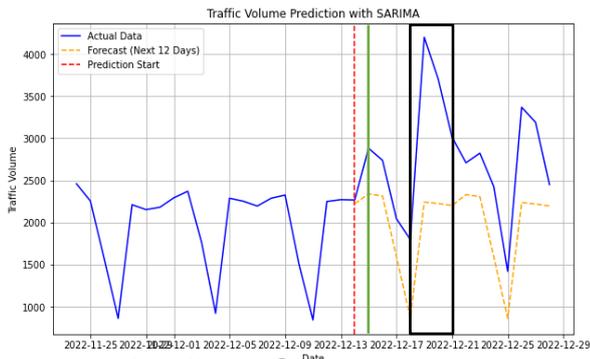


図 2-1 2020 年(期間①) 域内交通量



2022年(期間②) 通行止め期間

図 2-2 2022 年(期間②) 域内交通量

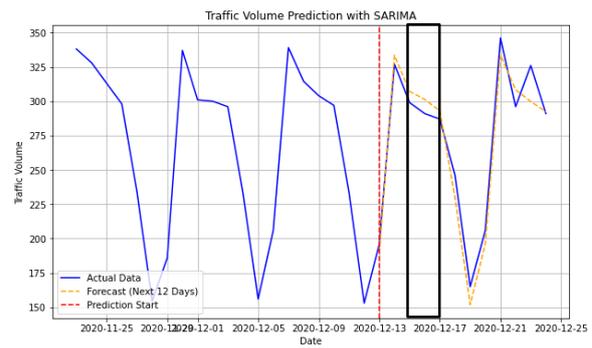
表 2-1 2022 年 予測値との差

日付(期間②)	予測値との差(台)
2022/12/14	45
2022/12/15	541
2022/12/16	424
2022/12/17	451
2022/12/18	929
2022/12/19	1958
2022/12/20	1479
2022/12/21	812

図-1 に示すように 2020 年における域内交通量は通行止め発生と同時に交通量が予測値を大幅に超えていることが分かる.新潟県内を運行していた貨物車が通行止めにより新潟県内に滞在したことで,交通量が増加したと考える.

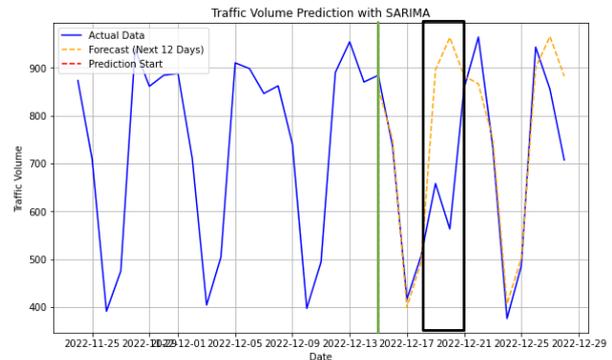
図-2 に示すように 2022 年における域内交通量は通行止め前から交通量が増加していることが分かる.表 2-1 に示すように,通行止めが発生する 2022 年 12 月 18 日以前から車両数が増加していることが明らかとなった.過去の大規模車両滞留や情報提供強化によって,運行を前倒しする貨物車が増加したことで通行止め前に車両数が増加していることが考えられる.

○発生交通量



2020年(期間①) 通行止め期間

図 2-3 2020 年(期間①) 発生交通量



2022年(期間②) 通行止め期間

図 2-4 2022 年(期間②) 発生交通量

表 2-2 2022 年予測値との差

日付(期間②)	予測値との差(台)
2022/12/18	13
2022/12/19	-237
2022/12/20	-400
2022/12/21	-26
2022/12/22	98

図 2-3 に示すように 2020 年における発生交通量は大きく変化していないことが分かる.2020 年までは大規模車両滞留の事例が少なかったため,通常通りの運行を行う貨物車が多いため変化が小さかったと考える.

図 2-4 に示すように 2022 年における発生交通量は通行止めと同時に大幅に減少していることが分かる。表 2-2 に示すように通行止め期間中の減少車両は約 650 台であった。また、通行止め後の増加車両は 12 月 22 日において 98 台増加しているため、約 550 台が運行を中止しており、98 台が運行を後ろ倒ししていることが分かる。

3. 大雪時の規則・対策に関するヒアリング調査

(1) 概要・目的

2 章のアンケート調査より、過去の大規模車両滞留・情報提供強化によって、貨物車の行動が変化していると考えられる。また、その過程で大雪に対する安全管理意識が高まり大雪に対する具体的対応を定めた可能性がある。

過去の大規模車両滞留を通して大雪時の対応の内容、運送の時間変更は荷主にどの程度認められるかを明らかにする。

(2) 調査方法・ヒアリングを行った会社属性

表 3-1 ヒアリングを行った会社の属性

会社属性	県外へ行く車両台数	運搬品目	県外への運行割合	県外運行時の使用道路
A社(豪雪時の規則なし)	7台	コンクリートの2次製品	3割	関越道
B社(豪雪時の規則なし)		建設用金属製品	8割	関越道
C社(豪雪時の規則有り)	15台	建設用金属製品	3割	関越道
D社(豪雪時の規則有り)	11台	食料・酒	5割	関越道
E社(豪雪時の規則有り)	1台	郵便・食品	1割未満	磐越道
F社(BCP策定)	1台	お金関連	1割未満	関越道

新潟県の運送会社(6社)を対象に大雪時の運行規則・対策に関するヒアリング調査を実施。表 3-1 にヒアリングを行った会社属性を示す。

(3) ヒアリング結果

ヒアリングを行った企業のうち、大雪時の対応を定めているのは 6 社中 4 社であった。対応を定めていない A 社は 2 次コンクリート製品を建設現場へ運搬しており、建設現場が止まらない限り運行を中止できず、遅れも許容されないため、

運行前倒しが基本となる。対応を定めている C 社は建設用金属製品の運搬を行う。通行止め発生時には荷主と連絡を取り、運行中止か前倒しを判断する。E 社は郵便の運搬を行っており、運行ダイヤが決まっているため、運行の変更には荷主の許可が必要。大雪が予想される場合、荷主と早急に連絡を取り、運行計画を相談することが分かった。

(4) 既往研究とのヒアリング内容の比較

表 3-2 既往研究との比較

	2022年	2024年
大雪時の行動選択	基本的に運行	荷主と要相談
荷主と運送会社	運送会社の立場が弱く十分な交渉ができない	多少、上下関係はあるが、荷主に時間変更は認められやすい
明確な運行中止基準	無し	ほとんど無し
大雪時の時間変更	荷主に交渉は行わず、出発時刻の前倒し	荷主に交渉を行った上で柔軟に運行時間を変更

表 3-2 に既往研究で行われた運送会社へのヒアリング内容との比較をまとめる。

2022 年に行われたヒアリング調査においては大雪時であっても基本的に運行を行い、荷主に交渉を行わない出発時刻の前倒しが大半であった。しかし、本研究で行ったヒアリングでは、大雪時の行動選択に関しては荷主と要相談になっており、荷主に交渉を行った上で、柔軟に運行時間を変更していることが分かった。

4. アンケート調査(福井県)

(1) 調査方法

福井県トラック協会様のご協力のもと、福井県の運送会社を対象に大雪時の対応について GoogleForm を用いた web アンケート調査を行った。アンケート調査の概要については表 4-1 にまとめる。

表 4-1 アンケート調査の概要

調査対象企業	トラック協会所属475社
QRコード用紙配布日	2025年1月22日(水)
回答期限	2025年1月29日(水)
調査形式	Google フォーム
回答方法	自由記述以外チェックを記入
回答数	67
主な調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・会社属性 ・過去の大雪時の行動実態 ・大雪時の運行規則・対策内容

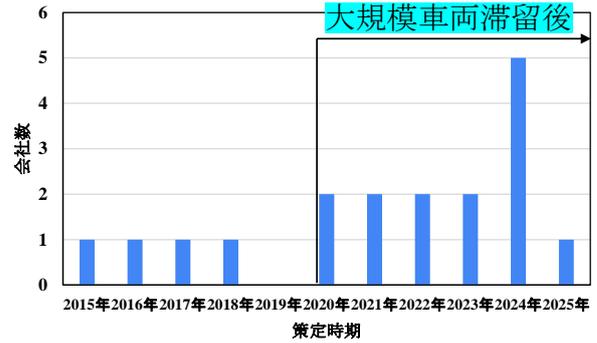


図 4-2 大雪時の対応の策定時期

(2) 回収部数・調査結果

回収部数は 68 社.自社で大雪時の対応を定めている企業は 25 社,対応を定めていない企業は 43 社であった.また,対応を定めた時期は大規模車両滞留が起こった 2020 年以降がほとんどであり,車両滞留がきっかけと答えた企業が 15 社であった.また,対応を定めていない企業に関しては「荷主と頻繁に連絡を取っているため」

「運送の有無は荷主の判断」と答えた企業が多く,運送実態は荷主の影響が大きいことが分かった.大雪時の対応については「交通情報の収集・荷主との連絡」と答えた企業が多く,具体的な運行中止基準を設けている企業は少数であった.しかし,2020 年の大規模車両滞留をきっかけに大雪に対する安全意識が高まっており,行動に変化を与えていると考える.

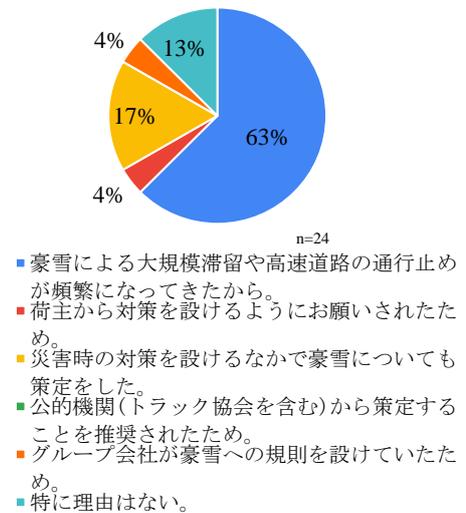
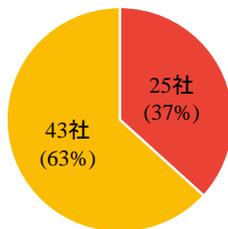


図 4-3 大雪時の対応の策定きっかけ



37% : 自社で大雪の対応を定めている
63% : 特になし

図 4-1 大雪時の対応を定めているか

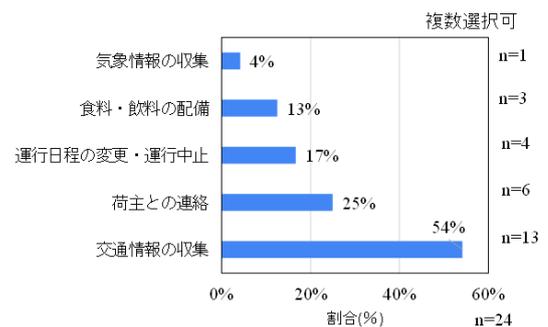


図 4-4 大雪時の対応の策定内容

(3) 過去の通行止め時の行動と対応の有無に関するクロス集計

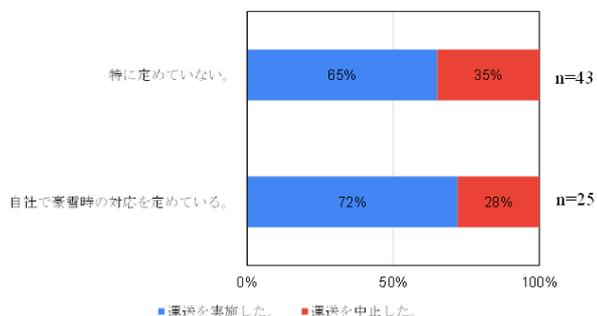


図 4-5 対応の有無と過去の行動

図 4-5 は対応の有無と運送の有無である。対応を定めている企業は 72% が運送を実施しており、28% が運送を中止していることが分かる。また、対応を定めていない企業は 65% が運送を実施しており、35% が運送を中止している。対応を定めることが通行止め時の運行の有無に影響を与えていないことが分かる。

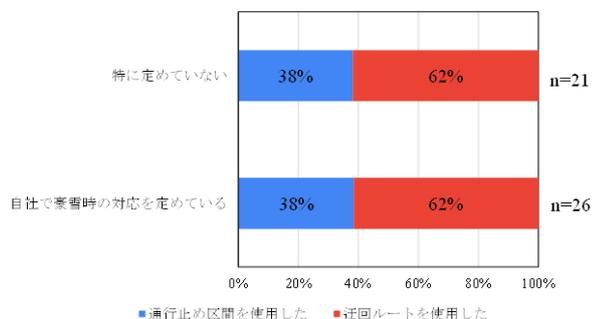


図 4-6 対応の有無と運送経路

図 4-6 は対応の有無と運送経路の選択である。対応を定めている企業と対応を定めていない企業はどちらも 38% が通行止め区間を使用しており、62% が迂回ルートを使用していることが分かる。対応の有無に関係なく、迂回ルートを使用する安全な行動を取っている企業の割合が多いことが分かる。

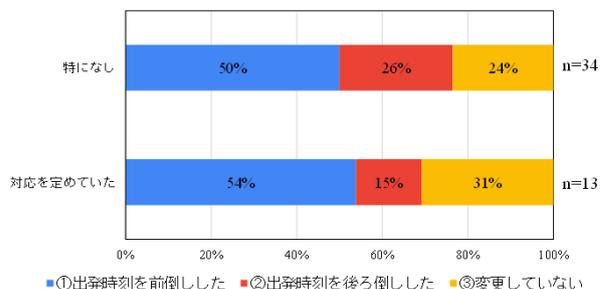


図 4-7 対応の有無と運送時間

図 4-7 は対応の有無と運送時間である。対応を定めている企業は 54% が出発時刻を前倒し、15% が出発時刻を後ろ倒し、31% が出発時刻を変更していないことが分かる。対して対応を定めていない企業は 50% が出発時刻を前倒し、26% が出発時刻を後ろ倒し、24% が出発時刻を変更していないことが分かる。対応を定めている企業の方が出発時刻を前倒ししている割合が大きいことが分かる。しかし、出発時刻の前倒し・後ろ倒しを安全行動とした場合、その 2 項目を足した割合は対応を特に定めていない企業の方が高く、対応の有無が安全な行動に影響を与えていないことが分かる。

5. まとめ

(1) 過去の行動実態調査

2020 年と 2022 年の行動実態を比較すると、域内交通量は通行止め発生前に運行を行う（前倒し）する運送会社が増えていることが分かった。発生交通量においては、通行止め時にも通常の運行を行う貨物車が減少していることが分かった。

(2) 運送会社へのヒアリング調査

複数回の大規模車両を通して、大雪時の運行有無や運行時間に関して荷主と相談を行う企業が増えており、社員の安全を優先した行動が増えていることが分かった。しかし、運搬品目によって、運行時間の変更の認められやすさには違いがあることも分かった。

(3) 福井県アンケート調査

過去の行動実態調査, 運送会社へのヒアリング調査をもとに大雪時の対応策定が安全を優先した行動(運行の前倒し・後ろ倒し・中止)に繋がるのではないかと考察を行った. したがって, 対応の有無と過去の行動実態を中心にアンケート調査を行った. しかし, 対応を定めていた企業が安全を優先した行動を取っている傾向を確認することが出来なかった. この理由としては, 大雪時の対応内容として荷主との連絡体制の整備のみと答えた企業がほとんどであり, 実際にどのような行動を取るのか明記している企業は少なかったために, 上記の傾向を確認できなかったと考える. 今後は, 運搬品目ごとの行動実態, 荷主への大雪時の対応について調査をする必要があると考える.

参考文献

- 1) 冬期道路交通確保対策検討委員会(2021)「大雪時の道路交通確保対策 中間とりまとめ」
- 2)国土交通省「今冬発生した大規模な車両滞留等について」 [01.pdf](#) 2
- 3)石井修・佐藤智裕・田村龍矢(2023)「令和 4 年 12 月集中降雪の状況と今後の対応策」 [d-13.pdf](#) 長岡国道事務所 管理第一課
- 4) 三膳和馬「冬期高速道路の通行可能性を考慮した経路選択行動モデルの構築」長岡技術科学大学論文集
- 5)池原圭一・川瀬晴香・小林寛(2019)「冬季道路の立ち往生車発生傾向」土木技術資料 61-4
- 6)田中康仁・小谷通泰・中村賢一郎(2005)「プローブデータを活用した貨物車による配送活動の実態分析」土木計画学研究・論文集 vol22 no3
- 7)国土交通省(2023)「多様な災害に対応したBCP 策定ガイドライン～荷主・物流事業者の連携による安全で強靱な物流の実現に向けて」

8)金本 拓(2024)「因果推論—基礎から機械学習・時系列解析・因果探索を用いた意思決定のアプローチ」オーム社

9) Marco Peixeiro「Python による時系列予測 (Compass Date Science)」株式会社クイープ