令和２年度調査研究報告書

故障車等牽引時の車両の最高速度に関する調査研究

報　告　書

令和３年３月

自動車安全運転センター

は　じ　め　に

現行の道路交通法令においては、車両総重量が 2,000kg 以下の車両をその車両の車両総重量の３倍以上の車両総重量の自動車で牽引する場合の最高速度は時速 40 キロメートル、それ以外の場合の最高速度は時速 30 キロメートルとされています。他方、高速道路における最低速度は時速 50 キロメートルとされていますので、たとえば、高速道路上の故障車をレッカー車が牽引して修理工場まで走行する場合には、やむを得ない措置として高速道路を走行したのち直近のインターチェンジで降り、後は一般道路を走行しなければならないことになっています。しかし、このような最高速度制限は、昭和 35 年当時のレッカー装置の性能やレッカー方法等を前提に定められたものであり、現在のレッカー装置の性能、レッカー方法等に照らして、その合理性を検討すべき時期に来ているのではないかと考えられます。

そこで、本調査研究では、まず、レッカー事業者に対し、出動状態や現行の最高速度制限下での支障の有無等をアンケート調査しました。次いで、車両総重量の異なる牽引車と被牽引車の組み合わせを八通りつくり、現行の最高速度を超える速度で走行させて、急制動やダブルレーンチェンジを行い、その際の車両の挙動の安定性を観察しました。この組合せを作るにあたっては、被牽引車両については、故障車としての牽引ニーズが最も高いと考えられる普通自動車（車両総重量 3,500kg 以下）を想定して選び、牽引車については、実験対象の被牽引車を牽引できるレッカー車のうち、できる限り車両総重量の小さいレッカー車も探して（最小の重量比は、レッカー車の車両総重量は被牽引車のそれの 1.25 倍）、選定するようにしました。

本報告書は、このアンケート調査と走行実験の結果をとりまとめたものです。交通安全対策や交通施策の策定を行われる方々におかれましては、この内容をご活動の推進に役立てていただけますと幸甚でございます。

末筆ではございますが、本調査研究にご参加くださり、ご指導いただいた委員の皆さま方、並びにご協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

令和３年３月

自動車安全運転センター
理事長　種谷　良二

令和２年度調査研究
「故障車等牽引時の車両の最高速度に関する調査研究」委員会委員等名簿
（順不同、敬称略）

（委員会委員）

委 員 長	景山 一郎	日本大学名誉教授
委　　員	栗谷川 幸代	日本大学生産工学部機械工学科准教授
〃	中村 欣央	一般社団法人　日本自動車車体工業会特装部会クレーン車分科会委員
〃	中野 崇嗣	警察庁交通局交通企画課理事官
〃	田久保 宣晃	科学警察研究所交通科学部長

（オブザーバー）

春名 晃宏	国土交通省道路局高速道路課有料道路調整室課長補佐
東海 太郎	国土交通省自動車局安全・環境基準課課長補佐
高久 浩一	国土交通省自動車局整備課課長補佐
丹野 進一郎	一般社団法人　日本自動車車体工業会技術部部付部長
釜野 郁夫	警察庁交通局交通企画課高度道路交通政策総合研究官
小山 慧	警察庁交通局交通企画課課長補佐
山倉 雅史	警察庁交通局交通企画課係長

（事務局）

石川　博敏	自動車安全運転センター顧問
柴山 克彦	自動車安全運転センター調査研究部長
木平 真	自動車安全運転センター総務部調査役（調査研究担当）
倉内 麻美	自動車安全運転センター調査研究課係長
向井 伸一	社会システム株式会社企画調査グループ主管
東野 美佐子	社会システム株式会社交通経済グループ主管

目　次

第１章　調査研究の概要 1
１　目的 1
２　調査研究のスケジュール 1

第２章　レッカー事業者に対する実態把握調査 2
１　実態把握調査の調査項目 2
２　実態把握調査の方法 3
３　アンケート調査の結果 4
（１）保有するレッカー車両について 4
（２）過去１年間の出動件数について 7
（３）出動した際の詳細状況 9
（４）牽引時の制約が及ぼす影響について 16
（５）牽引時の最高速度を引き上げた場合における懸念事項及び要望 18

第３章　故障車等を牽引時の最適な最高速度について検討するための走行実験 32
１　前提条件 32
２　実験車両及び実験の組み合わせ 32
（１）被牽引車 32
（２）牽引車 33
（３）走行実験の組み合わせ 35
３　走行実験の計測機材及び設置方法 35
４　走行実験の実施 36
（１）実施場所 36
（２）ドライバー 37
（３）牽引方法及びドリーの装着 37
（４）実施内容及び実施方法 39

第４章　走行実験の結果及び評価 43
１　総論 43
２　走行安定性に関するドライバーの主観的な評価 44

３　被牽引車Ａ牽引時の評価 45
（１）牽引車区分１に該当する牽引車（牽引車④）で牽引した場合の評価 ····· 45
（２）牽引車区分２及び３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価 · 51
４　被牽引車Ｂ牽引時の評価 58
（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車②）で牽引した場合の評価 ····· 58
（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価 ····· 64
５　被牽引車Ｃ牽引時の評価 70
（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車③）で牽引した場合の評価 ····· 70
（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価 ····· 76
６　被牽引車Ｄ牽引時の評価 82
（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車④）で牽引した場合の評価 ····· 82
（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車②）で牽引した場合の評価 ····· 87
７　走行実験全体の評価 92
（１）Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性 ····· 92
（２）Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性 ····· 93
（３）Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性 ····· 93
（４）総合評価 ····· 93

第５章　結論 97

参考資料１　アンケート調査票
参考資料２　全走行パターンの走行軌跡図
参考資料３　全走行パターンの実施結果グラフ

第１章　調査研究の概要

１　目的

自動車（内閣府令で定める大きさ以下の原動機を有する普通自動二輪車を除く）。が他の車両を牽引[1]して道路を通行する場合の最高速度は、車両総重量が2,000キログラム以下の車両をその車両の車両総重量の３倍以上の車両総重量の自動車で牽引する場合は時速40キロメートル、それ以外の場合は時速30キロメートルと定められており（道路交通法施行令第12条第１項）、故障車等を牽引したレッカー車には、これらの最高速度が適用される。しかしながら、高速道路における最低速度は時速50キロメートルであることから（道路交通法施行令第27条の３）、高速道路で故障した車両をレッカー車が牽引する場合、現在は、直近のインターチェンジまでの走行しか認められないこととなっている[2]。

一方、現在の最高速度の制限は、道路交通法施行令の制定当時から定められているものであり、当時と現在とでは牽引装置の性能が異なっている可能性等があるところ、仮にレッカー車が現在の最高速度よりも速い速度で安全に走行することが可能であるとすれば、現在の最高速度の制限を維持することは、かえって交通の円滑を妨げることにもなりかねない。

本調査研究では、まず、レッカー事業者の実態（規模や出動件数、現行制度についての支障の有無等）の調査を行った。次いで、車両を牽引した状態でのレッカー車の走行実験[3]を行い、速度の上昇によって変化する車両の挙動特性を観察して、実際に速度何キロメートルまでであれば安全に走行できるかについての考察を行った。

２　調査研究のスケジュール

調査研究のスケジュールを以下に示す。

＜表１－１　調査研究のスケジュール＞

年月	令和２年					令和３年		
項　目	８月	９月	10月	11月	12月	１月	２月	３月
①事業者に対する実態調査								
(ア)牽引事業者に対するアンケート調査	→	→	→					
(イ)レッカー装置メーカー代理店へのヒアリング		→						
②走行実験の企画立案と実施								
(ア)走行実験の計画・準備		→	→	→				
(イ)走行実験の実施				→	→	→	→	
(ウ)走行実験結果のとりまとめ					→	→	→	
③調査研究委員会の開催等				●				●
④報告書等の作成						→	→	→
⑤打合せ	●		●				●●	●

[1] 牽引するための構造及び装置を有する自動車によって牽引されるための構造及び装置を有する車両を牽引する場合を除く

[2] 直近のインターチェンジまでは、「危険を防止するためのやむを得ない場合」道路交通法第75条の4)に該当するものとして、高速道路上での走行が認められている

[3] 走行実験に当たっては、車両総重量の異なるレッカー車と被牽引車の組み合わせを複数つくり、その各々について、法定の最高速度を超える速度等で走行させた。また、現在のレッカー車の性能等を踏まえる必要があるので、牽引車については現に使用中のレッカー車を使用し、レッカー車のドライバーもレッカー事業者のドライバーを充てた。

第２章　レッカー事業者に対する実態把握調査

１　実態把握調査の調査項目

【保有するレッカー車両について】

問１．レッカー車保有台数（積載車は含まず）

問２．保有するレッカー車の情報

問３．保有するレッカー車での被牽引車の牽引可否の判断方法（複数回答可）

【過去１年間の出動件数について】

問４．過去１年間のレッカーの出動件数（2019 年４月～2020 年３月まで）

問５．過去１年間の高速道路上への出動件数

【出動した際の詳細状況】

問６．過去１年間の出動時の詳細状況の回答可能件数（最大５件まで）

問７．出動時の詳細状況について

【牽引時の制約が及ぼす影響について】

問８．高速道路を走行できないことにより生じた具体的な支障の有無

問９．牽引時の最高速度で生じた具体的な支障の有無

【牽引時の最高速度を引き上げた場合における懸念事項及び要望】

問 10．牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上

問 11．牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上３倍未満

問 12．牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍未満

- 高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合
- 高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合
- 一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合
- 上記以外

問 13．牽引時の最高速度引き上げに関しての要望

２　実態把握調査の方法

前節で述べた項目の実態把握を目的としてアンケート調査を実施した。

アンケート調査は、以下のとおり全国のレッカー事業者を対象に行った。

アンケート調査票は参考資料３に、問２の詳細は参考資料４に付す。

実施方法：WEB 上で実施

実施期間：令和２年９月～10 月末

配布方法：全日本高速道路レッカー事業協同組合（JHR)、全国車載車・レッカー事業協同組合（NCW）及び日本自動車連盟（JAF）の協力を得て、組合傘下の会員及び連盟の支部に対してアンケート調査の協力を依頼し、WEB による回答を求めた。

３　アンケート調査の結果

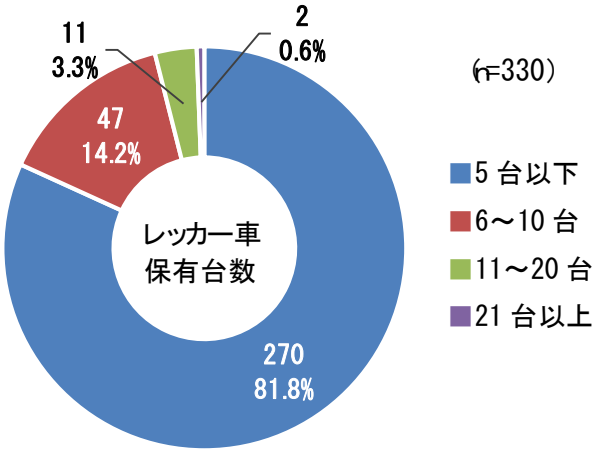
（１）保有するレッカー車両について

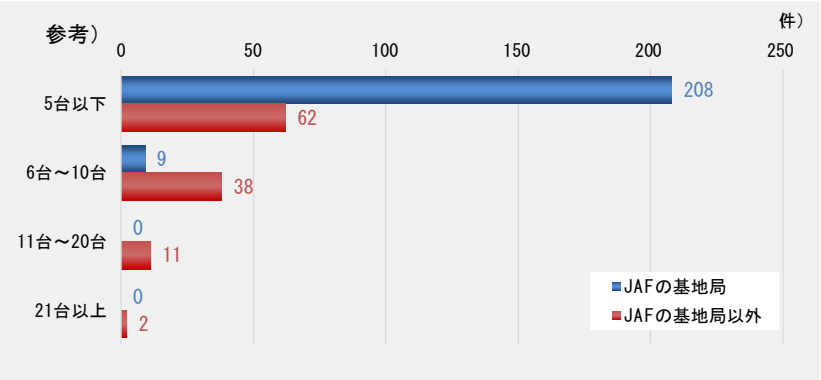
問１．レッカー車保有台数（積載車は含まず）

アンケート調査は 330 者から回答があった。

レッカー車の保有台数は５台以下と回答した事業者が８割を超えている。

下の（参考）にあるように、JAF の基地局の大半が５台以下と回答している影響もあるが、JAF の基地局以外でも多くの事業者が所有台数は 10 台以下となっている。





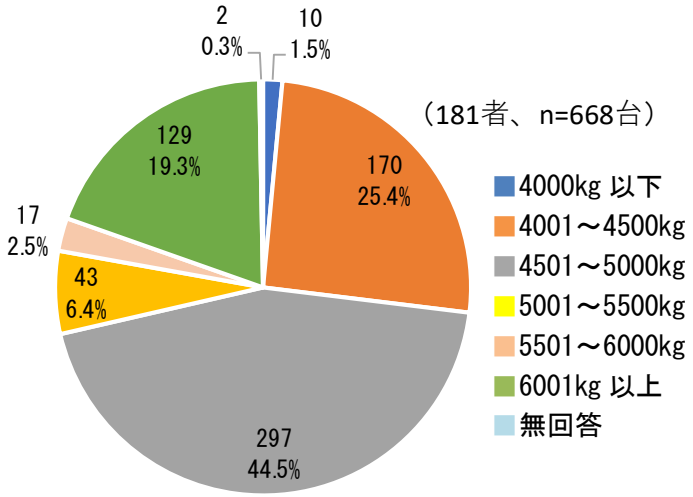
＜図２－１　レッカー車保有台数＞

問２．保有するレッカー車の情報

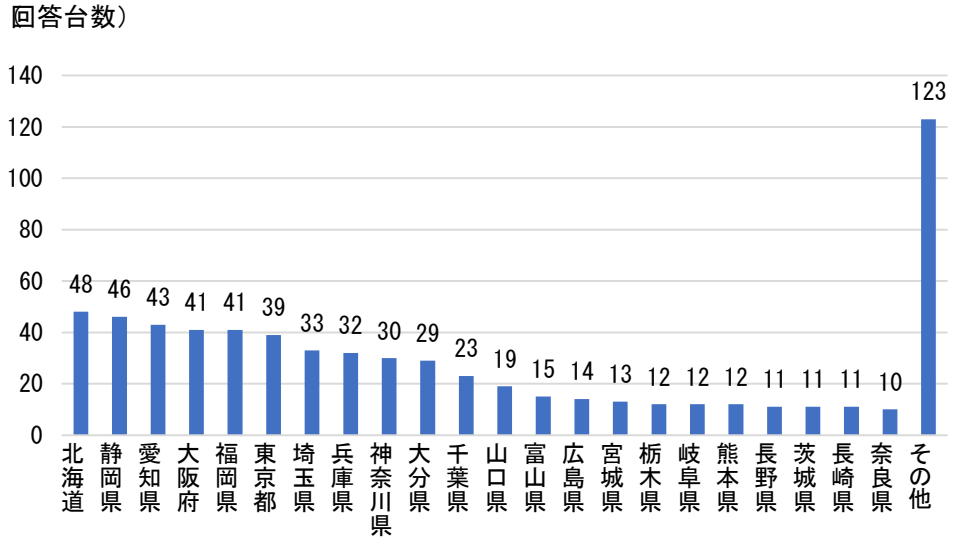
保有するレッカー車の情報について回答があったのは 181 者、全車両台数は 668 台であった。内訳をみると、車両総重量 4,501～5,000kg が最も多く 44.5%を占めている。

なお、回答者の都道府県別車両台数が最も多かったのは北海道の 48 台、次いで静岡県、愛知県であった。

収集したレッカー車の情報については参考資料に付す。



＜図２－２　車両総重量別内訳＞



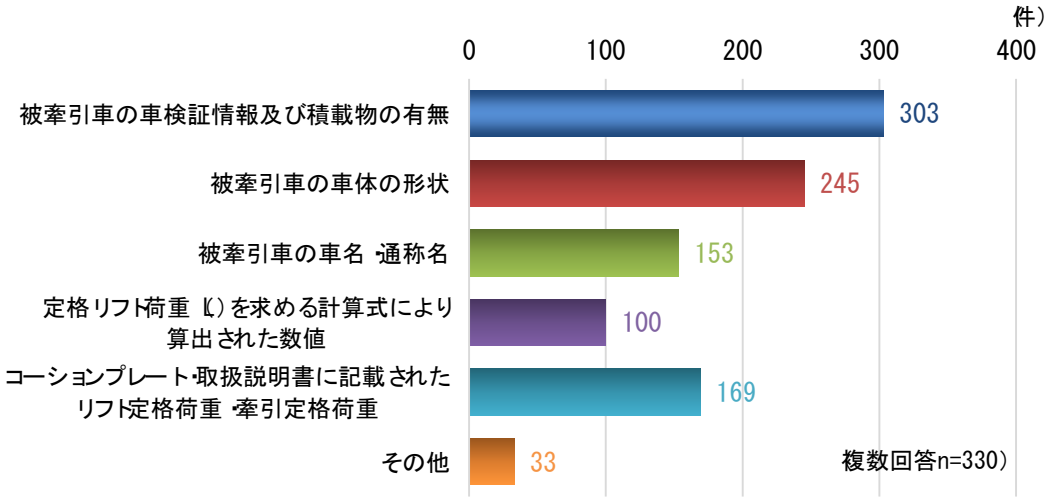
※９台以下の府県はまとめて「その他」とした。

＜図２－３　回答者の都道府県別車両台数＞

問３．保有するレッカー車での被牽引車の牽引可否の判断方法（複数回答可）

多くの事業者では複数の情報を組み合わせて牽引の可否を判断している。

なお、その他の判断方法で挙げられているように、被牽引車が故障している場合や事故車である場合は、車両の故障状況や損傷状況等も牽引可否の判断材料になっているようである。



＜図２－４　被牽引車の牽引可否の判断方法＞

（その他の判断方法）

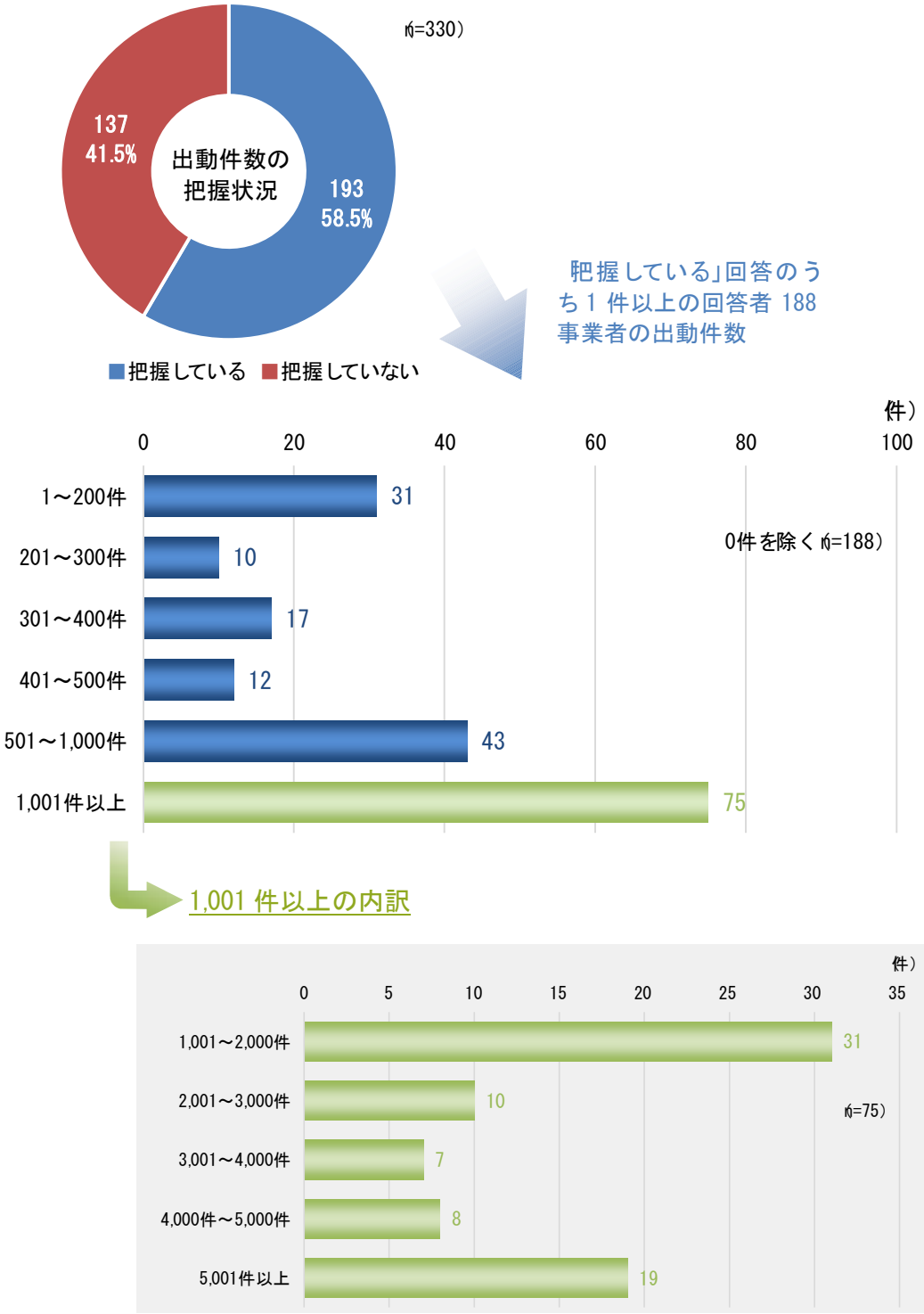
- 荷重・大きさ等
- 車両の損傷の状態（事故車の場合）
- 被牽引車のタイヤが回るかどうか
- ギアがパーキング→ニュートラルに入るか
- 車両の改造状況
- 吊り上げ時の牽引車の前輪接地状況
- 被牽引車の故障内容
- 被牽引車の最低地上高、横幅、オーバーハングが牽引可能な状態かどうか
- 作業員の経験値

（２）過去１年間の出動件数について

問４．過去１年間のレッカーの出動件数（2019 年４月～2020 年３月まで）

過去１年間の出動件数を把握していた事業者は、全体の６割弱であった。把握している事業者の出動件数を見ると、1,001 件以上が 75 事業者と最も多かったが、その内訳を見ると 1,001～2,000 件が 31 事業者であった。

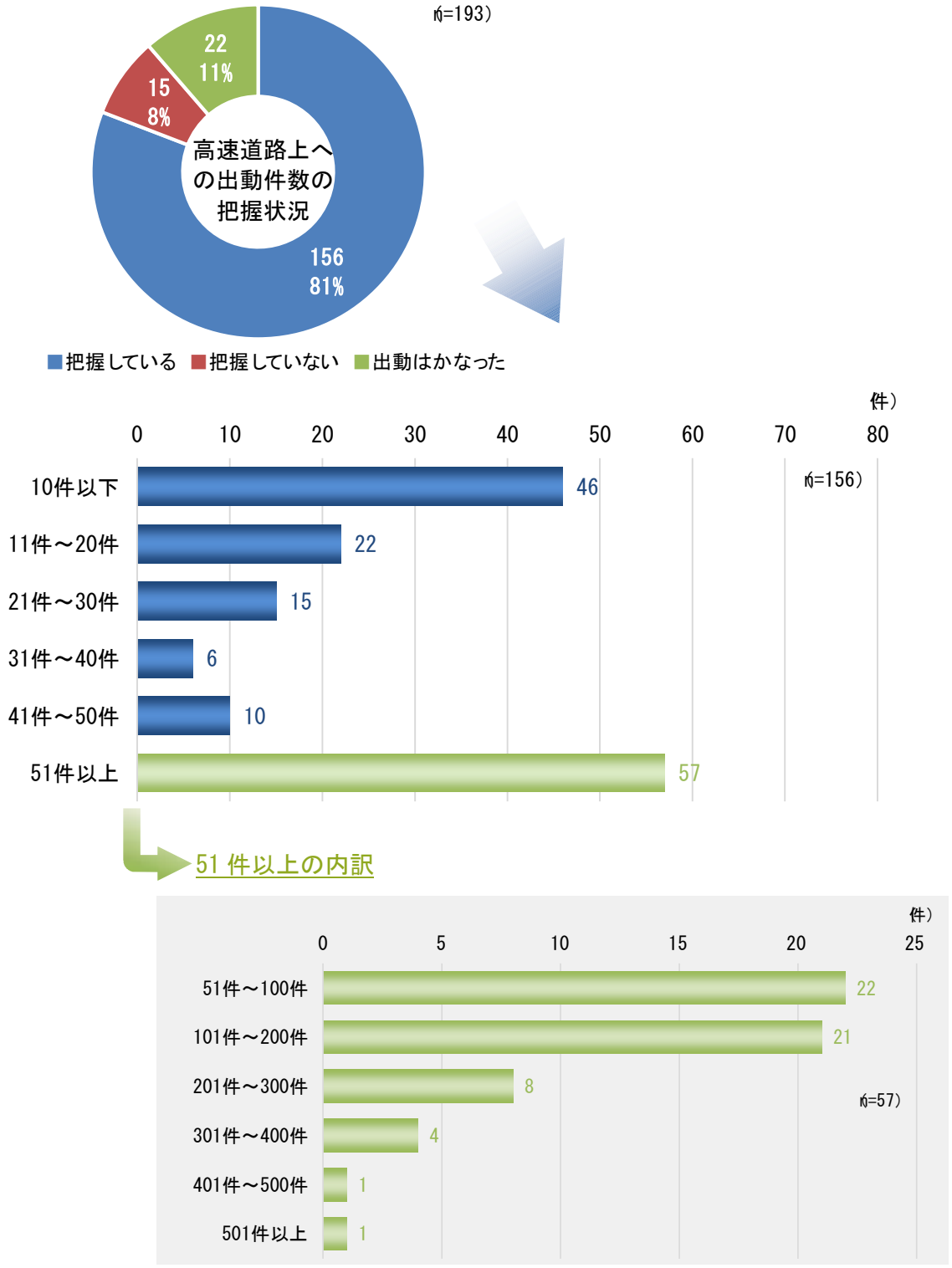
なお、5,001 件以上と回答した事業者も 19 者あった。



＜図２－５　レッカー出動件数の把握状況等＞

問５．過去１年間の高速道路上への出動件数

問４で「過去１年間のレッカーの出動件数を把握している」と回答した 193 事業者のうち、高速道路上に出動した経験を有する事業者は 171 事業者（件数を把握している ＝ 156 事業者、件数を把握していない ＝ 15 事業者）であった。高速道路への出動件数は 51 件以上が最も多く、中には 300 件を超える出動経験を有する事業者もあった。

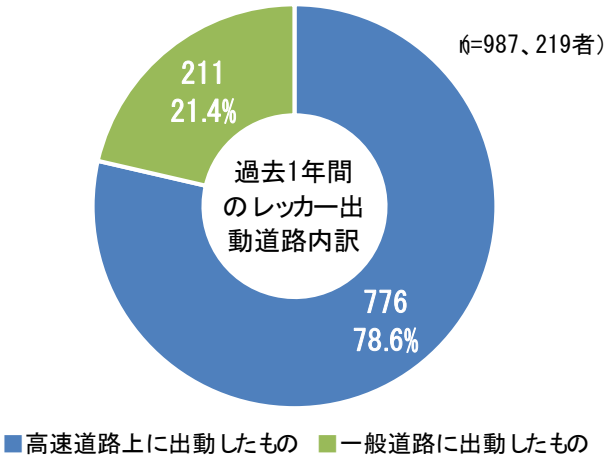


＜図２－６　高速道路上への出動件数の把握状況等＞

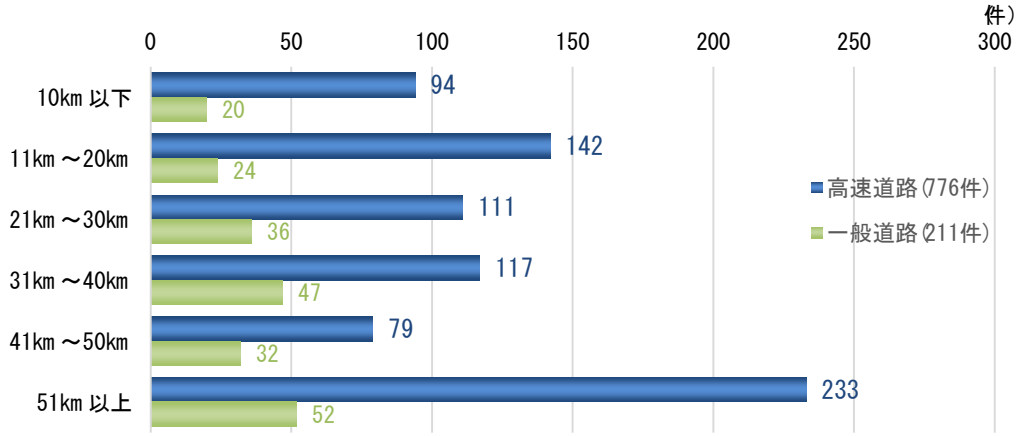
（３）出動した際の詳細状況

問６．過去１年間の出動時の詳細状況の回答可能件数（最大５件まで）

牽引距離は総じて高速道路に出動した場合の方が距離が長いが、一般道に出動した場合でも 50km 超、100km 超の牽引事例もあった。



＜図２－７　過去１年間のレッカー出動道路内訳＞



＜図２－８　過去１年間のレッカー出動道路別総牽引距離＞

【出動時の詳細状況の回答依頼方法】

①高速道路上への出動が 5 件以上ある場合

→　高速道路上に出動したもののうち、牽引の総延長距離の長いものから順に 5 件選定

②高速道路上への出動が 5 件未満の場合

→　高速道路上に出動したもののうち牽引の総延長距離の長いものから順に選定

＋

→　高速道路上に出動したものが 5 件に満たない部分は、一般道路に出動したもののうち牽引の総延長距離の長いものから選定

③高速道路上への出動がない場合

→　一般道路に出動したもののうち牽引の総延長距離の長いものから順に 5 件選定（5 件未満の場合は回答可能なだけ）

問７．出動時の詳細状況について

出動時の詳細状況については、94 事業者より 454 件分の回答を得た。実際に出動した牽引距離が長いもの（30km 以上：286 件、83 事業者）で、高速道路が通行できないことにより支障があった事例について詳細な回答が得られた 11 事業者の事例について、それぞれの通行ルートとどういった支障内容があったかを示す。なお、事例の選定は、11 事業者の回答のうち距離が最も長いものを例として示す。その他の回答としては、牽引距離が長くなることによる長時間拘束になってしまった、低速走行により一般道が渋滞してしまった、一般道の幅員等の道路状況が悪かった等が多くみられた。

＜図２－９　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例１＞

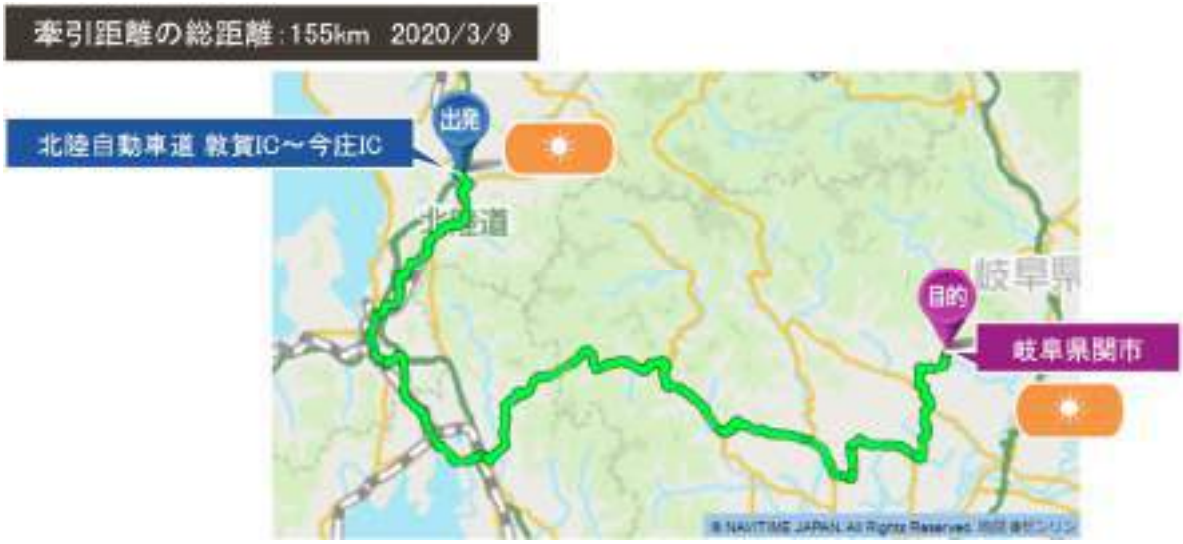
支障内容

- 最寄りIC で降ろされるため、当営業所は<u>山道が多く通行できず大回りしなければならない</u>
- <u>山道を通行する際にかなりのリスクが発生</u>してしまう
- 大幅な時間ロスを伴う

＜図２－10　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例２＞

支障内容

- 高速道路を使用できないため、**勾配のある峠をレッカー車で重たい車両を牽引することにより危険な場合がある**
- 高速道路を使用できないため、搬送時間が大幅にかかってしまう



＜図２－11　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例３＞

支障内容

- 一般道に降りての搬送になると時間もかかるので大変
- 国道に出ても道路状況が悪く、狭いところやくねくね道もある
- **制限速度での長距離搬送は渋滞を引き起こすきっかけにもなってしまう**

＜図２－12　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例４＞

支障内容

- **日勝峠が台風で約 1年間通行止めになり、代替路として道東自動車道が指定された際、道路管理会社に確認したところ、最低速度の 50km/h を出して走行することができないため、レッカー車は走行できないと言われた**
- 札幌まで約 60km ほど遠回りをしないとならなくなり、非常に不便だった

＜図２－13　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例５＞

支障内容

- 高速道路が使えないので一般道を使うが、時間もかかるし**一般道の方が危険も多く二次災害が起こる危険性がある**
- その他、瀬戸大橋を通れないため、四国への搬送がしにくい

＜図２－14　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例６＞

支障内容

- 山間部の一般道は道幅が狭く、トンネルがあったりカーブも多く、かなり危険を伴う牽引となる
- 工事などの規制により通過できない場合、**<u>山間部のため迂回路もなく、U ターンできる場所も少ない</u>**
- 高速道路を利用した場合と比べ、2～ 3倍の時間を要する

＜図２－15　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例７＞

支障内容

- 一般道での低速牽引により渋滞したり、**<u>あおり運転の被害にもあう</u>**

＜図２－16　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例８＞

支障内容

- 最寄りIC で降りないといけないため、狭い一般道の峠道を牽引走行するのが危険である
- 本州と九州への牽引は、**関門橋が通れないため、関門トンネルを通るが、高さ制限が厳しいため安全走行できる高さまで持ち上げることができない**

＜図２－17　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例９＞

支障内容

- 一般道は国道でも道幅が狭いところや峠道があり、厳しい状況である
- **レッカーでの長距離牽引は、長時間の作業となり、その状態では駐車できる場所が少なく休憩もとれない**
- 高速道路を牽引できれば、かなり負担が軽減できると思う

＜図２－18　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例 10＞

支障内容

- 長距離の移動にも関わらず高速道路を使用できなかったため、作業員の長時間拘束となり、また一般道における道路渋滞が生じた
- その他、**規制中の路肩走行で渋滞を誘発させてしまった案件があった**

＜図２－19　高速道路を走行できないことによる支障を詳細に報告した事業所の長距離牽引出動例事例 11＞

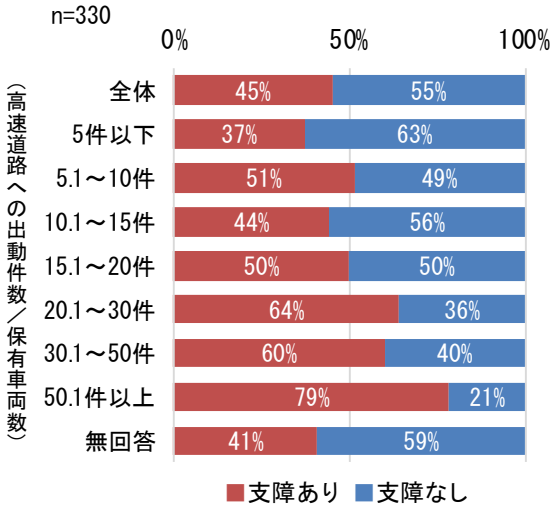
支障内容

- **長距離の移動時に休憩施設がなく、トイレ休憩ができなかった**
- 高速道路を使用できず、回り道となり牽引距離が長くなった
- **高速道路が使用できず、山越えなど危険な道路を選択することとなった**

（４）牽引時の制約が及ぼす影響について

問８．高速道路を走行できないことにより生じた具体的な支障の有無

高速道路を走行できないことにより生じた具体的な支障の有無については、「支障がなかった」との回答がやや多いものの、ほぼ半数ずつとなった。主な支障の内容を整理・集約した結果は下段に示す。



（件）

	支障あり	支障なし
全体	149	181
5件以下	19	32
5.1～10件	19	18
10.1～15件	8	10
15.1～20件	4	4
20.1～30件	9	5
30.1～50件	6	4
50.1件以上	11	3
無回答	73	105

＜図２－20　高速道路を走行できないことによる支障の有無＞

主な支障の内容（分類）

作業員の負担に関するもの

- 一般道での長時間牽引の際に休憩場所確保が困難（連続運転となる）
- 一般道での山越え時や一般道の長時間走行は精神的な負担や緊張を強いられる
- 長時間牽引となるため、長時間労働となる　等

安全性に関するもの

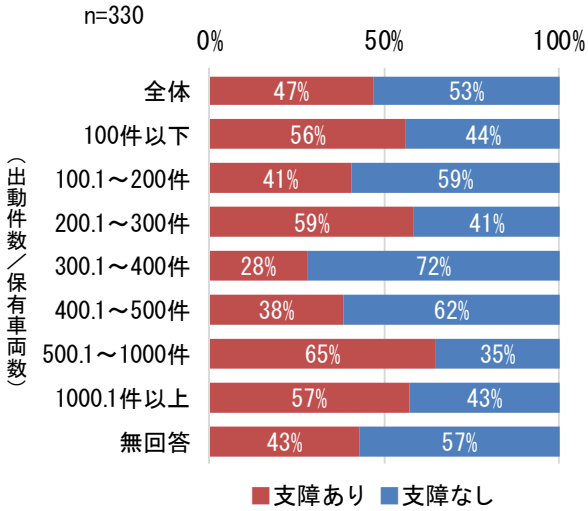
- 高速道路と比べ、一般道路は道路条件が悪く危険（山道、急カーブ、道幅、交差点等）
- 一般道を低速で牽引した場合、後続車から煽られたり追突されるおそれがある
- 勾配のある峠での牽引は危険な場合がある
- 山越えなどの悪路走行時は被牽引車両の損傷の可能性が高まる　等

高速道路を通行できないことにより直接的な支障が生じるもの

- 瀬戸大橋が通行できないため、四国に搬送できない（自走できない故障車を積載車に積載するのが困難な場合もある）
- 関門橋を通行できないため、関門トンネルを通行するが、高さ制限が厳しく安全走行可能な高さまでリフトアップできない
- 一般道路が台風被災時に、高速道路が代替道路として指定されていたものの、通行が認められずかなりの遠回りを強いられた　等

問９．牽引時の最高速度で生じた具体的な支障の有無

牽引時の最高速度で生じた具体的な支障の有無についても、ほぼ半数ずつとなった。主な支障の内容を整理・集約した結果は下段のとおりであるが、他車両との速度差による危険性、渋滞の惹起による後続車両の運転行動の危険性などが挙げられた。



（件）

	支障あり	支障なし
全体	155	175
100件以下	22	17
100.1～200件	13	19
200.1～300件	24	17
300.1～400件	7	18
400.1～500件	5	8
500.1～1000件	11	6
1000.1件以上	12	9
無回答	61	81

＜図２－21　牽引時の最高速度で生じた支障の有無＞

主な支障の内容（分類）

高速道路上での低速走行に関するもの

- 新東名高速道路のように最高速度が 120km /h 区間では速度差が大きすぎて危険
- 50km /h 規制にも関わらず守らないドライバーが多く追突されそうになった
- 最低速度で走行できないため後方警戒車が必要になる
- トンネル内等では本線走行となるが、追突の危険を気にしながら運転することになる
- サービスエリアからの本線への流入の際、30km /h だと合流もできない　等

一般道路での低速走行に関するもの

- 車線変更の際、同一方向の進行車両との速度差が大きく危険
- 速度差が大きいため、後続車が急ブレーキをかけたり渋滞ができたりして危険
- 1車線道路で牽引の際は大渋滞が発生し、後方車両のイライラが伝わってくる
- 無理に追い越す車両が対向車と衝突しそうになるなど、危険な場面がある
- 後続車が追い越してきた際に接触事故が発生した
- 後続車から無理な追い越しや煽り、嫌がらせを受けた　等

時間に関するもの

- 時間を要するため、作業員が長時間運転となる
- 時間を要するため、入庫が間に合わないことがある　等

（５）牽引時の最高速度を引き上げた場合における懸念事項及び要望

牽引車の車両総重量別による最高速度の引き上げについて総論を以下に示す。

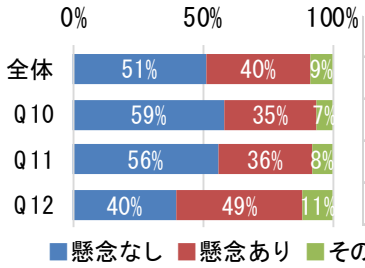
＜表２－１　回答を求める前提条件＞

前提条件	牽引時の最高速度
牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上	①高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合 ②高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合 ③一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合 ④上記以外
牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上３倍未満	
牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍未満	

※　一般道における一般自動車の法定最高速度は 60km/h、高速道路における最低速度は 50km/h、高速道路におけるトレーラーの法定最高速度は 80km/h

凡　例
Q10 :牽引車の車両総重量が被牽引車の 3倍以上
Q11 :牽引車の車両総重量が被牽引車の 2倍以上 3倍未満
Q12 :牽引車の車両総重量が被牽引車の 2倍未満

高速道路で60km /h程度に引き上げられた場合



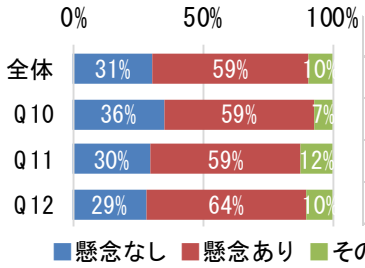
(件)

	懸念なし	懸念あり	その他	計
全体	375	291	63	729
Q10	144	86	16	246
Q11	133	85	19	237
Q12	98	120	28	246

- 牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上であれば、懸念なしが半数を超えており、懸念ありは 4割程度であった。
- 一方、牽引車の車両総重量が被牽引車の 2倍未満となると、懸念ありの割合が増え、5割近くの回答であった。

＜図２－22　高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

高速道路で80km /h程度に引き上げられた場合



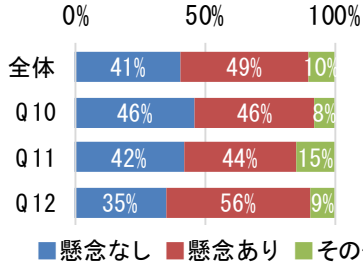
(件)

	懸念なし	懸念あり	その他	計
全体	231	442	72	745
Q10	88	145	18	251
Q11	72	140	29	241
Q12	71	157	25	253

- 牽引車の車両総重量に関わらず、懸念ありが 6割程度の結果であった。

＜図２－23　高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

一般道で60km /h程度に引き上げられた場合



(件)

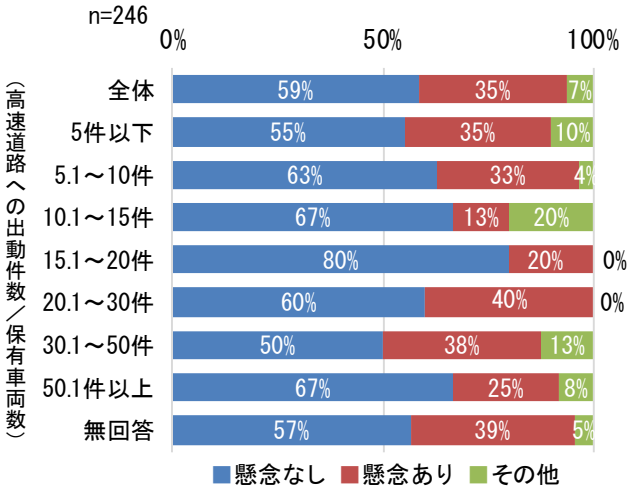
	懸念なし	懸念あり	その他	計
全体	302	359	77	738
Q10	114	114	19	247
Q11	100	104	35	239
Q12	88	141	23	252

- 牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上であれば、懸念あり･なしともに半数程度であるが、牽引車の車両総重量が被牽引車の 2倍未満になると、懸念ありが 5割を超える結果であった。

＜図２－24　一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

問 10－１．高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上）

全体でみると、６割程度は高速道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して懸念事項はないとしており、安全性に対する懸念事項ありの回答は 35%であった。



（件）

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	144	86	16
5件以下	22	14	4
5.1～10件	17	9	1
10.1～15件	10	2	3
15.1～20件	4	1	0
20.1～30件	6	4	0
30.1～50件	4	3	1
50.1件以上	8	3	1
無回答	73	50	6

＜図２－25　高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

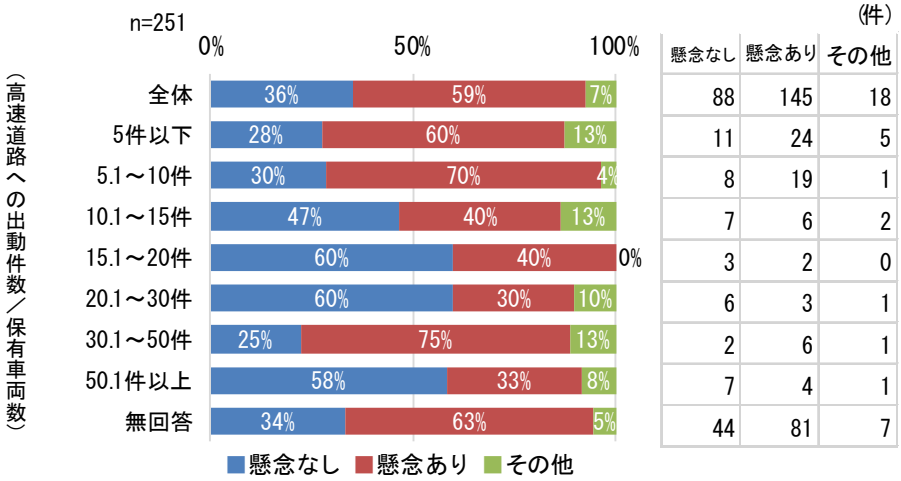
- 現在の牽引装置の能力では、60km /h 程度でも問題なく走行できると思われる
- 安全上は問題なく、妥当な速度である
- 後続車に追突されるおそれがなくなり、後方への注意を減らせ牽引に集中できる
- 交通渋滞の緩和になると思う
- 時間短縮につながり作業効率が上がる
- 十分な車間距離を確保していれば問題ない　等

安全性に対する懸念を示すもの

- 60km /h 程度では、まだ速度が大きく追突されるリスクがある
- 流れに沿うという意味では速度が中途半端
- 安全性が確保できるか心配
- 危険回避が困難になる
- 牽引装置から故障車が脱落する危険性がある
- 被牽引車に重量の負担がかかるため、速度が出せないおそれや制動に負担がかかるおそれがある
- 速度が上がることで、被牽引車を損傷させるおそれや制動に負担がかかるおそれがある
- 急制動が必要な状況に遭遇した場合、停止距離の増加により追突のリスクが高まる
- 現在は路肩を走行しているが、本線を走行することになれば後方警戒車をつける必要があると思う
- 被牽引車のミッションやデフの故障につながるおそれがある
- ドリーの使用時は制動距離が長くなるためリスクが高まる　等

問 10－２．高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上）

出動件数により差はあるものの、60km/h に引き上げた場合とは異なり、懸念事項はないとの回答は 36%であった。懸念を示す回答の中では制動距離が伸びること、危険回避が困難になること、牽引装置や被牽引車が損傷することを懸念する回答が多かった。



(件)

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	88	145	18
5件以下	11	24	5
5.1～10件	8	19	1
10.1～15件	7	6	2
15.1～20件	3	2	0
20.1～30件	6	3	1
30.1～50件	2	6	1
50.1件以上	7	4	1
無回答	44	81	7

＜図２－26　高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 他の車両の支障にならなくなり交通が円滑になる
- 車両性能が上がっており問題ないと思う
- 作業時間、拘束時間が減るため効率的になる
- 車間距離さえ確保できていれば問題ない
- 懸念事項はないが、道路状況にあった判断や走行は必要　等

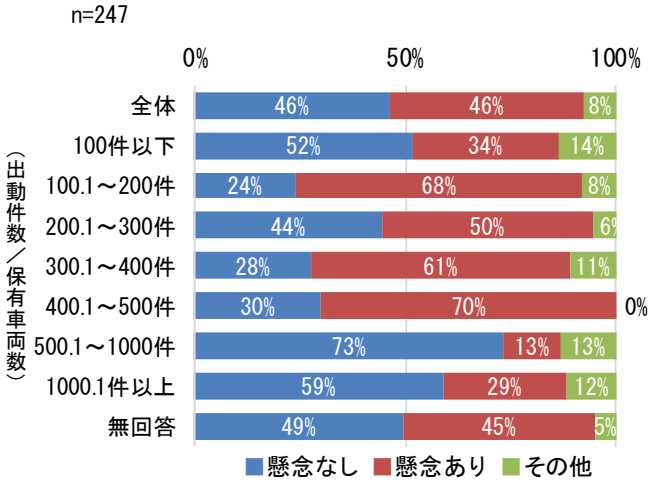
安全性に対する懸念を示すもの

- 事故が発生した場合は 60km /h と比べて被害が大きくなる
- スネーキング現象が起こる可能性があり危険だと思う
- 制動能力を考えると少々危険だと思う
- 段差等による被牽引車のバウンドによる損傷が懸念される
- 路面の凹凸により被牽引車両の下回りが牽引装置に干渉する
- 牽引装置の破損が懸念される
- ドリーを使用しての走行は危険だと思う
- ドリーの設計速度が 80km /h なので、脱落や不具合、耐久性を考えると現実的ではない
- 急ハンドル、急ブレーキで危険回避をした場合、被牽引車の落車等のリスクが高まる
- 北海道の冬季間は路面がアイスバーンであり、雪煙を考えると無理である
- カーブや合流等でのリスクが高まる
- 被牽引車の状態にもよるので判断しづらい　等

問 10－３．一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上）

一般道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して問題ないとの回答は５割弱であった。また、速度引き上げは問題ないとするものの、道路状況にあった判断が必要、ドリー使用時は 40km/h が妥当といった意見もあった。

安全性に対する懸念事項は、路面状態の悪さに起因するバウンド、制動力の低下、危険回避が困難になるといった内容が挙げられた。



（件）

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	114	114	19
100件以下	15	10	4
100.1～200件	6	17	2
200.1～300件	16	18	2
300.1～400件	5	11	2
400.1～500件	3	7	0
500.1～1000件	11	2	2
1000.1件以上	10	5	2
無回答	48	44	5

＜図２－27　一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 拘束時間が減り、業務効率が上がる
- 作業員が制御も含めて自覚しているので問題ない
- 長時間走行でなければ問題ない
- 迅速に移動することができ、渋滞にならずに済む
- 現在の牽引装置の能力であれば問題ない
- 問題はないが、ドリー使用時は 40km /h 程度が妥当
- 懸念事項はないが、道路状況にあった判断や走行は必要　等

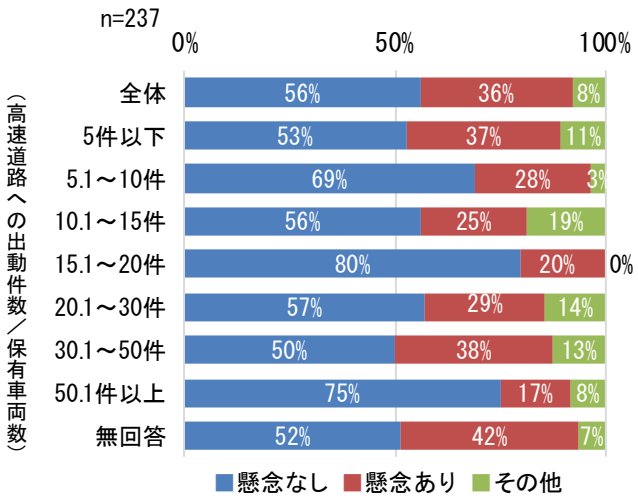
安全性に対する懸念を示すもの

- 被牽引車の挙動が把握できない
- 減速時の安定性に懸念がある
- 速度が速くなると他車の動向の判断が難しく危険
- 制動力の減少による安全性の低下が懸念される
- ドリー使用時は制動距離が長くなりリスクが高まる
- 緊急停止が困難になる可能性がある
- 一般道は 50km /h 程度でよい
- 被牽引車の状態にもよるので判断しづらい
- 一般道は高速道路と比較して路面状態が悪く、段差で被牽引車がバウンドする可能性がある
- 60km /h 程度であれば不具合はないと思うが、一般道ではブレーキ使用機会が多いため制動力に不安がある　等

問 11－１．高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上３倍未満）

全体でみると、半数程度は高速道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して懸念事項がないとの回答であった。

安全に対する懸念事項としては、制動距離が伸びること、危険回避行動が困難になること、被牽引車両の挙動が不安定になるといったものが挙げられた。



（件）

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	133	85	19
5件以下	20	14	4
5.1～10件	20	8	1
10.1～15件	9	4	3
15.1～20件	4	1	0
20.1～30件	4	2	1
30.1～50件	4	3	1
50.1件以上	9	2	1
無回答	63	51	8

＜図２－28　高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 低速で走行する方が後方からの追突に神経を使う
- 拘束時間の短縮になり、搬送先にも正確な時間を伝えられる
- 直進状態であれば特に支障はない
- 車両の性能が向上しているため問題ない
- 追突されるリスクが軽減される
- 流れが良くなり安全である　等

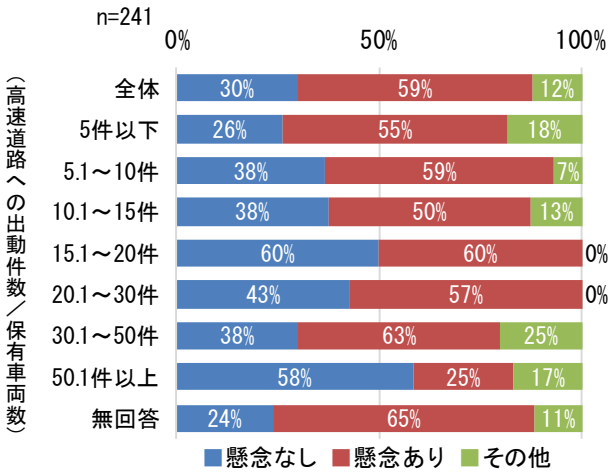
安全性に対する懸念を示すもの

- 100km /h で走行する車両とはまだ 40km /h の差があり危険
- 被牽引車の損傷が激しい場合は、路肩を低速走行した方がよい
- 速度があがると制動距離が伸びるため注意が必要
- 牽引時は、被牽引車両が不安定なので速度が上がると危険
- 振動等による固縛の緩みで、落車する可能性がある
- 危険回避が困難になる
- ドリーに負担がかかる
- 被牽引車の状態や駆動方式に応じた速度で走行する必要があり、60km /h で牽引できないことも考えられる
- 路面の凹凸によるバウンドが大きくなり、安定した牽引走行ができなくなる
- レッカー装着状態でインナーブーム最大収縮時の前軸荷重が平均 1,400kg 程度であるため、この条件の吊り上げ状態で 60km /h 以上での走行は危険かと思われる　等

問 11－２．高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上３倍未満）

60km/h に引き上げた場合とは異なり、全体では懸念事項なしの回答は３割程度で、懸念事項ありは６割程度である。

安全に対する懸念事項としては、制動距離が伸びること、危険回避が困難になること、牽引装置や被牽引車が損傷する、コントロールを失う可能性等の意見が挙げられた。



(件)

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	72	140	29
5件以下	10	21	7
5.1～10件	11	17	2
10.1～15件	6	8	2
15.1～20件	3	3	0
20.1～30件	3	4	0
30.1～50件	3	5	2
50.1件以上	7	3	2
無回答	29	79	14

＜図２－29　高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 拘束時間短縮になり、搬送先に正確な時間を伝えられる
- 全線で運用可能にしないと他地域へのアプローチや経済活動にも被害が出る
- 車両の性能が上がっており、速度・登坂能力・制動能力とも問題ない
- 交通の流れに乗ることができるため大きなメリットになる　等

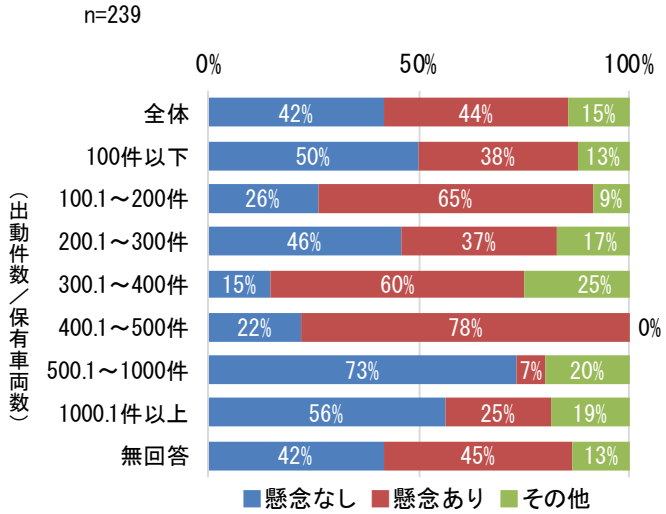
安全性に対する懸念を示すもの

- 制動距離が長くなり、緊急停止・緊急回避ができないおそれがあり危険
- 道路状況、悪天候により安全性への懸念がある
- 破損パーツの脱落、散乱のおそれがある
- わずかな揺れで直進すら困難になる
- 四輪吊り上げ時に使用するキングドリーが対応できない可能性がある
- レッカー車操舵輪（前輪）の荷重が抜けるためコントロールを失う可能性が高い
- 故障車はブレーキランプが点灯しないため、牽引車のブレーキランプが見えづらい事による後続車のブレーキ遅れにより、追突事故につながる可能性がある
- 路面凹凸により故障車が上下に激しく動き、故障車の下回りに牽引装置の一部が接触して破損させてしまうおそれがある　等

問 11－３．一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍以上３倍未満）

高速道路で 60km/h に引き上げた場合とは異なり、一般道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して、懸念事項なし、懸念事項ありともに４割強の同程度であった。

安全に対する懸念事項としては、制動距離が伸びること、危険回避行動が困難になること、路面状況（悪路・悪天候）による牽引車、被牽引車の破損といったものが挙げられた。



（件）

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	100	104	35
100件以下	16	12	4
100.1～200件	6	15	2
200.1～300件	16	13	6
300.1～400件	3	12	5
400.1～500件	2	7	0
500.1～1000件	11	1	3
1000.1件以上	9	4	3
無回答	37	40	12

＜図２－30　一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 拘束時間短縮になり、搬送先にも正確な時間を伝えられる
- 制動距離もそれほど伸びないので、妥当だと思う
- 車間距離が取れていれば特に問題はない
- 交通の支障にならなくスムーズになる
- 被牽引車の吊り上げ状態の状態によっては速度が出せない場合もあるが、最低速度ではないので安全な速度で被牽引車に合わせた走行ができる
- 車両の性能が上がっており、速度・登坂能力・制動能力とも問題ない
- トラックシャーシの想定車両総重量を超えていなければ問題ないと思われる　等

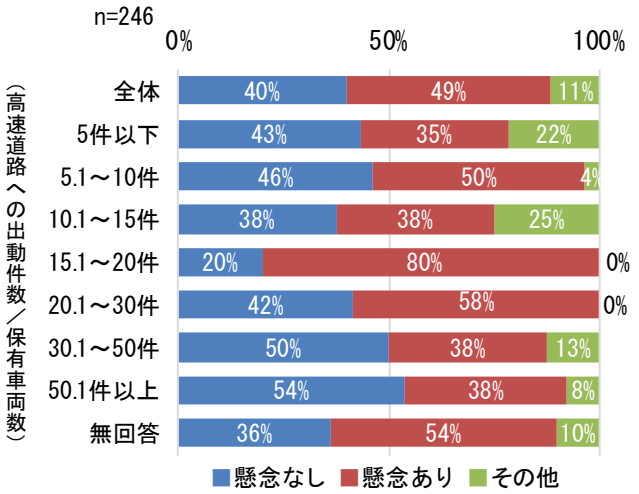
安全性に対する懸念を示すもの

- 一般道では速度を出す必要性がなく、高速道路で速度を出すより危険である
- 制動距離が長くなり、緊急停止・緊急回避ができないおそれがあり危険である
- 路面が平坦であれば良いが、轍等で牽引車両の脱落及び破損、牽引装置の破損が考えられる
- 路面状況（悪路・悪天候）により、牽引装置、又は被牽引車両の破損が懸念される
- 交通渋滞を避けるために、速度が引き上げられることは望ましいが、実際のレッカー牽引状況下では、何気ない路面の段差などの通過も含め、速度が上がると被牽引車のオイルパンなど下回りの破損に繋がる事故ケースが発生する
- 車両総重量が増した場合は落車の危険が生じるため、実際は最高速度以下での牽引走行になると思われる　等

問 12－１．高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍未満）

高速道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して、懸念事項があると回答した者が懸念事項がない回答を上回り 49%であった。

安全に対する懸念事項としては、レッカー車と被牽引車の車両総重量の余裕がないための原理的な懸念や固縛の問題等が挙げられた。



(件)

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	98	120	28
5件以下	16	13	8
5.1～10件	13	14	1
10.1～15件	6	6	4
15.1～20件	1	4	0
20.1～30件	5	7	0
30.1～50件	4	3	1
50.1件以上	7	5	1
無回答	46	68	13

＜図２－31　高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 平坦な乾燥路であれば問題ないと思う
- 車両の性能が上がっており、速度・登坂能力・制動能力とも問題ない
- 流れを止めず助かる
- 被牽引車両の種類にもよるが平坦な直線路面であれば支障はない
- 交通渋滞の緩和になると思う 等

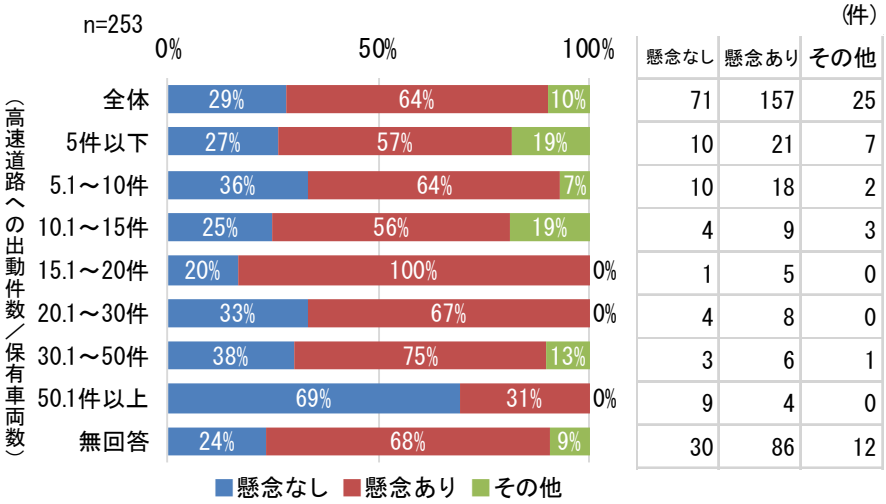
安全性に対する懸念を示すもの

- 隊員によるレッキング状態（固縛等）の確認能力低下
- ブレーキ等が必要な場合の制動力減による安全性の低下
- 牽引時は被牽引車両が非常に不安定なため走行速度が上がると危険
- 牽引による駆動系不具合の可能性があるため、速度の引き上げには懸念がある
- 速度が上がることで牽引している車両の挙動が把握できない
- 固縛されてはいるが、振動等で固縛が緩み最悪故障車両を落下させてしまうと二次災害の可能性があると思われる
- 被牽引車とレッカー車の車両重量の余裕がないため、レッカー車のフロントが持ち上がってしまい、速度が速いことでハンドルが効かなくなってしまう 等

問 12－２．高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍未満）

60km/h に引き上げた場合をさらに上回り、懸念事項ありの回答が全体で６割を超えている。

安全に対する懸念事項としては、危険であるといった回答が多く、制動距離が伸びること、危険回避行動が困難になること、重量差がないためハンドル・ブレーキが効かなくなること、耐久性等現実的ではない、といった回答が挙げられた。



（件）

	懸念なし	懸念あり	その他
全体	71	157	25
5件以下	10	21	7
5.1～10件	10	18	2
10.1～15件	4	9	3
15.1～20件	1	5	0
20.1～30件	4	8	0
30.1～50件	3	6	1
50.1件以上	9	4	0
無回答	30	86	12

＜図２－32　高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 平坦な乾燥路面であれば問題ない
- 車間距離が取れていれば特に問題はない
- 道路状況が良ければ安全
- 大型貨物車と同等になり、より通行の流れを乱さないようになる
- 現在の装置や車の性能から十分可能な速度である　等

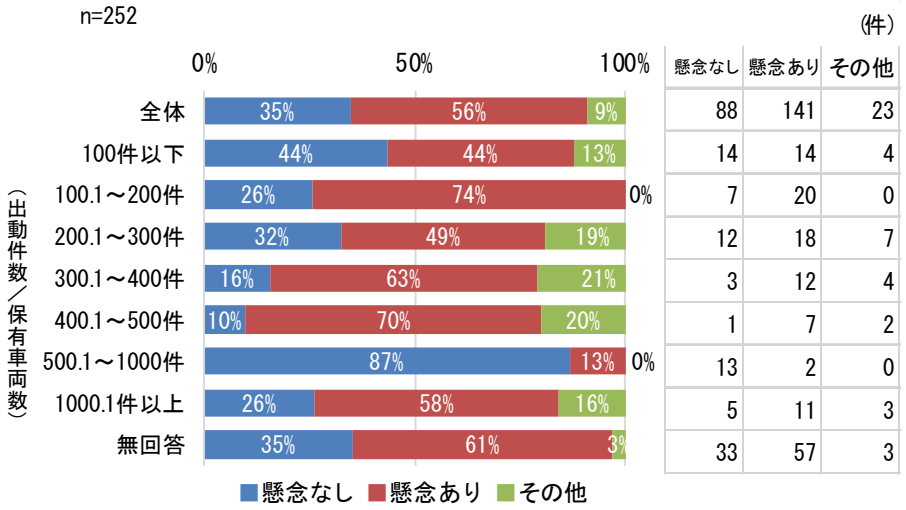
安全性に対する懸念を示すもの

- 速度増加による牽引装置の負荷増大に伴う破損や劣化（バウンド等による瞬間負荷増大）
- レッカー車の性能により差はあると思うが、制動力が弱くなることで制動距離が伸び、急停車など対応しきれなくなることから 80 km/ hは危険だと思う。
- 急制動等が必要な場合、停止できない可能性もある
- 作業事故になった場合の被害が大きくなる可能性がある
- 被牽引車とレッカー車の車両重量の余裕がないため、レッカー車のフロントが持ち上がってしまい、速度が速いことでハンドルが効かなくなってしまう
- ドリー　（アメリカ製）の設計速度が最高時速 80km /h のため、脱落や不具合、耐久性などを考えても現実的ではない　等

問 12－３．一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合
（牽引車の車両総重量が被牽引車の２倍未満）

高速道路で 60km/h に引き上げた場合とは異なり、一般道路で 60km/h 程度に引き上げることに対して懸念事項ありの回答が 56%となっている。

安全に対する懸念事項はこれまでの懸念事項に加え、一般道は曲がり道等が多く道路のアップダウンが多いため、ハンドルがきれずに衝突してしまう可能性が上がってしまうことや路面の凹凸で不安定になるといった意見が挙げられた。



	懸念なし	懸念あり	その他
全体	88	141	23
100件以下	14	14	4
100.1～200件	7	20	0
200.1～300件	12	18	7
300.1～400件	3	12	4
400.1～500件	1	7	2
500.1～1000件	13	2	0
1000.1件以上	5	11	3
無回答	33	57	3

＜図２－33　一般道で 60km/h 程度に引き上げられた場合における懸念の有無＞

特段の懸念を示していないもの

- 天候や交通状況等に細心の注意が出来る運転であれば可能かと思う
- 道路形状に合わせ 60km /h までの対応であればよいと思う
- 渋滞の緩和になる
- 最高速度であれば問題ない　等

安全性に対する懸念を示すもの

- 無理な割り込みや急な飛び出しがあった際、車両停止 危険回避が出来るか不安
- 減速した場合、不安定な状況にならないかが懸念される
- 路面状況　悪路）により、牽引装置又は被牽引車両の破損が懸念される
- 一般道では、曲がり道等や道路のアップダウンが多いため、ハンドルが切れずに衝突してしまう可能性が増える
- 牽引車が浮き上がり気味で不安定になる 路面の凹凸で更に不安定になる）
- 走ったり止まったりの繰り返しにおいて、故障車の重さでフロントが軽くなったり、制動等にも不安があり危険
- ブレーキの利きが極端に悪くなるため、追突のおそれやカーブを曲がり切れないおそれがある
- 車両総重量が増した場合落車の危険が生じるため、実際には最高速度以下での走行になると思われる　等

その他想定される懸念事項

高速道路に関連するもの

- 高速道路は段差や急カーブも無く、安定して走れるので問題ないと思う
- 牽引時は 60km /h～80km /h 程度の最高速度制限で高速道路を走り続けられるのが理想だと思う
- 牽引車の構造上は速度を上げることは可能だが、ドリーは高速走行に適していないと思う
- 北海道は特に四輪駆動車が多くドリーを多用するため、速度を上げると危険が高まる 等

高速道路・一般道路の両方に共通するもの

- 牽引車と被牽引車の重量による走行性能の相関関係は、吊り上げ方法や固縛方法でも変わってくると思うので、一概には判断できない
- 装置と被牽引車の固縛を確実に行い、装置が外れた場合を想定して安全チェーンを装着するなどの二次固定もしっかり行わなければ、大事故につながる可能性も考えられる
- 牽引車と被牽引車の重量も大事だが、レッカー車の性能（架装バランス等）に起因する部分も多いので、車両重量だけでは安全運行の指標にはならないので、危険性を感じる場合にはその都度レッカーオペレータが判断して適切な処置・運行を行っている
- 速度が上がることで牽引車両の挙動が把握できない
- 振動等で固縛が緩む可能性があり、故障車両を落下させるなど最悪の場合は二次災害の可能性があると思われる
- 速度が上がれば牽引車両自体の危険性は増すが、周辺交通との速度差が縮まることによるリスク低減の効果が期待される
- レッカー車は前軸重確保のためウエイト等を載せており、実際の重量、牽引能力とは異なる場合がある
- 牽引車両と被牽引車両の車両重量の差が少なくなるにつれて挙動が不安定になるおそれがあるため、荷重による速度制限は必要だと感じる 等

※問 10～問 12 の前提条件（牽引車の車両総重量が被牽引車の３倍以上・２倍以上３倍未満・２倍未満）で、高速道路で 60km/h 程度に引き上げられた場合・高速道路で 80km/h 程度に引き上げられた場合・一般道で 60km/h 程度に引き上がられた場合以外の懸念事項及び要望をそれぞれ聞いたものだが、いずれの場合も回答はほぼ同じ内容であった

問 13. 牽引時の最高速度引き上げに関しての要望

牽引時の最高速度引き上げに関しての要望等は以下のとおり（事業者には、要望を聴取したが、懸念事項等も寄せられたことから、広く意見を紹介することとする。）。

引き上げにあたっての条件等

- 牽引車の能力と被牽引車の負荷を正確に理解、判断出来る人に資格を与えて運行出来るようにした方が良いと思う
- 車両・レッキング装置とも性能が向上し安全になっているので、牽引時の最高速度の見直しを検討してほしい
- レッカー車や作業内容、運転能力に対する知識が一定以上ない場合は事故や二次災害が増加するおそれがあるので、二種免許のような高速道を牽引するための資格などを検討してもよいと思う
- レッキング方法が事業者ごとに異なり、安全性の基準がないのが実情なので、固定方法の基準や安全具等の共通ルールを策定し、万が一のリスクを可能な限り最小限にした上で最高速度を引き上げてほしい
- 事故を誘発する可能性が高くなるため、最高速度を引き上げるのであればバイパスや幹線道路などの信号機がない場所を要望する
- 事故・故障車の制動装置と牽引車のブレーキとの連動をレッカー事業者が行っている場合は、牽引時の最高速度を引き上げてもよいと思うが、その装備がない牽引車や被牽引側が連動できない場合は、現行の最高速度の方が良いのではないか
- トレーラーと同一条件にする、または装置の限界能力を超えない範囲までとし、最高速度を引き上げた方が円滑な交通や高速道路での牽引時の安全を確保できると思うので是非引き上げてほしいが、一方で、今後はレッカー業務従事者も牽引免許を必須とした方が世間からも理解されやすく、最低限の牽引運転能力を有しているとされる者が公道を走行するべきではないかと思う
- 最高速度が引き上げられた場合は、レッカー事業者が速度に合わせた装置や用具の改善をしっかり行う必要があるため、改善指示と定期点検を要望する
- 速度引き上げにあたり、路面の凹凸修繕などの道路整備、次に動物侵入防止柵のさらなる設置、最後に全ての道路利用者に対し、牽引車両との車間距離をあけてもらうように周知してほしい
- 前輪軸荷重確保のためのカウンターウェイトを、軸重およびタイヤ荷重の許す限り搭載させてほしい
- 落下物の心配のないものに関しては、高速道路を走行できる最低速度以上の速度設定とする、後方警戒車両があれば通行可能にするなどしてほしい
- 高速道路における牽引速度は 70km/h が妥当と考えるが、牽引時に回転灯等（発光警戒灯）の使用が許可されると、少しは周囲に注意喚起をすることができるため、二次災害のおそれが軽減されると思う 等

懸念事項等

- 運転手の固縛技術や牽引車の走行性能のバラつきがある今の状態では、一概に速度の引上げだけを求められるものではなく、業界団体での有資格化や事業者の審査及び監査等も必要だと思う
- 速度が高くなると、吊り上げ装置でエンジン下部を破損しオイル漏れを発生させる危険があるため、JAF では社内規定で 30km/h で運行している
- 昨今の車両は空気抵抗を下げるために車高が低くなっており、慎重に運ばないとオイルが漏れが発生するなどの二時災害を誘発するおそれがあるため、交通の流れは悪くなるかもしれないが、速度上げることにはリスクがあると思う
- 現在販売されている牽引車はパワーもあり高速で走行できるため、軽自動車やコンパクトカー程度の車両は安全に牽引することができるが、少しでも重量のある車両を牽引する場合や、牽引装置の正しい取り扱いができていない場合は、速度が速すぎると止まれなくなるため非常に危険
- 牽引最高速度に関しては、他の車両が円滑かつ安全に走行できることを前提に検討を進めてほしい
- 牽引最高速度の統計を取るなどし、妥当な速度で最高速度を設定しなければ事故などのリスクが高まると感じる
- 被牽引車両が 2,000kg を超過すると、牽引車の装備によってはリスクが生じるものの、リスクへの対処は作業員が対応できると思われる 等

その他

- 高速道路を走行できるようになれば一般道での歩行者、自転車、原付バイク等の交通弱者との接触事故などが多く回避できるのではないか
- 高速道路は一般道よりも道路形状が緩やかで道路幅も広く、全長の長くなるレッカー車での牽引は高速道路を利用した方がより安全と理解を示す事業者が多くあるのかもしれない
- 高速を利用することにより、目的地まで早く到着でき、PA や SA などでの休息も一般道に比べ容易にできる
- より多くの顧客への対応ができるようになるため、高速道路を有効活用して時間の短縮、対応件数を増やしたい
- レッキング装置、ブレーキシステム、加速性能など牽引車自体の性能も上がっているため、最高速度及び通行制限の見直しもぜひ進めてほしい
- レッカー車で牽引して高速道路を使用出来る（一般道から高速道路に入れる）ようにしてほしい
- 長距離のレッカー牽引の場合や、最寄りインターチェンジからの一般道がレッカー牽引走行に対して状況が悪い場合などがあるため、牽引終了地点の最寄りインターチェンジまで高速道路が使用できるととても有難い
- JAF としては世間一般的に乗用車と呼ばれる車両範囲での車両牽引を行っているため、法改正により最高速度の見直しが入っても大きな影響はなく、現在までの社内規定に基づき運行していくと思う
- 牽引したままで高速走行できれば、時間の短縮、運転時間や勤務時間の短縮につながり、一般道路を走行するより燃費もよくなるため経済的で、ドライバーの疲労軽減にもつながる
- 他の交通との速度が有り過ぎるのは危険かつ交通の円滑化に逆行しているものの、一般車両と変わらない速度域でのレッカー車の制御はある程度以上は無理があると思われる
- 現在のレッカー車においての性能や基準などを設け速度制限の緩和を実現してほしい。また、今後はトラックにおける牽引時の速度規制、通行規制の緩和も実施してほしい
- 最高速度引き上げと同時に直近のインターチェンジからの離脱ではなく、入庫先工場最寄りインター離脱も考慮してほしい　等

第３章　故障車等を牽引時の最適な最高速度について検討するための走行実験

１　前提条件

走行実験は以下の前提条件に基づき実施することとした。

なお、現行の道路交通法令では、下表のうち、車両総重量が 2,000kg 以下の被牽引車をその３倍以上の車両総重量の牽引車で牽引する組み合わせ（被牽引車Ａと牽引車区分１の組み合わせ）のみ最高速度が時速 40 キロメートルとされており、その他の組み合わせの最高速度は時速 30 キロメートルとされている。

＜表３－１－１　走行実験の前提条件＞

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">被牽引車の車両総重量</th><th colspan="3">左欄の被牽引車の車両総重量に対する牽引車の車両総重量</th></tr>
<tr><th>牽引車区分１</th><th>牽引車区分２</th><th>牽引車区分３</th></tr>
<tr><td>A</td><td>1,750kg 以上 2,000kg 未満</td><td>3 倍以上 3.25 倍以下</td><td rowspan="4">1.75 倍以上 2 倍以下</td><td rowspan="4">被牽引車を牽引可能で、車両総重量が最も小さいもの[1]</td></tr>
<tr><td>B</td><td>2,250kg 以上 2,500kg 未満</td><td rowspan="3">2.75 倍以上 3 倍以下</td></tr>
<tr><td>C</td><td>2,750kg 以上 3,000kg 未満</td></tr>
<tr><td>D</td><td>3,250kg 以上 3,500kg 未満</td></tr>
</table>

※　被牽引車の車両総重量は自動車検査証に記載された車両総重量に基づく

２　実験車両及び実験の組み合わせ

（１）被牽引車

被牽引車は、前提条件とした車両総重量の条件を満たす車両を選定した。車両は普通乗用車から選定することとしたが、普通乗用車からの選定が困難であった被牽引車Ｄ（3,250kg 以上 3,500kg 未満）については貨物自動車から選定し、重量調整のため１トンのウエイトを積載した。

なお、実際の牽引の際は被牽引車からは、ドライバーを含む全ての乗員が降車することから、本実験においても、被牽引車には乗員を乗車させずに実験を行った。重量計測は、乗員非乗車、実験用の計測装置を取り外した状態で行った。

＜表３－２－１　被牽引車の車検証情報＞

	被牽引車Ａ	被牽引車Ｂ	被牽引車Ｃ	被牽引車Ｄ
車両総重量	1,855kg	2,360kg	3,000kg	4,355kg
車両重量	1,580kg	1,920kg	2,230kg	2,190kg
乗車定員	5 人	8 人	14 人	3 人
全長	4,780mm	4,940mm	5,380mm	4,690mm
全幅	1,770mm	1,850mm	1,880mm	1,690mm
全高	1,450mm	1,930mm	2,280mm	1,990mm
重量計測結果	1,570kg	1,950kg	2,290kg	3,280kg

[1] レッカー事業者に対する実態把握調査の結果等を踏まえ、調達可能な車両の中から選定

被牽引車Ａ

被牽引車Ｂ

被牽引車Ｃ

被牽引車Ｄ

＜図３－２－１　被牽引車＞

（２）牽引車

被牽引車の自動車検査証に記載されている車両総重量を基に、前提条件に該当する牽引車の車両総重量を算出し(表３－２－２を参照)、表３－２－３に記載されている４台の牽引車をその条件に該当する牽引車として選定した。

なお、被牽引車Ｂ～Ｄに対して牽引車区分１の組み合わせに該当する牽引車については、調達できなかった[1]。

[1] アンケート調査に協力したレッカー事業者を中心に調査を行ったが、該当する牽引車を見つけることはできなかった。また、レッカー事業者からの聞き取りによれば、このような大型の牽引車の主な用途は大型自動車の牽引であり、通常、普通自動車用の牽引装置を備えていないとのことであった。

＜表３－２－２　被牽引車の車両総重量と前提条件から算出した牽引車の車両総重量＞

<table>
<tr><th rowspan="2">被牽引車の
車両総重量</th><th colspan="5">左欄の被牽引車の車両総重量と牽引車との重量差</th></tr>
<tr><th colspan="2">牽引車区分１</th><th colspan="2">牽引車区分２</th><th>牽引車区分３</th></tr>
<tr><td>被牽引車Ａ
（1,855kg）</td><td>3倍以上
3.25倍以下</td><td>5,565kg
～6,028kg</td><td rowspan="4">1.75倍以上
2倍以下</td><td>3,247kg
～3,710kg</td><td rowspan="4">被牽引車を牽引可能で、車両総重量が最も小さいもの</td></tr>
<tr><td>被牽引車Ｂ
（2,360kg）</td><td rowspan="3">2.75倍以上
3倍以下</td><td>6,490kg
～7,080kg</td><td>4,130kg
～4,720kg</td></tr>
<tr><td>被牽引車Ｃ
（3,000kg）</td><td>8,250kg
～9,000kg</td><td>5,250kg
～6,000kg</td></tr>
<tr><td>被牽引車Ｄ
（3,280kg）</td><td>9,020kg
～9,840kg</td><td>5,740kg
～6,560kg</td></tr>
</table>

※　被牽引車の車両総重量は自動車検査証に記載された車両総重量（ただし、被牽引車Ｄはウエイトを積載して計測した重量）

＜表３－２－３　牽引車の車検証情報及び計測結果＞

対象となる牽引車		牽引車①	牽引車②	牽引車③	牽引車④
車検証情報	車両総重量	3,735kg	4,485kg	5,135kg	5,945kg
	車両重量	3,570kg	4,320kg	4,970kg	5,780kg
	乗車定員	3人	3人	3人	3人
	全長	4,630mm	5,630mm	4,800mm	4,720mm
	全幅	1,800mm	1,760mm	1,900mm	1,860mm
	全高	2,100mm	2,460mm	1,990mm	2,820mm
	前前軸重	1,760kg	2,030kg	2,380kg	2,370kg
	後後軸重	1,810kg	2,290kg	2,590kg	3,410kg
計測結果	車両重量	3,620kg	4,350kg	5,270kg	5,960kg
	前前軸重	1,760kg	2,050kg	2,480kg	2,450kg
	後後軸重	1,810kg	2,300kg	2,790kg	3,510kg
	ﾎｲｰﾙﾍﾞｰｽ	2,500mm	2,750mm	2,800mm	2,800mm
	前輪ﾄﾚｯﾄﾞ	1,400mm	1,350mm	1,400mm	1,600mm
牽引装置		ミラー Holmes 440PT	ミラー Century F6500	ミラー Century 212	タダノ OC-33W

※　乗員非乗車、計測装置を取り外した状態で重量計測を行なった

牽引車①

牽引車②

牽引車③

牽引車④

＜図３－２－２　牽引車＞

（３）走行実験の組み合わせ

選定した被牽引車及び被牽引車をもとに走行実験を表３－２－４の組み合わせで行うこととした。

＜表３－２－４　走行実験の組み合わせ＞

	牽引車区分１	牽引車区分２	牽引車区分３
被牽引車Ａ	牽引車④	牽引車①	牽引車①
被牽引車Ｂ	対象外	牽引車②	
被牽引車Ｃ		牽引車③	
被牽引車Ｄ		牽引車④	牽引車②※

※　牽引車①で被牽引車Ｃを牽引しようとした際、①の車両後部が沈み込み、前輪タイヤは接地しているものの接地状態が安定しているとは言えない状態であった（ただし、実験自体は不可能ではなかった。）。被牽引車ＤはＣより計測重量が約１ｔ重たいことなどから、①でのＤの牽引は危険性があると判断し、牽引車②を用いることとした（なお、②でのＤの牽引に際しては、車体の大きな沈み込み等は認められず、実験も円滑に終了した。）。

３　走行実験の計測機材及び設置方法

車両挙動の計測には、自動車安全運転センターが保有するバイオスシステム社製の車両挙動計測システム（固定基地局式）を使用し、このシステムに搭載される「車両挙動計測用 RTK-GVS[1]装置」により速度及び距離の計測を行うとともに、同システムの拡張アナログ入力 BOX（AE-8C）に、本実験用に製作した加速度センサー[2]を接続することで、車両の横方向加速度を同時に記録できるようにした。

[1] Realtime Kinematic-Global Velocity System

[2] Kinonix 社の加速度センサー（KXTC9-2050：３軸内蔵のものを１個使用）及び株式会社村田製作所の圧電振動ジャイロ（ENC-03R：１軸内蔵のものを３個使用）を用い、加速度及び角速度を計測できる機器を製作して使用

計測機材の構成、設置方法及び計測データの概要を以下に示す。

＜図３－３－１　システムの構成図＞

＜表３－３－１　計測データの概要＞

データ取得機器	データ項目	計測の概要
RTK-GVS	経過時間	0.01 秒ピッチで計測
	速度	GPS を利用した単独測位（本報告書では「GPS 速度」と記載）
	進行距離	計算式により算出
	積算距離	計算式により算出（上記の進行距離を積算）
	平面座標	車両の前後に取り付けたアンテナの別に緯度経度を計測
加速度センサー	横方向加速度	静止時：1.65V 感度：660mV/G

４　走行実験の実施

（１）実施場所

自動車安全運転センター安全運転中央研修所

高速周回路及び多目的エリア

（〒312-0005　茨城県ひたちなか市内新光町 605 番地 16）

＜図３－４－１　実施場所＞

（２）ドライバー

走行実験には合計３名のドライバーが参加した。牽引車①～③は同じドライバーによる走行であるが、牽引車④については時間の制約もあったことから、牽引状態での走行時のドライバーと、牽引車単独での走行時のドライバー（制動の計測のみ）が異なっている。

なお、ドライバーはプロのテストドライバーではなく、レッカー事業者のドライバーであり、その属性は表３－４－１のとおりである。

＜表３－４－１　ドライバーの属性＞

	ドライバーＡ	ドライバーＢ	ドライバーＣ
担当した走行実験	牽引車①～③	牽引車④	
	全ての走行実験	牽引状態での走行実験	牽引車単独での走行実験
年齢	30 代	20 代	40 代
性別	男性	男性	男性
保有免許区分	中型（8t 限定） 大型 大型特殊 牽引 普通二輪 大型二輪	準中型 中型 大型 牽引 普通二輪	中型（8t 限定） 大型 牽引
牽引の経験年数	5 年	5 年	18 年
昨年 1 年間の牽引対応件数	約 1,000 件	約 800 件	約 250 件

（３）牽引方法及びドリーの装着

ア　牽引方法

牽引車の後部に取り付けられた牽引装置を使用し、被牽引車の前部を吊り上げた。同一条件とするため、牽引時は牽引車の後輪中心から被牽引車の吊

り上げ中心位置（前輪）までの距離を 2.4 メートルで統一した。

なお、被牽引車の脱落防止のため、補助チェーン（セーフティーチェーン）を使用した[1]。

＜図３－４－２　牽引方法＞

イ　ドリーの装着

実際の牽引の現場では、被牽引車が事故車である場合や車輪がパンクしている場合、四輪駆動車である場合等のように、被牽引車の後輪での走行ができない場合があるが、この場合、ドリー（ドーリーと表記される場合もある）と呼ばれる補助輪が装着されることがある。この場合、車両の挙動に変化が生じる可能性があることから、被牽引車Ａ及び被牽引車Ｂではドリーを装着した状態での走行実験も行うこととした。

なお、メーカーが指定[2]するドリーの最高速度は時速 80 キロメートルとされていることから、走行実験では安全性の観点から時速 80 キロメートルのパターンでは実験を行わないこととした。また、ドリー積載部の最大積載量は 1,379 キログラム（旧型では 1,070 キログラム）であり、ドリーのタイヤの状態及び空気圧等によっては最大積載量が低下する可能性があることから、後後軸重が 950 キログラムである被牽引車Ｃでは、ドリーを装着しての走行実験は行わないこととした。

＜図３－４－３　被牽引車後輪にドリーを装着した状態＞

[1] 走行実験を実施するにあたり、レッカー事業者からの聞き取りを行ったところによれば、被牽引車の牽引装置やドリーへの固定方法について、標準化されたものはないとのことである。
[2] 株式会社ミラージャパン コリンズ SLX ドリー取り扱い説明書

（４）実施内容及び実施方法

牽引時の牽引自動車の最高速度制限の上限を上げた時に危惧されることとして、高速で走行中に、

- ブレーキをかけた時に異常な強さの力が働き、牽引装置から被牽引車が外れるおそれ
- 車線変更や危険物を避けるためにハンドル操作を行った際に、車両が横転し、あるいは、被牽引車の走行に大きな揺れが生じ、車両の走行をコントロールできなくなるおそれ

がある。

このため、走行実験として、急制動（乾燥路面及び湿潤路面）のほか、レーンチェンジ(一回、車線の移行を行う。)やダブルレーンチェンジ(二回連続して車線の移行を行い、二回目の移行で元の車線に戻る。)の試験を行って、車両の挙動を観察することとした。つまり、時速 40 キロメートル、時速 60 キロメートル及び時速 80 キロメートルの各パターンで牽引自動車を走行させ、急制動とレーンチェンジ、ダブルレーンチェンジの試験を行って車両の挙動を観察した。

なお、ダブルレーンチェンジについては、いわゆるムース・テストとして、ISO3888 においてこの試験の実施方法が標準化されているので、レーンチェンジやダブルレーンチェンジのコース設定に当たっては、ISO の規定を参考にした。

また、現行の道路交通法令では、車両総重量が 2,000kg 以下の車両をその３倍以上の車両総重量の牽引車で牽引する場合の最高速度は、時速 40 キロメートルとされている。そこで、これに相当する組み合わせ（被牽引車Ａを牽引車区分１（牽引車④）の車両によって、時速 40 キロメートルで牽引するケース）を対照実験(得られたデータを対照データ)とし、他の走行実験の結果との比較も行うこととした。

ア　急制動

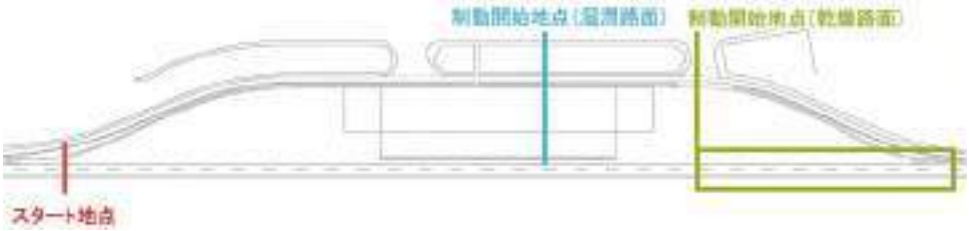
（ア）実施場所及び実施手順

乾燥路面での急制動は高速周回路で実施し、スタート地点から急制動開始地点までの距離は約 450 メートルで設定した。湿潤路面での急制動は多目的エリアで実施し、スタート地点から急制動開始地点までの距離は約 350 メートルで設定した。

なお、ドライバーに対する走行指示は以下のとおりである。

- 走行開始後、指定速度に達するまで加速すること。
- 指定速度に到達後はその速度を維持すること。
- 制動開始地点に到達したらフルブレーキ（ただし、フルブレーキにより牽引装置や被牽引車の損傷・脱落等のおそれがあるため、ドライ

バーが安全性を担保できると判断した上でのフルブレーキとした）を踏むこと。



＜図３－４－４　急制動の実施場所及び実施手順＞

（イ）得られたデータ

ａ　ピッチ角

ピッチ角は、車両右側面から見て右回転を正とした。すなわち、急制動により車体が前方に沈み込む側が正である。

なお、ピッチ角はコースに設置したビデオの映像を使用し、急制動時の角度を算出した。また、映像は車両に対して真横から撮影したものを極力使用しているが、レンズの歪み等による映像の補正等は行なっていないため、ここでのピッチ角は定性的な傾向の確認に使用するものである。

ｂ　横方向加速度

横方向加速度の計測結果はグラフにより可視化し、主に急制動時の加速度を把握した。

ｃ　走行安定性に関するドライバーの主観的な評価

急制動を行った際の車両の挙動や安定性、危険を感じた点等についてドライバーに聞き取り調査を行った。

イ　レーンチェンジ及びダブルレーンチェンジ

（ア）実施場所及び実施手順

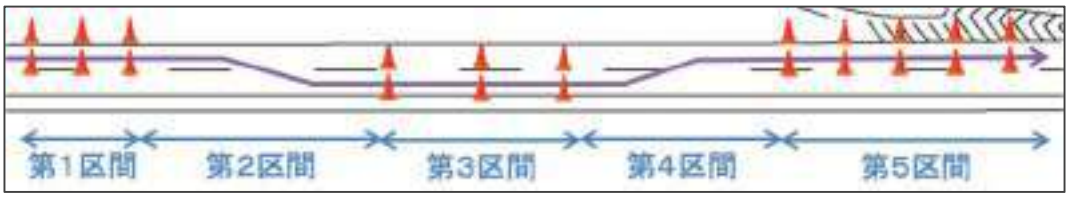
高速周回路で実施し、スタート地点からレーンチェンジ及びダブルレーンチェンジ開始地点までの距離は約 450 メートルで設定した。コースは先述のとおり、ISO3888 により規定されているコースレイアウトをベースに設定し、車線変更を行った際の車両挙動を計測したが、牽引車及び被牽引車の種類やドリーの使用有無により車幅が変化することから、各区間における車線幅は 3.5 メートルで統一した。レーンチェンジ及びダブルレーンチェンジの解析上の開始地点及び終了地点並びに各区間境は、計測データから下記のように決定した。

① 牽引車に取り付けた前部アンテナの平面座標よりレーンチェンジ及びダブルレーンチェンジの開始地点を決定

② 牽引車に取り付けた前部アンテナの平面座標に加え、開始地点以降の１レコード（0.01 秒）毎の積算距離により、レーンチェンジ及びダブルレーンチェンジの実施区間を決定

- 第１区間（開始地点～15 メートル）
- 第２区間（第１区間終了地点～30 メートル）
- 第３区間（第２区間終了地点～25 メートル）
- 第４区間（第３区間終了地点～25 メートル）
- 第５区間（第２区間終了地点～30 メートル）

③ レーンチェンジは第３区間通過し終えた地点を、ダブルレーンチェンジは第５区間を通過し終えた地点をそれぞれ終了地点とする



＜図３－４－５　レーンチェンジ及びダブルレーンチェンジの実施場所＞

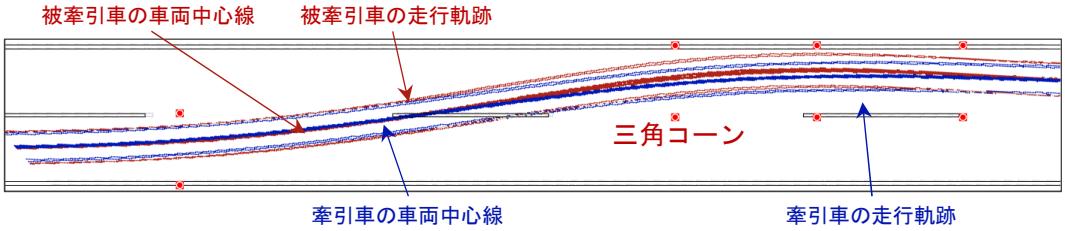
なお、ドライバーに対する走行指示は以下のとおりである。

- 走行開始後、指定速度に達するまで加速すること。
- 指定速度に到達後はその速度を維持すること。
- 開始地点以降は惰性走行では速度が低下するため、アクセルワークにより指定速度を維持したままレーンチェンジ及びダブルレーンチェンジを行うこと（ただし、三角コーンへの接触や車線の逸脱といったドライバーが危険と判断した場合はブレーキを踏むこと。）。

（イ）得られたデータ

a　走行軌跡

牽引車と被牽引車の組み合わせや速度の違いにより、ダブルレーンチェンジを行なった場合の走行軌跡にどの程度の変化が生じるかを確認した。図中の赤色は被牽引車、青色は牽引車の走行軌跡を示す。



＜図３－４－６　走行軌跡のイメージ＞

b　目視による車両の挙動

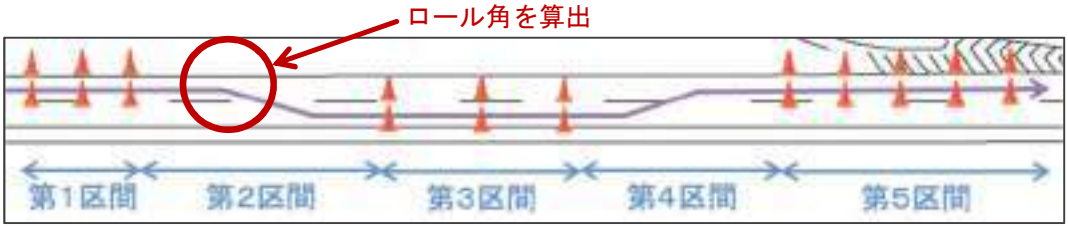
車両の挙動、障害物との接触の有無等について目視で確認した。

＜図３−４−７　目視による車両の挙動や障害物との接触の有無等の確認＞

c　ロール角

ロール角はコースに設置したビデオの映像を使用し、速度が高い状態でレーンチェンジが行われている第１区間を通り抜けた直後から第２区間の前半部にかけて、目視の結果最も車両の傾きが大きかった部分についての角度を算出した。

なお、計測箇所は車両のキャブ上部とし、映像は車両に対して正対するものを極力使用しているが、レンズの歪み等による映像の補正等は行なっていないため、ここでのロール角は定性的な傾向の確認に使用するものである。



＜図３−４−８　ロール角を算出した地点＞

d　横方向加速度

横方向加速度の計測結果はグラフにより可視化し、主にレーンチェンジ及びダブルレーンチェンジの実施区間における車両旋回時の加速度を把握した。

e　走行安定性に関するドライバーの主観的な評価

レーンチェンジ及びダブルレーンチェンジを行った際の車両の挙動や安定性、危険を感じた点等についてドライバーに聞き取り調査を行った。

第４章　走行実験の結果及び評価

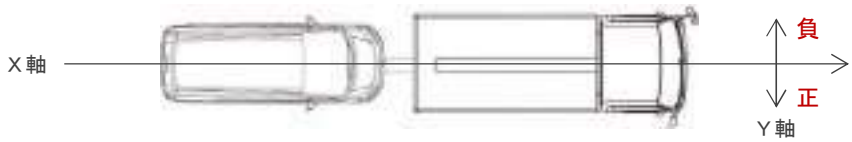
１　総論

最高速度制限の適否を判断するためには、牽引車の速度を上げて車線変更を行った場合や、急制動を行った場合の牽引車及び被牽引車の挙動の安定性の評価を行うことが不可欠である。そこで、以下の観点から安定性の評価を行うこととした。ただし、車両の進行方向をＸ軸、Ｘ軸に直交する軸をＹ軸（ただし、Ｘ軸、Ｙ軸は地面に水平）、Ｘ軸及びＹ軸に直交する軸をＺ軸とする。

○　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性（いわゆる天空から見た安定性）

走行軌跡、目視による車両の挙動及び横方向加速度により、ダブルレーンチェンジ時のＸ軸－Ｙ軸平面で見た牽引車及び被牽引車の安定性を評価する。

なお、横方向加速度は進行方向右側にかかる加速度を正とした。

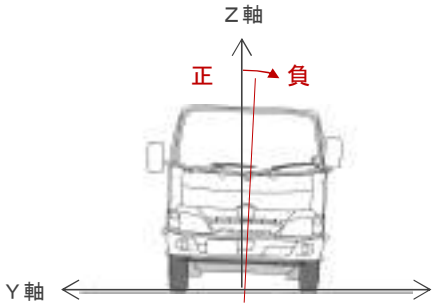


＜図４－１－１　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動のイメージ＞

○　Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性（いわゆる車両前面（後面）から見た安定性）

ロール角及び目視による車両挙動により、ダブルレーンチェンジ時のＹ軸－Ｚ軸平面で見た牽引車及び被牽引車の安定性を評価する。

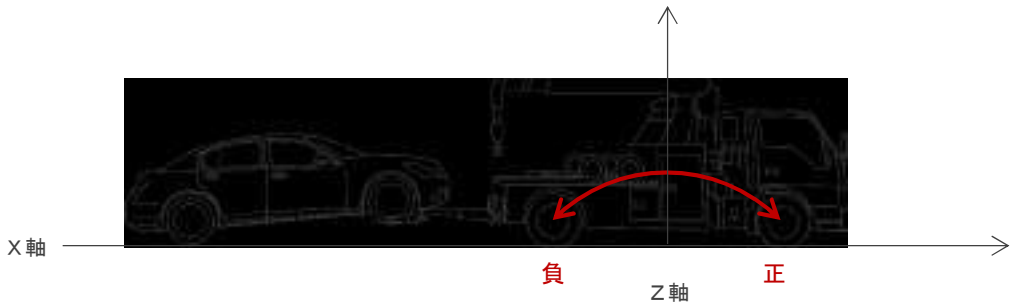
なお、ロール角は、ドライバーから見て左回転を負とした。



＜図４－１－２　Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動のイメージ＞

○　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性（いわゆる車両の横から見た安定性）

ピッチ角、横方向加速度及び目視による車両挙動により、急制動時のＸ軸－Ｚ軸平面で見た牽引車及び被牽引車の安定性を評価する。



＜図４－１－３　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動のイメージ＞

○　総合評価

以上の結果をもとに、ドライバーの走行安定性に関する主観的な評価も加味して総合的な評価を行う。

２　走行安定性に関するドライバーの主観的な評価

走行安定性に関するドライバーの主観的な評価は、走行パターンごとではなく走行速度ごとに把握しているため、評価結果を先に示す。

＜表４-２-１　走行安定性に関するドライバーの主観的な評価＞

	ドライバーＡ	ドライバーＢ	ドライバーＣ
	牽引車①～③	牽引車④	
	全ての走行実験	牽引状態での走行実験	牽引車単独での走行実験
40km/h での走行	・特段問題は感じなかった	・特段問題は感じなかった	・特段問題は感じなかった
60km/h での走行	・牽引状態では全長が長くなるため、ダブルレーンチェンジ ではやや気をつかう	・特段問題は感じなかった	
80km/h での走行	・直線部分の走行に関して特段問題は感じないが、ダブルレーンチェンジでは怖さを感じた	・牽引時は十分に車間距離を開けているが、スピードが出ている際の急制動時は思ったより止まれないので危ないと感じた	
その他全般	・ドリーを装着した状態では全幅が広がるため、運転にはやや気をつかう		・制動時に助手席に搭載した機器が落ちるのではないかと心配になった

３　被牽引車Ａ牽引時の評価

（１）牽引車区分１に該当する牽引車（牽引車④）で牽引した場合の評価

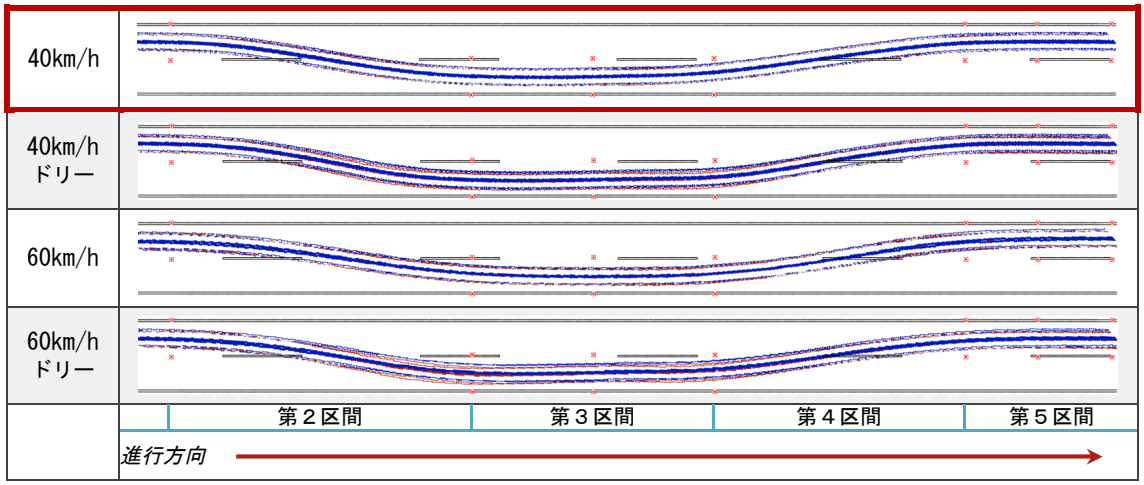
被牽引車Ａをその車両総重量の３倍以上 3.25 倍以下（牽引車区分１）に該当する牽引車(牽引車④)によって牽引する走行実験を実施した。本組み合わせは、現行の道路交通法令で最高速度が時速 40 キロメートルまでと定められている唯一の組み合わせであることから、時速 40 キロメートルでの計測結果（ただし、ドリーを装着していない状態での計測で、以下赤枠で示すもの）を対照データとし、以降の計測データとの比較を行うこととした。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジでは機器の不調により計測が行えなかったほか、急制動では計測開始地点での速度が時速 73 キロメートルであったことから評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

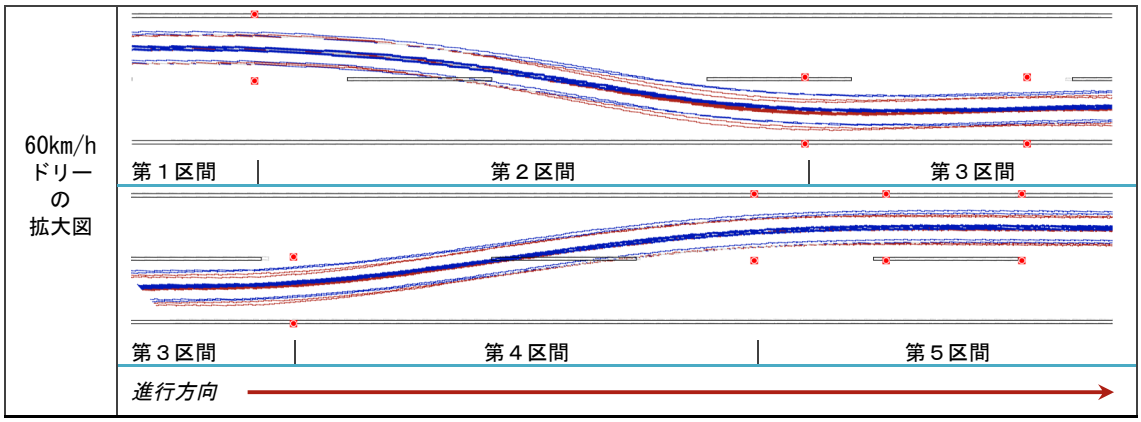
（ア）走行軌跡及び目視

被牽引車Ａはドリーを装着した状態、ドリーを装着していない状態での走行実験を行なったため、以下ではそれぞれの速度でのドリー装着有無による走行軌跡の比較を示す。



＜図４－３－１－１　被牽引車Ａ×牽引車④の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅が他と比べてやや大きい、ドリー装着時の時速 60 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）



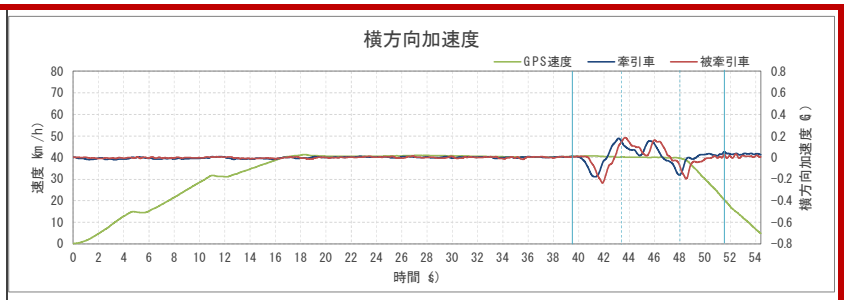
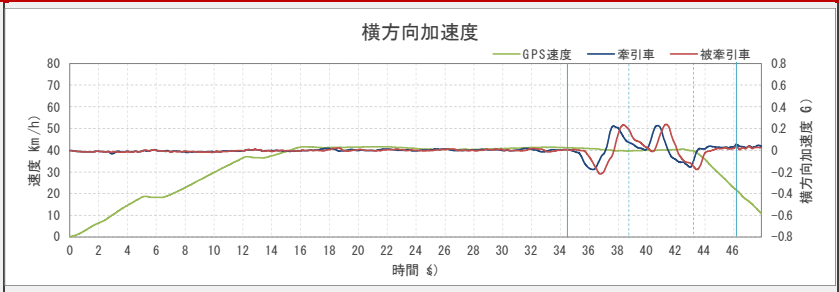
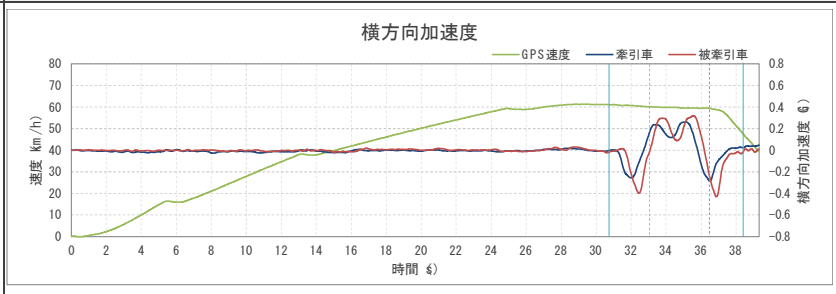
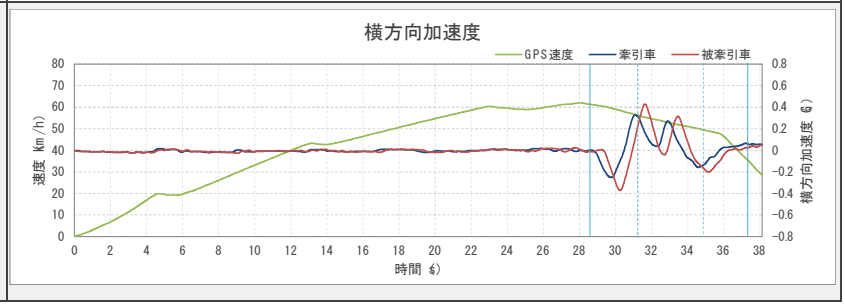
＜図４－３－１－２　被牽引車Ａ×牽引車④（60km/h：ドリー装着）の走行軌跡の拡大＞

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルのいずれの場合も、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。

なお、以降の組み合わせによる走行実験の場合も同様であるが、ドリーを装着した場合に走行軌跡のズレ幅が大きくなるのは、被牽引車が自車の後輪で走行していないことによるものと思われる。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。

Ⅰ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 60km/h ドリー	

＜図４−３−１−３　被牽引車Ａ×牽引車④のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－３－１－１　横方向加速度の最大値＞

	ドリー	牽引車	被牽引車
40km/時	なし	0.18G	0.24G
	あり	0.23G	0.24G
60km/時	なし	0.28G	0.43G
	あり	0.33G	0.43G

映像記録型ドライブレコーダーでのヒヤリハットのトリガーは、横方向加速度が 0.4G程度とされる場合が多い[1]が、計測結果を見ると牽引車の横

[1] 例えば、株式会社日本交通事故鑑識研究所の映像記録型ドライブレコーダー「Witness」では、0.4G以上の衝撃を検知した

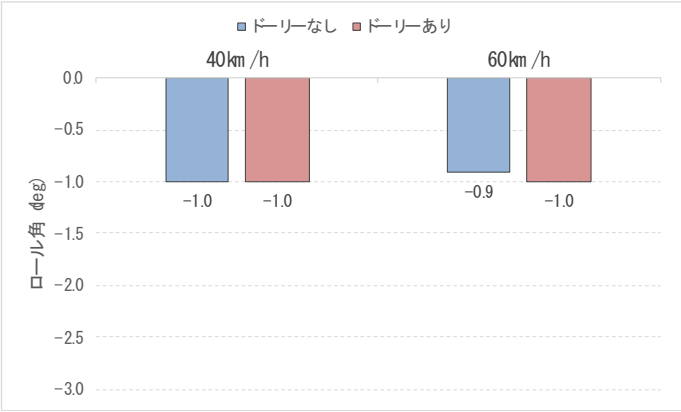
方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.23G（被牽引車は 0.24G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.33G（被牽引車は 0.43G）にとどまっている。

（ウ）結論

以上から、X軸－Y軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Y軸－Z軸平面で見た車両挙動の安定性

Y軸－Z軸平面で見た車両挙動の安定性は、以降の組み合わせでの走行実験を含め、速度が最も高い状態である第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角で比較することとした。以下では、同区間でのロール角の比較を示す。



＜図４－３－１－４　被牽引車Ａ×牽引車④のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角はいずれのパターンでも-1.0 度以下であり、目視でも車両の大きな傾きやタイヤが接地面から離れる状態は確認できなかった。したがって、Y軸－Z軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

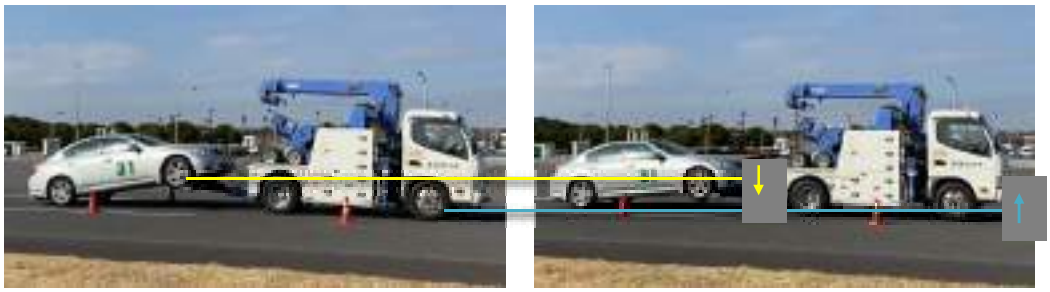
ウ　X軸－Z軸平面で見た車両挙動の安定性

急制動は乾燥路面及び湿潤路面において実施しているが、両者では計測結果そのものに特徴的な変化が少ないことから、以降の組み合わせでの走行実験を含め、乾燥路面での計測結果により比較することとした。（湿潤路面の計測結果は巻末付録に収録）

場合に衝撃前後の映像を記録するとされているなど、0.4Gをトリガーとする製品が多いことから、本調査研究でも 0.4Gをめやすにした

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中に牽引車のフロント部分が大きく沈み込むと同時に、被牽引車は前方の牽引車側にやや突っ込みながらフロント部分が上方に持ち上がった。停止直前になって被牽引車のフロント部分が下がり、停止と同時に前方の牽引車側に突っ込んでいた状態から解放されるようにやや後退するという挙動が見られた。目視ではかなり衝撃があるように見受けられ、ドライバーも降車して牽引状態及び牽引装置の確認を行うなどしていたが、いずれも問題は発生していなかった。



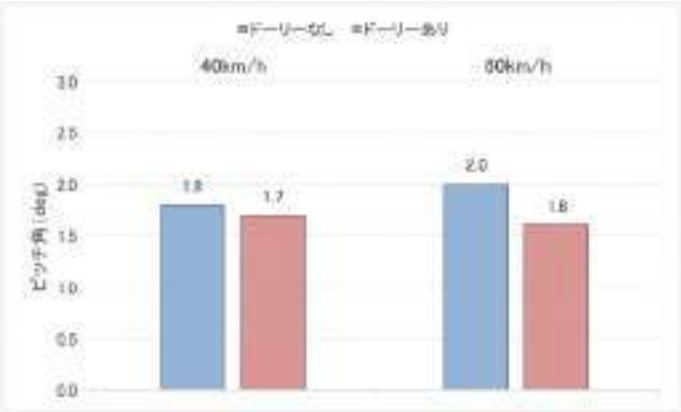
制動中
牽引車のフロント部分が沈み込み、被牽引車のフロント部分は上方に持ち上がっている

停止直後
沈み込んでいた牽引車のフロント部分、上方に持ち上がっていた被牽引車のフロント部分がそれぞれ元の位置に戻っている

＜図４－３－１－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

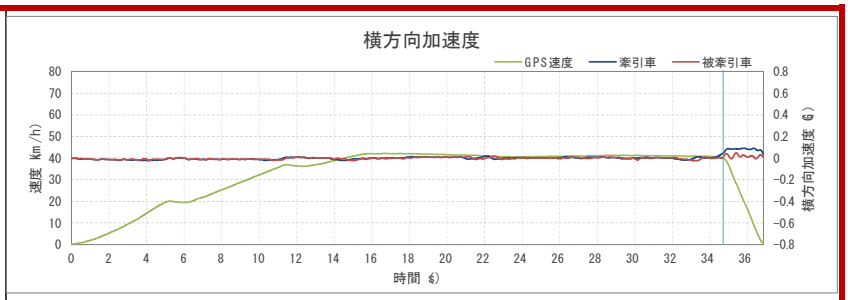
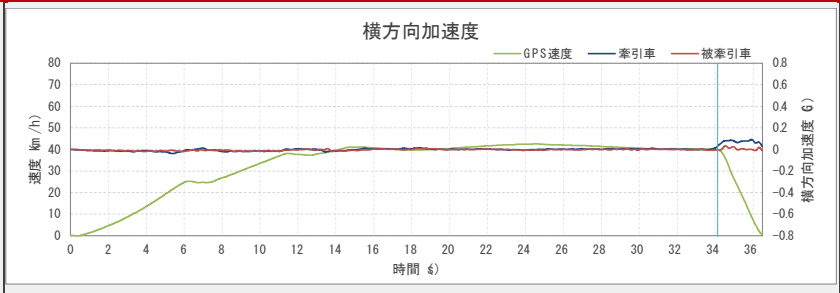
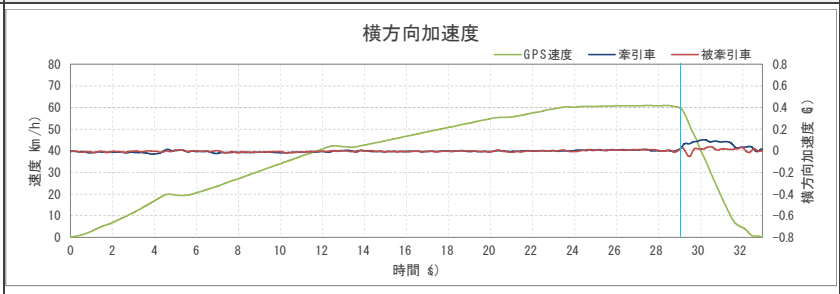
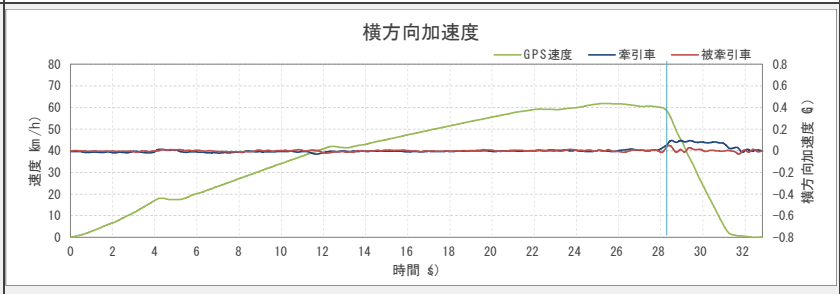
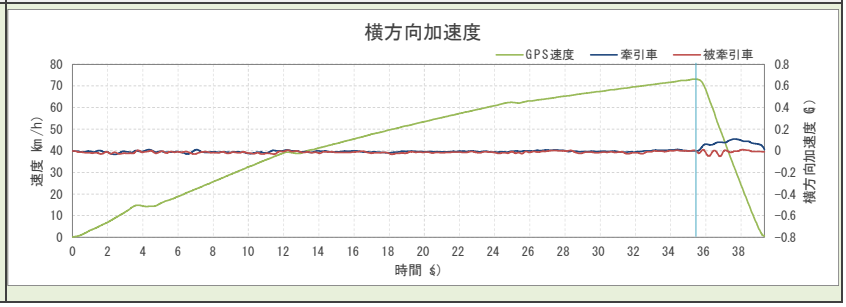
以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動が見受けられたが、ピッチ角は最大で 2.0 度に過ぎなかった。



＜図４－３－１－６　被牽引車Ａ×牽引車④の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ａ × 牽引車④ 【参考】 73km/h	

＜図４－３－１－７　被牽引車Ａ×牽引車④の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は見受けられない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４−２−１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの主観的な評価で危険性を感じた旨の評価があること。
- 車両性能上時速 80 キロメートルに達するには相当程度の距離を加速しながら走行する必要があると認められること。
- ドリーも時速 80 キロメートルでの使用には対応していないこと。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

（２）牽引車区分２及び３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価

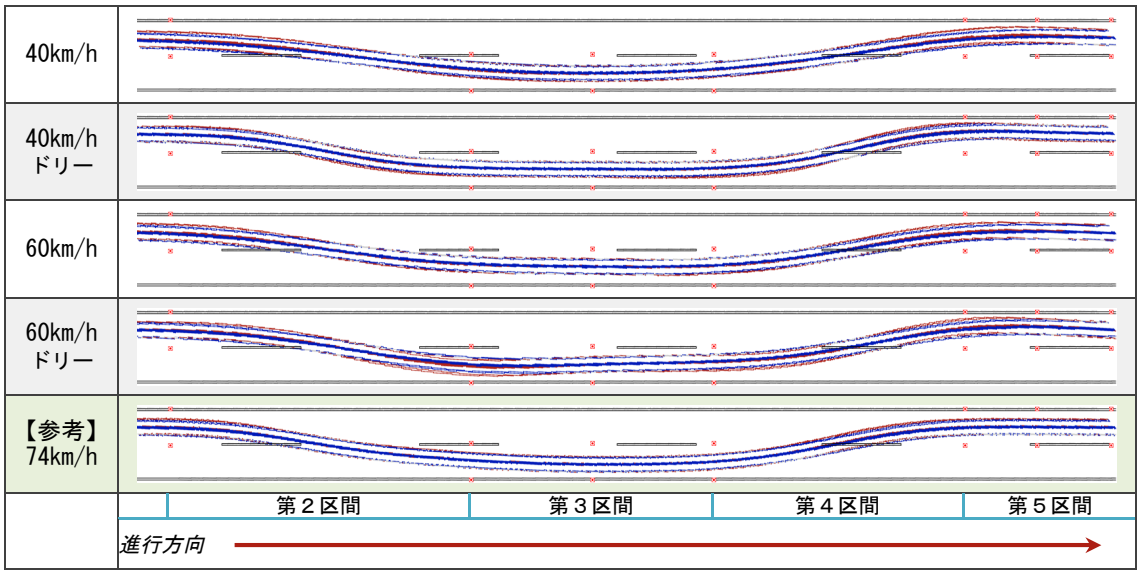
被牽引車Ａをその車両総重量の 1.75 倍以上２倍以下（牽引車区分２）に該当する牽引車(牽引車①)によって牽引する走行実験を行った。本走行実験ではこの牽引車①が、被牽引車Ａを牽引可能な車両総重量が最も小さい牽引車（牽引車区分３）でもあった。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジでは計測開始地点での速度が時速 74 キロメートルであったことから評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸―Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

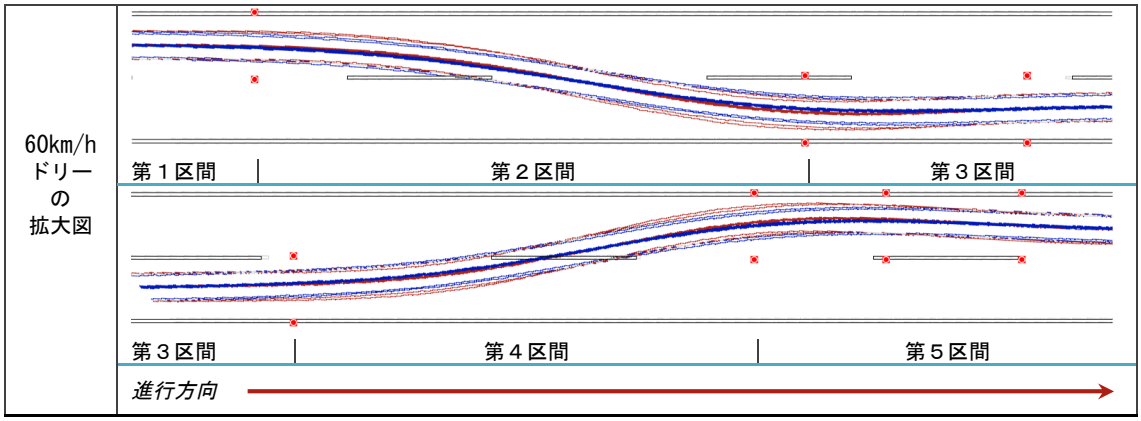
（ア）走行軌跡及び目視

被牽引車Ａはドリーを装着した状態、ドリーを装着していない状態での走行実験を行なったため、以下ではそれぞれの速度でのドリー装着有無による走行軌跡の比較を示す。



＜図４－３－２－１　被牽引車Ａ×牽引車①の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅が他と比べてやや大きい、ドリー装着時の時速 60 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）



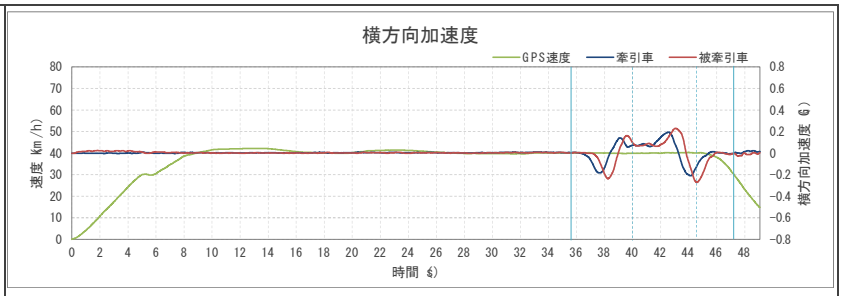
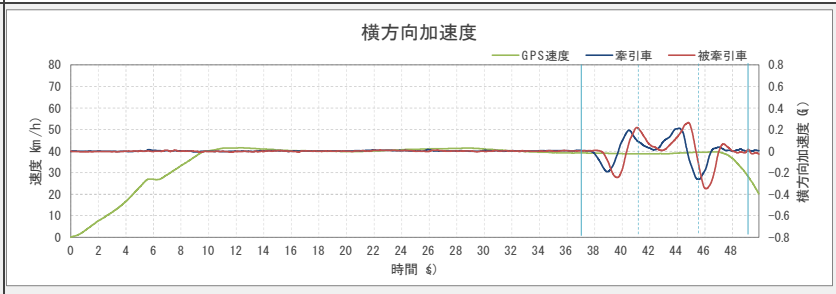
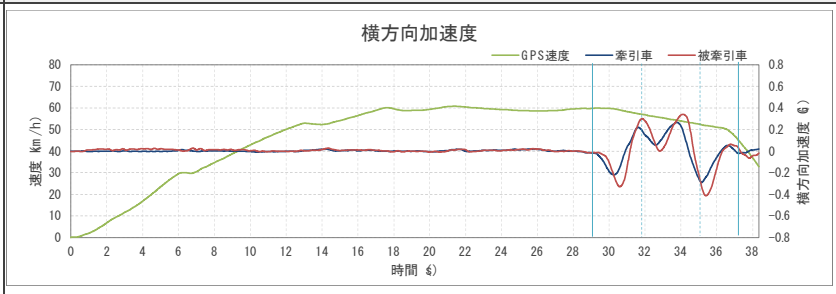
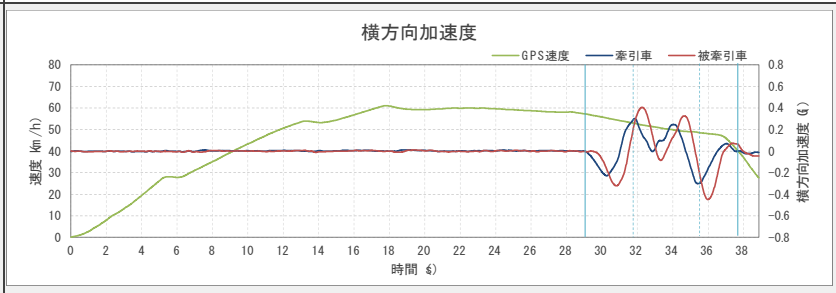
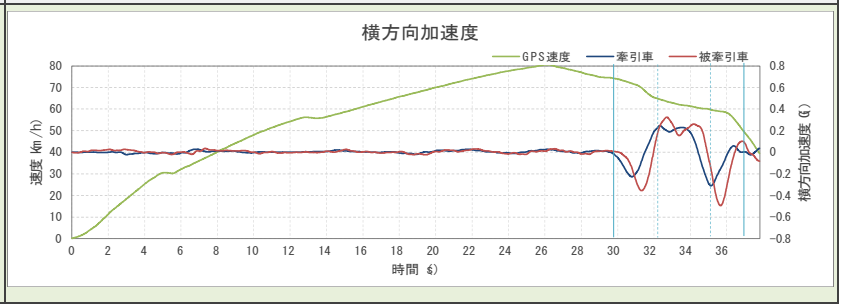
＜図４－３－２－２　被牽引車Ａ×牽引車①（60km/h：ドリー装着）の走行軌跡の拡大＞

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルのいずれの場合も、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。

なお、ドリー装着時の時速 60 キロメートルで、走行位置が他と比べてやや外寄りとなっているのは、ドリーの装着により被牽引車の車幅が広がり、ドライバーが三角コーンへの接触を避けるために外寄りのコースをとったためではないかと推察している。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。

Ⅰ	被牽引車Ａ × 牽引車① 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ａ × 牽引車① 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ａ × 牽引車① 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ａ × 牽引車① 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ａ × 牽引車① 【参考】 74km/h	

＜図４－３－２－３　被牽引車Ａ×牽引車①のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－３－２－１　横方向加速度の最大値＞

	ドリー	牽引車	被牽引車
40km/時	なし	0.21G	0.27G
	あり	0.26G	0.35G
60km/時	なし	0.29G	0.41G
	あり	0.30G	0.45G
74km/h (80km/h)	なし	0.31G	0.50G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.26G（被牽引車は 0.35G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.30G（被牽引車は 0.45G）である。対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいが、0.4G を大きく超えてはいない。

他方、時速 74 キロメートルの場合の横方向加速度の最大値は、牽引車が 0.31G、被牽引車が 0.50G となっている。

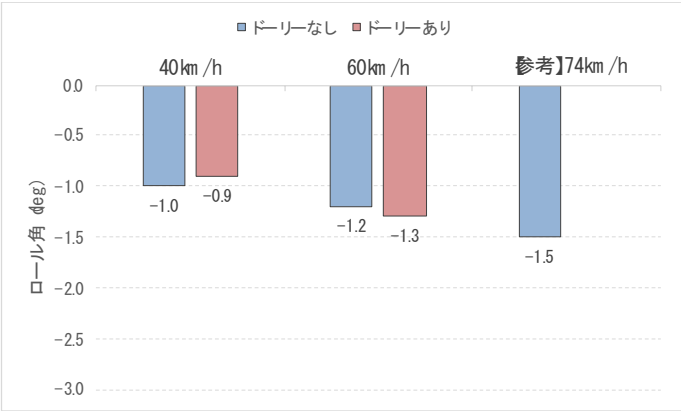
なお、時速 74 キロメートルのパターンでは、31 秒過ぎの地点で操舵を行いながらブレーキ操作が行われており、ダブルレーンチェンジ実施区間の中間地点に到達する頃には時速 60 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、少なくとも時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合には、X 軸－Y 軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Y 軸―Z 軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４-３-２-４　被牽引車Ａ×牽引車①のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角は速度が高くなるにつれ大きくなっているが、最大値である時速74 キロメートルでの走行時でも-1.5 度であり、目視でも車両の大きな傾きやタイヤが接地面から離れる状態は確認できなかった。また、対照データの-1.0 度と比較すると速度が高くなるにつれロール角が大きくなっているが、その差は最大でも 0.5 度にとどまっていた。したがって、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも、制動中の牽引車フロント部分の沈み込みや被牽引車の前方牽引車側への突っ込み、フロント部分の上方への持ち上がりといった挙動の変化は小さく、目視による車両の挙動に問題は認められなかった。

制動中
牽引車のフロント部分がやや沈み込み、被牽引車のフロント部分はやや上方に持ち上がっている

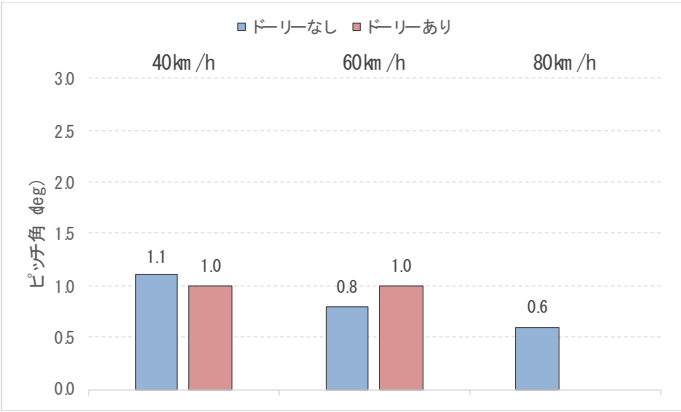
停止直後
沈み込んでいた牽引車のフロント部分、上方に持ち上がっていた被牽引車のフロント部分が元の位置に戻っているが、変化は小さい

＜図４－３－２－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で 1.1 度であった。

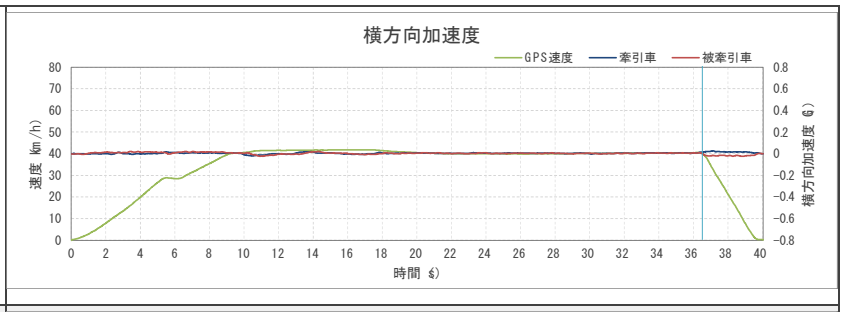
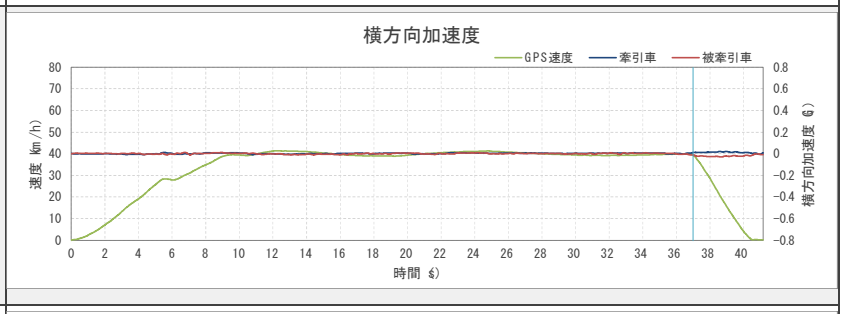
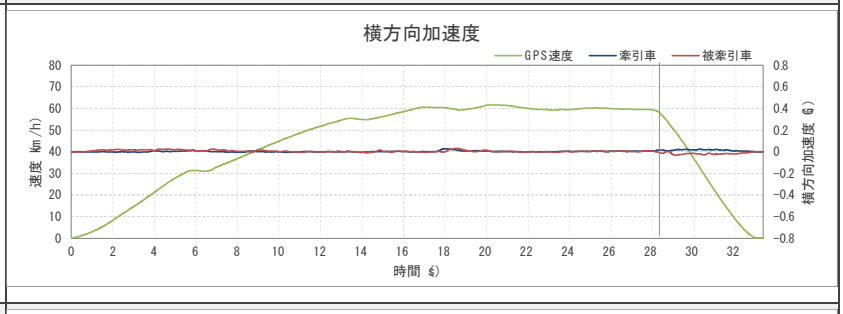
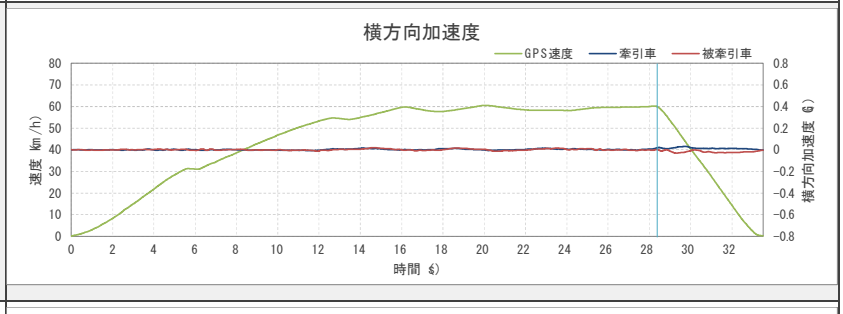
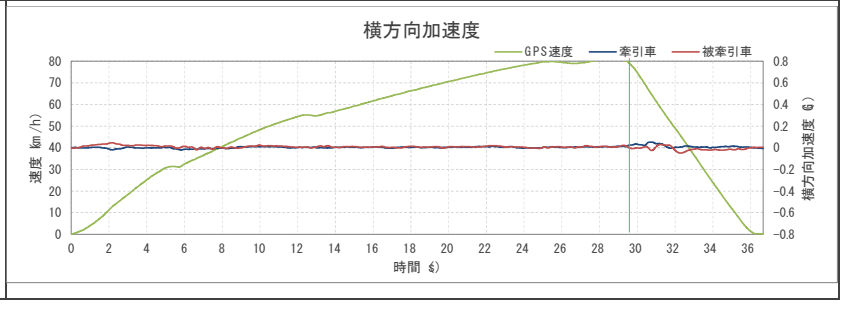
なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。



＜図４－３－２－６　被牽引車Ａ×牽引車①の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ａ × 牽引車① 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ａ × 牽引車① 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ａ × 牽引車① 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ａ × 牽引車① 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ａ × 牽引車① 80km/h	

＜図４－３－２－７　被牽引車Ａ×牽引車①の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合には、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は見受けられない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの聞き取り調査では、ダブルレーンチェンジ（本パターンでは開始時点で時速 74 キロメートル）時にドライバーが恐怖を感じていること。
- ダブルレーンチェンジ時の走行速度が途中で時速 60 キロメートル程度まで低下していること（図４－３－２－３のＶの欄を参照。つまり、三角コーンへの接触や車線の逸脱などを危惧して、ドライバーが速度を低下せたのではないかと推察される。）。
- ダブルレーンチェンジ時の被牽引車の横方向加速度の最大値が 0.50 Ｇになっていること。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

４　被牽引車Ｂ牽引時の評価

（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車②）で牽引した場合の評価

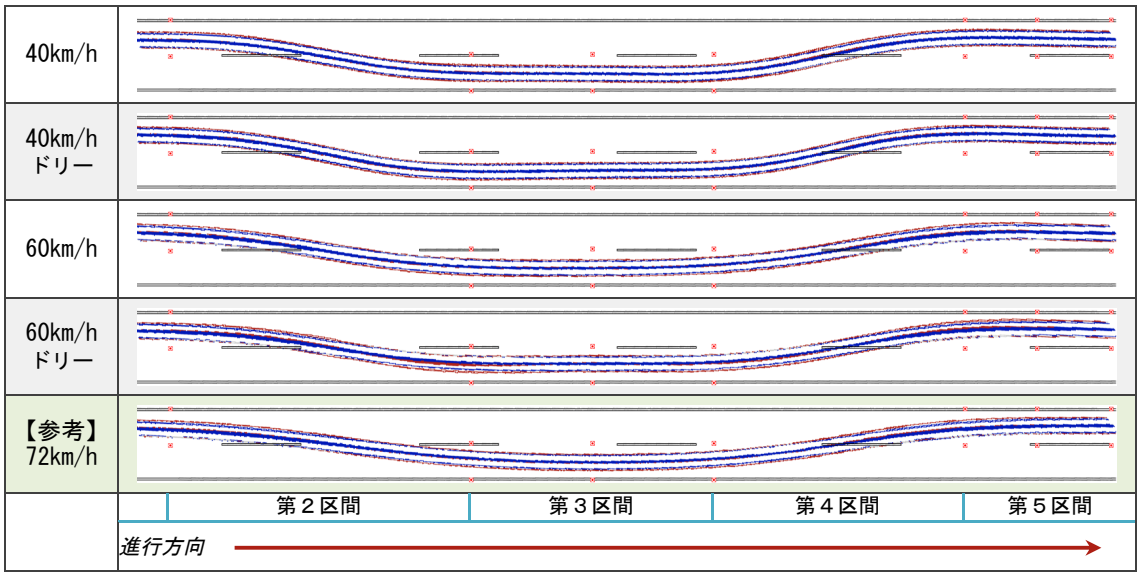
被牽引車Ｂをその車両総重量の 1.75 倍以上２倍以下（牽引車区分２）に該当する牽引車(牽引車②)によって牽引する走行実験を行った。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジでは計測開始地点での速度が時速 72 キロメートル、急制動では時速 75 キロメートルであったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

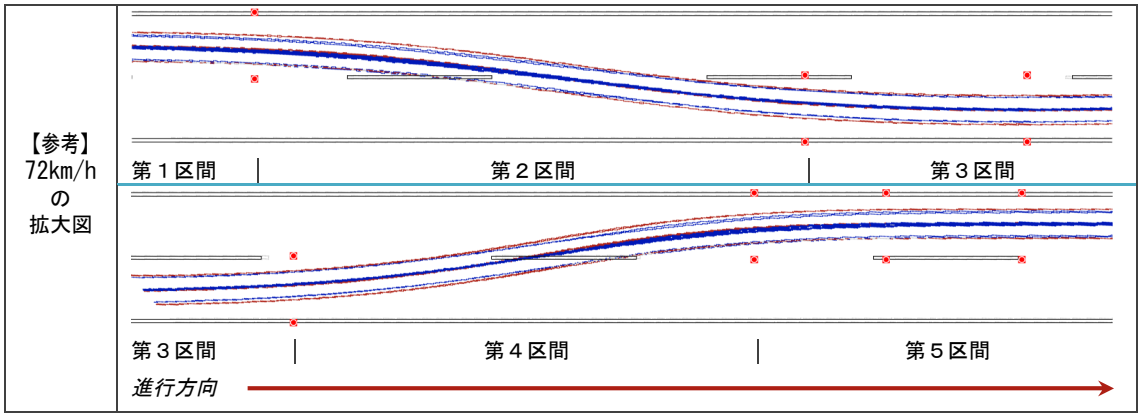
（ア）走行軌跡及び目視

被牽引車Ｂはドリーを装着した状態、ドリーを装着していない状態での走行実験を行なったため、以下ではそれぞれの速度でのドリー装着有無による走行軌跡の比較を示す。



＜図４－４－１－１　被牽引車Ｂ×牽引車②の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 72 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）

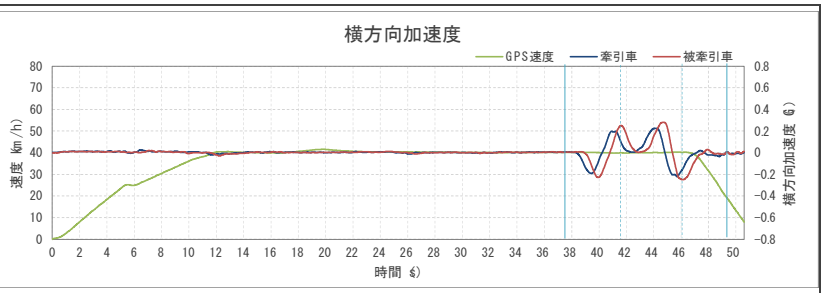
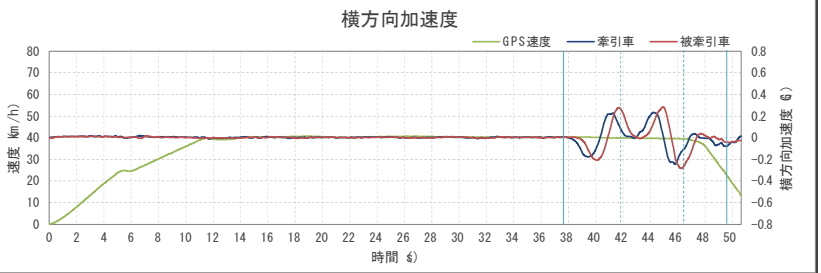
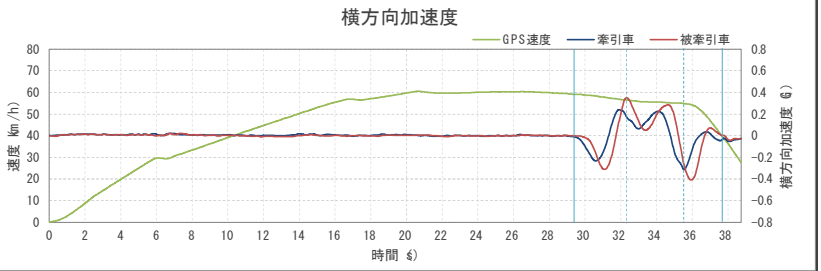
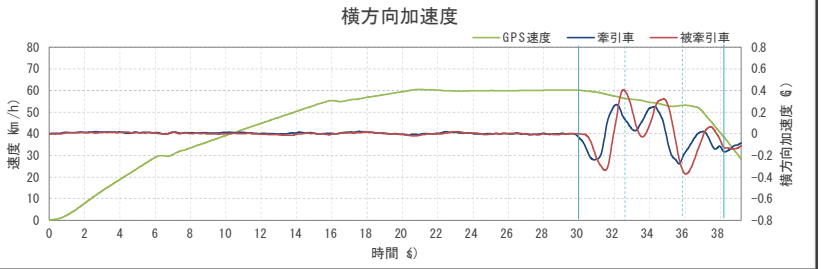
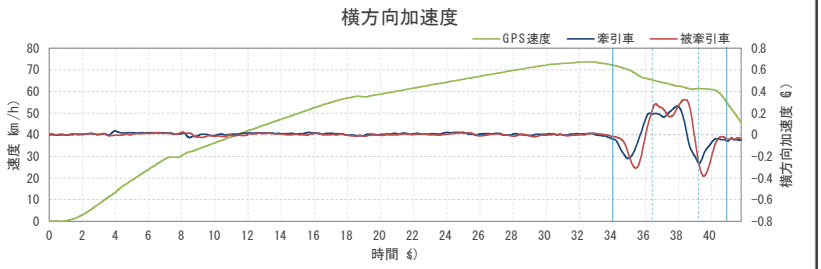


＜図４－４－１－２　被牽引車Ｂ×牽引車②（【参考】72km/h）の走行軌跡の拡大＞

いずれのパターンにおいても、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。

Ⅰ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 【参考】 72km/h	

＜図４－４－１－３　被牽引車Ｂ×牽引車②のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－４－１－１　横方向加速度の最大値＞

	ドリー	牽引車	被牽引車
40km/時	なし	0.23G	0.28G
	あり	0.25G	0.29G
60km/時	なし	0.31G	0.41G
	あり	0.28G	0.41G
72km/h（80km/h）	なし	0.26G	0.38G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.25G（被牽引車は 0.29G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.31G（被牽引車は 0.41G）、時速 72 キロメートルの場合は最大 0.26G（被牽引車は 0.38G）である。

なお、対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいが、概ね 0.4G 程度までである。

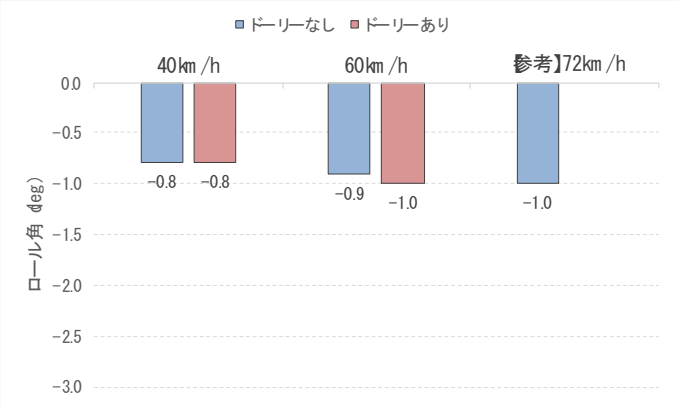
ただし、時速 72 キロメートルのパターンでは、ダブルレーンチェンジ実施区間の中間地点に到達する頃には時速 62 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



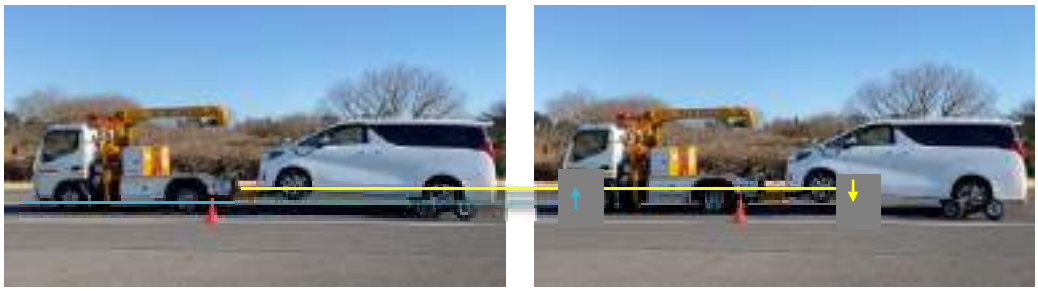
＜図４-４-１-４　被牽引車Ｂ×牽引車②のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角はいずれもパターンでも-1.0 度以下と、対照データの-1.0 度と同等あるいはそれ以下であり、目視でも車両の大きな傾きやタイヤが接地面から離れる状態は確認できなかった。したがって、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中の牽引車フロント部分の沈み込みや被牽引車の前方牽引車側への突っ込み、フロント部分の上方への持ち上がりといった挙動の変化は小さく、目視による車両の挙動に問題は認められなかった。



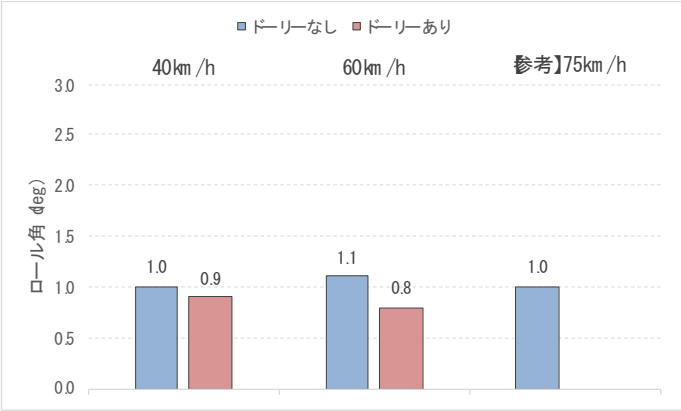
制動中
牽引車のフロント部分の沈み込みは小さい

停止直後
被牽引車の挙動に大きな変化は見られない

＜図４－４－１－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

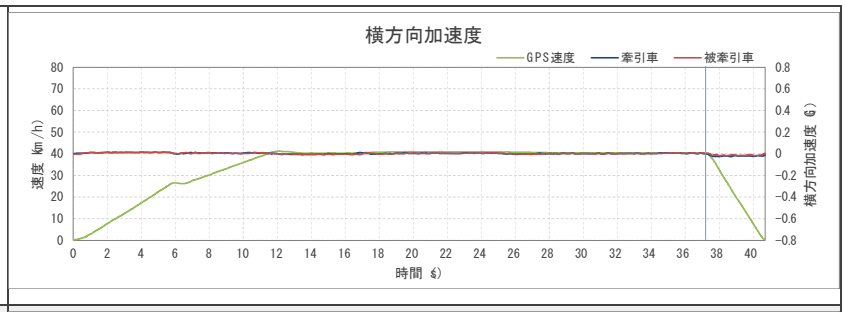
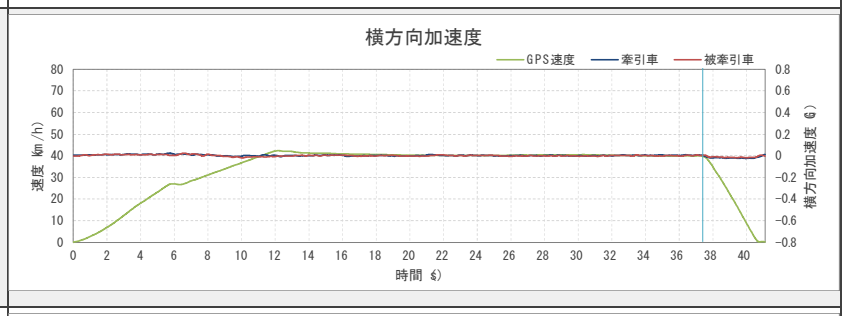
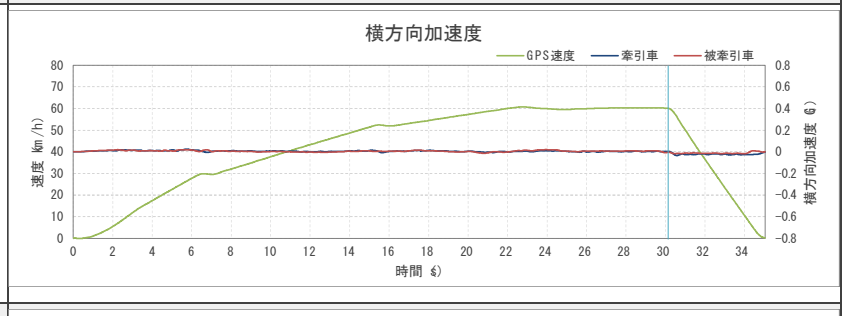
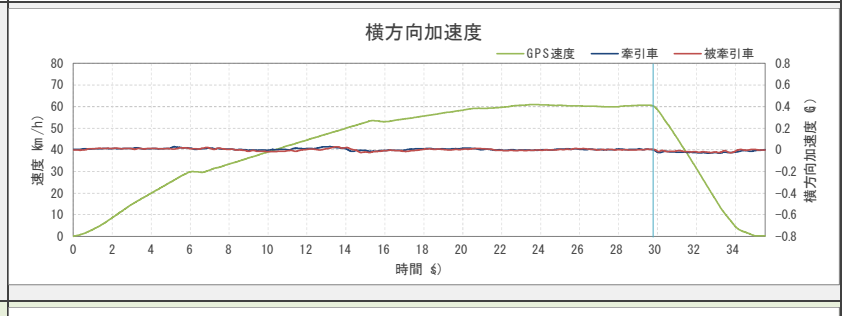
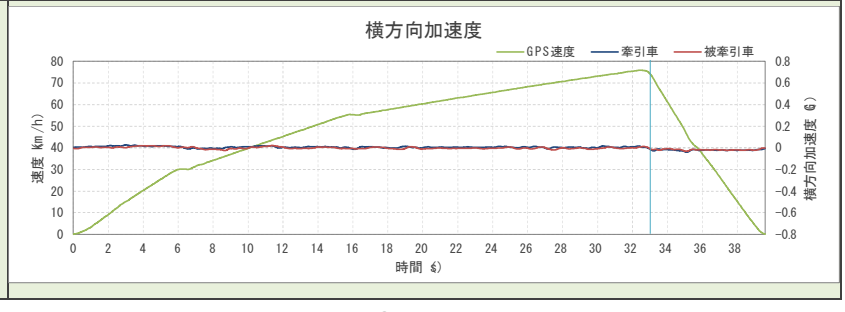
以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で 1.1 度であった。なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。



＜図４－４－１－６　被牽引車Ｂ×牽引車②の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ｂ × 牽引車② 【参考】 75km/h	

＜図４－４－１－７　被牽引車Ｂ×牽引車②の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合には、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は見受けられない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの聞き取り調査では、ダブルレーンチェンジ（本パターンでは開始時点で時速 72 キロメートル）時にドライバーが恐怖を感じていること。
- ダブルレーンチェンジ時の走行速度が途中で時速 62 キロメートル程度まで低下していること（図４－４－１－３のＶの欄を参照。つまり、三角コーンへの接触や車線の逸脱などを危惧して、ドライバーが速度を低下せたのではないかと推察される。）。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価

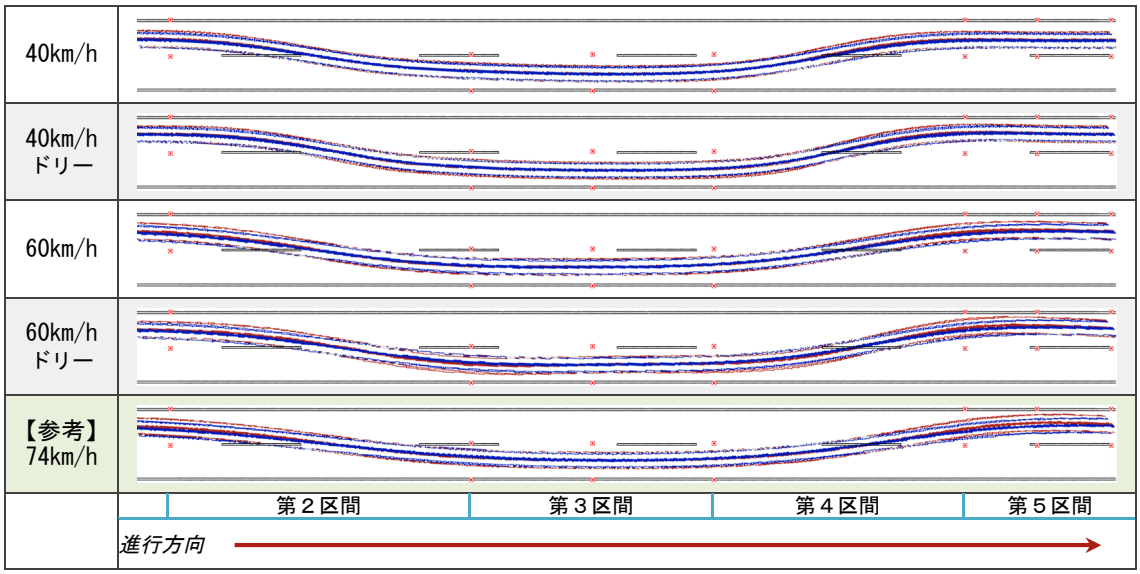
被牽引車Ｂを、同車を牽引可能な車両総重量が最も小さい牽引車（牽引車区分３）に該当する牽引車(牽引車①)によって牽引する走行実験を行った。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジでは計測開始地点での速度が時速 74 キロメートルであったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸―Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

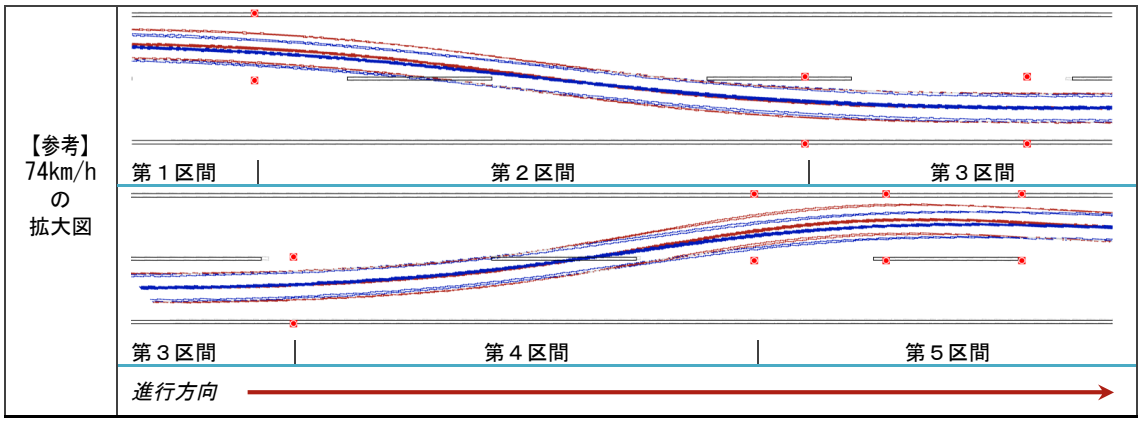
（ア）走行軌跡及び目視

被牽引車Ｂはドリーを装着した状態、ドリーを装着していない状態での走行実験を行なったため、以下ではそれぞれの速度でのドリー装着有無による走行軌跡の比較を示す。



＜図４－４－２－１　被牽引車Ｂ×牽引車①の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 74 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）

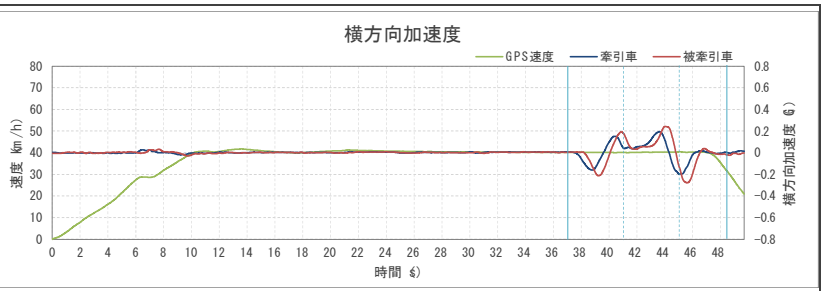
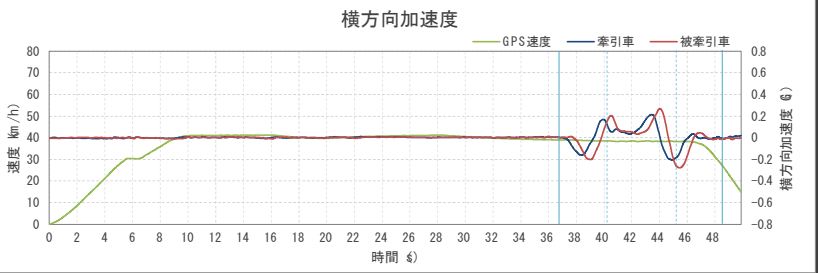
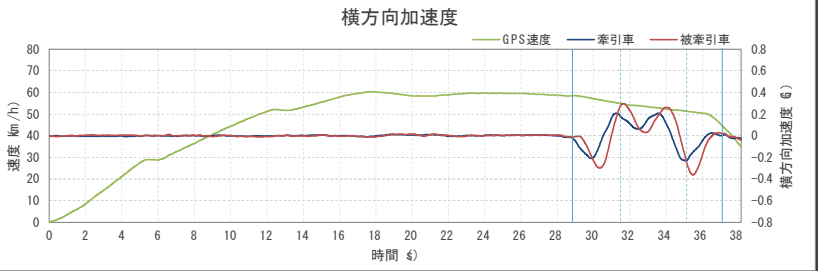
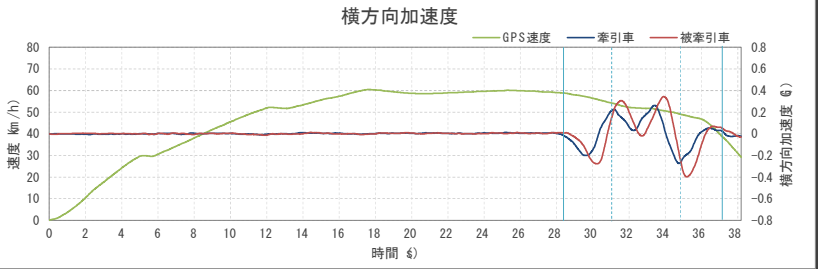
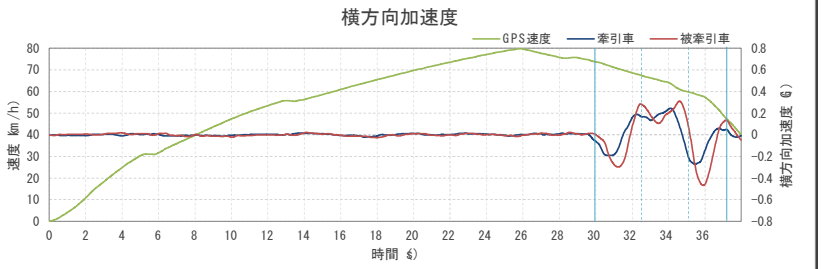


＜図４－４－２－２　被牽引車Ｂ×牽引車①（【参考】74km/h）の走行軌跡の拡大＞

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルでは、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。しかし、時速 74 キロメートルでは、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きかったほか、第５区間に進入時の牽引車の走行軌跡が、三角コーンにかなり近接している（ただし、設置された三角コーンに接触することはなかった。）。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。

Ⅰ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 【参考】 74km/h	

＜図４－４－２－３　被牽引車Ｂ×牽引車①のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－４－２－１　横方向加速度の最大値＞

	ドリー	牽引車	被牽引車
40km/時	なし	0.20G	0.28G
	あり	0.21G	0.28G
60km/時	なし	0.23G	0.36G
	あり	0.27G	0.40G
74km/時（80km/h）	なし	0.27G	0.47G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.21G（被牽引車は 0.28G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.27G（被牽引車は 0.40G）である。対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいが、概ね 0.4G程度までである。

他方、時速 74 キロメートルの場合の牽引車は最大 0.27Gにとどまっている一方で、被牽引車は 0.47Gとなっており、0.4Gを上回っている。

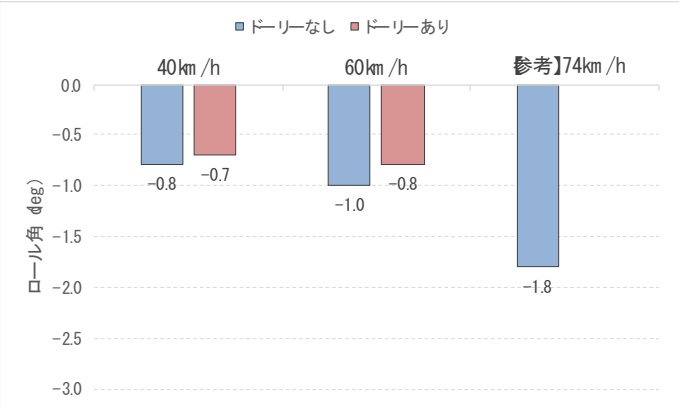
なお、時速 74 キロメートルのパターンでは、35 秒手前の地点で操舵を行いながらブレーキ操作が行われており、ダブルレーンチェンジ実施区間の中間地点に到達する頃には時速 60 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、少なくとも時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの走行時には、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４-４-２-４　被牽引車Ｂ×牽引車①のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角は、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルでは-1.0 度以下と、対照データの-1.0 度と同等あるいはそれ以下であり、目視でも車両の大きな傾きやタイヤが接地面から離れる状態は確認できなかったことから、少なくともＹ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。他方、時速 74 キロメートルでは-1.8 度とややロール角が大きいが、目視では車両が大きく傾いているとは言えない状況であった。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中の牽引車フロント部分の沈み込みはほぼないなど、被牽引車の挙動の変化はほとんど見られなかった。

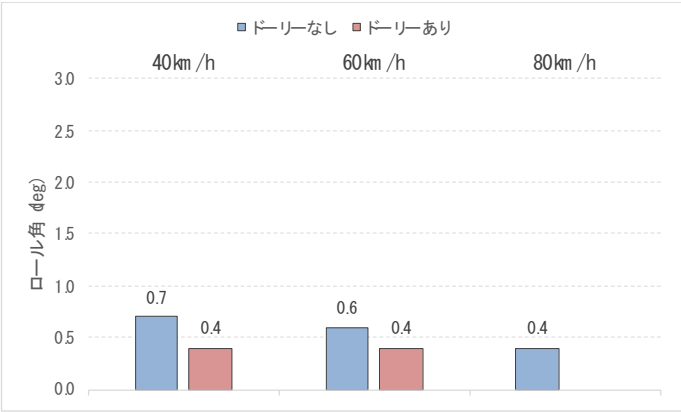
制動中
牽引車のフロント部分の沈み込みはほぼない

停止直後
被牽引車の挙動変化もほとんど見られない

＜図４－４－２－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

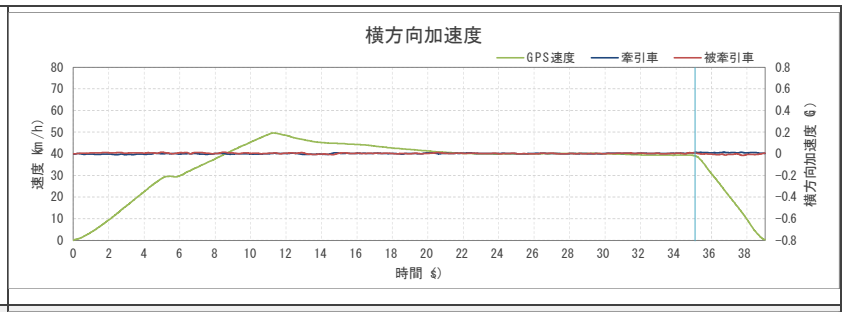
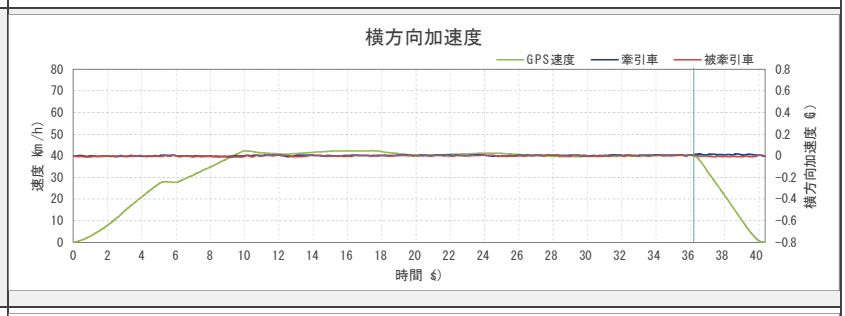
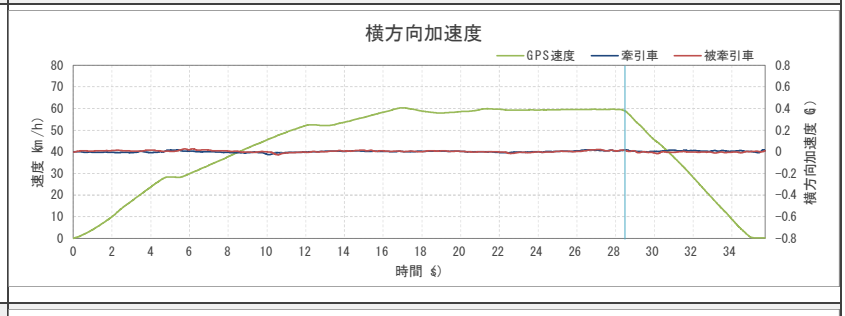
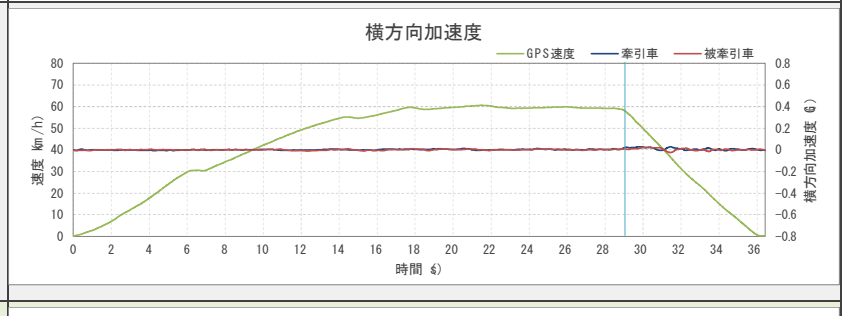
以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で 0.7 度であった。なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。



＜図４－４－２－６　被牽引車Ｂ×牽引車①の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 40km/h ドリー	
Ⅲ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 60km/h	
Ⅳ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 60km/h ドリー	
Ⅴ	被牽引車Ｂ × 牽引車① 【参考】 78km/h	

＜図４－４－２－７　被牽引車Ｂ×牽引車①の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合では、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は見受けられない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの聞き取り調査では、ダブルレーンチェンジ（本パターンでは開始時点で時速 74 キロメートル）時にドライバーが恐怖を感じていること。
- ダブルレーンチェンジ時の走行速度が途中で時速 60 キロメートル程度まで低下していること（図４－３－２－３のＶの欄を参照。つまり、三角コーンへの接触や車線の逸脱などを危惧して、ドライバーが速度を低下せたのではないかと推察される。）。
- ダブルレーンチェンジ時の被牽引車の横方向加速度の最大値が 0.47 Ｇになっていること。
- ダブルレーンチェンジでは、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きいことや第５区間に進入時の牽引車の走行軌跡が三角コーンにかなり近接していること。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

５　被牽引車Ｃ牽引時の評価

（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車③）で牽引した場合の評価

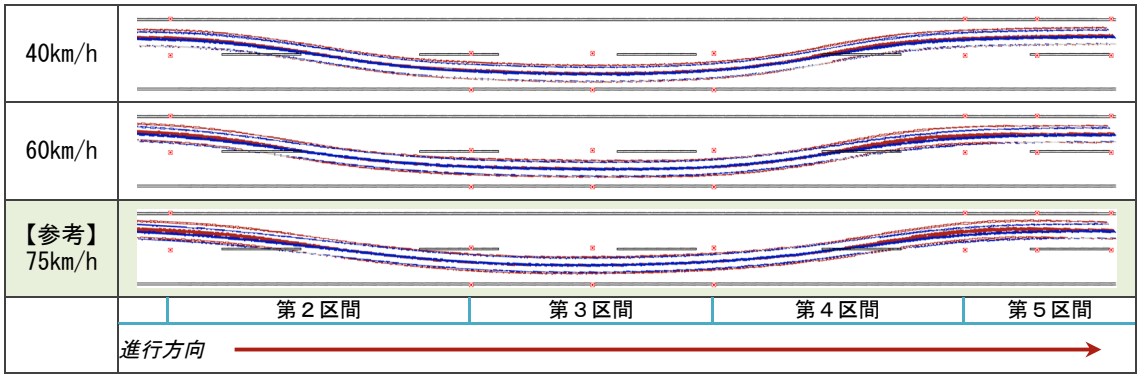
被牽引車Ｃをその車両総重量の 1.75 倍以上２倍以下（牽引車区分２）に該当する牽引車(牽引車③)によって牽引する走行実験を行った。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジ及び急制動のいずれも時速 75 キロメートルであったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

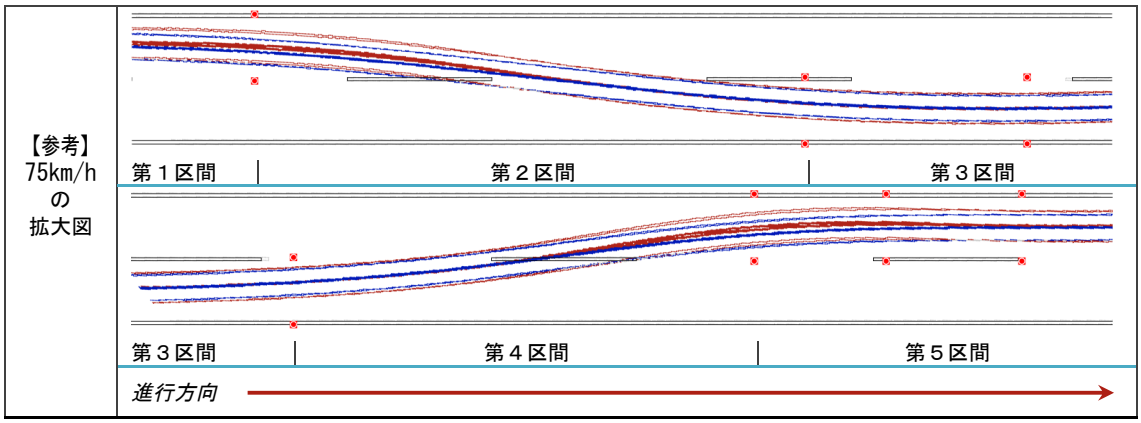
（ア）走行軌跡及び目視

以下ではそれぞれの速度での走行軌跡の比較を示す（被牽引車Ｃはドリーを装着していない状態でのみ走行実験を実施）。



＜図４－５－１－１　被牽引車Ｃ×牽引車③の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 75 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）

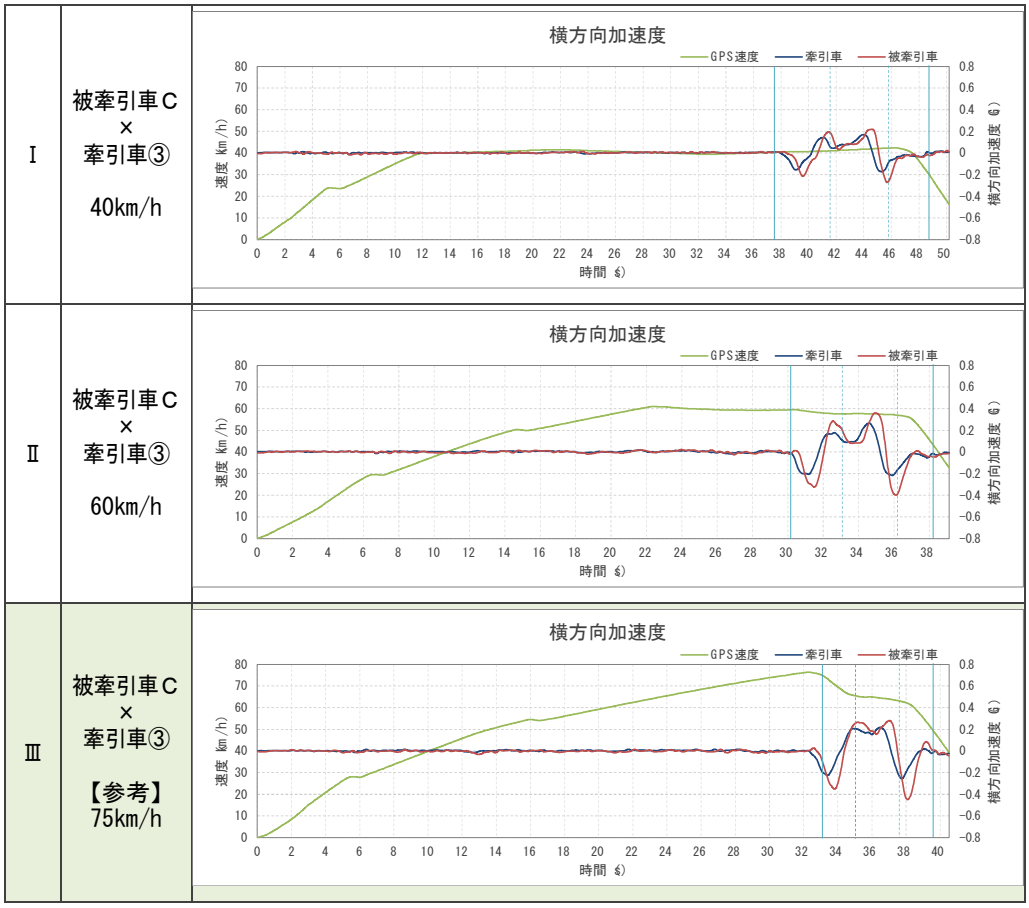


＜図４－５－１－２　被牽引車Ｃ×牽引車③（【参考】75km/h）の走行軌跡の拡大＞

時速 40 キロメートルでは、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。しかし、時速 60 キロメートル及び時速 75 キロメートルでは、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きい。これは、被牽引車の車両重心が高いためではないかと推察されるが、ドライバーの主観的な評価も加味して判断した方が適切と考えられる。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。



＜図４−５−１−３　被牽引車Ｃ×牽引車③のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－５－１－１　横方向加速度の最大値＞

	牽引車	被牽引車
40km/時	0.17G	0.27G
60km/時	0.27G	0.40G
75km/h (80km/h)	0.26G	0.45G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.17G（被牽引車は 0.27G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.27G（被牽引車は 0.40G）、時速 75 キロメートルの場合は最大 0.26G（被牽引車は 0.45G）である。

対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいものも多いが、時速 40 キロメートル及び 60 キロメートルの場合は、概ね 0.4G 程度までである。

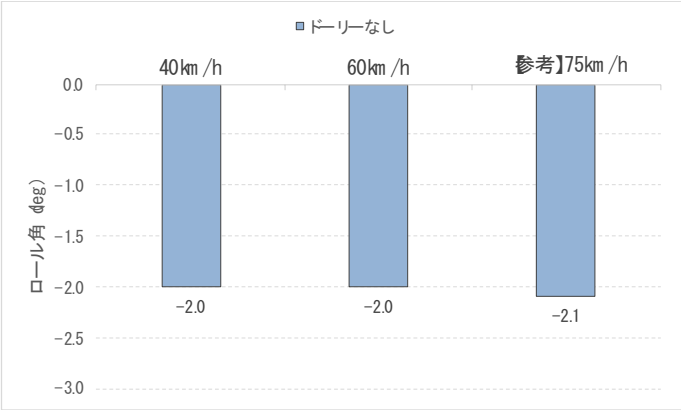
なお、時速 75 キロメートルのパターンでは、ダブルレーンチェンジ実施区間に進入する直前から断続的に速度が低下しており、中間地点に到達するまでには時速 65 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、少なくとも時速 40 キロメートルの走行時には、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４－５－１－４　被牽引車Ｃ×牽引車③のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角は、いずれのパターンでも-2.0 度程度と、対照データの-1.0 度よりも大きいものであった。しかしながら、目視では車両が大きく傾いているとまでは言えない状況であり、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題はないものと考えられる。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中の牽引車フロント部分の沈み込み、被牽引車の前方牽引車側への突っ込み及びフロント部分の上方への持ち上がりといった挙動の変化は小さく、目視による車両の挙動に問題は認められなかった。

制動中
牽引車のフロント部分の沈み込みは小さい

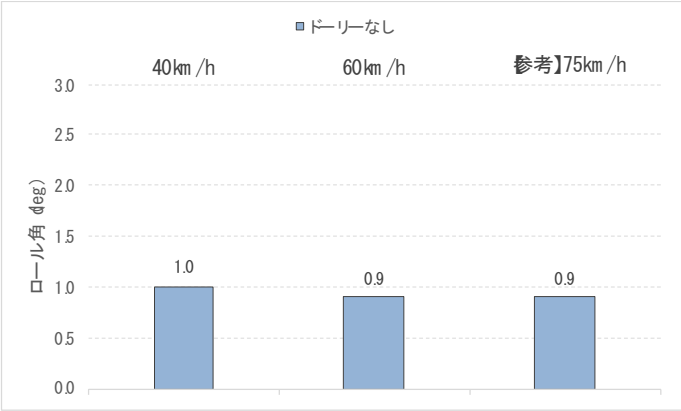
停止直後
被牽引車の挙動に大きな変化は見られない

＜図４－５－１－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で1.0度であった。

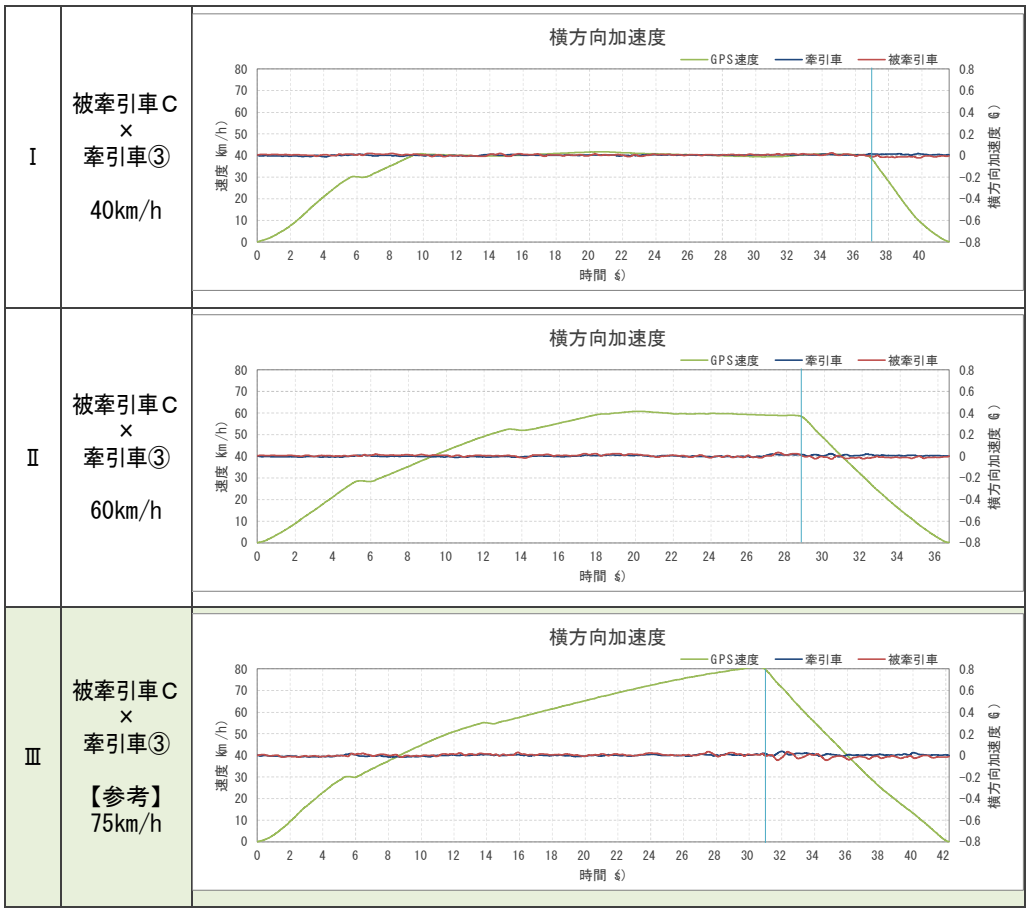
なお、これらはいずれも対照データの1.8度よりも小さかった。



＜図４－５－１－６　被牽引車Ｃ×牽引車③の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。



＜図４－５－１－７　被牽引車Ｃ×牽引車③の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートルの場合は、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は認められない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

時速 60 キロメートルの場合も、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きいものの、横方向加速度の値やドライバーの聞き取り調査の結果を加味すると、時速 40 キロメートルの場合と同様に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合は、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンでの実験を行った時に、

- ダブルレーンチェンジ（本パターンでは開始時点で時速 75 キロメートル）では、ドライバーの聞き取り調査によると、ドライバーが恐怖を

感じていること。

- ダブルレーンチェンジ時の走行速度が途中で時速 65 キロメートル程度まで低下していること(図４－５－１－３のⅢの欄を参照。つまり、三角コーンへの接触や車線の逸脱などを危惧して、ドライバーが速度を低下せたのではないかと推察される。)。
- ダブルレーンチェンジ時の牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きいこと。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車①）で牽引した場合の評価

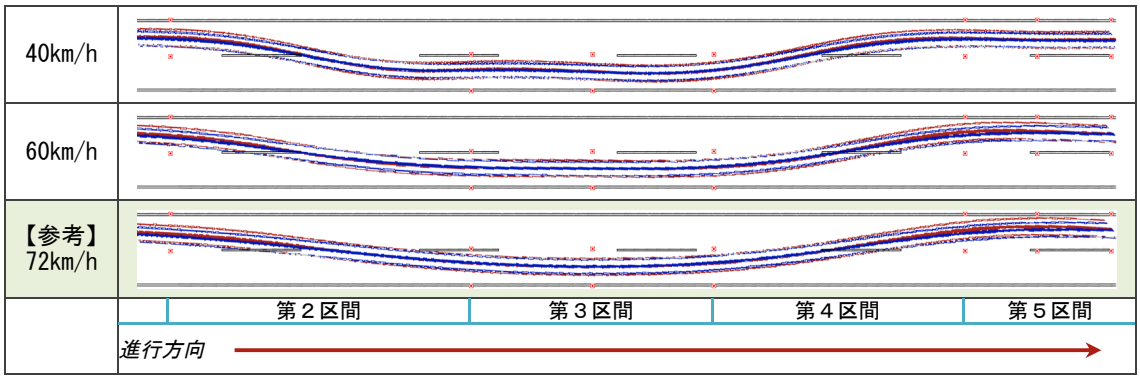
被牽引車Ｃを、同車を牽引可能な車両総重量が最も小さい牽引車（牽引車区分３）に該当する牽引車(牽引車①)によって牽引する走行実験を行った。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジでは計測開始地点での速度が時速 72 キロメートルであったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸―Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

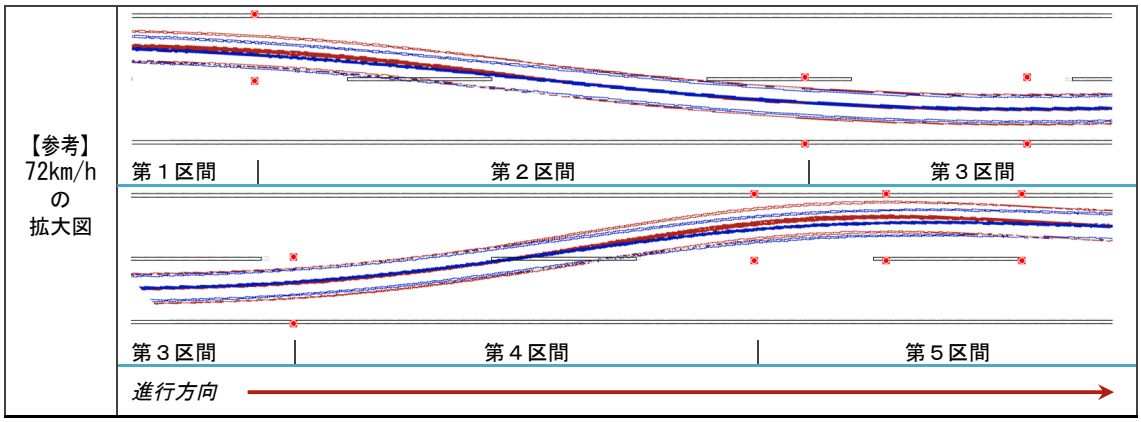
（ア）走行軌跡及び目視

以下ではそれぞれの速度での走行軌跡の比較を示す（被牽引車Ｃはドリーを装着していない状態でのみ走行実験を実施)。



＜図４－５－２－１　被牽引車Ｃ×牽引車①の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 72 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。(全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録)



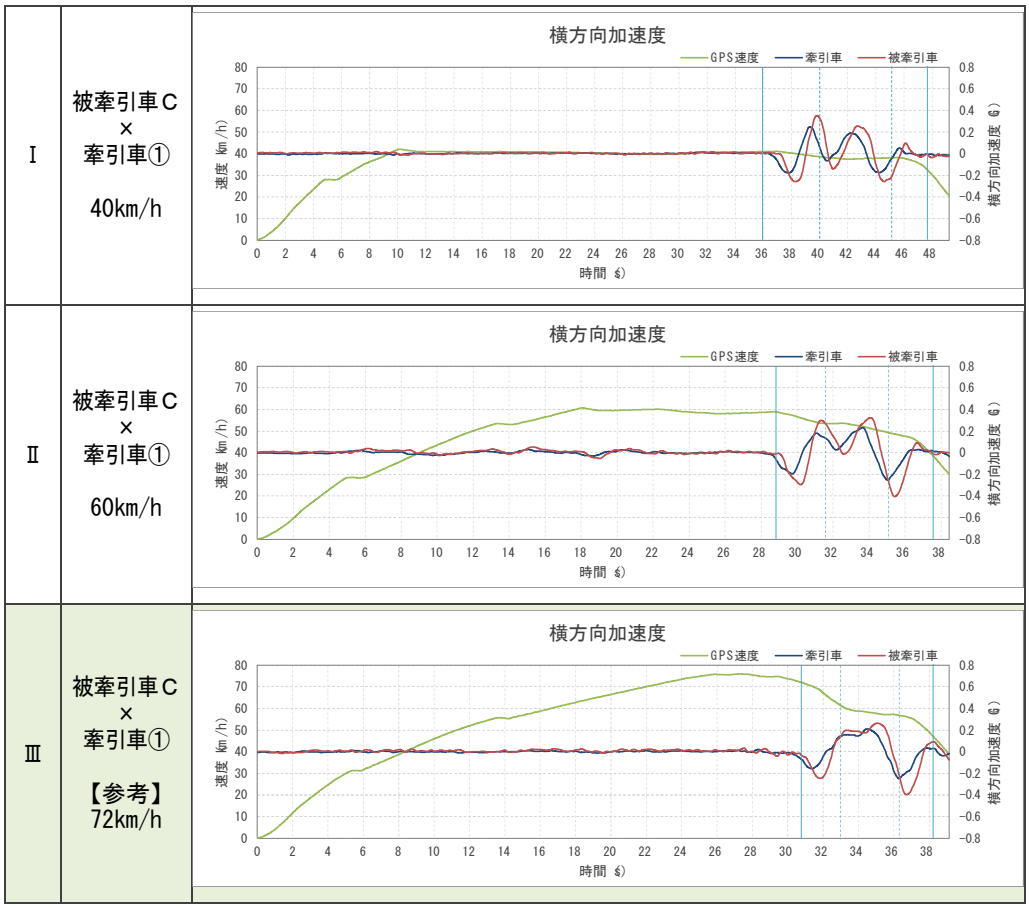
＜図４－５－２－２　被牽引車Ｃ×牽引車①（【参考】72km/h）の走行軌跡の拡大＞

時速 40 キロメートルでは、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。

しかし、時速 60 キロメートル及び時速 72 キロメートルでは、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きく、特に時速 72 キロメートルでは、第５区間における被牽引車の走行軌跡が三角コーンにかなり近接している（ただし、設置された三角コーンに接触することはなかった。）。したがって、ドライバーの主観的な評価も加味し判断した方が適切と考えられる。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。



＜図４−５−２−３　被牽引車Ｃ×牽引車①のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－５－２－１　横方向加速度の最大値＞

	牽引車	被牽引車
40km/時	0.25G	0.35G
60km/時	0.25G	0.41G
72km/h (80km/h)	0.25G	0.40G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.25G（被牽引車は 0.35G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.25G（被牽引車は 0.41G）、時速 72 キロメートルの場合は最大 0.25G（被牽引車は 0.40G）である。対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいが、概ね 0.4G 程度まである。

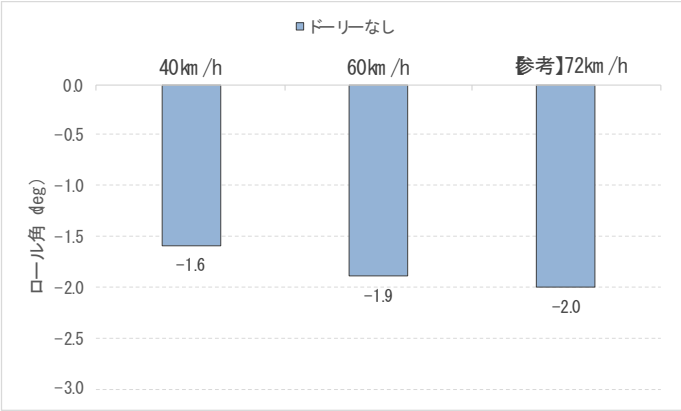
なお、時速 60 キロメートル及び時速 72 キロメートルのパターンでは、ダブルレーンチェンジ実施区間に進入後に断続的に速度が低下しており、中間地点に到達するまでには時速 60 キロメートルのパターンでは時速 50 キロメートル程度、時速 72 キロメートルのパターンでは時速 60 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、少なくとも時速 40 キロメートルの走行時には、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４－５－２－４　被牽引車Ｃ×牽引車①のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角は速度が高くなるにつれ大きくなっており、いずれのパターンでも対照データの-1.0 度よりも大きいものであった。しかしながら、目視では車両が大きく傾いているとまでは言えず、タイヤが接地面から離れる状態も認められなかったので、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題はないものと考えられる。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中の牽引車フロント部分の沈み込みや被牽引車の前方牽引車側への突っ込み、フロント部分の上方への持ち上がりといった挙動の変化はほぼ発生しなかった。

なお、被牽引車の重量による牽引車後輪への荷重が大きく、牽引車の車体はやや後方に沈み込んだ状態となっていたことから、制動力がやや低下していたのではないかと推察している。

制動中
牽引車のフロント部分の沈み込みはほぼない

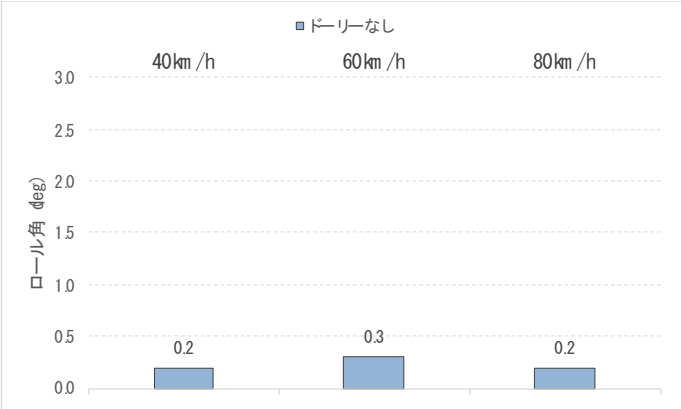
停止直後
牽引車及び被牽引車とも、挙動に大きな変化は見られない

＜図４－５－２－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が沈み込むような挙動はほとんど確認されず、ピッチ角は最大で 0.3 度であった。

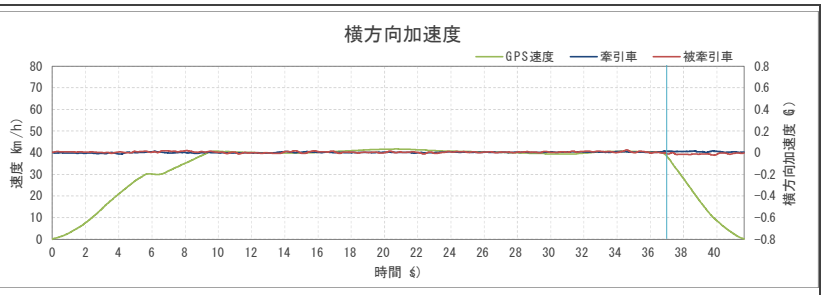
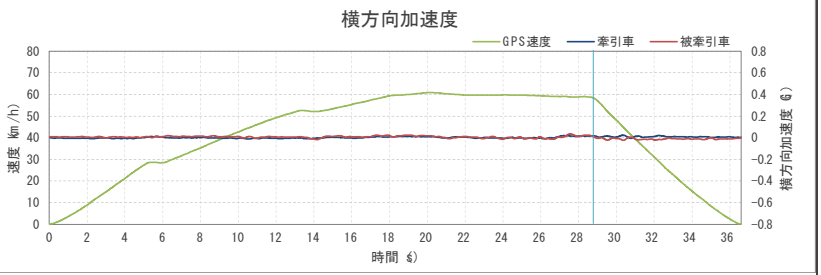
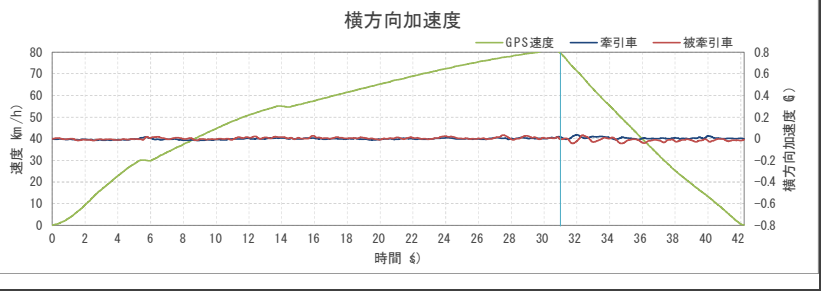
なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。



＜図４－５－２－６　被牽引車Ｃ×牽引車①の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ｃ × 牽引車① 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｃ × 牽引車① 60km/h	
Ⅲ	被牽引車Ｃ × 牽引車① 80km/h	

＜図４－５－２－７　被牽引車Ｃ×牽引車①の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートルの場合は、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は認められない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

時速 60 キロメートルの場合も、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きいものの、横方向加速度の値やドライバーの聞き取り調査の結果を加味すると、時速 40 キロメートルの場合と同様に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合は、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンでの実験を行った時に、

- ダブルレーンチェンジ（本パターンでは開始時点で時速 75 キロメートル）では、ドライバーの聞き取り調査によると、ドライバーが恐怖を感じていること。

・　ダブルレーンチェンジ時の速度が途中で時速 65 キロメートル程度まで低下していること(図４－５－２－３のⅢの欄を参照。つまり、三角コーンへの接触や車線の逸脱などを危惧して、ドライバーが速度を低下せたのではないかと推察される。)。

・　ダブルレーンチェンジ時の牽引車と被牽引車の走行軌跡のずれ幅がやや大きく、第５区間における被牽引車の走行軌跡が三角コーンにかなり近接していること。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

６　被牽引車Ｄ牽引時の評価

（１）牽引車区分２に該当する牽引車（牽引車④）で牽引した場合の評価

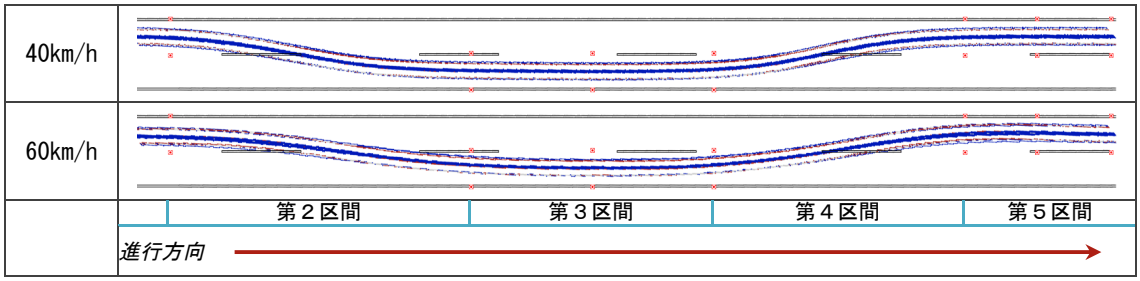
被牽引車Ｄをその車両総重量の 1.75 倍以上２倍以下（牽引車区分２）に該当する牽引車(牽引車④)によって牽引する走行実験を行った。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジ及び急制動のいずれも時速 70 キロメートルに満たなかったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

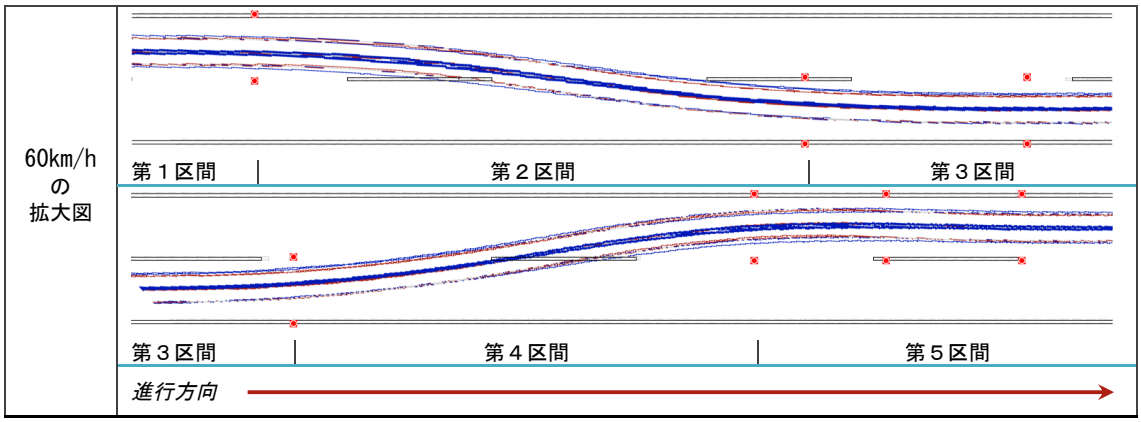
（ア）走行軌跡及び目視

以下ではそれぞれの速度での走行軌跡の比較を示す（被牽引車Ｄはドリーを装着していない状態でのみ走行実験を実施)。



＜図４－６－１－１　被牽引車Ｄ×牽引車④の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 60 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。(全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録)

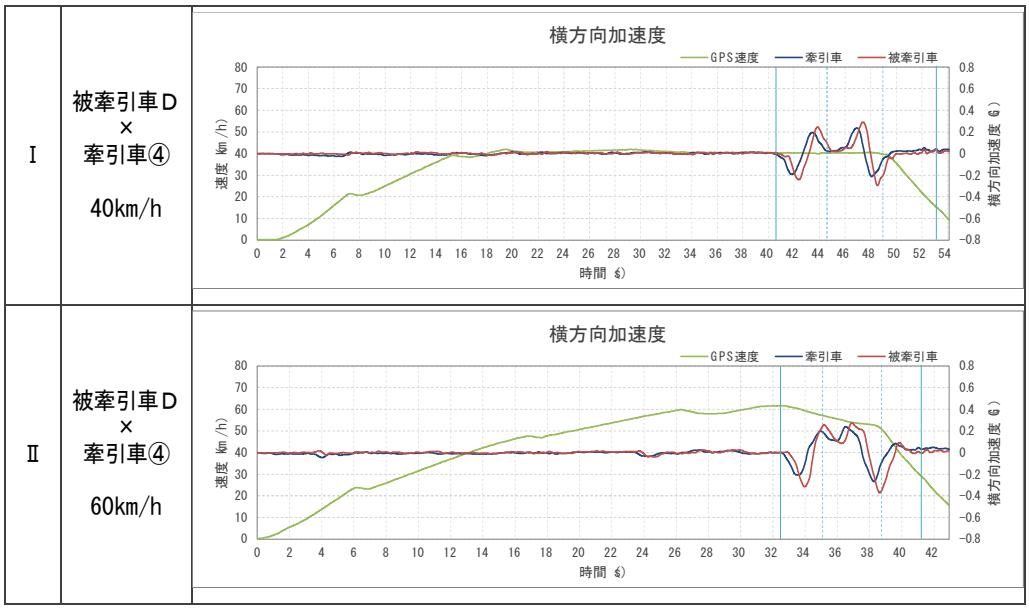


＜図４－６－１－２　被牽引車Ｄ×牽引車④（60km/h）の走行軌跡の拡大＞

時速 60 キロメートルでは、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかったが、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きかったので、ドライバーの主観的な評価も加味し判断した方が適切と考えられる。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。



＜図４－６－１－３　被牽引車Ｄ×牽引車④のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－６－１－１　横方向加速度の最大値＞

	牽引車	被牽引車
40km/時	0.24G	0.30G
60km/時	0.27G	0.37G

牽引車の横方向加速度は、時速 40 キロメートルの場合は最大 0.24G（被牽引車は 0.30G）、時速 60 キロメートルの場合は最大 0.27G（被牽引車は 0.37G）であり、対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいが、0.4Gを超えていない。

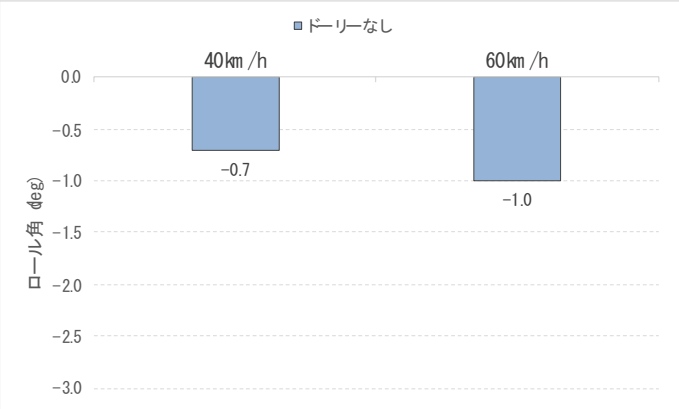
なお、時速 60 キロメートルのパターンでは、ダブルレーンチェンジ実施区間に進入後に断続的に速度が低下しており、中間地点に到達するまでには時速 53 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、少なくとも時速 40 キロメートルの走行時には、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４－６－１－４　被牽引車Ｄ×牽引車④のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角はいずれもパターンでも-1.0 度以下と、対照データの-1.0 度と同等あるいはそれ以下であり、目視でも車両の大きな傾きやタイヤが接地面から離れる状態は確認できなかった。したがって、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中は牽引車のフロント部分がやや沈み込むと同時に、被牽引車のフロント部分が上方に持ち上がり、停止直前になって被牽引車のフロント部分が下が

り、その反動で牽引車がバウンドするという挙動が見られたが、問題は認められなかった。

制動中
牽引車のフロントが沈み込み、被牽引車のフロント部分は上方に持ち上がっている

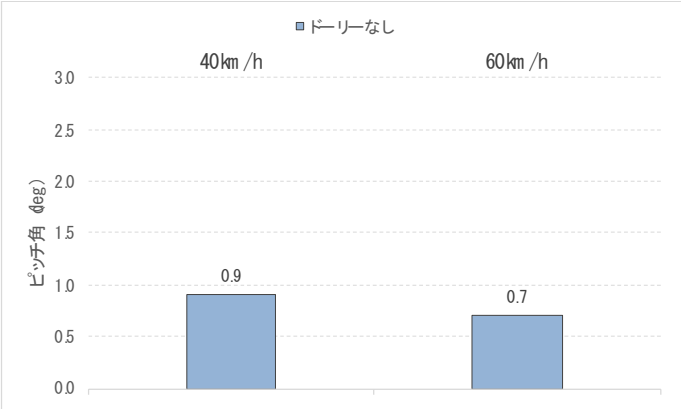
停止直後
沈み込んでいた牽引車のフロント部分、上方に持ち上がっていた被牽引車のフロント部分がそれぞれ元の位置に戻っている

＜図４－６－１－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で 0.9 度であった。

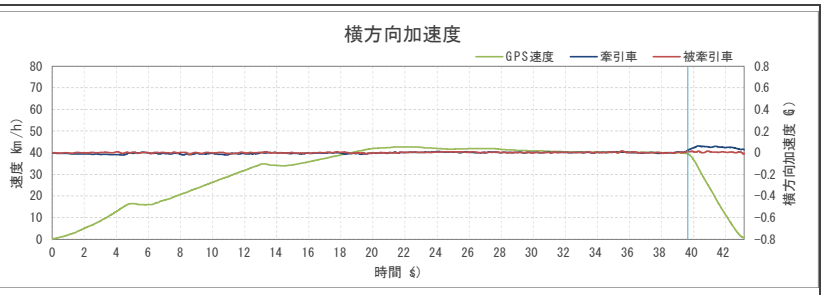
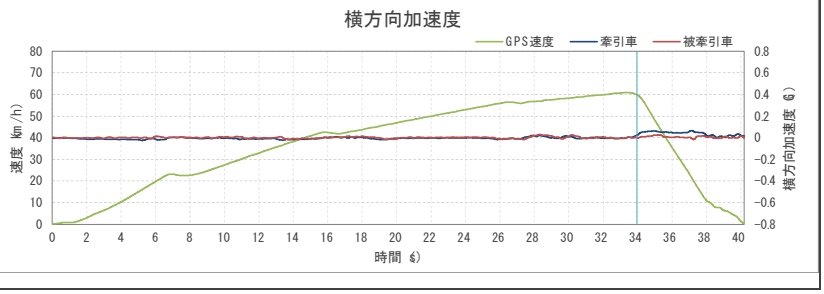
なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。



＜図４－６－１－６　被牽引車Ｄ×牽引車④の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はなく、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ｄ × 牽引車④ 40km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｄ × 牽引車④ 60km/h	

＜図４－６－１－７　被牽引車Ｄ×牽引車④の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートルの場合は、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は認められない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

時速 60 キロメートルの場合も、牽引車と被牽引車の走行軌跡のズレ幅がやや大きいものの、横方向加速度の値やドライバーの聞き取り調査の結果を加味すると、時速 40 キロメートルの場合と同様に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの主観的な評価で危険性を感じた旨の評価があること。
- 車両性能上時速 80 キロメートルに達するには相当程度の距離を加速しながら走行する必要があると認められること（本実験では、450 メートルの実験コースでドライバーに時速 80 キロメートルまで加速することを要求したが、時速 70 キロメートルにも達することができなかった。）。

から、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

（２）牽引車区分３に該当する牽引車（牽引車②）で牽引した場合の評価

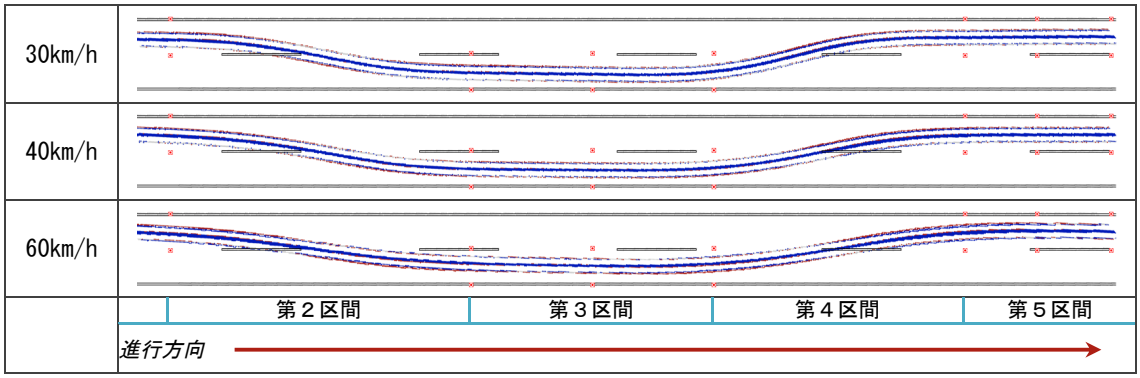
被牽引車Ｄを、同車を牽引可能な車両総重量が最も小さい牽引車（牽引車区分３）に該当する牽引車(牽引車②)によって牽引する走行実験を行った。本組み合わせは、車両総重量が最も大きい被牽引車と、牽引可能な車両総重量が最も小さい牽引車であり、本調査研究では最も挙動が安定しない組み合わせではないかと仮定し、現行の道路交通法令での最高速度である時速 30 キロメートルでの走行実験も実施した。

なお、本走行実験における時速 80 キロメートルのパターンについては、ダブルレーンチェンジ及び急制動のいずれも時速 70 キロメートルに満たなかったことから、評価の対象にできなかった。

ア　Ｘ軸―Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

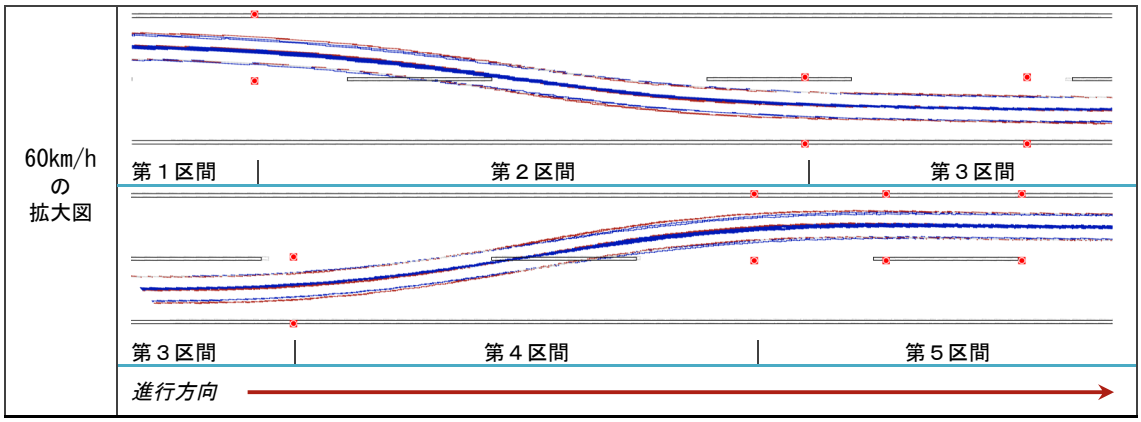
（ア）走行軌跡及び目視

以下ではそれぞれの速度での走行軌跡の比較を示す（被牽引車Ｄはドリーを装着していない状態でのみ走行実験を実施）。



＜図４－６－２－１　被牽引車Ｄ×牽引車②の走行軌跡の比較＞

上記の走行軌跡のうち、走行速度が最も高い時速 60 キロメートルでの走行軌跡の拡大図を以下に示す。（全走行軌跡図の拡大図は巻末付録に収録）

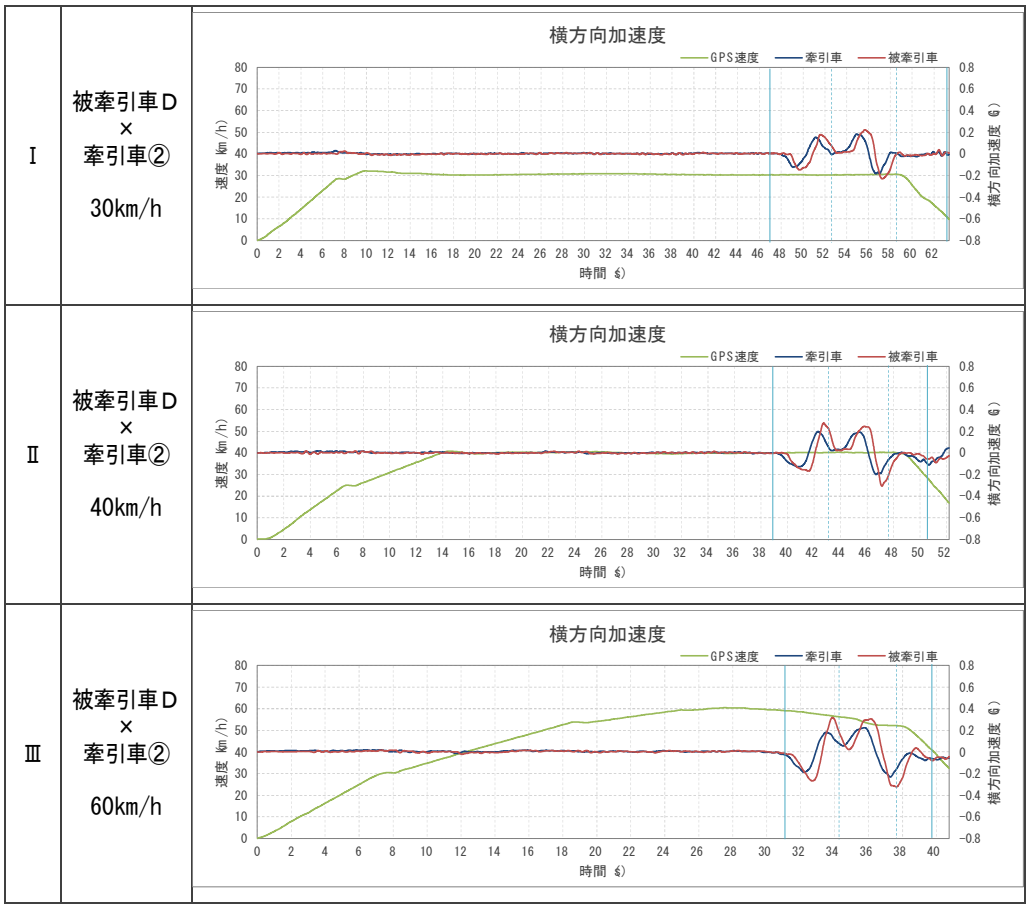


＜図４－６－２－２　被牽引車Ｄ×牽引車②（60km/h）の走行軌跡の拡大＞

いずれのパターンでも、走行軌跡が大きく乱れたり、設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられなかった。

（イ）横方向加速度

以下では、ダブルレーンチェンジ時の横方向加速度の比較を示す。



＜図４－６－２－３　被牽引車Ｄ×牽引車④のダブルレーンチェンジ時の横方向加速度＞

＜表４－６－２－２　横方向加速度の最大値＞

	牽引車	被牽引車
30km/時	0.18G	0.23G
40km/時	0.20G	0.31G
60km/時	0.23G	0.32G

牽引車の横方向加速度は、時速 30 キロメートルでは最大 0.18G（被牽引車は 0.23G）、時速 40 キロメートルでは最大 0.20G（被牽引車は 0.31G）、時速 60 キロメートルでは最大 0.23G（被牽引車は 0.32G）であり、対照データの横方向加速度（牽引車は 0.18G、被牽引車は 0.24G）より値が大きいものもあるが、0.4Gを超えていない。

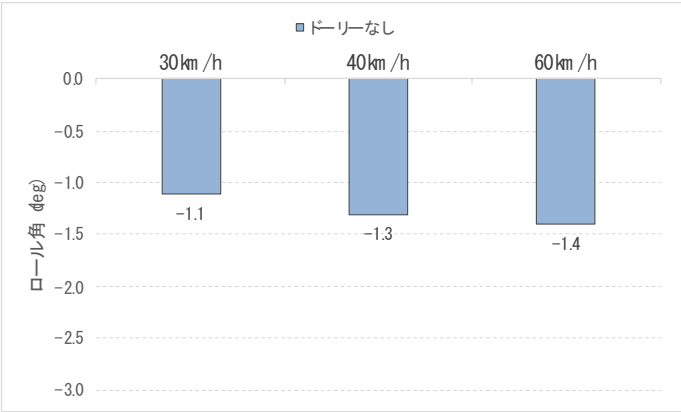
なお、時速 60 キロメートルのパターンでは、ダブルレーンチェンジ実施区間の中間地点に到達するまでには時速 55 キロメートル程度まで速度が低下している点に留意が必要である。

（ウ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

イ　Ｙ軸―Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

以下では、第１区間から第２区間へのレーンチェンジ時のロール角の比較を示す。



＜図４-６-２-４　被牽引車Ｄ×牽引車②のロール角（第１区間→第２区間）＞

ロール角は速度が高くなるにつれ大きくなっており、いずれのパターンでも対照データの-1.0 度よりも大きいものであったが、その差は最大でも 0.4 度にとどまっていた。したがって、Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題はないものと考えられる。

ウ　Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

（ア）目視による車両の挙動

目視により車両の挙動を観察したところ、いずれのパターンでも制動中は牽引車のフロント部分が沈み込むと同時に、被牽引車のフロント部分がやや上方に持ち上がり、停止直前になって被牽引車のフロント部分が下がり、その反動で牽引車がややバウンドするという挙動が見られたが、挙動の変化はそれほど大きくなく、目視による車両の挙動に問題は認められなかった。

制動中
牽引車のフロントが沈み込み、被牽引車のフロント部分は上方に持ち上がっている

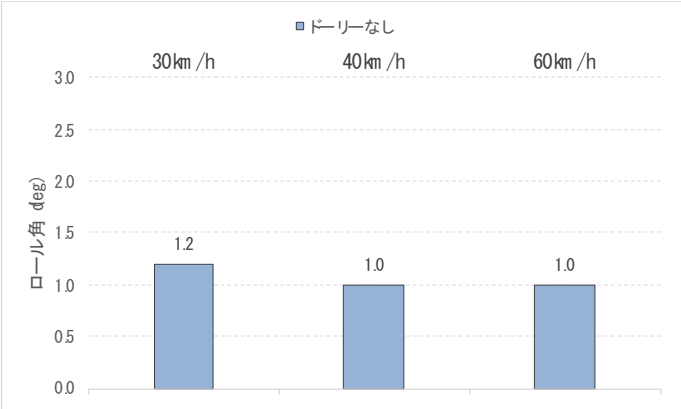
停止直後
沈み込んでいた牽引車のフロント部分、上方に持ち上がっていた被牽引車のフロント部分がそれぞれ元の位置に戻っている

＜図４－６－２－５　急制動時の目視による車両挙動の確認結果＞

（イ）ピッチ角

以下では、急制動時のピッチ角の比較を示す。目視においては牽引車の車体前部が大きく沈み込むような挙動は確認されず、ピッチ角は最大で 1.2 度であった。

なお、これらはいずれも対照データの 1.8 度よりも小さかった。

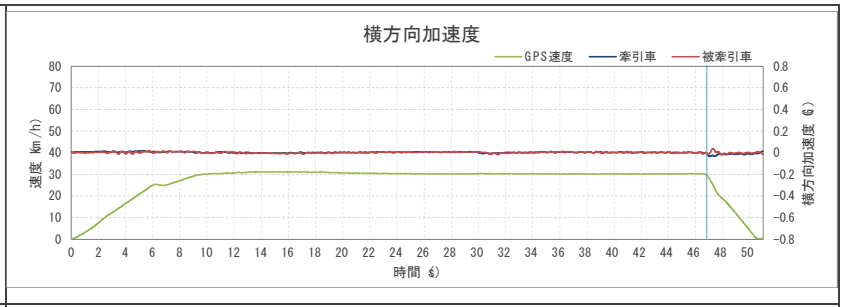
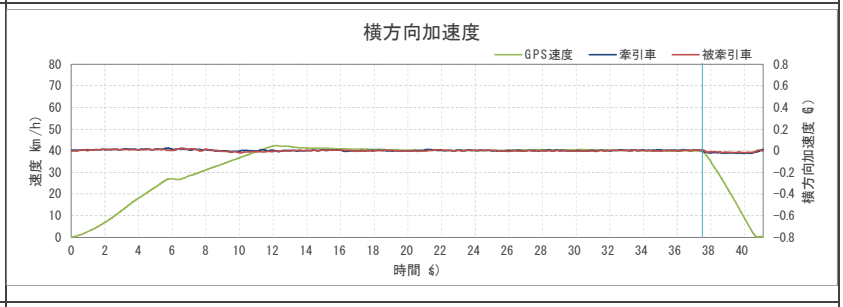
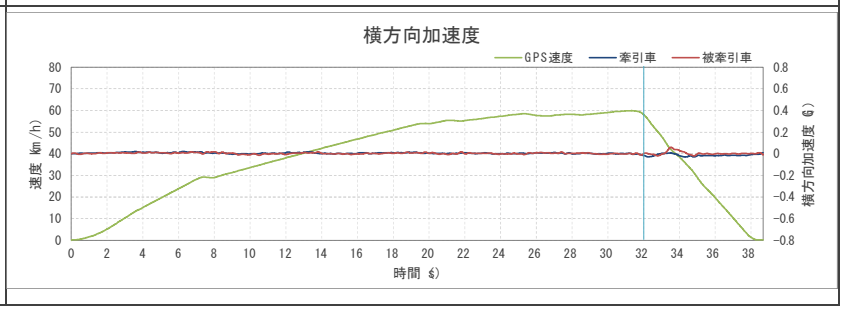


＜図４－６－２－６　被牽引車Ｄ×牽引車②の急制動時のピッチ角＞

（ウ）横方向加速度

以下では、急制動時の横方向加速度の比較を示す。いずれの走行パターンにおいても、牽引車及び被牽引車双方の横方向加速度に大きな変化はな

く、横ブレの発生はほぼ認められない。

Ⅰ	被牽引車Ｄ × 牽引車② 30km/h	
Ⅱ	被牽引車Ｄ × 牽引車② 40km/h	
Ⅲ	被牽引車Ｄ × 牽引車② 60km/h	

＜図４－６－２－７　被牽引車Ｄ×牽引車②の急制動時の横方向加速度＞

（エ）結論

以上から、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性に問題は認められない。

エ　総合評価

時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合は、ア、イ、ウのいずれの観点でも問題は認められない。これに、ドライバーの聞き取り調査（P44 の表４－２－１を参照）を加味すると、時速 40 キロメートル及び時速 60 キロメートルの場合においては、走行の安全性に問題は認められなかった。

しかし、時速 80 キロメートルの場合については、ダブルレーンチェンジ時及び急制動時の記録は得られていないものの、時速 80 キロメートルのパターンの実験を行った時に、

- ドライバーの主観的な評価で危険性を感じた旨の評価があること。
- 車両性能上時速 80 キロメートルに達するには相当程度の距離を加速

しながら走行する必要があると認められること(本実験では、450 メートルの実験コースでドライバーに時速 80 キロメートルまで加速することを要求したが、時速 70 キロメートルにも達することができなかった。)。

ので、故障車等を牽引しながら牽引車を当該速度で走行させることについては、慎重に検討する必要があるものと考えられる。

7　走行実験全体の評価

今回の走行実験全体の評価は、次のとおりである(走行実験の結果をまとめた表４－７－１を参照)。

（１）Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性

ア　走行軌跡及び目視

時速 40 キロメートルでは、走行軌跡の大きな乱れや設置された三角コーンに接触しそうになるような挙動は見受けられず、時速 60 キロメートルでも多くの組み合わせでは同様であった。

しかし、被牽引車が重くなった場合(被牽引車がＣ及びＤの場合)の時速 60 キロメートルの走行では、走行軌跡に乱れが見られ、時速 70 キロメートル以上の場合では、被牽引車Ｂを牽引車②で牽引する場合(Ｂ-②-３)を除いたすべてのケースで走行軌跡に乱れが見られた。

なお、ドリーを装着した場合では走行軌跡のズレ幅がドリーを装着していない場合と比べてやや大きいが、これは被牽引車が自車の後輪で走行していないことによるものと推察される。また、走行位置がドリーを装着していない場合と比べてやや外寄りとなるケースも見られたが、これはドリーの装着により被牽引車の車幅が広がったことで、ドライバーが三角コーンへの接触を避けるために外寄りのコースをとったためではないかと推察される。

イ　横方向加速度

横方向加速度の最大値は、牽引車は 0.17G～0.33G(平均 0.25G)の範囲内、被牽引車は 0.23G～0.50G(平均 0.36G)の範囲内で分布し、いずれの組み合わせでも、牽引車の最大値より被牽引車の最大値の方が大きかった。また、多くの場合で、速度が上がれば、牽引車、被牽引車とも横方向加速度の最大値は大きくなり、走行軌跡に乱れが生じた場合(Ｂ-①-３、Ｃ-③-２、Ｃ-③-３、Ｃ-①-２、Ｃ-①-３、Ｄ-④-２)においては、被牽引車の最大値は概ね 0.4Ｇ程度以上であった。

対照データ(Ａ-④-１)の横方向加速度は最大 0.24G であり、この値を上回っているものは多くあるが、最大でも 0.50G であることと、映像記録型ドライブレコーダーのヒヤリハットの閾値が 0.4G 程度とされていることをかんがみると、横方向加速度の観点からは、大きな問題があるとは認められない。

ウ　したがって、Ｘ軸－Ｙ軸平面で見た車両挙動の安定性については、走行軌跡に乱れが見られた場合を除き、問題は認められないと考えられる。

（２）Ｙ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

対照データのロール角の最大値は-1.0 度である。ところで、対照データ以外の実験データにおけるロール角の最大値は、-0.7 度から-2.1 度の範囲内で分布しているが、対照データとの差は最大でも 1.1 度に過ぎない。また、この場合であっても、目視では車両が大きく傾いているとは言えず、タイヤが設置面から離れる状態も認められなかった。

したがって、この観点から見た車両挙動の安定性については、すべてのケースにおいて問題はないものと考えられる。

（３）Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性

ア　目視による車両の挙動

すべてのケースにおいて問題は認められなかった。

イ　ピッチ角

対照データのピッチ角の最大値は、1.8 度である。ところで、対照データ以外の実験データにおけるピッチ角の最大値は、0.2 度から 2.0 度の範囲内に分布しており、しかも、対照データより大きい値を示しているものは、2.0 度を示した一例（Ａ-④-２。被牽引車Ａ（ドリーなし）を牽引車④によって時速 60 キロメートルで牽引した場合）のみに過ぎず、しかも、その差は 0.2 度に過ぎない。

したがって、すべてのケースで大きな問題はあると認められなかった。

ウ　横方向加速度

すべてのケースにおいて問題は認められなかった。

エ　したがって、Ｘ軸－Ｚ軸平面で見た車両挙動の安定性については、すべてのケースにおいて問題はないものと考えられる。

（４）総合評価

以上の結果にドライバーの主観を加味して評価すると、今回行った組み合わせにおいては、時速 60 キロメートルで牽引車を走行させても、車両挙動の安定性に問題は認められないが、時速 80 キロメートルで走行させることについては、慎重な検討が必要であるとの結果になった。

ところで、今回の実験においては、ドライバーに対し、定められた速度（時速40キロメートル、60キロメートル、80キロメートル）まで加速し、急制動のほか、シングルのレーンチェンジやダブルレーンチェンジを行うことを求めた（ただし、危険を感じた場合には、適宜減速することを認めた。）。

他方、実験データを見ると、ドライバーが求められた速度に比して減速している例が多々見られる。たとえば、A-①-３やB-②-３、B-①-３、C-③-３、C-①-３がある。これらは、本来時速 80 キロメートルでの走行を求めたケースであるが、ダブルレーンチェンジ中の走行速度が、時速 60 キロメートル～65 キロメートル程度にまで減速されている（ダブルレーンチェンジ前の速度は時速 75 キロメートルから時速 72 キロメートルの範囲）※。

記述したとおり、ドライバーはプロのテストドライバーではなく、レッカー事業者のドライバーである。したがって、この結果は、このような高速での車線の変更に通常のドライバーが危険（あるいは恐怖）を感じている証左の一つと推察され、この観点からも上記の結果は支持されるものと考えられる。

※　なお、D-④-２、D-②-３の場合も、同様に速度が低下しているが、ドライバーは危険を感じていないと回答している。

＜表４－７－１　走行実験結果の取りまとめ＞

区分				ケース名	X軸－Y軸				Y軸―Z軸		X軸―Z軸				ドライバーの判断	総合評価	
被牽引車	牽引車	ドリー	速度		走行軌跡	目視	横方向加速度（最大値） 牽引車	横方向加速度（最大値） 被牽引車	目視	ロール角（最大値）	目視	ピッチ角（最大値）	横方向加速度（最大値） 牽引車	横方向加速度（最大値） 被牽引車			
A	④	なし	40 km/時	A-④-1	○	○	0.18G	0.24G	○	-1.0°	○	1.8°	○4		○	○	対照データ
			60 km/時	A-④-2	○	○	0.28G	0.43G	○	-0.9°	○	2.0°	○		○	○	
			80 km/時	A-④-3	―	―	―	―	―	―	―	―	―		危険感あり	検討が必要	
		あり	40 km/時	A-④-4	○	○	0.23G	0.24G	○	-1.0°	○	1.7°	○		○	○	
			60 km/時	A-④-5	○	○	0.33G	0.43G	○	-1.0°	○	1.6°	○		○	○	
	①	なし	40 km/時	A-①-1	○	○	0.21G	0.27G	○	-1.0°	○	1.1°	○		○	○	
			60 km/時	A-①-2	○	○	0.29G	0.41G	○	-1.2°	○	0.8°	○		○	○	
			74/80 km/時※１	A-①-3	○	○	0.31G	0.50G	○	-1.5°	○	0.6°	○		危険感あり	検討が必要	
		あり	40 km/時	A-①-4	○	○	0.26G	0.35G	○	-0.9°	○	1.0°	○		○	○	
			60 km/時	A-①-5	○	○	0.30G	0.45G	○	-1.3°	○	1.0°	○		○	○	
B	②	なし	40 km/時	B-②-1	○	○	0.23G	0.28G	○	-0.8°	○	1.0°	○		○	○	
			60 km/時	B-②-2	○	○	0.31G	0.41G	○	-0.9°	○	1.1°	○		○	○	
			72/75 km/時	B-②-3	○	○	0.26G	0.38G	○	1.0°	○	1.0°	○		危険感あり	検討が必要	
		あり	40 km/時	B-②-4	○	○	0.25G	0.29G	○	-0.8°	○	0.9°	○		○	○	
			60 km/時	B-②-5	○	○	0.28G	0.41G	○	-1.0°	○	0.8°	○		○	○	
	①	なし	40 km/時	B-①-1	○	○	0.20G	0.28G	○	-0.8°	○	0.7°	○		○	○	
			60 km/時	B-①-2	○	○	0.23G	0.36G	○	-1.0°	○	0.6°	○		○	○	
			74/80 km/時※１	B-①-3	△２	△２	0.27G	0.47G	○	-1.8°	○	0.4°	○		危険感あり	検討が必要	
		あり	40 km/時	B-①-4	○	○	0.21G	0.28G	○	-0.7°	○	0.4°	○		○	○	
			60 km/時	B-①-5	○	○	0.27G	0.40G	○	-0.8°	○	0.4°	○		○	○	
C	③	なし	40 km/時	C-③-1	○	○	0.17G	0.27G	○	-2.0°	○	1.0°	○		○	○	
			60 km/時	C-③-2	△３	○	0.27G	0.40G	○	-2.0°	○	0.9°	○		○	○	
			75 km/時	C-③-3	△３	○	0.26G	0.45G	○	-2.1°	○	0.9°	○		危険感あり	検討が必要	
	①	なし	40 km/時	C-①-1	○	○	0.25G	0.35G	○	-1.6°	○	0.2°	○		○	○	
			60 km/時	C-①-2	△３	○	0.25G	0.41G	○	-1.9°	○	0.3°	○		○	○	
			72/80 km/時※１	C-①-3	△２	△２	0.25G	0.40G	○	-2.0°	○	0.2°	○		危険感あり	検討が必要	
D	④	なし	40 km/時	D-④-1	○	○	0.24G	0.30G	○	-0.7°	○	0.9°	○		○	○	
		なし	60 km/時	D-④-2	△３	○	0.27G	0.37G	○	-1.0°	○	0.7°	○		○	○	
		なし	70 未満 km/時	D-④-3	―	―	―	―	―	―	―		―		危険感あり	検討が必要	
	②	なし	30 km/時	D-②-1	○	○	0.18G	0.23G	○	-1.1°	○	1.2°	○		○	―	
		なし	40 km/時	D-②-2	○	○	0.20G	0.31G	○	-1.3°	○	1.0°	○		○	○	
		なし	60 km/時	D-②-3	○	○	0.23G	0.32G	○	-1.4°	○	1.0°	○		○	○	
		なし	70 未満 km/時	D-②-4	―	―	―	―	―	―	―		―		危険感あり	検討が必要	

○　△ :○は問題がないこと、△は問題があることを示す。
※1 :速度の欄で上下に分かれている場合は、上段 :ダブルレーンチェンジ時の速度、下段 :急制動時の速度である。以下同じ。
△2 :牽引車と被牽引車走行軌跡のずれ幅がやや大きく、第 5 区間進入時の牽引車の走行軌跡が三角コーンにかなり近接。
△3 :牽引車と被牽引車走行軌跡のずれ幅がやや大きい。
○4 :X軸―Z軸の横方向加速度は値が大きくなく、問題がないと考えられるので、すべて○で表現した。

第５章　結論

再説すると、現行の道路交通法令においては、車両総重量が 2,000kg 以下の車両をその車両の車両総重量の３倍以上の車両総重量の自動車で牽引する場合の最高速度は時速 40 キロメートル、それ以外の場合の最高速度は時速 30 キロメートルとされている。ところで、高速道路における最低速度は時速 50 キロメートルとされていることから、高速道路上の故障車をレッカー車が牽引して修理工場まで走行する場合には、直近のインターチェンジで高速道路を降り、後は一般道路を走行しなければならないことになっている。

この様な状況について、レッカー事業者へアンケート調査を行ったところ、故障車を牽引しているときは高速道路での走行区間が限定されていることに関し、支障があると回答した事業者は 149 事業者(約 45%)で、しかも、保有レッカー車１台当たりの高速道路への出動件数が多い事業者ほど支障があると回答している。また、主な支障として、高速道路上での後続車からの追突のおそれのほか、一般道路を長距離走行すること（総牽引距離が 50km より長い出動件数が 233 件あり、ケースによっては総牽引距離が約 370 ㎞に上るものがある。）によるドライバーの疲労や事故の危険性、瀬戸大橋等の重要な橋梁を通行できないことなどが挙げられている。

したがって、牽引時の牽引車の最高速度を時速 50 キロメートル以上にするなどにより、故障車を牽引するレッカー車が安全に高速道路を走行できるような環境整備への社会的な需要は生じているのではないかと考えられる。

また、そもそも最高速度が制限されていることについて、支障があると回答した事業者が 155 事業者(約 47%)あり、主な支障として、一車線道路の場合に渋滞が発生することや後続車から追突される危険性、後続車が無理な追い越しや嫌がらせを行うことなどが挙げられている。

半面、最高速度制限を引き上げることに関しては、高速道路での最高速度を 60 キロメートルとすることについては、牽引車の車両総重量が被牽引車の車両総重量の 3 倍以上の場合には懸念がないとする事業者が 144 事業者(59%)、2 倍以上 3 倍未満の場合には懸念がないとする事業者が 133 事業者(56%)、２倍未満の場合には懸念がないとする事業者が 98 事業者（40%）であった。

他方、高速道路での最高速度を時速 80 キロメートとすることについては、牽引車の車両総重量が被牽引車の車両総重量の 3 倍以上の場合であっても、懸念がないとする事業者は、88 事業者(36%)しかなかった。

一般道路での最高速度を 60 キロメートとすることについては、牽引車の車両総重量が被牽引車の車両総重量の 3 倍以上の場合には、懸念がないとする事業者は 114 事業者(46%)、２倍以上３倍未満の場合には懸念がないとする事業者が 100 事業者（42%）、２倍未満の場合には懸念がないとする事業者が 88 事業者（35%）であった。

したがって、レッカー事業者へのアンケート調査からみると、高速道路での走行区間が制限されていることや現行の最高速度制限に業務上の支障を感じては

いるものの、最高速度の引上げについては、高速道路での最高速度を時速 80 キロメートルとすることには慎重な姿勢がうかがわれ、その他の場合についても、牽引車の車両総重量が小さくなるほど慎重な姿勢がうかがわれる。ただし、高速道路等で最高速度を時速 60 キロメートルとすることについても、明確に懸念がないとは回答しなかった事業者が一定数あることに留意する必要がある。

そこで、この度、故障車等の牽引ニーズが最も高いと考えられる普通自動車（車両総重量 3,500kg 以下）に焦点を当てて、車両総重量の異なる牽引車と被牽引車の組合せを８通り作り、被牽引車を牽引装置やドリーに堅固に固定した上で、現行の道路交通法令で定められている制限速度を超えて実験コースを走行させ、ダブルレーンチェンジや急制動を行った時の車両の挙動を観察した。また、組合せを作るに当たっては、各被牽引車両を牽引可能で、かつ、車両総重量が最も小さい調達可能な牽引車を用いて実験を行うなど、実際の現場で活動するレッカー事業者が通常では牽引を行わないような厳しい条件の組合せ（最も小さいもので、牽引車の車両総重量は被牽引車の車両総重量の 1.25 倍）も入れることとした。

そして、具体的には、①Ｘ軸－Ｙ軸平面（いわゆる天空から見ること）、②Ｙ軸－Ｚ軸平面（いわゆる車両の前面又は後面から見ること）、③Ｘ軸－Ｚ軸平面（いわゆる車両の横から見ること）から見た車両挙動の安定性を、得られたデータから評価し、これに実験に参加したドライバーの主観的な評価を加味して、車両挙動の安定性を評価した。

その詳細は、第４章で記述したとおりであるが、結果を略述すると、先述の 1.25 倍の場合を含む全ての組合せにおいて、時速 60 キロメートルで牽引車を走行させても、車両挙動の安定性に問題は認められないが、時速 80 キロメートルで走行させることについては、慎重な検討が必要であるとの結果となった。

したがって、被牽引車両（普通自動車）の車両総重量の２倍未満の車両総重量の自動車で被牽引車を牽引する場合を含めて、被牽引車が牽引装置やドリーに堅固に固定されている場合であれば、高速道路･一般道路ともに最高速度を時速 60 キロメートルに引き上げても、走行の安全性自体に問題はないと考えられる。

ただし、当委員会としては、最高速度の引上げに当たっては、以下の諸点についても留意する必要があると考える。

○　最高速度は飽くまでもそれを超えて走行してはならない速度であり、当該速度で走行しなければならないというものではないことから、故障車等の状態や牽引自動車の性能等によっては、運転者がハンドル・ブレーキその他の装置を確実に操作し、かつ、牽引の状況に応じて他人に危害を及ぼさないような速度と方法で走行するために適宜速度を調節する必要があることは言うまでもない。

　しかしながら、先述のアンケート調査では、最高速度引上げの懸念として「被牽引車の状態や駆動方式に応じた速度で走行する必要があり、時速 60 キロメートルで牽引できないことも考えられる」との回答が寄せられるなど、最

高速度を引き上げた場合には、常に当該速度で走行することが求められると解しているようにも思われる回答が散見された。したがって、最高速度の引上げに当たっては、事業者が牽引装置の性能等を踏まえた上で、故障車等の状況に応じた牽引可能なレッカー車を選定し、適切な速度での牽引走行を促すための広報啓発を併せて行うことが必要であると考える。

○　普通自動車を牽引するレッカー車について、最高速度を時速 60 キロメートルに引き上げた場合、当該レッカー車は、最低速度の時速 50 キロメートルから時速 60 キロメートルの範囲内で高速道路を走行する必要がある。しかし、牽引の状態等によっては、時速 50 キロメートル未満での走行が必要なことも考えられるので、運転者が適宜速度を調節して走行することができるよう、故障車等を牽引中のレッカー車について、高速道路における最低速度の適用を除外することについても、検討する必要があるのではないかと考えられる。

○　レッカー車がブレーキ操作を行っても、通常、レッカー車のブレーキ灯は牽引される故障車のために後続車からの視認が困難であるといった事情もあることから、レッカー車の高速道路の走行を認める場合には、当該レッカー車の後方を高速度で走行中の車がレッカー車のブレーキ操作に気が付くのが遅れて追突したりすることのないよう、道路運送車両の保安基準との調整を行った上で、警告灯の設置等、必要な追突防止措置を講ずることも必要ではないかと考える。

○　走行実験に当たり、レッカー事業者から聴取したところ、牽引装置やドリーへの故障車の固定方法について、標準化されたものはないとのことであった。高速になればなるほど、凹凸のある道路をレッカー車が走行するときの衝撃は大きくなり、故障車が牽引装置やドリーから外れる危険性が増すものと推察される。したがって、最高速度の引上げに当たっては、故障車等を牽引装置やドリーに確実に固定することが必要ではないかと考えられる。

令和２年度調査研究報告書

故障車等牽引時の車両の最高速度に関する調査研究

この著作物の著作権は、自動車安全運転センターに属します。
無断使用を禁じます。

令和３年３月

自動車安全運転センター調査研究部
〒102-0084　東京都千代田区二番町３番地
URL https://www.jsdc.or.jp/library/research/tabid/123/Default.aspx