

令和 3 年度 特定非営利活動法人三鷹ネットワーク大学推進機構

「民学産公」協働研究事業

成果報告書

協働研究・実験テーマ

『車内感染対策の効果測定 & MAIDO（まいど）プロジェクトⅡ』

～社会変容に則した新規事業の模索～

令和 4 年 2 月 18 日

境交通株式会社

目 次

会社概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3 頁
境交通株式会社	
目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4 頁
協働研究事業者・・・・・・・・・・・・・・・・	5 頁
FCG 総合研究所	
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 石垣 陽 特任准教授	6 頁
株式会社ジュナック	7 頁
社団法人 次亜塩素酸化学工業会	
協働研究事業の背景・・・・・・・・	8 頁
1. FCG 総合研究所、電通大との協働実験	
1.1 FCG 総合研究所の実験	9－12 頁
1.2 電通大の実験	13－14 頁
1.3 境交通としての感染対策の取り組み	16－18 頁
1.4 気になった認識のズレ	19 頁
2. 乗務員アンケートについて	
2.1 アンケートの集計結果、グラフ等	20－33 頁
2.2 乗務員アンケートのまとめ	34 頁
3. 「MA I D O（まいど）プロジェクトⅡ」について	
3.1 実証実験の先見性と検証点	35 頁
3.2 実証実験の持続性と発展性	36 頁
3.3 フードデリバリー	37 頁
3.4 特殊需要としてのワクチン接種送迎	38 頁
3.5 新規需要に向けた陰圧車改造	40－45 頁
4. まとめ	
4.1 実験の考察	46－49 頁
5.2 今後の計画	50 頁
5.3 あとがき	51 頁

会社概要

境交通株式会社

社 名	境交通株式会社
本社所在地	東京都三鷹市深大寺 2 - 3 6 - 1
設立年	昭和 3 6 年 3 月
資本金	5, 0 0 0 万円
従業員数	2 0 0 名
代表取締役	根本克己
事業内容	一般乗用旅客自動車運送事業・タクシー業 自動車修理事業・不動産賃貸業・他
車両数	8 6 台
営業区域	東京 2 3 区・武蔵野市・三鷹市
関連事業	カーコンビニ倶楽部・吉祥寺交通株式会社

目 的

昨年度の実験から得られた感染対策の方法が実際にどの程度の効果があるのか、またいくつかの対策を組み合わせた複合的な対策が有効であるとの結果から、どの方法をどの程度行うことがより効果的、且つ経済的であるのか、さらに掘り下げて調査すべく、第三者機関の助けを借りて昨年に引き続き実験を実施することとした。

また、「即時財」という元来タクシーが持っている価値、特性を生かした新たな需要の掘り起こしを試みながら社会が変容する中どのようなニーズが存在し、法的な枠組みの中で持続可能な事業として成り立つか引き続き検証しながら社会変化に適応した新たなサービスの提供を目指し今後の市民生活の利便に寄与する事を目的とする。

協働研究事業者

(1) FCG 総合研究所

会社名	株式会社エフシージー総合研究所
所在地	〒135-0064 東京都江東区青海1丁目1番20号 ダイバーシティ東京オフィスタワー6階
資本金	1,300万円
代表取締役社長	岸本一朗
株主	フジ・メディア・ホールディングス、産経新聞社
事業内容	暮らしの科学部 IPM 研究室(総合的有害生物管理) 抗菌性評価/除菌性能評価/実態調査
調査責任者：	
小田 尚幸	博士 (生物資源科学)

（２）国立大学法人 電気通信大学

電気通信大学 大学院情報理工学研究科

石垣 陽 特任准教授、博士（工学）について

市民科学や創発的なデザイン手法による新しいモノづくりを通じ、安全学を実践する異色の研究者。東日本大震災直後には被災企業やオランダ軍と共に世界初のスマホ接続型放射線センサー「ポケットガイガー」を開発（国内頒布 10 万台、100 万地点以上のオープンデータを収集）、コロナ禍には誰でも 100 円ショップの材料で作れる高性能マスク「オリマスク」を開発（国内頒布 10 万枚）。近年はアフリカ～インド～東南アジアで医療・公衆衛生・教育の向上に関わるプロジェクトを多数行っている。国際貢献活動が評価され、日本国際賞 平成記念研究助成授与(2020)、地方発明表彰 文部科学大臣賞(2019)、グッドデザイン賞(2012)、独 RedDot デザイン賞(2012)など受賞多数。NHK E テレ ETV 特集(2020)、NHK ワールド great gear(2019)、米国公共放送ドキュメンタリー番組 THIS IS AMERICA (2017)に出演。多摩美術大学修了、民間研究所で 12 年間、遠隔医療や保安システムの開発に従事した経験を持つ。中小企業の新事業開拓支援も行う。

（３）株式会社 ジュナック

会社名 株式会社ジュナック

代表取締役 荒井 直行

所在地 〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 5-9-2

事業内容 自動車用品販売、取り付け

自社製品開発、販売、取り付け

自動車用品ＯＥＭ製品 製作 供給

ＬＥＤ加工、製品全般

（４）次亜塩素酸化学工業会

団体名 一般社団法人 次亜塩素酸化学工業会（HCIA）

所在地 東京都豊島区池袋 2 丁目 63-4 山ノ紀ビル 2 階

代表理事 石田 智洋

理 念 科学的調整によって生成された安全性の高い次亜塩素水の普及により、環境浄化と微生物感染の防止に寄与し、人類の健康と安全に貢献する。

背 景

感染拡大が始まった 2020 年の冬から 2 年後の現在に至るまで新型コロナウイルスが変異を繰り返し、現時点（2022 年 2 月 1 日）に於いても“まん延防止等重点措置”発令下、日々過去最高の感染者数を記録する只中で、タクシー車内での感染防止対策が必要となっていることに乗じて、今まで何の関連もなかった事業者からも薬剤や機器の導入を促す広告やオファーが寄せられている。

しかし、その中には、見るからに怪しい商品や薬剤も多く含まれており、まさに玉石混交の情報が溢れかえっている状況となっている。一方、多くのタクシー事業者には実際に効果があるかどうかを判断するすべはなく、多くの場合、提供事業者の情報を鵜呑みにするしかなく、必然的に判断材料の決め手となるのは経済合理性に重きが置かれているのが現状である。

また、長引く自粛生活の中で、今まで通りのタクシー需要は望めなくなっており、人々の行動変容に即した新たなサービスの提供が求められている。

1. FCG 総合研究所、電通大との協働実験

1.1 FCG 総合研究所の実験

実験におけるサンプル収集は9月27日（月）お台場のFCG研究所の駐車場と1月12日（水）境交通本社駐車場にて、2回実施した。実験による学術的なデータの詳細は、別添（資料1, 2, 3,）の検査報告書に記載されているので参照されたい。ここでは、主に実験にあたって行われた打ち合わせや実験期間中に得られた見識、その結論に至ったプロセスなどについて述べておきたい。

当初、いくつかの対策を実施する中で、それぞれの効果と合わせて科学的根拠によるベストミックスを求める実験も行いたかったが、実験準備を進める中で、むしろその割合を判断する現実的なファクターは科学的な根拠だけではなく経済性や労働負荷度（簡便性）に寄るところが大きいこと、また予算の都合、検査方法、実験施設の都合により実施するにはハードルが高いことから、知的好奇心は尽きないが他のファクターとのバランスを考慮した現実的なベストミックスを探ることとした。つまり実施された個々の対策の効果測定の数値を基に理論的に推察し、設備費用、乗務員の負荷、ランニング費用などを勘案してベストミックスを導き出し早見表としてまと

めることとした。

その中で、当初、有望視していたオゾン発生器に関しては、下記の二つの理由から当社で行う複合的な対策の候補とするのには適していないと判断したので採用しないこととした。

一番目の理由としては、効果を得るためにはオゾンが一定時間、一定濃度を保持する必要がある、そのため空気の滞留が不可欠であることから、他の有効な手段と言われている換気（スパコン富岳のシミュレーションでは A/C を入れ外気導入にすることが空気の乱流を起こさないのでは窓開けよりも換気効率が良い）の方法と相いれない対策となるため。

もう一つは、電氣的なオゾン生成メカニズムによって発生される二次汚染物質（窒素酸化物 NO_x 等）は人体にとって有害であることから狭い車内に長時間いるドライバーにとっての健康被害が懸念されるため。

一方、UV（紫外線）機器は空気の流れに干渉されることなく感染対策ができ、繰り返し実施しても照射範囲に居ないドライバーへの影響がないことから複合的な対策の一つとして機能すると考えた。

欠点としては直接照射されない影の部分には効果が上がらないことが挙げられるので、それをどのように他の対策で補うかを検討した。まず、1回目の調査ではUVに関する精緻なデーターが得られなかった為、2回目ではUVに特化して調査を行うこととした。

2回目の調査では空気中に浮遊するエアロゾルを想定して乗客の呼吸が漂う周辺でのサンプリングも行ってもらったが、9割程度の不活化が確認ができていたので、他の手法と合わせた複合的な手法の1つとして機能すると判断できた。

次に次亜塩素の効果測定についても一度目の検査では精緻なデーターが入手できず、別途、試験方法を変え現実に近い状況で追加試験を実施した。（報告書の表紙がないのは追加試験に関しては弊社が費用負担をしなかったため）

その結果、数値的なデーターは報告書（別添資料3）を見て頂くとして、使用法としては噴霧用ボトルをUV照射の届きにくい場所に1～2度噴霧することで効果が得られ、ドライバーの日常の業務の中で過度な負担を強いることなく実施できる範囲であることが確認できた。

早見表

	感染防止 シート	換気	UV 関連	次亜塩素	オゾン
効果	○	○	○	○	×*1
経済性	○	◎	○	△*2	○
労働負荷	○	○	○	△*3	○
耐久性	△*4	◎	○	N/A	▲*5
設置負荷	△*6	◎	▲*7	○	△*8
弱点	声が聞こえにくい	冷暖房が効きにくい	照射部分に限る	ランニング費が掛かる	空気の滞留が必要

右記の 5 段階評価とした◎：大変良い、○：良い、△：普通、▲：やや劣る、×：不可

*1；換気と相いれない対処法のため今回の実験では不適格としたが、単体での効果を否定するものではない。

*2；噴霧する薬剤のランニングコストが掛かる。

*3；薬剤の噴霧作業や詰替え作業が必要となる。

*4；塩ビのシートが破損しやすい。

*5；モーター等の駆動部分が存在する場合、車載用に作られていないものが多い。

*6；取り付けに手間が掛かる。

*7；配線が複雑で取り付けに手間と注意が必要。

*8；取り付けに配線等手間が掛かる。

1.2 電気通信大学の実験

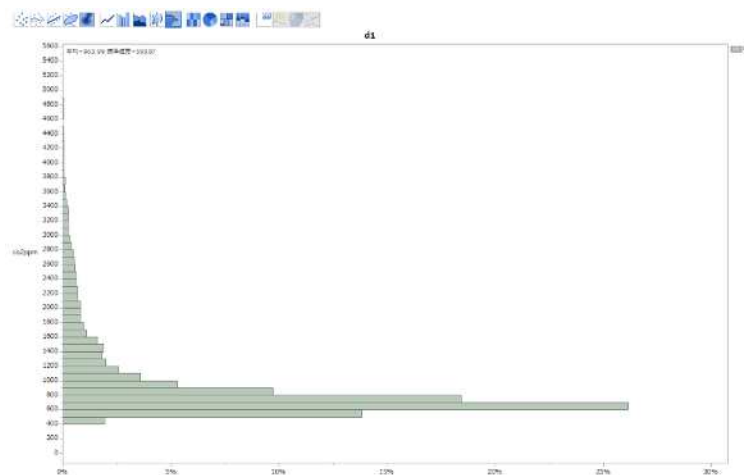
当社のタクシー3台の車内に、電気通信大学が開発したIoT型のCO₂濃度センサーを設置した。このセンサーは1分ごとのCO₂濃度及び温湿度を計測し、内臓のLTE通信モジュールを介してクラウド側へリアルタイムにデータを送出できる。CO₂濃度は一般的に密閉・密集の指標になるとされており、CO₂濃度を1,000ppm以下に管理することで換気の悪い密閉空間となることを避け、新型コロナウイルスによるエアロゾル感染のリスクを低減できると考えられている。

CO ₂ 濃度 [ppm]	区分	説明
1,000以下	良好	良好でありこの状態を保つ
1,000-1,500以下	やや良い	受け入れられる限度。時々一部の窓を開けることもよい（1時間に数分間程度）
1,500-2,500以下	悪い	30分に数分間程度窓を開ける（全開） またその部屋の使用は控える
2,500-3,500以下	非常に悪い	常時窓を開ける（全開） またその部屋の使用は控える
3,500超	極めて悪い	その部屋の使用は控える

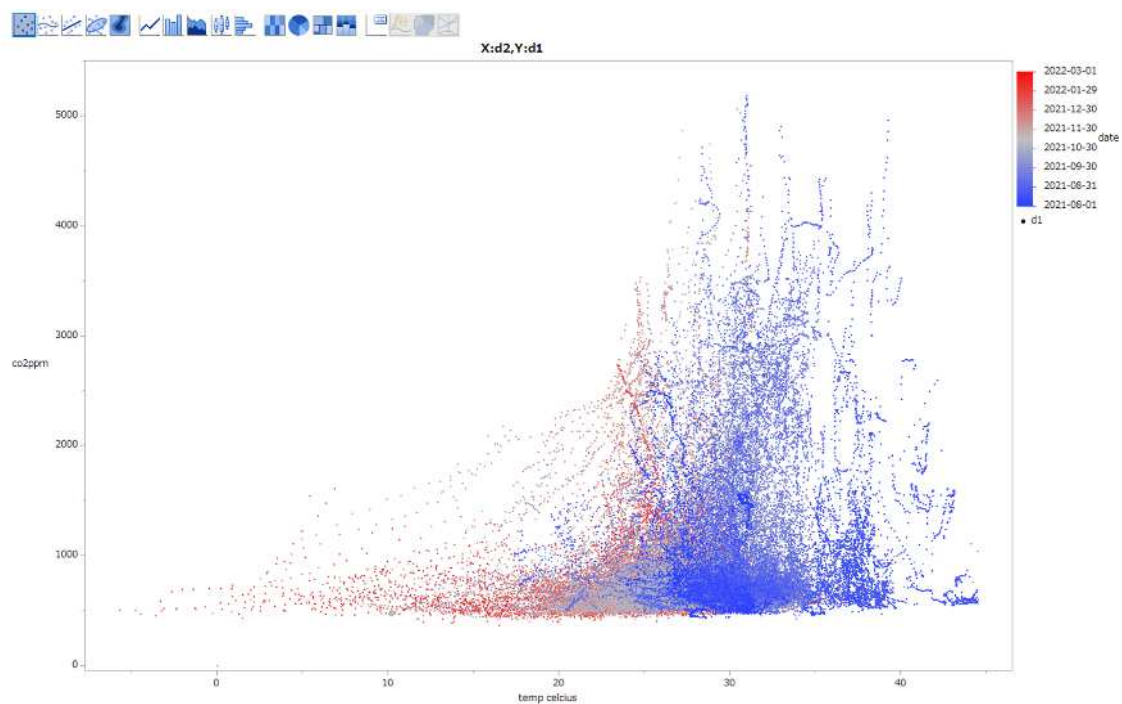
タクシー内への設置は、ドライバーの足元とすることで、ドライバーが直接吸入している空気と比較的近い空気を測定できるように配慮した。



設置は 2021 年 8 月から 2022 年 1 月までの間行った。その結果、3 台それぞれの平均 CO2 濃度は 960ppm, 770ppm, 499ppm と、どのタクシーも換気状態は平均的にみて良好であることがわかり、交通手段としてのタクシーの安全性が確かめられた。以下に 1 台目 (平均 960ppm) において測定された全 CO2 濃度値の分布を示す。



次に季節による車内 CO2 濃度の変動をしらべたところ、夏場は CO2 濃度が高まる事があるということがわかった。これは、夏場はエアコンが効きにくいためドライバーが頻繁に窓を閉めていたためだと考えられる。そこで乗客の要望などに応じて窓を閉めていたとしても、エアコンを外気導入モードにすることで適宜、適切な換気を行うこと等を乗務員に指導している。



このように CO2 濃度を可視化することで、データーと証拠に基づいて安全性を確認したり、急激に CO2 濃度が高まるなどの異常が合った場合にはいち早く運行管理者が対応できるなど、安全運行に貢献できることがわかった。また乗務員に対してもよりの確で定量的な

指導を行うことができる。今後は、乗務員毎の換気状態を分析することによって、指導内容を人ごとにカスタマイズする実証を行いたいと考えている。

また、この実験を経て後述する陰圧車の改造、運用を行う判断に至ったことを記しておきたい。

1.3 境交通としての感染対策の取り組み

以上の通り実施した実験 1.1 と 1.2 によって分かったことから弊社の実施する複合的な感染対策の内容は下記のようなものになる。

○ドライバーはマスクを着用し、乗客にもマスク着用をお願いすることで、飛沫感染を低減する。（当社では感染症流行時には乗客にもマスク着用を求める、とした運送約款の変更を行った。第4条の4項）

○さらに感染予防シートにより直接的な飛沫の拡散を防ぐ。

○浮遊するマイクロ飛沫対策としては A/C（エアコン）を入れ外気導入に設定し、速やかな換気を実施する。

○乗客降車後、UV-C（紫外線 C 波）照射により浮遊するマイクロ飛沫及びシート等に付着したウイルスの不活化を行う。

○UV-C の届かない場所には必要に応じて次亜塩素酸を噴霧する。

○さらに車内全体に施された光触媒加工に UV-A（紫外線 A 波）を常時照射することで、持続的な抗菌効果を生み出すようにする。

以上の結果を下記のような項目として取りまとめ、車内掲示物として掲示し少しでも乗客に安心してもらえるよう心掛けている。

弊社としての感染対策の考え方：

ドライバーの行為

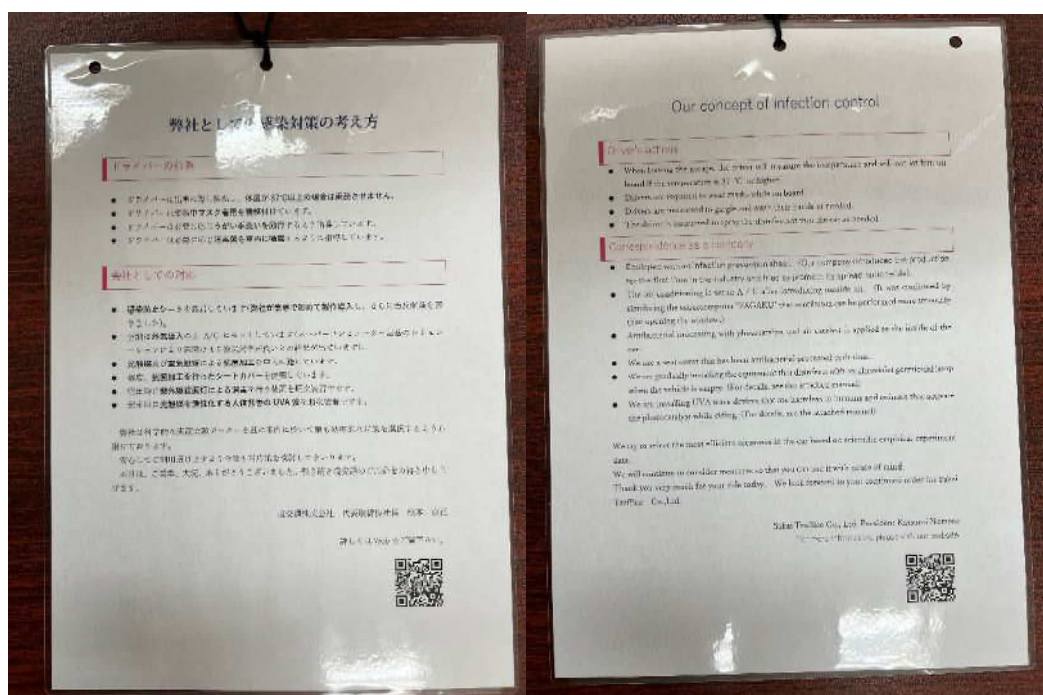
- ドライバーは出庫に際し検温し、37℃ 以上の場合は乗務させません。
- ドライバーは乗務中マスク着用を義務付けています。
- ドライバーは必要に応じうがい手洗いを励行するよう指導しています。
- ドライバーは必要に応じ消毒薬を車内に噴霧するよう指導しています。

会社としての対応

- 感染防止シートを装着しています。(弊社が業界で初めて製作導入し、さらに普及促進を図りました)
- 空調は外気導入の上 A/C にセットしています。(スーパーコンピュータ富岳のシミュレーションにより窓開けより喚起効率が良いとの結果が出ています)
- 光触媒および空気触媒による抗菌加工を車内に施しています。
- 都度、抗菌加工を行ったシートカバーを使用しています。
- 空車時に紫外線殺菌灯による消毒を行う装置を順次装着中です。
- 乗車中に光触媒を活性化する人体無害の U V A 波を順次装着中です。

弊社は科学的な実証実験データーを基に車内に於いて最も効率的な対策を選択するよう心掛けております。より詳しい情報は弊社HPをご覧ください。
安心してご利用いただけますよう今後も対応策を検討してまいります。
本日は、ご乗車、大変、ありがとうございました。引き続き境交通のご用命をお待ち申し上げます。

境交通株式会社 代表取締役社長 根本 克己



1.4 気になった認識のズレ

実験期間中、対処に苦慮する問題や常識と思っていたことが実際には正しくなかったと気づかされたこと、或いは正解を導き出すのが難しい案件があったので以下に列記する。

○車内に乗り込むと安心するのかマスクを外して話す乗客が多い。

○喚起には窓を開けることが一番良いと考えている人が多い。

しかし、実際は乱流を起こして車内でウイルスを拡散させ、かえって換気効率が悪くなるというシミュレーション結果が出ていることが認知されていない。

○窓開けで換気を行った結果、急速な寒暖調整を求めるあまり A/C を使用して内気循環にしてしまう。

○アルコールを使った消毒の浸透により車内でもアルコール噴霧を希望する乗務員が多くいるが、濃度の高いアルコール噴霧は引火の危険性があり車内での使用は厳に慎むべきである。(航空機内でのアルコール噴霧は禁止されている)

○車内に光触媒加工を施しても、最近の車両のフロントガラスや窓ガラスは紫外線カットとなっているのでUV-A ランプの使用が求められる。

2. 乗務員アンケートについて

2.1 アンケート集計結果

今後の課題を検討するため、境交通が導入している感染予防対策車両及び感染対策について、また昨年夏の緊急事態宣言(令和3年8月2日から9月30日まで)が乗務員及びタクシー営業について、境交通所属の乗務員にアンケートを行った。

アンケートは昨夏乗務していた乗務員のうち令和4年1月27日・28日に乗務した133人に書面で行い、124人から回答を得た(回収率93.23%)。

なお、配布したアンケートは次ページに掲載している。

乗務員向けアンケート

市場動向の受け止め方

昨年夏の第5波感染拡大期とその後の状況について伺います。

緊急事態宣言下と解除後では街の人出に変化がありましたか？

(ア) かなり変わった (イ) 少し変わった (ウ) 変わらなかった

解除後にタクシー利用者は増えましたか？

(ア) かなり増えた (イ) 少し増えた (ウ) 変わらなかった

(ア)(イ)と答えた方に尋ねます。どの時間帯に増えましたか？

(ア) 早朝 (イ) 午前中 (ウ) 昼間 (エ) 午後 (オ) 夕方 (カ) 夜 (キ) 深夜

緊急事態宣言下と解除後では利用者の年代層に変化がありましたか？

(ア) かなり変わった (イ) 少し変わった (ウ) 変わらなかった

緊急事態宣言下と解除後で自身の営業スタイルを変えましたか？

(ア) かなり変えた (イ) 少し変えた (ウ) 全く変えなかった

会社が行っている感染対策について

我が社ではうがい・手洗い・マスクの着用・三密回避と共に実証実験を基に複合的な対策(ビニールシート・換気・紫外線ユニット・消毒噴霧等)を行っていますが、その点について質問です。

① 紫外線ユニットはどのくらいの頻度で使用していますか？

(ア) ほぼ毎回使う (イ) 時々使う (ウ) ほとんど使わない (エ) 全く使わない (エ) 付いていない

(ウ)(エ)と答えた方に質問です。使わない理由を教えてください。

エアコンはいつも外気導入にしていますか？

(ア) 常時外気導入 (イ) ほぼ外気導入 (ウ) ほぼ内部循環 (エ) 気にしていない

会社が行っている感染対策について、利用者の反応はいかがでしょう。

(ア) 非常に良好 (イ) 概ね良好 (ウ) 不評 (エ) 特に何も言われない

会社が行っている感染対策について、ドライバーとしてどう思いますか？

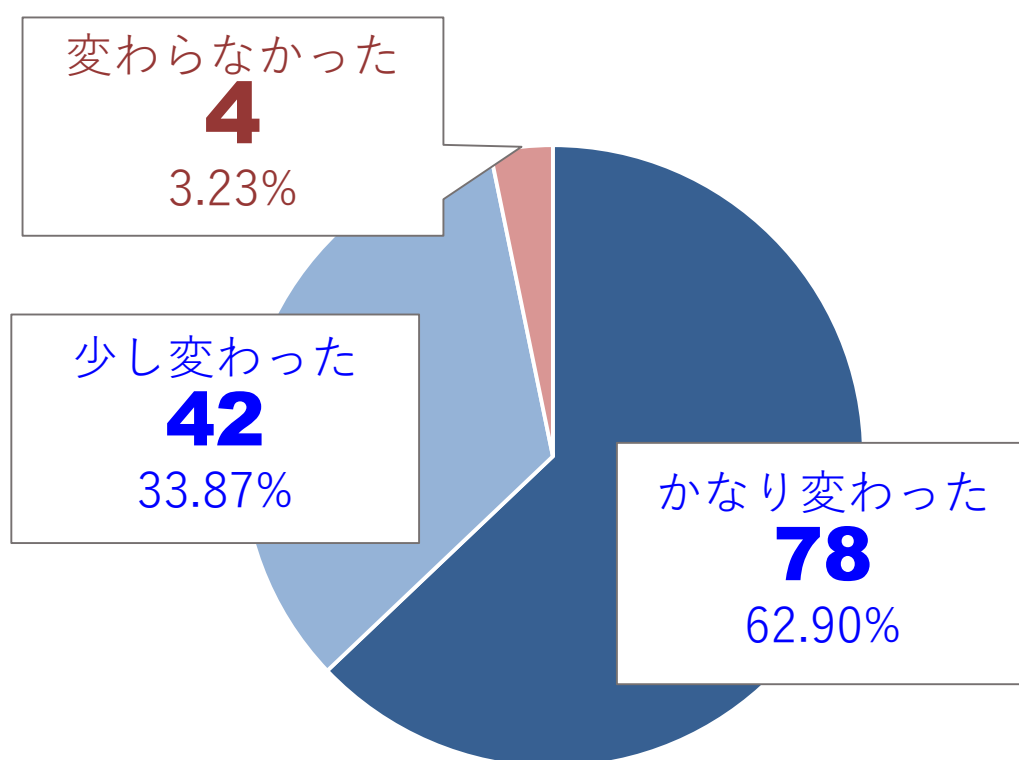
(ア) 非常に良いと思う (イ) 良いと思う (ウ) もっとしっかりやって欲しい (エ) やらなくてよい (エ) 特に何とも思わない

対策全般に対する意見・要望を聞かせて下さい。

市場動向の受け止め方①

緊急事態宣言下と解除後では街の人出に変化がありましたか？

回答者数	124	回 答 率	100%
無回答者数	0		

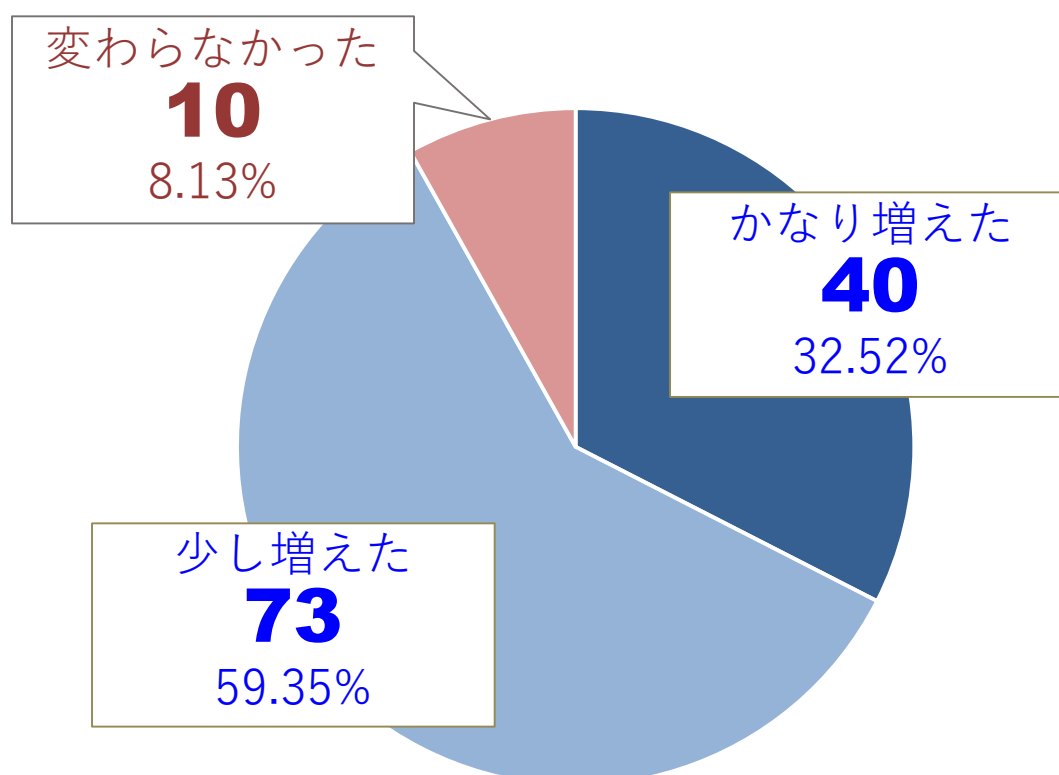


実に 62.9%が「かなり変わった」と回答しており、「少し変わった」と合わせると 96.77%を占めている。緊急事態宣言により、人流が変わったのは間違いないようだ。

市場動向の受け止め方②

緊急事態宣言解除後にタクシー利用者は増えましたか？

回答者数	123	回 答 率	99.19%
無回答者数	1		

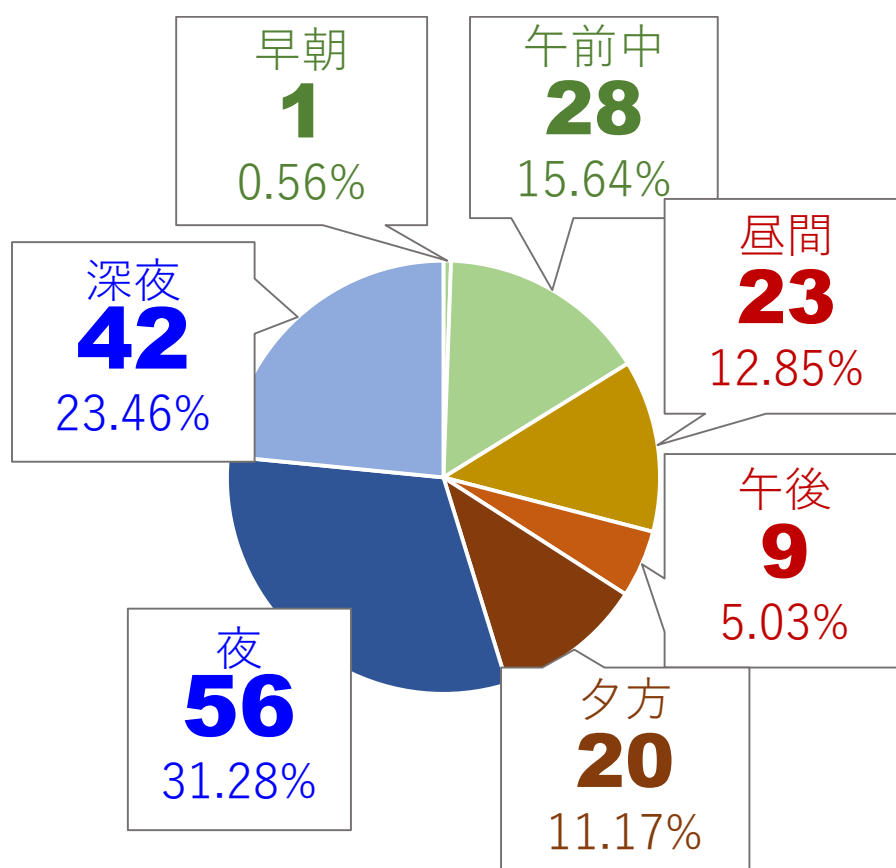


「変わらなかった」という回答は全体の 8.13%ほどしかなく、9 割以上が増えたと回答。うち 3 割は「かなり増えた」と回答しており、緊急事態宣言解除後は人流と連動してタクシーの利用者も増えたようだ。

市場動向の受け止め方③

②で(ア)(イ)と答えた方に尋ねます。どの時間帯に増えましたか？(複数回答可)

回答者数	115	回 答 率	92.74%
無回答者数	9		

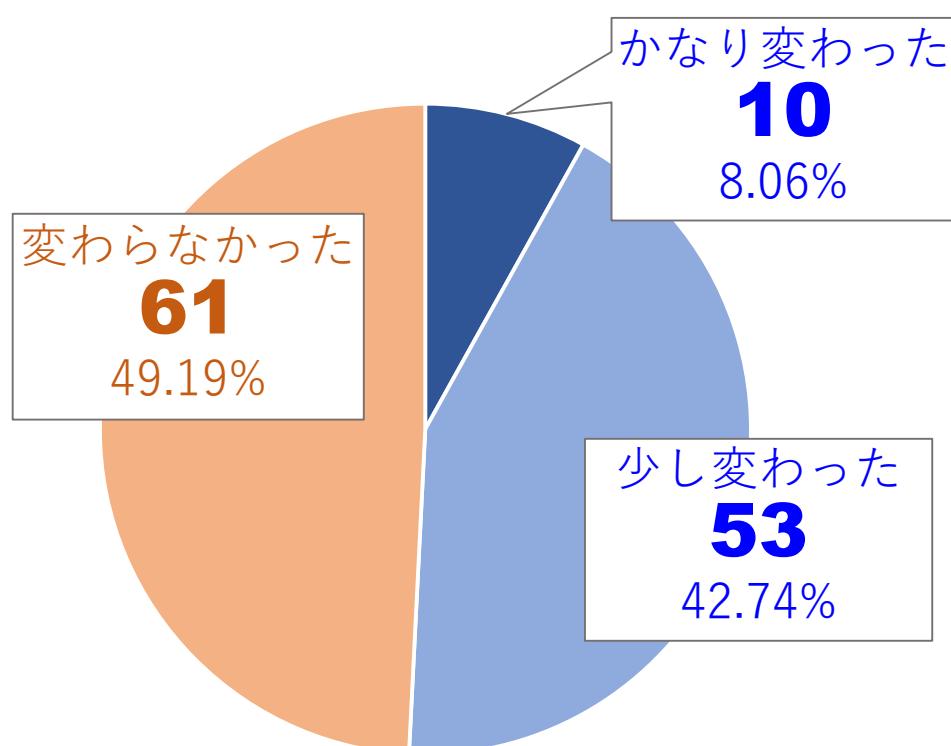


隔日勤務者(6時00分頃~翌2時00頃まで)、昼勤務者(6時00分頃~翌17時00頃まで)、夜勤務者(18時00分頃~翌7時00頃まで)と勤務時間、あるいは得意な時間帯にバラツキがあるため回答にもバラツキがあるが、夜以降の時間帯に増えたという回答で5割以上を占めている。昼間よりは夜、終業後の利用が増えていったのは間違いないようである。

市場動向の受け止め方④

緊急事態宣言下と解除後では利用者の年代層に変化がありましたか？

回答者数	124	回 答 率	100%
無回答者数	0		

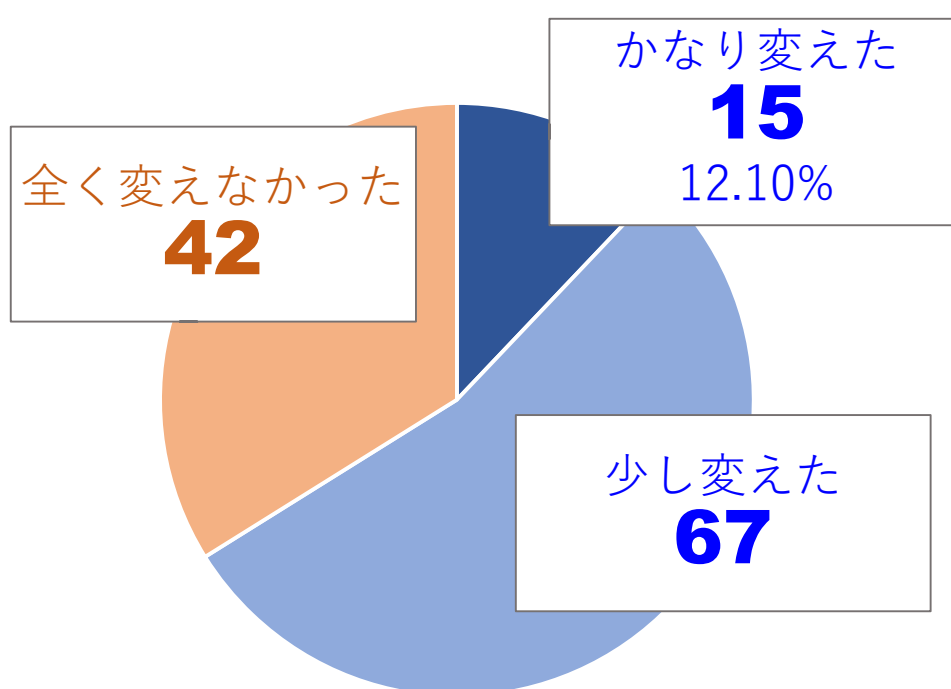


「かなり変わった」と「少し変わった」を合わせてもちょうど 5 割ほどで、変わったと感じるドライバーの中には「若年層の利用が増えた」と感じているドライバーも多い。「変わらなかった」という回答もほぼ同数だが、基本的にドライバーの営業エリアはほぼ固定である場合が多いので、「変わった場所」と「変わらなかった場所」がちょうど半分半分くらいだったのではないと思われる。

市場動向の受け止め方⑤

緊急事態宣言下と解除後で自身の営業スタイルを変えましたか？

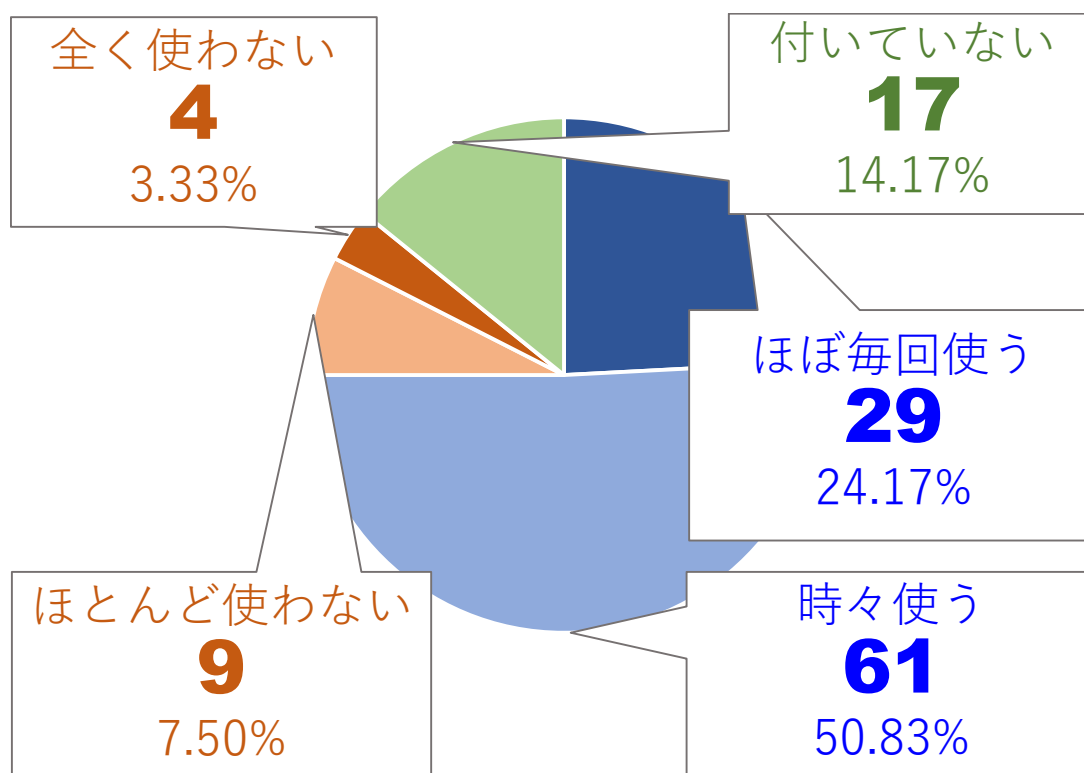
回答者数	124	回 答 率	100%
無回答者数	0		



6割以上が緊急事態宣言によって営業スタイルを変えざるを得なくなった、あるいは宣言解除による人出の変化によって営業スタイルを変えたと回答。人の流れに敏感に反応するタクシードライバーの営業が浮き彫りとなった。なお、「営業スタイルを変えた」という理由には単に「人出が少なくなったから人出の多い方に移動」といった理由だけではなく「感染リスクの高い人(若者等)がいる場所を避けたい」という理由も含まれており、前項の質問とも関連している。

会社が行っている感染対策について①
紫外線ユニットはどのくらいの頻度で使用していますか？

回答者数	120	回 答 率	96.77%
無回答者数	4		



ジャパントクシーに取り付けている紫外線消毒ユニットは、全体の75%が使っていると回答。「付いていない」という回答を除くと実に87.38%が使っており、ジャパントクシーに乗務するドライバーには消毒が定着しているものと思われる。

会社が行っている感染対策について②

①で(ウ) (エ)と答えた方に質問です。使わない理由を教えてください。

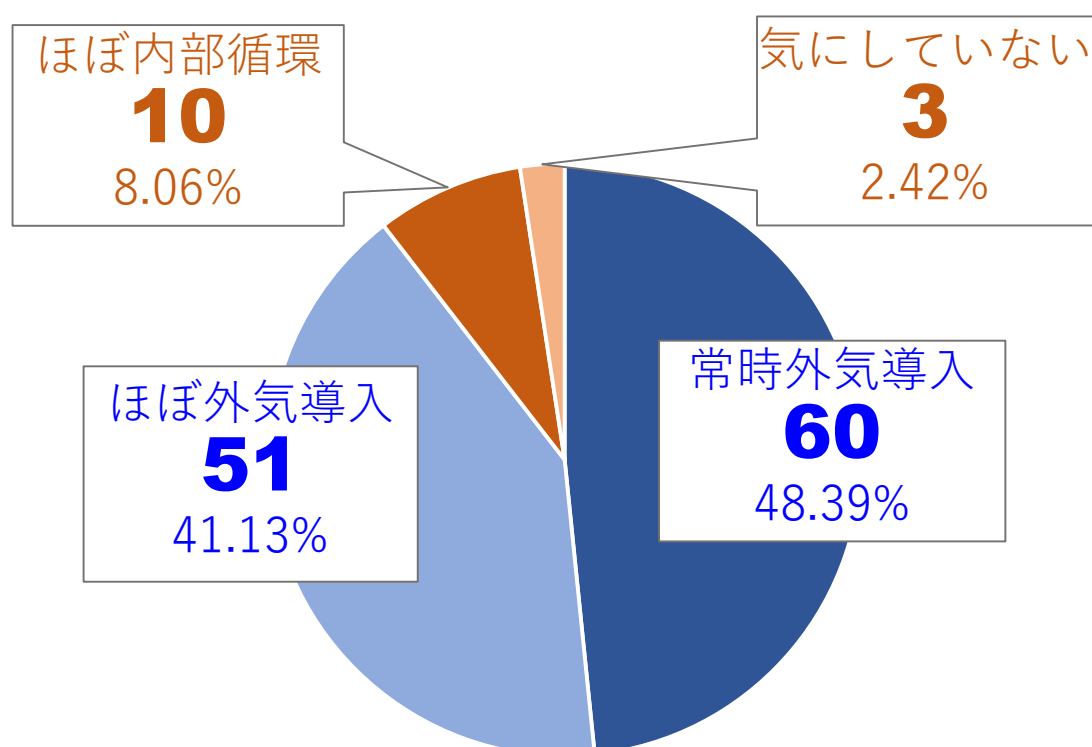
回答者数	9	回 答 率	69.23%
無回答者数	4		

- あまり心配していないから
- ボタンを押すのを忘れてしまう
- ほぼ作動しないから
- やり方がわからない
- 使用方法を理解していない
- 自分で購入
- 操作方法がイマイチ理解出来ていない
- 内勤の人間から全く説明がなかったから
- 頻繁に窓を開け、換気を行っているため

紫外線ユニットを使用していないドライバーからは「使い方を理解していない」という回答が多く見られる。周知徹底が不十分のようだ。

会社が行っている感染対策について③
 エアコンはいつも外気導入にしていますか？

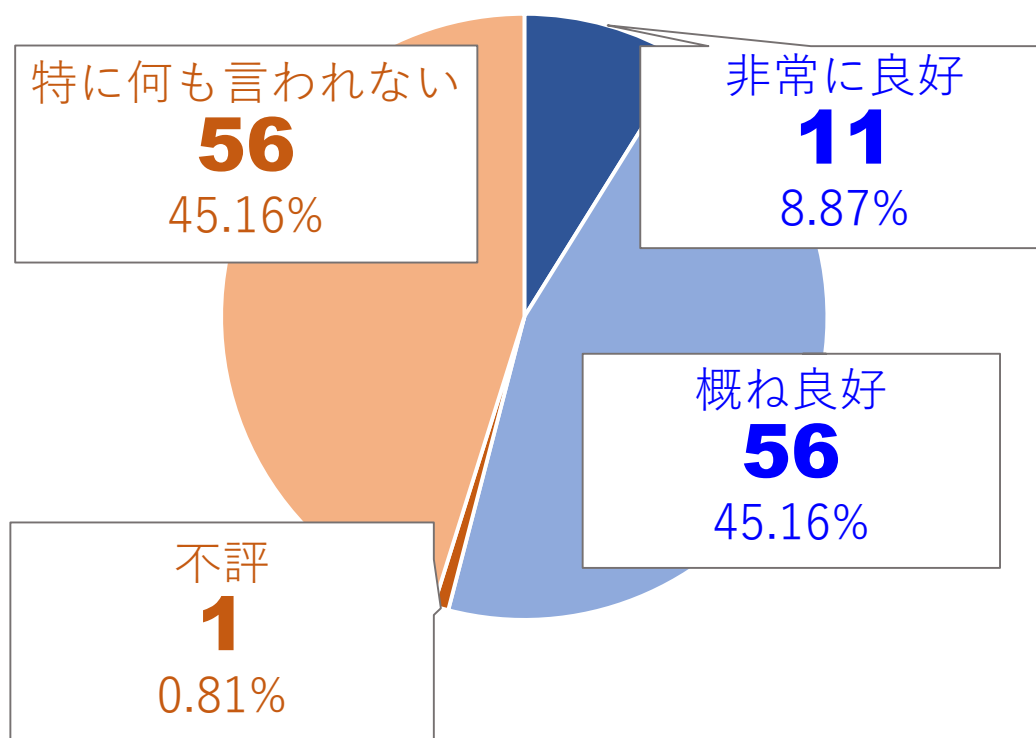
回 答 者 数	124	回 答 率	100%
無回答者数	0		



2020 年 11 月に理化学研究所が「タクシー車内の換気にはエアコンの外気導入が最も効果的であり窓開けはほぼ意味がない」という富嶽によるシミュレーション結果を発表。境交通ではこれを受け、「窓を開けずエアコンの外気導入で換気するように」と全ドライバーに伝達しているが、ほぼ9割のドライバーがこれを実践している。紫外線消毒ユニットと同じような割合で、ほぼ全てのドライバーが感染対策に気を使っていることが伺える。

会社が行っている感染対策について④
 会社が行っている感染対策について、利用者の反応は
 いかがでしょうか。

回 答 者 数	124	回 答 率	100%
無回答者数	0		

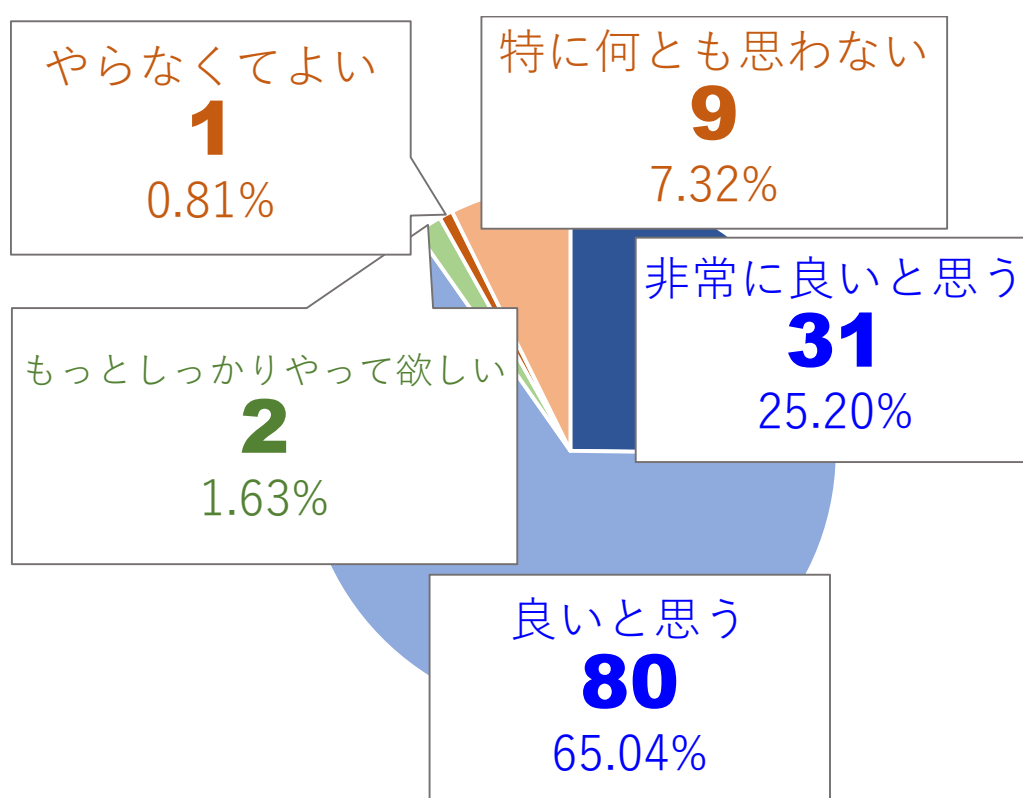


感染対策について、ドライバーからお客様に積極的に伝えることは
 特に行っていないため、「非常に良好」「概ね良好」という回答は「お
 客様の方から声をかけてきた、あるいは質問してきた」ものによる
 印象だと思われる。「特に何も言われたい」の回答も多く、お客様の
 中には「タクシー移動による感染のリスク」を特に感じていない層
 も半分程度いるものと思われる。

会社が行っている感染対策について⑤

会社が行っている感染対策について、ドライバーとしてどう思いますか？

回 答 者 数	123	回 答 率	99.19%
無回答者数	1		



「非常に良い」と「良い」をあわせて 9 割のドライバーから高評価を得た。「特に何とも思わない」と「やらなくてよい」を合わせても 1 割に満たず、殆どのドライバーがタクシーの感染対策に関心を寄せているようだ。本アンケートにより「タクシーの営業は感染状況に敏感であり、ドライバー自身も感染対策に気を使っている」ことが浮き彫りとなって来ているが、この設問の集計結果もまたこの結果を裏付けしている。

会社が行っている感染対策について⑥

対策全般に対する意見・要望を聞かせて下さい。

- 運転席と助手席の間にアクリル板を付けて欲しい。
- お客様に紫外線ユニットの説明をすると安心だと喜ばれています。ビニールシートもしっかりしたものだと好評です。安全対策がしっかりしていると思います。
- オミクロンが早く終わることを願うのみ。
- お客様、乗務員が手に使えるアルコール液(ジェル・液体)も欲しい。お金等、どうしても手に触れることが多いため次亜塩素酸水だけでは不安。
- 喫煙所、タクシープールでのドライバー同士の会話が仕事中一番リスクが高いのでは。家庭内でのこまめな換気、マスクが今や必要。
- 基本の感染対策を継続。
- 現状、これ以上は望むべくもないと思います。休日が増えれば言うことないですが、業界でデーターを積み重ねて欲しいです。
- 現内容を継続希望。
- 後部座席の窓を開けていますが運転席側も開けた方が良いと思います。
- 考慮頂き有難いと感じております。折角の装置、見た目がやや地味に感じられます。その為お客様への反応がある方が少ないので、もう少し車両でアピールするものがあったら良いかも知れません。
- この調子で対策を十分にするのがいい。シートについては夏の暑い時クーラーが効かないとの苦情でトラブルになる。
- このまま続けてほしい。
- この路線をさらに進めて下さい。
- 今後ともよろしくお願い致します。
- 今後もアルコール消毒液の購入よろしくおねがいします。身を守るためお客様同士感染を防ぐため役立っています。ありがとうございます。
- 今後もいち早い対策をお願いしたいと思います。
- 今後も創意工夫された対策に期待しています。
- 紫外線ユニットが効かない車両がある。
- 室内洗車は自分ですればいいと思います。
- 自分で注意して対策するしかないと思う。

- 社屋内の特にロッカーの部屋の換気 仮眠室の廃止(マスクなしのびきが聞こえます)。
- 乗客に内容を聞かれたが、答えられなかった。
- 助手席に乗られる場合もありサイドガードがあればより効果的だと思います。またマスクなしで乗車されるお客様がほとんどであります。
- 深夜のお客様が減っているので少し窓口を早く開けて欲しい。
- 全体的な対策としては良いと思う。その証拠として従業員に感染者がほとんどいない。
- ただ、前後シートを固定しているので休憩時に椅子が前後に倒せないのも腰への負担が大きい。
- テレビの情報だけではない正確な知識を得ることが必要。
- どうせお金を使うなら働いている人に一番使って欲しい。現状我々の生活は非常に苦しいです。
- 特になし、現状でよいと思う。
- ビニールカーテンの清潔さに疑問があるので頃合いを見計らって外していっている。
- ビニールシート対策はとても良いですが、お客様との会話が聞こえない時があり、少し不便です。
- ビニールシートではなくプラスチック製にして欲しい。椅子を倒すのが面倒で休憩時に椅子を倒せない。
- ビニールシートの対応は早かったのが良かったと思います。今後も対応をお願いします。
- 万が一感染した時の補償をなにか考えてほしい。
- 利用者に見える様に。
- 後ろのシールを剥がして欲しい。
- 紫外線ユニットは空車になったら自動的に付くのがいい。実車になったら消えるようにする。

2.2 乗務員アンケートのまとめ

予想していたことではあったが、コロナ禍や緊急事態宣言によって乗務員の営業が変わるのは間違いないようで、営業成績が下降していく心配と共に自分が罹患する不安を感じているようだ。それだけに境交通が行っている感染予防対策は大半の乗務員より支持を得ており、また乗務員も会社の提案する感染予防対策に従っていると思われる。

半面、実効的な感染予防対策装置についてはまだまだ研究の余地があるので、コロナ禍にあってもすべての乗務員が不安なく乗務できるよう、実効的な感染予防対策装置の改良・改善を含む完成度の高い複合的な感染予防対策の確立を急ぐ必要がる。

3. 「MAIDO（まいど）プロジェクトⅡ」について

～ 新規事業の模索 ～

3.1 実証実験の先見性と検証点

今までは、タクシーの扱う旅客輸送とトラックなどが扱う貨物輸送との間には明確な線引きが行われ、所轄官庁である国交省によって厳格に管理運営されていた。しかし、昨今のデジタル社会が生み出した効率性重視の経済活動や労働者不足と言った問題への対応として、貨客混載と言った考え方が生じていた。これは無駄を省く上でCO2削減にも寄与することから理解が得やすい。そんな下地がある中で、今回の新型コロナウイルスの感染拡大によって落ち込んだタクシー需要を補う策として急遽、一時的に貨物との垣根を取り払い、タクシーにその役割の一部（取り急ぎフードデリバリー）を担わせることが決まった。しかし、さらなる拡大に期待する気運が高まる中、当初は具体的な線引きをどこにするかも決まっていなかったことから、タクシー事業者として、貨物事業者との棲み分けをタクシー特有の「即時財」という点に置いて可能な業態の検討を試みる事とした。

3.2 実証実験の持続性と発展性

実験開始当初、緊急対策として令和2年5月13日迄の時限的な認可だった有償貨物運送が同年9月30日迄延期となり、その後、パブリックコメントの募集を経て、想定以上に早く「フードデリバリーのみ」という事で正式に恒久的な事業としてタクシー会社に認められることになった。（国自 安 第79号 国自旅第201号 国自 貨 第37号 令和2年9月10日）

その為、この実験のテーマでもあったタクシーの特徴である「即時財」を活かした新たな事業の模索という点において、フードデリバリーはまさしく、「温かい食材が冷めないうちに、また冷たいものが温まらないうち」に届けるという点において合致するものであるが、それ以外への活用を試す間もなく、その芽を摘まれる格好となった。しかし、その後、東日本大震災の折に利用されていた「**タクシー事業者が行う救援事業等について**」という通達（地自第240号 平成元年6月29日、一部改正 国自旅第306号 平成31年3月28日）の存在を知り、現行でも利用可能との確認を得たことから、限定的ではあるがその他の取り組みに関しても試験的な運用ができることになり僅かではあるが将来につながる可能性を見出せた。

3.3. フードデリバリー

昨年に引き続き下記の事業を継続的に行うことはできたが大きな伸びは期待できなかった。

木曽路年度別実績

	件 数	月平均	伸び率
20 年度実績	23	4.6	---
21 年度実績	43	4.3	-6.5%

◎20 年度は 11 月 1 日～21 年 3 月末日

◎21 年度は 4 月 1 日～2 月 9 日まで

株式会社 松屋（銀座店）年度別実績

	件 数	月平均	伸び率
20 年度実績	27	5.4	---
21 年度実績	63	6.3	16.6%

◎20 年度は 11 月 1 日～21 年 3 月末日

◎21 年度は 4 月 1 日～2 月 9 日まで

3.4 特殊需要としてのワクチン接種送迎

○ 三鷹市から依頼を受けた集団接種会場へのオーダー

令和3年度 三鷹市新型コロナ・ウイルスワクチン送迎タクシー							
	三鷹市コロナ・ウイルスワクチン接種に伴う車いす送迎タクシー						
第1回	6月16日（水）～7月27日（火）						
			9社	日2台	29日間	58台	
			接種会場		杏林大学病院アリーナ		
			（ユニバーサルデザイン車両指定）				
			利用者		介助者		利用
	全体		18回				40人
	弊社		2人		0人		
	井の頭公園会場ワクチン接種送迎タクシー						
第2回	8月7日（土）～10月24日（日）						
			9社	日2台	79日間	158台	
			接種会場		井の頭公園南駐車場		
			（ユニバーサルデザイン車両指定）				
			利用者		介助者		
	全体		50人		6人		
	弊社		6人		4人		

○ 弊社で独自に受けたワクチン接種場所までの注文

コロナワクチン接種予約リスト				
6月1日	(火)	三鷹市中原4	元気創造プラザ	
6月2日	(水)	三鷹市深大寺2	杏林大学病院	
6月3日	(木)	武蔵野市西久保1	元気創造プラザ	車いす
6月4日	(金)	武蔵野市境5	元気創造プラザ	
6月12日	(土)	武蔵野市境南町2	元気創造プラザ	
6月16日	(水)	三鷹市井口1	市内病院	
6月23日	(水)	三鷹市深大寺2	三鷹中央病院	車いす
6月26日	(土)	三鷹市深大寺2	元気創造プラザ	
6月27日	(日)	三鷹市深大寺3	井口コミュニティセンター	
7月15日	(木)	三鷹市井口4	元気創造プラザ	
7月15日	(木)	三鷹市下連雀5	元気創造プラザ	
7月16日	(金)	三鷹市野崎2	元気創造プラザ	
7月17日	(土)	三鷹市深大寺2	元気創造プラザ	車いす
7月20日	(火)	三鷹市大沢1	杏林大学病院アリーナ	車いす
8月7日	(土)	三鷹市下連雀3	井の頭公園第2駐車場	
8月7日	(土)	三鷹市野崎2	井の頭公園第2駐車場	車いす
8月25日	(水)	三鷹市大沢3	井の頭公園第2駐車場	
8月26日	(木)	三鷹市深大寺2	元気創造プラザ	
8月26日	(木)	三鷹市井口2	元気創造プラザ	
9月16日	(木)	三鷹市深大寺2	元気創造プラザ	
前日までの予約とする				
料金の収受				
メーター料金 + ￥740円				
予約 (￥420) + 迎車 (￥320) = ￥740円				

3.5 新規需要に向けた陰圧車改造

昨年7月下旬の第5波がピークを迎えようとしているさなか、病床数のひっ迫から、いままで感染者を扱ってこなかった市中の病院やクリニックでも扱う準備を進めるとの国の方針がニュースで流れた。さらに三鷹市の担当者からも陽性者の移動請負の打診があったことを受け、このままではせつかく受け入れる病院が増えても、その病院への移動手段が不足すると判断し、弊社にできる問題解決のための課題の洗い出しを始めた。

まず、法的な問題として誰もが乗れるタクシーの認可条件には法定伝染病と分かっている人を乗せることができないというものがあるので、陽性者を乗せるためにはタクシーとは別の特別な認可が必要となる。

次に物理的な問題として乗務員への感染を防ぐために、より厳密な対策が車両に求められることから、ジャパン・タクシー（JPN TAXI）の開発部隊であるトヨタ自動車東日本株式会社のプロジェクト・リーダーである粥川さんに相談し、最終的に陰圧車への改造という手法に行き着いた。

この法的問題と物理的問題という二つの問題を限られた時間、限られた予算でクリアしなければならいことになる。

そこで許可に関しては、新規の増車申請ではなく現存するタクシーを「その他ハイヤー」という認可条件に申請を切り替えることで時間的短縮を図ることができた。さらに費用の問題は自社で改造を行うことで大幅に削減することができることが分かったので、トヨタの技術部に工員を派遣し無償でレクチャーを受けさせてもらった。

ここで新たな問題として出たのは、自分たちで改造した車両が果たして安全な基準を満たすレベルの施工ができるのかということである。

そこで先に記載したCO₂の実験計測を行ってくれている電気通信大学の石垣先生に相談したところ、次にあげる陰圧車の性能評価を実施してもらうこととなった。その結果は、病院の手術室よりも圧差が確保できていることがわかり、安心して依頼を受けることができる状況となった。ここに至るまで東京都陸運支局、トヨタ自動車東日本株式会社、電気通信大学の積極的な協力があって初めてこの短期間で成し得ることができたと考える。改めて関係各位には感謝申し上げたい。

3.5.1 改造の効果測定（別添資料参照）

実験掲載記事

陰圧車両実験の記事③

交通毎日新聞 第18246号 2021年10月21日(木曜日)発行



陰圧車両実験の記事④

東京交通新聞 第2995号 2021年11月1日(月曜日)発行



「感染予防タクシー」は後席を遮断するビニールシート、紫外線照射モジュール、後方をバックミラー映すカメラモニターなど構成されている。写真交通の根木直己社長。



紫外線を使った
新常態タクシー

マージンでは、10月5日、11月5日の2
号に渡ってタクシは、バスキューの2
症状を誘導導人補助問題と問題を追究した
特に国交省が2010年度第3次補正平
算補正の補助金分配で、デンシウ製空
気清浄機導人に用いられたかのような動
きみせた。その責任は大きい。空
き混乱を招いた。その責任は大きい。空
間とタクシ込みで合計10万円を超え
る高価格では、補助金が半分出ては事業
者が担う5万円は重い。

コロナ禍による旅客減により、事業を

境交通が「感染予防対策タクシー」の換気実験行っ!!

運転手守る前後座席間のビニールシート
常時換気で後部座席のCO₂低減を確認

のものも継続販売に危うい状況では、補助金をもらって、たとえば、事業者が「はい、わかりました」と設備投資する機運は生まれなかった。さらに至る所清浄なものも、感染対策効果にも限がない。室内に付着したウイルスは除去できない民間による製薬開発の進捗により、低コストな製薬が、紫外線照射モジュール度や、比較的なる金でコストで感染防止が可能で、期待できる製品が2022年に登場すること。そのあたりの経緯については10月号、11月号に詳しく。

からだ、加えて定期的なマイルター交換費用も必要です。これは又大きなリスクと捉えられた。

2020年以降、デンソー製の空気を浄化した空気が普及させようとする業界団体の全米へ、同交省の動きに対して、

11月号では「PNTAXIユーザーの感想」防止対策機器として、自らもタクシーの事業者である境交通（東京都二鷹市）根本克己社長）が提唱し、株式会社エヌ・エスが開発した「禁煙禁喫射撃シミュレーション」が紹介した。これは単体で2万円以下で、

[illegible]

幸誌に「この記事、境交通が開発した『新東横三
ユーノーマルタクシー』とオートニット（岡山県赤松
製市）に戸田昌典社長の製造度オゾン発生器を
紹介した。車載用オートニット製品については、長
本自動車工業、東京都江戸川区・坂本清之輔社長
にお問い合わせください。」

境交通は2021年10月中旬、国立大
学法人電気通信大学（東京都調布市）

は台定より1万1千程度で設置できる優れものだ。記者は交通の便に利者ばかりが、全タクト連と交通が推したスノーキ製スチール滑機に比べて、初期専売価格も維持コストも優劣なのは間違いない。

境交連は紫外線放射モジュール、運転席後座席を遮断するヒンジール、連打バックモニタ、抗衝処理された内装などをJPN TANKYに装着した「感染予防対策タクトシール」を開発した。現在では外販もしている。専売コストも効果を考えれば、まさにタクト連のニューノーマルタクトシール」を渡り、事業者「待望中」と言っている。実際、事業者との問い合わせも増えている。

らと共同で「JPN TAxI」を自社で受け付け、同社が「ヨトア製キット」内の空気を「流れ」た「感染予防対策車」内の空気が「流れ」ついで実験を行った。前後席を「ヒールシート」で遮断した上で後部のエンジンを外気導入口で作動。さらに後部座席左側の窓より2cm開放する状態で、人の呼吸に含まれるCO₂ガスを吸着。その濃度を測定した。これにより「感染予防対策車」における運転手に対するウィルス感染を抑制。さらに次の乗客への感染対策効果を探った。その実験結果が興味深

からによると、5分間「感染予防対策車」から降車後、約5分間換気を行った、ウィルスは99%減衰し、約7分間換気を行くと、ウィルスは99.9%減衰するといひ。

実験を電通と共同で主宰した境交通の根本社長は、「感染予防対策車開発当時、自宅待機を余儀なくされた多くの陽性患者を病院へ移送するための交通手段がなく、公共交通機関使用不可のことからタクシーではない専用車両の必要性が生じ、「JPN TAxI」の開発し改造に踏み切りました。トヨタが開発し

実験すれば、エアコンによる外気導入で、運転席部分と後部座席側面との間で差圧が生じる。差圧は後部エアコンＯＦＦの状態では18Pa程度、後部エアコンで15Pa以下、走行中だと、前後席の差圧は10～15Paとやや下がる傾向があることが確認された。それでもアメリカ

たキットを自社で取り付けたので多少不安はありますが、電通でも効果測定しても、非常に良い結果がでたので、これからも安心して稼働できます」とコメントした。ウイズコロナの時代、こうした専用車両が普及することで、タクシーの利便性と安全性が両立する。期待したいのも当然。

文神様 貴金属買取

感染者からのウイルス飛沫核はほとんど室外に出る。基本的には換気量が大きいほど、後部座席間のCO₂が減少することが分かった。通常時換気(504回/時)し続けることで、流路に対して十分な対策となる」と、実験に立ち会った研究者が結語づけてる。

任准教授。連絡先:ishigaki@uec.ac.jp

70

この実験では、改造によって前席に与圧することで後席との圧差を生み出しウイルスがドライバーのいる空域に入らないようにすることを確認することができた。さらにその圧力差は想定より高いものであることが分かり、結果として非常に満足のいくものとなった。

一点、支障のない範囲ではあるが走行状態のとき圧力差が落ちたとの記録が出たのが気になった。電通大キャンパス内で実験を行ったため時速 15 k m しか出せず、今回はそれ以上の確認ができなかったので、念のため、後日、(4月17日に決まった)サーキットに於いて 40 k m 以上のスピードで走行テストを行い再度確認することとしたことを書き加えておきたい。

3.5.2 新規事業としての陰圧車運用実績

[illegible]

3.6 その他の事業

買い物代行、薬剤受取代行等、昨年試みた事業については潜在的な
需要の存在はあるものと感じるが利用者に訴求することができず、
本年度は結果的に実績を上げることはできなかった。

4. まとめ

4.1 実験の考察

今回の実験はマスク、感染防止シート、換気、紫外線（A波、C波）、次亜塩素酸などの複合的な対策による効果測定を実施したが、それぞれの役割を明確にするという点においては、残念ながら詰めが甘く、十分な結果と言いきることができなかった。

しかしながら、少なくともそれぞれの対策、特に換気と紫外線、次亜塩素酸と紫外線といった個々の対策で得られる効果が互いに阻害することなく有効に機能し、互いの弱点を補うような補完作用があることは確認できたと思う。その結果、全体的には複合的な対策を行うことが正しかったことが確認できたのではないだろうか。

また、実際に実験することで一般的には効果があると言われる低濃度オゾンが、その効果は一定期間空気を滞留させた条件のもとで確認されたものであることから、車両における換気対策とは相いれないことが確認できたのは実際に運行する上で非常に有益であったと言える。

今回の実験は考えられる複合的な対策のうちの一つに過ぎないが、

このようにそれぞれの対策の効果を有効に引き出しながら、それぞれの弱点を補う測定結果を導き出せたことは、実際の薬剤選択の場や運行管理の上での大きな自信と安心感につながった。

一般的な対策品の選び方は、相手がウイルスという目に見えないものであることから、ともすれば何か対策をやっているということに重きが置かれ、それをなるべく安く実現することに注力しがちになっているのではないだろうか。

そのため、その効果に関しては関心が薄く製品の販売事業者まかせであることが多いような気がする。今回実験をやってみて検証することの難しさを実感はしたが、真に安全安心のサービスの提供を考えるのであれば、実際に使用されるシチュエーションでの効果測定は必要不可欠であると思う。例えば、先に記したオゾン発生器と換気の関係や昨今の車両の窓ガラスがUVカットであることから光触媒塗布製品はUV-A波を人為的に照射しなければ機能しないなど、今回の実験を通じて初めて知り得たことが多かった。

また、その後実施したアンケート結果からは、今回の取り組みが当初想像もしていなかった形で社員に受け入れられ、少なからず

その精神的な健全性の維持に役立っていたことが読み取れた。

その裏付けとして、2月9日、10日に行った定期健康診断において移動検診を行っている医療機関のスタッフから「この事業所はよそよりも活気があり、マスク着用もしっかり守られていてモラルが高い。」とのコメントを管理者が受けたとの報告が上がっている。

この時期に多くの事業所を診て回る医療関係者のスタッフから深い意味もなく何気に漏れた言葉かもしれないが、それが当社の現状だとするならば、ある意味、今回の実験の最大の成果と言えるのかもしれない。

昨年度の実験では、限られたサンプルの中に多胎児の母親が抱える困難や独居老人の更なる孤立などのいわゆるコロナ禍における交通弱者の社会問題化を目の当りにし、公共交通機関としての社会的使命を改めて実感させられた。その点を踏まえ、今年は積極的に感染対策をアピールし対応を心掛けた結果、平常時に増して注文に応えることができた。

一方、報道等でも早くから注目されていたフードデリバリーは、冠婚葬祭、ホームパーティー、企業ミーティングなどの量が嵩むニッチな需要の存在を確認しながらも、資料にあるように、昨年とあま

り変化がない結果となった。それはタクシー業界の有償貨物運送免許取得数にも表れてさおり、当初８８社あったものが７７社（申請件数、許可件数４１件、2,021年12月1日現在、東京陸運支局管内、交通界12月17日号掲載）と取り下げにより減少している。

そして、昨年度の実験の副産物と表現した感染対策の新商品は、今年度の実験へとつながり、さらに今年の実験を通して新たに生み出された陰圧車の改造技術習得へとつながった。今後、この延長線上に弊社が考える次なる事業展開のヒントがあるものと確信する。

4.2 今後の計画

今回も、コロナ禍の制約を受けた時期に実施した実験となってしまうが、この禍を経て人々の行動がどのように変わり、さらに考え方、認識、価値観がどう変化するのか、今後、実際の体験を経ながら実感していくものと思う。おそらく完全終息といった明確なピリオドが打たれないまま、今後は、より深まった公衆衛生に対する一般的な理解に応えるべく環境問題や災害対策と共に感染対策への取り組みが企業の責務の一つとして定着するのではないだろうか。

だとするならば、持続可能な感染対策だけでなく、車両改造のノウハウや社員の士気低下抑止といった今回の実験を通じて会得した知識や経験が、一過性のものではなく確実に次のステップに繋がっていくものと信ずる。特に車両改造の技術は、今後のEVの普及を考えたとき、車両そのものが大企業の移動を目的とした大量生産の乗り物から個性際立つカスタマイズが可能な多目的移動空間を提供する資産へと変化する可能性を秘めていることから、中小企業であっても大きな展望が開ける余地があるのではないだろうか。今後は自動運転の技術と相まって接客面のソフト、車両改造というハードの両面において自動車産業の変化に対応していく所存である。

4.3 あとがき

最後に、感染対策は社会貢献の一環であると位置付け、使命感を持って積極的に協力してくれた電気通信大学の石垣准教授と株式会社ジュナックの荒井社長には、改めて心から感謝を申し上げたい。

さらに今回、新たに協働実験に参加してくれたF C G総合研究所の小田先生、F C G研究所と次亜塩素酸化学工業会との縁を取り持ってくれた川上先生のご協力に深く感謝申し上げます。

また初年度において実験に行き詰まる度に相談に乗ってくれ、都度、対応方法を一緒に考えてくれた三鷹ネットワーク大学機構の関係者のみなさん、非常事態宣言下でいつもより多くの業務に追われる中、文句も言わずに実験を遂行してくれた弊社スタッフ、それぞれにも改めて感謝の意を表したい。