

トラックドライバの安心に関する質問紙の開発

藤原 康宏† 植草 理‡ 加藤 幸祐‡ 村山 優子†

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部
020-0193 岩手県滝沢村滝沢字巣子 152-52
{fuji, Murayama}@iwate-pu.ac.jp

‡日産ディーゼル工業株式会社
362-8523 埼玉県上尾市大字 1-1
{osamu.uekusa, yukihiro.katou}@volvo.com

あらまし 安全運転を支援するために、様々な安全技術やそれを実装した車両が開発されている。しかし、安全な車社会を実現するためには、安全技術のみで解決できない人間的な要因があると考えられる。本研究では、その人間的な要因をトラストの概念から明らかにすることを目的とする。本稿では、安全運転に対してドライバが感じる安心感について調べるための質問紙について報告する。質問紙は、トラックを業務で運転する時のドライバの安心感について、テストドライバからの予備調査に基づいて作成した。今後、これらの質問紙を用い、一般のトラックドライバについて調査を実施する予定である。

A construction of a questionnaire about the sense of safety for truck drivers

Yasuhiro Fujihara† Osamu Uekusa‡ Yukihiro Kato‡ Yuko Murayama†

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University
152-52 Takizawa-sugo, Takizawa-mura, Iwate 020-0193 Japan
{fuji, Murayama}@iwate-pu.ac.jp

‡Nissan Diesel Motor Co., Ltd.
1-1, Ageo-shi, Saitama, 362-8523 Japan
{osamu.uekusa, yukihiro.katou}@volvo.com

Abstract Various safety equipments have been developed for safe driving. However, for the realization of the society of safe motor vehicles, there is a human factor that cannot be solved by technologies alone. In this research we address the factors in the sense of safety toward safety driving. We have conducted a preliminary survey with test drivers, developed a questionnaire about the sense of safety for safe driving. In the future, we plan to investigate the general truck drivers by using the questionnaire.

1 はじめに

Camp[1]は、トラストの概念を、Security, Safety, Reliability から構成されるとし、Hoffman ら [2] は、Security, Safety, Reliability, Privacy, Availability から構成されると述べている。また、村山ら[3]は、安心を複

合概念としてのトラストの感情部分として整理し、安心とは、セキュリティ、安全性、信頼性、プライバシー、可用性等のそれぞれの技術に対する利用者の感情部分の集合であると述べている。Friedman ら[4]は、トラストの対象は、技術ではなく、人であると述べているが、本研究では、安全技術を利用する際の安心の要因について、

明らかにすることを目的とする。

日景ら[5]、藤原ら[6]は、Security における安心の研究として、情報技術の分野での安心について調査し、その要因や構造を明らかにした。本稿では、安全技術の利用時の安心の例として、自動車の安全運転(Safety)を取り上げる。

ドライバの安全運転を支援するために、様々な安全技術やそれを実装した車両が開発されている。しかし、安全な車社会を実現するためには、安全技術のみで解決できない人間的な要因があると思われる。例えば、ドライバが安全装置に対する過信によって、運転への注意が低くなり、安全運転を阻害することが考えられる。また、安全装置の技術的な限界や、ドライバが安全と思う状況で働く場合があることなどから、ドライバが安全装置に対する不信が起り、ドライバの意思で安全装置を動作しないようにすることも考えられる。本研究では、ドライバの車両の安全装置などに対するトラストの要因を明らかにし、本研究の成果を応用することにより、トラックドライバの立場からの安全、安心を考慮した製品設計に資することを目指している。

トラストは、認知的な側面と感情的な側面からなると言われている[7]。車両の安全装置の場合の感情的な側面は、ドライバが認知的な側面を含めて様々な要素から、安全や快適さを感じるかどうかを表していると考えられる。本研究では、トラストの感情的な側面を、日本語の「安心」という概念から調査を行う。調査対象としては、まず、安全技術を利用する専門家である、業務で自動車を運転しているトラックドライバを対象とする。本稿では、トラスト研究における信頼と不信の関係についての関連研究を紹介し、安全運転に対する安心・不安の要素の収集、安全運転に対する安心感のアンケートの作成について述べる。

2 不信に関する関連研究

Piotr[8]は、BernardのTrustモデル[9]をもとに、Distrustについて考察した。Bernardの

TrustモデルはContinuity, Competence, Motivationの3つの要素から成り立っている。Continuityは秩序が保たれている状態、Competenceは利点を与えることが可能な能力、Motivationは利点を与えることを望んでいる状態である。Piotrは、Distrustのモデルは、秩序が保たれていない状態や利点を与える能力がない、利点を与えることを望んでいない状態を表すのではなく、3要素に対して負の値を持たせることがDistrustのモデルであるとしている。つまり、Distrustは、Trustが不足している状態ではなく、自分自身と異なるモラルの中の秩序、利点ではなく弊害をもたらすことが可能な能力、弊害をもたらすことを望んでいる状態を表していると考えられる。また、TrustとDistrustが混ざり合う概念も存在すると考察している。

Harrisonら[10]は、E-commerceの分野において、TrustとDistrustの概念が、同じものであるのか、異なるものであるかどうかについて、調査を行った。米国のコンピュータリテラシーコースの学生571名の学生に対して、Tobias[11]の質問項目を編集して、オンライン上でアンケートを行った。PLS回帰分析の結果、Trustの概念はポジティブな状態(相手をTrustする状態や個人情報を提供する意欲、商品を購入する意欲等)を予測し、Distrustの概念はネガティブな状態(相手をDistrustする状態や個人情報共有したくない意欲、商品を購入したくない意欲等)を予測することが分かった。さらに、ポジティブな状態でもリスクを伴う場合Distrustの概念がポジティブな状態を予測することがわかった。Harrisonらはオンライン上で商品を購入する時にリスクが低い場合Trustの概念が重要であり、リスクが高い場合Distrustの概念が重要であると考察している。

Benamatiら[12]は、TrustとDistrustは同じ構成概念の両極端でなく、TrustとDistrustは相関しているが、異なった構成概念であるかどうかについて、調査を行った。2つの米国の大学生714名に対して、Harrisonら[10]の質問項目を編集して、アンケートを行った。確証的因子分析により、Online Bankingの利用におけ

る, Trustworthiness, Trust, Distrust の関係に 3 つのモデルの検証を行った。モデル 1 は, Trustworthiness が Trust を発生させるモデル, モデル 2 は, Trustworthiness の値が小さい場合は Distrust を発生させるモデル, モデル 3 は, 前述の 2 のモデルを組み合わせたモデルで, Trustworthiness が Trust/Distrust を発生させるモデルである。モデル 1, モデル 2 はモデルの妥当性を確認できたが, モデル 3 については Distrust が Online Banking をユーザが利用するという関連性のみ妥当性が確認できなかった。これらの結果から, Benamati らは Trust/Distrust は異なる概念であり, Online Banking においては Distrust の概念が重要で, さらに, Trust と Distrust の 2 つの概念が同時に存在するときは, Trust の概念の影響が大きいと考察している。

Distrust に関する研究は, Trust に関する研究と比較すると数は少ない。しかし, Distrust と Trust は密接に関係するものの, まったく逆の概念ではないことが推測される。Distrust の感情部分についても, 明らかになっておらず, 今後, Trust の感情部分と Distrust との関係についても調査が必要である。

3 質問紙の開発

安全運転に対してドライバが感じる安心感の要因について, 調べるための質問紙を作成した。今回の調査では, 業務で運転する時のドライバに焦点を当て, トラック運転時の安心感について調査を行う。

3.1 安心感の要素の収集

2008 年 12 月に, 安全運転に対する安心感の要素を収集するために, テストドライバ 8 名を対象に, 予備調査を行った。予備調査では, トラック運転時に「安心」, 「不安」を感じる要因について, それぞれ自由記述形式で尋ねた。その結果, 「安心」の要素として 24 項目, 「不安」の要素として 42 項目を収集した。得られた要素を

表 1 に示す。「安心」の要素数は, 「不安」の要素数よりも少なく, 回答内容も, ほとんどの項目が「不安」の要素と対応していた。

3.2 質問紙案の作成

著者らのブレインストーミングにより, 予備調査で得られた要素から, 質問紙案を作成した。まず, 予備調査で得られた安心と不安の要素に対して, 類似する項目を集約した。その結果, 「車両の状態や特性に関するもの」, 「走行する道路の状況や特徴に関するもの」, 「周囲などの確認に関するもの」, 「運転時の健康状態や運転行動などドライバに関するもの」, 「運転(業務)の内容に関するもの」, 「その他」に分類された。次に, 回答内容の吟味や意図が重複する項目の確認を行い, さらに文面を統一した。質問紙案では, 「運送業務で大型トラックを運転する場面で, 安全運転の観点から, 安心して運転できるかどうかを判断するときに, 重視するかどうか」について, 予備調査の回答を元に作成した 43 の設問について, 7 段階で回答してもらうことにした。

3.3 質問紙案の改善

2009 年 2 月に, 予備調査と同じテストドライバ 8 人を対象に, 作成した質問紙案について予備実験を行った。予備実験では, 実際に質問紙案に回答してもらい, 設問の意味が分かりにくかった項目や答えにくかった項目, 質問紙案に書かれた設問以外に安心または不安を感じる根拠をあげてもらった。

設問については, 16 件のコメントがあり, 一部の設問の表現を修正した。回答の平均値が低い項目についても検討を行った。質問紙案になかった安心, 不安の要素は, 12 件の回答があり, これらは質問紙案の項目と重なっている部分があることなどから, 新たに項目の追加はしないこととした。最終的に, 2 項目を削除し, 表 2 に示す 41 の設問からなる質問紙を作成した。

表 1:収集した安心感の要素

安心の要素(24 項目)	
<ul style="list-style-type: none"> ● 異音がない ● 晴天で視界が良い ● ブレーキの効きが良い ● 直進性が良い(ステアリングの修正が少ない) ● 故障が少ない ● ブレーキ性能が良い ● 視界が良い ● 高速道路で車両が少ない時(300m位の車間距離がとれる) ● 広い道を走行しているとき ● 運転席が高い為、見通しの悪い交差点でも確認が出来る。また、前方が良く見えるので気の使い方が違う ● キャブオーバーなので一時停止ラインまでキャブ先端を出して確認できる(鼻先が出ない) ● トラック(大型)が頑丈なので走行中大型車との間に入ってもそんなには怖く感じない ● 大雨で道路が冠水しても車高が高い為安心 ● トラックで仮眠しても外から見えにくいので熟睡できる ● 視界が高いので遠くまで確認できる ● 車両が大きいので小さな事故では損傷が少ない ● 通常のカーゴ(大型車)であれば乗り心地が良く、長時間運転でも疲れにくい ● エアブレーキであり、急制動時安心である ● 車高が高いので冠水路でも走行できる ● 車両の左右・後方・前方が妨げなく見えている ● 晴れの昼間 ● 歩行者、二輪車が近くにいない ● 視界の良い状態で、周りに車が少ない時 ● 体調が良い(眠気など・・・) 	<ul style="list-style-type: none"> ● バック走行時の後方確認 ● 市街地を走行しているとき ● 夜間の走行 ● 雨天時の走行 ● 高速道で下り坂 ● 高速道のトンネル ● 高速道で車両が多い(車間距離が100mとれない) ● 雨や雪が降っていて前方が見にくいとき ● 車両後端が見えにくい為、車庫入れした時にギリギリまで下がる事ができない ● トラックは重量が有る為、走行中車間距離を十分とるということを心掛けている(トラックは凶器) ● 車両移動時は、下廻り、周囲を良く確認しないで発進すると不安である ● 狭い道での電柱、屋根の雨どいが左ミラーの突き出しと(接触しないかと)気になり、走行に気を使う ● CV(前 2 軸車)の内輪差が大きく、左折する時に気を使う ● 車両が大きいため狭い道での走行注意が必要 ● 車両が大きいため狭い道を走行できない ● 最小回転半径が大きく、小回りが悪い ● 左右に曲がる時、十分な周囲確認が必要 ● バックする時、十分な確認が必要(一人で出来ない時がある) ● トラクターヘッド走行時ブレーキするとロックして車両が流れる ● 雪道の走行は、滑りやすいので走行時注意が必要 ● トンネルを出る時、カーゴ車は横風に弱い ● トンネル内を走行する時、カーゴの高さ・幅が気になる ● マーカーが無い車両での夜間走行 ● 雨天等による視界不良時の走行
不安の要素(42 項目)	
<ul style="list-style-type: none"> ● 走行中に異音が出る ● 雨天時の直接・間接視界が悪い時 ● 積雪時の登降坂走行 ● 狭い道(市街地)を走行 ● 知らない道を走行 ● 自分の持っている感覚と車両の挙動が違う時 ● 目的地までの道路が不明瞭 ● 車両の挙動がいつもと違う ● メーター内でウォーニングランプが点灯 ● 燃料の残量が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ● HID(高輝度前照灯)のヘッドライトでの市街地走行 ● 車両からの異音・異臭 ● 交差点での右左折時の視界が悪い(妨げが多い) ● 走行レーンチェンジ時に周りに車両がいる ● 車庫入れ時の後方不明 ● 市街地の人や自転車がも多く、周りの動きが予想できない時 ● 車両に異常を感じる ● 天候不良

表 2:設問の内容

番号	内容
1	走行中の異音
2	走行中の異臭
3	ブレーキの効き具合
4	ステアリングの修正操舵
5	故障の頻度
6	車両が正常に動作しているかどうか
7	乗用車と比べて、車両の構造上、頑丈である
8	災害時(冠水など)でもある程度走行できるかどうか
9	仮眠などの休息時に、周りから車内の様子を見られにくいかどうか
10	ウォーニングランプの点灯
11	燃料が十分あるかどうか
12	長尺車や前輪二輪車における車両の最小回転半径
13	車両が横風の影響を受けにくいかどうか
14	急制動時のブレーキ性能
15	天候による視界(雨、雪など)
16	日没後の運転
17	路面の状態(積雪、凍結など)
18	道幅
19	トンネルの高さと幅
20	走行する道が、市街地か郊外か
21	HID(高輝度前照灯)のヘッドライトで、市街地走行
22	長い下り勾配
23	急な下り勾配
24	トンネルの有無
25	車両の左右、後方、前方が妨げなく確認できるかどうか
26	運転席が高く、見通しがよいかどうか
27	夜間走行時に、マーカー等によって自車の幅が分かるかどうか

28	交差点での右左折時に、見通しが悪いとき
29	一時停止線からの、左右の見通しが悪いとき
30	混雑していて、十分な車間距離が取れないとき
31	車線変更時に、周りに他の車両がないかどうか
32	周りに歩行者や二輪車がないかどうか
33	バック走行時に、十分に後方を確認できるかどうか
34	乗り心地がよく、長時間の運転でも疲れにくいかどうか
35	運転する際の体調が良いかどうか
36	運転前に、車の下廻りや周囲を十分に確認したかどうか
37	左右に曲がる前に、周囲確認を十分に行ったかどうか
38	運転する目的地までの道を良く知っているかどうか
39	予め目的地までの道順を分かって運転するかどうか
40	トラクターヘッド運転時のブレーキ操作
41	いつもの感覚で運転できるかどうか

それぞれの質問について、安全運転の観点から、安心して運転できるかどうかを判断するときに、重視するかどうかについて、「まったく重視しない」(1点)~「かなり重視する」(7点)で、回答する。

4 おわりに

本稿では、安全技術を利用する場面における安心感の要因調査のためのトラックドライバの安全運転に対する質問紙開発について述べた。今回開発した質問紙は、一般のトラックドライバの安心の要素を調べるために、テストドライバに対する予備調査の結果に基づいて作成した。今後、これらの質問紙を用い、一般のトラックドライバについて調査を実施する予定である。ま

た, Trust と Distrust の関係についても, 技術に対する Trust の観点から, 引き続き調査を行う。

参考文献

[1] Camp, L.J.: Design for Trust, Trust, Reputation and Security: Theories and Practice, ed. Rino Falcone, Springer-Verlag (2003).

[2] Hoffman, L. J., Lawson-Jenkins, K. and Blum, J.: Trust beyond security: an expanded trust model, Communication of ACM, Vol. 49, No. 7, pp.94-101 (2006).

[3] 村山優子, 藤原康宏: トラストの感情としての安心について, 日本信頼性学会誌「信頼性」, Vol.31, No.1, pp.41-46 (2009).

[4] Friedman, B., Khan, P.H. and Howe, D. C.: Trust online, Communication of ACM, Vol. 43, Issue 12, pp.34-40 (2000).

[5] 日景奈津子, カール・ハウザー, 村山優子: 情報セキュリティ技術に対する安心感構造に関する統計的検討, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.9, pp.3193-3203 (2007)

[6] 藤原康宏, 山口健太郎, 村山優子: 情報セキュリティの専門知識を持たない一般ユーザを対象とした安心感の要因に関する調査, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.9 掲載予定 (2009)

[7] Lewis, J. D. and Weigert, A.: Trust as a Social Reality, Social Forces, Vol. 63, No. 4, pp. 967-985 (1985).

[8] Piotr Cofta : Distrust, Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce (ICEC '06), pp.250-258 (2006).

[9] Bernard Barber: The Logic and Limits of Trust. Rutgers University Press (1983).

[10] D. Harrison McKnight, Vivek Choudhury : Distrust and trust in B2C e-commerce: do they differ? , Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce (ICEC '06), pp.482 -

491 (2006).

[11] Tobias, R. D.: An Introduction to Partial Least Squares Regression. TS-509, SAS Institute Inc., Cary, N.C (1997).

[12] Benamati, J, Serva, M.A, Fuller, M. A.: Are Trust and Distrust Distinct Constructs? An Empirical Study of the Effects of Trust and Distrust among Online Banking Users, Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference Volume 6, p121b (2006).