

タクシー乗務員を情報源とした路面凍結情報提供実験について*

Experiment on Provision of Icy Road Information by Taxi Drivers*

元田良孝**・高山毅***・佐野嘉彦****・竈淵真介*****・大久保博人*****・阿部聖純*****

By Yoshitaka MOTODA**・Tsuyoshi TAKAYAMA***Yoshihiko SANO****

Shinsuke KAMABUCHI***** Hiroto OOKUBO***** Seijun ABE*****

1. はじめに

路面凍結対策は凍結防止剤の散布、ロードヒーティングの実施などのハード対策が行なわれているが、路面凍結情報の提供など ITS によるソフト対策は有効な手段である。いくつかの道路管理者で道路路面の映像をホームページなどで提供している例がある^{1)・2)}など。しかしこれらのカメラは固定点に設置されるため、広範囲の情報が与えられない欠点がある。この点を改善するため、タクシーなどをプローブカーとして利用し、面的、動的な路面凍結情報の収集を行う実験は、富山県³⁾や中辻ら⁴⁾の研究でも行われている。富山県では運転手の目視により積雪情報を道路管理者に提供し、道路管理に役立てている。一方中辻らは車両の動きと車輪の動きの差により凍結状況を把握する研究を進めている。しかし凍結の自動検知技術はまだ不確かで実用化には至っていない。筆者らは一般運転者に路面凍結状況を提供するために、タクシー乗務員からの情報提供で路面凍結状況をホームページで表示するシステムを開発した^{5)・6)}など。このシステムを用いて冬の期間(2003年12月~2004年3月)に盛岡市を対象として実験を行い実用上の問題点の検討を行った。

*キーワード：交通安全、交通情報、ITS

** 正員、博(工学)、岩手県立大学総合政策学部教授

〒020-0193 岩手県滝沢村滝沢字巣子152-52

TEL019-694-2732、FAX019-694-2701

*** 非会員、博(工学)、岩手県立大学ソフトウェア情報学部助教授

**** 非会員、博(理学)、岩手県立大学総合政策学部講師

***** 非会員、株式会社富士通東北システムズ

***** 非会員、NTTデータ東京SMS株式会社

*****非会員、岩手県立大学ソフトウェア情報学部学生

2. 路面凍結情報提供システムの概要

(1) 路面状況の検知と報告

路面凍結状況の判断は乗務員の目視によるものとタクシー乗務員から無線または携帯電話のホームページから位置と発見した時間をタクシーの配車係に報告する。携帯電話から入力するシステムは独自に開発したものである。

(2) 路面状況の入力

配車係は乗務員から報告があった地点の地図をホームページ上で住所で検索し、該当する地点をクリックして地図上の地点をアイコンで確定するとともに報告のあった時間を記入する。地図は昭文社のMAPPLE デジタル地図(1/2500、1/5000)を用いた。昨年度の実験では雪が降ったときなど、凍結が点情報ではなく面的な情報としてもたらされることがあったので、今年度では地図ごとに全面凍結も表示できるようにした。

(3) 情報の処理と提供

情報はデータベース上にも記録される。凍結は報告された時点では信頼できる情報と考えられるが、時間がたつにつれ気温の上昇や日照による凍結の解消が生じる可能性があり、信頼性が失われてゆく。このため、アイコンの横に発見時間を示し、さらに毎日14時にその時点で入力されているすべてのアイコン表示を消し、その後入力した情報のみを表示するようにした。14時は平均して一日で最も気温の高くなる時間であり、この時間までに凍結が解消する可能性が高いと考えられるからである。入力された地図は大学内に設置されたサーバー上のホームページに記録され、一般の人が閲覧できる。しかし

凍結地点の入力の画面はパスワードで管理し、一般の人が操作できないようになっている。システムの概念図と画面の例を図1, 2に示す。

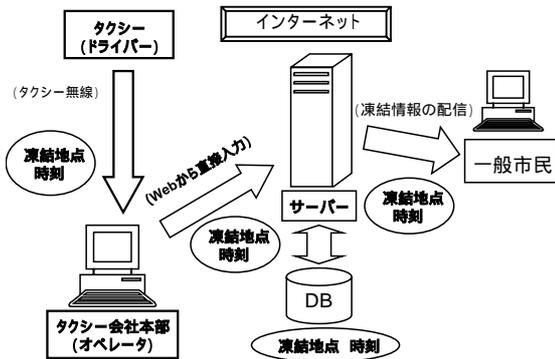


図1. システムの概要



図2. 画面の例

3. 路面凍結情報提供実験

(1) 実験の概要

平成15年度には小規模な実験を行った⁶⁾が、今回は実用化に向けて本格的な実験を行った。概要は以下の通りである。

- ・ 期間：2003年12月24日～2004年3月15日
- ・ 提供時間：24時間
- ・ 参加運転者数：175名
- ・ 対象地域：盛岡市と周辺の町村の一部

ホームページにはシステムの評価のためアンケート調査票も掲示した。

(2) 実験の経過

タクシー会社は昨年度実験協力を依頼した盛岡市内のH社に再度依頼し、タクシー乗務員には12月1日から3日にかけて講習会を開き、システムの説明

と実験への協力をお願いした。

今冬は暖冬のせいもあったがタクシー乗務員がなれないせいか凍結の報告数も少なかった。このため、実験開始から約1ヶ月を経過した2月初旬に以下に示す対策案をタクシー会社に示し、報告を促進することとした。

凍結の定義の変更

当初は滑った箇所を報告してもらうこととしたが、簡略化し雪を踏んだ場合とした。

表彰制度の創設

多く報告した乗務員にメリットを与えるため、表彰制度を創設した。

乗務員待合室内のパソコンの設置

タクシー会社の乗務員待合室内にパソコンを設置して乗務員に情報提供の状況を見せた。

車内広告の掲示

自覚を促すためにタクシー車内に路面凍結実験実施中との小さな掲示板を掲示した。

(3) 実験の結果

実験期間中タクシー乗務員からは一日平均約20件総計1,605件の報告があった。ホームページのアクセス数は約1,200件であった。報告件数の推移と降雪深、及び一日の報告件数と降雪深の相関を

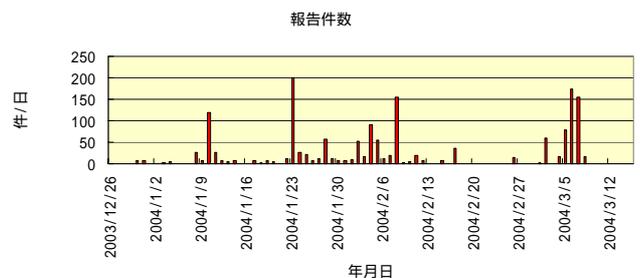


図3. 報告件数の推移

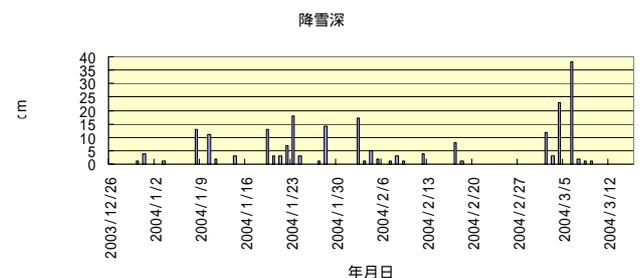


図4. 降雪深の推移(気象庁による)

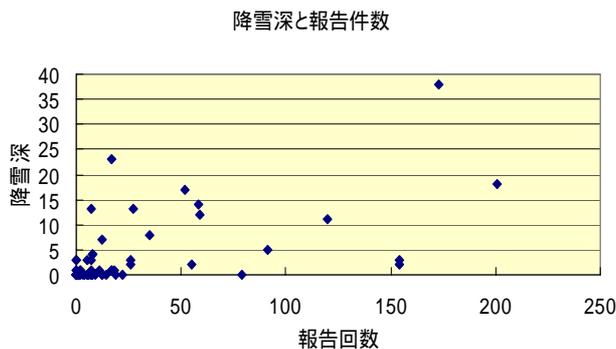


図 5 . 降雪深と報告件数の相関

図 3 , 4 , 5 に示す。降雪深と報告件数に正の相関は読み取れるが、5%の水準で有意ではない。

(4) アンケート調査による評価

ページ数の関係で Web 上のアンケートは概略のみ示す。質問はシステムの評価に関するもので、回答数は 18 通であった。回答者は男性 15 名、女性 3 名で、ほとんどが 20 代の学生である。サンプル数が少ないが、凍結状況のカバー度については「かなりカバーしている」、「ある程度カバーしている」があわせて 61%で、情報の有用性は「大変役立つ」、「まあまあ役立つ」があわせて 87%あり、かなりの割合で有用と考えていることがわかった。

4 . タクシー乗務員アンケート調査

入力方法の改善のため、実験終了後 2004 年 5 月にタクシー乗務員を対象としたアンケート調査を実施した。質問項目は入力方法の難易さ、表彰制度など促進策の評価など 12 問である。調査票はタクシー会社を通じて乗務員に配布・回収された。回収数は 92 通で、回収率は 53%である。

(1) 報告回数

報告回数は 1 ~ 4 回が最も多く、10 回以上の報告者は 9%と少ない(図 6)。しかし平均すると 1 乗務員あたり 9.1 回の報告回数であるから、少数の頻度の多い報告者と多数の少ない報告者に分かれている可能性がある。協力者を増やす必要を示唆している。なお報告回数と年齢、乗務員経験年数のクロス集計では関連は見られなかった。

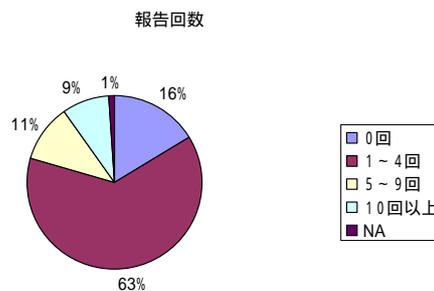


図 6 . 報告回数

(2) 凍結の判断・報告の難易度

凍結の判断は「やさしい」14%、「普通」77%と両者で約 9 割を占め、ほとんどの者が判断は難しくないと感じている。これは実験途中で報告する場合の凍結の定義を変更したことが作用していると考えられる。報告の難易度は「やさしい」23%、「普通」61%と両者で約 8 割を占め、多くの者は凍結の判断同様報告についても困難は感じていない。

(3) 報告促進策の効果

表彰制度、パソコンの設置、車内広告など報告の促進策の効果については「効果あり」はそれぞれ 4%、13%、15%と少なく、「あまりない」、「全くない」、「わからない」が大半を占め否定的な意見が多かった。一方実験の途中から報告の促進のため乗務員からの報告を待つだけでなく配車係から凍結の有無を無線で問い合わせるようにしたが、63%の者が役立ったと回答している(図 7)。

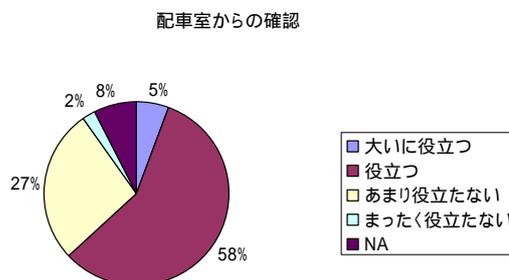


図 7 . 配車係からの確認の評価

パソコン設置の評価と報告回数、車内広告の評価と報告回数のクロス集計結果を図 8 , 9 に示す。図によれば、評価が低い者ほど 5 回以上の報告者の割合が少なく、関心を持っている者ほど報告回数

が多いと考えられる。なお表彰制度の評価と報告回数との関係は評価した者が少なく効果は不明であった。

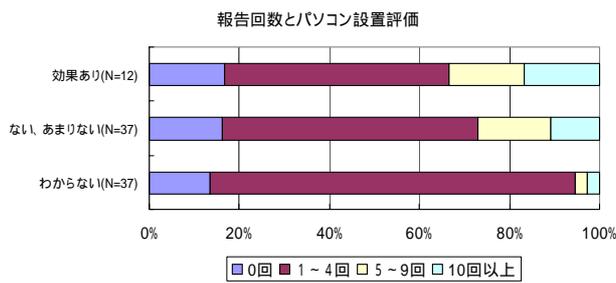


図 8 . 報告回数とパソコン設置評価

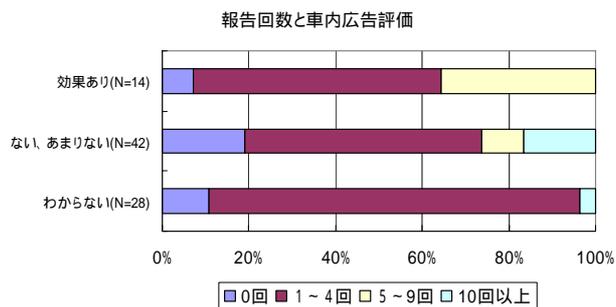


図 9 . 報告回数と車内広告評価

(4) 有益度、自由意見

本システムの有益度について聞いたところ「有益」、「まあまあ有益」と回答した者は 67%と過半数が有益と判断していることが明らかとなった。「有益」か「役に立たない」と報告回数をクロス集計したが、差は見られず、システムの評価が報告回数に明確に影響を与えていない。積雪 1 cm 以上の時の一日あたりの報告件数を図 10 に示すが、時間とともに増えている。やり方を変えた 2 月以降に急激な変化は見られず徐々に増えているのは乗務員や配車係の方が慣れてきたことが大きいと思われる。

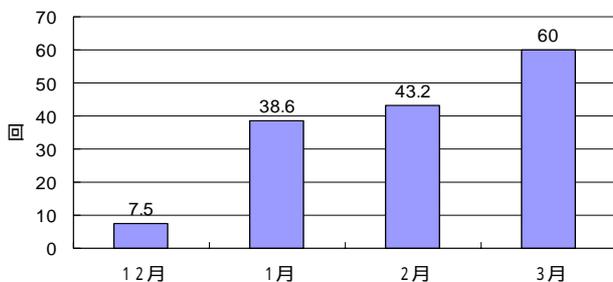


図 10 . 積雪 1 cm 以上時一日当たり報告件数の推移

以上の結果から、報告回数を増やすにはいかにして乗務員の興味を向上させるかにかかっているが、

同時にシステムの改善が必要と考えられる。自由意見では配車係からの定期的な問い合わせを求める意見が複数あり、今後の改善の方向を示している。

5 . おわりに

暖冬のせいもあり、例年と比較し凍結状況の出現は多くなかったが、運用実験をして明らかになった点は次の通りである。

- (1) サンプル数は少ないが、システムの有益性と利便性が一般利用者から評価された。
- (2) 入力システムはタクシー会社の意見を取り入れて実用に耐えるものに改善できた。
- (3) 入力を増やすには乗務員の関心を向けさせることが必要である。
- (4) 入力の効率化を図るためには乗務員からの報告を待つだけでなく配車係から定期的に問い合わせを行うことが有効である。

今後上記の改善を行い有用性の確認を行いたい。

参考文献

- 1) Yoshitaka Motoda, Ken Fujishima, Yukio Ogata: "Road Surface Condition Information System For The Winter Season", Proceedings of the 7th World Congress on Intelligent Transport Systems(ITS2000), CD-ROM, 2000.
- 2) フィンランド道路局(FINNRA)のホームページ, <http://www.tiehallinto.fi>
- 3) 富山県土木部企画用地課雪対策係技師 / 山下勉氏による, 2001 年 7 月 10 日.
- 4) 中辻隆他: Probe 車の車両運動データによる冬季路面状態の分類について、第 23 回交通工学研究発表会論文報告集、pp.145-148、2003 年 10 月
- 5) T. Takayama et al.: EFFECTIVE INFORMATION SYSTEM OF FROZEN ROAD SURFACE, Proceedings of 9th World Congress on Intelligent Transport Systems, CD-ROM, October 2002
- 6) 元田他: 路面凍結情報システムのニーズ分析と試作評価に関する研究、第 23 回交通工学研究発表会論文報告集、pp.189-192、2003 年 10 月