

ITSにおける情報提示手法に関する研究

日大生産工(院)

○窪田 真一

日大生産工

景山 一郎

日大生産工

栗谷川 幸代

1. はじめに

近年、安全性や利便性の向上の目的としたITS等のドライバサポートシステムに対する研究が行われ、一部では導入が始まっている。ドライバサポートシステムを搭載しドライバに情報提示することによりドライバの快適性向上のみならず、交通事故低減やドライバの負荷軽減等多大な効果が期待される。技術の進歩により様々な情報をドライバに提示することが可能となっており、今後もさらに増加し複雑化することが予想される。これに伴い、ドライバが情報を正確に理解することが困難な状況に至ることが想像される。このような状況下で安全性を確保するには、ドライバが適切に判断し、運転できるよう膨大な情報をいかに適切にドライバに伝達するかが重要となる。各種情報をドライバに提示するシステムにおいては、安全性を確保しつつドライバに受け入れやすいよう検討する必要があり、ヒューマン・マシン・インタフェース(以下HMI)の善し悪しがシステムの性能に大きく関わることになる。そのためHMIの検討には、現在搭載されているシステムのみならず開発中の様々なシステムについて、その効果等を検証し、これら新しいシステムに対する設計基準の策定を早急に行う必要がある。

本研究では、情報提示をする際のHMIの設計基準の策定を目的とし、情報提示設計を構築する際の要件を述べ、提示情報としてどのような情報が必要なのか検討するため情報の構造化を行った。

2. HMIの設計要件

人間の認知能力や情報処理能力には限界があるため、与えられる多くの情報をドライバが適切に処理出来なければ情報取得に要する負担が増大し、安全性を損ねる新たな問題を生み出す可能性がある。多くの情報の中からドライバに対して適切な情報を理解しやすい形で提示するためには情報を単に提示するだけでなく、ドライバがいつどのような情報を求めているのかを検討し、それらをドライバの認知・心理特性に適合した形態で提示することにより、理解しやすいHMIが構築できるものと考えられる。そこで、人間の情報処理や認知過程に適合するよう情報提示設計を行うためにドライバが求める情報を構造化し系統立て、認知負担とならないよう提示情報量を規定しドライバに提供する方法を検討することが重要となる。加えて様々な

運転環境に合った提示のタイミングや重要度・緊急度に応じた情報の優先度を検討する必要がある。これらを受けて音声や表示といったインタフェースをドライバにどのように効率良く提示するか検討しなければならない。これらを総合的に検討することにより、運転を妨げることなく安全性を維持しつつ情報が十分伝わるよう配慮して確実な対応行動を取らせることが可能であると考えられる。

本研究は情報提示設計の策定の第一段階として、様々な運転場面においてドライバはどのような情報を求めるのか検討するため情報の構造化を行った。

3. 情報の構造化

人間の情報処理や認知過程に適合するよう、また、情報の受け側であるドライバの要求に応じた提示を行うことを考慮すると提示内容を分かりやすく短時間で把握しやすいように設計するためには、情報を構造化し系統立ててドライバに提示するため、情報の階層化を行う必要があると考える。そこでドライバにどのような情報を提示すると理解度が増すのか検討を行うため、情報提示の階層化を行った。

3.1 認知モデル

情報の階層化を行う上で考慮していかなければならないこととして、同じ情報を各々のドライバが受け取っても受ける側の持つステレオタイプによって情報の受け取り方が異なってくる問題がある。様々な情報の中からドライバに有効に提示するためには、受け取り側によって情報のレベルを変えなくてはならない。そのため個々のドライバは様々な運転状況において時々刻々どのような情報を認知して安全に運転しているのか、その認知過程を詳細に把握し、認知に即した情報を提示することが重要となり、認知過程を加味した情報の階層化を行う必要がある。そこで情報の階層化を構築する上で認知過程を詳細に検討できるSituation Awareness(以下SA)モデルを用いる。SAモデルとは自動車の運転でいう「認知」「判断」「操作」のうち、「認知」の程度を詳細に検討するための概念である。SAモデルの概念図を図1に示す。SAモデルは3つのレベルで一般的に定義されている。

・Level 1: 現在の状況の認識

何かが起こっていることに気づくこと

Study on Indication Method of Driving Information for ITS

Shinichi Kubota, Ichiro Kageyama, Yukiyo Kuriyagawa

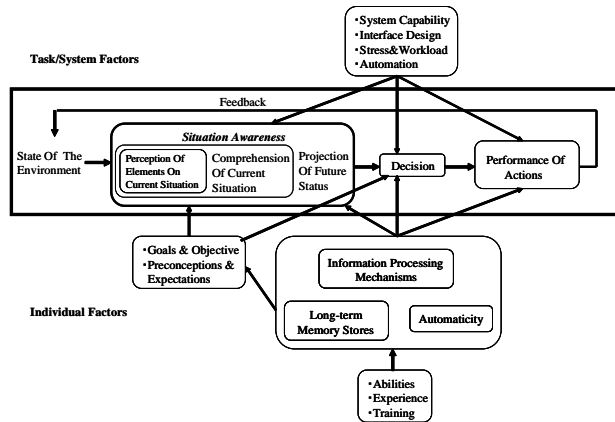


Fig.1 Model of Situation Awareness

• Level 2 : 現在の状況の理解

現在の状況は何が原因なのか特定できること

• Level 3 : 将来の状況の予測

これから事態がどのように進展していくのか予想できること

このモデルを用いることにより、ドライバの情報の要求の流れを記述することが可能と考える。

3.2 認知過程の抽出

ドライバは様々な運転状況において欲しがっている情報は何か、SAモデルで検討する時にレベルはどれくらいに相当するか把握するためアンケートを行った。運転場面の選定に関しては、情報提示が必要だと予想され運転負担が高いと思われる場面や危険と思われる場面として、①夜間、前方に歩行者がいる時、②前車減速時、③車線変更時、④交差点右折時、⑤交差点左折時、⑥車線逸脱時、⑦急カーブがある時、⑧横断歩道上に歩行者が存在する時、⑨前方の交差点に一時停止線がある時、⑩見通しの悪い交差点を走行する時、⑪路面急変時をピックアップした。抽出方法として被験者に対し各々の運転場面を画像で提示し、各々の場面で必要と思われる情報、その場面で予測するだろうと思われる情報を自由筆記にて全てリストアップさせた。尚、被験者は20～60歳代の男女63名で行った。

3.3 アンケート解析

アンケート結果から様々な運転状況下でどの程度認知の要求があるのかSAモデルを用いて検討した。解析方法としては、各々の運転状況に関し自由筆記によって書かれたものから「～がある」「～が存在している」といった現在の状況を認識している言葉に関してはレベル1に、「カーブの曲率」「周辺車両の速度や加速度」「歩行者の位置」といった運転状況を細かく捉えようとする言葉に関してはレベル2に、「～の先に何かがある」「～の後ろに後続車がいるのではない

Table.1 Ratio of Answer of Questionnaire

	①	②	③	④	⑤
SA Level 1	100%	100%	100%	100%	100%
SA Level 2	100%	100%	100%	100%	100%
SA Level 3	25.3%	0%	4.8%	73%	9.5%

	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
SA Level 1	100%	100%	100%	100%	100%
SA Level 2	0%	100%	100%	0%	100%
SA Level 3	0%	57.1%	0%	0%	95.3%

	⑪
SA Level 1	100%
SA Level 2	0%
SA Level 3	0%

か」といった画像からは見ることが出来ないもの、将来起こりうるといった言葉に関してはレベル3に当てはめた。各々の場面で情報を求めると被験者が回答した割合に関しては%で表現し解析した結果を表1に示す。表1より車線逸脱時、前方の交差点に一時停止線がある時、路面急変時といった知覚するだけで回避行動を行えると思われる場面においてはレベル1まで、前車減速時、横断歩道上に歩行者が存在する時といった知覚し現状を理解すれば安全運転ができるとと思われる場面においてはレベル2まで、夜間や車線変更、交差点走行時や急カーブ走行時といった視覚で状況を捉えることが負担となるとと思われる場面に関してはレベル3まで情報を要求している。これよりドライバが要求している情報は階層化されており、また個々のドライバによって情報を要求するレベルが変わり、運転状況によってもレベルが変化することが分かる。提示する情報を認知のレベルに応じて階層的に分類し上位階層から順に下位階層を提示するよう構造化することにより系統立てて情報を提示することができ、負荷軽減に寄与すると考えられる。

4. 結言

本研究では、情報提示を行う際のHMIの設計基準の策定を目的とし、現状のHMIにおける設計要件を述べ、様々な運転場面においてドライバはどのような情報を求めるのか、情報内容の検討のため情報の構造化を行った。その結果、情報を階層化しドライバの認知に沿った形で情報を提示することは有効であることを示唆した。今後は提示した検討項目に関して確認をし、総合的にヒューマンインタフェース評価を行う必要があると考える。

参考文献

1) 榎木哲夫他:自動化におけるヒューマン・システム・インタラクションの諸相, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol. 2, No. 1, 2000, pp30-39