

カーナビゲーションにおける音声認識機能の利用促進に向けたベネフィットの伝達方法

品質マネジメント研究

5216F013-3

傳田雅一

指導教員

棟近雅彦

Transmission method for promoting use of voice recognition systems for car navigation

DENDA Masakazu

1. 研究背景と目的

近年、市場のコモディティ化を解決するため、企業は新技術、新機能を搭載した製品を開発し、提供している。その中で、機器に発話することによって操作が可能な機能（以下、音声認識）を搭載した製品が普及している。

特に、カーナビゲーションシステム（以下、カーナビ）における音声認識は、画面を注視することなく操作することが可能になるため、安全性などの点で有用であると考えられるが、ユーザーの利用率は低いのが現状である。ユーザーが音声認識を利用しない要因のひとつとして、ユーザーが音声認識のメリットや有用性（以下、ベネフィット）を認識していないことが考えられる。

音声認識の利用を促進するためには、ユーザーに対して音声認識のベネフィットを伝達し、利用シーンをイメージさせ、“利用したいと思う”などの印象を与える必要がある。その際、カーナビは運転支援機器であるため、ユーザーにどのような運転が可能になるかを連想させると効果的だと考えられる。したがって、音声認識のベネフィットによって達成される運転行動を明らかにする必要がある。

しかし、企業は音声認識の性能向上や、機能拡充を重点的に取り組んでおり、ユーザーに対しても音声認識で利用可能な機能や、音声認識の性能に関する伝達に留まっている。そのため、音声認識の利用によって、ユーザーがどのような運転行動が可能であるかを伝達できておらず、利用促進につながっていない。

そこで本研究では、音声認識の利用促進に向けて、ユーザーに伝達すべき音声認識のベネフィットとして、音声認識を利用していないユーザー（以下、非利用者）が認識していないベネフィットを導出する。そして、それらを効果的にユーザーに伝達する方法を明確にすることで、音声認識の利用促進に向けたベネフィットの伝達方法を提案することを目的とする。

2. 従来研究と本研究のアプローチ

2.1. 従来研究

TANAKA[1]はしょうゆを事例として、使用を促すために消費者に伝達すべき魅力の導出方法を提案した。TANAKAは、まず、若年層と主婦層が認識しているしょうゆの魅力を明らかにするため、Gutman[2]の手段目的連鎖モデルを用いて、しょうゆの使用理由と、しょうゆを使用することで達成したい価値観の対応関係を導出した。つぎに、満たすことのできる若年層の価値観を選定するため、両者に共通する価値観を選定した。そして、より満たすべき若年層の価値観を把握するため、価値観の出現率の順位付けを行っ

た。最後に、若年層に伝達すべき魅力を導出するため、両者の魅力の出現率を比較し、主婦層がより認識している魅力を抽出した。

TANAKAは主婦層が認識している魅力の中で、若年層に伝達すべき魅力を導出した。この提案手法では、両者とも日頃の料理でしょうゆを使用している消費者を対象としているため、ラダリングによって、認識している魅力を導出することが可能である。しかし、非利用者に対する導出方法は検討されておらず、非利用者に伝達すべき魅力の導出は困難である。さらに、導出した伝達すべき魅力の伝達方法に関しては、今後の課題としている。

2.2. 本研究のアプローチ

本研究ではまず、音声認識のベネフィットを導出するための観点を明確にするため、ユーザーの音声認識に対する印象を調査する。つぎに、音声認識のベネフィットによって、どのような運転行動が可能であるかを検討するため、開発者の、音声認識のベネフィットと、それによって達成される運転行動の対応関係（以下、価値構造）を導出する。そして、非利用者が認識しているベネフィットを抽出するため、非利用者の価値構造を導出する。さらに、ユーザーに伝達すべきベネフィットを導出するため、実際に音声認識を操作することで体験できるベネフィットを抽出する。

最後に、伝達方法を検討するため、日頃から音声認識を利用しているユーザー（以下、利用者）の価値構造を導出し、利用者がどのような利用方法でベネフィットを体験しているのかを明らかにする。

3. ベネフィットを導出するための観点の明確化

3.1. 音声認識に対する印象の調査

運転行動を連想できるようなベネフィットを導出するためには、価値構造を具体的に表現する必要がある。そこで、音声認識に対する印象を調査し、その中でも、音声認識の利用促進につながると思われる印象を、ベネフィットを導出する観点として特定する。このように重点指向で観点を絞ることで、具体的なベネフィットを導出できる。

そこで、まず、現状の印象を明確にするため、通勤や買い物、外回りの営業や旅行など、運転目的が異なるユーザー30名に、日ごろのカーナビの利用方法や、音声認識の利用状況とその印象をインタビュー調査で質問した。

その結果、カーナビの利用目的としては、“目的地までの経路や所要時間を知るため”、“渋滞情報を把握するため”などが得られた。そして、音声認識の利用状況としては、利用経験があるユーザーもいたが、日常的に利用しているユーザーはいなかった。さらに、音声認識に対する印象として、“操作負荷が軽い”、“操作時間が掛かる”などの手入

力と比較した場合の印象や、“認識率が高い（低い），“羞恥心がある”などの音声認識特有の印象が得られた。

3.2. 総合評価と印象の関係性の検討

3.1 節で得られた音声認識に対する印象のうち、音声認識の総合評価に強く影響している印象を絞り込むことで、音声認識のベネフィットを導出するための観点を特定する。そこで、各印象と“音声認識が便利だと思う”という総合評価との関係性を明確にするため、音声認識の利用経験があるユーザーに、以下のアンケートを実施した。

調査対象： 300 名（20 代～60 代の男女）
調査方法： Web アンケート
調査項目： 音声認識の総合評価（5 点法）
各印象の評価（5 点法）

総合評価に強く影響している印象を特定するため、総合評価の評点を目的変数に、各印象の評点を説明変数として重回帰分析を実施した。結果を表 1 に示す。

表 1. 重回帰分析結果

	認識率	操作時間	操作負荷	羞恥心	寄与率
偏回帰係数	0.106*	0.019	0.583**	-0.059	0.425

表 1 より、音声認識の方が操作負荷が軽いと感じているユーザーが、音声認識を高く評価していることが明らかになった。そこで、“手入力と比較した場合の操作負荷の軽さ”を観点として、音声認識のベネフィットを検討する。

4. 伝達すべきベネフィットの導出

4.1. 開発者の価値構造の導出

3.2 節の結果をふまえて、“手入力と比較した場合の操作負荷の軽さ”をベネフィット導出の観点として、音声認識の開発者と音声認識を利用することで得られる機能面のベネフィット（機能的ベネフィット）を検討した。その結果、“文字入力工程の代替”や“目的の操作のショートカット”といった 6 つの機能的ベネフィットが得られた。

上記の機能的ベネフィットを伝達し、音声認識の利用促進につなげるためには、ユーザーが音声認識を利用することで、どのような点に魅力を感じるか、どのように心情が変化するか、その結果どのような運転行動が可能であるかを明らかにする必要がある。

そこで、開発者の方に手段目的連鎖モデルを用いて、音声認識の機能的ベネフィットをもとに、音声認識を利用することで得られる情緒面のベネフィット（情緒的ベネフィット）と、達成できる運転行動（価値観）を検討していただいた。これらをつなげ、関係性を可視化したものが価値構造となる。なお、属性とは製品の特性や仕様であり、今回はすべて“音声認識を利用”となる。結果を表 2 に示す。

表 2. 開発者の音声認識に対する価値構造

属性	→	機能的ベネフィット	→	情緒的ベネフィット	→	価値観
音声認識を利用	→	文字入力工程の代替	→	運転姿勢のままなので操作が快適	→	車内で快適に過ごしたい
音声認識を利用	→	目的の操作のショートカット	→	時間と気持ちに余裕が出て嬉しい	→	移動時間を短く且つ有効に使いたい
音声認識を利用	→	走行中でも使える（走行規制に該当しない）	→	自由なタイミングで操作するのでストレスがない	→	移動時間を短く且つ有効に使いたい
音声認識を利用	→	Audio画面のまま別の操作ができる	→	好きな画面のまま運転できて楽しい・嬉しい	→	楽しく運転したい
音声認識を利用	→	地図画面のまま別の操作ができる	→	位置情報を常に確認できて落ち着く	→	運転に集中したい
音声認識を利用	→	運転操作の確保	→	ハンドルを握ったままなので落ち着く	→	安全に運転したい

表 2 より、開発者の音声認識に対する価値構造を導出することができた。

4.2. 非利用者の価値構造の導出

非利用者がすでに認識しているベネフィットを伝達しても効果的ではない。そこで、非利用者の価値構造を導出し、表 2 と比較することで、伝達すべきベネフィットの候補を列挙することにした。

しかし、非利用者は音声認識を利用していない、もしくは利用経験がないユーザーであるため、音声認識の利用理由となるベネフィットを抽出することが困難である。そこで、カーナビに対する価値構造を導出することで、潜在的に認識している音声認識のベネフィットを抽出する。

具体的な質問としては、まず、情緒的ベネフィットを抽出するため、表 2 の価値観である各運転行動に対して、「運転行動を達成できている（いない）と感じるときはいつですか」と質問した。つぎに、機能的ベネフィットを抽出するため、「運転行動の達成に必要な性能や仕様はなんですか」と質問した。最後に、属性の項目を抽出するため、「運転行動を達成するために、どのようにカーナビを利用していますか」と質問した。以上より、4 名の非利用者から、カーナビに対する価値構造を導出した。結果を表 3 に示す。

表 3. 非利用者のカーナビに対する価値構造

属性	→	機能的ベネフィット	→	情緒的ベネフィット	→	価値観
音声認識を利用	→	走行中にカーナビを操作できる	→	自分が操作したい時にカーナビを操作できる	→	移動時間を短く且つ有効に使いたい
音声認識を利用	→	カーナビの画面を見ずに操作ができる	→	視線移動をしなくてよい	→	安全に運転したい
目的地検索 経路案内	→	目的地までの経路を知ることができる	→	迷わず目的地に行ける	→	移動時間を短く且つ有効に使いたい
経路案内	→	曲がり角を把握できる	→	曲がり角に対して迷わず判断できる	→	運転に集中したい

表 3 より、非利用者のカーナビに対する価値構造を導出することができた。なお、属性の項目に関しては、価値観の達成に向けて、現状利用している機能がある場合、その機能を示した。一方、現状利用している機能などはないが、音声認識を利用することによって、達成することができると考えられるものに関しては、“音声認識を利用”とした。

表 2 と表 3 を比較した結果、表 2 の 6 項目中、4 項目が伝達すべきベネフィットの候補として導出できた。

4.3. 音声認識を利用することによる印象の抽出

機能的ベネフィットを直接的に非利用者へ伝えるよりも、その機能を活用し、価値観である運転行動を体験してもらうほうが、効果的な利用促進につながると考えられる。そこで、運転シミュレーターを用いて、運転状況を再現し、音声認識を用いてカーナビを操作させ、体験を通じて伝達可能なベネフィットを抽出することにした。4.1 節でベネフィットを検討した際の観点は、“手入力と比較した場合の操作負荷の軽さ”であった。そのため、非利用者 3 名に対して、手入力と音声認識で同じタスクを実施させ、両者を比較した場合の印象として、音声認識の機能的、情緒的ベネフィットに該当するものが得られるかを確認する。

具体的なタスクの内容としては、走行中の新規目的地設定とした。手入力の場合、走行中は操作が制限されるため、信号待ちの間に設定する。一方、音声認識の場合、走行中でも操作が可能であるため、任意のタイミングで設定する。また、今回の調査では入力方法として、手入力と音声認識

を比較してもらうため、住所や、施設名称などの入力内容は、あらかじめタスク実施前に提示した。

上記のタスクを実施後、インタビューを行い、音声認識を用いて操作した印象を抽出した。その結果、「前を向いたまま操作できるのでよい（運転操作の確保）」、「発話するだけで目的地が設定できるので便利（目的の操作のショートカット）」などの、表2の機能的ベネフィットに該当する項目を得ることができた。そのため、これらのベネフィットは、実際に音声認識を利用することによって、伝達が可能であることを確認できた。

さらに、タスクの評価方法として、タスク実施後に、表2の各価値観の達成度合いを5段階で評価してもらった。その結果、音声認識を用いてタスクを実施した方が、各価値観の評点が高くなった。そのため、音声認識を利用することが、運転行動の達成に寄与しているといえる。

以上の調査から伝達できたベネフィットと、4.2節で導出した伝達すべきベネフィットの候補を比較した。その結果、“文字入力工程の代替”、“目的の操作のショートカット”が、ユーザーに伝達すべきベネフィットとして導出できた。

5. ベネフィットの伝達方法の検討

5.1. 利用者の価値構造の導出

本研究では、伝達すべきベネフィットとそれによって達成できる運転行動を体験してもらうことで、ユーザーにベネフィットを伝達する。そのためには、ベネフィットを体験できるようなタスクを設定する必要がある。現状の音声認識の利用者が、4.3節で導出した伝達すべきベネフィットを体感しているのであれば、その利用方法を調査し、それを再現することで、効果的なタスクを設定できる。

そこで、利用者にインタビュー調査を行い、1)伝達すべきベネフィットを体感しているか、2)どのような利用方法によって体感しているか、を明らかにする。1)より、4.3節の伝達すべきベネフィットの妥当性も確認できる。また、2)より、具体的なタスクを検討することが可能となる。

調査では、まず、音声認識を用いて利用しているカーナビの機能を明確にした。つぎに、「なぜ、その機能を音声認識で利用しているのか」と質問することで、音声認識の利用理由となるベネフィットを抽出した。そして、そのベネフィットが「なぜ重要なのか」と質問することで、達成したい運転行動を得た。結果の一部を表4に示す。

表4. 利用者の音声認識に対する価値構造（一部）

属性	機能的ベネフィット	情緒的ベネフィット	価値観
音声認識を利用	運転中に操作ができる	自由なタイミングで操作できる	できるだけ早く目的地に行きたい
音声認識を利用	音声で入力できる	カーナビの操作が楽になる	安全に運転したい
音声認識を利用	目的の画面をすぐに出せる	自分の好きなタイミングで利用できる	できるだけ早く目的地に行きたい
音声認識を利用	音声で入力できる	カーナビの操作が楽になる	安全に運転したい
音声認識を利用	曖昧な知識で検索できる	カーナビの操作が楽になる	運転に集中したい

表4より、音声認識の利用者の価値構造を導出することができた。その結果、“文字入力工程の代替”や“目的の操作のショートカット”などのベネフィットが得られたため、4.3節で導出したベネフィットの妥当性を確認できた。

5.2. 体験による伝達に向けたタスクの検討

5.1節の調査結果を用いて、実際に音声認識を利用することでベネフィットを伝達するためのタスクを検討する。そ

こで、“目的の操作のショートカット”について、利用者がベネフィットを体感している場面を5W1Hで展開することで、タスクを検討する際に、考慮すべき事項を明らかにした。結果を表5に示す。なお、Whoの項目は、運転手であるため、その他の4W1Hで検討した。

表5. タスク考慮事項

4W1H	①	②	考慮すべき事項
What 利用機能	目的地検索	楽曲選択	VRで利用可能な機能である
When 利用タイミング	走行中	走行中	走行中の操作が制限される機能である 情報取得の即時性が要求される
Where 走行場所	一般道路	一般道路 高速道路	
Why 利用理由	住所に対する認識が曖昧であるため	手入力の場合、操作工数が多いため	目的地に対する知識が曖昧である 手入力の操作工数が多い
How 利用方法	町村名からの検索	メディア画面への遷移	自分の知識の範囲での検索 利用機能と異なる表示画面からの操作

表5をもとに、伝達のためのタスクを検討する。まず、利用機能と利用タイミングとして、走行中の新規目的地設定とした。つぎに、利用理由を参考に、目的地の候補を検討した。その結果、施設の正式名称を知らないなどの、目的地に対する認識が曖昧である場所を目的地の候補とした。さらに、今回のタスクでは、4.3節のタスクのように、入力内容などは提示しないことにした。最後に、利用方法を参考に、目的地の検索方法を検討した。音声認識の場合、県名や施設名の一部などの、目的地に対して知っていることを、キーワードとして発話することで候補を絞り込むことにした。一方、手入力では、ジャンル検索を用いて、施設の種類、詳細な種類、都道府県、市区町村、施設候補（50音順）といった手順で絞り込みを行うことにした。

以上より、音声認識を利用することによる、“目的の操作のショートカット”の伝達のためのタスクを明確にした。

6. 検証

6.1. ベネフィット伝達方法の妥当性の検証

5.2節で検討したタスクの妥当性を検証するため、実際にタスクを用いて、非利用者3名に対してベネフィットの伝達を行った。また、伝達方法の評価方法は、4.3節と同様に、インタビュー調査と、価値観の達成度合いの5段階評価を行った。インタビューから「操作工程数が少ないので、操作が楽」などの印象を得ることができ、価値観の評点が高くなれば、ベネフィットが伝達できたといえ、タスクの妥当性を確認することができる。

タスク実施後、上記の調査を行った結果、「音声認識の方が一気に条件を絞り込めるのでよい」、「自分の思いついた単語で検索できるのでよい」などの意見が得られた。さらに、表2の“目的の操作のショートカット”に関連する価値観である“移動時間を短く且つ有効に使いたい”の評点も、音声認識を利用したタスクの方が高くなったため、“目的の操作のショートカット”を伝達できたと考えられる。

一方で、4.3節で実施した調査で伝達できていたベネフィットが、今回のタスクでは伝達できなかったものがあった。そのため、5.2節で検討したタスクは、より特定のベネフィットの伝達に限定されたといえる。以上より、利用者の意見をもとに設定したタスクの妥当性を確認できた。

6.2. 音声認識に対する価値構造の有用性の検証

本研究では、Gutmanの手段目的連鎖モデルを用いて、音

声認識を利用することで得られるベネフィットと、達成することができる運転行動の関係性を明確にすることで、開発者とユーザーの音声認識に対する価値構造を導出した。そのため、これらの価値構造から得られたベネフィットや価値観の項目を、メーカーの広告に反映させることで、音声認識の利用意欲が向上するかを確認する。

調査方法としては、変更前と変更後の広告を、非利用者20名に見比べてもらい、よいと思った文面と、その理由をインタビューによって抽出した。また、どちらの方が音声認識の利用シーンをイメージできるか、利用したいと思ったかを質問した。

上記の調査の結果、「従来の広告では、機能や仕様の理解で終わってしまうが、変更後の方は、音声認識を利用することのメリットが記載されているため、使ってみたい」、「変更後の広告には、安全運転につながると書かれており、利用シーンをイメージできる」などの意見が得られた。そのため、導出した価値構造を活用することで、音声認識機能の利用促進に向けた、広告の作成が可能であることを確認できた。

7. 音声認識におけるベネフィットの伝達方法の提案

以上より、音声認識の利用促進に向けた、ベネフィットの伝達方法を提案する。

Step1. ベネフィット導出の観点の決定

音声認識のコンセプトなどから、ベネフィットを導出するための観点を決定する。

Step2. 開発者の価値構造の導出

Step1の観点をもとに、音声認識の機能的ベネフィットを導出する。つぎに、Gutmanの手段目的連鎖モデルを用いて、音声認識の利用によって得られる情緒的ベネフィットや、達成される運転行動を明らかにすることで、開発者の音声認識に対する価値構造を導出する。

Step3. 非利用者の価値構造の導出

Step2の運転行動の達成に必要な、カーナビに対する要求を抽出することで、非利用者のカーナビに対する価値構造を導出する。

Step4. 伝達すべきベネフィットの導出

開発者と非利用者の価値構造を比較し、伝達すべきベネフィットの候補を導出する。つぎに、運転操作をしながら、観点に基づいたタスクを実施させた結果と比較し、伝達すべきベネフィットを導出する。

Step5. 伝達にむけたタスクの検討

Step4のベネフィットについて、利用者にインタビューを行い、伝達すべきベネフィットの妥当性を確認するとともに、ベネフィットを体感する利用シーンを4W1Hの観点で明確にする。つぎに、その利用シーンをもとに、タスクを検討する。

Step6. 伝達の実施

手入力でStep5のタスクを実施させた後に、音声認識でのタスクを実施させる。

Step7. 伝達方法の評価

伝達方法を評価するため、音声認識を利用した印象として、ベネフィットが得られたか、価値観が達成されているかを確認する。

8. 考察

8.1. 本研究の意義

従来の利用促進に向けては、ヘビーユーザーとライトユーザーを比較することで、ヘビーユーザーのみが認識しているベネフィットを抽出する取り組みが実施されていた。さらに、非利用者に対しては、利用しない要因の追及を重点的に取り組んでおり、非利用者が認識しているベネフィットに関しては未検討であった。

そこで本研究では、音声認識の機能的ベネフィットをもとに、手段目的連鎖モデルを用いて開発者の価値構造を導出することで、音声認識の利用によって体験が可能な運転行動を明らかにした。これらを明らかにすることで、非利用者が運転行動の達成のために、必要なベネフィットを検討することが可能になった。これにより、非利用者が認識している音声認識のベネフィットを抽出できた。

また、本研究では、運転シミュレーターによって運転状況を再現した環境下で、音声認識を用いてカーナビを操作することで、ベネフィットを体験できるタスクを検討した。伝達するベネフィットは、日頃の利用の中で体験できるものである必要がある。そのため、4.3節において、音声認識の利用によって体験できるベネフィットを抽出し、その結果をもとに伝達すべきベネフィットを導出した。したがって、これらのベネフィットを伝達することによって、利用促進につながれると考えられる。

8.2. 伝達方法の評価方法

本研究では、伝達方法の評価方法として、インタビュー調査によるベネフィットが伝達できているかの確認と、運転行動の達成度合いの5段階評価を行った。これらの結果から、音声認識の利用によって、ベネフィットが伝達可能であることと、運転行動の達成に寄与することを確認した。

しかし、6.1節の調査はタスクの達成度合いが、調査対象者の知識に依存するため、ユーザーによって伝達効果にばらつきが生じると考えられるが、現状の評価方法では、それらの点については考慮できていない。

そのため、タスクの達成度合いや、実際の運転行動と、伝達効果の関係性を考慮した、伝達方法の評価方法を検討する必要がある。これにより、調査対象者の知識量などに依存しない伝達方法の検討が可能になる。

9. 結論と今後の課題

本研究では、音声認識の利用促進に向けて、開発者、非利用者の価値構造を導出することで、ユーザーに伝達すべきベネフィットを導出した。さらに、利用者の価値構造を導出することで、ベネフィットの体験によって伝達するためのタスクの設定方法を検討した。

今後の課題としては、伝達効果などを考慮した、伝達方法の評価方法の検討が挙げられる。

参考文献

- [1] Toshiaki TANAKA, et al. (2014): "A Study on the Method to Derive the Attractions of Seasoning to Be Communicated", 13th ANQ Congress
- [2] Gutman, J. (1982): "A Means-End Chain Model Based on Consumer Categorization Processes", Journal of Marketing, 46, pp.60-72