カーナビゲーションシステムにおける音声入出力シミュレータ作成
と音声入力方法の改善

○難波和明（東京理科大学理工学部経営工学科）、脊古尚久（（株）日立製作所）

Making simulator for voice input /output and improving the operation for voice recognition
on car-navigraion system

Kazuaki Namba (Department of Industrial Administration, Tokyo University of Science)

Naohisa Seko (Hitachi, Ltd.)

1 はじめに

走行中のカーナビの音声入力操作の問題点は、2つあり、まず走行中はメモなどを視認することができないため、自分の知識のみで入力を行わなければならない。そのため、知識が不正確だと入力できないという問題がある。もう1つは、音声入力方法は、画面を視認しながら操作するリモコンの入力方法を反映しただけで、音声のみで入力することを想定していないため、知識が不正確な場合でも入力できるような支援がないという問題がある。ユーザーの知識を変更することはできないため、今回は音声入力方法に注目するが、これまでの研究は不正確な知識に対する支援という観点で行なわれてこなかった。そこで本研究は、音声入力操作を不正確な知識でも入力できるための支援という観点で音声入力方法を改善していく。

どのような入力方法が不正確な知識でも正確に入力できるかについて Norman^[1]は、不正確な知識でも正確な行動ができるのは、外界の情報の存在、極度な精密さは求められない、自然な制約の存在、文化的制約の存在、の4つの理由からだ述べている。

音声入力方法も、この4つの条件のいずれかを満たすことで知識が不正確でも音声のみで入力できると考えられる。そこで音声入力方法の改善提案を Norman の条件によって整理する。

2 目的

本研究の目的は、音声入力操作を、画面を視認せず音声のみで入力できるように改善することである。そのために、実験1では既存の音声入力方法とそれに対する改善提案のものを比較・検証する。実験2

ではその結果をもとに改善案を提案、改善提案の結果と比較・検証し、音声のみで入力できる方法を判別する。また、音声入力方法の内容変更するために音声入出力シミュレータを作成した。本稿ではスペースの関係から実験1は省略し、その結果の一部を実験2の結果とあわせて示す。

3 改善案の提案

実験1（省略）の考察に基づき、既存の方法に対する改善案を以下に示す。

表1：ジャンル改善案

過去の提案の問題点	改善案	ノーマンの分類
ジャンル名の制約があいまい	施設名に含まれる単語をキーワードとして入力	自然な制約を利用

入力方法は次のように変更する。

キーワード→都道府県名→施設名

表2：住所改善案

過去の提案の問題点	改善案	ノーマンの分類
「～県の何市ですか」では郡名を入力する	「～県の市町村名をどうぞ」とアナウンス	外界の情報を利用
漢字が読めない	頭文字1字を入力すると当てはまる読みをアナウンスし選択させる	極度な精密さは求められないことを利用した提案
数字を記憶できない	大文字名までも検索できるようにする	極度な精密さは求められないことを利用した提案

表3：最寄地点検索改善案

過去の提案の問題点	改善案	ノーマンの分類
病院を種類別に選択できない	「近くの外科」で検索できるようにする	文化的制約を利用

4 実験2（音声入力方法改善案の検証実験）

4. 1 方法

被験者：東京理科大学の学生 11 名。カーナビの使用経験の有無は問わない。

課題：表 4 に示す。

表 4：実験 2 課題

ジャンル	成田空港
	お初天神
	苗場スキー場
	石和温泉
	東京ドーム
住所	ゼップ東京
	千葉県野田市西三ヶ尾
	広島県比婆郡東城町小奴可
	最寄地点検索
	近くの外科

実験手順：被験者にはカーナビ操作に慣れてもらうためにやり方を教えてから実験をする。課題は学習効果による偏りを防ぐため正順、逆順の 2 通りで行う。課題は達成するか、同じ箇所で 3 回ミスをするかギブアップするまで行う。これはアルパイン社製カーナビの仕様と同じである。主観評価は課題ごとに行う。測定はデジタルビデオで撮影し、分析する。実験材料：音声入力用シミュレータ、アイマスク、デジタルビデオカメラ、主観評価用質問用紙を用いた。実験条件：実験は机上で行い、被験者にはアイマスクをつけて実験をしてもらう。これは画面を全く視認せずに音声のみで入力操作を行ってもらうためである。

測定項目：評価はミス数、達成時間、達成率、主観評価の 4 指標で行う。主観評価は運転用に改善された NASA-TLX（黒田, 2004）と不安官能評価を用いる。

4. 2 結果と考察

結果を図 1～3 に示す。ジャンル名検索をキーワード検索に変更したところ、図 6 のように操作時間が減少した($p>0.05$)。これは自然な制約を利用したキーワード入力により、制約が明確になり、考え込む時間がなくなったためだと考えられる。図 2 より、ミス数も減少している。

住所について「～県の市町村名をどうぞ」とアナウンスしたところ、ミスをした人は 0 人であった。地名の読みがわからない場合に、漢字の頭文字 1 字を言うと当てはまるものをアナウンスする、および大字名までも検索できるようにする改善案は、効果がなかった。

地名を入力をやめたところ、操作時間の短縮につながったことや ($p>0.05$)、認識ミスが減少したため地名入力はないほうがよいと考えられる。

病院を種類別に検索できるようにしたところ、図 2, 3 よりミス数が減り ($p>0.05$)、達成率も増加した。

主観評価（図 3）は、ジャンルはお初天神、東京ドームにおいて認識ミスが多く、有意差が出なかったが、その他の課題は有意差がでた。住所は、改善効果がなくミスが多かったため、精神的負荷も実験 1 と変わらず高かった。最寄地点検索は、制約が明確になり、ミスが減ったため、制約の負荷が減少した。

図 1：達成時間と達成率

図 2：ミス数

図 3：NASA-TLX

【参考文献】

[1]D.A.ノーマン, 野島久雄訳(1990)「誰のためのデザイン？」新曜社