

重度障害者特殊スイッチ等の開発

Development of switches for the people with severe disabilities

— 音声認識スイッチの開発(第四報) —

— Developing a voice-recognition switch (report4) —

宇根 正美、遅 志鋼
UNE Masami , CHI Zhigang

キーワード：スイッチ、制御インターフェース、
音声認識

Keywords : Switch, Control Interface,
Speech-recognition

Abstract:

Based on the research results obtained until last year, the simplified voice recognition switch is developed. VoiceEXTREME module made by Sensory is used, which has three semiconductor on/off outputs. It is possible to change the software to fit for various applications. As the voice recognition switch demonstration, the software is made to operate on/off according to three words. Corresponding to continuity recognition, special person, it can be used without any improvement if the application is simple. It is going to combine this with various machines to evaluate its validity. Now, the evaluation of the combination with the voice recognition phone is satisfactory.

1. はじめに

重度の身体障害を持つ人が生活用具やコミュニケーション機器を扱うときには、残存する身体機能を生かすためにさまざまな補助具が使われる。特にパソコンなどの情報機器や電子化された機器を操作するためには、さまざまなソフトウェアやスイッチが必要に応じて使い分けられている。この研究開発ではそういった補助具に最近の音声認識技術を利用すべく、開発に取り組んできた¹⁾。今年度は昨年度までの知見を活かし、機能を絞り込んだスイッチへの応用として開発を行った。以下、その開発内容について報告する。

2. 研究開発の位置づけ

音声認識スイッチとしてまとめるにあたって、まず、福祉用具への応用について第16回八工学カンファレンスの報告で最近の研究開発動向を確認した。我々の研究開発に関係が深い機器操作に関しては2件²⁾³⁾の報告があり、いずれも「外部スイッチとの併用」や「画面表示などの状態フィードバックの必要性」などを課題や解決策に上げていた。これらの結果は我々の研究でも問題になったもので、他でも同様に課題になっていることが確認することができた。

なお、これらの研究は用具本体の開発を念頭に置いたもので、実用的な用具とするにはさらに作り込みが必要になっている。今年度、我々が開発する「簡易化音声認識スイッチ」は手間のかかる装置特有の作り込み作業を意識せずに、気軽にさまざまな福祉用具と組み合わせて音声認識機能を試すためのものといえる。

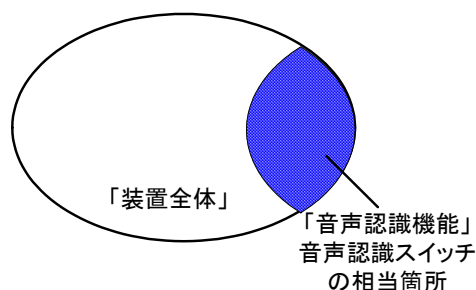


図1 音声認識スイッチの位置づけ
Fig.1 Position of Developing a voice-recognition switch

3. 簡易版音声認識スイッチの開発

3.1 概略仕様

昨年度の結果から今年度は、図2のような簡略化した音声認識スイッチを開発した。簡略化することで「ことばの選択に迷いにくい」「安定した発話を得やすい」などの効果を得やすくした。

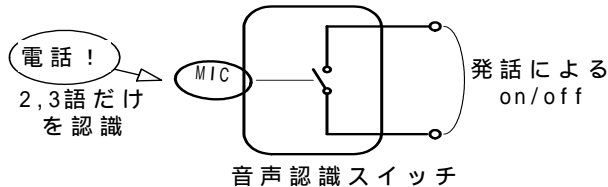


図2 簡素化した音声認識スイッチ
Fig.2 Simple voice recognition switch

3.3 ハードウェア構成

3.3.1 音声認識モジュール

音声認識処理にはsensory社⁴⁾のVoiceExtremeモジュール(図3)を利用した。以前の試作で利用したVoiceDirectモジュールの後継機種で、音声認識を含めてユーザ側で処理動作をプログラムすることが可能になっている。このため、本開発の音声認識スイッチの基本部分はこのモジュールだけで構成することができた。

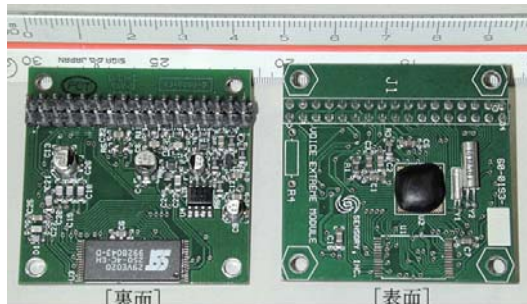


図3 Voice Extreme モジュール概観
Fig.3 Voice Extreme module

< 音声認識機能 >

音声認識としては、特定話者/不特定話者認識、音声認証、連続認識、ワードスポッティングなどの機能を利用することができる。ワードスポッティングとは文中のキーワードを認識するもので、今回の開発では利用できなかったが、より自然なことばで認識させることが可能になる。

< プログラム開発 >

このモジュールにはユーザが簡単にアプリケーションプログラムを制作するために専用のソフトウェア開発ツールが用意されている。(図5)

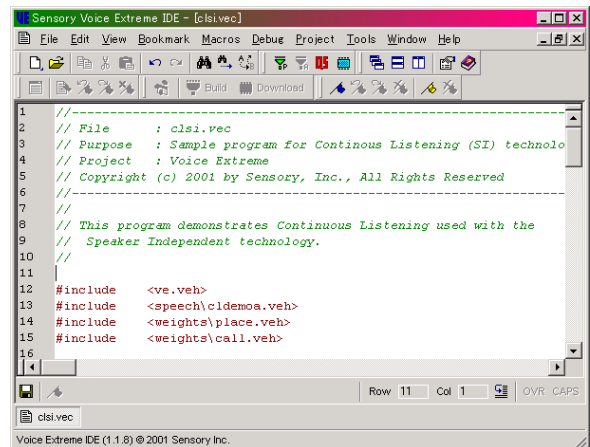


図5 VoiceExtreme ソフト開発ツール画面

ソフト開発ツールが必要とするPC環境は以下の内容で、英語版しかないもののグラフィカルユーザインターフェースの開発ツールであるため、操作は比較的簡単になっている。

- Windows (95/98/ME/NT/2000)
- 16MB RAM
- 15MB HDD 空き容量
- RS-232 ポート

また、モジュールの動作を記述するプログラム

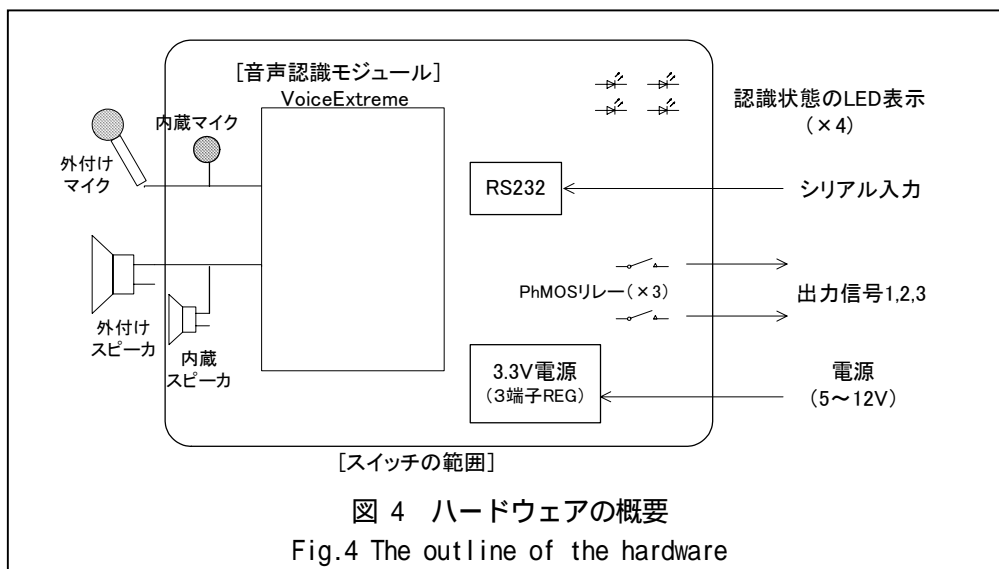


図4 ハードウェアの概要
Fig.4 The outline of the hardware

言語は C 言語に似た言語で、C 言語のプログラミング経験者であれば簡単に音声認識アプリケーションを組むことが可能になっている。音声認識、音声合成、録音再生などの機能をプログラムすることができる。

3.3.2 ハードウェアの概要

スイッチ全体の構成を示したのが図 3 で、VoiceExtreme モジュールの開発キットに紹介されている回路をもとに音声認識スイッチとしてまとめ直したものである。

特に以下の内容について改良を加えた。

- ・ 半導体スイッチ出力を 3 つ追加
- ・ 基板小形化のために「モジュラジャックの利用」「小型スピーカ、マイクの利用」
- ・ 操作しやすいスイッチに変更

上記の内容でまとめ直した結果が図 6、図 7 の基板である。

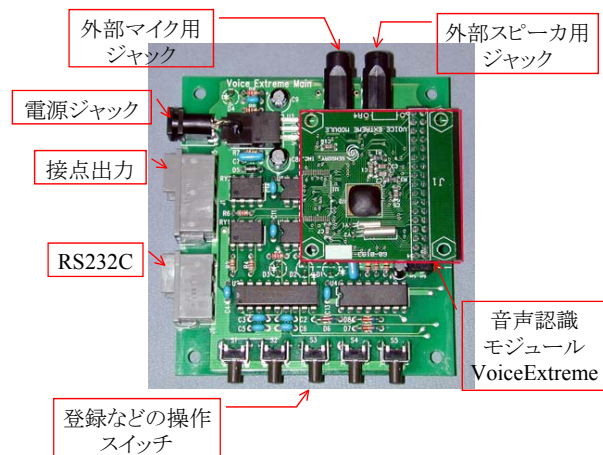


図 6 音声認識スイッチ基板

Fig.6 Voice recognition switch circuit board

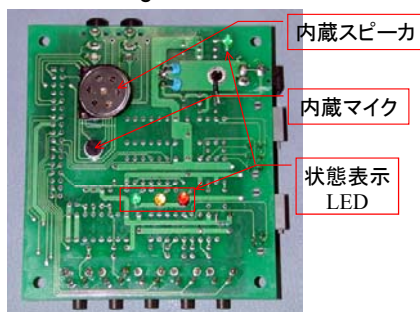


図 7 音声認識スイッチ基板 (裏面)

Fig.7 Voice recognition switch circuit board (Reverse side)

また、上記の音声認識基板をケースに納めた音声認識スイッチが図 8 で音声認識基板の裏面にある状態表示 LED、内蔵マイク、内蔵スピーカが音声認識スイッチケースのおもてに出る構造になっている。

なお、図 9 のように外付けマイクの利用すれば、利用者の声を近くで拾うことで雑音が多い環境でも認識ミスを減らすことが可能になる。また、外部スピーカは利用者以外に音声認識スイッチの反応音を聞こえ難くする効果がある。



図 8 音声認識スイッチ概観

Fig.8 Voice recognition switch

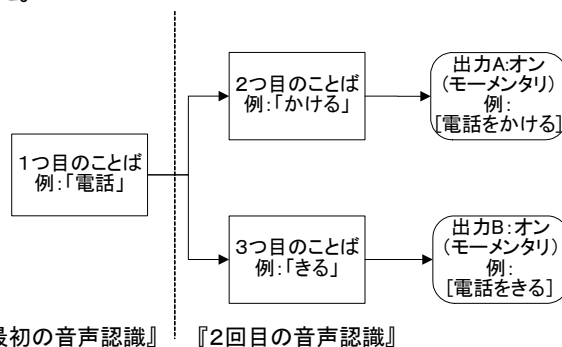


図 9 音声認識スイッチと外付けマイク

Fig.9 Voice recognition switch with microphone

3.4 ソフトウェア

音声認識の誤反応を減らす工夫として、二つのキーワードの組み合わせで反応するプログラムとした。



『最初の音声認識』 『2回目の音声認識』

図 10 音声認識スイッチのソフトウェア動作

Fig.10 Voice recognition switch software

図 10 は、この音声認識スイッチに組み込んだプログラムの動作を示したものである。三つのキーワードを登録しておき、そのうち二つのキーワードを認識して出力を出すものになっている。例えば、一つ目のキーワードに「でんわ」、二つ目のキーワードに「かける」、三つ目のキーワードに「き

る」ということばを登録しておく、「でんわ」+「かける」で出力A[電話をかける]を出し、「でんわ」+「きる」で出力B[電話をきる]を出すようになっている。二つのキーワードを認識して反応するので、誤認識しやすい短いキーワードばかり登録しない限り、誤反応は生じにくいものになっている。

4. 試用評価

比較的発話に困難がない人を中心にさまざまな機器とこの音声認識スイッチを組み合わせて試用評価を始めている。

現在、試用を進めているのが脳性マヒの方が利用する電話で、昨年度の実験でも利用した音声認識電話とこの音声認識スイッチを組み合わせて音声だけで操作できる電話を構築した(図 11)。

現在自宅で利用できる状況になっており、概ね良い評価をいただいている。ただ、体調変化などで声の調子が変わることも考えられるので、そういったときの使い勝手について今後の経過を見守りたい。



図 11 音声認識スイッチと音声認識電話

Fig.11 Voice recognition switch and voice recognition telephone

また、別の案件として、頸随損傷の方に向けたナースコールを検討している。適用を検討している人の場合、首は自由に動かせるものの首の動きで機械的なスイッチの操作を行うとQOLの低下が予想されるため、発話には問題がないことを利用してこの音声認識スイッチの適用を検討することになった。状況を見極めて導入を進めたい。

5. 考察とまとめ

音声認識技術は、現在急速に発達している分野でその技術の発達が著しい。今後さまざまな機器で音声認識を利用した製品が開発されると予想される⁵⁾。しかし、音声認識技術を十分に活かした機器を開発するには機器自体の操作について深い

理解が必要で、使いやすい機器を作るにはかなり手間がかかると予想される。そこで、この開発では音声認識技術をシンプルなスイッチとして切り出し、さまざまな機器と組み合わせて簡単に音声認識技術を利用できる音声認識スイッチとして開発を行ってきた。

なお、この開発品はスイッチという簡略化した形で音声認識技術を取り出しているため、組み合わせる機器によっては多少の改造を加える必要がある。そういった場合、中間ユーザでさらに改造できるように、販売の際にはスイッチの回路図だけでなく、プログラムのソースコードもサンプルとして添付することを検討している。

また、本研究は今年度で終わるが次年度から予定されている「重度障害者の利用機器操作部適合に関する研究」の中でも開発した音声認識スイッチの利用を検討してゆきたい。

謝辞

最後に本研究の試用評価に協力いただいた川西市社会福祉事業団ひまわり荘の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 宇根正美他:「重度障害者特殊スイッチ等の開発」,福祉のまちづくり工学研究所報告集平成12年度版, pp.109-113 (2001).
- 2) 大石匡:音声認識技術を適用した住環境制御システムの開発,第16回八工学カンファレンス講演論文集, pp329-332(2001).
- 3) 伊藤英一:頸随損傷者のためのマルチモジュールインターフェース,第16回八工学カンファレンス講演論文集, pp325-328(2001).
- 4) sensory社のURL
<http://www.sensoryinc.com/>
- 5) 日経エレクトロニクス:押しボタンになる音声認識, 1-11号, (1999)