

# 利用者の独り言を文字と関連付けて自動記録するテキストエディタ

長利 慎吾<sup>†</sup>  
電気通信大学大学院<sup>†</sup>

寺田 実<sup>‡</sup>  
電気通信大学<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

テキストエディタは日常的な文書の編集やプログラミングなどに利用し、こういった作業をする際は、書く内容を頭の中で考えながら文書を作成する。このとき、せっかく思いついたアイデアを書いているときに忘れてしまったり、アイデアの中には文章にするまでもないが残しておきたいアイデアがあるかもしれない。

そこで本研究では、「文書編集に中つづやく独り言には作業に関する有益な情報が含まれている可能性がある」という仮説を立て、作業時のアイデアなどといった重要な情報が実際に独り言から確認できるかどうか検証する。この検証のために、作業時の独り言を入力中の文字と関連付けて自動的に記録するテキストエディタを用意し、このエディタの利用を通じて文書編集時の独り言を収集し、分析を行った。

本研究の有効な利用例として、認知心理学の分析手法であるプロトコル分析 [1] という、発話行動の分析により目に見えない認知的な過程を明らかにする手法のような記録や、プログラミングのコメントやデバッグへの活用が考えられる。

## 2 関連研究

### 2.1 SoundNote[2]

SoundNote は、会議や講義、インタビューで活躍するよう作られたメモツールで、録音をしながらテキストの入力や手書きでの描画メモができ、メモを読み返しながら録音した音声を確認できる。SoundNote は他人の発言を録音しながらメモを取るためのメモツールであり、本研究とは使用目的が異なる。

### 2.2 聞き耳メモリ [3]

聞き耳メモリは、効率的なメモ作業を支援するシステムである。メモの対象となる音声に聞き耳を立てて自動的に取得・認識を行う聞き耳インタフェースを用いて、認識結果からメモに必要なと思われる語句を抽出してモニターに表示することで、ユーザが必要に応じて表示された語句をタッチするだけでメモへの書き込みを行うことができる。聞き耳メモリは他人の発言のメモを支援するツールであり、本研究とは使用目的が異なる。

## 3 提案システム

本研究で使用するシステムは、作業中の発話を文字と一緒に録音し、あとで文書を読み返す際に、対話的にその音声を再生することができるテキストエディタである(図1)。文字と音声の関連付けとしては、文書編集動作・発言をしたときのタイムスタンプをそれぞれ取得し、文書編集動作と発言の時間が近いものを対応付けることで実現した。

発話した部分だけを記録するため、一定以上の大きさの音声だけを録音するものにした。これにより、発言のないときなどの不要な録音を避けている。画面上では音声データが存在する文字にはハイライトを表示し、音声の存在を視覚的に分かるようにしてある。ハイライトされた箇所をクリックすることで音声再生される。

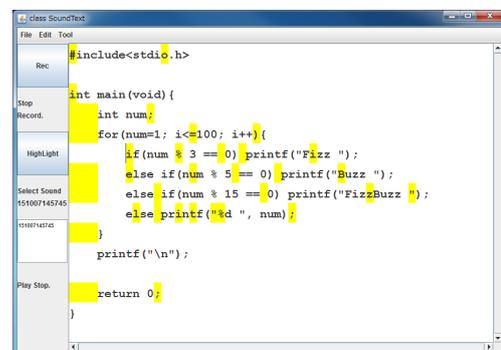


図1 実装したシステム画面

Texteditor which records user's monologue automatically in association with characters typed

<sup>†</sup> Shingo Osari, Graduate School of University of Electro-Communications

<sup>‡</sup> Minoru Terada, University of Electro-Communications

表1 学生によるテスト結果

学生	文書量(字数)	所要時間(秒)	発話数	説明	読上	発想	疑問	その他
A	273	782	10	5	0	2	1	2
B	280	390	20	7	3	5	3	2
C	269	1568	55	4	1	2	4	44
D	264	782	58	6	29	6	2	15
E	212	686	10	1	1	0	0	8

## 4 ユーザテスト

### 4.1 学生によるテスト

電気通信大学の学生5人にプログラミングの問題を提示し、本システムを用いてプログラムのコードを作成してもらい、作業時の独り言を記録した。使用するプログラム言語は自由とした。得られた独り言を内容から5つに分類し、結果をまとめた(表1)。

独り言の数、内容ともに個人差があり、Cのように「うーん」、「分からない」などといった「その他」に分類される独り言が多い学生もいれば、Dのように記述する内容を読み上げることが多い学生も見られた。また、全体的に「プログラムに関するもの」についての独り言があり、これらの独り言から大きく2つのことが確認できた。

まず1つ目として、問題のどこで悩んでいたかの指標になる、ということである。例えば、「このメソッド何だっけ」や「え、分からない」などといった発話が存在したり、また「うーん」、「えーっと」などといった考え込む声がある箇所集中していることから、そこで苦戦しているということが考えられる。

2つ目として、どこで間違えたか、ということである。例えば、間違えた際に「あっ」という声や「ここ間違えてるじゃん」などと発話をして、その後に間違えた箇所の直し方について発話している場合がある。こういった独り言から間違えた箇所について確認ができる。

### 4.2 作者によるテスト

作者自身が本システムを用いて独り言を分析した。

#### 4.2.1 プログラミング

AIZU ONLINE JUDGE や ACM-ICPC 国内予選に出題されているプログラミングの問題に対するコードの作成に取り組んだ。上記のテスト以外で得られた特徴として、取り組んだ問題が難しいほど、考え込む声や「難しい」などといった独り言の割合が増え、時間当たりの独り言の数が多くなるという点があった。これにより、

問題に対する独り言の数や内容の割合から、どれくらいユーザが苦戦しているかを確認できると考えられる。

#### 4.2.2 日記

ライフログ的なアプローチとして、自身でその日に起きたことを発言しながらまとめるという日記のような使い方に取り組んだ。テキストを作成する際は、その日の出来事を思い出して発話して、そこからピックアップして書くという傾向であった。文書に独り言が加わることで、より鮮明に出来事について思い出すことができた。

## 5 まとめと今後の課題

本研究では、文字と音声を同期して記録できるテキストエディタを用意し、文書作成時のユーザの独り言の有用性について調べた。今回は、プログラムやライフログ作成時の独り言から、ユーザがテキストを書いたときのアイデアや背景などが確認できた。

今後は、より多くのユーザにシステムを利用してもらえるよう、様々なプラットフォーム上で動くアプリケーションの開発を考えている。

## 参考文献

- [1] 平木 勉, “定性的分析手法(プロトコル分析)を活用した授業解析”. 第18回工業技術教育全国研究大会, 2008.
- [2] David Estes, “SoundNote”.  
<http://soundnote.com/>.
- [3] 太田 晃平, 西崎 博光, 関口 芳廣, “聞き耳インタフェースを備えたメモ支援システム「聞き耳メモリ」”. 情報処理学会第74回大会, 第4分冊, 4ZC-8, pp.251-252. 2012.