

視覚障害者用 Windows 対応 L^AT_EX 文書作成システム

3 J-4

楠佳奈子[†] 岡田久美[‡] 佐藤浩史[†] 原俊介[§] 大武信之[§]
[†]お茶大人間文化研究科 [‡]お茶大理学部 [§]筑波技術短大

1 はじめに

今までに数々の点訳ソフトや文章読み上げソフトなど視覚障害者を支援するソフトウェアの開発が行われている。しかし、市販ソフトウェアの多くは数式、化学式等の点訳、読み上げには対応していない。我々は、数式処理能力を持つ点訳システム [1] や数式読み上げシステム [2] 等の開発を行い、理工系高等教育を受ける視覚障害者の支援を行ってきた。これらのシステムの開発によって理工系図書の点訳・音訳が容易になり視覚障害者の情報収集に貢献できた。しかし、視覚障害者自身が数式を含む文書を作成するのは非常な困難を伴う。

数式を含む文書の作成には L^AT_EX がよく用いられるが、L^AT_EX は視覚障害者が数式を記述する手段としても優れている。L^AT_EX では数式をビジュアルな情報としてではなく 1 次元の文字情報のみで書くことができる。そのため、数式の記述が視覚障害者にも比較的容易である。また、L^AT_EX には視覚障害者にとって困難な文書レイアウトを自動的に行うという利点がある。しかし視覚障害者が L^AT_EX で数式を含む文書を作成する場合、いくつかの困難がある。第一に、L^AT_EX 実行時に指摘されたエラーを訂正するのが難しい。L^AT_EX 実行時のエラーは履歴 (log) ファイルに書かれている。しかし、この log ファイルには、エラー情報以外にも多くの情報が含まれており、修正に必要な情報を得ることは容易ではない。また、エラーメッセージについても、表示される場所に必ずしもエラーの原因があるわけではなく、エラー修正を難しくしている。第二に、視覚障害者はプレビューアで表示した数式を見ることが出来ないため、実際に書かれている数式が意図したものと同じかどうかを確認するのが難しい。そのため、視覚障害者が作成した L^AT_EX 文書の修正は晴眼者に頼ることが多い。

これらの点を改善するため、本研究では、分かりやすいエラーメッセージ及び警告メッセージを出力して L^AT_EX 文法エラーの修正を容易にすること、数式を読み上げて数式の内容の確認を行えるようにすることで、視覚障害者自身が L^AT_EX を用いて数式を含む文書を作成できる

L^AT_EX 文書作成支援システムを開発した。本システムは視覚障害者が L^AT_EX 文書を作成するときの負担を軽減し、理工系高等教育を受ける視覚障害者の情報発信を容易にすることを目的としている。本システムを用いることで視覚障害者自身が L^AT_EX のソースファイルの修正および数式の確認を行える。

2 L^AT_EX 文書作成支援システム

視覚障害者にとってマウスの使用は困難で Windows は使い勝手が悪く、むしろコマンド入力での操作できる MS-DOS の方が使いやすい。このことから、MS-DOS 対応の L^AT_EX 文書作成支援システム [3] を我々は開発した。しかし、Windows 上の資源は大変魅力的であり、これからもその資源は増えていくと考えられる。現在、さまざまな Windows 画面読み上げソフト、音声対応アプリケーションが開発され、視覚障害者も Windows を使用できる環境が整いつつある。これらの流れを受け、Windows 上で動作するよう本システムを設計した。

本システムは L^AT_EX コマンドでかかれた文書ファイルを入力とし、文書中の L^AT_EX 文法エラーを視覚障害者にとってわかりやすく記述したエラーファイルを作成し、このファイルを読み上げる。エラーファイルを繰り返し読み上げることも可能である。エラーメッセージではエラーの原因のある行数を表示することを基本とする。エラーを確認した後、エディタ上でエラーのある行にカーソルが移動する機能を備えているので、エラー修正が容易に行える。

本システムが出力するエラーメッセージ、警告メッセージは必ずしも L^AT_EX に即したのではなく、L^AT_EX ソースファイルを作成する際に便利なように、できるだけわかりやすく記述したものとなっている。L^AT_EX 実行時のエラーではないが、数式の記述が誤っている可能性がある場合には警告メッセージを出力する。

L^AT_EX の文法エラーの修正を終えると、本システムでは数式を含む文書の読み上げ用ファイルが出力される。このファイルを読み上げることによって数式を含む文書

A L^AT_EX documents processing system for Windows adapted to the visually impaired

Kanako Kusunoki[†] Kumi Okada[‡] Hiroshi Sato[†] Shunsuke Hara[§] Nobuyuki Ohtake[§]

[†]Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University

[‡]Faculty of Science, Ochanomizu University

[§]Tsukuba College of Technology

の確認が容易に行える。数式の読み上げ方法は参考文献[2]による。

本システムは音声発生に Windows 画面読み上げソフト 95Reader[4]を用いる。95Readerは汎用性の高いスクリーンリーダーとして開発され、アプリケーション開発者向けに仕様が公開されている。本システムはこの95Readerによって音声化されているWZエディタ[5]を用い、そのマクロ機能を利用して、文書チェック機能と文書編集機能を統合した。ユーザは音声によって動作を確認しながらキーで操作を行うことができる。

3 作業の流れ

図1に本システムを用いる際の作業の流れを示す。

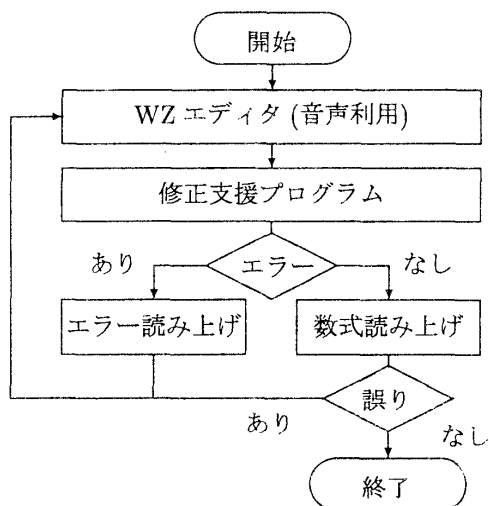


図1: 作業の流れ

ユーザ(視覚障害者)は以下の手順で \LaTeX のソースファイルの作成を行う。

- (1) 音声で入力を確認しながらWZエディタを用いて \LaTeX ソースファイルを作成する。
- (2) この \LaTeX ソースファイルを入力として修正支援プログラムを作動させる。
- (3) \LaTeX ソースファイル中にエラーがある場合はエラーを音声で読み上げると共に、そのエラーメッセージのみが書かれているファイルを出力する。エラーを再度確認するときにはこのファイルを用いて音声出力する。さらにエラーメッセージの履歴が記録される。
- (4) エラーメッセージを確認したら、再び(1)に戻る。このときエラーのある行にカーソルが移動してい

るのでエラーを容易に修正できる。エラーがなくなるまでこれを繰り返す。

- (5) エラーの修正が終わると、数式読み上げ用ファイルが出力されている。このファイルを音声で読み上げ、数式を含む文書の確認を行う。誤りがあれば(1)に戻り、再度修正を行う。

以上の手順で \LaTeX ソースファイルを作成し、 \LaTeX を実行することにより墨字文書を得ることができる。

4 おわりに

本システムにおいてエラーがない場合は \LaTeX 実行時にもエラーがないことが保証される。これを用いることで、視覚障害者自身が \LaTeX ソースファイルを作成し、ソースファイルの修正を行うことが容易になり、視覚障害者が図書の原稿、論文、レポートなどの作成する際の負担をおおいに軽減することができる。晴眼者も音声で確認できるので、誤りのない \LaTeX ソースファイルをより容易に作成することができる。

しかし、本システムは \LaTeX のすべてのコマンドには対応していない。コマンドテーブルにない \LaTeX コマンドが使用されている場合には、別のコマンドで書きかえることが要求される。今後、さらに多くのコマンドを処理できるように本システムの改良を進めていく予定である。また、保立ら[2]も述べているように、数式読み上げの規則が統一され、すべての利用者があいまいさなく音声で数式を理解できるようになることが望まれる。

参考文献

- [1] 宮崎紀子、樋口美佳、佐藤浩史、原俊介、大武信之：「数式自動点訳システム」電子情報通信学会技術研究報告 ET94-119, pp.9-16, 1995.
- [2] 保立香織、山野和恵、佐藤浩史、原俊介、大武信之：「視覚障害者のための数式読み上げシステム」電子情報通信学会技術研究報告、ET97-83, pp.17-24, 1997.
- [3] 岡田久美、楠佳奈子、佐藤浩史、原俊介、大武信之：「視覚障害者用 \LaTeX 文書作成支援システム」電子情報通信学会技術研究報告 ET98-95, pp.17-24, 1998.
- [4] 「95Reader Ver.3.0」はシステムソリューションセンターとちぎ発売の音声読み上げソフトウェアである。
- [5] 「WZエディタ Ver.3.0」はビレッジセンター発売のスクリーンエディタである。