

プログラミング学習の導入で扱う言語としては、幅広く用いられ多くの派生言語が存在する C 言語、初心者にもわかりやすい文法をもつ BASIC 言語などが代表的である。本研究ではマイコンボードで学習教材代わりになるような BASIC インタプリタ環境の構築を考えた。そこで、既に web 上で公開されている、Arduino 上で動作する BASIC インタプリタ [1] を元に、学習用 BASIC インタプリタの実現を行った。

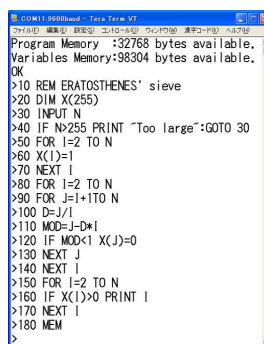
本 BASIC インタプリタは行番号 テキストの形で入力した場合、BASIC プログラムの入力とし、メモリ上のプログラム領域に行番号、データサイズ、テキストからなる行データを書き込む。テキストのみで入力した場合、その時点で直接テキストを実行する。プログラムの実行は行番号昇順にプログラム領域に書き込まれた行データのテキストを実行する。

メモリ上ではプログラム領域として 32KB, 変数領域として 96KB が使用できる.

本 BASIC インタプリタはインタプリタプログラムが書き込まれる Arduino, 外部メモリとして用いる Micro Chip Technology inc. の 1Mbit SPI シリアル SRAM で構成される。出力は Arduino のシリアルポートに行われ, PC と Arduino を USB ケーブルで接続し, ターミナルソフトウェアで利用することができる。

なる作業用メモリや出力メッセージ分のメモリ消費もあり、単体では前述のプログラム領域と変数領域をあわせて 1.4KB 程度しか使用することができない。そこでインタプリタ上で書き込んだプログラムや、作成した変数を外部メモリ上に置くことで、1Mbit のメモリを確保し、性能の拡張を行った。

図1はインタプリタを起動し、エラトステネスの篩のアルゴリズムを実行した後に180行目のMEM文で最後にメモリの使用状況を出力するプログラムである。図2は図1のプログラムを実行したものである。40以下の素数とメモリの使用状況が出力されている。図1と図2より、プログラム領域は各行データを書き込んだことにより275バイト使用していることがわかる。変数領域はint16の変数I, J, N, 配列X(255)を宣言したことにより、554バイト使用されていることがわかる。



```

C:\DOS\1\MSDOS601 - Turbo Pascal V7
>160 IF X(I)>0 PRINT I
>170 NEXT I
>180 MEM
>
>RUN
240
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
Program Memory :32494 bytes available.
Variables Memory:97750 bytes available.
>K

```

図 2: 実行結果

本研究で実現した BASIC インタプリタはプログラミング学習用として、型宣言, 配列の実装, 使用できるメモリの拡張を行うことで, プログラミング言語としての機能の幅を広げた. 今後の課題としてはマイコンボードを利用している利点を生かし, シリアルモニタに BASIC インタプリタの出力でグラフィックス描画ができるといったような, 学習者にとって更に自由度が高いプログラミングができるような機能拡張を行うことが考えられる.

[1] Mike Field, Arduino Basic,
http://ec2-122-248-210-243.ap-southeast-1.compute.amazonaws.com/mediawiki/index.php/Arduino_Basic