

関東学院大学大学院 学生員 ○米山 宗浩
関東学院大学工学部 正 員 内藤 幸穂

1. はじめに

近年、各事業所等でもコンピュータを利用して配水管網計算を行っているが、技術者ひとりひとりに専用のコンピュータが行きわたっているようなところは必ずしも多くはないと思われる。また、現在は、人間が据置型のコンピュータの前に行ってデータ入力およびプログラム作成を行っているため、急ぎの計算などがあってもコンピュータがあいている状態でなければ使用できないというのが現状である。そこで誰もがすぐ手に入る携帯用コンピュータを利用することを考えてみる。

携帯用コンピュータとは、ポケットコンピュータやハンドヘルドコンピュータのことをいう。これらは、計算に必要最少限のシステム（CPU本体・プリンタ・カセットテープレコーダ等）を持ち歩くことができるという大きな特徴を持ち合わせている。そこで、携帯用コンピュータの利点を生かした使用方法について報告する。

2. 携帯用コンピュータについて

携帯用コンピュータの特性については、表-1に示すようにいろいろすぐれた性能を持っている反面、パーソナルコンピュータから比べれば演算速度やメモリ容量のことで一般に劣ると言われている。パーソナルコンピュータと言ってもたくさん機種が販売されており、中には携帯用コンピュータより劣る機種もあるかもしれないがここでは一般論にとどめておくことにする。

特に、携帯用コンピュータは乾電池および蓄電池の使用でどこでも使用でき、メモリの範囲内でバッテリーのバックアップでプログラム等の保存ができるという利点が携帯用コンピュータの一番の特色である。

3. 管網計算への利用例について

現在、使用している携帯用コンピュータは、変数名の有効長さが1文字ないし2文字という機種である。変数名の長さが長くなればなるほど変数名のもっている意味などの識別がしやすいが、メモリ容量がその分だけ減少する。変数名の有効長さが2文字となれば変数名の数からいってもかなりの数となるので実用上差支えないと思われる。また、携帯用コンピュータはメモリ容量が少ないので、プログラムを作成するとき無駄な空白や注釈分をとり、マルチステートメントを使用したプログラムを開発しなければならない。プログラムの長さを考慮してハーディクロス法を用いることにする。

計算例として、水道協会雑誌昭和57年 4月号第571号に掲載されていた水道講座コンピュータ（V）の配水管網計算プログラム（FORTRAN言語）を16ビットのパーソナルコンピュータ用のBASIC言語（COMPILER）に書き変え

表-1 携帯用コンピュータの特性

項 目	ポケットコンピュータ	ハンドヘルドコンピュータ	パーソナルコンピュータ
名称から見たCPU本体価格（円）	14,800～64,800	54,800～ 316,000	24,800～
携帯性について	○	○	×
バッテリーによるバックアップでメモリ内のプログラムが保存できる	○	○	×
メモリの増設ができる	△	○	△
通信回線のインターフェースが用意されている	△	○	○
上位機種との互換性について	×	△	△
フロッピーディスク装置が使用できる（アダプタ使用も含む）	×	△	○
ディスプレイが使用できる（アダプタ使用も含む）	×	△	○
パーソナルコンピュータ用のプリンタが使用できる	△	○	○
演算速度の速さ	×	○	○

○すぐれている ○標準 △一部できる機種もある ×ほとんどできない

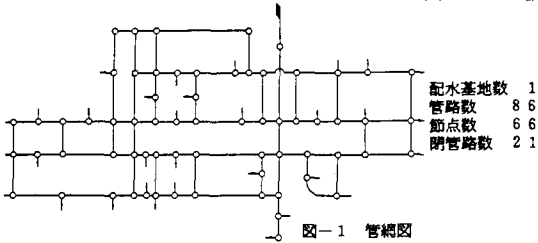


表-2 演算時間の比較

汎用中型計算機	パーソナルコンピュータ	
	8ビット機	16ビット機
2分22秒	27分45秒	12分15秒

演算時間を計ったところ約 9分という結果になっ

た。この計算に使用したデータも水道協会雑誌のデータをそのまま使用した。また、データの入力

の仕方は、あらかじめデータファイルにデータを入力しておく。プログラムを実行すると、そのデータファイルのデータを読み込み、演算をするという方式をとった。また、汎用中型計算機でこれと同じような方式（バッチ処理）でページ制御を一部導入して演算を行ったところ約 1分ぐらいという結果になった。このとき流量計算結果のチェック用として使ったのがポケットコンピュータであった。電卓のようなポケットコンピュータ（CPU 本体・マイクロカセットテープレコーダ・24桁サーマルプリンタ）で、水道協会雑誌のデータ例のような管網図（図-1）の計算ができるのであれば上述の方法にそって流量計算、損失水頭計算、圧力計算を行うことができる。しかし、ポケットコンピュータでは、ユーザ領域が約 3.5Kバイトと小さいのでプログラムを4分割し、プリンタへの出力は、流量計算と圧力計算だけとした。この結果演算時間は77分28秒かかった。

次に、汎用中型計算機とパーソナルコンピュータ用のプログラムに流速計算と動水勾配計算を追加し、演算結果を1閉管路ごとの出力に変えたときの演算時間の結果を表-2に示す。但し、8ビットのパーソナルコンピュータは、インタプリタ型のBASIC言語を使用している。また、このコンピュータは8ビット機の中でも演算速度が高速の部類に属するコンピュータである。

また、参考にハンドヘルドコンピュータを使って上述のポケットコンピュータのプログラムを分割しないでデータファイルとともにCPU本体内にファイルとして保存した。このプログラムは、ポケットコンピュータと同じ内容になっているが演算結果はプリンタではなく液晶ディスプレイに表示した。このときの演算時間は約 8分30秒であった。

ハーディクロス法の欠点ともいわれる仮定流量の決めかたをポケットコンピュータを使って求めてみることを考えてみる。これには、二乗和最小法を使って演算時間を計った結果約4時間という結果になった。しかし、これには、仮定流量を求めるためのデータ入力時間（1時間30分）および管網構成データ（管径・管延長・流速係数）の入力時間（30分）が含まれている。仮定流量を二乗和最小法を用いて求めた結果を利用して流量計算を行った結果、仮定流量の修正回数が上述の仮定流量使用時よりも11回多くなったことも時間がかかっている要因となっている。また、プログラムは5分割になってしまった。

中小規模の管網の計算例でこのような時間がかかるという結果から、あまりにも容量が小さく、演算速度の遅い 3.5Kバイト程度の機種の使用については、再考が必要と思われる。

4. おわりに

最近、携帯用コンピュータは、メモリ容量約10~24Kバイトのもので20万円程度のものなら中小規模の管網計算に適していると思われる。メモリ容量が大きいほどプログラムの分割数が少なくなり演算時間の短縮につながる。

通常のコンピュータは、据置型で人間がコンピュータの前に行って操作を行っているが、携帯用コンピュータの場合は、どんな場所でも使用できるので出張時にコンピュータを持って行くことができる。また、通信回線（RS-232C）と音響カプラを利用すればコンピュータでデータの転送もできる。携帯用コンピュータは、パーソナルコンピュータよりも演算時間がかかったとしても、携帯用コンピュータの特徴を生かすようなソフトウェアが開発されれば、これほど便利なコンピュータはないだろうと考える。

参考文献

- ①上田・船井・黒瀬：水道講座 コンピュータ（V） 水道協会雑誌第 571号 1982.4 pp66~77
- ②高桑 哲夫：配水管網の解析と設計 森北出版 1978.8 pp94, pp199, pp200
- ③菊地 文雄：有限要素法概説—理工学における基礎と応用— サイエンス社 1980.3 pp78~81