

パソコンによる観測データ処理システム

東京都土木技術研究所 ○ 正会員 鈴木清美
東京都土木技術研究所 正会員 和泉清
東京都土木技術研究所 正会員 達下文一

1 まえがき

洪水の被害軽減に努める施策が各種実施されているが、その一つに道路浸透による対策がある。これは流域の雨水を面的に処理する流出抑制策であり、道路、公園内などに設けられている。

降雨時に道路周辺の地下へ浸透する水についても、各種の検討が行われている。特に地下埋設物への道路浸透からの浸透水による影響も重要な問題であり、このための調査も実施されている。この調査の目的は、雨水の浸透状況の把握であり、数箇所に実験施設を設置し、観測を行っている。

ここでは、この観測業務を効率的かつ経済的に行うための簡素化と自動化を目的とし、構築した観測データ処理システムについて述べる。

2 システムの概要

システムの基本は、デジタルデータレコーダ5310を用いて各観測データをラムカセットに一時記録させ、必要に応じてそのデータを転送しパソコンで処理する方式であり、その概要是図-1に示すとおりである。

現在設置しているセンサーの数は、観測所毎に異なるが雨量1点、水位4点、流量1点、水分量12点である。各観測項目毎に測定装置は独立しており、そのためセンサーからの出力は雨量と流量はパルス出力で、水位と水分量はアナログで、それぞれ0~1volt、0~5voltである。

これらの出力をデータレコーダに入力し、アナログについてはAD変換を行ないラムカセットに記録する。記憶容量はラムカセット1個当たり32KBで2個装備している。

観測データのモニターは、水分量についてのみ打点ペン書きレコーダで観測値を常時記録し、その他はラムカセットに記録されるカウント値を専用プリンタで出力する方式である。

データレコーダのRS-232C出力には電話回線用AA型NCU付モジュールが接続されデータ転送を行う。

データ処理側にはパソコン5550を基本として観測所と同様なデータレコーダ及びモジュールを設置している。この5550は必要の際は大型計算機の接続も可能でありターミナルとしての機能も持っている。

3 システムの運用

観測業務には、常時観測と特定の実験を行う際の特定観測があり、常時観測では実際の降雨に伴う雨水の流入を対象として、降雨に伴う周辺地盤の状況を把握するために、ある測定間隔をもってデータを記録する。観測記録の開始については雨量計のパルスをトリガにする場合と手動の場合がある。

特定観測とは雨水の代りに水道水等を強制的に浸透ますに流入させた時の状況や、機能点検時の状況を観測する場合で、一般にその測定間隔は常時観測に比べて短くなる。この測定間隔のセットはデータレコーダの計測間隔プログラムで行っている。

データの転送は、データ処理側からパソコンで電話回線を用いて行ない、ラムカセット中のカウント値をフロッピィに落としている。現在の記録方式ではラムカセットに約30日分がエンドレスで記録されており、転送を行うタイミングは任意である。またこの他にデータレコードのラムカセットを交換し、直接ラムカセットを移動することも可能である。

システムの機能点検についてはまだ未整備であり月に一度見回り点検を行っており、その時にラムカセットも交換している。

4 データ処理

1) 処理の流れ

観測データはラムカセットに記録されているのでこれを読みだして原データを作成し、以後はこれを基にして各種の処理を行うが、その流れは図-2に示すとおりである。

電話回線を用いる場合は、回線のオープンに伴うプログラムとデータ転送及び書き込みプログラムによって原データを作成する。この原データとはラムカセットに記録されているカウント値であり、アナログ入力についてはフルスケールの2000分割のデジタル値である。そのためFS 1voltの時、精度誤差は 1 mVoltである。

次に各チャネル毎の入力設定レンジによる電圧値に変換する。専用プリンタによるモニターはこの値であり、各センサーチャンネルの出力電圧に一致している。

センサー毎に決められている変換を行ない観測値データを作成し、ここではこれを観測値データと呼び以後の処理の基本データとしている。

観測値データによって、データの欠測を発見した場合は、欠測補充プログラムによって原データを修正することも可能である。

このシステムではこれら各処理段階毎にフロッピィに記録する方式を採用した。また各段階ごとにその内容を印刷するプログラムを用意した。観測値データについては任意の期間を印刷するダンププログラムの他に一日単位にまとめて印刷する一覧表プログラムを作成しこの出力を綴じれば観測記録帳が完成する。

観測データの一次解析用に数種のプログラムを用意した。各観測項目毎にまとめて一日単位でグラフに表示するプロトコルが図-2の水位、雨量、水分量及び流量である。これは同一観測項目のデータを比較検討する際に用いる。なお異なる観測項目のデータ比較のためには選択プログラムを用いる。これは同一日付ならば任意のチャネルを複数選択して一枚に表示することが可能である。

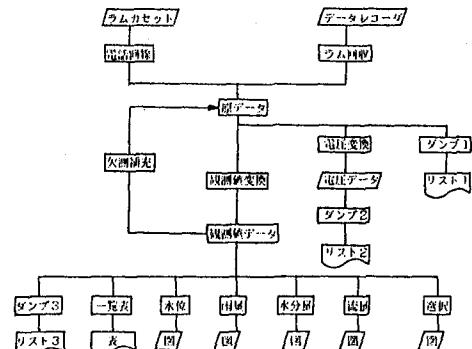


図-2 処理の流れ

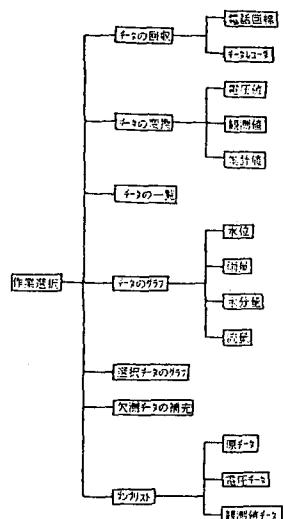


図-3 パネルの流れ

2) パネルメニュー

前述のデータ処理はデータの前処理であり、誰にでも簡単に操作出来なければならない。

そのためメニュー方式を採用し、各観測項目毎の初期設定とプログラムの整合をとれば、後はメニューに応答することで処理される。

各メニューパネルのフローは図-3に示すとおりである。

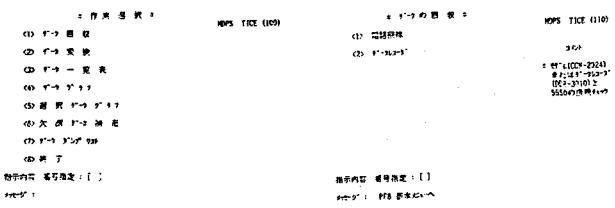


図-4 選択メニュー

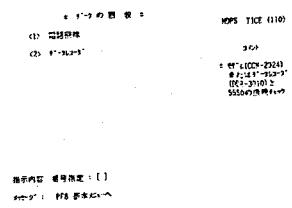


図-5 回収メニュー

最初の基本メニューは作業選択メニューでありデータ回収、データ変換、データ一覧、データグラフ、選択データグラフ、欠測データ補充、データダンプリスト及び終了の8項目のメニューが表示される。

各処理は3回のステップで指示が終り計算に入り、出力が表示または印刷される。また各メニューでの指示の段階では、P F K E Yでいつでも基本メニューに戻ることができる。

3) 操作方法

この観測システムは今年度も稼働中であるが、昨年のデータに関する処理例を示すと次のとおりである。

処理プログラムを立ちあげると図-4に示す作業選択メニューが表示され、始めにデータの回収1を指示すると図-5に示すデータの回収メニューが表示される。ここでデータレコーダを指示すると図-6に示す詳細メニューが表示され観測所名及び回収開始と終了月日を指示すると原データがフロッピィに作成される。

次にP F K E Yで基本メニューに戻り、データの変換を行ない観測値データを作成する。

これを用いてデータの一覧表を選択し、計算すると図-7に示す日報形式の観測記録帳の一部が作成される。

データの一次解析ではデータのグラフを選択して、水位を表示すると図-8のとおりである。

ここでは観測所周辺4カ所の水位変動が一枚に示される。

選択データのグラフを指示すると図-9に示すメニューが表示される。ここで必要とするデータを入力すると図-10に示すグラフが表示される。ここでは水位2カ所、水分量2カ所及び雨量を選択した例である。

現在グラフはすべて画面表示であり、保存が必要の際はハードコピーを作成している。

観測記録の中には原因不明で異常値が記録される場合もある。この異常値

の修正や欠測時のデータ補充には、作業選択メニューで欠測データの補充を用いる。ここで観測所名とデータのレコードNOとチャネルを指示する。画面に表示された旧データに対して新データをキヤボードから入力する。必要に応じてこの作業を繰返し、終了時にはENTER KEYを入力するとフロッピィのデータは修正される。

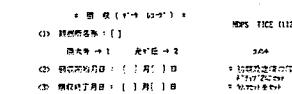


図-6 詳細メニュー

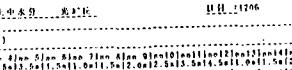


図-7 観測記録帳の一部

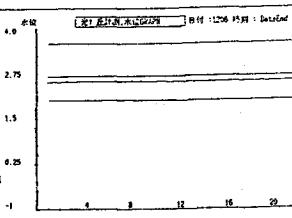


図-8 水位グラフ

なおこれら一連の作業において、メニューで指示をしたデータすなわち必要とするデータファイルについては、その都度該当するフロッピイを手動でセットする必要がある。

ここまでデータの処理はデータ処理側で行なわれるものであるが、

特定観測や機能点検の際には観測所で観測データを必要とする。この時には前述のモニターを用いて観測中のデータを検討する。データレコーダに記録されるデータは専用プリンタでデータその傾向をグラフで出力することが可能である。ラムカセット内のデータについてはその値を液晶部に表示させたり、またはプリンタで印刷することも可能である。プリンタで出力される値は、データレコーダにセットされた計測プログラムに対応して、カウント値が電圧に変換されたものである。また記録の始めには計測レンジ、インターバル及びチャネルなどデータレコーダにセットされた内容も印刷される。その一例を示すと図-11がラムカセットに記録されたデータの一覧で図-12はそのトレンドグラフである。

特に水分量計については図-13に示すように多色打点ペン書で別の記録計に記録している。

5 あとがき

現在このシステムは2カ所で稼働しており、以前に比べてデータの回収や処理が大変簡易となった。特に観測データの一覧表を迅速に作成することが可能となり、状況の把握に大変効果的である。そのため観測業務の詳細の部分でも速に対応することが可能となり、有効なデータのみを効率よく収集することが可能となった。

しかし観測システムの機能点検についてはまだ不十分であり、現在はデータが転送されれば正常としており、その値が0の場合はそれが正常か異常かは判断ができない。今後はこれら機能点検の自動化及びパソコン側から計測プログラムの変更等について検討する予定である。

参考文献

- 1) 山本彌四郎他、地下埋設管周辺の浸透流解析、都土木技研年報、昭60年

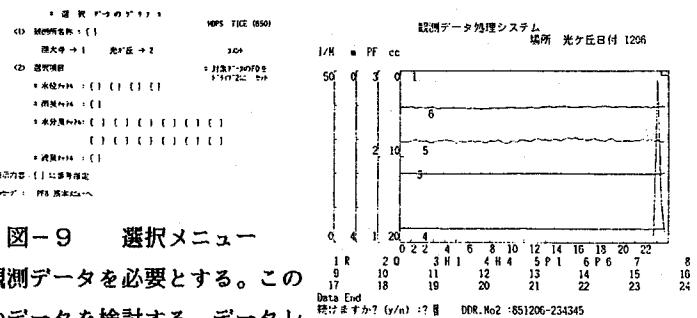


図-9 選択メニュー

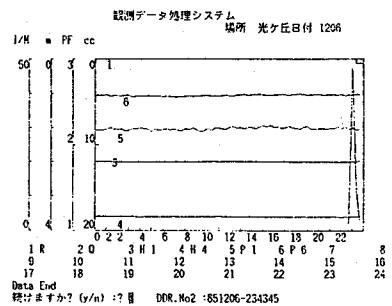


図-10 選択データの表示

| DATE:85/9/13 | | | | |
|--------------|-------|----------|----------|----------|
| | TIME | DATA (U) | DATA (V) | DATA (W) |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.358 | 0.370 | 0.344 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.353 | 0.372 | 0.346 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.358 | 0.372 | 0.344 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.358 | 0.372 | 0.344 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.358 | 0.372 | 0.344 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.352 | 0.371 | 0.335 |
| 8/11/27/23 | 0:256 | 0.350 | 0.373 | 0.345 |
| 8/11/27/23 | 0:256 | 0.350 | 0.373 | 0.344 |
| 8/11/27/23 | 0:255 | 0.353 | 0.371 | 0.341 |
| 8/11/27/23 | 0:257 | 0.357 | 0.373 | 0.341 |
| 8/11/27/23 | 0:255 | 0.357 | 0.373 | 0.341 |

図-11 データ一覧

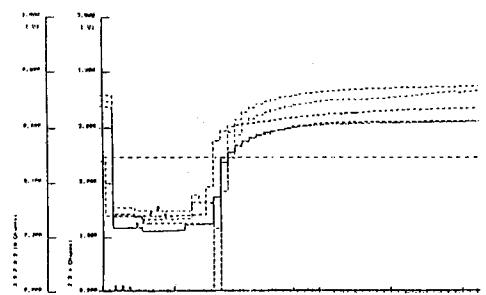


図-12 トレンドグラフ

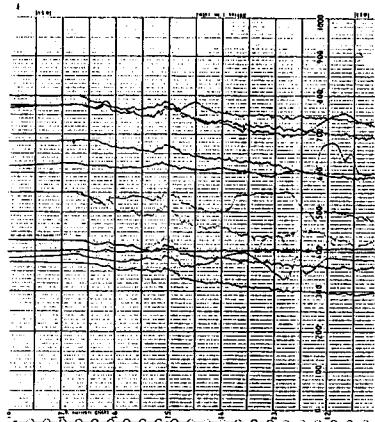


図-13 水分量モニター