

ミニコンと自動製図機による道路設計

(株) 国土開発センター 正会員 一瀬 裕

1. まえがき

本システムは、道路設計のうち、多くの時間と労力が費される路線選定作業にミニコンと自動製図機を利用し、道路設計業務の効率アップをはかろうとするものである。

一般に、ある区間に対する道路設計に於いて、路線選定のためには、比較検討の資料として、数ケースについての計画図面が必要とされ、従来の手作業のみの方法では、これらの図面作成に多くの時間と労力がかかり、十分な比較資料を作成する事は困難な事であったが、本システムの活用により、これまでと比べて、大幅に時間が短縮され、効率的に道路設計が行なえるようになった。

2. システムの概要

本システムは、次の各々のプログラムから構成されている。

- (i) 平面線形・座標計算のプログラム
- (ii) 縦断面線形計算・作図プログラム
- (iii) 縦断面作図・土量計算プログラム
- (iv) マスカーブ作図プログラム
- (v) 平面図作図プログラム

これらのプログラムは、ミニコンを使用するため、各々、独立しており、使用目的に応じて、単独で使用する事も、もちろん可能である。

図上選定の場合を例にして、本システムによる道路設計作業の流れを示すと、図1の如くなる。

測量等により現況縦断面データが与えられる場合も、同様にして行う事が出来る。

3. 各プログラムについて

各プログラムについて、概略フローチャート、処理方法について示す。

(i) 平面線形・座標計算プログラム

IP点の平面座標値(X, Y)、曲線要素(半径R、クロソイドパラメーター A_1, A_2)および測点杭のピッチを入力し、各カーブ主要点(BC, MC, ECまたはKA, KE)の座標値、要素(CL, TL, SL, またはクロソイド要素)および各測点の平面要素(座標値、追加距離、半距離、接点方向角等)を計算し、ダインプリンターおよびディスクに出力する。

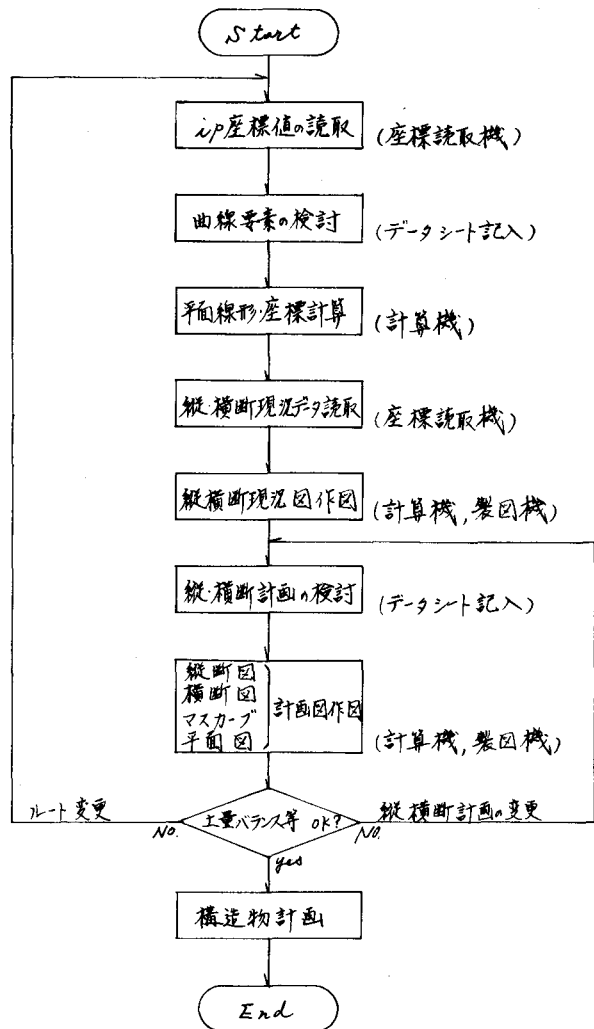


図. 1. ミニコンと自動製図機による道路設計作業の流れ
(ペーパー・ロケーションの場合)

概略フローチャートと図2に示す。

ii) 縦断線形計算・作図プログラム

縦断図は、平面線形が決定されたと、地形図に各測点位置をプロットし、測点の地盤高を讀取る。

讀取った地盤高と測点の登録番号をデータシートに記入し、現況縦断データとして入力する。現況データ登録処理を行ない、ディスクおよび作図用テープに出力し、自動製図機による作図処理を行ない、現況縦断図を得る。

現況縦断図により、縦断コントロールポイントおよびバチカルカーブの検討を行ない、その位置、高さおよび長さをデータシートに記入し、縦断計画データとして入力する。

これにより、縦断線形計算処理を行ない各測点の計画高、切・盛土高、縦断勾配を求め、結果をラインプリンター、ディスクおよび作図用テープに出力し、自動製図機による作図処理を行ない計画縦断図を作成する。

概略フローチャートと図2に示す。

iii) 横断作図・土量計算プログラム

各測点の横断方向の地形変化点ごとに讀取った高さおよび中心線からの距離と現況データとして入力し、現況データ登録処理を行ない、ディスクに出力する。現況横断図が必要な場合には、作図用テープに出力し、自動製図機による作図処理を行なって現況横断図を作成する事もできる。

計画横断面のデータとしては、中心線より、左側および右側に対して次に挙げる項目が入力できる。

- 1) 中央帯の幅
- 2) 車道幅員
- 3) 路肩の幅
- 4) 歩道幅員

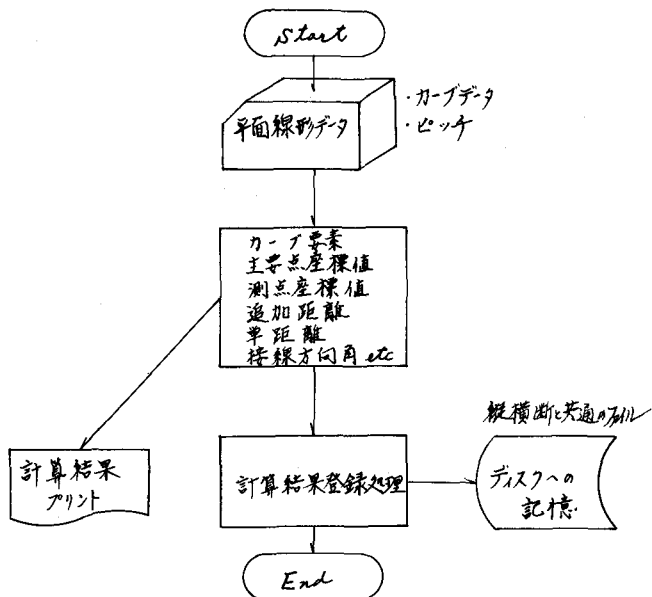


図2. 平面線形・座標計算概略フローチャート

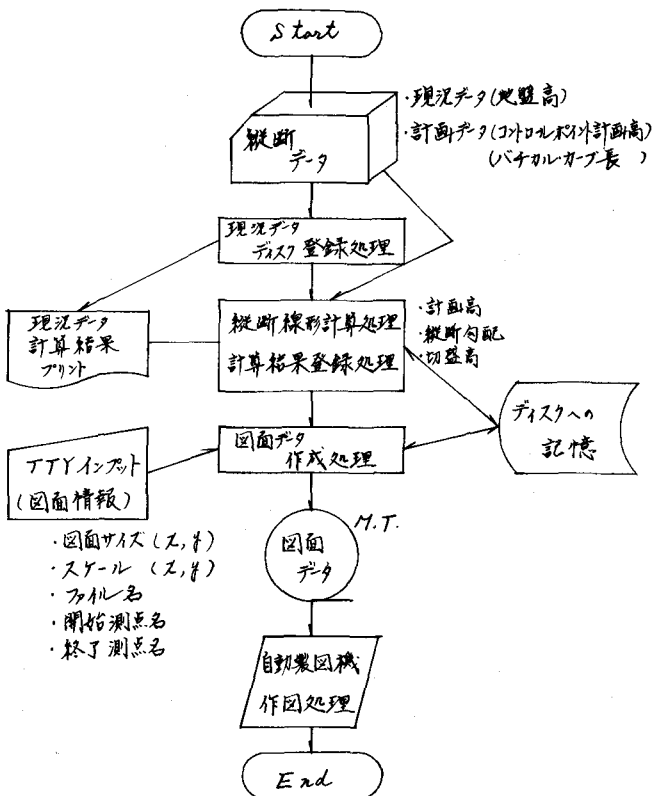


図3. 縦断線形計算作図概略フローチャート

(6) 車道横断勾配

(7) 歩道横断勾配

(8) 中央帯のマウンドアップの高さ

(9) 歩道のマウンドアップの高さ

(10) 切土法面勾配およびステップ幅

(11) 盛土法面勾配およびステップ幅

これらの値と断面変化点ごとにデータシートに記入し、横断計画データとして入力すれば、切土断面積、盛土断面積および切土法長、盛土法長と各測点ごとに計算し、平均断面法により、切土量、盛土量、切土法面積、盛土法面積を求め、結果をラインプリンター、ディスクおよび作図用テープに出力し、自動製図機による作図処理を行い、計画横断図を作成する。

本プログラムでの土量計算は作図以前に行はれるので、概略土量による縦断線形のシミュレーション的な設計に適している。

概略フローチャートを図4に示す。

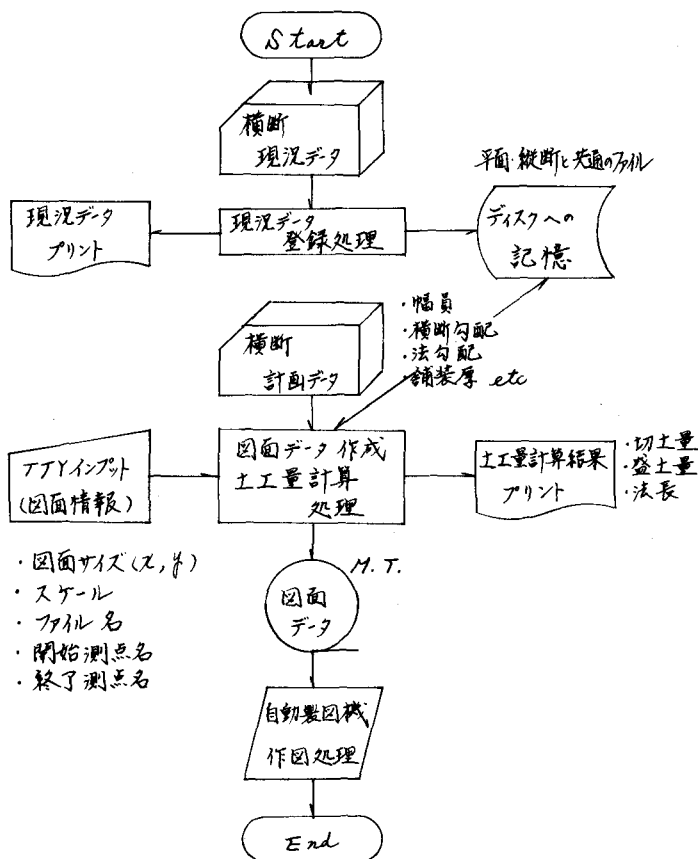


図4. 横断作図・土量計算概略フローチャート

(12) マスカーブ作図プログラム

縦断断面プログラムで作成された測点ファイルを利用して各測点間の累加土量よりマスカーブ（流土曲線図）が作成できる。

各測点に於ける累加土量の値をディスクから読込んで作図用テープに出力し、自動製図機による作図処理でマスカーブが作成される。

擁壁等の計画に対して、土工量に変化がある場合は、その測点における切、盛断面積を入力すれば、再度、累加土量の計算を行って、マスカーブを作成する事も可能である。

概略フローチャートを図5に示す。

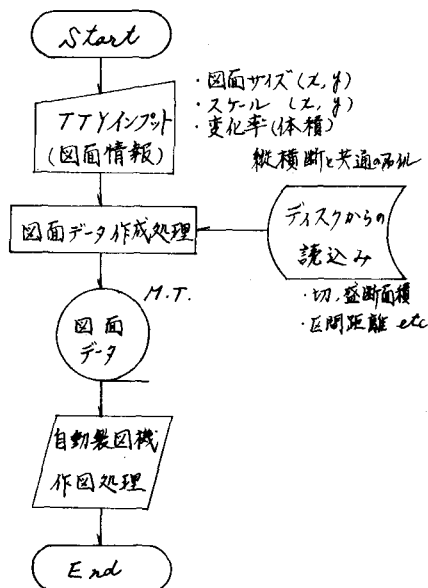


図5. マスカーブ作図概略フローチャート

(13) 平面図作図プログラム

横断計画で計算された各測点にお

る、中心線、中央帯、車道、歩道、切土法面およびステップ、盛土法面およびステップ等の位置をディスクより読込んで、これらをスムージング処理する事によって、計画平面図を作成する。概略フローチャートを図6に示す。

4. 環境アセスメントへの利用について

最近、各種の開発を行なうに際して、環境に与える事前評価を実施する事が義務づけられるようになりつつある。諸外国の例から見ても当然の事と思えるが、実施する事はそう簡単な事ではない。

そこで、道路建設に当って、路線決定後に特に問題になりやすい、交通騒音と大気汚染について、将来の予測と行なう際の本システムの利用方法について簡単にふれるものとする。

(i) 交通騒音

平面図、縦断面図、横断面図の各プログラムにより作成されたディスクファイルを利用する事により、道路の平面縦横断面形状が把握できるので、これに日交通量、方向別交通量、車種構成、走行速度、車種別騒音パワーレベル等予測条件のデータを入力する事により、各地点の騒音レベルを計算し、これをもとにして、等騒音線図を作成する予定である。

(ii) 大気汚染

騒音問題と同様にディスク・ファイルのデータを利用し、交通量、走行モード、車種、気象条件（風向、風速、風力など）等の予測条件のデータを入力し、H_C、COなどの等濃度線図と作成する予定である。

5. あとがき

当社のミニコンと自動製図機による道路設計システムは、当初、それまでの手作業で多くの時間と労力が費された縦・横断面図の作図プログラムの作成からスタートし、これに、平面図作図プログラムおよびマスカップ作図プログラムを加えてシステム化された。ミニコンを利用するため、記憶容量および処理時間の問題があるので、完全自動化には、ほど遠く人間の介入する面が多いが、特にペーパーロケーション等概略設計に対しては、従来と比べて大いに効率アップがはかれるようになった。

また、これからの利用方法として、前項でも簡単にふれたが、座標読取機等の利用によるデジタルトレインモデル(DTM)による地形データの入力等によって、環境アセスメントへの利用も可能と思える。

ミニコンと自動製図機の利用方法の1つとして、道路設計の際の利用方法について、簡単に述べたが、この他にも、構造計算、宅地造成の設計、上下水道設計等にも活用し、設計業務における省力化をはかっている。

最後に、本システムの使用機器は、ミニコンNovaモデル01（コアメモリ-8^{KB}、ディスク2.4^{MB}）、自動製図機 X₈ netics/1100、および座標読取機 Bendix-digitalizerで、ミニコンと自動製図機はオンライン、座標読取機はオフラインとなっている。

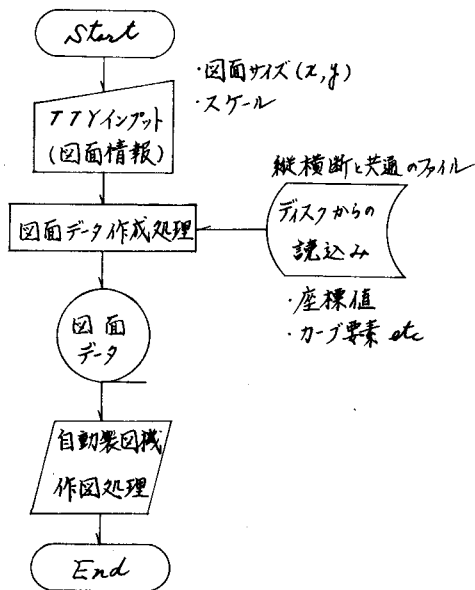


図6. 平面図作図概略フローチャート