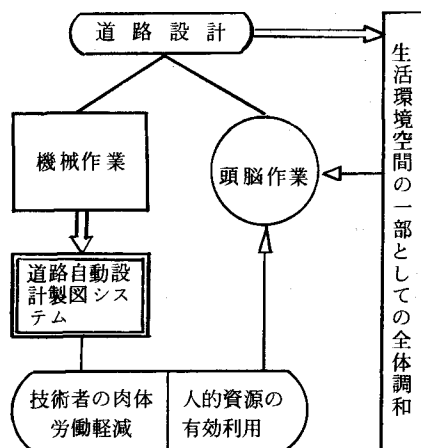


道路自動設計製図システム

北海道開発コンサルタント(株)	正会員	津田 義和
" "	"	内田 辰英
" "	"	石田 重和
" "	"	○石川 一
" "	"	菅原 進
" "	"	栗原 博
" "	"	久保 順司

§1 はじめに

近年の道路設計について考えると、道路を生活環境空間の一部としてとらえ、全体の調和の上に成り立つ設計構想を必要とされている。即ち経済性、走行性、環境の事前評価等について真剣に考慮しなければならない状況にあるといえる。この為に設計者は種々の角度から幾度となく検討を加えより好ましいものを得る目的で膨大な量の作業処理（設計作業）に忙殺されてしまうのが一般的である。設計作業は概ね頭脳作業と単純機械的作業に分けられるが、ここに主として後者の作業を機械に代行させ、設計者を頭脳作業に従事させるべく単純作業から解放する目的で本システムを開発した。



§2 システム概要

基本的には、入力処理部、設計解析部、及び図化解析部より構成されている。

1. 入力処理部

(1)設計条件の設定 (2)現地盤線の設定 (3)平面線形の設定等の設計に必要な基本データを入力、処理する。

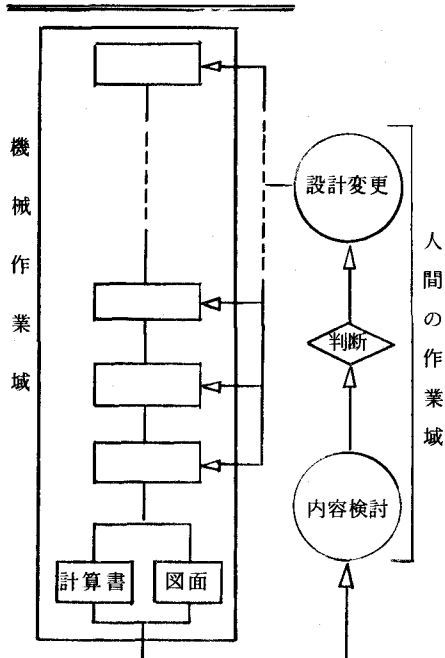
2. 設計解析部

(1)岩盤線の設定 (2)縦断線形、拡巾、片勾配の計算 (3)型入れ解析及強制修正 (4)法尻側溝の自動設定 (5)土量計算、用地面積、法面積の算出 (6)舗装路盤、附帯物の数量計算 (7)斜角断面の解析等を処理する機能を有している。

3. 図化解析部

(1)平面線形図 (2)縦断図 (3)線形概要図 (4)竣工平面図 (5)透視図 (6)土量曲線図 (7)横断図（代表横断図、斜角断面図） (8)土工定規図等を図化する。

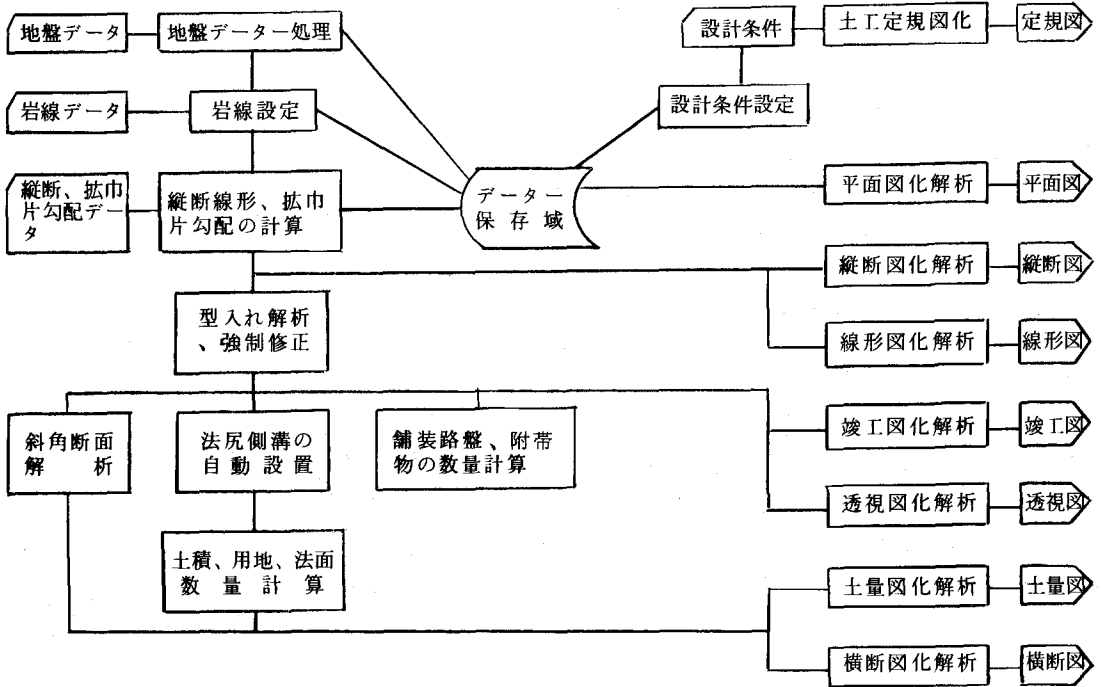
道路自動設計製図システム



システム全体の機構として、再試行がいつでも、どこからでも自由に実行出来る様になっており、結果として直ちに計算書、数量調書、及び図面が得られるという事に重点をおいている。又、特色としては、比較路線の検討も容易に可能であり、かつ、複数路線を一度に同時に遂行出来る。

「道路自動設計製図システム」の全体構成を示すと下図の如くである。

システム構成



§3 諸機能の解析概要

1. 入力処理部

(1) 設計条件の設定

着目設計道路の基本となる種々の条件を設定する。例えば、道路規格に関するデータ、道路形状に関するデータ、区間ごとの要素指定データ等である。

(2) 現地盤線の設定

路線の必要最小限の地盤高を設定する。入力形式には実測又はペーパーロケーション夫々のケースにより、平面図から読み取るもの、グラフペン（座標読取装置）によるもの、野帳記入によるもの等があるが、いずれにも対応可能である。

(3) 平面線形の設定

骨組として、距離と角度によるもの、座標値によるものに対応出来、線形として、ヘアピン、卵型クロソイドも処理可能である。又、ブレーク・チェーン（破鎖）の処理も容易に実行可能である。

2. 設計解析部

(1) 岩盤線の設置解析

実測又は推定による岩盤線の指定により各横断面への位置付け解析を行う。入力法として、全点入力法、縦断入力法、平行入力法がある。

(2)縦断線形、拡巾及片勾配計算

計画高は、完成と暫定の両方を計算可能とし、拡巾及片勾配は標準指定で道路構造令に従い、特殊な摺り付け法にも対応可能となっている。

(3)横断面への型入れ解析

土工定規による切盛法勾配及び路肩形式については、設計条件の中から自動的に選定する。但し設計者の意図にそぐわない状態については、区間又は断面ごとに強制修正する事が出来る。

(4)法尻側溝の自動設置

盛土法尻に側溝を自動的に設置する機能である。方法論として、切盛バランス法、極大極小ライン法、突出部削除法等によっている。いずれも勾配、排水流向を考慮して側溝底部中央の計画高を決定する。

(5)土量計算、用地面積、法面積の算出

土量計算については平均断面法を採用し、用地及法面積についても平均法により計算している。縦断流用はマスカープ（土量曲線）法によっており、用地面積については構造物区間、切盛高の浅い所に最小用地巾の適用も可能である。

(6)舗装路盤及附帯物の数量計算

道路横断面の形状決定により附帯物及舗装路盤の数量を算出する。項目として、防護柵、縁石、側溝、路床排水等を算出する。

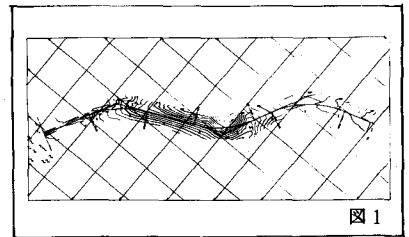
(7)斜角断面の解析

横断構造物の設計に必要な道路本体の斜角断面を図化する為の前段解析部門である。任意の測点で、中心線との交叉角度を入力する事により所要の斜角断面抽出を行なう。

3. 図化解析部

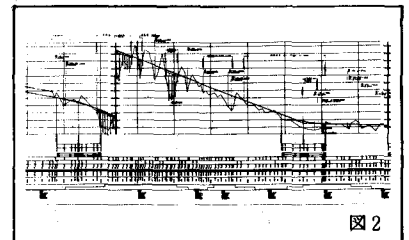
(1)平面線形図……図-1

道路中心線図、合成詳細図、等高線図（コンターマップ）等の図化機能を有し、縮尺と作図紙面の大きさにより自動的に分割、配置する事（マスキング）が出来る。更に曲線の要素も作表として描画可能である。



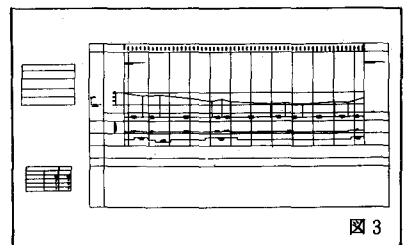
(2)縦断図……図-2

一般計画縦断図、拡巾、片勾配摺付図を分離、合成して作図する事が可能である。



(3)線形概要図……図-3

縦断勾配、平面曲率図、合成勾配図等、全体幾可構造を集約した図面を作成する。



(4)竣工平面図……図-4

設計終了後の完成状況を平面的に投影図化したもので中心線、車道線、路肩線、法尻線、用地境界線、法記号等を図化する。

(5)透視図……図-5

路線の任意区間を一回、又は複数に分割移動した透視図を作図する。着目断面の解析範囲は、路肩端から路肩端までとしており陰線の消去処理をしている。

(6)土量曲線図……図一6

土量計算結果を図化するものであり、土量曲線図、土積図、作表部から構成されている。

(7)横断面図……図一7

解析機能として、規格用紙内に道路形状を自動的にピッチを決定し配置する事が出来る。一般道路横断面図の他に代表横断面図、斜角断面図を図化させる事も出来る。自動配置法として、ピッチの自動変更、紙面の90度転回、平行移動配置がある。

(8)土工定規図……図一8

定規入力データのチェックの為の利用と、舗装路盤数量計算書の添付用図面として作図する。寸度も記入されている。

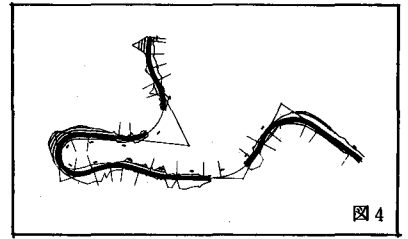


図4

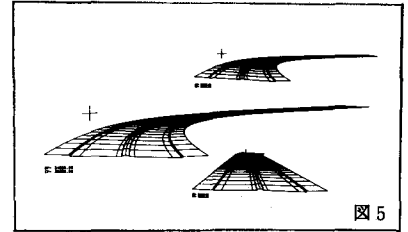


図5

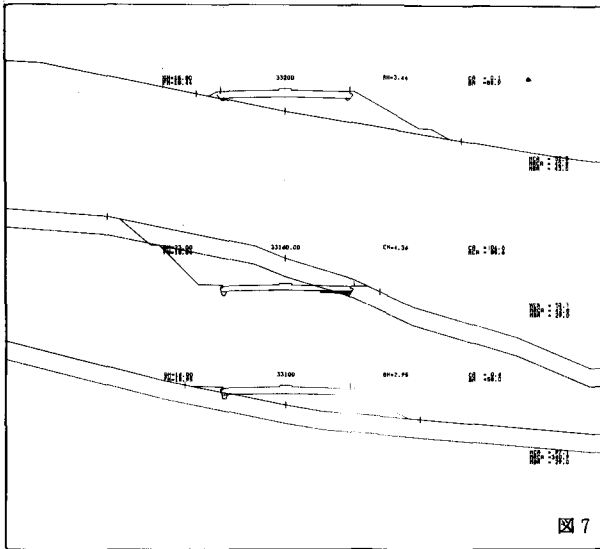


図7

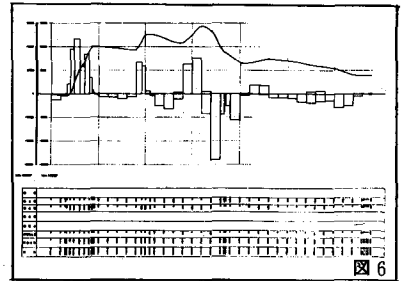


図6

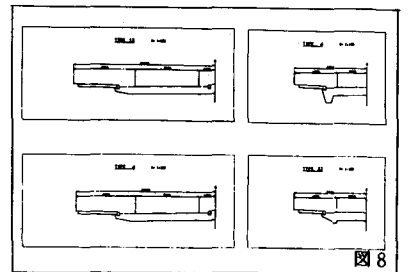


図8

§4 おわりに

本システムは、冒頭にも記した様に、設計技術者を機械的作業から解放し、より良い設計作業を迅速に進める事が出来るよう、コンピューターの持つ高速性、記憶性、正確性を大巾に設計に取り入れたものである。システムの流れは§2で述べた通り、設計者が任意の箇所から随時再試行が出来る様に配慮されており、この事は近い将来、ディスプレイ端末を用いた土木設計技術者と、コンピューターとの対話式による、設計作業、即ち「マン・マシン・コミュニケーション・システム」を充分意識して考えてある事と、入力作業の軽減を計る目的から、座標読取装置等を利用している事などが、主な特徴である。

現在まで、本システムは、約65件、延長約750km程度の処理実績をもつが、更に、軟弱地盤処理、完全汎用定規、等細部への開発必要項目も提案されており、今後の課題とされている。