

IV-329

道路路線選定システムの試み

神戸大学 正員 枝村俊郎
香川県庁 長尾克宏
阪神電鉄 八畠敦

1. はしがき

これまでの道路の路線計画、線形設計における電子計算機の応用は、2つに大別されるように思われる。1つは、ターナー、マイルズ¹⁾によるGCARSシステム、中堤²⁾による平面メッシュデータの各地点の環境要因をウェイト付けして通過地点を求める為の路線のおおまかな通過地点を決定しようとするものである。他の1つは、平面線形をフリーハンドで地図上にプロットしたものを、直線、円曲線、緩和曲線に自動整形したり、縦断の最適化をはかろうとするものであり、村井³⁾、丸安⁴⁾による研究がある。これらと異なり、本研究では道路の概略設計の段階で、技術者が地図を観察しながら、道路の路線選定を行う作業をコンピュータに置き換えることを目標とするシステムの構築を試みた。

2. 技術者に対するヒヤリング

5名の技術者の方々から、道路の概略設計の段階でどのような判断を行っているかについてヒヤリングを実施した。

- (1) 設計時に始、終点が与えられた場合に、設計者が設計対象区域として考える範囲は、始終点間に軸線を設定して、その軸から約左右30度、計60度の範囲にある。
- (2) 基本的には、始終点間を直線に近い線形で結ぶことが可能ならば、走行上からも、コスト上からも最良であるから、まず始終点間を直線で結び、その場合の障害物等の認識をする。その直線上に山などの迂回が必要であるような地帯がある場合には、最も標高の高い場所に着目し、この地帯の通過方法を最初に考える。その地帯の迂回方法としては、直線の近傍の等高線間隔が緩やかな場所を等高線に沿いながら通過する方法をとる。通過地帯が決定すれば、峠等の地点に通過点を設定し、ついでさらに、全区間を始点、通過点間、通過点、終点間の区間に2分割し、同様の判断を繰り返す。このような処理を続けて、迂回が必要な地帯が無くなれば、通過点間をフリーハンド線で結んで、これを平面線形とする。
- (3) 上記において山地部の通過の判断には、切土工が重要である。切土工に関して、設計者は以下の3点を考慮して、通過の可否を判断している。
 - a) 切土面は、1:1の斜面勾配で切られる。横断方向の斜面傾斜が緩やかな場合は、切土工が可能であるが、斜面の傾斜が急な場合は、不可能である。切土工が可能な斜面の傾斜の限界は80%である。
 - b) 地形の現況高さと、道路の計画高さとの差が20m以上となると、切土高が50m程度になり、切土工で通過することは不可能である。
 - c) 道路の進行方向の傾斜が30%を越える場合には、大規模な切土高が発生することが予想される。
 - d) 土工に関しては、盛土工の考慮も必要であるが、これは切土工ほど路線の選定段階では重要ではない。

3. システム

現在のシステムは、パーソナルコンピュータPC9801を用い、C言語でかかれている。地形データはメッシュデータとし、標高を格子点データとして記憶する。各メッシュはコントロールポイントの種類もデータとして持つ。また、画面に地形の等高線を表示できる。

システムの処理手順は次のようである。

- (1) 表示された地形図上で操作者が、始点、終点の位置をマウスを操作し、クリックすることによって設定する。
- (2) システムは、始点、終点間を直線で結び、2. のa)、b)、c)条件を侵す回避点を見いだす。このシステムでもa)～c)のうち1つでも該当するものがある場合は、その格子へは進入不可能とする。
- (3) 進入不可能な格子があった場合、それは進入不可能な山の一部分である。進入不可能な山は、この進入不可能格子の平均標高の等高線が、通過する領域であるとする。この上で、等高線が、どの格子のどの辺を通過するか認識し、山の形状を認識し、山の形状により回避方法を決定し、回避点を決定する。ここでいう山の形状というのは、図-1のように、現在考慮している画面上で、山塊の形状が異なると回避点の位置が異なることを指す。この回避を繰り返すと、例えば、図-2のような結果が得られる。
- (4) 得られた結果の回避点をスプライン曲線で接続する。
- (5) スプライン曲線にそった地形縦断面図について土工量を最小化するようD.P.によって縦断面を画く。

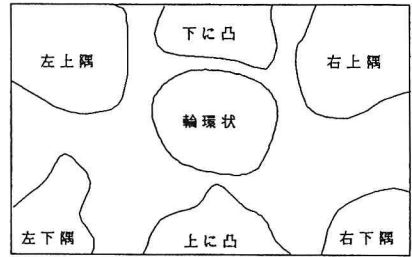


図-1 到達境界辺による山の形状分類

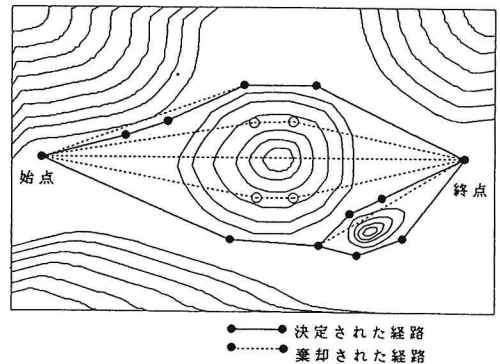


図-2 経路の棄却と決定

実際の地形に本システムを適用した結果を写真-1に示す。

参考文献

- 1) A.K.ターナー、R.D.マイケルズ：
GCARSシステム コンピュータを利用した路線選定の一手法、高速道路と自動車、Vol.XV、No.8、pp.82-94、1972
- 2) 中堤治郎：路線適地自動選定に関する基礎的研究、土木学会論文報告集、第338号、pp.177-186、1983.10
- 3) 村井ほか：路線選定システムにおける平面線形の自動整形の試み、土木学会論文報告集、第174号、pp.73-83、1970.2
- 4) 丸安ほか：比較路線選定の自動化に関する研究、生産研究、Vol.24、No.4、pp.127-137、1971.4



写真-1 システムの適用例