

IV-18

道路路線選定システムにおける山塊の迂回方法等の改良

神戸大学大学院 学生員 笹川 耕司
 神戸大学土木工学科 正 員 枝村 俊郎
 神戸 電 鉄 篠崎 信広

1. はじめに

道路路線選定システム¹⁾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して昨年度構築された。このシステム（以下前システム）では、トンネルによる山塊の通過ができないこと、および路線が山塊を迂回する際の回避方法の不安定さ等が問題となっていた。そこで、本研究ではこの前システムのもつ問題点を改良し新システムの構築を行った。

2. 前システムの概要¹⁾

技術者に地形判断内容をヒアリングし、その結果をもとにシステムを構築した。前システムの処理手順は次のようである。なお、地形データは格子データとし標高を格子点データとして記憶している。

- 1)表示された地形図上でユーザが始終点の位置をマウスクリックにより設定する。
- 2)始終点間を直線で結び、以下の3条件中1つでも満たさなければ進入不可能と判断する。
 - ①路線の進行方向に垂直方向の傾斜が80%を超えると切土工が不可能となる。
 - ②地形の現況高さと道路の計画高さとの差が20m以上になると切土工による通過は不可能となる。
 - ③道路の進行方向の傾斜が30%を超える場合には、大規模な切土工が発生することが予想される。
- 3)進入不可能な格子が見つければ、その格子の平均標高の等高線が囲む区域を進入不可能な領域とする。
その領域の外側に回避点をとる。進入不可能な格子が見つからなくなるまでこのような回避を繰り返す。
- 4)得られた回避点をスプライン曲線で接続する。
- 5)決定した路線について、土工量を最小化するようD.P.によって縦断面図を描く。

3. 前システムの問題点とその改良

回避処理が2回以上行われるとき、その回避方法は図-1に示すように2つのケースが考えられる。a)は回避点が2点とも仮始終点間内にあり、b)は回避点の少なくとも一方が仮始終点間外にある。前システムでは、前者を普通回避、後者を拡大回避と呼んだ。拡大回避は、前段階での回避点を無効にするため、処理上無駄となる。また、図-2のように等高線が連続していて、

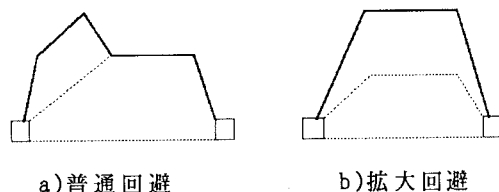


図-1 回避方法

二つの尾根のうち始点側の地形が突出している地形を考える。このとき、Vb1-E間の処理では、Vf2、Vb2を回避点とする。つぎにも同じように、拡大回避を繰り返してシステムが終了しないことがある。よって、本システムでは、拡大回避を撤廃し、普通回避だけで路線を決定する。

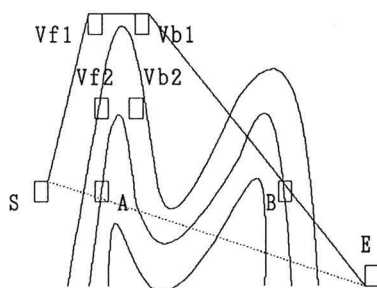
さらに、前システムでは始終点間にいかに大きな山塊があろうと迂回することによってしか回避することができなかった。本システムでは機能を拡張し、トンネルによる通過も選択できるようにする。

4. 拡大回避の撤廃

前システムでは、進入不可能格子を発見するとただちに山塊回避処理を行うため、決定した回避点が必ず

しも進入可能格子ではなく、拡大回避が発生した。新システムでは、一度進入不可能格子を発見しても、進入可能な格子が発見されるまで処理を続ける。進入可能格子が発見されれば、その直前の格子を進入不可能格子として回避処理を行う。また、新システムでは、2. の進入不可能条件③は②に含まれるとし、①②のみを考慮して処理をしている。また、図-2の地形にも対応できるためには、ある程度等高線と始終点の位置関係を認識する必要がある。そこで、図-3のように境界辺を設定し、等高線の凹凸を認識できるようにした。また、回避点探索範囲を各経路始終点間で設定し回避点を正しく決定できるようにした。

以上の改良により、回避点が進入可能格子となり普通回避のみで路線の選定が行えるようになった。



A, B: 進入不可能格子

図-2 問題となる地形

5. トンネルの設定

一般に技術者は、路線の始終点が与えられたとき始終点を結ぶ軸線から左右30°の範囲を路線の通過範囲としている。そこで、新システムでは回避点が路線の通過範囲外に決定されるほど大きな山塊があるときに、トンネルを設定することにした。トンネルの設定に関しては、技術者の判断として次の点を取り入れた。

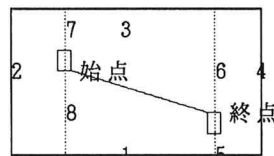


図-3 境界辺の設定

- 1) トンネル長を短くするために、路線は許容縦断勾配以下でまず山裾近くを通過することを考える。
- 2) トンネルの出入口は、道路高さや地盤高さとの差は10m前後必要で、両地点の標高値はほぼ等しい。
- 3) なるべく等高線に垂直に路線が進入するようにトンネル出入口を定める。

以上より、トンネル始終点は次のように決定した。進入不可能格子と同じ標高値でかつトンネルに進入する経路が等高線に垂直になる点をトンネル始終点候補とする。その中で路線始終点に平行な2点の組に対し、指標(トンネル長と重みの積と上がり部の距離との和)を計算する。この指標を最小にする組をトンネル始終点と決定する。ユーザが入力する重みの値によって、トンネル長の異なる路線を選定できる。

6. おわりに

新システムの使用例を図-4に示す。二本の路線は異なる重み値を設定している。

今回の改良により、動作確実性の向上、トンネルによる山塊の通過が実現した。今後、路線通過範囲を外れないときのトンネルの設定、複数候補路線に対する評価等を行いたい。

【参考文献】1) 枝村・長尾・八畠：“道路路線選定システムの試み”，土木学会第45回年次学術講演会講演概要集第4部，pp 688-689，平成2年9月。

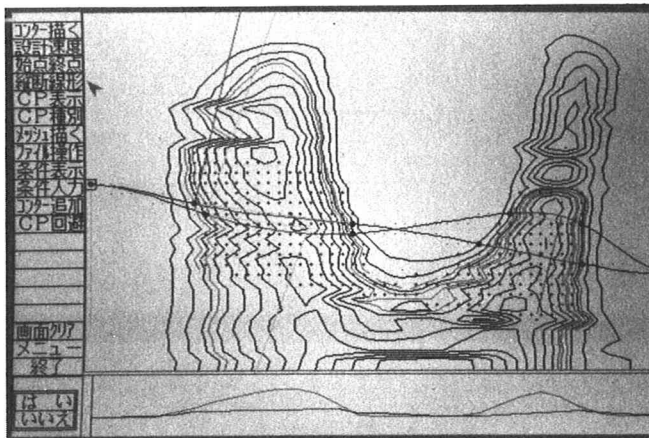


図-4 新システムの使用例