

IV-169

山岳道路経路探索システム

(株)竹中工務店 正会員○水谷敦司 今野英山
(株)竹中土木 正会員 藤井建輝 六井真人

1.はじめに

現在、土木設計に関するCADシステムは、造成計画・縦断面図作成・曲率半径の設定など、設計業務に関する作業はかなりできるようになってきた。しかし、最初の路線計画は、設計者による試行錯誤で行われている。そこで、地形・障害物などさまざまな条件を判断し、かつ一定の基準に従いながら路線が探索できると、1度にさまざまなプランを評価できる。笹川ら(1991)は、進行方向にある山塊の回避およびトンネルルート探索のシステムを開発した。今回、筆者らは山岳地を登って行く路線の探索を行うことを試みたので報告する。

2.開発のねらい

スキー場や別荘地など山岳開発に伴う道路の路線決定は、ある勾配の範囲内で、決められた領域内を、急傾斜や障害物・保全対象樹林などを避けながら行わなければならない。

そこで、これをシステム化することにより様々なプランを容易に導き出すことを可能にし、さらに、これまで筆者ら(1990,1992)が開発してきた地形モデリングのシステム、および市販の道路設計システムとリンクさせることで、経路やルートの長さ・造成量を評価して、建設コストや景観を考慮しながら、最適な路線を選定できることを本システムの目標とした。

3.システムの概要

対象地形のメッシュ化された標高データと、それから計算された傾斜度データ、そして計画範囲や、

障害物や保全対象樹林など避けるべき領域のデータがそれぞれ与えられたとき、指定された始点から終点まで、探索方向や回避方法のルールベースを参照しながら可能な路線を全て探索するシステムとした。

4.ルールベースの概要

<探索方法>

縮尺1/2500の図面を5mメッシュに変換されたデータ上で、始点から始まり下記の探索方向に向かって4メッシュ先を順次探索し、終点が4メッシュ以内に入ったら探索を終了する。

<探索方向>

原則としては、終点に向かってかつ、指定した勾配で登って行く方向に探索していく。

すべての方向に対して勾配が10%に満たないときは、終点の方向を探索する。

関係のない山が経路の途中にある場合は、あらかじめその鞍部以上を計画範囲外として指定しておく。

<計画範囲境界>

計画範囲は、境界データとして入力する。そして境界に当たったら戻る。

<障害物>

障害物・保全対象樹林は障害物データとして入力する。

急傾斜は各メッシュの斜度分布から判断する。あらかじめ設定した限界値以上のメッシュで、その周囲にさらに限界値以上のメッシュが1つ以上あれば、急傾斜=障害物と扱う。

＜障害物回避ルール＞

障害物の回避は、以下のルールから一つを選択する（図1）。

- (1) 障害物の下方向に回避する。
- (2) 障害物の上方向に迂回する。
- (3) Uターンする。
- (4) 1つ前のターン点まで戻って別ルートを検討する。

＜橋およびトンネルの選択＞

現地点と対岸および反対側地面との最小距離が規定値であれば、橋を架けることおよびトンネルを通すことをルートの1候補として持つ。

5.探索結果

探索結果の例を図2に示す。この例では登る勾配を10%に設定し、結果は、4本のルートが探索された。

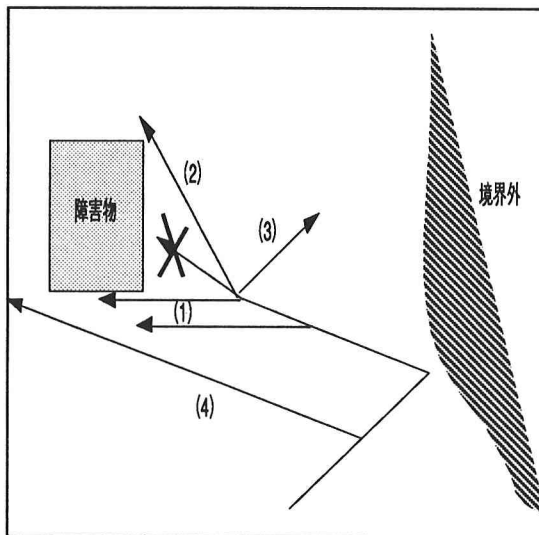


図1 障害物回避ロジック

6.今後の課題

現状のロジックでは、「一度下ってから登る」といったような複雑な地形変化に対応できない。下ることも考慮に入れるなど、より複雑な地形に対応できるロジックの開発が必要である。

6.参考文献

- 今野英山・池川哲也・岩下敬三,1990：スキーリゾート企画計画支援システム（その1）ゲレンデ計画CADシステム,土木学会第45回年次学術講演会梗概集
- 笹川耕司・枝村俊郎・篠崎信広,1991：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,土木学会第46回年次学術講演会梗概集
- 六井真人・今野英山・水谷敦司,1992：スキーリゾート企画計画支援システム（その3）コース・リフト計画CADシステム,土木学会第47回年次学術講演会梗概集

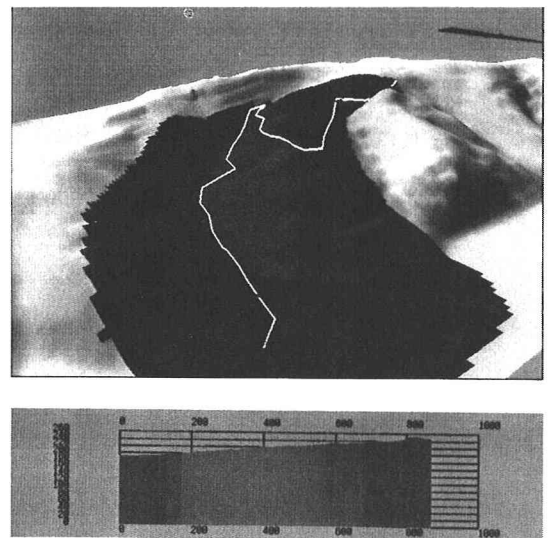


図2 探索結果例（3次元表示・断面表示）