

道路路線の選定におけるループ線形の選定要因に関する研究

佐賀大学大学院 学生会員 ○ 岩井 克洋
佐賀大学 正会員 石橋 孝治

1. まえがき

既存道路路線の改良に代表される中小規模のルート選定作業を対象に、筆者らは技術者が選定した複数のルートについて、比較評価に必要な情報を提供する路線選定支援システム※^{参考文献①}を開発してきた。本研究では、急峻な地形を横断する道路の路線選定において、蛇行線形とループ線形が検討できるように既開発の路線選定システムを改良した。本報では、蛇行線形に比べ採用されることが希なループ線形について、事例をもとにした選定要因の分析結果とシステムの改良点について述べる。

2. ループ構造の選定要因について

いくつかのループ橋の事例をもとに蛇行線形とループ線形の選定要因の抽出と分析を行った。

2. 1 蛇行線形及びループ線形の選定長所と短所の抽出

表-1 に蛇行線形及びループ線形の長所と短所をまとめて示す。

表-1 蛇行及びループ線形の長所、短所

	蛇行線形	ループ線形
長所	・工事費が安価。(経済的要因) ・施工が比較的容易。(施工上の要因)	・少ない土地で縦断勾配をクリアできる。(環境及び用地の関する要因) ・コントロールポイント(以下C P)の回避策となり得る。(例、ダムなどの付け替え道路等) ・ランドマーク的存在。(景観形成)
短所	・縦断勾配をクリアするために填地の面積が広大になる。(環境及び用地に関する要因) ・蛇行部前後に橋梁などが含まれやすくなりかえってループよりも高価になることがある。(経済的要因)	・工事費が高価。(経済的要因) ・ループ線形に用いるメタル橋は山間部では路面の凍結が起こりやすい。 ・ループ部及びその前後の構造形式(切土、盛土、橋梁、トンネル)の組み合わせ検討が煩雑となる。

2. 2 選定要因の分析

これらの選定要因から分析すると、ループ線形が蛇行線形と比較してごく希な理由が経済的要因であると考えられる。(蛇行線形の土工費が約 20 万円/m に対しループ線形の橋梁費は約 400 万円/m である。)しかし、少ない土地で縦断勾配をクリアできること、ランドマーク的存在等の工事費上昇を補うことのできる説明理由を導入してループ橋が選定される場合もあることが明らかになった。

3. システムの概要

3. 1 メッシュデータについて

標高データの作成法は 4. 1 で述べる。他のデータは地形図及び参考資料を利用して作成した。データベースの項目は次の通りである。①C P のランクと位置 ②土地利用の形態 ③標高

3. 2 選定範囲について

始点、終点を結ぶ直線を基線とし、その距離を L とした時、始点から後方と終点から前方に L の距離にある直線と、基線から上下に L の距離にある直線とで囲まれる範囲を選定範囲とした。

3. 3 C P のランク分けについて

C P の重要度は地域特性により相対的に決まるものであるが、基本的に表-2 をもとに C P の評価を行う。

3. 4 構造形式の決定について

構造形式の決定については既開発の路線選定システムで取り入れた技術者の判断知識を採用している。設定した計画縦断について、表-3 の数値をもとに、各種構造形式を自動的に判断し設定する。

また、それと平行して構造物建設に伴う工事費と発生土量の計算を行う。尚、構造形式は技術者の判断で部分的に設定 および変更することも可能である。

3. 5 提供する情報について

本システムで設定した路線について提供する情報は、補償費や工事費などの概算事業費、環境面で影響する家屋数、施工性でC Pとの位置関係と土工バランス（土積図）、線形で最大縦断勾配と延長を提供する。

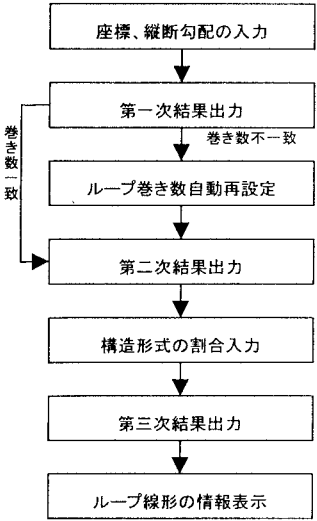
4. システムの改良内容

4. 1 データベースの構築

これまでの標高データベース作成方法は対象地域の地形図に実際にメッシュを描き、メッシュ中心部の標高を地形図の等高線から読み取るという手法を取ってきたため、時間の浪費と目視で読み取るために生じる精度の低さという問題点があった。そこで数値地図（50mメッシュ）の標高データをシステムへ導入できるよう加工し使用できるようシステムを改良した。

4. 2 ループ線形の設定

既開発の路線選定支援システムでは、少ないメッシュで急峻な地形をクリアするループ線形を入力すると設計縦断図画面とのリンクが困難となり対応できない状況であった。そこで道路路線における最小の曲線半径（R=50m）を適用して、ループ部の縦断設計を省き、自動的にループ線形の設計を行うようにした。ループ線形の設定の大まかな流れを図－1に示す。まず、基本ルート設計段階で、ループ部の始点、終点の座標を入力し縦断勾配を設定することにより、始点、終点間の標高差、ループ延長、ループの巻き数が表示（第一次結果出力）され、ループの巻き数と終点の位置が一致しない場合、一致するよう、ループの巻き数とループ縦断勾配を自動再設定（第二次結果出力）する。次に技術者がループ部の構造形式（切土、盛土、橋梁、トンネル）の割合を入力し、自動的にループの巻き数、縦断勾配が決定（第三次結果出力）することで、それに伴う工事費と発生土量の計算を行う。最後にループ線形前後の路線と縦断画面でリンクさせ、路線全体のルート選定として評価ができるよう改良した。



図－1 ループ線形設定フロー

5. ケーススタディー

本システムの精度、ループ線形への対応を検討するために、実際の工事事例への適用を試みた。ケーススタディーの結果については、紙面の都合上記述できないので講演当日に報告する。

6. あとがき

今回、ループ線形の選定要因を抽出・分析して、その選定要因が経済性以外の要因に支配されていることが明確となった。また、数値地図の導入で入力する莫大なデータを短時間で処理することが可能となった。しかし、数値地図におけるメッシュデータのサイズが限定されているため、路線の対象区間が短くなると、平面線形やデータベースにおいて50mメッシュでは補いきれないという問題点も生じた。

【謝辞】本研究を進めるにあたって資料提供等のご協力をいただいた佐賀県土木部道路課、熊本県人吉土木事務所、(株)武田建設に厚くお礼申し上げます。

【参考文献】① (社) 土木学会西部支部，平成10年度土木学会西部支部研究発表会公演概要集（p788～p789）

② (社) 交通工学研究会，道路の計画と設計，1988

③ (社) 日本道路協会，道路構造令の解説と運用，1983

表－2 C Pのランク分け

CPのランク	評価
A	対策工をすれば通過できる
B	移動（補償）をすれば通過できる
C	極力通過を避ける ・ 対策、移動（補償）費が莫大なもの ・ 文化的価値が高いもの ・ 深刻な環境問題が予想されるもの

表－3 構造形式決定の目安となる数値

トンネル	坑口位置の土かぶりが必要20m以上必要
切土	小段は3段までとし、1段の高さは約7m
橋梁	橋台高は約12m程度とする。H=（橋脚高+（基礎構造の根入れ深さ）/3）としたとき上部構造の支間長（l）は $l = (1.0 \sim 1.5) \times H$ とする。
ループ部	平面線形においては50mメッシュ3×3内をループするものとし、ループの巻き数sは $s = i + 0.5 \text{ (} i = 1, 2, 3, \dots, n \text{)}$ とする