

トンネルを含む路線計画におけるルート選定要因の比較分析

佐賀大学大学院 学生員 ○ 松尾 啓三
 八千代エンジニアリング(株) 河野 寿幸
 同上 正 員 貫井 明
 佐賀大学 正 員 石橋 孝治

1. まえがき

路線計画におけるルート選定においては、路線の規模や性格の違いから、それぞれに、独特な選定要因が存在する。本研究は、トンネルを含む路線のルート選定作業へのコンピューター支援システムの導入を目指したものであり、ここでは一連のルート選定作業の骨格を明確にすることを目的としている。そこで、新設のトンネルを含む道路と導水路を対象として事例研究を行い、両路線の選定過程の流れおよび構造規格を明確にした上で、各々の選定要因の比較分析を行った。

2. 構造規格の比較

両路線は、“人が通る”という性格か“水を通す”という性格かの違いからそれぞれの構造規格に差異が生じる。表-1にこれらをまとめて示す。道路の構造規格は、計画交通量と利用者の安全性の確保及びサービス水準が、導水路では、計画導水量と構造物への影響の配慮が背景にある。

表-1 両路線の代表的構造規格の比較

型		道 路	導 水 路
全体線形		平面、縦断ともに設計速度に応じ、避けるべき限界が定められている。	平面、縦断とも急激な屈曲を避ける。縦断は最小動水勾配線以下とする。
速度に関する制約条件		交通量により道路区分が定められ、それに応じた設計速度が設定される。	内壁の摩耗と砂の沈殿を考慮して、最大3m/s、最小0.3m/s
岩盤分類*		「風化の程度」「岩の硬さ」「節理の性状」を基本的な分類基準としている。	「風化の程度」「岩の硬さ」「節理の性状」を基本的な分類基準とし、加えて、水理的、物理的試験の結果も考慮している
ト ン ネ ル	断 面	建築限界および換気、照明、非常用施設、維持修繕などに必要な断面。	計画導水量をもとに設定される。維持管理のため内径1.5m程度確保。
	付属施設	換気施設、照明施設、非常用施設	余水吐き口、どろ吐き
線 形		平面：直線あるいは大半径曲線が望ましい 縦断：最小0.3%以上とし通常2%以内を目標とする。	全体線形規格に同じ

*道路：電研式、導水路：電源開発(株)で記載

事例を基に両路線のルート選定過程の流れを整理して図-1に示す。検討項目にも、前述の両路線の性格の違いから差異が生じている。粗ルートの選定においては、両路線とも地形図などの資料より得られた地形条件を主な選定要因としているが、道路の場合、これに経過地へのサービス効果が選定要因として加えられる。また、検討ルート案の選定においては、机上調査より得られた地形・地質条件が両路線に共通な選定要因となっているが、導水路の場合、これに水頭差などの水理特性が加えられている。さらに、検討ルートの特性を整理する上で、両者に共通する選定要因が存在するが、道路における線形、導水路における施設条件などの様にそれぞれにおいて重要性の比重が異なる選定要因も存在する。

このように両路線とも線状構造物という性格から、おおまかなルート選定作業の流れはほぼ同一である。特に、調査の流れは「粗から密へ」、「広から狭へ」という絞り込みの考え方に基づいている。つまり、図-1に示した作業項目が路線計画におけるルート選定作業の流れの骨格といえよう。

4. 要因の分析

両路線には線状構造物という性格から起点と終点が存在するが、起点と終点は単なる構造的な共通点

に過ぎず、路線計画上の性格は異なっている。つまり、道路の場合、起点と終点を選定する上で開通後の時間便益および走行便益の確保による通過地域への影響が重要な要因となるのに対し、導水路では、取水地点（始点）、導水地点（終点）を選定する上で流れの状態や水利権が重要な要因となる。このため、堰などの既存の施設があれば、それを利用する場合がある。

道路における線形は、平面・縦断とも構造令により避けるべき上限値が定められている。一方、導水路においては、平面・縦断とも急激な屈曲を避けるという表現にとどまっている。これは、道路においては、計画交通量や利用者の快適性と安全性の確保及び車両の運動性を考慮したものであるのに対し、導水路においては計画導水量や構造物への影響を考慮しているという背景の違いにある。

道路トンネルの断面は、構造令より、建築限界および付属施設や維持修繕などに必要な断面積を包含するとある。これに対し、導水トンネルでは、水道施設基準より維持管理や施工の面から内径で約1.5m程度を確保するとある。つまり、道路トンネルにおいては、計画交通量と利用者の安全性、供用後の維持管理等を考慮し断面を決定するのに対し、導水トンネルにおいては最小値が定められているが、これは施工・維持管理面での制限と考えられ、計画導水量が断面を決める主要因となる。

5. あとがき

事例研究の対象事例は少ないが、建設省佐賀国道工事事務所ならびに八千代エンジニアリング（株）九州支店から熱心かつ的確な助言と説明を受け、ルート選定の流れの骨格と要因を整理

することができた。しかし、近年、掘削土の処分問題が重要な要因となりつつあるなど新たな選定要因も生まれてきている。今後、選定要因についての一層のデータ収集と分析に努め、コンピュータ支援システムの構築を目指したい。今回の事例研究に貴重な資料と時間を提供して頂いた関係者の皆様には末筆ながら、厚くお礼申し上げます。

【参考文献】1) 水道施設基準解説、日本水道協会、1966 2) 道路構造令の解説と運用、日本道路協会、1983 3) 水路トンネルの設計・施工、武田健策、(株)東徳、1974 4) 地中埋設管の調査設計から施工まで、土木学会、1994 5) トンネル標準仕様書(山岳工法編)、同解説土木学会、1996

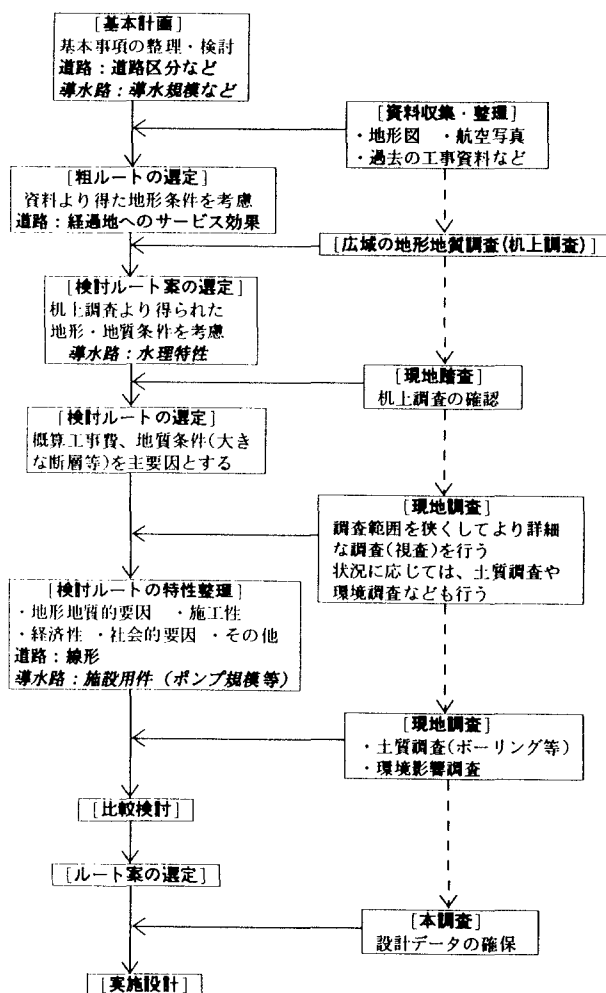


図-1 ルート選定過程の流れ