

N-107

道路線形を用いた視距図作成アルゴリズムの開発

東京都立大学工学研究科 学生員 富士田 昌栄*

同 上 正 員 大口 敬*

同 上 正 員 片倉 正彦*

同 上 正 員 鹿田 成則*

1. はじめに

高速道路走行中の運転者に「危険」や「運転しにくさ」といった心理的負担を与える箇所が、高速道路上には数多く存在する。そうした心理的負担の影響下における運転挙動特性は、事故や渋滞を引き起こす重要な要因の1つであると考えられる。一方で運転挙動特性の解明には、運転者が道路環境から得る情報のほとんどが目からの情報（視覚情報）と考えられるため、主に視覚からの情報の認知特性、これに基づく判断・挙動特性を分析する必要がある。運転者が道路上で見通すことのできる範囲を表す「視距」は、この観点から重要な指標の1つであると考えられる。本研究では、道路構造をモデル化して道路上の任意点での「視距」を連続的にアルゴリズム上で求める方法を開発することを目的とする。また、これを用いることによって「平面図(曲率図)」や「縦断線形図」に対応する「視距図」を作成する。

2. 道路構造のモデル化

本研究では道路構造を単純化し、モデル化して視距の計算を行った。まず平面線形と縦断線形の各条件を独立のものとして各々視距を求め、小さい方の値をその地点での視距とする。次に、側壁は全道路区間の側方両端に存在し、高さは無限大と仮定する。これは側壁の上をこえて見通せる場合を考えないことを意味する。なお、平面線形と縦断線形の座標軸の設定と各形状の詳細なモデルについては、参考文献¹⁾に譲る。

3. アルゴリズムの概要

図-1は、アルゴリズムの流れをフローチャートで示したものである。ここに示した作業を平面・縦断の各条件ごとに分け、独立に行う。ここで言う接点、交点を図-2、図-3に示す。図-2に平面線形条件によって視距が求まる場合を示す。平面線形要素は直線・円曲線・クロソイド曲線で構成されるが、接点が交点がクロソイド区間に存在する場合、視距を代数的に陽に解くことはできない。そこでこの場合は区間縮小法²⁾による探索アルゴリズムを用いて接点・交点を求めるものとする。図-3に縦断線形条件によって視距が求まる場合を示す。縦断線形要素は、一定縦断勾配（直線）・縦断曲線（放物線）で構成され、この場合、接点と交点を代数的に陽に解くことが可能である。

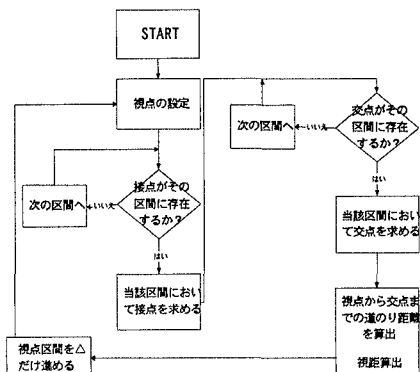


図-1 アルゴリズムの流れ

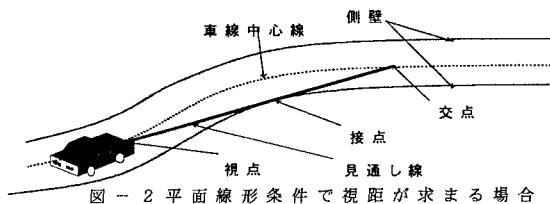


図-2 平面線形条件で視距が求まる場合

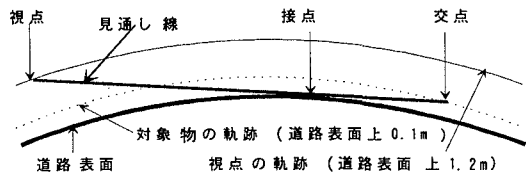


図-3 縦断線形条件で視距が求まる場合

キーワード：視距，道路線形

* 〒192-03 東京都八王子市南大沢 1-1 Tel:0426-77-1111 Fax:0426-77-2772

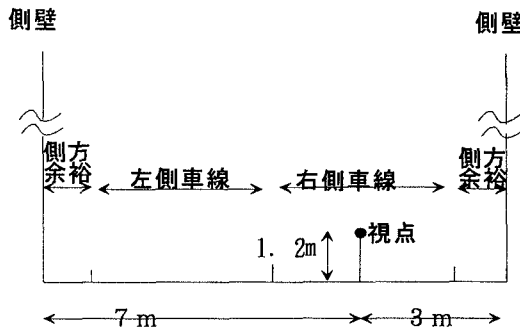


図-4 道路断面図

4. 視距図の例

視距図の作成用に設定した道路形状は以下の通りである。道路横断面を図-4に示す。視点を右側車線に設定し、視点から右側壁まで3m、左側壁まで7mとする。図-5(1)に平面線形条件を曲率図で、図-5(2)に縦断線形条件を勾配図で示す。

図-5(3)に、平面線形と縦断線形の各条件で決まる視距を示す。2つの折れ線の小さい方の値がこの道路区間の実際の視距である。平面線形条件によって決まる視距は、カーブ進入時に緩やかに減少し出口付近で急激に増加する傾向が読み取れる。一方、縦断線形で決まる視距は、クレスト区間進入時に緩やかに減少しクレスト頂点付近で急激に増加することがわかる。

図-5(4)に、進行方向が異なる場合の、平面線形条件で決まる視距を示す。これによると視距の値が、進行方向に依存してかなり異なる様子がわかる。

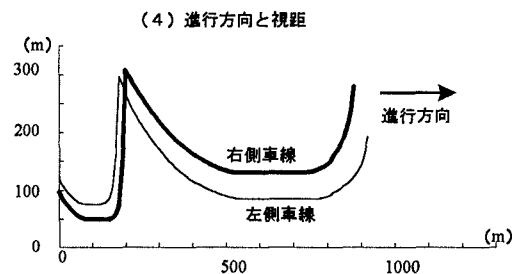
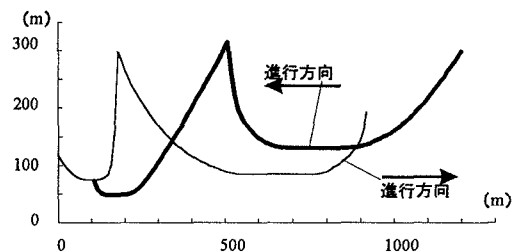
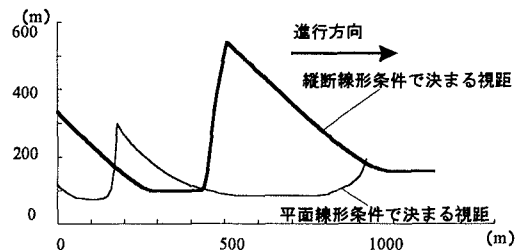
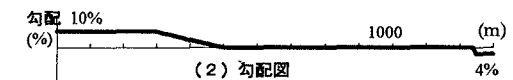
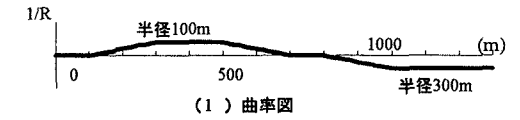
図-5(5)に、走行する車線毎に、平面線形条件で決まる視距を示す。走行する車線の違いにより視距が大きく異なることがわかる。

5. おわりに

道路構造を単純にモデル化することにより、任意点で視距を求めるアルゴリズムを開発し、視距図を作成した。視距は視程障害物（カーブ・クレスト等）付近で、緩やかに減少し急激に増加するという特徴のあることが見出された。視距は、例えば地点毎の実勢速度と密接な関係があると想像される。今後こうした観点から、事故・渋滞等の原因分析を進めていきたいと考えている。

6. 参考文献

- 1) 大口敬, 片倉正彦, 鹿田成則: 「道路線形と見通し視距の関係に関する研究」, 土木計画研究・講演集, No. 19(2), pp. 585~588, 1996. 11
- 2) 堀洋一: 直線探索付き最大傾斜法による最適化問題の数値計算プログラム, OHM, pp. 77~80, 1986. 6



(5) 走行する車線と視距

図-5 視距図の例