

名古屋高速道路における幾何構造と アクセレーションノイズに関する研究

豊田高専専攻科 学生員 吉田 実
 豊田高専 正 員 野田宏治
 豊田高専 正 員 荻野 弘
 名城大学 正 員 栗本 譲

1. はじめに

名古屋高速道路は平成7年に都心環状線の全面開通により、新しい都市高速道路ネットワーク時代に入った。特に都心環状線はこのネットワークの重要な部分をなしており、名古屋高速を利用する車両の多くがこの区間を通過する。都心環状線は図-1に示すように4カ所の曲線区間を持ち、しかも右回りの一方通行となっている。

本研究ではこの都心環状線の幾何構造と通過車両の走行状態を走行調査により明らかにするものである。

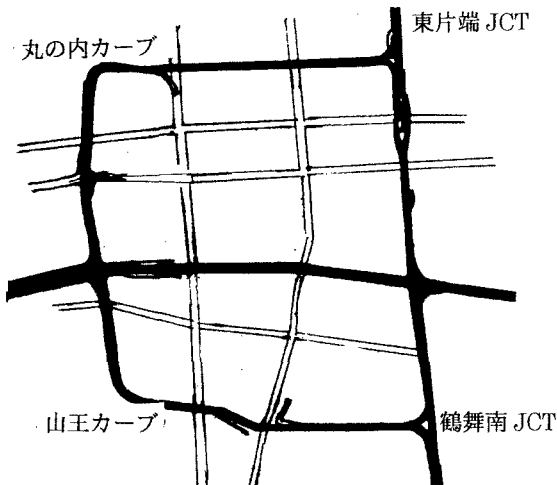


図-1 名古屋高速道路都心環状線

2. 幾何構造及び走行調査

(1) 幾何構造

幾何構造データは100m毎の断面幾何構造を基準としたが、100m区間内に変化がある場合は厳しい条件の数値を用いた。

(2) 走行調査

走行調査は交通量が少なく他の車両の影響を受けない時間帯（今回は早朝4時～6時）を選び走行した。データ収集は速度センサーから0.5秒ごとに走行速度を読み取り、記録する YAZAC-5064 システムを用いた。試験車両は被験者が日頃使用している車両を用いた。被験者は被験者1が21歳、被験者2が43歳、被験者3が51歳の3名とした。

(3) 走行指標

本研究では走行状態の指標として区間速度、区間最高速度、区間最低速度、及び次式で定義するアクセレーションノイズを用いた。

$$\alpha_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 \Delta t = \frac{1}{T \Delta t} \sum_{i=1}^n \Delta v_i^2 \quad (1)$$

この値は加減速度の時間に対する分散を近似的に示す。

3. ランニングカーブによる比較

図-2に全被験者のランニングカーブを示す。全被験者に共通していることとして、4カ所の屈局部では、全周回ともきれいに減速と加速を繰り返している。その中でも被験者1はその減速量が最も大きい。

また、被験者1、3の速度変化のバラつきを見比べると、鶴舞南 JCT と山王カーブ間、山王カーブから丸ノ内カーブ間と東片端 JCT と鶴舞南 JCT 間のバラつきが大きく見られるが、丸ノ内カーブと東片端 JCT 間は比較的バラつきが小さい。今回の調査は早朝で交通量の影響をほとんど受けない自由走行状態である。この区間では縦断勾配や車線数の増減といった幾何構造上の要因が作用していると考えられる。

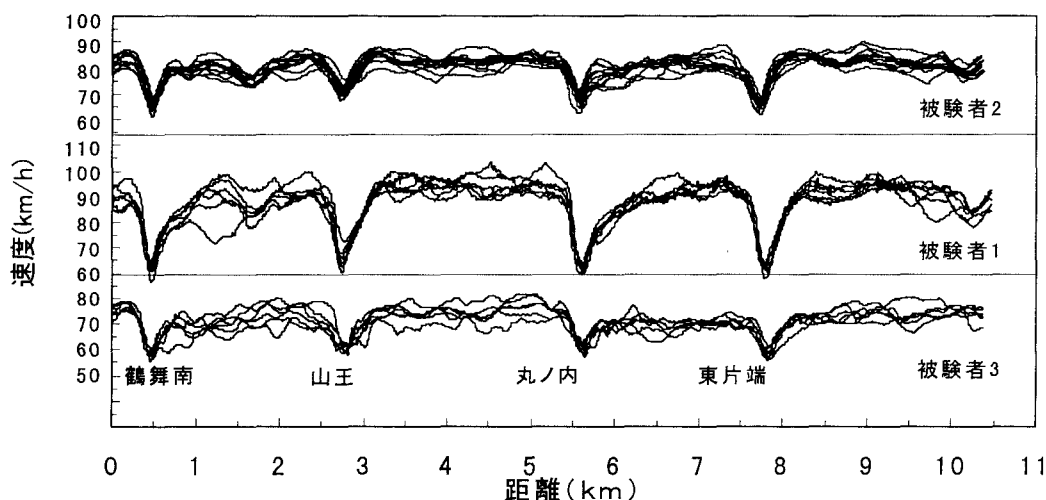


図-2 ランニングカーブ

4. 数量化理論Ⅰ類による解析

速度変化の指標としてのアクセレーションノイズを外的基準として、数量化理論Ⅰ類を用いてモデル化することとした。説明変数、各カテゴリー及びその結果は表-1に示す通りである。重相関係数は0.68であった。

この結果から、アクセレーションノイズに最も影響を与えているのは100m前方の曲率半径である。それに次いで区間最低速度、被験者が続く。走行位置の100m前方の曲率半径が外的基準であるアクセレーションノイズに最も相関していることを示した。このことは被験者が曲線部の手前から早めに減速を行い、安全に曲線部を走行しようとする挙動をとることを示している。

5. まとめ

走行調査の結果から、4カ所の屈局部では全被験者がほぼ同じ位置で減速し、加速を行っている。速度変化のバラつきが大きい区間と小さい区間があった。

数量化理論ではアクセレーションノイズは走行位置の100m前方の幾何構造が大きく影響していることが分かった。そのうち半径200m以下の区間の影響が極めて大きい。

表-1 数量化理論Ⅰ類結果表

アイテム	カテゴリー	係数	レンジ
曲率半径	200m以下	-0.4584	1.2143
	500m以下	-0.5230	
	1500m以下	0.6913	
	2500m以下	0.1708	
	2501m以上	-0.0302	
縦断勾配	-2.00%以下	2.4010	3.4354
	-1.00%以下	0.2031	
	-0.01%以下	0.1577	
	0.99%以下	-0.2008	
	1.99%以下	0.4183	
	2.00%以上	-0.1034	
区間最高速度	70km/h以下	-2.0504	2.8875
	80km/h以下	-0.8875	
	90km/h以下	0.8371	
	90km/h以上	0.7715	
区間最低速度	70km/h以下	3.1313	5.7364
	80km/h以下	0.9659	
	90km/h以下	-1.4289	
	90km/h以上	-2.6051	
被験者	被験者1	2.7678	4.2020
	被験者2	-0.8972	
	被験者3	-1.4346	
100m後方の曲率半径	200m以下	-0.1064	1.9408
	500m以下	0.0548	
	1500m以下	1.8021	
	2500m以下	-0.1387	
	2501m以上	-0.1154	
100m前方の曲率半径	200m以下	4.4023	6.3676
	500m以下	-0.6451	
	1500m以下	-1.9653	
	2500m以下	-0.1931	
	2501m以上	-0.0523	