

港区の交通事故と脳波変動との相関に関する研究

名城大学
名城大学大学院
名城大学大学院
名城大学大学院
名城大学

中川 健太
桜井 淳士
青木 智己
滝川 将宏
正 員 栗本 譲

1. はじめに

自動車の安全性は、車両性能、道路環境とともに運転者の運転状態を考慮する必要がある。運転者の運転行動は、刻々と変化する交通環境の中で、刺激や情報を受けるために緊張度が高まり精神的な負担は大きくなる。

本研究は、比較的交通事故件数の多い都市部の街路を被験者に試験車で走行させたときに得られる生理情報（脳波）を測定区間ごとに抽出し、測定された各区間の脳波と、この区間の交通事故件数との相関を求めたものである。

2. 脳波とは

脳波とは、脳の電気活動を経時的な波形として捉えたものであり、その波の周波数により脳波は分類される。その分類としては、国際脳波学会用語委員会によりδ波(4Hz 未満)・θ波(4Hz 以上 8Hz 未満)・α波(8Hz 以上 13Hz 未満)・β波(13Hz 以上)に分けられる。本研究で用いるデータはα波であるが、これは主に後頭部や頭頂部で優勢となる波で、脳がすっきりしてリラックス時に発生する脳波である。脳には右脳と左脳があるが本研究では、「感覚」や「直感」をつかさどる右脳のデータを用いて分析を行う。

3. 測定区間概要

名古屋市港区の東海通線のうち東は名古屋競馬場交差点付近から、西は南陽中学校前交差点付近までの 4,900m区間を測定区間として採用した。測定区間内は、一車線幅員 3.0mの片側 2 車線道路(一部交差点内 3 車線)で両側に歩道が設置されており、歩道沿いには家屋や商店などが密集した区域である。信号交差点は 19 個あり、区域内の信号機は系統制御されている。道路交通量は約 94,000 台/24 時間と多く、東に岡崎市、西に四日市市を控え区域内に名古屋港を持つため大型自動車が多いため多い道路である。

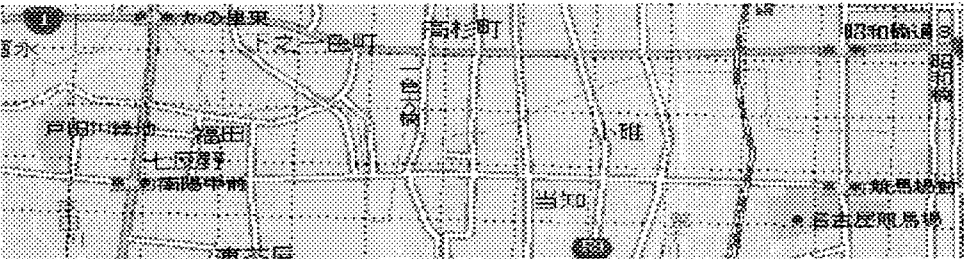


図-1 測定区間概要

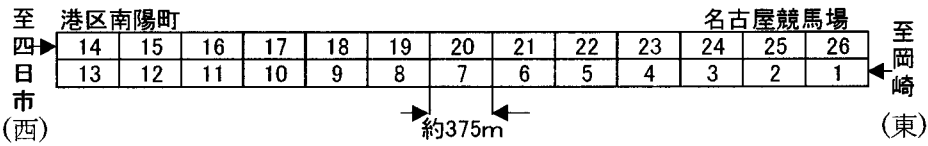


図-2 測定経路上の区間番号

また、この区間は、道路中央が分離帯で区分されているため、それぞれを別区間として取り扱うこととする。ゼンリン住宅地図をもとに、測定区間を 375m で 1 区間として 13 等分し、東から西行きを区間番号 (1) ～ (13)、西から東行きを区間番号 (14) ～ (26) とした。図-1 に測定区間、図-2 に測定経路上の区間番号を示す。

4. 被験者の属性

被験者は、1年間の総事故件数の年齢別割合において20歳代が多いことから、運転免許歴（約2～5年）、年齢（21～24歳）の9名を選定した。乗用車は、車を運転することによる脳波の変動を防ぐため、被験者が普段から使用している自動車を使用した。

5. 実験概要

実験は平成14年10月9日～11日、9:30～16:00の間に行った。各被験者は電極を頭部に3点装着（両耳に2点装着）し、測定区間を（1）から（26）まで走行した。各被験者とも測定区間を3往復した。脳波モニターMWM01を用いてα波を1msec単位で連続的に抽出した。そしてこれらの抽出したデータを光ファイバーケーブルを通してノートパソコンに記録した。測定時は非喫煙で大声での会話や音楽等を禁じた。

6. 交通事故とα波との関係

被験者の生理情報（α波）を測定区間毎に測定し、この値と名古屋市港区警察署管内で平成4年～10年中に報告された人身・物損事故原票を比較した。この測定区間内で発生した事故件数（第一当事者、第二当事者のどちらかが20歳代）図-3は交通事故とα波との関係を示している。表-1より区間ごとのα波の平均値は8.04から10.27の間にあり違いはあまりみられなく、相関がないように思われたが、事故件数が多い区間においてはα波のデータのばらつきが他の区間より小さい。このため各区間の変動係数を取り比較すると、事故件数の多い区間7の変動係数は0.313、区間10の値は0.307となり、全区間の変動係数中、最小の値となった。

7. まとめ

本研究は道路交通環境の変化により、運転者の脳波が変化することに注目し、運転時のα波を採取した。そして測定区間ごとの生理情報と交通事故件数とを比較した。その結果、区間ごとの平均値にはあまり違いがみられないが、事故件数が多い区間でのα波の分散の値が低いことが分かった。このことから事故多発区間となる一つの理由として、この区間では運転者はリラックスし、気の緩みや安全運転行動の手抜きをしてしまうため交通事故が増加するのではないかと考えられる。

今後この事故多発区間に注目し、α波と道路交通環境との関係式を得るため数量化理論Ⅰ類によって解析を行う予定である。そしてα波の予測モデル式を構築し、予測モデル式と交通事故件数を比較し、道路交通事故とα波の相関関係を求めていきたいと思っている。

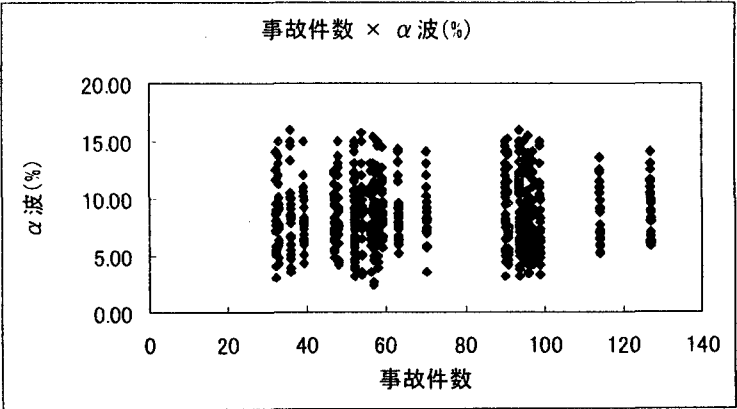


図-3 交通事故とα波との関係

表-1 事故件数とα波の基本統計量

区間	事故件数	α波		
		分散	平均値	変動係数
1	59	8.43	8.04	0.361
2	48	13.28	10.03	0.363
3	52	18.98	9.22	0.473
4	47	15.49	9.36	0.420
5	91	7.48	8.27	0.331
6	33	9.17	9.17	0.330
7	127	7.57	8.78	0.313
8	95	9.44	8.96	0.343
9	52	25.92	10.27	0.496
10	114	7.04	8.63	0.308
11	63	22.28	8.91	0.530
12	97	27.13	9.51	0.548
13	39	16.41	9.44	0.429
14	56	8.80	8.78	0.338
15	96	15.56	8.90	0.443
16	57	10.73	8.53	0.384
17	99	7.79	8.06	0.346
18	32	12.72	8.47	0.421
19	52	12.83	8.37	0.428
20	54	29.64	9.19	0.592
21	36	26.12	9.07	0.563
22	94	22.66	9.40	0.506
23	58	22.55	9.39	0.506
24	90	25.98	10.09	0.505
25	70	10.74	8.12	0.404
26	94	19.61	9.01	0.491

α波：％，変動係数：単位なし