

■ 論 文 ■

교통사고 발생원인 인식과 감소대책 인지 영향요인 판별·분류에 관한 연구

A Study on Discriminant · Classification Model of Impact Factors about Understanding of Traffic Accident Causes and Acknowledgement to Decrease Traffic Accidents

고 상 선

(도로교통안전관리공단 부산광역시지부 교수)

배 기 목

(대진대학교 도시공학과 교수)

이 원 규

(부산발전연구원 항만교통연구부 연구위원)

정 현 영

(부산대학교 도시공학과 교수)

목 차

- | | |
|----------------------------|---------|
| I. 서론 | 1. 판별모델 |
| 1. 연구배경 및 목적 | 2. 분류모델 |
| 2. 연구범위 및 방법 | IV. 결론 |
| II. 교통사고 발생원인 인식과 대책 인지 정도 | 참고문헌 |
| III. 판별 및 분류모델 구축 | |

Key Words : 교통사고, 판별모델, 분류모델, 수량화이론 II류, CHAID 분석법

요 약

본 연구는 교통사고의 발생원인에 대한 인식유형과 감소대책에 대한 인지 유형별 영향요인의 정도를 분석하기 위하여 수량화이론 II류와 CHAID 분석법을 이용하여 분류모델과 판별모델을 구축하였다.

수량화이론 II류에 의한 교통사고 발생원인에 대한 인식 유형별 영향요인 판별모델은 전체 적중률이 78.4%로 매우 높게 나타났다. 편상관계수는 설명변수의 항목 중 학력, 성별, 운전경력 연수, 소유 차종의 순으로 영향을 미치고 외적 변수인 교통사고 발생원인에 대한 유형에서는 기여 정도가 교통단속 부재 > 교통체계 미비 > 승용차 과다 사용 > 잘못된 의식 때문의 순으로 나타났다.

교통사고 감소 대책에 대한 인지유형별 영향요인 판별모델은 전체 적중률이 59.9%로 높게 나타났으며, 편상관계수는 학력, 성별, 운전경력 연수, 연령의 순으로 영향을 미치고 있고 외적 변수인 교통사고 감소 대책에 대한 유형에서는 기여 정도가 교통단속 강화 > 대중교통수단 이용 유도 > 교통체계 개선 > 의식 개혁의 순으로 나타났다.

또한 CHAID 분석법에 의한 교통사고 발생원인에 대한 인식 유형별 영향요인 분류모델에 있어서는 예측변수로 학력, 연령, 성별, 통행수단의 네 가지 변수가, 교통사고의 감소 대책에 대한 인지 유형별 영향요인 분류모델에 있어서는 학력, 운전경력 연수, 성별 그리고 통행수단의 네 가지 변수가 카이제곱 통계량이 5%의 유의수준에서 유의한 것으로 판단되었다.

교통사고 발생원인 인식과 감소 대책의 인지 유형에 대한 빈도분석과 교차분석은 의식과 관련한 유형이 가장 높게 나타났으나 판별·분류모델에서는 교통단속과 관련한 유형이 기여 정도가 높고 의식 관련 유형이 상대적으로 낮게 나타나는 등 반대양상을 보이고 있어 심리적으로 내재되어 있고 표면에 잘 드러나지 않았던 의식 수준의 낮음이 분류모델을 통해서 명확하게 드러났다.

1. 서론

1. 연구배경 및 목적

산업구조의 변화와 경제규모의 확대 그리고 국민생활 수준의 향상에 따른 급속한 자동차화로 인하여 자동차의 수요는 날로 급증하고 있다. 하지만 그에 따른 제반 여건은 제대로 부응하지 못하면서 여러 가지 교통문제가 발생되고 있는데, 그 중에서 교통사고의 다발문제는 중요한 정책과제로 부각되고 있다.

교통사고는 그 주된 원인이 사고요인의 5M이라는 규정에 근거하여 볼 때, 인간(Man=운전자 등), 기계(Machine=자동차 등) 그리고 환경(Medium=도로 등)의 세 가지 요인들이 그 목적(Mission)을 달성하기 위해 상호 균형(balance)을 잘 유지해야 함은 물론이고, 이를 위해 관리(Management)를 잘 해야 한다. 그러나 이 중에서 인간-기계-환경계의 균형이 붕괴되거나, 어느 한 요인이라도 잘못되게 되면 사고가 발생할 수 있으며, 목적의 불분명함과 관리의 잘못 역시도 교통사고의 발생원인이 될 수 있다.

교통사고의 저감을 위해서는 기본적으로 교통사고 유발요인 추출에 대한 분석방법의 합리성과 치밀성이 요구되며, 유발요인의 정확한 적시가 필요하다. 이를 위해 통계적 기법을 동원하여 개별 인자들의 상호 관련성 및 기여 요인의 추출에 대한 연구가 진행되어 왔다. 그런데 기존의 선형적 연구 결과들은 대부분 교차분석에 의존한 연구 내지는 교통사고에 대한 예측모델을 구축하는 수준의 연구가 진행되어 왔을 뿐, 교통사고 감소대책 수립 시 가장 중요하게 고려되어야 하는 발생원인 인식과 감소대책 인지 경향에 미치는 영향요인에 대한 연구는 미비한 실정이다. 아울러, 교통사고 발생원인에 대한 인식의 내용도 실제 문제점으로 인식하는 것과는 달리, 일반적으로 알려진 피상적인 요인만을 추출하게 되는 결과를 도출하게 되는 경우가 많아 이에 대한 정확한 검증도 필요하다.

따라서 본 연구는 판별모델인 수량화이론 II류(Quantification II Theory)와 분류모델인 CHAID(Chi-squared Automatic Interaction Detection) 분석법을 적용하여, 교통사고 발생요인과 대책의 정확한 추출을 기하는 방법론을 제시하고자 하였다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구에서는 부산시민들을 대상으로 교통사고에 대한 발생원인과 감소대책에 대해 주로 어떤 유형을 많이 인식, 인지하고 있는지 그 경향을 알아보기 위하여, 개인 신상에 관해 8문항, 교통사고 발생원인 인식과 감소대책 인지정도를 묻는 2문항 등 총 10문항으로 구성된 설문조사를 실시하였다.

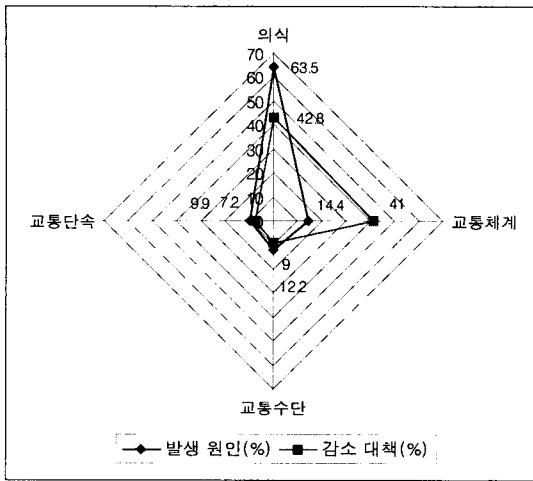
다음으로 교통사고 발생원인 인식 유형 항목(item)과 감소대책에 대한 인지 유형 항목을 외적 변수(exogenous variable) 및 목표 변수(target variable) 항목으로, 성별, 연령, 학력, 직업, 소유 차종, 통행 수단, 운전경력 연수, 일평균 주행거리의 8가지 항목을 설명변수 및 예측변수(prediction variable)로 하여, 수량화이론 II류와 CHAID 분석법을 이용하여 분석을 행하였다.

II. 교통사고 발생원인 인식과 감소 대책 인지 정도

설문조사 결과, 교통사고 발생원인에 대한 응답을 보면 잘못된 의식 때문이었다가 63.5%, 교통체계의 미비 14.4%, 승용차의 과다 이용이 12.2%, 그리고 교통단속의 부재 때문 9.9%의 순으로 나타났다. 그리고 교통사고의 감소대책에 대해서는 운전행태 등에 관한 의식 개혁이 필요하다 42.8%, 교통체계 개선이 필요하다 41.0%, 대중교통수단의 적극적 이용 9.0%, 그리고 교통단속 강화 7.2%의 순으로 나타났다.

이를 통해 대다수 응답자들이 교통사고의 발생원인을 자신들의 잘못된 의식 때문이라고 보는 긍정적 반응도 비교적 강하게 나타난 것으로 판단되었다.

그런데 한편으로는 교통사고 감소를 위해서 시설적 개선과 교통단속의 강화가 필요하다는 등, 자신이 아닌 제3의 요인에 대해 개선해 줄 것을 원하는 비율이 전체의 절반이 넘는 57.2%로 나타나는 등 대다수 응답자들은 자신들의 의식 개혁이 아닌 시설적 개선이나 교통단속의 강화 등을 더 많이 선호하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 볼 때, 교통사고 유발요인의 추출에 있어 분석방법에 따라 운전자 의식에 관한 부분과 시설개선에 관한 부분이 상호 배치되면서 주요 인식사항으로 추출될 수 있음을 알 수 있다.



〈그림 1〉 교통사고 발생원인 인식과 감소대책 인지 정도의 상호 비교

III. 판별 및 분류모델 구축

1. 판별모델

수량화이론 II류는 질적 요인에 의한 외적 기준을 판별하기 위한 방법으로, R개의 정성적 속성에 관한 지식을 이용하여, 각각의 개체가 T군의 어딘가에 속하는 것인가를 판별하는, 이른바 판별문제를 해석하는 분석방법이다.

이 분석 방법은 정성적인 설명변수 항목의 범주(category)로부터 외적 기준의 분류를 실시하는 수법으로, 어떤 무한 모집단에서 추출한 데이터에 대하여 외적기준을 가장 잘 설명할 수 있도록 범주에 득점을 부여한다. 이 때 설명변수는 상대비가 되고, 그 득점은 범주득점이 된다. 또한 편상관계수의 범위(range)가 클수록, 외적 기준에 미치는 영향이 클 것이라고 판단할 수 있다.

수량화이론 II류 분석을 위한 외적 변수는 교통사고 발생원인의 인식 유형의 경우, 잘못된 의식 때문,

교통체계의 미비 때문, 승용차 과다이용 때문, 교통단속 부재 때문으로 구분하고, 감소대책 인지 유형은 의식개혁, 교통체계 개선, 대중교통수단 이용유도, 교통단속 강화의 4가지로 구분하였다. 그리고 설명변수 항목으로는 성별, 연령, 학력, 직업, 소유 차종, 통행수단, 운전경력 연수, 일평균 주행거리의 8가지 항목을 선택하였다.

수량화이론 II류에 의한 분석 결과, 교통사고 발생원인 인식 및 감소대책 인지 유형별 외적 변수의 판별 범위와 유형별 판별모델은 〈표 1〉, 〈표 2〉와 같이 분석되었다.

판별 범위 내에서 유형별 집단을 올바르게 판별할 수 있는 확률인 적중률을 보면, 교통사고 발생원인에 대한 인식 유형별 영향요인 판별모델에서는 78.4%로 매우 높게 나타났고, 감소대책에 대한 인지 유형별 영향요인 판별모델에서는 59.9%로 비교적 높게 나타났다.

또한 판별모델에서 외적 변수에 대한 항목들의 조합으로 구성되는 축이 어느 정도 외적 변수를 잘 나타내고 있는가를 보여주는 상관비는 제1축이 0.68546, 0.50199로 가장 높게 나타나 판별모델로서 매우 유효하다고 판단되었다.

그리고 계수가 큰 변수일수록 외적 변수에 대한 영향정도를 평가함에 있어 더 중요한 요인으로 작용함을 나타내는 편상관계수는 교통사고의 발생원인의 경우, 설명변수 항목에서는 학력, 성별, 운전경력 연수, 소유 차종, 일평균 주행거리, 통행수단, 연령, 직업의 순으로, 감소대책은 학력, 성별, 운전경력 연수, 연령, 소유차종, 일평균 주행거리, 직업, 통행수단의 순으로 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

외적 변수인 교통사고 발생원인에 대한 유형에서는 기여 정도가 교통단속 부재 때문 > 교통체계 미비 때문 > 승용차 과다 사용 때문 > 잘못된 의식 때문의 순인 반면, 교통사고 감소대책에 대한 유형에서는 기여 정도가 교통단속 강화 > 대중교통수단 이용 유도 > 교통체계 개선 > 의식 개혁의 순으로 나타났다.

〈표 1〉 교통사고 발생원인 인식과 감소대책 인지 유형별 외적 변수의 판별 범위

교통사고 발생원인 인식 유형	판별범위	교통사고 감소대책 인지 유형	판별범위
잘못된 의식	-1.5530 < (1) < 2.0009	의식 개혁	-1.9085 < (1) < 1.9461
교통체계 미비	-1.0570 < (2) < 2.1958	교통체계 개선	-1.6703 < (2) < 2.1660
승용차 과다 이용	-1.3684 < (3) < 1.5051	대중교통수단 이용 유도	-0.6208 < (3) < 0.5474
교통단속 부재	0.7365 < (4) < 2.8735	교통단속 강화	-0.1917 < (4) < 3.1477

〈표 2〉 수량화이론 II류에 의한 교통사고 발생원인 인식과 감소대책 인지 유형별 판별모델

구분		교통사고 발생원인 인식 유형별 판별모델				교통사고 감소대책 인지 유형별 판별모델			
항목	범주	빈도	수량화 값	범위	편상관계수	빈도	수량화 값	범위	편상관계수
성별	1. 남자	(196)	0.10267	0.87666	0.36405 (2)	(196)	0.13712	1.17076	0.33138 (2)
	2. 여자	(26)	-0.77399			(26)	-1.03364		
연령	1. 20대 이하	(76)	0.01200	0.18381	0.06203 (7)	(76)	-0.14119	0.69849	0.22944 (4)
	2. 30대	(69)	0.00582			(69)	-0.21332		
	3. 40대	(61)	-0.05028			(61)	0.29918		
	4. 50대	(13)	0.13353			(13)	0.48518		
	5. 60대 이상	(3)	0.00573			(3)	0.29724		
학력	1. 중졸 이하	(28)	-0.48521	2.67104	0.79495 (1)	(28)	-0.59493	2.96742	0.69128 (1)
	2. 고졸	(140)	-0.48940			(140)	-0.44862		
	3. 대학졸	(21)	0.48135			(21)	0.05585		
	4. 대학교졸 이상	(33)	2.18164			(33)	2.37249		
직업	1. 자영업, 자유직	(41)	-0.00111	0.17305	0.04938 (8)	(41)	-0.02928	0.37396	0.12780 (7)
	2. 관리직, 사무직, 공무원	(62)	-0.00853			(62)	0.09343		
	3. 기능직, 기술직, 전문직	(81)	-0.01389			(81)	-0.14077		
	4. 운전기사, 영업직	(29)	0.00920			(29)	0.23319		
	5. 전업주부, 학생, 무직	(9)	0.15916			(9)	0.00532		
소유차종	1. 승용차, 택시	(116)	0.05695	0.64746	0.21439 (4)	(116)	-0.05552	0.74974	0.18391 (5)
	2. 승합차	(17)	0.27503			(17)	-0.36584		
	3. 화물차 등	(23)	-0.23888			(23)	0.36775		
	4. 이륜차	(17)	-0.37243			(17)	-0.38199		
	5. 없음	(49)	0.01110			(49)	0.21827		
통행수단	1. 대중교통	(99)	-0.13895	0.28923	0.17487 (6)	(99)	-0.02230	0.68987	0.09178 (8)
	2. 승용차	(91)	0.11756			(91)	0.03396		
	3. 승합차, 화물차 등	(15)	0.15028			(15)	0.23914		
	4. 이륜차	(7)	0.05962			(7)	-0.45073		
	5. 도보	(10)	0.03861			(10)	-0.13139		
운전경력 연수	1. 1년 미만	(35)	-0.07672	2.45022	0.22050 (3)	(35)	0.19432	3.47072	0.23465 (3)
	2. 1~5년 미만	(37)	-0.29643			(37)	0.00080		
	3. 5~10년 미만	(84)	-0.06794			(84)	0.28448		
	4. 10년 이상	(61)	0.14085			(61)	-0.24255		
	5. 운전한적 없음	(5)	2.15379			(5)	-3.18624		
일평균 주행 거리	1. 10km 미만	(29)	-0.08231	2.28379	0.20637 (5)	(29)	0.06620	2.48130	0.16187 (6)
	2. 10~50km 미만	(58)	-0.01380			(58)	-0.13981		
	3. 50~100km 미만	(89)	0.09635			(89)	-0.01740		
	4. 100km 이상	(41)	0.13112			(41)	-0.09681		
	5. 운전한적 없음	(5)	-2.15267			(5)	2.34149		
외적변수	1. 잘못된 의식	(141)	-0.44233	상관비 : 0.68546	1. 의식 개혁	(95)	-0.29106	상관비 : 0.50199	
	2. 교통체계 미비	(32)	0.42390			2. 교통체계 개선	(91)		-0.13449
	3. 승용차 과다 사용	(27)	-0.08467			3. 대중교통수단 이용유도	(20)		-0.02281
	4. 교통단속 부재	(22)	2.32225			4. 교통단속 강화	(16)		2.52162

이것을 보다 세부적으로 살펴보면, 교통사고 발생 원인을 승용차 과다 이용과 잘못된 의식 때문이라고 인식하는 집단의 특성으로는 학력에서는 중졸 이하, 고졸자, 성별에서 여자, 운전경력 연수에서는 10년 미만, 소유 차종에서 화물차 등, 이륜차, 일평균 주행

거리에서는 50km 미만, 통행수단에서는 대중교통수단, 연령에서는 40대, 그리고 직업에서는 자영업, 자유직, 관리·사무직, 공무원, 기능·기술직 종사자들이 속하고 있는 것으로 나타났다.

교통단속의 부재와 교통체계의 미비 때문에 교통사

고가 발생한다고 인식하는 집단의 특성으로는 학력에서는 대학 및 대학교 졸업 이상, 성별에서 남자, 운전경력 연수에서는 10년 이상과 운전을 전혀 한 적이 없는 응답자, 소유 차종에서 승용차, 택시, 승합차와 차를 소유하지 않는 응답자, 일평균 주행거리에서는 50km 이상, 통행수단에서는 승용차, 승합차, 화물차 등, 이륜차, 도보, 연령에서는 40대를 제외한 연령층, 그리고 직업에서는 운전기사, 영업직, 전업 주부, 학생, 무직자들이 속하고 있는 것으로 나타났다.

교통사고 감소대책을 대중교통수단 이용 유도, 교통체계 개선, 의식 개혁이 필요하다고 인식한 집단의 특성으로는 학력에서는 중졸 이하, 고졸자, 성별에서는 여자, 운전경력 연수에서는 10년 이상, 운전을 한 적이 없는 응답자, 연령에서는 30대 이하, 소유 차종에서는 승용차, 택시, 승합차, 이륜차, 일평균 주행거리에서는 10km 이상, 직업에서는 자영업, 자유직, 기능·기술직 그리고 통행수단으로는 대중교통수단, 이륜차, 도보가 속하고 있는 것으로 나타났다.

교통단속 강화를 교통사고 감소대책으로 인식하는 집단의 특성으로는 학력에서는 대학 및 대학교 졸업 이상, 성별에서는 남자, 운전경력 연수에서는 10년 미만, 연령에서는 40대 이상, 소유 차종에서는 화물차 등과 차가 없는 응답자들이, 일평균 주행거리에서는 10km 미만, 직업에서는 관리·사무직, 공무원, 운전기사, 영업직, 전업 주부, 학생, 무직자가 그리고 통행수단으로는 승용차, 승합차, 화물차 등이 속하고 있는 것으로 나타났다.

수량화이론 II류의 분석결과에서 보면 빈도분석과 교차분석의 결과에서는 의식과 관련한 유형이 가장 높게 나타났으나, 판별모델에서는 교통단속과 관련한 유형의 기여 정도가 더 높고, 의식 관련 유형이 가장 낮게 나타나는 등 정반대의 양상을 보이고 있어, 심리적으로 내재되어 있고 표면에 잘 드러나지 않았던, 의식 수준의 낮음이 판별모델을 통해서 명확하게 드러났다.

2. 분류모델

분류모델의 대표적인 분석방법인 의사결정나무분석법은 의사결정규칙(decision rule)을 도표화하여, 관심대상이 되는 집단을 몇 개의 소집단으로 분류(classification)하거나 예측(prediction)을 수행하는 분석방법이다. 특히 분석과정이 나무구조에 의해서

표현되기 때문에, 분류 또는 예측을 목적으로 하는 다른 방법들인 신경망(Neural Networks), 판별분석(Discriminant Analysis), 회귀분석(Regression Analysis) 등에 비해, 분석 과정을 쉽게 이해하고 설명할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

그리고 의사결정나무분석은 탐색과 모형화라는 두 가지 특성을 모두 가지고 있는 바, 탐색단계에서는 차원의 축소 및 변수 선택, 교호효과의 파악, 범주의 병합 또는 연속형 변수의 이산화 등이 포함되고, 모형화 단계에서는 세분화, 분류, 예측 등이 포함되어 있다. 즉, 의사결정나무는 판별분석 또는 회귀분석 등과 같은 모수적(parametric) 모형을 분석하기 위해서 사전에 이상치(outlier)를 검색하거나, 분석에 필요한 변수를 찾아내고, 모형에 포함되어야 할 교호효과를 찾아내는 데 사용될 수도 있고, 그 자체가 분류 또는 예측 모형으로 활용될 수 있다.

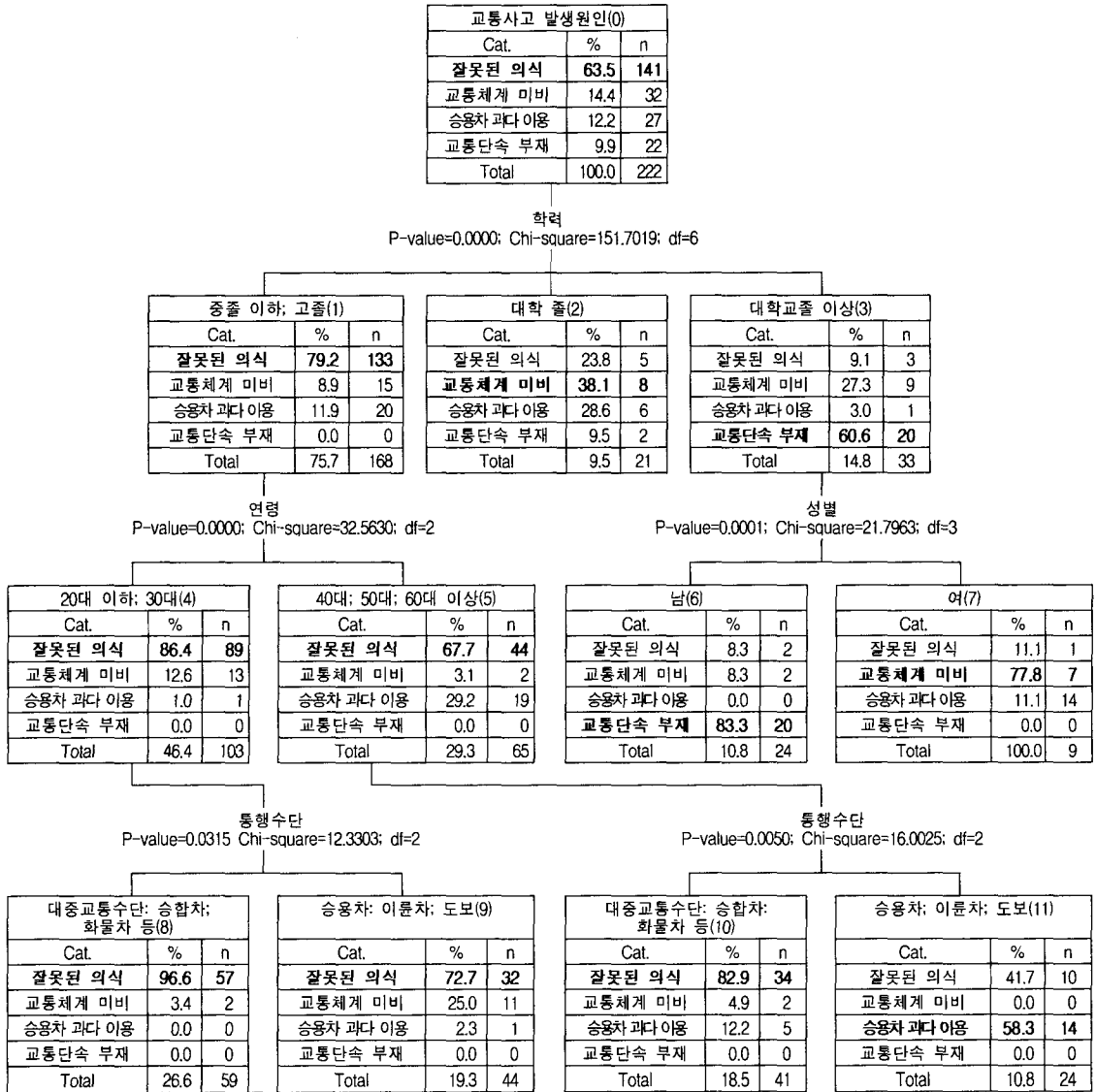
의사결정나무는 하나의 나무구조를 이루고 있고, 그 기능에 따라, 뿌리마디(root node), 자식마디(child node), 부모마디(parent node), 끝마디(terminal node) 중간마디(internal node) 그리고 가지(branch) 등으로 분류되는, 마디(node)라고 불리는 구성요소들로 이루어져 있다.

그리고 의사결정나무는 뿌리마디로 시작하여, 각 가지가 끝마디에 이를 때까지 자식마디를 계속적으로 형성해 나감으로써 완성되며, 이를 형성하는 알고리즘으로는 CHAID, CART, QUEST 등이 있다.

이 중에서 본 연구에 이용된 CHAID는 목표변수가 이산형인 경우, 분류나무(classification tree)를 구성하며, 이 때 그 변수의 각 범주에 속하는 빈도(frequency)에 기초하여 분리가 일어나므로, 분리기준을 위한 검증통계량으로는 이산형 목표변수가 잘 구별되는 카이제곱(Chi-square) 검정 통계량이나 우도비 카이제곱 통계량(likelihood ratio Chi-square statistic) 또는 지니 계수(Gini index) 등을 이용한다.

따라서 본 연구에서는 이 중에서 카이제곱(Chi-square) 통계량의 p값(Adj. Prob : 조정유의확률)을 이용하여, 이 값이 가장 작으면 통계적으로 유의하다고 보고, 이를 분리기준으로 사용하고자 하였다.

CHAID 알고리즘을 이용한 분류모델 분석은 수량화이론 II류와 같이 각각 222명의 관찰대상과 1개의 목표변수 그리고 8개의 예측변수를 사용하였으며, 구축된 모델은 <그림 3>, <그림 4>와 같이 나타났다.



주) ()안의 숫자는 마디 번호임

〈그림 3〉 교통사고 발생원인 인식 유형별 영향요인 분류모델

교통사고 발생원인에 대한 인식 유형별 영향요인 분류모델에서는 예측변수로 학력, 연령, 성별, 통행수단의 네 가지 변수가, 교통사고의 감소대책에 대한 인지 유형별 영향요인 분류모델에서는 학력, 운전경력 연수, 성별 그리고 통행수단의 네 가지 변수가 카이제곱 통계량이 5%의 유의수준에서 p-값이 0.05% 보다 적게 나타나, 통계적으로 유의한 것으로 판단되었다.

목표변수 교통사고 발생원인 인식 유형의 빈도에서는 〈그림 3〉과 같이, “잘못된 의식 때문이다”, “교통체

계 미비 때문이다”, “승용차 과다 이용 때문이다”, “교통단속 부재 때문이다”의 순으로 나타났으며, 특히 “잘못된 의식 때문이다”라고 답변한 경우는 “교통단속 부재 때문이다”의 경우에 비해 7배 정도 더 높게 나타났다. 그리고 목표변수 교통사고 감소대책 인지 유형의 빈도에서는 〈그림 4〉와 같이, “의식 개혁”, “교통체계 개선”, “대중교통수단 이용 유도”, “교통단속 강화”의 순으로 나타났으며, 특히 “의식 개혁”과 “교통체계 개선”이라고 답변한 경우는 “교통단속 강화”의 경우에 비해 6배 정도 더 높게 나타났다.

교통사고 감소 대책(0)		
Cat.	%	n
의식 개혁	42.8	96
교통체계 개선	41.0	91
대중교통수단 이용 유도	9.0	20
교통단속 강화	7.2	16
Total	100.0	222

학력
P-value=0.0000; Chi-square=102.3199; df=6

중졸 이하(1)		
Cat.	%	n
의식 개혁	28.6	8
교통체계 개선	42.8	12
대중교통수단 이용유도	28.6	8
교통단속 강화	0.0	0
Total	12.6	28

고졸; 대학 졸(2)		
Cat.	%	n
의식 개혁	50.3	81
교통체계 개선	41.6	67
대중교통수단 이용유도	7.5	12
교통단속 강화	0.6	1
Total	72.5	161

대학교 졸 이상(3)		
Cat.	%	n
의식 개혁	18.1	6
교통체계 개선	36.4	12
대중교통수단 이용유도	0.0	0
교통단속 강화	45.5	15
Total	14.9	33

운전경력
P-value=0.0462;
Chi-square=10.0429; df=2

운전경력
P-value=0.0000;
Chi-square=43.4275; df=3

성별
P-value=0.0005;
Chi-square=15.3542; df=2

1년 미만; 5-10년 미만; 10년 이상; 운전한 적 없음(4)		
Cat.	%	n
의식 개혁	31.6	6
교통체계 개선	57.9	11
대중교통수단 이용유도	10.5	2
교통단속 강화	0.0	0
Total	8.6	19

1-5년 미만(5)		
Cat.	%	n
의식 개혁	22.2	2
교통체계 개선	11.1	1
대중교통수단 이용유도	66.7	6
교통단속 강화	0.0	0
Total	4.1	9

1년 미만; 5-10년 미만; 10년 이상; 운전한 적 없음(6)		
Cat.	%	n
의식 개혁	54.0	74
교통체계 개선	43.8	60
대중교통수단 이용유도	2.2	3
교통단속 강화	0.0	0
Total	61.7	137

1-5년 미만(7)		
Cat.	%	n
의식 개혁	29.2	7
교통체계 개선	29.2	7
대중교통수단 이용유도	37.5	9
교통단속 강화	4.2	1
Total	10.8	24

남(8)		
Cat.	%	n
의식 개혁	4.2	1
교통체계 개선	33.3	8
대중교통수단 이용유도	0.0	0
교통단속 강화	62.5	15
Total	10.8	24

여(9)		
Cat.	%	n
의식 개혁	55.6	5
교통체계 개선	44.4	4
대중교통수단 이용유도	0.0	0
교통단속 강화	0.0	0
Total	4.1	9

통행수단
P-value=0.0349; Chi-square=17.72653; df=4

대중교통수단: 승합차; 화물차 등; 도보(10)		
Cat.	%	n
의식 개혁	64.56	51
교통체계 개선	32.91	26
대중교통수단 이용유도	2.53	2
교통단속 강화	0.00	0
Total	35.6	79

승용차(11)		
Cat.	%	n
의식 개혁	41.51	22
교통체계 개선	58.49	31
대중교통수단 이용유도	0.00	0
교통단속 강화	0.00	0
Total	23.9	53

이륜차(12)		
Cat.	%	n
의식 개혁	20.00	1
교통체계 개선	60.00	3
대중교통수단 이용유도	20.00	1
교통단속 강화	0.00	0
Total	2.3	5

주) ()안의 숫자는 마디 번호임.

〈그림 4〉 교통사고 감소 대책 인지 유형별 영향요인 분류모델

목표변수의 빈도분석에서는 교통사고의 발생원인에 서는 고학력 응답자들일수록 제3의 요인에 책임을 전 가하려는 경향이 강한 것으로 나타났으나, 감소대책 에 대해서는 운전자 자신의 변화를 유도할 수 있는

“의식 개혁”과 “교통단속 강화”로 인지하고 있는 등 교통사고의 발생원인에 대한 인식과 감소대책의 인지에 있어서는 상호 이윤배반적인 반응을 보이고 있는 것으로 나타났다.

목표변수의 오분율은 <표 3>과 같이, 교통사고 발생원인 인식 유형이 22.52%로, 77.48%의 자료가 적절하게 분류된 것으로 나타났으며, 교통사고 감소 대책 인지 유형은 40.99%로, 50.01%의 자료가 적절하게 분류된 것으로 나타났다.

그리고 각 마디에 대한 타당성을 평가하기 위하여, 해당 마디에서 자료가 얼마나 잘 분류되었는지를 살펴보기 위한 이익도표(gain chart)는 <표 4>와 같다.

여기서 Node는 마디번호(node number), Node:n과 Node:%는 해당 마디번호에서의 응답자수와 백분율, Resp:n과 Resp:%는 해당 마디번호에서 목표변수의 원래 범주와 같게 올바르게 분류된 응답자수와 백분율을 의미한다. 그리고 Gain(%)는 (Resp:n)/(Node:n)의 비율로서, 해당 마디에서 목적범주가 제대로 분리된 응답자수의 비율을 의미하며, Index(%)는 Gain(%)이 전체 응답자에서 목표범주 비율과 일

마나 비교되는지에 대한 측도를 의미한다.

<표 4>의 이익도표에 의하면, 교통사고 발생원인의 경우 첫 번째 마디(6번 마디)는 자료수(Node:n)가 24명 중 응답자(Resp:n)가 20명으로 응답률(Gain:%)은 83.33%를 나타내고 있다. 다음으로 이 마디에 대한 응답의 비율이 전체 응답의 비율과 얼마나 비교되는지를 나타내는 인덱스 점수(Index:%)를 보면, 840.91%로, 이는 이 마디에 응답한 비율이 전체 자료에 대한 응답 비율보다 8배 가량 높다는 것을 의미한다.

이와 같은 방식으로 이후의 마디에 대해서도 같은 방식으로 해석을 해 보면, 마디 2의 인덱스 점수는 96.10%로 100%보다 작은 바, 이에 해당하는 마디는 전체 자료보다 낮은 응답률을 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 첫 번째 행과 두 번째 행(마디 6과 마디 2)사이에 교차점(전체 자료보다 높은 응답률을 보

<표 3> 위험도표

구분	교통사고 발생원인	Actual Category					교통사고 감소 대책	Actual Category					
		잘못된 인식	교통 체계 미비	승용차 과다 이용	교통 단속 부재	계		의식 개혁	교통 체계 개선	대중교통 수단이용 유도	교통 단속 강화	계	
Predicted Category	잘못된 인식	123	15	6	0	144	의식 개혁	56	30	2	0	88	
	교통체계 미비	6	15	7	2	30	교통체계 개선	29	45	3	0	77	
	승용차 과다 이용	10	0	14	0	24	대중교통수단 이용 유도	9	8	15	1	33	
	교통단속 부재	2	2	0	20	24	교통단속 강화	1	8	0	15	24	
	Total	141	32	27	22	222	Total	95	91	20	16	222	
Resubstitution													
Risk Estimate		0.225225					Risk Estimate		0.40991				
SE of Risk Estimate		0.0280362					SE of Risk Estimate		0.0330086				

<표 4> 이익도표

Gain Summary												Gain Summary													
Target variable : 교통사고 발생원인 Target category : 교통단속 부재												Target variable : 교통사고 감소 대책 Target category : 교통단속 강화													
Node-by-Node						Cumulative						Node-by-Node						Cumulative							
Node	Node :n	Node :%	Resp :n	Resp :%	Gain (%)	Index (%)	Node :n	Node :%	Resp :n	Resp :%	Gain (%)	Index (%)	Node	Node :n	Node :%	Resp :n	Resp :%	Gain (%)	Index (%)	Node :n	Node :%	Resp :n	Resp :%	Gain (%)	Index (%)
6	24	10.8	20	90.9	83.3	840.9	24	10.8	20	90.9	83.3	840.9	8	24	10.8	15	93.8	62.5	867.1	24	10.8	15	93.6	62.5	867.2
2	21	9.5	2	9.1	9.5	96.1	45	20.3	22	100.0	48.9	493.3	7	24	10.8	1	6.3	4.2	57.8	48	21.6	16	100.0	33.3	462.5
8	59	26.6	0	0.0	0.0	0.0	104	46.9	22	100.0	21.2	213.5	10	79	35.6	0	0.0	0.0	0.0	127	57.2	16	100.0	12.6	175.8
9	44	19.8	0	0.0	0.0	0.0	148	66.7	22	100.0	14.9	150.0	11	53	23.9	0	0.0	0.0	0.0	180	81.1	16	100.0	8.9	123.3
10	41	18.5	0	0.0	0.0	0.0	189	85.1	22	100.0	11.6	117.5	4	19	8.6	0	0.0	0.0	0.0	199	89.6	16	100.0	8.0	111.6
11	24	10.8	0	0.0	0.0	0.0	213	96.0	22	100.0	10.3	104.2	9	9	4.1	0	0.0	0.0	0.0	208	93.7	16	100.0	7.7	106.7
7	9	4.1	0	0.0	0.0	0.0	222	100.0	22	100.0	9.9	100.0	5	9	4.1	0	0.0	0.0	0.0	217	97.8	16	100.0	7.4	102.3
													12	5	2.3	0	0.0	0.0	0.0	222	100.0	16	100.0	7.2	100.0

이는 마디와 낮은 응답률을 보이는 마디의 교차점이 있음을 알 수 있다.

또한 누적 통계량을 살펴보면, 마디 6만을 취한다면, 전체 자료의 10.81%(Node:%, 24/222)에 해당하는 자료를 접촉하여 전체 응답자의 90.91%(Resp:%, 20/22)의 응답률을 얻을 수 있게 된다. 여기서 추가적으로 다음 마디(마디 2)를 포함한다면, 전체 자료의 20.27%(45/222)를 접촉하여 전체 응답자의 100.00%의 응답률을 얻게 되는 것이다.

그러나 이 단계는 교차점을 지나면서부터 전체 자료의 접촉 비율과 포함 마디까지의 응답률과의 차이가 줄어들게 된다. 실제로 마디 2를 포함하면 응답률은 100.00%이지만, 전체 자료의 20.27%를 별도로 더 접촉해야 함을 알 수 있다. 하지만 최소한 83.33%의 반응비율을 예측하기를 원한다면, 첫 번째 마디(마디 6)만을 목표로(Target)로 삼으면 될 것이다.

이와 같은 이익 값을 이용하여 가장 높은 응답률을 갖는 마디(마디 6)가 어떻게 정의되는지를 <그림 3>에서 보면, 교통사고의 발생원인을 교통단속 부재로 보기 때문에 교통사고 감소대책으로 강력하게 단속하고자 노력을 해야 되는 대상으로는 마디 6(학력 대학교 졸업 이상, 성별 남자)이 주 대상이 될 수 있으며, 교통사고 발생원인을 교통체계 미비로 보기 때문에 교통체계 개선을 전제로 한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 마디 2(학력 대학교 졸업)와 마디 7(학력 대학교 졸업 이상, 성별 여자)과 같은 특성을 갖는 응답자들이 주 대상이 될 수 있을 것이다.

반면에 교통사고 발생원인을 잘못된 인식 때문으로 보기 때문에 교통안전 의식 개선을 통한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 마디 8(학력 중졸 이하, 고졸, 연령 20대 이하, 30대, 통행수단 대중교통수단, 승합차, 화물차 등), 마디 9(학력 중졸 이하, 고졸, 연령 20대 이하, 30대, 통행수단 승용차, 이륜차, 도보), 마디 10(학력 중졸 이하, 고졸, 연령 40대, 50대, 60대 이상, 통행수단 대중교통수단, 승합차, 화물차 등) 등이 주 대상이 될 수 있으며, 교통사고 발생원인을 승용차 과다 이용으로 인식하기 때문에 대중교통수단 이용의 유도를 통한 교통사고 감소대책이 필요한 주 대상은 마디 11(학력 중졸 이하, 고졸, 연령 40대, 50대, 60대 이상, 통행수단 승용차, 이륜차, 도보)과 같은 특성을 갖는 응답자들이 속하는 것으로 나타났다.

교통사고 감소 대책을 <표 4>의 이익도표에서 보면, 첫 번째 마디(8번 마디)는 자료수가 24명 중 응답자가 15명으로 응답률은 62.50%를 나타내고 있다. 다음으로 이 마디에 대한 인덱스 점수는 867.91%로, 이 마디에 응답한 비율이 전체 자료에 대한 응답 비율보다 8배가량 높은 것으로 나타났다. 다음으로 마디 7의 인덱스 점수는 57.81%로 이 역시 100%보다 작은 바, 이에 해당하는 마디는 전체 자료보다 낮은 응답률을 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 첫 번째 행과 두 번째 행(마디 8과 마디 7) 사이에 교차점이 있음을 알 수 있다.

또한 누적 통계량을 살펴보면, 마디 8만을 취한다면, 전체 자료의 10.81%(24/222)에 해당하는 자료를 접촉하여 전체 응답자의 93.75%(15/16)의 응답률을 얻을 수 있게 된다. 여기서 추가적으로 다음 마디(마디 7)를 포함한다면, 전체 자료의 21.62%(48/222)를 접촉하여 전체 응답자의 100.00%의 응답률을 얻게 되는 것이다.

그러나 이 단계는 교차점을 지나면서부터 전체 자료의 접촉 비율과 포함 마디까지의 응답률과의 차이가 줄어들게 된다. 실제로 마디 7을 포함하면 응답률은 100.00%이지만, 전체 자료의 21.62%를 별도로 더 접촉해야 함을 알 수 있다. 하지만 최소한 62.50%의 반응 비율을 예측하기를 원한다면, 첫 번째 마디(마디 8)만을 목표로 삼으면 될 것이다.

이와 같은 이익 값을 이용하여 가장 높은 응답률을 갖는 마디(마디 8)가 어떻게 정의되는지를 <그림 4>에서 보면, 교통사고 감소대책으로 강력하게 단속하고자 노력을 해야 되는 대상으로는 마디 8(학력 대학교 졸업 이상, 성별 남자)이 이에 속하며, 교통체계 개선을 전제로 한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 마디 11(학력 고졸, 대학 졸업, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음, 통행수단 승용차), 마디 4(학력 중졸 이하, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음), 마디 12(학력 고졸, 대학 졸업, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음, 통행수단 이륜차)와 같은 특성을 갖는 응답자들이 주 대상이 될 수 있다.

반면에 교통안전 의식 개선을 통한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 마디 10(학력 고졸, 대학 졸업, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상,

운전한 적 없음, 통행수단 대중교통수단, 승합차, 화물차 등, 도보), 마디 9(학력 대학교 졸업 이상, 성별 여자)인 응답자들이 속하고 있으며, 대중교통수단 이용의 유도를 통한 교통사고 감소대책이 필요한 주 대상으로는 마디 7(학력 고졸, 대학 졸업, 운전경력 년수 1~5년 미만), 마디 5(학력 중졸 이하, 운전경력 년수 1~5년 미만)와 같은 특성을 갖는 응답자들이 속하는 것으로 나타났다.

하지만 교통사고 발생원인 인식 유형별 영향요인 분류모델과 교통사고 감소대책 인지 유형별 영향요인 분류모델을 종합하여 판단해 보면, 교통단속을 강화를 통한 교통사고 감소대책을 적용해야 할 주 대상으로는 학력은 대학교 졸업, 성별은 남자인 응답자가 속하며, 교통체계 개선을 전제로 한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 학력 고졸 이상, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음, 통행수단 승용차, 이륜차와 같은 특성을 갖는 응답자들이 주 대상으로 나타났는바, 이들 대상에 대해서는 교통단속의 강화와 교통안전 시설 개선이 필요한 것으로 나타났다.

반면에 교통안전 의식 개선을 통한 교통사고 감소대책이 필요한 대상은 학력 모든 계층, 연령 모든 연령층, 통행수단은 모든 통행수단을 이용하는 응답자들과 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음인 응답자들이 속하고 있으며, 대중교통수단 이용의 유도를 통한 교통사고 감소대책이 필요한 주 대상으로는 학력 모든 계층, 통행수단 승용차, 이륜차, 도보, 운전경력 년수 1년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상, 운전한 적 없음과 같은 특성을 갖는 응답자들이 주 대상이 되는 것으로 나타났는바, 특히 이들 대상에 대해서는 교통안전 의식 개선을 위한 교통안전교육과 대중교통수단 이용의 유도를 통한 대 국민 홍보활동을 강화시켜 나가야 할 것으로 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 교통사고의 발생원인에 대한 인식유형과 감소대책에 대한 인지 유형별 영향요인의 정도를 분석하기 위하여 수량화이론 II류와 CHAID 분석법을 이용하여 분류모델과 판별모델을 구축하였다.

그 결과, 교통사고 발생원인 인식과 감소대책의 인

지 유형에 대한 빈도분석과 교차분석을 통해서는 운전자의 의식과 관련한 유형이 가장 높게 나타났으나, 판별모델과 분류모델을 통해서서는 교통단속과 관련한 유형의 기여 정도가 더 높고, 의식 관련 유형이 가장 낮게 나타나는 등 정반대의 양상을 보이고 있어, 심리적으로 내재되어 있으면서 표면에 잘 드러나지 않았던 요인인 의식 수준의 낮음에 대한 요소를 명확히 추출할 수 있었다.

이를 통해 통계적 분석에 있어 결과의 해석을 기할에 있어 빈도 분석과 교차 분석 등의 특정결과 만으로 해석을 기할 것이 아니라, 내재요인의 심층적 구조를 판별할 수 있는 다양한 분석방법을 적용해야 할 것으로 판명되었다.

또한 수량화이론 II류는 분석의 특성상 교통사고 발생원인과 감소대책에 영향을 미치는 변수들이 각 원인 및 대책에 복수로 영향을 미쳐 대상 구분을 명확히 하기 어려운데 반하여, CHAID는 명확한 대상 구분이 가능해 향후 교통사고 감소대책 수립을 위한 유용한 결과를 제시하는 것으로 나타났다.

따라서 향후 교통사고 감소대책 수립 시에는 의식 개혁을 중심으로 한 방안에 대한 집중적인 검토가 필요한 바, 이를 향후 연구과제로 제시 하고자 한다.

참고문헌

1. 최중성(2000), SPSS Ver 10을 이용한 현대통계분석, 복두출판사.
2. 田中 豊, 垂水共之(1996), Windows版 統計解析ハンドブック 多變量解析, 公立出版株式會社.
3. 최중후·한상태·강현철·김운석(1999), Answer Tree를 이용한 데이터마이닝 의사결정나무분석, SPSS 아카데미.
4. 임강원·강정규(1985), "우리나라 고속도로의 기하특성과 교통사고 발생율과의 상관관계에 관한 연구", 대한교통학회지, 제3권 제1호, 대한교통학회, pp.3~21.
5. 이일병·임현연(1990), "한국의 교통사고모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지, 제8권 제1호, 대한교통학회, pp.73~88.
6. 이일병·임현연(1990), "교통사고예측모형개발과 사고의 단기예측", 대한국토·도시계획학회지, 제25권 제3호, 대한교통학회, pp.103~122.

7. 이주형·손동혁·윤문교(1990), "교통사고의 발생특성과 그에 따른 사고요인 분석에 관한 연구", 대한국토계획학회지 국토계획, 제25권 제1호, 대한국토계획학회, pp.135~154.
8. 임강원·이일병(1992), "부산시 교통사고예측모형의 개발", 대한교통학회지, 제10권 제3호, 대한교통학회, pp.103~122.
9. 오윤표·고상선(1992), "대형교통사고 영향요인의 판별모델 구축에 관한 연구", 대한교통학회지, 제10권 제3호, 대한교통학회, pp.59~74.
10. 박병호(1995), "충청권의 교통사고 예측모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지, 제13권 제5호, 대한교통학회, pp.63~82.
11. 고상선·오석기(1995), "교통사고 발생지점의 유형화와 원인인지·감소대책 선호모델 구축에 관한 연구", 대한교통학회지, 제13권 제1호, 대한교통학회, pp.35~62.
12. 변환희·최기주(1996), "퍼지이론을 이용한 교통사고 위험수준 평가모형", 대한교통학회지, 제14권 제2호, 대한교통학회, pp.119~136.
13. 강경우(1997), "공간자기회귀모형을 이용한 고속도로 교통사고 분석", 대한교통학회지, 제5권 제1호, 대한교통학회, pp.5~15.
14. 손소영·신형원(1998), "데이터 마이닝을 이용한 교통사고 심각도 분류분석", 대한교통학회 제34회 추계학술발표대회, 대한교통학회, pp.187~194.
15. 이용택·김양지·김대현·임강원(2000), "고속도로 교통사고의 계절성 검정과 요인분석", 대한교통학회지, 제18권 제5호, 대한교통학회, pp.7~16.

✉ 주 작 성 자 : 이원규

✉ 논문투고일 : 2002. 11. 1

논문심사일 : 2002. 11. 16 (1차)

2003. 1. 3 (2차)

심사판정일 : 2003. 1. 3

✉ 반론접수기한 : 2003. 4. 30