

배달이륜자동차 주행행태 분석 연구 - 아파트단지를 중심으로

임준범¹, 김형규^{2*}, 조효원¹, 이혜린³

¹한국교통안전공단 교통안전연구원, ²한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부, ³서울시립대학교 교통공학과

A Study on the Driving Behavior of Delivery Two Wheeled Vehicles - Focusing on Apartment Complexes

Joonbum Lim¹, Hyungkyu Kim^{2*}, Hyowon Cho¹, Hyerin Lee³

¹Transportation Safety Research Institute, Korea Transportation Safety Authority

²Department of Future and Smart Construction Research,
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

³Department of Transportation Engineering, University of Seoul

요약 최근 우리나라는 배달을 이용한 외식업문화가 대중화되었으며, 모바일 배달앱의 개발과 COVID-19로 인해 배달 수요가 2020년에 2019년 대비 698% 증가하였다. Door to Door 서비스를 지향하는 소비자들의 요구에 맞춰 인구밀집 지역에서 이륜차를 이용한 배달통행이 더불어 증가하고 있으나, 이륜차 통행관련 교통사고 예방대책은 개선이 미흡하다. 특히 사유지인 아파트 내 도로는 교통관련 법령의 사각지대로 이륜차 사고예방에 취약한 상황이다. 이에 본 연구에서는 지난 5년간(2015~2019년) 경찰청 및 보험사 교통사고자료를 기반으로, 배달이륜자동차 사고특성을 분석하였다. 운전자의 신호위반 사고가 60%, 중앙선 침범 16%로 범규위반원인이 높았으며, 30세 미만의 운전자가 74.4%로 대다수로 나타났다. 세부원인 분석을 위해 통행실태를 영상기반의 TCA(Traffic Conflict Analysis)를 실시하였으며, 보행로 이륜차 차단시설이 없는 아파트 단지의 경우 TC(Traffic Conflict) 비율이 7%~31%로 발생하였고, 평균속도는 40km/h로 과속상황이었다. 또한, 이륜차 주행행태에 대한 이용자관점의 설문조사를 수행하였으며, 교통사고 및 TC의 원인은 제도 부재 및 이륜자동차 운전자의 안전의식 문제로 분석되었다. 상기 원인에 대하여 교통안전시설설치, 단속시스템, 자격제도 개선으로 분류하여 국내 아파트 내 도로 배달이륜자동차 주행특성에 상응하는 안전대책을 제시하였다.

Abstract The restaurant delivery business has become popular in Korea, and the demand for delivery increased by 698% in 2020 compared to 2019. Delivery traffic using motorcycles is increasing in densely populated areas in line with the needs of consumers aiming for door-to-door services, but measures to prevent two-wheeled vehicle traffic accidents are insufficient. Therefore, this study analyzed the characteristics of two-wheeled delivery vehicle accidents based on traffic accident data from the National Police Agency and insurance companies over the past five years (2015-2019). The data showed that approximately 60% of drivers' signal violations and 74.4% of delivery drivers under 30 years were associated with accidents. A video-based TCA was conducted to analyze the precise cause of traffic accidents. The TC ratio ranged from 7% to 31% in apartment complexes without two-wheeled vehicles blocking facilities on pedestrian roads. The average speed was 40 km/h. The survey of the user's perspective on two-wheeled vehicle driving behavior was conducted, and the causes of traffic accidents were analyzed as problems with the absence of a system and safety awareness of two-wheeled vehicle drivers.

Keywords : Two Wheeled Vehicle, Delivery, Road in Apartment Complexes, Traffic Accident Analysis, TCA

*Corresponding Author : Hyung-Kyu Kim(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)
email: hyoungkyukim@kict.re.kr

Received May 17, 2021

Revised July 5, 2021

Accepted September 3, 2021

Published September 30, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

한국표준직업분류에 따른 배달원은 2020년 기준 약 39만명으로 최근 배달대행플랫폼사의 등장으로 O2O(Online to Offline)서비스가 대중화 되었고[1], 소비자들이 손쉽게 음식배달서비스를 이용할 수 있게 되었다. 2017년 기준 모바일 앱 음식서비스 거래액은 2조 3천억이었으나, 2020년 코로나19의 영향으로 거래액이 16조 4천억원으로 6.98배 증가하였다[2].

이렇게 꾸준히 증가하는 음식배달산업은 소비자에게 편리함을 주지만 사회적 부작용도 낳고 있다. 가장 심각한 부작용은 이륜차 교통사고의 증가이다. 2019년 이륜차 교통사고 건수는 18,467건으로 전체 교통사고의 약 8%를 차지하고 있으며, 이륜차 사망자수는 422명으로 전체 사망자수의 약 12.6%를 차지하였다. 또한, 최근 5년간(2015~2019년) 이륜차 교통사고 건수는 연평균 9.91% 증가하였고, 이륜차 사망자수는 연평균 1.28% 증가한 것으로 나타났다. 같은 기간에 교통사고건수는 -0.26% 감소하고, 사망자수는 -7.73% 감소한 것에 비하면 이륜차 사고는 심각한 수준이라고 할 수 있다[3].

이륜자동차 배달 수요에 맞게 고용된 배달원이 증가하였지만, 배달원들의 안전운전에 대한 인식 부족과 제도가 뒷받침되지 못하기 때문이다. 특히 아파트 단지 내 도로의 경우 사유지에 포함되어 도로교통법이 적용되지 않고, 교통사고를 예방할 수 있는 교통안전시설물의 설치가 규정되어 있지 않다. 즉, 교통사고의 원인인 운전자 인적요인과 도로환경요인 모두 부분적 문제가 발생하고 있다. 따라서 본 연구에서는 배달이륜자동차 주행실태를 분석하여, 이륜자동차 교통사고 예방을 위한 안전대책을 마련하고자 한다. 이를 위해 배달이륜자동차 안전운전에 대한 인식과 주행실태(아파트 단지내)를 조사하고, 관련 업체(배달종사자, 배달대행사 관리자 등) 인터뷰를 통한 문제점을 도출하며, 이륜차 교통사고감소를 위한 개선방안을 배달 이륜차 전체적인 측면과 아파트 단지내에 국한된 측면으로 제시하고자 한다.

1.2 연구의 내용

본 연구는 첫 번째로 이륜차 교통사고 통계분석과 아파트주민 설문조사, 아파트단지내 도로 현장조사를 통해서 이륜차 교통사고 위험성에 대해서 먼저 분석하였다. 두 번째로 배달이륜자동차 운전자들이 안전운전을 하도록 규정한 국내·외 이륜차 안전운전과 관련된 법령들을

조사하였다. 또한 배달플랫폼사 안전관리자와 배달대행사 관리자 인터뷰를 통해서 배달이륜자동차 운전자들이 안전운전을 하지 못하는 이유 등에 대해서 조사하였다. 이를 종합하여 배달이륜자동차 산업이 가지고 있는 교통안전 분야에서의 문제점을 분석하였다. 마지막으로 개선방안은 배달산업 전체적으로 주로 언급하고, 아파트 단지내 도로 안전에 국한된 개선안도 제시하였다.

시간적 범위는 교통사고통계분석의 경우 최근5년(2015년~2019년)이며, TCA(Traffic Conflict Analysis) 및 아파트 주민 설문조사는 2020년 상반기(~6월까지)이다. 공간적 범위는 우리나라 전국의 배달 이륜자동차로 한정하였다. 교통사고통계의 경우 사고당사자 세부분류를 배달이륜자동차만으로 구분할 수 없어 모든 이륜차로 분석하였다. 상세한 연구 범위는 Table 1.과 같다.

Table 1. Scope of Study

Classification	Content
Time Scope	- Statistical Analysis : Recent 5years (2015~2019) - Survey : The first half year in 2020 - Field Investigation : The first half year in 2020
Spatial Scope	Delivery Motorcycle operating in Korea
Content Scope	- Statistical Analysis : Total motorcycle accident - Survey : Residents of apartment complexes applying for inspection under the Traffic Safety Act - Field Investigation : Roads in five apartment complexes that have experienced pedestrian accident risk among apartment complex inspection apartment complexes under the Traffic Safety Act (A separate survey was conducted at Kotsa because roads are extensive in scope and road user cooperation on investigation and photography is difficult) - Improvement Strategy : The survey was focused on the residents of apartment complexes and roads in the complex, but the improvement Strategy was presented in the overall delivery motorcycle industry without space constraints.

2. 관련 제도 및 문헌 고찰

2.1 국내 배달이륜자동차 안전제도

산업안전보건법 제77조에 의거 근로기준법에 적용되지 않는 특수형태근로종사자는 산업재해 예방을 위한 안전조치 및 보건조치를 행하도록 하고 있으나, 배달이륜자동차 운전자의 경우 근로기준법 및 특수형태근로종사

자로 분류되지 못하고 있다[4].

이는 배달 서비스를 제공하는 종사자는 지역적인 부분과 지속적인 배달로 이동성이 크기 때문에 산업안전보건법의 대상이다. 하지만 배달업 종사자 대부분이 5인 미만의 영세 사업장으로 산업안전보건법 시행령의 “적용예외사업”에 해당된다[5]. 배달종사자 교통사고를 포함한 각종 사고에 쉽게 노출되어 있어 사고 예방을 위한 안전 확보가 시급한 실정이다[6]. 배달이륜자동차 운전자가 특수형태근로종사자로 분류되지 못하여 산업안전보건법 시행규칙 제95조에 따른 교육 또한 받지 못하고 있다[7].

일본의 경우, 모든 배기량 이륜차는 사용 등록을 하여야 하며 다음 Fig.1.과 같이 일반용과 영업용으로 구분하여 번호판을 발급 하고 있으며, 관련 법령에 따라 의무교육 및 벌점제도를 마련하고 있다.



Fig. 1. Motorcycle Management Policy in Japan

프랑스의 경우 “SÉCURISER LES PARCOURS ET CONSTRUIRE LES BASES D'UN NOUVEAU MODÈLE SOCIAL A L'ÈRE DU NUMÉRIQUE” 법령에 따라 디지털 플랫폼 기반의 노동자의 산업재해보험 가입을 의무화하여, 본인 및 타인의 사고 위험을 예방하고 있다.

2.2 국내 이륜자동차 안전성 관련 연구

이륜자동차는 일반차량(승용차, 버스 등)과 달리 도시부 주행시 평균속도가 10.5~21.5% 높고, 횡단보도 정지선, 신호 위반율도 각각 약 0.2배, 2.3배 높은 것으로 나타났다[8]

과거 연구에서는 교통안전교육에 대한 개선과 등록제도에 따른 이용자 불편을 최소화하는 개선이 필요하다고 제안하였으며[9], 교통사고 분석결과에서도 전체 교통사고 사망자 발생 건 수 중 법규위반으로 인한 사망자수가 높게 나타나, 법규준수 및 단속 등의 적극적인 안전대책이 필요하다고 제안하였다[10].

2.3 국외 이륜자동차 안전성 관련 연구

국외에서도 이륜차 수요 증가로 인한 안전성에 대한

연구가 다수 진행되었다. 인도에서도 국내와 유사한 안전성 문제가 나타나고 있으며, 진입금지구역 진입, 신호위반 등의 법규위반율이 일반차량보다 31.3% 이상 높고, 고령자보다 젊은 운전자들의 위반이 높았다[11]. 뉴질랜드에서도 이륜자동차 수요증가와 함께 이륜자동차 정비 규정위반, 주행거리 조작 등의 문제로 인한 사고율이 지속적으로 증가하였고, 사고심각도도 일반승용차 대비 8배로 나타났다[12].

이륜자동차 운전자들의 법규위반으로 인한 사고증가는 운전자의 의식이 일반 승용차 보다 낮기 때문이며[13], 사고 감소를 위해서는 운전자들의 의식개선 및 물리적 제한이 요구된다[14].

2.4 문헌고찰상의 배달이륜자동차 문제점

국내·외적으로 이륜자동차는 의식문제에 의한 법규위반으로 사고발생 및 심각도가 높다. 사고 개선을 위해서는 의식개선 외에도 시설적 제한이 필요한 상황이다. 배달이륜자동차의 경우도 제도적 한계로 인하여 주행환경이 등록, 보험, 교육이 일반 이륜자동차(비배달용)와 큰 차이를 나타내지 못하고 있다.

3. 이륜자동차 교통사고 특성 분석

3.1 이륜자동차 교통사고 연령 분석

최근 5년(2015-2019)간의 교통사고자료를 분석하여 국내 이륜자동차의 연령대를 분석해 보면, 10~20대의

Table 2. Motorcycle Accident Occupancy by age group

Age	All accident		Motorcycle accident		Difference between Occupancy (D-C)	Motorcycle accident Occupancy (B/A)*100
	Number of Accidents (A)	Accident Occupancy (C)	Number of Accidents (B)	Accident Occupancy (D)		
Under 20	40,712	3.73%	15,386	21.22%	17.49%	38%
21~30	149,395	13.68%	15,871	21.89%	8.21%	11%
31~40	177,356	16.24%	10,541	14.54%	-1.70%	6%
41~50	228,893	20.96%	8,780	12.11%	-8.85%	4%
51~60	274,918	25.17%	8,615	11.88%	-13.29%	3%
61~64	83,509	7.65%	2,644	3.65%	-4.00%	3%
65~70	76,794	7.03%	3,430	4.73%	-2.30%	4%
71years old or older	60,662	5.55%	7,232	9.98%	4.42%	12%
total	1,092,239	100%	72,499	100%	-	7%

젊은 운전자들의 사고 비율이 10대는 21.2%, 20대는 21.9%로 전체 사고의 43.1%를 차지한다. 또한, 20세 이하의 전체사고 대비 이륜차사고 점유율($B/A \times 100$)이 38%로 전체 연령대 중 가장 높은 비율로 나타났다.

3.2 이륜자동차 용도별 법규위반 교통사고

최근 5년(2015-2019)동안 보험회사에 접수된 이륜자동차 사고의 교통법규위반별 사고비율을 분석하였다. 신호위반에 의한 교통사고 비율이 배달 이륜자동차의 경우 60.4%로 일반 이륜자동차 운전자들보다 약 20%가까이 위반율이 높게 나타났다. 이는 빠른 배달을 요구하고, 배달횟수가 많을수록 소득이 증가하기 때문에 나타나는 것으로 판단된다. 과속의 경우 사고통계에 집계되지 않아 확인이 불가능하지만, 이는 4.3 주행실태 조사 결과를 통해 확인이 가능하다.

Table 3. Number of traffic accidents by law violation on motorcycle (unit: cases)

Classification	Signal violation	Drunk Driving	Center line violation	Crosswalk stop line violation	Unlicensed driving	Etc	Sum
Normal	3,072	690	1,086	481	1,794	235	7,358
	41.8%	9.4%	14.8%	6.5%	24.4%	3.2%	100.0%
Delivery	908	39	240	116	152	49	1,504
	60.4%	2.6%	16.0%	7.7%	10.1%	3.3%	100%

3.3 이륜자동차 용도별 교통사고 발생추이

이륜차 사고를 개인용과 배달용으로 나누어보았을 때, 배달용 이륜자동차 교통사고는 연평균 증가율 18.6%의 큰 폭으로 증가하고 있다. 등록대수당 사고비율은 2015년 101.9%에서 2019년 201.6%로 2배 가까이 증가하였다.

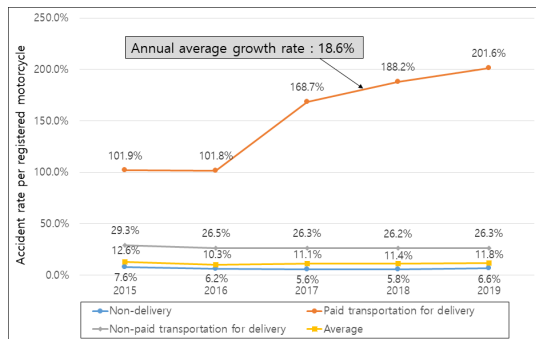


Fig. 2. Trend of accident rate by motorcycle use

3.4 배달이륜자동차 교통사고와 배달주문 상관관계

배달주문수는 매년 큰 폭으로 증가하고 있으며, 2020년 한해 약 7배의 증가를 보였다. 장래 배달수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 그에 따른 배달이륜자동차 사고도 비례하여 증가할 것으로 예상된다. 실제 시간대별 배달건수와 교통사고와의 상관관계를 분석해보면, 상관관계는 0.91로 나타났다.

시간대별 배달 주문 건수는 18시에서 21시 사이 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었다. 그에 따른 이륜차 사고건수도 동시간대에 가장 많이 발생되었으나, 이륜차 사망자 수는 10시에서 12시 사이에 가장 높은 수치를 기록하였다.

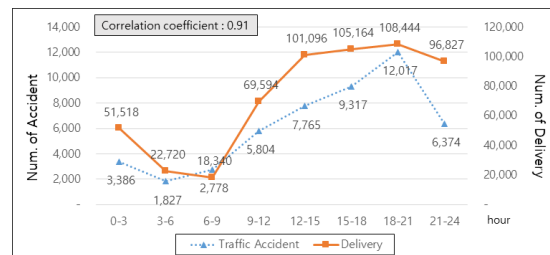


Fig. 3. Motorcycle traffic accidents and delivery orders by time period

요일별 배달 주문 비율은 토요일에 가장 높은 것으로 나타났다. 그에 따른 전체사고 대비 이륜차 사고건수 비율과 사망자 비율도 토요일에 가장 높은 수치를 기록하였다.

Table 4. Number of motorcycle accidents by day of the week

Classification	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
Number of Accidents	9,948	9,965	10,328	10,366	11,299	11,443	9,610
Ratio of Accidents	15.7%	15.7%	16.3%	16.4%	17.8%	18.1%	15.2%
Number of Fatalities	279	259	274	278	307	338	332
Ratio of Fatalities	13.5%	14.5%	17.9%	22.2%	31.4%	50.4%	100.0%

3.5 교통사고분석결과상 배달이륜자동차 문제점

배달이륜자동차는 주문배달건수의 증가와 더불어 사고건수도 동반 증가하고 있다. 소비자의 신속한 배달 요구 및 건당 지급되는 배달료로 인하여 배달이륜자동차는 일반이륜자동차 보다 신호위반 및 중앙선 침범과 같은

법규위반의 비중이 크다. 이는 교통사고 조사체계상 집계되지 못한 과속, 보행로 통행과 같은 보행자에게도 위협이 될 수 있는 위험운전의 가능성을 나타낸다고 판단된다.

4. 배달이륜자동차 주행실태분석

4.1 아파트 단지 내 주행실태 분석개요

문헌고찰 및 교통사고분석에서 파악할 수 없었던 배달이륜자동차의 실제 주행행태를 분석하기 위해, 국내 아파트 5개 단지를 선정하여 단지내 배달이륜자동차 통행량, 통행속도, 이륜차 안전모 안전장비 착용여부 등 주행실태를 분석하였다. 추가로 배달이륜자동차의 위험한 주행행태와 보행자와의 교통사고의 연관성을 확인하기 위하여 TCA(Traffic Conflict Analysis)를 실시하였다.

조사기간은 2020년 5월 28일~6월11일까지 진행하였으며, 동영상 촬영 후 모니터링을 통한 TC(Traffic Conflict)여부와 보행 교통량을 조사하고, 스피드건 및 일정구간의 거리와 주행시간을 측정하여 속도를 조사하였다.

단지배치도



Fig. 4. Example of Field Investigation Location in Apartment Complex

4.2 아파트 단지 내 TC(Traffic Conflict) 분석방법

TC란 2개 이상의 교통류가 동일한 도로공간을 사용하려 할 때 발생하는 교통류의 교차, 합류 및 분류 현상을 의미한다[15]. TC관측은 Time to Accident (TA)로 정의할 수 있으며 TA값은 사고를 피하기 위해서 어떤 행

동을 취한 시점에서부터 도로이용자가 방향과 속도를 변경하지 않는다면 사고가 일어날 수 있다고 추정되는 지점 즉, 잠재된 사고 발생지점까지 남아 있는 시간을 말한다. 다음 식은 TA를 구하는 일반적인 방법이다.[16]

$$TA = \frac{s \times 1,000}{v \times 3,600} \quad (1)$$

Where,

s : distance from the point of action to the point of conflict to avoid accidents(m)

v : Speed at the point where action is taken to avoid accidents(km/h)

영상자료 및 주행속도 측정자료를 이용하여, TA 4초 이하의 TC를 집계하였다. 4초 이하로 선정한 이유는 접근하는 도로이용자간 회피행동을 취하지 않으면 사고가 발생할 수 있는 시간이기 때문이다[17].

TC의 수와 교통사고와 연관되어, TC의 수가 높을수록 사고발생 가능성이 높다고 판단할 수 있다[18].

4.3 아파트 단지 내 주행실태 분석결과

4.3.1 보행로 및 차로를 분리한 아파트 단지(A,B)

용인 A아파트단지와 부산 B아파트단지는 안전을 위해 보행로의 이륜차 주행을 차단하고 지하주차장을 통해 배달을 유도하고 있다.



Fig. 5. Blocking motorcycles from entering the pedestrian road in the apartment complex A & B

오전, 오후 총 4시간의 주행실태 분석결과, A단지는 평균속도는 13.7 km/h였고, 최고속도와 최저속도는 각각 29.0 km/h, 4.9 km/h로 조사되었다. 평균속도와 최고속도는 오전 시간대보다 오후 시간대에 높게 나타났지만, 오후시간대의 최저속도는 1.2 km/h 낮게 나타났다. 진출입 속도는 진입속도보다 진출속도가 높게 나타났다. 보행 교통량은 오전 보행 교통량은 145명, 오후 보행 교통량은 355명, 전체 500명으로 조사되었다.

B단지는 평균속도는 13.9 km/h이었고, 최고속도와 최저속도는 각각 25.0 km/h, 7.4 km/h로 오전 시간대보다 오후 시간대에 속도가 전체적으로 높게 나타났다. 평균속도와 최고속도는 진입 시 보다 진출 시에 높게 나타났다지만, 진출 시 최저속도는 0.7 km/h 낮게 나타났다. 보행교통량은 오전 보행 교통량 501명, 오후 보행 교통량 785명, 전체 1,286명으로 조사되었다.

A, B단지는 종합 지하주차장으로 이륜차를 통제함으로써 보행자와 TC횟수는 0회 였다. 운전자들의 안전모 착용율은 두 단지 모두 100%였다.

4.3.2 진입차단기만을 설치한 아파트 단지(C,D)

대구 C아파트단지와 대전 D아파트단지의 경우, 차량은 대부분 지하주차장으로 진출입하지만 배달 이륜차는 차단기가 설치되어 있음에도 불구하고 지상주차장과 연결된 보행로를 통해 통행한다.

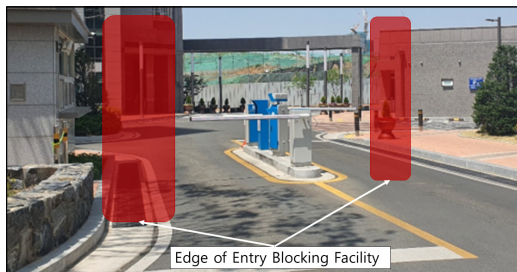


Fig. 6. Impossibility of access control due to passage at the edge of Entry Blocking Facility the apartment complex C & D

C단지의 배달이륜자동차 평균 속도는 26.4 km/h, 최고 속도와 최저 속도는 각각 36.4 km/h, 15.6 km/h로 조사되었다. 최고 속도는 오전 시간대보다 오후 시간대에 8.3 km/h 높게 나타났지만, 평균 속도와 최저 속도는 낮게 나타났다. 최고 속도는 진입 시 보다 진출 시에 2.1 km/h 높아졌지만 최저속도와 평균속도는 낮게 나타났다. 보행 교통량은 오전 보행 교통량 70명, 오후 보행 교통량 172명, 전체 242명으로 조사되었다. TCA 결과는 38대 중 7대(18.4%)에서 TC가 발생하였다. TC시 배달이륜자동차의 속도는 최대 35.3 km/h, 최저 19.0 km/h 평균 26.2 km/h로 나타나 배달이륜자동차는 보행자의 안전을 고려한 안전운전을 하지 않는 것으로 분석되었다.

D단지는 배달이륜자동차의 평균 속도는 평균속도는 32.8 km/h이었고, 최고속도와 최저속도는 각각 49.1

km/h, 19.8 km/h였다. 보행교통량은 오전 보행 교통량 203명, 오후 보행 교통량 246명, 전체 449명으로 조사되었다. TCA 결과 62대 중 19대(30.6%)에서 TC가 발생하였다. TC시 배달이륜자동차의 속도는 최대 49.1 km/h, 최저 19.8 km/h 평균 33.8 km/h로 나타나 C단지와 동일하게 배달이륜자동차는 보행자의 안전을 고려한 안전운전을 하지 않는 것으로 분석되었다. 운전자들의 안전모 착용율은 두 단지 모두 100%였다.

4.3.3 차단시설이 없는 아파트 단지(E)

천안 E아파트단지의 평균 통행속도는 주출입구와 부출입구로 출입해 외곽 보차혼용도로를 통하여 배달이 운영되고 있다. 평균속도는 22.3 km/h이었고, 최고속도와 최저 속도는 각각 35.6 km/h, 9.6 km/h로 나타났다. 오후 시간대에 최고속도는 3.2 km/h 낮게, 최저속도는 4.6 km/h 높게 나타났으며 평균 속도는 같게 조사되었다. 보행 교통량은 오전 보행 교통량 266명, 오후 보행 교통량 646명, 전체 912명으로 조사되었다.

TCA 결과 58대 중 4대(6.8%)에서 TC가 발생하였으며, TC시 배달이륜자동차의 속도는 최대 33.1 km/h, 최저 22.0 km/h 평균 26.5 km/h로 나타났다. 운전자들의 안전모 착용율은 89.6%였다.



Fig. 7. Non-blocking facilities and mixed-use road in apartment complex E

4.4 주행실태 분석상의 배달이륜자동차 문제점

3장 교통사고분석에서 나타나지 못한 배달이륜자동차의 주행특성을 관찰해본 결과, 아파트 단지 내 배달이륜자동차는 시설적 제약이 존재할 경우 과속 및 안전운전의무위반이 감소하였지만, 시설적 제약이 이루어지지 못할 경우 보행자와의 교통사고 발생가능성이 높았다. 개인적인 안전모 착용율은 준수하였지만, 30km/h 이상의 과속 및 보행자 보호가 이루어지지 않았다.

배달주문이 증가하는 오후시간대에서 과속빈도가 증가하는 것은 2.3장에서 분석한 배달이륜자동차의 근무환경과도 밀접한 관련이 있다. 배달이륜자동차관련 교통사고 감소를 위해서는 시설적인 부분, 안전의식뿐만 아니

라 법제도적 개선이 동반되어야 한다.

Table 5. TCA results by apartment complex

Classification	Apartment complex				
	A	B	C	D	E
Number of motorcycles to pass	46	37	38	62	58
Number of conflicts	0	0	7	19	4
Conflict rate	0.0%	0.0%	18.4%	30.6%	6.8%
Maxium travel speed(km/h)	29.0	25.0	35.3	49.1	33.1
Minimum travel speed(km/h)	4.9	7.4	19.0	19.8	22.0
Average travel speed(km/h)	15.5	11.0	26.2	33.8	26.5

4. 아파트 단지 내 이용자 설문조사

4.1 설문조사 개요

아파트 주민을 대상으로 배달이륜자동차들의 주행실태, 위험성 여부, 문제점 및 개선방안 등의 의견을 수집하기 위하여, 설문조사를 수행하였다.

설문조사는 교통안전법 제57조의3(단지 내도로의 교통안전)에 의해서 시행하는 2020년「아파트 단지 내 도로 교통안전점검」을 신청한 아파트 단지(전국 130개 단지) 주민을 대상으로 시행하였다. 설문기간은 총 3주간('20.5.20~'20.6.10)이며, 총 777명이 설문에 참여하였다.

설문방법은 웹기반(구글 설문) 설문 홈페이지를 각 아파트 단지 주민이 접속할 수 있도록 아파트 단지 홈페이지(또는 블로그, 카페 등)에 홍보하였다. 아파트 단지 홈페이지가 없는 곳은 아파트 관리사무소의 협조를 받아 세대별 우편함에 지면 설문지를 배포하고 회수하는 방식으로 진행하였다.

Table 6. Survey Overview

Classification	세부내용
Survey purpose	Collection of opinions from apartment residents on the driving behavior and dangers of delivery riders
Survey target	Residents of complexes applying for road traffic safety inspection in apartment complexes in 2020 (130 complexes)
Survey period	May 20, 2020 - June 10, 2020(3 weeks)
Survey method	Web-based (http://muz.so/survey) and paper questionnaire distribution(5 complexes)
Number of survey respondents	777 people

4.2 설문조사 결과

아파트 주민들 대상으로 실시한 '배달이륜자동차 주행 실태에 관한 설문조사' 응답자 777명 중 30~40대가 약 80%로 가장 많았고, 응답자의 약 64%가 월평균 배달서비스를 1~4회 정도 사용하는 것으로 조사되었다.

배달이륜자동차의 위험한 주행행태 5가지 항목에 대한 결과를 종합해보았을 때, 보도주행과 과속주행, 현관 앞/보도 주정차로 인해 불편함을 느낀다는 의견이 많은 것으로 나타났다. 보도주행과 과속주행은 '그렇다'와 '매우 그렇다'의 비율이 약 65%로 나타났고, 특히 현관 앞/보도 주정차 항목의 '그렇다'와 '매우 그렇다'의 비율은 약 80%로 가장 높게 나타났다. 주행행태 5가지 중 3가지의 항목에서 위험하다는 의견이 60% 이상으로 나온 것으로 보아 아파트 주민들이 배달이륜자동차의 위험한 주행행태로 인해 많은 불편함을 느끼고 있는 것으로 보인다.

응답자가 직접 경험하거나 목격한 교통사고 또는 사고에 근접한 상황은 '보도 등 도로 외 주행'이 36%로 가장 높게 나타났다. 주위가 산만하고 뛰어다니는 특성이 있는 '어린이와 사고가 날 것 같아 불안하다'는 의견도 33%로 높은 비율을 나타냈으며, '장소를 가리지 않는 과속 주행'도 19%로 3위를 차지하였다.

Table 7. Accident situation experienced by survey respondents directly or indirectly

Classification	number	ratio
Sidewalk driving	157	36%
Risk of accidents in children	141	33%
Speeding	81	19%
Popping out	29	7%
Others (noise, reverse running, smoke, etc.)	23	5%
Sum	431	100%

이처럼 주민들은 전반적으로 배달이륜자동차 주행실태가 위험하다고 느끼고 있으며, 그로 인해 불편함을 느끼지만 관련 민원을 제기한 경험은 '없음'이 72%로 가장 많게 나타났다. 배달이륜자동차에 대한 관련부처, 아파트단지내 도로 관리에 대한 주체가 명확하지 않아 민원 제기로 연결되지 않는 것으로 판단된다. 민원을 제기한 응답자 중에서는 관리사무소(13%)와 아파트 주민카페(10%)가 가장 많은 것으로 조사되었다.

응답자가 생각하는 배달이륜자동차 위험 운전원인 중

1위는 '제도, 단속, 교육의 부재'였다. 2위는 '성숙하지 못한 안전의식'로 위험운전의 원인이 대부분 배달이륜자동차의 문제라고 생각하는 경향이 나타났다. 따라서 배달이륜자동차 위험운전 개선방안에서도 '근로 여건 개선', '경찰 단속', '소비자들 의식 개선', '음식점의 관리 노력' 보다도 '배달이륜자동차 안전의식 개선을 위한 교육 의무화'가 가장 높은 응답률을 보였다.

3. 결론

배달이륜자동차는 이륜자동차 중 배달료를 지불받는 유상운송차량으로 일반(비유상)이륜자동차보다 통행거리 및 주행시간이 길어 교통안전측면에서 다양한 관리가 요구된다. 배달이륜자동차 안전성 개선을 위한 원인 및 개선 요구사항 분석 연구가 진행되어야 하지만, 현재까지는 연구가 미비한 상황이다.

본 연구에서는 배달이륜자동차의 안전저하 원인 분석을 위하여, 교통사고데이터, 주행행태 분석, 설문조사를 진행하였다. 분석결과, 배달이륜자동차는 일반 이륜자동차와 유사하게 범규위반의 비율이 높았으나, 세부적인 원인에서는 차이점을 나타냈다. 신호위반의 비중이 20% 이상 높았으며, 주행행태 분석에서도 아파트 단지내에서 과속을 하는 경우가 높았다. 특히 배달주문이 많은 시간 대일수록 위반확률이 증가하였으며, 보행자에 대한 안전운전의무를 지키지 않았다. 이는 배달이라는 주행환경과 관련이 있으며, 배달주문의 증가와 배달시간의 단축을 원하는 소비자의 요구에 따라 위험한 주행행태가 증가하는 것으로 판단되며, 이로 인한 배달이륜자동차의 사고확률이 증가한다. 설문조사 결과에서도 운전자들의 보도통행, 과속, 어린이보행자 사고의 위험을 느끼고 있었으며 이를 위한 개선이 필요한 상황이라 응답하였다.

국가 전체적인 배달이륜자동차 개선을 위해서는 일반 이륜자동차 대상의 개선방안과의 차별화된 방안이 요구된다. 단순한 단속 강화 및 인식개선 교육 외에도 배달이륜자동차의 업무환경을 고려한 제도개선이 요구된다.

배달이륜자동차 운전자의 운송비 개선 및 운송량 쿠퍼제를 통해 과도한 업무에 따른 위험운전행동 야기를 방지할 필요가 있다.

물리적인 측면에서는 배달이륜자동차 사고 다발구간에 과속방지턱, 반사경, 보도 통행방지 시설 등을 설치될 경우 보행자와의 TC를 최소화 할 수 있다. 주행행태 분석시 아파트 단지로 공간이 한정되었지만, 출입 개폐시

설이 설치된 아파트단지 A, B는 보행자와 배달이륜차를 분리시켜 교통사고를 예방시킬 수 있었다.

본 연구는 배달이륜자동차의 문제점과 특성을 도출하였지만, 실제 주행특성을 분석한 공간이 자료수집의 한계상 아파트 단지로 한정되어 있었다. 전체 도로구간에 대한 조사자료가 수집될 경우 도로구간을 유형화하여 배달이륜자동차의 도로별 사고유발요인과 그에 부합되는 개선방안이 도출될 수 있을 것이다.

References

- [1] M.Y. Cho, C.K. Jang & K.S. Han, "A Study on the Adoption Intention of O2O-based Food Delivery Agency Service : Focused on the Small Traders in the Restaurant Industry", Korea Journal of Business Administration, Vol.30 No.7, pp. 1257-1282, 2017. DOI : <https://10.18032/kaaba.2017.30.7.1257>
- [2] Korean Statistical Information Service, <https://kosis.kr/index/index.do> (accessed May. 5, 2021)
- [3] Traffic Acciennt Analysis System, <http://taas.koroad.or.kr> (accessed April. 30, 2021)
- [4] Occupation Safety and Health Acts, <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20210116&lsiSeq=218289#0000>. (accessed April. 30, 2021)
- [5] S.J. Lee, "Work to live! 2011 Youth Delivery Labor Report", Monthly Welfare Trend, Vol.152, No.6, pp.51-57, 2011.
- [6] S.L. Lee, C.I. Park, "Current Status of Work and Industrial Accidents of Food Delivery Workers", Korea Labor Institute, Vol.86, No.5, pp.84-101, 2012.
- [7] Occupation Safety and Health Acts Enforcement Rules, <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20210119&lsiSeq=228783#0000> (accessed April. 30, 2021)
- [8] H.K. Kim, J.T. Kim, J.T. Park, S.B. Lee, "Analysis on Motorcycle Driving Behavior" Journal of Korean Society of Transportation, Vol.29, No.4, pp.7-15, 2011.
- [9] B.S. Chae, "A Study on the Characteristics and Solutions of Motorbike traffic Accidents" Journal of Korean Society of Civil Engineers, pp.3802-3805, 2005.
- [10] S.H. Im, E.M. Park, H.B. Chang, "Factors Affecting Traffic Accident Occurrence Rate," Journal of Korean Society of Transportation, Vol.27, No.4, pp.41-53, 2010.
- [11] Rakhi Dandona, G. Anil Kumar, Lalit Dandona, "Risky behavior of drivers of motorized two wheeled vehicles in India", Journal of Safety Research, Vol.37, No.2,

pp.149-158, 2006.

DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2005.11.002>

- [12] H. H. Jama, R. H. Grzebieta, R. Friswell, A. S. McIntosh, "Characteristics of fatal motorcycle crashes into roadside safety barriers in Australia and New Zealand", Accident Analysis & Prevention, Vol.43, Issue3, pp.652-660, 2011.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.008>.
- [13] L. Steg, A. Brussel, "Accidents, aberrant behaviours: and speeding of young moped riders", Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 12, Issue 6, pp. 503-511, 2009.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.09.001>
- [14] C. Musselwhite, E. Avineri, Y.O. Susilo, "Legitimising risk taking: articulating dangerous behaviour on the road", Transportation Planning and Technology, Vol. 37, pp. 62-82, 2014.
DOI : <https://doi.org/10.1080/03081060.2013.844905>
- [15] MOLIT Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Explanation of rules and guidelines on road structure and facility standards, 2020.
- [16] B.S. Yoo, S.B. Lee, Y.Y. Park & J.T. Park, "Safety Improvement of Installation of "Hi-pass" System at Expressway Toll Gate", Journal of Korean Society of Transportation, Vol.28, No.4, pp.7-18, 2010.
- [17] B.S. Yoo, S.B. Lee, W.Y. Park, H.G. Do, "Safety Improvement of Centrally Installed "Hi-pass" Lane of Express Highway", KSCE Journal of Civil and Environmental Engineering Reserach, Vol. 30, No. 1, pp.1-10, 2010.
- [18] S.T. Lee, M.S. Jang, "Relationship Analysis between Accidents and Conflicts for For-legged Signalized Intersection Using Traffic Conflict Technique", Proceedings of the KOR-KST Conference, Vol. 42, pp.1-5, 2002.

임 준 범(Joon-Bum Lim)

[정회원]



- 2009년 3월 ~ 2011년 2월 : 서울 시립대학교 교통공학과 (공학석사)
- 2011년 3월 ~ 2015년 2월 : 서울 시립대학교 교통공학과 (공학박사)
- 2015년 3월 ~ 2017년 8월 : 서울 시립대학교 교통공학과 연구교수
- 2017년 8월 ~ 현재 : 한국교통안전공단 책임연구원

<관심분야>

교통안전, 도로설계, 자율주행, ITS

김 형 규(Hyung-Kyu Kim)

[정회원]



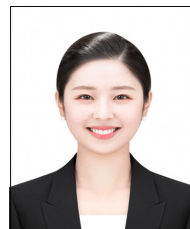
- 2011년 8월 : 서울시립대학교 교통공학과 (교통공학석사)
- 2011년 9월 ~ 2013년 9월 : 한국철도기술연구원 석사후연구원
- 2020년 8월 : 서울시립대학교 교통공학과 (교통공학박사)
- 2020년 10월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 박사후연구원

<관심분야>

교통안전, 도로설계, 자율주행, ITS

조 효 원(Hyo-Won Cho)

[준회원]



- 2016년 3월 ~ 2020년 2월 : 계명대학교 교통공학과 (공학사)
- 2020년 4월 ~ 2020년 12월 : 한국교통안전공단 위촉연구원

<관심분야>

교통안전, 교통운영

이 혜 린(Hye-Rin Lee)

[정회원]



- 2018년 8월 : 서울시립대학교 교통공학과 (교통공학석사)
- 2018년 9월 ~ 2018년 12월 : 한국교통안전공단 청년인턴
- 2019년 2월 ~ 현재 : 서울연구원 위촉연구원
- 2020년 3월 ~ 현재 : 서울시립대학교 교통공학과 박사과정

<관심분야>

교통안전, 스마트모빌리티, 사업용자동차, ITS