

한국형 자동차사고 심층조사 자료의 필요성 및 활용방안

이희영* · 이강현*[†] · 김오현* · 육현* · 안교진* · 공준석* · 강찬영* ·
추연일* · 김호중** · 김상철***

The Importance and Utilization Plan of Database Based on Actual Accident Investigation System in Korea

Hee Young Lee*, Kang Hyun Lee*[†], Oh Hyun Kim*, Hyun Youk*,
Gyo Jin An*, Joon Seok Kong*, Chan Young Kang*, Yeon Il Choo*,
Ho Jung Kim**, Sang Chul Kim***

Key Words : Motor Vehicle Crashes(교통사고), Actual Accident Investigation System(실사고 조사체계), Korean In-Depth Accident Study(한국형 자동차사고 심층조사, KIDAS), Database(데이터베이스)

ABSTRACT

Developed countries are operating an in-depth database in motor vehicle crashes nationwide. They do not rely solely on the police investigation reports that are responsible for motor vehicle crashes in each country but are developing into a useful database by expanding the categories of data through more indicators addition. In Korea, after implementing comprehensive measures to reduce traffic accident deaths in 2013, the medical centers participated in establishing the actual accident investigation system, which was called as the Korean In-Depth Accident Study (hereinafter KIDAS). This KIDAS database included more in-depth indicators as the types of accidents, types of vehicles, the injury severity, adequacy of safety devices, seating position of passengers. Although there are difficulties in establishing an actual accident investigation system including data collection due to various restrictions, if the system can cooperate with each other such as medical centers, insurance companies, police, fire and rescue services, towing companies, and car repair shops in the future, It would be expected to contribute to the development of safer vehicle, treatment system and traffic safety policy that lower the injury severity of occupant in the event of a motor vehicle crashes.

1. 서론

우리나라에서는 그동안 다양한 교통사고 예방 활동과 교통안전 및 자동차 정책 수립 및 시행 등을 통하여 국민

의 범규준수의식을 향상함으로써 교통사고 사망자를 줄이고자 노력해왔다. 1991년 정점이던 매년 교통사고 사망자수는 2004년을 기점으로 반감기에 진입('91년 13,429명→'04년 6,563명)하였고, 2013년 교통사고 사망자 줄이기 종합대책을 시행한 이후 연간 사망자수가 꾸준히 감소하면서 2018년에는 역대 최저인 3,781명이 발생하였다.⁽¹⁾ 그러나, 아직까지 인구 10만 명당 교통사고 사망자수는 OECD 평균의 1.5배(한국 8.4명, OECD 평균 5.6명, 2016년 통계기준)를 보이고 있다.^(1~4) 자동차사고로 인한

* 연세대학교 원주의과대학 응급의학과
** 순천향대학교 부천병원 응급의학과
*** 충북대학교병원 응급의학과
[†]E-mail : ed119@yonsei.ac.kr

사망과 부상의 예방을 목적으로 효과적이고 지속 가능한 정책을 수립하기 위해 교통사고 심층분석 데이터 구축의 필요성 및 타당성과 구축방법론에 대한 연구가 보고되었다.^(5,6)

또한, 자동차 제작사를 향해 소비자의 안전에 대한 요구가 증가함에 따라 자동차 제작사 간에 소비자의 요구가 반영되는 안전성 기술적 확보를 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 실제 도로 교통사고에 대한 심층분석 자료를 바탕으로 안전기술이 개발되는 것이 소비자에게 우수한 안전성을 강조할 수 있다고 대부분의 외국 자동차 제작사들은 인식하면서, 선진국들은 국가적으로 교통사고 심층분석 데이터베이스를 구축하고 운영하고 있으며 각 국가의 교통사고 조사를 담당하는 경찰조사 보고서의 자료에만 의존하지 않고 추가적인 항목 조사를 통하여 데이터의 범주를 확장하면서 유용성 있는 데이터베이스로 발전하고 있다. 국내에서는 도로교통공단에서 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System, TAAS)을 운영하고 있지만, 한국형 교통사고 데이터베이스는 기본적으로 경찰의 사고조사 보고서에 근거하여 구축되었기 때문에 자동차 정책개발을 위한 심층분석용 데이터베이스로는 부족한 실정이다.

교통사고 발생 시 자동차 탑승자의 상세한 인체상해 정도 측정 및 분류 가능한 의료 주관기관이 현재 국내 전무하고, 실제 교통사고 시점부터 구급·구난, 이송, 진료 및 치료, 입원 등 시간차별 환자 심층관리 및 실시간 환자 상태 추적을 통한 심층분석 기관이 필요하다. 나아가, 환자의 진술과 실사고 정황에 대한 상호 분석 연구로 명확한 사고기전 자료 확보에 대한 필요성이 대두되면서 이미 선진국에서는 탑승자의 인체상해 기전을 분석하는 자동차의학(Automotive Medicine) 연구 분야가 15~20년 정도 앞서 발전되어 있고, 선진국의 실사고 조사체계는 기존의 교통안전 관리 부처 및 자동차산업 민간 기관 이외 의료기관 주도의 인간 중심 연구기관이 참여하여 운영하고 있다.

본 연구는 의료기관 주도로 운영 중인 한국형 자동차 사고 심층분석 자료 구축을 위한 실사고 조사체계와 현재까지 구축된 데이터베이스의 내용을 소개하고, 자동차의학 관점에서 데이터베이스 활용방안에 대해 기술하고자 한다.

2. 실사고 자동차사고 조사체계

2.1. 구축의 필요성

우리나라의 도로교통사고 자료체계와 관련된 문제점

은 도로교통사고 자료 수집과정에서 현장이나 유관기관 접근에 대한 한계이다.⁽⁷⁾ 또한 자동차 안전과 관련된 조사항목이 부족하므로 충분한 자료 획득에 어려움이 있다. 경찰의 사고 조사항목은 모두 97개로 구성되어 있는데 그중 27개 항목을 제외한 나머지는 조사자가 서술적 또는 단답형으로 기재하게 되어 있어 그 구성이 너무 단순하다. 외국의 심층 분류된 교통사고조사 양식처럼 사고의 유형, 자동차의 종류, 사고와 연관된 상해정도의 세밀화, 보호장치의 적정성, 탑승자의 착석위치, 사고제현을 위한 심층자료 등이 반영되어 있지 않고, 새로운 안전장치 및 교통 환경에 맞게 주기적으로 갱신되지 않는 점도 문제점이라 할 수 있겠다. 또한, 매년 발표되는 통계 자료는 단순히 통계적으로 가공된 사료자료만 제공되고 있으며, 자동차 기술개발과 안전기준을 관리하는 기관이 자동차 교통안전 증진을 위한 근거자료로 사용하기에는 상당히 부족함이 있다. 그러므로 사고예방 대책, 사고원인 분석, 자동차 기술발전에 따른 교통사고 환경의 변화, 기술 및 안전기준의 효과/비용 분석 등 사고다발지점 파악, 사고원인 진단 등 교통안전 증진을 위해 정밀분석을 토대로 한 데이터베이스 구축이 필요하다.

2.2. 실사고 조사체계 구축

2009년 12월부터 2017년 6월까지 3단계로 추진되었던 ‘첨단안전자동차 안전성 평가기술개발’ 사업의 하나로, 의료기관 주도의 ‘한국형 자동차사고 심층조사 분석자료(Korean In-Depth Accident Study, 이하 KIDAS) 구축을 위한 조사체계가 2012년부터 운영되고 있다(Fig. 1).

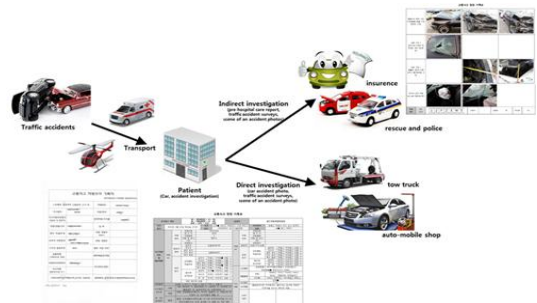


Fig. 1 KIDAS investigation system

KIDAS 실사고 조사 프로토콜은 교통사고에 의한 환자 발생 시점부터 조사, 자료수집, 자료 질 관리, 최종 등록까지 총 5단계의 과정으로 진행된다(Fig. 2).

1단계(사고발생)에서 2단계(이송체계)를 거쳐 의료

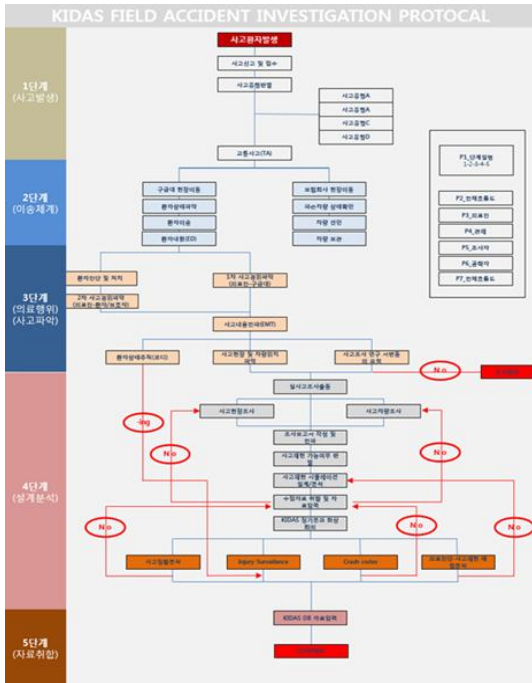


Fig. 2 KIDAS field investigation protocol

기관 응급실에서 최초 교통사고 정보를 접하게 된다. 2 단계에서 소방 구급대와 보험회사 또는 견인업체가 사고 현장으로 이동하게 되고, 구급대에 의해 환자가 이송되며 보험회사나 견인업체에 의해 자동차가 견인된다. 이때 발생하는 병원진정보와 현장사진 등의 사고관련 정보들은 향후 환자 또는 보호자의 조사동의를 얻게 되면 유관기관에 요청하여 수집하게 된다. 3단계(의료행위/사고과약)에서는 기본적으로 환자에 대한 의료행위가 진행되면서 실사고 조사팀에게 사고정보가 전달되고, 환자 상태, 사고현장 및 자동차 보관위치 과약, 환자 또는 보호자로부터 조사동의를 이루어진다. 4단계(설계분석)에서는 실사고 조사팀이 사고현장 및 사고 자동차를 조사한 자동차 파손 정보와 환자와 관련된 병원진정보, 인체상해 정보를 취합하여 보고서를 작성하며, 정기적으로 전체 의료기관이 화상회의를 통해 모든 조사 자료의 정확성에 대한 의견 일치(consensus)를 확인함으로써 자료 질 관리를 하게 된다. 마지막으로 5단계(자료취합)에서는 의견 일치된 최종 자료를 데이터베이스에 저장 및 입력한다.

3. KIDAS Database

3.1. 조사지표

KIDAS 데이터베이스는 총 12개의 분류와 290개의 상세지표로 구성되어 있다. 12개 분류의 상세내용은 분류지표, 환자정보, 자동차 안전, 자동차 정보, 도로환경, 사고 유형, 자동차 파손, 병원진정보, 의무기록, 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD) 코드, 인체상해정보, 자동차 동역학이 포함되어 있다(Fig. 3).

분류	[1] 분류지표	[2] 환자정보	[3] 차량연관	[4] 차량정보	[5] 도로환경	[6] 사고유형
성세	고유식별코드	내원환자코드	안전벨트 착용여부 (3-point)	제조사 코드	교통사고 발생장소	충돌유형
	참여행위코드	성별	키스트 유형	Curb Weight	도로표면상태	사고유형
	사고발생코드	BM	영아용 안전여부 (Infant Airbag)	VN	사고발생자료	사고인자여부

지표수	8	8	8	6	20	16
분류	[7] 차량파손	[8] 병원진정보	[9] 의무기록	[10] KCD	[11] 인체상해정보	[12] 차량동역학
성세	CDC	현상도착시간	내원수단	후진단형	AS	Vel.Speed
	PdF	최초원시시간	의식상태 (AVPU)	기타진단명 1	MMS	Vel.Delta.V
	Rollover_Type	병원진 통종도	GCS	기타진단명 2	ISS	Occu.Impact_F

지표수	34	8	52	10	118	2

Fig. 3 Indicators in KIDAS database

3.2. 조사기관 및 현황

2011년부터 2018년까지 원주, 부천, 충주, 천안, 청주에 있는 총 5곳의 의료기관이 컨소시엄을 구성하여 참여하였고, 2,543건의 사고 건수와 3,697명의 탑승자 수의 자료를 수집하였다(Fig. 4).



Fig. 4 KIDAS consortium with emergency medical centers and data collection status

4. 제한점 및 활용방안

4.1. 제한점

아직도 우리나라에서 실사고 조사 과정에서 자료를 수집할 수 없는 경우가 많다. 실사고 조사체계의 초기 단계부터 마지막 단계까지 자료수집이 이루어지지 않는 가장 큰 장애물은 개인정보보호법으로 인해 정보 조사 및 수집 동의가 이루어지지 않는다는 점이다. 1차적으로 응급실 내원한 환자나 보호자로부터 실사고 조사동의를 얻는다고 하더라도 유관기관이 자동차 사고 관련 정보를 제공해야 한다는 강제성이 없으므로 유관기관 관점에서의 개인정보보호법을 적용하여 조사 및 자료수집이 어렵다. 또한, 자료를 수집하는 과정에서 견인업체의 비협조로 인한 자동차 보관장소 불명, 자동차 파손이 심한 경우의 신속한 수리나 폐차, 탑승자의 연고지 전원으로 인한 자동차 이관 등으로 자료 수집이 불가능한 경우도 있다. 그러므로 실사고 조사체계의 고도화 및 확립은 향후 극복해야 하는 목표이며, 유관기관과의 협조관계 설정 또는 조사 및 정보 수집의 권한을 갖는 기관 설립 등의 방법을 통해 개선방안을 모색해야 하겠다.

4.2. 활용방안

KIDAS 데이터베이스를 구축하고 차량 파손과 탑승자 인체상해 간 분석을 통해 안전한 자동차 개발, 자동차 탑승자 상해도 저감, 선진국 수준의 자동차의학 역량 강화를 목표로 한 다음과 같은 분야에 대해 여러 학술연구결과를 보고했으며,⁽⁸⁻²¹⁾ 향후 실사고 조사체계의 발전 및 고도화에 따라 더 넓은 범주의 분야에 활용할 수 있다고 생각한다.⁽²²⁾

- Injury Epidemiology⁽⁸⁻¹¹⁾
 - 손상기전의 분석에 따른 손상양상 분석
- Crash Injury Research^(12,13)
 - 충돌역학을 접목한 인체손상 정도 파악
- Vehicle Safety Research
 - 자동차 파손과 탑승자 상해의 관계를 통한 인체 손상기전 예측
- Enhanced Safety Vehicles
 - 자동차 탑승자를 고려한 안전한 자동차 개발 기여
- Passive prevention / Active prevention^(14,15)
 - 교통사고 발생 시 손상을 경감시키는 효과

- 교통사고 발생을 미연에 방지하는 효과

- 인체 손상기전 및 위해 연구⁽¹⁶⁾
 - 인체손상의 생체역학적 접근
- 법의학적 분석 연구^(17,18)
 - 법의학적 판단이 필요한 경우의 손상정도 예측
- 운전자 행동분석⁽¹⁹⁻²¹⁾
 - Geriatrics / Disease / Behavior observation

5. 결 론

우리나라는 교통안전 관련 제도 강화 및 국민들의 법규준수의식 향상에 따라 교통문화가 발전하면서 자동차 사고로 인한 부상과 사망을 효과적으로 줄이기 위해 우리나라 교통 환경에 맞는 지속 가능한 정책이 수립되었다. 이에 따라, 의료기관 주도의 심층분석 데이터베이스가 구축 및 운영되고 있으나, 아직까지도 유관기관마다 적용되는 법의 제한으로 인해 일원화된 조사체계가 정립되지 않고 있다.

현재는 실사고 조사체계의 정립에 어려움이 있으나, 향후 의료기관, 보험사, 경찰, 소방, 견인업체, 공업사 등의 여러 기관으로부터 협조가 가능한 일원화된 조사체계로 고도화할 수 있다면 우리나라 자동차사고의 발생빈도를 낮추고, 교통사고 발생 시 탑승자 인체상해의 중증도를 낮추는 안전한 자동차 개발과 치료체계, 교통안전 정책 발전에 이바지할 수 있을 것으로 기대한다.

후 기

본 연구는 한국연구재단의 창의도전연구기반지원 사업(NRF-2019R111A1A01058960)의 연구지원을 받았습니다.

참고문헌

- (1) 경찰청 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System), 2018년 교통사고통계. Available at: <http://taas.koroad.or.kr>
- (2) OECD, Nov 2018, Available at: <http://stat.oecd.org>, Road injury accidents
- (3) UN Department of Economic and Social Affairs, World Population Prospects: The 2017 Revision, 2017, Available at: <http://esa.un.org/unpd/wpp>
- (4) 통계청, 「장래인구추계」 2016.

- (5) 김시우, 이재완, 윤영환, 2014, “한국형 교통사고 심층조사 DB 체계 구축에 대한 연구”, 한국자동차 공학회지, 제22권, 제2호, pp. 29~36.
- (6) 윤영환, 이승상, 박지양, 김민용, 김인배, 김시우, 이재완, 2015, 한국형 교통사고심층분석자료 구축방법론에 대한 연구, 자동차안전학회지, 제7권, 제2호, pp. 15~18.
- (7) 한상진, 윤공현, 2004, 국내외 교통사고자료 관리 체계 비교 연구, 한국교통연구원 교통정책연구, 제11권, 제1호, pp. 1~8.
- (8) H. J. Jeon, S. C. Kim, J. H. Shin, J. Y. Jung, K. H. Lee, H. Y. Lee, and H. J. Kim, 2017, Risk of serious injury of occupants involved in frontal crashes of cab-over-type trucks, *Traffic Injury Prevention*, Vol. 18, Issue. 8, pp. 839~844.
- (9) 이희영, 이정훈, 이강현, 전혁진, 김호중, 김상철, 윤영환, 2018, 정면충돌 시 차량 탑승자의 하지 손상 기전에 대한 분석, 자동차안전학회지, 제10권, 제4호, pp. 7~12.
- (10) S. C. Kim, K. H. Lee, H. Y. Choi, J. Noble, K. Lee, and H. J. Jeon, 2016, On-scene factors that predict severe injury of patients involved in frontal crashes of passenger cars, *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, Vol. 43, No. 5, pp. 663~670.
- (11) 전혁진, 김상철, 이강현, 김호중, 2014, “전복사고에서의 탑승자 손상증증도에 미치는 요인 분석”, 자동차안전학회지, 제6권, 제1호, pp. 22~26.
- (12) H. Y. Lee, J. I. Lee, O. H. Kim, K. H. Lee, H. T. Kim, and H. Youk, 2019, Assessment of the disaster medical response system through an investigation of a 43-vehicle mass collision, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 123, pp. 60~68.
- (13) 김상철, 박관진, 최형연, 김병우, 안성민, 이강현, 2018, 12인승 밴 전복사고의 상해 분석, 자동차안전학회지, 제10권, 제1호, pp. 20~26.
- (14) 전혁진, 김상철, 이강현, 2018, 승용차 정면충돌에서 에어백 전개가 운전자 손상에 미치는 영향, 자동차안전학회지, 제10권, 제2호, pp. 13~19.
- (15) 이희영, 이강현, 이정훈, 성실, 강찬영, 김호중, 김상철, 윤영환, 2016, 자동차 교통사고 시 에어백에 의한 안면부 손상특성, 자동차안전학회지, 제8권, 제3호, pp. 12~17.
- (16) J. S. Kong, O. H. Kim, H. Youk, H. Y. Lee, C. Y. Kang, S. Sung, J. Y. Jang, T. W. Yoon, and K. H. Lee, 2019, Analysis of injury mechanism of the elderly and non-elderly groups in minor motor vehicle accidents, *Traffic Injury Prevention*, Vol. 19, Sup. 2, S151~S153.
- (17) H. Y. Lee, H. Youk, J. I. Lee, C. Y. Kang, J. S. Kong, S. Sung, I. H. Kang, J. H. Lee, O. H. Kim, W. J. Jung, K. H. Lee, Y. H. Youn, and J. C. Park, 2019, A predictive model to analyze factors affecting the presence of mild whiplash-associated disorders in minor motor vehicle crashes based on the Korean In-Depth Accidents Study (KIDAS) Database, *Traffic Injury Prevention*, Vol. 19, Sup. 1, S153~S157.
- (18) 이희영, 육현, 공준석, 강찬영, 성실, 이정훈, 이강현, 김호중, 김상철, 추연일, 전혁진, 박종찬, 최지훈, 2018, 탑승자 교통사고에서 경추손상 판단을 위한 중증도 요인 분석, 자동차안전학회지, 제10권, 제3호, pp. 20~26.
- (19) 최효정, 이효주, 김호중, 김상철, 이강현, 김혜선, 2017, 교통사고 후 탑승자의 위기대처행동에 미치는 영향분석, *Crisisonomy*, 제13권, 제9호, pp. 109~115.
- (20) 이명렬, 김호중, 이강현, 김상철, 이효주, 최효정, 2016, 정면충돌의 충돌방향과 관련된 운전자의 행동분석, 한국산학기술학회논문지, 제17권, 제5호, pp. 530~537.
- (21) 이효주, 김호중, 이강현, 이명렬, 최효정, 2015, 전복사고 운전자를 대상으로 자동차 안전장치에 대한 행동특성 분석, 한국산학기술학회논문지, 제16권, 제11호 pp. 7329~7334.
- (22) 이강현, 2018, 자동차사고인체손상기전연구단 소개, 자동차안전학회지, 제10권, 제3호, pp. 60~63.