

< 기술논문 >

## 한국형 교통사고 심층조사 DB 체계 구축에 대한 연구

김 시 우<sup>\*1)</sup> · 이 재 완<sup>1)</sup> · 윤 영 한<sup>2)</sup>

교통안전공단 자동차안전연구원<sup>1)</sup> · 한국기술교육대학교 메카트로닉스학과<sup>2)</sup>

### A Study on the Construction of the Database Structure for the Korea In-depth Accident Study

Siwoo Kim<sup>\*1)</sup> · Jaewan Lee<sup>1)</sup> · Younghan Youn<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Korea Automobile Testing & Research Institute, 621-1 Samjon-ri, Songsan-myeon, Hwaseong-si, Gyeonggi 445-871, Korea

<sup>2)</sup>School of Mechatronics, Korea University of Technology and Education, Chungnam 330-708, Korea

(Received 18 June 2013 / Revised 21 October 2013 / Accepted 31 October 2013)

**Abstract** : The accident statistics use the data from police accident reports and statistics. Although the official accident statistics are useful, they provide very limited information about how accidents occur, the cause of the accident and the injury mechanisms. This limitations could be overcome by carrying out the in-depth accident study and analysing investigations, collecting more detailed information. Meanwhile a net of in-depth investigation teams are operating worldwide, such as NASS (National Accident Sampling System) and CIREN (Crash Injury Research and Engineering Network) in US, OTS (On the spot investigation) in UK. In this study, the database structure and variables of Korea in-depth accidents investigation system would be proposed through considering the database structure of GIDAS (Germany In-Depth Accidents Study). GIDAS is one of the best system on the in-depth accident study system in the world. GIDAS was established in 1999 as a cooperation project between Federal Highway Research Institute of Germany (BAST) and research association on automotive engineering of German Car Industry(FAT). The iGLAD (Initiative for the Global Harmonization of Accident Data) was also considered to introduce into the database variables of Korea in-depth accident study. Current police reports were compared with GIDAS and iGLAD. To collaborate of the Worldwide in-depth accident data, this paper proposed that the database of Korea in-depth accident study would be introduced the structure of GIDAS and the core variables of iGLAD. Harmonization of the structures and core variables of Korea in-depth accident study will be better than the making unique ones. The database structure and core variables of KIDAS(Korea In-Depth Accident Study) introduced of GIDAS and iGLAD.

**Key words** : In-depth accidents study(교통사고심층조사), Germany in-depth accidents study(독일교통사고심층조사분석체계), Initiative for the global harmonization of accident data(교통사고데이터 국제조화추진), Accident reconstruction (사고 재현), KIDAS(한국심층분석체계)

### 1. 서론

자동차는 최근 생활의 일부가 됨으로서 새로운 자동차 문화가 생성되고 이동의 수단에서 동반자로서의 역할을 하고 있다. 이 모든 것에서는 자동차로

인한 인적 및 물적 피해가 없다는 측면에서 가능한 것이다. 자동차로 인한 교통사고는 자동차가 발명되면서부터 필수적으로 수반되고 있다. 교통사고에 대해 결과를 분석하고 통계를 작성하는 것은 교통사고를 줄이기 위해서 당연한 결과라고 볼 수 있다. 따라서, 세계 대부분 국가들은 교통사고 통계를 작

\*Corresponding author, E-mail: wawoo@ts2020.kr

성하며 발표를 하고 있다. 발표되고 있는 대부분의 사고통계는 경찰의 교통사고 현장조사보고서를 바탕으로 하고 있다. 공식적인 자료를 통한 결과로 통계가 유효하지만, 어떻게 사고가 발생하였고 그 결과로 인한 상해와 경향성 등을 확인을 위한 분석에는 매우 제한적인 정보를 가지고 있다. 이를 극복하기 위해서는 전문적인 자동차 교통사고 심층조사를 이용하여 경찰의 교통사고 현장조사 보고서에서 이용가능한 정보보다 더 많고 자세한 정보를 수집하여야 한다. 또한, 교통사고 심층조사는 사고 후 많은 정보들이 사라지기 때문에 사고 직후 즉시 조사되어야 한다. 이를 위해서 세계 각국에서는 경찰의 조사 이외에 별도의 사고조사 분석기관과 팀을 운영하고 있다. 미국에는 NASS(National Accident Sampling System), CIREN(Crash Injury Research and Engineering Network), 영국에는 OTS(On the spot investigation) 등이 있다. 독일의 심층조사 분석팀은 1970년대 구성되었고 1999년 2개 지역으로 교통사고 심층조사 분석팀을 확장하여 운영하며 동일한 심층조사방법과 데이터베이스 축적방법을 사용함으로써 데이터를 표준화 하는 독일교통사고심층조사 연구체계(GIDAS, Germany in -depth accident study)를 발족하였다.<sup>1)</sup>

한국의 경우 경찰청에서 통계적인 교통사고 자료를 정리발표하고 있지만 자동차 교통사고의 심층조사 분석을 통한 데이터베이스(DB) 등은 갖추고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 GIDAS 등 국제적인 자동차 교통사고 심층조사 체계 고찰과 이를 통해 한국형 자동차 교통사고 심층조사 시스템에 필요한 데이터베이스(DB) 체계 및 심층조사 및 분석 항목 정립방안을 제안하고자 한다. 본 연구를 기초로 하여 한국형 자동차 교통사고 심층조사 체계구축과 자동차 사고와 상해간의 원인조사 및 생체역학 등에 활용하여 첨단자동차의 안전 장치개발과 자동차와 안전기준 개발에 초석이 되기를 기대한다.

## 2. GIDAS(Germany In-Depth Accidents Study)<sup>2)</sup>

독일의 교통사고 심층조사 분석체계는 자동차 사고분석을 통해 자동차 안전장치 등의 개발효과 검증과 이를 통한 새로운 안전장치 등의 개발을 목적

으로 1970년대 자동차 제작사에 의해 최초 시작되었다. 1973년 독일 연방도로공단에서도 하노버대학에 심층조사 분석팀을 설립하였고 1985년 이후 매년 1,000건의 교통사고를 미래 교통 환경변화에 대한 평가를 위해 조사하였다. 통계학적 샘플링 방법을 이용하여 사고조사가 이루어 졌고 광범위한 사고전, 사고시점, 사고후 관점의 정보가 조사되었고 DB에 축적되었다.

교통사고 심층조사 분석의 가치가 국제적으로 인식되었고 많은 다른 나라들이 조사팀을 구성하여 그 결과를 분석하고, 분석결과가 자동차 안전을 개선하는데 본질적으로 사용됨에 따라 자동차 개발과 심층조사 분석결과가 매우 밀접하게 협력하게 되었다. 이러한 결과는 1999년 독일 자동차 제작사 연합과 연방도로공단과의 협력 프로젝트로 이어져 두 개의 단위에서 진행되던 심층조사 분석 체계의 단일화가 추진되었다. 하노버와 드라스텐의 두 개 지역으로 확대하였고 동일한 조사방법과 DB 축적방법을 사용하기 위해 데이터를 표준화 하였다.

하노버와 드라스텐의 2개 지역은 Fig.1과 같으며 면적은 하노버의 경우 2,289km<sup>2</sup>이며, 드라스텐은 2,575km<sup>2</sup> 이다.



Fig. 1 GIDAS site in Germany

### 2.1 조사방법

하노버와 드라스텐 지역에서 발생하는 모든 교통사고에 대하여 조사하지는 않고, Table 1과 같은 샘플

Table 1 Sampling plan

| Time        | 1 Month  |          |          |          |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
|             | 1st week | 2nd week | 3rd week | 4th week |
| 00:00~06:00 | A Team   |          | E Team   |          |
| 06:00~12:00 |          | C Team   |          | G Team   |
| 12:00~18:00 | B Team   |          | F Team   |          |
| 18:00~24:00 |          | D Team   |          | H Team   |

플링 방식을 사용하여 현장출동 조사를 한다. 샘플링 방식은 Table 1 과 같이 주간단위로 24시간을 4등분하여 6시간씩 2개팀이 1일간 발생 사고를 조사한다.

교통사고 발생여부는 하노버 지역 교통사고 구조팀과 협력하여 사고 관련 무전정보를 함께 청취할 수 있도록 Fig. 2와 같이 시스템이 갖추어져 있다. 만일, 동일한 시간대에 여러건의 사고가 발생할 경우 가장 최근에 발생한 사고현장에 출동하도록 되어 있다.

사고 현장조사를 위해 1개팀에는 사고자 인터뷰 등을 위한 의료조사요원 1명과 사고현장 조사를 위한 기술조사요원 2명이 배치된다. Fig. 3과 같이 승용차와 승합차(적재함 개조)가 배정되어 있다. 승용차의 경우 사고자 인터뷰 등을 위한 의료조사요원용이고 승합차의 경우 사고현장 조사를 위한 기술조사요원용이다.

사고현장 조사 방법은 사고자 인터뷰, 사고조사 사진촬영 및 사고차량 측정, 사고자 의료기록 확인, 사고 도로흔적 확인 등을 시행한다. 사고현장 조사 시 가장 중요한 사안 중 하나는 사진기록을 남기는 것으로 5단계로 Fig. 4와 같이 진행한다. 사고 전체



Fig. 3 GIDAS team vehicles in the medical university of hannover

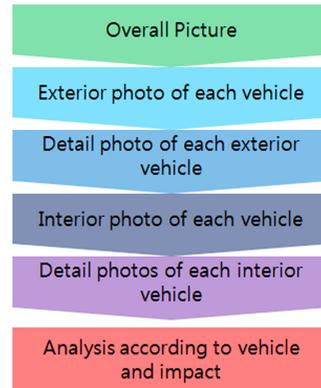


Fig. 4 Vehicle examination process

촬영→차량 외부촬영(8면)→차량외부근접촬영(충격위치 등)→차량내부촬영→차량내부 근접촬영의 순으로 진행한다.

사진촬영 시 도로의 흔적 등을 확인하기 위하여 도로에 마킹을 통해 구분하여 촬영한다. 도로흔적의 경우 타이어, 도로긁힘, 도로파임, 도로끌림, 탈락부품, 혈흔, 사고 후 상태손상 등이 있다. 사진 촬영 후 자동차와 충돌양상을 분석한다.

사고현장조사요원은 사고현장 기록지를 작성하고 사고자 인터뷰 및 상해기록지는 상해조사요원이 작성하게 된다. 상해조사요원은 사고자 인터뷰 시 사고자가 받을 심리적 충격 등에 대비하여 관련 교육을 받도록 하고 있다.

## 2.2 사고재현

사고 상황에 대한 사후 재현은 사고 시 속도를 추정하기 위함이다. 사고재현을 위해서는 사고 전·후 상황 및 사고지점과 상해원인 등을 파악한다.

사고 상황재현에 사용되는 프로그램은 상용 PC-Crash<sup>3)</sup>를 사용하며 사고시 평균 감속도는 젯은 노면과



Fig. 2 On line accidents information system in the medical university of hannover

Table 2 Mean decelerations

|             | Dry (m/s <sup>2</sup> ) |          | Wet (m/s <sup>2</sup> ) |          |               |
|-------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|---------------|
|             | Asphalt                 | Concrete | Asphalt                 | Concrete |               |
| Car         | 7-8                     | 6-7      | 6-7                     | 5-6      | ABS : 8-9     |
| Truck       | 6-6.5                   | 5-6      | 5-6                     | 4-5      |               |
| Motor cycle | 8-9                     | 7-8      | 7-8                     | 6-7      | RB only : 3-4 |



Fig. 5 3D laser scan example

마른노면으로 구분하며 Table 2와 같이 사용한다.

최근 들어 사고 상황재현을 위해 Fig. 5와 같이 3차원 레이저 스캐너 촬영결과를 활용하고 있으며 이를 통해 보다 정밀한 사고 시 현장상황을 프로그램화 하여 사고 상황 시 추정속도 등의 정확성을 보완하고 있다.

### 2.3 조사 데이터베이스(DB)<sup>4)</sup>

1999년 GIDAS가 출범하면서 하노버와 드라스텐

에서 축적하던 교통사고 심층조사 분석 DB가 단일화되었다. 2000년도에는 DB에 새로운 ID를 부여되었고 2005년도에는 능동형안전장치 관련 데이터와 자동차 부품 및 인터튜데이터가 추가되었으며, 2007년, 2008년 매년 최신 자동차의 성능이나 안전장치 등이 DB 변수로 추가되었다.

GIDAS의 DB구조는 계층체계로 구성되어 있고 사고건별로 사고환경, 자동차, 사람, 상해의 구조로 Fig. 6과 같다.

사고 1건당 하나의 사고번호가 부여되며 사고에 포함된 각각의 자동차를 구분하고 사람과 상해로 구분되어 진다. 보행자는 자동차 단계에서 구분되어 있다. 사고번호는 11개의 숫자로 표현되어진다. 이와 관련된 각 필드의 내역은 Fig. 7과 같다.

사고현장조사 보고서, 인터뷰, 상해기록지 및 사고재현에 따른 항목들이 각 코드에 따라 기호화 되어 DB에 입력이 된다.

모든 사고에 대하여 조사를 하지만 상해가 없는 경우 기록을 하지 않는다. 하노버와 드라스텐에서 입력한 DB는 연 2회 데이터를 확정한다. DB는 GIDAS 회원에 한하여 접근이 가능하며 보고서, 사진, 사고재현 파일 등은 정리해서 별도 서버에 관리

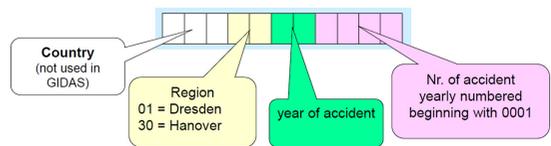


Fig. 7 Case-ID identify

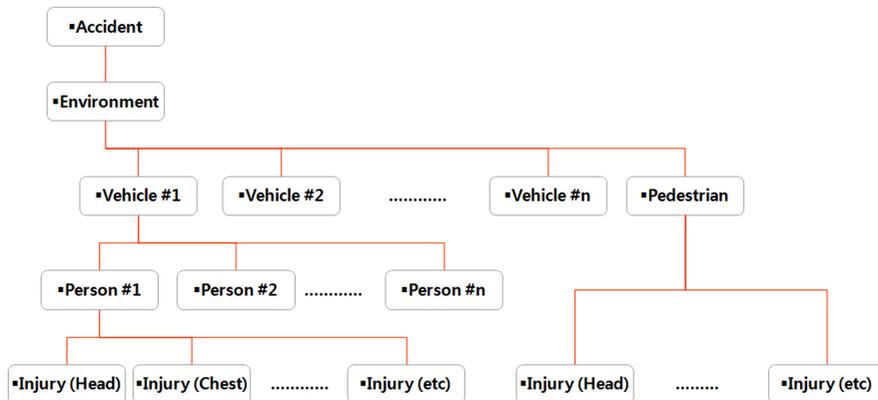


Fig. 6 GIDAS Structure

한다. 총 입력변수 데이터는 30개 카테고리에 개별적으로 약 2500여개이다.

### 3. 한국형 교통사고 심층조사 DB 체계(안)

#### 3.1 국제 In-depth Accidents Study DB 표준화

교통사고 심층조사 분석 체계를 운영하는 미국, 독일, 일본 등은 교통사고 시 사고심층조사 및 결과 재현 등 분석을 통해 사고의 원인과 탑승자 등의 상해정도를 확인하고 있다. 각각의 교통사고 심층조사 결과는 DB화되어 분석결과를 통해 원천적인 교통사고 방지 등을 위한 교통상황 개선 및 자동차 안전기준 강화 등에 활용하고 있다.

교통사고 심층조사 분석 등을 위한 DB체계 또한 각국의 상황과 교통사고 조사 기법 등에 따라 서로 다르게 시행하고 있어 사고분석결과와의 비교에는 다소 어려움이 있다. 이러한 점을 해결하기 위해 유럽을 중심으로 시작한 프로젝트가 DaCoTA(Road safety Data Collection, Transfer and Analysis)이다. DaCoTA에는 교통사고 심층조사분석 DB 표준화 이외에 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 다루지 않는다.

DaCoTA 프로젝트에 따른 교통사고 심층조사 분석 DB 표준화에는 유럽의 13개국이 협업하여 진행하였다. 이들의 가장 큰 목적은 유럽각국에서 시행하고 있는 교통사고조사 방법 및 DB 표준화를 통한 자료의 공유화이다. 이를 통해 각국에서 일어나고 있는 사고의 경향성분석 등으로 자동차의 안전기준 제·개정, 첨단장치의 개발 및 효과분석, 응급의료체계 확립 등에 활용할 계획이다. 2012년 연구가 종료되었으며 연구를 통해 핵심 표준화 DB 변수를 확정하였다. DB 변수는 사고, 도로, 도로이용자, 조사사항, 자동차, 승용자동차, 버스, 트럭, 기타자동차, 시트, 에어백, 휠(타이어), 분석, 이륜자동차, 사진, 재현 및 운전신뢰성분석으로 17개의 카테고리로 구분하며 구성되어 있다.<sup>5)</sup>

이와 유사하게 전 세계적으로 진행되고 있는 교통사고 심층조사 분석 관련 DB 표준화에는 iGLAD(The Initiative for the Global harmonization of Accident Data)가 있다. UN의 도로안전 계획에 따라 2010년 FISITA에서 국제자동차연맹(FIA)과 유럽자동차

협회(ACEA) 교통사고 데이터 전문가들이 교통사고 데이터의 국제표준화 추진을 제안하였다. Daimler 제작사에서 주도적으로 유럽자동차연맹(ACEA)과 국제자동차연맹(FIA)과 함께 연구추진을 진행하고 있다. 현재 참여하고 있는 국가로는 미국, 독일, 스페인, 프랑스, 스웨덴, 인도, 오스트리아, 폴란드이다.

iGLAD에 참여하고 있는 국가들은 교통사고 심층조사분석 및 DB 체계를 갖추고 있는 나라들로서 각국에서 활용중인 DB를 취합하여 DB 표준화를 진행 중이고 1차 핵심변수로 4개의 카테고리에 총 76개를 채택하고 있다. 4개의 카테고리는 사고상황(Accident), 사고자동차(Participant), 탑승자(Occupant), 안전장치(Safety system)로 구분되며 사고상황은 다시 18개의 세부항목으로 구분된다. 사고자동차는 33개의 세부항목으로, 탑승자는 19개의 세부항목으로, 안전장치는 6개의 세부항목으로 구분 된다.<sup>6)</sup> 세부적인 사항은 Appendix 1과 같다.

#### 3.2 한국형 교통사고 심층조사 DB 체계(안)

최근 세계 각국의 교통사고 조사분석 DB 체계 국제표준화 등에 대응하고 심층조사 분석을 통한 자동차안전 기준 개정방향설정 및 첨단안전장치 등의 효과분석 등의 기반마련을 위해 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발과제의 2단계 사업에서 교통사고 심층조사분석 및 DB 체계 구축의 연구가 2012년 8월부터 진행되고 있다. 연세대학교, 한국기술교육대학교 및 교통안전공단 자동차안전연구원이 공동으로 진행하고 있으며 국내 교통사고 In-depth study 체계 정립을 통한 한국형 교통사고 심층조사 분석 및 인체상해 DB 구축을 목적으로 하고 있다. 총 3차년과제로서 각 기관별 역할은 Fig. 8과 같다.

국제적인 교통사고 심층조사 분석 DB 체계와의 호환성을 확보하고 통한 국제적인 협력과 자료 공유를 통한 분석결과 확장하는 방향이 향후 한국형 교통사고 심층조사 분석 DB 체계를 좀 더 효과적으로 발전시킬 수 있다고 판단하여 조사항목과 DB구조를 국제적 조화 추진을 결정하였다.

연구절차는 Fig. 9에서 제안하는 것과 같이 우선적으로 해외에서 시행하고 있는 교통사고 조사체계 및 사고 자료의 DB화 사례분석이 선행 되었다. 각국

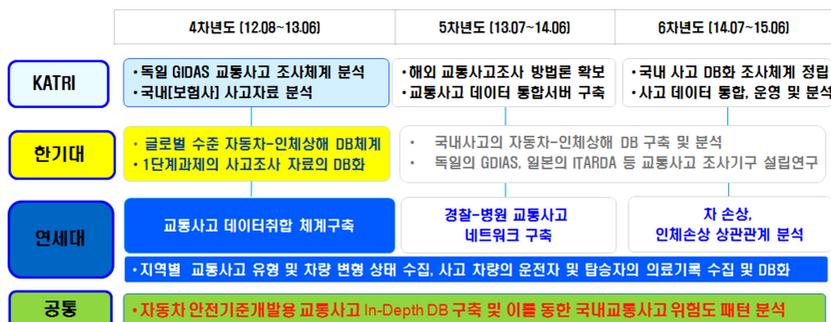


Fig. 8 Korea in-depth accident study road map

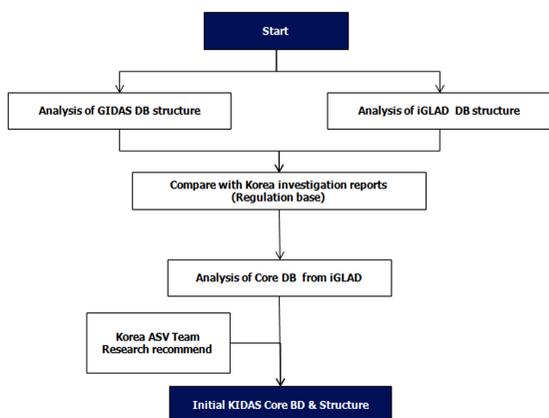


Fig. 9 Korea in-depth accident study DB research flow

에서 진행되고 있는 교통사고 심층조사 분석 체계 중 독일의 GIDAS와 협력이 추진되었다. 교통안전공단 자동차안전연구원과 독일 연방교통공단은 GIDAS의 체계구축 배경 등과 GIDAS 체계 확인 등을 위해 공동연구를 진행하였고 iGLAD의 추진내역을 확인하였다.

GIDAS의 DB 변수 2500여개를 현 시점에서 모두 도입하여 조화하는 것보다 DB 구조체계를 조화하고 iGLAD의 핵심 DB 변수를 1차적으로 국내조사 항목과 조화 진행하고 점진적으로 확대하는 것이 합리적이라 사료된다. 따라서, 국내에서 법적으로 시행하고 있는 조사보고서의 항목과 iGLAD의 핵심 DB 변수를 비교 확인하였다. 교통안전법에 따른 교통사고보고서는 사고일반정보 13개항목, 운전자(사상자)정보 16개항목, 사업용자동차정보 3개항목, 피해물정보 3개항목으로 총 35개항목을 조사하게 되어 있다.<sup>7)</sup> 도로교통법에 따른 교통사고보고서에

는 사고일반정보 9개항목, 사고관련 차량정보 17개항목, 사상자정보 9개항목, 현장상황 17개정보, 사고행동유형 2개항목, 사고유발원인 3개항목, 신고상황정보 5개항목으로 총 62개항목을 조사하며, 교통사고실황조사서를 작성하게 되어 있다.<sup>8)</sup> 교통안전법과 도로교통법에 의한 사고조사보고서 항목비교에서 자동차정보는 도로교통법이 따른 서식이 자세히 기재하게 되어 있으나, 운전자(사상자) 정보의 경우 교통안전법이 더 세부적으로 작성하게 되어 있다. 사고유형 및 현장상황 등에 대해서는 교통안전법보다 도로교통법에 따른 서식이 더 자세히 기록하게 되어 있다.

iGLAD에서 제시하는 DB 핵심변수와 비교할 때 30개의 변수는 현행 조사보고서로 확인이 가능하였으나 일부 가능한 부분을 포함하여 44개의 항목은 별도로 추가 되어야 하는 것으로 확인되었다.

추가되어야 하는 항목들은 사고발생 시 자동차의 사고 상황, 속도추정 및 자동차 구분을 위한 정보와 탑승자 및 상해정보 항목들이다. 이러한 정보를 바탕으로 DB를 구축하여야 분석을 통해 자동차 사고에 따른 탑승자 상해정도의 추정 및 자동차 안전장치 등에 따른 효과 분석 등에 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

세부적인 추가 항목으로 iGLAD의 사고현황 카테고리 중 사고장소의 일광조건, 도심지역여부, 긴급구호도착시간이 있다. 사고관련자 카테고리에서는 사고관련자, 자동차 중량, 원동기형식, 원동기마력이 필요하며, 충돌상대자, 충돌의 형태, 차량충돌 CDC(Collision Deformation Characteristics), 운전속도, 평균감속도, 감속거리, 충돌각도, 충돌속도, 상

대속도, EEC(Energy Equivalent Speed)가 필요하다. 탑승자 카테고리에서는 탑승자 숫자, 탑승자 형태, 탑승자 몸무게, 탑승자 신장, MAIS(Maximum Abbreviated Injury Scale), 신체부위별 AIS(Abbreviated Injury Scale)가 필요한 것으로 확인되었다. 안전장치 카테고리에서는 안전장치 개수, 안전장치 종류, 안전장치 작동여부가 필요한 것으로 확인되었다.<sup>9)</sup>

특히, 사고형태 경우는 어떤 경로를 통해 사고가 발생된 것인가에 대한 구분사항으로 주행사고, 진출입 사고, 교차로사고, 보행횡단사고, 주정차 사고, 측면충돌사고, 기타사고로 다시 세부 구분되어야 한다.

#### 4. 결 론

자동차 안전기준 및 자동차 안전도평가고시 제·개정과 첨단안전장치 등의 신기술 개발 기초는 교통사고의 원인 및 효과분석을 기반으로 하기 때문에 국제적으로 교통사고 심층 조사 분석 등이 활발하게 진행되고 있다. 이러한 추세는 각국의 심층사고 조사 분석 결과의 공유 등을 통한 상호협력을 위해 국제적인 공동도 함께 진행하고 있는 것으로 확인되었다. 따라서 한국에서도 교통사고 심층 조사 분석 체계의 정립이 필요하며 본 연구를 통해 다음과 같은 결론을 내린다.

- 1) 한국형 교통사고 심층 조사 분석 체계 구축은 세계적인 추세 등을 감안할 때 시기적으로 다소 늦었지만 세계적으로 교통사고 조사 분석 DB가 표준화 되고 있다는 측면에서 표준화 검토되고 있는 DB를 도입하여 국제적인 자료공유화 등을 통한 분석범위 확장 등의 이점이 있어 시급한 도입이 필요하며 국가차원의 유관기관과의 체계적인 협조가 필요하다.
- 2) 한국형 교통사고 심층조사 분석 DB는 GIDAS의 DB 계층체계에 따라 사고환경, 자동차, 사람, 상해의 구조로 구분하고 iGLAD의 핵심변수 76개 항목을 GIDAS 계층체계에 따라 분류하여 교통

사고 심층조사 항목으로 선정하며 점진적으로 GIDAS의 DB 변수로 확대하는 방향이 타당할 것으로 사료된다.

#### 후 기

본 연구는 국토해양부 및 국토교통과학기술진흥원의 연구비지원(11PTSI-C54118-03)으로 수행된 연구임.

#### References

- 1) D. Otte, C. Krettek, H. Brunner and H. Zwipp, "Scientific Approach and Methodology of a New In-depth-investigation Study in Germany So Called GIDAS," 18 ESV-Conference, 2003.
- 2) BASt, German In-depth Accident Study, <http://www.gidas.org>, 2013.
- 3) MEA Forensic, PC-Crash 9.23, <http://www.pc-crash.com>, 2013.
- 4) GIDAS Codebook, BASt, 2012.
- 5) Chalmers University of Technology, DacoTA Project, <http://www.dacota-project.eu>, 2013.
- 6) D. Ockel, J. Bakker, and R. Schöneburg, "Internationale Harmonisierung von Unfalldaten; Fortschrittsbericht des FIA/ACEA Projekts iGLAD (Initiative for the Global Harmonization of Accident Data)," VDI Kongress, 2011.
- 7) Enforcement Rule of the Traffic Safety Act, Annex 11, Traffic Accident Investigation Report, Korea, 2013.
- 8) Enforcement Rule of the Road Traffic Act, Annex 21, Traffic Accident Investigation Report, Korea, 2013.
- 9) S. W. Kim, J. W. Lee, B. D. Kang, Y. H. Youn and M. W. Shu, "A Study on the Construction of the Database Structure for the Korea In-depth Accident Study & Consideration of GIDAS," KSAE Annual Conference Proceedings, pp.1355-1361, 2013.

Appendix 1. iGLAD Database category &amp; variables

| Category    | No. | Variables                                   | Category | No.           | Variables                                 |
|-------------|-----|---|----------|---------------|---|
| Accident    | 1   | Accident number                             | Occupant | 52            | Accident number                           |
|             | 2   | Date and time                               |          | 53            | Participant number                        |
|             | 3   | GPS coordinates                             |          | 54            | Occupant number                           |
|             | 4   | Country                                     |          | 55            | Occupant type (driver/pedestrian/cyclist) |
|             | 5   | Accident description                        |          | 56            | Age                                       |
|             | 6   | Accident sketch (scaled, big enough)        |          | 57            | Gender                                    |
|             | 7   | Collision type                              |          | 58            | Weight                                    |
|             | 8   | Accident type                               |          | 59            | Height                                    |
|             | 9   | Accident causation                          |          | 60            | Injury severity                           |
|             | 10  | Road type                                   |          | 61            | MAIS                                      |
|             | 11  | Road condition                              |          | 62            | AIS region 1: head w/o face               |
|             | 12  | Light condition                             |          | 63            | AIS region 2: face                        |
|             | 13  | Weather                                     |          | 64            | AIS region 3: neck w/o spine              |
|             | 14  | Location                                    |          | 65            | AIS region 4: thorax w/o shoulder         |
|             | 15  | Emergency arrival (time)                    |          | 66            | AIS region 5: abdomen                     |
|             | 16  | Accident Severity (police reported)         |          | 67            | AIS region 6: spine                       |
|             | 17  | Location (police reported)                  |          | 68            | AIS region 7: upper extremities           |
|             | 18  | Collision type (police reported)            |          | 69            | AIS region 8: lower extremities           |
| Participant | 19  | Accident number                             |          | 70            | AIS region 9: not specified injuries      |
|             | 20  | Participant number                          |          | Safety System | 71  |
|             | 21  | Participant type                            | 72       |               | Participant number                        |
|             | 22  | Vehicle make                                | 73       |               | System number                             |
|             | 23  | Vehicle model                               | 74       |               | Type                                      |
|             | 24  | Registration year                           | 75       |               | Use                                       |
|             | 25  | Vehicle mass                                | 76       |               | Deployment / activation                   |
|             | 26  | Vehicle engine type                         |          |               |   |
|             | 27  | Vehicle engine power                        |          |               |   |
|             | 28  | Number of seats                             |          |               |   |
|             | 29  | Primary collision - opponent                |          |               |   |
|             | 30  | Primary collision - opponent collision      |          |               |   |
|             | 31  | Primary collision - CDC                     |          |               |   |
|             | 32  | Primary collision - driving speed           |          |               |   |
|             | 33  | Primary collision - mean deceleration       |          |               |   |
|             | 34  | Primary collision - deceleration distance   |          |               |   |
|             | 35  | Primary collision - delta angle             |          |               |   |
|             | 36  | Primary collision - collision speed         |          |               |   |
|             | 37  | Primary collision - delta-v                 |          |               |   |
|             | 38  | Primary collision - EES                     |          |               |   |
|             | 39  | Secondary collision - opponent              |          |               |   |
|             | 40  | Secondary collision - opponent collision    |          |               |   |
|             | 41  | Secondary collision - CDC                   |          |               |   |
|             | 42  | Secondary collision - driving speed         |          |               |   |
|             | 43  | Secondary collision - mean deceleration     |          |               |   |
|             | 44  | Secondary collision - deceleration distance |          |               |   |
|             | 45  | Secondary collision - delta angle           |          |               |   |
|             | 46  | Secondary collision - speed                 |          |               |   |
|             | 47  | Secondary collision - delta-v               |          |               |   |
|             | 48  | Secondary collision - EES                   |          |               |   |
|             | 49  | Accident causation 1 (participant view)     |          |               |   |
|             | 50  | Accident causation 2 (participant view)     |          |               |   |
|             | 51  | Accident causation 3 (participant view)     |          |               |   |