

## 실시간 교통사고 예방 시스템

홍 유 식\*

### Prevention System for Real Time Traffic Accident

You-Sik Hong\*

#### 요 약

교통사고를 줄이기 위해서, 많은 연구원이 교통사고 예측 모형을 연구하고 있다. 교통사고의 원인으로 는 교차로 신호주기가 잘못 산출되거나 교차로 설계가 잘못된 경우가 많다. 그러므로, 정확하게 교통사고 원인을 분석하려면 많은 노력이 필요하다. 본 논문에서는 교차로 조건 및 날씨조건을 고려하여 최적 자동차 안전 속도를 실시간으로 산출하고자한다. 특별히, 비가 오거나 눈이 오는 경우에는 자동차 속도를 1/3 이상 감속해야 된다. 그러나, 기존의 속도표지판은. 기상조건이 바뀌어도 항상 같은 제한 속도를 표시하는 문제점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 날씨조건과 도로조건을 이용한 최적 안전 속도 산출 알고리즘을 제시한다. 컴퓨터 모의실험결과, 지능형 교통사고 예측알고리즘이 교통 제한속도를 정확하게 산출할 수 있음을 입증했다.

#### Abstract

In order to reduce traffic accidents, many researchers studied a traffic accident model. The Cause of traffic accidents is usually the mis calculation of traffic signals or bad traffic intersection design. Therefore, to analyse the cause of traffic accidents, it takes effort. This paper, it calculates the optimal safe car speed considering intersection conditions and weather conditions. It will recommend calculation of 1/3 in vehicle speed when there are rainy days and snow days. But the problem is that it will always display the same speed limit when whether conditions change. In order to solve these problems, in this paper, it is proposed the calculation of optimal safety speed algorithm uses weather conditions and road conditions. Computer simulations is prove that it computes the traffic speed limit correctly, which proposed considering intelligent traffic accident prediction algorithms.

▶ Keyword : Traffic accident, Fuzzy rules, Adaptive fuzzy rules

• 제1저자 : 홍유식

• 접수일 : 2006.07.22, 심사일 : 2006.08.13, 심사완료일 : 2006.09.20

\* 상지대학교 컴퓨터정보공학부 교수

\* 본 논문은 건교부(과제:05-기반구축 B02)및 2005도 상지대학교 교내 연구비로 수행되었습니다.

## I. 서론

교통사고는 대부분 도로, 운전자 및 자동차의 유기적인 관계가 이루어지지 못할 때 발생한다. 교통사고 발생 원인을 볼 때 안전시설의 미흡과 도로설계의 오류 및 불안한 운전자 심리 때문에 발생한다. 2005년 교통사고통계에서 지난해 우리나라의 교통사고 사망자 수는 6천563명으로 최고치를 기록한 91년(1만3천429명)의 절반 아래로 떨어졌다고 밝혔다.[1]. 이러한 문제점은, 1980년대 들어 급격히 증가하기 시작한 교통수요에 부응한 각종 교통안전 대책이 부진했기 때문이다[2-3]. 교통수요에 부응한 각종 교통안전 대책이 부진했기 때문이다. 특히, 자동차화 시대에 걸맞은 교통질서나 문화가 아직 정착되지 않았으며, 사고 예방에 필요한 안전시설의 공급도 크게 부족한 실정이다. 따라서, 교통사고의 심각성에 대한 재인식과 아울러 현재의 교통정책에 대한 평가 및 예측으로 교통사고 감소 정책의 방식을 바탕으로 차종별 교통사고 예측 모델을 정립하는데 중점을 두고자 한다[4-7]. 이러한 예측 모델은 교통사고의 예측과 아울러 교통안전 정책을 수립할 때 중요한 판단 자료를 구하는 데 이용할 수 있으며, 특히, 한겨울에도, 날씨가 풀려도 햇볕이 닿지 않는 도로에는 빙판이 그대로 남아 대형 교통사고 예방에 큰 도움이 될 수 있다. 실제로 최근 폭설이 내린 영동고속도로 구간에는 하루 평균 10여건 이상의 빙판길 추돌사고가 발생했다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서 지능형 교통 안전 속도 산출 알고리즘을 제시한다[8-10].

본 논문의 구조는 다음과 같다. 먼저, 2장에서는 차량 운행 중에, 교통사고가 발생하거나 갑작스러운 장애물발견 할 경우, 재난방송 및 도로환경에 맞는 최적의 자동차 속도를 자동으로 감속해 주는 지능형 차량체계를 알아본다. 3장에서는 교통사고를 예측하는 모형에 관해서 알아보고, 4장에서는 지능형 기법을 이용하여 최적의 교통속도를 산출하는 시뮬레이션에 관해서 알아본다.

## II. 교통사고 예방 및 분석

교통사고를 예방하기위해서, 일본, 북미, 북유럽 등 선진국에서는 도로결빙방지기능을 갖춘 지능형 도로망 구축이 확대일로에 있다. 특히 선진국 일부지역에, 도로결빙방지시스템을 설치한 후 해당 도로의 겨울철 방판길로 인한 사고 발

생률은 평균 절반 이하로 감소했다[10]. 우리 나라의 교통사고 발생 건수는 1995년 약 24만 8천 건으로 1980년에 비해 약 2배로 증가 하였으며, 교통사고 사망자 수는 2배, 부상자 수는 3배로 증가하였다. 표1은 이러한 교통사고를 분석 방법을 설명 하고 있다.

표 1 교통 사고 분석  
Table 1 Analysis of traffic accident

연구자	분석방법의 형태
Shebeeb (2)	○ 실제자료에 대한 통계적이고 교통공학적인 2단계분석을 이용 : 1) 예비분석 : 평균, 분산, 수집된 모든 자료의 범위를 시험하는 설명적 통계 2) 추리적 통계 : 2개의 정규분포 평균에 대한 가설 검정
Lau, et al. (3)	○ Classification And Regression Tree (CART)가 사고예측모형의 개발에 사용
Gibby, et al. (4)	○ 고속의 독립신호교차로 자료분석은 다음의 통계기법을 포함 : - 평균비율 비교시험 - 단순단계적 회귀분석 - Pearson's Type III 상관관계분석

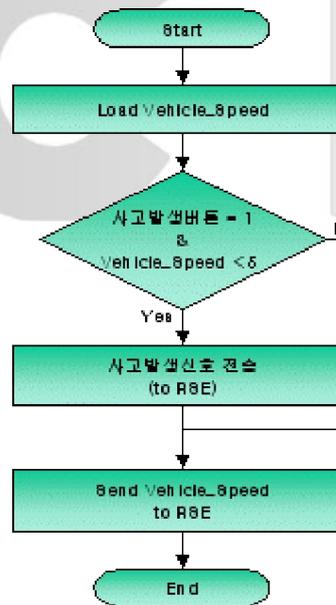


그림 1 교통사고 예방 통신 알고리즘  
Fig. 1 Prevention of Traffic accident algorithm

그림 1은 차량 운행 중에, 교통사고가 발생하거나 갑작스러운 장애물(사고차량)의 발견시 사고발생 버튼 정보와 현재 차속을 교통정보센터에 전송해 주면, 교통방송 및 재난방송 DSRC Network을 통해서 후속 RSE에 선행차량 정보를 전송하여 교통사고를 예방하는 과정을 설명하고 있다. 뿐만 아니라, 운전자가 졸음 운전을 하거나, 전방차량의 이상 유무가 발생했을 경우는 선행차량의 사고발생 여부에 대해서 먼저 판단을 내리고, 선행차량으로부터 사고발생 정보가 올 경우는 그림 2의 지능형 통신센서를 이용해서 전방 사고차량 정보를 수행하고 운전자에게 사고에 대처할 수 있도록 해 주는 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

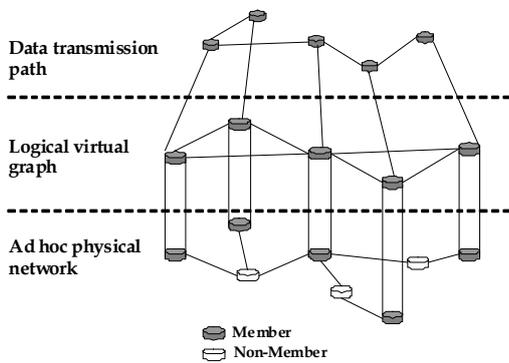


그림 2 지능형 교통통신 센서  
Fig. 2 Intelligence traffic communication sensor

고도의 경제성장에 따른 생활수준 향상으로 자동차보유대수는 97년 천만대를 넘어섰고, 교통사고건수도 급속히 증가하여 90년대에 이르러 매년 만명 이상의 사망자와 35만명 이상의 부상자가 발생하고 있으며, 교통사고 손실비용이 연간 10조원이 넘는 것으로 나타났다(1). 이에 따라 교통사고의 심각성을 인식하고 국가적인 차원에서 많은 노력을 했음에도 불구하고 교통사고 발생건수는 여전히 줄어들지 않고 있다. 본 논문에서는 교통사고를 줄이기 위해서, 비가 오는 날이나 공사구간, 각종 사고로 차선이 폐쇄된 구간에서 운전자가 과속을 할 경우에는 도로에 설치된 RSE(Road Side Equipment) 도로 장치에서, 과속으로 운전하는 차량을 검지하고, 자동차 전자 제어장치Electronic Control Unit (ECU)에 Data Short Range Communication 통신을 이용해서 속도를 줄인다. 다시 말해서, 차량이 DSRC 통신 영역으로 진입하면, OBE는 차량이 통신영역으로 진입하였음을 ECU에 CAN통신으로 알린다. OBE는 RSE에서 제한속

도나기타의 정보를 주기적으로 ECU에 전달한다.



그림 3 교통사고 예방 자동차 구조  
Fig. 3 Vehicle structure for prevention of traffic accident

그림 3은 운전자가 설정한 차량속도를 추종하다가 통신영역에 진입하면 DSRC통신에 의한 제한속도정보를 전달받는다. DSRC 통신이 시작된 이후 약 1초 후 차량제어 목표 속도가 Set Speed에서 제한속도로 변경되는 것을 볼 수 있으며, 통신이 계속되는 구간에서는 차량의 속도가 제한 속도인 10km/h에 근접하고 있다. 특히, 교통사고가 발생하였으나 목격자가 없거나 제대로 사고경위가 밝혀지지 않아 피해자임에도 억울하게 가해자로 몰리는 경우가 많은 실정이다. 만약 교통사고상황이 제대로 비디오, 오디오, 기록된다면 이와 같은 폐해는 없을 것이다. 그러므로 선진국에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서, 자동차 내부에 블랙박스가 장착되어 상용화 되고 있다.

### III. 교통사고 모형

교통사고를 예측하는 국내 모형에는 임현연과 이일병이 개발한 모형을 들 수 있다. 그들은 1962년~1989년의 자료를 근거로 다음과 같은 일종의 멱함수 형태의 모형을 개발하였고 예측모델은 다음과 같다.

표 2 교통사고 예측 방법  
Table 2 Forecasting method of traffic accident

단순시계열법
$y(n) = a + b * x$ (단, $y(n)$ = n期の 예측치) $a = \sum y / n - b * \sum x / n$ $b = \{n * \sum xy - (\sum x) * (\sum y)\} / \{n * \sum x^2 - (\sum x)^2\}$ $x$ = 예측 년도 $n$ : 데이터 수
이동평균법 (k期 이동평균법)
$y(n) = \{x(n-t) + x(n-t+1) + \dots + x(n-1)\} / t$ 단, $y(n)$ : n期の 예측치 $x(n-t)$ : (n-t)期の 실적치 $t$ : 예측 기간
가중평균법 (k期 가중평균법)
$y(n) = \{a_1 * x(n-t) + a_2 * x(n-t+1) + \dots + a_t * x(n-1)\}$ 단, $y(n)$ : n期の 예측치 $x(n-t)$ : n-t期の 실적치 $a_1$ : n-t期の 가중치 ( $\sum a=1$ ) $t$ : 예측 기간
지수평활법
$y(n) = a * x(n-1) + (1-a) * y(n-1)$ 단, $y(n)$ : n期の 예측치 $x(n)$ : n期の 실적치 $a$ : 평활계수

표 2는 교통사고를 예측하기위한 모델을 설명하고 있고, 모형식은 다음과 같다.

$$A=32922/1+EXP(1.46-0.16t)$$

$$D=432/1+EXP(1.22-0.21t)$$

$$I=37386/1+EXP(3.63-0.16t)$$

여기서, A는 교통사고 발생 건수,  
D는 사망자 수, I는 부상자 수,  
t는 예측 목표 연도에서  
기준  
연도를 뺀 값(t=1, 2, 3, ..., n).

정량적인 방법은 크게 시계열 분석방법과 인과 분석방법이 있다. 시계열 분석 방법이란 변수 하나를 선정한 후에, 해당 변수의 과거 데이터를 근거로 해당 변수의 미래 값을 예측하는 방법이다. 수요예측 방법은 모두 시계열분석에 속한다. 인과 분석은 어떤 변수의 값이, 다른 변수들에 의해 영향을 받아 결정될 때에 다른 변수들의 과거 값과 해당 변수의 관계를 모델링하여 원하는 변수의 미래 값을 추정하는 방법이다. 이방법은 관계를 규명하기 어려울 뿐만 아니라, 타 변수들이 어떠한 경향을 가지고 변하고 있는지를 별도의 시계열분석과 같은 방법으로 분석해야 하는 등 상당히 많은 노력과 지식을 필요로 하는 단점이 있다.

### IV. 지능형 교통신호체제

USN(Ubiquitous Sensor Network)란 “필요한 모든 것(곳)에 전자태그를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열 정보 등)까지 탐지하는 기술을 말한다. 뿐만아니라, 일부 선진국에서는 도로가 스스로 쌓인 눈을 제거하는 도로결빙 방지시스템을 이용해, 눈을 녹이는 염화칼슘용액이 일제히 분사하여 교통사고를 예방할 수 있는 기술이 그림 4에서 보는 것과 같이 연구되고 있다.



그림4. 교통사고예방을 위한 지능형교통 통신 센서  
Fig. 4 Intelligence traffic communication sensor for prevention of traffic accident

본 연구에서는 교통사고를 줄이기 위해서, 실시간으로 변화하는 도로의 상황 (눈이나 비가 올때 1/3 감속), 에 대응하여 교통안전속도를 산출하는 규칙을 다음과 같이 사용하였다.

- (RULE 1) IF DPSV IS PB  
AND USPC IS PB  
THEN OPRG IS BIG
- (RULE 2) IF DPSV IS PB  
AND USPC IS NS  
THEN OPRG IS MEDIUM
- (RULE 3) IF DPSV IS NS  
AND USPC IS NS  
THEN OPRG IS SMALL

여기서,

DPSV : 교통표지판 속도( E )  
USPC : 눈이나 비가 오는정도

오차 변화량 (CE)

OPRG : 도로조건을 고려한 실시간  
최적의 교통제한 속도

다음은, 퍼지 제어 규칙을 이용한 최적의 교통 제한속도 Oprg를 산출하는 과정을 설명하고 있다.

(Rule 1)

$$\begin{aligned}
 & [0.3/4, 0.5/5, 1/6] \wedge [0.7/-3, 0.6/-2, 0.8/-1, 0.4/0, \\
 & 0.1/1] \\
 & \quad \uparrow \qquad \qquad \qquad \uparrow \\
 & \quad \wedge [0.3/4, 0.5/5, 1/6] \\
 & = 0.3 \wedge 0.7 \wedge [0.3/4, 0.5/5, 1/6] \\
 & = [0.3/4, 0.3/5, 0.3/6]
 \end{aligned}$$

(Rule 2)

$$\begin{aligned}
 & [0.3/4, 0.5/5, 1/6] \mid \wedge [0.3/-6, 0.2/-5, 0.8/-4, \\
 & 0.5/-3, \\
 & \quad \uparrow \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \uparrow \\
 & \quad 0.4/-2, 0.2/-1] \mid \wedge [0.1/2, 0.5/3, 1.0/5, 0.5/5, 0.2/6] \\
 & = 0.3 \wedge 0.5 \wedge [0.1/2, 0.5/3, 1.0/4, 0.5/5, 0.2/6] \\
 & = 0.1/2, 0.3/3, 0.3/5, 0.3/5, 0.2/6
 \end{aligned}$$

(Rule 3)

$$\begin{aligned}
 & [0.3/1, 0.9/2, 0.7/3, 0.3/4] \mid \wedge [0.7/-3, 0.6/-2, \\
 & 0.8/-1, 0.4/0, \\
 & \quad \uparrow \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \uparrow \\
 & \quad 0.1/1] \mid \wedge [0.3/1, 0.9/2, 0.7/3, 0.3/4] \\
 & = 0.3, 0.7 \wedge [0.3/1, 0.9/2, 0.7/3, 0.3/4] \\
 & = 0.3/1, 0.3/2, 0.3/3, 0.3/4
 \end{aligned}$$

비 퍼지화방법:

$$U = \frac{\sum (\text{멤버쉽함수값을 갖는 대집합} \times \text{그것의 함수값})}{\text{멤버쉽함수값}}$$

$$u' = [0.3/1, 0.3/2, 0.3/3, 0.3/4, 0.3/5, 0.2/6]$$

$$\begin{aligned}
 & \{ (0.3 * [1+2+3+4+5]) + 0.2 * 6 \} / (0.3 * 5) + \\
 & (0.2 * 1) \\
 & = 3.35
 \end{aligned}$$

그러므로 제한속도를 3등급으로 감속하는 것이 최적의 제한 교통속도임을 알 수 있다.

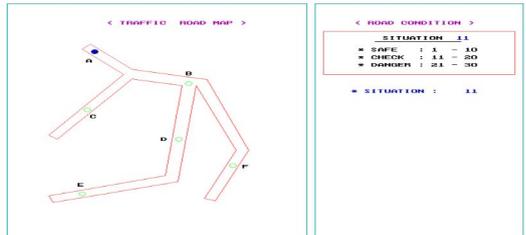


그림 5 실시간 교통사고 예방 시뮬레이션  
Fig. 5 Real time for prevention of traffic accident simulation

그림 5 에서는 실시간으로 교통사고를 예방하기위해서 도로가 눈이나 안개구간인 경우에, 제한속도를 얼마큼 줄여야 되는지를 보여주며, 특히, 제한속도를 3등급으로 (안전,보통,위험) 의 3개 조건을 운전자에게 표시하여 제한 속도를 초과하지 않도록 보여주고 있다.

뿐만 아니라, 교통사고를 줄이기 위해서는 교통신호 주기가 현시와 일치하지 않기 때문에, 운전자가 교차로에서 급제동을 하거나, 신호를 위반하는 교통사고가 많이 발생하게 된다. 본 논문 에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서, 퍼지규칙을 이용하여 교차로 용량을 고려한 최적의 교통신호주기를 생성 함으로서 교통사고를 예방하는 알고리즘을 제안한다. 그림 6 은 비가오거나 눈이 오는 조건 및 에 맞추어서 도로상황 자동 탐지 및 자동차 속도 산출 모의실험결과를 보여주고 있다.

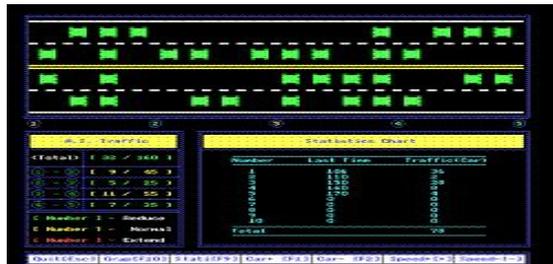
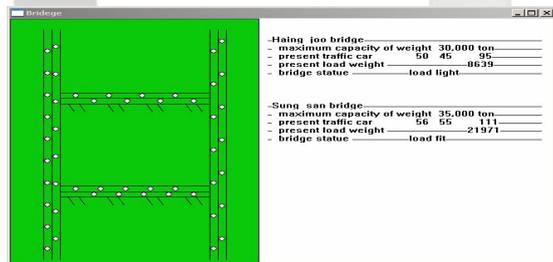


그림 6 도로상황 자동탐지 및 자동차 속도산출 모의실험  
Fig. 6 Computer simulation of auto-detection of road situation and car speed calculation

< 교통 사고예방 을 위한 최적 안전속도 산출 알고리즘 >

1. 운전자는 GPS 정보와 RFID의 제한속도 정보를 제공 받으면서 운전을 진행한다.
2. 제한 속도를 위반한 경우에 눈이나, 비, 맑은 날씨를 고려하여, 퍼지규칙을 이용한 최적의 제한속도를 산출한다.
3. 운전자가 제한 속도 보다 과속을 할 경우에는 경고방송을 한다.
4. 경고 방송을 무시한 경우에는 로 장치에서, 과속으로 운전하는 차량을 검지하고, 자동차 전자 제어장치 Electronic Control Unit (ECU)에 Data Short Range Communication 통신을 이용해서 속도를 강제로 줄인다.

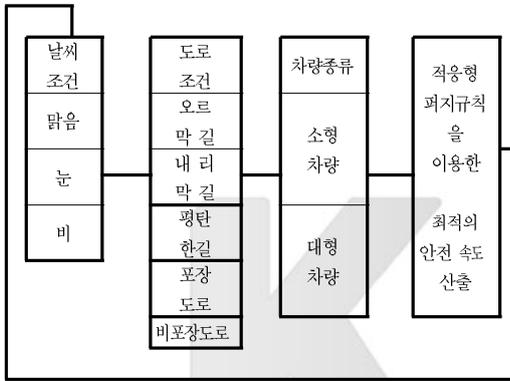


그림 7 최적 교통 안전속도 산출 순서도  
Fig.7 Flowchart of calculation of Optimal traffic safety speed

그림 7에서 보는 것 과 같이, 교통사고를 줄이기 위해서, 날씨 조건, 도로조건 차량조건을 고려한 최적의 안전속도 산출알고리즘을 설명 하고 있다. 기존의 방법은 눈이나 비가 올 경우에도, 표시된 제한 속도가 똑같은 80Km/h 로 고정되어 있기 때문에 운전자가 도로의 특성에 맞게끔 조정을 못하기 때문에 교통사고를 발생할 위험이 있다. 본 논문에서는 본 논문은 도로에 온도 및 습도 센서가 도로의 날씨 조건을 검지하는 것을 가정하여, 제한속도를 비가오거나 눈이 오는 조건에 맞추어서 1/3 이상으로 로 제한속도를 바꾸어 주는 자동 속도 제한 시스템을 모의실험 하였다.

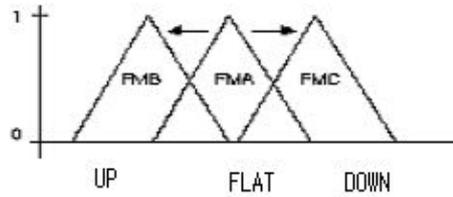


그림 8 도로 경사도 조건에 따른 적응퍼지제어  
Fig. 8 Adaptive control depending on road slope conditions

그림 8에서는 적응퍼지제어를 이용해서, 날씨조건에 따라서 브레이크 거리가 달라지는 것을 설명 하고 있다. FMB는 평탄한길이고, FMA는 오르막길, FMC 는 내리막길 을 설명 하고 있다. 다시 말해서, 퍼지 멤버쉽을 도로조건에 따라서 최적의 선택을 할 수 있도록 하는 과정을 설명하고 있다.

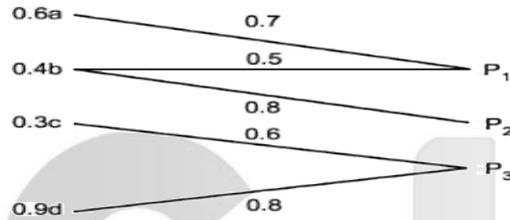


그림 9 퍼지 규칙을 이용한 안전속도 조정  
Fig. 9. Control of safety speed using fuzzy rules

그림 9에서는 만약 a, b, c, d 4개 조건의 서로 다른 도로 상황을 표현 하고 있다. 먼저 0.8-1.0 으로 표시하고 있는 숫자는 도로 가 비가 많이 오거나 결빙 구간을 의미하고, 비가 중간 정도로 판단 할 수 있는 구간은 0.5-0.7로 표시할 수 있다. 마지막으로 정상적인 날씨나 약간 비가 내리는 구간으로 판단되는 구간은 0.1에서 0.4로 표시할 수 있다.여기서,  $P_1, P_2, P_3$  는 그림 7에서 설명한 것과 같이, 도로 경사도를 고려한 최종 제동거리를 표시하고 있다 여기서, 여기서 연결선에 표시된 숫자는 도로 경사도 및 차량조건(소형, 대형)을 의미한다. 그러므로 똑같은 비가 많이 오는 도로 조건이라도, 도로 경사도 및 차량조건이 크거나 (0.8) 보통은 경우(0.6) 에는 경사도 및 차량조건을 고려한 최종 안전속도를 산출 할 수 있도록 하였다.

표 4 날씨조건을 고려한 최적 자동차 안전속도

Table 4. Optimal car safety speed considering whether conditions

교차로 구간	교차로 상황		날씨 조건	표지판속도비교 km / hour	
	교차로 형태	사고 구간		지능형 표지판	기존 표지판
4차선	정상	무	정상	80	80
4차선	오르막	유	정상	72	80
4차선	내리막	무	약한비	55	80
8차선	오르막	무	비	56	80
4차선	내리막	무	강한비	40	80
6차선	정상	유	안개	39	80
2차선	정상	무	약한비	62	80
4차선	오르막	유	정상	35	80

본 논문에서는 이러한 알고리즘을 이용하여, 시뮬레이션 하였으며, 교통사고 예방 알고리즘은 다음과 같다  
표 4에서는 날씨 조건 및 교차로상황을 고려한 최적의 안전 속도를 산출하는 과정을 보여주고 있다. 본 논문에서는 4차선 도로에서 80 km/hour 를 안전속도로 가정하고, 교차로 형태(오르막, 내리막), 차선 수(2차선,4차선,6차선,8차선) 및 날씨조건을 고려해서 최적의 안전속도를 산출하였다. 표 4에서 보듯이, 모의실험 결과, 습도 센서 및 온도센서로 도로상황을 자동 탐지 하여,비,눈이 오는 경우에는 안전속도를 20% 이상 감속 하는것을 보여주고 있다. 특히 비가 많이 오는 경우나, 최고 50% 감속을 한 40 Km/ hour 를 안전속도로 감속하여 교통사고를 방지 할 수 있는 과정을 보여주고 있다. 뿐만 아니라, 같은비라도 약하게 내릴 때에는 30% 감속을 하여 56 km/hour를 안전속도로 감속 하는 과정을 보여준다. 기존의 안전속도 표지판은 비가 오나 눈이오나 80 Km/hour 이지만, 본 논문에서는 날씨조건을 감지하여, 최적의 안전속도를 산출할 수 있도록 모의실험 하였다.  
뿐만 아니라, 교차로에 교통사고가 발생하거나, 가스관이 폭발한 경우나, 성수대교에 많은 차량이 순간적으로 진입하여, 제한 하중을 초과하여, 붕괴할 위험을 예방하기위해서 실시간으로 도로의 상황을 감지하여, 교통사고를 방지할 수 있도록 최적의 자동차 감속 및 도로상황 및 성수대교 교통흐름을 모의실험 하였다. 표 4에서 보는 것과 같이 교통사고가 발생한 구간은 55% 이상 감속한 시속 35 km/hour로 안전속도를 산출하여 초보 운전자가 도로의 표지판을 안전속도로 산출하는 것이 아니라, 실시간으로 운전자가 교통사고를 예방하기 위해서 감속하는 과정을 보여주고 있다.  
본 논문에서는 4차선 80km/hour를 기준으로 각 도로 상

황 및 교통사고 구간을 인식하여 안전속도를 줄이는 과정을 모의 실험하였다.

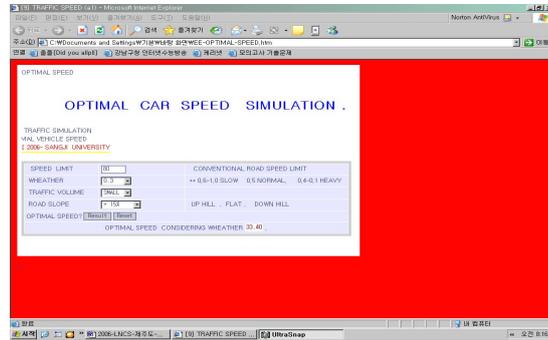


그림 10 도로상황을 고려한 최적 자동차 속도 모의실험

Fig.10 Computer simulation of optimal car speed considering road situation

그림 10은 날씨조건(해,눈,비)과 교차로 형태(오르막,내리막), 교통량(교차로 차선수) 을 고려하여 최적의 안전 속도를 산출하는 모의실험 결과를 보여 주고 있다.

## V. 결론

최근에 많은 사람들이 유비쿼터스에 관하여 관심이 증대되고 있다. 유비쿼터스 기술은 모든 전자 장비를 하나로 묶어서 서로 통신을 통해서 정보를 공유해서 편리한 세상을 만들자는 것이 목표이다. 이러한 목표에 부합하기 위해서 차량을 또한 유비쿼터스 기술을 이용하여, 운전자가 운전을 안전하고 편리할 수 있도록 적용하는 것이 향후의 목표이다. 비나 눈이 올 경우 법에는 감속운행을 하도록 규정돼 있지만 실제 단속은 거의 이루어지지 않고 있어 법의 실효성에 의문이 일고 있다. 도로교통법 시행규칙 12조는 비가 내려 노면에 습기가 있거나 눈이 20mm 미만으로 쌓일 경우 최고 속도에서 100분의 20을 줄여 운행하도록 규정하고 있다. 또 폭우 폭설. 안개로 가시거리가 100m 이내이거나 눈이 20mm 이상 쌓일 때, 그리고 노면이 얼어붙은 경우 최고속도의 절반 속도 이내로 감속운행하게 돼 있다. 즉, 최고속도가 60km/h인 일반도로에서는 눈,비 상황에 따라 30~48km/h로, 최고속도가 100km/h인 고속도로에서는 50~80km/h로 운전해야 하는 셈이다.  
그러나 이에 대한 단속은 거의 이루어지지 않고 있다.무인 단속카메라는 날씨에 관계없이 법에 명시된 운행속도를 기

준으로 단속하도록 맞춰져 있어 탄력적인 단속이 불가능하고, 이동식 단속의 경우도 눈, 비가 오더라도 평소와 같은 운행속도 기준으로 이뤄지고 있어 감속운행 규정 자체가 유명무실한 실정이다.

그러므로, 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서 교통사고를 줄일 수 있도록 최적의 안전 속도를 산출하는 모의실험을 하였다.

만약, 교통속도 표지판 제한 속도가 60 km/h 인 경우, 비, 또는 눈이 오면 실제로 운행하는 교통 제한 속도는 1/3 인 20 km/h를 가감한 40 km/h 이상을 감속해야만 한다. 본 논문에서는 이러한 제한속도를 자동으로 감지하여 어떠한 교통상황( 눈, 비 ,교통사고) 조건에서 운전자에게 교통 상황정보를 알려주고 운전자가 감속을 하지 않을 경우에, 도로조건 및 기상조건을 고려하여서, 자동으로 감속을 해주는 교통 제단 방송 및 자동감속 장치를 모의실험 하면 교통사고를 줄이는데 큰 도움이 될 수 있으리라고 생각한다. 우리나라는 IT, 강국이면서, 교통사고는 OECD 국가 중 교통사고 발생을 이 가장 많이 발생하는 국가이다. 이제 교통사고를 줄이기 위해서 컴퓨터 및 통신 분야의 학계, 기술자, 도로교통 안전 공단과 한국고속도로공단과 같이 공동으로 지능형 센서 알고리즘을 이용한 교통사고 예방에 관한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

[1] 경찰청, 교통사고통계 2005년판  
 [2] Shebeeb, Ousama. "Safety and Efficiency for Exclusive Left-Turn Lanes at Signalized Intersection." ITE Journal. Washington, D.C. : Institute of Transportation Engineers. July 1995, vol. 65, n. 7. pp. 52-59  
 [3] 임현안 이일병, "부산시 교통사고 예측 모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지 제10권,3호, 1992.  
 [4] 박병호, "충청권의 교통사고 예측 모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지 제13권 1호,1995. p.81.  
 [5] 김홍상, 교통사고의 기술방법에 관한 연구, 서독 칼스루에 공과대학 박사 학위 논문, 1987.  
 [6] Gibby, A. Reed, Simon P. Washington, and Thomas C. Ferrara. California." Transportation Research Record 1376.  
 [7] Zador, Paul, Howard Stein, Steven Shapiro,

and Phil Ternoff. "Evaluation of High-Speed Isolated Signalized Intersections in "Effect of Segnal Timing on Traffic Flow and Crashes at Signalized Intersections." Transportation Research Record 1010. Washington, D.C. : Transportation Research Board 1985. pp. 1-15.

[8] Hall, J. W. and Margarita Polanco de Hurtado. "Effect of Intersection Congestion on Accident Rates." Transportation Research Record 1376. Washington, D.C. : Transportation Research Board 1992. pp. 71-77.  
 [9] Barbaesso, James C. "Flashing Signal Accident Evaluation." Transportation Research Record 956. Washington, D.C. : Transportation Research Board 1984. pp. 25-29.  
 [10] 하원규, 김동완, 최남희, '유비쿼터스 총서, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간,' 전자신문사, 2002. 11.

### 저자 소개



홍유식

1984년 경희대학교 전자공학과 (학사)  
 1989년 뉴욕공과대학교 전산학과 (석사)  
 1997년 경희대학교 전자공학과 (박사)  
 1985년-1987년 대한항공(N.Y.지점 근무)  
 1989년-1990년 삼성전자 종합기술원 연구원  
 1991년-현재 상지대학교 컴퓨터공학부 교수  
 2000년-현재 한국 퍼지 및 지능시스템학회 이사  
 2004년-현재 대한 전자 공학회 ITS 분과위원장  
 2001년-2003 한국 정보과학회 편집위원  
 2001년-2003 한국 컴퓨터 교육산업학회 이사, 편집위원  
 2004-현재 건설교통부 ITS 전문심사위원  
 2004-현재 원주 시 인공지능신호등 심사위원  
 2005-현재 정보처리학회 이사  
 2005-현재 인터넷 정보학회 이사  
 2005-현재 정보처리학회 강원지부 부회장  
 2006-현재 인터넷 방송통신 TV학회 상임이사

관심분야: 퍼지 시스템, 전문가시스템, 신경망, 교통제어