

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2014.14.3.81>

IIBC 2014-3-12

## WEB 기반 교통안전 시스템

### Traffic Safety System based on WEB

박천관\*, 박현숙\*\*, 홍유식\*\*\*

Chun-Kwan Park\*, Hyun-Sook Park\*\*, You-Sik Hong\*\*\*

**요약** 요즘 교통사고를 줄이기 위하여 IT 기술을 이용한 교통사고 연구가 많이 진행되고 있다. 특히, 고속도로에서 교통사고를 예방하기 위해서 눈이나 비가 올 경우에는, 날씨조건을 고려한 최적의 교통속도를 실시간으로 산출해야 한다. 본 논문에서는 교통사고를 예방하기 위하여 결빙 구간 및 안개구간 자동 경고 안내 방송 시스템을 웹기반에서 모의실험 하였다. 뿐만 아니라, 퍼지 추론 규칙을 이용하여서, 최악의 날씨 조건에서도 교통사고를 예방 할 수 있도록, 운전자에게 최적의 교통 안전속도를 실시간으로 운전자에게 알려 주는 모의실험을 개발하였다.

**Abstract** These days the researches using IT technologies have been done to decrease the traffic accident. Especially, the optimal safety speed considering the weather conditions have to be calculated in real time to protect the traffic accident on the high way in the case of the rain and snow. In this paper, we have simulated the automatic warning broadcasting system for the freezing and foggy regions based on Web to protect the traffic accident. Also, we have developed the simulator that can provide the drivers with the optimal safety speed in real time to protect the traffic accident even under the worst weather conditions using the Fuzzy Reasoning rules.

**Key Words** : Fuzzy Reasoning Rules, Intelligent Traffic System, Safety Speed, TPEG

## 1. Introduction

실제도로에서 운행 되고 있는 자동차속도는 실제 날씨조건 및 도로조건을 고려해서, 안전 속도를 유지해야 한다. 도로가 눈이 와서 결빙이 되거나, 빗길인 도로를 운전하는 경우 차간거리를 평소보다 1.5배 이상 길게 유지하는 것이 좋다. 빗길의 경우 제동거리가 길어질 뿐만 아니라 평상시 보다 시야가 좁아지기 때문이다. 폭설이 내리면 도로 곳곳은 얼음으로 얼게 된다. 날씨가 풀려도 햇볕이 들지 않는 도로에는 빙판이 그대로 얼어있어 대형 교통사고의 원인이 된다. 실제로 최근에 눈이 내린 영동

고속도로 구간에는 하루에 평균 10여건 이상의 빙판길 충돌사고가 발생한 것으로 알려 졌다<sup>[1]</sup>.

자동차 속도는 사람의 생명을 좌우할 수 있는 요소이다. 따라서 상황에 따라 적절하게 조절되어야 사고를 최소화할 수 있다. 자동차 제한 속도는 도로별로 다른데, 일반도로인 경우 편도 1차로에서 60km/h 이내, 편도 2차로에서는 80km/h 이내이어야 한다. 자동차 전용 도로에서는 최저제한속도는 30km/h 이고 제한속도는 90km/h 이다. 고속도로에서는 편도 1차선인 경우 최저제한속도는 50km/h 이고, 최고제한속도 80km/h 이며, 편도 2차선인 경우 최고제한속도 100km/h 이고, 편도 2차선 이상일 경

\*종신회원, 국립목포해양대학교 해양정보통신공학과

\*\*종신회원, 동아방송예술대학교, 방송기술과

\*\*\*정회원, 상지대학교, 컴퓨터공학과 (교신저자)

접수일자 2014년 5월 16일, 수정완료 2014년 6월 10일

게재확정일자 2014년 6월 13일

Received: 16 May, 2014 / Revised: 10 June, 2014

Accepted: 13 June, 2014

\*Corresponding Author: yshong@sangji.ac.kr

Dept. of Computer Science, Sangji University, Wonju, Korea

우 최저제한 속도는 50km/h 이고, 최고제한속도 120km/h이다. 이와 같은 도로별 제한 속도는 포장여부, 빙판, 물기 등과 같은 도로 조건과, 비, 눈, 안개 등과 같은 날씨 조건에 따라 가변적으로 운영되어 교통사고를 최소화하여야 한다<sup>[1][2]</sup>.

본 논문에서는 퍼지추론 규칙을 이용해서 안개 가 발생하거나 결빙구간에서 운전자가 과속으로 교통사고를 발생 하지 않도록 방어운전을 위해서, 최적의 교통 안전 속도를 산출하는 모의실험을 하였다<sup>[6-10]</sup>.

본 논문의 구성은 2장에서는 눈이나 비가 오는 실제 날씨조건을 고려한 교통안전 속도를 산출하는 알고리즘과 날씨조건을 고려한 자동차 제동거리 안전속도규칙을 설명하였다. 3장에서는 날씨 조건을 고려한 교통사고 정보 시스템 구축에 대하여 언급하였다. 4장에서는 퍼지규칙을 이용해서, 기존의 방법과 비교해서, 악천후 기상 조건인 경우에도, 교통사고 발생을 줄일 수 있는 최적의 교통안전속도를 산출하는 알고리즘 동작 내용을 설명하였다. 5장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## II. 교통 안전속도 필요성

눈 또는 비가 약하게 오는 젖은 노면에서는 자동차 안전속도를 평소보다 20% 정도 감속 운행해야하고, 여름 장마철에 강한 폭우, 겨울철 강한 결빙구간, 강한 안개로 가시거리가 100m 이내인 경우 자동차 안전속도를 평소보다 50% 정도 감속 운행해야 한다. 그러나 실제표지판에서 제공하는 날씨조건과 연동해서 운전자가 지켜야 할 안전속도를 산출하여 어느 정도를 감속하여야 하는지 실시간으로 산출하는 과정은 매우 어렵다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 실시간으로 변화하는 도로의 상황(눈이나 비가 올 때 1/3 감속)에 대응하여 교통안전속도를 산출하는 규칙을 다음과 같이 사용하였다.

(RULE 1) IF DPSV IS Positive Big  
AND USPC IS Positive Big  
THEN OPRG IS BIG

(RULE 2) IF DPSV IS Positive Big  
AND USPC IS Negative Small

THEN OPRG IS MEDIUM

(RULE 3) IF DPSV IS Negative Small  
AND USPC IS Negative small  
THEN OPRG IS SMALL

여기서,

DPSV : 교통표지판 속도( E)

USPC : 눈이나 비가 오는 정도 오차 변화량 (CE)

OPRG : 도로조건을 고려한 실시간 최적 제한속도

뿐만 아니라, 교통사고를 줄이기 위해서는 교통신호 주기가 현시와 종종 일치하지 않기 때문에, 운전자가 교차로에서 급제동을 하거나, 신호를 위반함으로써 교통사고가 많이 발생하게 된다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 퍼지규칙을 이용하여 교차로 용량을 고려한 최적의 교통신호주기를 생성하여 교통사고를 예방하는 알고리즘을 제안한다. 눈길 빗길 도로를 운행할 경우 안전거리는 건조하고 평탄한 도로의 안전거리인 경우보다 2배~3배 더 확보해야 한다. 또한 차량 속도도 건조하고 평탄한 도로보다 1/2 정도 속도를 줄여서 운행하는 것이 안전운행에 도움이 된다.

교통량이 적은 건조한 아스팔트 노면에서 속도 변화에 대한 제동순시간의 변화가 0.1초~0.16초를 초과하지 않은 평균 0.43~0.45초로 볼 때, 제동순시간은 차량의 초기 운행 속도에 약간의 영향을 받는다.

습윤 상태의 노면은 건조한 노면보다 마찰계수가 적기 때문에 습윤 상태의 아스팔트노면에서 제동순시간은 습윤 정도에 따라 달라진다. 오래 사용된 아스팔트 노면과 새로운 아스팔트 노면의 순시제동시간을 비교한 결과, 아스팔트의 마멸 정도가 마찰계수에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 순시제동시간은 거의 변화가 없었다. 포장도로(새로운 아스팔트 노면)와 비포장노면(자갈길과 흙길)에서의 순시 제동시간을 비교한 결과, 비포장 노면의 마찰계수가 크기 때문 비포장 노면의 순시 제동시간이 아스팔트 노면에서 비하여 짧은 것으로 나타났다. 안개 및 결빙구간에서 최적의 안전속도를 산출하는 과정에서는, 도로상황을 자동 탐지 하여, 비 또는 눈이 오는 경우에는 안전속도를 20% 이상 감속 하는 것을 보여주고 있고, 특히 비가 많이 오는 경우, 최고 50% 감속한 40 Km/hour로 안전 속도를 유지하여 교통사고를 방지 할 수 있는 과정을 보여주고 있다.

빗길 운전에서 꼭 지켜야 할 두 가지 안전수칙은 ‘안전 거리 확보’와 ‘감속’이다. 빗길에서는 눈길과 마찬가지로 앞차와의 차간거리를 넉넉하게 유지하여야 한다. 빗길 역시 노면이 미끄럽기 때문에 갑작스런 돌발 상황이 일어났을 때 평소보다 제동거리가 더 늘어나기 때문이다. 또한 비오는 날 앞차 뒤를 바짝 따라가다 보면 앞차 타이어가 일으키는 물보라에 시야가 나빠지기 때문에 충분한 차간거리를 꼭 유지해야 한다.

속도를 줄이는 것도 차간거리 확보 못지않게 중요하다. 교통법규에도 비 오는 날에는 제한최고속도에서 20%~50%를 감속하도록 명시되어있다. 빗길에서 감속운전을 해야 하는 이유는 빗물이 타이어와 노면 사이의 마찰력을 줄이기 때문이다. 제동할 때 제동거리가 늘어나는 것은 물론 코너를 돌 때도 맑은 날보다 타이어가 옆으로 미끄러질 위험이 더 크다. 도로교통법 시행규칙 12조는 비가 내려 노면에 습기가 있거나 눈이 20mm 미만으로 쌓일 경우 최고 속도에서 100분의 20을 줄여 운행하도록 규정하고 있다.

또 폭우, 폭설, 그리고 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 이와 같은 규정에 대한 단속은 거의 이루어지지 않고 있다. 무인 단속카메라는 날씨와 관계없이 법에 명시된 운행속도를 기준으로 단속하도록 맞춰져 있어 탄력적인 단속이 불가능하고, 이동식 단속의 경우도 눈, 비가 오더라도 평소와 같은 운행속도 기준으로 이뤄지고 있어 감속운행 규정 자체가 유명무실한 실정이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 교통사고를 줄일 수 있도록 최적의 안전 속도를 산출하는 모의실험을 하였다.

### III. 날씨 조건을 고려한 교통사고 정보 구축 시스템

교통정보 어플리케이션 (TPEG : Transport Protocol Expert Group)은 다양한 형태의 단말기에 적용될 수 있다. 전자 지도 기반의 단말기, 전자 지도를 사용하지 않는

GPS 단말기, 그리고 GPS 및 전자 지도를 사용하지 않는 이동 또는 고정 수신용 단말기 등이 있으며, 문자, 음성, 그래픽적인 방법을 통해 이용자들에게 제공될 수 있다<sup>[15]</sup>.

각각의 기상정보는 고유의 참조 번호(메시지 식별자, MID)를 가지며, 각 메시지에 버전 번호(VER)를 첨가된다. 이 규격의 메시지 식별자(MID)와 버전 번호(VER)와 관련하여, 첫째 버전 번호는 0에서 255 사이의 임의의 번호를 할당할 수 있고 통상 순차적으로 증가시키며 부여할 수 있으나, 필수적으로 요구되지는 않는다. 버전 번호는 도로 교통 메시지 어플리케이션(Road Traffic Message Application)과 대중교통 정보 어플리케이션(Public Transport Information Application)들과 동일한 프레임 구조 체계를 유지하기 위하여 할당된다<sup>[15][17]</sup>.

TPEG는 DMB 방송 주파수를 이용하여 자동차 네비게이션 단말상에 실시간 교통정보, 여행정보 등을 보여주는 기술이다. 국내에서 DMB 기반 TPEG를 상용화 하면서 실시간 교통정보 서비스의 대명사가 되었다. 다양한 교통정보 수집은 다양한 종류의 차량에 정보수집관련 장비를 설치하여 이루어진다. 이 정보는 교차로에 설치된 위치 발신기 또는 GPS를 통하여 수집 차량들이 통과한 시간을 계산하여 도로 상황을 판단한다. 그리고 도로 공사로부터 도로에 관한 정보를 받고, 교통방송으로부터 사고 정보 등을 받아 DMB 사업자에게 전송한다. DMB 사업자는 이 정보를 가공하여 네비게이션 단말로 전송한다<sup>[16][17]</sup>.

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    /*
    switch (RoadName.SelectedIndex)
    {
        case 0:
            RoadName2.Text = "서울외곽순환고속도
로"; break;
        case 1:
            RoadName2.Text = "자유로"; break;
        case 2:
            RoadName2.Text = "강변북로"; break;
        case 3:
            RoadName2.Text = "동부간선도로"; break;
        case 4:
            RoadName2.Text = "88올림픽도로"; break;
    }
    */
}
```

```

float temp = (float)Convert.ToDouble(CarSpeedP.Text);
nowspeed = Convert.ToInt32(CarSpeedP.Text);
CarSpeed = temp;
temp = temp + ((CarSpeed / 100) * Datanum[2]);
temp = temp + ((CarSpeed / 100) *
Rule_Base[RatioPosition, RoadStatePosition]);
//temp = temp + ((CarSpeed / 100) * Datanum[0]);
temp = Check_Road(temp);
safespeed = (int)temp;
timer1.Interval = Select_Speed((int)temp);Private
Sub cmd_ua_time_update_Click()
op_time_gubun(0).Enabled = True
Dim sql As String
Dim i As Integer
For i = 0 To ck_s_count - 1
If ck_sl(i, 10) = 1 Then
Exit For
End If
Next i
If ck_s_count = i Then
MsgBox "교통사고장소를 선택하세요.", vbOKOnly, "이동
확인"
Else
If MsgBox(" GPS 강도를 세팅 합니다. .", vbOKCancel,
"설정확인") = vbOK Then
command_time_update = "시간설정"
form_sms.op_time_gubun(0).Enabled = False
Else
command_time_update = ""
End If
End If
End Sub

If ck_s_count = i Then
MsgBox "교통사고 지역을 선택하세요.", vbOKOnly, "이
동확인"
Else
command_rf_input = 2
ua_update.Show vbModal
End If
    
```

그림 1. 교통정보 구축을 위한 여러 가지 조건  
 Fig. 1. the diverse conditions to install the traffic information.

그림 1은 교통정보 구축을 위한 함수로 현재 운행중인 도로, 자동차 속도, 교통사고 발생 지역, GPS 강도, 시간 등과 같은 정보를 입력하고 이를 기반으로 여러 가지 날씨 상황을 고려한 교통사고 정보를 구축하는 시스템을 구축함으로써 교통사고에 신속히 대처하고, 교통사고 지역을 통과하는 자동차에게 주의해서 운전할 것을 알려 줄 수 있다.

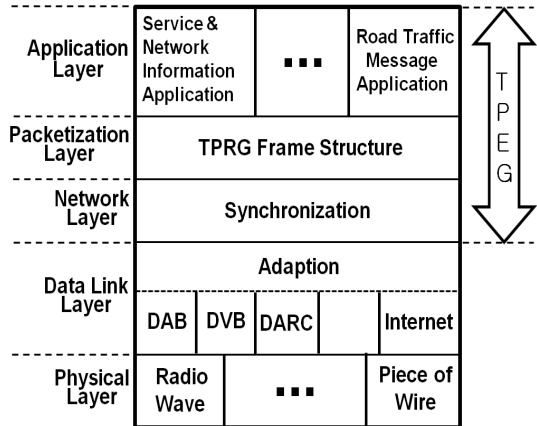


그림 2. TPEG 프로토콜 스택  
 Fig. 2. TPEG Protocol Stack

그림 2는 TPEG 프로토콜 스택을 보여준다. 이 스택에서 Layer 1~3은 기존 OSI 참조모델 (또는 TCP/IP)와 동일하며, Packetization Layer은 OSI 참조모델의 4(Transport Layer), 5(Session Layer), 그리고 6(Presentation Layer)에 해당한다. Application Layer은 크게 교통정보, 도로상황 정보, 실시간 뉴스 정보, 그리고 주변정보 등으로 이루어진다<sup>[15][16]</sup>.

## VI. 퍼지 규칙을 이용한 안전속도 산출

만약, 교통속도 표지판 제한 속도가 80 km/h 인 경우, 비, 또는 눈이 오면 실제로 운행하는 교통 제한 속도는 1/3인 20 km/h를 가감한 40 km/h 이상을 감속해야만 한다. 본 논문에서는 이러한 제한속도를 자동으로 감지하여 어떠한 교통상황( 눈, 비, 교통사고) 조건에서 운전자에게 교통상황정보를 알려주고 운전자가 감속을 하지 않을 경우에, 도로조건 및 기상조건을 고려하여서, 자동으로 감속을 해주는 교통 재난 방송 및 자동감속 장치를 모의실험 하면 교통사고를 줄이는데 큰 도움이 될 수 있으리라고 생각한다.

표 1에서는 실제도로조건을 고려해서 최적의 교통안전속도를 산출하는 과정을 상세하게 설명하고 있다.

표 1. 속력과 제동거리의 관계

Table 1. Relationship between speed and distance to stop

도로의 상태	자동차 안전 속도
- 비가 내려 노면에 습기가 있을 때 - 눈이 20mm 미만 쌓일때	최고속도의 20/100
- 폭우, 폭설, 안개 등으로 가시거리가 100m이내 일 때 - 노면이 얼어붙은 때 - 눈이 20mm이상 쌓인 때	최고속도의 50/100

표 2. 콘크리트 도로의 마찰계수

Table 2. the friction coefficient of concrete road

제동거리(m)		자동차 속도
건조한 도로	젖은 도로	
16.2	21.6	48
28.9	38.4	64
45.0	60.0	80
64.8	86.4	96
88.2	117.6	112
115.2	153.6	128

표 3. 아스팔트 도로의 마찰계수

Table 3. the friction coefficient of asphalt road

도로상태	노면건조		젖은 노면	
	48k이하	48k이상	48k이하	48k이상
새로운 장소	0.80-1.00	0.70-0.85	0.50-0.80	0.40-0.75
교통량이 적은 장소	0.60-0.80	0.60-0.75	0.45-0.70	0.45-0.65
노면이 닳아진 장소	0.55-0.75	0.50-0.65	0.45-0.65	0.45-0.60

표 2 및 표 3에서는 같은 도로 일지라도 날씨조건 및 도로조건 마찰계수에 따라서, 안전속도가 틀러지는 것을 설명하고 있다. 이는 마찰계수가 높을수록 자동차가 브레이크 작동 시 먼저 서게 됨을 말해주고 있다.

표 4. 도로조건을 고려한 안전속도

Table 4. Safety speed for road conditions

제동거리(m)		안전속도
건조한 도로	젖은 도로	
16.2	21.6	57.37
28.9	38.4	76.49
45.0	60.0	95.62
64.8	86.4	114.7
88.2	117.6	133.8
115.2	153.6	152.9

표 4에서는 실제 날씨조건을 고려해서 최적의 교통 안전속도를 산출하는 과정을 상세하게 설명하고 있다. 본문에서는 도로에 갑작스럽게, 비나 눈이 올 경우에, 교통표지판 100Km 에서 20 -50 % 안전속도를 감속하는 것이 날씨 및 도로조건 마찰계수에 따라서 많은 어려움이 있기 때문에 이러한 문제점을 해결하기위해서, 표 5에서는 퍼지규칙을 이용해서 최적 교통 안전속도를 산출하는 과정을 보여주고 있다.

표 5. 최적 교통 속도를 위한 입력데이터

Table 5. Input data for optimal traffic speed

입력 데이터	
변수 1	교차로 차선수 (2차선, 4차선, 6차선, 8차선)
변수 2	눈, 비, 안개 조건 (SMall, Medium, Big)
변수 3	도로 경사도 ( 급커브구간, 오르막, 평관, 내리막 )



그림 3. RFID 기술을 이용한 고속도로 위험 구간에 대한 자동 안내 모의실험

Fig. 3. Simulation result of the automatic guide for the danger area in the highway using RFID technology

그림 3에서는 고속도로에서 실제로 RFID tag를 이용해서 안개지역 및 결빙구간을 실시간으로 운전자에게 알려주는 모의실험 결과를 보여주고 있다 뿐만 아니라, 습도 센서 및 온도센서로 도로상황을 자동 탐지 하여 비,

눈이 오는 경우 안전속도를 20% 이상 감속하는 모의실험 결과를 설명하고 있다. 특히 비가 많이 오는 경우 최고 50% 감속을 한 40 km/hour을 안전 속도로 감속하여 교통사고를 방지 할 수 있는 과정을 보여준다. 뿐만 아니라, 같은 양의 비가 약하게 내릴 때에는 30% 감속을 하여 56 km/hour를 안전속도로 적용하는 과정을 보여준다. 기존의 안전속도 표지판은 비 혹은 눈이 올 경우, 80 Km/hour 이다 하지만 본 논문에서는 날씨조건을 감지하여 최적의 안전속도를 산출 하는 모의실험을 하였다.

표 6. 날씨조건을 고려한 최적 안전 속도  
Table 6. the optimal safety speed for the weather conditions

교차로 구간	교차로 상황	날씨 조건	표지판속도비교 km / hour	
			지능형 표지판	기존 표지판
도로 형태	교차로 형태	기상 상태		
2차선	정상	정상	60	60
4차선	오르막	약한눈	65	80
6차선	오르막	약한비	55	80
8차선	내리막	강한눈	56	100
2차선	내리막	강한비	40	60
8차선	급커브구간	정상	60	100
8차선	정상	정상	80	60
2차선	정상	정상	60	60
2차선	급커브구간	정상	30	60

표 6에서는 날씨 조건 및 교차로상황을 고려한 최적의 안전속도를 산출하는 과정을 보여주고 있다. 본 논문에서는 4차선 도로에서 80 km/hour를 안전속도로 가정하고, 교차로 형태(오르막, 내리막), 차선 수(2차선, 4차선, 6차선, 8차선) 및 날씨조건을 고려해서 최적의 안전속도를 산출하였다.

뿐만 아니라, 도로 상황에 대한 관계 정도의 계층을 분석하여 그에 따른 적절한 주기를 조정하기 위한 규칙을 사용 하였다.

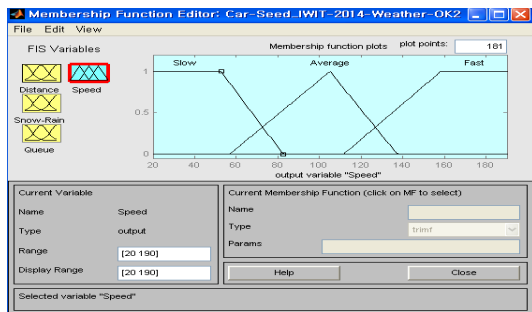


그림 4. Matlab을 이용한 자동차 안전속도 모의실험  
Fig. 4. Vehicle safety speed using matlab simulation

그림 4에서는 Matlab을 이용해서, 입력조건으로 자동차 간격, 날씨조건, 대기 차량수를 고려해서, 출력조건으로 자동차 안전속도를 산출하는 모의실험 결과를 보여주고 있으며, 퍼지규칙 및 멤버쉽 함수는 다음과 같이 기술 된다.

```
( RULE 1 )
IF (W: Heavy rain and snowfall conditions and fog conditions are Bad)
AND (D: Dangerous sharp curve segment is Big )
AND (Q: Vehicles distance is Small )
THEN Car speed must very Big Reduce

( RULE 2 )
IF (W: Heavy rain and snowfall conditions and fog conditions are Very Small)
AND (D: Dangerous sharp curve segment is Small)
AND (Q: Vehicles distance is Medium )
THEN Car speed must Small Reduce

( RULE 3 )
IF (W: Heavy rain and snowfall conditions and fog conditions are Medium )
AND (D: Dangerous sharp curve segment is Small)
AND (Q: Vehicles distance is Medium )
THEN Car speed must Medium Reduce

● W (heavy rain weather conditions)
Ws: small (0.3).
Wm: Medium (0.6).
Wb: large (0.9).

● D (sharp curve section and slope)
Ds: small (0.3).
Dm: Medium (0.6).
Db: large (0.9).

● Q (Car intervals)
Qs: small ( 0.3).
Qm: Medium ( 0.6).
Qb: large ( 0.9).
```

그림 5. 자동차 안전속도 산출을 위한 함수  
Fig. 5. The function to calculate the vehicle safety speed

그림 5에서는 자동차 안전속도를 산출하기 위한 여러 가지 조건과 규칙을 보여주고 있다. 규칙에서 조건은 크게 날씨, 급커브 정도, 그리고 차간거리를 고려하였다. 날씨는 폭우, 폭설 그리고 짙은 안개인 경우를 고려하였고, 급 커브의 정도, 차간 거리 정도를 3가지 factor값(small, medium, and large)을 적용하였다.

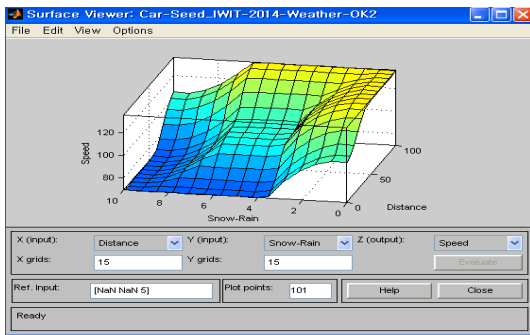


그림 6. 자동차 안전속도 출력 결과  
 Fig. 6. Output result of vehicle safety speed

그림 5에서는 Matlab을 이용해서, 그림 6과 같이 입력조건 및 출력조건을 설정 한 후에 자동차 안전속도를 산출하는 과정을 그래프로 보여주고 있다.

## V. 결론

본 논문에서는 교통사고를 예방하기 위해서 눈이나 비가 올 경우에 교통속도를 1/3 이상 줄이기 위해서 도로 조건을 감안한 안전속도를 언급하였다. 그러나 이러한 날씨조건을 고려한 안전속도를 정확하게 산출하려면, 도로 차선 수, 도로조건을 고려해야만 정확한 안전속도를 산출 할 수 있음을 확인하였다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 교통사고를 줄일 수 있도록 최적의 안전 속도를 산출하는 모의실험을 수행하였다. 이와 같은 제한속도를 자동으로 감지하여 어떠한 교통상황(눈, 비, 교통사고)에서 운전자에게 교통상황정보를 정확하게 알려주고 운전자가 감속을 하지 않을 경우 도로 및 기상조건을 고려하여 자동으로 감속을 해주는 교통 재난 방송 및 자동감속 장치를 제공하면 교통사고를 줄이는데 큰 도움이 될 수 있으리라고 사료된다. 추후에 이와 같은 퍼지 추론을 해상 교통 분야에 적용하여 안전 항해를 할 수 있는 환경을 조성하고자 한다.

## References

[1] Speed limits by road, <http://xado.tistory.com/1>  
 [2] [http://m.kia.com/kr/action.do?fw\\_appName=MB\\_KVWR&fw\\_serviceName=MbKnowMainFacede.selectNoteDetail&currPage=106&knowQnaOpiSn](http://m.kia.com/kr/action.do?fw_appName=MB_KVWR&fw_serviceName=MbKnowMainFacede.selectNoteDetail&currPage=106&knowQnaOpiSn)

=386&cateCode=

[3] [http://article.joins.com/article/article.asp?total\\_id=2477676](http://article.joins.com/article/article.asp?total_id=2477676)  
 [4] [www.koroad.or.kr/kp\\_web/knCarSafe1-03.do](http://www.koroad.or.kr/kp_web/knCarSafe1-03.do)  
 [5] IF Akyildiz, W Su, Y Sankarasubramaniam, E Cayirci, "A survey on Sensor networks," Communications Magazine, IEEE, Aug. 2002.  
 [6] Holger Karl, Andreas Willig, "A short survey of wireless sensor networks," TKN Technical Report TCK-03-018, Oct. 2003.  
 [7] C.C. Lee, "Fuzzy logic in control system: Fuzzy logic controller", IEEE Trans. Syst, vol. 20, no. 2, pp.419-435, 1990  
 [8] Sung Kwon Oh, "Advanced Hybrid Fuzzy Inference Systems by Programming", pp.11-141, www.naeha.co.kr,2005  
 [9] K. C. Yoon, B. G. Park, S. K. Oh, S. H. Lee, "TheDesign of Fuzz-Neural Networks Using FCM Algorithms", *The Proceeding of KIEE conference*, pp.803-805, 2000.  
 [10] J. N. Choi, S. K. Oh, H. K. Kim, "Genetic Optimization of Fuzzy C-Means-Based Fuzzy Neural Networks", *KIEE*, Vol, 57, No. 3, pp. 466-472, 2008.3  
 [11] T. Nishimoto, Y. Arai, H. Nishida, K. Yoshimoto, "Development of High Performance Driver-Recorders for Measuring Accidents and Near Misses in the Real Automobile World," *JSAE Review*, Vol.22, pp.311-317, 2001.  
 [12] T. Nishimoto, "Vehicle Crash Analysis Based on Own Data Recording," *Int. J. Vehicle Design*, Vol.32, No.1/2, pp.130-141, 2003.  
 [13] J. M. Lawrence, C. C. Wilkinson, B. E. Heinrichs, G. P. Siegmund, "The Accuracy of Pre-Crash Speed Captured by Event Data Recorders," *SAE 2003-01-0889*, 2003.  
 [14] R. Fay, R. Robinette, D. Deering, J. Scott, "Using Event Data Recorders in Collision Reconstruction," *SAE 2002-01-0535*, 2002.  
 [15] <http://workspace.imperial.ac.uk/cts/Public/Seminars/2009/sem20090610.pdf>, TPEG.  
 [16] <http://www.sts.tu-harburg.de/pw-and-m-thesen>

/2006/goel06.pdf, implementation of a TPEG decoder.

[17] <http://tech.ebu.ch/docs/other/TPEG-what-is-it.pdf>, TPEG-what is it all about.

## 저자 소개

### 박 천 관(중신회원)



- 1987년 : 건국대학교 전자공학과(학사)
- 1991년 : 충남대학교 전자공학과(석사)
- 1996년 : 건국대학교 전자공학과(박사)
- 2014년 : 현재 국립목포해양대학교 해양정보통신공학과 교수
- 1997년 4월~1998년 3월 : 한국전자통신연구원 초빙연구원

- 2002년 2월~2003년 2월 : PolyTechnic University 방문 연구원
- 2011년 1월~2012년 2월 : University of Nebraska at omaha 방문 연구원
- 관심 분야 : 통신 프로토콜, Backhaul Network, PON 기술, IP QoS, 교통제어 시스템

### 박 현 숙(중신회원)



- 1990년 : 건국대학교 전자공학과 박사
- 2000년~현재 : IEC TC 108 국가전문위원
- 2000년~현재 : KS 심의위원
- 1990년~현재 : 동아방송 예술대학교 방송기술과 교수

- 관심분야 : 정보통신, 지능정보 시스템, 디지털 콘텐츠, 멀티미디어

### 홍 유 식(정회원)



- 1989년 : 뉴욕공과대학 전산학과(석사)
- 1997년 : 경희대학교 전자공학과(박사)
- 1985년~1987년 : 대한항공(N.Y 지점)
- 1989년~1990년 : 삼성종합기술원 연구원
- 1991년~현재 : 상지대학교 컴퓨터공학과 교수

- 2006년~2011년 : 인터넷방송 통신학회 부회장
- 2006년~2010 : 대한전자공학회 컴퓨터소사이어티 회장
- 관심분야 : 퍼지시스템, 전문가 시스템, 신경망, 교통제어