

과속경보시스템의 효용성과 필요성에 대한 소개

Utility and Necessity of the Overspeed Warning System



정점래



김지현



김진환

I. 서론

1. 과속경보시스템이란?

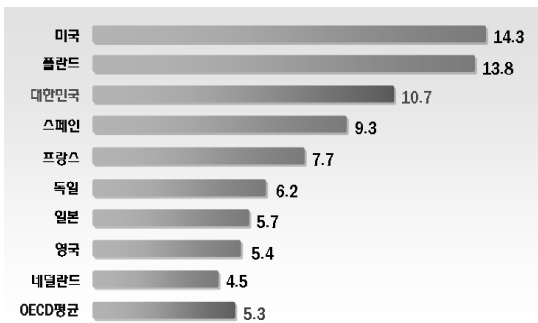
경제 발전과 더불어 삶의 질이 높아지고 이에 따라 자동차는 우리 생활에 없어서는 안 될 필수품이 되었다. 그러나 우리나라는 단기간에 급격한 교

통수요 증가로 인하여 안전보다는 소통과 성장 위주로 교통정책을 수행함으로써 여러 가지 문제를 야기하고 있다.

교통사고 발생률을 보면 <그림 1>과 같이 OECD 회원국들은 안정적인 수치를 보이고 있으나, 우리나라를 비롯한 몇몇 국가들의 경우 교통사고 감소를 위한 보다 많은 노력과 투자가 요구되고 있다.

이에 본 연구는 고령화 사회의 진입에 따른 교통안전대책마련이 가사화되고 있는 시점에서 고령 운전자의 교통사고 특성 및 사고감소방안에 대한 통계자료와 선행연구를 종합하여 그 결과를 제시하는 것이 본 사례연구의 목적이다.

교통사고 대책에 대한 우리나라의 정책적 시기를 나누어 본다면 초기는 제도 및 법을 도입함으로써 도로교통법을 제도화 했고 도입기는 물리적 안전장치 도입(Fense, 방지턱, 경고 표지판 등)을 통한 강제적 안정기라고 할 수 있다. 현재는 물리



<그림 1> OECD 주요국 10만 명당 사망자

정점래 : (주)동해종합기술공사 대표이사, jjl@dh2002.co.kr, 직장전화:02-575-1199, 직장팩스:02-469-1945
김지현 : (주)동해종합기술공사 상무, kjh3450@dh2002.co.kr, 직장전화:02-575-1199, 직장팩스:02-469-1945
김진환 : (주)동해이앤씨 대표이사, kjh@dh2002.co.kr, 직장전화:02-575-1199, 직장팩스:02-469-1945

적 안전장치와 IT 기술의 결합으로 강제성 뿐 아니라 운전자의 의식 개선에 초점을 둔 자율성을 갖춘 진화기라고 볼 수 있다.

도입된 IT 기술로는 레이저 및 레이더 센서를 이용한 차량 속도 측정 시스템 도입 및 LED를 이용한 시각적 효과, CCTV 등을 통한 도로 여건 확인 및 교통량 수집 등이 대표적이라 할 수 있다.

1) 도입 배경

2007년 한 해에도 211,661건의 교통사고로 6,166명이란 고귀한 인명이 사망하였고 335,906명이 부상당하였으며, 교통사고로 인한 사회적 비용이 매년 9조6천억 정도 발생하고 있는 것으로 나타나 교통사고로 인한 인적, 물적 피해가 심각한 상황이다.

이러한 이유로 국가적인 차원에서 교통사고 줄이기 운동을 지속적으로 추진해온 결과, 2000년 이후 매년 교통사고 건수가 줄어들고 있다. 그러나 이러한 교통사고 감소추세에도 불구하고 자동차 1만대 당 사망자가 3.1명으로 OECD 회원국 중 최고를 기록하고 있는 것으로 나타나 지속적인 교통사고 감소를 위한 노력이 요구되고 있다.

교통사고의 엄청난 피해를 다소나마 줄이기 위한 방안으로 앞에서 언급된 바와 같이 IT 기술을 결합하여 강제성 뿐 아니라 운전자의 의식을 개선하기 위한 기술의 도입 즉, 과속경보시스템이라는 교통안전 시설물을 개발하게 되었다.

2) 시스템 소개

과속경보시스템은 100% 국산화된 국내기술로 고유의 레이저 광학기술을 이용한 차량 무인감시 및 경보시스템으로 어린이 보호구역 및 차량통행이 빈번한 이면도로, 과속위험구간, 터널 및 교량 등 감속이 필요한 지점에 설치하여 진입하는 차량의 현재 속도 및 규정 속도 준수 여부를 표출, 차량의 감속을 유도하여 교통사고를 예방하는 과속경보시스템은 최첨단 기술이 집합체라 할 수 있다.

II. 본론

1. 시스템 특징 및 유형

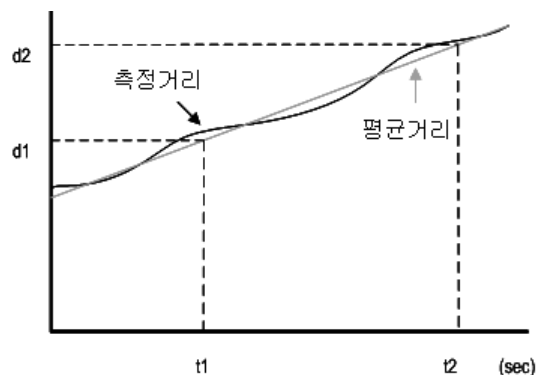
1) 시스템 특징

과속경보시스템은 레이저 광학기술로 반도체 펄스레이저를 도로중앙에 투사하고 이때 되돌아오는 펄스의 시간을 측정하여 거리를 구하는 알고리즘을 사용하고 있다. 또한 일정한 시간간격의 거리 정보로 자동차의 속도를 계산할 수 있으며 이러한 속도를 구하는 알고리즘은 식(1)과 같다.

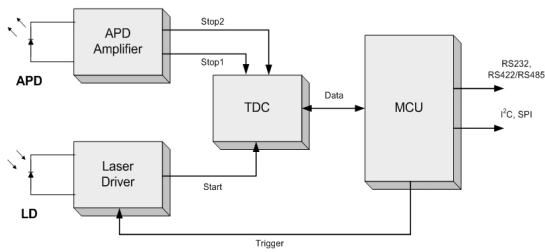
회로적 관점에서의 구동 방식을 살펴보면 Laser Driver 회로에서 레이저 다이오드를 이용해 레이저를 발광하고 APD Amplifier 회로에서 포토다이오드로 수광한 레이저 펄스신호를 증폭한다. TDC 회로에서 레이저의 발광시점과 수광 시점의 시간간격을 측정하고 MCU 회로에서 TDC 회로에서 측정 한 시간 간격을 이용하여 거리산출, 시간에 대한 거리변화율을 이용하여 속도 산출, 레이저 제어 및 거리데이터 송수신을 하여 OSD Unit으로 데이터를 송신하고 OSD Unit은 가시적 시스템(LED 전광판 등)으로 송출하는 원리이다.

<그림 3>, <그림 4>은 앞서 설명한 이론의 구성도이다.

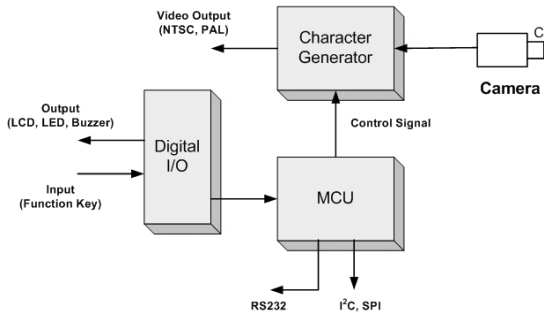
$$\text{speed(km/h)} = 3.6 \times (d_2 - d_1) / (t_2 - t_1) \quad (1)$$



<그림 2> 속도 계산 알고리즘



〈그림 3〉 레이저 센서 동작 구성도



〈그림 4〉 OSD Unit 구성도

도로에 적합하고, 레이저 투사각이 보도에서 차로 쪽으로 향하기 때문에 상습 정체지역, 급커브 길 등에도 적합하다.

(2) 내민식 (SR400 Series)

내민식의 경우 도로 여건에 따른 맞춤형으로 모든 도로 상황에 적용 가능하다. 특히 단주식의 설치 불가능한 지역, 예를 들어 편도 2차로 이상의 도로, 차량 통행 속도가 높은 도로 및 전주 등 기타 시설물로 인해 시스템의 시인성을 감소시키는 지점에 적합하다.



〈이미지표시형〉
SR400B

〈숫자표시형〉
SR400

〈그림 6〉 SR400 Series

2) 시스템 유형

과속경보시스템의 유형을 살펴보면 검출한 차량의 속도를 표출하는 숫자 표시형과 규정 속도 준수 여부를 이미지로 표출하는 이미지 표시형이 있으며 설치 유형에 따라 단주식과 내민식으로 나눌 수 있다.

(1) 단주식 (SR100 Series)

단주식의 경우 가로수 및 교통 표지판 등 지장물의 영향이 적고 편도 1차로 이내의 비교적 좁은



〈이미지표시형〉
SR100B

〈숫자표시형〉
SR100

〈그림 5〉 SR100 Series

2. 적용 사례 및 효과 분석

1) 적용 사례

2010년 6월 현재 과속경보시스템은 서울시 6개구 30개소 외 전국 33개소의 어린이 보호구역 및 속도 감소 구간에 설치 운영 중에 있다. 특히 도봉구 오봉 초등학교, 광진구 장안, 세종 초등학교의 경우 CCVT 연계로 불법 주정차 단속도 이루어지고 있으며, 양천구 양강 초등학교는 강제성이 있는 숫자 표지판에 비해 운전자의 시인성이 높



서울 양천구 양강초등학교 서울 도봉구 오봉초등학교

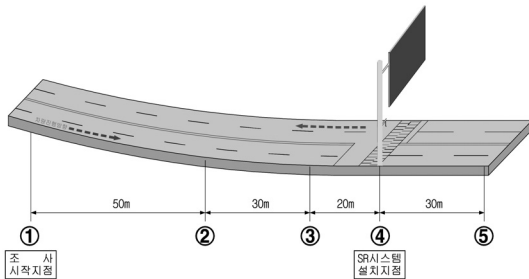
〈그림 7〉 현장 설치 사진

고 응답도가 좋은 이미지 표시형이 설치되어 운영 중에 있다.

2) 효과분석

(1) 조사 영역

과속경보시스템 설치지점으로 전·후방으로 영향이 미칠 것으로 예상되는 범위 2개 지점과 영향권 밖의 2개 지점을 선정하여 조사하였다.



〈그림 8〉 조사 영역
서울시 영등포구 대길초등학교

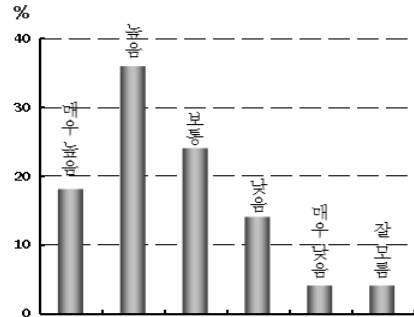
〈표 1〉 구간별 세부 설명

기준점	세부설명
①	과속경보시스템의 존재는 인식하나 표출 속도를 인식하지 못하는 지점의 차량속도 측정지점 (과속경보시스템 상류 100m)
②	과속경보시스템의 표출속도를 인식하는 지점의 차량속도 측정지점 (과속경보시스템 상류 50m)
③	과속경보시스템의 표출속도를 인지하여 감속하는 차량속도 측정지점 (과속경보시스템 20m 지점)
④	과속경보시스템 설치지점
⑤	과속경보시스템으로 감속후 가속하는 차량 속도 측정지점 (과속경보시스템 하류 30m 지점)

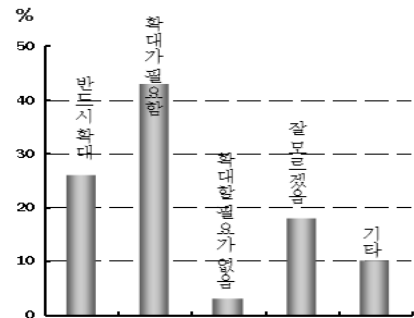
3) 설문 조사 분석 결과

설문조사 결과 과속경보시스템 설치 후 차량 속도의 변화에서 69%가 속도가 감소되었다고 답하였으며, 과속경보시스템 효과적 측면에서는 54%

가 효과가 높은 것으로 응답하여 향후 지속적 설치 검토가 필요한 것으로 나타났다.



〈그림 9〉 과속경보시스템효과



〈그림 10〉 과속경보시스템확대 설치

4) 분석 결과

과속경보시스템 설치 전, 후 속도 데이터를 분석한 결과는 〈표 2〉와 같다. 〈표 2〉에서 보는 바와 같이 과속경보시스템 설치로 인해 차량의 평균 속

〈표 2〉 속도 데이터 분석결과

속도 km/h	과속경보시스템 설치 전		과속경보시스템 설치 후	
	차량 수	%	차량 수	%
10~19	56	0.8	68	1.0
20~29	525	8.0	563	8.4
30~39	2,155	32.7	3,255	48.3
40~49	3,314	50.2	2,512	37.3
50~59	484	7.3	312	4.6
60~69	48	0.7	21	0.3
70~79	15	0.2	4	0.1
총 합	6,597	100.0	6,753	100.0
평균속도	38.4km/h		33.8km/h	

도가 약 5km/h 감소하는 것으로 나타났다. 전체 차량의 속도 감소도 중요하지만 차량 사고 시 증상을 입을 수 있는 40km/h 이상의 과속 차량이 설치 후 16.1%로 크게 감소되었다는 것이 고무적이라 할 수 있다. 이는 과속차량으로 인한 대형사고의 확률이 그만큼 줄어들었다는 의미로 과속경보시스템의 설치 효과가 매우 크다고 볼 수 있다.

Ⅲ. 활용 방안 및 결론

1. 활용 방안

과속경보시스템은 차량 속도가 저감되어야 하는 구간 또는 통행속도의 변화로 인해 운전자의 주의가 필요한 구간 등에 설치 할 경우 큰 효과를 볼 수 있을 것이다. <표 3>에서 보는 바와 같이 전체 교통사고 건수 중 통행속도가 변하는 구간에서의 건수가 약 13%를 차지하고 있으나 속도 저감을 위한 물리적 시설 설치의 제한적이며 안전표지판으로 속도를 저감시키는 효과는 한계에 이르고 있다.

따라서, 하이패스 구간 및 고속도로 휴게소 등, 속도 저감이 필요한 지점에서 진입하는 차량의 현재 속도 및 규정 속도 준수 여부를 표출함으로써 운전자 스스로 차량 감속을 유도하여 안전한 교통 환경을 제공할 것으로 기대된다. 특히 고속도로 진출로의 경우 커브 구간 지역이 대부분으로 공작물 등과의 차량 단독 사고가 다수 발생하기 때문에 과속경보시스템의 기대효과는 더욱 크다고 할 수 있다. 과

속경보시스템의 설치 위치는 도로 상황 및 설치 위치에 따라 유동적이다. <그림 11>은 각 지점에 대한 설치 이미지와 설치 적정 위치를 나타낸 것이다.



고속도로 유입/유출로



고속도로 하이패스 진입로



고속도로 휴게소

<표 3> 도로 위치별 교통사고

구분	발생 건수		사망자	
	건	%	건	%
주행차로	2,143	59.4	244	59.7
앞지르기차로	787	21.8	81	19.8
등판차선	61	1.7	7	1.7
가속/감속차로	23	0.6	3	0.7
유입/유출로	163	4.5	19	4.6
톨게이트 부근	212	5.9	13	3.2
휴게소/간이정류장	69	1.9	4	1.0
기타	152	4.2	38	9.3
계	3,610	100	409	100

- 적정 설치지점
 - 고속도로 휴게소
 - 휴게소 전방 500m 지점
 - 고속도로 유입/유출로
 - 유입/유출로 전방 500m 지점
 - 고속도로 하이패스 진입로
 - 하이패스 차량 진입구간

<그림 11> 활용 가능 설치 이미지

2. 결론

앞에서 언급한 바와 같이 과속경보시스템은 강제적이고 수동적인 1차적 효과가 아닌 능동적이고 근본적인 효과와 안전성 및 경제성에 중점을 둔 시스템이라고 할 수 있다.

따라서, 급격한 교통수요 증가로 인하여 안전보다는 소통과 성장 위주로 교통정책을 수행함으로써 경제적, 환경적으로 여러 가지 문제를 야기하고

있는 우리나라 정책적 상황에서 과속경보시스템은 기존의 교통안전 시설물들의 물리적인 장치와 수동적이고 강제적이었던 단점을 보완하고, 운전자의 의식 개선에 중점을 둔 바 보다 능동적이고 근본적인 효과를 나타낼 것으로 기대된다. 또한 교통수요가 증가하는 시점에서 보다 안전한 교통 환경을 제공하는 시스템으로 향후 유용하게 활용될 것으로 기대된다.