

研究報告書 96-08

첨단과학장비를 이용한 교통단속체계의 구축

《研究陣》

연구위원	김용득(아주대 교수)
	오영태(아주대 교수)
연구지도위원	임강원(서울대 교수)
연구실장	전재곤(총경)
연구관	윤석원(경정)

발 간 사

치안연구소가 현재와 같은 연구체제를 갖추고 그동안 연구의 불모지였던 치안분야에 대하여 연구를 시작한지 2년이 지났습니다.

최근 세계화·지방화·정보화로 대변되는 사회환경의 변화와 이에 따른 치안수요의 질적·양적 변화는 경찰조직의 운영과 치안정책의 수립·집행과정에서 보다 발전적인 대응방식의 개발이 절실히 요구되고 있습니다. 우리 연구소에서는 이러한 취지에 부합되는 21개 과제를 선정하여 지난 1년간 이론과 실무를 접목시켜 실천가능한 대안을 모색하고자 노력하였습니다.

금번 발간되는 「첨단과학장비를 이용한 교통단속체계의 구축」은 그중의 하나로서 관련분야에 대한 연구경험과 자료가 부족한 가운데에도, 본 과제 연구에 최선을 다하여 주신 아주대 김용득 교수님을 비롯한 연구진 여러분께 진심으로 감사를 드립니다.

본 연구보고서가 경찰과 치안문제를 연구하는 학자 및 실무자에게 많은 도움이 될 수 있기를 바라며, 이를 토대로 보다 깊은 관심과 더 나은 연구 성과가 나올 수 있기를 기대합니다.

1996. 7.

치안연구소장 김 본 식

目 次

I. 서 論	5
1. 연구배경 및 목적	5
2. 연구범위 및 방법	5
II. 교통단속 및 처리실태분석	7
1. 관련법제 및 단속방법검토	7
가. 관련법제	7
나. 교통단속방법	12
2. 현행 교통단속 및 처리장비 검토	13
가. 현행 교통단속처리 체계	13
나. 현행방식의 문제점	14
3. 운전자 반응검토	15
III. 외국의 사례분석	16
1. 관련법제 및 단속방법	16
가. 관련법제 비교분석	16
나. 단속방법	24
2. 신교통단속장비	24
가. 속도측정기의 일반적인 사양	24
나. 자동영상속도측정기	25
다. 무인자동감시 시스템	29
라. 과적차량 무인단속 시스템	30
마. 무인주차단속 시스템	31
바. 휴대용 조회시스템	31
IV. 교통단속체계의 개선방안 수립	33
1. 관련법제의 개선방향	33

가. 신호·지시	33
나. 통행규제	33
다. 횡단	34
라. 전용차선, 우선통행차선	34
마. 진로변경	34
바. 속도	34
사. 앞지르기	35
아. 주·정차	35
자. 음주운전, 약물, 과로운전	35
2. 신교통단속장비의 기능 및 사양	35
가. 신교통단속장비의 기본 기능	35
나. 시스템의 기본 사양	37
3. 교통단속 및 처리장비시스템의 구축방안	39
가. 무인교통단속시스템 구축을 위한 설계원칙 및 H/W 구성모형	39
나. 첨단 교통단속을 위한 검지센서의 기술적 검토사항	42
다. 소프트웨어 구성모형	48
라. PSTN에 의한 영상 압축·전송 운영방안	48
마. 인터넷에 의한 교통정보 운영방안	50
4. 교통단속장비의 개선방안	53
가. 음주측정기	53
나. 무인속도검거 시스템	53
다. 점문검색용 휴대용 단말기	53
라. 무인신호위반측정기	53
마. 순찰차량 조도 개선	53
V. 결 론	55
1. 첨단 단속장비의 구성	55
2. 시스템 운영방안	55
3. 검토 단속장비	56
참고문헌	57

I. 서 론

1. 연구배경 및 목적

국민경제의 성장으로 말미암아 자동차의 소유 욕구는 점차 증가되어 차량에 의한 과속, 과적, 각종 범죄 및 도난 차량 증가등의 교통문제는 중요한 사회문제로 부각되었다. 이에따라 높은 교통사고는 국민생활에 위협을 주고 교통단속은 교통안전 및 소통뿐만 아니라 국민계도의 측면에서 필요성이 새삼 부각되고 있다. 또한 단속과정에서 일어날 수 있는 이의신청등의 증가로 이에 따른 해소 방안도 필요한 실정이다.

향후 교통단속에 의한 교통소통의 안전확보는 교통요원에 의존하는 인적 중심의 체계에서 벗어나 첨단장비 중심의 단속체계로 전환이 불가피할 것으로 예상되므로, 번잡하고 실효성이 담보되지 않은 현행 체계를 개선하여 보다 간소하면서도 목적을 달성할 수 있는 행정절차의 마련과 효율적인 교통단속체계의 구축에 연구목적을 두고 있다.

2. 연구범위 및 방법

신교통단속체계의 구축에 있어 현행 국내관련법규와 단속장비의 조사와 외국 의 관련법규 및 단속방법을 조사한다. 그리고 각종 단속장비의 기술적인 사양등에 대해 분석을하며 이를 토대로 향후 교통단속체계의 수립에 있어 필요한 교통 단속장비와 처리절차를 제시한다.

1) 교통단속 및 처리실태분석

관련법제 및 단속방법검토에 있어 국내 도로교통법을 중심으로 속도, 주차, 신호, 차선위반등의 관련항목을 조사검토하고 현행 단속방법에 대해 검토한다. 교

통단속에 사용중인 단속 및 처리장비의 종류와 그 기능에 대해 조사한다. 그리고 실제 단속의 대상이 되는 운전자의 불만요소나 반응에 대해 조사한다.

2) 외국의 사례분석

외국의 관련법제를 국내법과 비교분석하며 각국의 단속 방법에 대해 조사한다. 외국에서 개발이 되어 사용중인 교통단속장비의 기술적인 사양을 검토하며 무인 감시시스템의 응용사례에 대해 조사를 한다.

3) 교통단속체계의 개선방안 수립

교통단속 및 처리장비시스템의 구축방안에 있어 무인감시시스템을 중심으로 기본적인 운영방안과 하드웨어적인 기능등을 구축하게 된다. 교통단속방법 및 처리절차의 개선방안에 대해서는 무인감시시스템등의 신교통단속장비를 이용하여 단속방법과 처리절차에 대한 개선안을 제시한다.

II. 교통단속 및 처리실태분석

1. 관련법제 및 단속방법검토

가. 관련법제

기존의 제도상의 일부 미비점을 개선하여 95년 7월 1일부터 시행된 도로교통법을 중심으로 단속관련법을 자동차와 보행자별로 살펴보면 다음과 같다.

범칙행위(자동차) <제73조 관련>

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
1. 신호·지시위반	제5조
2. 중앙선 침범·통행구간 위반	제12조 제1항 제3항
3. 속도위반(20km/h 초과)	제15조 제3항
4. 횡단·유턴·후진위반	제16조
5. 앞지르기 방법 위반	제19조, 제56조 제2항
6. 앞지르기 금지시기 위반	제20조 제1항
7. 금지장소에서의 앞지르기	제2항·제4항
8. 철길건널목 통과방법 위반	제20조의 2
9. 횡단보도 보행자 횡단방행(신호 또는 지시에 따라 횡단하는 보행자 통행방법 포함)	제21조
10. 승차인원초과·승객 또는 승하차자 추락방지 조치위반	제24조 제1항·제2항
11. 어린이매인 등의 보호위반	제35조 제1항·제2항
12. 고속도로 갓길통행 또는 버스전용 차로·다인승 전용차로 통행위반	제5항
	제48조 제1항·제2호
	제56조 제1항

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
13. 통행금지 제한위반	제6조제1항내지제3항
14. 일반도로 버스전용차로 통행위반	제13조의 2 제3항
15. 고속도로 · 자동차전용도로 안전거리 미확보	제17조
16. 앞지르기의 방행금지 위반	제19조의 2
17. 교차로 통행방법 위반	제22조
18. 직진 · 우회전차의 진행방해	제23조
19. 보행자 통행방해 또는 보호 불이행	제24조 제3항 · 제4항
20. 긴급자동차에 대한 피양 · 일시정지 위반	제25조 제4항 · 제5항
21. 정차 · 주차금지 위반	제28조
22. 주차금지 위반	제29조
23. 정차 · 주차방법 위반	제30조
24. 정차 · 주차위반에 대한 조치불응	제31조 제1항
25. 적재제한 위반 · 적재물 추락방지 위반 또는 유아나 동물을 안고 운전하는 행위	제35조 제1항 · 제3항 내지 제5항
26. 안전운전의무 위반(난폭운전 포함)	제44조
27. 노상시비 · 다툼 등으로 차마의 통행방법 행위	제48조 제1항 제5호
28. 급발진 · 급가속 · 엔진공회전으로 소음 발생행위	제48조 제1항 제9호
29. 승객의 차내 소란행위 방치운전	제48조 제1항 제10호
30. 고속도로 지정차로 통행위반	제56조 제1항
31. 고속도로 · 자동차 전용도로 횡단 · 유턴 · 후진 위반	제57조
32. 고속도로 · 자동차 전용도로 정차주차금지 위반	제59조
33. 고속도로 진입위반	제60조
34. 고속도로 · 자동차 전용도로 고장등의 경우조치 불이행	제61조

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
35. 혼잡완화조치 위반	제7조
36. 지정차로 통행위반차로폭보다 넓은 차 통행금지 위반(진로변경금지 장소에서의 진로변경포함)	제13조 제2항내지 제3항
37. 속도위반(20km/h 이하)	제15조 제3항
38. 진로변경방법위반	제17조의 2
39. 급제동금지 위반	제17조의 3
40. 끼어들기금지 위반	제20조의 3
41. 서행의무 위반	제27조
42. 일시정지 위반	제27조의 2
43. 방향전환·진로변경시 신호불이행	제33조 제1항
44. 견인제한 위반	제36조
45. 운전석 이탈시 안전확보 불이행	제48조 제1항 제6호
46. 승용차등의 안전을 위한 조치 위반	제48조 제1항 제7호
47. 지방경찰청 고시 위반	제48조 제1항 제11호
48. 좌석안전띠 미착용 또는 착용의무자에 대한 조치 불이행	제48조의 2 제1항 제62조 제1항
49. 이륜자동차 인명보호장구 미착용	제48조의 2 제3항
50. 통행우선순위 위반	제14조
51. 최저속도 위반	제15조 제3항
52. 일반도로 안전거리 미확보	제17조
53. 진로양보의무 불이행	제18조
54. 등화점·등조작불이행	제32조
55. 경음기 불사용·사용제한 위반	제34조 제1항 제3항
56. 고인물등을 튀게 하는 행위	제48조 제1항 제1호
57. 짙은 선땀·불법부착 장치차 운전	제48조 제1항 제4호

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
58. 택시의합승(장시간 주정차하여 승객을 유치하는 경우에 한함)·승차거부·부당요금 징수행위	제48조 제2항
59. 초보운전자 표지 미부착	제48조 제3항
60. 고속도로자동차 전용도로 운전자 특별준수사항 위반	제62조 제2항
61. 교통안전교육 미필	제49조
62. 적성검사기간 경과 · 6월 이하 · 6월 초과	제74조 제1항 제2항
63. 면허증 휴대 및 제시의무 위반	제77조
64. 면허증 반납 불이행	제79조 제1항

범칙행위(보행자)

〈73조 관련〉

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
1. 신호·지시 위반	제5조
2. 차도·보행 차도에서 차잡는 행위	제8조 제1항
3. 육교바로 및 지하도 바로 위 무단행위(횡단이 금지되어 있는 도로부분 횡단포함)	제10조 제2항·제5항 제63조 제3항
4. 도로에서의 금지행위 위반 · 술에 취하여 갈팡질팡하는 행위 · 교통에 방해되는 방법으로 눕거나 앉거나 서 있는 행위 · 교통이 빈번한 도로에서 놀이를 하는 행위 · 도로상의 사람이나 차마를 손상시킬 염려가 있	

범 칙 행 위	해당 법조문 (도로교통법)
는물건을 던지거나 발사하는 행위(차마로부터 던지는 행위) • 진행중인 차마에 뛰어 타거나 매달리거나 뛰어 내리는 행위 5. 통행금지·제한 위반 6. 육교 바로밑·지하도 바로위 외의 무단횡단(차의 바로 앞뒤 횡단금지 위반 포함) 7. 교통이 빈번한 도로에서의 유아보호의무 위반(보호자에 한함) 8. 안전운전관리자 선임해임신고 불이행 9. 혼잡완화조치 위반 10. 길가장자리구역 통행의무 위반 11. 행렬 등의 차도 우측통행(지휘자를 포함한다.)	제6조 제10조 제3항 제4항 제11조 제1항 제45조 제2항 제7조 제8조 제2항 제9조 제1항

나. 교통단속방법

주로 교통경찰에 의한 단속이 주축을 이루고 있으나 경찰인력의 부족으로 교통계몽 및 단속에 어려움을 겪고 있다. 특히 심야시간 및 한적한 차량전용도로에서는 더욱 단속에 어려움이 있다. 최근에는 무인 자동카메라를 도입하여 사용하고 있으나 노후된 관계로 90년말 대부분 폐기처분 되었으며 현재 무인 속도측정기 45대를 고속도로의 취약지점 및 기타 국·지방도로에 설치하여 과속차량단속을 하였으나 운영, 유지 및 관리의 미숙으로 무용지물로 되었다. 특히 고속도로에서 140km/h 이상의 속도로 주행을 하기 때문에 화상 신뢰도가 급격히 떨어져 번호판을 식별할 수 없으며 테이프 수거 작업 및 기기의 모니터링을 하지 않아 운영에 어려움이 있었다. 즉, 위반차량정보 수집이 실시간이 아니며 교통영상의 디지털화가 수행되지 않아 교통정보의 자료화가 미흡한 상태이다.

1) 현재 교통단속에 사용되고 있는 경찰장비

무인 시스템이 아닌 휴대용으로 현재 사용되고 있는 교통단속장비의 현황을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 교통순찰차량

내구성이 가장 큰 문제로 나타나는데 노후화로 인한 잦은 고장과 그로 인한 장비사용 불가능의 문제가 지적되며 차량성능의 저하로 도주차량 추적이 원활치 못하고 현장에서의 조회가 불가능하다. 또한 차량위에 설치된 순찰등의 밝기가 어두워 도시간선도로나 고속도로상에서 다른 사고를 유발시킬 가능성이 있다.

(2) 음주측정기

측정원리는 음주자의 호흡분석을 통하여 이루어지며, 호흡표본을 채취하여 혈중 알코올 농도를 분석하는 것이다. 측정방식은 증크롬산염 또는 과망간산염 등 알코올에 대해 화학적 변화를 일으키는 화학반응식 감지 방법과 백금의 전기 전도적 성질을 이용한 Fure Cell방식이 대표적이다. 현장에서의 사용결과를 보면 그 정확도가 떨어지는 것으로 나타났다. 그것은 환경요인이 검사결과에 작용하기 때문에 기기가 차가울때 표본을 측정하는데 소요되는 시간이 실질적으로 길어지게 된다. 신뢰성이나 정확성을 제외하고 비교적 문제가 없으나 사용후 재측정 하는데 시간이 많이 걸리며 감지기가 지나치게 예민하여 분쟁을 초래한다. 수입장비이므로 A/S가 곤란하다.

(3) 속도측정기

속도측정시 원거리 측정이 불가능하다는 문제가 심각히 지적되고 유지보수의 문제도 크다. 신뢰성이나 정확성에서는 서울이외의 지역에서 문제가 심각하다. 또한 무인 속도검지시스템은 대부분이 비디오 방식으로 수시로 사람이 테이프로 교체해야 하는 불편함이 있다. 그리고 위반차량의 수집이 실시간이 아니며 교통영상이 아날로그로 되어있어 교통정보의 자료화가 미흡하며, 이는 영상신호를 저장한 후 재처리가 요구되며, 또한 유지보수의 어려움이 있고 완전무인시스템이 아니므로 추가인력이 필요하다. 측정시 각도조정이 어렵고 다차선에서 과속차량의 식별이 곤란하다.

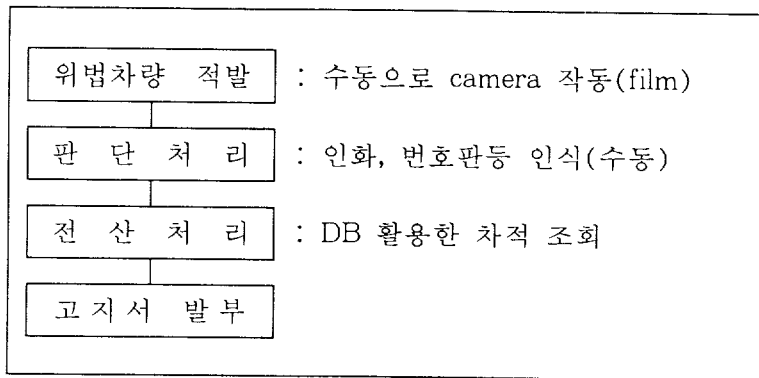
(4) 조회용단말기

차적조회시 차적조회의 시간적 여유가 없고 면허 조회시 많은 이용시간으로 면허조회가 지연된다. 처리시간이 오래 걸리거나 야간에 사용이 불편하다.

2. 현행 교통단속 및 처리장비 검토

가. 현행 교통단속처리 체계

현행 교통단속시스템은 위법차량이 레이다, 레이저, 루프 및 영상검지기 등과 같은 센서에 의하여 적발되면, 이를 CCD 및 영상 카메라에 의하여 자동으로 필름으로 촬영된다. 이들 필름은 수동으로 수거되어 센터에서 인화하여 번호판을 식별하여, 해당차량차적 조회 및 기록하여 범칙금 고지서에 영상을 부착하여 해당 경찰서별로 취합되어 차량 소유주에 고지서가 발송된다. 그러면 차량소유주는 경찰서에 출두하여 범칙금을 납부하거나 민원을 제기하여 처리하게 된다. 이들 운영과정을 <그림 2.2.1>에 보여 준다.



<그림 2.2.1> 현행 무인속도 측정기의 운영과정

단속장비 시스템 구성을 살펴보면 <그림 2.2.2>와 같이 경찰청을 센터로 하여 각 경찰서별로 단말장치가 연결되어 있다. 이중에선 실선으로 되어 있는 부분은

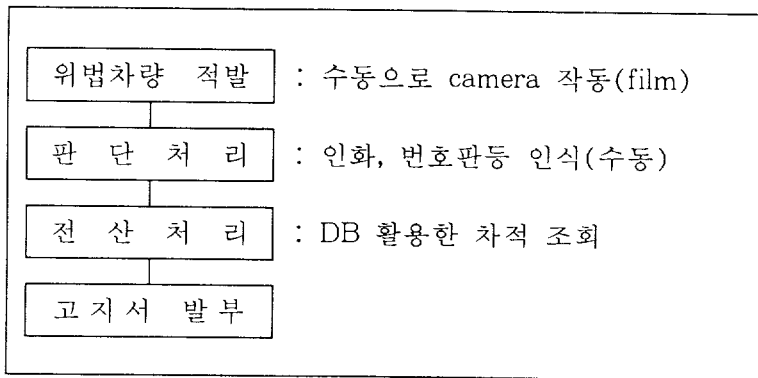
(4) 조회용단말기

차적조회시 차적조회의 시간적 여유가 없고 면허 조회시 많은 이용시간으로 면허조회가 지연된다. 처리시간이 오래 걸리거나 야간에 사용이 불편하다.

2. 현행 교통단속 및 처리장비 검토

가. 현행 교통단속처리 체계

현행 교통단속시스템은 위법차량이 레이다, 레이저, 루프 및 영상검지기 등과 같은 센서에 의하여 적발되면, 이를 CCD 및 영상 카메라에 의하여 자동으로 필름으로 촬영된다. 이들 필름은 수동으로 수거되어 센터에서 인화하여 번호판을 식별하여, 해당차량차적 조회 및 기록하여 범칙금 고지서에 영상을 부착하여 해당 경찰서별로 취합되어 차량 소유주에 고지서가 발송된다. 그러면 차량소유주는 경찰서에 출두하여 범칙금을 납부하거나 민원을 제기하여 처리하게 된다. 이들 운영과정을 <그림 2.2.1>에 보여 준다.



<그림 2.2.1> 현행 무인속도 측정기의 운영과정

단속장비 시스템 구성을 살펴보면 <그림 2.2.2>와 같이 경찰청을 센터로 하여 각 경찰서별로 단말장치가 연결되어 있다. 이중에선 실선으로 되어 있는 부분은

현재 운영되고 있는 것이며 점선내에 있는 장비들은 앞으로 추가 또는 확장시키는 부분이다. 수배나 도난 차량의 검색시에 각 경찰서에 연결된 전산단말 장치를 통해 경찰청 중앙컴퓨터의 자료를 검색하게 된다.

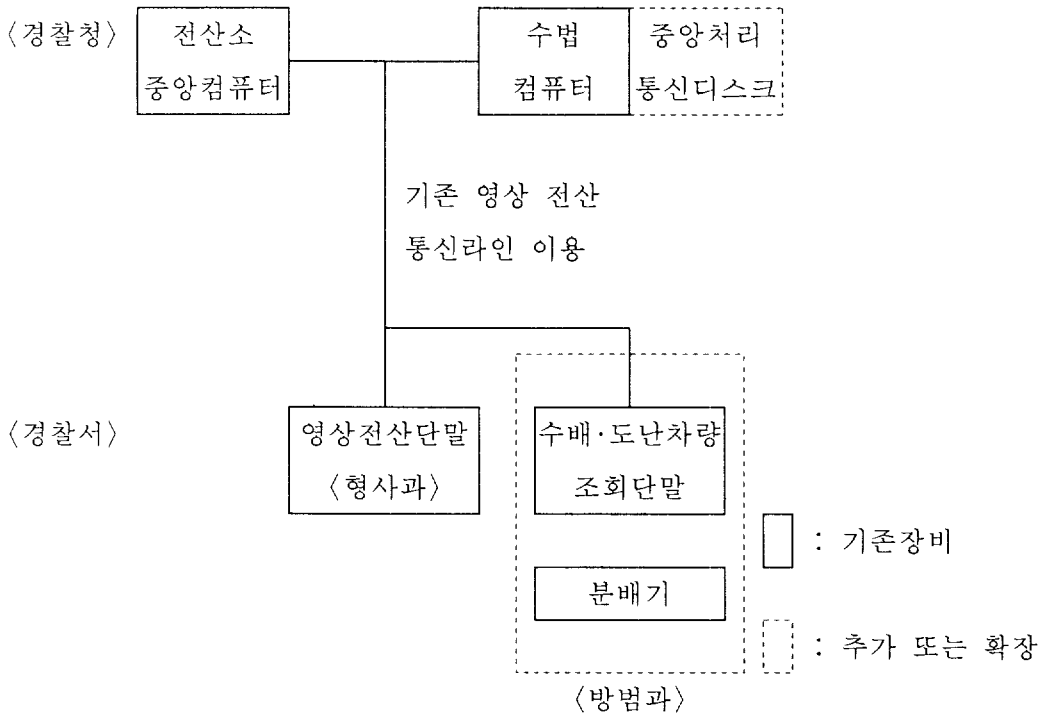
현장에서 일선 교통경찰관이 사용하는 단속장비는 앞에서 살펴본 것처럼 대부분 휴대용 단속장비로 구성되어 있다. 교통사고 종합세트, 음주측정기와 속도측정기 그리고 조회용단말기등이 일반적으로 사용이 되고 있다. 그러나 이러한 장비는 대부분 수입장비이며 정확도가 떨어지고 단속시의 증거확보등의 문제를 가지고 있다. 고속도로 몇 군데에 CCTV를 설치하여 단속을 하고 있으나 CCTV의 신뢰성이나 유지보수가 어려운 상태이다.

나. 현행 방식의 문제점

각종 교통 수칙을 위반한 차량에대한 정보 수집이 실시간이 아니며, 위법차량에 대한 교통영상이 디지털화가 수행되지 않아 교통정보의 자료화가 미흡하여 효율적인 자료의 이용에 문제가 있다. 이는 영상신호를 획득, 저장한후에 사용하기위한 상황에 맞는 형태로 가공을 하기위한 재처리가 요구되며, 또한 방대한 양의 자료에대한 유지 보수의 어려움이 있게되고, 완전 무인시스템이 아니므로 추가 인력이 요구된다. 또한 실시간처리가 되지 못하기 때문에 위법차량에대한 정보에대해 명확한 증거제시에 애로사항을 가지고 있다.

무인 속도 측정기의 문제점을 살펴보면 다단계 처리로 인한 요구인력이 많이 필요하며, 업무효율이 저하된다. 그리고 차적조회, 고지서 발부, 영상처리가 독립적으로 운영되기 때문에 일관성있는 관리가 어려우며 자료보관장치로 VTR을 사용하고 있으나 용량이 작고, 관리가 어려우며 야간 촬영이 가능한 장비도 인식율이 매우 저하된다.

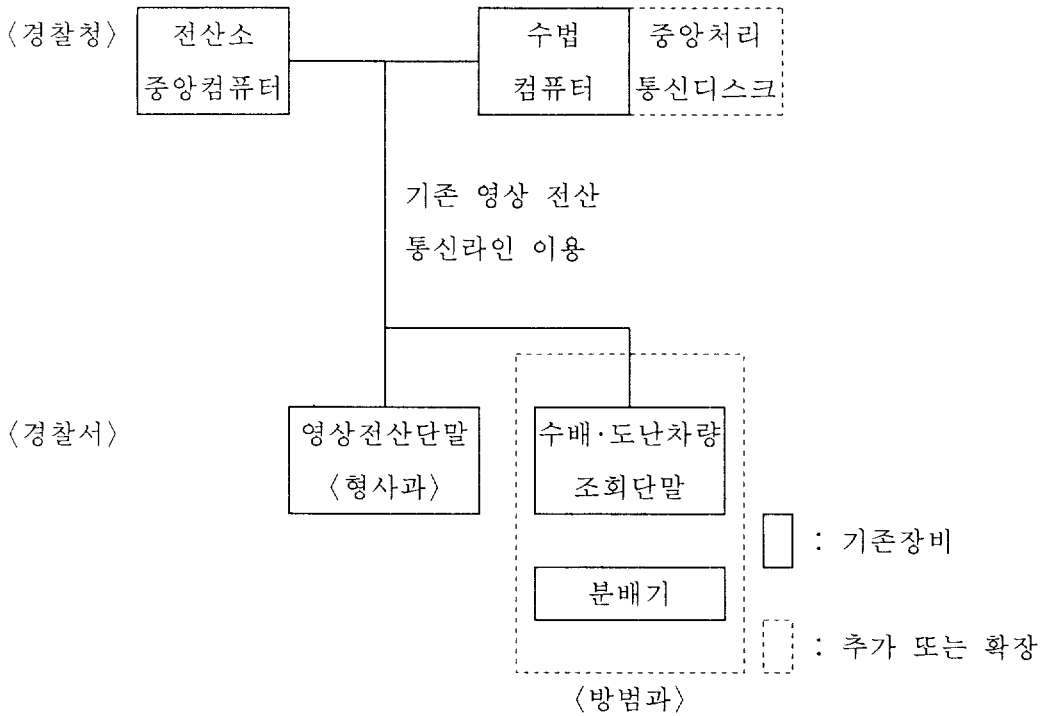
일반 휴대용 단속장비인 음주측정기나 속도측정기 또한 대부분이 수입장비로 A/S가 어려우며 사용함에 있어 정확성이 떨어지고 사용법등에 대한 미숙함으로 불만이나 단속시 문제점을 내포하고 있다.



〈그림 2.2.2〉 수배 및 도난차량 검색 시스템

3. 운전자 반응검토

대부분의 운전자는 도로교통법에 명시된 위반사항에 대해 자세히 모르고 있는 실정이다. 기본적인 속도위반이나 차선위반정도에 대해 알고 있으나 속도의 규정에 대해서도 자세히는 모르고 있다. 특히 초보운전자의 경우는 운전미숙으로 인해 위반행위가 많이 발생하고 있고 교통경찰에 의해 단속이 된 경우 도주를 하거나 단속과정에 대해서 시비를 가리며 불쾌감을 느끼게 된다. 몇몇 경우는 차량을 정지시킨 후 문을 열지 않고 가만히 있거나 단속경찰과 언쟁을 벌이기도 한다. 이와같이 단속과정에서 문제점이 발생하는 경우는 위반사항에 대한 정확한 검증자료가 없기 때문이며 도로교통법의 위반 항목에 대해 자세히는 모르고 있기 때문이다. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 도로교통법의 위반사항에 대한 홍보와 위반사항을 제시할 수 있는 정확한 현장검증자료의 확보가 필요하게 된다.



<그림 2.2.2> 수배 및 도난차량 검색 시스템

3. 운전자 반응검토

대부분의 운전자는 도로교통법에 명시된 위반사항에 대해 자세히 모르고 있는 실정이다. 기본적인 속도위반이나 차선위반정도에 대해 알고 있으나 속도의 규정에 대해서도 자세히는 모르고 있다. 특히 초보운전자의 경우는 운전미숙으로 인해 위반행위가 많이 발생하고 있고 교통경찰에 의해 단속이 된 경우 도주를 하거나 단속과정에 대해서 시비를 가리며 불쾌감을 느끼게 된다. 몇몇 경우는 차량을 정지시킨 후 문을 열지 않고 가만히 있거나 단속경찰과 언쟁을 벌이기도 한다. 이와같이 단속과정에서 문제점이 발생하는 경우는 위반사항에 대한 정확한 검증자료가 없기 때문이며 도로교통법의 위반 항목에 대해 자세히는 모르고 있기 때문이다. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 도로교통법의 위반사항에 대한 홍보와 위반사항을 제시할 수 있는 정확한 현장검증자료의 확보가 필요하게 된다.

Ⅲ. 외국의 사례분석

1. 관련법제 및 단속방법

가. 관련법제 비교분석

1) 신호·지시의 준수 의무

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국	독 일
[法] 제5조(신호 또는 지시에 따른 의무) [令] 제4조(신호 또는 지시에 따른 의무) [則] 제7조(경찰공무원 등에 의한 신호의 종류)	[法] 제6조(경찰관등의 교통규제) 제7조(신호기의 신호등에 따른 의무) [令] 제4 조(수신호의 뜻) 제5조(등화에 의한 신호의 뜻)	[法] 제11-103조(교통을 지도하는 관련인에 대한 복종) 제11-201조(필수적 교통통제장치 및 이의 준수)	[法] 제36 조(교통표지와 경찰공무원의 지시)

(2) 비교분석

도로교통현장에서 일차적으로 교통상황을 운영하는 교통경찰의 권한에 대한 내용은 각국의 도로교통법규에 모두 명시적으로 규정하고 있다. 교통경찰의 수신호에 관련하여 일본의 경우는 도로교통법 시행령 본문에, 독일은 도로교통령에 각각 규정하고 있는 반면, 우리의 경우에 있어서는 도로교통법 시행규칙의 별표에 규정하고 있다. 교통경찰의 권한과 관련하여 일본, 미국, 독일의 도로교통법규에서는 규제의 구체적인 상황, 내용 및 목적등에 대하여 규정하고 있으나 우리의 도로교통법에서는 단순히 교통경찰의 규제 권한의 원칙에 대해서만 규정하고 있다.

2) 통행규제

(1) 관련조문

한 국	일 본	독 일
[法] 제6조(통행의 금지 및 제한) 제7조(혼잡완화를 위한 규제) [則] 제22조(통행의 금지 또는 제한의 고시)	[法] 제8조(통행의 금지 등) 제9조(보행자용도로를 이용하는 차량의 의무) [令] 제6조(통행이 금지되어 있는 도로에서의 통행허가) [則] 제5조(통행금지도로통행 허가등의 서식 등)	제11-312조(제한된 도로) 제11-313조(접근통제차도의 사용제한)

(2) 비교분석

현행 도로교통법에서는 각각의 교통현황에 따라 지방경찰청장, 경찰공무원에 의한 통행금지 및 제한에 관련된 내용을 규정하고 있다. 일본의 경우는 경찰서장의 권한으로, 미국 통일차량법에서는 주도로위원회의 결정이나 명령과 지방당국의 조례에 의해 규제할 수 있도록 규정하고 있다. 통행이 금지 및 제한된 경우에 있어서도 부득이한 사유로 인한 통행허가에 관련된 내용이 현행 도로교통법에는 규정되어 있지 않다.

2) 횡단의 금지

(1) 관련조문

한 국	일 본	독 일
[法] 제16조(횡단등의 금지) 제1항	[法] 제25조의 2(횡단등의 금지)	제11-602(회전금지) 제 (a), (b) 항 11-1102(후진제한) 제 (a), (b) 항

(2) 비교분석

차량의 횡단, 회전 또는 후진등에 대하여 현행 도로교통법에서는 원칙적인 금지규정과 더불어 지방경찰청장이 도로구간을 지정하여 금지시킬 수 있도록 규정하고 있는 반면, 일본 도로교통법에서는 도로표지등에 의하여 금지하도록 규정하고 있다. 미국 통일차량법의 경우에는 회전과 후진의 원칙적인 금지규정과 구체적인 장소에서의 회전을 명시적으로 금지하는 규정을 두고 있다.

4) 전용차선, 우선통행차선

(1) 관련조문

한 국	일 본	독 일
[法] 제13조의 2(버스전용차선의 설치) [令] 제6조의 2(노선버스의 정의) 제6조의 3(노선버스외의 차가 버스전용차선을 통행할 수 있는 경우) [則] 제11조의 2(노선버스의 지정 신청 등)	[법] 제20조의 2(노선버스등 우선통행대) 제31조의 2(승합자동차의 출발시의 보호) [令] 제10조(노선버스 등의 범위)	[令] 제20조(공공교통수단과 스쿨버스)

(2) 비교분석

일본 도로교통법에서는 노선버스등 우선통행대의 선정을 도로이용자들이 명확하게 인식하고 이에 대한 통행이 규제될 수 있도록 법규상에 명시적으로 도로표지에 의한 규제를 명문화하여 규정하고 있다. 또한 일본 도로교통법과 독일 도로교통법에서는 승합자동차와 스쿨버스의 통행보호를 위하여 승합자동차의 발진과 스쿨버스의 승하차시에 여타 차량의 방해금지와 대기의무를 규정하고 있다.

5) 진로변경금지

(1) 관련조문

한 국	일 본
[法] 제13조(차선의 설치) 제 3 항	[法] 제26조의 2(진로변경의 금지)

(2) 비교분석

일본 도로교통법에서는 진로변경 금지에 관한 원칙적인 규정과 더불어 구체적으로 진로변경이 금지되는 경우와 차량통행대 통행시 도로표지등에 의한 진로변경금지와 그 예외사항을 규정하고 있다.

6) 속 도

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국	독 일
[법] 제15 조 (자 동 차 등 의 속도) [則] 제12 조 (자 동 차 등 의 속도) 제13 조 (자 동 차 를 견인할 때의 속도)	[法] 제22조(최고속도) 제23조(최저속도) 제75조(최저속도) [令] 제11조(최고속도) 제27조의 2(최고 속도) 제27조의 3(최고 자동차국도에서 교 통방법의 특례에 관련되는 최저속도 를 정하지 아니하 는 본선차도)	제11-801(기본규 칙) 제11-802(최고제 한) 제11-803(州 속도 구역의 설정) 제11-804(지방당 국이 최고제한을 변경하는 경우) 제11-805(최저속 도제한) 제11-808(위반의 소송 및 민사소송 에서의 규칙)	[令] 제3조(속도)

(2) 비교분석

일본 도로교통법에서는 속도규제와 관련하여 최고속도와 최저속도에 대한 규제내용을 규정하고 있으며, 그 규제방법으로는 도로표지에 의한 규제를 원칙으로 하며 기타의 도로에 대해서는 정령에 규정하고 있다. 미국 통일차량법의 경우에는 자동차운행에 있어서 속도규제에 관련된 기본원칙 즉, 안전하고 적절한 속도로 운전하여야 한다는 사항과 최고속도와 최저속도의 규제, 지역별 시간대별 차종별 및 기후조건에 따른 속도규제의 설정, 공학 및 교통조사에 의거한 최고속도의 규제등에 관하여 구체적인 내용을 규정하고 있다. 독일 도로교통령에서도 자동차운행에 있어서 속도규제에 관한 기본원칙사항과 도로상태, 교통상황, 시야 및 기후상태와 적재특성에 맞는 속도조절의무, 기후상태 특히 눈, 비로 인해 시야가 낮은 경우 50km/h이하 속도운전에 관한 명문규정 및 최고속도와 최저속도에 관한 규제사항을 구체적으로 명시하고 있다. 자동차의 속도에 있어서 현행 도로교통법의 도로의 구분, 차선수 또는 차종에 따라 운행속도를 설정하고 운전자는 당해 속도규제를 준수하도록 규정하고 있으나 운전자 스스로 주의의무를 갖고 도로조건, 기후조건 및 교통상황등에 적합한 합리적인 행동을 요구하는 일반적 원칙에 관한 내용을 규정하고 있지 않다. 각국의 도로교통법규에서는 속도와 관련된 합리적인 운전 행동을 일반원칙으로 규정하고 있다. 최저속도에 있어서는 현행 도로교통법의 경우 일반도로에서의 최저속도에 대한 규정은 없고 다만 자동차전용도로와 고속도로에 있어서 차선수에 따른 최저속도를 규정하고 있다. 이에비해 각국의 도로교통법규에 대한 금지규정을 명문화하고 있다.

7) 앞지르기

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국	독 일
[法] 제19조(앞지르기 방법)	[法] 제27조(다른 차량에 앞지르기를 당한 차량의 의무)	제11 ~ 303(좌측에 서의 차량의 추월)	[令] 제5조(추월) 제 1, 2, 4, 4a, 5, 6, 7, 8항

제20조(앞지르기 금지) [슈] 제8조(앞지르기의 방해금지)	제28조(앞지르기의 방법) 제31조(정차중의 노면전차가 있는 경우의 정차 또는 서행) 제31조의 2(승합자동차의 출발보호) 제29조(앞지르기를 금지하는 경우) 제30조(앞지르기를 금지하는 장소)	11 ~ 304(좌측 추월이 인정되는 경우) 11 ~ 305(좌측 추월의 제한) 11 ~ 307(추월금지구역) 11 ~ 705(통학버스 추월)	제5조(추월) 제 3, 3a항 제6조(비켜감)
---	--	--	------------------------------

(2) 비교분석

일본 도로교통법의 규정내용은 우리의 도로교통법상의 규정내용과 크게 상이한 점은 없으나 다만 정차중인 노면전차의 승하차를 보호하기 위한 정차 또는 서행규제와 정류소에서의 승합자동차의 출발상의 보호에 관한 규정을 두고 있다. 미국 통일차량법에서는 좌측앞지르기원칙과 방법, 앞지르기 당한 차량의 규제, 우측앞지르기가 인정되는 경우 및 좌측 앞지르기주의의무등에 대하여 구체적으로 규정하고 있다. 독일 도로교통령의 경우 좌측앞지르기 원칙, 앞지르기방법과 주의의무, 밀집지역에서의 앞지르기 방법, 앞지르기 당한 차량의 규제, 우측 앞지르기가 허용되는 경우 및 자전거와 모차운전자의 우측앞지르기허용등에 관하여 규정하고 있다.

8) 주·정차 금지장소

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국	독 일
[法] 제28조(정차 및 주차의 금지) 제29조(주차금지 장소)	[法] 제44조(정차 및 주차를 금지하는 장소) 제45조(주차를 금지하는 장소) 제46조(주차 또는 정차를 금지하는 장소의 특례)	제11 ~ 1003(특정 장소에서의 일시정지, 정차 및 주차의 금지) 제 (a)항 제 1 호, 제 (b)항 제11 ~ 1003(특정 장소에서의 일시정지, 정차 및 주차의 금지) 제(a)항 제2, 3호	[法] 제12조(정차와 주차) 제 1, 1a, 2항 제 (3), (3a), (3b)항

(2) 비교분석

안전표지등에 의한 주차금지를 원칙으로 규정하고 특정의 지역이나 경우에 한하여 주차금지를 규정하는 방향으로 명문화하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 또한 도로상의 이중주차금지에 관련된 규정의 신설이 요망된다.

9) 위반시 조치, 이동, 보관

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국
[法] 제31조(정차·주차위반에 대한措置) 제102조의 2(시·군·구 공무원의 불법주차, 정차 단속) [습] 제10조의 3(주차위반 차량이 동시의 조치) 제11조(차의 이동·보관 및 반환을 위한 조치)	[法] 제50조의 2(위법정차에 대한 조치) 제51조(위법주차에 대한 조치) 제51조의 3(방치차량에 관련되는 지시) [습] 제16조(차량을 보관한 경우의 공시방법)	제11 ~ 1002(경찰관의 차량제거권한)

(2) 비교분석

일본 도로교통법의 경우에 있어서는 방치차량에 관련하여 그 차량의 소유자에 대한 조치등에 대하여 구체적인 내용을 규정하고 있다.

미국 통일차량법에서는 경찰관의 이동조치등에 관한 권한의 내용으로 차량이 도난되었거나 소유자의 동의없이 차량을 점유하고 있는 경우, 차량의 책임자가 보관이나 제거할 수 없는 경우등에 대하여서도 규정하고 있다.

10) 음주운전, 약물, 과로운전금지

(1) 관련조문

한 국	일 본	미 국	독 일
[法] 제41조 (음주중의 운전금지) 제42조 (과로운전의 운전금지) [令] 제31조 (술에 취한 상태의 기준)	[法] 제65조(술끼를 띤 운전 금지) 제66조(과로운전등의 금 지) [令] 제26조의 2(호기조사의 방법) 제44조의 3(알콜의 정 도)	제6-207(화학검사의 거 부나 혈중알콜농도 0.08 이상의 경우 면허취소) 제6-208(21세 미만의 자가 화학검사를 거부 또는 상당한량의 혈중알 콜농도를 포함하고 있는 경우의 면허취소) 제6-516(영업용 자동차 운전자에 대하여 금지된 음주위반) 제11-904(사후판정조사 와 구제조치) 제11-905(기소협상의 제한)	[法] 제24조의 a (0.8 - 프로 한계)

(2) 비교분석

일본 도로교통법규에서는 음주운전검사에 대하여 呼氣檢査의 방법과 내용을 규정하고 있다. 미국 통일차량법에서는 음주운전측정검사에 대하여 검사내용, 검

사방법 및 검사절차등에 대하여 각각 구체적인 내용을 규정하고 있다. 특히, 혈액, 소변, 호흡 또는 기타 신체물질에 대한 화학분석에는 유자격자에 의한 검사를 명시적으로 규정하고 있고 혈액검사는 의사 또는 간호사에 의해서만 실행되도록 규정하고 있다. 또한 타인을 사망 또는 중대한 화상을 초래하는 사고를 발생시킨 경우에는 간접적인 검사를 요구할 수 있으며, 영업용자동차운전자의 음주 또는 약물운전에 대하여서는 엄격한 규제절차와 내용을 규정하고 있다.

나. 단속방법

일본의 경우는 무인 자동카메라가 중요 교통법규위반 단속기기로 사용되어 왔으며, 미국의 경우는 무인 속도측정 뿐만 아니라 신호위반차량단속을 위해 New York 시에서는 신호등과 연결시켜 사용하고 있다.

싱가폴에서는 신호등에 부착해서 번호판 없는 차량, U-Turn 위반차량, 속도위반차량 등을 단속해서 범칙금을 징수하고 있다.

호주 및 대만 유럽 등에서는 무인신호위반측정기를 설치하여 실제 운영중에 있는데 교차로 정지선 전방에 검지기를 설치하여 신호위반 차량에 대하여 사진을 촬영한다.

2. 신교통단속장비

가. 속도측정기의 일반적인 사양

일반적으로 사용되는 속도 측정기의 주요 측정방식과 장비 특성을 살펴보면 다음과 같다. 아래 표(3-1)에서 처럼 레이다방식을 이용했을때의 속도 측정범위와 레이저나 영상검지방식을 이용했을때의 속도 측정범위, 그리고 측정거리나 가늌차선등이 각기 다르다.

사방법 및 검사절차등에 대하여 각각 구체적인 내용을 규정하고 있다. 특히, 혈액, 소변, 호흡 또는 기타 신체물질에 대한 화학분석에는 유자격자에 의한 검사를 명시적으로 규정하고 있고 혈액검사는 의사 또는 간호사에 의해서만 실행되도록 규정하고 있다. 또한 타인을 사망 또는 중대한 화상을 초래하는 사고를 발생시킨 경우에는 간접적인 검사를 요구할 수 있으며, 영업용자동차운전자의 음주 또는 약물운전에 대하여서는 엄격한 규제절차와 내용을 규정하고 있다.

나. 단속방법

일본의 경우는 무인 자동카메라가 중요 교통법규위반 단속기기로 사용되어 왔으며, 미국의 경우는 무인 속도측정 뿐만 아니라 신호위반차량단속을 위해 New York 시에서는 신호등과 연결시켜 사용하고 있다.

싱가폴에서는 신호등에 부착해서 번호판 없는 차량, U-Turn 위반차량, 속도위반차량 등을 단속해서 범칙금을 징수하고 있다.

호주 및 대만 유럽 등에서는 무인신호위반측정기를 설치하여 실제 운영중에 있는데 교차로 정지선 전방에 검지기를 설치하여 신호위반 차량에 대하여 사진을 촬영한다.

2. 신교통단속장비

가. 속도측정기의 일반적인 사양

일반적으로 사용되는 속도 측정기의 주요 측정방식과 장비 특성을 살펴보면 다음과 같다. 아래 표(3-1)에서 처럼 레이다방식을 이용했을때의 속도 측정범위와 레이저나 영상검지방식을 이용했을때의 속도 측정범위, 그리고 측정거리나 가늌차선등이 각기 다르다.

구 분	American Traffic System	Gatsometer	Laser Technology	Telstra
방 식	레이다	레이다	레이저	영상검지
사용주파수	Ka 밴드 (34.5GHz±10 MHz)	K 밴드 (24.1GHz±25 MHz)	—	카메라:CCIR 카메라(25frame /sec)
빔 각 도	수평 5° 수직 15°	수평 5° 수직 22°	0.76/250m발산	—
정 확 도	160Km/h이하 ±1.6Km/h 160Km/h 이상±1%	100Km/h이하 ±2Km/h 100Km/h 이상±2%	±1.6Km/h	—
측정속도범위	24Km/h~250Km/h	24Km/h~250Km/h	250Km/h이하	250Km/h이하
최대측정거리	100m	—	400m	120m
측정가능차선	4차선	4차선	1차선	4차선 양방향
사 용 조 건	-30°C~60°C	-20°C~60°C	-30°C~60°C	-30°C~60°C
전 원	13.8V DC	12V DC	12V DC	110/220V AC
감 지 시 간	3sec	3sec	0.3sec	3sec
기 타	출력:2.5mV 신호처리: 주파수 영역	—	Targeting: pin-point beam	

나. 자동영상속도측정기

미국 레이저 테크놀로지에서 개발이 된 제품인 포토 레이저 시스템은 기존의 레이다 방식의 무인속도 측정기가 지닌 단점을 극복한 첨단 레이저 기술을 이용한 디지털 방식의 자동영상 속도측정 시스템으로 주야간 구분없이 속도 위반 사항을 자동으로 포착하여 즉석에서 고밀도 사진을 출력하여 위반자의 항의를 정

확한 증거에 의해 제시함으로써 속도 위반률을 현저히 줄이고 민원의 소지를 사전에 방지할 수 있는 세계 최초의 레이저 방식 영상속도 측정 장비이다.

1) 특징

- 레이저 속도측정기와 연계 사용하여 500미터까지 촬영이 가능하다.
- 위반 차량만을 정확히 선별하여 촬영하며 매 위반 사항을 두장의 사진으로 처리하고 초당 2회 적발 촬영이 가능하다.
- 위반차량의 번호판, 운전자, 주변사항 등을 포착 촬영하며 별도의 필름처리 장치가 필요없다.
- 별도의 운영요원이나 유지비가 필요없다.
- 전화선을 통해 사무실의 호스트나 다른 컴퓨터와 영상전송이 가능하다.
- 광저장 장치를 연결하여 1,800,000장까지 저장이 가능하다.
- 즉석에서 사진을 출력하여 위반자에게 제시가 가능하다.
- 소프트웨어 사용으로 교통량 조사 및 통계 추출이 가능하다.

2) 구성

(1) 입력부

- 레이저 속도 측정기와 디지털 카메라 시스템

(2) 중앙처리장치

- 486-DX급 고속중앙처리시스템과 전용 운영 소프트웨어
- 200M 하드디스크 드라이브

(3) 출력장치

- 10"/12" 고해상도 62 GREY SCALE 흑백 모니터
- 고해상도 흑백 비디오 그래픽 열전사 프린터

3) 설치

(1) 차량부착식

차량의 측면에 부착 지지대를 사용하여 고정후 사용하며 이동이 용이하여 위

반자의 사전 위치 탐지를 원천적으로 막을 수 있다.

(2) 삼각대식

도로 측면에 이동식 삼각대를 설치하여 일정시간 집중 단속후 언제라도 이동이 가능하다.

(3) 고정 철주식

일정지역에 대한 상시 포착을 원할 경우 사용자의 사양에 따라 설치후 사용이 가능하다. 기존의 도로철주상에 설치함으로써 비용을 절감할 수 있다.

4) 성능/가격 비교표

구 분	포트레이저 시스템	레이다 무인속도측정기
적용기술	레이저	레이다
최대측정거리	1,000미터	300미터
빔너비	300미터에서 0.9미터	300미터에서 120미터
최대촬영거리	500미터	40미터
측정시간	0.3초	3초
인체보호기능	가능	암, 기타 질병 원인
즉석사진출력	가능	불능
범칙금 처리기간	즉석 발부 가능	2-3개월
정확한 목표차량추적	가능	불능
내구성	반영구적	고장이 잦음
별도기록장치	불필요	필요
영상전송	가능	불능
교통량 통계분석	가능	불능
운영요원	별도로 필요없음	2-3인 필요
기록방식	디지털방식	자기테이프방식
보조기억장치	연결가능	연결 불능
측정차선수	입력부 추가로 2-3차선 가능	현재 1라인만 가능
차량구분	소프트웨어 수정으로 소형/대형 구분	현재불능
설치방식	이동식/삼각대식/고정식	고정식
공급가격	약3,000-5,000만원	약7,500-12,000만원

5) 사양

(1) 입력부

[레이저속도 측정기]

측정방식 : 레이저 빔	무게 : 2.04kg
최대빔너비 : 0.9미터에서 300미터	작동온도 : -30도에서 + 60도
측정거리 : 9미터에서 1,000미터	습도 : 상대습도 95%까지
측정속도 : 350Km/h	속도측정오차 : 1.6Km/h
포착시간 : 0.3초	거리측정오차 : 0.15Km/h

[CCD 비디오 카메라]

타입 : 펜탁스 레코딩 카메라	노출시간 : 2장/초
셔터속도 : 1/500초	렌즈 : 니콘 85
포착거리 : 최대 500미터	크기 : 205 x 220 x 150mm
포착시간 : S/W에 의한 자동조절	무게 : 4kg

(2) 중앙처리장치

CPU : Intel486DX	통신포트 : 2 시리얼 1 패러럴
주기억장치 : 4MB	운영체제 : 윈도우즈 3.1
FDD : 1	전원 : 이동식 DC 12V
HDD : 200MB	고정식 AC 110/220V
디스플레이 : 640 x 480 흑백LCD	S/W : 전용소프트웨어

(3) 출력장치

모 니 터	프 린 터
기종 : 소니 10"/12" 흑백 모니터	기종 : 비데오그래픽 열전사 프린터
모델 : SSM-721AMR	모델 : 소니 UP-864CE
전원 : 이동식 - DC 12V	인화지 : UPP-110(소니)
고정식 - AC 110/220V	크기 - 11cm x 20cm
	(1 roll당 약 225장 인화)

(4) 연결부

RS-232C 케이블, RC422/CENTRONICS 케이블

다. 무인자동감시 시스템

이 시스템은 PHILIPS사에서 개발된 시스템으로 이미지 프로세싱기술을 이용한 것으로 CCD 카메라로 잡은 자동차 번호판을 즉시 판독하여 판독된 번호판을 디지털신호로 센타에 전송시켜주는 시스템이다. 차종구분 측정기 및 센서를 같이 사용할 경우 BUS를 제외한 위반차량만 검출하거나, 과속차량의 차량번호판을 판독하여 교통관제 컴퓨터에서 자동 차적조회를 할 수 있다. 또한 Video Image Compression Board로 위반차량의 검출된 영상화면을 교통관제 센타로 전송시켜 증거용으로 저장시키거나 사진인쇄로 출력시킬 수 있는 종합적인 교통법규 위반 차량 종합 감시 시스템이다.

과속차량이나 교차로 또는 횡단보도의 신호위반 차량의 검출은 속도측정과 차량의 존재여부를 검출할 수 있는 간단한 기능의 Loop Sensor를 사용하는 교통량 측정기를 사용하여 위반차량을 검출할 수 있다.

1) 주요구성기기의 기능

(1) 차종구분 측정기

차종분류장치는 Loop Sensor와 Axle Sensor로 한국건설교통부 기준의 11종 차종을 분류하여 교통량을 측정하는 기기이다. 2개의 루프센서는 차량의 속도와 길이를 측정하며 피에조 액슬 센서는 차축을 감지함으로써 개별차량에 대한 데이터를 수집한다.

차량분류 측정기는 통과된 차량중 버스가 아닌 차종으로 분류된 차량에 대하여 즉시 트리거 회로에서 Video Image Processing Pack에 CCD 카메라로 포착하도록 트리거 Signal을 송출시킨다.

측정기능 : 차량대수, 속도, 차종등	전원 : 220VAC, 충전용 Battery
센서종류 : Loop, Piezo, Air-switch	Data Set up : 16 키보드, LCD
센서입력 : 최대 36 센서	통신 : 시리얼 RS-232C
Data 저장용량 : 5,000대/68Kbyte	통신속도 : 300 - 19,200bps
측정간격 : 1분 - 24시간	전송 Format : ASCII, Text, Xmodem
CPU : CMOS Micro-Processor	Trigger 신호 : 카메라 및 알람용
메모리 : 68Kbyte RAM	사용온도 : -40도 - 70도

(2) Video Image Processing Rack

19 스탠다드 랙으로 구성되어 있으며 이 랙에는 비디오 영상화면을 받아 차량 번호판의 이미지를 분석하는 Single Board Processor Board와 자료의 송출 및 관리를 담당하는 CPU Board, 통신 LAN 및 Modem Power Supply 그리고 비디오 영상화면을 Digital 신호로 압축 전송 시키는 Video Image Compressor Board 등으로 구성되어 있다.

(3) CCD 카메라

저조도 고감도의 Video 카메라는 버스 전용차선에 주행하는 위반차량의 번호판을 zoom lens로 근접촬영하여 이 영상화면을 비디오 이미지 프로세싱 랙에 전송시킨다. 이 카메라는 전천후 보호장치인 옥외용 housing과 pan/tilt 장치 및 Trigger 신호 수신장치 그리고 야간촬영을 위한 자동 플래쉬 장치를 갖는다.

라. 과적차량 무인단속 시스템

PHILIPS사에서 개발한 것으로 무인 과적차량 단속시스템은 도로상에 주행중인 차량의 무게를 측정할 수 있는 Weight-In-Motion Traffic Volume Classifiers와 WIM-STRIP 피에조 센서를 설치하고 일정하게 설정한 과적기준을 초과시 CLASSIFIER에서 송출되는 Trigger신호에 따라 앞에 설명한 무인단속시스템으로 차량번호판을 포착 및 인식함으로써 자동으로 무인감시하는 시스템이다.

마. 무인주차단속 시스템

1) 교통의 원활한 흐름을 위하여 주차금지 지역에 주차하는 행위는 강력히 단속되어야 하나, 현실적으로 시간 및 인력의 부족으로 많은 어려움이 따르는 형편이다.

2) 일본의 경우 현재 설치되어 운영중이나 무인 시스템은 아니다. 교통관제 센터에서 직원이 모니터로 감시하며 위반차량 적발시에는 육성으로 경고방송한다. 중요 도심지역에만 설치되었으며, 본 시스템에 대한 별도의 인건비 부담이 심각하다.

3) 본 기기를 무인시스템으로 자동화하여 차량이 주차금지 지역에 진입하였을 경우 이를 감지한 후, 운전자가 차량의 문을 열고 나가려는 순간 자동으로 경고음을 발송하며, 운전자가 이를 무시하고 불법주차시에는 일정기간 경과 후 이를 사진촬영하여 중앙으로 전송한다.

바. 휴대용 조회시스템

일선 경찰서, 파출소 및 검문소에서 수행중인 검문검색시 수배현황 및 도난차량 조회를 담당자로 하여금 소형 휴대용 조회 단말기(이하 HDT)를 소지토록 하여 이를 통해 수초 이내에 즉시 수배자 및 도난 차량을 확인 가능토록 함에 따라 검문검색의 효율을 증대하고 시민의 불편을 대폭 줄임으로써 경찰에 대한 이미지를 부각시키고자 한다.

국내 현황 및 문제점을 살펴보면 일제단속 및 검문검색시 수배자의 여부는 피검문자의 주민등록번호를 무전기 또는 공중전화를 통해 파출소, 검문소에 의뢰 확인을 하고 있다. 문제점으로는 지하철역내 및 기타 무전기의 혼선시 송수신 어려움이 있고 응답대기시간의 지연에 따른 시민들의 불편 가중, 인권침해 소동 발생이나 생년월일이나 이름만으로 검색시 검색자료가 많아 음성으로 전달하는 무전기로는 성능이 부족한 상태이다.

1) 해결책 : HDT 사용

- 경량, 초소형 24시간 동작이 가능한 소형 단말을 보급, 수배자 및 도난차량 여부 조회
- 검색하고자하는 자료를 Key입력시 3초이내 응답
- 보관자료의 용량은 최대 수배자 35만명, 도난차량 15만건수용
- 분실시 자료유출에 대비 담당자에게 사용권한 카드지급 휴대용 단말에 카드삽입시만 동작 가능
- 본청에 수배자와 도난차량에대한 자료를 경찰서 및 파출소에 설치된 휴대형 소형 단말에 일정주기로 전송하여 갱신

2) 효과

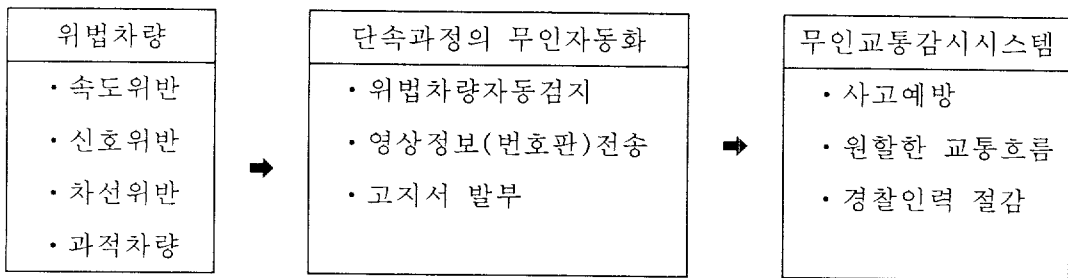
- 저가로 많은 일선 담당자에게 보급하여 범죄 예방 및 검거를 극대화 할 수 있다.
- 휴대용이므로 현장에서 즉시 수배자 확인 및 도난차량 확인
- 지하철 역내등 통신불능지역에서도 정확한 검문검색
- 신속한 응답시간에따른 시민의 불편 감소
- 이동중인 차량에대해서도 도난여부 판별

3) 단말비교

비 교 항 목	국 산	외산(일본, 미국)
수배자 확인 기능	가능	없음 또는 별도개발
도난차량 확인기능	가능	가능
한글표시	가능	없음
분실시 자료유출 대비	가능	없음
бат데리 소모시간	약 24시간-48시간	8시간
유지보수의 용이성	국내 개발품	외국업체
가격	약 58만원/대	(미) 약 150만원/대 (일) 약 100만원/대
기타사항	기존 경찰청의 수법시스템을 이용하여 주기적으로 데이터전달	

IV. 교통단속체계의 개선방안 수립

효율적인 교통단속체계가 수립되기 위해서는 관련법제의 수정과 보완작업이 이루어져야 하며 기존 교통단속장비의 개선으로 속도위반이나 신호, 차선, 과적 등의 위법차량을 무인 자동화로 구축하여 사고예방과 원활한 교통흐름을 가져올 수 있도록 하여야 한다.



1. 관련법제의 개선방향

가. 신호·지시

교통경찰공무원의 신호나 지시에 의한 교통규제의 구체적인 규범, 내용 및 목적등에 관련된 규정을 고려해야 한다. 신호기 또는 안전표시의 신호나 지시와 다르게 규제하는 교통경찰공무원의 신호나 지시에 대하여 도로이용자의 인식과 준수 의 법적 효력을 강화하는 측면에서 이를 도로교통법상에 명문화 하도록 한다.

나. 통행규제

각각의 도로교통현황에 따라 규제의 주체를 구체화하고 있는 현행 도로교통법의 규정내용은 현실적으로 도로교통의 운영에 있어서 효율성의 확보가 용이한

것으로 판단되며 통행이 금지 및 제한된 경우에 있어서도 불가피한 사유로 인하여 통행을 인정하여야 할 경우와 관련된 규정을 고려할 필요가 있다.

다. 횡단

차량의 도로횡단, 회전 또는 후진은 차량의 일반적인 도로통행에 반하여 이에 의한 사고발생과 위험의 질이 매우 높은 운전행위로 평가되고 있다. 따라서 각국의 도로교통법규에서는 이에 대한 명시적 금지규정과 허용시의 제한조건을 규정하고 있다. 현행 도로교통법의 금지에 관련된 내용도 원칙적인 금지규정과 더불어 특히, 도로에서의 횡단, 회전 또는 후진의 명확한 금지내용을 도로이용자가 확실히 인식할 수 있도록 도로교통법상에 명시적 규정으로 도로표지등에 의한 금지를 구체화할 필요가 있다.

라. 전용차선, 우선통행차선

노선버스의 차량에 대한 명시적 통행규제와 주의업무내용의 보완과 더불어 노선버스와 학교버스등의 출발시 보호의 내용을 보완할 필요가 있다.

마. 진로변경

도로통행방법에 있어 운전자의 자의적인 진로변경이 갖는 교통상의 위험성과 사고의 발생을 고려하여 이와 관련된 내용을 하나의 독립된 조문으로 체계화 하고 규제내용도 구체적으로 명문화할 필요가 있다.

바. 속도

현행 도로교통법규상에 속도와 관련하여 규제의 일반적 측면인 조절이라는 원칙하에 도로조건, 교통상황등에 따라 자동차 속도를 적합하게 조정케하는 원칙조

항의 신설을 고려할 필요가 있다. 속도규제의 원칙적 방법으로 도로이용자가 각 지역 또는 도로에 따라 규제의 내용을 명확하게 인식할 수 있도록 도로표지등에 의해 명시하는 방법을 고려할 필요가 있다.

사. 앞지르기

차량의 통행방법중 앞지르기는 교통사고의 발생과 위험성이 매우 높다는 점을 고려하여 도로이용자들이 도로상황에서 앞지르기가 금지되어 있다는 것을 명확하게 인식할 수 있도록 도로 표지에 의한 금지를 범규상에 명문화하여 규정하는 것이 바람직하다.

아. 주·정차

안전표지등에 의한 주차금지를 원칙으로 규정하고 특정의 지역이나 경우에 한하여 주차금지를 규정하는 방향으로 명문화하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 또한 도로상의 이중주차금지에 관련된 규정의 신설이 요망된다.

자. 음주운전, 약물, 과로운전

음주운전검사방법, 절차등에 대하여 구체적으로 보완할 필요가 있다. 영업용자동차운전자에 대하여서는 음주 또는 약물등의 운전등과 관련하여 일반운전자와는 그 규제방법, 내용 및 절차등에 있어서 엄격하게 구분하여 명문의 규정으로 보완할 필요가 있다. 사망사고 또는 화상사고를 초래한 운전자에 대해서는 무조건 음주 또는 약물검사를 시행하도록 하는 내용을 보완하여야 한다.

2. 신교통단속장비의 기능 및 사양

가. 신교통단속장비의 기본 기능

항의 신설을 고려할 필요가 있다. 속도규제의 원칙적 방법으로 도로이용자가 각 지역 또는 도로에 따라 규제의 내용을 명확하게 인식할 수 있도록 도로표지등에 의해 명시하는 방법을 고려할 필요가 있다.

사. 앞지르기

차량의 통행방법중 앞지르기는 교통사고의 발생과 위험성이 매우 높다는 점을 고려하여 도로이용자들이 도로상황에서 앞지르기가 금지되어 있다는 것을 명확하게 인식할 수 있도록 도로 표지에 의한 금지를 범규상에 명문화하여 규정하는 것이 바람직하다.

아. 주·정차

안전표지등에 의한 주차금지를 원칙으로 규정하고 특정의 지역이나 경우에 한하여 주차금지를 규정하는 방향으로 명문화하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 또한 도로상의 이중주차금지에 관련된 규정의 신설이 요망된다.

자. 음주운전, 약물, 과로운전

음주운전검사방법, 절차등에 대하여 구체적으로 보완할 필요가 있다. 영업용자동차운전자에 대하여서는 음주 또는 약물등의 운전등과 관련하여 일반운전자와는 그 규제방법, 내용 및 절차등에 있어서 엄격하게 구분하여 명문의 규정으로 보완할 필요가 있다. 사망사고 또는 화상사고를 초래한 운전자에 대해서는 무조건 음주 또는 약물검사를 실행하도록 하는 내용을 보완하여야 한다.

2. 신교통단속장비의 기능 및 사양

가. 신교통단속장비의 기본 기능

신교통단속장비의 기본기능은 다음과 같이 정의한다.

1) 위법차량 검출을 위한 센서기능

이미 상품화된 각종 센서(속도, 차선, 신호 등)를 사용하여 위반차량을 적발하여 영상카메라를 작동시키도록 한다.

2) 번호판 인식을 위한 영상감시시스템

영상감시카메라는 조명장치 및 CCD 카메라로 구성되는 영상 탐지부와 디지털 정보로 변환시켜 처리해 주는 엔코딩부로 구성되며, 입력된 영상을 판독하여 번호판을 자동 추출하도록 완전 디지털화 한다.

3) 추출정보의 전송장치

위법차량의 번호판과 위반순간의 영상을 기존의 PSTN망을 이용하여 실시간으로 중앙처리장치로 전송할 수 있도록 표준압축(JPEG, MPEG)기법을 적용하여 구축한다.

4) 중앙 처리 장치

중앙 처리 장치는 데이터 베이스 구축부와 범칙 고지서의 출력부로 구성된다.

5) 하드웨어장비 구성 검토

- 센서입력부: 레이저, 레이다, 영상
- 루프카메라장치부: CCD, 자외선
- 영상처리부: JPEG, MPEG
- 영상교통정보수집장치부: PC단말기, 노트북
- 정보전송부: ISDN, PSTN, MODEM, LAN, HUB
- 센터장비: Computer
- 기 타:

6) 소프트웨어 규격 검토

- 위법차량 감식율
- 차적조회, 추적
- 유지관리: 자가진단 및 원격진단 기능
- 모든 루틴의 개방화: C-언어, UNIX
- 기타

나. 시스템의 기본 사양

1) 시스템 전반의 기본 사양

차량의 과속, 차선위반, 신호위반을 적발하여 자동적으로 납부고지서를 발행하는 무인 교통감시 시스템으로써, (1) 위반 차량을 탐지하는 단말 시스템 (2) 탐지 데이터를 중앙 처리장치에 전송하는 송신 시스템, (3) 전송된 데이터를 수신하여 효율적으로 관리하는 수신 시스템 및 (4) 수신된 데이터를 가공하여 범칙고지서를 자동발부 할 수 있는 중앙처리 컴퓨터 시스템으로 구성된다.

(1) 인식 능력

본 시스템의 적발 차량의 탐지 능력은 인식 능력과 오차에 대한 성능을 지정하며, 이때 호조건 및 악조건시의 성능규격을 지정한다.

여기서 호조건이란 주간이 맑은 날씨인 경우(시계거리 100m이상)이고, 악조건은 야간 및 우천시 (강우량 시간당 10mm이상, 시계거리 40m이내)를 의미하고, 인식을 및 인식 오차는 번호판 인식, 차종 인식, 차의 색상 인식 등을 포함한 전체 시스템의 성능을 표시하여야 한다.

(2) 인지 시간

탐지를 하는 단말 시스템의 적발 차량을 인식하여 데이터로 확보하는데 걸리는 시간을 말하며, 이 인지 시간은 30초 이하이어야 한다.

(3) 전송 시간

단말 시스템에서 확보된 한 화면의 데이터가 수신 시스템에 도달되는 시간으

로 정의하며, 전송 시간은 1화면/초 이하이어야 한다.

(4) 범칙 고지서 발급 시간

위반 차량의 적발시부터 중앙처리장치에서 범칙금 고지서를 프린트하는데 걸리는 시간을 말하며, 5분 이하이어야 한다.

(5) 미래 교통관제 시스템 접속성

첨단도로교통체계(ITS)에 접속 가능하여야 하며, 시스템의 성능 및 기능의 변경이 용이하여야 한다.

(6) 영상 데이터

영상 데이터는 표준규격을 따라야한다.(JPEG 권장)

2) 단말 감시 시스템의 기본 사양

영상 검지부와 디지털 신호로 변환시켜주는 엔코딩부로 구성된다.

- 렌즈 : 광각 30 ~120도, Zoom, Focus제어. 야간시 자동조명
- 디지털 카메라부 : 해상도(512*512), 셔터속도(1/60 ~1/2000초) Full frame Camera, SN비 50dB이상
- 엔코딩부 : 디지털 출력, 256Gray 또는 16bit RGB이상
각종 제어기(속도, 신호상태 인지 등)와 연계
- 영상처리부 : 5 Frame/Sec이상, 압축율(20:1 이상), 해상도(1024*1024,칼라)
(VME 표준접속, Real Time OS: OS-9 적용 권장)
- 정보전송부 : 28.8 KBPS이상(LAN, ATM접속가능:Option), 표준 프로토콜 적용 전송자료형식의 공개

3) 중앙처리장치의 기본사양

중앙처리장치는 데이터베이스 구축부와 범칙금 고지서의 출력부로 구성된다.

- 센터장비 : 1000 모뎀포트 실시간 처리가능, LAN, ATM접속 가능, 기억용량(10GB이상,1000포트 90일분의 데이터 저장가능 용량), 데이터 백업장치
- 데이터 베이스 구축부
 - 위법차량 감식율: 주간(95%) 야간(80%)이상

- 차적조회, 추적, 통계처리
- 유지관리 : 자가진단 및 원격진단 기능
- 모든 루틴의 개방화 : C-언어, UNIX
- 범칙 고지서 출력부
- 각종 보관용 증빙자료
- 칼라 프린터 (600dpi이상)

3. 교통단속 및 처리장비시스템의 구축방안

가. 무인교통단속시스템 구축을 위한 설계원칙 및 H/W 구성모형

1) 설계원칙

- Open Architecture 방식: 제조회사에 무관하게 접속 운영 가능
(권장방안: C-언어, UNIX, VME 접속, RTOS)
- 확장성용이: 새로운 기능 추가 용이
(개방형 접속방식의 기능별 모듈로 설계)
- 호환성: 기존 시스템 접속 가능
(기존 하드웨어, 소프트웨어 활용 가능)
- 유지보수 용이: 모듈러 설계, 자가진단기능
(Self/Remote diagnostic 기능)

2) 표준 하드웨어 접속모형

다양한 PC(멀티-미디어 응용기기포함)의 주변기기를 고속 접속하기 위하여 PCI, VESA, ISA를 통한 SCSI, IDE 접속방식이 주류이며, IC카드나 통신 모듈접속에서는 PCMCIA 방식이 사용되며, 특히 PC의 소형화(노트-북)추세와 연계되어 최근 기능이 강화된 표준 PCMCIA 적용이 급속히 확산되고 있다.

이들은 기존 컴퓨터 통신망(LAN)인 CSMA/CD(Ethernet), Token Ring (16Mbps 실현), FDDI 등에 주종을 이루고 접속되고 있으나, Wireless LAN, ISDN(Frame Relay, ATM) 방식도 급속히 적용이 확산되고 있음.

- 차적조회, 추적, 통계처리
- 유지관리 : 자가진단 및 원격진단 기능
- 모든 루틴의 개방화 : C-언어, UNIX
- 범칙 고지서 출력부
- 각종 보관용 증빙자료
- 칼라 프린터 (600dpi이상)

3. 교통단속 및 처리장비시스템의 구축방안

가. 무인교통단속시스템 구축을 위한 설계원칙 및 H/W 구성모형

1) 설계원칙

- Open Architecture 방식: 제조회사에 무관하게 접속 운영 가능
(권장방안: C-언어, UNIX, VME 접속, RTOS)
- 확장성용이: 새로운 기능 추가 용이
(개방형 접속방식의 기능별 모듈로 설계)
- 호환성: 기존 시스템 접속 가능
(기존 하드웨어, 소프트웨어 활용 가능)
- 유지보수 용이: 모듈러 설계, 자가진단기능
(Self/Remote diagnostic 기능)

2) 표준 하드웨어 접속모형

다양한 PC(멀티-미디어 응용기기포함)의 주변기기를 고속 접속하기 위하여 PCI, VESA, ISA를 통한 SCSI, IDE 접속방식이 주류이며, IC카드나 통신 모듈접속에서는 PCMCIA 방식이 사용되며, 특히 PC의 소형화(노트-북)추세와 연계되어 최근 기능이 강화된 표준 PCMCIA 적용이 급속히 확산되고 있다.

이들은 기존 컴퓨터 통신망(LAN)인 CSMA/CD(Ethernet), Token Ring (16Mbps 실현), FDDI 등에 주종을 이루고 접속되고 있으나, Wireless LAN, ISDN(Frame Relay, ATM) 방식도 급속히 적용이 확산되고 있음.

4. 교통단속장비의 개선방안

가. 음주측정기

FUEL CELL 방식과 반도체 방식 그리고 적외선 방식의 음주측정기를 비교해보면 측정의 정확도, 사용의 간편성, 가격면 등에서 고려할 때, 우리나라에서는 FUEL CELL 방식이 현장에서의 음주 측정용으로 적합할 것으로 판단된다.

나. 무인속도검지 시스템

중요 기능으로는 통과차량의 정확한 속도측정 및 기록과 과속차량의 차량번호판 촬영 및 속도, 촬영일시와 장소등이 기록되고 과속차량의 단속시 측정기준속도를 임의로 설정할 수 있다. 또한 교통사고 기록사진을 촬영할 수 있다. 이동식과 고정식이 있으므로 설치장소에 따라 선택하여 설치가 가능하다.

다. 검문검색용 휴대용 단말기

재 무전에 의해 도난차량조회를 하는 시스템을, 경찰차량에 조회용 단말기를 별도로 설치하여 차내에서 차량을 조회할 수 있는 시스템을 설치한다. 현재 국내에서 추진되고 있는 첨단도로체계 수립과 관련하여 향후 효율적인 이용이 가능하리라 판단된다.

라. 무인신호위반측정기

교차로 정지선 전방에 검지기를 설치하여 신호위반 차량에 대하여 사진을 촬영한다. 현재 호주 및 대만, 유럽 등에서는 실제 운영중이며, 매우 좋은 호평을 받고 있다.

마. 순찰차량 조도 개선

순찰차량위의 순찰등의 조도를 밝게하여 먼 거리에서도 확인할 수 있도록 한다. 또한 순찰 차량위에 3m 내지 4m가량의 바를 설치하여 먼 거리에서도 순찰 차량을 판별할 수 있도록 한다.

V. 결 론

1. 첨단 단속장비의 구성

각종 단속장비는 첨단 센서(영상, 초단파, 레이저 등)에 의하여 위법차량을 적발하여, 영상처리하는 감시장치부와 이들 위법차량에 대한 분석·수집된 정보를 효율적으로 중앙처리장치로 전송하기 위한 HUB시스템, 및 차적조회를 통한 범칙금 고지서를 발부할 수 있는 중앙처리장치로 구성되며, 특히 첨단 센서의 특징에 따라 위법 단속 범위를 정하게 된다. 현장 감시장치는 고정식과 간이형, 휴대용으로 용도에 따라 설치되며, 고정식은 PSTN망을 통하여 중앙처리장치로 수집 정보를 실시간으로 전송한다. 간이형과 휴대용은 통신망 이용이 가능한 지역에서는 실시간으로 전송하나, 통신망 이용이 어려운 곳에서는 PC나 노트북 컴퓨터에 일정시간 수집정보를 저장(하드디스크등)한후 일괄 처리하도록 한다.

2. 시스템 운영방안

현재 단속장비의 전체적 구성은 중앙센터 장비에 각 단속처리 단말기를 포트로 접속한것으로 멀리 떨어진 현장 근무자들의 사용은 불가능하며, LAN시스템에 각 단말기가 접속되어 경찰서등 특정 컴퓨터 시스템이 설치된곳에서 전담요원의 사용하에 DB호출이 가능하다. 그러나 최근 구축방안은 미래 구축될 위법차량을 포함한 모든 교통정보를 누구나 직접 조회(악세스) 가능하고, 전화선이 있는곳이면 어느곳, 어떤 휴대용 단말기와도 직접 접속이 가능한 인터넷 접속방안이 되리라 예상된다.

따라서 첨단 교통단속장비의 총괄적 구축 운영 시스템을 인터넷에 의한 웹(World Wide Web) 서비스로 추진함이 요구된다.

3. 검토 단속 장비

기존에 사용되고 있는 음주 측정기와 무인속도검지 시스템, 휴대용 단말기와 무인 신호 위반 측정기를 검토하여 기존의 문제점을 검토하여 개선방안을 기술하였다. 외국에서는 많이 보급되어 사용되고 있으나 국내에서는 아직 보급이 많이 되지 않은 장비도 있으나 효율적인 단속을 실시 하기 위해서는 이들 장비의 보급 개선을 하여야 할 것으로 본다.

參考文獻

1. 김용득, "첨단 도로교통체계에서의 멀티미디어 서비스"
한국통신학회지, 제12권, 9호, pp.133~144, 1995.9
2. 김용득, "IVHS 기능 구현을 위한 주요기술 동향에 관한 연구",
대한전자공학회 추계학술발표논문집, pp.1108~1111, 1994.11
3. 김용득, "저가격 동영상 부/복호기의 H/W 구현에 관한 연구",
대한전자공학회 추계학술대회 논문집, pp.733~737, 1993.11
4. 김용득, "통합환경 네트워크를 위한 하위계층 모듈의 설계",
대한전자공학회 하계학술논문집, 제15권 1호, pp.405~408, 1992.6
5. 오영태 외, "첨단도로교통시스템 기본계획 수립",
대한교통학회, 연구보고서, 1994.12
6. 임평남 외, "서울시 교통제어 시스템 개발",
도로교통안전협회, 교통개발연구원 연구보고서, 93.12
7. Editors, "ITS Architecture Development Program"
ITS America, 1994.11
8. Ian Catling, "Advanced Technology for Road Transport",
IVHS and ATT, Artech House, Boston-London, 1994
9. IVHS America Final Draft, "Strategic Plan for Intelligent Vehicle
Highway Systems in US", IVHS AMERICA, 1992
10. , "Advanced Telematics in Road Transport",
Proceedign of the DRIVE Conference, ELSEVIER, 1991
11. , "Vehicle Navigation & Information Systems"
Conference Proceedings, Yokohama-Japan, 1994
12. M. Milenkovic, "Multimedia Networking",
Multimedia Conference 93, 93. 8

연구보고서 96-08

첨단과학장비를 이용한 교통단속체계의 구축

1996年 07月 日 印刷
1996年 07月 日 發行

發 行 金 本 植
編 輯 治 安 研 究 所
印 刷 大 韓 文 化 社
