

**TRANSPONDER(RF/ID)를 이용한
도난차량식별에 관한 연구**

TRANSPONDER(RF/ID)를 이용한
도난차량식별에 관한 연구

1995 12.

연구책임자:한국과학기술원

김 병 천

이 윤 준

목 차

1. 서론
2. 현재 사용중인 차량 식별 방법
3. SYSTEM 이용의 효용성
 - 1) 도난차량의 확인
 - 2) 차량번호판 위조방지 및 무적차량 즉시확인
 - 3) 범죄차량의 도주로 추적
 - 4) 차량등록업무의 일괄처리
 - 5) 차량폐차의 신속 전산화
 - 6) 도시혼잡 통행세 징수의 간편화
 - 7) 고속도로 요금징수 장치의 비용절감 및 신속화
 - 8) 시내 및 국도, 고속도로 통행량 통계자료
 - 9) 도로상의 효율적 도로 이용을 위한 교통제어 SYSTEM과 연계
 - 10) 물류 자동화의 물류 이동에 관한 자료의 신속한 분석
 - 11) 각종 주차장에 이용 부가적인 경비절감
 - 12) 기타
4. 통제 SYSTEM의 이용매체
 - 1) TRANSPONDER(RF/ID TAG)
 - 2) TRANSPONDER READER
 - 3) HOST COMPUTER와 접속방법
 - 4) 장비의 작동방법
5. 이용매체의 기능적 특성 및 기술적 고찰
6. TRANSPONDER의 부착방법
 - 1) TRANSPONDER의 부착
 - 2) READER기 및 안테나 설치
 - 3) 통제 SYSTEM의 국산화 계획
 - 4) 예산 확보 및 법령 제정
7. 전반적인 고찰

1. 서론

한국의 경제가 고도 성장하면서 자동차는 생활의 필수품이 되고 있다. 94년도 말 전국에 등록되어 있는 자동차 수는 7,404,347대로 매년 20%의 증가하고 있다. 이 자료는 아래의 표에서 보는 바와같이 매년 21.5%의 증가율을 보이고 있다. 이로 인하여 전국의 대도시는 서울 특별시를 포함하여 교통체증을 이르고 있으며 이와함께 도난차량도 증가일로에 있다. 매년 평균 14.2%씩 증가하고 있으며 최근 2년간은 평균 30%씩 증가하고 있는 실정이다. 또한 도난 차량을 이용한 범죄가 증가함에 따라, 도난차량의 식별에 관한 요구가 증대되고 있다. 자동차 번호판은 눈으로만 인식되는 관계로 범죄에 이용시 번호판을 변조하는 경우 식별이 불가능하다. 최근에 설치된 AVNI(자동차량번호식별)시스템도 카메라와 컴퓨터를 이용하여 식별을 하고 있으나 번호판에 이물질이 있거나 변조된 경우 식별하기는 거의 불가능하다.

전국차량등록현황

	1990	1991	1992	1993	1994
전체차량	3,394,803	4,247,816	5,230,894	6,274,008	7,404,347
승용차	2,074,922	2,727,852	3,461,057	4,271,253	5,148,713

평균증가율:21.5%(전체차량)
25.5%(승용차)

도난차량 현황

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
발생	26,832	28,285	35,138	33,889	45,610	48,415
회수	21,307	19,229	28,079	33,466	28,845	28,628

*95년 10월까지

평균증가율:14.2%, 최근 2년간 평균 30%증가
94년도도난차량 보험료지급액:7,937,447,000원

도난 차량 이용 범죄현황

	1990	1991	1992	1993	1994
발생	530	401	355	279	434
검거	392	284	310	201	321

이상과 같이 날로 증가하는 차량대수와 비례하여 차량을 이용한 범죄행위도 점점 많아지고 있는것은 이미 기정사실화 되어있고, 이를 관장해야 하는 해당 부서의 인원과 장비는 이를 해결하기엔 역부족이다. 차량의 도난, 차량번호판의 위조, 차량전체의 개조, 무적차량, 과속, 도난차량의 범죄이용등 헤아릴 수 없이 그 종류도 다양해지고 있는 추세이다.

이들을 신속히 확인하고 차량의 도주로 등을 즉시 확인해 볼 수 있는 방법을 강구해야 하는 시점에서 차량번호판 제작시에 위조할 수 없는 이세상에서 하나밖에 없는 고유번호를 갖고 있는 일종의 조그마한 RF TAG(RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG =TRANSPONDER)를 번호판에 압착하여 제작하고 이 번호를 근거로 첨단장비를 이용하여 즉시 확인이 가능하도록 하면 현장에서 모든 자료가 본부에 있는 MAIN COMPUTER부터 REAL-TIME(작동즉시)으로 단말기에 모든정보가 나타나 위조여부, 도난여부, 도주차량등에 관한 판단을 내릴 수 있으며, 고유번호를 이용한 모든 부가적인 편리성에 대하여 국가 경제적으로도 많은 손실을 막을 수 있으며 특히 범죄예방에 획기적인 방법이 될 수 있을 것이다.

2. 현재사용중인 차량식별 방법

현재 차량을 식별하는 방법으로는 AVNI 시스템과 적외선 또는 바코드방식이 있다. 이 식별방법들에 관하여 논하면 다음과 같다.

2.1 AVNI(Auto Vehicle Numbering Identification) 시스템

자동 차량번호 식별 시스템이 서울 주요외곽에 설치되어 시행되고 있다. 무인 카메라를 설치하여 지나가는 차량의 번호판과 차량을 식별하여 도난차량의 번호판 인가를 식별하는 시스템이다. 본 연구진이 강화와 안양의 AVNI시스템을 검토한 결과 다음과 같은 문제점을 찾을 수가 있었다.

- 설치비가 고가인 반면 도난 차량 회수율이 적다.
- 컴퓨터 화면에 자동차의 흐름이 나타나지 않아 번호판 식별이 정확히 되고 있는 지의 여부가 불분명(가끔 Test 차량에 의한 확인 여부를 하고 있음)
- 번호판을 변조하거나, 오물질이 번호판에 묻어 있는 경우 식별 불가능
- 도난 차량 데이터베이스의 연결이 취약함

-차선을 따라 차량이 움직이지 않을 경우 식별이 불가능

-차량번호판 변조시 식별 불가능

2.2 바코드에 의한 인식시스템

바코드 시스템에 의한 인식방법은 설치비가 저렴하다는 장점이 있으나, 너무나 많이 사용되고 있기 때문에 변조가능성이 크다. AVNI 시스템과 마찬가지로 노출이 되기 때문에 변조가 가능하다는 약점을 갖고 있다.

현재 자동차를 식별하는 방법은 번호판에 의한 식별방법 밖에는 없다. 이 방법은 인간의 눈과 카메라에 의한 방법이지만 번호판 관리의 문제가 대두되고 있다. 매년 자동차가 도난되는 발생건수 보다 차량 번호판의 도난이 더 많은 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 반도체를 이용한 고유번호판 시스템구축이 필요하다. 이 방법은 기술적 측면에서도 검토가 되어야 하겠지만, 사회적 측면에서도 검토되어야 한다.

RF 시스템의 구성도

3. RF SYSTEM 이용의 효용성

자동으로 인식되는 고유한 번호를 갖고 있는 차량번호판과 차량에 부착하여 고속 주행시에도 작동이 가능한 RF-TAG(TRANSPONDER)을 이용하여 다음과 같은 효용성을 얻을 수 있으리라고 본다.

1) 도난차량의 확인

불시에 차량을 세우고 번호판에 부착된 RF-TAG를 RF-READER를 이용하여 읽음과 동시에 RF-TAG에 있는 고유번호가 주컴퓨터에 전달되어 그 즉시 도난차량 여부를 확인할 수 있다.

2) 차량번호판 위조방지 및 무적차량 즉시확인

차량번호판에 내장되어 있는 RF-TAG은 고유한 번호이며 HOST COMPUTER에 번호판의 실제차량번호와 같이 등록되어 있기 때문에 번호판 자체가 위조인지 아닌지 즉석에서 확인되며, 혹시 같은 종류의 TRANSPONDER(RF-TAG)를 임의 구입하여 번호판을 만들고 다녀도 진위여부와 등록여부는 RF-READER를 통하여 확인이 되므로 번호판 위조방지와 무적차량이 즉시 확인된다.

3) 범죄차량의 도주로 추적

번호판에 붙이는 작은 TRANSPONDER로서는 고속질주하거나 도주하는 차량은 자동으로 인식할 수 없다. 별개의 RF-TAG(ACTIVE TYPE의 TRANSPONDER)을 차량 밑에 부착하고 이 TAG안에는 번호판에 압착되어 있는 고유한 RF-TAG번호와 차량번호 기타차량의 종류, 모형, 색깔등에 관한 자료를 입력하게 된다. 이 ACTIVE TAG은 땅에 매설하거나 그대로 땅에 놓아두어도 되는 (수시이동가능) LOOP형의 안테나(길이는 2m에서 20m까지)를 통하여 즉시 차량에 관한 정보를 얻게 되는 것이다. 필요에 따라서 LOOP형 ANTENNA TYPE의 READER를 도주가 예상되는 길목에 간단히 설치만하면 된다

4) 차량등록업무의 일괄처리

차량등록시 필요한 제반서류가 구비되면 그 DATA에 관련된 FILE에 이미 만들어져 있는 번호판의 번호와 그곳에 부착된 고유한 번호가 내장된 RF-TAG을 읽음과 동시에 그 번호가 COMPUTER DATA BASE에 등록될 것이므로 추후로는 차량번호나 혹은 RF-TAG으로만든 모든 FILE 추적이 가능해지는 것이다. 다시 말해서 차량번호나 혹은 RF-TAG만으로도 모든 SORT 업무가 가능해진다.

5) 차량폐차의 신속전산화

전산화 작업이 되어 있는 폐차업무도 차량번호판에 있는 고유한 번호의 RF-TAG(TRANSPONDER)을 읽어서 모든 폐차 업무의 진행이 간단히 완료될 수 있을 것이다.

6) 도시 혼잡 통행에 징수의 간편화

현재 거론되고 있는 선불카드(전자지갑, SMART CARD 혹은 유사한 INFRA-RED, RF-CARD)나 기타 매체들은 사용하는데 많은 번거로움이 있을 수 있을 것이다. 예로 매번 휴대하고 (차에 두면 도난우려)다니거나 그 CHECK-POINT를 지날때는 손으로 방향을 맞추어서 작동해 주거나(이는 고주파로 작동하므로 직진성을 유지하기 위하여) 좀더 진전된 것을 차량 앞면 유리창에 부착하는 형식이 될것이다. 이 또한 시야에 방해가 되며 도난의 우려 및 날씨관계, 눈비 혹은 주위로부터의 전파방해로 인한 ERROR 유발의 가능성이 충분히 있는 것이다. 그러나 차량에 부착된 저주파 RF-TAG는 환경의 제약이 없으며 LOOP형 ANTENNA를 이용하여 동시에 8대의 차량이 같은 지점을 지나도 DATA의 모든 인식이 가능하다. 부가적으로 이곳에서도 문제차량을 적발할 수 있다.

7) 고속도로 요금징수 장치의 비용절감 및 신속화

범죄차량 확인 및 예방을 위하여 부착시킨 차량밀의 RF-TAG는 다목적으로 이용될 수 있으며 특히 고속도로 TOLLGATE에 LOOP형 ANTENNA READER(길이 2m에서 20mm까지 동시 8대의 차량 DATA READ/WRITE)만 설치하면 기존에 사용하고 있는 설비에 RF-TAG에 WRITE된 DATA만 보내면 모든일이 간단히 끝나게 되는 것이다. 예로 서울 TOLLGATE를 RF-TAG를 장착한 차량이 지나간다고 가정하면, 서울에서는 TOLLGATE의 위치와 시간을 RF-TAG에 WRITE 해주고 부산에 도착했을 때에는 RF-TAG에 WRITE된 DATA를 읽어서 도착지 부산에서의 요금만 계산해주면 되는 것이다(물론 차량 종류와 영수증도 자동발급)이 SYSTEM이 이용된다면 지금 사용되는 TICKET 뽑는 일, 정산할때 다시 그 TICKET을 기계에 넣어서 읽고 그 결과를 표시해주고 돈받는일과 그 많은 TICKET 소모품과 TICKET을 잘라주는 칼(KNIFE)의 비용 및 기계의 AS 비용, 시간의 낭비등은 이루 헤아릴 수 없이 많은 손해라 보여진다.

8) 시내 및 국도, 고속도로 통행량 통계자료

필요한 위치에 RF-LOOP형 READER만 설치해두면 정확한 위치와 시간대별, 계절별, 차종별 통행량을 REAL-TIME으로 집계할 수 있으므로 국토 차량이용에 관한 기본자료로서 매우 중요하리라 보고, 또한 설치와 이동이 쉽게 이루어는 신속성을 기할수 있다. 임의로 지정된 장소에 지나가는 차량통계가 필요하다면 DIAL-UP MODEM을 이용하여 국내 어느곳이든지 보낼 수 있기 때문이다.

DATA를 보내는 방법도 여러가지가 있을 수 있다. 우선 REAL-TIME으로 한다면, 시간대별 자료를 보낸다든지, 차량수만큼 조정하여 보낸다든지 하여 즉시 쉽게 이용될 수 있을 것이다. 집계된 자료를 이용하여 교통 공학에 이용하면 교통제어시스템에 좋은 해결 방안이 제시될 수 있다.

9) 도로상의 효율적 도로이용을 위한 교통제어 SYSTEM과 연계

각 차량에 부착된 RF-TAG는 도로 지하면에 매설된 필요한 양만큼의 LOOP ANTENNA만 통과하면, 이 안테나를 통과한 차량만을 SOFTWARE적으로 분석하여 그 결과를 교통신호제어 SYSTEM에 보내기만 하면 될것이다. 어느길이 밀리거나 차량의 폭주로 이동할 수 없다거나, 그 차량의 진행속도 등 모든 필요한 DATA가 이 RF-TAG를 통하여 기본자료가 수집되기 때문이다.

10) 물류자동화의 물류이동에 관한 자료의 신속한 분석

날로 증가하는 물동량과 물류자동화를 위한 기초 제공자료로서 또는 물류 운송비용의 증대와 차량증가로 인한 대기시간과 물류 운송시간의 지연등도 이제는 검토단계를 지나 심각한 위치에 직면하게 된 것이다. 이를 해결하기 위한 기본 SOURCE를 자동차에 부착된 RF-TAG가 제공하게 되는 것이다. 물류 관련 차량소유의 회사는 필요한 곳에 자기들의 LOOP형 READER만 설치하면 모든 분석자료는 스스로 해결할 것으로 보인다.

11) 각종 주차장에 이용 부가적인 경비절감

기존에 설치되어 있는 수많은 건물의 자체 주차장 관리와 유료주차장도 READER만 설치하면 지금 사용되고 있는 TICKET 발행비용의 절감, 신속 정확성의 제공, 비나 눈이 오는날 번거롭게 창문을 열 필요없는 편리성, 경우에 따라서는 주차장 관리 협회나 조합이 결성되면 그곳에 MAIN COMPUTER를 설치하고 각 유료 주차장에 가입자는 그곳에 가입만 하면 주차 입구에 관리하는 관리요원이 하나도 필요없게 되는 것이다.

이는 들어갈때에 RF-TAG에 시각과 장소를 WRITE하고 나갈때는 그때의 시간을 계산하여 연결된 MAIN COMPUTER에 연결되면 출입자에게 후불로 고지서를 발행할 수 있기 때문이다.

12) 기타

위에서 열거한 이외에 차량에 관련된 모든 업무는 차에 부착된 RF-TAG를 통하여 이루어질 수 있을 것이다. 사고시에도 보험회사와 자동 연결되어 일이 처리됨은 물론 보험 가입여부, 사고업무관리등이 즉시 이루어 질 것이다. 또한 자동차 세금 징수에 어려움을 쉽게 해결할 수 있다. 물론 아파트의 입주자들의 주차난으로 인한 시비가 비일 비재함은 자연적으로 해소될 것이며, 주차차량대수의 자동표시, 자기차의 주차위치, 고속버스의 차량주행시간 및 고속버스 터미날의 도착 자동 안내표시, 차량배치의 신속성, RENTAL회사의 차량관리의 용이성, 시내버스의 입출시간 자동관리, 차량통과지역의 시각 및 위치 파악, 대형 백화점의 차량 선별관리 대기업 주차장의 선별 GATE OPEN으로 주차관리등등 이루 해야될 수 없을 정도로 그 부가적인 파급효과는 클 것이다.

4. 통제 SYSTEM의 이용매체

이 통제 SYSTEM으로 이용되는 TRANSPONDER(RADAR와 같이 일정한 주파수를 보내어 되돌아 오는 것을 인식하는 장치)는 BAR-CODE와 같이 그 TRANSPONDER(RF TAG 또는 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION)는 READ ONLY인 경우 그 안에 유일한 고유번호를 가지고 있다. BAR-CODE는 READER의 기종에 따라 조금 다르겠지만 일정한 각도와 거리를 유지해야 하며, 온도, 습도, 먼지, 눈이나 비, 밝기등 주위환경에 많은 제약을 받고 위조나 모방 READING ERROR등이 많으나 이 RF TAG는 이러한 환경적인 제약과 기계적인문제를 해결한 매체라고 보면 된다.

1) TRANSPONDER(RF/ID TAG)

이 TRANSPONDER는 제작회사의 제작의도, 회사의 규모, 사용용도 및 목적에 따라 그 종류가 수없이 많이 있다. 다시 크게 나누어 두가지로 집약할 수 있는데 PASSIVE형 TRANSPONDER(이는 내부에 BATTERY가 없기 때문에 반 영구적인것도 있다.)과 ACTIVE형 TRANSPONDER(이는 내부에 BATTERY가 내장되어 있어 그 수명이 제한되어 있고 종류도 많다.)가 있다. 다시 기능별로 보면 고유번호가 공장에서 제작시 부여된 READ ONLY가 있고 사용자가 READ/WRITE를 자유로 할 수 있도록 만들어진 것이 있다 (ACTIVE, PASSIVE 둘다 같은 기능).

그러나 사용목적에 따라 제작회사의 기술력에 따라 선별하여 사용하여야 될 것이다. 각종 TRANSPONDER는 각 제조회사가 사용하는 주파수 대역 (보통 400KHZ이내, 315MHZ대, 450MHZ대, 900MHZ대, 2GHZ대 등)에 관계없이 주위에 금속성이 있으면 대단히 민감하게 반응하며 그 TAG와 READER사이의 READING거리가 크게 변하거나 또 읽지 못하는 일이 발생하는 아주 예민하게 작동하는 제품이 있는 것이다.

2) TRANSPONDER READER

직접 READER에 전원을 공급하여 작동하는 것과 PORTABLE용으로 충전용 BATTERY를 이용하여 간단히 TAG의 DATA를 수집한후 RS-232C나 기타 통신방법으로 PC나 HOST에 TAG의 DATA가 보내지는 것이다.

READER는 CONTROL(일종의 DECODER와 통신기능부가)부분과 안테나 부분으로 나누어지며, 주파수 대역에 따라 CONTROL부분과 안테나의 모양이 크게 달라진다.

ANTENNA는 일반적으로 COIL이 수회 또는 많은 회수를 감아서 그 COIL을 통하여 TRANSPONDER의 DATA를 주고 받게 되는 것이다. TRANSPONDER에도 내부에는 소형의 IC(작게는 1mm X 1mm 혹은 4mm X 7mm 정도 크기의 IC)와 외부에는 송수신을 위한 COIL이 감겨 있으며, 용도에 따라 CARD형(두께 0.76mm에서 5mm이상까지)과 산업용 또는 동물용, KEY HOLDER형 등 다양하다. READER의 CONTROLLER는 TAG로부터 읽은 DATA를 RS-232, RS-485, RS-422, WIEGAND등 여러종류의 PROTOCOL(통신약속)을 이용하여 PC나 HOST에 보내지고 WRITE 가능한 TAG는 HOST로부터 CONTROLLER를 통하여 지정하는 DATA를 WRITE하게 된다. CONTROLLER에는 필요에 따라 RELAY작동 SIGNAL, INPUT CONTROL, 자체 MEMORY, LCD DISPLAY, KEYBOARD등이 장착되어 여러가지의 필요한 APPLICATION에 이용되게 된다.

3) HOST COMPUTER와 접속방법

일반적으로 각 READER의 CONTROLLER에는 RS-232C를 지원하기 위한 CONNECTOR(9 PIN 혹은 25 PIN)가 준비되어 있어 PC나 보통 컴퓨터에 이를 수용하기 위한 통신 프로그램만 준비되어 있으면 DATA를 주고 받는 데에는 별다른 어려움이 없다.

각 READER가 읽어낸 TRANSPONDER의 DATA를 HOST에 보내면 나머지는 DATABASE에 의한 모든 업무가 진행될 것이다. 기계적으로 볼때 각종 RF-READER는 직접 REAL-TIME방식으로 연결되거나 RF HAND 단말기를 통하거나 또는 일반통신망 또는 DIAL UP MODEM을 이용한 일반 전화회선으로도 접속이 가능하다.

4) 장비 작동 방법

일반적으로 RF-TAG에 있는 DATA를 읽을 때에는 CONTROLLER와 연결된 ANTENNA(MIC형등 여러형태)를 TAG근처에 근접시키면 (안테나 크기에 따라 거리가 달라짐) 일방적으로 TAG의 DATA를 읽어서 CONTROLLER에 보내진다. 경우에 따라서는 CONTROLLER에 부착된 스위치를 눌러서 작동시킬 수도 있다.

ANTENNA를 통하여 읽혀진 TAG내의 DATA는 ANTENNA와 연결된 CONTROLLER DISPLAY(LCD 혹은 기타)에 DISPLAY되거나 안테나 자체에 RS-232C가 접속된 소형 MIC TYPE의 READER를 통하여 일반 PC, NOTEBOOK, PALM TOP 혹은 HOST COMPUTER의 SCREEN에 DISPLAY됨과 동시에 지정된 명령에 따라 또는 KEYBOARD 조작에 의한 업무를 수행하게 된다.

5. 이용매체의 기능적 특성 및 기술적 고찰

차량번호판에 붙이기 위한 READ ONLY형의 PASSIVE TYPE(반영구적 불변, 위조 불가능)의 TRANSPONDER는 그 크기와 두께등이 다양하여 추후 번호판 제작시 탈착이 불가능하게 압축 압인 되어야 하며 그 크기의 결정은 번호판 제작 상황에 따라 조정될 것이나 대체로 온도, 기후조건, 악조건하에서의 작동, 영구 보존등을 위하여는 대체로 아래와 같은 조건을 갖추어야 될것으로 판단된다.

- ①주파수 대역 : 100KHZ ~ 150KHZ 사이
- ②작동온도 : -80℃ ~ 180℃
- ③DATA 량 : 64BITS(10 CHARACTER, UNIQUE CODE, LASER ETCHED AT PRODUCTION)
- ④외부포장 : ABS, FIBERGLASS나 EPOXY같은 단단한 재질
- ⑤리딩속도 : 50 MILISECONDS 이내
- ⑥금속에 부착시 : 차질없이 읽어야 한다.
- ⑦리딩방향 : READER에 대하여 수평, 수직(약간 감소)으로도 읽어야 한다.
- ⑧진동 : 10g(10~200HZ)IN AXIS
- ⑨압력 : 200~300BAR/MIN
- ⑩화학적 반응 : 24시간이상 물속, 알콜, 오일, 휘발유등에서 불변, 태양빛에서 불변.
- ⑪기타 : TAG의 모형을 주문사양으로 만들수 있어야 한다.

이 저주파대역의 TRANSPONDER(100KHZ~200KHZ 정도)는 투과력이 우수하여 나무, CEMENT, 유리, 어름, 물, 흙, 플라스틱, 섬유류, 체내, 자석근처등에서도 작동하여야 한다.

일반적으로 모든 RF TRANSPONDER는 READER 사이에 금속성 물질이 가로막으면 읽지 못하게 된다. 그러나 READER와 TRANSPONDER 사이에 금속이 놓여 있지 않고 TRANSPONDER 뒷쪽에 금속을 붙여 놓고도 RF-TAG의 DATA를 읽어낼 수 있어야만 차량 번호판에 붙이고자 하는 TRANSPONDER로서의 성능을 발휘할 수 있을것이며, 또한 온도특성의 범위가 넓어야 온도변화에 대한 수축에 견디며 특히 우리나라와 같이 여름과 겨울의 차이가 심하고 또한 북쪽이나 산악지방에서도 작동되려면 섭씨 영하쪽으로 내려가는 온도의 폭이 커야 좋을것으로 생각된다.

높은 주파수 MHZ대나 GHZ대의 주파수는 직진성이 있으므로 READER와 TRANSPONDER사이에 방해물이 (심한 눈이나 비, 흙탕물 튀김, 기타 오물 등)있거나 일시에 머무르면 DATA를 읽는데 장애를 일으킬 수 있다고 본다.

또한 이 고주파(MHZ, GHZ)대역은 각종 무선 전화기, TV CHANNEL, RF WIRELESS MODEM, PAGER, SATELLITE PHONE, SATELLITE TV, WIRELESS CABLE TV 등이 사용되어 경우에 따라서는 혼신의 ERROR가 발생할 수 있다고 보아진다.

이러한 기술적인 검토가 끝난후 이미 선진국에서는 차량 도난방지를 위하여 각 자동차 시동 KEY마다 고유번호가 입력된 TRANSPONDER를 삽입하여 시동 KEY를 꼽을때 그 고유번호를 읽어내어 각 자동차의 제어장치인 ECU(ELECTRONIC CONTROL UNIT)에 보내어 그 입력된 번호와 일치할때면 시동이 걸리도록 되어 있다(AUDI, VOLKSWAGEN 등). 또한 범죄 예방 추적을 위하여 차량의 DASH BOARD안에 이미 유리 대롱형의 TRANSPONDER를 모형 MOLDING시 삽입하여 놓았다(LAND LOVER등). 나중에 문제가 발생하면 이 번호를 읽어내어 차적 조회가 시작된다.

위에서 설명한 것은 주로 차량번호판에 부착하기 위한 PASSIVE TYPE의 TRANSPONDER에 관하여 기술된 내용이다. 보통 CREDIT CARD 크기의 PASSIVE TYPE의 TRANSPONDER는 READING 거리가 70cm정도 밖에 되지 않으며 그 TRANSPONDER 뒷편에 금속성이 있으면 그 READING 거리는 현저히 줄거나 어떤것은 아예 읽지도 못하는 경우가 많다.

이와같이 차량번호판 확인 작업만 하기 위해선 소형의 TRANSPONDER가 가능하지만 고속(100Km/H 이상) 주행시 차량을 감지하기 위해선 ACTIVE TYPE의 TRANSPONDER를 쓰게된다. 이 ACTIVE TYPE도 위에서 설명한 주위환경과 방해물질(눈비, 먼지, 오일, 흙, CEMENT 등등)에 따라 읽지 못하는 경우가 있다.

보통 이 ACTIVE TYPE의 TRANSPONDER를 사용할때는 MHZ나 GHZ대의 주파수대역의 제품을 쓰고 있는데 여기에도 문제는 있는 것이다. 우선 고주파이기에 직진성이 강하며 송수신용 ANTENNA(READER)를 차량위에 도로를 가로질러 주행 차량 선수(LANE)에 비례하여 설치하여야하고(설치시 경비과다) 큰차 뒤에 작은차가 근접하여 뒤따라가면 TAG의 DATA를 못읽을 확률도 있다.

이 장치는 운전자에게 READER의 위치를 은연중에 알려주게 되어 범법자는 우회하여 도주할 수 있으며 이 설비를 즉시 설치하여 차량을 검색하기엔 쉽지 않을것이 자명하다.

그러나 저주파이기에(132KHZ정도) 흙, 먼지, 눈비, 오물, 기름, 물등이 안테나를 덮어도 READ하거나 WRITE하는데 전연 지장을 주지 않는 제품이 있을 수 있다.

어떤 제품은 ANTENNA가 2m에서 20m까지 자유로 선택하여 조정이 가능한 LOOP형 안테나를 가진 CONTROLLER도 있다. 이는 LOOP형 안테나를 CEMENT나 아스팔트에 매설하고 동시에 8대의 차량을 READ/WRITE 할 수도 있다. 설치가 용이하여 전원만 공급될 수 있는 곳이면 LOOP형 안테나

CONTROLLER를 필요한 길목에 놓아두고 차량이 지나가면 자동으로 감지할 수 있기 때문이다.

여기에 쓰이는 RF ACTIVE TAG의 크기는 성냥갑 반 정도의 크기로 내부에는 BATTERY가 내장되어 수명은 5년 정도 된다(DATA량에 따라 200,000에서 3,000,000번까지 사용). 이 TAG에 담배갑 크기 정도의 고무로 만든 CASE를 입히고 차량 바닥 적당곳에 두개의 나사로 고정시키면 된다. 이 READING거리는 지상에서 윗쪽으로 2.4m까지 1초에 1,000자의 DATA를 주고 받을 수 있다.

다시 정리하자면, 일차적으로 차량번호판에 부착하는 고유번호가 기록된 TRANSPONDER는 그 차 고유의 번호로 보고(이것으로는 고속 주행 CHECK불가) 이것을 그 차의 모든 기준으로 삼으면서 고속 주행 자동확인용으로 ACTIVE TYPE의 TAG를 병행하여 사용하면 완전하다고 본다.

ACTIVE TAG은 BATTERY가 사용되므로 문제 발생시나 또는 READ/WRITE가 (115자까지 사용)가능하므로 임의로 만들수가 있기 때문이다. 번호판에 붙인 고유한 번호는 그 차를 대신할 수 있는 번호로 보고, 그 번호를 다시 ACTIVE TAG에 각종차량의 종류, 형식, 색깔등과 같은 DATA와 같이 그 ACTIVE TAG에 WRITE하여 사용하는 것이다. 좀더 확실한 보안과 차량추적이 필요하다면 LANDLOVER사가 사용하는 것과 같이 추가로 차량의 적당한 곳에 임의로 PASSIVE TYPE의 TRANSPONDER를 감추어 둘 수도 있을 것이다.

즉 한가지 TYPE(한개)의 TRANSPONDER를 차량에 부착하여 고속 주행 자동 확인, 고유번호(위조, 변조등)등을 이용하는데에는 확실한 방법이 되지 못하기 때문이다.

6. TRANSPONDER의 부착을 위한 고려사항

1) TRANSPONDER의 부착

TRANSPONDER를 차량에 부착하는 방법은 앞에서 기술한 바와 같이 TRANSPONDER의 종류에 따라 다음의 두가지로 구분하여 볼 수 있다. 또한 TRANSPONDER를 부착하는 방법을 강제적으로 전차량에 부착하는 방법과 차량 소유자의 동의에 의한 임의적 부착으로 나눌 수 있다. 강제 부착의 경우는 3장에서 나열한 바와 같이 많은 장점을 가질 수 있으며 소요되는 비용을 유관기관과 업체들이 협력하여 이를 분담할 수 있는 경제적 이점도 있다. 그러나 정보유출에 따른 사생활 침해 가능성을 배제할 수 없는 단점이 있다. 또한 이는 자동차 생산업체 또는 등록사업소 등과 긴밀한 협조가 이루어져야 한다는 선행조건을 만족하여야 한다. TRANSPONDER의 임의 부착을 실시하는 경우에는 도난방지 및 도난차량의 식별에만 이용할 수 있다. 즉, 이는 보험회사와 경찰청간의 긴밀한 협조체제하에서 운영가능하며 이는 전적으로 수익자 부담원칙에 따라야 한다. 따라서 이를 위한 비용부담을 보험회사 또는 자동차 소유주로 국한됨을 의미하는 것이다.

가) 차량번호판 혹은 차체(BODY)

기존 사용되는 번호판 적당한 위치에 PRESS로 TRANSPONDER가 들어갈 수 있을만큼 누른후 TRANSPONDER를 안에 넣고 다시 PRESS를 가하여 빠지지 않도록 하는 방법이다.

TRANSPONDER를 넣은후 빠지지
않도록 화살표 방향을 압착.
(강력접착제 병행사용)

위와같은 방법은 기존 사용되는 번호판을 바꾸지 않고도 쉽게 적용할 수 있는 방법이나 필요에 따라 전혀 새롭게 DESIGN할 수도 있

을 것이다.

번호판 제작시 일일이 TRANSPONDER를 붙이는 과정이 아닌 방법으로 자동차 제조회사에서 아예 생산과정에서 BODY에 붙이는 방법을 생각할 수 있다. 이 작업은 생산과정에서 차대 엔진번호를 부여하는 방법을 TRANSPONDER를 붙이는 작업으로 대체할 수 있을 것이다. 이와 같은 작업이 선행된다면 기존 자동차 생산 회사에서는 제작라인에서 작업이 시작될때 이미 생산관리 시스템 으로 이용되는 별도의 고가인 RF-TAG이 필요없어짐과 동시에 모든 공정상에서도 이를 이용할 수 있을것이다. 이를 기준으로 한다면 나중에 차량조회시 엔진의 바뀌침이라든지 임의 개조, 변조한 모든사항도 자동적으로 추적이 가능하리라 본다.

나) 차량(ACTIVE TYPE TRANSPONDER)

차량의 바닥은 도로사정에 따라 흙이나 먼지 기타 오물 또는 심한 충격을 받을 확률이 많으나 차량의 앞뒤 범퍼 밑이나 그 근처에 붙이는 것이 가장 무난할 것이다.

ACTIVE-TAG

가로 38mm
세로 32mm
두께 10mm

2) READER 기 및 안테나 설치

안테나 설치는 아주 간단하다. 필요에 따라 임시로 설치할 수 있으며, 반 영구적으로 도로에 매설할 수 있다. 이 안테나는 리더기인 간단한 PC 용 컴퓨터 와 연결하여 경찰청 데이터베이스와 연결되어야 한다. 안테나와 리더기 설치장소 는 예산이 확보대는 대로 증설해 나갈수 있다. 제일 먼저 설치해야 할 곳은

순찰 차량
검문소
교량
터널
고속도로 톨게이트
주유소
주요 국도 초입 부근

3) 통제 SYSTEM의 국산화 계획

TRANSPONDER와 READER를 국산화 한다고 가정하면, 일반적으로 TRANSPONDER 제조시설은 개발시간도 많이 걸리고 그 비용도 너무 크기 때문에 이 TRANSPONDER를 하나의 IC로 보아 기본적인 형태만 수입하고 부착에 적합한 형태도 바꾸는 것은 국내에서 충분히 가능하고 더 효율적이라 생각한다.

제조회사의 허가와 기술이전이 가능하다면 CONTROLLER의 제조는 거의 90% 이상 100% 국산제조가 가능하며 이를 만드느 시간도 3개월이내면 가능할 것으로 판단된다. 특히 차량번호판에 부착하여 인식해야 되는 RF-READER는 RS-232C 를 내장한 MIC 타입의 소형으로서 PALMTOP, NOTEBOOK, PC, 기타 통신용 COMPUTER에 접속 가능한 것이 되어야 할 것이다.

4) 예산 확보 및 법령제정

모든 차량에 RF_TAG를 장착하려면 우선 차량 소유자들의 반발이 크리라 예상된다. 특히 차량소유자 부담이 늘 경우 반발은 더욱 더 거세지리라 본다. 그러나 RF -TAG의 가격은 현재 5000원- 50,000원 가량하는 것으로 나타나 있다. 대량으로 구매가 진행되고 국산화가 가능해지면, 가격은 아무리 비싸더라도 10,000원 이하로 떨어어지리라 예상된다. 단지 안테나와 리더기, 본청 전산실과 연결하는 통신망의 예산은 문제가 될 것이다. 이문제를 해결하기 위해서는 보험 회사의 참여(1년 자동차 분실로 지급되는 보험금이 80억 정도), 자동차 생산업체

의 지원을 받고 일부의 국고지원으로 차차 늘어가면서 국민들에게 인식시킬 필요가 있다.

다음으로는 이 RF-TAG를 모든 차량에 부착시키는 경우, 차량 소유자의 사생활 침해라는 문제가 야기될수 있다. 이런 문제는 기술적으로 현장에서는 차량에 관한 기본자료만 볼수 있도록 조치가 가능하나, 경찰청 데이터베이스에는 차량 소유자가 노출 될 수 있다. 이와 같은 문제는 개인의 인권을 보호하는 차원에서 차량 소유자에 관한 신원을 오로지 경찰청에서만 다루며, 범죄 및 교통 제어시스템에만 사용할 수 있도록 법제정이 앞서야 할 것이다.

7. 전반적인 고찰

앞에서 살펴본 바와 같이 TRANSPONDER의 부착은 그 비용이 저렴하다고 할 수 있다. 그러나, 이를 감지하는 장치의 비용은 TRANSPONDER의 부착비용보다 상대적으로 많이들고, 또한 정보 교환을 위한 망구축 비용도 간과할 수 없을 것이다. 이를 위한 예산 확보가 주요 관건이라 할 수 있다.

또한 부착된 TRANSPONDER의 임의 파손에 대비한 적절한 대응책이 필요하다. 이는 모든 차량에 강제적으로 부착한 경우, 회신이 없는 차량을 불법차량으로 간주할 수 있고 이는 검문소등에서 쉽게 인지할 수 있으나, 차량소유자의 임의에 의한 부착의 경우에는 전적으로 차량 소유자의 부착 기밀에 의존하는 수 밖에 없다.

현재 도난차량 식별에 사용되고 있는 AVNI 시스템에 비하여 TRANSPONDER는 설치비용이 저렴한 반면에 모든 차량에 TRANSPONDER를 부착하여야 한다는 단점을 지니고 있으므로 이에 수반되는 Side Effect를 면밀히 분석하고 그시용가능성에 대한 세밀한 검토가 이루어져야 한다. 또한 공청회 등을 통하여 사회전반의 중지를 모아야 하고 충분한 사전 대국민 홍보에도 힘써야 한다.

위와 같은 점을 미루어 보아 반드시 PILOT시스템을 구축하여 그 문제점을 분석하고 이를 해결해 나가는 과정이 필요하다. 이를 위하여 도난 발생이 많고, 등록과 폐차관리를 보다 효율적으로 할 필요가 있는 차량군(이륜차)에 대하여 한정적으로 시범 실시하는 것이 바람직하다고 본다.



POLICE SCIENCE INSTITUTE