

## 자동차에 사용되는 보안용 센서 및 시스템



**이수연**  
자동차부품연구원  
전자기술개발부

### 1. 서 론

자동차는 승객 및 물자의 수송을 목적으로 발명된 이래 인류 문명 발전의 핵심 과학기술로서 높이 평가받고 있으며 일상 생활에 필수 불가결한 사회 구성요소로서 받아들여지고 있다. 이에 따라 차량의 이용이 증대되면서 차량의 안전성 및 편의성이 요구되고 있다. 차량의 안전성과 편의성을 향상시키기 위하여 최첨단 전자기술의 접목이 활발히 진행되고 있으며, 이것은 차량의 가치를 상승시켜 하나의 운송수단이 아니라 소유재산의 중요한 부분을 차지하게 되었다.

차량의 고급화와 일반화에 따라 단순 차량 절도 및 절도차량을 이용한 범죄가 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 일례로 일본 정부가 발행한 97년판의 범죄백서를 보면 의외로 일본 내에서도 자동차의 절도범죄가 많다는 데 놀라지 않을 수 없다.

절도범죄 인지건수는 158만 3993건으로 그중 자전거 및 자동차를 포함한 차량 절도 범죄는 93만 5152건으로 전체의 59.1%를 점유하고 있다.[1]

평균하면 매일 약 98대의 차량 도난과 약 610대의 차량손상이 발생하는 것으로 계산된다. 따라서 차량에 대한 안전성 및 편의성뿐만 아니라 차량의 보안장치에 대한 중요성 및 필요성이 점차 확산되고 있는 추세이다.

일부 국가에서는 보안장치가 장착되어 있지 않은 차량은 보험료가 비싸거나, 보험 가입자체를 거부하는 곳도 있다.

본 해설에서는 사용자에게 좀더 관계가 있는 기존에 제안된 전자식 보안 장치에 대하여 기술하고자 한다.

일본 각 메이커의 딜러 옵션 카탈로그를 보면, 단순히 리모트 콘트롤을 이용한 집중 도어락 시스템 및 엔진스타터 시스템에서부터 차량의 손상 및 차량의 이상상태를 경보 및 인지할 수 있는 고기능의 도난 경보장치에 이르기까지 다양한 제품이 자동차 완성차 업체를 비롯하여 자동차 부품업체를 중심으로 활발히 개발되어 차량의 기본사양 및 옵션 사양으로 실용화되고 있다.

한편 차량도난 문제가 더욱 심각한 유럽등에서는 이미 차량용 보안 시스템이 자동차의 기본사양으로 채택되어, 현재 고려되고 있는 하이테크 기술이 적용된 보

안 시스템이 채용되고 있다.

### 2. 보안 장치의 기능

차량의 도난 및 관련 범죄의 예방을 위하여 보안장치가 사용된다. 보안장치의 기본 기능은 정상 안전 상태(운행 완료후 주차상태에서 문 잠금을 한 상태), 즉 감시모드로 진입한 상태에서 다음과 같은 상황이 발생하면 이상상태로 판단한다.

1. 지정된 키 또는 리모콘에 의한 문 열림이 아닌 경우.
2. 비정상적으로 차량에 충격이 가해진 경우.
3. 차량에 부착된 카스테레오 및 타이어휠등 악세사리의 도난.
4. 레카차등에 의한 차량절도에 따른 차량의 경사변화.

상기와 같은 이상상태가 발생하면 시스템에 따라 다소 상이하지만 시스템 내에 장착되어 있는 부저나 또는 차량에 장착되어 있는 경적을 이용하여 경고음이 발생함과 동시에 차량의 비상등이 점멸하여 현재차량의 이상상태를 주위에 알린다. 보다 진보된 보안시스템에서는 이상상태가 감지되면 점화회로의 회로를 차단하여 엔진 시동이 불가능한 상태로 만들고, 발생된 이상상태를 수신기에 전달하는 기능을 지원한다.

일반적으로 최신 보안장치들은 급격한 전자기술의 발달로 소형기능을 갖는 마이크로 컨트롤러를 중심으로 구성되어 있으며,

수만에서 수억에 이르는 조합으로 형성된 암호를 사용하고, 매 사용시마다 이를 갱신하는 구조를 채택하고 있기 때문에 침입이 어렵도록 설계되어 있다.

### 3. 보안장치의 구성

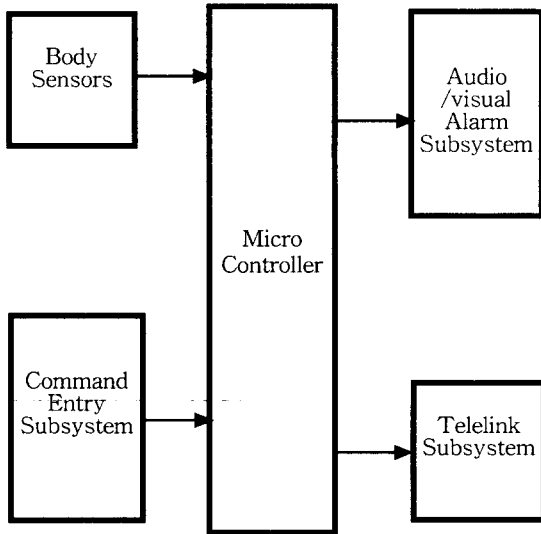


그림1. 차량용 보안 시스템의 구성도

보안장치는 중앙에 소형 마이크로 컨트롤러를 중심으로 차량 상태 감지를 위한 센서 신호 입력부(Body Sensors)가 있으며, 보안장치를 Arm/Disarm시킬 수 있는 명령 입력부(Command Entry Subsystem)가 있다.

또한 침입자의 격퇴를 위하여 신호를 발생할 수 있는 소리 또는 표시를 할 수 있는 경고 장치부(Audio/Visual Alarm subsystem)가 있으며 더 나아가 원거리 또는 공안당국에 직접 통신을 전달할 수 있는 원격 접속부(Telelink subsystem) 등이 있다.[2-5]

본 해설에서는 센서를 중심으로 한 기술 동향을 기술함이 목적

이므로 보안용 Body sensor 및 Command Entry Subsystem에 관하여 기술하고자 한다.

사용되는 센서는 크게 접촉식과 비접촉식이 있으며 접촉식의 경우 Capacitive coupling에 의한

감지 또는 Pressure switch, Lead switch등 근접 센서를 주로 사용한다. 이것은 일정위치에서의 변화만을 감지할 경우 상대적으로 경제성이 높은 반면, 일정 점이 아닌 임의의 형태를 가진 대상을 감지 인식할 필요가 있는 경우 센서군의 설치 방식 및 신호 처리 방식의 측면을 고려해야 하므로 경제성이나 실용화 가치가 낮다. 반면에 비접촉식 센서는 팽, 초음파, 초단파 등을 이용한 센서(또는 레이더)로서 용도가 다양하고, 접촉식에 비하여 특정지점을 중심으로 일정범위를 인식할 때 유리하다. 감지 범위가 접촉식에 비하여 넓은 반면 Ambient noise를 선별하기 위한

신호 처리의 필요성과 정확도가 요구되며, 이에 따라 시스템이 복잡화될 우려가 있다.

한편 Command Entry Subsystem은 보안장치를 Arm/Disarm시킬 수 있는 보안 코드를 입력시킬 수 있는 장치이다. 이것은 과거 기계식 잠금 장치의 기계적 Assembly를 전자식 감지 장치로 바꾼 것으로 전자식 감응 장치는 기존의 상식을 탈피하여 보안 코드의 복제가 거의 불가능하도록 설계된다.

### 4. 자동차용 보안시스템 비교

세계 각국의 자동차 완성업체 및 자동차 부품업체에서 개발된 차량 보안시스템의 구성과 기능 및 특징에 대하여 아래의 도표 1.에 기술하였다.

### 5. 결 론

상기에서 기술한 바와 같이 자동차 선진국에서는 차량의 안전성 및 편의성 이외에 차량의 보안시스템에 대한 연구, 개발이 활발히 진행되어 고도의 기능을 갖춘 차량보안시스템이 실용화되고 있다. 그러나 국내에서는 리모트 컨트롤러를 이용한 집중도 어락 제어 및 엔진스타터 제어, 차량의 충격을 감지하여 경보음을 발생하는 단순한 수준의 제품이 개발되어 시판되는 수준에 머물고 있다.

따라서 점점 고도화 되고 있는 차량범죄 및 차량보안시스템의 세계적인 추세에 대응하기 위해서는 국내에서도 차량 보안시스템에 관련된 센서 및 시스템 연구가 활발히 진행되어야 할 것으로 판단된다.

도표 1. 자동차용 보안시스템비교

회사명	시스템 구성	작동원리 및 기능	시스템의 특징
TOYOTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-스위치 센서</li> <li>-전파/적외선</li> <li>리모트 콘트롤러</li> <li>-알람 작동 메모리</li> <li>-집중도어락 제어</li> <li>-장착차의 경적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-와이어리스 리모트 콘트롤러의 ON/OFF 조작을 이용.</li> <li>-시동후 리모트 콘트롤러 이외의 방법으로 도어가 열린 경우 감시기능 작동.</li> <li>-감시기능 작동 중 이상상태 발생시 경보는 2단계로 구성.</li> <li>-1단계 부저가 5초간 경고음 발생.</li> <li>-2단계 차량 경적이 60초간 간헐적으로 발생.</li> <li>-2단계 종료후 모든 도어가 닫혀있는 경우 감시모드로 복귀</li> <li>-차량내부에 자동차 키가 꽂혀 있는 경우 감시기능은 작동불가.</li> <li>-도어락 작동범위는 약 2m 이내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-시스템의 작동을 확인할 수 있는 Answer back 기능이 내장</li> <li>-리모트 콘트롤러의 미약 전파를 등록하는 방식으로 같은 시스템을 장착한 차량에 의한 오동작 방지.</li> <li>-콘트롤러를 분실하여 새로운 콘트롤러를 등록한 경우 제일 오래된 콘트롤러의 등록이 소거되므로 분실에 따른 차량도난의 위험성이 없음.</li> </ul>
NISSAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-스위치 센서</li> <li>-전파/적외선</li> <li>리모트 콘트롤러</li> <li>-Indicator</li> <li>-집중도어락 제어</li> <li>-장착차의 경적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-와이어리스 리모트 콘트롤러의 ON/OFF 조작을 이용.</li> <li>-리모트 콘트롤러 이외의 방법으로 도어가 열린 경우에 감시기능 작동.</li> <li>-도어가 열리는 순간 미등과 Cluster에 부착된 Security LED가 점멸되고 6초후 1분간 단속적으로 경보 발생.</li> <li>-상기의 과정후에도 도어가 열려 있으면 약 9분간 경보를 단속적으로 발생.</li> <li>-간혹 일반키를 이용하여 도어를 연 경우 6초이내에 키를 실린더에 꽂고, ACC ON 상태로 또는 리모트 콘트롤러의 UnLock 버튼을 누르면 감시기능은 작동하지 않는다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-리모트 콘트롤러 엔진스타터에 도난경보장치를 부착한 형태.</li> <li>-컴팩트하게 키홀더화함으로써 사용편의성을 향상.</li> </ul>
HONDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-진동 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-전압 센서</li> <li>-엔진 스타터</li> <li>블럭 릴레이</li> <li>-집중 도어락 제어</li> <li>-악세사리</li> <li>프로텍션</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-이상상태를 감지하면 2분간 비상등이 점멸하고, 동시에 30초간 경적이 울린다.</li> <li>-엔진 시동계 회로의 차단</li> <li>-차량의 앞 뒤 부분은 물론이고, 카스테레오, Battery, 유리등에 대한 프로텍션 기능.</li> <li>-이 시스템은 도어를 잠근후 약 15초후에 감시모드가 작동한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-리모트 콘트롤러등의 전파류를 사용하지 않고, 단순히 도어키 실린더 내부에 기동스위치를 설치</li> </ul>

회사명	시스템 구성	작동원리 및 기능	시스템의 특징
BOSCH	<ul style="list-style-type: none"> <li>-전압 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-엔진스타터 블럭 릴레이</li> <li>-Motion 센서</li> <li>-알람 작동 메모리</li> <li>-수동 스위치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-스위치를 ON으로 한 시점에서 Battery 전압을 체크하고 기록하여 룸램프 점등 및 시동에 의한 전압변화에 반응하는 구조.</li> <li>-이상상태가 발생하면 시스템에 속한 경적이 30초간 단속적으로 울고, 그후 전압변화가 발생할 수 있는 전장품의 조작이 이루어질 때마다 경보가 발생한다.</li> <li>-상기 경보발생기능과 동시에 점화계통회로의 차단이 이루어져 엔진 시동불가 상태가 됨</li> <li>-감시모드의 해제방법은 도어를 열고 5초이내에 본체 메인 스위치를 OFF한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-음선기능 및 센서 추가가 용이.</li> <li>-필요시에만 작동이 가능하므로, 본의 아니게 동작할 위험이 없음.</li> <li>-주의사항으로는 Battery 자체의 성능변화로, 평소에 Battery의 비중을 체크해야 한다.</li> </ul>
DELCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resister Pellet</li> <li>-Transponder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-“Pass Key System”과 “Immobilize System”의 두 가지 형태의 제품이 있음.</li> <li>-“Pass Key System”은 Resister Pellet을 키에 직접 붙여 미리 설정된 저항치와 비교하는 방식.</li> <li>-“Immobilize System”은 키홀더 부분에 Transponder를 삽입하여 미리 설정된 암호가 일치하는지를 판단.</li> <li>-키의 기구적인 일치는 물론 키에 저장되어 있는 전기적인 정보가 일치하지 않으면 연료계통 및 스타트 모터의 동작이 불가능한 상태가 됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-이상상태가 발생하면 엔진시동 불가능한 상태가 되고, 특히 점화계통의 회로를 직결시켜 차량을 도난하는 고전적인 수법에 매우 효과적이다.</li> </ul>
三菱電氣	<ul style="list-style-type: none"> <li>-고주파 센서</li> <li>-진동 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-전압 센서</li> <li>-집음 마이크 센서</li> <li>-Motion 센서</li> <li>-일산화탄소 가스 센서</li> <li>-엔진스타터 블럭 릴레이</li> <li>-집중 도어락 제어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-진동을 감지하는 세라믹 소자를 채용하는 차량 보안시스템과 전압변화를 검출하는 차량공기청정기의 두 가지 형태가 있다.</li> <li>-차량 보안시스템은 시가 라이터 책에서 전압변동을 검출해서 시스템을 자동적으로 ON/OFF 시키는 센서를 삽입한 것으로 세라믹 소자로 만들어진 센서가 급격한 진동을 감지한다.</li> <li>-키 OFF 1분후 자동으로 시스템이 기동되고, 시스템 작동시에는 내장부저가 30초간 울리고, LED가 1분간 점등하는 구조로 구성.</li> <li>-차량 공기 청정기는 경보장치를 조합한 것으로 전원은 룸 램프의 전원을 이용.</li> <li>-엔진 정지후 도어를 여는 시점에 도어락 및 룸 램프의 전압변동을 감지하여 작동하고, 엔진을 시동시키면 해제된다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-설치의 편의성 향상</li> <li>-운전중 차내에 있는 저농도의 일산화탄소를 감시하는 시스템이 부착되어 있음.</li> </ul>

회사명	시스템 구성	작동원리 및 기능	시스템의 특징
SUBARU	<ul style="list-style-type: none"> <li>-수동스위치</li> <li>-작동램프</li> <li>-전파/적외선 리모트 컨트롤러</li> <li>-경적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-리모트 엔진스타터, 도난 경보장치를 조합한 형태로, 미약전파를 이용.</li> <li>-리모트 컨트롤러 이외의 방법으로 도어가 열린 경우 감시기능 작동.</li> <li>-이상상태가 감지되면 경적이 한번 짧게 울리고, 10초간 정지후 30초간 울리고, 10초간 정지하는 것을 반복.</li> <li>-상기 상태를 해제하는 방법은 키를 이용해 시동을 거는 것이 유일한 방법.</li> <li>-작동범위는 도어의 경우 3m, 엔진스타터의 경우 300m.</li> <li>-운전석 측의 도어 핸들을 사전에 등록해 놓은 회수만큼 잡아당기면 잠금 상태가 해제되나 5회 연속해서 상이한 상태가 입력되면 경보가 울린다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-이 System은 Sleep Mode 기능이 내장되어 있어 15일간 엔진을 시동하지 않아도 시스템의 기능이 유지된다.</li> </ul>
BMW	<ul style="list-style-type: none"> <li>-진동 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-전압 센서</li> <li>-엔진 스타터 블럭 릴레이</li> <li>-집중 도어락 제어</li> <li>-악세사리 프로텍션</li> <li>-Motion 센서</li> <li>-알람 작동 메모리</li> <li>-전파/적외선 리모트 컨트롤러</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-진동과 경사, 전압변동등에 반응하는 센서가 차량의 각부에 설치되어 있으므로 Jack up, 차량에 대한 고의적인 장난, 레카에 의한 차량 도난 등의 이상행위 감지.</li> <li>-이상행위가 감지되면 비상등 점멸과 동시에 경적이 울리고, 엔진 시동계 회로의 차단이 이루어진다.</li> <li>-키에 내장된 전자회로와 차량측의 전자장치와의 정확한 데이터 교환이 이루어지지 않으면 시동불가 상태로 되는 구조.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-차량에 해당되는 키가 없으면 점화장치, 연료공급장치, 스타터 일체가 동작하지 않는다.</li> <li>-키가 차량에 삽입 될 때마다 데이터가 갱신되므로(약 1000억 이상의 조합이 존재) 사실상 복제가 불가능하다.</li> </ul>
PORSCHE	<ul style="list-style-type: none"> <li>-작동 지시등</li> <li>-엔진 스타터 블럭 릴레이</li> <li>-집중 도어락</li> <li>-알람 작동 메모리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-집중도어락 시스템의 발전형.</li> <li>-유니트는 각부에 흐르고 있는 ±전류의 단속에 의해서 이상상태를 판단.</li> <li>-통상적인 키를 이용하여 도어를 잠그는 것으로 시스템이 감시 모드에 들어간다.</li> <li>-감시부분은 도어락, 트렁크, 엔진후드, 그로부박스, 라디오, 점화계통등이다.</li> <li>-이상상태 감지시 경적이 울리고, 엔진 시동계 회로의 차단 및 실내등, 비상등, 도어락 상부의 발광다이오드의 동시점멸이 행하여진다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-시스템 작동 중에는 도어상부에 있는 도어락 버튼의 발광 다이오드가 항상 붉은 색으로 점멸하고, 감시상태에 있는 것을 식별할 수 있으므로, 특히 야간에 심리적인 보안 효과가 크다.</li> </ul>

회사명	시스템 구성	작동원리 및 기능	시스템의 특징
加藤電氣	<ul style="list-style-type: none"> <li>-리모트 엔진 스타터</li> <li>-차차 탐지기능</li> <li>-알람작동 메모리</li> <li>-전원/적외선식</li> <li>리모트 콘트롤러</li> <li>-충격 센서</li> <li>-전류 센서</li> <li>-음감 센서</li> <li>-Motion 센서</li> <li>-Field 센서</li> <li>-도어락용 극성반전기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-이 시스템은 충격센서와 전류센서 2종류의 센서를 내장하여 2단계로 충격을 감지.</li> <li>-아이들의 장난에 의한 약한 진동에는 내장 싸이렌만 울리고 경적은 울리지 않는다.</li> <li>-내장된 싸이렌은 128dB.</li> <li>-상기의 센서외에 금속음을 감지하는 음감센서 및 차량주변을 감시하는 고주파레이더등을 사용하여 차량보안 기능 강화.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-여러 가지 목적에 적합한 다양한 옵션선택이 가능.</li> <li>-유사시에 강제적으로 경보발생 가능.</li> <li>-리모콘의 암호가 5억개 이상으로 조합가능하기 때문에 타차량과의 혼선이 불가능.</li> </ul>
セブチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>-진동 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-집음 마이크 센서</li> <li>-전압 센서</li> <li>-차차 탐지 기능</li> <li>-집중 도어락 제어</li> <li>-알람 작동 메모리</li> <li>-전파/적외선</li> <li>리모트 콘트롤러</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-이상상태의 검지는 음과 진동을 감지할 수 있는 Bi-sonar 센서에 의해 유리창의 파손이나, 뺑소니 차량에 의한 차체의 이상진동을 감지.</li> <li>-센서의 감도는 볼륨으로 조절가능하고, 사전에 설정된 범위를 초월한 충격이 전달되면 110dB정도의 싸이렌과 비상등이 30초간 점멸.</li> <li>-수신기가 차체에서 300m이내에 있으면 이상상태가 수신기에 전달된다.</li> <li>-시스템은 리모콘의 원격조작에 의해 동작하고, 싸이렌을 강제 동작시키는 것이 가능하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-싸이렌을 강제적으로 작동시키는 것이 가능하므로, 긴급상황이외에도 주차장에서 자신의 차량 위치를 잊었을 때에 효과적이다.</li> <li>-주차 시 주차신호를 감지하여 주차상태를 확인할 수 있는 Parking Buzzer 부착.</li> </ul>
日進機工	<ul style="list-style-type: none"> <li>-고주파 레이더</li> <li>-진동 센서</li> <li>-전압 센서</li> <li>-스위치 센서</li> <li>-엔진 스타터</li> <li>블럭 릴레이</li> <li>-Back up 전원기능</li> <li>-저주파 센서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-리모콘 조작이 가능하고, 고정도의 진동감지형 센서와 전압강하형 센서에 의해 이상상태를 감지.</li> <li>-이상상태 감지시 110dB의 경보를 울린다.</li> <li>-아이들링중의 차량감시가 가능.</li> <li>-차체에 가해진 진동을 기기 자체에 전달하고, 그 진동을 내장증폭형 세라믹 진동감지센서가 간접적으로 감지해서, 진동의 강도와 회수에 따라 2단계의 경보 발생.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-설치가 용이.</li> <li>-공기의 진동을 민감하게 감지할 수 있는 초저주파음파에 의한 진동감지센서의 채용으로 기존시스템에 비해 오동작을 획기적으로 감소시킴.</li> <li>-Back-up 기능이 있어 Battery 전원선이 끊어진 경우에도 경보발생.</li> <li>-전압 감지형센서에 의해 도어를 연 시점에서 경보를 울리는 복합 보안기능 채택.</li> </ul>

참 고 문 헌

1. Mot Fan, 1995, VOL.49  
 2. Redfern, S.W., IEE Colloquium on 'Vehicle Security Systems' (Digest No.1993/178)  
 3. Soltysik, R., IEE Colloquium on 'Vehicle Security Systems' (Digest No. 1993/18)

4. Walker, R., EDN vol.29, no.19  
 5. 1993 Vehicle Security Alarm Systems Part 1: Specification for Installed Systems (Supercedes BS 6803: Part 2: 1986)