

Smart Tyre Tehnology

김 민*

Smart Tyre를 개발하기까지 오랜 시간이 걸렸다. 이론적으로, 1940년 이후 그 기술은 실제로 이용 가능했다. 레이더의 사용은 우리 모두가 알고 있는 대로 항공기나 배의 위치를 찾아낼 수 있고 따라서 상대방에 대한 첩보 획득의 향상을 기한 군사상의 혁신이었다. 그러나 레이더의 사용은 어떤 통신의 성격이 “적대적”인지 “우호적”인지를 구별하는데 국한되었다.

Smart Tyre Technology는 무선 전신 주파수(진동) 식별 (RFID : Radio Frequency Identification) 기술에 의해 이루어졌다. 오늘날 모든 항공기는 자체 RFID 기능을 가지는데 이는 자동적으로 항공 관제 컴퓨터에 로그 온 되며, 전투기 조종사가 멀리 점 크기로 보이는 물체를 격추하기 전에 적대적인 목표라는 것을 식별하는 수단이 된다. RFID는 자동적으로 무기의 발포를 막기 때문에 우호적 항공기를 격추할 가능성이 없다는 사실은 그 시스템이 얼마나 복잡하고 정교한 것인가를 말해준다.

Smart Tyre Technology는 과거 몇 년 동안 상용화를 위해 유포된 똑같은 기술이며 많은 사람들은 RFID 기술을 통해 이미 익숙해 있을 것이

다. 상점의 카운터에서 RFID 라벨이 작동한다면 고객이 상점을 떠날 때 도난 방지 경보 장치를 울릴 것이다.

Smart Tyre Technology는 현재 타이어 산업에서 이용이 가능하다. RFID는 타이어 제조공정에서 타이어의 케이싱에 이식되어 그 타이어가 페타이어가 될 때까지 기능한다. 가장 기본적인 기능으로 RFID는 타이어가 제조되면서부터 여러 사용자를 거쳐 수명을 다할 때까지 타이어의 이력을 추적하는데 사용될 수 있다. 물론 이러한 추적 기능은 시장에서의 모든 타이어 취급점, OE(신차용) 장착부터 타이어 창고 그리고 심지어 타이어 처리 운영소가 RFID 또는 호환되는 판독 시스템을 가동시킬 때 이루어지며 페타이어를 처분하는 사람들을 추적하는데도 도움을 줄 수 있다. 그러나 그것은 단지 그 레이더 시스템이 보편적으로 사용되고 모두가 적절하게 사용을 하였을 때 그러하다.

RFID 사용에 있어 보다 실제적 양상은 타이어와 차량 관리 시스템에서의 쓰임이다. 그 분야는 이미 바코드 체계나 판독기의 사용으로 잘 운용되고 있다고 말할 지도 모르나 RFID 체계는 바코드를 능가하는 몇 가지 장점을 가진다.

RFID는 온도에 관계없이 작동하며 주위 조

*대한타이어공업협회 상근이사

Smartire

타이어 압력 감시 시스템에 있어서 기술 시장의 리더이며 현재 주요 타이어 자동차 제조업체와 함께 공조하고 있다. Smartire는 선택적으로 휠 윌부의 내부 또는 타이어 벨트의 뒤쪽에서 작동하도록 되어 있는, 온도와 압력 감지 센서를 사용한다.

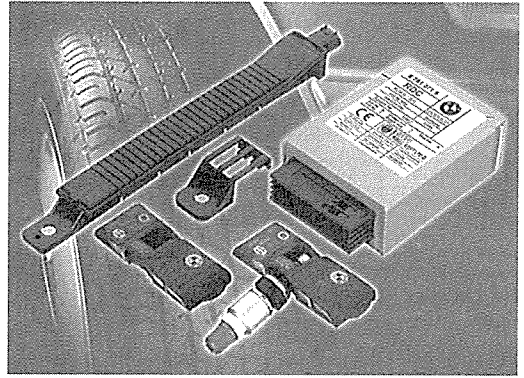
Smartire는 신호를 자동차 내부 리시버에 보내게 되는데 이는 매우 광범위한 디스플레이 옵션과 함께 이용 가능하다. 이러한 디스플레이 옵션은 컬러 암호화된 LEDs나 정교한 LCD 디스플레이를 통해 문제점을 탐지하게 된다. 선택적으로 그 시스템은 자동차의 계기판에 끼워 지거나 자동차에 미리 설치된 컴퓨터 디스플레이 시스템에 설치될 수 있다. 그 시스템은 자동차의 모든 타이어를 항시적으로 주시하도록 하며, 보트와 caravans와 같은 모든 형태의 트레일러에 적합하다. 새로 출시된 Aston Martin Vanquish 그리고 Morgan Aero8에 기본 장비로서 장착되고 또한 교체용(수리부품용)으로도 이용 가능하다.

건에 영향을 받지 않는다. 보이지 않는 곳에서도 사용이 가능해서 보안과 사용의 간편함에 있어 강점을 가지며 데이터 보유 능력을 가진다. 해당 접근 코드를 가진 사람은 데이터를 변형시킬 수도 있다.

그 타이어의 제조일자, 장착일자 그리고 장착 후부터의 주행거리등을 표시할 수 있는 RFID가 설치된 타이어를 끼운 차량을 상상해보면, 자동차의 타이어 성능 기록에 대한 참고사항이 전자적으로 표시될 것이다. 읽고 쓰는 장치를 사용하여 그 차량 관리자는 필요하다면 중앙 시스템과 그 타이어에 대한 기본적 내역을 갱신 할 수 있다. 실제로 그 타이어의 RFID를 읽을 때 중앙 데이터베이스가 요구조건에 유일한 기록이지만 중앙 데이터 베이스에 저장된 데이터에 접근해야 할 필요가 있다.

생각컨데, RFID에 저장된 정보의 용량은 그 크기에 따라서 제한될 것이다. 타이어가 손상되면 그 타이어의 기록도 상실 될 지 모른다. 그러나 원격 데이터 베이스는 손상된 타이어의 기록들을 보존할 것이다. 이러한 것은 아마도 어떤 사건 뒤에 법적인 또는 보험에 관한 문제가 수반된다면 유용할 것이다. 이상적으로 어떤 시스템은 타이어의 칩에다 쓸 수도 있고 중앙 데이터베이스에 기록할 수도 있을 것이다.

타이어 기록 시스템은 타이어에 대한 정확한 서비스를 제공 할 수 있고 공기 압력과 마모 상태를 항상 주시할 수 있게 하며 타이어의 올바른 사용에 기여한다. 따라서 이것은 공기 누출을 의미하는 정기적인 이상 압력 저하 현상 - 타이어에 주의를 하지 않은 채 고속으로 주행할 때 펑크를 유발 시킬 수 있다 -과 같은 잠



Bevu사의 패키지는 사용자 안전을 위해 기술이 어떻게 활용되고 있는지 보여준다.

재적인 문제를 부각시키는데도 도움이 된다.

상용화를 위해 유용한 두가지의 타입의 RFID가 있다. 재고품 관리에 이상적이며 전지 없이 1m 정도의 범역을 갖는 passive transponder(무동력 송신기)와 전지를 가지며 80m 까지의 범역을 갖는 active transponder(동력 송신기)가 그것이다. 동력 송신기는 특히 거대한 통합 자동차 관리 시스템의 일부로서, 자동차 분야의 사용에 대한 가능성을 제시하고 있다.

타이어 관리에 있어서 이 시스템의 장점은 명확하다. 이는 안전성과 자동차 성능을 향상시키며 장기적으로 볼 때 비용을 절감시킨다.

RFID는 smart tyre technology의 가장 단순한 부분에 불과하다. 소형감지 장치와 통신 기술의 출현은 아주 단순한 타이어 공기 압력 모니터에서부터, 운전자가 입력하지 않고도 전자적인 제동 시스템을 통해서 견인되는 것을 막을 수 있으며 자동차 안전 관리 시스템에 기여할 sidewall torsion sensor(사이드 월 비틀림 감지

HCF Dynamics "TyreShield"

HCF는 승용차와 상용차 시스템을 제공한다. 상용차 애플리케이션에 있어 이 시스템은 벨브 캡 설치시 작동된다. 캡 디스플레이 유닛을 포함한 TyreShield는 단 한번의 적용으로 99개에 이르는 휠을 커버 할 수 있다. 이것은 단지 디스플레이 구성에 의해서만 제한된다.

디스플레이는 어떤 센서가 옳지 않은 압력에서 작동하는지를 경고하며 또한 방판을 경고하는 디스플레이를 가진다. 그 시스템은 새로운 트레일러에 쉽게 설치되도록 고안되었다. 트랙터 유닛은 제어 유닛으로서 코드화 되어 있으나 TyreShield가 장착된 각각의 트레일러는 자신의 정보를 디스플레이 유닛에 보내는 고유 RFID인 "relay"유닛을 가진다. 트랙터 유닛과 트레일러에 시스템이 완전히 장착되었을 때, 차량은 트레일러가 바뀌는 매시 마다 배치 시스템에 어떤 지연 없이 전체적인 차량을 감시하기 위하여 그 시스템을 사용할 수 있다. TyreShield의 승용차 버전은 휠 내부에 센서를 가지고 있다. 한편 백 밀러는 압력, 온도 데이터 그리고 경고를 운전자에게 보여주기 위해 사용된다.

장치)에 이르기 까지 여러 가지 잠재적 분야에서 타이어 기술자들의 흥미를 불러 일으켰다.

모든 타이어에 RFID 장치가 장착되어 있어 타이어 압력 및 온도 감지 장치가 중앙 진단 계기판과 연결되어 있는 트랙터와 트레일러를 상상해 보자. 그 시스템은 운전자에게 타이어 압력의 손실과 열의 발생을 알려 줄 뿐만 아니라 서비스 차원에서 저장된 정보는 차량 관리 팀이 볼 수 있으므로 잠재적인 문제를 파악할 수 있다. 물론 자동차 전체의 차체는 여전히 가시적인 점검을 필요로 하지만 그 소요시간은 상당히 감소될 수 있을 것이다.

타이어는 전자적 성능 표시기를 포함 할 수 있다. 감지장치는 과도한 타이어 마모를 감지하고 교체 시기를 알려주거나, 또는 엔진 관리 시스템으로 통합되어 타이어 트레드 마모의 정도가 안전 수준을 넘으면 자동차의 시동이 걸리지 않도록 할 수도 있다. 감지장치는 노면의 수막을 탐지하여 자동차에 장착된 컴퓨터로 하여금 노면의 조건에 알맞는 주행 수준을 조정하도록 할 수도 있다. 기술적으로, 압력 저하를 탐지하는 그 시스템은 자동차 엔진 관리 시스템으로 자동차 속도를 줄이라는 주의 메시지를 전할 수도 있을 것이다. Smart tire가 얼마만큼의 기능을 발휘할 수 있는 가 하는 것은 사용자가 그 타이어에 대해 얼마나 많은 투자를 할 준비가 되어 있는냐에 달려 있다고 할 수 있다.

세계 자동차 안전 회의의 연설에서 굿이어사의 Technology and Global Products Planning 상무인 Joseph Gingo씨는 Cycloid 시스템과 Phase 6 Engineering의 굿이어 기술에 대한 기여

도를 설명했다. 그는 “굿이어사에 종사하는 우리는 지금이 자동차 제조사와 공급자가 서로 긴밀히 협조해서 빠른 시일 내에 미래의 자동차 통합 타이어 정보 그리고 경고 시스템에 대한 run-flat(펑크가 나도 주행 가능한 타이어) 표준 시스템을 자동차 안전 종합 계획에 삽입해야 할 적기라고 생각한다”라고 말을 맺었다.

2000년 10월, Nokian사는 최초로 타이어의 상세한 상태를 운전자의 차량 전화로 전달하는 칩을 휠내에 장착한 실질적인 시스템을 상업적으로 개발했다고 발표했다.

Smartires사는 타이어 압력 감시 시스템에 있어 기술시장의 리더이며 현재 모든 주요 타이어 업체와 자동차 제조업체와 함께 시스템의 도입과 발전에 대해 공조하고 있다. 그 회사는 이미 각각의 타이어 압력과 온도를 감시하는데 사용될 수 있는 aftermarket package(교체용)와 OE(신차용)를 제공하고 있다. Smartire사의 시스템



Schrader 시스템 다양한 애플리케이션을 위한 밸브작동 센서를 제공한다.

IQ-Mobil

무동력, 승용차 장착 시스템은 각각의 휠 아치에 하나씩 모두 네 개의 트랜시버를 사용한다. 이 트랜시버들은 휠 내부의 센서에 의해서 변형되는 신호를 발생시키며 그런 다음 리시버에 의해 관독되고 그 리시버는 제어 유닛에 전송한다. 타이어의 장착시 즉각적인 서비스를 제공하며 초당 100 문항에 이르는 장착시 필요 사항을 운전자의 수동적인 작동을 요구하지 않고 이행한다.

Smartronics Smart Tyre

이것은 현재 차량 타이어 관리 시스템으로 시중에 나와 있다. 이 무동력 센서는 타이어 안쪽에 위치하여 타이어 이력과 세부사항을 기록하고 서비스한다. 관리 도구로서 이 시스템은 문서 기반의 시스템보다 많은 장점을 지닌다. 그 기능성은 실제적으로 관리에 있어서는 무한하다.

그 칩의 읽고 쓰는 능력은 타이어의 관리와 관련된 개별적 타이어의 모든 세부사항을 저장되도록 한다. 그래서 타이어 제조업체, 운전자, 타이어 관리 서비스, 동시에 타이어에 대한 자체 정보를 독립적으로 모두 저장시킬 수 있다.

은 새로 출시된 Aston Martin Vanquish 그리고 Morgan Aero 8에 설치되고 있으며 또한 신속한 설치원을 통해 이용가능하다. 비록 그 Schrader 설치의 현재 단지 OE 설치이긴 하지만 그같은 것은 Schrader에 마찬가지로 적용된다. Beru사는 Lear사의 keyless entry system(열쇠없는 출입문 개폐 시스템)과 통합하여 그들의 시스템을 개발하기 위해 Lear사와 계약을 맺었다. 반면에 Johnson Controls씨는 Homelink gate and garage door opening system(집과 주차장 출입문 개폐 시스템)의 운영을 위한 종합 계획을 세우고 있다. 타이어의 미래는 만능의 칩에 달려 있다.

Smartronics사의 James Parsons씨는 자사의 smart tyre 시스템이 타이어 관리 도구로서 어떻게 작동하는지 설명했다. “우리는 passive system(무동력 시스템)을 가지고 있으며 그것은 전지를 필요로 하지 않고, 칩은 모든 타이어 내부 패치 안에서 화학처리 되어 질 수 있어서 조만간 타이어 제조업체는 제조 공정에서 그 칩을 타이어의 케이싱에 삽입할 것이다. 현재 그 실제적인 이식은 10 페니 짜리 동전 크기의 플라스틱 버튼에 삽입됨으로서 이루어지고 있다.”

“우리 시스템은 매우 독특하다. 기술자들은 트럭 타이어의 케이싱 내에서 기능 하는 무동력 시스템을 만들어 냈을 뿐만 아니라 그 시스템에 읽고 쓰는 기능까지 추가 제공한다. 각각의 칩은 개별적 RFID 코드를 가지므로 모든 개의 타이어를 식별한다. 파이어스톤사의 리콜 사건에 대해서 생각해 보건데, 그들이 정확히 어떤 타이어가 영향을 받았는지, 언제 어디서 생산되었고 심지어 생산시 누가 타이어 제조

장비를 다루었는지를 식별할 수 있었다면 상황이 어떻게 되었을까? 이제 우리는 이런 것들을 할 수 있다.

“좀 더 생각해 보면 타이어 제조 관련자들은 자신의 고유한 접속 코드를 가질 수 있으며 그 칩에 대한 자신만의 정보를 기록할 수 있다. 그래서 하나의 칩은 제조자의 기본 세부사항, 게다가 시장경로의 세부사항도 담을 수 있다. 그렇게 되면 가령 차량 타이어 관리 서비스가 타이어에 대한 자신의 세부사항을 기록할 수 있는 것과 같이 타이어 소유주의 정보를 가질 수도 있다. 또한 그것은 자동차 사용자의 세부사항도 지닐 수 있다. 궁극적으로 타이어 재생업종사자는 그 타이어가 재생되는데 적합한지를 판단할 수 있고 그 타이어의 세부사항을 알 수 있다. 해당 접속 코드를 가진 이들은 접근 가능한 정보들을 모두 알 수 있게 되는 것이다. 각각의 타이어는 몇 개의 접속코드를 가질 수 있다. 사실 미쉐린사는 그들 자신의 타이어 케이싱을 명확히 식별하고, 재생하기 전에 그들의 이력을 알수 있도록 하는 시스템을 개발하는데 주력하고 있다.

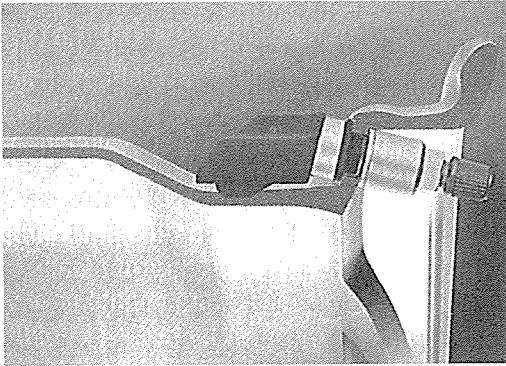
독일 IQ-Mobil사의 Anton Mangold씨는 승용차 타이어 공기 압력 감시 시스템에서 그 무동력 시스템이 어떻게 작동하는지를 설명했다. 휠과 림의 부착물은 전원 공급을 필요로 하지 않는다. 그것은 차의 휠 아치에 위치한 무선 송수신기로부터 발생하는 무선 신호에 의해서 “자극”되면 전원이 공급된다. 그 “자극된” 휠 부품 내부의 송수신기는 앞으로 생길 신호를 받아들이는데 이는 온도와 압력 감시 센서 정보에 의해 변경되며 또 그 신호를 무선 송수신

Johnson Controls

Johnson Controls는 자동차 백밀러에 타이어의 압력과 온도에 대한 정보를 표시해 주는 시스템을 자동차 제조업체에게 마케팅하고 있다. 이 시스템은 타이어 위치가 바뀌면 공인된 장소에서 다시 맞추어 져야 한다. 정해진 최소 압력 기준을 가지고 있는 이 시스템은 25psi에서 경고를 발하며, 백밀러에 실제적인 압력이 표시된다. 현재 미국에서만 이용 가능하고 2002년에 유럽에서도 이용이 가능할 것이다.

Beru

Beru 시스템은 동력 패키지이다. 이미 생산 중에 있으며 OE 장비로서 유럽에서 많은 해당 모델의 뒷부분에 장착된다. 이것은 전승 유발 시스템을 가지는데 이 시스템은 요청시에만 신호를 발한다. 따라서 전지를 절약할 수 있고 리튬전지의 경우 7년의 수명을 부여한다. 이 Beru 시스템은 즉각적인 타이어 압력 점검을 제공하며 바뀐 휠에 대해 휠의 위치를 자동적으로 알려준다. 그 유발 시스템은 자동차가 정지된 상태에서 압력을 점검하도록 한다.



밸브작동 시스템이 림에 어떻게 삽입되는지 보여준다.

기에 다시 보낸다. 특정 오차 한도로부터의 변형이 생기면 운전자에게 있을 수 있는 결함에 대해 경고할 것이다.

휠 내부 무동력 송수신기로부터의 신호가 약한 경우가 있으므로 각각의 휠 아치에는 트랜시버가 설치되어야 한다. 이것은 비용이 좀 들지만 있을 수 있는 어떤 충돌 위험을 최소화하고 또, RFID에 관해서는 자동차가 타이어 압력 감시 시스템을 통해 추적될 가능성을 없애준다.

James Parsons씨는 “실제로 우리는 칩을 가지고 어떤 것도 할 수 있다”라고 말한다. 당분간 우리는 이식에 있어서, 할 수는 있지만 압력과 온도 감시 시스템을 포함하지 않기로 결정했다. 우리는 이른바 “요람에서 무덤까지” 타이어를 관리하는 도구를 개발한다는 생각으로 smart tyre 개발에 집중하고 있다. 타이어 압력 시스템, 기후 시스템등과 같은 다른 타이어 제품과 함께 우리의 제품이 쉽게 “편승”할 수 있다는 것은 한번 생각해볼 만한 문제이다.

Smartire사의 Greg Tooke씨는 압력과 기온 감시 시스템이 어떻게 작동하는지 설명했다. “우리가 smartire에서 사용하는 감지장치는 Sensoron사가 제공하는 custom Piezo-resistive ASIC 유닛이며, 이것은 약 8년의 수명 주기를 가지고 있는 리튬전지를 포함한다. 전지의 사용은 시스템을 무동력 타입이라기 보다 부피가 있는 시스템으로 만드는 원인이 된다. 반면에 우리는 강한 신호를 만들어 낼 수 있기 때문에 단독 판독기가 멀리셔도 smartire 감지 장치를 읽을 수 있게 한다. 휠 어셈블리 내부의 작은 감지 장치는 기온과 압력을 측정하며, 변형을 감지하고 정확한 기온과 압력을 나타내는 신호를 자동차 내부 어딘가에서 작동되는 리시버나 디스플레이로 보낸다.

전지의 수명을 최대화하기 위해, 정상적인 사용상태에서 송신기는 단지 매 5분 작동하고 자동차가 오랜 동안 정지되어 있을 경우 sleep mode로 들어간다. 그러나 송신기가 어떤 결함을 발견하면 매 분마다 4번씩 신호 4를 발한다.

“우리는 현재 두 가지 설치법을 가지고 있다. 하나는 림의 윗부에 부착된 밴드에 의한 방법과 휠의 림 안쪽에 센서를 가지고 그것을 색상 코드화된 밸브축에 올리므로 해서 설치하는 방법이 그것이다. 조만간 우리는 휠에 타이어 압력 감시 센서를 삽입하도록 제조할 수도 있다. 우리는 또한 타이어 관리 도구로서의 사용도 모호하고 시스템 성능의 향상을 위한 제품개발을 위해 주요 타이어, 자동차 제조업체와 공조하고 있다.”

HCF Dynamics사의 Paddy Hayes씨는 그들의

Schrader Bridgport

밸브가 설치된 센서로서 휠 림 내부에 장착되며, 동력 시스템을 제공하고 현재 OE 옵션으로만 이용 가능하다. 롤 스위치 기능을 가지며 0.2psi 정확도로 매 30초 간격으로 압력을 측정한다. 이 시스템은 200mph까지 작동하도록 고안되어 있어서 휠에 가해지는 60mph의 충격을 견딜 수 있다.

교체용 패키지로서 이 시스템은 alpha-numeric 디스플레이와 청각적 경보 기능을 지닌 LED 보유 리시버, 타이어 압력 체크 신호등과 음향 경보 또는 smart mirror 또는 차량전화를 사용하는 Homelink를 제공할 것이다.

Nokian RoadSnoop

이 시스템의 사용은 2002년 까지 미루어 졌다. 이 시스템은 고밀도 집적 감지 회로와 휠 웰부에서 작동되는 송신기를 포함한다. 이 송신기는 압력과 온도를 체크한다.

Bluetooth 주파수를 사용하는 이 시스템은 자동차 송신기에 신호를 보내고 그런 다음 이 신호는 운전자의 차량 전화로 연결된다. 이는 압력, 온도, 위치에 관한 경고를 제공한다. 그러나 이 시스템 사용시 운전자는 그의 차량 전화를 켜두어야 하기 때문에 운전자가 실수로 전화를 켜지 않는 경우가 있어 문제가 된다.

센서가 그 기능과 형태에 있어 얼마나 다양한지를 설명했다. smartire처럼 타이어 쉘드 센서는 동력을 가진다. 비록 그 세부사항에서는 여러 가지 다른 면모를 가지지만 사실 내용면에선 매우 유사하게 보인다. “우리의 타이어 쉘드 센서는 현재 트랙터 또는 트레일러 당 99개까지의 휠을 가진 트랙을 위한 대체용으로 이용 가능하다. 첫 단계에서 우선 그 센서의 사용은 트랙과 OTR 운영에 초점이 맞춰져 있으며 차량용 라디오를 설치할 수 있는 사람은 누구나 그 센서를 설치할 수 있다. 그 센서는 밸브 캡 내부 수지산업에 싸여진다. Piezo Electric 압력 센서는 팽창된 타이어의 밸브에 캡을 설치할 때와 마찬가지로 설치되는데, 처음에 밸브 케이스를 봉인하고 그런 다음 그 센서의 압력을 정상적으로 맞추기 위해 그 밸브를 열게 된다. 설치 시 타이어의 압력은 알맞아야 하는데 정해진 압력을 기준으로 정해진 범위에서의 변형에 대해서는 경고 신호가 발생된다. 그 시스템은 매분 압력을 체크하고 매 4분마다 신호를 보내고 그것이 여전히 잘 작동하고 있다는 메시지를 전한다. 그들의 자동차 시스템은 현재 OE 시장에서만 유일하게 이용 가능하다.

“타이어 쉘드 상업용 운수 시스템은 12.5%의 압력 저하를 탐지하고 경고한다. 그리고 또한 섭씨 3°C에서 기온 경고를 한다. 운전자에게 문제를 알리기 위해, 이 경보장치는 시각적, 청각적인 면으로 구성된다. 운전자는 청각적 경보를 취소할 수 있지만 시각적 표시 또는 관리 유닛의 메모리는 임의대로 취소할 수 없다.

그 시스템은 트랙터 유닛이 끊임없이 트레일러를 바꾸고 있는 곳에서 발생하는 차량의 필요성을 다루기 위해 만들어 졌다. 타이어를 새로운 모든 트레일러에 부착시키기 위해서 재

프로그래밍 보다는 각각의 트레일러에 그 트레일러에 대한 정보를 관리 유닛에 보내는 “relay” 유닛을 장착한다. 그래서 트레일러를 바꿀 때 운전자가 별도로 해야 할 것은 없다.

왜 그 유닛에 동력 센서가 없느냐는 질문에 대해 한 관계자는 다음과 같이 대답했다. “동력 센서를 사용하게 되면 특히 자동차 시스템에 중요한 위험을 초래한다. 가령, 분주한 도시 지역에서 사는 주부는 자동차로 아이들을 등교시킨다. 그 자동차의 타이어는 일정 속도에 다다르면 스스로 타이어를 감시하는 시스템이 장착되어 있다. 아이들을 학교에 내려주고 그 주부가 집으로 한 반쯤 올 때까지 잠재적으로 위험스런 압력의 손실을 인식하지 못할 수 있다.” 미국 NHTSA(고속도로안전국)로 보내는 HCF dynamics사의 의뢰서에 따르면, 모든 시스템은 그 자동차가 운행중이든 아니든 항상 “깨어” 있어야 한다고 권고한다.

이러한 제품에 대한 시장은 방대하다. 궁극적으로 모든 자동차는 아마도 기본 사항 준수 개념에서 타이어 압력, 온도 감시 시스템을 설치해야 할지도 모른다. 그래서 현재 시장 진입을 위한 경쟁은 치열하며, 미쉐린과 굽이어와 같은 제조업체는 많은 이러한 기술의 공급자들과 함께 토론을 나누고 있다.

독자들은 smart tyre technology를 논할 때 표면에 떠오르는 두 가지 개별적인 문제가 있음을 발견할 것이다. 첫 번째는 재고품 관리를 포함한 타이어 식별과 차량 관리 시스템이며, 두 번째는 타이어 압력과 온도 감시 시스템이다.

타이어 압력과 온도 감시 시스템은 TREAD 법안 통과로 미국에선 장착이 법적 의무사항으로 되어 있다. 타이어 식별과 차량 관리 시스템

Cycloid Co.

Cycloid 시스템은 휠 어셈블리속에 썩여지는 작은 펌프와 휠에 장착되는 압력과 온도 센서를 가지고 있다. 공기 압력 손실 감지시 펌프는 자동적으로 타이어에 공기를 주입시킨다. 현재 미국에서 OTR 자동차에 사용되고 있으며 이것은 몇몇 미국 생산 자동차에 곧 사용될 것이다.

STI Run Safe

99개의 휠에 대해 100개의 리포트를 제공할 수 있는 밸브 캡이 설치된 동력 시스템으로, 타이어 관리 서비스에 있어 충분한 메모리와 다운로드를 제공한다.

은 이미 이곳 영국에 들어와 있으며 차량 타이어 관리가 계약 범위 내에서 경제성과 효율성을 촉진시키는데 특히 중요하게 부각되면서 그 시장이 확대되고 있다.

명백히 차량 타이어 관리는 그 기술이 가져다 줄 수 있는 작은 부분에 불과하다. 그러나 많은 영국 트럭 운전자의 경우를 보면 그들은 타이어를 직접 다루지 못하도록 권고된다. 어떤 결함이 있다면 그들은 계약된 자동차 정비사를 부르거나 차고에서 그 문제를 해결해야 한다. 결과적으로 그들이 타이어 문제를 등한시하는 결과도 낳을 수도 있을 것이다. Smart tyre technology가 접합된 트럭은 차고를 떠날 때 그리고 타이어 결함이 그 기술에 의해 탐지되었을 경우 자동적으로 신호를 게이트하우스로 보낼 수 있다. 게이트하우스의 컴퓨터화 된 통제시스템은 운전자가 차를 길가로 대도록 지시할 수 있고 차고를 떠나기 전 수리를 권고할 수 있다. 이는 자동적으로 이루어지거나 또는 차량 관리자가 자동차를 멈추라는 판단을 할 수 있는 교통 통제 센터에 데이터를 보냄으로써 이루어진다. 이와 똑같은 시스템이 차량 이동을 감시하는데 사용될 수 있으며 이미 사용되고 있다.

한 차량 관리자는 그 시스템의 비용에 냉소적이었다. 그리고 그의 소속 차량의 타이어는 하청업자들이 정기적으로 검사하고 있다고 덧붙였다. 그의 말에 대해 하청업자로 하여금 타이어 중 20퍼센트를 매달 검사하도록 하는 것은 많아야 매 다섯 달에 한번 점검되는 것이고 적으면 점검이 전혀 되지 않는다는 것을 의미할 수 있다고 그에게 지적했다. 해당 시스템 사용 시 차량의 모든 타이어가 매 4초마다 압력

과 온도가 점검 될 수 있다는 것을 인식한다면 그는 그 시스템을 채택할 것이다.

Smart Tyre Technology에 대한 시장 반응

2000년 2월에 실시된 NOP 자동차 투표에서 176명의 차량 관리자에 대한 조사는 흥미로운 결과를 나타냈다

차량 비용 관련 주된 관심사에 대한 질문에서 나타난 세 가지의 주요한 운영비는 연료비, 일반 유지비, 수리와 서비스 비용이었고 타이어 비용은 4번째에 그쳤다. 평균적으로 차량에 대한 서비스와 유지 예산의 1/6 정도가 타이어에 책정되었다. 그리고 10명의 차량 운영자 중 1명이 타이어를 위한 별도 예산을 가지고 있었다. 대조적으로 차량 관리자 거의 3/4이 타이어 비용은 매우 중요하다고 여기는 것으로 나타났다.

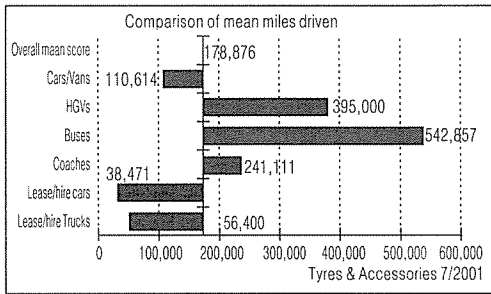
주된 관심사는 타이어의 수명이었고 차량 관리자의 1/3이 타이어의 비용에 대해서 걱정을 하고 있었다. 이러한 수치의 근거는 어느 정도 예상되는 차량의 수명에 의해서 설명될 수 있다. 주행거리에 있어서는 대여차와 트럭이 교체되기 전 평균 38000-56000마일을 달렸다. 이러한 사실은 현재 타이어의 증가된 주행 거리를 감안하면 타이어 교체는 그 자동차의 두 번째 소유자의 관리 영역이며 차량 운영자의 관리 영역에서는 벗어난다는 것을 의미한다. 버스와 HGV 차량 운영자를 대상으로 한 조사 수치를 볼 때, 양상은 바뀌어, 팔리기 전에 버스는 평균 500,000마일 그리고 트럭은 385,000마일의 평균 주행거리를 보였다. 그래서 트럭과

Phase IV

Smart tyre technology에 있어 굼이여사의 선택된 파트너이다. Phase IV는 동력, 무동력 시스템을 제공하는데, "Scriptalk" 기반의 RFID와 같이 이미 이용가능한 상태에 있는 많은 진보된 기술을 가지고 있다. 이것은 사용자에게 "말하는" reader(읽어보기)와 관련해서 약병을 열 때 사용된다. 말하는 타이어의 개념은 하나의 가능성이 되었다. - 열쇠 고리에 reader를 달고 당신이 차에 다가갈 때 타이어는 공기를 주입시키라고 소리칠 것이다.

Siemens

Siemens사는 타이어 압력 감시 감지회로 기술을 개발해 왔다. 사용되고 있는 그 기술은 무동력이며 그 표면 펄스 감지 센서는 온도, 하중, 압력, 습도와 같은 물질적인 척도를 감지하는데 사용되어 질 수 있을 것이다.



대여차는 타이어 교체 필요시기 전에 팔리는 경향이 있고, 승용차와 van은 평균차량 수명을 기준으로 2sets의 타이어를 사용하는 것으로 보인다. 그래서 사람들은 비용 중 타이어 비용을 덜 중요하게 생각한다. 반면 버스는 보통 수명이 더 길긴 하지만 가장 높은 주행거리를 가진다.

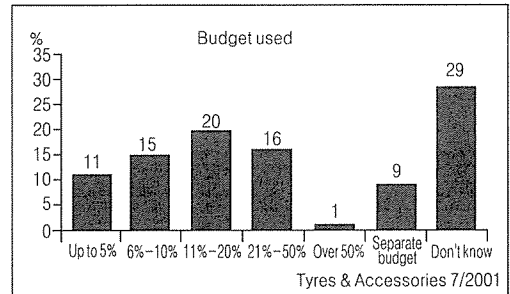
버스 타이어는 차량 운영의 수명에 있어서 교체될 가능성이 가장 많았다.

인터뷰에 응한 차량 관리자 중에서 단지 25%가 타이어 비용을 주시했는데, 버스와 HGV 운전자가 각각 50%, 36%의 비율로 타이어 비용을 주의 깊게 생각하고 있는 것으로 나타났다. 승용차와 van fleets는 자가용이든 대여차량이든 단지 16% 내지 17%의 비율로 타이어 비용을 체크 하는 것으로 나타났다.

차량 관리자 중 단지 24%가 광범위한 차량 관리 시스템을 사용했다. 이를 사용하여 감시되는 대상은 관리 요구사항, 자동차 성능, 비용 절약, 연료 그리고 운전자 조작순이었다. 단지 7% 정도가 타이어와 사고를 감시 대상으로 언급했다.

대조적으로, 이러한 수치에도 불구하고 인터뷰에 응했던 차량 관리자의 72%가 타이어 비용이 매우 또는 꽤 중요한 것으로 여기고 있었다. 중요도의 수준은 HGV's, coaches, 그리고 대여 트럭에 있어 매우 높게 책정되었다. 타이어 비용 주시에 있어 더 높은 수준을 나타냈음에도 불구하고 버스 운영자는 비용이 덜 중요하다고 생각하고 있었다.

타이어 수명에 대한 질문에서, 비록 타이어 재생은 트럭과 버스 분야에서 행해질 가능성이 더 많고 re-cuts는 버스와 트럭 분야에 제한되지만 41%의 차량이 재생 또는 re-cuts를 사용한다. 이것은 더 높은 비용을 발생시키는 타이어



응답자들은 타이어에 대해 차량서비스, 보수 또는 관리 예산이 어느 정도냐는 질문에 놀랍게도 29%가 모른다고 대답했다.

가 주행거리를 늘리고 비용 최소화를 추구할 가능성이 더 높다는 것을 시사한다. 타이어에 대해서 관리자들이 염려하는 것 중 가장 주요한 사항은 타이어 수명, 비용, 트레드 깊이, 불균등한 마모, 체크된 트레드와 타이어의 깊이의 안전성이었다. 5%미만이 사이드 윌부 손상, 펑크, 사고, 적법성에 대해서 그리고 3%가 사고에 대해서 관심을 가졌고 비 가동시간에 대한 관심은 27% 내지 30%로 올라갔다. 그러나 29%는 얼마나 많은 타이어가 마모되었는지, 펑크가 평균적으로 매년 얼마의 비용을 발생시키는지 모른다. 평균 추정 손실은 £5,000이다. 이러한 통계 자료는 2000년 초에 차량 관리자의 사고방식을 보여주고 있다.

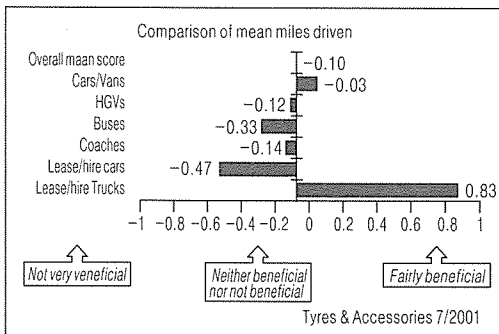
Run flat 타이어에 대해 알고 있는 사람은 41%로 예상했던 것보다 낮았다. Run flat이 무엇인지 정확히 표현할 수 있는 사람들은 그 중 86%였다. 그 인식의 수준은 타이어 압력 감시 시스템에 대해 차량 관리자에게 질문을 했을 때 낮아졌다. 흥미롭게도 타이어 압력 감시 시스템에 대해 들었던 사람들 중에 66%가 무역 또는 차량 간행물과 같은 인쇄 매체를 통해 그 기술을 접하게 되었던 것으로 나타났다. 타이어 제조업체들은 5%로 낮은 인식률을 보였다.

타이어 압력 감시 시스템에 대해 알고 있었던 사람이 그 기술을 어떻게 생각하느냐는 질문에서, 51%가 그것이 유용할 것이라 생각했고 34%가 다른 식으로 생각했으며 15%가 모르겠다고 답했다. 제조업체에 대해 흥미로운 점은 그것이 유익하다고 생각한 69%가 이전에 그

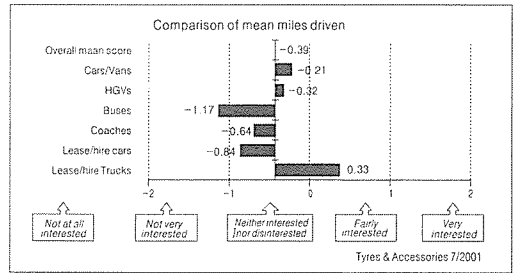
시스템에 대해 들어보지 못한 사람들이라는 것이다. 다소 아이러니컬하게도, 타이어를 가장 많이 주시하고 있는 사람들인 버스 운전자는 그 시스템이 그들에게 소용이 적다고 생각하고 있었다. 반면 coach 운전자는 더 긍정적이었다. 그들은 다양한 태도를 보였는데 27%는 타이어 압력 감시시스템이 심적 안정과 평화를 가져올 것이라고 말했고, 24%가 그 시스템은 손상이 발생하기 전에 운전자에게 경고를 할 수 있을 것이라고 말했으며, 20%가 그들은 타이어 문제 자체를 가지고 있지 않다고 반박했고, 15%가 너무 값이 비싸서 비용을 감당할 수 없다고 말했다. 또 다른 10%는 운전자가 그 시스템이 나타내는 정보를 무시해 버리고 그냥 운행할 것이라고 말했다.

조사와 통계의 전체적 윤곽은 인터뷰 대상자들에게 대별해서 동의하는지 또는 반대하는지를 물어보는 일련의 설문에서 뚜렷해 졌다. 예상대로 대체로 긍정적인 대답을 했는데, 연료비를 절약할 수 있겠다 라는 긍정적 대답이 있었고, 가장 심한 이견은 타이어 압력 감시 시스템의 사용은 시간과 비용의 낭비라는 의견이었다.

위의 결과에도 불구하고 차량 관리자들에게 그 시스템에 흥미가 있는냐는 질문을 했을 때 34%가 꽤 또는 매우 흥미가 있다고 대답했고 49%가 그저 그렇거나 전혀 관심이 없다고 대답했다. 이 조사에서의 저조한 비율은 무관심에서 비롯된 것 같다. 승용차, van fleets, HGVs



타이어 압력 감시 시스템이 얼마나 유익한가에 대한 질문에 그들의 답변은 놀라웠다. 타이어 비용에 가장 신경을 쓰는 버스 운전자들은 그 감시 시스템이 거의 유용하지 않을 것이라 답했다.



차량 관리자가 타이어 압력 감시 시스템에 흥미가 있는지에 관한 질문을 받았을 때 그 시스템 수용은 어렵다고 답변했다. 타이어 압력은 연료소비와 타이어 수명, 따라서 전체 비용에 영향을 미친다는 점을 생각할 때 버스운전자가 관심이 많을 것이라는 기대와는 달리 그들은 가장 적은 흥미를 보였다.

그리고 대여 트럭의 운영자가 가장 많이 흥미를 보였다.

흥미가 없다고 말한 절반이 제조업체가 그들의 흥미를 끌기 위해 할 수 있는 것은 아무것도 없다고 말했고 16%가 무료라면 그 시스템을 사용하겠다고 말했다. 9%는 타이어를 점검하는 책임은 운전자에게 있으며 안전을 위해서 정기적인 점검을 해야한다고 말했다. (그 시스템이 어떻게 작동하는지 그들이 아직 충분히 이해하지 못한다는 것을 보여준다)

이번 조사에서의 응답은 아래의 각각의 항목들이 그 시스템의 채용에 있어 매우 중요하다는 것을 보여준다.

- 타이어 제조업체 인정
- 자동차 제조업체 인정
- 업계 인정 (예를 들면 교통부와 같은)
- 안정 이익의 설명
- 비용절약의 세부사항

아마도 타이어 압력 감시 시스템 사용은 미국 TREAD 법안의 통과와 PAX 시스템의 개발에 관련하여 BMW, Peugeot, Renault 그리고 Aston martin Models에서 이용 가능한 상황이 되었는데 이에 그 시스템에 대한 시장의 반응은 이미 변하기 시작했다. 그러나 조사에서 보았듯이 그 시스템이 가져오는 이익이 발생하기 전에 경비를 초래 할 수 있는 요인에 대한 저항은 매우 높다는 것을 알 수 있다.

<자료 : 영국 「Tyres & Accessories」 2001. 7월호>