

타이어 마모도 및 이상마모 확인 시스템 설계

백성현* · 장종욱**

*동의대학교 컴퓨터공학과

design vehicle tire wear and Abnormal wear check system

Sung-hyun Baek* · Jong-wook Jang**

*Department computer engineering of Dong-Eui University

E-mail : smartma@naver.com, Jwjang@deu.ac.kr

요 약

타이어의 마모는 여러 가지가 있을 수 있지만 일반적으로는 일반 마모와 이상마모로 두가지로 나눌 것이다. 일반적인 마모는 자동차 주행 중의 마모로 적당한 주행거리에 교체 하던된다 하지만 이상마모는 일반적인 마모와 달리 각 타이어가 따로 마모가 되거나 타이어 일부분이 마모가 되는 것이다.

그래서 본 논문에서는 이상마모와 타이어의 마모도를 체크 하고자 복수개의 레이저 센서를 이용하여 각 타이어마다 이상마모와 타이어의 마모도를 체크 하는 시스템을 개발하여 주관적인 판단을 극복하고 객관적이고 정확한 판단을 내릴 것이다.

키워드

자동차 타이어, 타이어 마모도, 편마도, 트레드, 체크 시스템

1. 서 론

타이어의 수명은 거의 얼마나 많이 마모가 되었는지에 판가름이 난다. 타이어의 마모 수명은 차량의 유지비에 직접적인 관계가 있고 타이어 교체가 잦을 경우 운전자의 많은 불만을 야기한다. 또한 타이어 마모가 지속되면 타이어에 상처가 나고, 갈라지는 현상이 생긴다. 이 상태로 계속 주행할 시 제동거리와 미끄러짐이 길어져 사고의 위험이 커지고, 마모가 심한 타이어는 '수막 현상'이 발생해 쉽게 미끄러질 수 있다. 이렇게 타이어의 마모도에 따라 자동차의 사고의 확률을 커지게 하고 대형사고도 이어 질수 있기 때문에 타이어 마모 점검이 필수로 자리 잡고 있다. 타이어의 마모는 자동차의 사고 및 주행 중에 매우 중요한 요소이다. 일반적으로 타이어의 마모도나 이상 마모를 알아보기 위해서는 운전자나 정비사가 직접 타이어를 육안으로 타이어의 마모도 및 타이어의 이상 여부를 확인한다. 위에서 설명한 자동차 마모도 점검 방법에서 100원짜리 동전으로 점검하는 방법은 타이어를 확인하는 사람의 주관적인 판단에 의해 결정 되기 때문에 각 사람마다 정상 또는 비정상의 구분 방법이 틀리기 때문에 운전자는 애매모호한 기준에 당황 할 수밖에 없다. 또한 타이어 마모도 측정 게이지 장비를

이용한 방법에서는 운전자가 이 장비를 구입해서 운전자가 직접 점검하기 때문에 번거로울 수밖에 없다. 추가로 자동차 타이어의 편마모를 측정하기 위해서는 운전자가 직접 정비소 및 타이어 전문 교환소를 찾아서 타이어의 편마모를 측정하기 위한 장비 휠 얼라인먼트 장비를 통해서 검사를 해야 되어 운전자는 시간적인 부담과 휠 얼라인먼트 장비를 사용하는 비용을 지불해야 되어 운전자가 받는 부담을 클 수밖에 없다. 이러한 비용 부담으로 인하여 사용자가 제때 자동차 타이어를 수리 하지 못하면 결국 자동차 타이어 마모로 인한 사고가 야기 될 수 있다. 이러한 단점들은 보완하여 운전자들에게는 시간적인 부담 및 가격 비용을 제거하고 자동차 타이어로 인한 사고를 미리 예방하기 위하여 객관적인 자료를 통해서 정확하고 쉬운 타이어 편마모 및 마모도를 점검할 수 있는 시스템이 필요로 한다. 그래서 본 논문에서는 복수개의 레이저 센서를 통하여 복수개의 레이저 센서들을 이용하여 자동차의 각 타이어 마모도 및 타이어의 이상 여부를 확인하는 시스템의 설계를 제안한다.



그림 1. 자동차 타이어 마모로 인한 사고

II. 기존의 자동차 마모도 및 편마모 체크 방법

자동차 마모도 점검 방법은 크게 2가지의 방법으로 체크한다. 첫 번째는 [그림 2]처럼 100원 동전으로 점검할 수 있다. 100원짜리 동전을 트레드(타이어가 노면에 닿는 면) 홈에 거꾸로 넣어 이순신 장군의 감투가 보이면 수명이 다 됐다고 보면 된다. 그와 반대로 100원짜리 동전을 거꾸로 타이어 트레드 홈에 넣었을 때 동전에 있는 이순신 장군의 사모(모자)가 보이지 않으면 정상이다.



그림 2. 100원 동전으로 마모도 점검방법

두 번째로는 디지털 타이어 마모 게이지를 사용해서 하는 방법[그림 3]이다. 마모 게이지의 한계치가 우리나라 법적 타이어 마모 한계치는 1.6mm이하가 되면 교체 하고 그 이상으로 정상인 것이다.



그림 3. 디지털 타이어 마모 게이지로 마모도 점검 방법

자동차 타이어 편마모 측정 방법은 [그림 4]처럼 휠 얼라인먼트 장비를 통해서 자동차 타이어의 편마모를 확인 가능 하다. 휠 얼라인먼트 장비를 이용해서 하는 보통 비용은 평균 4~5만원 이다.



그림 4. 휠 얼라인먼트 장비로 편마모 측정 방법

III. 타이어 마모도 및 이상마모 확인 시스템 설계

본 논문에서는 이러한 주관적인 판단과 사용자의 가격비용을 제거 하고자 아래 그림과 같이 레이저 센서를 이용한 스캐너를 개발하여 모든 자동차 타이어의 데이터를 수집하여 타이어 마모도 및 편마모를 점검하여 운전자한테 보여주는 시스템을 설계 한다.

본 시스템은 레이저 센서를 이용한 자동차 타이어의 노면 데이터를 수집하는 스캐너, 수집한 스캐너의 데이터를 저장하고 판단하는 서버, 운전자에게 현재 타이어의 상태를 보여주는 대형알림매체(전광판 알림 시스템), 미처 운전자가 대형알림매체에서 확인 하지 못했을 경우를 대비하여 운전자가 홈 페이지를 통하여 알 수 있게 웹 서비스로 구성된다[그림 5].

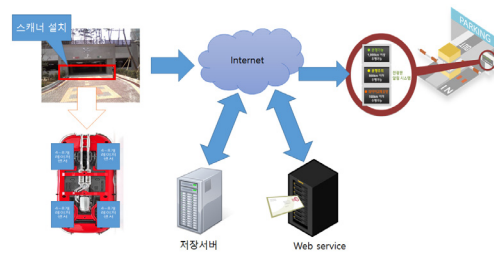


그림 5. 타이어 마모도 및 이상마모 확인 시스템 구성도

(1) 스캐너

스캐너는 자동차의 타이어는 기본적으로 4개의 타이어로 구성되어 있기 때문에, 4개의 타이어에

각각 레이저 센서를 장착하여 처리 한다. 그리고 각 타이어는 제조사마다 홈이 틀려 레이저 센서를 4~8개를 장착하여 각 제조사마다 틀린 타이어의 홈들에 맞게 타이어의 노면 상태를 점검할 것이다. 스캐너는 자동차 및 환경의 변화에 맞게 2가지 방법의 설계를 진행한다. 첫 번째 방법은 레이저 센서를 1개만을 사용하여 처리하는 것이다. 첫 번째 방법은 1개의 레이저 센서를 이용한 레일을 설치해서 앞쪽 타이어 스캔, 뒤쪽 타이어 스캔을 하여 자동차 타이어 데이터를 수집하는 형태로 설계한다[그림 6].



그림 6. 레이저 센서를 이용한 방법 1 설계

두 번째 방법은 총 3개의 레일을 설치하고 2개의 레이저 센서를 이용하여 자동차의 4개의 타이어 동시에 스캔하여 자동차 타이어 표면 데이터를 수집하는 형태로 설계한다[그림 7].

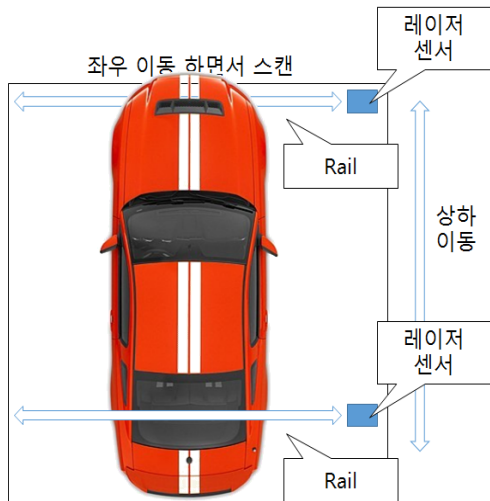


그림 7. 레이저 센서를 이용한 방법 2 설계

(2) 저장서버

[그림 8]과 같이 저장 서버는 데이터베이스 서비스, 데이터 수집/판단 서비스, 웹 서비스 서버로 구성 된다.

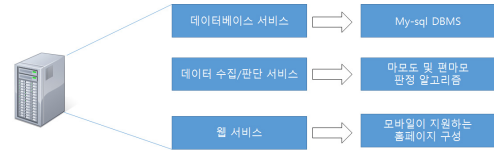


그림 8. 저장서버 구성도

데이터베이스 서비스는 스캐너에서 전송되어지는 자동차 타이어에 대한 정보를 저장하는 서비스이다. My-sql DBMS를 사용하여 DB를 구성한다. 데이터 수집/판단 서비스는 데이터 수집/판단 서비스는 데이터베이스에 저장되어진 정보를 바탕으로 자동차 타이어의 표면에 데이터를 확인하여 마모도 및 편마모를 판단한다[그림 9].

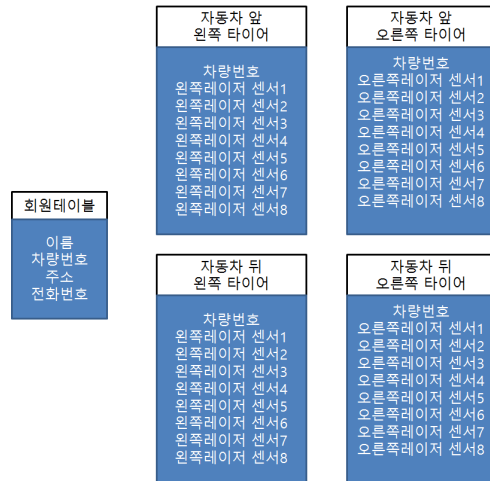


그림 9. 데이터베이스 테이블 구성 예

이렇게 판단 된 정보는 데이터베이스에 저장되어 추후에도 확인 가능 하게 한다. 웹 서비스 서버는 데이터 수집/판단 서비스에서 저장된 데이터를 운전자가 추후에 다시 한 번 확인 하거나, 이때까지의 데이터를 리스트로 확인이 가능한 웹 사이트 기능을 위해 웹 서비스를 구현한다. 웹 서비스 서버를 위해서 아파치 웹 서버(Apache Web Server), PHP(PHP: Hypertext Preprocessor), MySQL를 사용한다.

(3) 대형 알림 매체(전광판 알림 시스템)

대형알림매체(이하 LCD)는 운전자가 주차장입구 진입 하였을 때 타이어의 정보를 바로 실시간으로 알수 있게 대형 LCD로 구성한다. 대형

LCD에 표시되는 정보는 정상, 경고, 위험등을 표시를 하여 운전자가 쉽게 알수 있도록 한다. 추가로 경고창에는 약 몇 KM주행을 교체하라는 메시지를 출력 하여 운전자가 타이어 교체 시기를 쉽게 인식 하도록 한다.



그림 10. LCD를 통해 출력되는 메시지 창

IV. 결 론

본 논문에서는 타이어 마모도 및 이상마모를 점검하기 위해 레이저 센서를 이용한 타이어 마모도 및 이상마모 확인 시스템 설계하였다.

이러한 시스템은 기존에 존재 했던 방법과는 다르게 레이저 센서를 이용하여 정확한 객관적인 이상마모를 판단과 현재 타이어의 마모도 점검을 동시에 활용하여 제공하기 때문에 사용자는 기존에 시스템보다 더 정확한 서비스를 제공 받을 수 있다. 추가로 운전자한테 스마트폰 어플리케이션으로 데이터를 제공하기 때문에 운전자는 언제 어디서든지 확인이 되어 타이어 마모에 대한 알 수 있다. 하지만 이러한 시스템을 구현하려면 모든 자동차의 타이어에 관련 데이터를 제공받아 처리해야 하는 문제점이 발생을 한다. 또한 타이어의 트레드 홈의 깊이를 보고 마모를 체크해야 하는데 트레드 깊이를 레이저 센서로 어떻게 체크를 해야 하는지에 대한 부분과 차의 전장 크기를 어떻게 확인해서 센서를 움직이는지 부분, 타이어 마다 트레드의 깊이가 다 다른데 어떻게 확인 하여 처리 할 것 인가 하는 부분이 숙제로 남아 있다.

추후과제로는 본 논문에서 설계한 시스템을 적용을 하고 구현을 하여 자동차에 실 테스트 및 디버깅을 통하여 완벽한 시스템을 구축을 할 것이다. 추가로 모든 자동차의 타이어에 관련 데이터를 조사 하여 더욱 더 완벽한 시스템을 구축 할 것이다. 그리고 자동차 네트워크인 OBD-II 와 연계하여 타이어의 교환 시기를 실시간으로 전송을 하여 자동차의 타이어의 마모에 대한 안전을 최대한 보장할 수 있는 시스템을 만들 것이다.

감사의 글

이 논문은 2014년도 Brain Busan 21사업에 의하여 지원되었음

참고문헌

- [1] 정수식, 정원욱, 이상주, 고범진, 최영삼, “휠 얼라이먼트 값과 타이어 편마모 영향도 평가 및 분석”, 대한기계학회 2007년도 춘계학술대회 강연 및 논문 초록집, pp318-322, 2007년 5월
- [2] 박성진, “자동차 타이어 관리, 당신의 자동차는 안전한가요? ”, “<http://blog.skenergy.com/738>”
- [3] 송영기, “타이어의 이상마모와 그 원인”, 대한타이어공업협회, 1991년, pp46-48
- [4] happydirving, “위험을 가져올 수 있는 타이어의 이상 마모의 원인”, driving emotion 한국타이어, <http://blog.daum.net/newyoungnam/38>
- [5] 파란연필, “타이어 마모 점검 및 트레드 확인으로 타이어 수명과 교체시기 아는 방법”, <http://shipbest.tistory.com/500>
- [6] 반디, “타이어 교환 주기 정확하게 알기!!!”, <http://blog.naver.com/nightdrivers/100170206143>