

붙임 3

서비스 아이디어 공모 제안서 양식

| | | | |
|--|--|-----------------------|--|
| 과 제 명 | 영상 및 음성인식 기반 자율 차량 점검 시스템 | | |
| 기관명 | 경북대학교 전자공학부 | | |
| 팀대표 성명 | 김남영(개인) | 팀대표 연락처 | (휴대폰) [REDACTED] (이메일) skadud8951@naver.com |
| 팀원 | 김남영(개인) | | |
| 지원분야 | <input type="checkbox"/> 이용자편의 <input type="checkbox"/> 도시기능효율화 <input checked="" type="checkbox"/> 국민안전 <input type="checkbox"/> 자유제안 | | |
| 제안 배경 | | 편리하고 쉬운 차량 점검 시스템의 부재 | |
| <p>국토교통부에 따르면 2020년 전국 자동차 등록 대수는 2300여만 대에 달한다[1]. 전 국민의 절반 가까이가 자동차를 보유하고 있는 셈이다. 오늘날 자동차는 운전자에게 상당한 시공간적 여유를 제공하고 있고, 그 결과 사람들은 일상의 질적 향상을 이룰 수 있게 되었다. 이처럼 자동차는 사람들의 삶 깊숙이 스며들어 일상에 지대한 영향을 끼치고 있음이 틀림없으나, 교통사고로 소중한 생명을 한순간에 앗아가는 등 사회에 미치는 부작용 또한 적지 않다. 교통사고를 유발하는 다양한 요인 중 차량 결함에 의한 사고는 사고 이후 결함 여부를 규명하기 쉽지 않다. 이로 인한 피해는 온전히 운전자가 떠맡게 되므로 운전자는 사전에 정기적으로 차량을 점검하여 차량 결함을 예방하여야만 한다. 문제는, 많은 운전자들이 차량 자체에 대한 이해도와 차량 점검에 대한 지식이 부족하다는 것이다. 따라서 본 아이디어 제안자는 ‘영상 및 음성인식 기반 자율 차량 점검 시스템’을 제안하여 차량 점검에 대한 운전자들의 관심을 유도하고 궁극적으로 차량 결함에 의한 사고율을 낮추고자 한다.</p> <p>[1] KOSIS, (국토교통부, 자동차등록대수현황_연도별), 2020.03.18.</p> | | | |
| 필요성 | | 서비스의 높은 확장성과 필요성 | |
| <p>‘영상 및 음성인식 기반 자율 차량 점검 시스템’의 도입이 필요한 이유를 다음과 같은 세 가지 이유로 요약할 수 있다.</p> <p>첫 번째, 많은 운전자들이 차량 점검에 대한 이해도가 낮다. 특히 상대적으로 초보이거나 여성인 운전자들이 차량 관리 경험이 적고 방문 점검에 대한 두려움이 있으므로 차량 점검에 소홀하다. 또한 차량 점검을 자주 하는 사람일지라도 위 시스템의 타겟이 되는 차량 하부는 의외로 관심 있게 보지 않는다. 따라서 자율 차량 점검 시스템을 도입하여 운전자에게 기본적인 차량 하부 점검 요령을 인지시키고 흥미를 유발하여, 높아 보이는 차량 점검의 진입 장벽을 허물 필요가 있다.</p> <p>두 번째, 비 자율주행 자동차에도 적용이 가능하다. 위 자율 차량 점검 시스템은 영상 인식 기술을 이용하여 차량 하부를 점검하고 음성 인식 기술을 이용하여 브레이크 패드의 마모 수준 등 차량의 이상 증상을 파악한다. 차량에서 영상과 음성으로 판단할 수 있는 정보는 상당히 많으므로 비 자율주행 자동차라 할지라도, 운전자는 간단한 어플 또는 차량 내부 단말기(네비게이션 등)를 통해 많은 정보를 전달 받을 수 있다. 자율주행 자동차에서는 자체적으로 판단한 차량 내부의 결함 정보와 결합하여 더 정확한 결함 정보를 얻을 수 있다.</p> <p>세 번째, 타 산업과의 협력이 용이하다. 위와 같은 시스템을 통해 얻어진 차량의 결함 정보는 수치화 되어 중고차 업체, 보험사 등 다양한 산업과 협력에 용이하게 사용될 수 있다.</p> | | | |

‘영상 및 음성인식 기반 자율 차량 점검 시스템’은 영상 및 음성인식 기술을 과속방지턱 내에 설치하여 실현이 가능하다. 과속방지턱은 운전자가 속도를 의도적으로 줄여야만 하는 구간이므로 일반 도로에 비해 차량이 머물러 있는 시간이 길다. 따라서 운전자에게 특별히 어떤 행동을 요구하지 않고도 영상과 음성 정보에 대한 인식률을 높일 수 있다. 이러한 시스템을 통해 운전자가 얻을 수 있는 정보는 다음과 같다.

1. 엔진 오일 누유 확인 - 엔진 오일은 엔진에 윤활 작용을 함으로써 부품의 손상을 방지한다. 이 외에 완충, 세정, 냉각 작용을 하기도 한다. 엔진 오일의 일부는 엔진을 순환하지만 나머지는 엔진 오일 팬에 저장되어 있다. 따라서 엔진 오일의 누유를 확인하여 엔진 오일 팬의 파손 여부를 알 수 있다.

2. 냉각수 누수 확인 - 냉각수는 과열된 엔진을 냉각시키는 역할을 한다. 최근 BMW 차량의 화재도 냉각 장치에 원인이 있는 것으로 확인이 되었을 정도로 냉각수는 핵심적 역할을 한다. 엔진이 과열되면서 라디에이터 등에 파손이 생기고, 파손된 틈 사이로 냉각수가 누수 될 수 있다. 냉각수의 경우 초록색, 핑크색 등으로 보이므로 영상 인식 시스템이 냉각수의 누수 여부를 판단할 수 있다.

3. 부식 정도 확인 - 차량 하부는 외부와 달리 코팅이 되어 있지 않기 때문에 부식되기 쉽다. 특히 여름 장마철에는 비로 인해, 겨울철에는 제설 작업에 사용되는 염화칼슘에 의해 부식 현상이 쉽게 일어난다. 부식은 차량의 소음과 진동을 늘리지만 외관상 보이지 않기 때문에 운전자는 단순히 차량에 문제가 없는 것으로 판단하여 방치하기 쉽다. 하지만 부식을 계속 방치하게 되면 프레임 자체가 떨어져 나가거나 휘어, 최악의 경우 바퀴가 뒤틀리는 경우도 생긴다. 따라서 위 시스템의 영상 인식 기술을 통해 차량 하부의 부식 정도와 프레임의 휨 정도를 판단하고 차량 하부 세차 또는 차량 점검 시기를 운전자에게 제시할 수 있다.

4. 배기가스 색깔 확인 - 차량의 배기가스 색깔을 다양한 정보를 품고 있다. 정상적으로 엔진이 가동될 경우 배기가스는 무색 또는 회색으로 나타나지만, 엔진 오일이 같이 연소된 경우 흰색으로 나타난다. 이런 경우 엔진 오일이 빨리 닳고 차량의 출력이 낮아지는 원인이 된다. 또한 과다하게 흰 연기가 발생하면 냉각수가 같이 연소된 경우일 수도 있다. 검은색 배기가스가 나타나는 경우에는 엔진에서 불완전 연소가 일어난다는 뜻으로, 연비 감소 또는 엔진 떨림 등의 문제가 있을 수 있다.

5. 타이어 마모, 밸런스 확인 - 기본적으로 타이어의 마모한계선을 관측하여 타이어 교체시기를 알려줄 수 있다. 또한 타이어가 과속방지턱에 닿는 면적을 계산하여 좌, 우 타이어 공기압 밸런스를 확인할 수 있다. 타이어 컨디션이 좋지 않을 때, 비 또는 눈이 오면 위 시스템은 정속 주행을 요구할 수 있다.

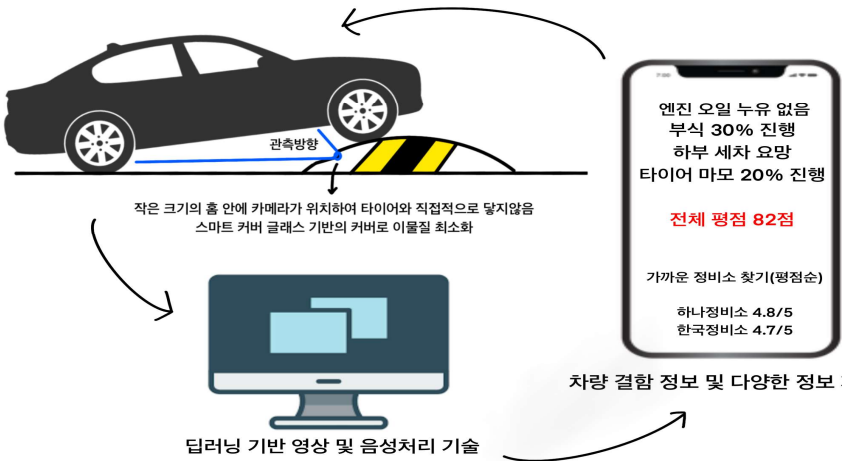
6. 브레이크 패드 마모 확인 - 과속방지턱을 넘기 위해 제동을 하는 경우 쇠소리가 나면 브레이크 패드의 마모를 의심해볼 수 있다. 브레이크 패드는 타이어 휠 안에 위치하기 때문에, 영상 인식 기술만을 이용했다면 마모 정도를 판단할 수 없지만 음성 인식을 추가로 도입하여 브레이크 패드의 마모 정도까지 확인할 수 있다.

7. 휠 베어링 파손 확인 - 차량의 무게를 지탱하고 타이어 회전을 원활하게 만드는 휠 베어링이 파손되거나 마모될 경우, 바퀴 소음과 진동이 심해진다. 브레이크 패드와는 구분되는 소리를 내기 때문에, 음성 인식 기술을 통해 베어링 파손 여부를 확인할 수 있다.

8. 이전 정보와의 비교 - 차량이 과속 방지턱을 통과할 때 추출한 차량 결함 정보는 일정 기간 C-ITS센터의 데이터베이스에 저장된다. 이 후에 다시 해당 시스템이 설치된 과속 방지턱을 통과하게 되면, 이전에 저장되어 있던 데이터와 비교하여 개선이 이루어졌는지 여부를 판단할 수 있다.

위와 같이 간단히 과속방지턱에 영상 및 음성 인식 장치를 설치하는 것만으로도 운전자는 다양한 정보를 얻을 수 있다. 운전자는 이러한 차량 결함 정보를 간단한 어플을 통해 제공받을 수 있고, 운전자가 직접적으로 개입하지 않기 때문에, 차량 점검에 대한 두려움이나 거부감이 상당 부분

개선되는 효과를 얻을 수 있다. 또한 차량 결함 정보를 종합적으로 고려한 뒤 이를 수치화하게 되면 타 산업과의 협력이 용이해진다. 예를 들어 한 운전자가 차량 구매 이후 꾸준히 관리하여 높은 점수를 지속적으로 받는다면 보험료가 할인 되거나 중고차 감가상각비가 줄어드는 등의 혜택을 볼 수 있다. 다양한 예시와 관점에서의 분석은 ‘기대효과’에서 설명하도록 한다.

| 아이디어 구현방안 | 인식 장애의 최소화 방법 |
|--|---------------|
| <p>과속 방지턱 내부에 영상 인식을 위한 카메라가 설치되므로 이 시스템을 구현할 때 가장 크게 고려해야할 점은 빗물, 먼지 등의 이물질에 의해 야기되는 인식 장애의 최소화이다. 이를 위해 두 가지 방안을 제시한다.</p> <p>1. 물리적인 차단 - 영상 인식을 위한 카메라가 설치되면 그 위에 카메라 렌즈를 보호하기 위한 투명한 덮개가 설치되어야 할 것 이다. 하지만 어떠한 재료를 쓰더라도, 지속적으로 차량이 지나가면 스크래치 등의 손상은 불가피하다. 따라서 애초에 과속 방지턱에 작은 홈을 파고 그 안에 카메라 렌즈와 투명한 덮개를 설치하여 물리적으로 타이어가 닿지 않도록 만든다.</p> <p>2. Smart Cover Glass - 투명 덮개에 전기습윤 기술을 이용하여 자가 세정이 가능한 소재를 사용한다[2]. 이는 표면에 투명 전극이 형성된 덮개가 표면에 발생하는 변화된 정전 용량을 인식하고, 전기적 신호를 가하여 빗물, 먼지 등의 이물질이 진동에 의해 아래 방향으로 제거되도록 하는 기술이다. 이를 통해 인식 장애의 최소화를 실현한다.</p> <p>3. 그 외 - 눈이 왔을 때를 대비해, 과속 방지턱 내부에 온열장치를 설치한다. 또는 크기가 큰 이물질의 처리를 위해 송풍 장치 설치를 고려해볼 수 있다.</p> <p>또한 뛰어난 영상 및 음성 인식을 위해서 딥러닝 기술을 이용한다. 차량 하부 영상 데이터와 고장 유형별 음성 데이터를 이용하여 학습을 시키고, 이를 기반으로 다양한 차량 결함 정보를 확률적으로 계산한다.</p> <p>[2] 이강용, 이대영, 김대근, 채정병, 정상국. (2018). 전기습윤 기술 기반의 스마트 커버 글라스. 대한기계학회 춘추학술대회, (), 213-213.</p> | |
| 최종 결과물 | 그림 설명 |
|  <p>관측방향</p> <p>작은 크기의 홈 안에 카메라가 위치하여 타이어와 직접적으로 닿지않음 스마트 커버 글래스 기반의 커버로 이물질 최소화</p> <p>딥러닝 기반 영상 및 음성처리 기술</p> <p>차량 결함 정보 및 다양한 정보 제공</p> <p>(과속 방지턱에서 획득한 영상 및 음성은 C-ITS센터에서 처리)</p> | |

| 기대효과 | 운영자 측면과 사용자 측면에서의 기대효과 |
|--|------------------------|
| <p>운영자 측면에서는 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.</p> <p>1) 운전자들의 자발적인 차량 점검 문화 확대 쉽고 간편한 차량 점검이 가능해지면서 운전자들이 차량 점검에 대한 기본적 지식을 함양하게 되고, 다양한 혜택으로 인해 자발적인 차량 점검 문화 형성을 기대할 수 있다.</p> <p>2) 타 산업과의 협력을 통해 관련 산업의 동시 성장 수치화된 차량 결합 정보는 객관성을 가지므로 이를 통해 보험사, 중고차 업체, 정비 업체, 공유 자동차 업체 등과 협력이 가능하고 이는 관련 산업의 전반적인 동시 성장이 가능함을 의미한다.</p> <p>3) 교통사고율 감소 앞서 언급했던 것처럼 차량 결합에 의한 교통사고는 사고 이후 결합 요인을 규명하기 쉽지 않다. 따라서 이 시스템은 사고 이전에 다양한 차량 정보를 운전자에게 제공함으로써, 궁극적으로 차량 결합 요인에 의한 교통사고율을 감소시킬 수 있다.</p> <p>4) 비 자율주행 자동차에도 적용이 가능 아직까지 자율주행 자동차가 상용화되기 까지는 많은 시간이 남았고, 상용화가 되더라도 대부분의 차량이 자율주행 자동차로 바뀌기 까지는 오랜 시간이 소요될 것이다. 이 시스템은 비 자율주행 자동차에도 간단한 어플 하나로 적용이 가능하므로 혜택을 받는 사람의 범위가 넓다.</p> <p>사용자 측면에서는 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.</p> <p>1) 편리한 차량 점검 차량 하부의 경우 점검을 소홀히 하기 쉽지만 이 시스템은 사용자의 개입이 불필요 하고, 단지 점검 내용에 따라 처리만 하면 되기 때문에 편리하다.</p> <p>2) 타 산업과의 협력으로 다양한 혜택(예시)</p> <p>2-1) 보험료 할인 차량을 자발적으로 잘 관리하여 높은 점수를 유지할 경우 보험료 할인 혜택이 주어진다.</p> <p>2-2) 중고차 감가상각비 감소 잘 관리된 차량에 한하여 중고차 감가상각비를 낮춰 주어 판매 시 혜택을 볼 수 있다.</p> <p>2-3) 렌트 차량 또는 공유 자동차 렌트 차량 또는 공유 자동차의 안전성에 대해 신뢰할 수 있다.</p> <p>3) 소득 증가(협력 업체 관점)</p> <p>3-1) 평점 제도 업체의 정직하고 성의 있는 차량 정비로 인해 해당 차량의 차량 결합 점수가 크게 상승했을 경우, 해당 정비 업체에 높은 평점을 부여하여 소비자 인식 상승을 도모할 수 있다.</p> <p>3-2) 객관적 지표 차량 결합 점수는 하나의 객관적 지표로 작용하여, 업체 관점에서 가격 책정의 근거가 되고 소비자에게 신뢰를 얻을 수 있다.</p> | |