
로드킬 예방을 위한 야생동물보호 시스템에 관한 연구

정양권* · 최재호** · 최석원***

A study on the road Kill about the wild animals protective system for a prevent

Yang-kwon Jeong* · Jae-ho Choi** · Seok-won Choi***

요 약

본 연구는 야생동물의 도로 진입방지를 위한 시스템으로, 제안 시스템을 구성하고 있는 적외선 센서와 야생동물이 접근할 때 방지를 위한 발성부와 빛을 발생하는 발광부와 태양열을 이용하여 전원을 공급하는 전원공급부와 외부의 배터리를 이용한 전원공급부와 도로 가장자리에 경계를 알리는 나선에 미세 전류를 통하게 하여 경고 발성이나 발광효과를 극대화하도록 하여 접근하는 야생동물을 제지하는 시스템에 관한 것이다. 본 제안 시스템은 고속도로, 국도, 지방도와 같은 야생동물이 자주 출몰하는 도로 주변에 설치하여 주야간을 막론하고 출몰하는 야생동물의 진입을 방지하여 동물이 차량과 충돌하는 피해를 예방하며, 더불어 운전자를 보호하며 자연환경의 생태계를 보존하는데 있다.

ABSTRACT

The research which sees the wild animals back with the system for the penetration prevention, when the wild animals approaches with the infrared ray sensor which composes a proposed system to use radiation department and the solar heat which occur and to make lead in the spiral which informs a guard to application of power department and back the edge where uses the battery of the application of power department which supplies all the member and the outside minute electric current to do in order to maximize a warning utterance or a luminous effect, an utterance department and the light for a prevention and about the system which restrains the wild animals is a thing. The proposed system which sees the express highway and the national road, with region degree establishes back the same wild animals appears and disappears frequently a day and night and between in circumference and goes without question appears and disappears the penetration of the wild animals which prevents and the animal the vehicle and prevents the damage which collides, joins in and driver and is the ecosystem of natural environment protects preserves.

키워드

로드킬, 야생동물, 동물보호, 안전운전

1. 서 론

본 연구는 야생동물들이 먹이를 구하기 위하여 도로를 횡단하는 과정에서 교통사고가 유발되어 운전자

에게 치명적인 사고를 유도함과 동시에 사고를 당하는 야생동물에게 미치는 문제점과 생태계를 파괴시키는 요인에 대한 다양한 대안이 요구되고 있는 현실이다. 다음 그림은 최근에 발생한 멧돼지 출몰로 인하여

* 동신대학교 컴퓨터학과(worldkey@empal.com)

** 송원대학 컴퓨터 정보과(keyman0614@hanmail.net)

*** 조선대학교 컴퓨터공학과(ani@eu-eu.com)

접수일자 : 2010. 10. 09

심사(수정)일자 : 2010. 11. 10

게재확정일자 : 2010. 12. 10

운전자가 현장에서 즉사한 교통사고의 사례를 보여주고 있는바와 같이 그 피해의 수준이 매우 심각하다. 충북 음성군 음성읍 한벌리 국도에서 쏘나타 승용차를 타고 충주 방향으로 달리던 운전자가 도로에 나타난 멧돼지와 부딪혀 차량이 뒤집히면서 발생한 화재 탓에 현장에서 숨지기도 했다.



그림 1. 야생동물 충돌사고
Fig. 1 Wild animals collision accident

한국야생동물보호협회는 "날씨가 추워지는 11월부터 멧돼지들의 짝짓기가 시작되고 먹이도 부족해지는데, 이때 세력 싸움에 밀려 퇴출된 멧돼지들이 이동을 시작하면서 도로로 나오는 경우가 많다"고 말하면서, 멧돼지의 경우 떼를 지어 이동하는 경향이 있어 도로 위에서의 충돌로 인한 대형사고 우려가 크다. 또한 유정철 경희대 생물학과 교수는 "정확한 수는 파악된 것이 없지만 멧돼지의 경우 천적이 없고 번식력이 뛰어나 전국적으로 개체수가 폭발적으로 늘어나 있는 상황"이라며 "특히 밤에 도로에 올라온 멧돼지는 강한 헤드라이트 빛을 보면 피해야 한다는 인식을 하지 못한 채 움직이지 않고 서 있는 경우가 대부분"이라고 말했다. 전문가들은 "멧돼지뿐 아니라 고라니 같은 큰 동물들과 도로에서 충돌하는 사고를 막기 위해서는 야생동물들이 안전하게 이동할 수 있는 생태통로를 만들고, 야생동물의 도로진입을 막는 울타리를 설치해야 한다"고 말하고 있다[1]. 이와 같이 때와 장소를 가리지 않고 출몰하는 야생동물에 대한 보호 시스템이 요구되는바 II.장에서 기존의 시스템에 대한 관련연구와 III.장에서 제안시스템 IV. 제안시스템 구현 V. 결론 순으로 기술하였다.

II. 관련 연구

본 연구에서는 야생동물 등이 도로에 진입하는 것을 방지하기 위해서는 특정 동물 소리를 발생하게 하는 발생부와 강력한 빛을 발광하게 하도록 하는 발광부와 상기의 두 가지 장비로 정확하게 도로로 진입하는 동물을 예방한다. 통상적으로 빛은 야간에 빛의 효과를 이용하고자 야간발광 반사판이 설치하여 동물의 시선 유도구를 이용하며 전면부로 빛을 감지하여 야간에만 작동하는 광센서와, 시선 유도구의 우측면으로 빛 차폐 편을 장착하여 내면부에 있는 광센서의 수단을 이용하여 야생동물을 감지한 후 빛을 발광하게 하는 방법을 사용하며 이러한 발광부와 발생부의 작동을 위해서 전원을 공급한다. 전원과 관련해서는 전원공급부와, 태양열을 이용하여 상기 전원공급부를 충전하는 태양열집열충전부로 결합하여 야간발광시선 유도구로서 고속도로, 국도, 지방도와 같은 야생동물이 자주 출몰하는 도로 주변에 설치하여 야간에 도로를 주행하는 자동차의 불빛이 시선 유도구의 전면으로 설치된 광센서에 의해 감지되어 발광부가 발광하여 야간에 도로를 횡단하기 위해 출몰하는 야생동물의 진입을 방지하여 동물이 차량충돌로부터 피해를 예방하며, 운전자를 보호 및 자연환경의 생태계를 보존할 수 있도록 한 것이다.

그러나 서론에서 기술하였듯이 동물에 따라서 진입한 멧돼지의 경우 불빛을 보았을 때 움직이지 않고 그대로 서 있는 경우가 많고 몸무게가 20kg 이상인 경우 80km 속도로 달리는 차량과 충돌하였을 경우 운전자가 사망에 이르는 사고가 발생하여 근본적으로 기존의 연구 결과를 보완해야 하는 점을 도출하였다. 이 연구의 경우 일반적으로 주행 시에 운전자의 시선을 유도하는 역할을 하기 위한 시선 유도구는 운전자가 반사광을 인지하면서 운행하는 차량이 노선 밖으로 이탈하는 것을 방지하고, 유사시 운전자와 승객, 보행자 및 주변시설물을 보호하기 위해 도로변에 가드레일이 설치되고 있으나 야생동물이 가드레일의 지면과 가드레일 사이의 빈 공간을 통하여 도로 내로 진입하여 주행차량의 주행을 방해하거나 주행차량과 충돌하여 야생동물이 치어 죽게 되는 등 교통사고의 요인이 되는 결점이 있다.



그림 2. 야생동물보호 겸용 잡초방지펜스
Fig. 2 Wild animals protective combination weed prevention fence

따라서 이상의 문제점을 해결하기 위하여 그림 2와 같이 공개된 "야생동물보호 겸용 잡초방지 펜스에 있어서는 중공부, 격벽, 결합부를 형성한 구조의 펜스용 블록을 결합끼움 구조의 일자형결합수단으로 결합 구성한 야생동물보호 겸용 잡초방지펜스를 도로경계석과 가드레일관 및 지주대에 의존하여 잡초성장방지부와 동물침범방지부가 형성되도록 설치하였다(2).

이 경우 역시 야생동물이 도로에 들어오지 못하는 차폐효과는 있으나, 도로 주변으로 설치된 가드레일을 따라 전체적으로 동물보호망을 설치하여야 되므로 제작 및 설치비용이 과다하게 소요되는 결점이 있다.

III. 제안시스템 구성요소

본 연구에서는 기존의 방법에서 나타날 수 있는 문제점을 해소하기 위하여 제안된 것으로, 고속도로, 국도, 지방도와 같은 야생동물이 자주 출몰하는 도로 주변에 설치하여 적외선 센서에서 감지한 야생동물이 도로에 진입하지 못하도록 점멸등을 발생하여 발광되는 불빛에 의하여 야간에 도로를 횡단하기 위해 출몰하는 야생동물의 진입을 방지하도록 함으로써 동물의 차량충돌로부터 운전자를 보호함과 동시에 야생동물을 보호하는 자연환경의 생태계를 보존 및 광센서의 불빛으로 인한 운전자의 눈부심을 보호할 수 있도록 하며, 도로의 적소에 간편하고 용이하게 설치하여 설치비용을 절감할 수 있도록 한 야생동물의 도로 진입 방지를 위한 야간 발광부를 도입하였다. 내면부에 적외선 센서는 근접하는 야생동물이 도로에 진입하지 못하도록 발광부에서 빛을 발생하여 진입을 차단함과

동시에 발성부에서는 멧돼지가 싫어하는 호랑이 울음의 소리를 활용하였다. 호랑이 소리를 이용하는데 있어서 (sound, 音)란 사람의 청각기관을 자극하여 청각을 일으키는 것을 말하며, 사람이 들을 수 있는 소리의 범위는 진동수 20hz~20,000hz 사이의 가청음이다. 또한 진동수가 20,000hz 이상인 소리는 초음파(超音波, supersonic), 진동수가 20hz미만인 소리는 초저주파(超低周波, very low frequency[VLF])이다. 가청 주파수가 넘어가는 이러한 음들은 우리 귀에는 들리지 않는 불가청음(Infrasound)이다[6-8]. 이 중 우리가 알아보고자 하는 것이 진동수가 20hz 미만인 소리에 들리지 않는 초저주파이다. 이와 같이 동물의 세계에서 초저주파는 다양한 용도로 쓰인다. 예를 들면, 암코끼리가 멀리 떨어진 수컷을 유혹할 때 초저주파를 내는데, 그 진동수가 5hz~50hz 사이라고 한다. 코뿔소와 고래 등도 멀리 떨어진 동료와의 의사소통에 초저주파를 이용한다. 이는 초저주파의 파장이 길기 때문에 멀리까지 전달이 가능하기 때문이다. 또한 호랑이의 초저주파와 같이 상대를 떨게 만드는 역할도 한다. 영국에서는 17hz가 나는 초저주파 발생음을 750명에게 들려주고 실험을 한 결과, 대부분의 사람들이 '이상한 분위기'를 느꼈다고 하는 실험 결과를 알 수 있다. 이와 같은 결과에서 알 수 있듯이 호랑이 소리를 분석해 본 결과 다음과 같은 주파수를 얻을 수 있었다. 이상과 같이 특정한 동물의 소리가 발생될 수 있도록 발성부를 구성하였으며 호랑이 소리에 대한 스펙트럼 분석 결과는 그림 3과 같다.

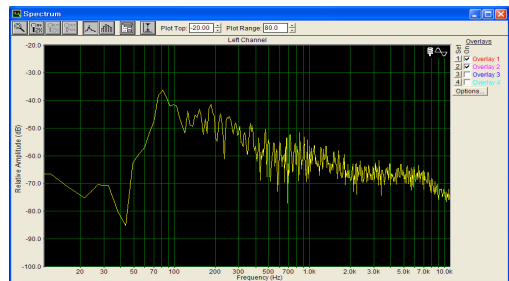


그림 3. 호랑이 소리 스펙트럼 결과
Fig. 3 Tiger sound spectrum result

또한 상기 적외선 센서 및 발광부를 작동시키는 전원을 공급하기 위한 전원공급부와, 태양열을 이용하여 상기 전원 공급부를 충전하는 태양열 집열 충전부로

결합 구성된 발광부와 발성부 그리고 야생 동물이 싫어하는 냄새를 풍기는 방향기와 사람에게서는 영향을 미치지 않을 정도의 미세한 전류가 통하는 전선 매체를 특징으로 구성하였다. 따라서 상기와 같이 구성되며, 효과를 가지는 본 연구의 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

IV. 제안시스템의 구현

그림 4는 본 연구에서 발광부에 대한 개략적인 블록도를 나타낸 것으로, 움직임을 감지하는 하는 적외선 센서, 빛을 발광하는 발광부, 적외선 센서 및 발광부와 발성부, 독특한 냄새를 발산하는 방향기 등을 제어하는 제어부, 태양열집열판에 의해 집열된 태양열을 전기에너지로 변환 충전하는 태양열집열충전부, 태양열집열충전부에 의해 충전된 전기에너지를 저장 및 공급하는 전원공급부로 결합 구성하였다[3-5].

구체적으로 발광기 경우 내부가 빈사각형상의 내부에 플레쉬를 장착하여 설치하고 전면 적정 부분에는 적외선 센서를 기반으로 구성하였다. 적외선 센서는 주야간에 관계없이 작동할 수 있도록 하여 수시로 접근하는 동물의 움직임을 감지하여 발성부와 방향기, 경고선에 전류가 흘러 접근하는 동물에 경고가 동시에 이루어 질 수 있도록 구성한다. 발광부는 고휘도 LED로 이루어진 것이며, 필요에 따라서는 일반 LED로도 설치 가능하도록 구성하였으며, 서론부에서 기술하였듯이 멧돼지의 경우 불빛을 볼 경우 이동하여야 하나 그 자리에서 서 있는 경우가 많고 초식 동물의 경우도 대부분 불빛을 감지할 경우 그대로 움직이지 않고 서 있는 경우가 있는 특징을 감안하여 제어부에서는 불빛을 방광한 후 적어도 20초 내지 30초 사이의 간격으로 불빛이 발광하는 간격을 유지하면서 작동할 수 있도록 구성하였다. 발성부 또한 작동시키는 전원을 공급하는 방법으로는 충전 배터리로 이루어진 전원 공급부 및 적외선의 감지동작과 발성부의 발성작용 및 발광부의 점멸동작을 제어하는 제어부를 설치한다.

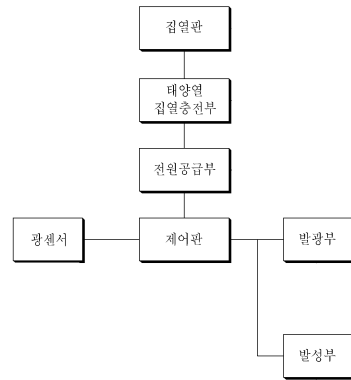


그림 4. 블록 다이어그램
Fig. 4 Block Diagram

발성부는 설치장소에 따라 야생동물이 싫어하는 음성을 발생시키는 발성부를 내장 설치한다. 더불어 친환경 에너지 활용을 극대화하는 차원에서 태양열집열판을 설치하여 내부로 설치된 태양열집열충전부로 연결 구성하며, 태양열집열충전부는 충전 배터리로 이루어진 전원공급부와 연결하여 결합 구성한다. 이와 같이 결합 구성된 적외선 센서, 발광부, 태양열집열충전부 및 전원공급부는 제어부에 결선하여 적외선 센서의 감도조절과 발광부의 강도 및 점멸을 조절하며, 전원공급부의 전원공급상태를 제어한다.

발광부로부터 발광되는 빛이 주야간에 매우 강하게 표출하는 발광소재를 이용하여 도로 가장자리에 시설하여 접근하는 야생동물의 움직임을 제어할 목적으로 그 기능을 수행하는 것으로 한다.

또한 도로 진입을 시도하는 동물에 미세한 전류를 관통시켜 동물의 피부를 자극할 수 있는 가드 라인을 설치하여 적외선 선에서 야생 동물을 감지한 정보를 획득함과 동시에 제어부로 신호를 보내게 되고, 제어부에서는 발광부, 발성부, 방향기, 가드 라인을 동작시켜 3분 간격 내에서 적절한 횟수를 점멸시킨다.

적외선 센서의 강도는 야생 동물의 움직임을 감지하는 것으로 감지하는 센서의 감도와 발광부의 점멸 횟수 및 간격은 설치 장소 및 야생동물의 출몰횟수나 상황에 따라 적절히 조절하여 설치한다.

따라서 도로를 횡단하기 위해 야산이나 들에서 내려와 도로에 진입하려는 야생동물은 발광부제, 발성부, 방향기, 가드라인 등이 동시에 점멸하면서 발광하는 빛에 의해 놀라서 멈칫하거나 되돌아가게 되고 발

성부와 소리와 방향기의 냄새와 가드 라인의 경고성 전기적 자극으로 인하여 야생동물이 도로로 출현하는 일이 없어 차량 운전자는 안전하게 도로를 통과하여 주행할 수 있다.보다 구체적인 구성은 그림5와 같다.

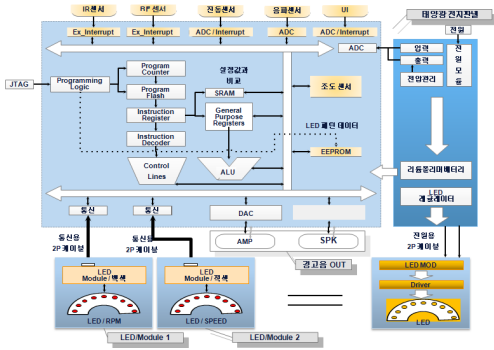


그림 5. 상세 구성도
Fig. 5 Detail Configuration

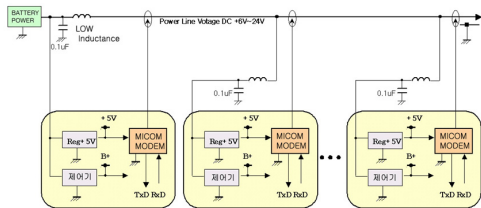


그림 6. 단일 구성도 간의 연결체계도
Fig. 6 single unit block diagram between connection system

V. 결론

본 연구는 야생동물 진입방지를 위한 도로 가드 선과 적외선 센서, 방광부, 발성부, 방향기 등을 통합하여 구성한 시스템을 기반으로 고속도로, 국도, 지방도와 같은 야생동물이 자주 출몰하는 도로 주변에 설치하여 주야간에 도로를 주행하는 자동차의 운전자가 안전 운전을 할 수 있도록 유도하는 시스템을 구현하는데 있다. 도로 가장자리 또는 주변에 설치된 적외선 센서에 감지됨과 동시에 발광되는 불빛과 발성부와 방향기와 가드 라인의 전기적 자극을 발생하여 주야간에 도로를 횡단하기 위해 출몰하는 야생동물의 진

입을 방지하도록 함으로써, 동물의 차량충돌로부터 운전자를 보호하며, 야생동물을 보호하는 자연환경의 생태계의 보존 및 광센서의 불빛으로 인한 운전자의 눈부심을 보호할 수 있도록 하며, 도로의 적소에 간편하고 용이하게 설치하여 설치비용을 절감할 수 있으며, 태양열을 이용하여 전원을 공급함으로써 장소에 구애 없이 설치가 가능하고 반영구적으로 사용할 수 있다.

참고 문헌

- [1] <http://news.kbs.co.kr/society/2010/10/29/2185067.html>
- [2] 공개특허공보2007년7월10일자공개번호;10-2007-0073696)
- [3] 적외선 분광법 (infrared spectrometry), NSPC충남대학교국책사업 (<http://nspc.chungnam.ac.kr>)
- [4] SKOOG, HOLLER, NIEMAN의 "기기분석의 원리"
- [5] 적외선 특성 흡수 스펙트럼, 건양대학교 환경화학공학전공 홈페이지
- [6] 김병극, 한국 표준과학연구원 방재기술연구 센터, 초음파 탐측자의 종류와 응용전기 전자재료 학회지 제 12 권 (1999년 1월)
- [7] 초음파와 그 사용법, 이종락 역판, 세화출판사
- [8] 조봉희, 손은영, 김현재, 박창엽, 초음파 센서용 PZT-PNN 압전세라믹스에 MnO2 첨가가 미치는 영향, 전기전자재료 학회지 제1권 제4호

저자 소개



정양권(Yang-kwon Jeong)

1988년 조선대학교 대학원 졸업 (공학석사)

1996년 조선대학교 대학원 졸업(공학박사)

동신대학교 컴퓨터학과 부교수

※ 주관심분야 : 지문기반 사상체질 인식 시스템, 교통사고자동기록시스템, 가상현실 자가 치유법, 최면 요법, 기(氣)를 이용한 면역체계강화요법 등



최재호(Jae-ho Choi)

1989.2 조선대학교 대학원 컴퓨터
공학과 공학석사

1998.2 조선대학교 대학원 공학
박사

현재 송원대학 컴퓨터 정보과 부교수

※ 관심분야 : SOA, 바이오인포매틱스, 클라우드 컴
퓨팅 등



최석원(Seok-won Choi)

2006년 호남대학교 대학졸업 (공
학사)

2008년 조선대학교 대학원 (박사
과정)

※ 관심분야 : 사이버 사격 시스템, 자동차 번호인식
시스템