

# 운전자 눈 위치를 이용한 사이드미러와 룸미러 자동조절시스템

## Automatic Side Mirror and Room Mirror Adjustment System using 3D Location of Driver's Eyes

. 노 광 현\*, 박 기 현\*\*, 한 민 흥\*\*\*

\* 고려대학교 산업공학과 (Tel: 02-924-1012; Fax: 02-929-5888; E-mail: khrho@dreamwiz.com)  
\*\* 고려대학교 산업공학과 (Tel: 02-925-5184; Fax: 02-929-5888; E-mail: keehyun@mail.korea.ac.kr)  
\*\*\* 고려대학교 산업공학과 (Tel: 02-3290-3386; Fax: 02-929-5888; E-mail: mhhan@mail.korea.ac.kr)

**Abstract :** This paper describes a mirror control system that can adjust the location of side and room mirror of the vehicle automatically using 3D coordinates to monitor the location of driver's eyes. Through analysis of the image inputted by two B/W CCD camera and infrared lamps installed on top of the driver's dashboard, we can estimate the values of 3D coordinate of the driver's eyes. Using these values, this system can determine the absolute position of each mirror and activate each actuator to the appropriate position. The stereo vision system can detect the driver's eyes whether it is day or night by virtue of infrared lamps. We have tested this system using 10 drivers who drive a car currently, and most of the drivers were satisfied with the convenience of this system.

**Keywords :** side mirror and room mirror, driver's posture, infrared lamp, stereo vision

### 1. 서론

차량의 사이드미러와 룸미러는 운전자에게 측후방의 장애물 정보를 제공하는 중요한 장치로서 운전자는 자신의 신체 구조와 시트의 상태에 따라 사이드미러와 룸미러의 위치를 조절한다. 기존의 미러들은 운전자가 수동으로 조절하거나 고정된 운전자에게 최적의 미러 위치를 기억하여 자동으로 재조정하는 제품으로 구성되어 있다. 따라서 운전자가 자세를 바꾸거나 운전자가 바뀔 경우, 혹은 행인이나 기타 이유에 의해 미러의 위치가 변경됐을 때에는 각 미러들의 위치를 재조정하는 일련의 작업이 필요하다. 일반적으로 장시간 운전하게 되면 운전자는 주기적으로 운전 자세를 바꾸기 때문에 미러 위치의 재조절이 필요하고, 한 대의 차량을 여러 사람이 사용하는 경우 운전 시작하기 전에 가장 먼저 사이드미러와 룸미러를 조절하게 된다. 또한, 여자 운전자들의 경우에는 차량내에서 룸미러를 화장용 거울로 종종 사용한다. 이렇게 사이드미러와 룸미러를 재조절해야 하는 경우는 자주 발생한다. 일부 운전자들은 미러들을 차량이 교차로에 정지해 있거나 심지어는 주행 중에도 사이드미러와 룸미러를 조절하는 경우도 빈번하기 때문에 안락한 주행에 방해 요소가 되고, 사고를 유발하는 요인이 되기도 한다.

이러한 문제점을 개선하기 위해 본 연구에서는 운전자 눈의 위치 정보를 이용해 사이드미러와 룸미러의 위치를 자동으로 조절할 수 있는 미러 자동조절 시스템을 개발하고자 하였다. 대쉬보드에 설치된 두 대의 흑백 카메라를 이용하여 운전자 얼굴 영상을 입력 받아 눈의 위치를 탐지한 후 스테레오비전의 기하학적 관계를 사용하여 운전자 눈의 3차원 좌표를 계산하고, 운전자에게 최적의 미러 위치를 결정하여 계산된 위치까지 사이드미러와 룸미러를 회전시키도록 하는 것이다. 주야간 및 터널지역에 상관없이 영상처리가 가능한 운전자의 얼굴 영상을 획득하기 위해 카메라 주위에 적외선 광원을 설치하여 사용하였다. 이 시스템을 이용하면 운전중 여부와는 상

관 없이 운전시처럼 전방을 응시한 상태에서 핸들에 장착된 버튼을 누르는 동작만으로 한 쌍의 사이드미러와 룸미러를 자동으로 조절할 수 있는 것이다.

### 2. 시스템 구성

본 연구에서 개발한 미러 자동조절시스템의 구성도는 <그림 1>과 같다. 운전석 전방의 계기판 앞쪽에 적외선 LED가 장착된 두 대의 흑백 카메라가 운전자 얼굴을 향하도록 설치되어 운전자 얼굴 영상을 입력 받고, 카메라에서 출력되는 영상신호들은 4화면 분할기(Quad Splitter)에 입력되어 한 화면으로 합쳐진 후 영상처리보드나 영상녹화기에 전송된다. 영상처리용 PC에서는 운전자의 눈을 탐지하고 3차원 좌표를 계산한 후 한 쌍의 사이드미러와 룸미러의 최적 위치값을 산출해 낸다. 이 값들은 RS232C의 직렬통신에 의해 80C196KC Microcontroller 보드에 전송되고, 이 보드에서는 각 미러의 Position Sensor값과 최적 위치값을 비교하며 최종 위치까지 회전시킨다.

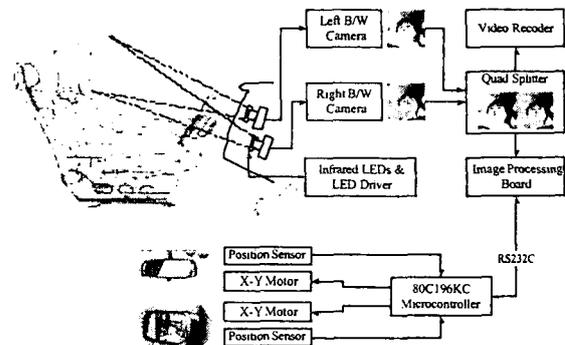


그림 1. 미러 자동조절 시스템 구성도