

eyeCan ver1.0 하드웨어 조립 및 소프트웨어 동작 매뉴얼

eyeCan은 종종 척추성 질환으로 눈동자 이외의 신체기관이 마비상태인 환자들에게 사용될 수 있습니다. 기존에 미디어에 소개되는 안구마우스는 국내에서 약 1천 5백만원을 호가하기 때문에 상대적으로 영세한 환자들에게는 쉽게 사용하기 어려운 것이 현실입니다. 이에 Ebeling 그룹에서 처음 소개된 Eyewriter를 국내 환자들이 가능한 손쉽게 제작 / 사용할 수 있도록 매뉴얼과 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 이 문서를 작성합니다.

이 프로그램에 사용된 모든 문서와 프로그램 등은 모두 Ebeling 그룹에서 제공하는 자료에 기반하여 만들어졌으므로 모두 Open source입니다. 따라서 비상업적인 용도로 누구든 사용하실 수 있습니다.

eyeCan v1.0은 안경을 이용하여 머리와 카메라를 고정하는 방식의 안구 마우스입니다. 따라서 목이 움직이지 않으며 안구만 움직이실 수 있는 환자들에게만 사용될 수 있으므로 이점 착오 없으시기를 바라겠습니다.



1. 부품리스트

(1) PS3 Eye (33,470원)

PS3 Eye는 정품과 벌크 두 가지 버전이 있으나, 국내에서는 별다른 구분없이 판매되고 있습니다. 일반적으로 정품의 렌즈가 초점이 정확하게 잡히기 때문에 꼭 정품 버전으로 구매해서 사용하시는 것이 좋습니다.(구매시 확인 필요) 혹시 벌크 제품을 구매하셨더라도 사용은 가능하므로 진행하셔도 됩니다. 하지만, 벌크제품은 IR차단 필터가 없으므로 정품처럼 IR차단 필터를 제거하시면 됩니다. 이 점 유의해 주시기 바랍니다.

정품을 구매하신 분은 꼭 아래 매뉴얼에서 IR차단 필터를 제거하는 방법을 따라 제거해 주시기 바랍니다.

<http://item.gmarket.co.kr/detailview/item.asp?goodscode=194814692>



- 테스트 결과 PS3 Eye가 꼭 아니더라도 로지텍과 같은 일반 웹캠으로도 동일하게 구현할 수 있으므로, 주변에 쉽게 구하실 수 있는 제품을 사용하셔도 됩니다.

- 일단 매뉴얼에서는 PS3 Eye를 기준으로 설명드리겠습니다.

(2) 안경

- 웹캠을 지지할 수 있어야하니 테가 두꺼운 일반적인 뿔테안경을 아무데서나 저렴하게 구입하시면 됩니다.

<http://item.gmarket.co.kr/detailview/item.asp?goodscode=195251915>

(3) IR LED (Infrared LED) - 발광부

- IR LED는 일반 LED와 같이 가시광선이 나오지 않습니다. 일반적으로 리모콘과 같은 장치에 쓰이는 LED입니다. 이 부품이 사용되는 이유는 웹캠에서 눈동자의 부분을 더 정밀하게 추적하기 위해서입니다. IR LED는 발광부와 수광부 각각 다른 부품으로 되어 있으므로 꼭 발광부임을 확인하시고 구매하셔야 합니다.

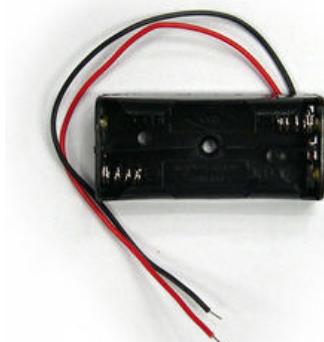
<http://www.devicemart.co.kr/mart7/mall.php?cat=049001000&query=view&no=6895>



(4) AAA 2구 배터리 홀더와 AAA 배터리 두개

- 위의 IR LED에 전원을 공급하기 위한 배터리를 고정하기 위한 홀더입니다.

http://item.gmarket.co.kr/detailview/item.asp?goodscode=194184246&pos_shop_cd=SH&pos_class_cd=111111111&pos_class_kind=T&keyword_order=%b0%c7%c0%fc%c1%f6+%c8%a6%b4%f5&keyword_seqno=128327878&search_keyword=건전지_홀더



- AAA 배터리는 일반 시중에서 구입할 수 있는 1.5V 제일 작은 사이즈라고 생각하시면 됩니다. 1.5V를 직렬로 총 3V의 출력을 내기 위해서 위의 배터리 홀더를 사용하는 것입니다.

(5) 가느다란 전선

- 집에서 사용하지 않으시는 전선을 잘라 사용하시면 됩니다.

2. PS3 Eye 드라이버 설치 및 동작 확인

(1) 드라이버 다운로드

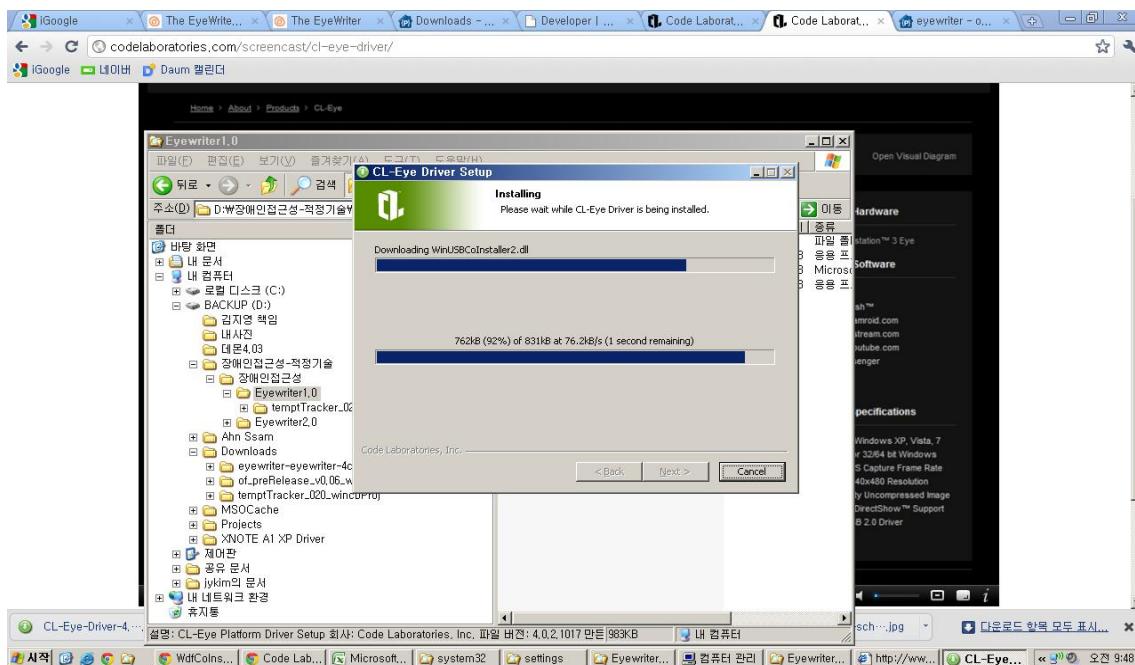
- <http://codelaboratories.com/downloads>

위의 페이지에 접속하셔서 CL Eye Platform Driver를 클릭하셔서 다운로드하시면 됩니다.

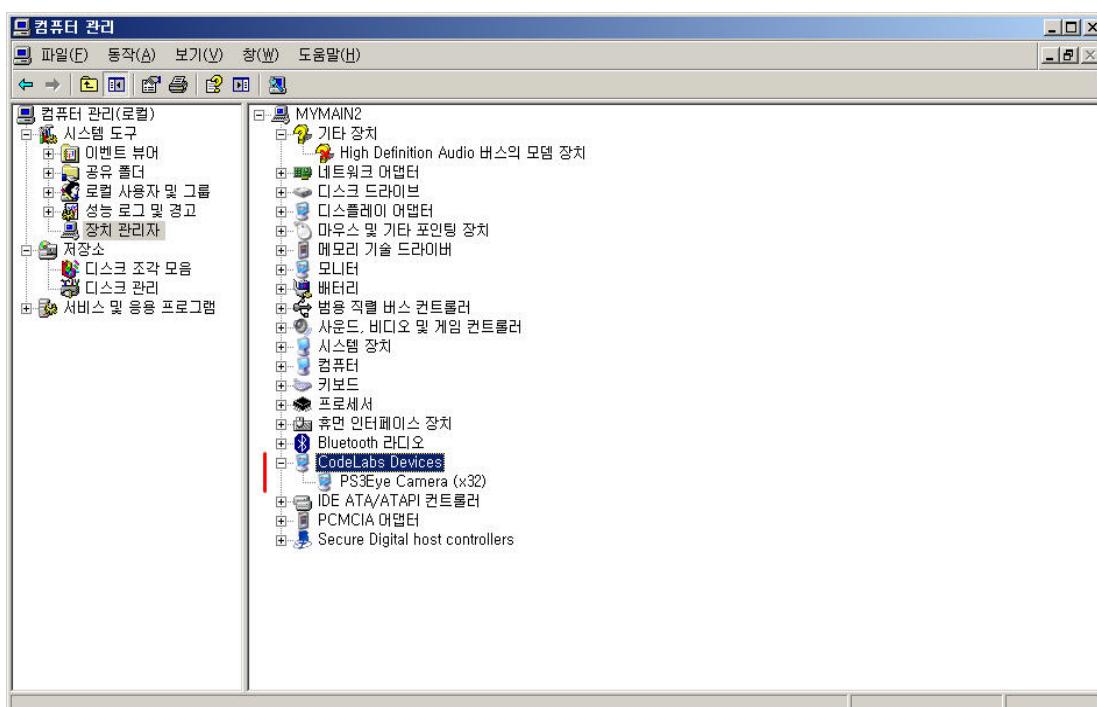
그러면, CL-Eye-Driver-4.0.2.1017.exe 파일을 다운 받으실 수 있습니다.

(추후 국내 사이트로 링크 변경)

(2) 다운로드 완료된 후 받은 파일을 실행하기 전에 먼저 PS3 Eye를 USB에 연결합니다. 그 후 CL-Eye-Driver-4.0.2.1017.exe 파일을 더블클릭하여 실행시킵니다. 그러면, 아래와 같이 자동으로 드라이버를 다운로드하여 설치합니다.



- 드라이버 설치가 완료되면 장치관리자에서 PS3Eye Camera가 설치된 것을 확인하실 수 있습니다.



3. PS3 Eye 분해 및 IR LED 부착

(1) PS3 Eye 분해

- PS3 Eye를 분해하는 이유는 LED를 부착하기 쉽게 하기 위함이고, 또한 안경에 고정을 쉽게 하기 위해서입니다. 아래 그림의 순서대로, 볼트 커버를 벗기셔서 볼트를 하나하나 제거해 나가시면 됩니다. 특히 뒤판을 열때는 드라이버로 힘을 가해서 벌려서 뜯어내야 하니, 다치지 않도록 유의하시기 바랍니다.

- 맨 마지막의 그림처럼, 앞/뒤 판과 아래 받침대를 모두 분해하시면 LED를 부착하실 준비가 완료되었습니다.



(2) LED 부착 및 전선 리드

- LED는 '+'극과 '-'극을 구분해서 사용해야하는 부품입니다.

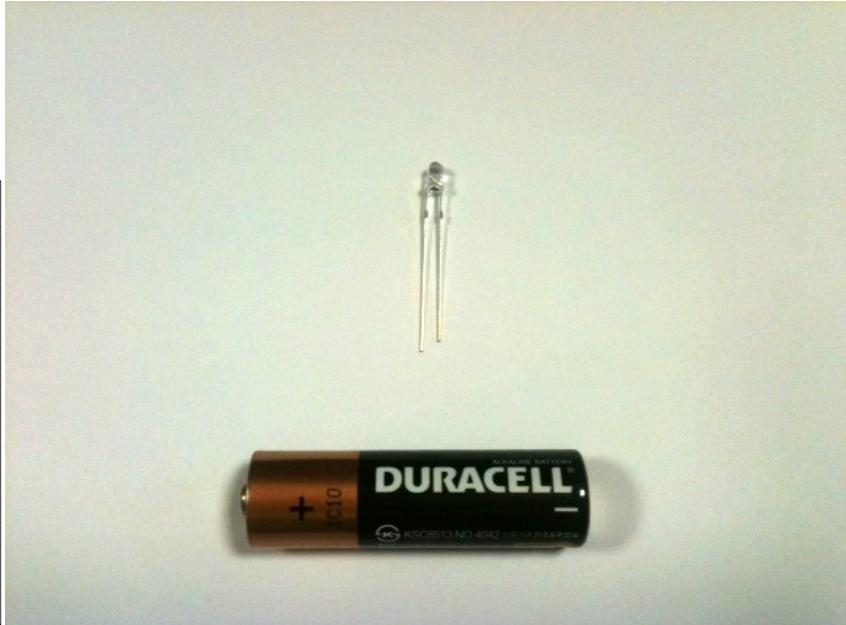
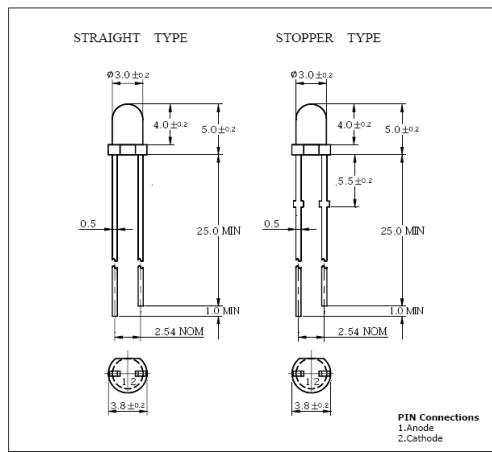
구매 후 LED를 보시면 한쪽 다리가 긴 것을 보실 수 있는데 그 다리를 건전지의 '+'극(홀더의 빨간선), 짧은 다리를 건전지의 '-'극(홀더의 검정선)에 연결시켜주셔야 합니다.

- 아래 오른쪽의 그림처럼, 연결은 안되어 있지만, 건전지의 볼록 튀어나온 부분(+)를 LED의 긴 다리에 연결시킨다는 것만을 기억하시면 됩니다.

Features

- Colorless transparency lens type
- 63mm(T-1) all plastic mold type
- Low power consumption
- High radiant intensity

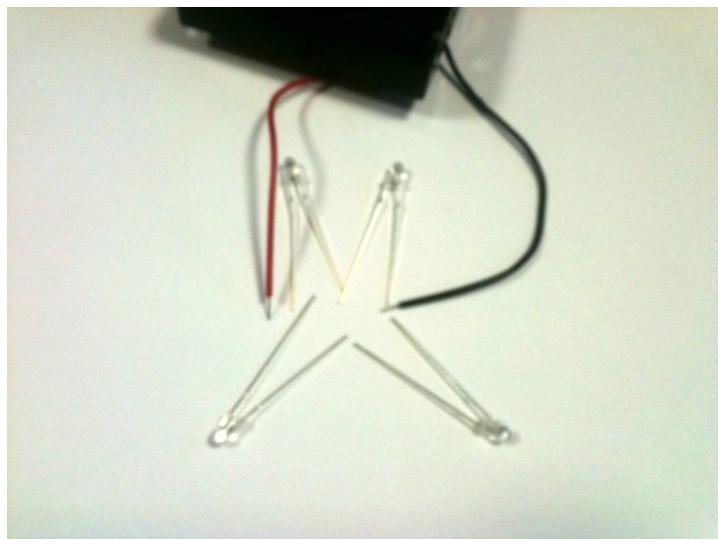
Outline Dimensions



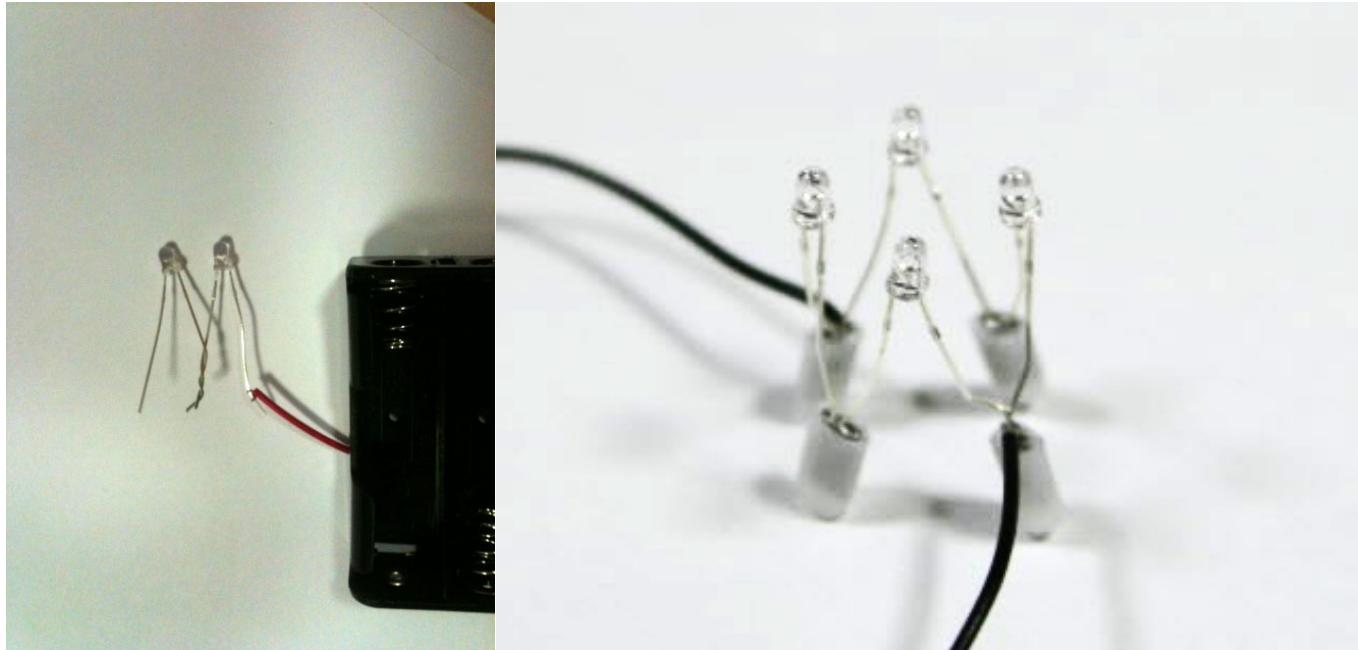
- IR LED의 용도는 추후 다시 한번 설명해 드리겠지만, 얼굴의 눈 주변에서 동공을 쉽게 인식하기 위해서 사용되는 것입니다. 따라서 LED 두개를 사용하는 것과 네개를 사용하는 것과의 차이는 눈 주위를 얼마나 밝게 하여 동공을 상대적으로 검게 만들것인가의 문제입니다.

- 따라서 예제에서는 LED를 총 4개를 연결할 것입니다. 2개만 사용하기를 원하시면 그렇게 하셔도 무방합니다. LED 2개는 직렬연결, 직렬연결된 2개는 병렬로 연결할 것입니다. 다시 설명하면, LED의 짧은 다리와 다른 LED의 긴다리를 연결하여 하나의 LED로 만들고 그렇게 하나를 더 만들어서 긴다리는 긴다리끼리, 짧은 다리는 짧은 다리끼리 연결합니다.

- 먼저, 아래 그림에서처럼 윗부분에 LED 두개를 직렬로 연결(짧은 다리와 긴 다리 연결)합니다. 그리고, 아래 쪽 처럼 또 짧은 다리와 긴 다리를 연결해서 위치시켜 농습니다. 그 후, 아래 그림에서 빨간 선은 배터리의 '+' 부분에 LED 위 아래 모두 긴 다리를 위치시켜 연결합니다. 검정 부분에는 짧은 다리를 연결합니다.

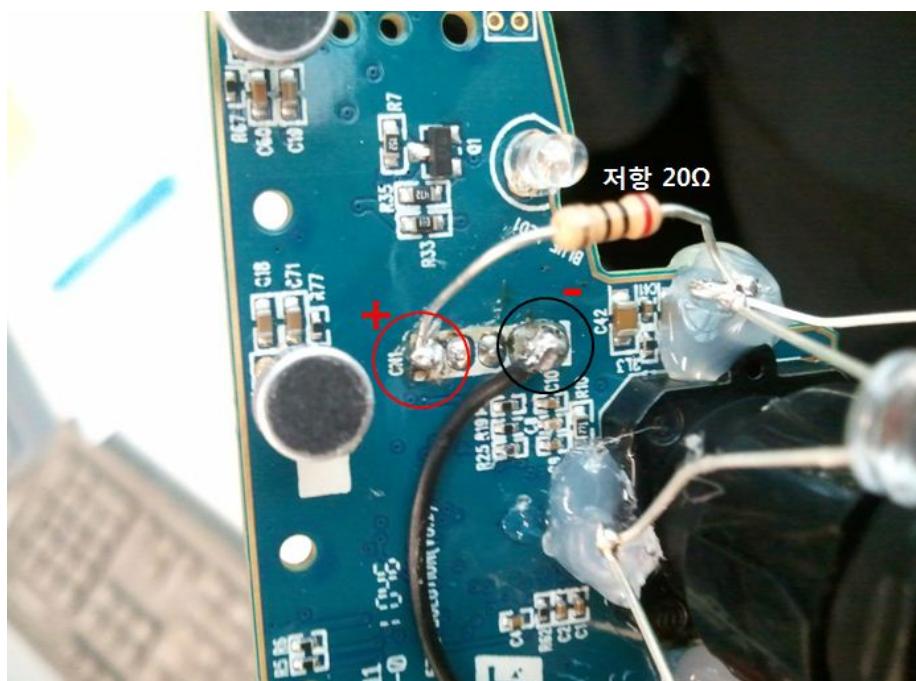


- 그러면, 아래와 같이 됩니다. 아래 그림에서는 배선을 용이하게 하기 위해 접속자라고 하는 배선 정리 부품을 사용했지만, 이 부품이 없으시면 그냥 다리를 꼬아서 연결하시면 됩니다. 또한, 구할 수 있는 전선이 모두 검정이라 아래와 같이 검정색으로 연결 되었지만, 실제 배터리 훌더와 연결된 부분은 긴다리를 '+에 짧은 다리를 '-'에 연결시켰습니다.



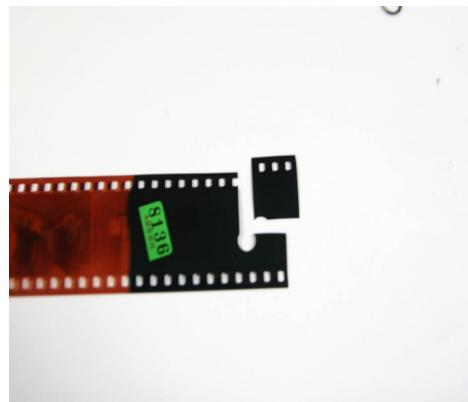
[배터리 팩을 없애시고 싶다면: 납땜이 가능하신 분들을 위한 TIP]

납땜이 가능하시다면 배터리 대신 웨캡의 전원을 따서 사용하셔도 됩니다. 위의 설명에서 LED를 배터리에 불이는 대신, 20옴짜리 저항을 CN1 표시 바로 아래의 핀(붉은원)에 납땜하시고, LED링의 '+'를 그 저항에 연결하시고, '-'를 C10 표시 우측의 핀(검정원)에 연결하시면 됩니다. 그럼, 배터리 없이 eyeCan을 사용하실 수 있습니다.

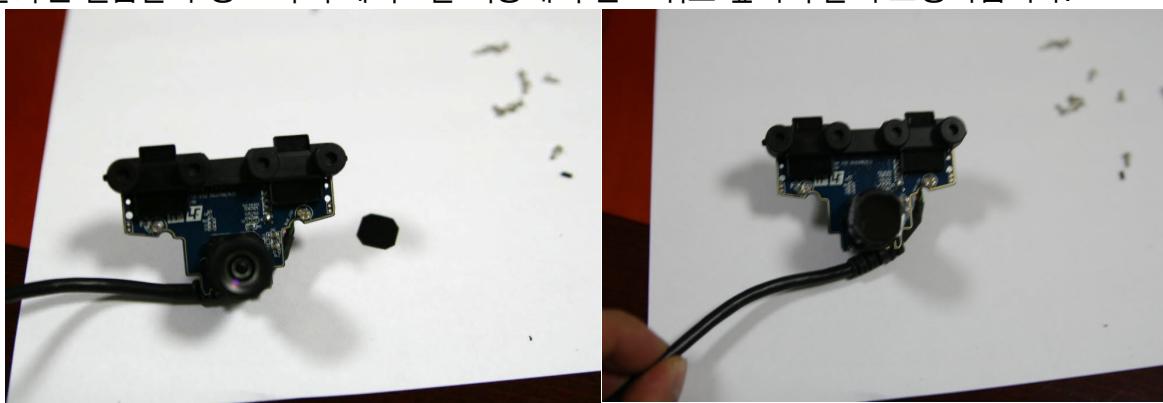


(3) PS3 Eye에 IR LED 부착

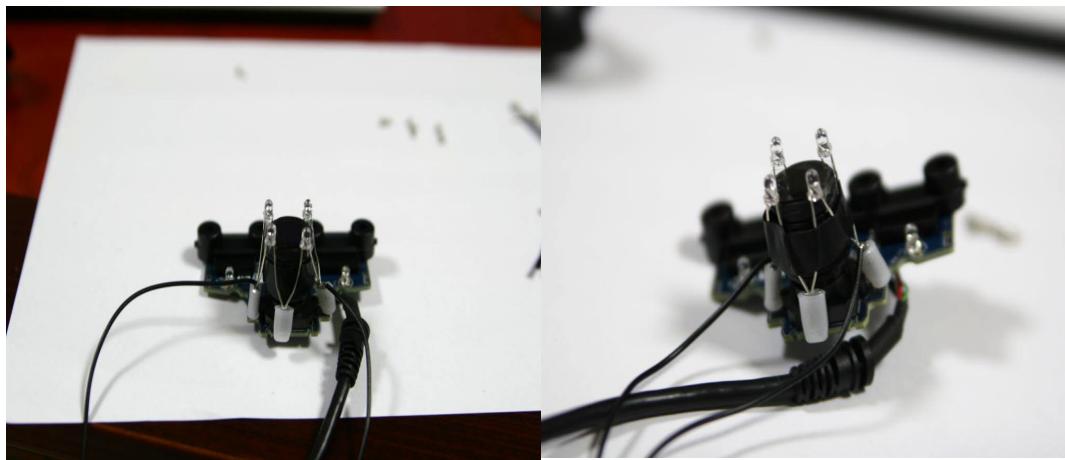
- 먼저 주변에서 예전 아날로그 필름의 끝부분에 시꺼멓게 감광된 부분을 찾아서 PS3 Eye 의 렌즈 크기만큼 잘라냅니다. 이 필름은 가시광선을 차단하고 IR LED에서 나오는 적외선만을 통과시켜 동공의 위치를 쉽게 파악하기 위함입니다.



- 잘라낸 필름을 투명 스카치 테이프를 이용해서 렌즈 위로 덮어서 붙여 고정시킵니다.



- IR LED로 만든 고리를 PS3 Eye의 렌즈를 감싸듯이 끼우고, 움직이지 않도록 검정 절연 테이프로 감아 고정시켜 줍니다.



(4) 안경에 PS3 Eye 고정

- 먼저 안경의 렌즈를 뺍니다. 그리고 안경에 PS3 Eye를 고정하기 위해서 공작용 철사가 사용되었습니다. 만약 구입이 용이하지 않을 경우 주변에 철사를 이용하셔도 됩니다. 웹캠이 안경의 중앙을 바라보는 각도와 그 길이가 중요합니다. 아래 사진과 같이 각도는 약 60도 정도, 길이는 약 5센티미터 정도 떨어져 있을 수 있도록 고정해 주시면 됩니다. 이후에는 eyeCan의 소프트웨어를 실행시켜 선명한 화면이 얻어지도록 각도와 초점거리를 조정해 주시면 됩니다.



(5) 배터리 팩 부착

- 배터리 훌더는 가능한 USB 연결 단자 근처에 고정이 되어야 무게를 감당할 수 있습니다.



(6) 전선 연결 및 고정

- 배터리 훌더로 부터 빨간 전선 '+'와 검정 전선 '-'를 구분하여 가는 전선으로 잇습니다. 이어진 전선을 각각의 극성에 맞게 LED의 '+'와 '-'에 각각 연결하시면 됩니다.

(7) IR LED 동작 테스트

- (6)번에서의 배선이 완성되면 배터리홀더에 AAA 배터리 두개를 끼워넣습니다. 그러면, IR LED에 3V의 전원이 들어갑니다. IR LED는 배터리 전원이 공급되어도 사람의 눈으로 식별 가능하지 않습니다. 따라서 아래와 같이 폰 카메라나 디지털 카메라로 보시면 이미지 센서는 적외선을 감지 할 수 있기 때문에 빛이 나는 것을 확인하실 수 있습니다.



(8) 전체 연결 후 동작 테스트

- 전체를 연결한 후 모습이 아래와 같이 보입니다. 동작 테스트는 SW 가 완료된 후 함께 보여드리도록 하겠습니다.



SW 다운로드

- SW를 현재 수정중이므로 모두 완료된 후에 다운로드 사이트와 설치 방법을 설명드리도록 하겠습니다.