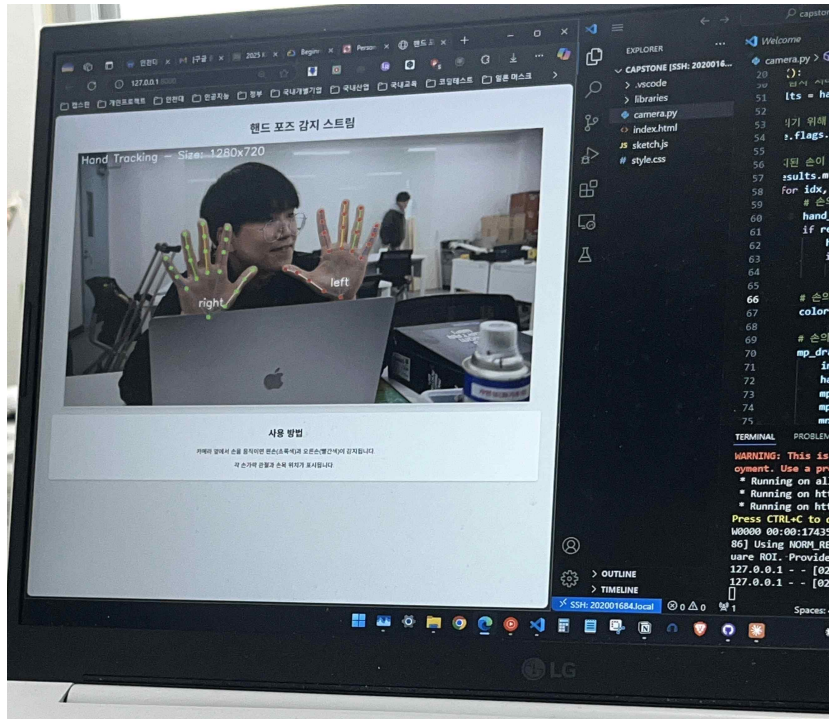


- 5주차 (2025.4.01 ~ 2025.4.07) - 캡돌 + i

## 4.2 - MediaPipe 이용한 객체테스트



미러리스 카메라를 USB로 PC에 연결하고, MediaPipe 라이브러리를 활용한 코드를 실행하여 사람의 양손 관절을 인식할 수 있도록 해보았습니다. 추가적으로, 왼손과 오른손을 구분하여 표시하는 기능을 구현하였습니다.

스마트 워크베이스 구축에 있어 양손이 모두 화면에 나오는 경우, 일반적인 사용자 환경(오른손잡이 기준)을 고려할 때 왼손을 중점적으로 추적하는 기능이 중요하다고 판단하였습니다. 또한, 손의 위치를 정확히 인식하기 위해서 카메라의 위치 선정에 대해 추가적인 고려가 필요할 것으로 보입니다.

#### 4.3 - 카메라 위치 선정



카메라의 적절한 위치에 대해 고민한 결과, 약 40×30cm 크기의 워크베이스 위에 놓인 양손을 잘 촬영할 수 있으면서, 수평면 상의 움직임을 제약 없이 인식할 수 있는 위치는 전면 상부 또는 탑뷰라고 판단하였습니다. 다만, 워크스테이션의 사용 목적상 사용자가 고개를 숙이는 동작이 발생할 수 있고, 이로 인해 손이 가려질 우려가 있습니다. 또한, 머리 위쪽에 카메라를 위치시키기 위해 삼각대나 별도 프레임 이용 방식은 지양하고자 하였습니다. 따라서, 사진에 표시된 것처럼 전면 상부에서 약간 아래 방향으로 비스듬히 바라보는 위치가 가장 적절하다고 결론지었습니다.

소형 카메라를 사용하는 경우, 상단 덮개 끝부분(예: 노트북 화면 상단)에 부착하는 방식이 가능할 것으로 보이며, 또는 셀카봉처럼 연장된 구조로 위치를 조절하는 방식도 괜찮을 듯 합니다. 이 부분은 카메라의 화각 및 인식률에 따라 결정되어야 하므로, 부품 수령 후 실측을 통해 최종적으로 확정할 필요가 있다고 판단하였습니다.

#### 4.6 - 부품 구성 결정 및 관련 프로젝트 모색

저희가 선택한 모터가 디바이스마트에 재고가 없는 상황이었기 때문에, 카메라를 우선적으로 결정하여 구매하게 되었습니다. 이 과정에서 가장 많은 고민을 하게 된 부분은 카메라 구성 방식 선택이었습니다.

카메라 구성은 크게 세 가지 방식으로 고려하였습니다.

1. 스테레오 카메라 1대 구성
2. Pi 카메라 2대 구성
3. USB 웹캠 2대 구성

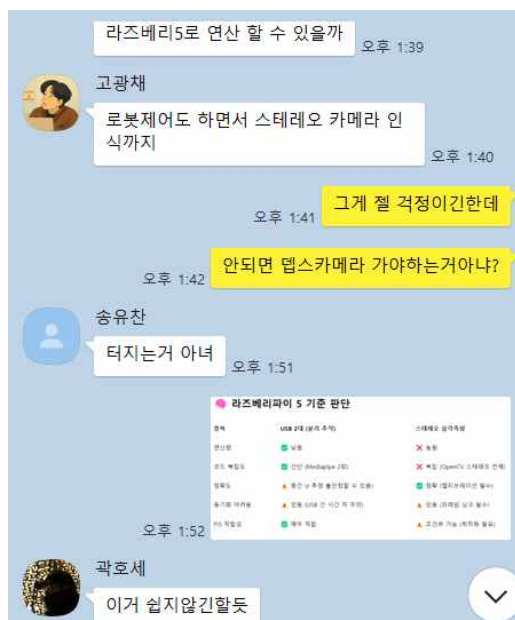
각 방식은 저마다의 장단점이 뚜렷하여 고민하게 되었습니다.

스테레오 카메라 1대를 사용하는 경우, 두 개의 센서가 하나의 하드웨어에 통합되어 있어 이미지 병합 처리가 비교적 용이하고, 삼각측량을 통해 손의 3차원 좌표를 효과적으로 추정할 수 있다는 장점이 있습니다. 그러나 많은 연산이 요구되므로, 라즈베리파이에서 로봇팔의 모터 제어까지 병행할 경우 시스템 부하가 클 것으로 판단하였습니다.












카메라를 2대 구성하는 경우에는, 전면 상단에서 내려다보는 카메라와, 전면 하단 또는 측면에서 손과 바닥 간 이격 거리를 추정하는 카메라로 구성할 수 있습니다. 이 방식은 MediaPipe를 활용할 경우 연산량이 상대적으로 적고, 처리 분산이 가능하다는 점에서 효율적인 대안으로 보였습니다.

이와 함께 Pi 카메라와 USB 웹캠의 차이점도 검토하였습니다. USB 웹캠은 USB 통신 과정에서 약간의 지연이 발생할 수 있으나, 마이크가 내장되어 있어 별도의 음성 인식 센서가 필요 없다는 장점이 있습니다. 반면, Pi 카메라는 라즈베리파이와의 호환성이 뛰어나고, 불필요한 부가기능이 없어 시스템 자원 점유가 적다는 장점이 있습니다.

최종적으로는 Pi 카메라 2대와 별도의 음성 인식 센서를 사용하는 구성으로 결정하였습니다. 이는 웹캠의 경우 디바이스마트 내 제품 선택지가 제한적이었고, 화각이 제한적인 경우가 있었습니다. 또한, 이전에 미러리스 카메라를 USB로 연결해보면서 지연 및 CPU 점유율 측면에서 일부 우려가 있었기 때문입니다.



금주에는 디스코드를 통한 실시간 회의 대신, 카카오톡을 통한 의견 공유와 자료 조사를 병행하여 부품을 결정하였습니다.

<input type="checkbox"/>		다이나믹셀 액추에이터 XL430-W250-T	- 2 +
<input type="checkbox"/>		[해외]NeoPixel Ring - 16 x 5050 RGBW LEDs w/ Integrated Drivers - Cool White - ~6000K [ada-2856]	- 1 +
<input type="checkbox"/>		[해외]Adafruit SGP30 Air Quality Sensor Breakout - VOC and eCO2 [ada-3709]	- 1 +
<input type="checkbox"/>		MQ-4 아두이노 메탄/LNG 가스 센서 모듈 [SZH-SSBH-070]	- 1 +
<input type="checkbox"/>		Ultra microSDXC 64GB [SDSQUAB-064G-GN6MN]	- 1 +
<input type="checkbox"/>		[정품] 라즈베리파이5 액티브 쿨러 (Raspberry Pi Active Cooler)	- 1 +
<input type="checkbox"/>		라즈베리파이5 (Raspberry Pi 5) 8GB + 가이드북 [옵션] ※ 구매 전 확인 사항: 가이드북은 구매 수량당 1권만 제공(최대 10권까지)됩니다. <a href="#">옵션변경</a>	- 1 +
		추가 호환 PD 27W 아답터: 화이트	- 1 +
<input type="checkbox"/>		[해외]Grove - Speech Recognizer 음성인식 센서 [101020232]	- 1 +
<input type="checkbox"/>		라즈베리파이 카메라모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)	- 2 +
<input type="checkbox"/>		라즈베리파이5 FPC 카메라 케이블 300mm - 22P(0.5mm) to 15P(1mm)	- 2 +