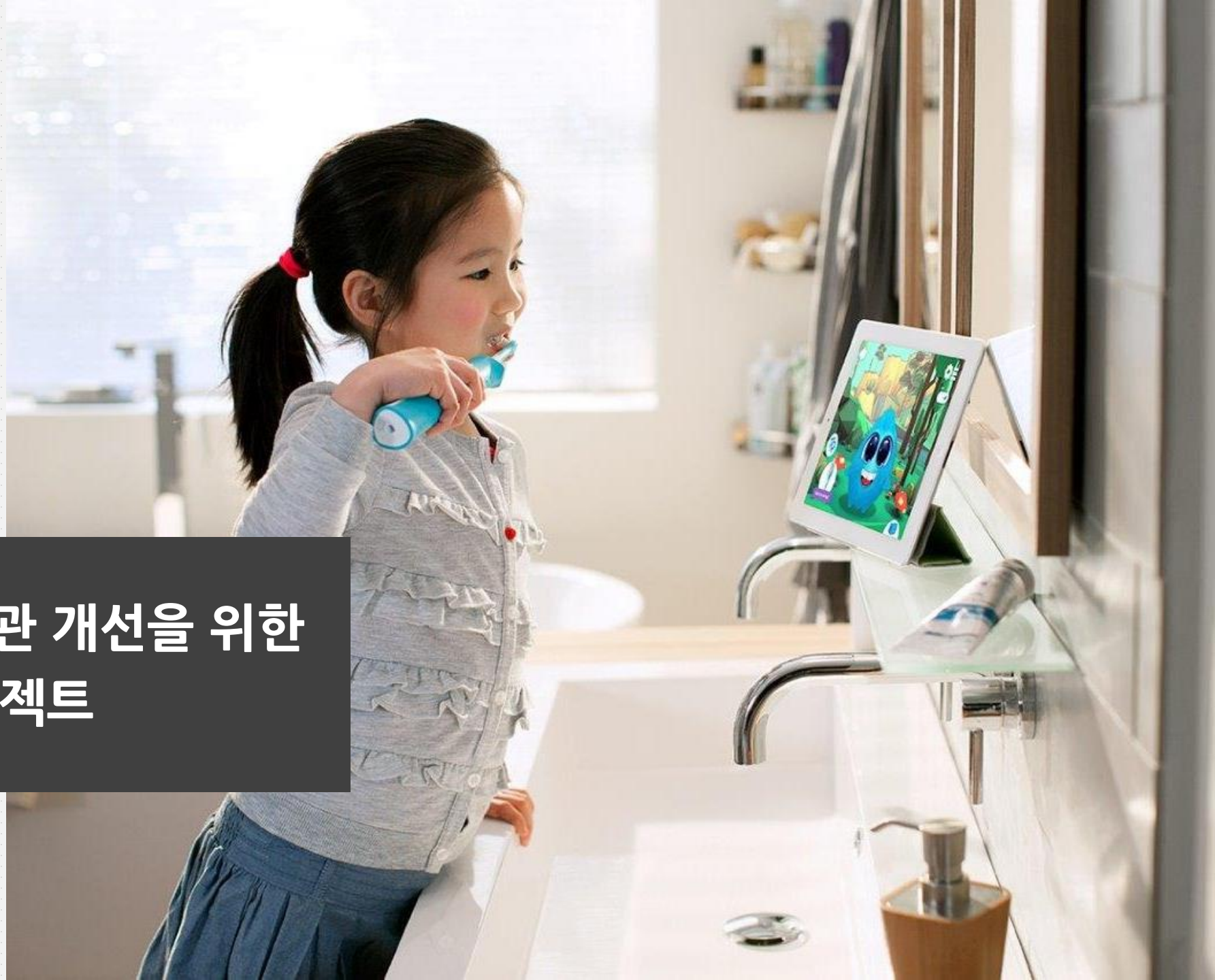


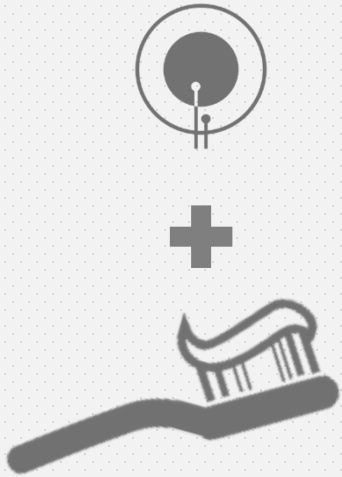
영유아의 양치질 습관 개선을 위한
IoT 제품 개발 프로젝트



영유아의 양치질 습관 개선을 위한 IoT 제품 개발

프로젝트 목적 및 제품의 특징

- 영유아기 아이들이 부모의 도움이 없어도 올바른 양치질 습관을 가질 수 있도록 유도하고 칫솔에 센서 부착을 통해 아이의 양치 습관을 부모가 파악할 수 있게 하는 Add-on 형태의 IoT 제품 및 App 개발.



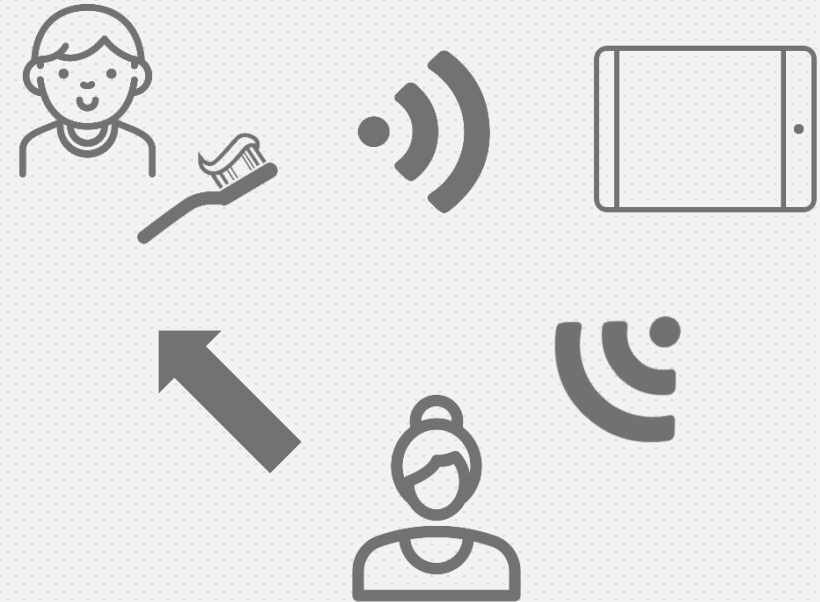
Bluetooth기능과 자이로 기능이 탑재된
센서를 칫솔에 부착하여 이용하는 제품



아이가 올바른 양치질을 할 수 있도록
태블릿에 양치 애니메이션 및 캐릭터 등장

제품 동작 프로세스

아이가 앱을 보며 양치를 따라하게 되고, 칫솔에
부착된 센서에서 블루투스를 통하여 아이의
칫솔질에 대한 정보를 실시간으로 전송

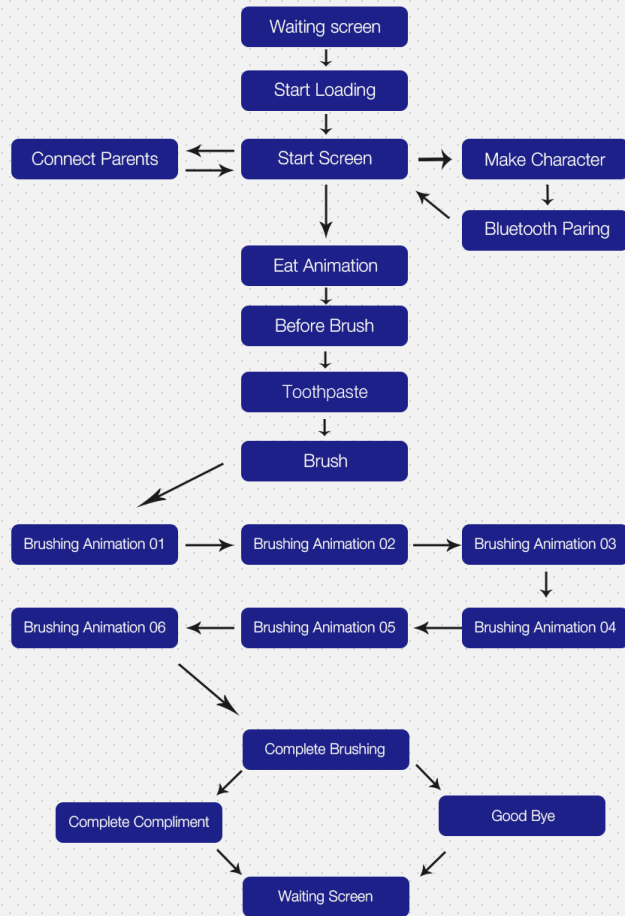


등록된 부모의 핸드폰으로 아이의 날짜 별 양치
정보를 전송하여 부모가 아이의 양치 습관을
파악하고 아이에게 물리적 피드백 전달

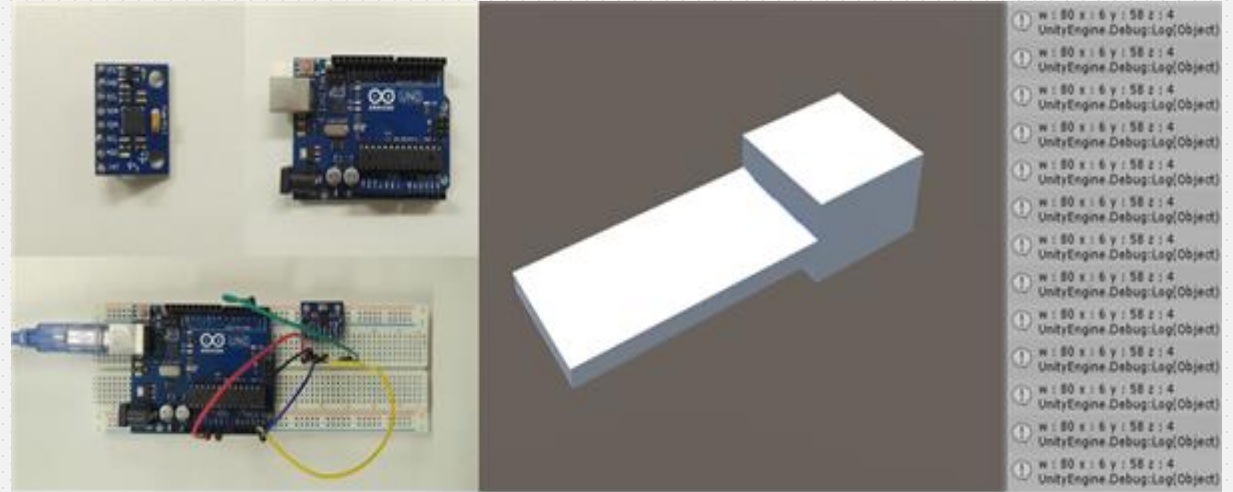
※ 제품과 관련된 이미지는 회사의 저작권으로 인하여 첨부하지 못하였습니다.

영유아의 양치질 습관 개선을 위한 IoT 제품 개발

App Flow



Prototype 개발

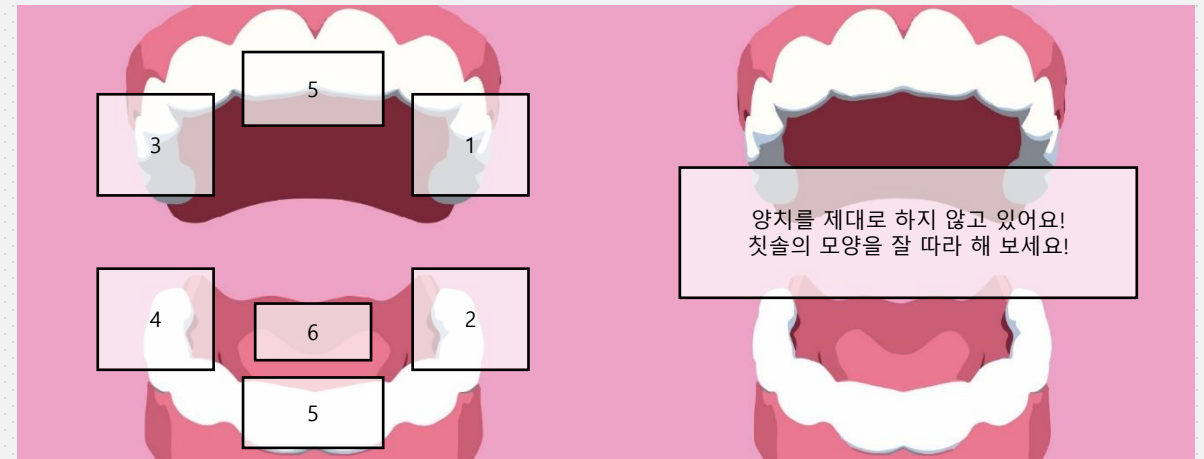
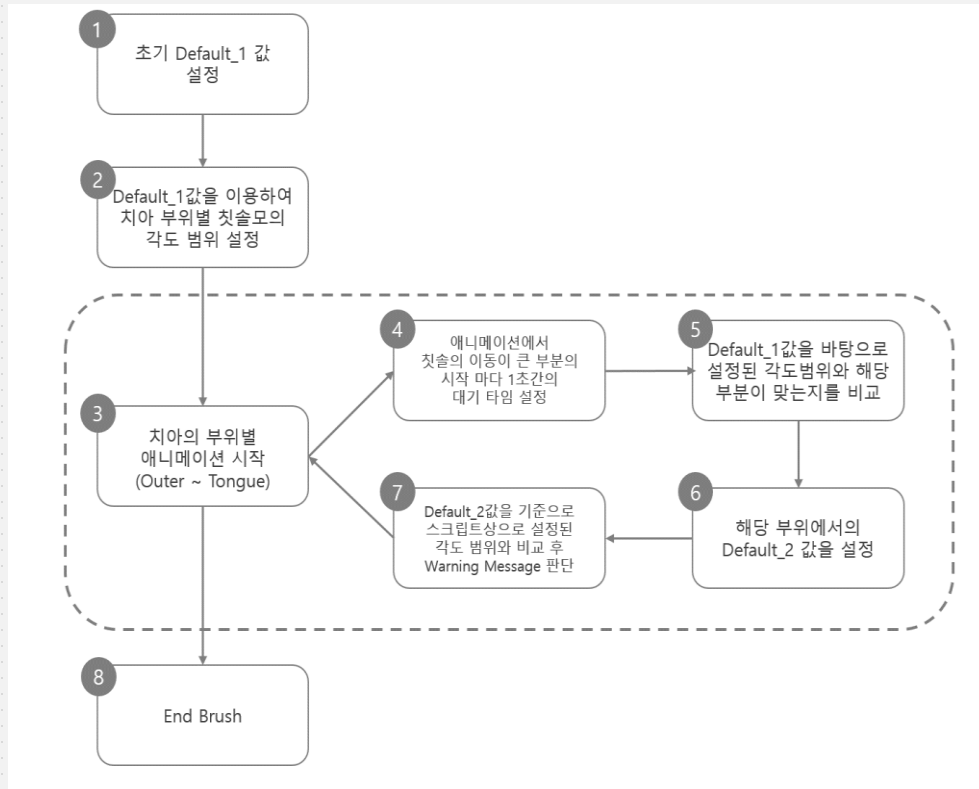


- MPU-6050 센서와 아두이노를 연결하고 센서에서 x,y,z축(yaw, pitch, roll)의 값을 Unity로 가져오는 프로토타입 개발.
- 이러한 프로토타입을 통해 아이가 칫솔질 과정에서 오류를 판별할 수 있도록 하는 방안을 연구할 수 있었고, 해당 오류 판정 방법을 향후 센서와 앱 연동 간에 실제로 적용.

※ 제품과 관련된 이미지는 회사의 저작권으로 인하여 첨부하지 못하였습니다.

영유아의 양치질 습관 개선을 위한 IoT 제품 개발

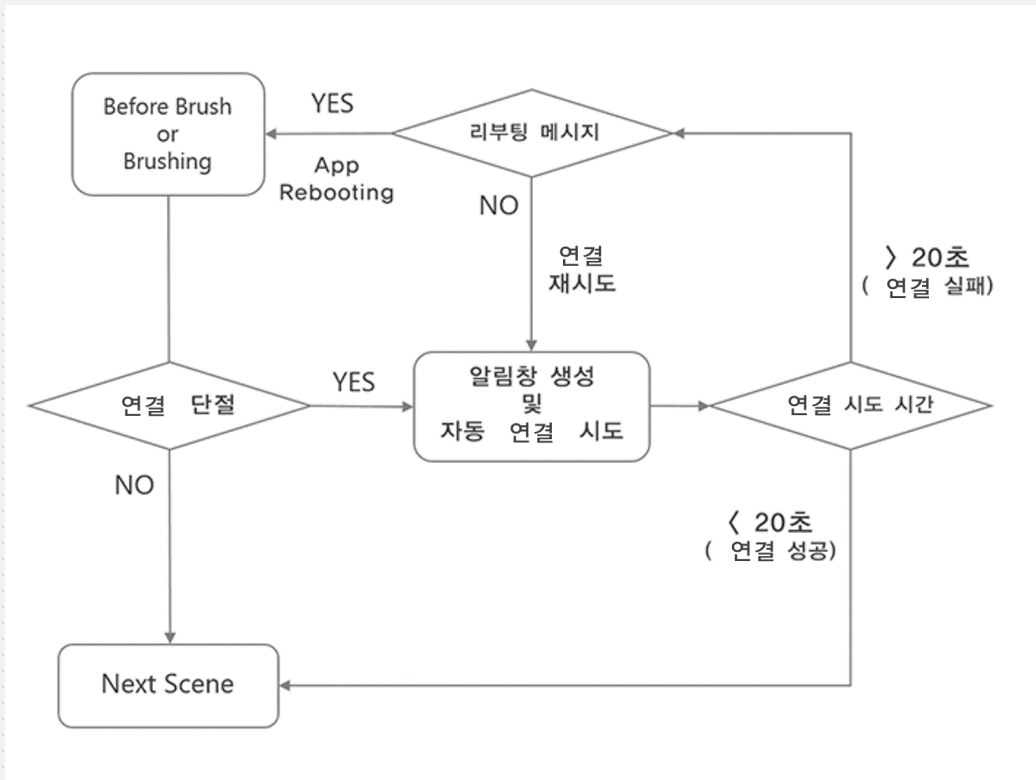
오류 판정 알고리즘 작성 및 범위 설정



- 양치의 범위를 총 6구역으로 나누고 해당 구역마다 시간과 구역 및 칫솔의 판정 범위를 설정.
- 해당 부분과 관련된 애니메이션을 보며 아이가 따라하고 설정한 각도를 벗어나면 오류 메시지를 띄워 줌으로써 아이가 양치질을 올바르게 하도록 유도.

영유아의 양치질 습관 개선을 위한 IoT 제품 개발

블루투스 통신 오류 방안 대처 시나리오 작성



정량 평가 기준 설정 및 평가 시행

● 항목별 평가 방식

- 애니메이션 오류 감지
 - ▶ 총 20번의 애니메이션 구간 별 측정을 통하여 각 구간별 오류 발생 횟수를 측정한다.
 - ▶ 정확한 경고 판정이 아닌 잘못된 경고 판정만을 오류로 간주한다.
 - ▶ 한 번의 애니메이션 진행 과정에서 단 한번이라도 오류 판정이 나면 그 시도는 오류 횟수로 카운트된다.
 - ▶ 위치와 움직임 측정을 동시에 진행하되 오류 판정은 따로 카운트 한다.
 - ▶ 측정 체크리스트
- 애니메이션의 진행 순서에 따라 위치를 구분하여 부분별로 평가를 진행한다.
 - (왼편 바깥면 -> 오른편 바깥면 -> 윗니 왼편 안쪽면 -> 윗니 앞편 안쪽면 -> 윗니 오른편 안쪽면 -> 아랫니 오른편 안쪽면 -> 아랫니 앞편 안쪽면 -> 아랫니 왼편 안쪽면 -> 아랫니 씹는면 -> 윗니 씹는면 -> 혀바닥)

평가 내용	
위치 판정	
· 해당 부위를 제대로 이행하고 있음에도 불구하고 경고 메시지를 띄운다.	
· 해당 부위가 아닌 다른 부위를 이행하고 있는데 경고 메시지를 띄우지 않는다.	
움직임 판정	
· 칫솔이 움직이고 있음에도 불구하고 경고 메시지를 띄운다.	
· 칫솔이 움직이지 않고 있는데 경고 메시지를 띄우지 않는다.	

위 항목에 한번이라도 해당되었다면 판정 오류로 간주한다.

■ 센서 오류 감지

- ▶ 총 20번의 애니메이션 진행을 시도하여 센서와 앱 간의 블루투스 연결 단절 횟수를 측정한다.
- ▶ 애니메이션 진행 도중 센서와 앱 간의 블루투스 연결이 단절이 될 경우 오류로 카운트 한다.

평가 항목	평가 요소	정확도
양치질 위치 판정	왼편 바깥쪽 면 위치 정확도 판정	%
	오른편 바깥쪽 면 위치 정확도 판정	%
	윗니 왼편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	윗니 앞편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	윗니 오른편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	아랫니 오른편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	아랫니 앞편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	아랫니 왼편 안쪽 면 위치 정확도 판정	%
	아랫니 씹는 면 위치 정확도 판정	%
	혀바닥 위치 정확도 판정	%
양치질 움직임 판정	왼편 바깥쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	오른편 바깥쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	윗니 왼편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	윗니 앞편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	윗니 오른편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	아랫니 오른편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	아랫니 앞편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	아랫니 왼편 안쪽 면 움직임 정확도 판정	%
	아랫니 씹는 면 움직임 정확도 판정	%
	혀바닥 움직임 정확도 판정	%
센서 연결	센서와 태블릿 간의 블루투스 연결 단절 횟수	%
종합 정확도 판정율		%

- 평가 기준을 설정하고 해당 기준에 맞게 테스트를 진행하면서 센서의 정확도와 오류 판정의 발생 빈도 수를 조정.