

# 서핑지상훈련시스템

팀명: 브레이브브레인스(BB's)

팀원: 김지윤, 박수진, 정지원, 이다은

# 목차

1. 주제 선정 과정
  - 1.1) 문제인식
  - 1.2) 기대효과
2. 주요기능
3. 구현방법
4. 유사제품과 차별성 분석
  - 4.1) 유사제품 분석
  - 4.2) 차별성 분석
5. 팀원 간 업무 내용
6. 작품 제작 추진 계획 및 일정표
7. 지원 경비 사용 계획

# 핵심기술요약

- 핵심 기술인 Surfrising은 '서핑보드에서 일어선다' 와 '서핑을 바다가 아닌 물에 나와서 한다' 라는 중의적 의미를 가집니다.
- 서핑 시 파도를 탈 때 보드에서 일어나 중심을 잡는 어려운 과정을 물 위에서도 아닌 지상에서 연습할 수 있도록 합니다. 서핑 보드 위에 일어나는 과정을, 흔들리도록 구현한 보드 위에서 사용자가 해당 단계를 따라 모션을 취하며, 자세의 가이드라인을 기반으로 중심을 잡도록 합니다. (1. 패들링, 2. 테이크 오프, 3. 중심 잡기)
- Surfrising 시스템은 Openpose기술과 기울기센서, 카메라 및 모니터 등을 사용하여 체험자의 서핑 보드 연습을 돕습니다.



# 1. 주제 선정 과정

# 1. 주제 선정 과정 – 문제인식

해결하고자 하는 문제를 정의하는 것은 쉽지 않은 과정입니다. 이 문제가 정말 해결할 만한 가치가 있는지를 살펴 보아야 하며, 이로써 얻을 수 있는 가치는 또 무엇인지를 정확하게 정의해야 합니다. 이 과정에서 보편적인 문제를 정의하기 보다는 자신들의 경험을 바탕으로, 이를 가치있게 만들고자 하는 방향성을 가지고 찾아보게 되었습니다. 팀원 중 두 명이 운동에 관심이 있었고 공통적으로 '서핑'에 대한 취미를 가지고 있었습니다. 이를 통해 관심사에 대한 문제인식을 해보면서, 서핑 강습을 받을 때 평평한 바닥에서 자세를 잡는 것은 효과적이지 않다고 느껴졌습니다. 평평한 바닥에서 자세를 잡는 것은 물 위에서 안정적으로 중심을 유지하기 위함이기 때문에 오히려 흔들림이 존재하는 곳 위에서 자세 연습하는 것이 효과적일 것이라 판단하였습니다. 이에 '서프라이징(Surfrising)' 기술을 개발하고자 하였습니다.

# 1. 주제 선정 과정 – 문제인식

서핑 강습 시, 이론 수업을 한 뒤에 서핑 보드를 가지고 모래사장 위에서 자세 연습을 합니다. 서핑 보드를 탈 때 물 위에서 중심을 정확하게 잡는 것이 중요한데, 강습 시에는 중심 잡기 편리한 모래 위 또는 땅 위에서 자세 연습만 진행합니다. 그러다 보니 물 위에서 자세를 잡는 것과는 차이가 있었습니다. 실제 물 위에서 보드를 타게 되면 연습한 것이 의미가 없을 정도로 자세를 잡아서 중심을 유지하는 것이 쉽지 않았습니다. 이로 인해, 사전의 자세 연습이 실제 서핑 환경을 충분히 반영하지 못한다는 문제점이 있었습니다. 직접 바다와 실 내 서핑장에서 강습을 받아 보았을 때, 물 위에서 서핑 보드를 탔을 때 흔들리는 보드 위에서 정확한 팔의 위치, 발의 위치 등을 정확하게 파악하기 어려웠습니다. 이를 통해 서핑을 탈 때 정확한 자세와 발의 위치를 알려주며, 무게 중심이 어디에 있는지 분석하면서 중심을 잘 잡을 수 있도록 해주는 기술이 필요하다고 느꼈습니다. 따라서, 지상에서 무게 중심을 유지할 수 있도록 하드웨어를 구현하고, 초급자에게 필요한 기본 서핑 단계의 신체 위치를 제공함으로써 지상에서도 물 위에서 서핑을 타는 것과 같은 연습 방향성을 제공하고자 합니다.



<https://m.blog.naver.com/yeahpple/222733529987>

<자문 대상: 서핑 유튜버 램쌍 RAMSSANG>

# RAMSSANG



램쌍 RAMSSANG

@ramssang · 구독자 2.48천명 · 동영상 68개

[ 무한열정 30대 살짝 맛탱이간 애 아빠의 경험담 ] 더보기

구독



서핑보드 구입 시기, 구입시 선택 요령  
조회수 5.2천회 · 4년 전



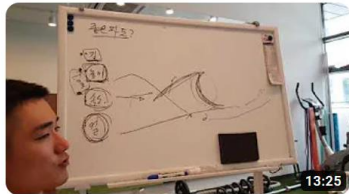
서핑 킥백 쉽게하는 방법  
조회수 5.3천회 · 4년 전



서핑 엇다운 바로따라하기  
조회수 9.4천회 · 4년 전



노즈다이빙을 하는 이유? 서핑 고수 되는 법  
조회수 5.3천회 · 4년 전



좋은 파도란 무엇? 서핑 고수 되는 법  
조회수 2.3천회 · 4년 전



파도가 클 때/작을 때 서핑을 하는 곳이 다르다!  
조회수 2.1천회 · 4년 전



서핑의 현실적인 한계  
조회수 3천회 · 4년 전



서핑보드 미드랜스 숏보드 언제부터?  
조회수 6.1천회 · 4년 전



서핑 압도적 성장! 테이크오프 take off

램쌍 RAMSSANG  
구독자 2,481명

구독

186   공유   오프라인 저장   클립   ...



# 1. 주제 선정 과정 - 서핑 기본 1단계

- **1단계 패들링(Paddling):** 카누에서 노를 젓는 것과 같이, 보드 위에 누워서 양손으로 물을 저어 보드를 전진시키는 동작입니다. 이때 중요한 요소는 상체가 보드에 붙어 있는 것이 아닌, 떨어진 상태에서 내가 가고자 하는 방향을 바라보면서 패들링 동작을 해야 한다는 것입니다.



Q1. 패들링 할 때, 상체를 드는 이유는 무엇인가요?

A1. 초보자에게는 밀리는 파도의 경사면을 내려가면서 직진하는 것이 중요합니다. 즉, 오랫동안 균형을 잡으면서 직진을 오래 하는 것이 기본입니다. 이때, 직진만 할 것이기 때문에 시선은 내가 가는 방향인 정면을 향해야 합니다. 패들링은 방향 조절과 함께 앞으로 나아가고자 할 때 활용하는 방법입니다. 이때 상체가 세워져 있어야 정확한 패들링을 할 수 있으며 원하는 방향의 시야를 확보할 수 있습니다.



# 1. 주제 선정 과정 – 서핑 기본 2단계

- **2단계 테이크 오프(Take off):** 파도를 타기 위해 파도를 잡아 보드 위에 일어서는 동작입니다. 1단계인 패들링 동작을 앞드려서 하다가 보드의 중심으로 발을 옮겨 보드 위에 일어서야 합니다. 이때 중요한 요소는 상체를 들어 올릴 때 힘이 되어 줄 손의 위치와, 일어났을 때 중심을 잡을 수 있도록 해주는 발의 위치가 보드의 적절한 위치에 오도록 하는 것입니다.



? Q2. 테이크 오프(Take off)를 할 때, 손의 위치를 어떻게 해야 하나요?

A2. 양손은 가슴의 양쪽에 밀착하여 두어야 합니다. 만약 보드 레일을 잡는다면, 양팔을 어긋나게 잡을 경우 중심을 잡기 어려우며, 보드가 넘어갈 가능성이 있습니다. 그렇기에 가슴 양쪽에 두어 밀어내듯이 상체를 들어야 합니다. 이때, 시선은 정면을 향해야 합니다.

? Q3. 테이크 오프(Take off)를 할 때, 보드 위에 서고자 한다면 발의 위치는 어디에 두어야 하나요?

A3. 우선, 앞발은 발바닥이 45도 틀어진 상태로, 앞드렸을 때 상체 중심부였던 위치로 당겨옵니다. 이후 뒷다리는 보드의 사이드핀이 있는 곳에, 사이드핀 앞쪽 위치하도록 하면 됩니다. 발의 위치가 중심 잡기에 편하다면 중심은 앞발 쪽에 위치하도록 하면 됩니다.

# 1. 주제 선정 과정 – 서핑 기본 3단계

- **3단계 중심 잡기:** 파도 위의 서핑 보드 위에서 두 발로 중심을 잡고 서 있는 동작입니다. 이는 웨이브를 가지고 있는 물 위에 중심을 잡으며 오래 서 있는 것이 중요합니다. 앞발과 뒷발의 위치를 정확하게 알고, 일어날 때 무릎을 굽힌 채 일어나야 합니다. 그 후, 앞발에 무게를 주어 살짝 앞으로 쏠린 상태로 일어납니다. 안정적인 자세를 유지해야 파도 위에서 중심을 오래 유지할 수 있습니다.



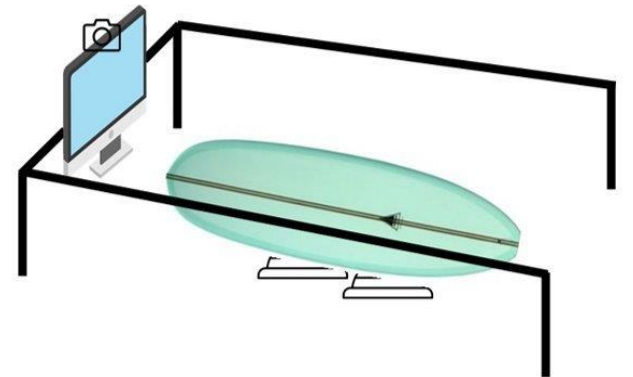
# 1. 주제 선정 과정 – 기대효과1

서핑 보드를 처음 배운다면 지상에서 자세 연습을 합니다. 이는 물 위에서 중심을 잡을 때, 안정적으로 잡을 수 있는 자세와 함께 서핑의 기본 단계의 자세에 대해서 배우기 위함입니다. 결과적으로 보았을 때, 중심을 잡고 자세를 유지하기 위함이라면, 지상보다는 실제로 중심을 유지해야 하는 상황이 더 도움이 됩니다. '서프라이징(Surfrising)' 기술은 지상이지만, 평평한 바닥이 아닌 중심을 유지해야 하는 하드웨어 보드 위에서 서핑의 기본 단계를 직접 해볼 수 있는 기술입니다. 서핑 기본 단계를 따라 모션을 취함과 동시에 흔들리는 보드 위에서 중심을 유지해야 합니다. 더불어 옆드릴 때의 적절한 위치, 손의 위치, 발의 위치 등의 가이드라인을 제공함으로써 더 나은 서핑 교육이 가능할 것이라 예상합니다.



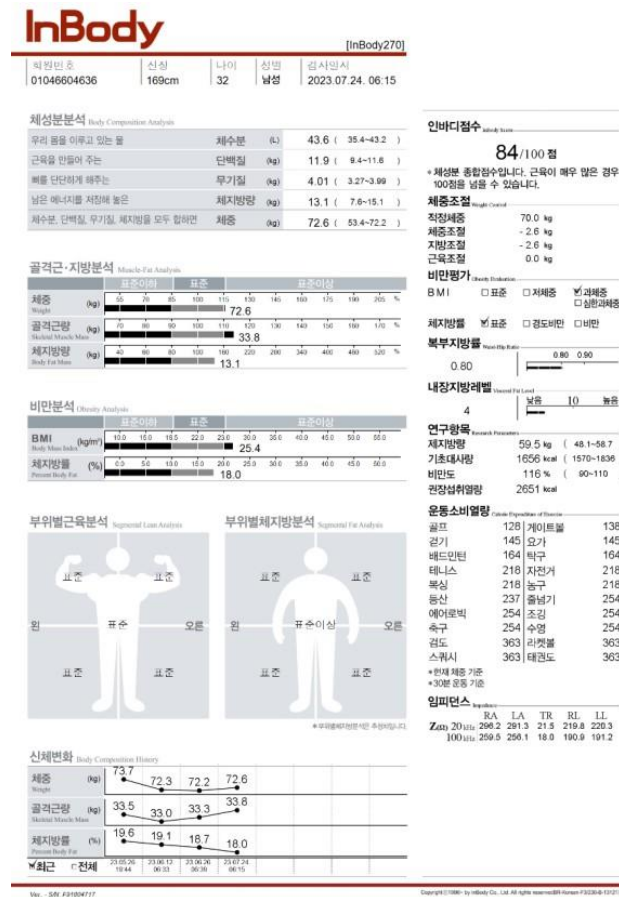
Q. 강습 시에 지상에서 자세 연습을 하는 이유는 무엇인가요?

A. 실제 물 위에서 중심을 잡고, 무게를 어디에 실어야 하는지를 알기 위해서는 자세가 중요합니다. 그렇기에 테이크 오프를 하면서 올바르게 옆드리고, 올바른 시선, 올바른 손 위치, 다리를 당겨왔을 때의 앞발의 적절한 위치(옆드렸을 때의 상체 중심부)와 뒷발의 적절한 위치(사이드 핀의 전방부)를 연습하고 인지를 해야 물 위에서도 중심을 잘 잡을 수 있습니다.



# 1. 주제 선정 과정 - 기대효과2

인바디는 체성분을 분석해주는 기계입니다. 인바디의 장점은 체성분을 단순하게 분석하는 것이 아니라, 이에 대한 데이터를 기반으로 자신의 신체 변화를 알 수 있는 지표를 제공하는 것이 핵심입니다. '서프라이징(Surfrising)' 기술 또한 이와 같은 서핑 보드 위에서의 자세 분석을 통해 안정적인 중심을 유지할 수 있는 지표를 제공하는 것이 최종 목표입니다. 현재의 구현 계획은 정확한 자세와, 손 및 발 등의 위치를 제공함으로써 안정적인 자세를 잡아, 중심을 유지할 수 있도록 하는 것이지만 추후 연구 개발을 지속하여 정량적인 평가 지표를 제공할 수 있도록 하고자 합니다.



## 2. 주요 기능



## 2. 주요 기능

### 눅는 적정 위치 제공

가이드를 제공하여 보드의 중심에 몸의 무게중심(명치)이 있을 수 있도록 몸을 위치시킵니다.

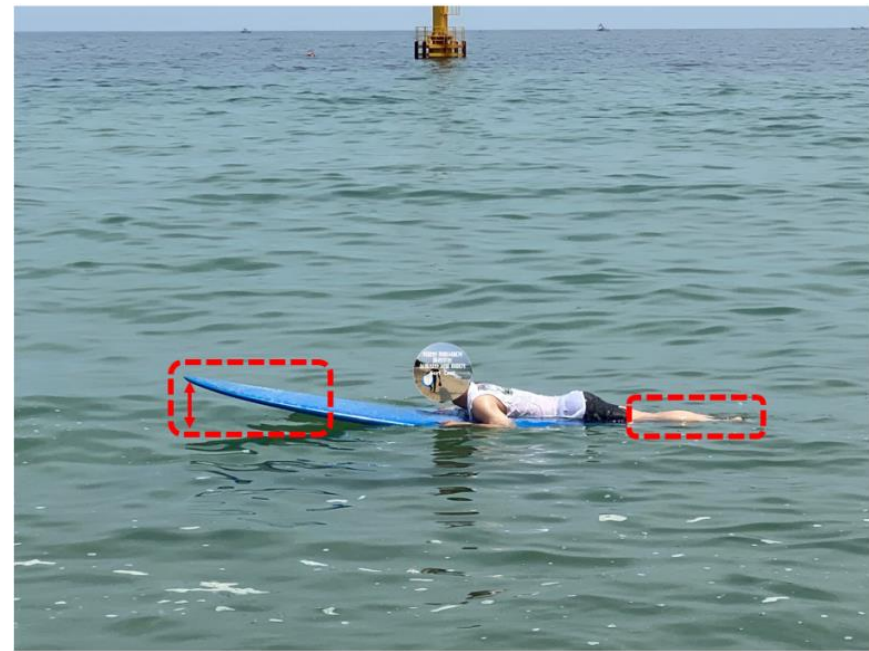
몸이 보드의 앞쪽에 있다면, 앞쪽 노즈가 물속에 잠기고 뒤쪽 테일 부분이 들려 보드가 뒤집힐 수 있습니다.

몸이 보드의 뒤쪽에 있다면 노즈가 들리고 테일이 물 속에 잠겨 패들링 속도가 나지 않을 것 입니다.

<앞 쪽으로 치우쳐서 누운 모습>



<뒤 쪽으로 치우쳐서 누운 모습>



## 2. 주요 기능

### 균형 강화를 위한 실시간 피드백 제공

서핑에서 균형을 강화하기 위해 실시간 피드백을 제공합니다. 균형은 서핑의 중요한 부분으로, 보드에서 성능을 향상시키고 부상을 예방하는 데 도움이 됩니다. 밸런스 운동은 서핑에서 중요한 기술을 향상시키며, 보드 위의 안정성을 높이고 파도를 타는 동안 보다 나은 자세와 제어를 가능하게 합니다. 또한, 내장된 센서를 통해 사용자의 밸런스와 자세에 대한 실시간 피드백을 제공하여 사용자가 훈련 중에 자신의 밸런스 상태를 파악하고 개선할 수 있습니다.

.





## 2. 주요 기능

### 패들링 시 상체 올리기

- 1) 균형 유지: 서핑 보드 위에서 상체를 올림으로써 균형 잡기에 더 편리해집니다. 상체가 보드에서 떨어져 있다보니 상체의 중심부에 무게가 치우치게 되고, 보드의 중심부에 무게가 가해서 균형을 유지하는 데 수월합니다.
- 2) 패들링 효율: 상체를 올림으로써 패들링 시의 움직일 수 있는 팔의 범위가 커집니다. 이는 팔의 유동성을 높여주고, 이를 통해 물을 더 많이 밀어내어 더 많은 추진력을 얻을 수 있습니다. 즉, 더 빠르게 파도를 가로지를 수 있습니다.
- 3) 호흡 용이: 상체를 올리게 되면 호흡이 더욱 편리해집니다. 패들링 과정 중 중요한 요소는 호흡입니다. 에너지 소모가 큰 동작이기 때문에 호흡에 따라 패들링의 효과가 나타나기도 합니다. 그렇기에 상체를 올리면 폐가 확장되어 호흡하는 데에 도움을 줍니다.



## 2. 주요 기능

### 손위치

손 위치 설명 테이크 오프 때의 손의 위치는 가슴의 양쪽 측면 가급적 가슴에 가까운 부분에 손이 위치를 해야만 상체를 일으키는데 도움이 됩니다. 손의 위치가 너무 가슴 앞쪽에 있으면 테이크 오프 동작을 하는데 시간이 걸리고 상체를 들어올리는데 힘을 주기가 어려워집니다.

올바른 손 위치



잘못된 손 위치



## 2. 주요 기능

### 손위치 - 실제 재현 결과

- 올바른 손 위치

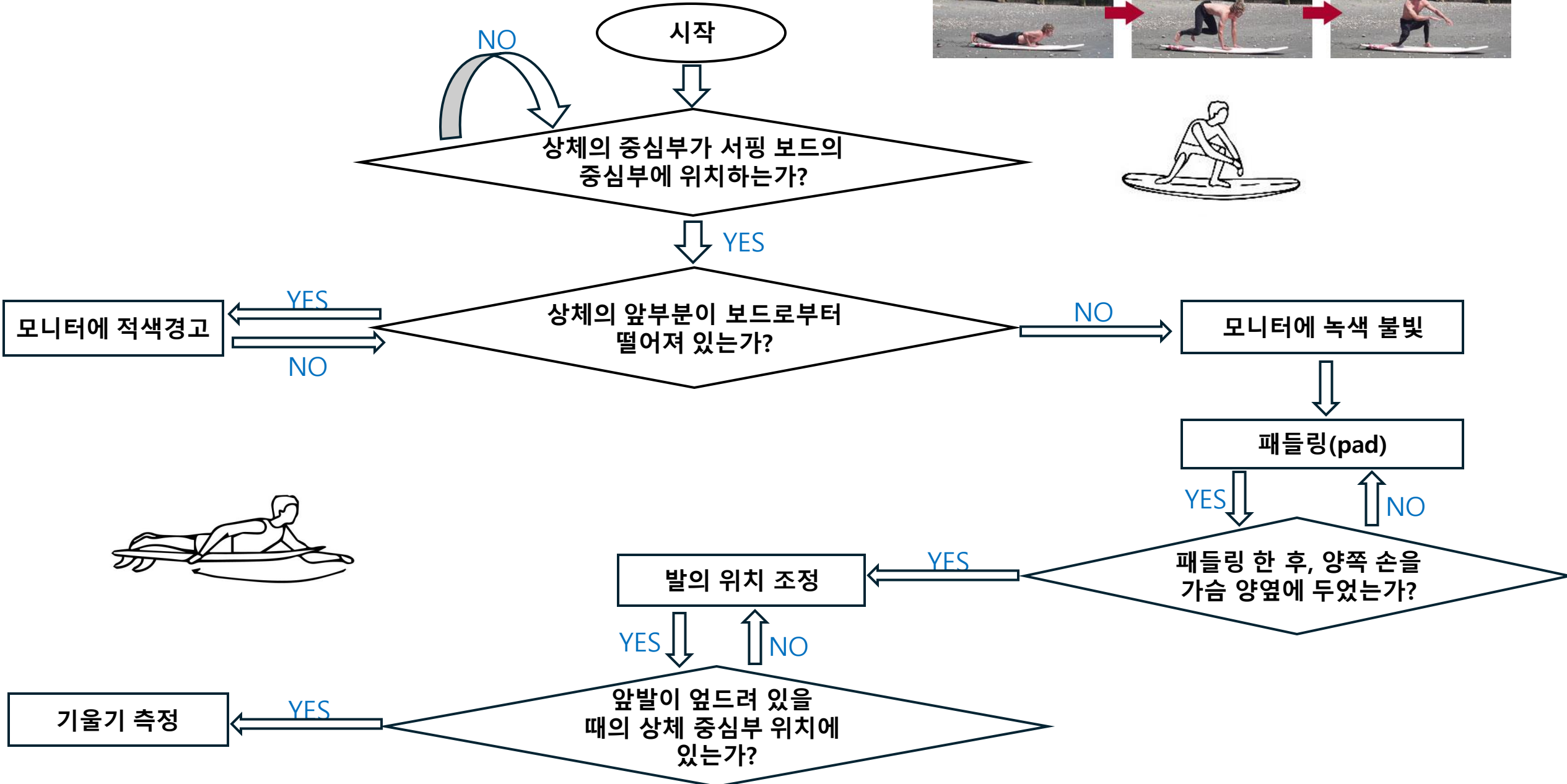


- 잘못된 손 위치



### 3. 구현 방법

### 3. 구현 방법 - FLOWCHART



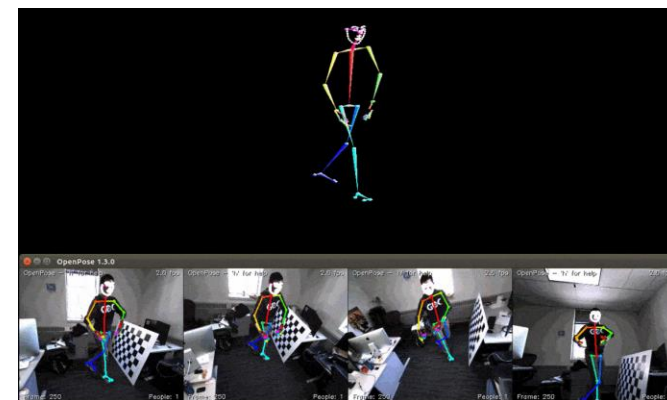
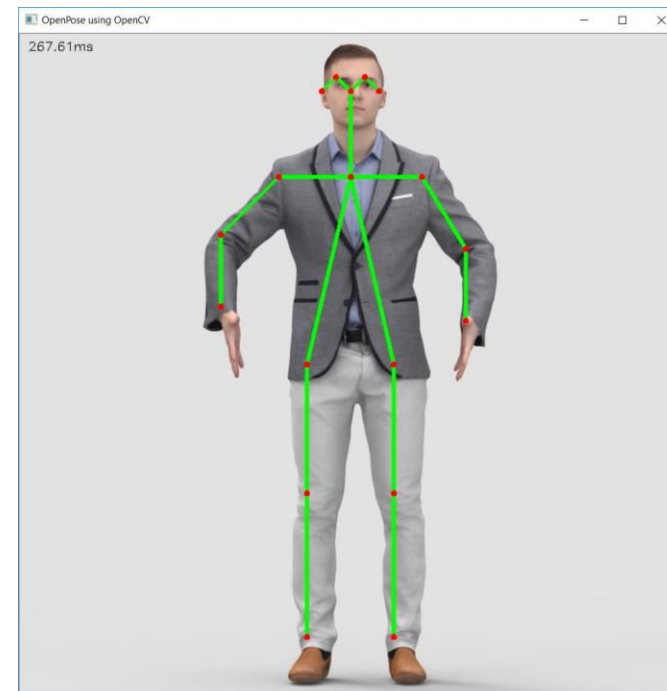


# 3. 구현 방법

## OpenPose란?

OpenPose는 컴퓨터 비전과 기계 학습 기술을 사용하여 이미지나 비디오에서 사람의 신체, 얼굴, 손의 포즈를 실시간으로 감지하고 추적하는 오픈 소스 소프트웨어입니다. 이 기술은 사람의 신체에서 여러 키포인트(keypoints)를 식별하여, 각 키포인트의 위치와 그 사이의 연결(스켈레톤)을 추정합니다.

- **실시간 포즈 추정:** OpenPose는 비디오 스트림에서 실시간으로 포즈를 추정할 수 있으며, 단일 이미지에서도 작동합니다. 이는 스포츠 분석, 인터랙티브 아트, 건강 관리 및 감시 시스템 등 다양한 분야에 활용될 수 있습니다.
- **다중 인물 감지:** 여러 사람이 있는 이미지나 비디오에서도 각 개인의 포즈를 정확하게 추정할 수 있습니다. 이는 복잡한 환경에서도 사람들의 움직임을 분석하는 데 유용합니다.
- **3D 포즈 추정:** 최신 버전의 OpenPose는 2D 포즈 추정뿐만 아니라, 제한된 조건 하에서 3D 포즈 추정도 지원합니다. 이를 통해 더욱 정밀한 움직임 분석이 가능해집니다.
- **얼굴 및 손 추정:** OpenPose는 신체의 포즈뿐만 아니라 얼굴과 손의 키포인트도 식별할 수 있습니다. 이 기능은 정교한 제스처 인식이나 표정 분석에 활용될 수 있습니다.



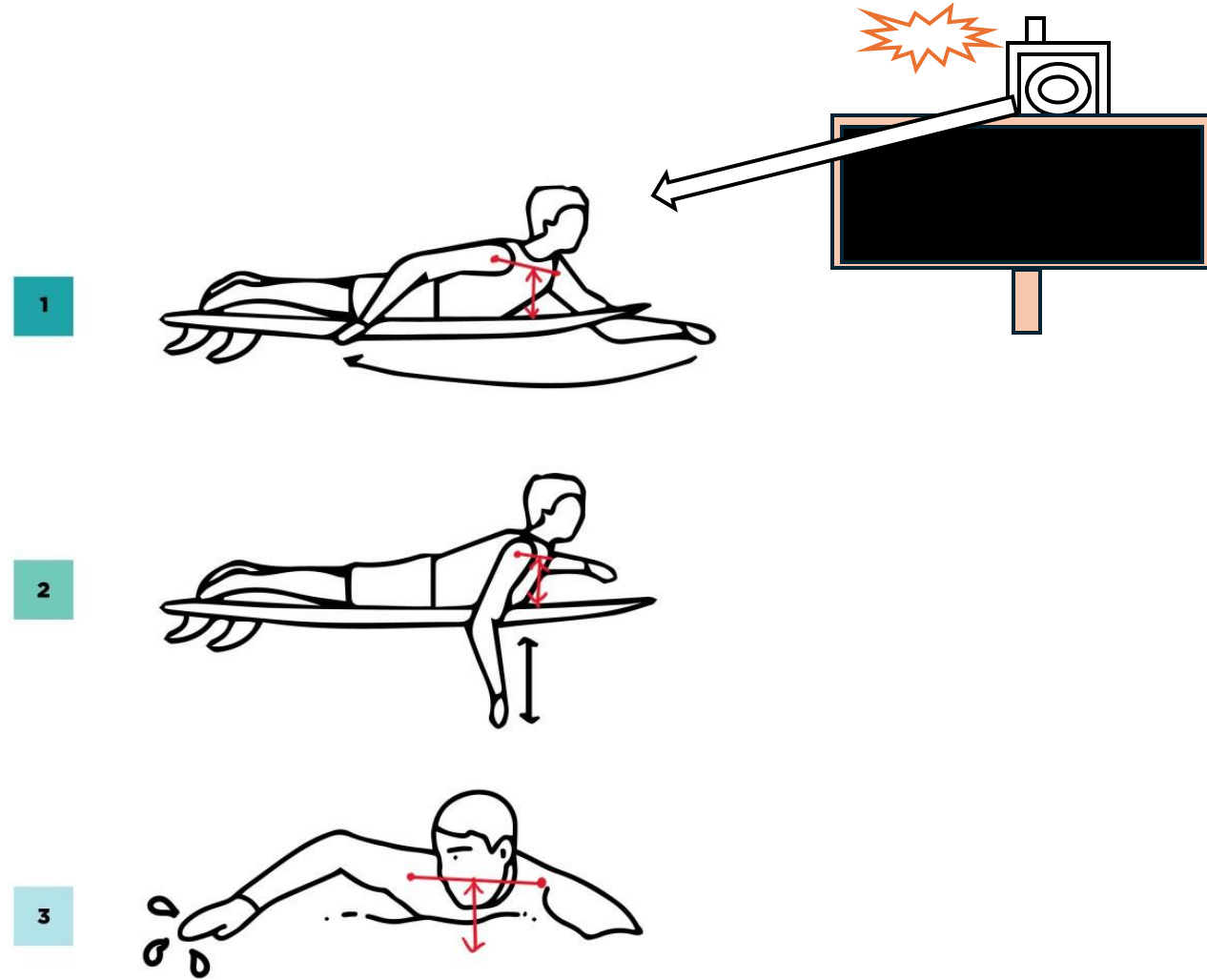
<https://github.com/quanhua92/human-pose-estimation-opencv>

<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>

### 3. 구현 방법

#### 패들링 시 상체 올리기

상체를 올리는 것은 코어의 힘이 필요합니다. 이때, 사람들마다 코어의 힘은 다르기에 정확한 수치로 상체의 올라감 정도를 측정하기 어렵습니다. 그렇기에 OpenPose를 통해 사용자의 어깨 위치를 분석하여 보드로부터 떨어짐이 존재하는지 확인합니다. 어깨 위치가 보드의 위치에 근접해 있다면 상체가 떨어지지 않은 것이고, 그 사이에 간격이 존재한다면 상체를 보드로부터 띄우기 위해 힘을 주고 있는 것으로 판단하여 패들링 시 상체를 올릴 수 있도록 유도 합니다.





### 3. 구현 방법

#### 무게 중심

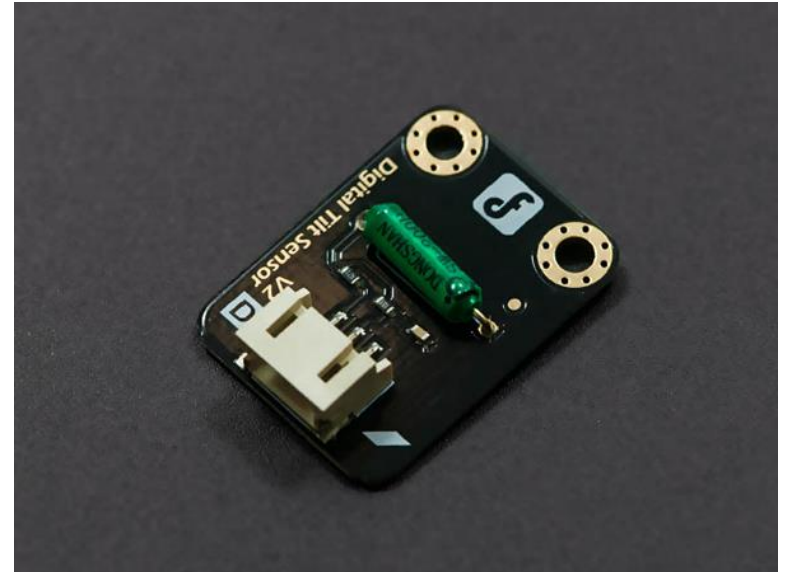
서핑 보드에서 중심을 잡을 때 앞 발과 뒷 발의 무게 중심 비율이 7:3이 되어야 합니다. 보드 위에 압력센서를 설치하여 앞 발과 뒷 발의 압력을 측정한 후 비율을 계산하여 체험자가 확인할 수 있도록 모니터에 표시합니다.



### 3. 구현 방법

#### 균형 유지

서핑 보드 위에서 무게 중심을 잘 잡고 있는지를 측정하기 위해, 기울기 센서를 이용합니다. 해당 센서를 이용하여 보드의 기울기를 측정합니다. 체험자가 모니터로 자신의 무게 중심이 얼마인지 알 수 있도록 센서로 측정한 값을, 연결한 모니터에 표시합니다.



### 3. 구현 방법 - SW

카메라로 찍은 체험자의 동작을 판별합니다. 서핑 보드를 타는 단계별로 진행합니다.

1. 상체의 중심부가 서핑 보드의 중심부에 위치하는지를 판별하여 제대로 위치한다면 다음 단계를 판별하고, 그렇지 않다면 중심부에 위치할 때까지 모니터의 retry를 표시합니다.
2. 상체의 앞부분이 보드와 떨어지지 않으면 모니터에 적색경고를, 제대로 떨어져있으면 녹색 불빛을 표시합니다.
3. 패들링의 자세를 openpose를 이용하여 판별합니다.
4. 터치센서의 값을 통해 앞 발이 상체 중심부에 있는지 없는지 판별합니다.
5. 기울기센서를 이용하여 보드의 기울기 값을 읽어 체험자에게 모니터에 무게중심이 어디로 쏠려 있는지 알려줍니다.

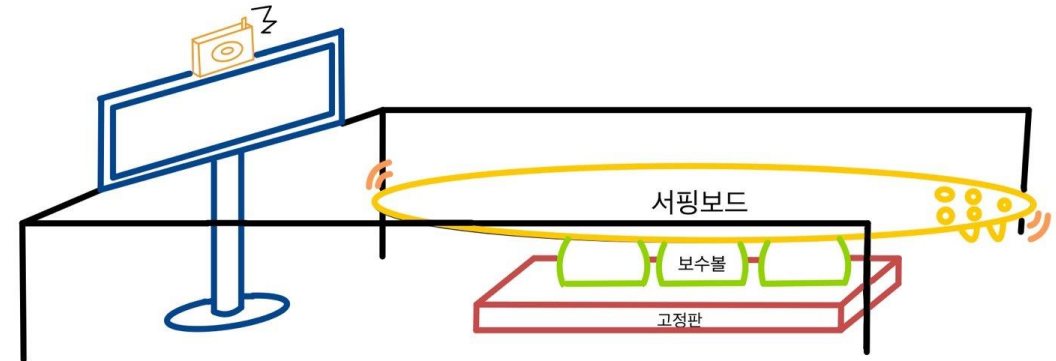
### 3. 구현 방법 - HW

1. 서핑보드 아래에 보수볼을 위치하여 보드 위에서 균형 훈련을 가능하게 합니다.
2. 안전바를 설치하여 안전한 훈련이 가능하도록 합니다.
3. 정면에 모니터와 카메라를 설치하여 동작을 확인할 수 있도록 합니다.

•**보수볼:** 서핑보드 아래에 위치한 보수볼은 사용자의 균형을 도와주는 핵심 장치입니다. 볼의 지름과 재질은 사용자의 안전성과 편의성을 고려하여 결정됩니다.

•**안전바:** 사용자의 안전을 보장하기 위해 안전바를 설치합니다. 이는 사용자가 보수볼 위에서 훈련하는 동안 안전한 지지대로 작용합니다.

•**카메라와 모니터:** 서핑보드의 정면에 카메라와 모니터를 설치하여 사용자가 보드 위에서의 동작을 실시간으로 확인할 수 있도록 합니다. 모니터는 사용자의 시선을 편리하게 제공하고, 카메라는 사용자의 움직임을 정확하게 촬영하여 분석에 활용됩니다.



## 4. 유사제품과 차별성

## 4. 유사제품과 차별성 - 유사제품 분석

### 1. 밸런스 보드

밸런스보드는 평평한 판 아래에 롤러를 놓아 사용합니다. 균형감과 코어근육 강화에 효과적이고 집중력과 순발력을 높이는 데 좋은 운동기구입니다.

밸런스보드를 처음 사용할 때는 균형을 잡기 어려운 만큼 낙상사고에 대한 주의가 필요합니다. 실제 사용자 리뷰에 따르면 “**원통을 세로로 놓고 시도해봤는데 너무너무 위험하기 때문에 주변에 안전장치가 없다면 절대 비추한다**”는 의견이 있습니다. [출처] [밸런스보드 서핑에 도움이 될까? 코어운동 내몬네](#)

산 작성자 주춧서퍼



## 4. 유사제품과 차별성 - 유사제품 분석

### 2. RipSurfer X Workout System

- 서핑에서 영감을 받은 운동기구로 바다가 없이도 서핑연습을 할 수 있는 서핑보드 모형의 밸런스 보드입니다.
- 집에서 비디오를 통한 운동 영상을 시청하면서 보드를 탈 수 있습니다.





## 4. 유사제품과 차별성 - 차별성 분석

	surfrising	밸런스 보드	RipSurfer X Workout System
실시간으로 자세 를 교정해주는가?	0	X	X
낙상의 위험이 있 는가?	X	0	0
가격	217,870원	약 6만원	약 70만원

## 4. 팀원 간 업무 내용

김지윤(팀장)	외관제작, openpose-상체 업다운 여부
박수진	외관제작,openpose-상체 업다운 여부
정지원	라즈베리파이 셋팅, openpose-손위치 , 무게중심 측정
이다은	라즈베리파이 셋팅, openpose-손위치 , 무게중심 측정
공동 작업	테스트 및 오류 수정, 최적화

## 5. 작품 제작 추진 계획 일정표

[illegible]

## 6. 지원 경비 사용 계획

모델명	단가	수량	총액	링크
라즈베리파이	148,170	1	148,170	제공되는 보드
[Raspberry Pi] 라즈베리파이 카메라모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)	22,000	2	44,000	<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1077951">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1077951</a>
라즈베리파이 40Pin GPIO 확 장 보드 T-Cobbler [SMP0053]	6,000	1	6,000	<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1327563">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1327563</a>
[DFROBOT] 아두이노 디지털 기울기센서 [DFR0028]	2,700	1	2,700	<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=38335">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=38335</a>
[Adafruit] Pressure-Sensitive Conductive Sheet (Velostat/Li nqstat) [ada-1361]	8,500	2	17,000	<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1171250">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1171250</a>
			217,870	