

# 1. 프로젝트 제목

semg 센서 전압 데이터를 활용한 이두근 피로도 예측 1d\_cnn 모델 개발

## 2. 프로젝트 목표

- **주요 목표:** 피실험자의 '객관적인' sEMG 신호와 '주관적인' Borg CR10 기반 점수' 사이 상관관계를 학습하는 1D-CNN 분류 모델을 개발한다.

## 3. 연구 배경

- **sEMG의 필요성:** '근육 피로도'는 이미지로 분석할 수 없는 **근육 내부의 생리학적 상태**이며, sEMG는 **재할 훈련 중인 근육의 상태를 측정**할 수 있는 유일한 비침습적 도구이다.

## 4. 연구 방법

### 1단계: 데이터 수집

- **대상:** 피실험자 그룹
- **하드웨어:** sEMG 센서 모듈 + 아두이노(Arduino) 기반 데이터 수집 시스템.
- **실험 방법:**
  1. 피실험자의 특정 근육(예: 팔 이두근)에 sEMG 전극 부착.
  2. 피로 한계점(Failure)까지 수행.
  3. 데이터(X) 수집: 운동 시작부터 끝까지 sEMG 시간-전압 신호를 아두이노로 지속 측정.
  4. 라벨(Y) 수집: 운동 중 피실험자에게 얼마나 힘든지 보고받고 borg 기반 라벨 점수 기록

### 2단계: 데이터 전처리 (X, Y 쌍 매칭)

- **필터링:** sEMG 신호에 노이즈 제거 필터(예: 대역통과, 60Hz 노치)를 적용한다.
- **윈도우 분할 (X 생성):**
  - 전체 신호를 '윈도우(조각)'로 자른다.
- **라벨 매칭 (Y 생성):**
  - Borg 점수가 '2점'이었다면 sEMG 윈도우(X)에 라벨 '2'를 할당한다.
- **인바디 값 작성(추가 X 작성):**
  - 키, 체중, 근육량, 체지방률을 인풋값이 넣는다.

### 3단계: 1D-CNN 모델 설계 및 학습

- **모델:** tensorflow 1D-CNN 모델 분류.
- **Input (X):** 1D 'sEMG 신호' + 인바디 값

- **Output (Y):** AI가 예측한 Borg CR10 기반 점수
- **학습:** SVM 대비 얼마나 효과적인지를 알 수 있다.

## 5. 향후 계획

### 1. 실어증, 편마비 환자 예측 모델

- **1단계 (전이 학습):** 본 프로젝트에서 '정상인' 데이터로 만든 **사전 학습 모델**을, (섭외 가능한) 소수의 '편마비 환자' **재활** 데이터로 '**미세 조정(Fine-tuning)**'하여 환자에게 특화된 최종 모델을 개발한다.
- **2단계 (임상 적용):** 이 최종 모델을 **실어증/편마비 환자의 재활 훈련**에 적용하여, 재활치료사가 환자의 '**숨겨진 피로도**'를 실시간으로 파악하는 시스템에 응용한다.

### 2. 운동 인구의 앱 개발