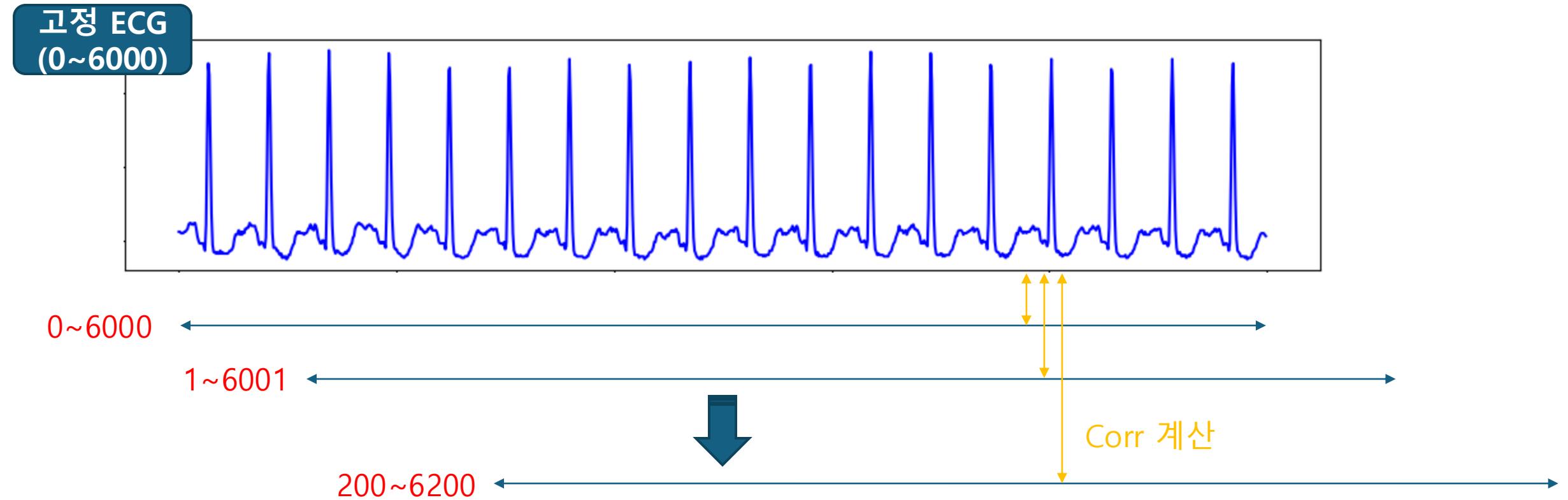


혈압추정

1. Data Preprocessing

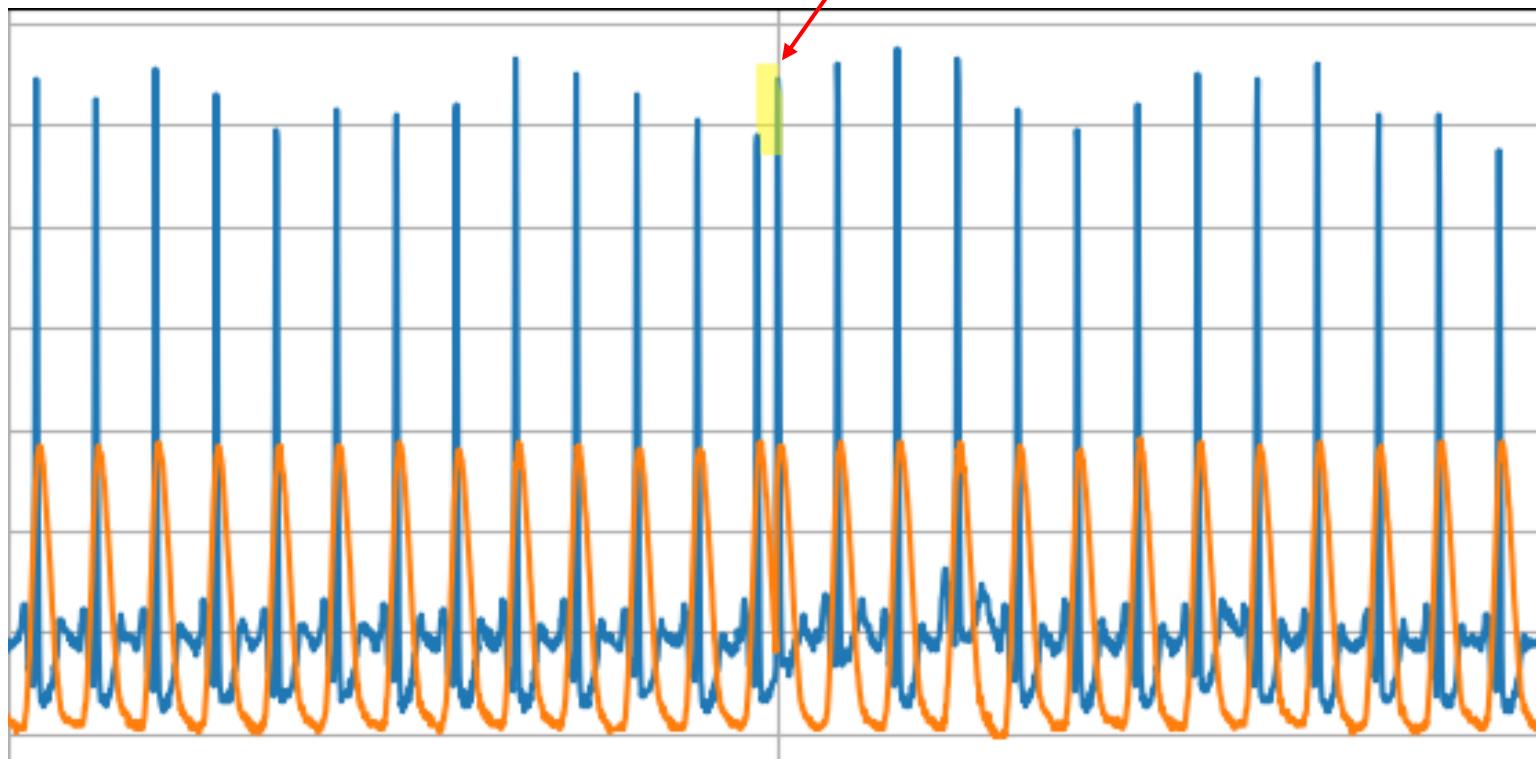


PPG
후보 구간

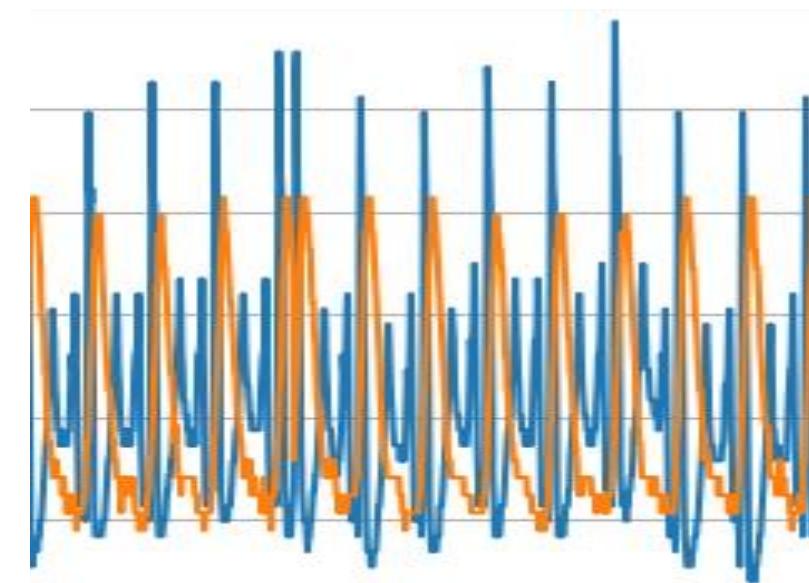
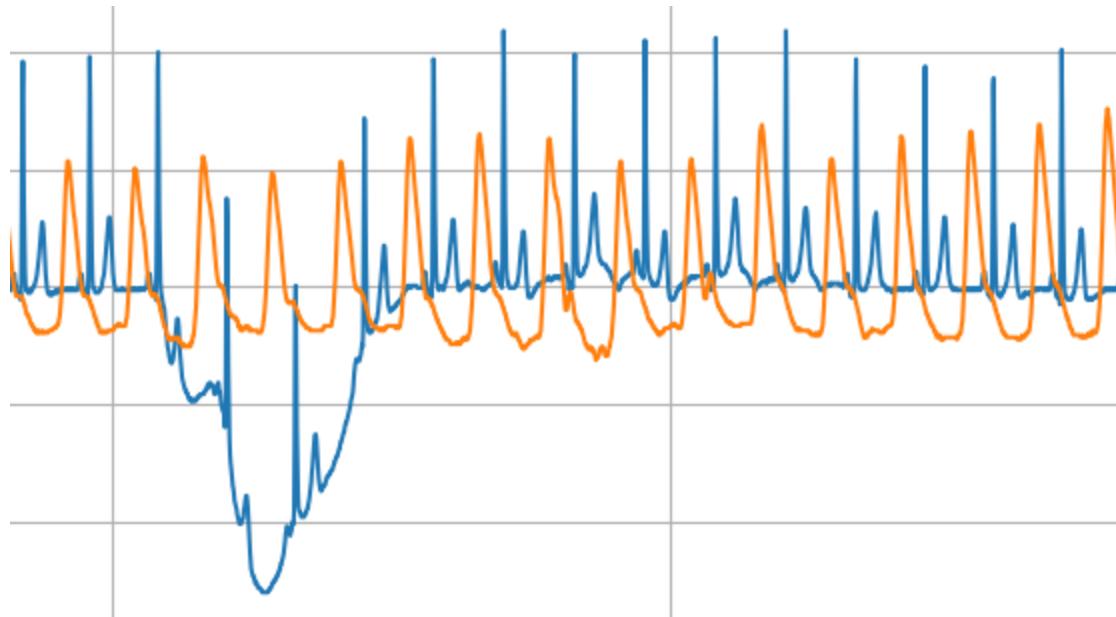
최대 correlation 값 > 0.96
-> list에 stack

폐기

Prob

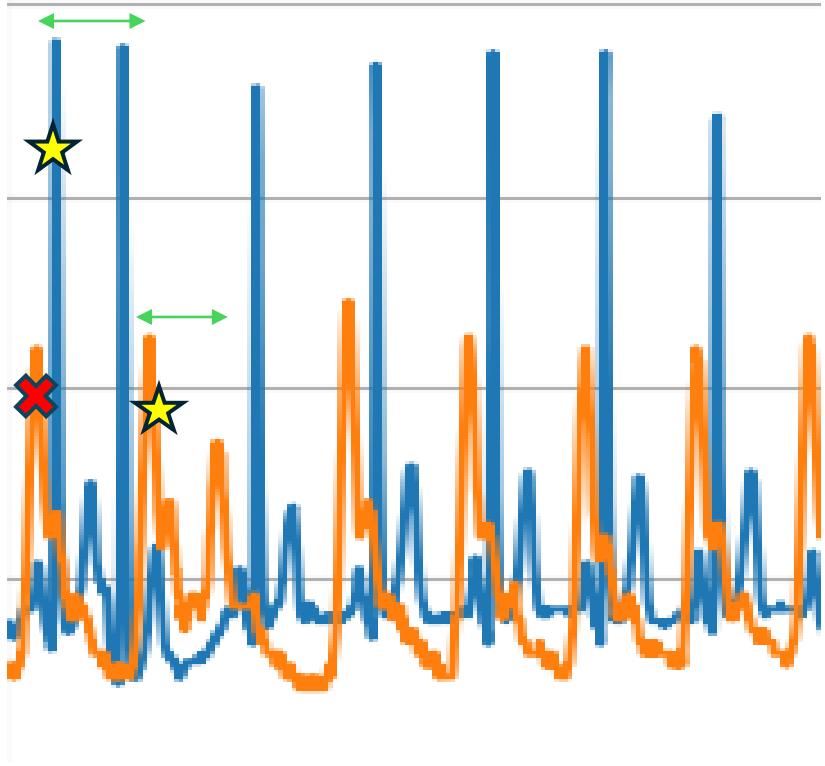


- Corr이 0.9가 넘는 세그먼트 쌍만 추출
-> 885명 환자, 3308개 세그먼트
- 시각화 (ECG 이상 세그먼트 제외)



2. Peak Detection & PAT Calculation

- 실험1
 - HeartPy 라이브러리
 - > [MAE] SBP: 5.66 | DBP: 5.35 | Avg: 5.51
- 실험2
 - PPG: Pan-Tompkins
 - ECG: Biosppy
 - > [MAE] SBP: 5.87 | DBP: 5.45 | Avg: 5.66



- 1) 첫 ECG peak R-R간격과 유사 간격으로
떨어진 PPG peak 2개 찾고,
- 2) 그 중 앞 peak가 해당 ECG peak보다
나중에 나오면 첫 PPG peak로 간주
(첫 쌍)
- 3) 이후부터는 순차 대응
- 4) 구해진 각 쌍에 대해서 PAT 계산 후
시퀀스로 구성

3. Model Architecture

- **TST** (Time Series Transformer)

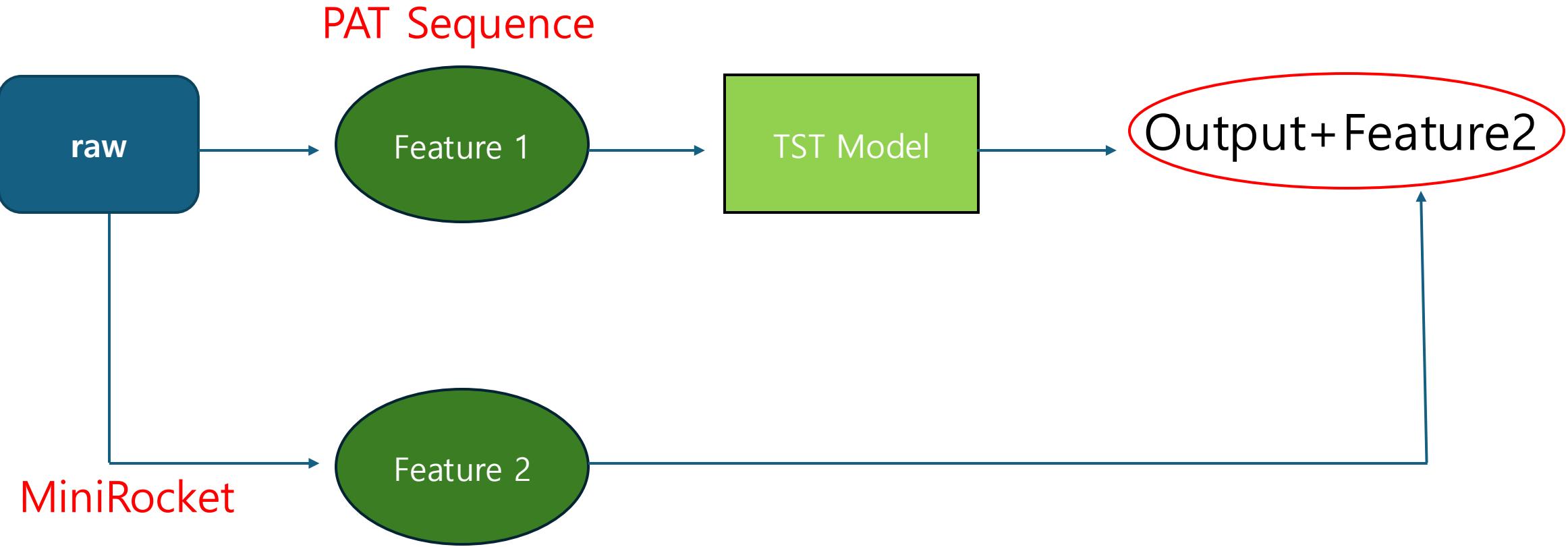
: 시계열 데이터를 처리하기 위해 설계된 Transformer 기반 모델

- 1D 시계열 Linear Projection
- Transformer Encoder (with Positional Encoding)
- Mean Pooling (or Attention Pooling)

- **MiniRocket**: 고차원 특징을 추출하기 위해 설계된

랜덤 convolution 기반의 feature extractor (필터 고정)

=> 소규모 데이터셋에서도 안정적인 성능의 Transformer 기반 모델 구축



- **실험1**
 - MiniRocket 유지
 - [MAE] SBP: 5.66 | DBP: 5.35 | Avg: 5.51
- **실험2**
 - MiniRocket 제거
 - [MAE] SBP: 16.99 | DBP: 10.35 | Avg: 13.67

4. Additional performance enhancement

- 간격 차이가 N sample 이내일 때 동일 간격으로 판단

```
if abs(ecg_gap - ppg_gap) <= 11 and ppg_peaks[j] > ecg_peaks[i]:
```

- (N=8) SBP: 5.86 | DBP: 5.40 | Avg: 5.63
- (N=9) SBP: 5.34 | DBP: 5.09 | Avg: 5.21
- (N=10) SBP: 5.69 | DBP: 4.93 | Avg: 5.31
- (N=11) SBP: 5.44 | DBP: 5.08 | Avg: 5.26
- (N=12) SBP: 5.87 | DBP: 5.59 | Avg: 5.73

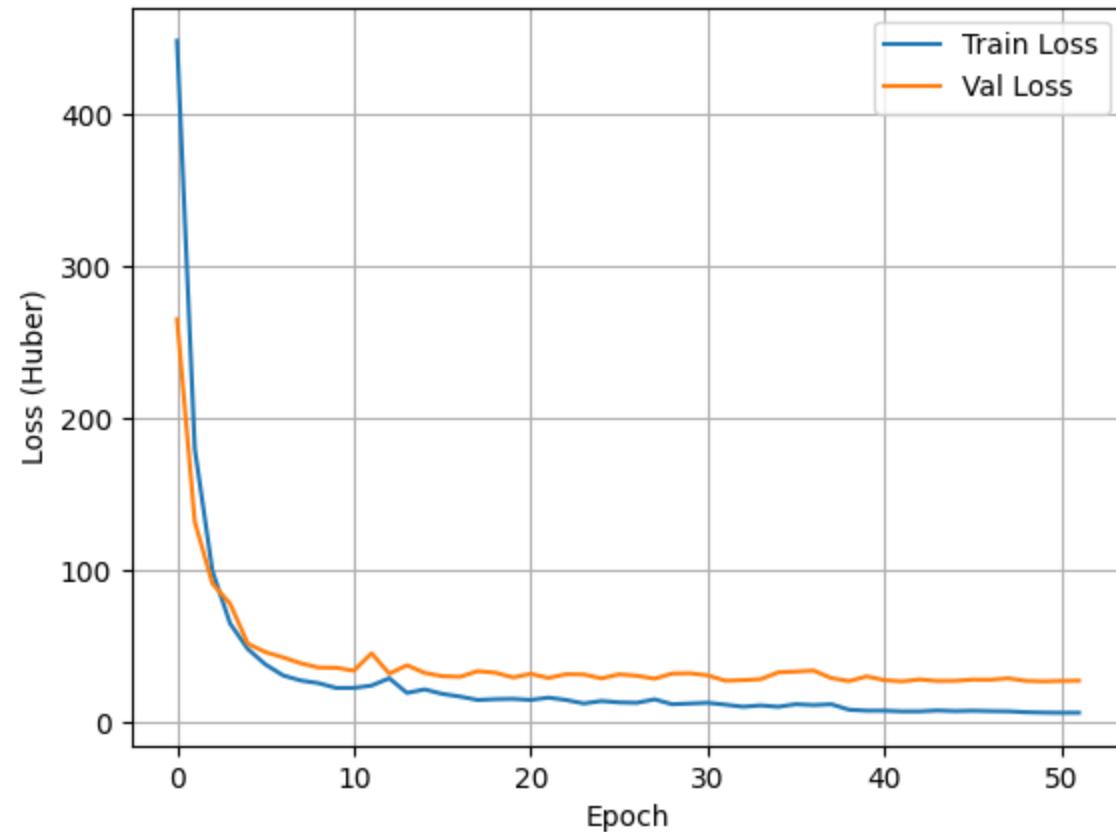
※ Epoch=100 + Early_stopping (patience:10)

※ train/val/test = 6:2:2

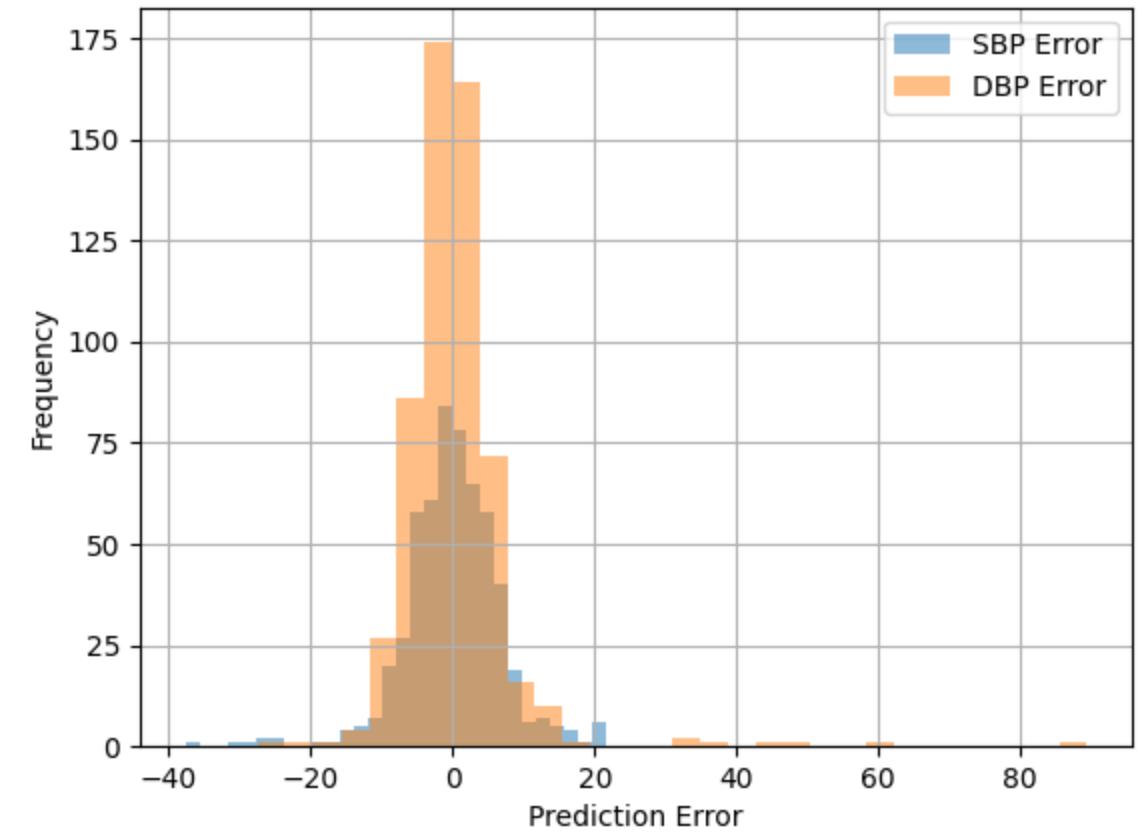
- **실험1**
 - MSE Loss
 - [MAE] SBP: 5.34 | DBP: 5.09 | Avg: 5.21
- **실험2**
 - Huber Loss (이상치 완화)
 - [MAE] SBP: 4.87 | DBP: 4.25 | Avg: 4.56

5. Model Performance Visualization

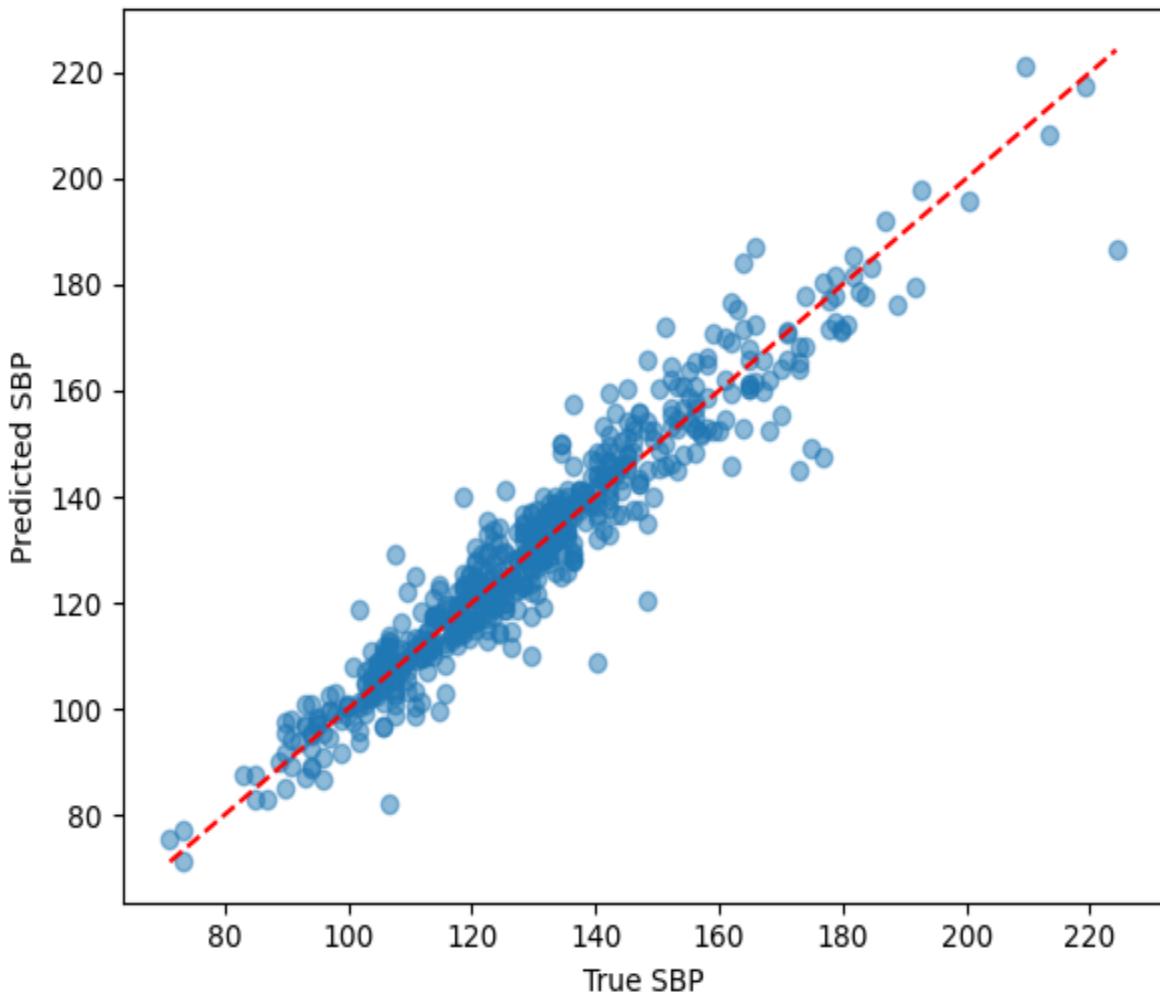
Training & Validation Loss



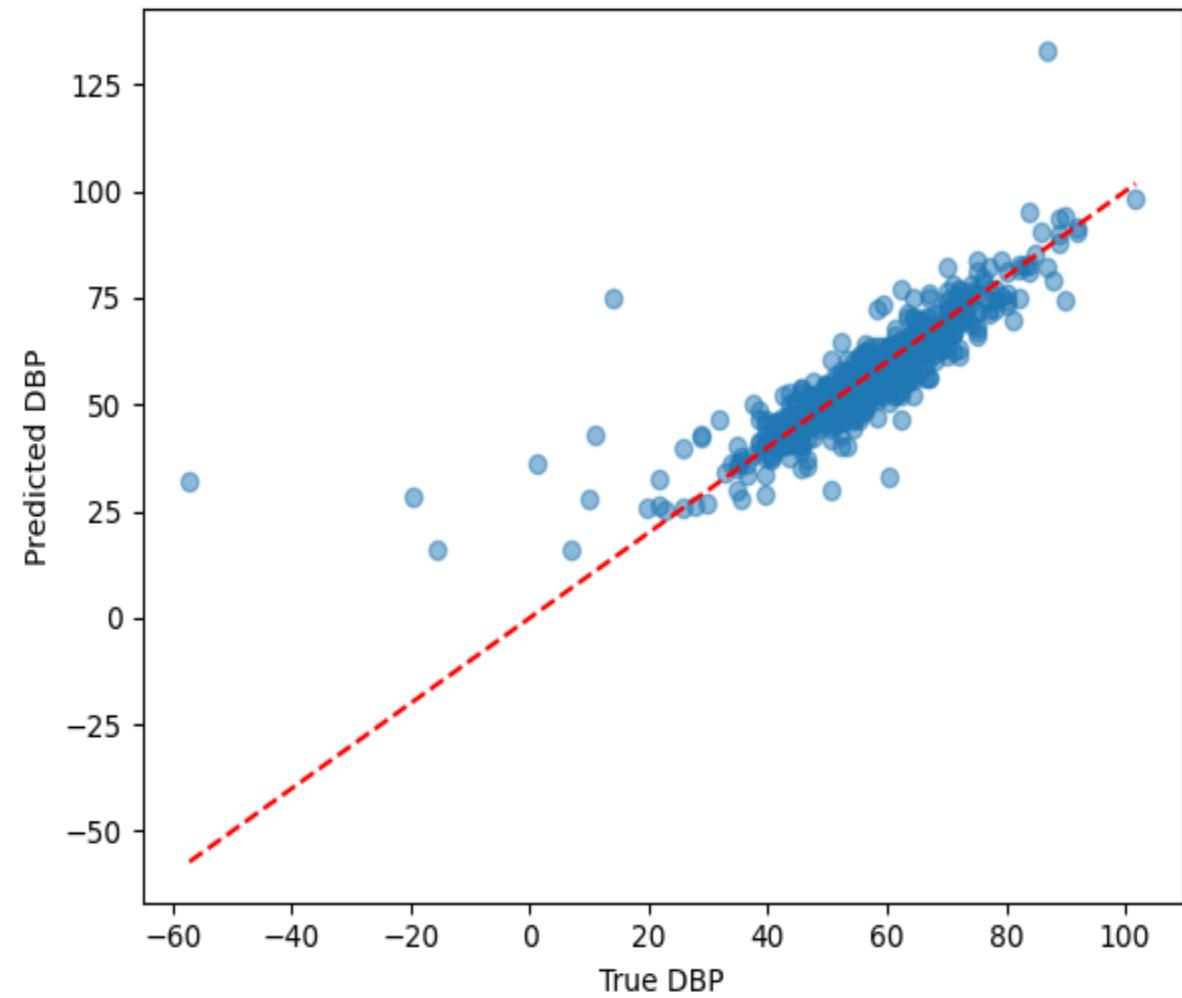
Prediction Error Distribution



SBP Prediction



DBP Prediction



6. Future Plans

- 추가적인 데이터 전·후처리를 통한 성능향상
 - 고주파 세그먼트 제거, STFT 등
 - Goal: SBP/DBP 4 이내
 - 이후 ABP 생성
- 부정맥 환자에 대한 성능 향상 도모
 - train/val/test에 동일한 비율로 분배
- 여러 모델 아키텍처 실험