

# BI CONTEST PORTFOLIO ENFP

2023 제 11회 빅데이터 분석 과제 4

기상정보를 활용한  
실시간 전력 수요 예측모델 개발



# 목차

목차	Page 02
1) 제안 배경	Page 03
2) 분석 알고리즘 설명	Page 04
2 - 1) 데이터 전처리 및 정제	
2 - 2) 모델 레이어	Page 05
3) 분석내용 및 분석결과	Page 06
3 - 1) epoch 결과	
3 - 2) 대상기간 예측	Page 07
3 - 3) 향후 6시간 (5분 단위) 예측	
4) 활용 데이터	Page 08
5) 사업화 방안	Page 09
6) 기대효과	Page 10
7) 기술 스택	Page 11

## 1) 제안 배경



전력 수요가 급격히 증가하면 이를 충족하기 위해 LNG와 같은  
값비싼 에너지를 이용해 전력을 생산하고 있습니다.

이는 SMP(계통한계가격)을 높이는 주요 원인이며, 전력 생산 및 공급 과정에서  
적자를 가지고 있는 현재 프로세스 에서 더욱 큰 부담으로 다가옵니다.

동시에 가장 많은 전력 사용량을 차지하는 산업 부문이 많은 전력 수요를 나타낼 때에  
SMP가 높아지면서 더욱 많은 전기요금을 납부하는 상황이 발생합니다.

전력을 판매하는 KEPCO와 전력을 소비하는 산업이 서로 손해를 보는 현 상황을  
개선하고자 이 비즈니스 아이디어를 설계하게 되었습니다.

## 2) 분석 알고리즘 설명

### 2 - 1) 데이터 전처리 및 정제

```
new_dataset = df.loc[:,['현재수요(MW)', 'month', 'hour', '기온(°C)', '강수유무', '습도(%)']]
```

# 기상 요소와 전력 데이터를 전처리하여 사용하고자 하는 요소들로

# 새로운 데이터프레임을 만들어 사용

```
min_ds = new_dataset.min()
```

```
max_ds = new_dataset.max()
```

```
scaled_data = ((new_dataset - min_ds) / (max_ds - min_ds))
```

# 각 요소들마다 단위가 다르기 때문에 각 요소들의 값을 0 과 1사이의 값으로 정규화

```
x_train, y_train = [], []
```

```
x_test, y_test = [], []
```

# 훈련 데이터 처리

```
for i in range(72, len(train_data) - 72):
```

```
    x_train.append(train_data[i - 72 : i, ])
```

# 현재 시점 이전의 72개 데이터

```
    y_train.append(train_data[i : i + 72, 0])
```

# 현재 시점부터 다음 72개의 수요 데이터

# 테스트 데이터 처리

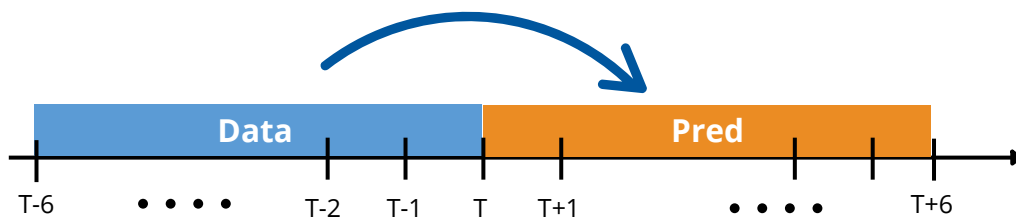
```
for i in range(72, len(test_data) - 72 + 1, 72):
```

```
    x_test.append(test_data[i - 72 : i, ])
```

# 현재 시점 이전의 72개 데이터

```
    y_test.append(test_data[i : i + 72, 0])
```

# 현재 시점부터 다음 72개의 수요 데이터



현재 시점 이전 6시간 데이터를 학습하여 이후 6시간을 예측

## 2 - 2) 모델 레이어

bidirectional_3_input	input:	[(None, 72, 6)]
InputLayer	output:	[(None, 72, 6)]



bidirectional_3(lstm_3)	input:	(None, 72, 6)
bidirectional(LSTM)	output:	(None, 72, 128)



dropout_1	input:	(None, 72, 128)
Dropout	output:	(None, 72, 128)



bidirectional_4(lstm_4)	input:	(None, 72, 128)
Bidirectional(LSTM)	output:	(None, 72, 64)



dropout_2	input:	(None, 72, 64)
Dropout	output:	(None, 72, 64)



bidirectional_5(lstm_5)	input:	(None, 72, 64)
Bidirectional(LSTM)	output:	(None, 72, 32)



time_distributed_2(dense_2)	input:	(None, 72, 32)
time_distributed(dense)	output:	(None, 72, 32)



time_distributed_3(dense_3)	input:	(None, 72, 32)
time_distributed(dense)	output:	(None, 72, 1)



activation_1	input:	(None, 72, 1)
Activation	output:	(None, 72, 1)

### Bidirectional LSTM

현 시점 기준에서 과거 뿐 아니라 미래 단계의 정보 흐름 모두 활용

### Dropout

각 레이어마다 정규화를 수행해 과적합을 방지

### TimeDistributed

시간 축에서 일관된 패턴을 학습

### Activation('sigmoid')

출력을 0과 1 사이의 확률로 변환

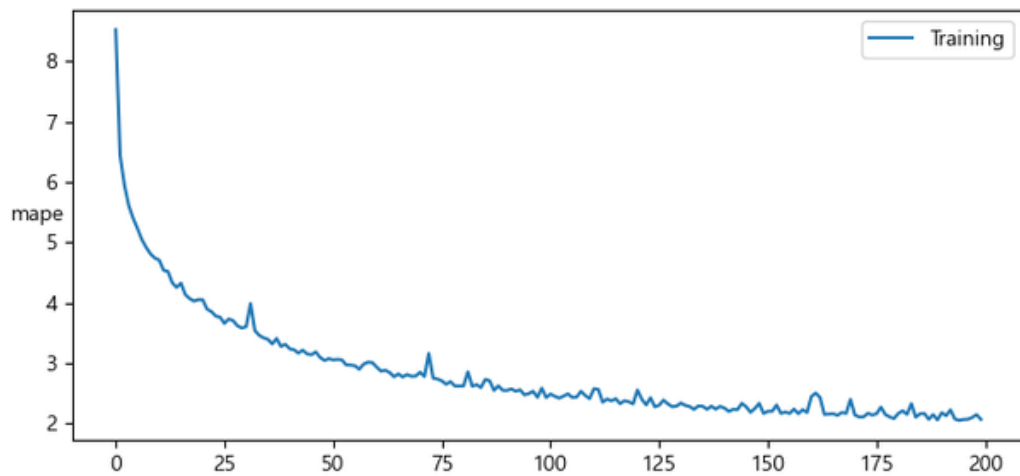
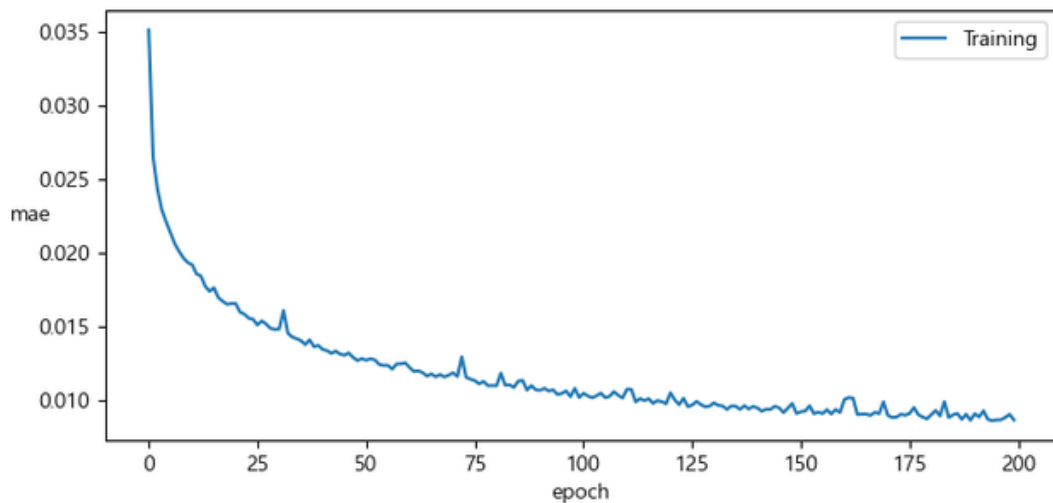
### 3) 분석내용 및 분석결과

**기간** : 2018년 1월 1일 00시 00분 ~ 2023년 3월 12일 23시 55분

**요소** : 전력 수요량, 기온(t), 습도(h), 강수(유무), 시간(H), 월(M)

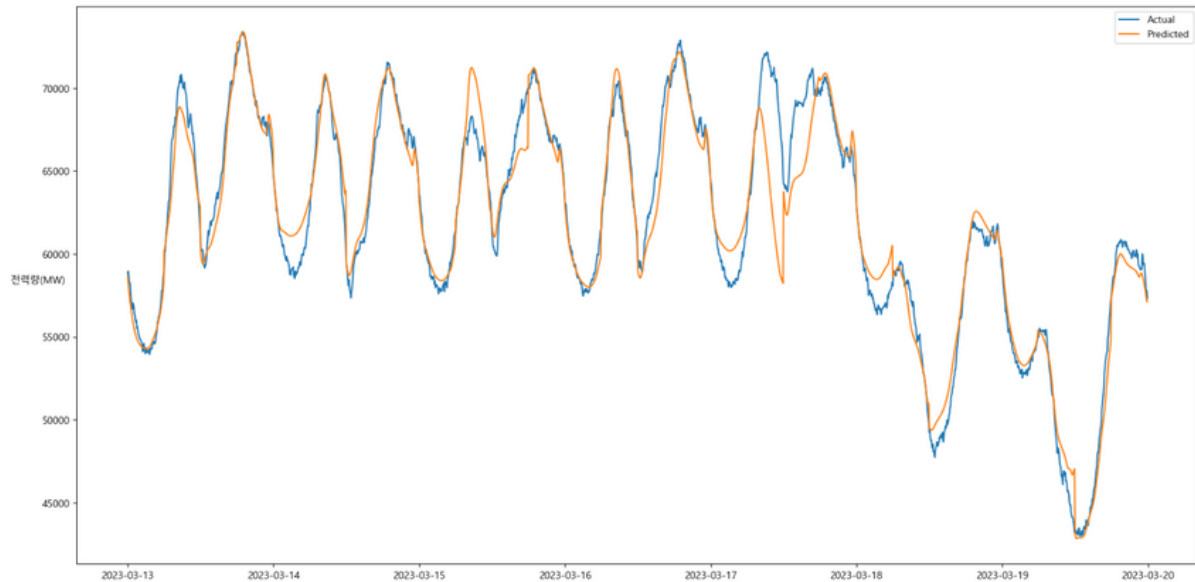
**학습 모델** : LSTM

#### 3 - 1)epoch 결과



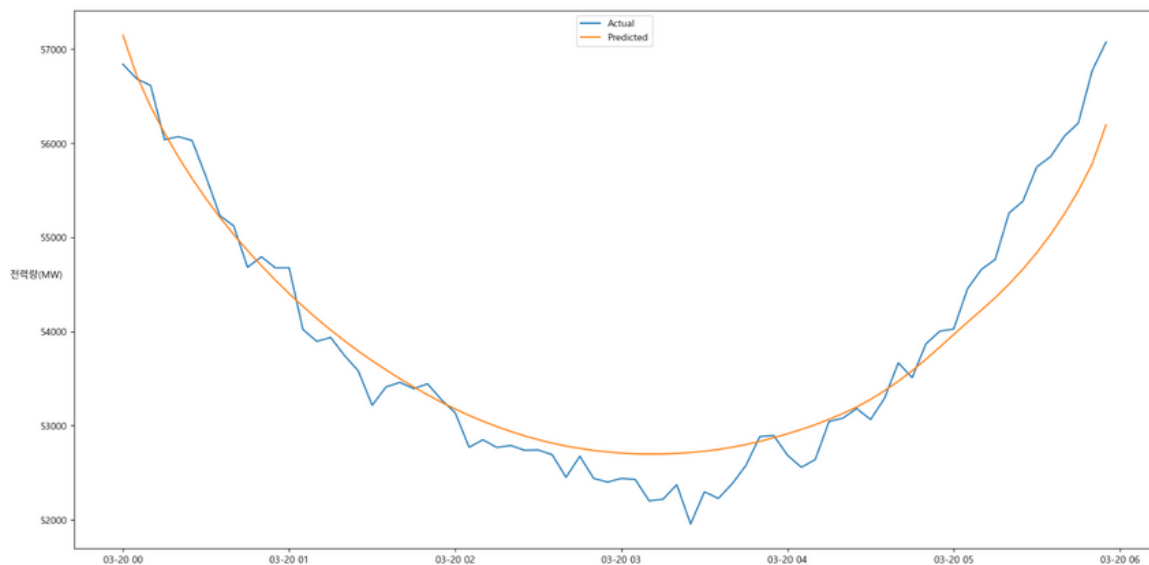


### 3- 2)대상기간 예측



분석 대상 기간 MAPE: 1.68%

### 3 - 3) 향후 6시간 (5분 단위) 예측



예측 기간 MAPE: 0.53%

## 4) 활용데이터

### 한국 전력 거래소 5분단위 전력 수급 현황

기간 : (2018.1.1 ~ 2023.3.20)

자료 형태 : 5분 단위

활용 요소 : 시점, 현재 수요(MW)

<https://www.data.go.kr/data/15099819/fileData.do>



### 기상청 예보 및 실적 종관기상관측(ASOS)

기간 : (2018.1.1 ~ 2023.3.20)

자료 형태 : 1분 단위

활용 요소 : 기온(t), 습도(h), 강수 (유/무)

<https://www.data.go.kr/data/15099819/fileData.do>



### 전력 데이터 개방 포털 시스템 (계약종별 전력 사용량)

기간 : (2022.1.1 ~ 2022.12.31)

자료 형태 : 1달 단위

활용 요소 : 계약구분, 전력 사용량(Kwh)

[https://bigdata.kepco.co.kr/cmsmain.do?](https://bigdata.kepco.co.kr/cmsmain.do?scode=S01&pcode=000166&pstate=L&redirect=Y)

[scode=S01&pcode=000166&pstate=L&redirect=Y](https://bigdata.kepco.co.kr/cmsmain.do?scode=S01&pcode=000166&pstate=L&redirect=Y)



### EPSIS 전력통계정보 시스템 (SMP)

기간 : (2018.1.1 ~ 2023.3.20)

자료 형태 : 1시간 단위

활용 요소 : SMP

<https://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/selectEkmaSmpSmpChart.do?menuId=040201>





## 5) 사업화 방안

### 국민 DR 활성화

아파트 AMI 데이터 수집 및 활용을 통해 에너지 서비스 시범사업에서 세대별 전체 에너지 사용량을 관리할 수 있게 되었습니다. 이는 누진 전력 소비와 누진 단계 예측을 더욱 정확하게 할 수 있게 해줍니다. 소비자들은 요금을 자동 결제하고 숫자만으로 확인하는 것이 아니라, 시각화된 이미지를 통해 소비 정보를 직접 확인할 수 있게 되어, 사용자 친화적인 접근이 가능해졌습니다.

또한, 시간별 전력 가격지수(SMP) 데이터를 활용하여, 전력 수요 피크를 줄이고 심야 수요를 증가시키는 방식으로 부하 평준화를 도모하며, 사용자에게 저렴한 시간대에 에너지를 사용하도록 유도합니다.

겨울과 여름처럼 에너지 사용이 집중되는 계절에는 에너지 절약 챌린지를 실시하여, 매일 직접 실천할 수 있는 에너지 절약 방안을 제공하고 있습니다. 챌린지를 성공할 때마다, 포인트를 적립하여, 절약된 요금을 에너지 캐시백으로 돌려주는 등 적절한 보상을 제공하고, 에너지 절약 수치와 탄소 배출 감소를 시각화된 이미지로 보여줌으로써 사용자가 환경 보호에 적극적으로 참여하며, 에너지 사용 습관을 개선 하도록 유도할 수 있습니다.



### 지능형 충전 서비스

전기차와 개인용 이동 도구(퍼스널 모빌리티) 사용자들이 전기 요금이 상대적으로 저렴한 심야 시간대에 충전을 예약하도록 유도하는 서비스입니다. IoT 기술과 결합하여 개발된 스마트폰 애플리케이션을 통해 자동으로 가장 저렴한 시간대의 전기로 충전해주는 시스템입니다.

## 6) 기대효과



### 부하관리

최대와 최저 전력 사용량의 차이를 줄여 전력 수요 피크를 감소시키고, 심야 전력 수요를 증대시켜 전력 부하를 분산시켜 설비의 효율성을 향상.



### 경제적이익

급격한 전력 수요 증가를 방지해 낮고 일정한 SMP를 유도 전력 생산 단가를 낮춤.



### 국민 DR 활성화

사용자가 에너지 절약 습관을 형성하는데 도움이 됩니다. 일정한 절약 행동을 통해 얻는 보상이 습관적인 행동을 유도.

전력 수요 예측 모델을 통해 SMP(가격)이 낮은 시점을 예측하고, 그 시간에 전력 수요를 늘리는 비즈니스 아이디어입니다.

전력을 공급하는 입장에서 급격한 전력 수요량과 SMP를 낮출 수 있는 이점이 있으며 전력 사용 비율이 가장 많은 공업 분야에서도 전기세를 줄일 수 있기 때문에 더욱 좋은 효과를 볼 수 있고, 더 나아가 현재 IOT 표준화가 이루어져 두번째로 전력 사용 비율이 많은 가정 분야에서도 적용 가능할 것으로 보입니다.

전력 수요 예측 모델을 이용하여 SMP가 낮은 시점을 예측하고 그 시간에 가장 많은 전력을 소비하는 비즈니스 아이디어에 대해 설명합니다. 이를 통해 급격한 전력 수요와 SMP를 낮출 수 있으며, 전기세를 줄일 수 있는 공업 분야에서 더욱 효과적일 것으로 보입니다. 또한, IOT 표준화가 이루어져 전력 사용 비율이 비교적 높은 가정 분야에서도 이 모델과 아이디어를 적용할 수 있다는 이점이 있습니다.

## 7) 기술 스택



PYTHON



PANDAS



TENSORFLOW



VISUAL STUDIO CODE



WINDOW 11



JUPYTER NOTEBOOK

## 팀원

송민규 TEL : 010 - 3996 - 0605 Email : alsrb3458@gmail.com

신성혁 TEL : 010 - 3250 - 9330 Email : shin1235631@gmail.com

엄준호 TEL : 010 - 3047 - 3147 Email : wns3147@gmail.com