

상황정보를 이용한 딥러닝 기반 전력수요예측

Author name : 전승주

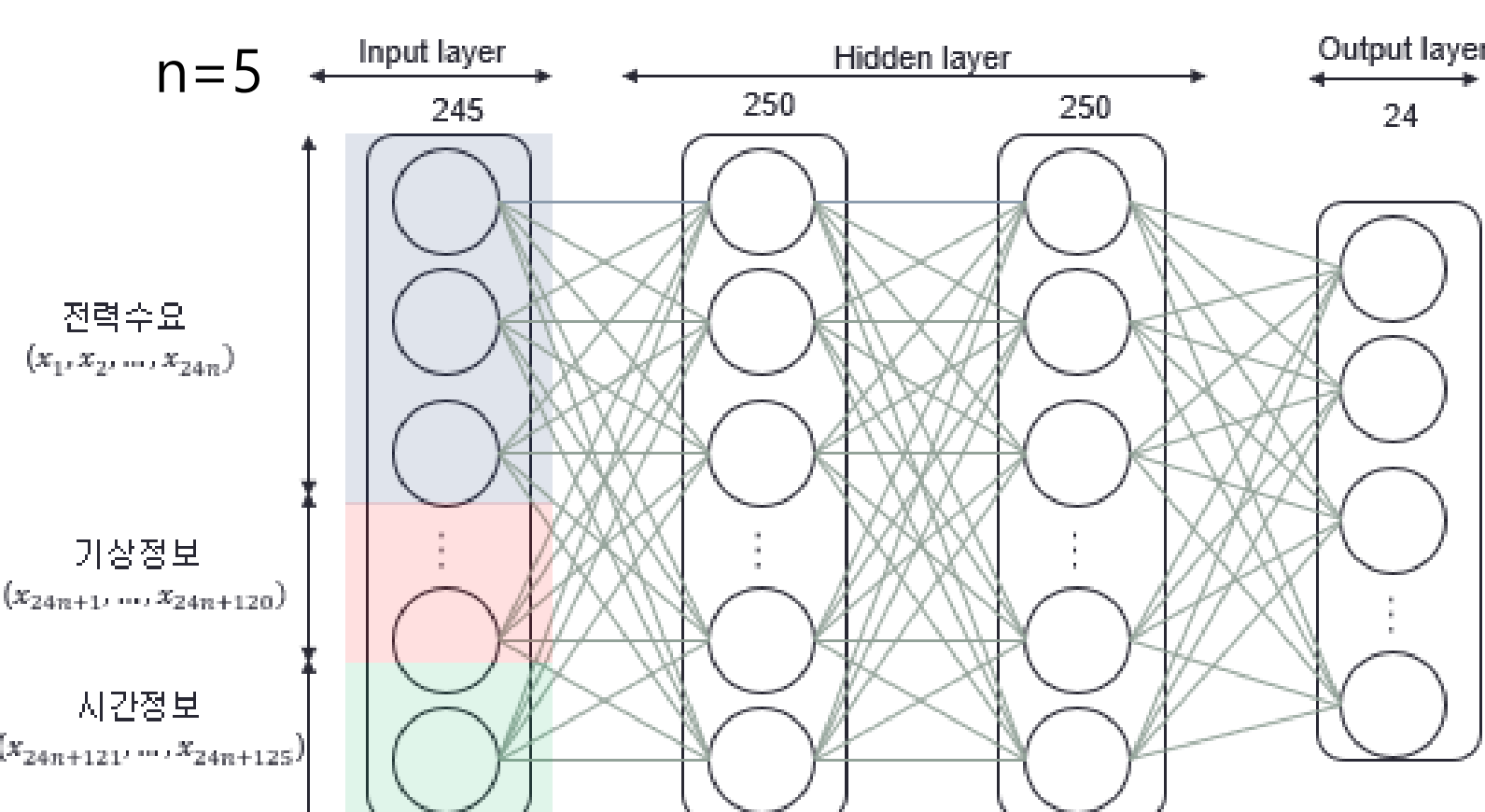
Department of Information and Communication Engineering

Abstract

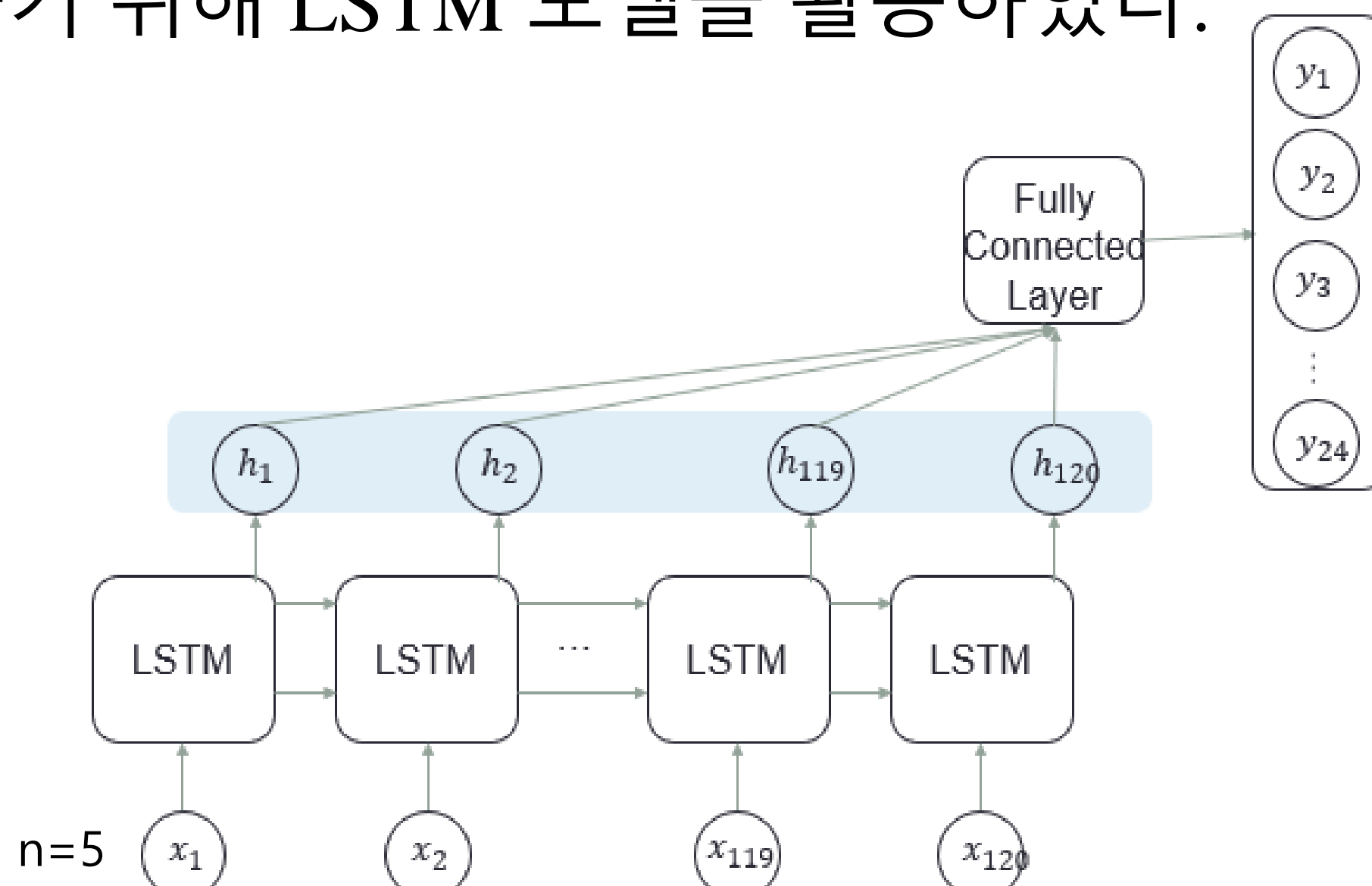
- 온도, 습도 등의 기상정보와 월,일,요일 등의 날짜정보, 과거 전력수요 정보를 DNN, LSTM 딥러닝 알고리즘의 입력 정보로 활용하여 전력수요를 예측하였다. 기상정보와 과거 전력수요 정보는 min-max scaling 방식으로, 주기성을 갖는 날짜정보는 sin, cos 함수를 이용하여 정규화하였다. 일별 단위의 최대전력수요와 시간별 단위의 전력수요를 예측하고, 계절별 성능평가를 시도하였다. 오차율 측정을 위하여 Mean Absolute Percentage Error(MAPE)를 활용하였고, DNN, LSTM 두 모델에서 5~6%의 오차율을 확인하였다.

Principle

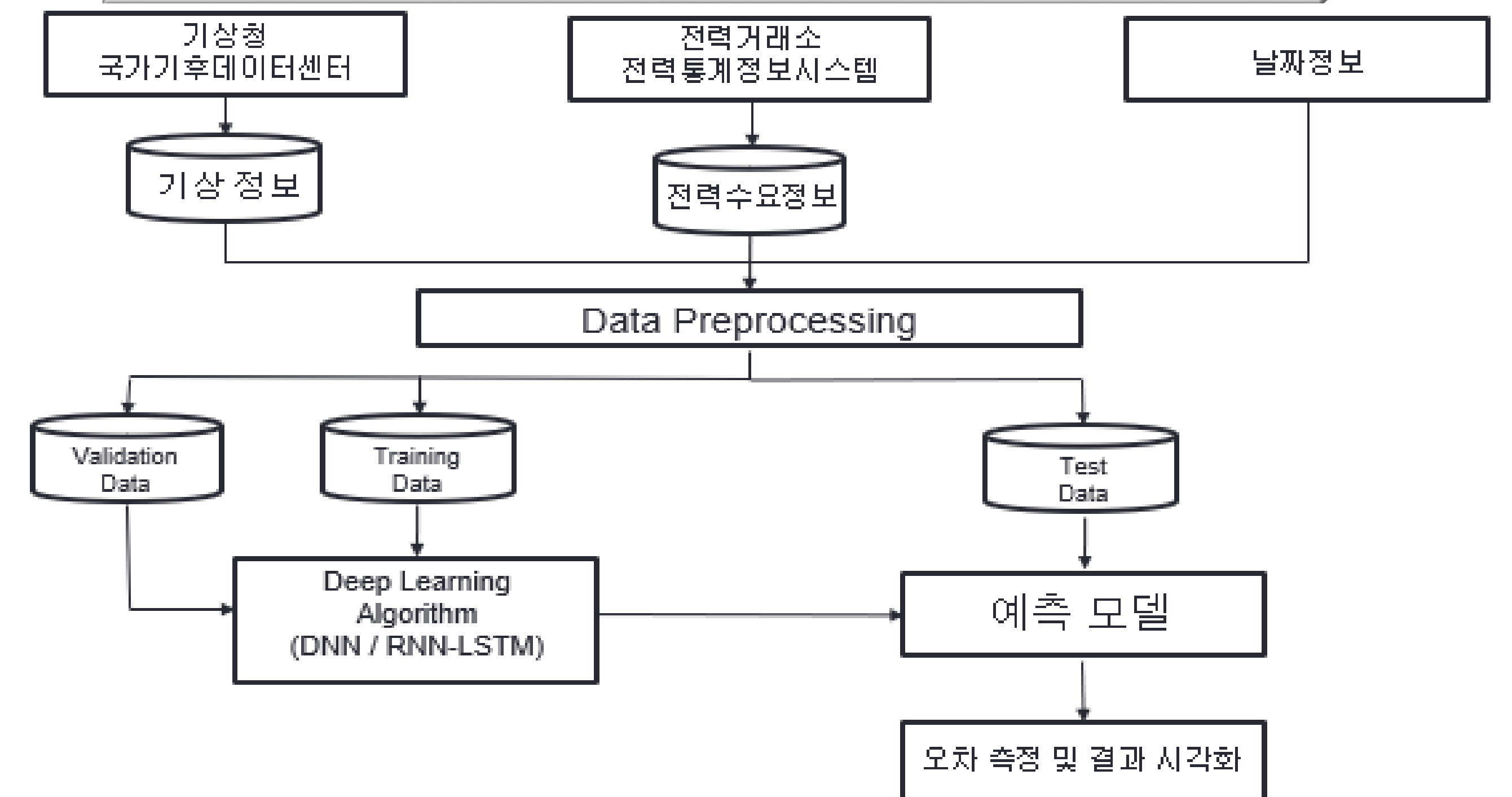
- DNN (Deep Neural Network)**
DNN를 통해 기상정보, 날짜정보, 전력수요정보의 비선형 관계를 모델링하였다.



- LSTM (Long Short Term Memory)**
각 정보가 독립적으로 입력되는 DNN 모델과 달리 기상정보, 날짜정보, 전력수요정보의 시변적 특성을 반영하기 위해 LSTM 모델을 활용하였다.



Block Diagram



Input & Output Data

- DNN (시간별)**

Parameter	Explanation	Number
y_1, y_2, \dots, y_{24}	24시간 전력수요 예측 값	24
x_1, x_2, \dots, x_{24n}	과거 n일동안 시간별 전력수요	24n
$x_{24n+1}, \dots, x_{24n+120}$	예측 전일 시간별 기상정보 (기온, 풍속, 습도, 증기압, 일사량)	120
$x_{24n+121}, \dots, x_{24n+125}$	예측일 월, 일, 요일, 시간, 휴일여부	5

- LSTM (시간별)**

Parameter	Explanation	Number	Dimension
y_1, y_2, \dots, y_{24}	24시간 전력수요 예측 값	24	1X24
x_1, x_2, \dots, x_{24n}	과거 n일동안 시간별 월, 일, 요일, 휴일여부, 기상정보(5), 전력수요	24n	24nX10

Experimental Result

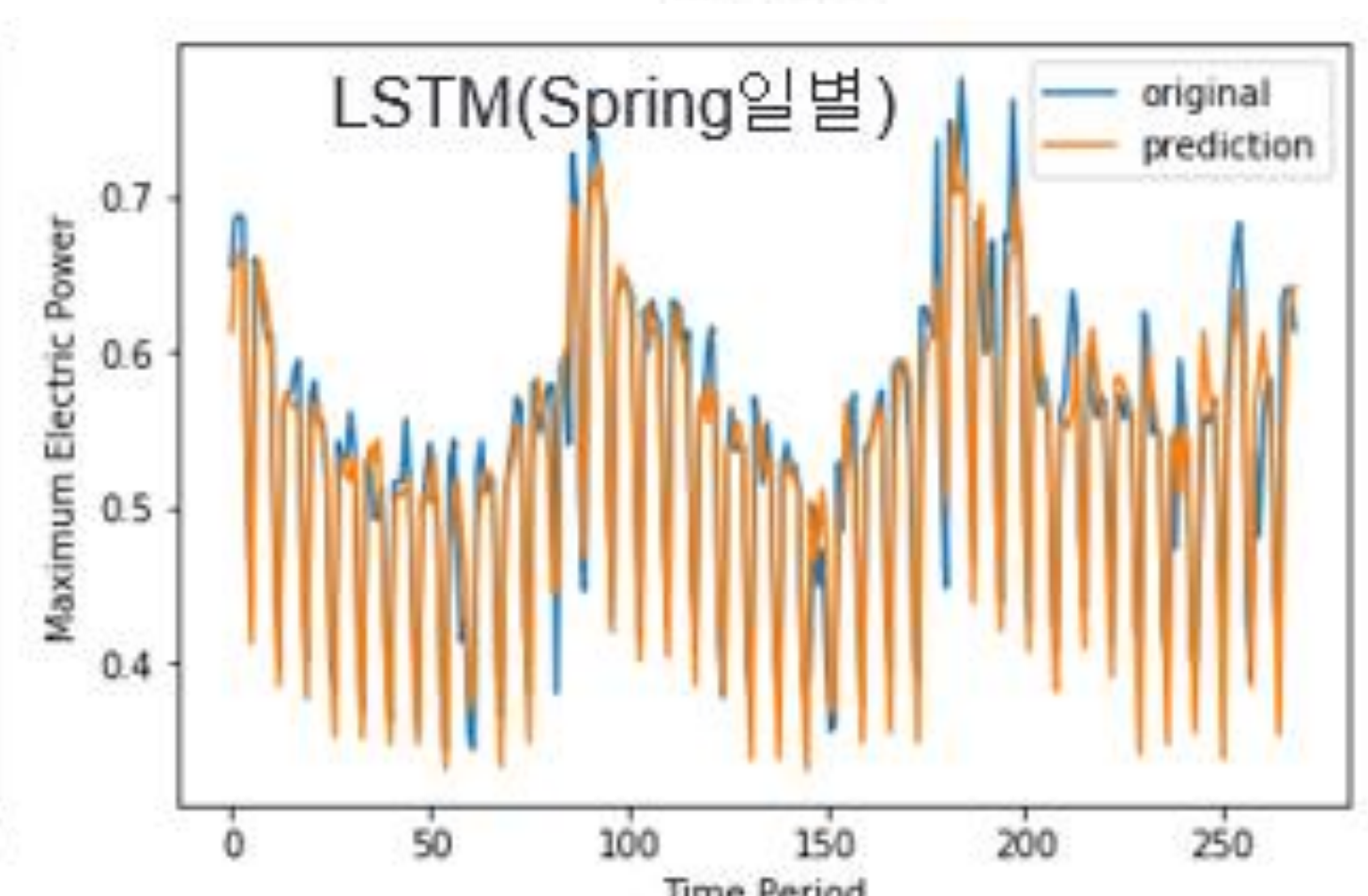
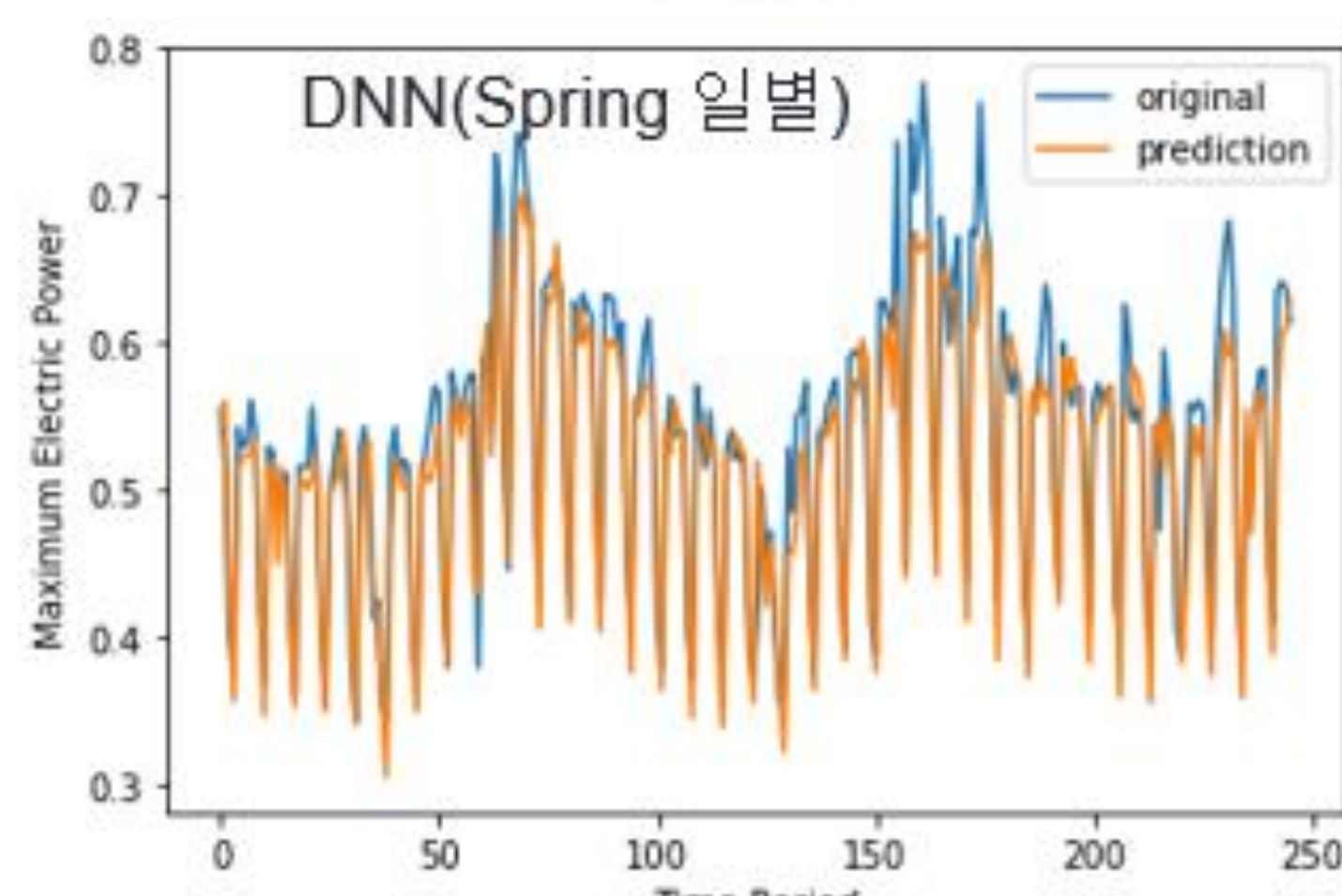
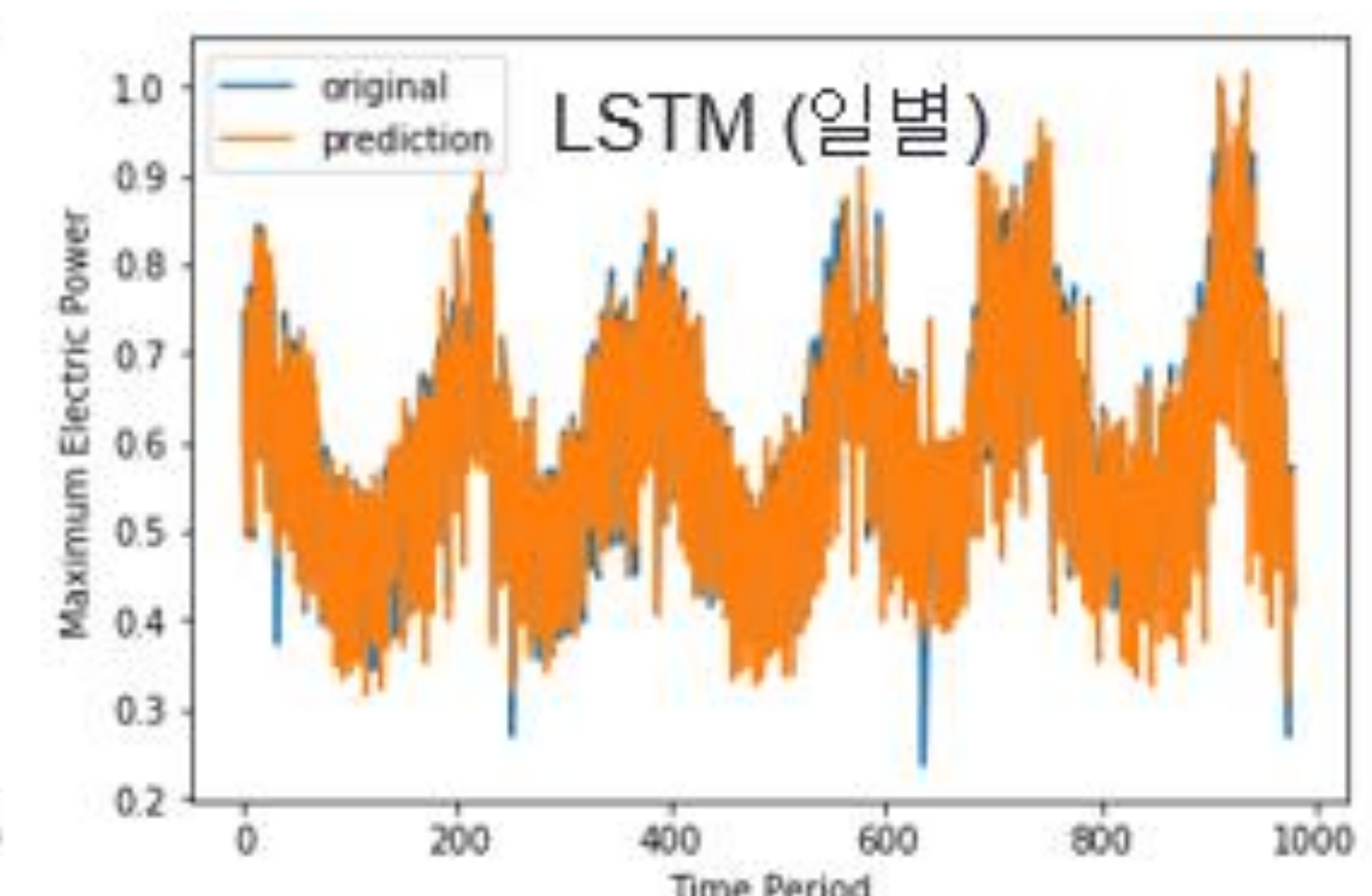
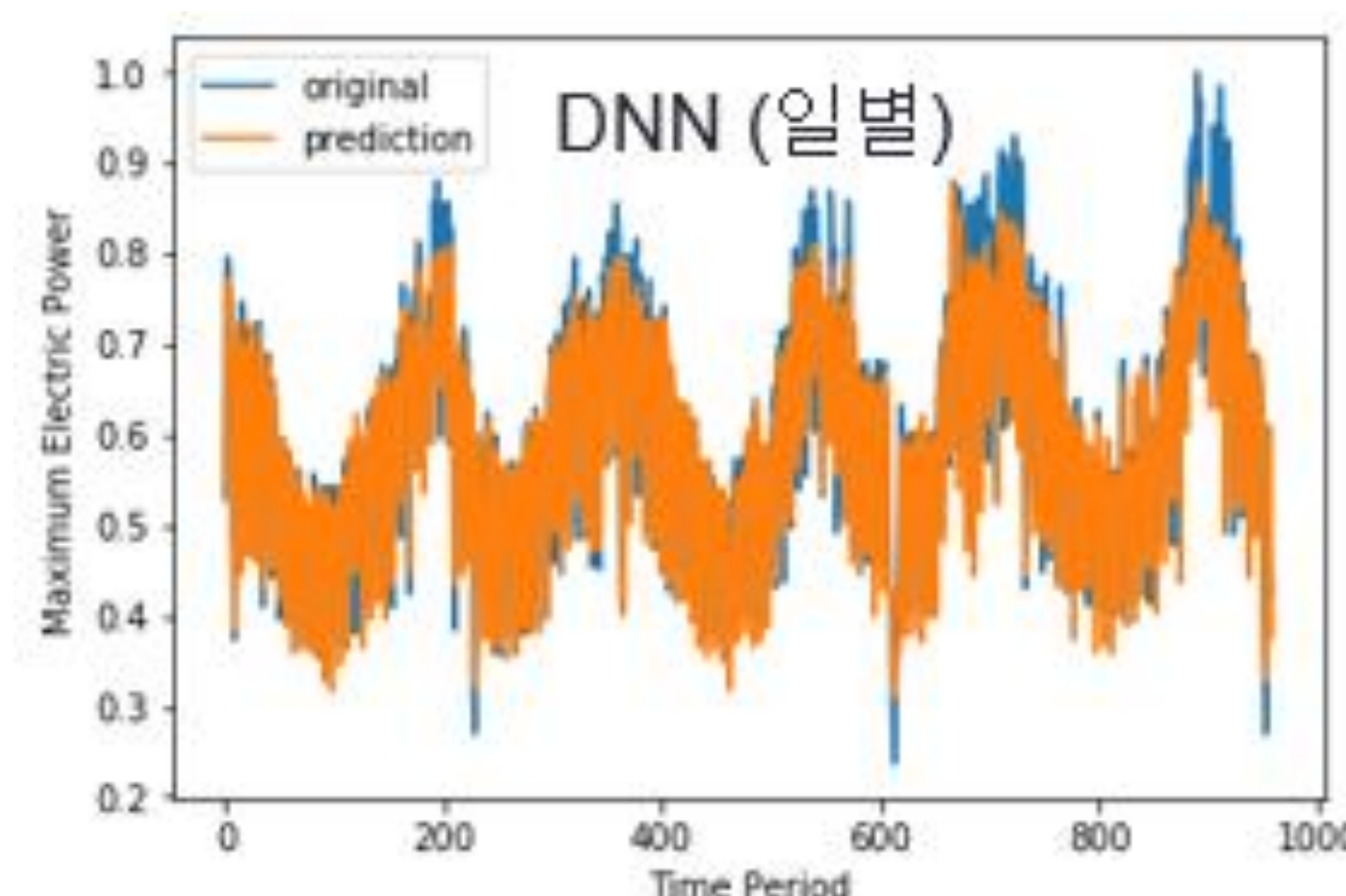
- 일별, 시간별 단위 성능평가**

	DNN	LSTM
일별	5.10%	5.89%
시간별	6.03%	5.98%

- 계절별 성능평가**

Spring(3,4,5월) Summer(6,7,8월)
Fall(9,10,11월) Winter(12,1,2월)

	DNN		LSTM	
	일별	시간별	일별	시간별
Spring	5.24%	6.00%	5.07%	6.48%
Summer	6.62%	4.64%	5.19%	6.60%
Fall	6.25%	8.36%	7.80%	9.87%
Winter	5.66%	5.15%	5.66%	5.92%



Summary

- 전력수요예측을 위해 기상정보, 날짜정보, 전력수요정보를 활용하고 딥러닝 알고리즘을 이용하였다. 성능평가결과 전반적으로 5~6%의 오차율을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 오차율을 줄이기 위해 더 다양한 시도가 가능할 것이라고 생각된다. 데이터 수집이 가능하다는 전제 하에 요일별 분류 등의 다른 방식으로 데이터를 구성하거나 기존의 제시된 모델에서 개선된 모델을 활용한다면 오차율 개선을 기대해 볼 수 있다.