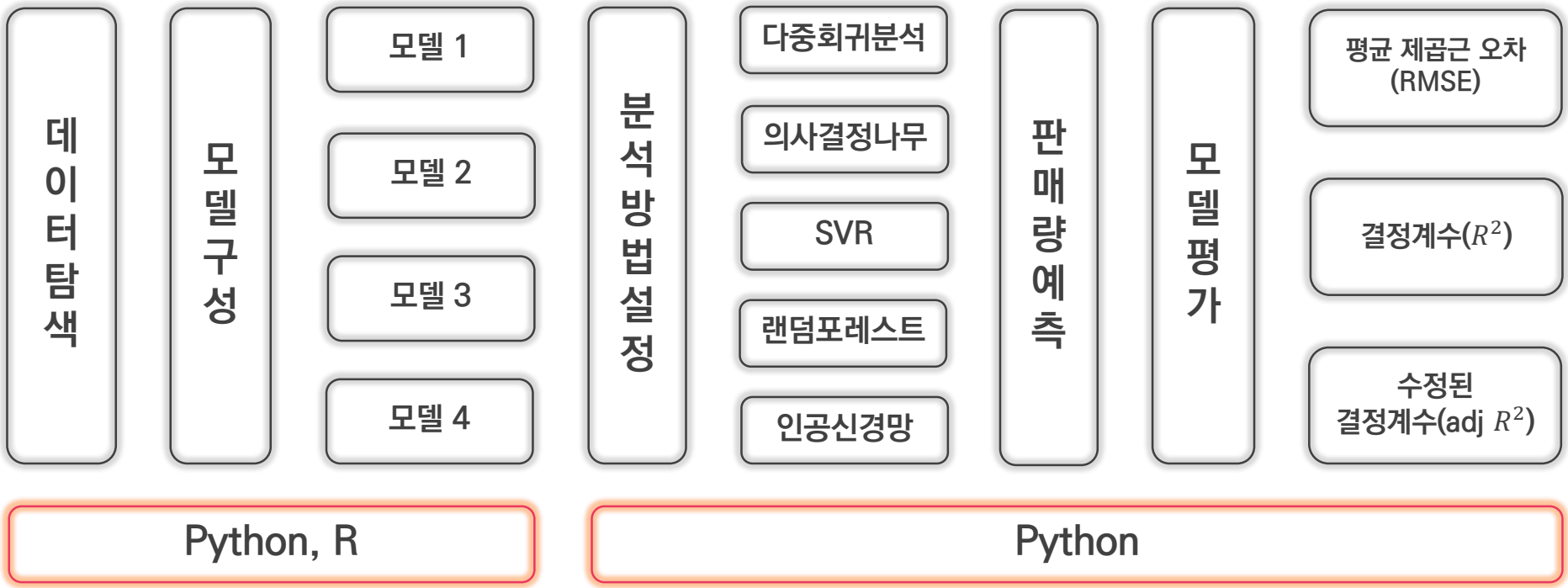
건강음료
판매량 예측을 위한 최적의 모델과 분석방법 탐색

박진원 임원기

분석 과정

분석 도구


데이터 탐색
모델 구성
모델 1
모델 2
모델 3
모델 4
분석 방법 설정
다중회귀분석
의사결정나무
SVR
랜덤포레스트
인공신경망
판매량 예측
모델 평가
평균 제곱근 오차 (RMSE)
결정계수(R^2)
수정된 결정계수(adj R^2)
Python, R
Python

데이터 탐색

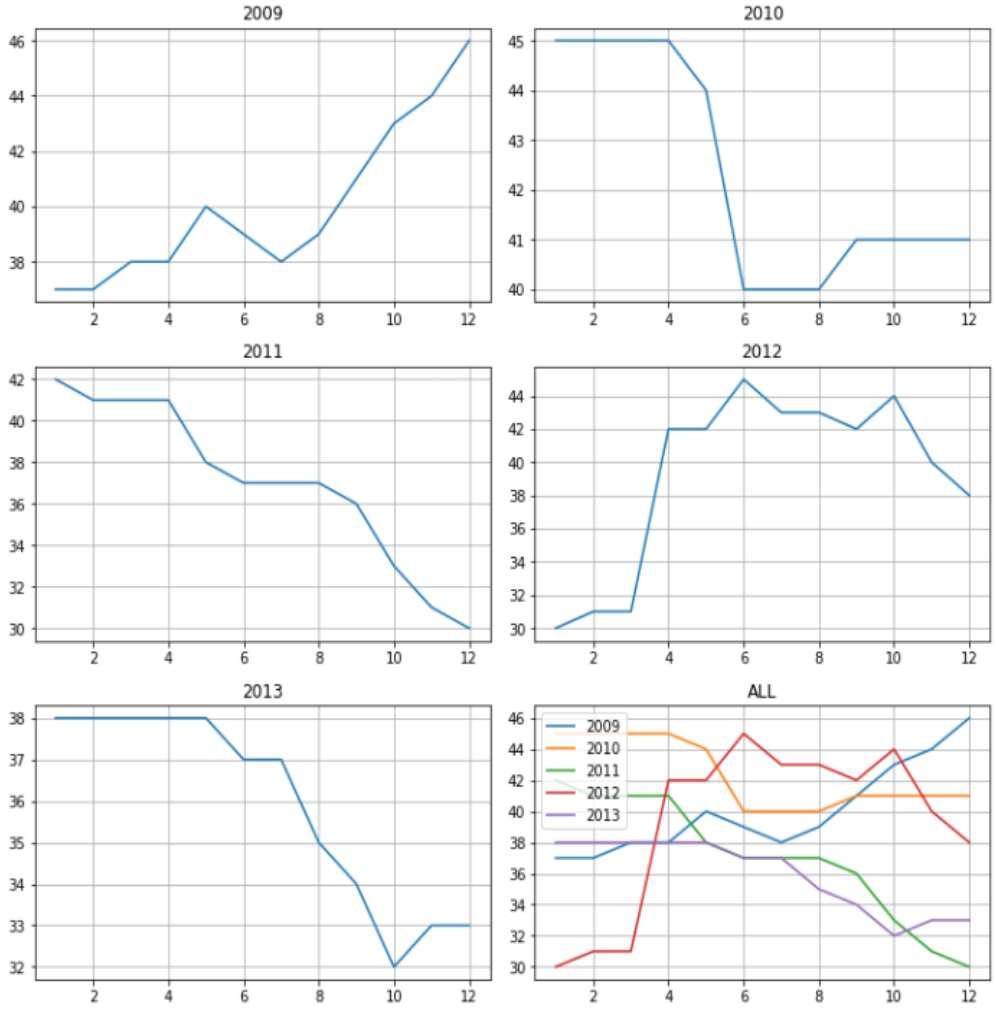
변수 파악

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	YM	CATEGOR	ITEM_CNT	QTY	PRICE	MAXTEMP	SALEDAY	RAIN_DAY	HOLIDAY
2	200901	건강음료	37	1410	1543	4	126753	151	12
3	200902	건강음료	37	1209	1543	9	113399	3014	8
4	200903	건강음료	38	1348	1547	12	129162	1383	9
5	200904	건강음료	38	1377	1500	19	126277	3564	8
6	200905	건강음료	40	1406	1528	25	129584	9288	12
7	200906	건강음료	39	1343	1623	27	123218	9998	8
8	200907	건강음료	38	1313	1600	28	131083	17405	8
9	200908	건강음료	39	1448	1577	29	130040	7704	10
10	200909	건강음료	41	1531	1559	27	131989	4096	8
11	200910	건강음료	43	1670	1586	22	136095	2824	10
	200911	건강음료	44	1572	1573	12	136152	3684	

- YM : 판매년월
- CATEGORI : 음료 카테고리
- ITEM_CNT : 상품 품목수
- QTY : 판매량
- PRICE : 가격
- MAXTEMP : 기온
- SALEDAY : 영업(판매)일수
- RAIN_DAY : 강우일수
- HOLIDAY : 휴일일수

데이터 탐색

연도별 상품 품목수

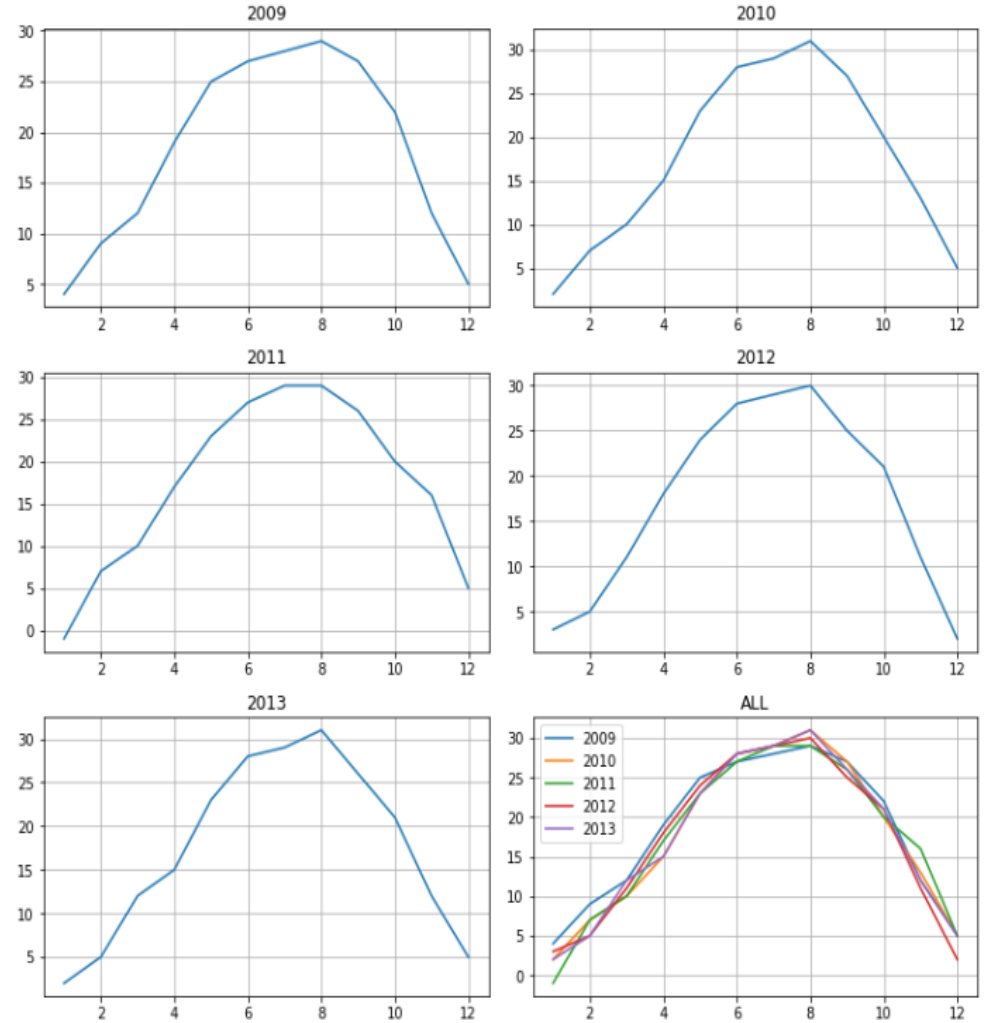


데이터 탐색

연도별 상품 가격

데이터 탐색

연도별 기온

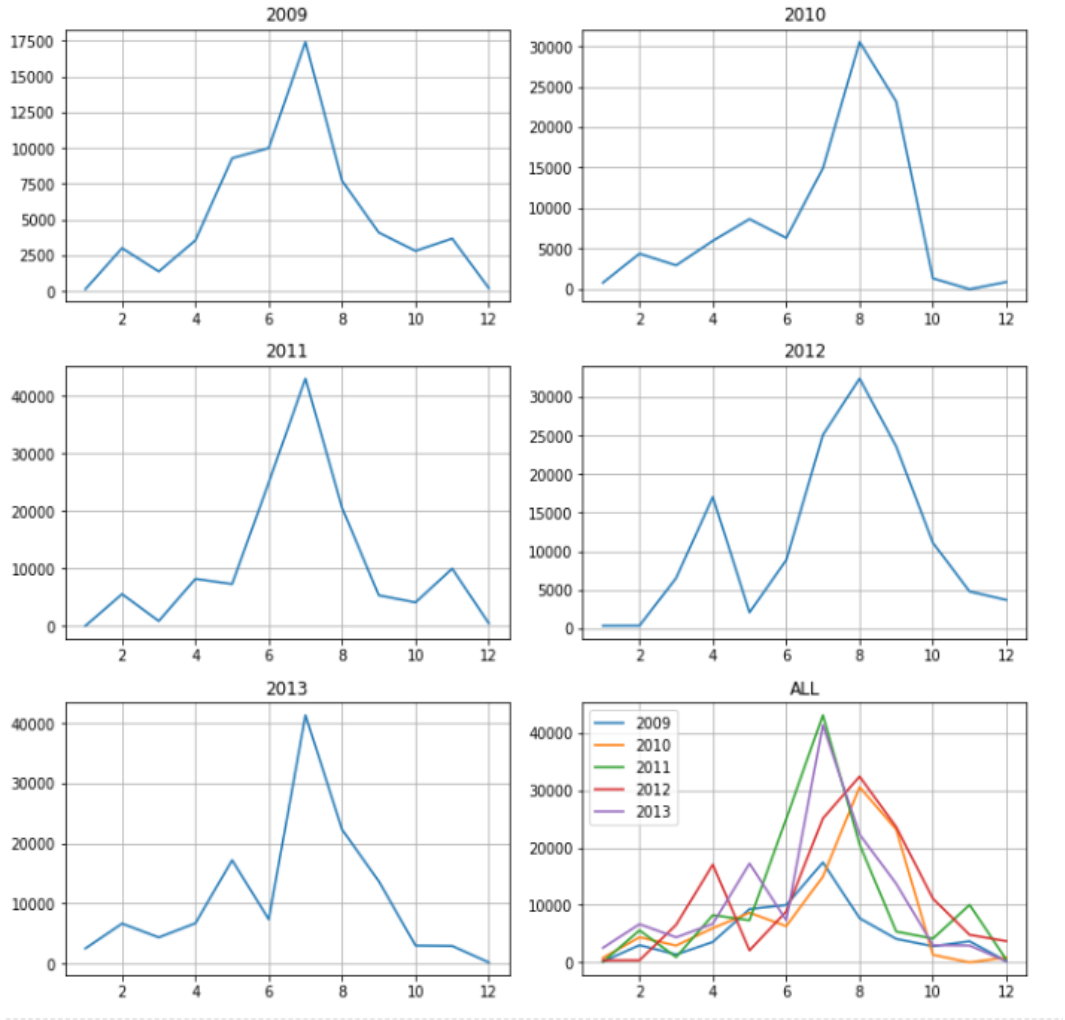


데이터 탐색

연도별 판매일수

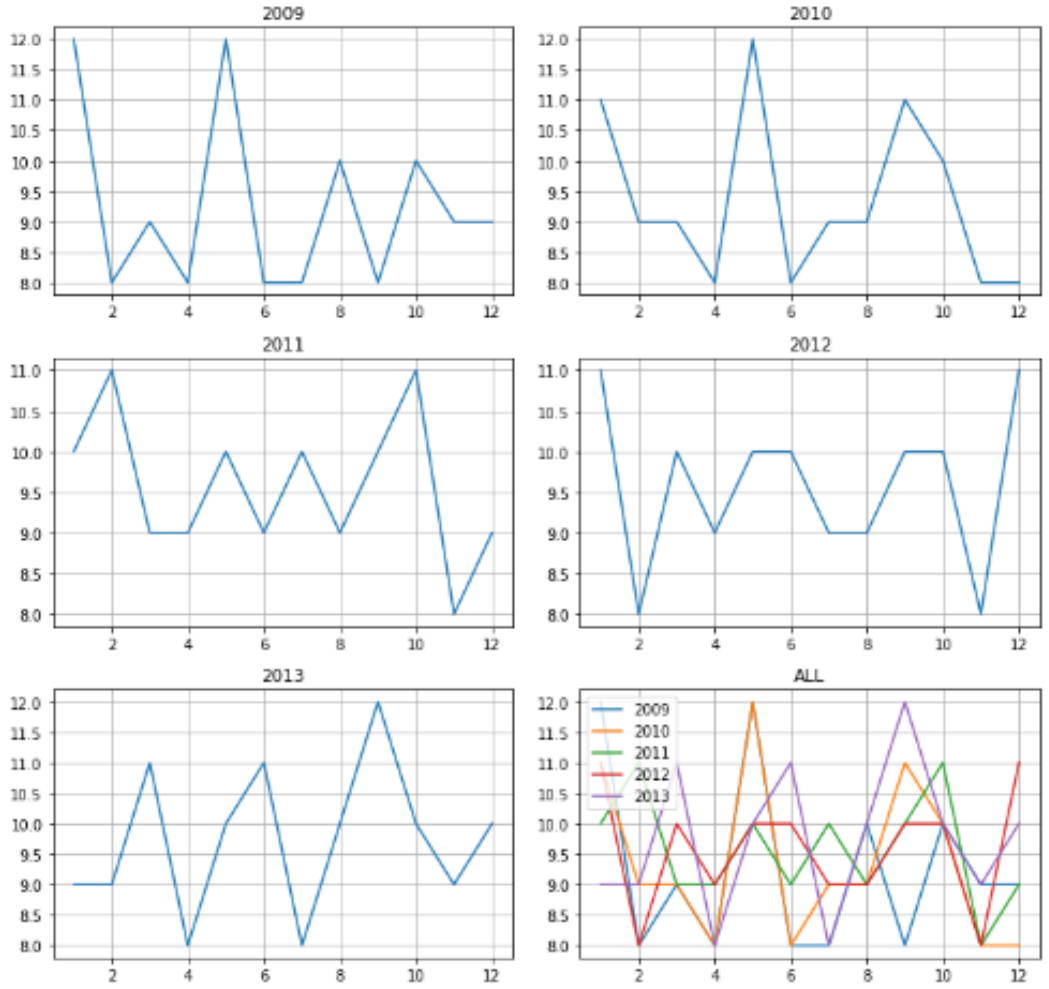
데이터 탐색

연도별 강우일수



데이터 탐색

연도별 휴일일수

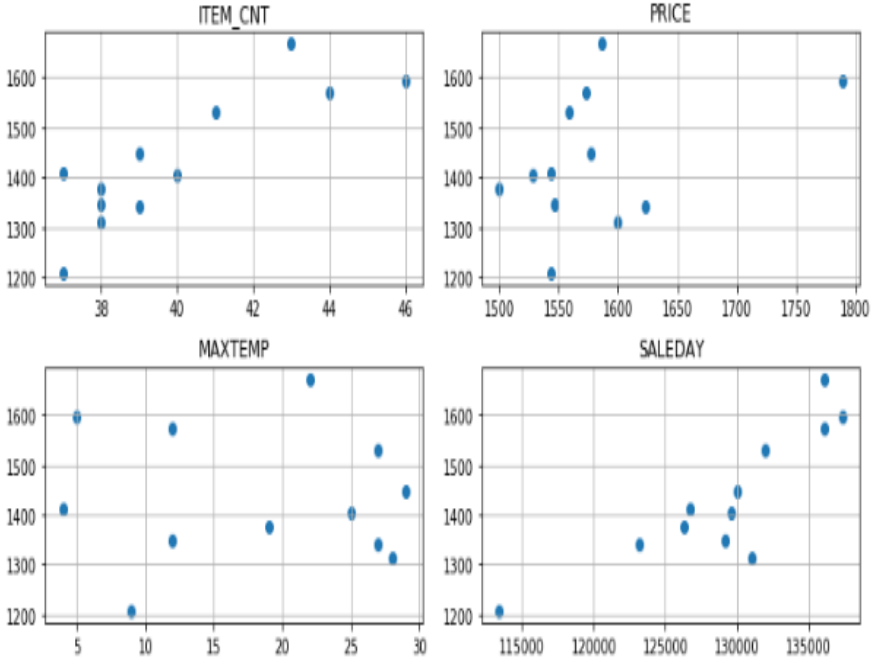


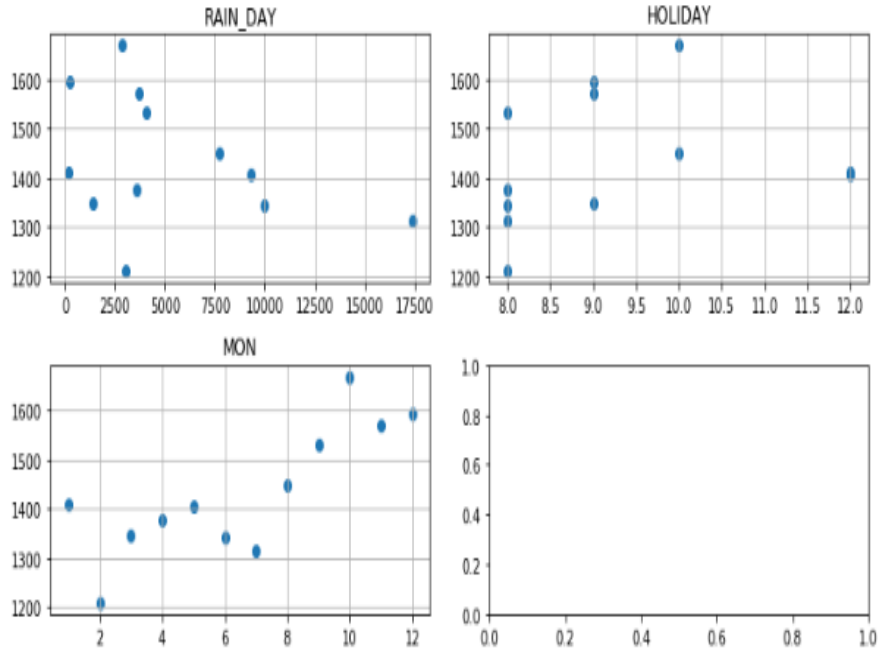
데이터 탐색

연도별 독립변수와 종속변수 간의 관계

X축 : 각 변수
Y축 : 판매량

2009년



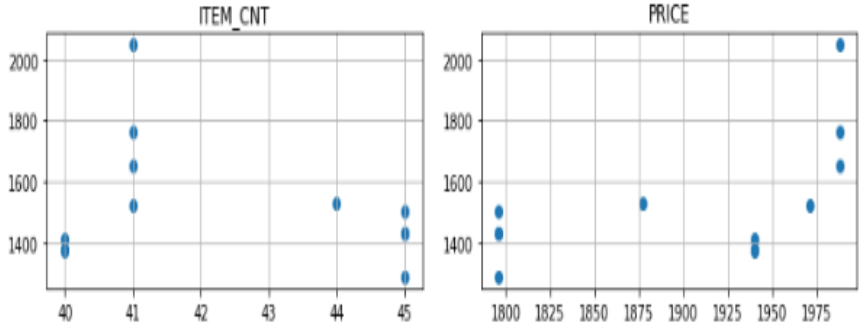


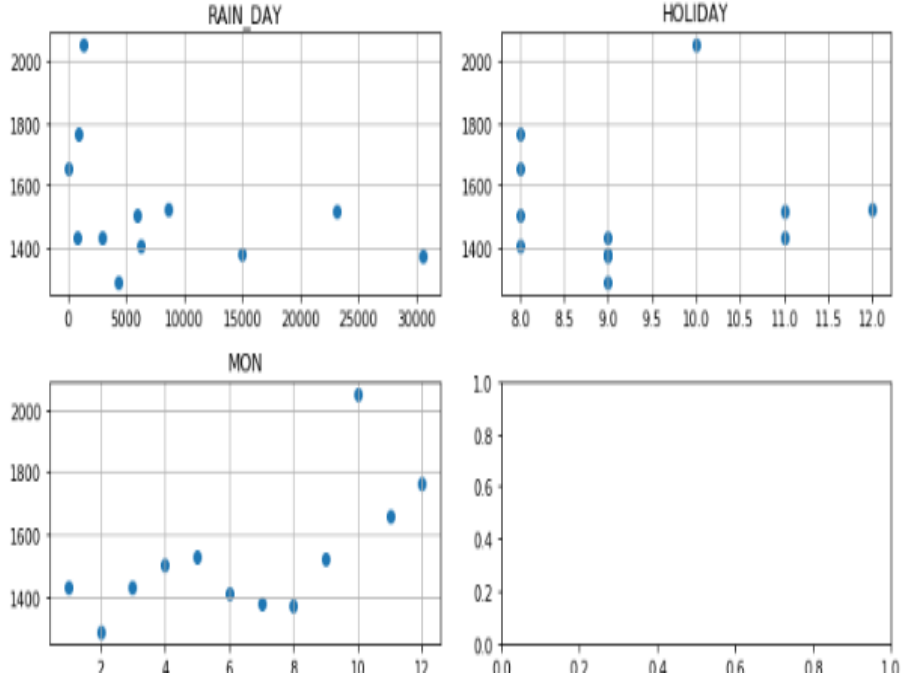
데이터 탐색

연도별 독립변수와 종속변수 간의 관계

X축 : 각 변수
Y축 : 판매량

2010년



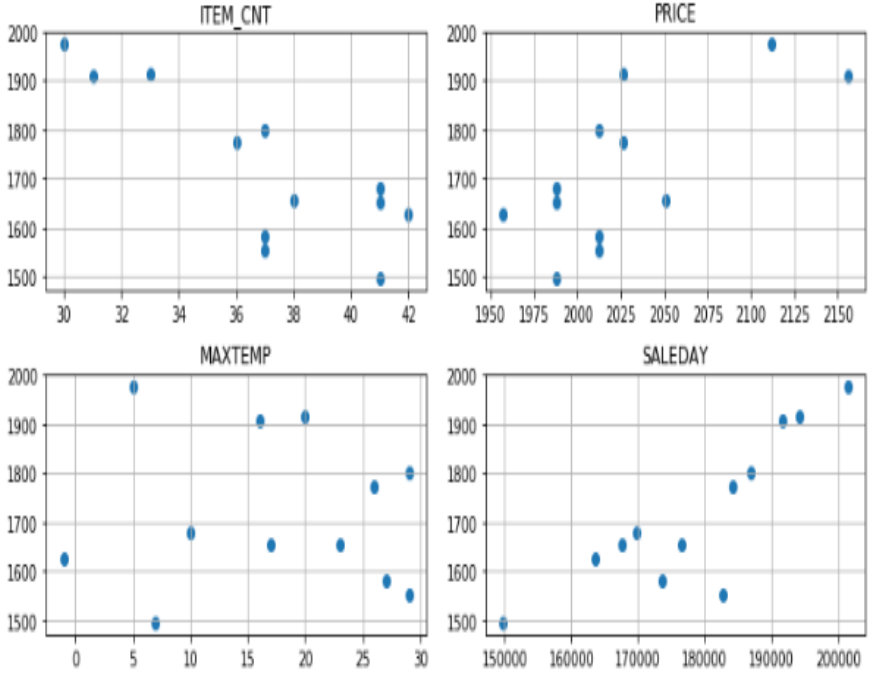


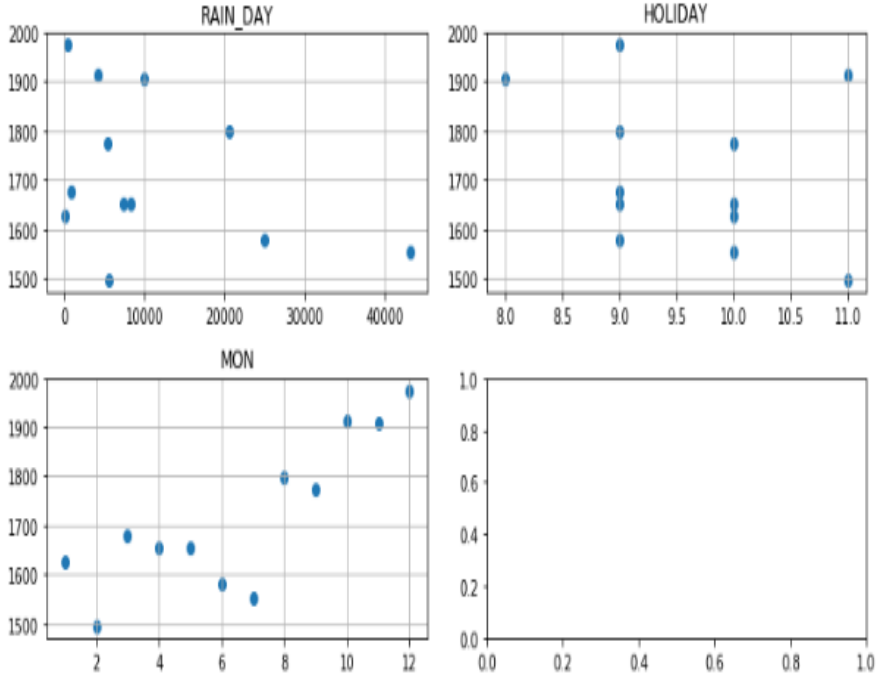
데이터 탐색

연도별 독립변수와 종속변수 간의 관계

X축 : 각 변수
Y축 : 판매량

2011년



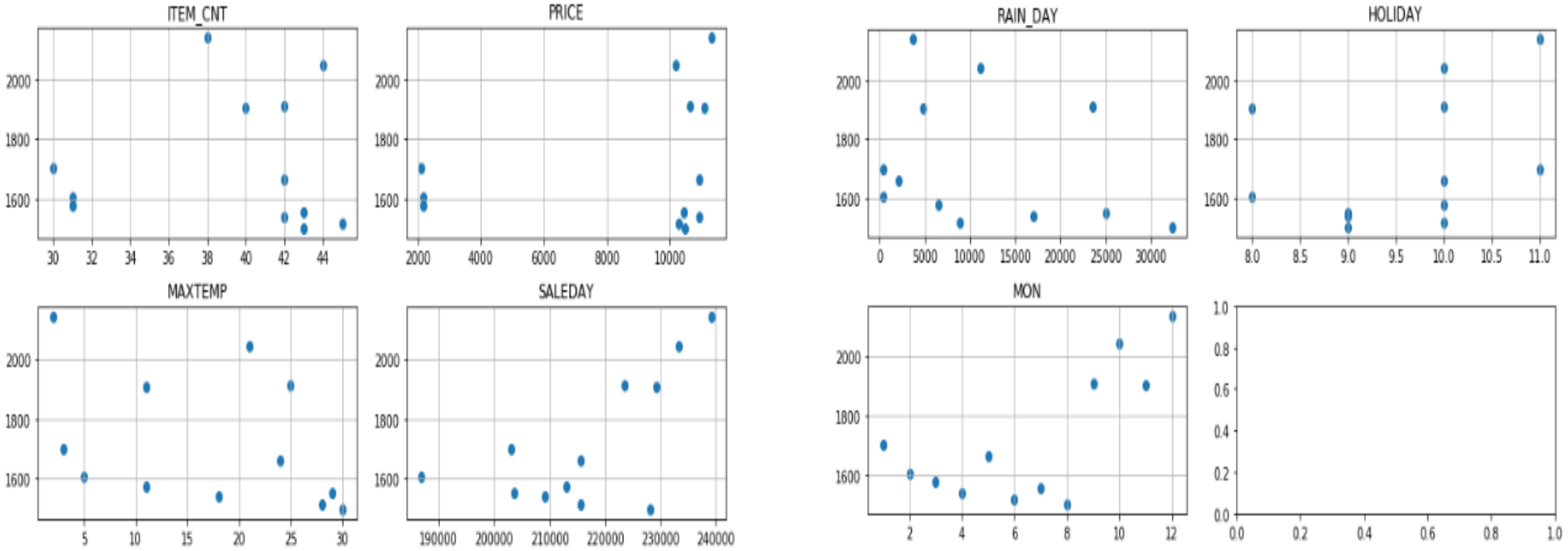


데이터 탐색

연도별 독립변수와 종속변수 간의 관계

X축 : 각 변수
Y축 : 판매량

2012년

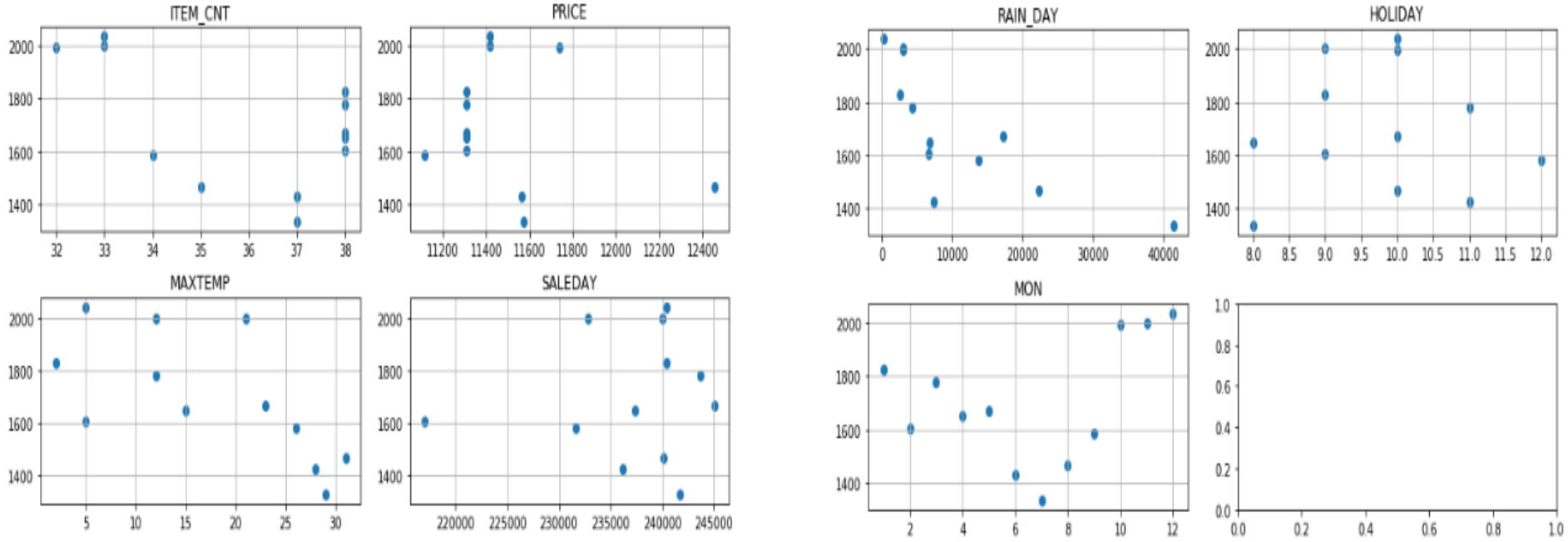


데이터 탐색

연도별 독립변수와 종속변수 간의 관계

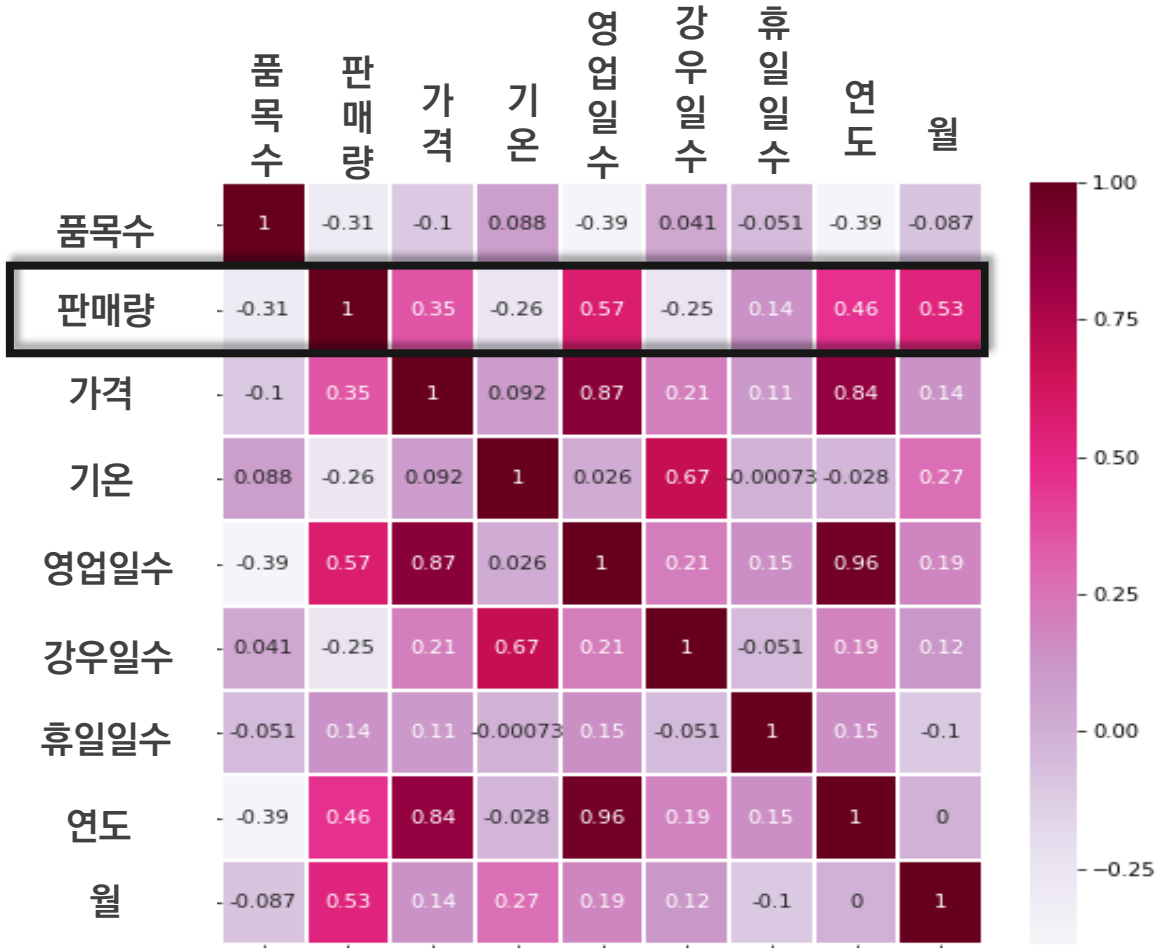
X축 : 각 변수
Y축 : 판매량

2013년



데이터 탐색

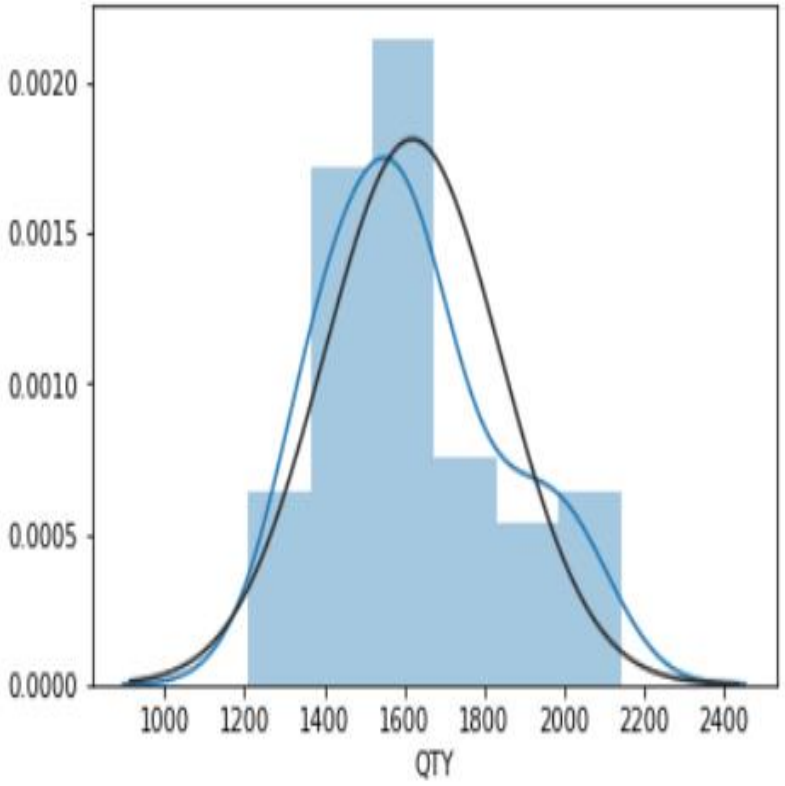
판매량과의 상관관계

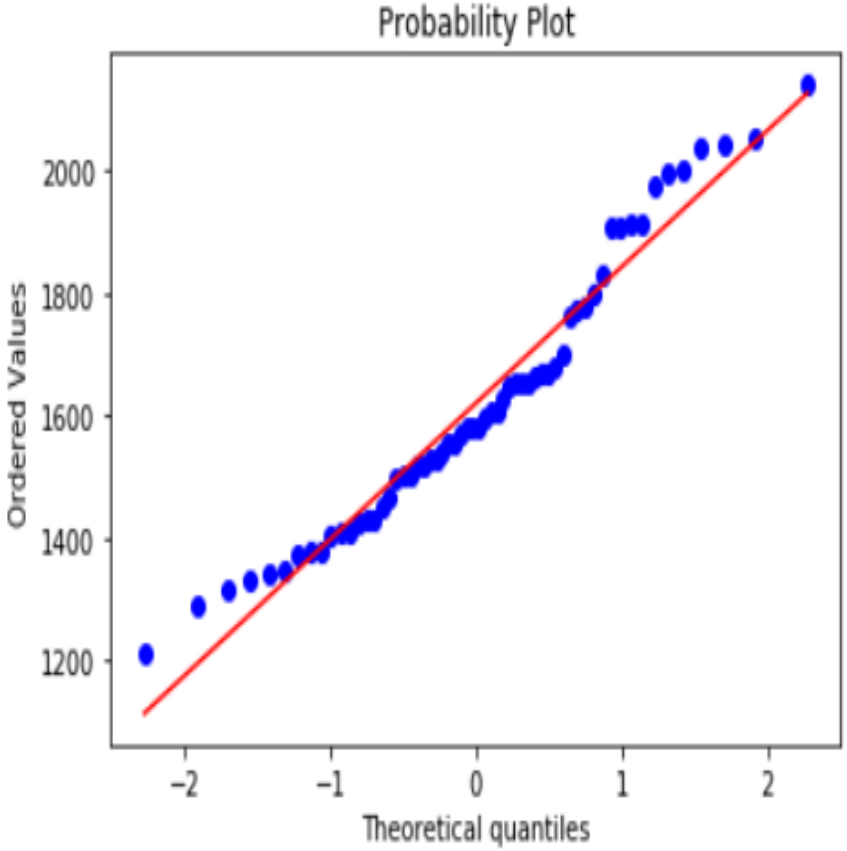


	품목수	판매량	가격	기온	영업일수	강우일수	휴일일수	연도	월
품목수	1	-0.31	-0.1	0.088	-0.39	0.041	-0.051	-0.39	-0.087
판매량	-0.31	1	0.35	-0.26	0.57	-0.25	0.14	0.46	0.53
가격	-0.1	0.35	1	0.092	0.87	0.21	0.11	0.84	0.14
기온	0.088	-0.26	0.092	1	0.026	0.67	-0.00073	-0.028	0.27
영업일수	-0.39	0.57	0.87	0.026	1	0.21	0.15	0.96	0.19
강우일수	0.041	-0.25	0.21	0.67	0.21	1	-0.051	0.19	0.12
휴일일수	-0.051	0.14	0.11	-0.00073	0.15	-0.051	1	0.15	-0.1
연도	-0.39	0.46	0.84	-0.028	0.96	0.19	0.15	1	0
월	-0.087	0.53	0.14	0.27	0.19	0.12	-0.1	0	1

데이터 탐색

종속변수(판매량)
정규성 검정



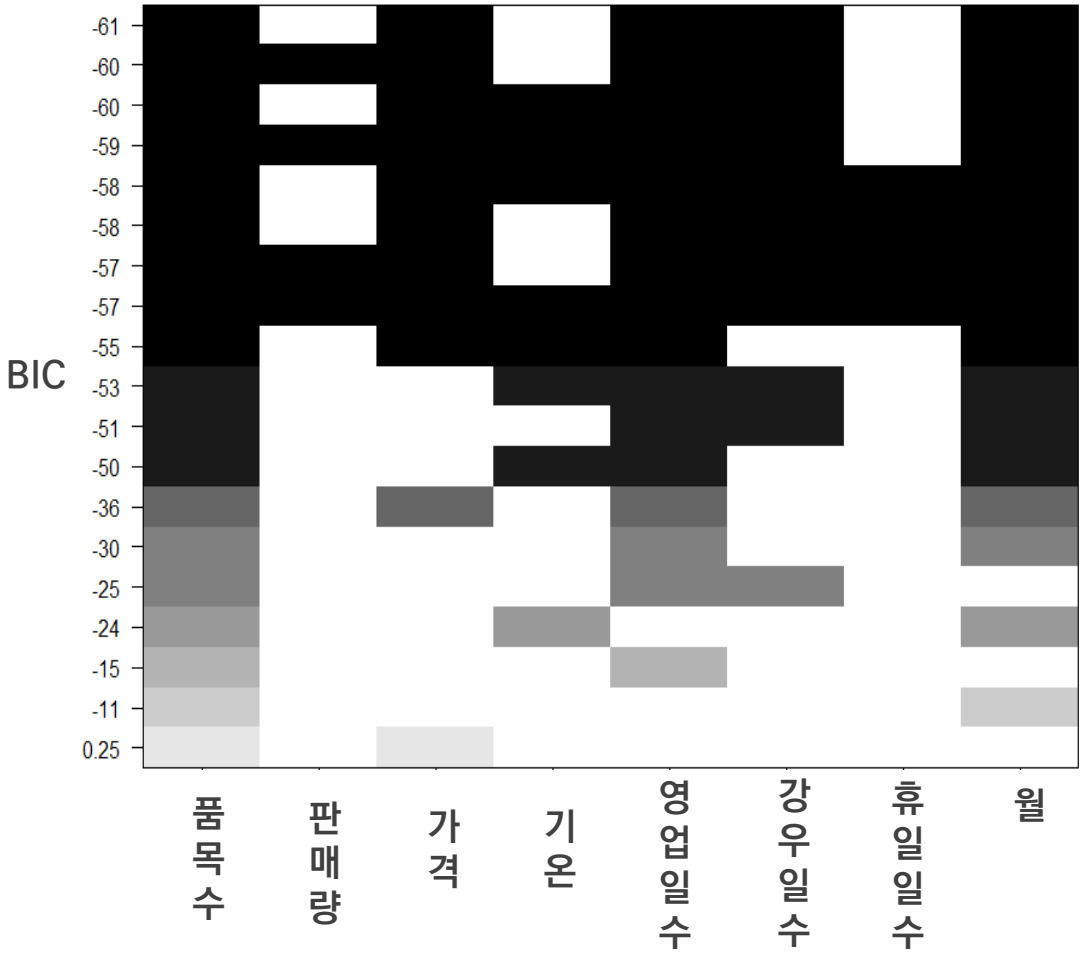


변수 선택 with R

BIC : 가격 + 판매일수 + 강우일수 + 월

CP : 품목수 + 가격 + 기온 + 판매일수 + 강우일수 + 월

Adj R2: 모든 변수



모델 평가

첫번째 모델

QTY ~ ITEM_CNT + PRICE + MAXTEMP + SALEDAY + RAIN_DAY + HOLIDAY

판매량 ~ 품목수 + 가격 + 기온 + 판매일수 + 강수일수 + 휴일일수

	Regression	RMSE	R2	Adj_R2
1	LinearRegression	143.4655	0.3722	-0.0987
2	DecisionTreeRegressor	220.5543	-0.4838	-1.5966
3	SVR	181.0748	-0.0001	-0.7502
4	RandomForestRegressor	162.1092	0.1984	-0.4028
5	ArtificialNeuralNetwork	330.6585	-2.3350	-4.8362

모델 평가

두번째 모델

QTY ~ ITEM_CNT + PRICE + MAXTEMP + SALEDAY + RAIN_DAY + HOLIDAY + MON

판매량 ~ 품목수 + 가격 + 기온 + 판매일수 + 강수일수 + 휴일일수 + 월

	Regression	RMSE	R2	Adj_R2
1	LinearRegression	96.6141	0.7153	0.4306
2	DecisionTreeRegressor	127.7573	0.5021	0.0043
3	SVR	181.0748	-0.0001	-1.0002
4	RandomForestRegressor	53.3110	0.9133	0.8266
5	ArtificialNeuralNetwork	204.4915	-0.2755	-1.5510

모델 평가

세번째 모델

QTY ~ ITEM_CNT + MAXTEMP + SALEDAY + RAIN_DAY + HOLIDAY + MON (-PRICE)

판매량 ~ 품목수 + 기온 + 판매일수 + 강수일수 + 휴일일수 + 월

	Regression	RMSE	R2	Adj_R2
1	LinearRegression	100.8029	0.6901	0.4576
2	DecisionTreeRegressor	131.4040	0.4733	0.0783
3	SVR	181.0748	-0.0001	-0.7502
4	RandomForestRegressor	105.2482	0.6621	0.4087
5	ArtificialNeuralNetwork	322.9863	-2.1820	-4.5685

모델 평가

네번째 모델

QTY ~ PRICE + SALEDAY + RAIN_DAY + MON (-ITEM_CNT, MAXTEMP, HOLIDAY)

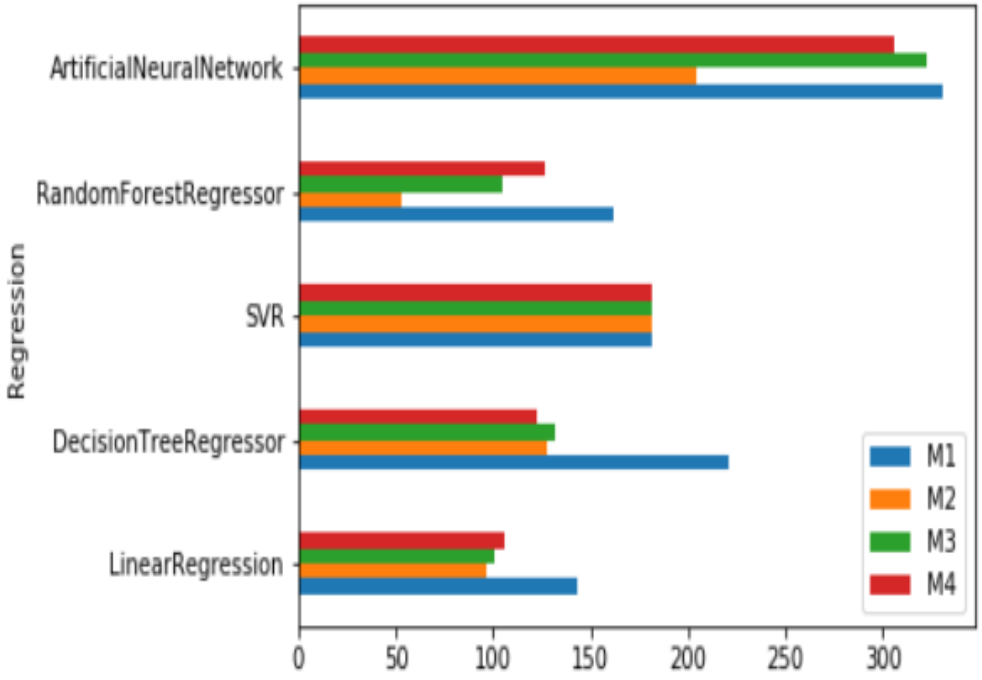
판매량 ~ 가격 + 판매일수 + 강수일수 + 월

	Regression	RMSE	R2	Adj_R2
1	LinearRegression	105.9867	0.6574	0.5203
2	DecisionTreeRegressor	122.8376	0.5397	0.3556
3	SVR	181.0748	-0.0001	-0.4002
4	RandomForestRegressor	126.2652	0.5137	0.3192
5	ArtificialNeuralNetwork	305.7147	-1.8508	-2.9911

모델 비교

평균제곱근오차(RMSE)

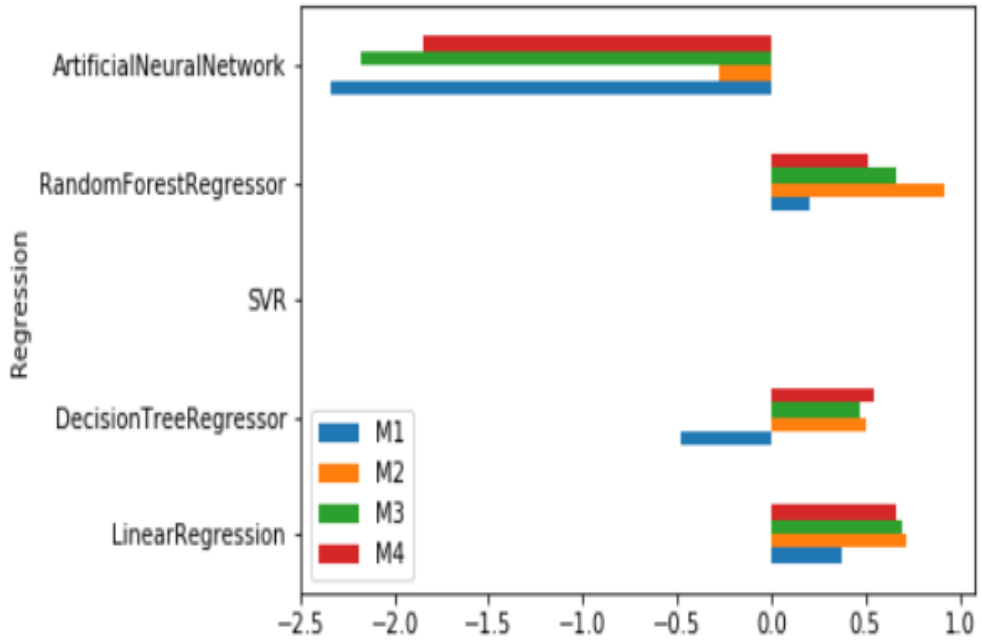
Regression	RMSE_1	RMSE_2	RMSE_3	RMSE_4
LinearRegression	143.4655	96.6141	100.8029	105.9867
DecisionTreeRegressor	220.5543	127.7573	131.4040	122.8376
SVR	181.0748	181.0748	181.0748	181.0748
RandomForestRegressor	162.1092	53.3110	105.2482	126.2652
ArtificialNeuralNetwork	330.6585	204.4915	322.9863	305.7147



모델 비교

결정계수(R^2)

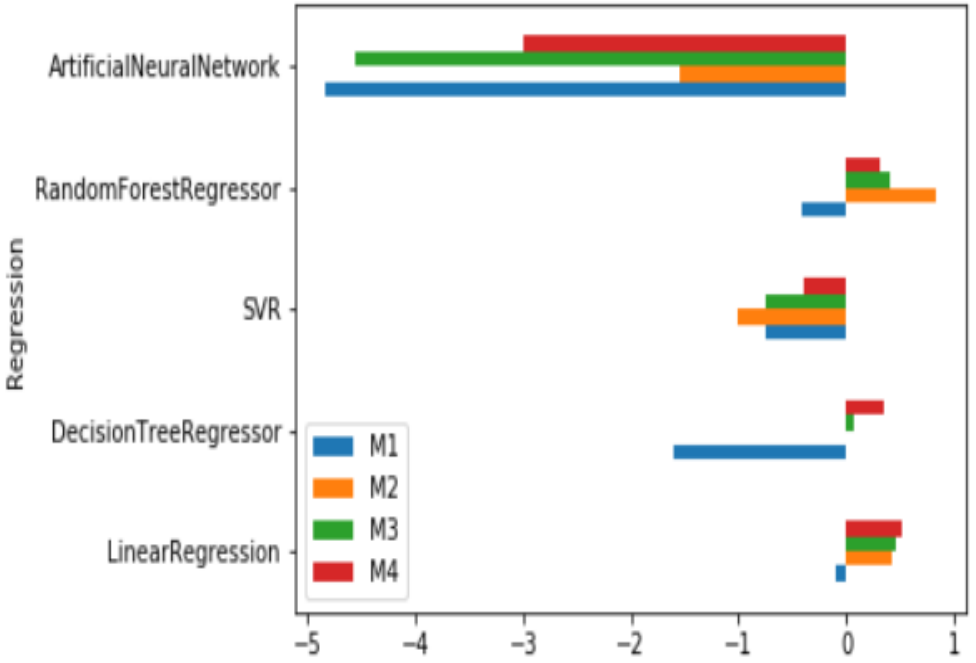
Regression	R2_1	R2_2	R2_3	R2_4
LinearRegression	0.3722	0.7153	0.6901	0.6574
DecisionTreeRegressor	-0.4838	0.5021	0.4733	0.5397
SVR	-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0.0001
RandomForestRegressor	0.1984	0.9133	0.6621	0.5137
ArtificialNeuralNetwork	-2.3350	-0.2755	-2.1820	-1.8508



모델 비교

수정된 결정계수($adj\ R^2$)

Regression	Adj_R2_1	Adj_R2_2	Adj_R2_3	Adj_R2_4
LinearRegression	-0.0987	0.4306	0.4576	0.5203
DecisionTreeRegressor	-1.5966	0.0043	0.0783	0.3556
SVR	-0.7502	-1.0002	-0.7502	-0.4002
RandomForestRegressor	-0.4028	0.8266	0.4087	0.3192
ArtificialNeuralNetwork	-4.8362	-1.5510	-4.5685	-2.9911



결론

- 건강음료 판매량 예측을 위한 최적의 모델은 두 번째 모델
- QTY ~ ITEM_CNT + PRICE + MAXTEMP + SALEDAY + RAIN_DAY + HOLIDAY + MON
- 모든 모델에서 회귀분석이 양호한 성능을 발휘
- 하지만 가장 좋은 예측 성능은 랜덤포레스트 방법

Q & A