

5G 정책 변화에 따른 수요 예측과 그에 따른 기업의 전략 분석

YYS respect..

R

2020.07

ML

WordCloud

김서준

©copyright Seojun A Kim

Contents

1 Model Overview

2 Business Analysis

3 Summary

Model Overview

1. 모델선정 방법

5G 기사 헤드라인 WordCloud를 통한 최빈출 단어를 추출 후 주제 선정

기사 출처 : **NAVER**

검색어 : **5G**

뉴스 헤드라인 검색
WordCloud 결과



Model Overview

2. 분석목표 설정

5G 시대를 위해 각 통신사별로 가입자 유치 및 설비 투자를 위한 **수요 예측**
4G 가입자 수의 **시계열 분석을 통한 5G 가입자 수요 예측 모델 생성**

3. 분석자료 준비

과학기술정보통신부에서 제공하는 무선데이터 가입자 현황
(2013.01.01~2020.05.31 까지의 누적 데이터 정리)
5G 현 가입자와 4G 가입자 데이터를 통해 수요 예측 모형 모델 생성

모델 선정

Analysis

YYS & Children

Modeling

ML

R

Model Overview

3. 분석자료 준비

1) 데이터 설명

통계 데이터 정제 후 가입자 수 Data Frame화

데이터 수집 기간내에서
 skt4 : 4G 가입자
 skt5 : 5G 가입자

SKT Data Frame 89개의 수집된 데이터

```
> df_skk <- data.frame(Date, skt4, skt5)
> head(df_skk,30)
   Date      skt4 skt5
1 2013-01-01 8277293    0
2 2013-02-01 8839322    0
3 2013-03-01 9334418    0
4 2013-04-01 10044980   0
5 2013-05-01 10574344   0
6 2013-06-01 11020424   0
7 2013-07-01 11523539   0
8 2013-08-01 11943061   0
9 2013-09-01 12273497   0
10 2013-10-01 12635539   0
11 2013-11-01 13053740   0
12 2013-12-01 13486766   0
13 2014-01-01 13931712   0
14 2014-02-01 14393973   0
15 2014-03-01 14773442   0
16 2014-04-01 14792225   0
17 2014-05-01 15030390   0
18 2014-06-01 15380873   0
19 2014-07-01 15665756   0
20 2014-08-01 15918858   0
21 2014-09-01 16211783   0
22 2014-10-01 16327336   0
23 2014-11-01 16490064   0
24 2014-12-01 16737425   0
25 2015-01-01 17028347   0
26 2015-02-01 17235876   0
27 2015-03-01 17402877   0
28 2015-04-01 17537990   0
29 2015-05-01 17716090   0
30 2015-06-01 17883610   0
```

```
> tail(df_skk,30)
   Date      skt4 skt5
60 2017-12-01 22347463    0
61 2018-01-01 22549760    0
62 2018-02-01 22683012    0
63 2018-03-01 22858531    0
64 2018-04-01 22959357    0
65 2018-05-01 23312103    0
66 2018-06-01 23432167    0
67 2018-07-01 23566108    0
68 2018-08-01 23696242    0
69 2018-09-01 23826745    0
70 2018-10-01 23947434    0
71 2018-11-01 24101273    0
72 2018-12-01 24205134    0
73 2019-01-01 24298065    0
74 2019-02-01 24421941    0
75 2019-03-01 24577979    0
76 2019-04-01 24586913  95265
77 2019-05-01 24469626 319976
78 2019-06-01 24373741 530346
79 2019-07-01 24276487 791241
80 2019-08-01 23969987 1224490
81 2019-09-01 24113910 1536599
82 2019-10-01 24227268 1771485
83 2019-11-01 24153815 1940963
84 2019-12-01 24409618 2084238
85 2020-01-01 24369458 2215522
86 2020-02-01 24265636 2407413
87 2020-03-01 24108769 2647542
88 2020-04-01 24072351 2850923
89 2020-05-01 23901686 3110314
```

모델 선정

Analysis

YYS & Children

Modeling

ML

Model Overview

3. 분석자료 준비

1) 데이터 설명

SKT와 비교를 위한 KT 가입자 수 데이터
동일하게 DataFrame화

데이터 수집 기간내에서
kt4 : 4G 가입자
kt5 : 5G 가입자

KT Data Frame 89개의 수집된 데이터

```
> df_ktt <- data.frame(Date, kt4, kt5)
> head(df_ktt,30)
```

	Date	kt4	kt5
1	2013-01-01	4484032	0
2	2013-02-01	4916592	0
3	2013-03-01	5068414	0
4	2013-04-01	5362399	0
5	2013-05-01	5738603	0
6	2013-06-01	6057042	0
7	2013-07-01	6368623	0
8	2013-08-01	6571104	0
9	2013-09-01	6824370	0
10	2013-10-01	7201739	0
11	2013-11-01	7536577	0
12	2013-12-01	7874065	0
13	2014-01-01	8213415	0
14	2014-02-01	8522518	0
15	2014-03-01	8634809	0
16	2014-04-01	8742473	0
17	2014-05-01	9164667	0
18	2014-06-01	9407775	0
19	2014-07-01	9673658	0
20	2014-08-01	9906206	0
21	2014-09-01	10246760	0
22	2014-10-01	10372211	0
23	2014-11-01	10574454	0
24	2014-12-01	10807809	0
25	2015-01-01	10642944	0
26	2015-02-01	10806822	0
27	2015-03-01	10944873	0
28	2015-04-01	11123091	0
29	2015-05-01	11283990	0
30	2015-06-01	11424102	0

```
> tail(df_ktt,30)
```

	Date	kt4	kt5
60	2017-12-01	14211214	0
61	2018-01-01	14335942	0
62	2018-02-01	14420368	0
63	2018-03-01	14525897	0
64	2018-04-01	14596068	0
65	2018-05-01	14671646	0
66	2018-06-01	14752719	0
67	2018-07-01	14841397	0
68	2018-08-01	14917955	0
69	2018-09-01	15011552	0
70	2018-10-01	15077900	0
71	2018-11-01	15185241	0
72	2018-12-01	15259806	0
73	2019-01-01	15347955	0
74	2019-02-01	15440473	0
75	2019-03-01	15575148	0
76	2019-04-01	15596651	104696
77	2019-05-01	15552234	251541
78	2019-06-01	15470950	419316
79	2019-07-01	15378620	596612
80	2019-08-01	15219570	864981
81	2019-09-01	15117706	1055160
82	2019-10-01	15054820	1210787
83	2019-11-01	15037408	1324376
84	2019-12-01	15010423	1419338
85	2020-01-01	15006156	1507190
86	2020-02-01	14974208	1622015
87	2020-03-01	14911766	1778437
88	2020-04-01	14893753	1922701
89	2020-05-01	14842229	2082957

모델 선정

Analysis

YYS & Children

Modeling

ML

Model Overview

3. 분석자료 준비

2) 모델 선정

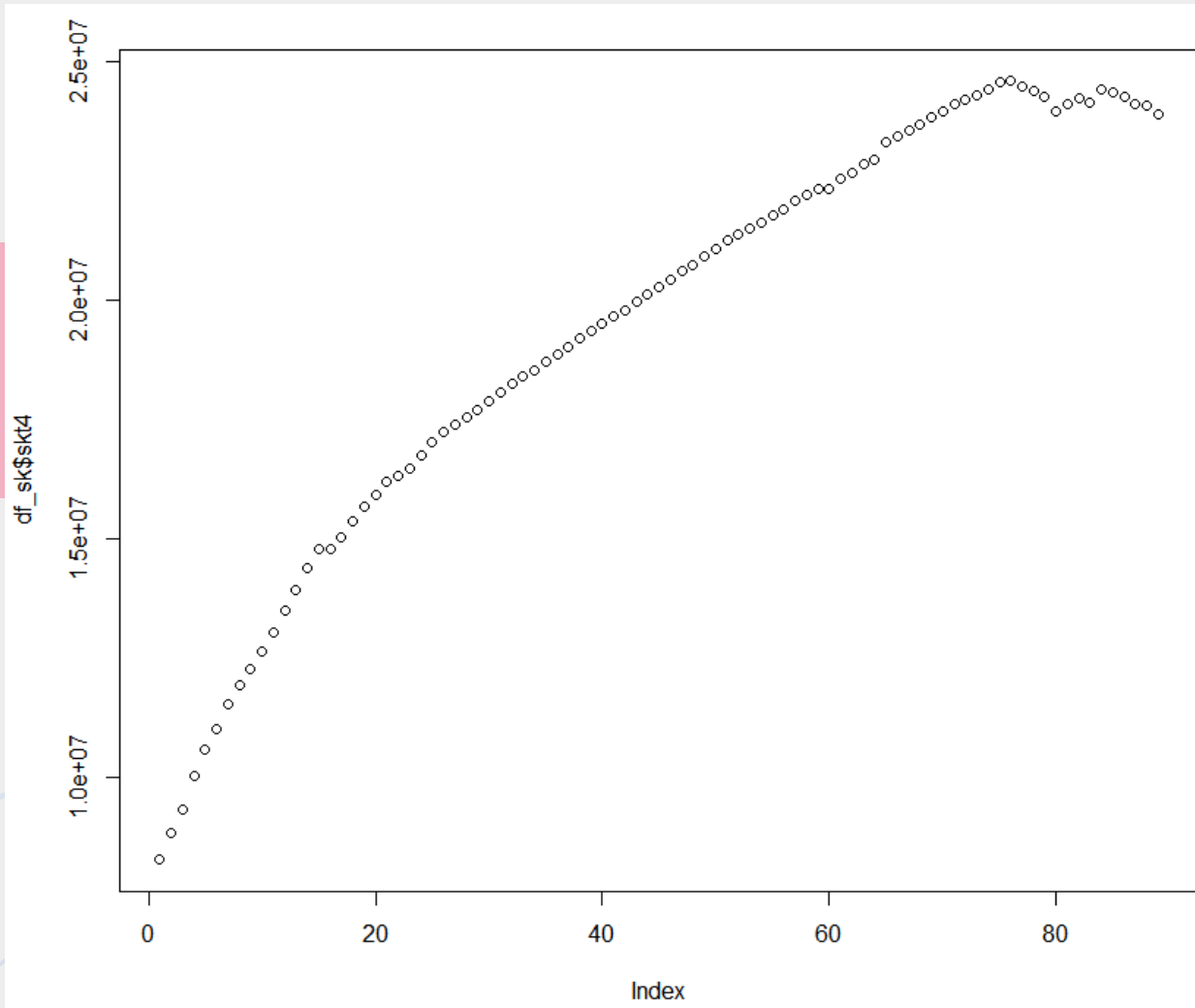
· 시계열 분석

- AR, MA, ARIMA 등의 모델을 통해 연속된 기간의 데이터를 분해하여 분석

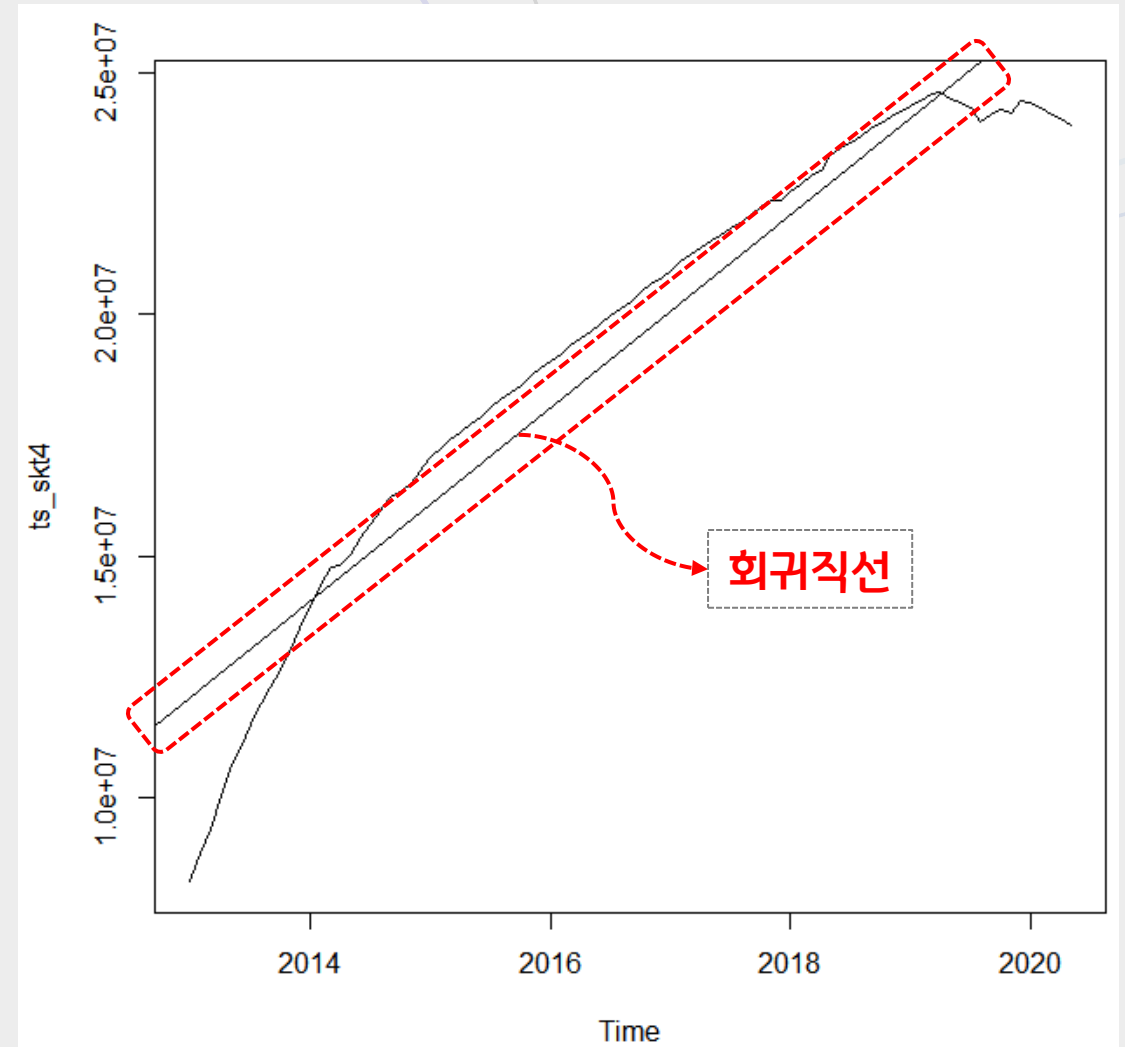
· 기본 분석 도구

- AR, MA 모델을 통해 예측 모델 생성
- 원형 데이터를 시계열 분석을 위한 데이터로 정제작업

Model Overview



원본 데이터 plot



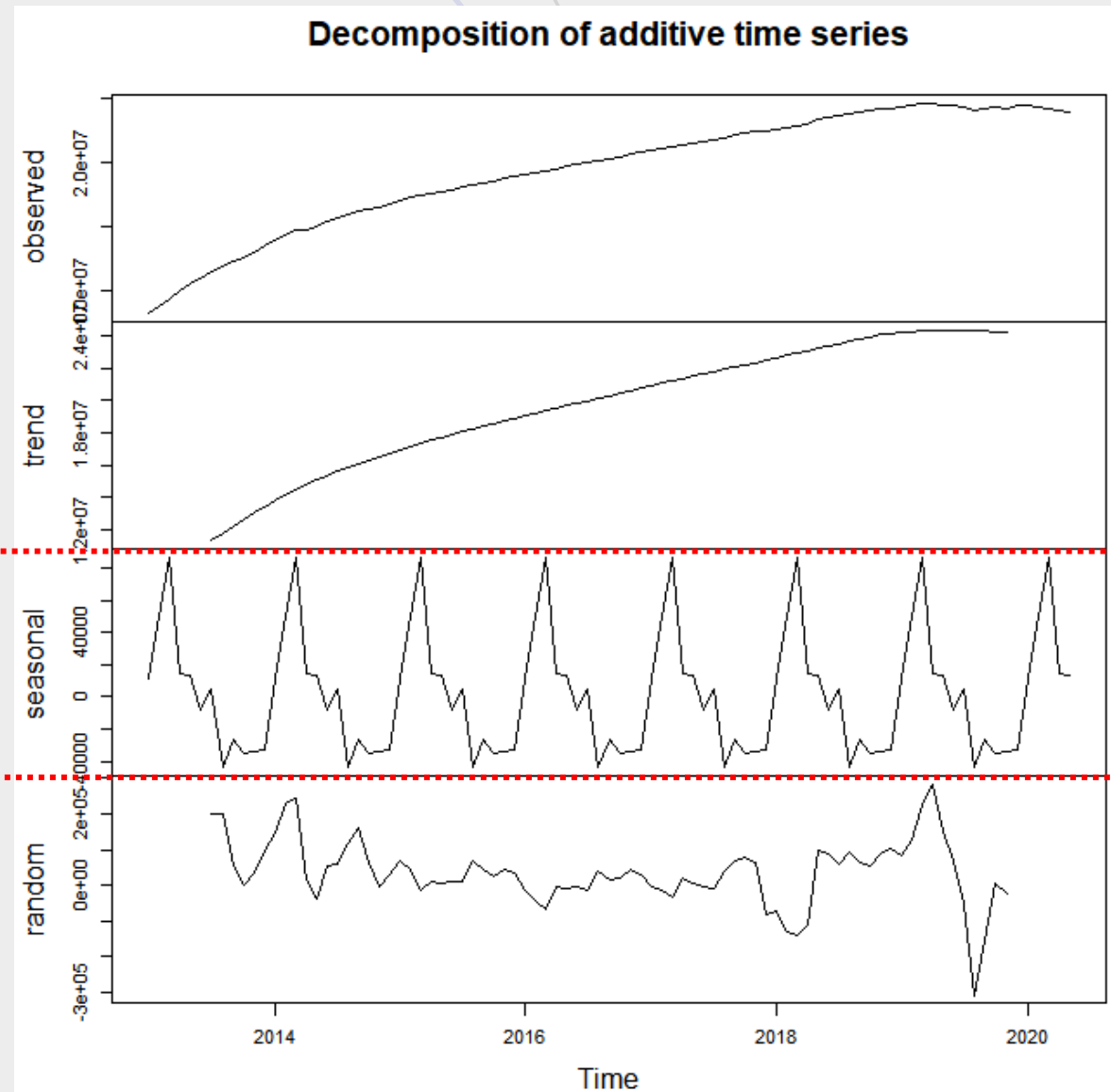
Time Series 변환 plot + 회귀직선

Model Overview

```
## skt4g data 분기별 시계열 분석
>freq > ts_skt4 <- ts(df_sk$skt,start=c(2013,1),frequency = 12)
>start(ts_skt4)
[1] 2013 1
>end(ts_skt4)   ※ end(ts_skt4) : 시계열 분석이 끝나는 지점 확인
[1] 2020 5
>dev.new()
>plot(decompose(ts_skt4))
```

· 계절적 주기성 확인

→ 일정한 기간동안 반복해서 그래프가 나타남



Model Overview

3. 분석자료 준비

2) 모델 선정

3) 모델 성능평가

4) 모델 성능개선

auto.arima를 활용한 시계열 데이터 분해 값 확인

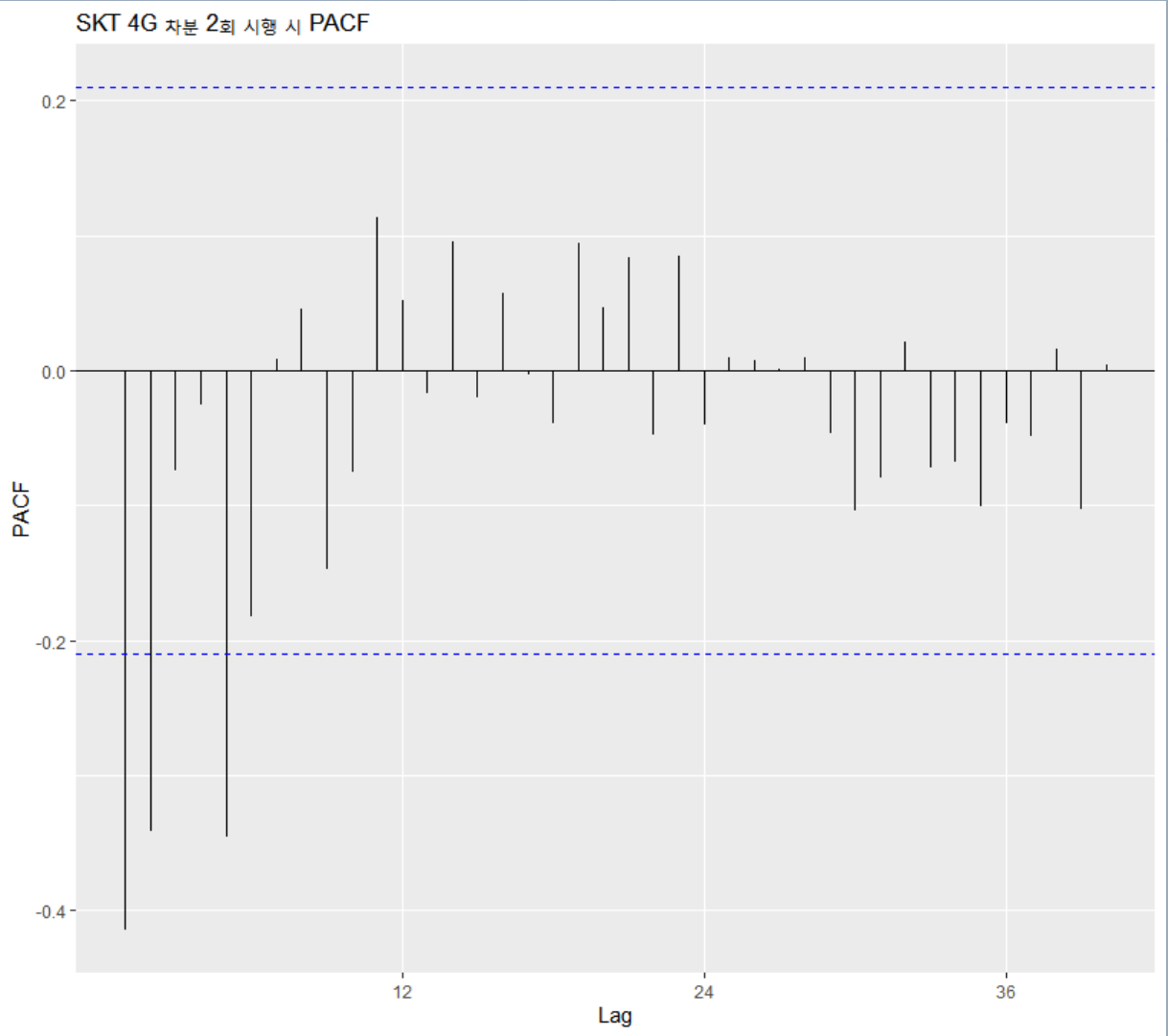
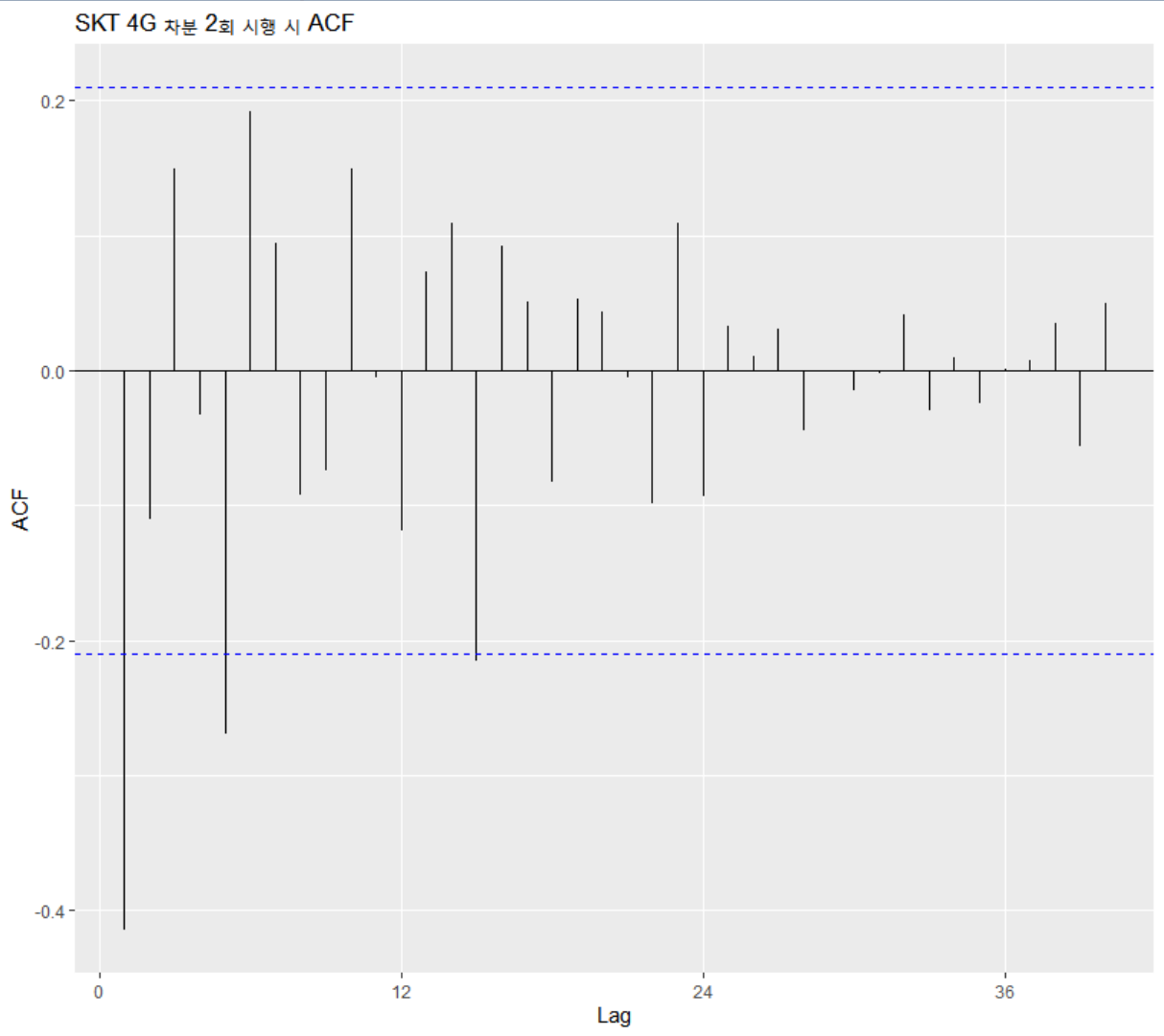
```
auto.arima(ts_skt4,seasonal = F, stepwise=F, approximation = F)
Series: ts_skt4 ARIMA(5,2,0)
Coefficients:
    ar1      ar2      ar3      ar4      ar5
-0.5695 -0.3621 -0.1858 -0.2284 -0.4046
s.e.
0.0989 0.1133 0.1212 0.1183 0.1080
sigma^2 estimated as 8.764e+09:
log likelihood=-1117.4 AIC=2246.81 AICc=2247.86 BIC=2261.6
```

※ Auto ARIMA를 통해 ACF, PACF와 차분 값을 확인 후 fitted model을 직접 생성

auto.arima 결과

- ARIMA(5,2,0) : 차분 2회, PACF 절단선 lag=5

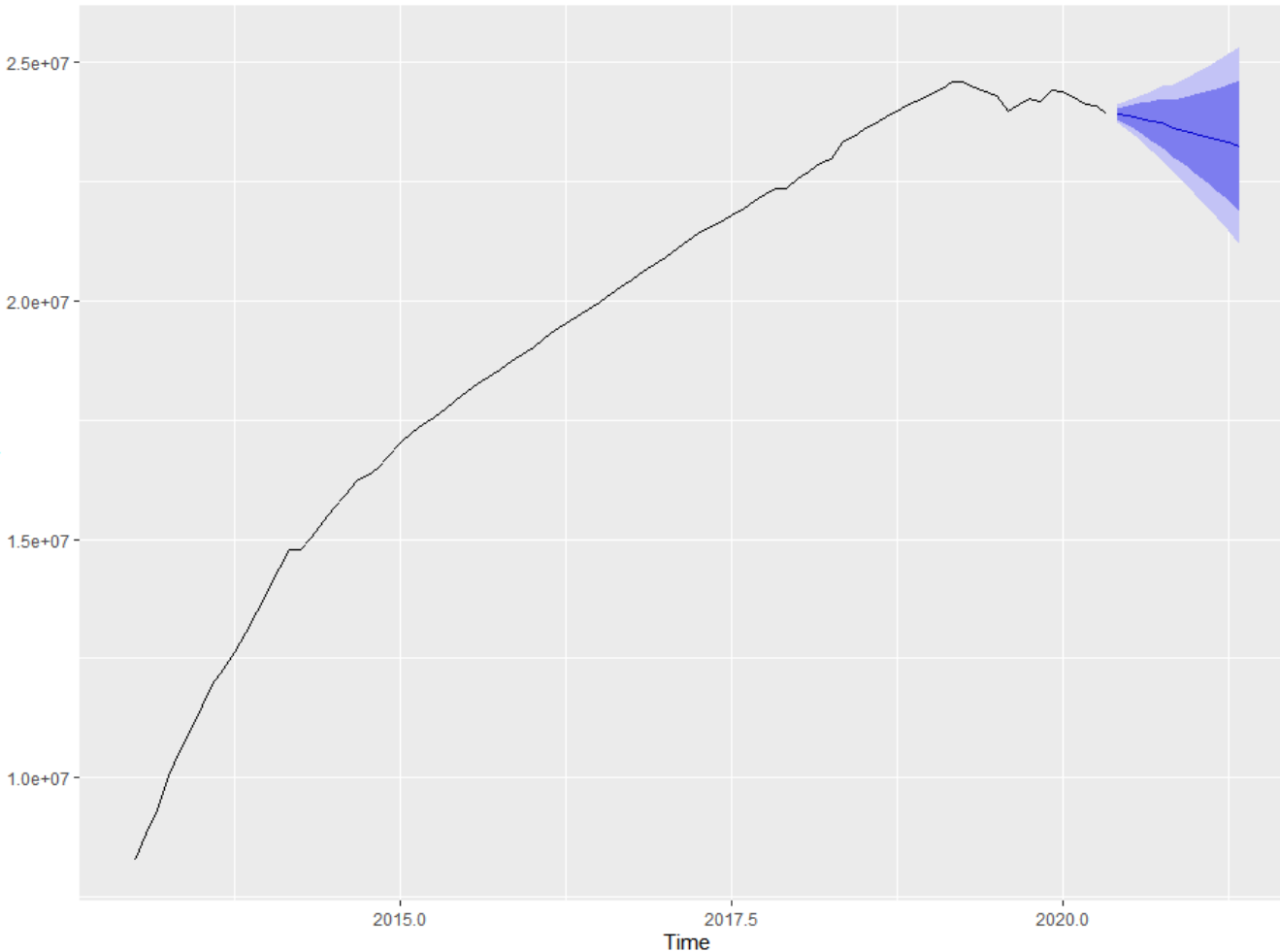
Model Overview



Model Overview

- auto.arima로 생성된 AR(5,2,0) 모델을 사용하여 예측 모델 확인

SKT 4G 예측 모델 Auto ARIMA



```
> summary(skt4g_auto)
```

Series: ts_skt4

ARIMA(5,2,0)

Coefficients:

	ar1	ar2	ar3	ar4	ar5
	-0.5695	-0.3621	-0.1858	-0.2284	-0.4046
s.e.	0.0989	0.1133	0.1212	0.1183	0.1080

sigma^2 estimated as 8.764e+09: log likelihood=-1117.4

AIC=2246.81 AICc=2247.86 BIC=2261.6

Training set error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE
Training set	-19227.95	89857.07	57615.42	-0.11581	0.3152551	0.02761492
	ACF1					
Training set	-0.1071867					

모델 적합성 판단을 위해 확인

개선 여지가 있다면 모델을 수정

→ 데이터를 2회 차분만 진행하였으므로

수정할 수 있는 TS데이터를 재 가공

Model Overview

- 수정된 절단값과 주기성으로 생성된 `arima(0,1,1)(0,0,1)_12` 모델을 사용하여 예측 모델 확인

```
> summary(skt4_autofit)
Series: diff(log(ts_skt4))
ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[12] with drift

Coefficients:
      ma1      sma1      drift
    -0.4119  -0.3010  -7e-04
s.e.    0.1038    0.1437    3e-04

sigma^2 estimated as 3.422e-05:  log likelihood=324.71
AIC=-641.42  AICc=-640.93  BIC=-631.55
```

Training set error measures:

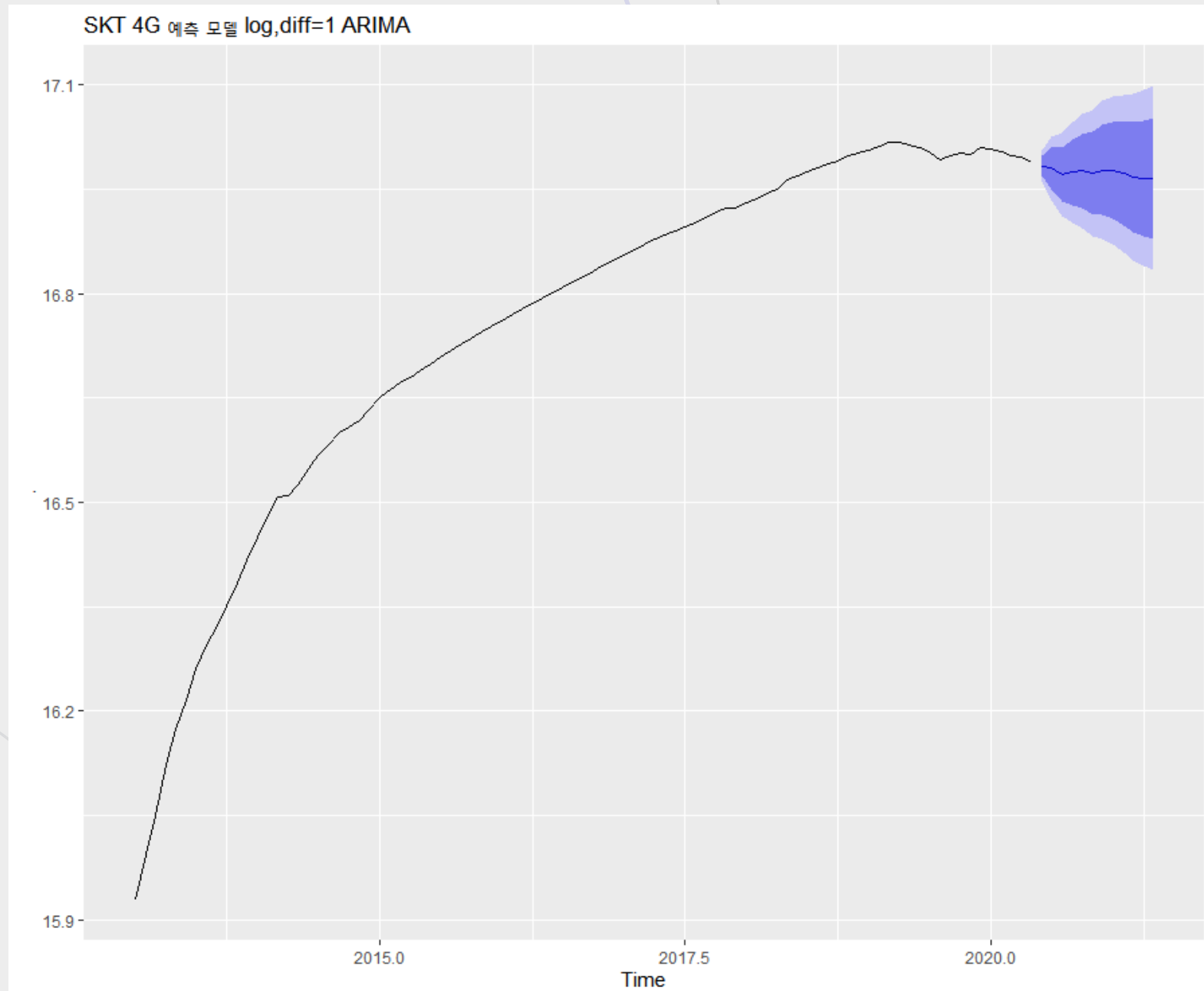
	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE
Training set	-0.000231185	0.005715595	0.003883501	-64.86714	122.303	0.489923
	ACF1					
Training set	0.01252344					

※ 각 지표는 오차의 값 들을 표기한 것이며 모델에 따라 참고해야 할 수치들이 다르다
가장 대표적인 값 : RMSE, MASE

Model Overview

· 예측 그래프 확인

```
skt4_modifit <- arima(log(ts_skt4),  
                      order=c(0,1,1),  
                      seasonal = list(order=c(0,0,1),  
                                      period=12))  
skt4_modipred <- predict(skt4_modifit,  
                        n.ahead=5*12) # 기간 설정  
Ts_skt4 %>%  
  log() %>%  
  Arima(c(0,1,1),  
        seasonal = list(order=c(0,0,1),  
                          period=12)) %>%  
  forecast(h=12) %>%  
  autoplot()  
ggtitle('SKT 4G 예측 모델 log,diff=1 ARIMA')
```



Analysis

YYS & Children

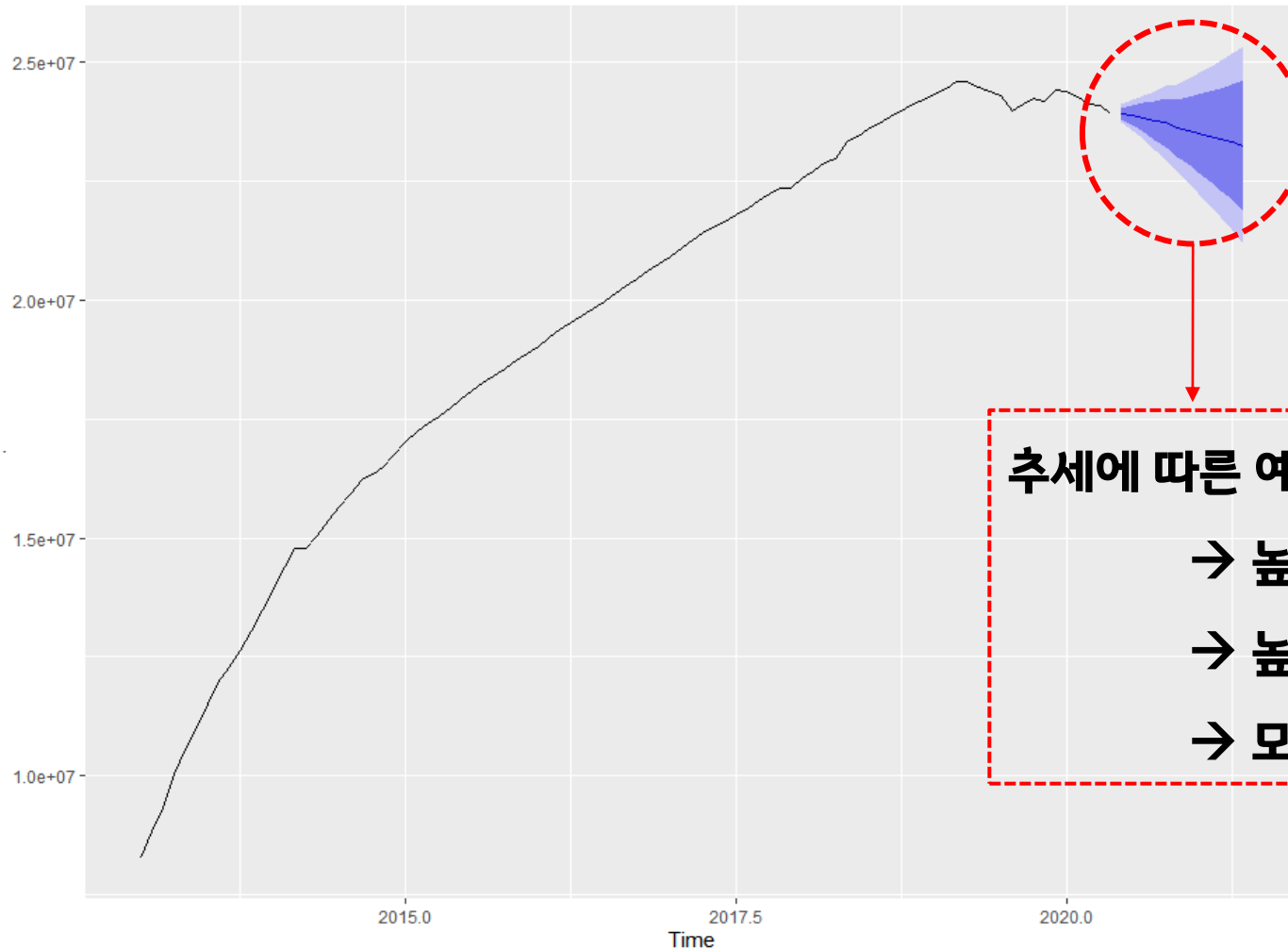
Modeling

Model Overview

· 모델의 성능 평가 및 개선

- auto.arima 시계열 분석 예측 모델

SKT 4G 예측 모델 Auto ARIMA



```
> summary(skt4g_auto)
```

Series: ts_skt4

ARIMA(5,2,0)

Coefficients:

	ar1	ar2	ar3	ar4	ar5
	-0.5695	-0.3621	-0.1858	-0.2284	-0.4046
s.e.	0.0989	0.1133	0.1212	0.1183	0.1080

sigma² estimated as 8.764e+09: log likelihood=-1117.4

AIC=2246.81 AICc=2247.86 BIC=2261.6

Training set error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	-19227.95	89857.07	57615.42	-0.11581	0.3152551	0.02761492	-0.1071867

추세에 따른 예측에서 극단적으로 감소하는 경향을 보인다.

→ 높은 AICc

→ 높은 RMSE 값

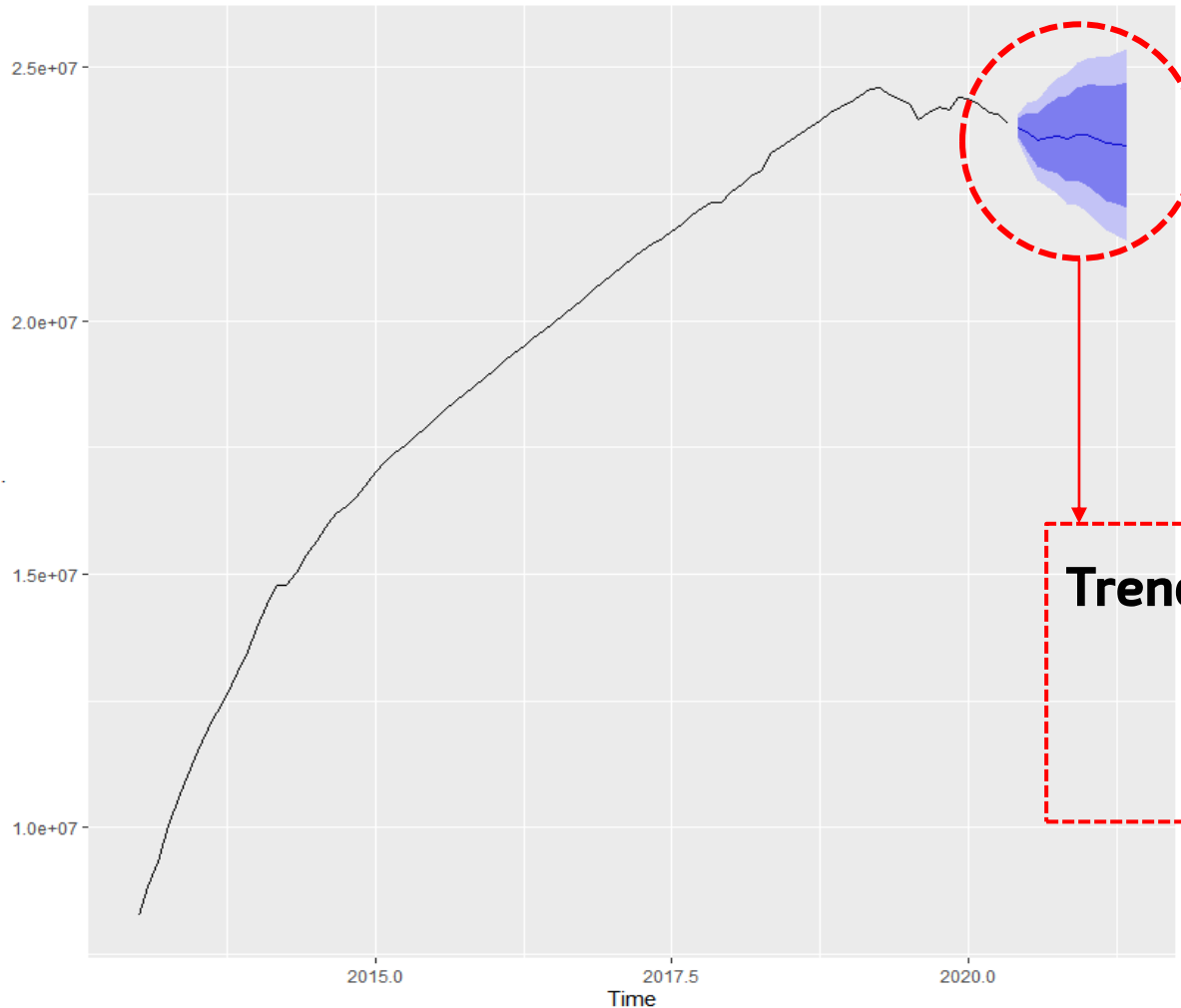
→ 모델 적합성에 대한 의구심 발생

Model Overview

· 모델의 성능 평가 및 개선

- arima 모델의 ACF/PACF 확인 후 개선된 시계열 분석 예측 모델 → MA(0,1,2)(0,0,1)_12

SKT 4G 예측 모델 log,diff=1 ARIMA



```
> summary(skt4_modifyfit)
```

```
Call:
arima(x = diff(log(ts_skt4)), order = c(0, 1, 2), seasonal = list(order = c(0,
0, 1), period = 12))
```

Coefficients:

	ma1	ma2	sma1
	-0.360	0.0345	-0.2546
s.e.	0.117	0.1140	0.1410

sigma^2 estimated as 3.541e-05: log likelihood = 321.9, aic = -635.8

Training set error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	-0.001517719	0.00591639	0.003895649	-96.39404	146.285	0.963882	-0.05789787

Trend와 유사한 흐름으로 점진적 감소하는 경향을 보인다.

→ summary 데이터 값에서 AIC/BIC의 낮은 수치

→ auto.arima에서 생성된 AR모델이 아닌 MA 모델

Model Overview

· 기타 다른 모델 성능 비교

ets 모델

```
> summary(ets_forecast)
```

```
ETS(A,Ad,N)
```

```
Call:
```

```
ets(y = ts_skt4)
```

```
Smoothing parameters:
```

```
alpha = 0.9999
```

```
beta = 0.1569
```

```
phi = 0.9694
```

```
Initial states:
```

```
l = 8114056.6369
```

```
b = 513675.7304
```

```
sigma: 104120.2
```

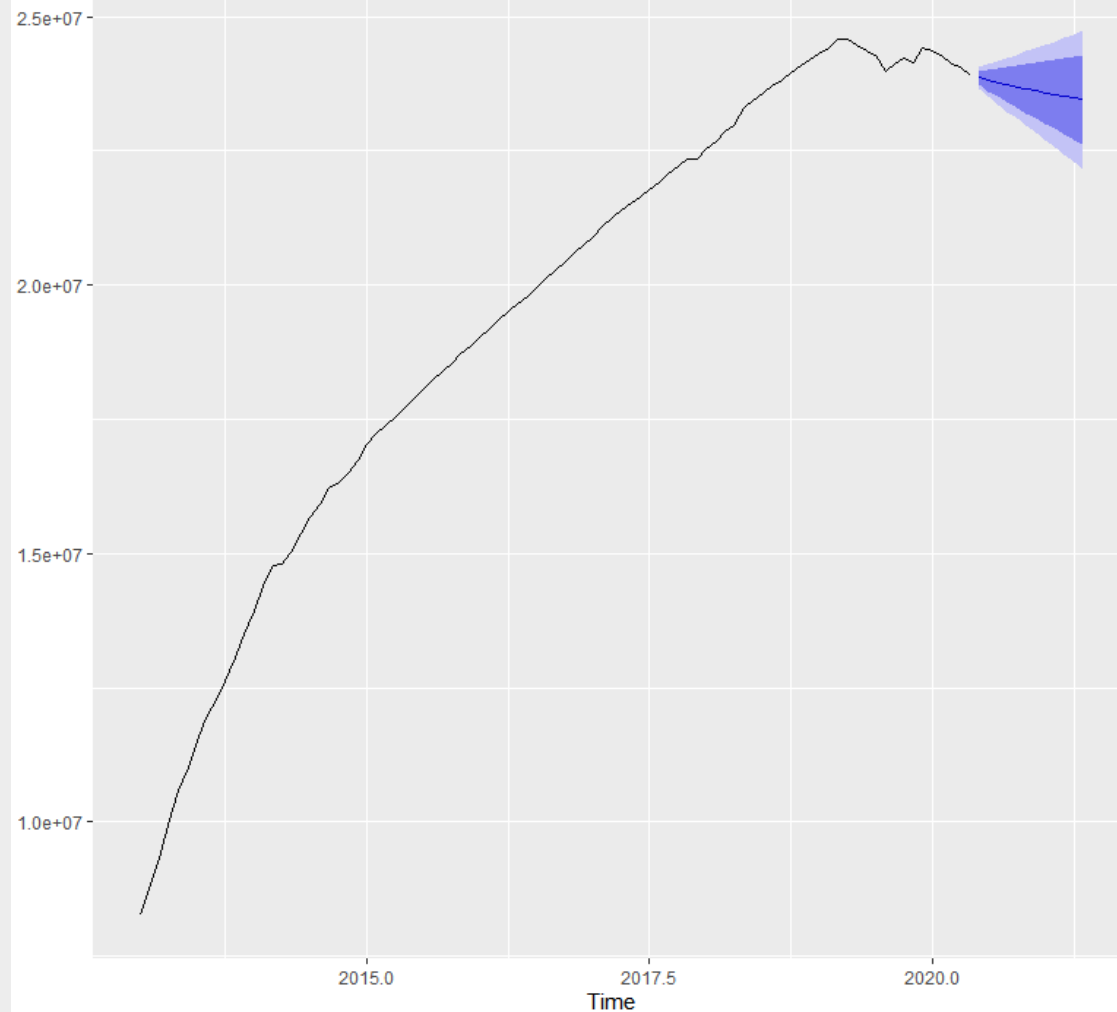
	AIC	AICc	BIC
	2462.830	2463.855	2477.762

```
Training set error measures:
```

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	-3611.856	101153.2	64287.63	-0.01239691	0.3825299	0.03081289	0.09048673

Modeling

SKT 4G 예측 모델 ETS



Model Overview

· 기타 다른 모델 성능 비교

stlf 모델

```
> summary(forecast)
```

Forecast method: STL + ETS(A,Ad,N)

Model Information:
ETS(A,Ad,N)

Call:
ets(y = na.interp(x), model = etsmodel, allow.multiplicative.trend = allow.multiplicative.trend)

Smoothing parameters:
alpha = 0.9999
beta = 0.1593
phi = 0.9696

Initial states:
l = 8156469.1379
b = 509374.9405

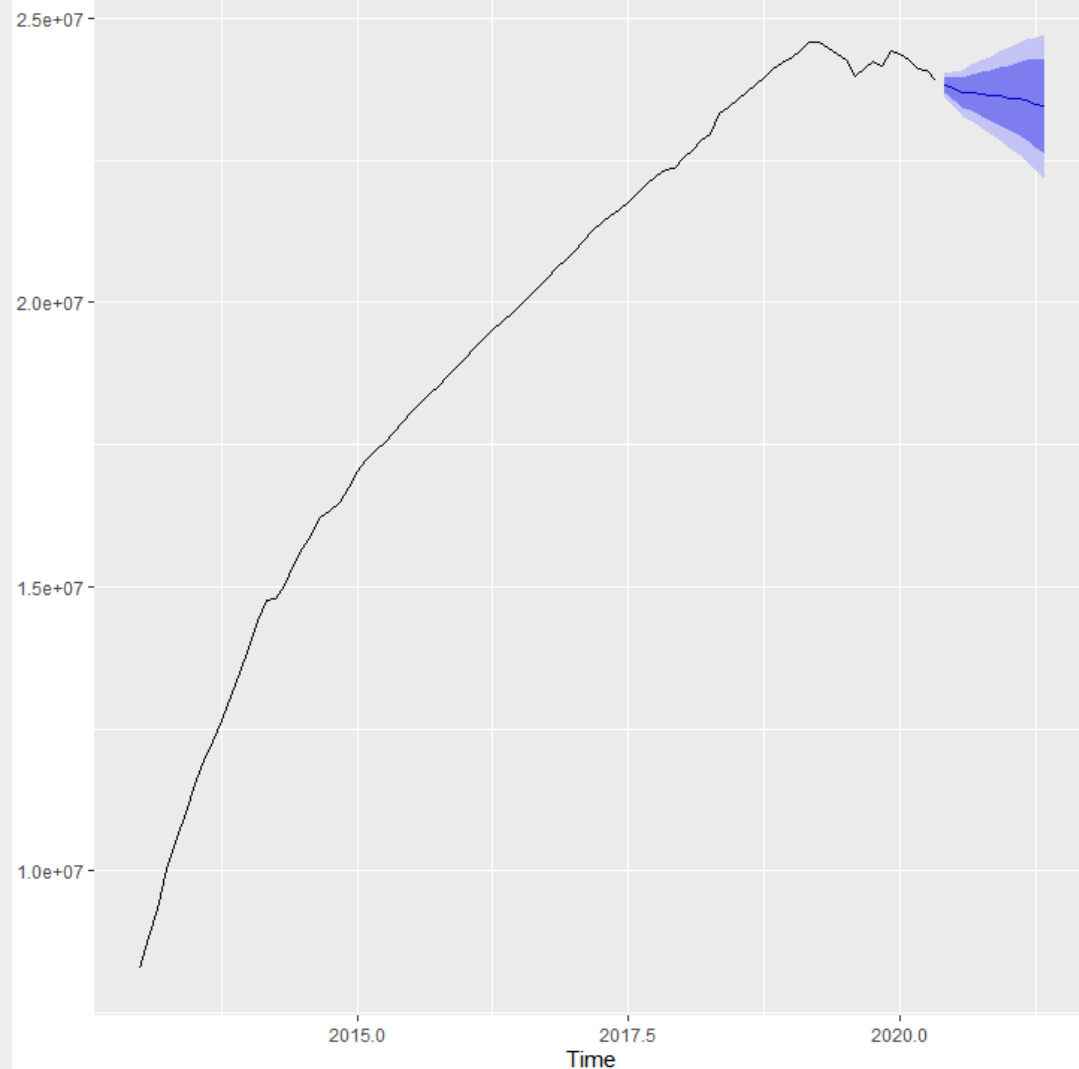
sigma: 102191.3

AIC	AICc	BIC
2459.502	2460.526	2474.434

Error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	-3687.129	99279.3	64928.93	-0.0128537	0.3793026	0.03112026	0.09807202

SKT 4G 예측 모델 STLF



Model Overview

3. 분석자료 준비

1) 데이터 설명

5G 수요 예측을 위한 모델 생성

데이터 수집 기간내에서

skt5 : 5G 가입자

* 수집기간

2019-04-01~2020-05-31

SKT5G Data Frame 14개의 수집된 데이터

```
> df_skk <- data.frame(Date, skt4, skt5)
> head(df_skk, 30)
```

	Date	skt4	skt5
1	2013-01-01	8277293	0
2	2013-02-01	8839322	0
3	2013-03-01	9334418	0
4	2013-04-01	10044980	0
5	2013-05-01	10574344	0
6	2013-06-01	11020424	0
7	2013-07-01	11523539	0
8	2013-08-01	11943061	0
9	2013-09-01	12273497	0
10	2013-10-01	12635539	0
11	2013-11-01	13053740	0
12	2013-12-01	13486766	0
13	2014-01-01	13931712	0
14	2014-02-01	14393973	0
15	2014-03-01	14773442	0
16	2014-04-01	14792225	0
17	2014-05-01	15030390	0
18	2014-06-01	15380873	0
19	2014-07-01	15665756	0
20	2014-08-01	15918858	0
21	2014-09-01	16211783	0
22	2014-10-01	16327336	0
23	2014-11-01	16490064	0
24	2014-12-01	16737425	0
25	2015-01-01	17028347	0
26	2015-02-01	17235876	0
27	2015-03-01	17402877	0
28	2015-04-01	17537990	0
29	2015-05-01	17716090	0
30	2015-06-01	17883610	0

```
> tail(df_skk, 30)
```

	Date	skt4	skt5
60	2017-12-01	22347463	0
61	2018-01-01	22549760	0
62	2018-02-01	22683012	0
63	2018-03-01	22858531	0
64	2018-04-01	22959357	0
65	2018-05-01	23312103	0
66	2018-06-01	23432167	0
67	2018-07-01	23566108	0
68	2018-08-01	23696242	0
69	2018-09-01	23826745	0
70	2018-10-01	23947434	0
71	2018-11-01	24101273	0
72	2018-12-01	24205134	0
73	2019-01-01	24298065	0
74	2019-02-01	24421941	0
75	2019-03-01	24577979	0
76	2019-04-01	24586913	95265
77	2019-05-01	24469626	319976
78	2019-06-01	24373741	530346
79	2019-07-01	24276487	791241
80	2019-08-01	23969987	1224490
81	2019-09-01	24113910	1536599
82	2019-10-01	24227268	1771485
83	2019-11-01	24153815	1940963
84	2019-12-01	24409618	2084238
85	2020-01-01	24369458	2215522
86	2020-02-01	24265636	2407413
87	2020-03-01	24108769	2647542
88	2020-04-01	24072351	2850923
89	2020-05-01	23901686	3110314

ML

Analysis

YYS & Children

Modeling

모델 선정

Model Overview

- auto.arima로 생성된 AR(arima(5,2,0)) 모델을 사용하여 예측 모델 확인

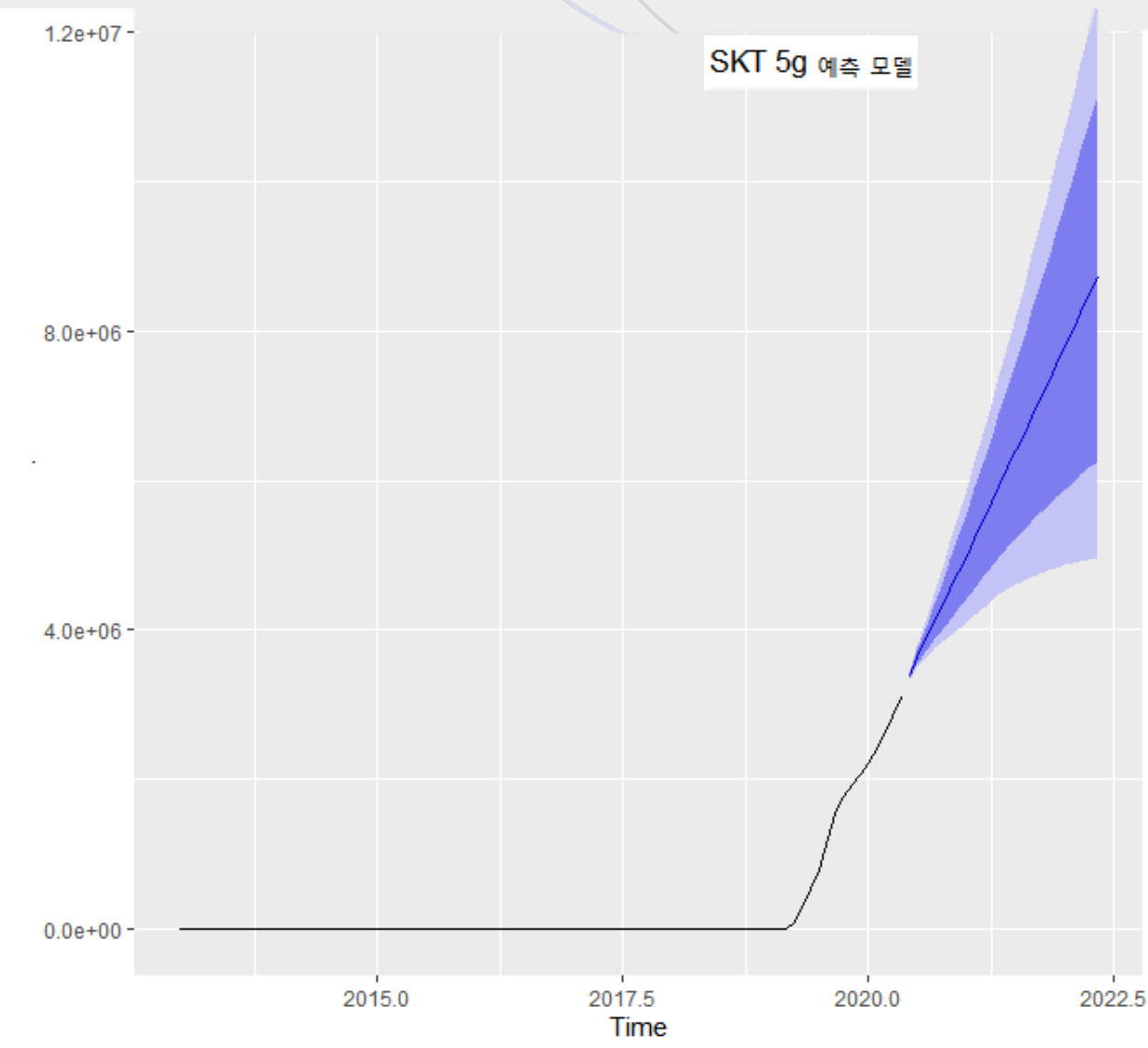
```
> auto.arima(ts_skt5,seasonal = F, stepwise=F, approximation = F)
Series: ts_skt5
ARIMA(5,2,0)
```

Coefficients:

	ar1	ar2	ar3	ar4	ar5
	0.1623	-0.1187	0.2173	-0.1559	-0.2988
s.e.	0.1037	0.1045	0.1036	0.1058	0.1045

sigma^2 estimated as 915386754: log likelihood=-1018.94
AIC=2049.88 AICc=2050.93 BIC=2064.67

```
> ts_skt5 %>%
+   Arima(order=c(5,2,0)) %>%
+   forecast() %>%
+   autoplot() + ggtitle('SKT 5g 예측 모델')
```



· 모델의 성능 평가 및 개선

- 5G 가입자의 표본이 적기 때문에 모델 신뢰도는 크게 낮으나 예측 모델은 다음과 같이 생성할 수 있다.

1. auto.arima 생성 모델

```
skt5_fit_a1 <- auto.arima(diff(ts_skt5))  
fa_forecast <- forecast(skt5_fit_a1,h=12)  
fa_forecast
```

2. 차분한 AR(0,1,10) 모델

```
skt5_fit_a2 <- arima(diff(ts_skt5),c(0,1,10))  
f2_forecast <- forecast(skt5_fit_a2,h=12)  
f2_forecast
```

3. 차분한 AR(0,1,6) 모델

```
skt_fit_a3 <- arima(diff(ts_skt5),c(0,1,6))  
f3_forecast <- forecast(skt_fit_a3,h=12)  
f3_forecast
```

4. 차분한 MA(5,2,0) 모델

```
skt5_fit_a4 <- arima(diff(ts_skt5),c(5,2,0))  
f4_forecast <- forecast(skt5_fit_a4,h=12)  
f4_forecast
```

Model Overview

· 각 모델 별 성능 평가

```
> summary(skt5_fit_a1)
Series: diff(ts_skt5)
ARIMA(1,1,1)

Coefficients:
      ar1      ma1
    -0.6654  0.8757
s.e.    0.2235  0.1537

sigma^2 estimated as 1.028e+09: log likelihood=-1025.23
AIC=2056.47  AICC=2056.76  BIC=2063.86

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 2647.575 31506.52 10318.17  8.749305 31.15955 0.2810343 -0.01286994
```

```
> summary(skt_fit_a3)

Call:
arima(x = diff(ts_skt5), order = c(0, 1, 6))

Coefficients:
      ma1      ma2      ma3      ma4      ma5      ma6
    0.1089 -0.1073  0.3766  0.1369 -0.3793 -0.4499
s.e.    0.1293  0.1254  0.2046  0.1161  0.1319  0.1271

sigma^2 estimated as 775658804: log likelihood = -1016.99, aic = 2047.98

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 3056.712 27691.96 9024.214 12.19643 29.0988 0.8131615 -0.01788185
```

1 3
2 4

```
> summary(skt5_fit_a2)

Call:
arima(x = diff(ts_skt5), order = c(0, 1, 10))

Coefficients:
      ma1      ma2      ma3      ma4      ma5      ma6      ma7      ma8
    0.1176 -0.0310  0.3154 -0.0183 -0.3530 -0.3301 -0.0367 -0.1547
s.e.    0.1175  0.1141  0.1418  0.1225  0.1132  0.1247  0.1264  0.1347
      ma9      ma10
    0.2037  0.2444
s.e.    0.1398  0.1536

sigma^2 estimated as 725219611: log likelihood = -1013.9, aic = 2049.79

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 2483.407 26776.45 8539.265 10.27323 27.45663 0.7694633 -0.0240743
```

```
> summary(skt5_fit_a4)

Call:
arima(x = diff(ts_skt5, differences = 2), order = c(5, 2, 0))

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ar4      ar5
    -1.1944 -1.2299 -0.7068 -0.2877 -0.1233
s.e.    0.1079  0.1678  0.2046  0.1723  0.1113

sigma^2 estimated as 1.667e+09: log likelihood = -1024.18, aic = 2060.35

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 416.8642 40361.71 12953.26 36.5811 235.4043 0.9899563 -0.05052508
```

Model Overview

· 선택한 예측 모델 확인

```
> summary(forecast(skt5_fit_a))

Forecast method: ARIMA(5,2,0)

Model Information:
Series: ts_skt5
ARIMA(5,2,0)

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ar4      ar5
  0.1623 -0.1187  0.2173 -0.1559 -0.2988
s.e.  0.1037  0.1045  0.1036  0.1058  0.1045

sigma^2 estimated as 915386754:  log likelihood=-1018.94
AIC=2049.88  AICC=2050.93  BIC=2064.67

Error measures:
Training set  ME  RMSE  MAE  MPE  MAPE  MASE  ACF1
3106.424  29041.18  9545.697  10.13477  12.76252  0.03180374 -0.04110682
```

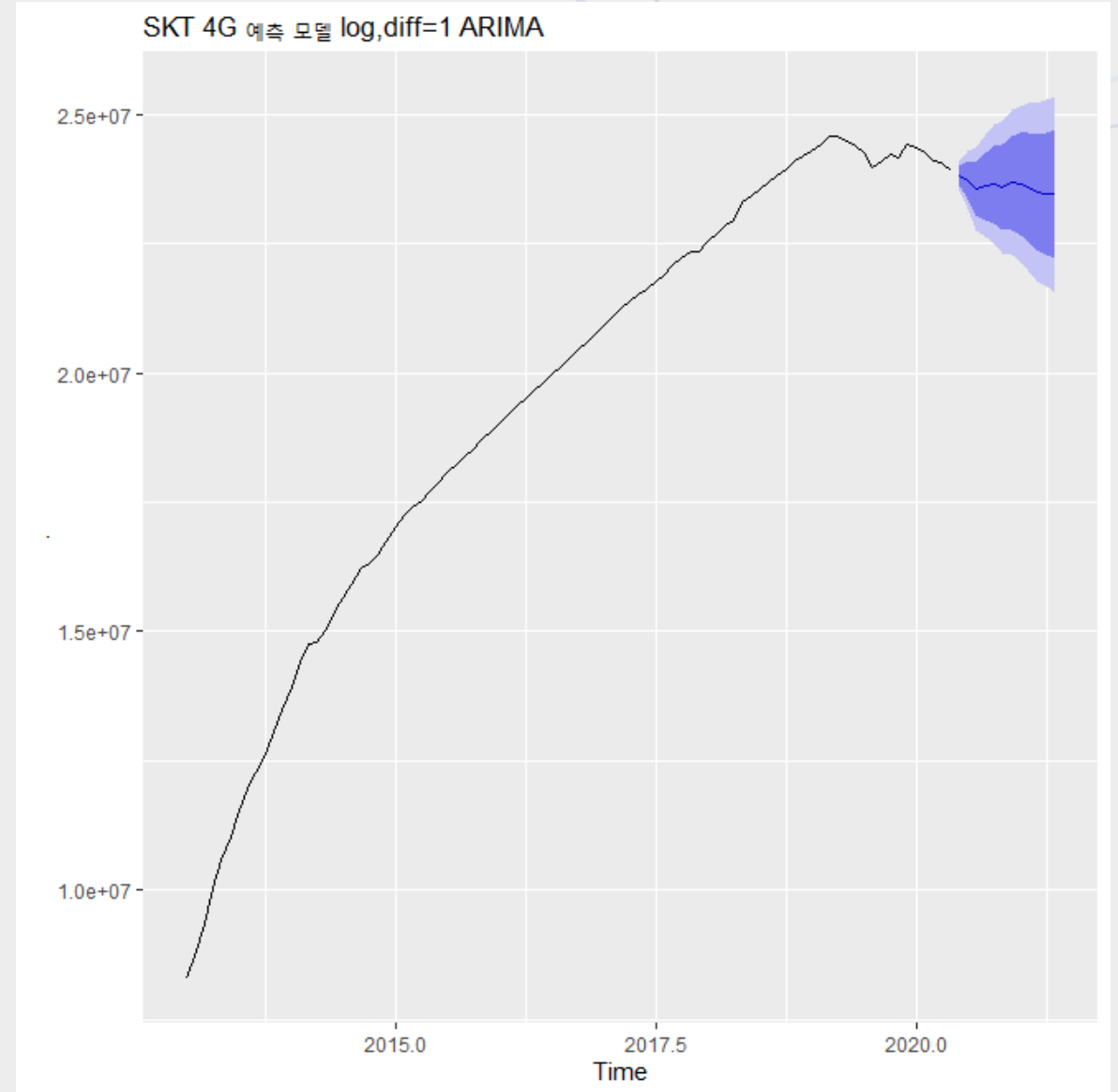
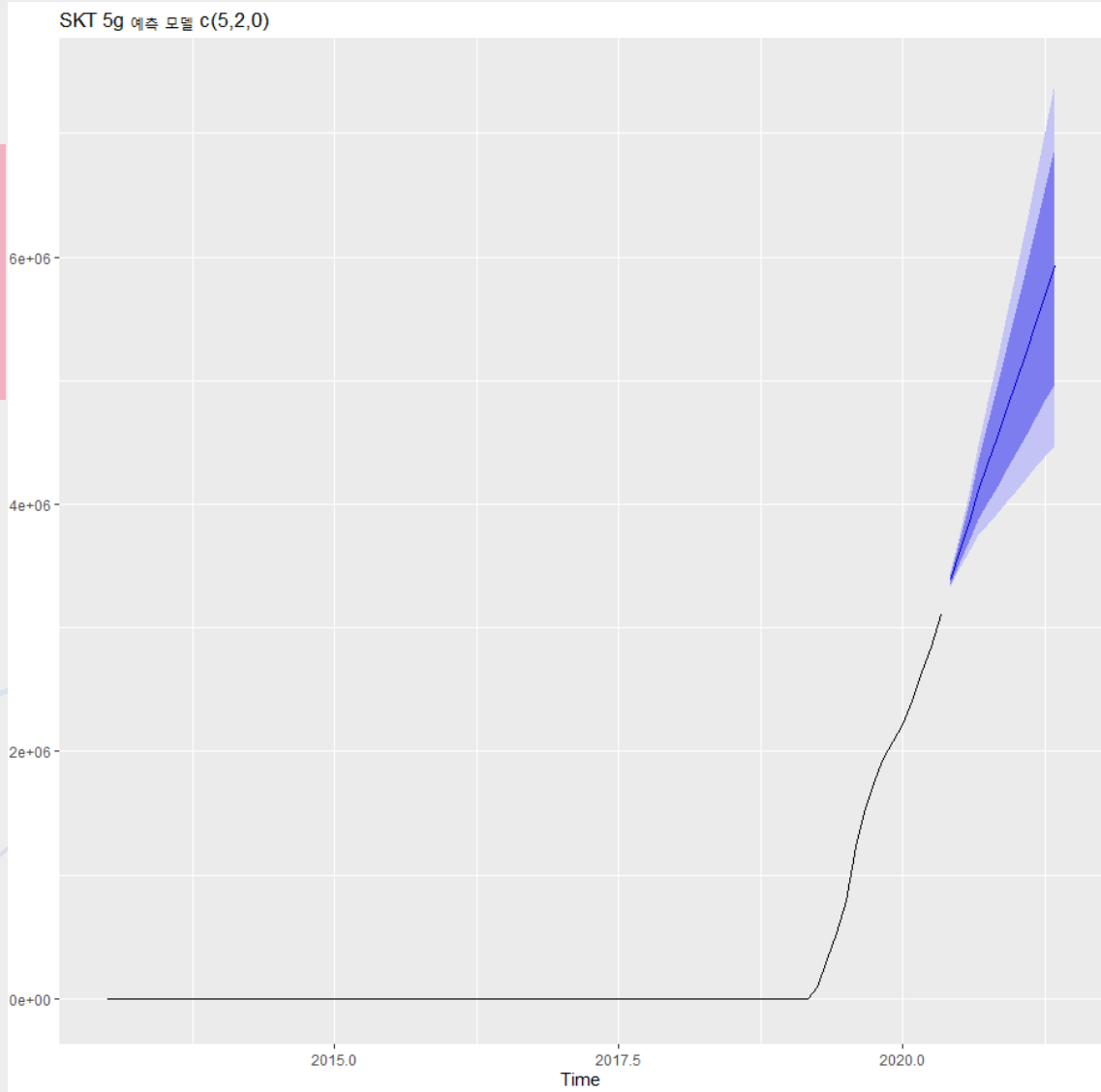
Forecasts:

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jun 2020	3387771	3348997	3426545	3328472	3447071
Jul 2020	3627896	3535522	3720271	3486623	3769170
Aug 2020	3863300	3707605	4018995	3625185	4101415
Sep 2020	4108540	3875115	4341966	3751546	4465534
Oct 2020	4328272	4007924	4648620	3838341	4818202
Nov 2020	4542092	4135623	4948561	3920451	5163732
Dec 2020	4772009	4278898	5265119	4017862	5526156
Jan 2021	4999576	4417696	5581456	4109668	5889485
Feb 2021	5224606	4553607	5895605	4198401	6250811
Mar 2021	5461544	4699411	6223678	4295961	6627127
Apr 2021	5699463	4841356	6557571	4387101	7011825
May 2021	5931132	4972475	6889790	4464992	7397273
Jun 2021	6165356	5101728	7228984	4538677	7792035
Jul 2021	6399850	5226103	7573597	4604759	8194941
Aug 2021	6629016	5340798	7917233	4658856	8599175
Sep 2021	6858520	5452545	8264496	4708267	9008774
Oct 2021	7090241	5563214	8617267	4754855	9425626
Nov 2021	7320317	5669177	8971458	4795116	9845519
Dec 2021	7550688	5772822	9328554	4831676	10269700
Jan 2022	7783322	5875919	9690726	4866201	10700444
Feb 2022	8015485	5975515	10055455	4895620	11135350
Mar 2022	8246961	6071526	10422395	4919921	11574001
Apr 2022	8479318	6165481	10793156	4940609	12018028
May 2022	8711357	6256090	11166624	4956350	12466364

auto.arima로 생성한 모델의
예측 오차가 가장 작은 값을 나타낸다.

Model Overview

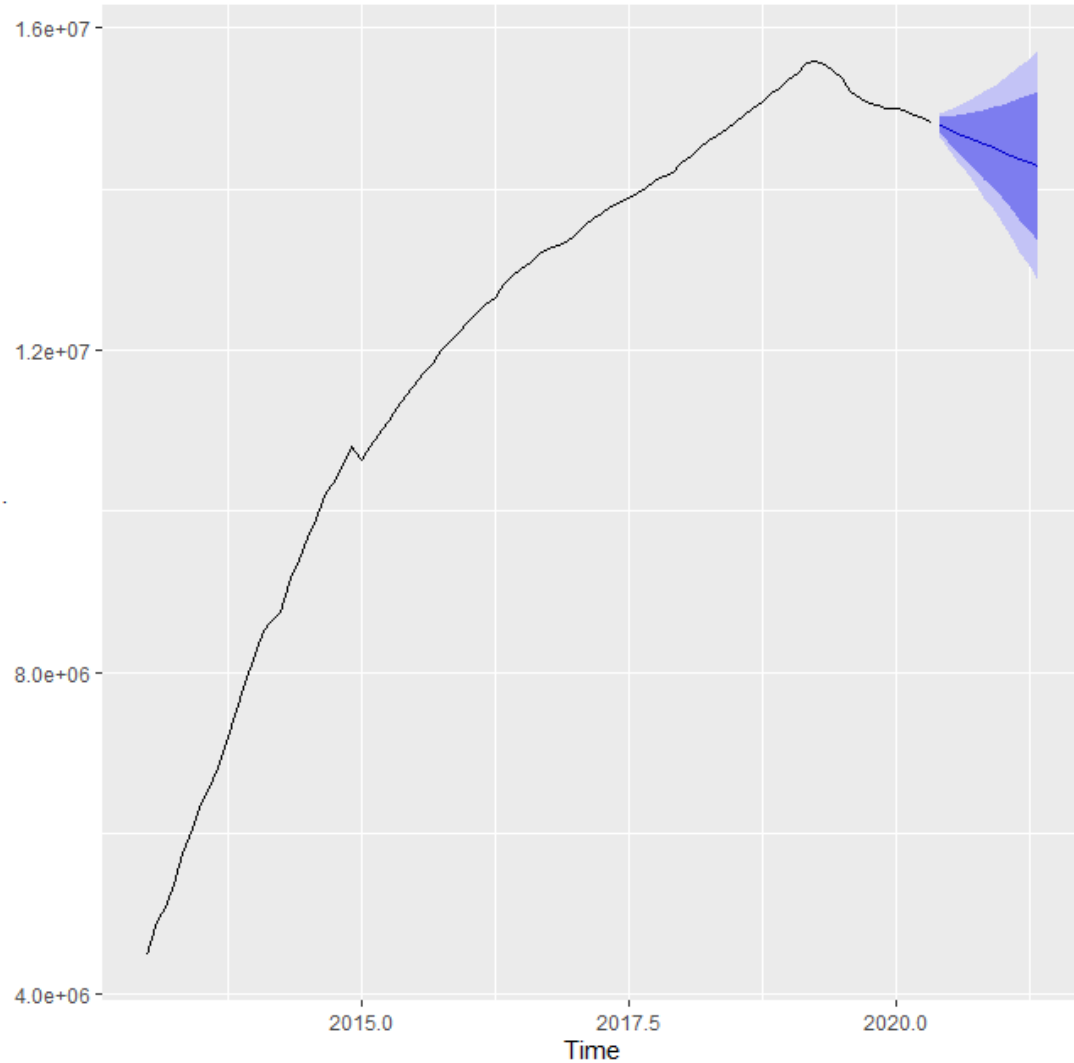
· 선택한 예측 모델 확인



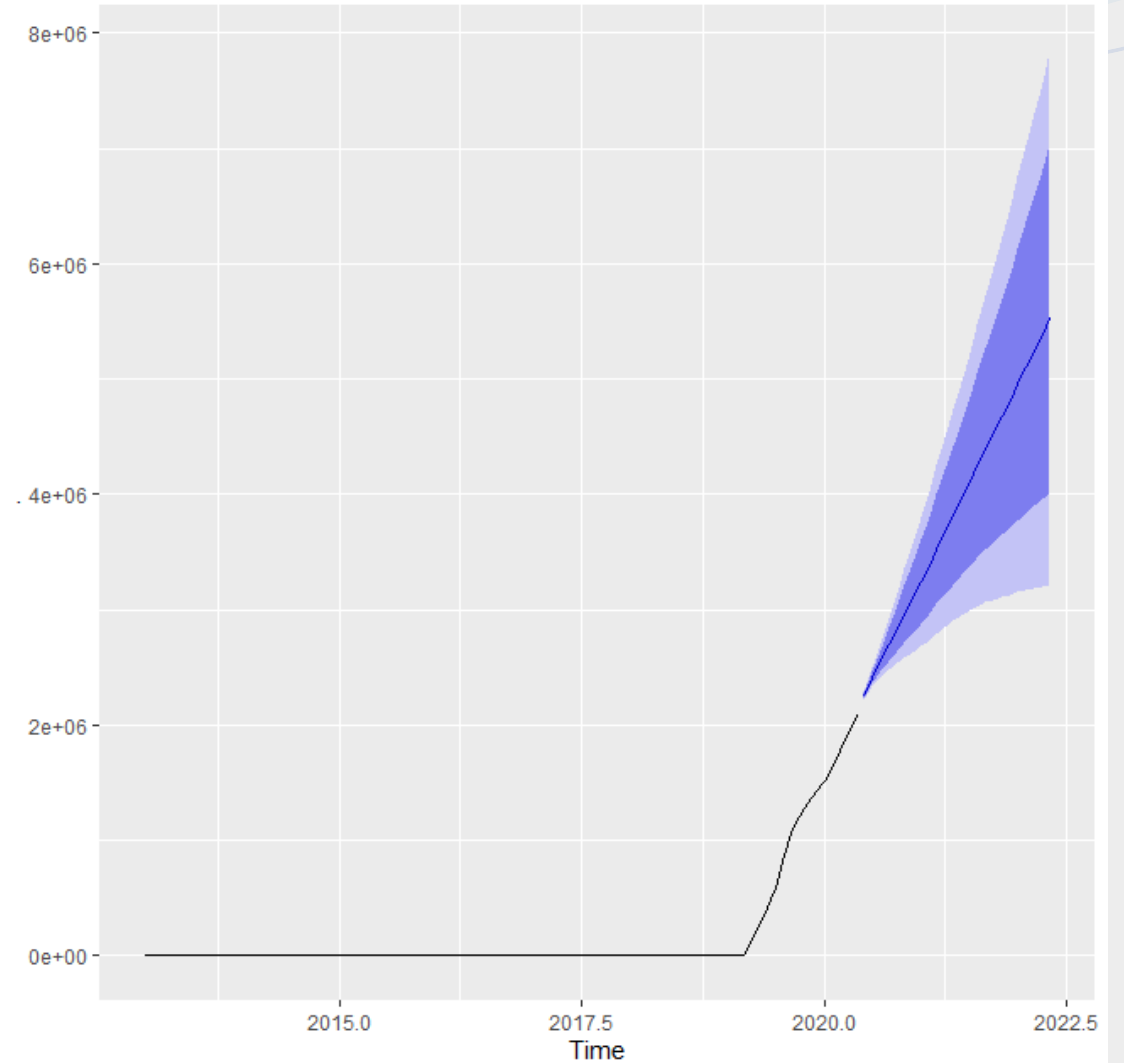
Model Overview

· KT 4G, 5G 수요 예측 모델 (SKT와 동일한 방식의 진행)

KT 4G 예측 모델 log,diff=1 ARIMA



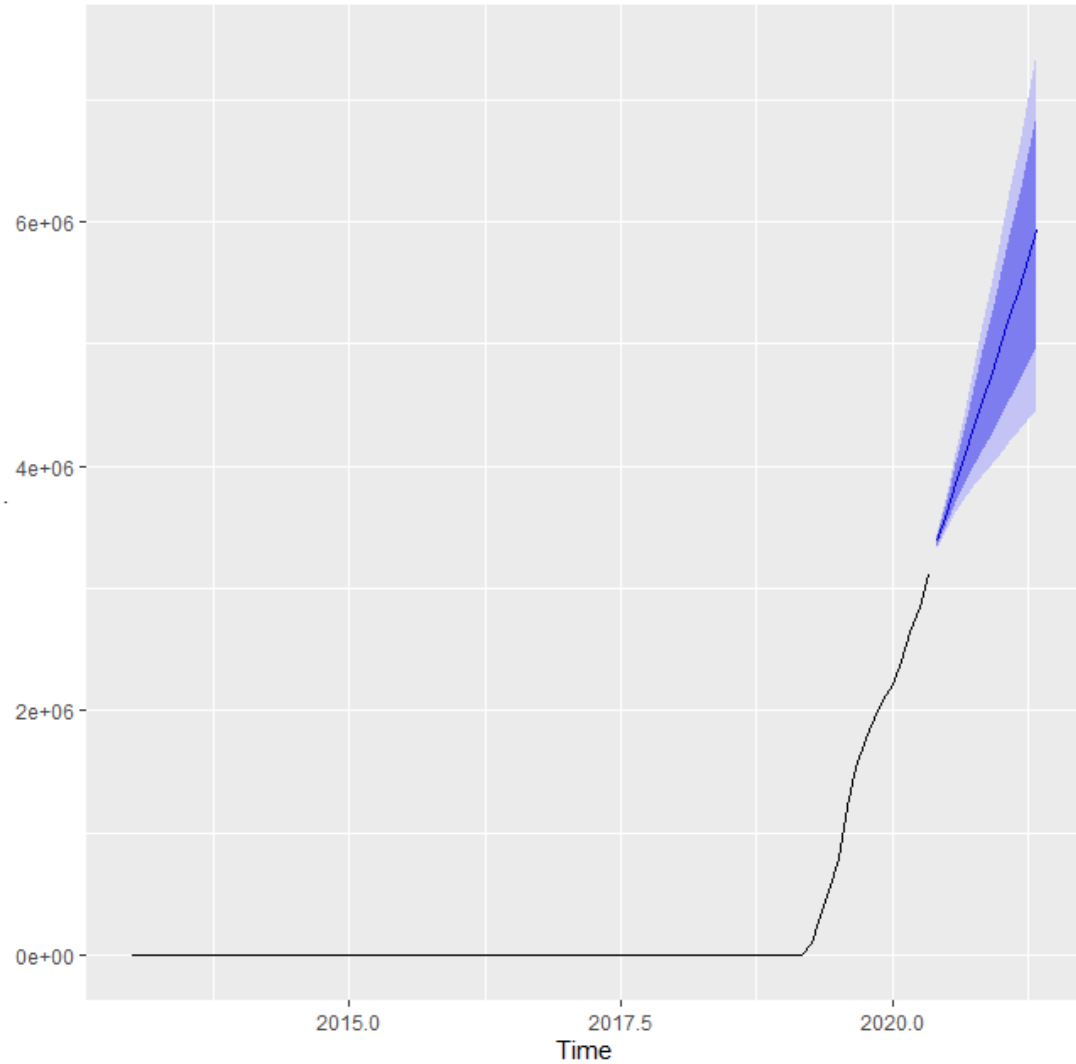
KT 5g AR(5,2,0) 예측 모델



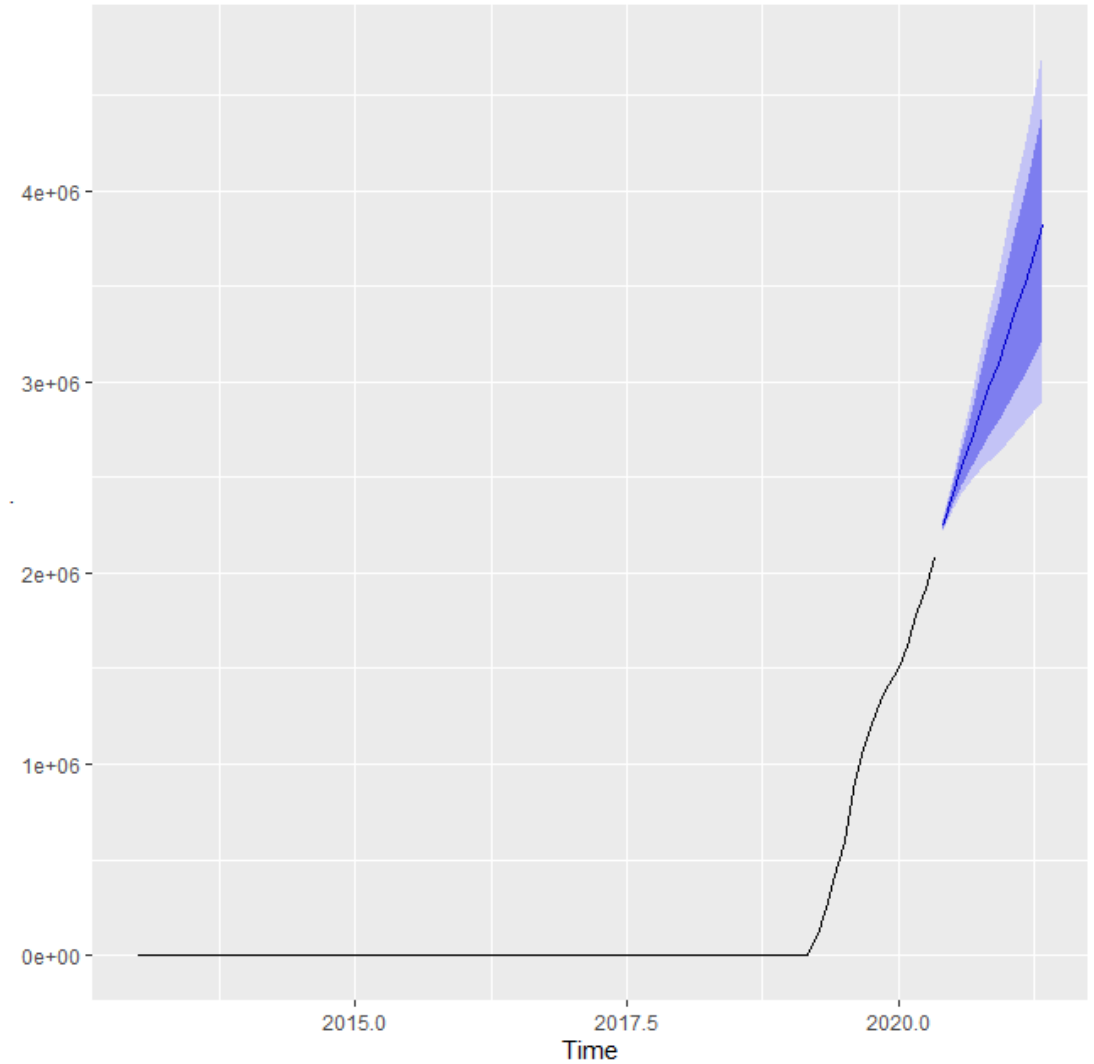
Model Overview

· SKT, KT 5G 수요 예측 비교

SKT 5g MA(5,2,0) 예측 모델



KT 5g MA(5,2,0) 예측 모델



Contents

1 Model Overview

2 **Business Analysis**

3 Summary

수익구조 및 영업이익, 기업 Targeting 확인

Business Analysis

1. 기업 현황 분석

(단위: 십억원)

(연결)	1Q19	4Q19	1Q20	QoQ	YoY
영업수익	5,834.4	6,195.5	5,831.7	-5.9%	0.0%
서비스수익	5,055.5	5,289.8	5,107.0	-3.5%	1.0%
단말수익	778.9	905.7	724.7	-20.0%	-6.9%
영업비용	5,432.3	6,047.2	5,448.6	-9.9%	0.3%
영업이익	402.1	148.2	383.1	158.4%	-4.7%
당기순이익	259.8	-6.8	226.6	흑자전환	-12.8%
EBITDA	1,309.5	1,079.3	1,295.8	20.1%	-1.0%



- 무선/미디어 등 핵심사업과 B2B, AI/DX 등 신사업 성장으로 서비스 매출 1.0% 상승
 - 5G 가입자 확대로 무선 서비스 매출 2.2% 성장, 선택약정 할인율 확대이후^{3Q17} 성장률 최고치
 - IPTV 가입자 Mix 개선 및 플랫폼 매출 증가로 두자리수 성장세 유지 (YoY 11.9%)
 - 공공/금융분야 포함 기업들의 디지털 전환 수요 증가 맞물려 B2B매출 전년대비 8.2% 증가

- 5G 가입자 178만 돌파, 요금제 라인업 강화로 우량가입자 확대 지속
 - 슈퍼플랜 Plus 요금제(기존대비 1만원 ↑) 출시 후 신규 가입자 절반이상 가입 중



- 코로나19 영향으로 그룹사 이익기여 축소로 영업이익 전년대비 -4.7% 감소
 - KT 별도 기준 영업이익 2,996억원(YoY 1.1%), 그룹사 영업이익 기여도 835억원 (YoY -21.5%)

수익구조 및 영업이익, 기업 Targeting 확인

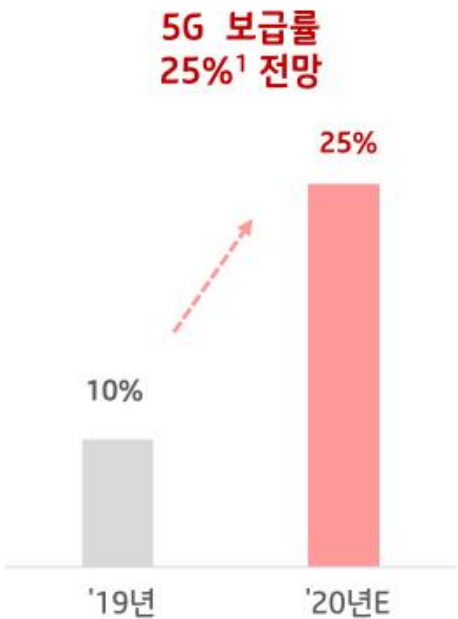
Business Analysis

1. 기업 현황 분석

1-6 '20년 무선 전략

- ✓ '20년은 5G Mass 시장 개화기, 가입자 성장과 함께 사업 효율성 향상 촉진
- ✓ 5G 특화 서비스 제공을 통한 고객가치 제고, Quality 마케팅으로 수익성 강화 추진

5G 가입자 확대 통한
Top Line 상승 도모



1) Handset 가입자 대비 기준

5G 서비스 강화로
고객가치 제고

5G 스트리밍 게임
상반기 정식 출시 예정



※ 월정액(가격미정) 서비스로 게임 무제한 이용가능

Quality 마케팅으로
수익성 강화

5G 우량가입자
확보 집중



사업 전략 및 기획 확인

Business Analysis

2. 기업 전략 분석

	LG유플러스	25.1	24.8	24.2
--	--------	------	------	------

※ 이동전화: 기타회선(통신설비관리용)은 미포함, MVNO 포함
※ 초고속인터넷: SK브로드밴드 집중율은 SK텔레콤 제반매가 포함인 수치
※ 출처
- 초고속인터넷, 시내전화, 이동전화: 과학기술정보통신부 통계자료(msit.go.kr)
- IPTV: 통신 3사 홈페이지 가입자 자료

마. 경쟁력

KT는 지속적인 LTE망의 진화와 함께, 2013년 세계 최초 이종망(TDD-FDD) LTE 도입 및 VoLTE 통화 성공, 2014년 5G 네트워크 CA 혁신기술 개발/시연, 2015년 VoLTE 3사 연동, LTE-직과 NB-IoT 상용화, 2019년 세계 최초 5G 상용화 등 기술 혁신을 통해 최고의 서비스를 제공하고 있습니다.
특히, 2015년 6월에는 국내 최초 LTE와 GIGA WiFi를 하나의 통신망처럼 묶어 기존 LTE보다 15배 빠른 최대 1.167Gbps(이론상 최대속도) 속도의 GIGA LTE 서비스를 상용화 하였으며, 국내 서비스를 넘어 해외 사업자로부터도 우수성을 인정받아 수출중입니다. KT는 GIGA LTE를 통해 5G 시대 전환을 위한 고도화를 확보하고 LTE 도입 4년 만에 세계 최초로 '내' 쓴 안의 기기 지대'를 실현했다고 평가받고 있습니다.
2017년 4월에는 국내 최초로 배터리 절감기술인 C-DRX(Connected mode Discontinuous Reception)를 전국 LTE망 및 모든 LTE 단말에 상용 적용하여, KT 고객의 배터리 이용 시간을 최대 45%(애플시시8, Youtube 연속 구독 기준) 증가시키는 데 성공하였습니다. 2017년 10월부터는 LTE망을 통한 음성 서비스(VoLTE)를 이용시에도 배터리 절감이 가능하도록 C-DRX 기술을 연속 고도화 적용하였습니다.
KT는 그동안 쌓아온 LTE 네트워크의 혁신 노하우를 통해 영상유평탈을 세계 최초 5G 올인 원으로 만들었으며, 글로벌 장비사 및 통신사들과 함께 5G 공격을 만들고 시범망을 구축하며 가장 먼저 5G 시대를 준비하였습니다. 2019년 4월 3일에는 세계최초 5G 상용화에 성공하였으며, 국내최대 주파수 대역 확보와 국내 최대 8개의 5G 엣지데이터센터 구축을 통해 최고 품질의 5G 서비스 제공을 위해 노력하고 있습니다.

또한 KT는 차별성 있는 요금제 및 혜택을 제공함으로써 데이터 중심의 이동통신 시장을 선도하고 있습니다.
2015년 5월에 음성, 문자를 무제한 제공하고, 데이터 제공량에 따라 요금제를 선택할 수 있는 'LTE 데이터 선택' 요금제를 3사 최초로 출시했습니다. 또한, 나온 데이터는 이월하고 무제한 데이터는 당기 또는 '데이터 일당' 서비스, 제한 선별한 시간대에 데이터 무제한 이용 하는 'My time plan' 등 KT만의 차별화된 데이터 혜택을 제공했습니다. 뿐만 아니라 2016년 3월 국내 최초 24세 이하 전용 요금제인 'Y24' 요금제를 출시하며 Young 다aget 시장에서의 영향력을 확대하였습니다. 당사는 2018년 5월, 기존 데이터선택 요금제 대비 데이터의 혜택을 강화했을 뿐 아니라 전 라인업에서 초과 과금 없이 데이터를 완전 무제한으로 사용할 수 있는 '데이터ON' 요금제를 출시하였습니다. 여기에 기존 데이터선택 Y24와 비슷한 금액인 월 33,000원으로 약 3.3배의 데이터 혜택을 추가로 받을 수 있는 'LTE 베이직' 요금제도 함께 출시함으로써 데이터 중심의 이동통신시장에서 경쟁력을 강화하였습니다. 또한 2018년 9월에는 '데이터ON' 요금제를 기반으로 24세 이하 전용 요금제인 'Y24 ON'을 출시하여 2016년부터 이어온 KT만의 차별화된 Young 다aget 마케팅을 더욱 강화하였습니다.
2019년 4월에는 세계 최초 5G 단말을 맞이하여, 국내 유일 5G 데이터원전무제한 전용 요금제인 '슈퍼플랜'을 선보였으며, 국내 유일 전세계 185개국에서의 데이터로밍 혜택을 추가 제공하여 5G 시대를 선도하는 새로운 요금제의 기준을 제시하였으며, 게임/커뮤니케이션/미디어

전자금융시스템 dart.fss.or.kr

Page 26

어 3세대 영커 9대 5G 서비스를 선보임으로써, 5G 시대 새로운 고객 경험을 확산하고 5G 대역 확장을 위해 노력하고 있습니다.

2020년 2월에는, 5G 데이터무제한에 영상·음악·VR까지 이용할 수 있는 '슈퍼플랜 Plus' 요금제를 출시하였습니다.
슈퍼플랜 Plus는 5G 슈퍼클라우드 요금제를 바탕으로 다양한 콘텐츠를 즐길 수 있는 '시즌 초이스'를 제공합니다. '시즌 초이스'는 실시간 TV부터 최신영화, 드라마까지 초고속으로 즐길 수 있는 '시즌 익스', 무선실 원술의 실시간 음악 스트리밍 서비스 '제니 스마트 음악 감상', 영화, 게임, 교육 등 실감형 VR 콘텐츠를 이용할 수 있는 'Super VR Pass' 중 2가지를 선택할 수 있는 서비스이며, 고객들의 선택권을 넓힐 수 있도록 선택 가능한 서비스의 종류를 지속 추가해나갈 예정입니다.

KT는 2009년말 국내 최초 iPhone 도입을 통해 시장 경쟁의 축을 스마트폰으로 전환하고, 국내 최초 아이패드 도입으로 태블릿 시장의 지면을 확대하였습니다. KT는 다양한 스마트폰과 애플, 갤럭시, 키노폰 등 다양한 디바이스에 대한 광범위한 도입을 지원함으로써 새로운 시장에서의 경쟁력을 강화하고 고객에게 선택도와 이점지를 쌓아 왔습니다. 특히 2016년에는 가성비 높은 화산 전용단말(Be Y존, Be Y액트) 도입을 통해 Young Target에 대한 공략을 확대한 바 있습니다. 향후에도 지속적으로 경쟁력 있고 차별화된 단말 도입을 통해 고객 니즈 충족 및 시장 확대를 추진할 예정입니다.

시내전화는 가정과 기업 고객을 대상으로 하는 보편적 업무로 높은 브랜드 인지도와 고객 신뢰를 확보하고 있으며 2020년 1분기 현재 80.8%의 시장점유율을 유지하고 있습니다. 이동전화의 음성통화 무제한 제공과 SNS/메신저 등 음성에서 데이터로의 통화 대체로 인한 유선전화 트래픽 감소로 인해 유선전화 매출과 고객은 지속적으로 감소하고 있으나, 다양한 결합 상품과 정액형 요금제(3000 요금제 등)를 통해 요금 경쟁력을 확보하고자 노력하고 있습니다.

당사는 국내에서 가장 먼저 1Gbps의 속도를 제공하는 기기 인터넷을 상용화하였습니다. 이를 통해 가정 중심의 초고속 경쟁상황 속에서도 품질 경쟁을 통해 시장을 주도하며 일제 선두를 유지하고 있습니다. KT는 '19년 말 인터넷가입자 896만을 돌파하며 기가 인터넷 가입자 점유율 1위를 기록했다. 출시된FTTH 비율 50%로, 통신사 중 가장 높은 경쟁력 유선 인터넷과 도래로 기가 인터넷 공급을 전국으로 확대하며, 지속 성장하고 있습니다. '18년 11월에는 10Gbps 인터넷을 가장 먼저 상용화하고 GIGA WiFi 페키지와 GGA WiFi Premium 2.4를 출시하며 프리미엄 시장을 이끌고 있습니다. 그리고 WiFi 서비스를 앞세워 'WBA Industry Award 2019'에서 5년 연속 수상하며, 최고의 WiFi 네트워크 통신사라는 영예를 안고 세계 최고의 WiFi 기술력을 입증했습니다. KT는 점차도, 대성동 마을(DMZ), 평등도 등 지역 정보 통신 소외 지역을 대상으로 초고속 인터넷을 제공해 정보 격차 해소에 힘쓰고, 가족안심 인터넷과 PC안심2.0 서비스 및 오픈 IP넷 보안패키지를 출시하여 유해정보로부터 고객들을 보호하는 등 국민기업으로서의 역할 수행을 더욱 강화하고 있습니다. 추가적으로, KT는 통신사 최초로 20년 연속 KC-BP(한국산업의 브랜드 파워) 1위를 수상하고, '19년 품질만족대상 및 국가서비스대상 등 고객조사 수상으로 압도적 고객만족 브랜드/품질 달성하며 차별화된 GIGA 리더십을 보유하고 있습니다.

당사는 유료방송과 관련하여 방송 서비스의 품질뿐 아니라 채널전환 속도, 리모콘 기능 등 소비자가 체감하는 차별화 요소를 더해가며 국내 1위 가입자를 확보하여 시장을 선도하고 있습니다. 국내 최대 규모의 콘텐츠 제공 및 인공지능(AI) 맞춤형 '기가지니'를 비롯한 혁신

전자금융시스템 dart.fss.or.kr

Page 27

신 기술 기반의 상품·서비스 출시로 '19년 4월 IPTV 최초로 800만 가입자를 달성하였습니다. 앞으로는 VOD, 광고, 콘텐츠 등 플랫폼 매출 확대를 통해 지속 성장할 전망이며, 중장기적으로 다양한 특화 콘텐츠 개발 및 차별적 기술 경쟁우위 확보를 통해 차세대 미디어 플랫폼 기반의 서비스를 확장해 나갈 계획입니다.

바. 신규사업 내용 및 전망

2019년 4월, KT는 경쟁자로부터 쌓아온 5G 노하우를 바탕으로 세계 최초로 B2C 5G 서비스를 상용화하였습니다. 대용량 데이터 전송에 특화된 5G 기술에 맞춰 국내 최초 5G 데이터 완전 무제한 요금제 '슈퍼플랜'을 발표하였고, 5G 가비리지업을 서비스 시차와 동시성으로 논하여 5G 신드제로의 확산을 공표 하였습니다. 당사는 대용량, 초저지연 등 5G의 네트워크 특성과 네트워크 슬라이싱, 엣지 클라우드 등 차별화 가능 적용을 통해 그동안 LTE가 충족하지 못한 산업적 니즈의 수요가 가능해질 것으로 전망하고, 스마트시티, 스마트팩토리, 커넥티드카 등 5G B2B Use Case를 지속 발굴해오고 있습니다. '19년 4월 상용화 및 이후 시장 전격, 수도권, 6대 광역시 및 85개 시 일부 지역과 주요 연구 개발 장소인 전국 70개 대학 캠퍼스와 및 백화점 등 5G 네트워크를 우선적으로 구축하였습니다. 또한, KTS-SKT 지상 구간, 경부·호남고속도로 전 구간, 전국 6개 공항과 같은 주요 이동경로에도 네트워크를 구축해 최대 커버리지를 확보하였습니다. KT는 2019년 전국 85개 주요 도시 아웃도어 커버리지를 구축했으며, 올해에는 음성지역 해소 및 인민당 커버리지 확대를 통해 고객에게 국내 최고 품질의 5G 서비스를 제공할 수 있도록 노력을 계획합니다.
또한 KT는 음성시장의 성장 한계 및 초고속인터넷 집중서비스의 성장에 둔화하는 시대적 패러다임을 극복하여 지속적인 성장을 추구하기 위해 다양한 성장사업을 적극 추진 중에 있습니다. 특히 KT는 5G를 기반으로 KT의 모든 상품/서비스에 AI를 접목할 수 있도록 추진함으로써, 혁신 및 경쟁력 제고를 통해 AI company로 거듭나고자 노력할 것 입니다. KT의 대표 AI 서비스인 기가지니 단말확대 및 사업영역 다양화로 AI 시장 1위 위치를 공고히 할 것 입니다. 기가지니를 플랫폼으로 초고속인터넷/IPTV 시장 내에서 경쟁력을 높이고, 기업시장 AI 페러다임스 고도화를 통해 성장과 사업확대를 위해 노력할 것 입니다. 또한 국내 1위 IPTV 사업자로서 상품구조 혁신 및 특별 SBT 개발 등 고객가치혁신을 통해 시장을 주도하고자 합니다. 채플 등을 통해 플랫폼 및 볼거리를 서비스를 혁신하고, 기가지니 등 AI 기술을 활용하여 지능형 미디어 플랫폼으로 진화하며 혁신 경쟁력을 높이고자 합니다. KT가 보유한 유선선 GIGA 인터넷과 AI, 빅데이터, 클라우드, IoT 등의 ICT 융합 기술력을 기반으로 다양한 분야에서 통신과 이동 산업 간의 시너지 창출을 통한 미래융합 사업을 추진하겠습니다.

[2] 금융사업: 비씨카드

가. 산업의 특성

신용카드업은 신용카드의 발행 및 관리, 신용카드 이용과 관련된 대금의 결제, 신용카드 가맹점의 모집 및 관리하는 사업입니다. 이외에도 카드는 회원에게 단기카드대출·결제카드대출 등의 신용대출을 제공함과 동시에 통신판매·보험판매·여행업 등 다양한 부수업무를 영위하고 있습니다.

시장전입은 금융위원회와 회의를 통하여 가능하며, 안정적인 사업영위를 위한 신용카드 관리능력이 필요한 점을 감안하면 진입장벽은 높은 상황입니다.

나. 산업의 성장성

현재 카드 시장은 2000년대 초기 경제 단계의 가맹점 가입의 과열과 조직화 확대되었다가 2005년 카드사태가 일단락된 후 현금영수증제도 도입, 소득공제 혜택 등으로 인해 압축성장

전자금융시스템 dart.fss.or.kr

Page 28

출처 : KT 2020년 1Q 사업 보고서

요약

경쟁사 대비 기술 선점, 기업 서비스 제공, 콘텐츠 사업, 시장 확대 등

기업 경쟁력 확보를 위한 요인 분석

- 많은 전략 요인들 중 기업이 경쟁력을 확보할 수 있는 요인 선택
- ICT 사업에서 MS가 2위
- Trend Setter에서 Trend Follower
- 협업 가능한 관계부처, 관계사, 자회사 등 Strength points 다수 존재
- 시장 선점 효과에 비해 상대적으로 떨어지는 브랜드 가치

Analysis

YYS & Children

Modeling

ML

R

Business Analysis

3. 사업 요인 분석

확인한 요인들을 통해 소비자가 브랜드를 선택하는 중요 가치를
의사결정트리모델을 이용해 분석

...파이팅...

Contents

1 Model Overview

2 Business Analysis

3 Summary

시간에 따라 순차적으로 관측된 것을 시계열로 다룰 수 있으며
시계열 예측의 목표는 관측 값의 규칙적인 나열 값이 지속적으로 진행되는 지 예측.
따라서,

ICT 사업에서 5G 통신망의 수요는
기존 4G 통신망이 개설된 이후로 지속적으로 증가함에 따라
시계열 예측 분석 모델을 통해 마찬가지로 수요가 큰 폭으로 증가될 것으로 예측 가능하다.

추가적인 소비자의 의사결정 주요 요인 분석을 통해
ICT 기업들이 경쟁력 재고를 위한 의사결정트리모델을 설립 후
그에 맞는 사업 전략 및 마케팅 전략을 구축할 수 있을 것이라 예상한다.

Summary

Reference

시계열 분석 이론 정리

<https://otexts.com/fppkr/decomposition.html>

시계열 분석 이론 정리 2

<https://www.datascienceblog.net/post/machine-learning/forecasting-an-introduction/>

KT 2020년 1분기 사업보고서

<https://corp.kt.com/attach/report/2020/1Q20.pdf>

KT 2020년 1분기 투자보고서

https://corp.kt.com/attach/irdata/10307/1Q20_KT_NDR_PT_KOR_F.pdf

과학기술정보통신부 → 통계자료 수집

<https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contents.do?mld=OTg3>

SKT 사업보고서

<https://www.sktelecom.com/investor/lib/breport.do>

SKT 사업 전략

<https://www.sktelecom.com/investor/lib/presentation.do>

감사합니다!

R

2020.07

Q&A

?

대답!

WordCloud

ML

©copyright Seojun A Kim