v. 시간의 시각화

시간의 시각화는 시간의 흐름에 따른 데이터의 변화를 시각화 한 것이다. 시간의 시각화는 추세(Trend)라고 하는 시간에 따른 데이터의 변화가 발생하는데 추세가 꼭 시간의 흐름에 종속되지는 않는다. 예를 들자면 회차(물론 이 또한 시간의 흐름과 무관하지 않지만)나 이벤트의 발생과 같은 흐름도 추세에 속할 수 있다. 하지만 시간의 흐름에 따른 추세의 측정에 있어 하나 중요한 것은 그것이 시간이든 회차이든 특정 이벤트이던 그들의 흐름을 측정하는 간격이나 성질이 일정해야 한다는 것이다. 시간의 경우 추세를 측정하기위해서는 시간적 간격, 즉, 연도별, 월별, 일별 등의 간격이 동일해야 하고 회차의 경우 1 회, 2 회와 같이 연속된 회차로 기록되어야 유의미하다. 만약 시간의 간격이 어느 구간에서는 연도별, 어느 구간에서는 월별로 표현된다면 추세를 정확히 파악하기 어렵다. 따라서 추세에는 데이터의 흐름, 특히 흐름의 측정 간격이 매우 중요하다.

시간을 시각화할 때는 데이터의 포인트와 해당 데이터의 바로 전 데이터와 다음 데이터를 연결하는 선 그래프가 많이 사용되지만 막대 그래프도 많이 사용된다.

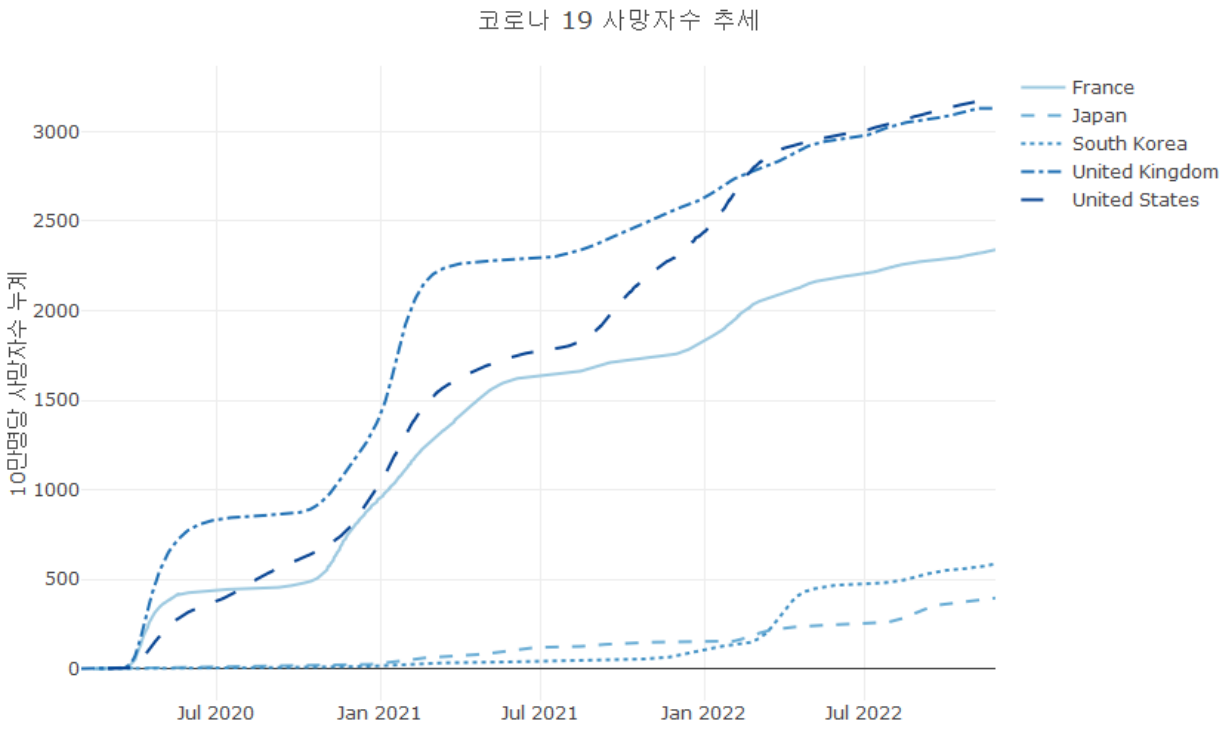
1. 선 그래프

선 그래프 (또는 꺾은 선형 차트)는 특정한 변량의 흐름에 따라 변화되는 데이터 값들을 선으로 연결하여 그 변화량을 보여주는 시각화 방법이다. 이 선그래프가 가장 효과적으로 사용되는 시각화가 시간의 흐름에 따라 변화하는 시계열 데이터에 대한 시각화 방법이다. 각각의 시간에 관측된 데이터 포인트들을 같은 변수이나 변량끼리 선으로 연결하였기 때문에 그 기본은 산점도에 있다고 할수도 있다.

- R

```
total_deaths_5_nations_by_day <- df_covid19 |>
 filter((iso_code %in% c('KOR', 'USA', 'JPN', 'GBR', 'FRA'))) |>
 filter(!is.na(total_deaths_per_million))

total_deaths_5_nations_by_day |>
 ## plotly 객체 생성
 plot_ly() |>
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
        x = ~date, y = ~total_deaths_per_million , linetype = ~location, connectgaps = T) |>
 layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
      xaxis = list(title = ''),
```

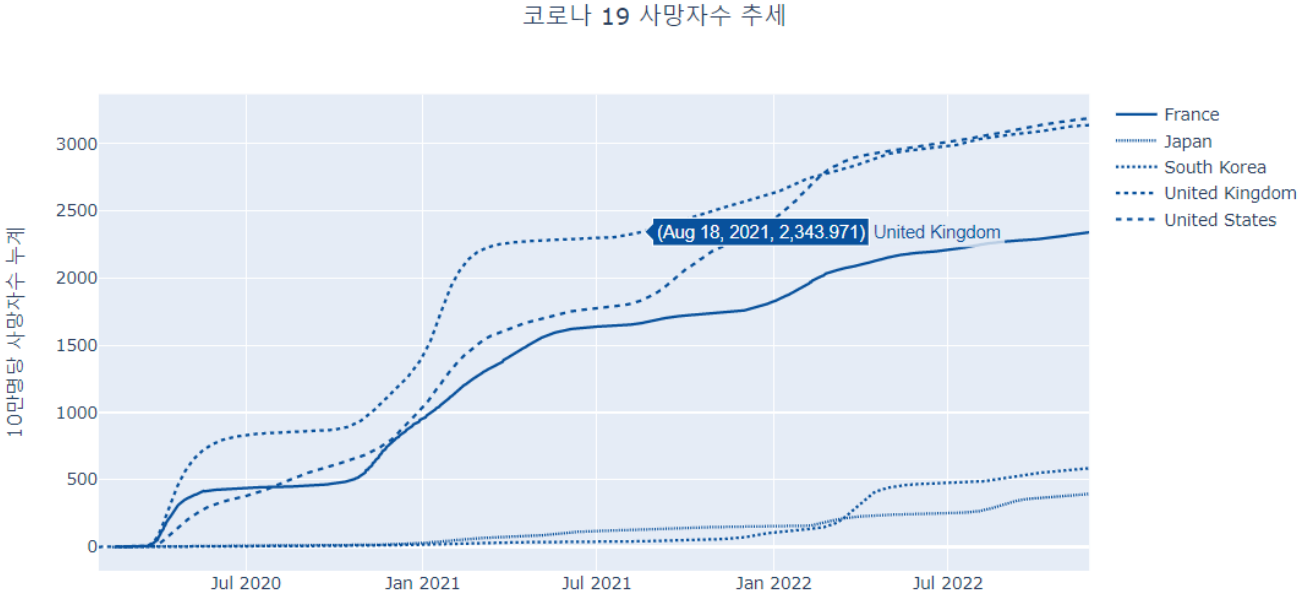
```
    yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
    margin = margins)
```



- python

```
total_deaths_5_nations_by_day = df_covid19.copy()
total_deaths_5_nations_by_day =
total_deaths_5_nations_by_day[(total_deaths_5_nations_by_day['iso_code'].isin(['KOR', 'USA',
'JPN', 'GBR', 'FRA']))].dropna(subset = ['total_deaths_per_million'])

nations = {'France':'0', 'Japan':'1', 'South Korea':'2', 'United Kingdom':'3', 'United
States':'4'}

fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True
    ))

fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
```

```
                  xaxis = dict(title = ''),
                  yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'))

fig.show()
```



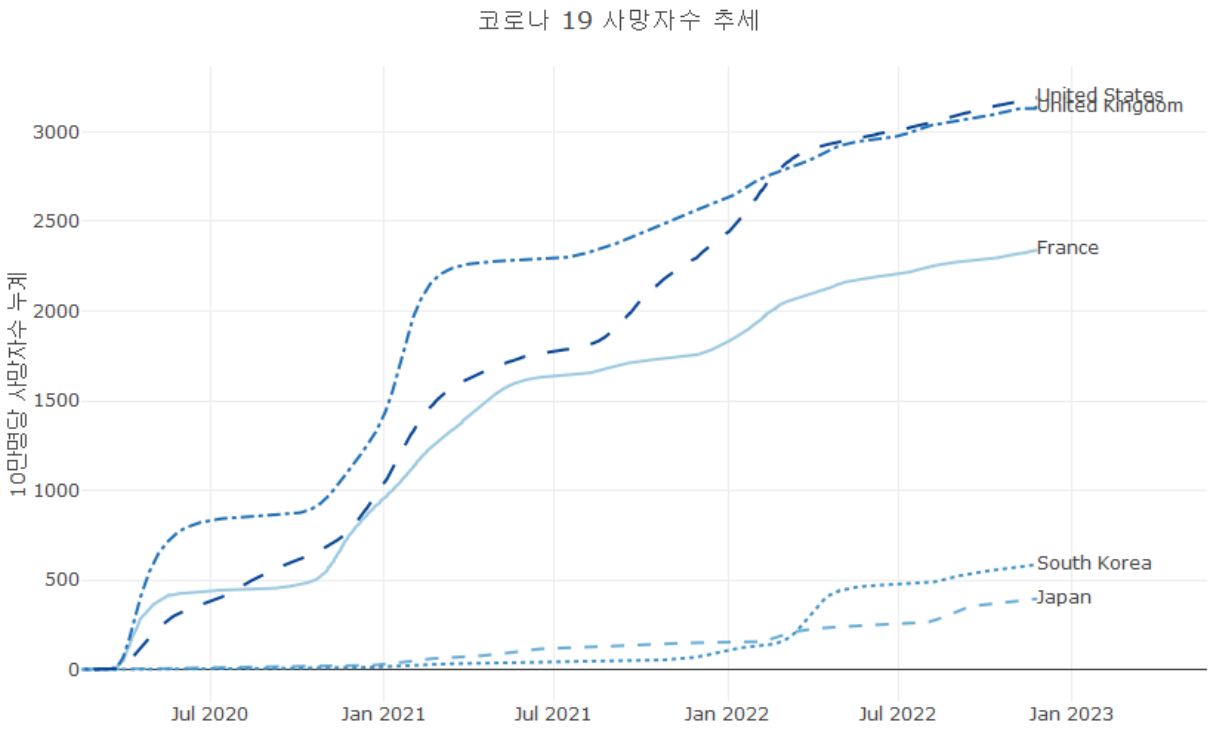
앞의 시각화를 보면 주요 5 개국의 10 만명당 사망자수 누계의 추세를 보이고 있다. 2020 년 4~5 월 경부터 영국, 프랑스의 사망자수가 급격히 증가하고 이 시기부터 미국의 사망자수도 증가하였지만 초기의 사망자 추세는 영국, 프랑스보다는 증가 추세가 높지 않았다. 하지만 2020 년 연말에 접어들면서 이 세 나라의 증가세가 비슷해지기 시작했고 이후 미국의 증가세는 꾸준히 증가한 반면 프랑스와 영국은 2021 년 상반기부터 증가 추세가 낮아지기 시작했다. 반면 우리나라와 일본의 경우 2021 년까지 매우 낮은 증가세를 모이지만 꾸준히 증가하였고 2022 년에 들어서 우리나라의 증가세가 급격히 늘어나기 시작한 것으로 나타나고 있다.

이 시각화를 보면 범례를 사용하여 각 선에 해당하는 국가를 나타내고 있다. 하지만 선에 따른 국가를 확인하기 위해서는 범례와 데이터 선을 번갈아 찾아야 하기 때문에 다소 불편함이 따른다. 선 옆에 바로 국가명을 표현해 주면 이러한 불편함이 다소 감소될 수 있다.

- R

```
last_day = max(distinct(total_deaths_5_nations_by_day, date) |> pull()) + 180

total_deaths_5_nations_by_day |>
  ## plotly 객체 생성
  plot_ly() |>
  add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
            x = ~date, y = ~total_deaths_per_million , linetype = ~location, connectgaps = T) |>
```

```
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'text',
         x =~ (total_deaths_5_nations_by_day |> filter(date == max(date)) |> select(date) |> pull()),
         y = ~(total_deaths_5_nations_by_day |> filter(date == max(date)) |> select(total_deaths_per_million) |>
pull()),
         text = ~(total_deaths_5_nations_by_day |> filter(date == max(date)) |> select(location) |> pull()),
         textposition = 'middle right'
 ) |>
 layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
       xaxis = list(title = '', range = c('2020-02-15', format(last_day, format="%Y-%m-%d"))),
       yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
       margin = margins,
       showlegend = FALSE)
```

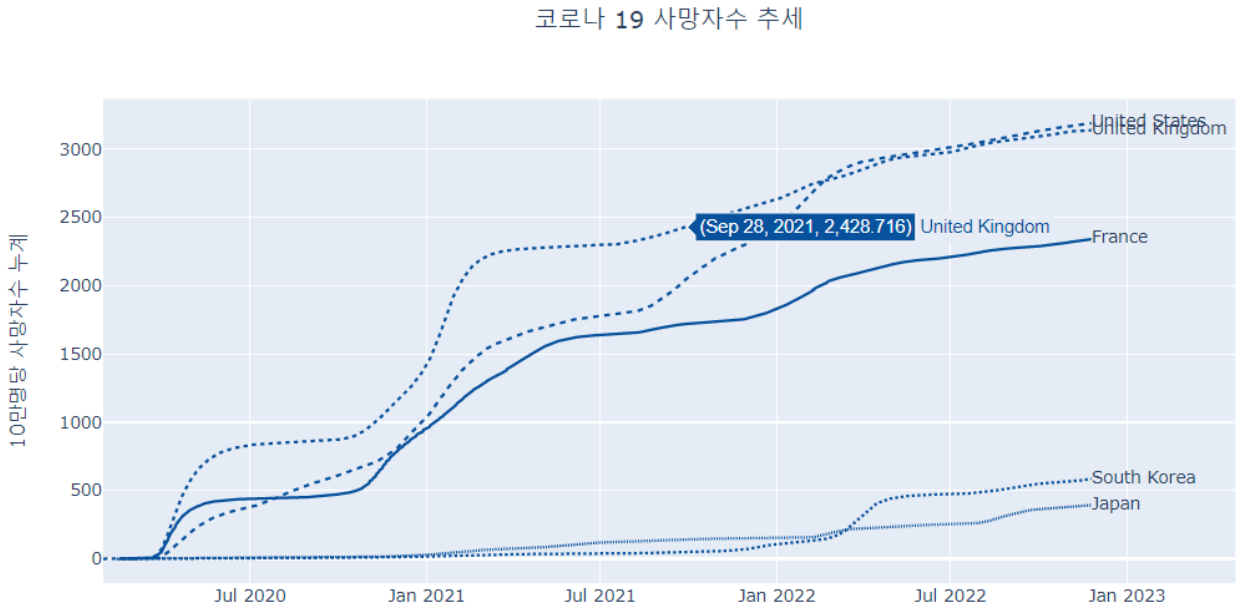


실행결과 5-1 범례를 데이터 옆에 직접 표기한 선 그래프

- python

```
fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True, showlegend = False
    ))
```

```
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'text',
        x = group.loc[group['date'] == group['date'].max(), 'date'],
        y = group.loc[group['date'] == group['date'].max(), 'total_deaths_per_million'],
        text = group.loc[group['date'] == group['date'].max(), 'location'],
        showlegend = False,
        textposition = 'middle right'
    ))

fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
                  xaxis = dict(title = '',
                               range = [total_deaths_5_nations_by_day['date'].min(),
total_deaths_5_nations_by_day['date'].max() + timedelta(days=150)]),
                  yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'))
fig.show()
```



1.1. rangeslider 를 사용한 선 그래프

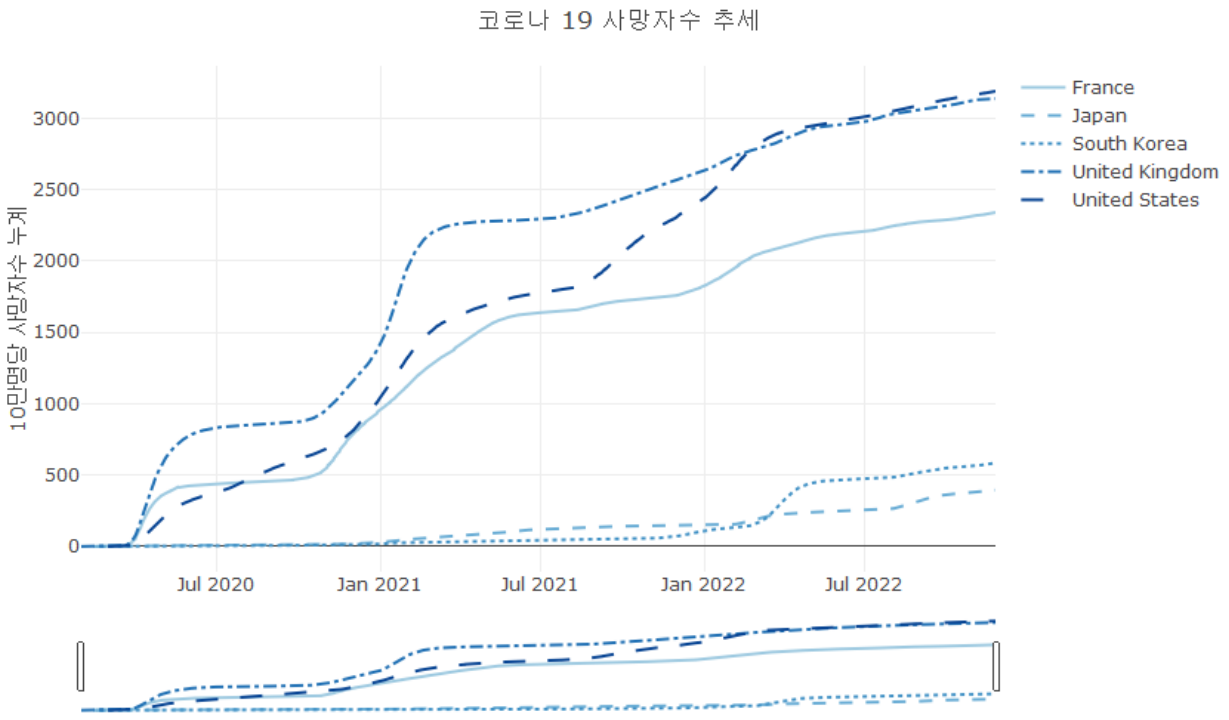
지금까지 그려본 `plotly` 선 그래프는 사실 정적 시각화로도 그릴 수 있는 그래프이다. 물론 `plotly` 가 modebar 나 마우스를 사용한 상호작용과 같이 기본적으로 제공하는 동적 시각화 기능을 사용하면 시각화를 다양하게 사용할 수 있지만 `plotly` 에서만 제공하는 선 그래프의 특별한 기능들이 있다. 그 중에 하나가 'rangeslider'이다.

rangeslider 는 선 그래프의 전체적인 형태를 유지하면서 사용자가 직접 x 축에 매핑된 시간 축을 이동, 확대, 축소하기 위한 작은 서브플롯차트를 제공하는 기능이다. 이 서브 플롯의 왼쪽

막대와 오른쪽 막대를 움직이면서 X 축의 범위를 사용자가 직접 설정할 수 있다. 이 rangeslider 는 X 축에만 제공되는 속성인 `rangeslider` 의 세부 속성인 `visible` 을 'TRUE'로 설정하면 나타나고 세부 설정을 위한 다양한 속성들을 제공한다.

- R

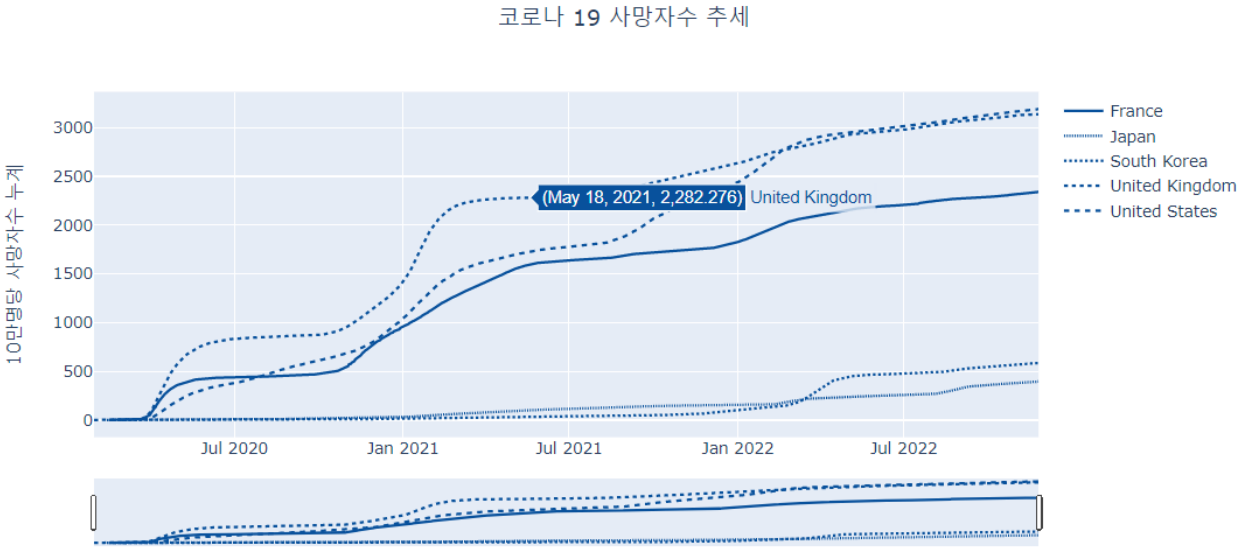
```
total_deaths_5_nations_by_day |>
 ## plotly 객체 생성
 plot_ly() |>
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
         x = ~date, y = ~total_deaths_per_million ,
         linetype = ~location, connectgaps = T
) |>
 layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
       xaxis = list(title = '', rangeslider = list(visible = T)),
       yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
       showlegend = T, margin = margins,
       title='Time Series with Rangeslider',
       margin = margins)
```



- python

```
fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
```

```
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True
    ))

fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
                  xaxis = dict(title = '', rangeslider = dict(visible = True)),
                  yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'))

fig.show()
```



1.2. 기간 설정 버튼(rangeselector)을 사용한 선 그래프

앞서 설명한 rangeslider 는 전체 기간중에 특정 기간을 사용자가 직접 설정할 수 있는 장점이 있지만 정확한 기간을 설정하기는 어렵다. 예를 들어 최근 30 일, 최근 6 개월과 같은 명확한 기간을 설정하고자 할 때는 효과적이지 못하다. 이런 경우를 대비하여 `plotly` 에서 제공하는 기능이 `rangeselecor` 이다. `rangeselector` 는 버튼으로 제공되는데 최근 일에서부터 거꾸로 얼마의 기간 범위를 설정할지를 결정할 수 있다. `rangeselector` 의 `button` 속성을 설정하기 위해 사용하는 주요 속성은 다음과 같다.

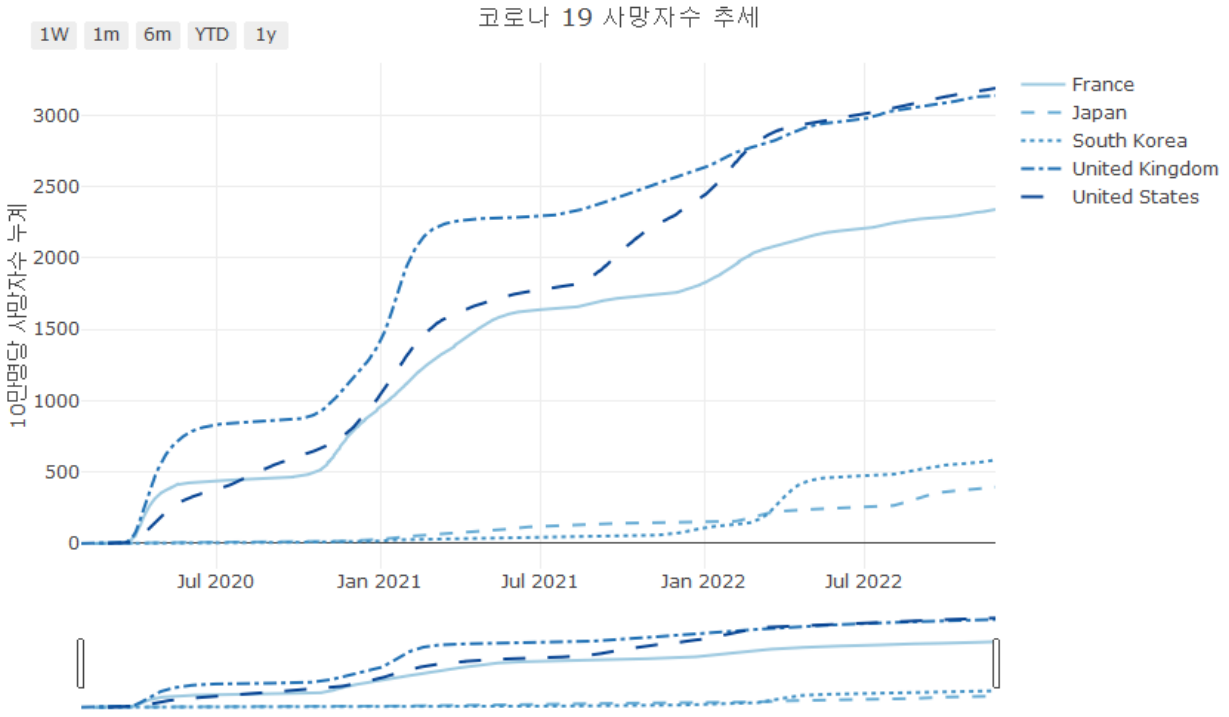
속성	설명	속성값	세부속성
count	step 으로 설정된 단위를 얼마나 shift 할지 설정	0 이상의 수치	
label	버튼의 표시 문자열	문자열	
step	count 의 값에서 사용될 시간 간격 설정	'month', 'year', 'day', 'hour', 'minute', 'second', 'all'	
stepmode	범위 업데이트 모드의 설정	'backward', 'todate'	
visible	버튼을 표시할지 설정	논리값	

다음의 코드를 보면 총 5 개의 버튼을 생성하였다. 첫 번째 버튼은 `step` 을 'day'로 설정하고 `count` 를 7 로 설정하였기 때문에 범위를 최근일로부터 7 일전부터 최근일까지를 설정한다. 네 번째 버튼에서 보면 `stepmode` 가 다른 버튼과 달리 'todate'로 설정되어 있다. 반면 다섯 번째 버튼은 네 번째 버튼과 `stepmode` 외에는 동일한 속성들을 가진다. `stepmode` 가 'todate'로 설정되면 `step` 이 `count` 만큼의 설정되는 범위에서 가장 가까운 타임스탬프로 위치한다. 따라서 `stepmode` 가 'todate'로 설정되면 현재로부터 1 년전의 1 월 1 일로 범위가 설정된다. 반면 `stepmode` 가 'bakcward'로 설정되면 현재로부터 1 년전까지만 설정이 된다. 예를 들어 X 축의 마지막 날짜가 2022 년 3 월 1 일이라면 2021 년 3 월 1 일로 범위가 설정되게 된다.

- R

```
total_deaths_5_nations_by_day |>
 ## plotly 객체 생성
 plot_ly() |>
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
        x = ~date, y = ~total_deaths_per_million , linetype = ~location, connectgaps = T) |>
 layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
      yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
      xaxis = list(title = '',
             range = c(min(total_deaths_5_nations_by_day$date),
                    max(total_deaths_5_nations_by_day$date)),
             rangeslider = list(visible = T, autorange = F, range = c(min(total_deaths_5_nations_by_day$date),
                    max(total_deaths_5_nations_by_day$date))
                         ),
             rangeselector=list(
              buttons=list(
               list(count=7, label="1W", step="day", stepmode="backward"),
               list(count=1, label="1m", step="month", stepmode="backward"),
               list(count=6, label="6m", step="month", stepmode="backward"),
               list(count=1, label="YTD", step="year", stepmode="todate"),
               list(count=1, label="1y", step="year", stepmode="backward")
              )
             )
```

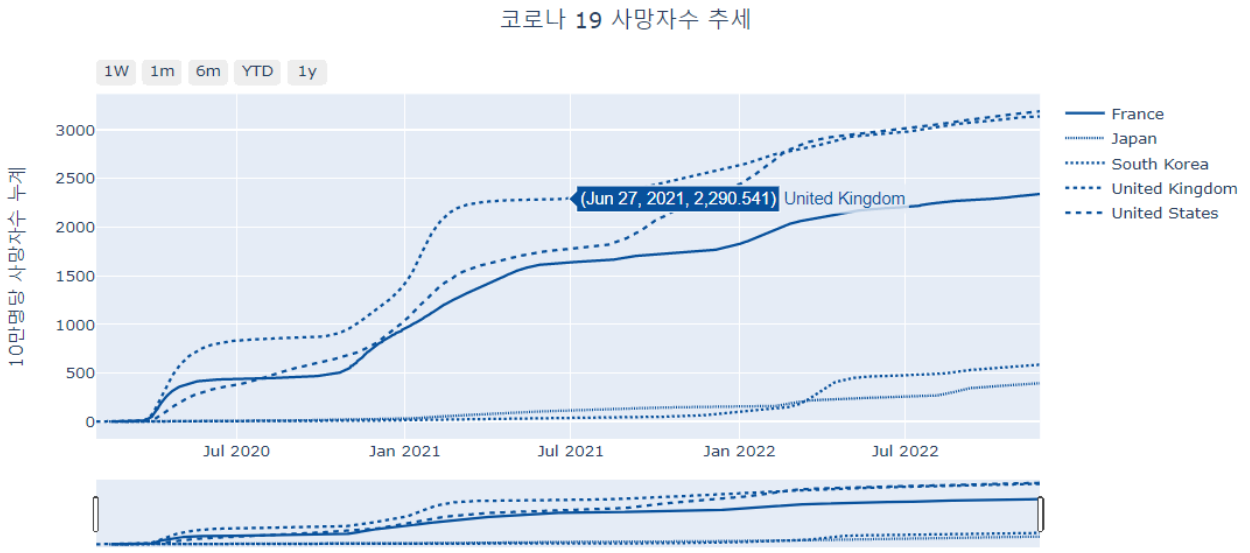
```
        ),
    showlegend = T, margin = margins
    )
```



- python

```
fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True
    ))

fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
                  xaxis = dict(title = '',
                               rangeslider = dict(visible = True),
                               rangeselector=dict(

###################################################################### 주의
                                   buttons=list([
                                       dict(count=7, label="1W", step="day",
```

```
stepmode="backward"),
                                        dict(count=1, label="1m", step="month",
stepmode="backward"),
                                        dict(count=6, label="6m", step="month",
stepmode="backward"),
                                        dict(count=1, label="YTD", step="year",
stepmode="todate"),
                                        dict(count=1, label="1y", step="year",
stepmode="backward")
                                        ])
                                    )
                                ),
                    yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'))

fig.show()
```



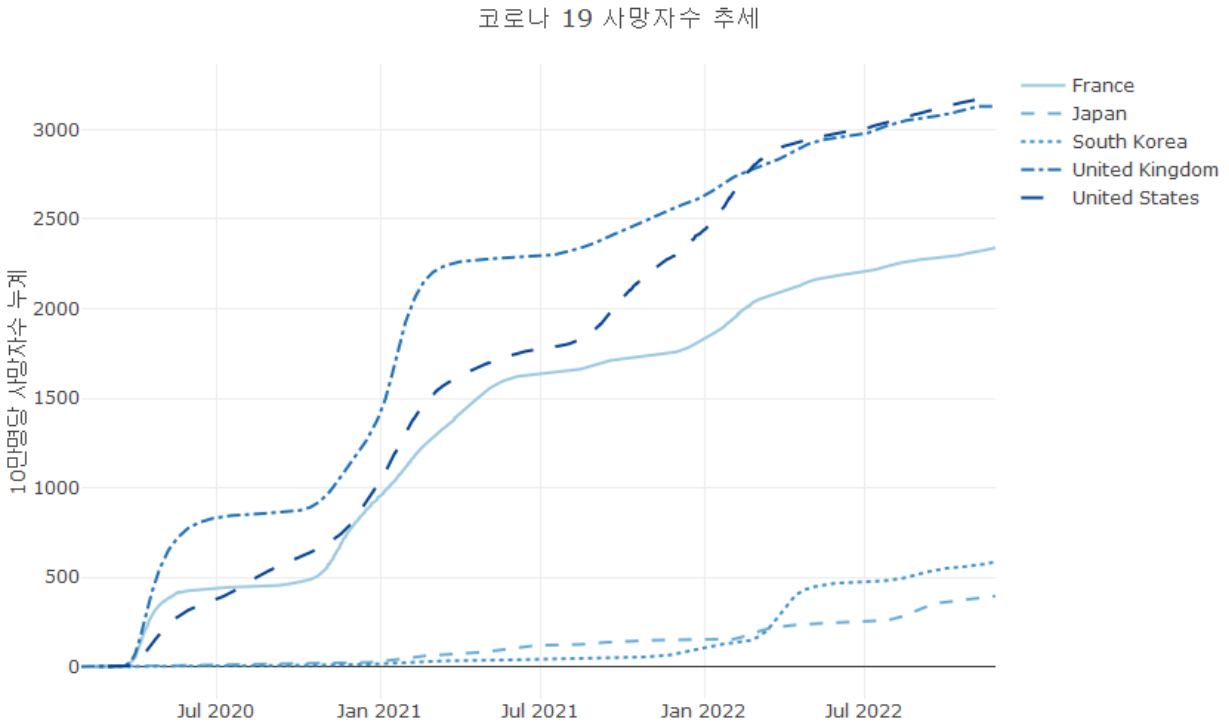
1.3. 호버모드를 사용한 선 그래프

이렇게 `mode` 에 'text'를 설정할 때는 하여 정확한 데이터를 표시하는 방법도 있지만 마우스의 이동에 따라 X, Y 축의 정확한 위치를 표시해주는 보조선을 사용하는 방법도 있다. 이런 보조선은 `layout()`의 `hovermode` 속성을 사용하여 설정할 수 있다. `hovermode` 는 'x unified', 'y unified'로 설정하면 X, Y 축의 수직, 수평선의 보조선이 생성되고 이 선에 해당하는 데이터에 대한 정보가 표시된다.

- R

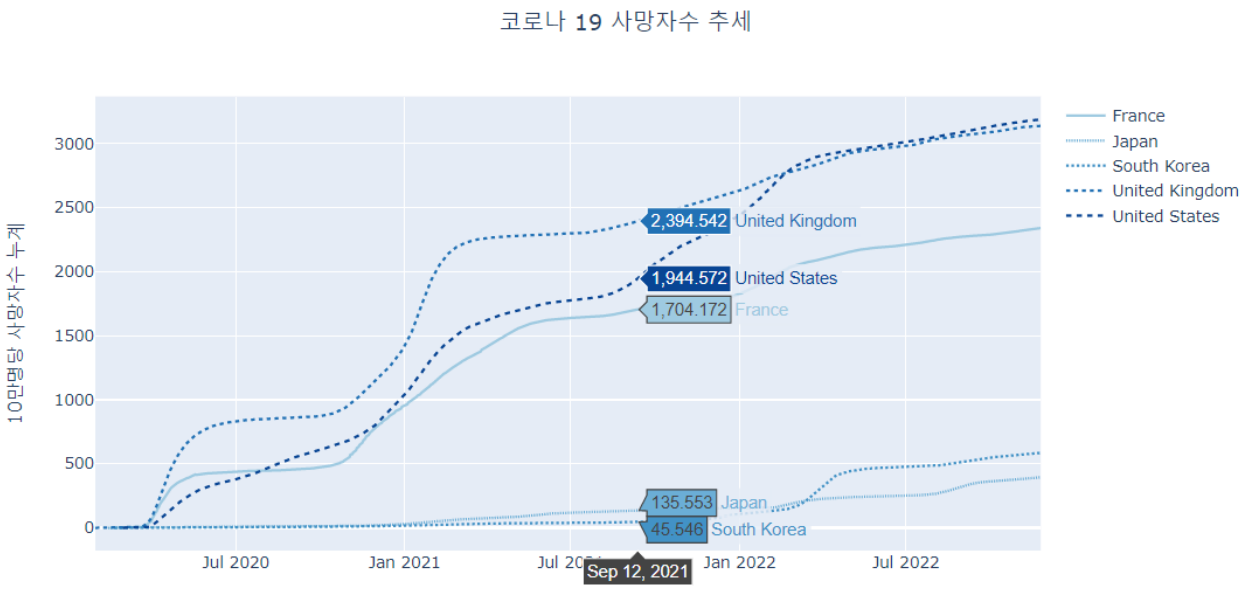
```
total_deaths_5_nations_by_day |>
  ## plotly 객체 생성
```

```
plot_ly() |>
add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
        x = ~date, y = ~total_deaths_per_million , linetype = ~location, connectgaps = T) |>
layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
     xaxis = list(title = ''),
     yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
     margin = margins,
     hovermode="x")
```



- python

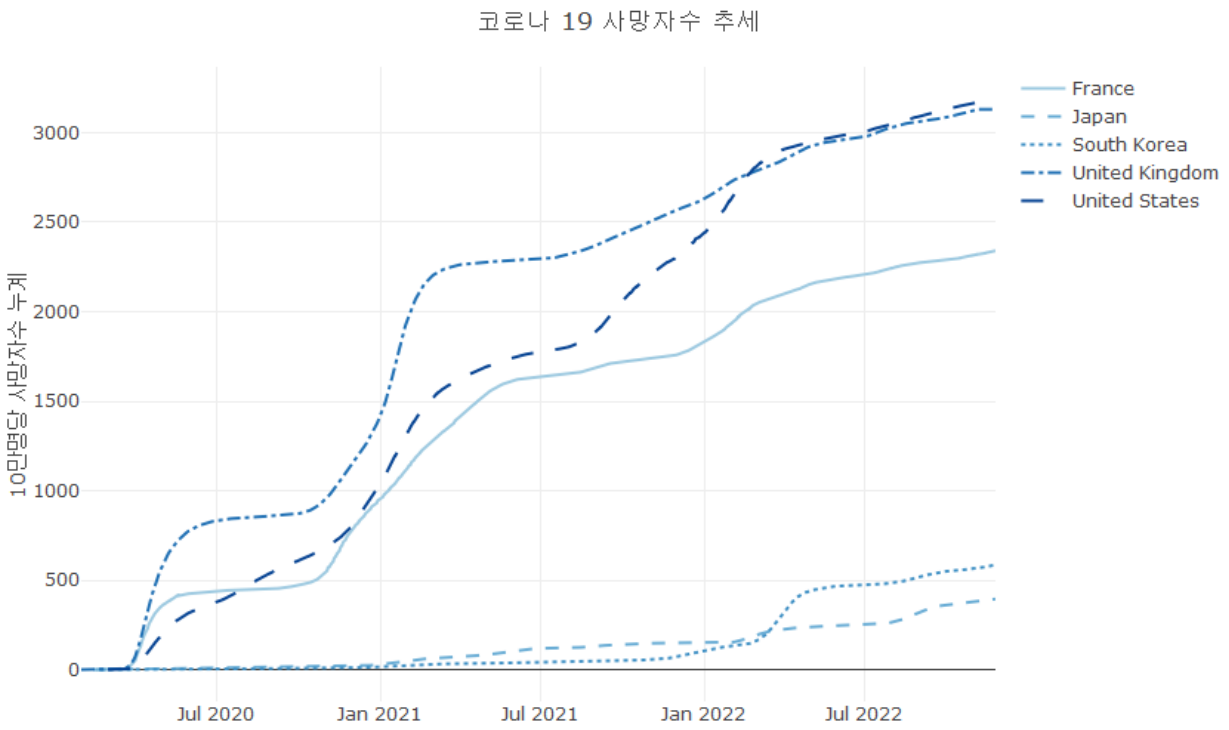
```
fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True
    ))
fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
                  xaxis = dict(title = ''),
                  yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
                  hovermode="x")
fig.show()
```



1.4. 스파크모드을 사용한 선 그래프

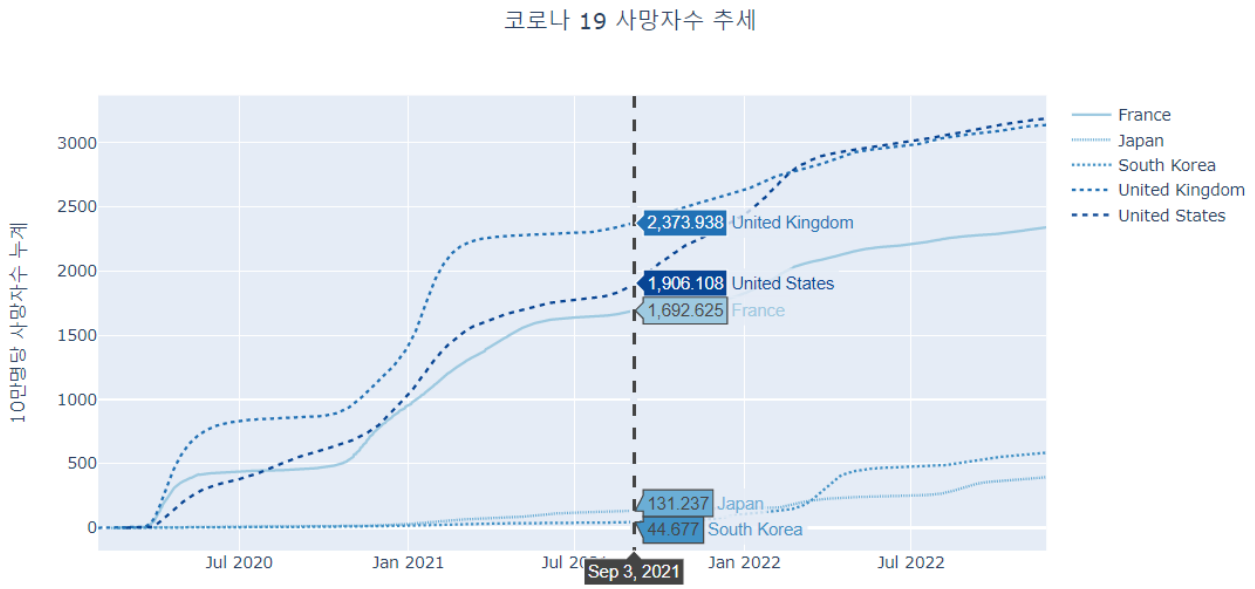
- R

```
total_deaths_5_nations_by_day |>
 ## plotly 객체 생성
 plot_ly() |>
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
        x = ~date, y = ~total_deaths_per_million , linetype = ~location, connectgaps = T) |>
 layout(title = '코로나 19 사망자수 추세',
       xaxis = list(title = '',
                 spikemode = 'toaxis+across'),
       yaxis = list(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
       margin = margins,
       hovermode="x")
```



- python

```
fig = go.Figure()
for location, group in total_deaths_5_nations_by_day.groupby('location'):
    fig.add_trace(go.Scatter(
        mode = 'lines',
        x = group['date'],
        y = group['total_deaths_per_million'],
        line = dict(dash = nations[location]),
        name = location,
        connectgaps = True
    ))
fig.update_layout(title = dict(text = '코로나 19 사망자수 추세', x = 0.5),
                  xaxis = dict(title = '',
                      spikemode = 'toaxis+across'),
                  yaxis = dict(title = '10 만명당 사망자수 누계'),
                  hovermode="x")

fig.show()
```



2. 캔들 스틱 차트

우선 삼성전자의 최근 100 일 주가를 가져오도록 하겠다.

- R

```
library(tqk)
library(lubridate)
code <- code_get()

## 삼성전자 코드값을 가져온다.
sse_code <- code |> filter(name == '삼성전자') |>
 select(code) |>
 pull()

samsung <- tqk_get(sse_code, from=today() - 100, to=today())
```

- python

```
from pandas_datareader import data as pdr
import yfinance as yf
yf.pdr_override()
end_today = datetime.today()
start_day = end_today - timedelta(days=100)
end_today = end_today.strftime("%Y-%m-%d")
start_day = start_day.strftime("%Y-%m-%d")
samsung_stock = pdr.get_data_yahoo("005930.KS", start=start_day, end=end_today)
```

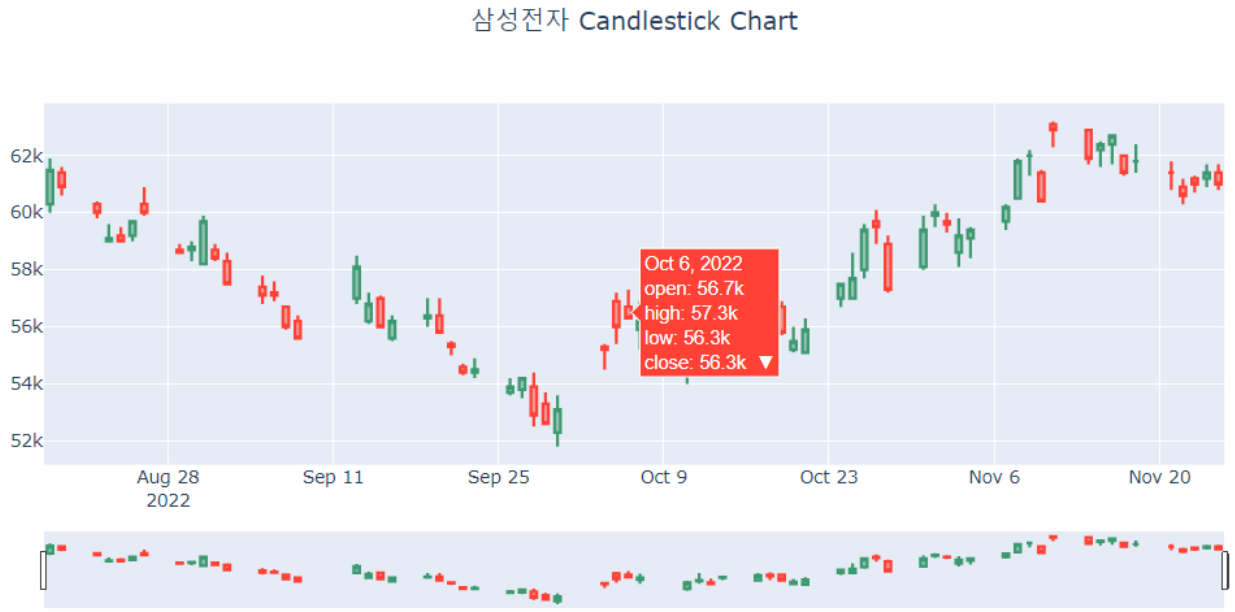
`plotly` 에서는 주식차트에서 사용하는 캔들스틱 트레이스를 지원한다. 캔들스틱 트레이스를 사용하기 위해서는 `add_trace()`의 'type' 속성을 'candlestick'으로 설정하고 'open', 'close', 'high', 'low' 값으로 그릴 값이 저장된 열을 매핑해주면 간단히 그려진다.

- R

```
samsung |> plot_ly() |>
 add_trace(
   type="candlestick", x = ~date,
   open = ~open, close = ~close,
   high = ~high, low = ~low) |>
 layout(title = "삼성전자 Candlestick Chart")
```

- python

```
fig = go.Figure()
fig.add_trace(go.Candlestick(
     x = samsung_stock.index,
    open = samsung_stock['Open'], close = samsung_stock['Close'],
    high = samsung_stock['High'], low = samsung_stock['Low']
))
fig.update_layout(title = dict(text = "삼성전자 Candlestick Chart", x = 0.5))
```



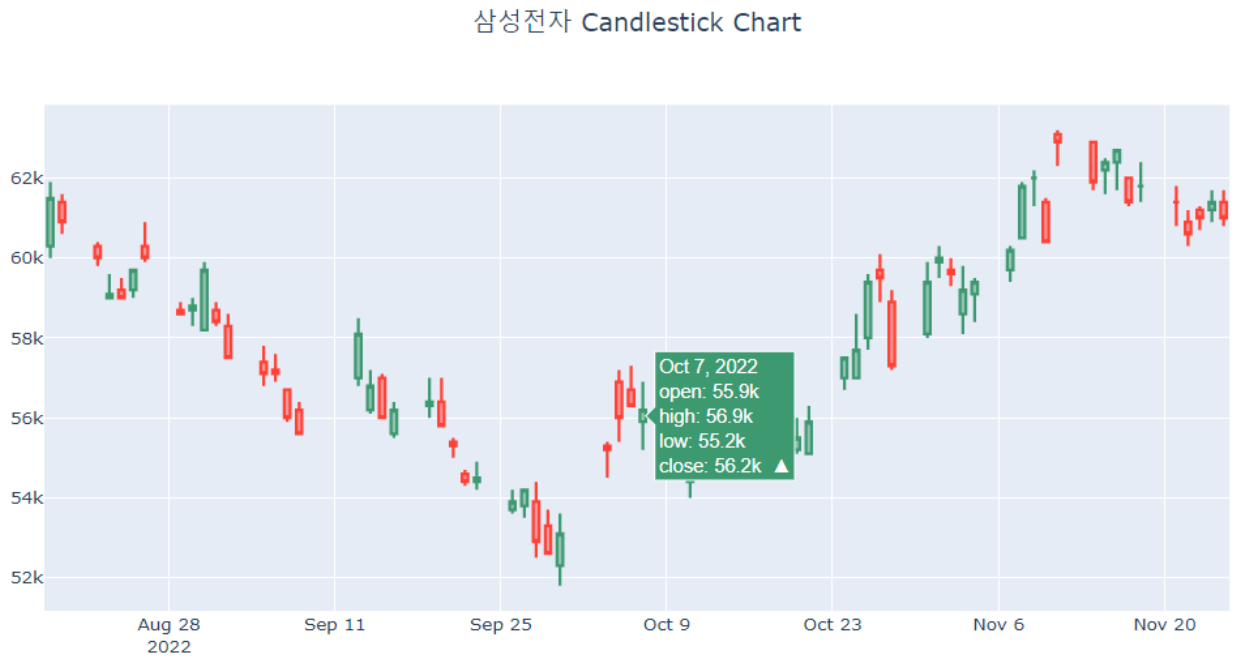
위의 캔들스틱 그래프에서 보이듯이 기본적으로 시가, 종가, 고가, 저가가 표시되는 캔들스틱 그래프가 만들어졌는데 캔들스틱 그래프 아래에는 rangeslider 가 자동적으로 그려져서 주가 기간을 쉽게 설정할 수 있도록 되어 있다. 만약 rangeslider 가 없는 캔들스틱 그래프는 다음과 같이 그릴수 있다.

- R

```
samsung |> plot_ly() |>
  add_trace(
    type="candlestick", x = ~date,
    open = ~open, close = ~close,
    high = ~high, low = ~low) |>
  layout(title = "삼성전자 Candlestick Chart",
         xaxis = list(rangeslider = list(visible = F)))
```

- python

```
fig = go.Figure()
fig.add_trace(go.Candlestick(
     x = samsung_stock.index,
    open = samsung_stock['Open'], close = samsung_stock['Close'],
    high = samsung_stock['High'], low = samsung_stock['Low']
))
fig.update_layout(title = dict(text = "삼성전자 Candlestick Chart", x = 0.5),
         xaxis = dict(rangeslider = dict(visible = False)))
```

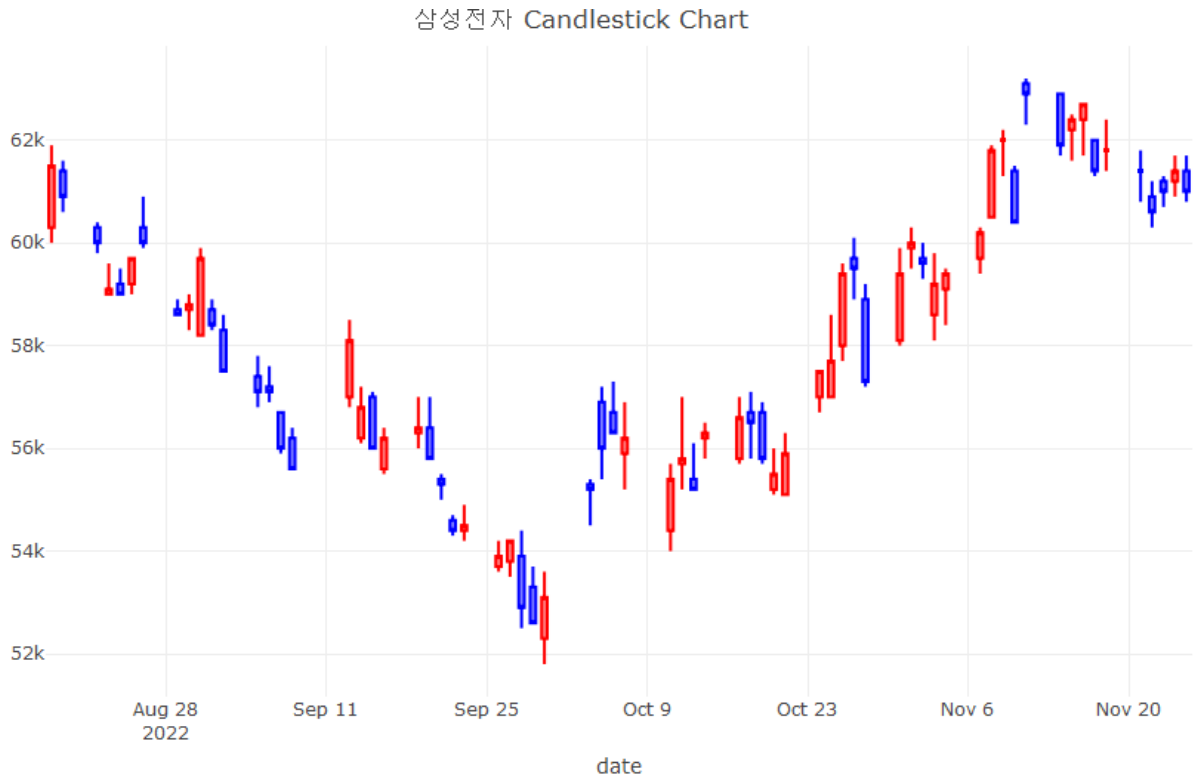


2.1. 캔들 스틱 색 변경

앞에서 그린 캔들스틱은 우리가 흔히 보는 주가 그래프와 조금 다른 점이 있다. 캔들스틱의 색인데 우리나라에서는 파란색과 붉은색으로 표시되는데 `plotly` 에서는 초록색과 붉은색으로 표시된다. 이를 파란색과 붉은색으로 바꾸기 위해서는 'increasing'과 'decreasing' 속성을 사용한다.

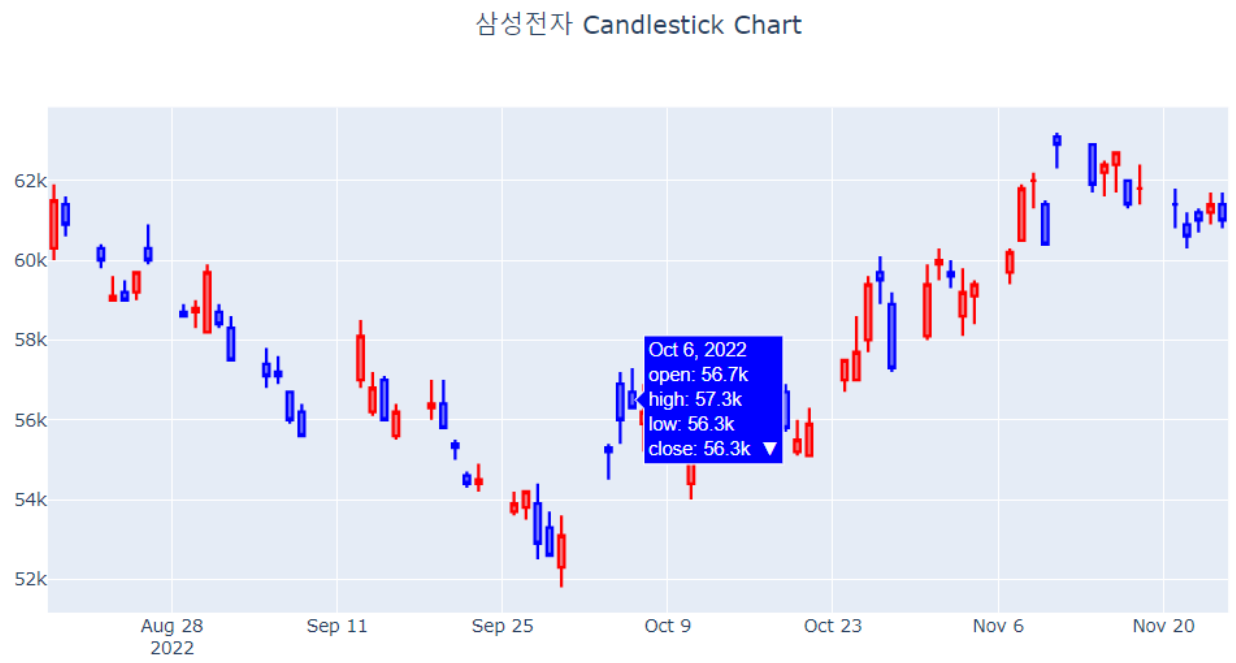
- R

```
samsung |> plot_ly() |>
  add_trace(
    type="candlestick", x = ~date,
    open = ~open, close = ~close,
    high = ~high, low = ~low,
    increasing = list(line = list(color = 'red')),
    decreasing = list(line = list(color = 'blue'))
    ) |>
  layout(title = "삼성전자 Candlestick Chart",
         xaxis = list(rangeslider = list(visible = F)))
```



- python

```
fig = go.Figure()
fig.add_trace(go.Candlestick(
     x = samsung_stock.index,
    open = samsung_stock['Open'], close = samsung_stock['Close'],
    high = samsung_stock['High'], low = samsung_stock['Low'],
    increasing = dict(line = dict(color = 'red')),
    decreasing = dict(line = dict(color = 'blue'))
))
fig.update_layout(title = dict(text = "삼성전자 Candlestick Chart", x = 0.5),
         xaxis = dict(rangeslider = dict(visible = False)))
```



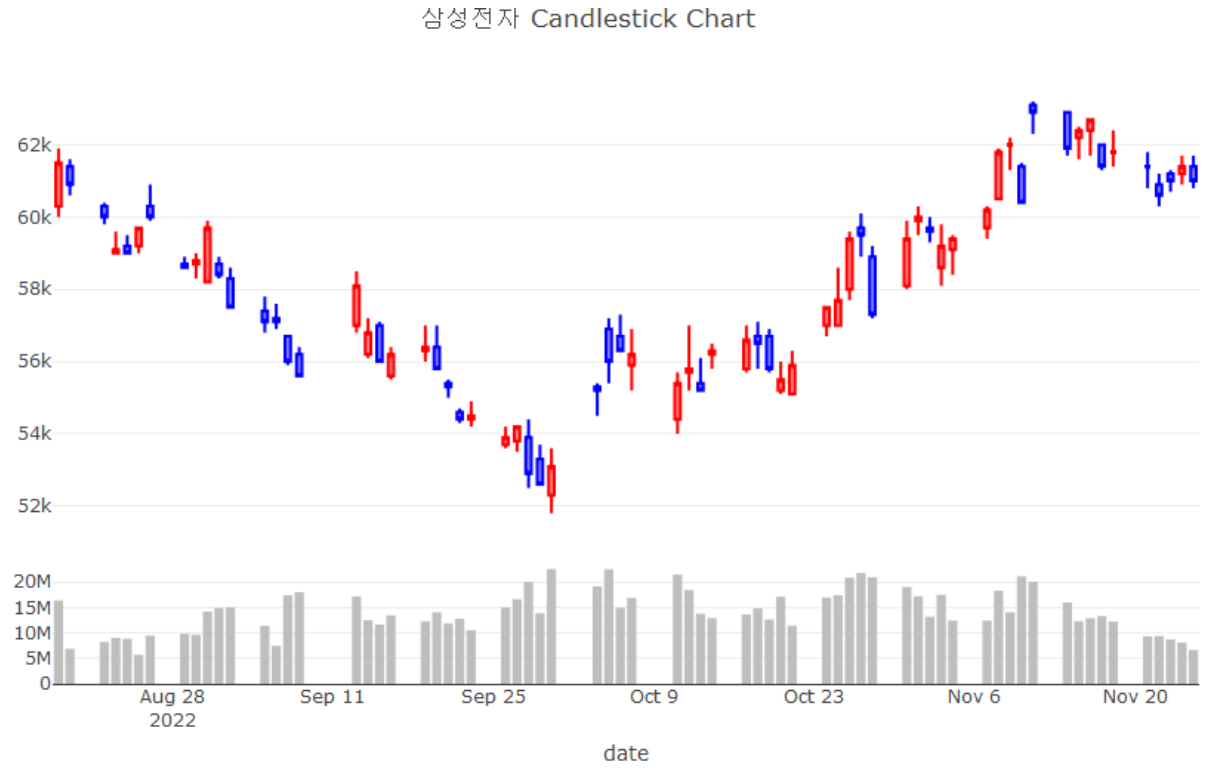
2.2. 거래량 그래프 추가

이제 그래프 하단에 거래량 그래프를 추가해보도록 하겠다. 거래량 그래프를 추가하기 위해서는 `subplot()`을 사용하여 두 개의 트레이스를 붙여서 그려야 한다. 그래서 막대 트레이스로 거래량 그래프를 그리고 이 그래프를 캔들스틱 차트 아래에 붙이도록 하겠다. 일반적으로 거래량 그래프는 아래쪽에 위치하고 크기는 전체 높이의 20%정도로 설정하고 캔들스틱 차트를 70%, 여백으로 10%정도를 설정하겠다.

- R

```
fig1 <- samsung |> plot_ly() |>
  add_trace(
    type="candlestick", x = ~date,
    open = ~open, close = ~close,
    high = ~high, low = ~low,
    increasing = list(line = list(color = 'red')),
    decreasing = list(line = list(color = 'blue'))
  ) |>
  layout(title = "삼성전자 Candlestick Chart",
         xaxis = list(rangeslider = list(visible = F)),
         yaxis = list(title = '주가'),
         showlegend = FALSE)

fig2 <- samsung %>% plot_ly() |>
  add_trace(type = 'bar', x=~date, y=~volume, type='bar',
            color = I('gray'), showlegend = FALSE) |>
  layout(yaxis = list(title = '거래량'))
```

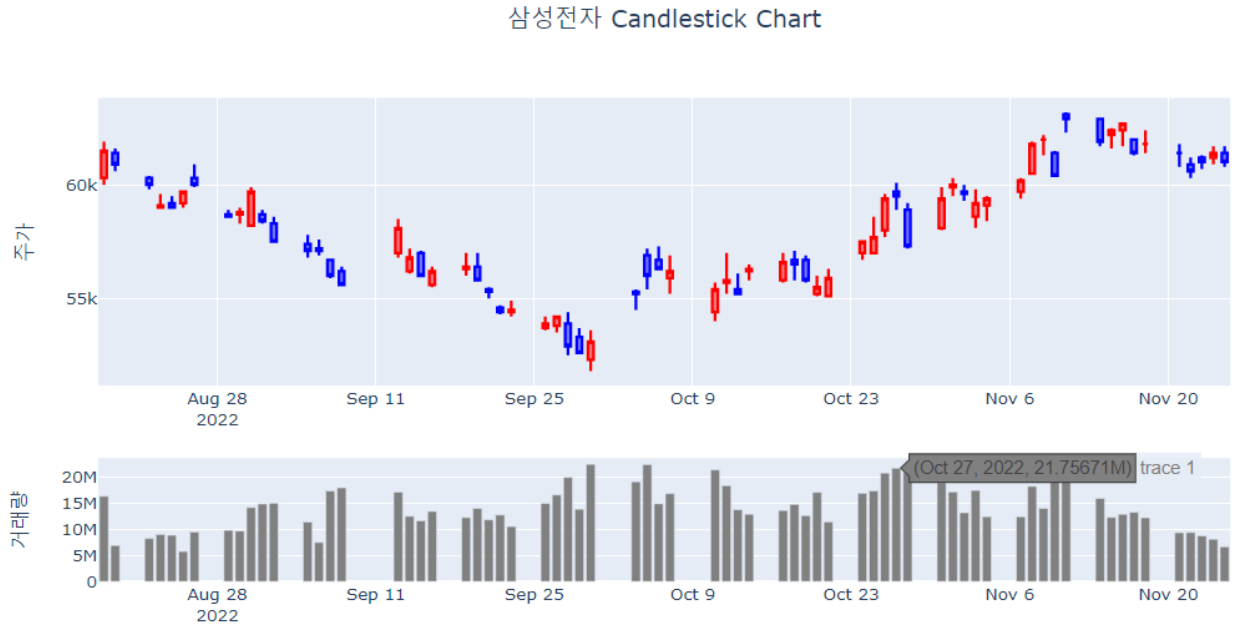
```
subplot(fig1, fig2, heights = c(0.7,0.2), nrows=2,
    shareX = TRUE)
```



- python

```
from plotly.subplots import make_subplots

fig = make_subplots(rows = 2, cols = 1, row_heights=[0.7, 0.3])

fig.add_trace(go.Candlestick(
    x = samsung_stock.index,
    open = samsung_stock['Open'], close = samsung_stock['Close'],
    high = samsung_stock['High'], low = samsung_stock['Low'],
    increasing = dict(line = dict(color = 'red')),
    decreasing = dict(line = dict(color = 'blue'))
),
    row = 1, col = 1)

fig.add_trace(go.Bar(
    x = samsung_stock.index,
    y = samsung_stock['Volume'],
    marker = dict(color = 'gray')
),
             row = 2, col =1)
```

```
fig.update_yaxes(title_text="주가", row=1, col=1)
fig.update_yaxes(title_text="거래량", row=2, col=1)

fig.update_layout(title = dict(text = "삼성전자 Candlestick Chart", x = 0.5),
                  xaxis = dict(rangeslider = dict(visible = False)),
                  showlegend = False
)
```



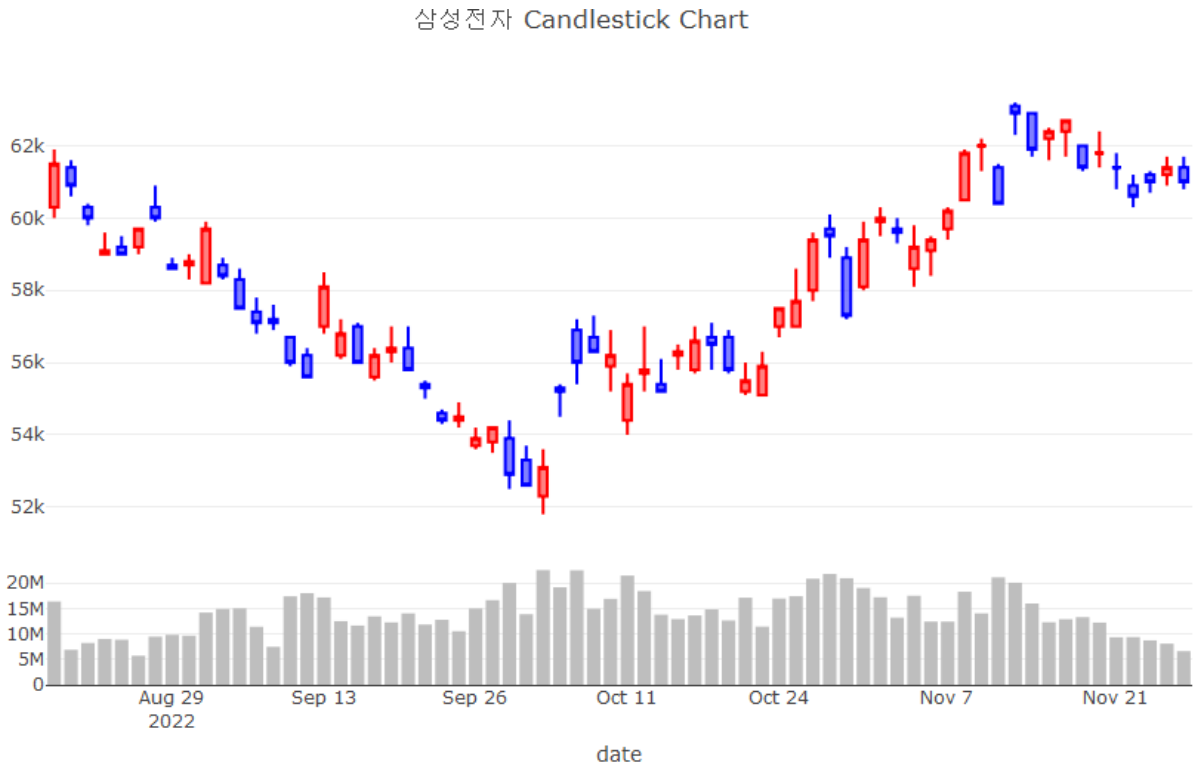
2.3. 주말 효과가 제거된 선 그래프

코로나 19 데이터의 1 주일 이상의 장기 데이터를 한번이라도 본 경험이 있다면 일요일과 월요일에 확진자 수가 급감했다가 화요일부터 다시 증가한다는 계절성을 보았을 것이다. 토요일과 일요일에 검사 건수가 적어지는 주말 효과에 의해 검사 결과가 나오는 일요일과 월요일의 확진자가 감소했다가 월요일부터 다시 검사 건수가 늘어나기 때문에 이 검사 결과가 나오는 화요일부터 확진자가 증가한다. 따라서 이 주말효과는 데이터의 전반적 추세를 살펴보는데 다소 방해가 되는 요소이다. `plotly` 는 이와 같은 달력 상의 특정 주기나 특정 날짜를 제거해주는 기능을 `rangebreaks` 를 통해 설정할 수 있다. `rangebreaks` 를 사용할 때 하나 주의해야하는 것은 `rangebreaks` 의 세부속성을 모두 리스트로 만들어 주어야 한다는 것이다.

속성	설명	속성값	세부속성
bounds	rangebreaks 를 설정할 최소, 최대값을 설정, 패턴을 설정할 수 있음	리스트	
dvalue	values 에 설정하는 크기 설정. 밀리세컨드로 설정	0 이상의 수치	
enable	rangebreaks 를 설정할지 여부 설정	논리값	
pattern	rangebreaks 로 설정할 타임라인 패턴 설정	'day of week', 'hour', ''	
values	rangebreak 에 해당하는 좌표 값을 설정	리스트	

- R

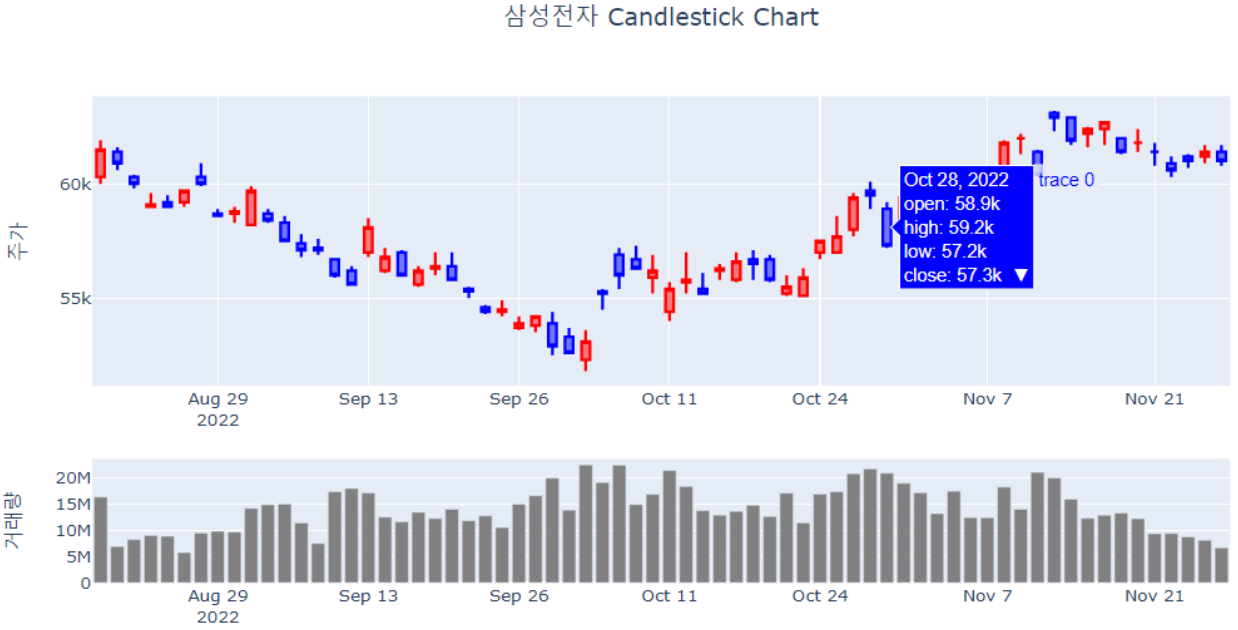
```
fig1 <- samsung |> plot_ly() |>
 add_trace(
  type="candlestick", x = ~date,
  open = ~open, close = ~close,
  high = ~high, low = ~low,
  increasing = list(line = list(color = 'red')),
  decreasing = list(line = list(color = 'blue'))
 ) |>
 layout(title = "삼성전자 Candlestick Chart",
      xaxis = list(rangeslider = list(visible = F),
                rangebreaks=list(
                 list(bounds=list("sat", "mon")),
                 list(values = list("2022-09-09", "2022-09-12", "2022-10-03", "2022-10-10"))
                )
      ),
      yaxis = list(title = '주가'),
      showlegend = FALSE)

fig2 <- samsung %>% plot_ly() |>
 add_trace(type = 'bar', x=~date, y=~volume, type='bar',
        color =I('gray'), showlegend = FALSE) |>
 layout(xaxis = list(rangebreaks=list(
  list(bounds=list("sat", "mon")),
  list(values = list("2022-09-09", "2022-09-12", "2022-10-03", "2022-10-10"))
 )
 ),
 yaxis = list(title = '거래량'))

subplot(fig1, fig2, heights = c(0.7,0.2), nrows=2,
     shareX = TRUE)
```



- python

```
fig = make_subplots(rows = 2, cols = 1, row_heights=[0.7, 0.3])

fig.add_trace(go.Candlestick(
    x = samsung_stock.index,
    open = samsung_stock['Open'], close = samsung_stock['Close'],
    high = samsung_stock['High'], low = samsung_stock['Low'],
    increasing = dict(line = dict(color = 'red')),
    decreasing = dict(line = dict(color = 'blue'))
),
    row = 1, col = 1)

fig.add_trace(go.Bar(
    x = samsung_stock.index,
    y = samsung_stock['Volume'],
    marker = dict(color = 'gray')
),
             row = 2, col =1)
fig.update_xaxes(rangeslider = dict(visible = False),
                                rangebreaks = [
                                    dict(bounds=["sat", "mon"]), #hide weekends
                                    dict(values=["2022-09-09", "2022-09-12", "2022-10-03", "2022-
10-10"])  # hide Christmas and New Year's
                                    ],
```

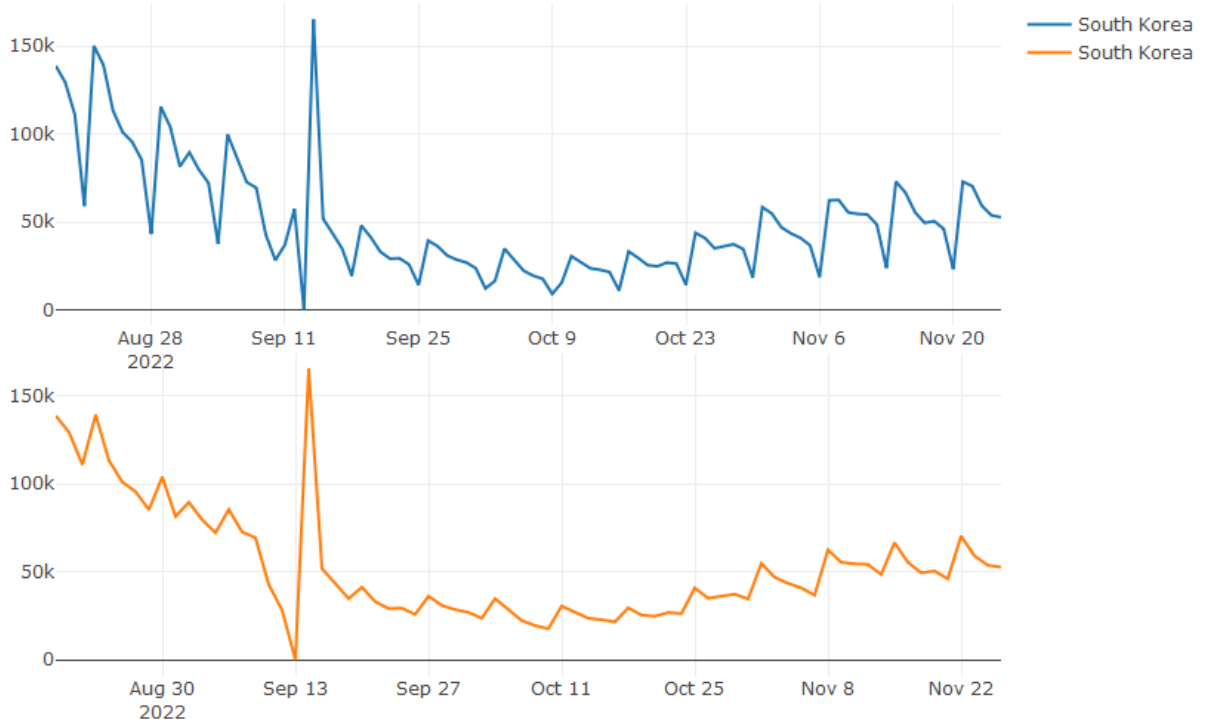
```
                                row = 1, col = 1)
fig.update_xaxes(rangeslider = dict(visible = False),
                                rangebreaks = [
                                    dict(bounds=["sat", "mon"]), #hide weekends
                                    dict(values=["2022-09-09", "2022-09-12", "2022-10-03", "2022-
10-10"])  # hide Christmas and New Year's
                                    ],
                                row = 2, col = 1)
fig.update_yaxes(title_text="주가", row=1, col=1)
fig.update_yaxes(title_text="거래량", row=2, col=1)

fig.update_layout(title = dict(text = "삼성전자 Candlestick Chart", x = 0.5),
                  showlegend = False
)
```

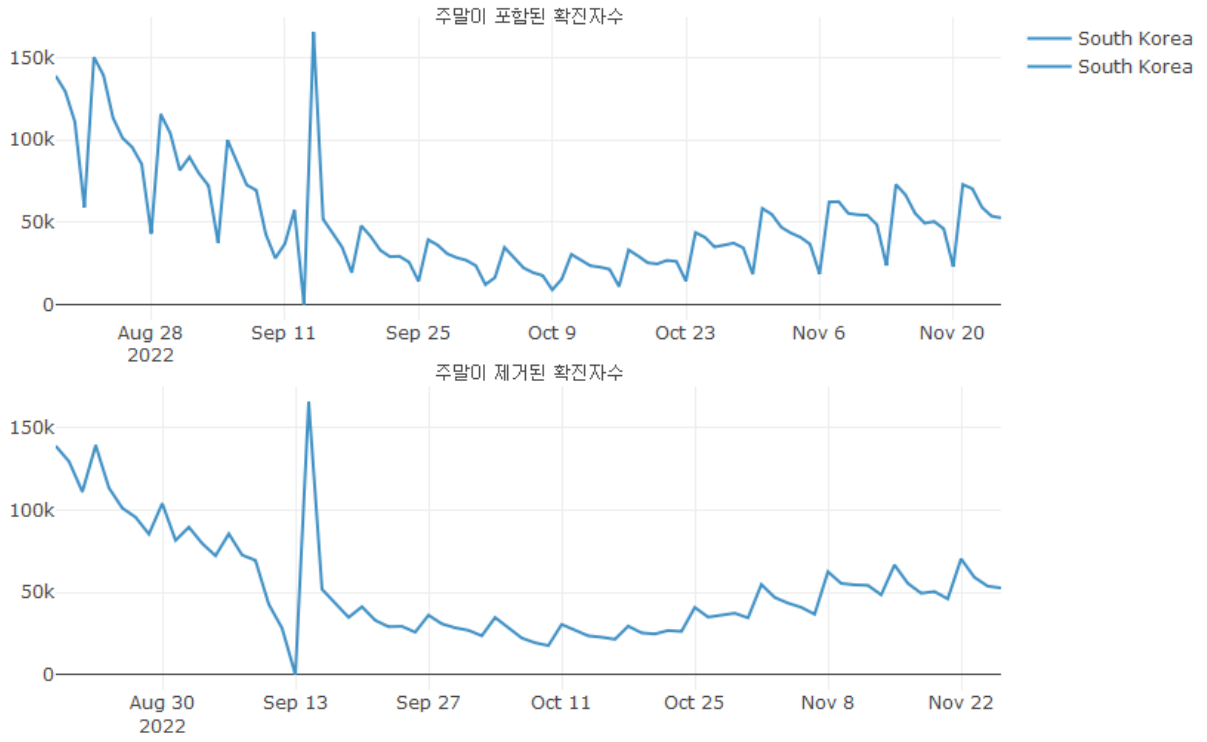


- R

```
total_deaths_5_nations_since_100day <-
 total_deaths_5_nations_by_day |>
 ## 한국 데이터만 필터링
 filter((iso_code %in% c('KOR'))) |>
 ## 주말 효과를 확인하기 위해 최근 100 일 데이터만 필터링
 filter(date > max(date)-100)

## 주말효과가 있는 선 trace 추가
p1 <- total_deaths_5_nations_since_100day |>
 plot_ly() |>
 add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
        x = ~date, y = ~new_cases ,
        linetype = ~location, connectgaps = T
)
```

```
## 주말효과가 없는 선 trace 추가
p2 <- total_deaths_5_nations_since_100day |>
  plot_ly() |>
  add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
            x = ~date, y = ~new_cases ,
            linetype = ~location, connectgaps = T) |>
  layout(xaxis = list(
    ## rangebreaks 의 설정
    rangebreaks=list(
      ## 제거기간을 일요일부터 화요일 이전까지 패턴 설정
      list(bounds=list("sun", "tue")),
      ## 제거날짜에 크리스마스 포함
      list(values=list('2022-03-02'))
      )
    )
    )

subplot(p1, p2, nrows = 2) |>
  layout(title = '',
         hovermode = "x unified")
```





3. 시간축의 설정

4. 스파크라인

스파크라인 그래프는 X, Y 축이 생략되고 데이터 흐름이 표현된 선만으로 표시되는 선 그래프를 말한다. 이 그래프는 그 시각화 자체로 사용되기 보다는 다른 정보, 특히 표의 컬럼에 표현되거나 다른 시각화의 보조적 정보의 제공 형태로 사용된다. 특히 많은 선 그래프를 표현하지만 서브 플롯도 다소 많다고 느끼는 경우 사용할 수 있다.

다음은 아시아 국가들의 최근 100 일간 코로나 19 신규 확진자에 대한 스파크라인 그래프를 그리는 코드이다.

```
df_covid19_100 |>
 ## 국가명으로 그룹화
 group_by(location) |>
 ## 그룹화한 각각의 데이터 그룹들에 적용할 코드 설정
 do(
  ## 각 그룹화한 데이터를 사용해 plotly 객체 생성
  p = plot_ly(.) |>
   ## line 모드의 스캐터 trace 추가
```

```
  add_trace(type = 'scatter', mode = 'lines',
            ## X, Y 축에 변수 매핑, color 를 설정
            x = ~date, y = ~new_cases, name = ~location) |>
  ## layout 으로 X, Y 축을 설정
  layout(title = list(title = NULL),
         xaxis = list(tickfont = list(size = 10),
                      showgrid = FALSE),
         yaxis = list(title = list(text = ~location),
                      showticklabels = F,
                      showgrid = FALSE,
                      rangemode = 'tozero'))
) |>
## 생성된 plotly 객체들을 subplot 생성
subplot(nrows = 7, shareX = TRUE, shareY = TRUE) |>
## 생성된 subplot 의 layout 설정
layout(showlegend = FALSE,
       title = '최근 100 일간 코로나 19 확진자수',
       margin = margins)
```