

In [1]:

```
import matplotlib.pyplot as plt

import math
```

In [2]:

```
def rot_x(p_list):
    Cx = X1/2
    Cy = P_y/2
    new_p_list = []
    for p in p_list:
        new_p_list.append(-p + 2*Cx)
    return new_p_list

def rot_y(p_list):
    Cx = X1/2
    Cy = P_y/2
    new_p_list = []
    for p in p_list:
        new_p_list.append(-p + 2*Cy)
    return new_p_list

def plot_fill(ax, x_list_list, y_list_list):
    for x_list, y_list in zip(x_list_list, y_list_list):
        ax.fill(x_list, y_list, alpha=0.5)

        new_x_list = rot_x(x_list)
        new_y_list = rot_y(y_list)
        ax.fill(new_x_list, new_y_list, alpha=0.5)
    plt.show()
```

4/cfrp2=2

In [3]:

```
X1 = 100E-3 #試験片長さ
P_y = 14E-3 #PLA横の長さ

fig = plt.figure(figsize=(16, 8))

ax = fig.add_subplot(111)
ax.set_xlim(-0.01, X1)
ax.set_ylim(0, P_y)

plt.gca().set_aspect('equal', adjustable='box')

Z1 = 5E-3 #PLA厚さ
E_y = 12E-3 #エポキシ部の長さ
E_z = 3E-3 #エポキシ部の厚さ

CF_lap = 20E-3 #CFRPの重ね継ぎ手長さ
CF_len = (X1 + CF_lap) / 2 #CFRP長さ
CF_y = 1.8E-3 #CFRPの厚さ
CF_z = CF_y #CFRPの横長さ(正方形)
CF_gap = 1.0E-3 #CFRP間の距離
Y4 = P_y/2 - CF_gap/2 - CF_z #CFRP1の初期位置
Y5 = P_y/2 + CF_gap/2 #CFRP2の初期位置

R_cf_top_h = 0.2 #cfRP先端の比率
R_cf_small = 0.5 #cfRPが細い部分のラップ長さの比率

X_cf_small_fir = CF_len - (R_cf_small * CF_lap) / 2

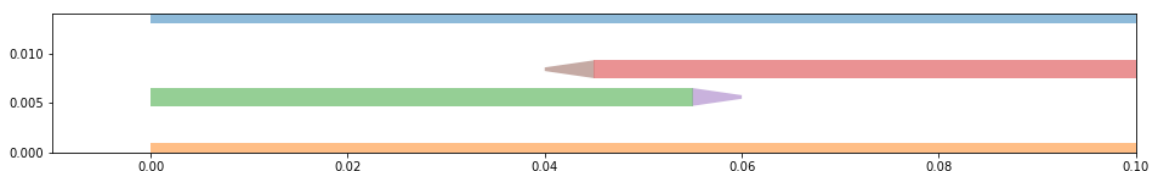
## pla
x_pla = [0, 0, X1, X1]
y_pla = [(P_y+E_y)/2, P_y, P_y, (P_y+E_y)/2]
##

x_cfrp = [0, 0, X_cf_small_fir, X_cf_small_fir]
y_cfrp = [Y4, Y4+CF_y, Y4+CF_y, Y4]

x_cfrp2 = [X_cf_small_fir, X_cf_small_fir, CF_len, CF_len]
y_cfrp2 = [Y4, Y4+CF_y, Y4+(CF_y+R_cf_top_h*CF_y)/2, Y4+(CF_y-R_cf_top_h*CF_y)/2]

x_list_list = [x_pla, x_cfrp, x_cfrp2]
y_list_list = [y_pla, y_cfrp, y_cfrp2]

plot_fill(ax, x_list_list, y_list_list)
```



In [4]:

```
X1 = 100E-3 #試験片長さ
P_y = 14E-3 #PLA横の長さ

th_list = [1.0E-3, 1.8E-3]
lap_list = [10E-3, 20E-3, 30E-3]
r1_list = [0.1, 0.2, 0.5]
r2_list = [0.5, 0.8]

for th in th_list:
    print("cfrpの太さ:", th)
    for lap in lap_list:
        print("重ね継ぎ手長さ:", lap)
        for r1 in r1_list:
            print("cfrp先端の太さの割合:", r1)
            for r2 in r2_list:
                print("cfrpが細い部分のラップ長さの比率", r2)
                fig = plt.figure(figsize=(16, 8))

                ax = fig.add_subplot(111)
                ax.set_xlim(-0.01, X1)
                ax.set_ylim(0, P_y)

                plt.gca().set_aspect('equal', adjustable='box')

                Z1 = 5E-3 #PLA厚さ
                E_y = 12E-3 #エポキシ部の長さ
                E_z = 3E-3 #エポキシ部の厚さ

                CF_lap = 20E-3 #CFRPの重ね継ぎ手長さ
                CF_len = (X1 + CF_lap) / 2 #CFRP長さ
                CF_y = th #CFRPの厚さ
                CF_z = CF_y #CFRPの横長さ(正方形)
                CF_gap = 1.0E-3 #CFRP間の距離
                Y4 = P_y/2 - CF_gap/2 - CF_z #CFRP1の初期位置
                Y5 = P_y/2 + CF_gap/2 #CFRP2の初期位置

                R_cf_top_h = r1 #cfrp先端の比率
                R_cf_small = r2 #cfrpが細い部分のラップ長さの比率

                X_cf_small_fir = CF_len - (R_cf_small * CF_lap) / 2

                ## pla
                x_pla = [0, 0, X1, X1]
                y_pla = [(P_y+E_y)/2, P_y, P_y, (P_y+E_y)/2]
                ##

                x_cfrp = [0, 0, X_cf_small_fir, X_cf_small_fir]
                y_cfrp = [Y4, Y4+CF_y, Y4+CF_y, Y4]

                x_cfrp2 = [X_cf_small_fir, X_cf_small_fir, CF_len, CF_len]
                y_cfrp2 = [Y4, Y4+CF_y, Y4+(CF_y+R_cf_top_h*CF_y)/2, Y4+(CF_y-R_cf_top_h*CF_y)/2]
```

```
x_list_list = [x_pla, x_cfrp, x_cfrp2]
y_list_list = [y_pla, y_cfrp, y_cfrp2]
```

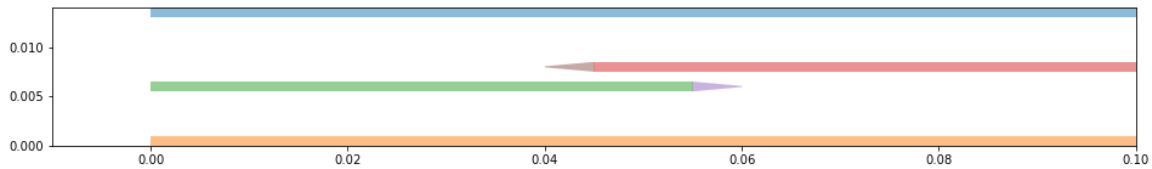
```
plot_fill(ax, x_list_list, y_list_list)
```

cfrpの太さ: 0.001

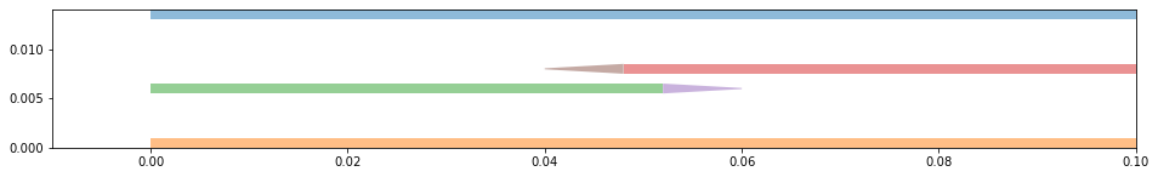
重ね継ぎ手長さ: 0.01

cfrp先端の太さの割合: 0.1

cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5

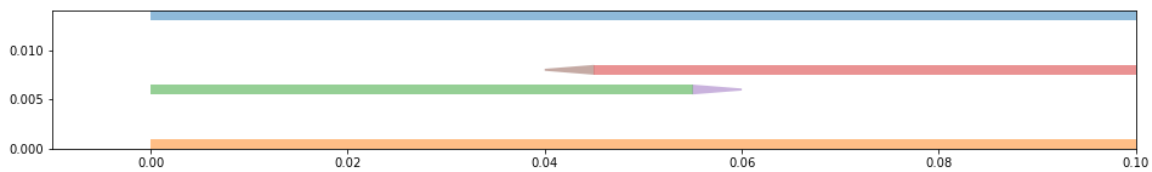


cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8

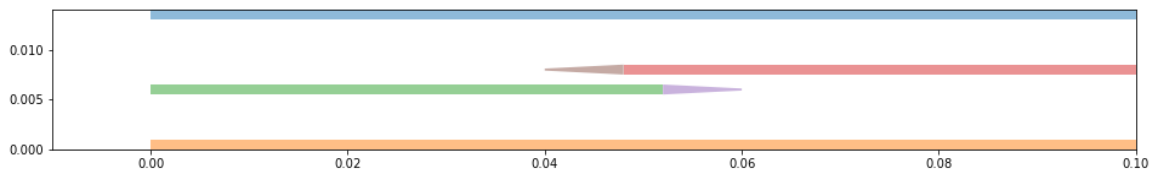


cfrp先端の太さの割合: 0.2

cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5

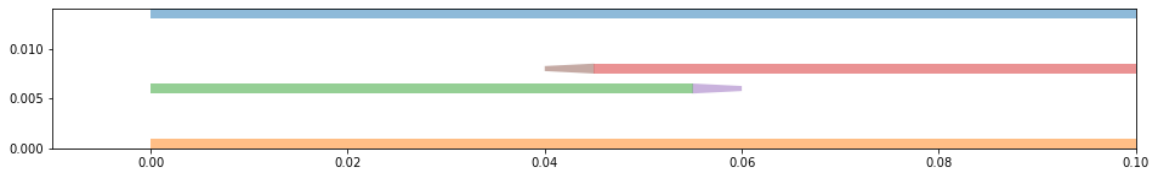


cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8

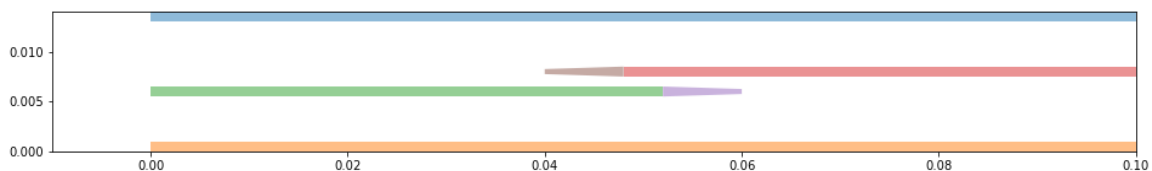


cfrp先端の太さの割合: 0.5

cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5

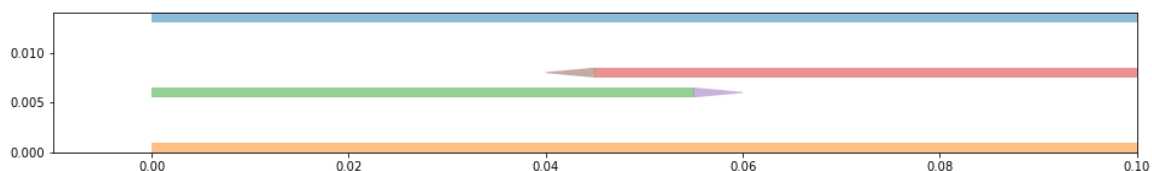


cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8

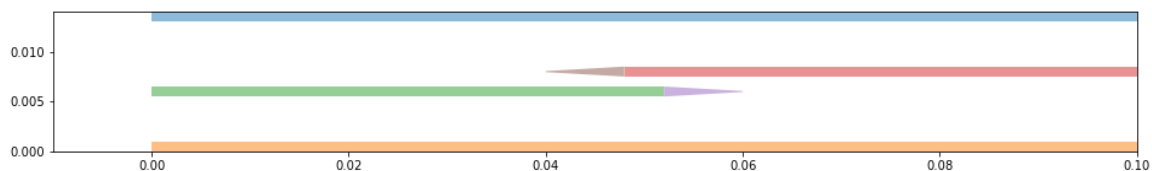


重ね継ぎ手長さ: 0.02

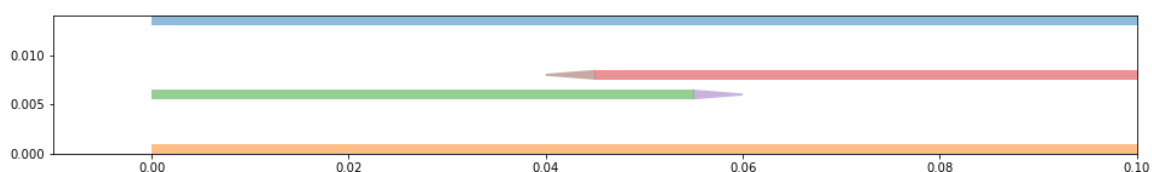
cfrp先端の太さの割合: 0.1
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



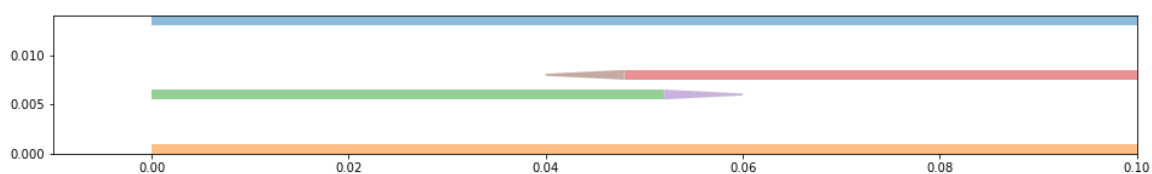
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



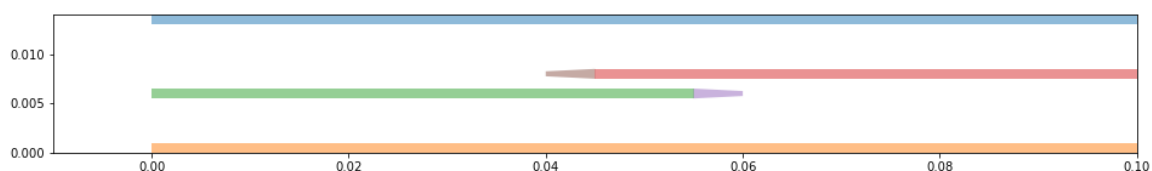
cfrp先端の太さの割合: 0.2
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



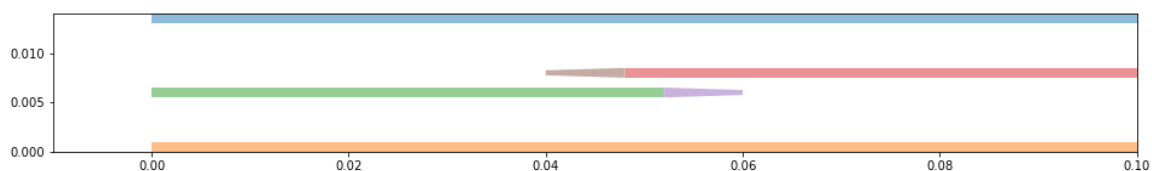
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



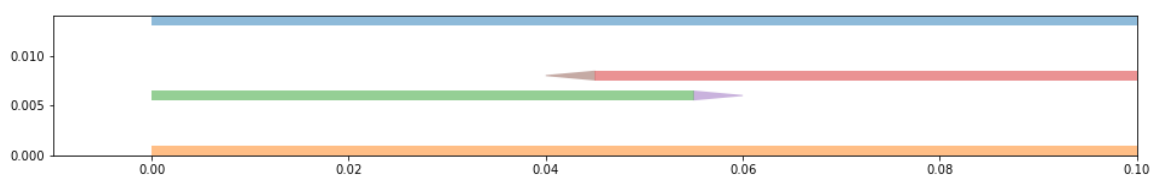
cfrp先端の太さの割合: 0.5
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



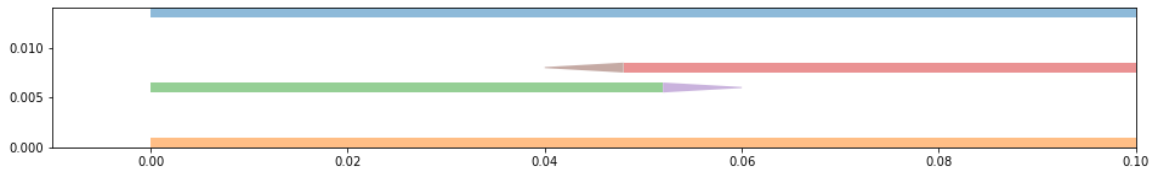
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



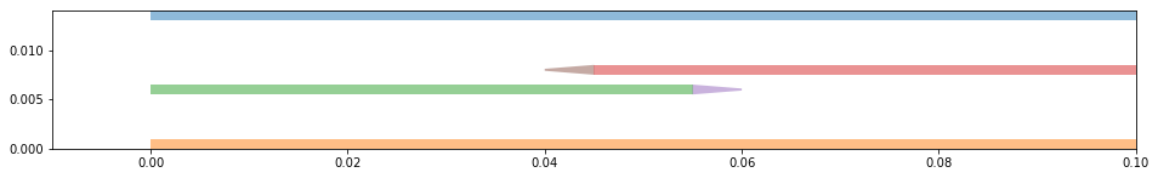
重ね継ぎ手長さ: 0.03
cfrp先端の太さの割合: 0.1
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



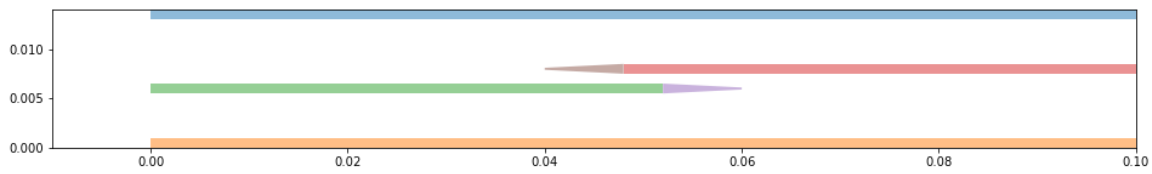
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



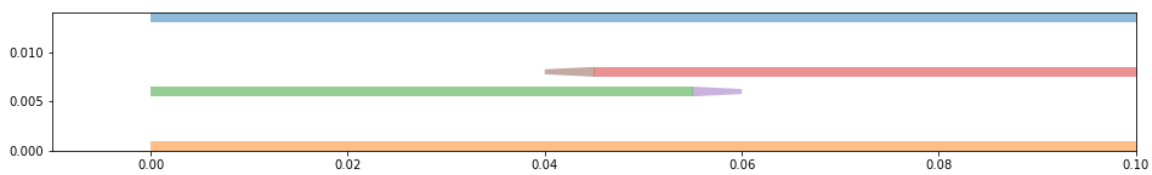
cfrp先端の太さの割合: 0.2
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



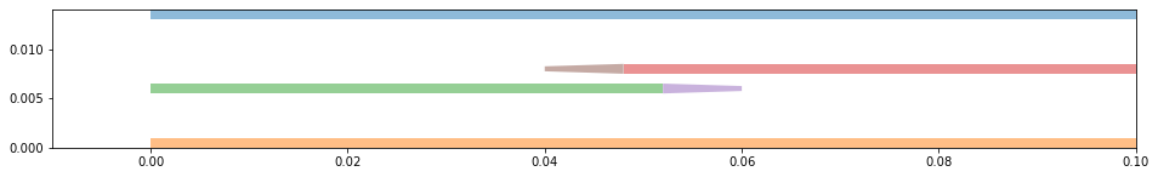
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



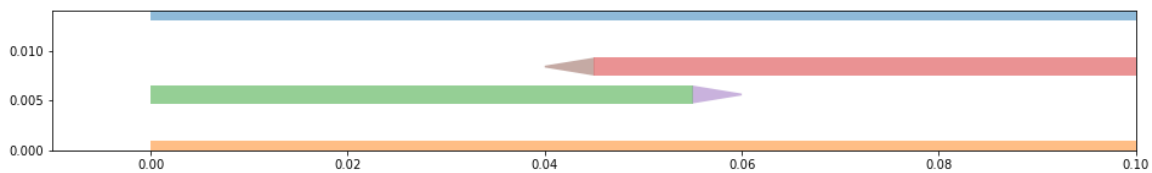
cfrp先端の太さの割合: 0.5
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



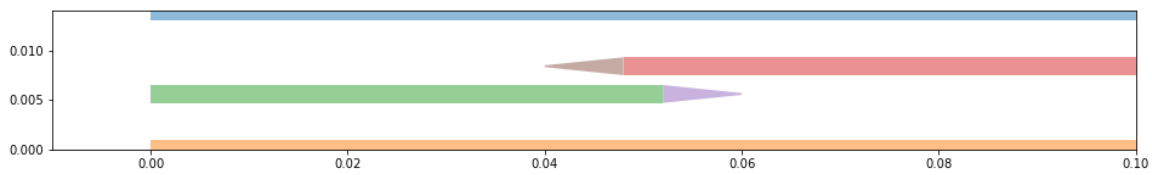
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



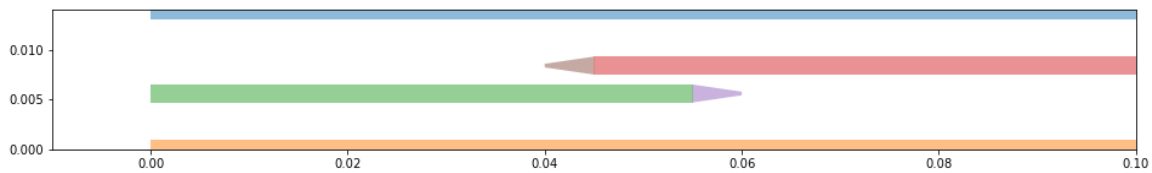
cfrpの太さ: 0.0018
重ね継ぎ手長さ: 0.01
cfrp先端の太さの割合: 0.1
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



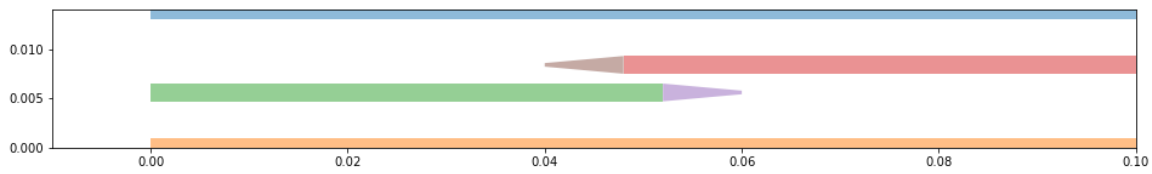
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



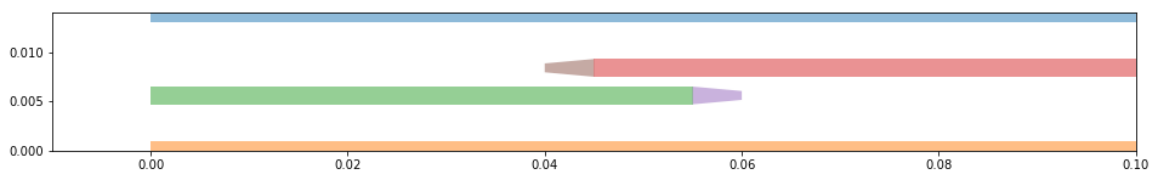
cfrp先端の太さの割合: 0.2
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



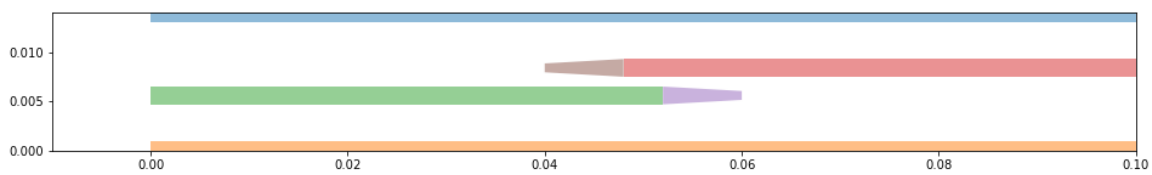
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



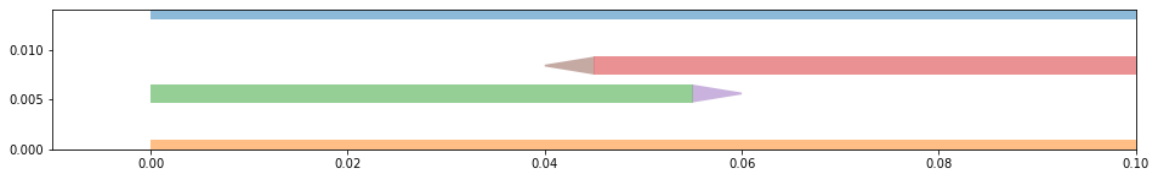
cfrp先端の太さの割合: 0.5
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



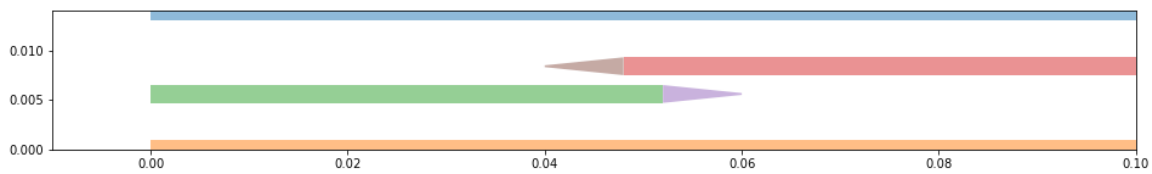
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



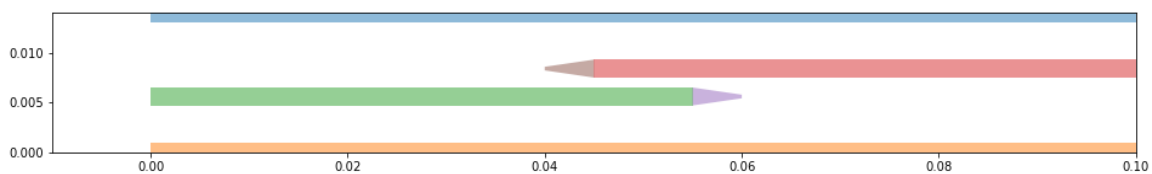
重ね継ぎ手長さ: 0.02
cfrp先端の太さの割合: 0.1
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



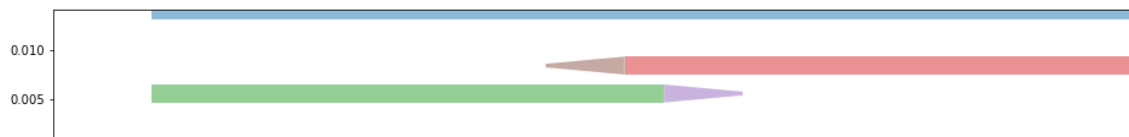
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



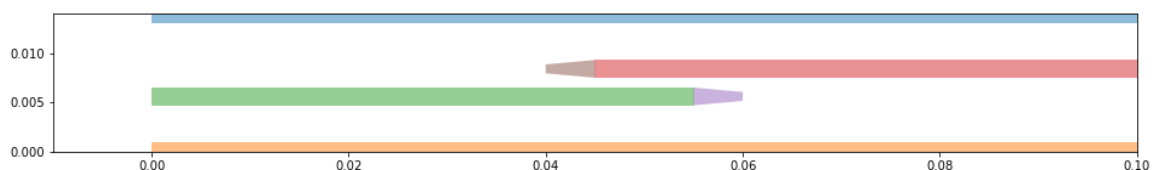
cfrp先端の太さの割合: 0.2
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



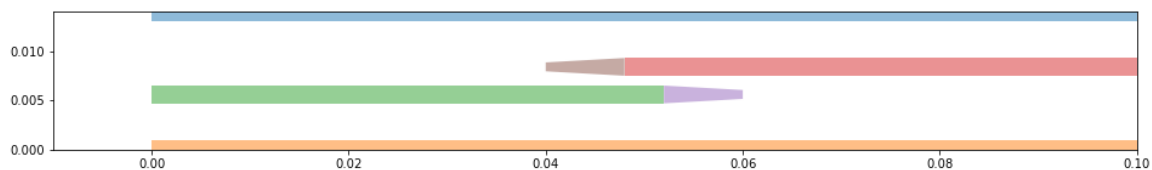
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



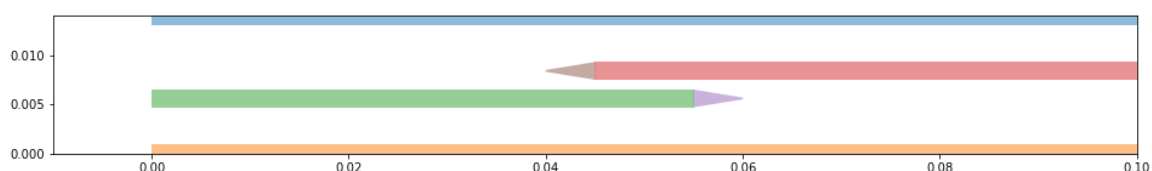
cfrp先端の太さの割合: 0.5
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



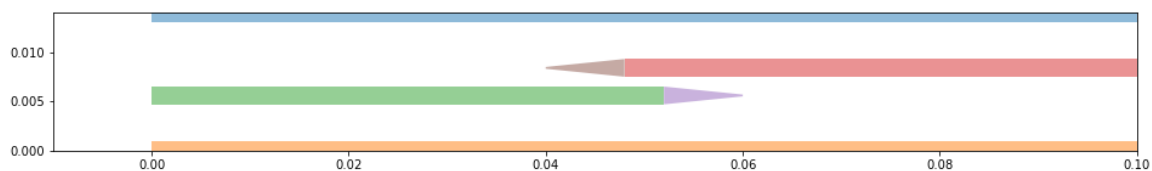
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



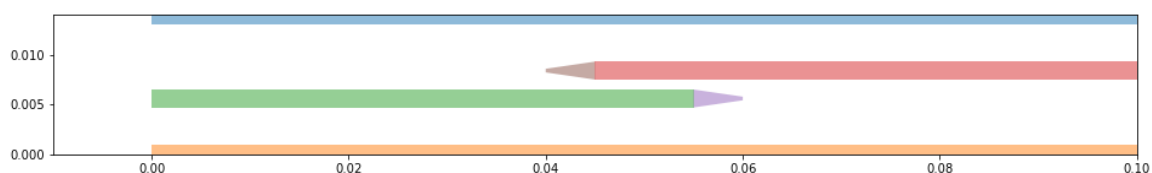
重ね継ぎ手長さ: 0.03
cfrp先端の太さの割合: 0.1
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



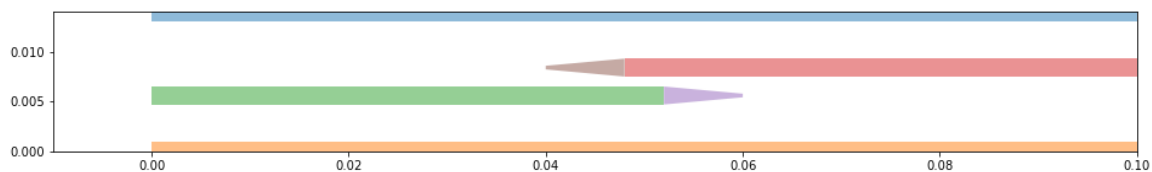
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



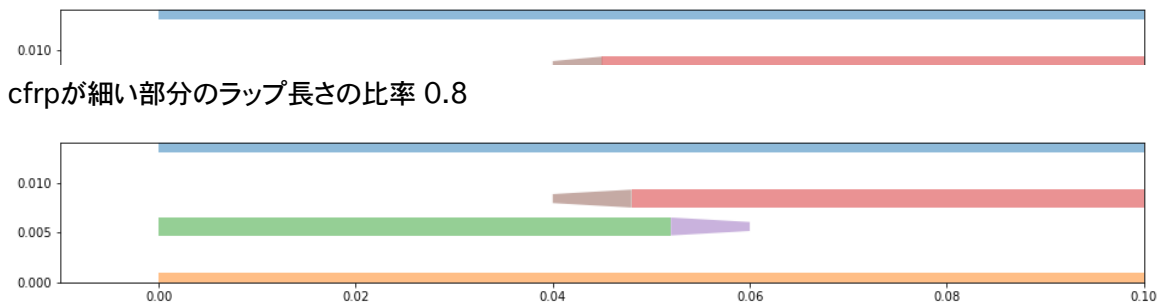
cfrp先端の太さの割合: 0.2
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



cfrp先端の太さの割合: 0.5
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



cfrp2=3

In [13]:

```
X1 = 100E-3 #試験片長さ
P_y = 14E-3 #PLA横の長さ

th_list = [1.0E-3, 1.8E-3]
r2_list = [0, 0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 1]

for th in th_list:
    print("cfrpの太さ:", th)
    for r2 in r2_list:
        print("cfrpが細い部分のラップ長さの比率", r2)

        fig = plt.figure(figsize=(16, 8))

        ax = fig.add_subplot(111)
        ax.set_xlim(-0.01, X1)
        ax.set_ylim(0, P_y)

        plt.gca().set_aspect('equal', adjustable='box')

        Z1 = 5E-3 #PLA厚さ
        E_y = 12E-3 #エポキシ部の長さ
        E_z = 3E-3 #エポキシ部の厚さ

        CF_lap = 20E-3 #CFRPの重ね継ぎ手長さ
        CF_len = (X1 + CF_lap) / 2 #CFRP長さ
        CF_y = th #CFRPの厚さ
        CF_z = CF_y #CFRPの横長さ(正方形)
        CF_gap = 1.0E-3 #CFRP間の距離
        Y4 = P_y/2 - CF_gap/2 - CF_z #CFRP1の初期位置
        Y5 = P_y/2 + CF_gap/2 #CFRP2の初期位置

        R_cf_top_h = 0.1 #cfrp先端の比率
        R_cf_small = r2 #cfrpが細い部分のラップ長さの比率

        X_cf_small_fir = CF_len - (R_cf_small * CF_lap)

        ## pla
        x_pla = [0, 0, X1, X1]
        y_pla = [(P_y+E_y)/2, P_y, P_y, (P_y+E_y)/2]
        ##

        x_cfrp = [0, 0, X_cf_small_fir, X_cf_small_fir]
        y_cfrp = [Y4, Y4+CF_y, Y4+CF_y, Y4]

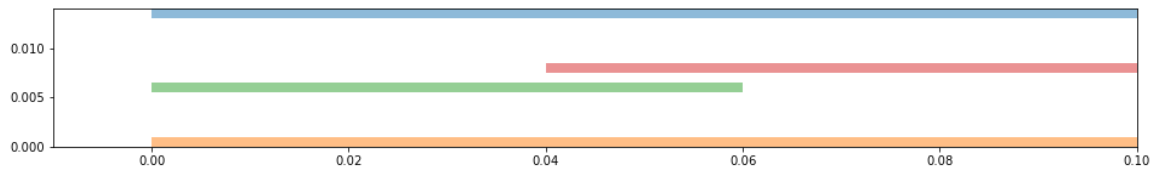
        x_cfrp2 = [X_cf_small_fir, X_cf_small_fir, CF_len, CF_len]
        y_cfrp2 = [Y4, Y4+CF_y, Y4+(CF_y+R_cf_top_h*CF_y)/2, Y4+(CF_y-R_cf_top_h*CF_y)/2]

        x_list_list = [x_pla, x_cfrp, x_cfrp2]
        y_list_list = [y_pla, y_cfrp, y_cfrp2]
```

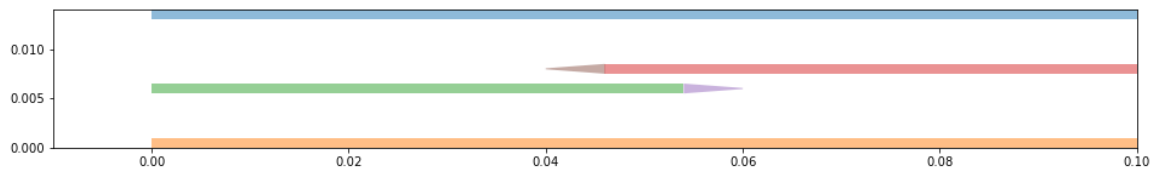
```
plot_fill(ax, x_list_list, y_list_list)
```

cfrpの太さ: 0.001

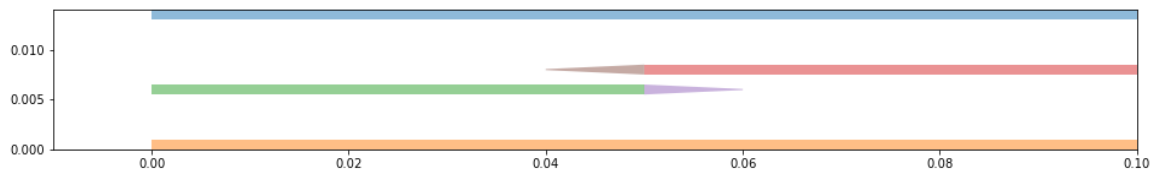
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0



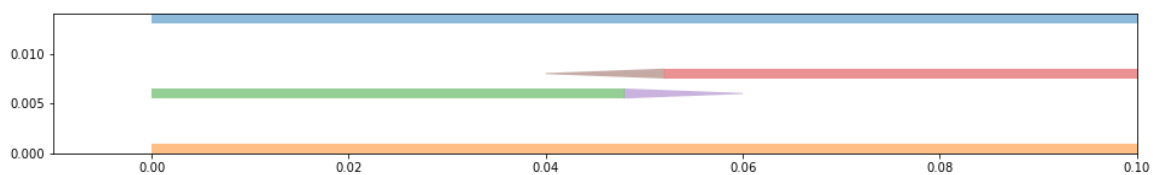
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.3



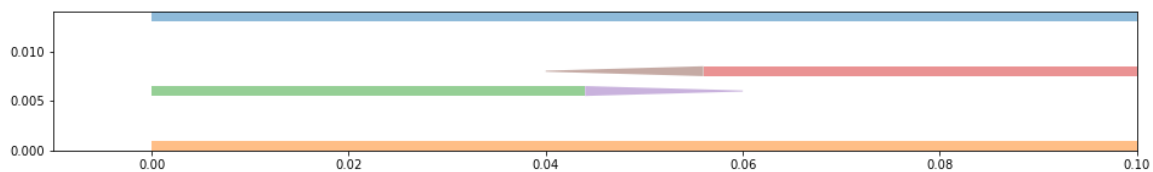
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



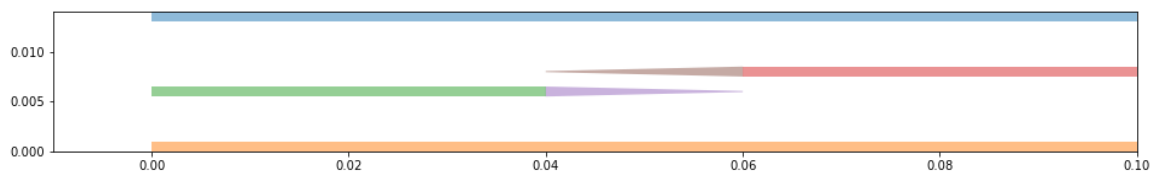
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.6



cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8

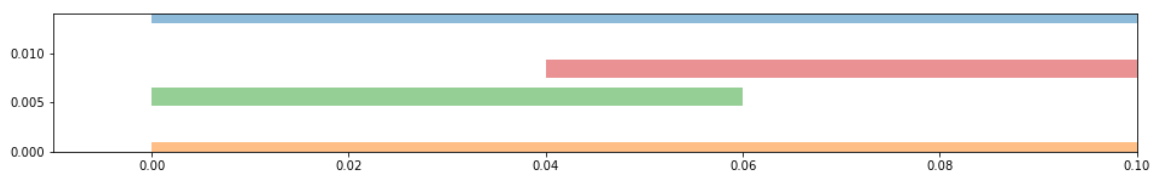


cfrpが細い部分のラップ長さの比率 1

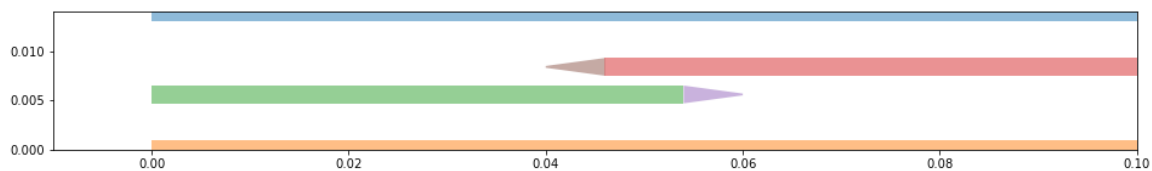


cfrpの太さ: 0.0018

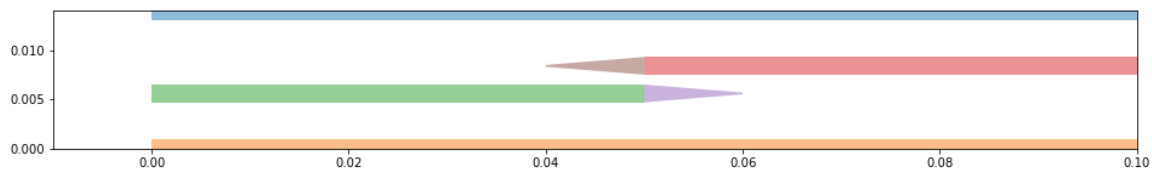
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0



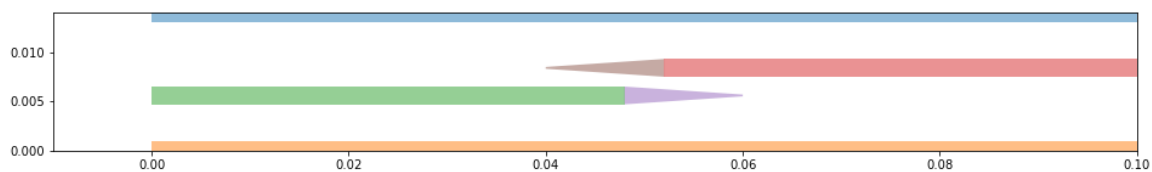
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.3



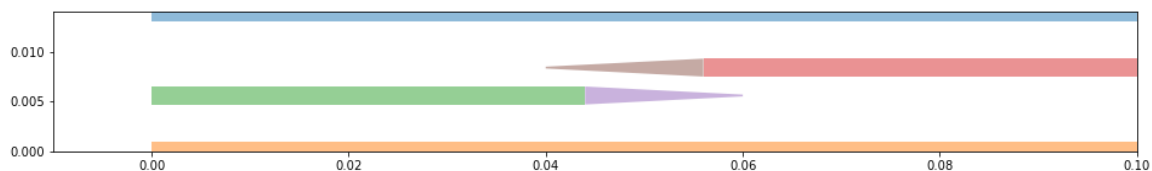
cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.5



cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.6



cfrpが細い部分のラップ長さの比率 0.8



cfrpが細い部分のラップ長さの比率 1