

金融商品設計與評價

匯率相關金融商品 I

貳、外匯交換契約的合成

可以透過將各期債券組合、購買一種債券，並將其陸續賣出等以上兩種方法組合出外匯交換契約，去改變資產或負債的計價幣別及計息方式。假設一企業有一筆 10%，金額 5 億台幣的五年負債，因而有還債進度表：

年	還本（百萬）	利息（百萬）	總額（百萬）
1	100	50	150
2	100	40	140
3	100	30	130
4	100	20	120
5	100	10	110

因為美元利率走低，所以該企業欲將台幣負債轉成美金之負債。

（一）將不同到期日的公債組合（現金流量配合）

設台幣公債市場有一、二、三、四、五年期等公債，平價發行，而五年期之美金貸款利率為 6%。

F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 ：所購各年期債券面額。

第一年現金流： $1.08 * F_1 + 0.08(F_2 + F_3 + F_4 + F_5) \geq 150$

第二年現金流： $1.08 * F_2 + 0.08(F_3 + F_4 + F_5) \geq 140$

第三年現金流： $1.08 * F_3 + 0.08(F_4 + F_5) \geq 130$

第四年現金流： $1.08 * F_4 + 0.08(F_5) \geq 120$

第五年現金流： $1.08 * F_5 \geq 110$

$\text{Min}(F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5)$ 即為所需資金，並透過匯率換算，借入相對金額的美金還台幣負債。

（二）購買相應價格的一種公債

透過將新台幣負債的現金流量用公債殖利率折現，得到所需購買的相應價格公債，並透過匯率換算所需借入的美金，運用此筆美金，換成新台幣，購入債券，再依照每期需償還負債金額，賣出所購買之公債。

計算後，可以發現：第二種所需支付的金額較低，但其存在利率風險，在每年賣債券時，債券現值會因市場利率而變動，所以通常選用前者。

貳、遠期外匯交換契約的合成

假設出口商未來有美元的貨款收入，因而害怕出現美元貶值的情況，可以藉由借美元、存台幣，鎖定遠期匯率。

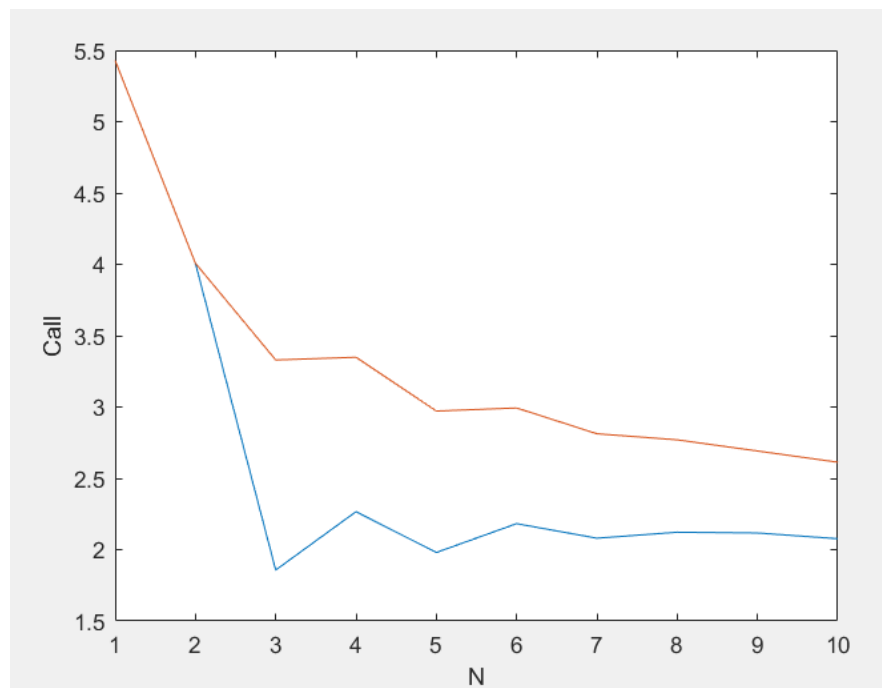
參、問題

- (1) 如果是購買 AAA 級債券，其違約風險也是極低，相較於公債有較高的殖利率，並透過其差額去進行槓桿，要怎麼決定用哪個去做合成？

```


S0 = 50;
X = 50;
r = 0.02;
T = 1; %for  $\sigma \ll 0$ 
sigma = 0.2;
N = 10;
div = 0.1;
tau = 3;
%BLS
%[BlsC,BlsP] = blsprice(S0,X,r,T,sigma);
LatticeEurCD = zeros(1,N);
LatticeAmCD = zeros(1,N);
for i = (1:N)
    if i>=tau
        LatticeEurCD(i) =
LatticeEurCallDivP(S0,X,r,T,sigma,i,div,tau);
        LatticeAmCD(i) =
LatticeAmCallDivP(S0,X,r,T,sigma,i,div,tau);
    else
        LatticeEurCD(i) =
LatticeEurCall(S0,X,r,T,sigma,i);
        LatticeAmCD(i) =
LatticeAmCall(S0,X,r,T,sigma,i);
    end
end
%plot(1:N, ones(1,N)*BlsC);
plot(1:N,LatticeEurCD);
hold on;
plot(1:N, LatticeAmCD);
xlabel('N');
ylabel('Call&Put');

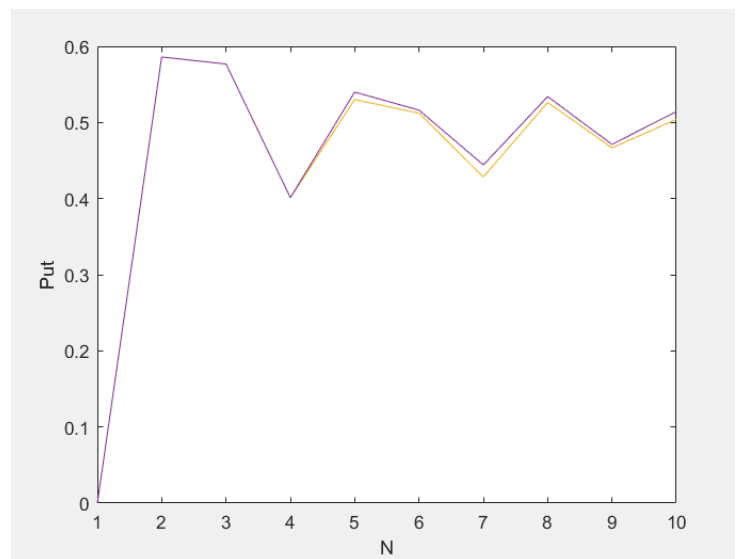
```



```


S0 = 50;
X = 40;
r = 0.02;
T = 1; %for  $\sigma \ll \emptyset$ 
sigma = 0.2;
N = 10;
div = 0.1;
tau = 1;
%BLS
%[BlsC,BlsP] = blsprice(S0,X,r,T,sigma);
LatticeEurCD = zeros(1,N);
LatticeAmCD = zeros(1,N);
for i = (1:N)
    if i>=tau
        LatticeEurPD(i) =
LatticeEurPutDivD(S0,X,r,T,sigma,i,div,tau);
        LatticeAmPD(i) =
LatticeAmPutDivD(S0,X,r,T,sigma,i,div,tau);
    else
        LatticeEurPD(i) =
LatticeEurPut(S0,X,r,T,sigma,i);
        LatticeAmPD(i) = LatticeAmPut(S0,X,r,T,sigma,i);
    end
end
%plot(1:N, ones(1,N)*BlsC);
plot(1:N,LatticeEurPD);
hold on;
plot(1:N, LatticeAmPD);
xlabel('N');
ylabel('Call');

```



```

%TriEurPut
function [price,lattice] =
TriEurPut(S0,X,r,T,sigma,N,lamda)
deltaT = T/N;
u = exp(lamda*sigma*sqrt(deltaT));
d = 1/u;
pu = 1/(2*lamda^2)+(r-
(sigma^2/2))*sqrt(deltaT)/(2*lamda*sigma);
pm = 1-1/(lamda^2);
pd = 1-pu-pm;
lattice = zeros(N+1,2*N+1);
for j = 1:N+1
    lattice(N+1,j) = max(0,X-S0*(d^(N-j+1)));
end
for j =N+2:2*N+1
    lattice(N+1,j) = max(0,X-S0*(u^(j-N-1)));
end
for i = N-1:-1:0
    for j = 1:2*i+1
        lattice(i+1,j) = exp(-
r*deltaT)*(pd*lattice(i+2,j)+pm*lattice(i+2,j+1)+pu*lat
tice(i+2,j+2));
    end
end
price = lattice(1,1);
end

```

```

%TriAmPut
function [price,lattice] =
TriAmPut(S0,X,r,T,sigma,N,lamda)
deltaT = T/N;
u = exp(lamda*sigma*sqrt(deltaT));
d = 1/u;
pu = 1/(2*lamda^2)+(r-
(sigma^2/2))*sqrt(deltaT)/(2*lamda*sigma);
pm = 1-1/(lamda^2);
pd = 1-pu-pm;
lattice = zeros(N+1,2*N+1);
for j = 1:N+1
    lattice(N+1,j) = max(0,X-S0*(d^(N-j+1)));
end
for j =N+2:2*N+1
    lattice(N+1,j) = max(0,X-S0*(u^(j-N-1)));
end

```

```

for i = N-1:-1:0
    for j = 1:2*i+1
        lattice(i+1,j) = max(X-S0*(u^j)*(d^(i-j)),exp(-
r*deltaT)*(pd*lattice(i+2,j)+pm*lattice(i+2,j+1)+pu*lat
tice(i+2,j+2)));
    end
price = lattice(1,1);
end

```

```

%CompTrAmPut.m

```

```

S0 = 50;
X = 50;
r = 0.04879;
sigma = 0.2;
T = 6/12;
N = 50;
lamda = 1.41412;
Eur = TriEurPut(S0,X,r,T,sigma,N,lamda)
Am = TriAmPut(S0,X,r,T,sigma,N,lamda)

```

```

>> CompTrAmPut

```

```

Eur =

```

```

    2.2163

```

```

Am =

```

```

    2.3324

```