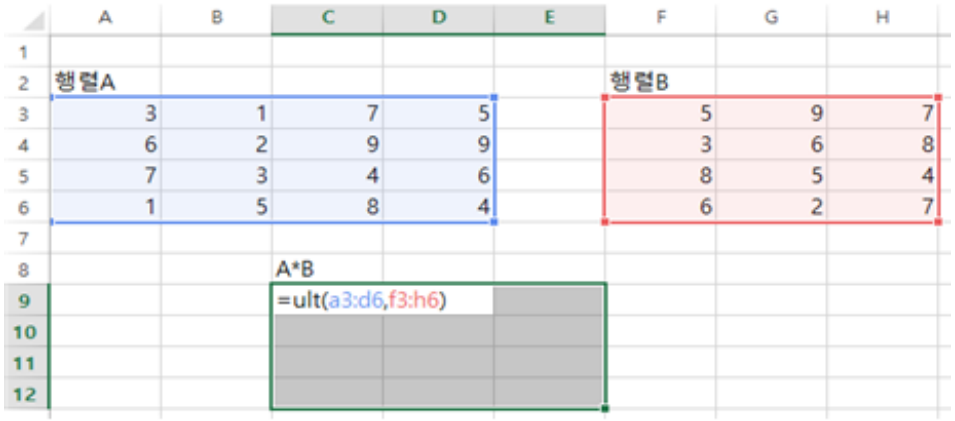
Excel 및 R : 행렬 연산

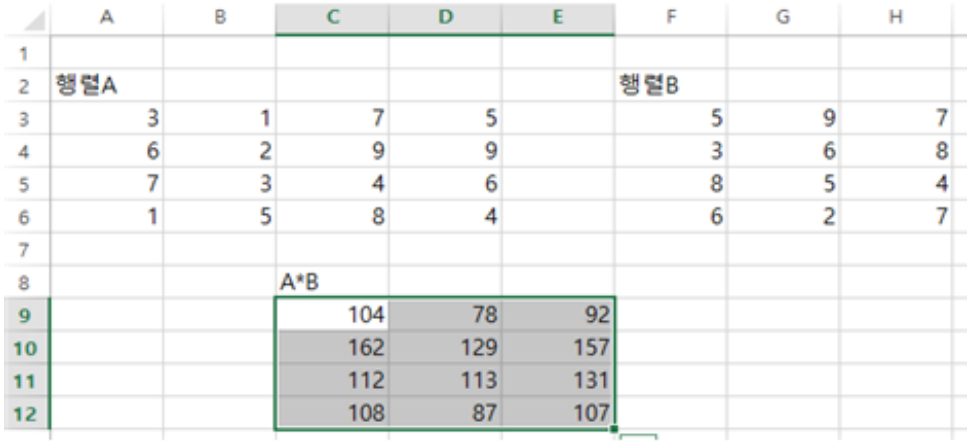
I. Excel 행렬 연산

II. R 행렬 연산

1. 행렬의 곱셈

- 행렬의 곱셈에 사용되는 엑셀 함수는 MMULT
  - · A3부터 D6까지 A행렬을 입력하고, F3부터 H6까지 B행렬을 입력
  - · 행렬 곱셈을 하기 위해 행렬 곱셈의 결과가 구해질 영역(예를 들어, C9부터 E12)을 마우스로 끌어서 연속되게 선택
  - · 식 =MMULT(A3:D6,F3:H6)을 입력한 후 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 누름





2. 전치행렬

- 행과 열이 바뀐 전치행렬을 구하는 엑셀 함수는 TRANSPOSE
  - 행렬 B의 전치행렬을 구하기 위해서는 전치행렬이 구해질 영역(예를 들어, G9부터 J11)을 마우스로 끌어서 연속되게 선택
  - 식 =TRANSPOSE(F3:H6)를 입력한 후 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 누름

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	행렬A					행렬B				
3	3	1	7	5		5	9	7		
4	6	2	9	9		3	6	8		
5	7	3	4	6		8	5	4		
6	1	5	8	4		6	2	7		
7										
8			A*B				행렬B의 전치행렬			
9			104	78	92		5	3	8	6
10			162	129	157		9	6	5	2
11			112	113	131		7	8	4	7
12										

3. 행렬식

- 행렬식(determinant)을 구하는데 사용되는 엑셀 함수는 MDETERM
  - 행렬 A의 행렬식을 구하고자 할 경우 아무 셀(예를 들어 A9)에 셀 포인터를 위치
  - 식 =MDETERM(A3:D6)을 입력하고 Enter를 누름

	A	B	C	D
1				
2	행렬A			
3	3	1	7	5
4	6	2	9	9
5	7	3	4	6
6	1	5	8	4
7				
8				
9	236			

4. 역행렬

- 역행렬의 계산에 사용되는 엑셀 함수는 MINVERSE
  - 행렬 A의 역행렬을 구하기 위해서는 역행렬이 구해질 영역(예를 들어, A9부터 D12)을 마우스로 끌어 연속되게 선택
  - 식 =MINVERSE(A3:D6)을 입력한 후 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 누름
  - 역행렬을 제대로 구했는지 확인은 행렬 A와 그 행렬의 역행렬의 곱을 구하면 항등행렬이 구해짐

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	행렬A								
3	3	1	7	5					
4	6	2	9	9					
5	7	3	4	6					
6	1	5	8	4					
7									
8	행렬A의 역행렬					항등행렬			
9	0.567797	-0.48305	0.330508	-0.11864		1	-4.44089E-16	0	-2.77556E-17
10	-0.33051	0.042373	0.076271	0.20339		8.88178E-16	1	-4.44089E-16	-5.55112E-17
11	0.576271	-0.35593	0.059322	-0.00847		0	0	1	0
12	-0.88136	0.779661	-0.29661	0.042373		0	0	0	1
13									

5. 연립방정식 풀이

- 왼쪽의 연립방정식은 오른쪽의 행렬로 나타낼 수 있음
- 연립방정식의 해는 $X = A^{-1}H$와 같이 구할 수 있음

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 &= h_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 &= h_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_3 + a_{33}X_3 &= h_3 \end{aligned} \qquad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

A X H

- 예 : 다음의 연립방정식 해 구하기
  - A 행렬과 H 행렬을 입력
  - 역행렬의 결과가 구해질 영역(예를 들어, A7부터 C9)을 마우스로 끌어서 연속되게 선택
  - 식 =MINVERSE(A2:C4)을 입력한 후 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 누름

$$\begin{aligned} 2X + 3Y &= 24 \\ 3X - 2Z &= 5 \\ X + 2Y + Z &= 17 \end{aligned}$$

	A	B	C	D	E	F
1	X	Y	Z		상수	
2	2	3	0		24	
3	3	0	-2		5	
4	1	2	1		17	
5						
6	역행렬				해	
7	-0.57143	0.428571	0.857143		X=	3
8	0.714286	-0.28571	-0.57143		Y=	6
9	-0.85714	0.142857	1.285714		Z=	2
10						

II. R 행렬 연산

b3-ch3-1.R

```
a<-matrix(c(3,1,7,5,6,2,9,9,7,3,4,6,1,5,8,4),nrow=4
,ncol=4,byrow=T)
a
b<-matrix(c(5,9,7,3,6,8,8,5,4,6,2,7),nrow=4,ncol=3
,byrow=T)
b
amb<-a%*%b
amb
tbma<-t(b)%*%a
tbma
ainv<-solve(a)
ainv
iden<-a%*%ainv
iden
```

```
> a<-matrix(c(3,1,7,5,6,2,9,9,7,3,4,6,1,5,8,4),nrow=4,ncol=4,byrow=T)
> a
     [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    3    1    7    5
[2,]    6    2    9    9
[3,]    7    3    4    6
[4,]    1    5    8    4
> b<-matrix(c(5,9,7,3,6,8,8,5,4,6,2,7),nrow=4,ncol=3,byrow=T)
> b
     [,1] [,2] [,3]
[1,]    5    9    7
[2,]    3    6    8
[3,]    8    5    4
[4,]    6    2    7
```

```
> amb<-a%*%b
> amb
     [,1] [,2] [,3]
[1,]  104   78   92
[2,]  162  129  157
[3,]  112  113  131
[4,]  108   87  107
```

```
> tbma<-t(b)%*%a
> tbma
     [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]   95   65  142  124
[2,]  100   46  153  137
[3,]  104   70  193  159
```

```
> ainv<-solve(a)
> ainv
           [,1]        [,2]        [,3]         [,4]
[1,]  0.5677966 -0.48305085  0.33050847 -0.118644068
[2,] -0.3305085  0.04237288  0.07627119  0.203389831
[3,]  0.5762712 -0.35593220  0.05932203 -0.008474576
[4,] -0.8813559  0.77966102 -0.29661017  0.042372881
```

```
> iden<-a%*%ainv
> iden
              [,1]          [,2]          [,3]          [,4]
[1,] 1.000000e+00 -4.440892e-16  0.000000e+00 -2.775558e-17
[2,] 8.881784e-16  1.000000e+00 -4.440892e-16 -5.551115e-17
[3,] 0.000000e+00  0.000000e+00  1.000000e+00  0.000000e+00
[4,] 0.000000e+00  0.000000e+00  0.000000e+00  1.000000e+00
```

b3-ch3-1.R

앞에서 계속

```
A<-matrix(c(2,3,0,3,0,-2,1,2,1),nrow=3,ncol=3,byrow=T)
A
H<-matrix(c(24,5,17),nrow=3,ncol=1)
H
Ainv<-solve(A)
Ainv
X=Ainv%*%H
X
```

```
> A<-matrix(c(2,3,0,3,0,-2,1,2,1),nrow=3,ncol=3,byrow=T)
> A
     [,1] [,2] [,3]
[1,]    2    3    0
[2,]    3    0   -2
[3,]    1    2    1
```

```
> H<-matrix(c(24,5,17),nrow=3,ncol=1)
> H
     [,1]
[1,]   24
[2,]    5
[3,]   17
```

```
> Ainv<-solve(A)
> Ainv
           [,1]       [,2]       [,3]
[1,] -0.5714286  0.4285714  0.8571429
[2,]  0.7142857 -0.2857143 -0.5714286
[3,] -0.8571429  0.1428571  1.2857143
```

```
> X=Ainv%*%H
> X
     [,1]
[1,]    3
[2,]    6
[3,]    2
```