

# 독립변수가 2개인 Table 작성

- $V$ 와  $T$ 를 독립변수로 하여  $x$  값 계산

$$x = a_0 + a_1V + a_2(T - 608) + a_3V(T - 608)$$

$a_0, a_1, a_2, a_3$ 는 상수

$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$
0.3347	10.6592	-0.0022	-0.0006

# 엑셀계산과 그래프

V를 열에 입력하고 T를 행으로 입력하는 표를 만든 후에 영역 B5:F18을 선택한다  
 데이터/표를 클릭하여 행 입력셀에 \$A\$5, 열 입력셀에 \$B\$4를 입력한다

The screenshot shows Microsoft Excel with the following content:

Formula bar:  $x = a_0 + a_1 * V + a_2 * (T - 608) + a_3 * V * (T - 608)$

T	V	300	400	500	600
	1.2				
	1.0				
	0.8				
	0.6				
	0.4				
	0.2				
	0.0				
	-0.2				
	-0.4				
	-0.6				
	-0.8				
	-1.0				
	-1.2				

a <sub>0</sub>	0.3347
a <sub>1</sub>	10.6592
a <sub>2</sub>	-0.0022
a <sub>3</sub>	-0.0006

Dialog box (표):

- 행 입력 셀(B): \$A\$5
- 열 입력 셀(C): \$B\$4
- Buttons: 확인, 취소

B5에 수식을 입력하면 다음과 같은 2변수 표가 완성된다.

$$= \$C\$21 + \$C\$22 * B4 + \$C\$23 * (A5 - 608) + \$C\$24 * B4 * (A5 - 608)$$

Microsoft Excel - 3월 15일 연습문제

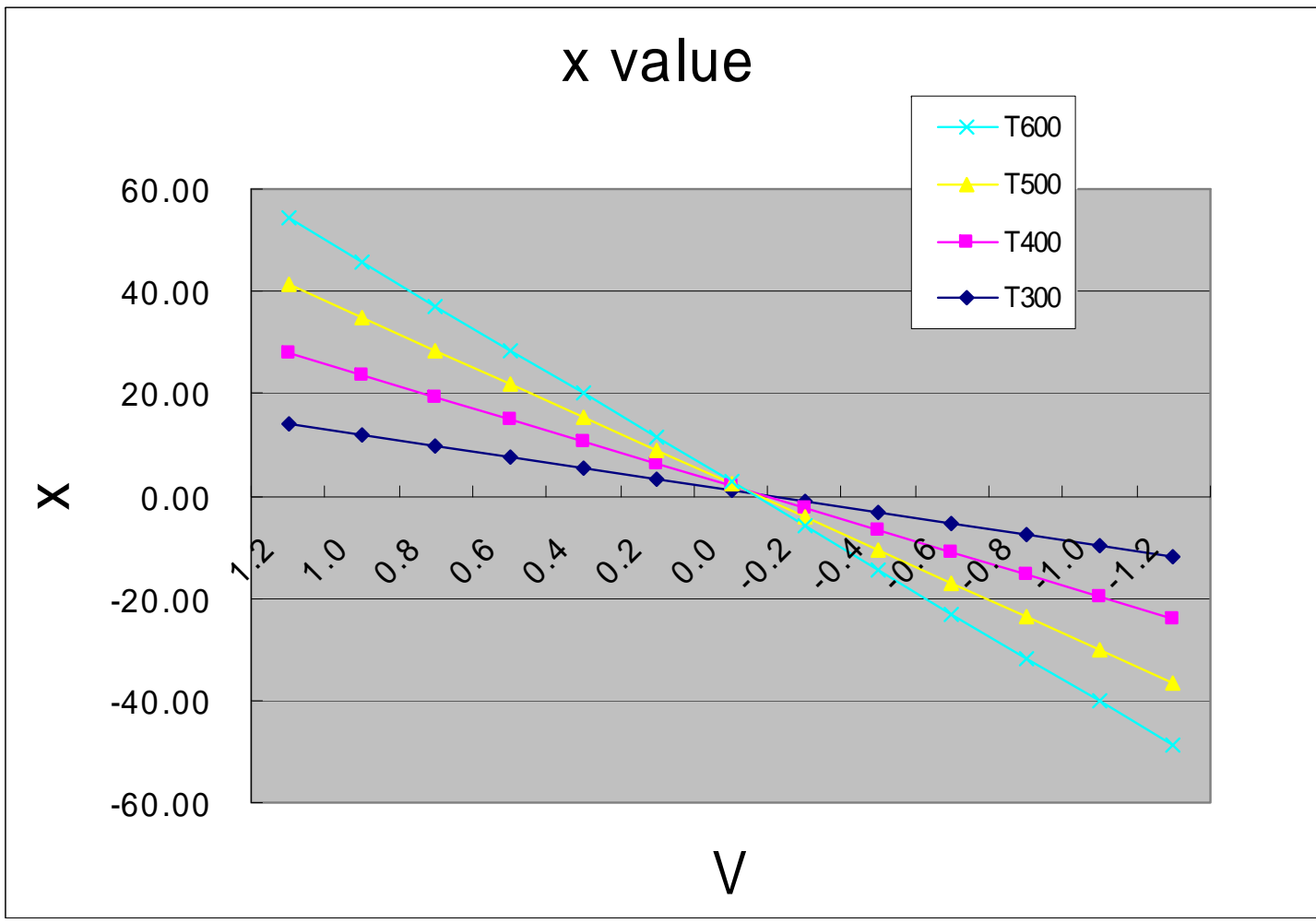
파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H)    공문을 입력하십시오.

B5    = \$C\$21 + \$C\$22 \* B4 + \$C\$23 \* (A5 - 608) + \$C\$24 \* B4 \* (A5 - 608)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		x=a <sub>0</sub> +a <sub>1</sub> *V+a <sub>2</sub> *(T-608)+a <sub>3</sub> *V*(T-608)						
3								
4		V						
5	T	#VALUE!	300	400	500	600		
6		1.2	14.03	13.73	13.44	13.15		
7		1.0	11.86	11.58	11.30	11.02		
8		0.8	9.69	9.42	9.15	8.88		
9		0.6	7.52	7.26	7.01	6.75		
10		0.4	5.35	5.11	4.86	4.62		
11		0.2	3.18	2.95	2.72	2.49		
12		0.0	1.01	0.79	0.57	0.35		
13		-0.2	-1.16	-1.36	-1.57	-1.78		
14		-0.4	-3.33	-3.52	-3.72	-3.91		
15		-0.6	-5.49	-5.68	-5.86	-6.05		
16		-0.8	-7.66	-7.83	-8.01	-8.18		
17		-1.0	-9.83	-9.99	-10.15	-10.31		
18		-1.2	-12.00	-12.15	-12.30	-12.44		
19								
20								
21		a <sub>0</sub>	0.3347					
22		a <sub>1</sub>	10.6592					
23		a <sub>2</sub>	-0.0022					
24		a <sub>3</sub>	-0.0006					

시작    Windows Messen...    화환전산개론    Microsoft PowerP...    Microsoft Excel - ...    A 漢    오후 4:26

# 2변수 표를 차트로 그리기



실습 : 거리  $x$ 와 시간  $t$ 에 따른 온도 변화에 대한 식을 표와 그래프로 나타내어라

$$u(x, t) = 100 \times \sin(\pi x / 80) \times \exp(-0.001785 \times t)$$

단, 시간  $t$  은 0~1250(간격 50),  
거리  $x$  는 0~80(간격 10)

Microsoft Excel - 3월15일연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

C5

$$u(x,t) = 100 * \sin(3.14 * x / 80) * \text{EXP}(-0.001785 * t)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		$u(x,t) = 100 * \sin(3.14 * x / 80) * \text{EXP}(-0.001785 * t)$										
2												
3		<i>t</i>										
4	<i>x</i>		0	10	20	30	40	50	60	70	80	
5		0										
6		50										
7		100										
8		150										
9		200										
10		250										
11		300										
12		350										
13		400										
14		450										
15		500										
16		550										
17		600										
18		650										
19		700										
20		750										
21		800										
22		850										
23		900										
24		950										
25		1000										
26		1050										
27		1100										
28		1150										
29		1200										
30		1250										

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3

시작 Windows Messen... 화학전산개론 Microsoft PowerP... Microsoft Excel - ... A 漢 오후 4:58

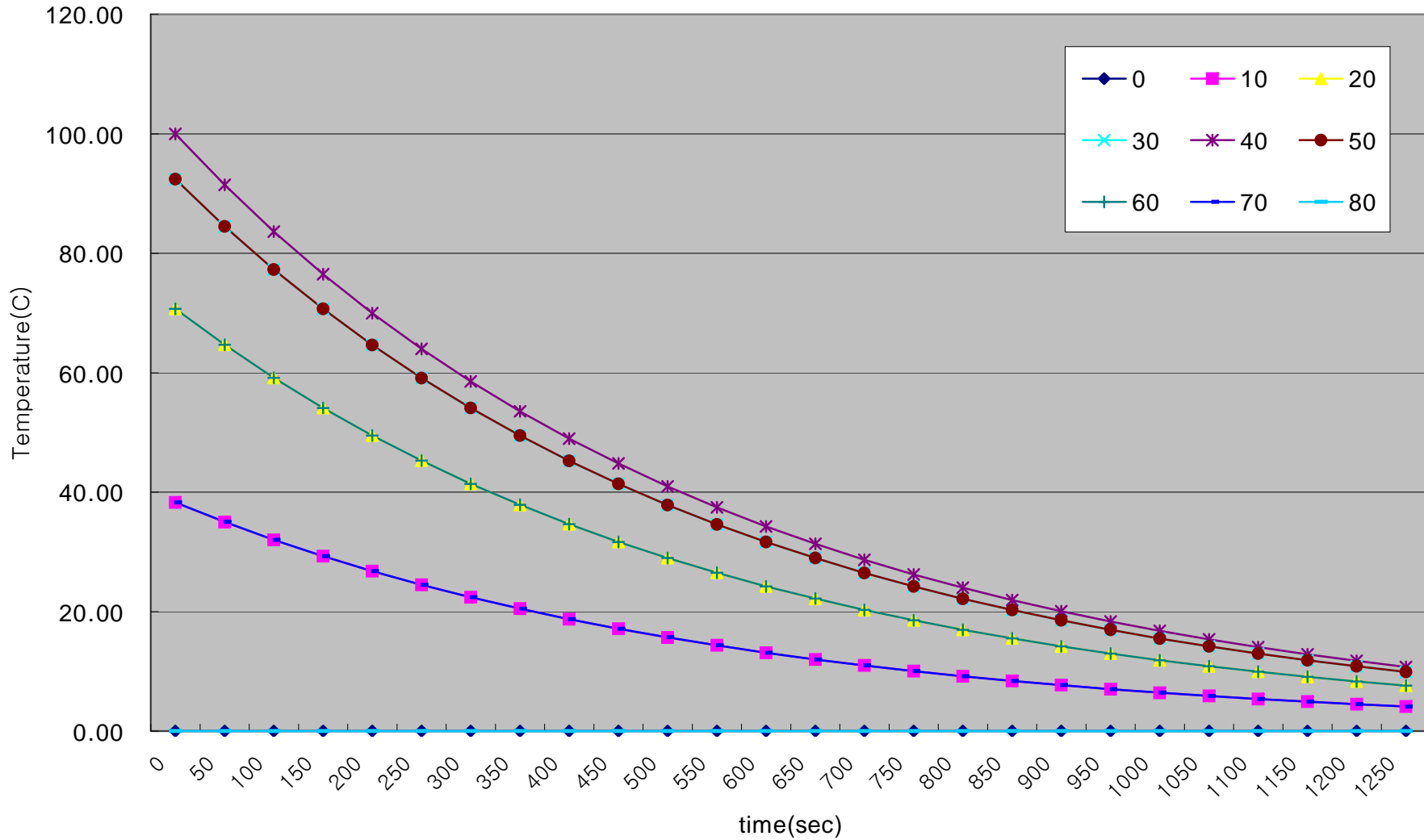


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		$u(x,t)=100 * \sin(3.14 * x/80) * EXP(-0.001785 * t)$										
2												
3		<i>t</i>										
4	<i>x</i>		0	10	20	30	40	50	60	70	80	
5		0	0.00	38.27	70.71	92.39	100.00	92.39	70.71	38.27	0.01	
6		50	0.00	35.00	64.67	84.50	91.46	84.50	64.68	35.01	0.01	
7		100	0.00	32.01	59.15	77.28	83.65	77.29	59.15	32.02	0.01	
8		150	0.00	29.28	54.10	70.69	76.51	70.69	54.10	29.28	0.00	
9		200	0.00	26.78	49.48	64.65	69.98	64.65	49.48	26.78	0.00	
10		250	0.00	24.49	45.26	59.13	64.00	59.13	45.26	24.50	0.00	
11		300	0.00	22.40	41.39	54.08	58.54	54.08	41.39	22.40	0.00	
12		350	0.00	20.49	37.86	49.46	53.54	49.46	37.86	20.49	0.00	
13		400	0.00	18.74	34.63	45.24	48.97	45.24	34.63	18.74	0.00	
14		450	0.00	17.14	31.67	41.38	44.79	41.38	31.67	17.14	0.00	
15		500	0.00	15.68	28.96	37.84	40.96	37.85	28.97	15.68	0.00	
16		550	0.00	14.34	26.49	34.61	37.47	34.61	26.49	14.34	0.00	
17		600	0.00	13.11	24.23	31.66	34.27	31.66	24.23	13.12	0.00	
18		650	0.00	11.99	22.16	28.95	31.34	28.96	22.16	12.00	0.00	
19		700	0.00	10.97	20.27	26.48	28.66	26.48	20.27	10.97	0.00	
20		750	0.00	10.03	18.54	24.22	26.22	24.22	18.54	10.03	0.00	
21		800	0.00	9.18	16.96	22.15	23.98	22.15	16.96	9.18	0.00	
22		850	0.00	8.39	15.51	20.26	21.93	20.26	15.51	8.39	0.00	
23		900	0.00	7.68	14.18	18.53	20.06	18.53	14.18	7.68	0.00	
24		950	0.00	7.02	12.97	16.95	18.35	16.95	12.97	7.02	0.00	
25		1000	0.00	6.42	11.86	15.50	16.78	15.50	11.87	6.42	0.00	
26		1050	0.00	5.87	10.85	14.18	15.35	14.18	10.85	5.87	0.00	
27		1100	0.00	5.37	9.93	12.97	14.04	12.97	9.93	5.37	0.00	
28		1150	0.00	4.91	9.08	11.86	12.84	11.86	9.08	4.91	0.00	
29		1200	0.00	4.49	8.30	10.85	11.74	10.85	8.30	4.49	0.00	
30		1250	0.00	4.11	7.59	9.92	10.74	9.92	7.59	4.11	0.00	



# Heat Conduction (시간에 따른 온도 변화)

Heat Conduction Eq.





## 회귀 분석(Regression)

실험 데이터( $x_i, y_i$ )를 가지고 함수  $y_{cal}=f(x_i)$ 의 상관 관계식을 만듦  
( $y_{cal}$  는 추정값,  $y_i$  는 실험값)

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - y_{cal})^2$$

회귀분석은 오차값  $E$ 를 최소화 하는 것이 목적

예제: 질소의 농도와 부영양화 발생 빈도 사이의 선형관계식을 구하여라

(mg/L)	( )
5	0
24	5
57	19
103	30
150	62

위의 자료를 엑셀 sheet에 입력하고,  $y=mx_i+b$

기울기  $m = \text{SLOPE}(y_i, x_i)$  함수 이용

절편  $b = \text{INTERCEPT}(y_i, x_i)$  함수 이용

추정값  $y_{cal} = mx + b$  로 계산됨

Microsoft Excel - 3월 15일 연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

211% 10 가 가

	A	B	C	D	E
1		실험값 x	실험값 y	계산값 y	
2		질소농도	부영영화		
3		(mg/L)	(회수)		
4		5	0		
5		24	5		
6		57	19		
7		103	30		
8		150	63		
9					
10	$y=mx+b$	기울기(m)=			
11		절편(b)=			
12					
13					
14					
15					

시작 Windows Messen... 화학전산개론 Microsoft PowerP... 위험요소 검사 Microsoft Excel - ... 오전 10:37

C10 셀에 =SLOPE(C4:C8, B4:B8) 을 입력 → m 계산 됨

C11 셀에 =INTERCEPT(C4:C8, B4:B8) 을 입력 → b 계산 됨

	A	B	C	D
1		실험값 x	실험값 y	계산값 $y_{cal}$
2		질소농도	부영영화	
3		(mg/L)	(회수)	
4		5	0	
5		24	5	
6		57	19	
7		103	30	
8		150	63	
9				
10	$y=mx+b$	기울기(m)=	0.42	
11		절편(b)=	-4.79	
12				

$y_{cal}$  계산 : D4 셀에  $=\$C\$10*\$B4+\$C\$11$  을 입력

D4 를 D8 까지 복사

Microsoft Excel - 3월15일연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

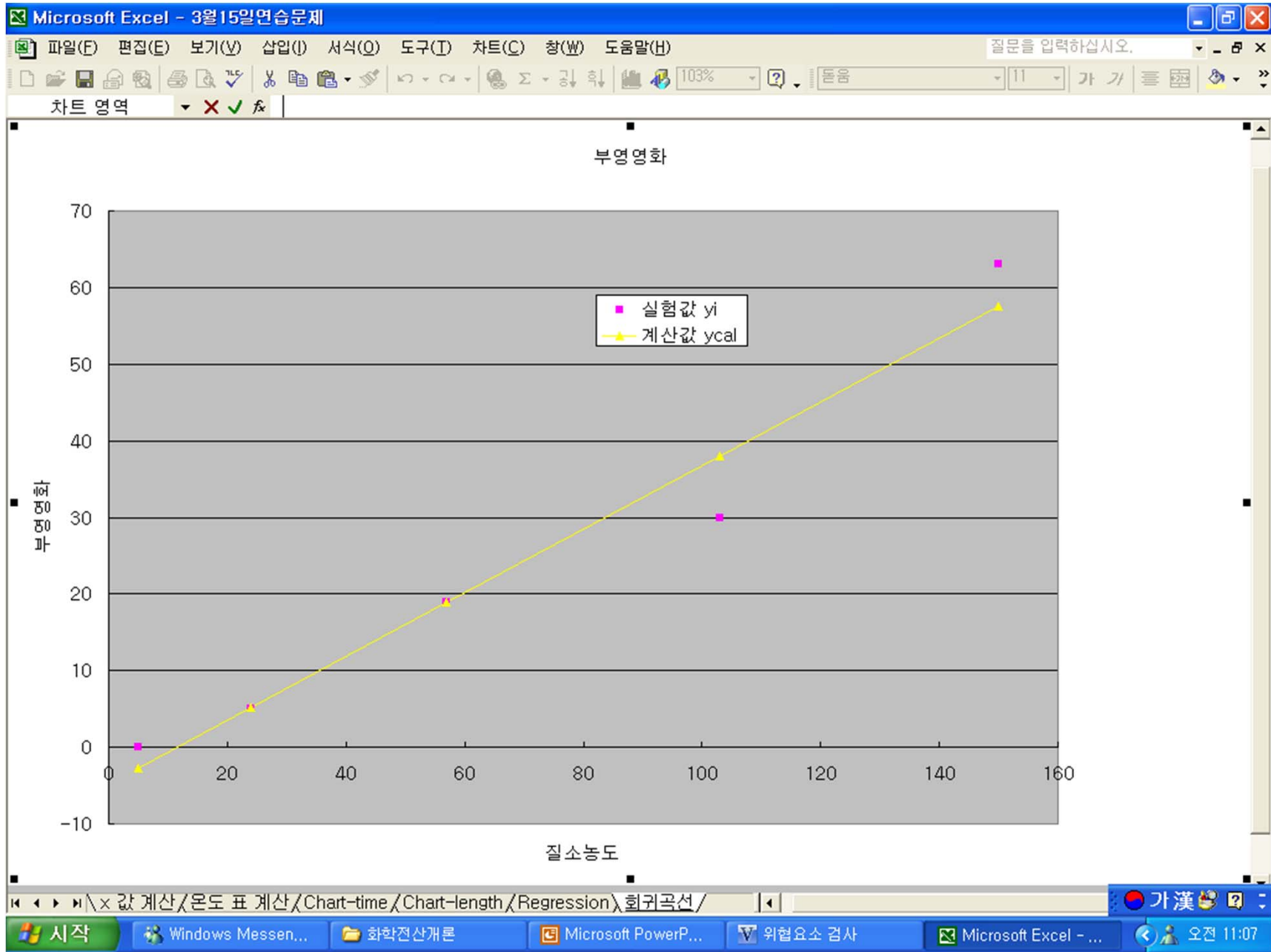
D4     $=\$C\$10*\$B4+\$C\$11$

	A	B	C	D
1		실험값 x	실험값 y	계산값 $y_{cal}$
2		질소농도	부영영화	
3		(mg/L)	(회수)	
4		5	0	-2.7
5		24	5	5.2
6		57	19	18.9
7		103	30	38.0
8		150	63	57.6
9				
10	$y=mx+b$	기울기(m)=	0.42	
11		절편(b)=	-4.79	
12				

시작    Windows Messen...    화학전산개론    Microsoft PowerP...    위협요소 검사    Microsoft Excel - ...    오전 10:55



추정값  $y_{cal} = mx_i + b$  (직선)과 실험값  $(x_i, y_i)$  (점)을 그래프로 그려볼 것



독립변수가 2개일 때 회귀분석  $y=m_1x_1+m_2x_2+b$

자료를 엑셀 sheet에 입력하고,

**LINEST**( $y_{ij}$   $x_{1ij}$   $x_{2ij}$ ) 함수 이용

(출력셀을 3개 선택한 후 함수 입력하고 control-shift-Enter를 입력함)

SLOPE 2개와 INTERCEPT 모두 계산해 줌

추정값  $y_{cal} = m_1x_1 + m_2x_2 + b$  로 계산됨

Microsoft Excel - 3월 15일 연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

168%

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		$x_1$	$x_2$	실험값 $y$	계산값 $y_{cal}$		
3		1	11	21			
4		2	12	22			
5		3	13	23			
6		4	14	24			
7		5	15	25			
8		6	16	26			
9		7	17	27			
10		8	18	28			
11		9	19	29			
12		10	20	30			
13							
14	$y=m_1x_1+m_2x_2+b$						
15							
16		$m_2$	$m_1$	$b$			
17							
18							
19							

**$m_2, m_1, b$  의 위치에 주의!**

시작 | 화학전산개론 | Microsoft PowerP... | Microsoft Excel - ... | 오후 1:57

# B17:B19 세개 셀을 선택한 후 LINEST 함수를 입력하고

Microsoft Excel - 3월15일연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

B17    {=LINEST(D3:D12,B3:C12)}

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	실험값 y	계산값 y <sub>cal</sub>		
3		1	11	21			
4		2	12	22			
5		3	13	23			
6		4	14	24			
7		5	15	25			
8		6	16	26			
9		7	17	27			
10		8	18	28			
11		9	19	29			
12		10	20	30			
13							
14	y=m <sub>1</sub> x <sub>1</sub> +m <sub>2</sub> *x <sub>2</sub> +b			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>m<sub>2</sub>, m<sub>1</sub>, b 의 위치에 주</b>  <b>의!</b> </div>			
15							
16		m <sub>2</sub>	m <sub>1</sub>	b			
17		7.5	-6.5	-55			
18							
19							

시작    화학전산개론    Microsoft PowerP...    Microsoft Excel - ...    A 漢    오후 1:56

$y_{cal}$  계산 : E3 셀에  $=\$B\$17*C3+\$C\$17*B3+\$D\$17$  을 입력

Microsoft Excel - 3월15일연습문제

파일(F) 편집(E) 보기(V) 삽입(I) 서식(O) 도구(T) 데이터(D) 창(W) 도움말(H) 질문을 입력하십시오.

E3     $=\$C\$17*B3+\$B\$17*C3+\$D\$17$

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		$x_1$	$x_2$	실험값 $y$	계산값 $y_{cal}$		
3		1	11	21	21		
4		2	12	22	22		
5		3	13	23	23		
6		4	14	24	24		
7		5	15	25	25		
8		6	16	26	26		
9		7	17	27	27		
10		8	18	28	28		
11		9	19	29	29		
12		10	20	30	30		
13							
14	$y=m_1x_1+m_2x_2+b$						
15							
16		$m_2$	$m_1$	$b$			
17		7.5	-6.5	-55			
18							
19							

시작    화환전산개론    Microsoft PowerP...    Microsoft Excel - ...    A 漢    오후 2:00