

목 차

취급시 주의사항	6
전원공급	8
주 건전지의 교체	8
데이터보존용 건전지의 교체	9
자동 파워오프 기능에 관하여	10
RESET기능	11
제 1 장 일반소개	13
1-1 각 키와 그 기능	14
디스플레이 지시어	15
키 보드	15
키 조작	16
1-2 모드선택	20
1-3 기본셋업	21
기능메뉴	21
각도 측정단위(DRG) 메뉴	22
디스플레이 포맷/소거(DSP/CLR) 메뉴	23
디스플레이 밝기조정	25
1-4 기본조작	25
계산입력	25
계산수정	26
해답기능	27
멀티스테이트먼트의 사용	28
곱셈기호 사용없이 곱셈실행	29
연속 계산방법	29
재생기능의 사용	30
내장기능 메뉴(MATH)	30
메모리	33
1-5 과학상수의 사용	38
1-6 기술정보	41
계산 우선순위	41
스택	42
수치입력과 산출제한	43
입력용량	43
용량초과와 에러	43
지수 디스플레이	44
계산실행 디스플레이	45
트러블 발생시	45
제 2 장 수동계산	47
2-1 기본계산	48
산술계산	48

괄호를 사용한 계산	49
퍼센트계산	50
2-2 각도측정 단위	50
2-3 삼각함수와 역삼각함수 기능	51
2-4 대수와 지수기능	51
2-5 쌍곡선, 역쌍곡선 기능	52
2-6 기타 기능	53
2-7 좌표변환	54
2-8 순열과 조합	55
2-9 분수	56
2-10 공학기호 계산	57
2-11 소수자리수, 유효자리수, 지수기호	58
2-12 메모리를 이용한 계산	59
독립메모리	59
변수메모리	59
제 3 장 미분, 이차미분, 적분, Σ 계산	61
3-1 미분계산	62
미분계산 방법	63
미분계산의 응용	64
3-2 이차미분 계산	65
이차미분의 계산방법	65
이차미분 계산의 응용	66
3-3 적분계산	67
적분계산 방법	68
적분계산의 응용	69
3-4 Σ 계산	70
Σ 계산의 보기	71
Σ 계산의 응용	71
Σ 계산의 주의사항	72
제 4 장 복소수	73
4-1 복소수의 계산에 앞서	74
4-2 복소수 계산	74
산술작업	74
역수, 제곱근, 제곱	75
절대치와 편각	75
공액 복소수	76
실수와 허수부분의 추출	76
4-3 복소수 계산시의 주의사항	76

제 5 장	순환함수 계산	77
	5-1 순환함수의 계산에 앞서	78
	5-2 순환함수의 계산	79
제 6 장	BASE-N모드 계산	83
	6-1 이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법의 계산에 앞서	85
	6-2 BASE-N모드의 사용	86
	BASE-N모드의 수체계	86
	6-3 BASE-N모드의 계산	87
	산술작업	87
	음수값	87
	논리조작	87
제 7 장	통계계산	89
	7-1 단일변수의 통계계산	90
	7-2 <i>t</i> -Test값의 계산	93
	7-3 쌍변수의 통계계산	96
	일차 회귀곡선	96
	기타 회귀계산	100
	대수회귀	100
	지수회귀	102
	승수회귀	104
제 8 장	공식저장	107
	8-1 공식메모리의 사용	108
	8-2 텍스트추가	110
	8-3 테이블기능	110
	8-4 해답기능	112
	8-5 프로그램영역에서의 공식저장	114
제 9 장	프로그래밍	117
	9-1 프로그램영역의 사용에 앞서	118
	9-2 프로그램 저장	118
	프로그램 이름의 등록	119
	프로그램 실행모드의 지정	120
	프로그램 내용의 입력	120
	프로그램 실행	121
	9-3 에러 메시지	123
	9-4 바이트수 세기	124
	사용가능 메모리 양의 확인	124
	9-5 파일이름 찾기	124

연속찾기의 사용	125
직접찾기의 사용	125
9-6 프로그램영역의 데이터 수정	126
파일이름 수정	126
프로그램내용 수정	127
9-7 프로그램 삭제	130
특정 프로그램의 삭제보기	130
모든 프로그램의 삭제보기	131
9-8 프로그래밍 명령	132
프로그램 명령메뉴	132
변수입력 명령	133
변수로크 명령	133
점프명령	134
서브루틴	137
정지명령	139
프로그램 라이브러리	141
1. 소인수해석을 위한 프로그램	142
2. 최대공약수를 위한 프로그램	144
3. 최소손실 조합을 위한 프로그램	146
부록	149
부록 A 에러 메시지표	150
부록 B 입력영역	152
부록 C 사양	155

취급시 주의사항

- 본 계산기는 정밀한 부품으로 구성되어 있으므로 절대 분해하는 일이 없도록 하십시오.
- 계산기를 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 않도록 주의하십시오.
- 고온, 고습 혹은 먼지가 많은 곳에 놓거나 방치하는 일이 없도록 주의하십시오. 저온의 환경에서 계산기는 계산에 시간이 걸리거나 작동되지 않는 경우도 있으나, 정상온도로 돌아오면 본래의 기능을 다시 회복하게 됩니다.
- 계산중의 디스플레이는 공란으로 나타나며 키는 작동되지 않습니다. 키 보드의 조작시에는 디스플레이를 보아가며 올바른 키 조작이 이루어지고 있는가를 확인해 주십시오.
- 사용기간과는 관계없이 5년에 1번은 건전지를 교체해 주십시오. 누액은 본체에 손상을 줄 염려가 있으므로 수명이 다한 건전지는 케이스 안에 방치하는 일이 없도록 하십시오.
- 본체를 닦을 때에는 신나, 벤젠과 같은 휘발성 액체의 사용을 삼가하고, 부드럽고 마른 천 혹은 물이나 중성세제를 적신 천으로 닦아주십시오.
- 어떠한 피해, 비용, 이익손실, 저장손실 혹은 그릇된 조작, 수리, 건전지 교체로 발생하는 데이터 및 공식의 손실로 인한 손해에 대하여 제조업자나 판매업자는 사용자나 그밖의 사람들에 대해 책임을 지지 않습니다. 사용자는 이와같은 데이터의 손실에 대비해 백업 데이터를 준비해 두실 필요가 있습니다.
- 건전지, 액정표시 패널 그리고 그 외의 부품들은 소각처분하는 일이 없도록 하십시오.
- "Low battery!"라는 메시지가 디스플레이에 표시될 경우에는 주전원 공급용 건전지를 가능한 한 빨리 교체해 주십시오.
- 건전지 교체시에는 전원 스위치가 OFF상태에 놓여져 있음을 반드시 확인해 주십시오.
- 계산기가 강한 정전기에 노출될 경우, 메모리내용이 손상을 입거나, 키가 제대로 작동하지 않을 수도 있습니다. 이러한 경우에는 All Reset기능을 작동시켜 메모리를 지우고 정상적인 키 조작을 회복시켜 주십시오.
- 프로그램 진행 중의 강한 진동이나 충격은 프로그램의 정지 혹은 메모리 내용의 손상을 가져올 우려가 있습니다.
- TV 혹은 라디오 근처에서의 계산기조작은 전파방해의 원인이 될 수 있습니다.
- 본체에 이상이 있다고 판단하기에 앞서, 메뉴얼을 다시 한번 주의깊게 읽은 후 제품의 기능이상이 불충분한 건전지종전, 프로그래밍 혹은 조작에러에 의한 것이 아닌지 확인해 주십시오.

중요사항

맨 처음 본 계산기를 사용하기 전에 건전지가 채워졌는지(page 8) 확인하고 리셋 작업을(page 11) 실행하십시오.

모든 중요 데이터의 실질적 기록을 보관하는 것에 주의.

본 계산기는 많은 데이터를 저장할 수 있는 메모리 능력을 갖추고 있습니다. 그러나 건전지의 전력 저하나 부적절한 교체는 메모리안에 저장된 데이터를 파손하거나 완전손실을 일으킬 수 있으므로 주의하십시오. 또한 저장된 데이터는 강하 정전기나 충격에 의해 영향을 받을 수 있으므로 주의 하십시오.

CASIO 컴퓨터사는 구매 또는 사용으로부터 일어나는 특별적, 우발적, 간접적인 손해에 대하여 일절 책임을 지지 않습니다. 더우기 CASIO 컴퓨터사는 어떠한 종류, 더 나아가 본 기기를 사용하는 어떤 이들의 클레임에도 책임을 지지 않습니다.

- 본 메뉴얼의 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 본 메뉴얼의 어떤 부분도 제조업자의 동의없이 어떠한 형태로도 재편집 되 어지는 것을 금합니다.

전원공급

전원은 2개의 CR2032 리튬건전지에 의해 공급되어 집니다. 한 건전지(주 건전지)는 평상시 조작에 필요한 반면, 또 다른 한쪽의 건전지(데이터보존용 건전지)는 메모리에 데이터를 보존하는데 사용되어 집니다. 주 건전지의 파워가 저하되었을 때는 늘 다음과 같은 메시지가 나타나게 됩니다.

****Low battery!****

상기의 메시지가 표시될 때는 즉시 계산기를 끄고 가능한한 빨리 주 건전지를 교체하여 주십시오.

Low battery의 표시가 나타난 후에도 사용을 계속하면 전원은 자동적으로 꺼지게 됩니다. 주 건전지의 파워가 너무 낮으면 **AC/ON** 버튼을 눌러도 전원은 다시 들어오지 않습니다. 또한 건전지를 사용하지 않더라도 주 건전지의 파워저하는 메모리 내용 손실의 원인이 되기도 합니다.

중요사항

- 평상시 주 건전지와 데이터보존용 건전지를 함께 제거하는 일이 없도록 주의하십시오. 메모리에 저장되어 있던 데이터의 파손 혹은 완전손실의 원인이 됩니다. 만약 두 건전지를 모두 제거할 경우에는 정확하게 다시 채우고 page 11에 쓰여진대로 리셋작업을 실행하십시오.
- 계산기의 사용 빈도수와는 관계없이 건전지는 적어도 5년에 1번씩 교체해 주십시오.
- 장기간 사용하지 않을 경우에는 계산기로 부터 건전지를 제거해 주십시오.

출하되기 전, 계산기의 테스트를 목적으로 공장에서 건전지가 장착되어지나, 이 테스트용 건전지는 일반 건전지보다 수명이 짧은 경우도 있습니다.

■ 주 건전지의 교체

주의

- 주 건전지가 채워져 있지 않은 상태에 데이터보존용 건전지를 제거해서는 안됩니다.
- 건전지를 교체하기에 앞서 전원이 꺼져있음을 확인해 주십시오. 전원이 켜져있는 상태에서의 건전지교환은 메모리 안에 저장되어 있던 데이터의 손실을 초래합니다.
- 주 건전지가 채워져 있지 않거나 부정확하게 끼워져 있을 때는 절대로 계산기에 전원을 넣는 일이 없도록 하십시오. 이는 데이터의 손실과 계산기의 기능 이상의 원인이 됩니다. 만약 이러한 현상이 일어났을 경우에는 주 건전지를 제거, 제대로 끼워넣은 후, 본 메뉴얼의 page 11에 기술되어 있는 RESET기능에 맞춰 조작해 주시기 바랍니다.
- 건전지액의 누출로 인한 손실을 방지하기 위해 최소한 5년에 1번은 주 건전지를 교체해 주시기 바랍니다.

● 주 건전지의 교체

1. **SHIFT OFF** 를 눌러 건전지의 전원을 꺼 주십시오.

2. 건전지 케이스의 뚜껑을 화살표 방향으로 밀어 제거해 주십시오.

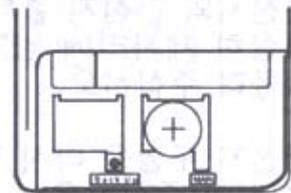
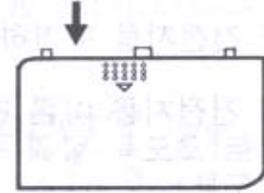
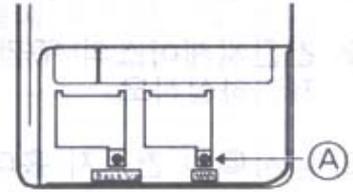
3. 나사 ㉔와 건전지 홀더를 제거해 주십시오.

4. 구 건전지를 제거하십시오.

5. 새 건전지를 마른 천으로 닦아낸 후, 양극 "+"이 위로 오도록 넣어 주십시오. (양극방향을 볼 수 있도록)

6. 건전지와 건전지 홀더를 함께 누르면서 홀더를 확실히 제자리에 넣기 위해 나사 ㉔를 원상태로 되돌려 주십시오.

7. 건전지 뚜껑을 다시 덮은 후, **AC/ON** 을 눌러 전원을 넣어 주십시오.



- 데이터보존용 건전지가 전원을 공급하고 있는 한, 주 건전지 교체시의 메모리의 내용에는 손실위험이 없습니다.
- 전원을 넣었을 때 디스플레이가 너무 밝아 눈이 부실 때에는 page 25에 설명에 맞춰 밝기를 조절해 주십시오.

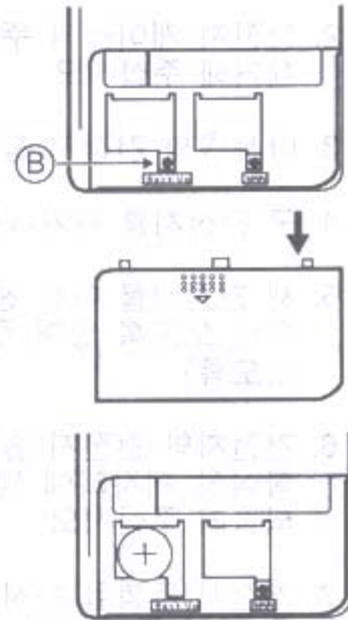
■ 데이터보존용 건전지의 교체

주의

- 계산기로 부터 데이터보존용 건전지를 교체하기 전에 주 건전지가 채워져 있는지 그리고 전원이 연결되어 있는지를 반드시 확인하여 주십시오. 만약 건전지의 파워저하를 (page 8) 알리는 메시지가 나타났을 경우에는 먼저 주 건전지 그 다음 데이터보존용 건전지의 순으로 교체해 주십시오.
- 데이터보존용 건전지가 채워져 있지 않는 상태에서의 주 건전지를 제거는 삼가해 주십시오.
- 건전지 교체에 앞서 전원이 꺼져 있음을 반드시 확인해 주십시오.
- 데이터보존용 건전지의 수명은 보통 5년이나, 메모리 안에 저장되어 있는 소중한 데이터를 보호하기 위해서는 더욱 자주 갈아 주어야 합니다.

● 데이터보존용 건전지의 교체

1. **SHIFT OFF** 를 눌러 건전지의 전원을 꺼 주십시오.
2. 건전지케이스의 뚜껑을 화살표 방향으로 밀어 제거하십시오.
3. 나사ⓐ와 건전지 홀더를 제거해 주십시오.
4. 구 건전지를 제거하십시오.
5. 새 건전지를 마른 천으로 닦아낸 후, 양극 “+”이 위로 오도록 넣어 주십시오. (양극방향을 볼 수 있도록)
6. 건전지와 건전지 홀더를 함께 누르면서 홀더를 확실히 제자리에 넣기위해 나사 ⓐ를 원상태로 되돌려 주십시오.
7. 건전지 뚜껑을 다시 덮은 후, **AC/ON** 을 눌러 전원을 넣어 주십시오.



● 주 건전지가 전원을 공급하는 한, 데이터보존용 건전지 교체시의 메모리 내용에는 손실위험이 없습니다.

경고!

건전지의 부적절한 사용과 건전지의 누액은 본체와 주변 물건들을 더럽히거나 손상시킬 염려가 있으며, 화재 혹은 상해의 원인이 되기도 합니다. 다음의 건전지에 대한 주의사항을 반드시 참고해 주십시오.

- 계산기에 건전지를 넣을 때에는 언제나 양극 “+”이 위로 오도록 넣어 주십시오. (양극방향을 볼 수 있도록)
- 건전지의 충전, 분리 혹은 절단 그리고 소각 등과 같이 건전지와 열의 직접적인 접촉행위는 삼가해 주십시오.



건전지는 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관하십시오. 만약 어린이가 이를 우발적으로 삼켰을 때에는 즉시 전문의에 상담해 주십시오.

■ 자동 파워오프 기능에 관하여

약 6분 이상 키조작을 하지 않으면, 계산기는 자동적으로 전원을 끕니다. 전원을 다시 넣기 위해서는 **AC/ON** 버튼을 눌러 주십시오.

■ RESET기능

RESET기능은 계산기의 본래의 기능설정 상태로 되돌려 줍니다. 단, RESET기능이 계산기 안에 저장되어있는 모든 메모리를 삭제하게 됨에 주의하셔야 합니다. 혹시 필요한 데이터가 있다면, 리셋기능을 작동시키기에 앞서 기록해 둘 필요가 있습니다.

• 계산기의 RESET방법

1. **MODE** **8** (RESET)을 누르면 디스플레이에 RESET확인 메시지가 나타나게 됩니다.

MODE **8** (RESET)

```

**** RESET ****
Reset all?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]
    
```

2. 계산기를 RESET하기 위해서는 **EXE** 를 누르거나, 이를 다시 이를 취소하기 위해서는 **EXIT** 를 눌러 줍니다.

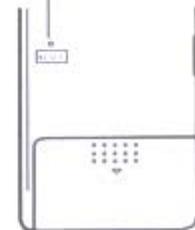
EXE

```

*****
RESET
ALL MEMORIES!
*****
    
```

- RESET을 설정한 후, 디스플레이에 나타난 수치가 너무 흐리거나 짙은 경우에는 메뉴얼의 page 25에 기술된 순서에 따라 밝기를 조절해 주십시오.
- 만약 여하한 이유로 계산기의 정상적인 작동이 불가능할 시에는 가늘고 뾰족한 물건으로 계산기 뒷부분의 RESET버튼을 눌러 주십시오. 그러면 곧 RESET에 대한 확인화면을 볼 수 있게 됩니다. 그 다음 RESET을 하기 위해서는 **EXE** 를, 취소하기 위해서는 **EXIT** 를 눌러주면 됩니다.

RESET 버튼



다음은 RESET을 행함으로써 나타나는 계산기의 기본설정 형태입니다

항목	기본설정
메뉴	COMP
각도 측정	Degree (Deg)
놈(Norm)	Norm 1
수치 시스템	Decimal (Dec)
변수 메모리	Cleared
해답 메모리(Ans)	Clear
통계 메모리	Clear
표현 메모리	Clear
순환 메모리	Clear
프로그램 메모리	Clear
입력버퍼/AC재생	Clear

중요사항

계산기가 계산상태에 있는 과정(디스플레이에 수치는 나타나고 있지 않으나, 전원이 켜져 있는 상태)에 RESET작업을 하게되면 작업 중에 이루어진 모든 데이터는 삭제되어지므로, RESET작업에 들어가기에 앞서 계산기가 계산과정에 있는가를 반드시 확인하시기 바랍니다.

제1장

1

일반소개

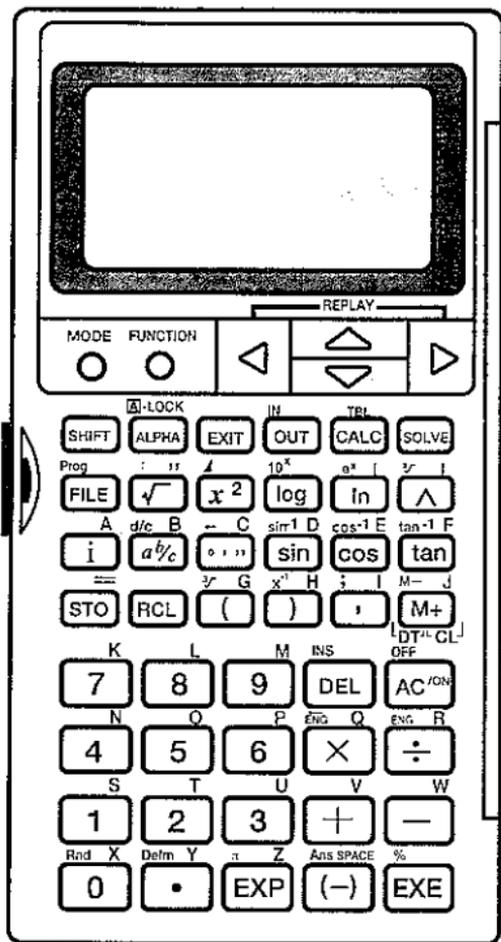
- 1-1 각 키와 그 기능
- 1-2 모드선택
- 1-3 기본셋업
- 1-4 기본조작
- 1-5 과학상수의 사용
- 1-6 기술정보

제 1 장

일반소개

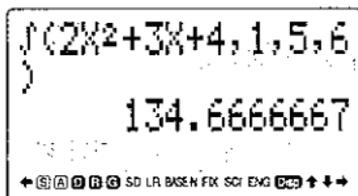
본 장에서는 계산기의 다양한 성능에 대해 일반적 소개와 함께 계산기에 대한 중요정보를 담고 있으므로 조작에 들어가기에 앞서 반드시 읽어두실 필요가 있습니다.

1-1 각 키와 그 기능



■ 디스플레이 지시어

사용자에게 현재의 계산기의 조작상태를 알려주는 수단으로써 지시어가 디스플레이 상에 나타나게 됩니다.



지시어	의미
(S)	(SFT) 키를 눌렀을 때 나타나며 기능은 오렌지색으로 입력되어짐
(A)	(ALPHA) 키를 눌렀을 때 나타나며 문자는 적색으로 입력되어짐
(D)	각도측정 단위로서의 Degree를 나타냄
(R)	각도측정 단위로서의 Radian를 나타냄
(G)	각도측정 단위로서의 Grad를 나타냄
SD	SD 모드 상태에서의 계산기를 표현
LR	LR 모드 상태에서의 계산기를 표현
BASE-N	BASE-N 모드 상태에서의 계산기를 표현
FIX	소수자리수 지정이 유효함을 나타냄
SCI	유효자리수 지정이 유효함을 나타냄
ENG	공학 기호가 유효함을 나타냄
(Disp)	디스플레이에 표시된 값은 중간값임을 나타냄
↑ ↓	현재 화면의 위 혹은 아래의 데이터 목록을 표시할 때 나타남
← →	현재 화면의 왼쪽 혹은 오른쪽으로 데이터를 이동할 때 나타남

■ 키 보드

계산기의 대부분의 키들은 한가지 이상의 기능을 사용하는데 사용되어지며, 키보드 상의 기능들은 사용자가 신속하고 용이한 작업을 할 수 있도록 컬러로 코드화 되어져 있습니다.

소프트기능(오렌지색) ———— (S) (A) ———— 알파기능(적색)

기본기능 ———— (In)

● 기본기능

키를 누르면 그대로 행해지는 일반작업인 키들을 나타냅니다.

• 시프트기능

먼저 시프트 키(SHIFT)를 누른 뒤 실행하고자 하는 시프트 기능을 지정하는 키를 누릅니다.

• 알파기능

알파기능은 알파벳문자를 입력하기 위해 사용되어지는 키로, 먼저 (ALPHA) 키를 누른 후 입력하고자 하는 문자를 입력합니다.

알파잠금

평상시 (F2) 버튼을 누른 후에 알파벳을 입력시키면 키보드는 곧 기본기능으로 되 돌아가게 됩니다. 만약 (SHIFT) 키를 누른 후, 일단 (ALPHA) 키를 누르면 (ALPHA)를 다시 누르기 전까지는 알파벳 입력 상태로 로크되어집니다.

키 조작

MODE

○ 모드 키

- 이 키를 누르면 메인메뉴가 나타나며, 모드를 선택하기 위해서는 1~8까지의 숫자를 입력할 수 있습니다. 상세한 내용은 page 20의 "모드선택" 폴 참고로 하십시오.

FUNCTION

○ 기능 키

- 이 버튼을 누르면 기능메뉴가 표시됩니다.

◀ ▶ 커서(Cursor)/재생 키

- 이 키를 사용하여 디스플레이 상에서 커서를 움직일 수 있습니다.
- 계산 혹은 수치를 입력한 후, (◀) 키를 누르고 (EXE) 을 누르면 계산된 숫자의 끝자리부터 보는 것이 가능하며, (▶)를 누르면 숫자의 첫머리부터 볼 수 있습니다. 그 후 다시 계산을 재개하거나 수정하는 것도 가능합니다. 자세한 내용은 page 30의 재생기능을 참고로 하시기 바랍니다.

(SHIFT) 시프트 키

- 이 키를 사용하여 키보드를 시프트할 수 있음과 동시에 오렌지색으로 나타나는 기능들을 액세스할 수 있게 됩니다. 디스플레이에 나타나는 (S) 지시어는 키보드가 시프트되어짐을 의미합니다. (SHIFT) 버튼을 다시 누르게 되면 키보드를 시프트하지 않게 되고 디스플레이 상에서 (S) 지시어를 지우게 됩니다.

ALPHA-LOCK

(ALPHA) 알파 키

- 이 키를 사용하여 디스플레이 상의 적색으로 표시된 문자를 입력하는 것이 가능합니다.
- (SHIFT) 키를 사용하면 알파벳문자 입력상태로 로크시킬 수 있습니다. 정상적인 입력패턴으로 바꿔주기 위해서는 한번 더 (ALPHA) 키를 눌러 주십시오.

A	B	C	D	E	F
G	H	I	J		
K	L	M			
N	O	P	Q	R	
S	T	U	V	W	
X	Y	Z	SPACE		

[EXIT] 출구 키

- 기능메뉴, 프로그램입력 디스플레이, 공식저장, 테이블기능, 해결기능 혹은 순환기능을 중지하기 위해서는 이 키를 눌러 주십시오.

[IN] **[OUT]** 인/아웃 키

- 공식 저장을 사용하는 계산에 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 page 108의 “공식 저장” 을 참고하십시오.

[TRG] **[CALC]** 공식저장 기능/테이블 키

- 공식저장을 사용하는 계산에 이 키를 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 page 108의 “공식 저장” 을 참고하십시오.
- 공식저장 표현에 있어 하나의 변수의 범위(변수조건)를 정하는 데는 **[SHIFT]** **[TRG]** 키를 눌러 주십시오. 자세한 내용은 page 108의 “공식 저장” 을 참고하십시오.

[SOLVE] 해결 키

- 뉴턴방식을 사용한 변수를 해결하기 위하여 공식저장과 함께 이 키를 사용합니다. 자세한 내용은 page 112의 “해결기능” 을 참고하십시오.

[PRG] **[FILE]** 파일/프로그램 코멘드 키

- 특별한 파일을 불러오는데 이 키를 사용합니다.
- COMP, BASE-N, SD 그리고 LR모드에서 프로그램을 운용하기 위해서는 다음과 같이 입력하십시오.

[SHIFT] **[Prog]** "file name" **[EXE]**

자세한 내용은 page 121의 “프로그램 실행” 을 참고로 하십시오.

[✓] 제곱근/멀티 스테이트먼트 키

- 이 키를 누르고 수치를 입력시키면 제곱근의 값을 구할 수 있습니다.
- 프로그램된 계산이나 연속계산에서 코멘드 혹은 공식을 분리하기 위해서는 **[SHIFT]** 키를 누르십시오. 이와같은 콤비네이션의 결과를 “멀티 스테이트먼트” 라고 합니다. 자세한 내용은 page 28를 참고로 하십시오.

[x²] 제곱/디스플레이 키

- 수치를 입력하고 이 키를 누르면 제곱근을 얻을 수 있습니다.
- **[SHIFT]** 키를 누르고 이 키를 누르면 프로그램과 연속계산의 결과를 볼 수 있게 됩니다.

[10] **[LOG]** 상용대수/역대수

- 이 키를 누른 후 수치를 입력하면 상용대수 값을 구할 수 있습니다.
- **[SHIFT]** **[10^x]** 키를 누른 후 수치를 입력하면 10의 지수값을 구할 수 있습니다.

[ln] 자연대수/지수 키

- 이 키를 누른 후 수치를 입력하면 자연대수 값을 얻을 수 있게 됩니다.
- **[SHIFT]** **[e^x]** 키를 누른 후 수치를 입력하면 e의 지수 값을 구할 수 있습니다.
- **[ALPHA]** 키를 누른 후 이 키를 누르게 되면 열린 괄호 [안으로 들어가게 됩니다.

[√] **[△]** 승수/루트 키

- x 값을 입력 후 이 키를 누르고 승수 y의 x값을 얻기 위해 y 값을 입력합니다.
- x 값을 입력 후 **[SHIFT]** **[✓]** 키를 누르고 y의 x 루트 값을 얻기 위해 y 값을 입력합니다.
- 닫힌 괄호]를 입력하기 위하여 **[ALPHA]** 를 입력한 후 이 키를 누릅니다.

^A **[i]** 허수 입력 키

- 복소수에 대한 허수 단위 i 를 입력하기 위해 이 키를 사용합니다.
- 16진법의 A_{16} 값을 입력하기 위해 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

^{D16/B} **[a/b]** 분수 키

- 분수와 대분수 입력을 위해 이 키를 사용하는데, 예로 들면 23/45이라는 분수 입력을 위해서는 23 **[a/b]** 45를 눌러주고, 2-3/4를 만들기 위해서는 2 **[a/b]** 3 **[a/b]** 4를 입력합니다.
- 가분수를 나타내기 위해서는 **[SHIFT]** **[a/b]** 키를 누릅니다.
- 16진법의 B_{16} 값을 입력하기 위해 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

^C **[1/x]** 소수 \leftrightarrow 60진법 키

- 60진법의 값을 얻는데 이 키를 사용합니다.
(도/분/초 또는 시/분/초)

[보 기] $78^{\circ}45'12'' \rightarrow 78 \text{ [D16/B]} 45 \text{ [D16/B]} 12 \text{ [D16/B]}$

- [SHIFT]** 키를 누른 후 값을 입력하면 소수치의 값이 도/분/초로 나타나게 됩니다.
- 16진법의 C_{16} 값을 입력하기 위해 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

^D **[sin]** 사인 키

- 사인 값을 얻기 위해서는 이 키를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 역 사인 값을 얻기 위해 **[SHIFT]** **[sin]** 를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 16진법의 D_{16} 값을 입력하기 위하여 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

^D **[cos]** 코사인 키

- 코사인 값을 얻기 위해서는 이 키를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 역 코사인 값을 얻기 위해 **[SHIFT]** **[cos]** 를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 16진법의 E_{16} 값을 입력하기 위하여 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

^D **[tan]** 탄젠트 키

- 탄젠트 값을 얻기 위해서는 이 키를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 역 탄젠트 값을 얻기 위해 **[SHIFT]** **[tan]** 를 누른 후 수치를 입력합니다.
- 16진법의 F_{16} 값을 입력하기 위하여 BASE-N모드에서 이 키를 눌러 줍니다.

[STO] 저장 키

- 문자로 특정화된 변수의 계산결과를 저장하기 위하여 이 키를 누른 후 문자를 입력합니다.

[RCL] Recall 키

- 설정된 값을 문자형태의 특정화된 변수로서 불러오기 위하여 이 키를 누른 후 문자를 입력합니다.

[C] 열린 괄호/세제곱근 키

- 공식에서 닫힌 괄호를 입력하기 위해 이 키를 누릅니다.
- 세제곱근 값을 얻기 위하여 **[SHIFT]** **[C]** 키를 누르고 수치를 입력합니다.

[)] 닫힌 괄호/역수 키

- 공식에서 닫힌 괄호를 입력하기 위해 이 키를 눌러줍니다.
- 역수치를 얻기 위하여 수치를 입력한 후 **[SHIFT]** **[)]** 를 누릅니다.

[F] 콤마/세미콜론 키

- 콤마를 입력하기 위해서는 이 키를 눌러줍니다.
- 세미콜론을 입력하기 위해서는 **[SHIFT]** 키를 누릅니다.

[M] 메모리 플러스/메모리 마이너스/데이터 입력/소거 키

- 디스플레이된 값을 메모리하기 위해서는 이 키를 눌러줍니다. 공식이 디스플레이에 나타났을 때, 결과가 먼저 나오고 그 뒤 메모리에 저장되어 집에 유의하십시오.
- 메모리로부터 디스플레이된 값을 빼내기 위해서는 **[SHIFT]** 키를 눌러주고 이 키를 누릅니다.
- SD, LR 모드에서 데이터를 입력하기 위해서는 이 키를 눌러줍니다.
- SD, LR 모드에서 부정확하게 입력된 데이터를 삭제하기 위해서는 **[SHIFT]** 키를 누른 후, 이 키를 눌러줍니다.

[0] ~ **[9]**, **[.]** 10키 패드

- 왼쪽에서 오른쪽 방향의 수치입력에 이 키들을 사용합니다. 소숫점 입력에는 **[.]** 를 사용하며 10자리수까지의 입력이 가능합니다.
- **[SHIFT]** 키를 누르고 난 뒤 위의 초록색(또는 오렌지색)으로 표시된 키들로 메뉴가 액세스가능합니다.

[SHIFT] **[RND]** 반올림

이 키는 10자리수까지 내부처를 반올림합니다. 그리고 Ans기능에 의해 산출된 값 역시 반올림하기도 합니다. 이 키는 FIX와 SCI모드에서 내부수치를 값 디스플레이를 위해 특별한 형태로 변화시켜 줍니다.

[SHIFT] **[DEFN]** 메모리 확장

이 키는 표준 26으로부터 변수의 수를 확장시켜주는 역할을 합니다.

[INS] **[DEL]** 삭제/삽입 키

- 이 키는 현재 커서의 위치에서 문자를 삭제합니다.
- **[SHIFT]** **[INS]** 를 눌러 삽입 커서 (I)를 디스플레이합니다. 삽입 커서가 표시되는 동안 문자나 커맨드를 삽입할 수 있습니다.

[OFF] **[AC/ON]** 완전소거/ON/OFF 키

- 전원을 넣는데 이 키를 누릅니다.
- 디스플레이할 지우기 위해서는 전원이 켜진 상태에서 이 키를 사용합니다.
- **[SHIFT]** 를 누른 뒤 이 키를 누르면 전원이 꺼집니다.

[+] **[=]** **[X]** **[÷]** 산술 작업/공학 키

- 산술 부호를 입력하는데 이 키를 사용합니다.
- 수치가 음수임을 나타내는 데는 수치 입력 전에 **[=]** 를 누릅니다.
- **[SHIFT]** 키를 누른 후 **[X]** 와 **[÷]** 를 누릅니다.

[SHIFT] **[ENG]** 공학기호 변환 키

이 키는 지수가 3의 배수인 양수일 때 디스플레이된 수치를 지수기호로 전환시켜 줍니다.

[보기] $10^3 = k$ (kilo); $10^6 = M$ (mega); $10^9 = G$ (giga)

[SHIFT] **[PI]** 공학기호 변환 키

이 키는 지수가 3의 배수인 음수일 때 디스플레이 된 수치를 지수기호로 전환시켜 줍니다.

[보 기] $10^{-3} = m$ (milli); $10^{-6} = \mu$ (micro); $10^{-9} = n$ (nano); $10^{-12} = p$ (pico)

[EXP] 2지수/Pi 키

- 이 키는 가수과 지수를 입력할 때 사용됩니다. 예를들어 2.56×10^{34} 를 입력하기 위하여 2.56 **[EXP]** 34를 입력합니다. 최대 지수값은 ± 99 입에 주의하십시오. 이 범위 밖의 수치는 신택스 에러로 나타나게 됩니다. (Syn ERROR)
- π 값 입력을 위하여 **[SHIFT]** **[PI]** 를 누릅니다.

ANSI SIZE

[←] (-)해당/스페이스 키

- 음수 입력시에 이 키를 사용합니다.
- **[EXE]** 키를 사용해 얻어진 가장 최근에 계산값을 다시 부르기 위하여 **[SHIFT]** 를 누른 후 이 키를 누릅니다.
- 스페이스를 입력하기 위하여 **[ANSI]** 키를 누른 후 이 키를 누릅니다.

[EXE] 실행/퍼센트 키

- 계산 결과를 얻기 위하여 이 키를 누릅니다. 데이터 입력 후 또는 전의 결과를 이용해 다시 계산을 실행하여 결과를 얻은 후 이 키를 누릅니다.
- 퍼센트 계산을 위하여 **[SHIFT]** 를 누른 뒤 이 키를 누릅니다.

1-2 모드선택

계산기를 사용하기 전에 사용자는 먼저 적절한 모드를 선택해야 합니다.

•모드 선택방법

1. 메인메뉴를 보기 위하여 **[MODE]** 키를 누릅니다.

[MODE]

1. COMP	2. BASE-N
3. SD	4. LR
5. PROG	6. an
7. CONT	8. RESET

2. 입력하고자 하는 모드에 따라 1부터 8사이의 수치를 입력합니다.

다음은 각 모드의 사용 목적을 나타내고 있습니다.

모드	사용목적
COMP	함수 계산을 포함한 일반계산
BASE-N	이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법 변환과 논리조작
SD	단일 변수(표준편차) 통계 계산
LR	쌍 변수(회귀함수) 통계 계산
PROG	파일 이름 지정, 프로그램 입력, 프로그램 영역에서 프로그램 실행
a _n	순환소수 계산
CONT	디스플레이 비교 조정
RESET	리셋 조작

1-3 기본셋업

여기에서는 기본셋업의 실행방법을 설명합니다.

■ 기능메뉴

계산기를 사용하기 전에 먼저 정확한 각도 측정 단위와 디스플레이 포맷을 설정해야 합니다. 기능 메뉴를 보기 위해서는 **[FUNCTION]** 키를 누릅니다.

보기 1 COMP모드에서의 기능 메뉴

```

1.MATH 2.COMPLX
3.PROG 4.CONST
5.DRG 6.DSP/CLR
    
```

보기 2 SD/LR 모드에서의 기능 메뉴

```

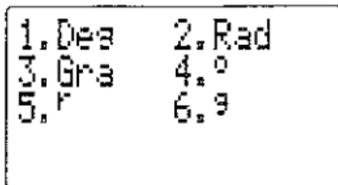
1.MATH 2.COMPLX
3.PROG 4.CONST
5.DRG 6.DSP/CLR
7.STAT 8.RESULTS
    
```

FUNCTION 키를 눌렀을 때 나타나는 각 기능 메뉴는 계산기의 각 모드에 따라 다르게 나타납니다. 그 예로 본 장에서는 기능 메뉴들의 보기들을 설명합니다. 다음은 기능메뉴에 나오는 모든 항목의 대략적 설명입니다.

- "1. MATH" 내장 기능 메뉴 (page 30)
키 또는 키판넬위에 표시되어 있지 않은 기능 명령을 다시 부르기 위하여
- "2. COMPLX" 복소수 계산 메뉴 (page 74)
복소수 계산에 사용되는 명령을 다시 부르기 위하여
- "3. PROG" 프로그램 명령 메뉴 (page 132)
특별 프로그램 명령 삽입을 위하여
- "4. CONST" 특별 과학상수 메뉴 (page 38)
과학상수를 다시 부르기 위하여
- "5. DRG" 각도 측정 단위 메뉴 (page 22)
각도 측정 단위 지정을 위하여
- "6. DSP/CLR" 포맷 디스플레이/메뉴 소거 (page 23)
자리수 지정, 공학기호의 설정과 해제, 그리고 메모리 영역 지정 및 내용소거를 위하여
- "7. STAT" 통계 계산 메뉴 (page 91)
통계 데이터에 쓰여지는 명령을 다시 부르기 위하여
- "8. RESULTS" 통계 결과 메뉴 (page 91)
단일 변수 또는 쌍변수 통계 계산으로 산출된 계산 결과값 디스플레이하기 위하여

▣ 각도 측정단위(DRG) 메뉴

⑤ (DRG)



- "1. Deg" 각도의 생략 형태로 도 지정
 - "2. Rad" 각도의 생략 형태로 라디안 지정
 - "3. Gra" 각도의 생략 형태로 그라드 지정
 - "4. °" 특별 입력 값을 위한 도 지정
 - "5. r" 특별 입력 값을 위한 라디안 지정
 - "6. g" 특별 입력 값을 위한 그라드 지정
- 아래에서는 각도 측정 단위의 관계를 보여줍니다.
- $360^\circ = 2\pi$ radians = 400 grads
 $90^\circ = \pi/2$ radians = 100 grads

보 기 각도의 생략 형태로 도 지정하는 방법

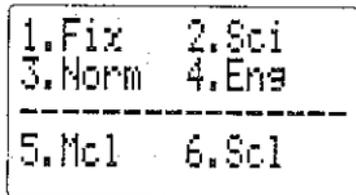
5 (DRG) **1** (Deg)



도수 디스플레이 지시어

디스플레이 포맷/소거 (DSP/CLR) 메뉴

6 (DSP/CLR)



- "1. Fix" 디스플레이 하기 위하여 소수자리수 지정
- "2. Sci" 디스플레이 하기 위하여 유효자리수지정
- "3. Norm" 지수포맷으로 전환하기 위한 영역 지정
- "4. Eng" 공학기호를 이용한 계산결과의 디스플레이
- "5. Mcl" 모든 변수의 소거
- "6. Scl" 통계메모리 소거

소수 자리수 지정하는 법 (Fix)

보 기 소수점에서 오른쪽으로 두자리수 지정하십시오.

6 (DSP/CLR)

1 (Fix) **2**

0~9의 수치를 입력할 수 있습니다.



소수자리수 지정이 실시중임을 나타냅니다.

- 계산 결과는 지정한 소수자리까지 반올림됩니다.
- 지정한 소수자리수는 지수 디스플레이 영역(Norm) 지정을 변경할 때까지 유효합니다.

유효자리수 지정하는 법 (Sci)

보 기 세 유효자리수를 지정하십시오

6 (DSP/CLR)

2 (Sci) **3**

0~9의 수치를 입력할 수 있습니다.



유효자리수 지정이 실시중임을 나타냅니다.

- 계산 결과는 지정한 유효자리수까지 반올림됩니다.
- 유효자리수 10을 지정하기 위해서는 0을 입력합니다.
- 지정한 유효자리수는 지수 디스플레이 영역(Norm)지정을 변경할 때까지 유효합니다.
- 소수자리수 또는 유효자리수가 설정된 후라도 계산기는 내부 계산을 위하여 15 자리수 가수를 계속 이용합니다. 지정에 맞도록 내부값을 반올림하고자 할 때

는 **SHIFT** **END** 를 누릅니다.

• **지수기호 영역 지정 법 (Norm 1/Norm 2)**

지수기호 영역으로서 Norm1 또는 Norm 2를 지정할 수 있습니다.

Norm 1 지수기호는 자동적으로 10^{-2} 보다 작고 10^{10} 이상인 수치로 사용됩니다.

Norm 2 지수기호는 자동적으로 10^{-9} 보다 작고 10^{10} 이상인 수치로 사용됩니다.

보 기 Norm 1을 지정하십시오

6 (DSP/CLR)

3 (Norm) **T**

1 (Norm 1) 또는, 2 (Norm 2)를 입력할 수 있습니다.

• **공학기호의 설정과 해제 방법 (Eng)**

6 (DSP/CLR)

4 (Eng)



공학기호가 실시증엄은 나타냅니다.

• 위 작업을 할 때마다 계산기는 공학기호와 정상기호(비공학)로 전환합니다.

• 다음은 공학기호 목록과 그 값을 나타내고 있습니다.

기 호	의 미	단 위
T	테 라	10^{12}
G	기 가	10^9
M	메 가	10^6
k	킬 로	10^3
m	밀 리	10^{-3}
μ	마이크로	10^{-6}
n	나 노	10^{-9}
p	피 코	10^{-12}
f	펨 토	10^{-15}

• 본 계산기는 1~999영역안의 수치를 자동적으로 공학기호로 선택합니다.

• **모든 변수의 소거방법 (A~Z)**

6 (DSP/CLR)

5 (Mcl) **END**



• 상기 조작은 모든 표준 변수(A에서 Z까지)와 메모리확장으로 나온 모든 기타 변수를 클리어합니다.

- 통계메모리 (P, Q, R, U, V, W) 만을 삭제하는 법

[6] (DSP/CLR)

[6] (Sci) **[EXE]**

Sci

0

- 상기 조작은 SD모드에서 사용된 변수 U, V와 W를 클리어합니다.

■ 디스플레이 밝기조정

디스플레이된 수치의 빛의 강약을 조정합니다.

1. 메인 메뉴(page 20)가 디스플레이되어 있는 동안 **[7]** (CONT)를 누릅니다.

[XXX] **[7]** (CONT)

*** CONTRAST ***

LIGHT

DARK

[+]

[+]

2. 디스플레이의 밝기를 조정하기 위하여 **[◀]** 와 **[▶]** 키를 누릅니다.

- **[◀]** 은 밝게 만듭니다.

- **[▶]** 은 어둡게 만듭니다.

- 반복작업을 하기 위하여 각 화살표를 움직일 수 있습니다.

3. 밝기 조정을 세트한 후 메인메뉴로 돌아가기 위하여 **[XXX]** 키를 누릅니다.

1-4 기본조작

이 조작들은 계산기 사용을 위한 기초적 계산 방법입니다. 단 프로그래밍 통계계산은 별도의 장에서 설명되어져 있습니다.

■ 계산입력

먼저 디스플레이를 지우기 위하여 **[AC]** 키를 누릅니다. 쓰여진 대로 좌에서 우로 정확히 계산공식을 입력한 후 결과를 얻기 위하여 **[EXE]** 키를 누릅니다.

[보 기] $2(5 + 4) \div (4 \times 3) =$

[AC] **[2]** **[(]** **[5]** **[+]** **[4]** **)** **[÷]**

[(] **[4]** **[×]** **[3]** **)** **[EXE]**

$2(5+4) \div (4 \times 3)$

1.5

이 계산기에는 타입 A기능과 타입 B기능 2종류가 있습니다. 타입 A기능은 수치 입력 후 기능 키를 누릅니다. 타입 B기능은 기능 키를 누른 후 수치를 입력합니다.

타입 A기능

제공: 보기 4^2

키작업

4 **x²**

타입 B기능

사인: 보기 $2 \sin 45^\circ$

키작업

2 **sin** **4** **5**

• 자세한 예를 보기 위해서는 “계산 우선 순위” page 41을 참조하십시오.

• 모든 계산 소거와 재스타트 하는 방법

모든 계산과 에러를 삭제하기 위하여 **AC** 키를 누른 후 처음부터 다시 입력합니다.

계산수정

←와 **→** 키를 사용해 이동하고자 하는 위치로 커서를 이동시킨 후 아래에 설명된 작업중 하나를 직접 해 봅니다. 수정이 끝난 후 **EXE** 키를 누름으로써 이 작업을 마무리하거나 **→**를 끝부분까지 이동시켜 더 입력합니다.

• 한 스텝을 수정하는 법

보기 $\cos 60$ 을 $\sin 60$ 으로 수정하십시오

cos **6** **0**

cos 60_

← **←** **←**

cos 60

sin

sin 60

• 한 스텝을 삭제하는 법

보기 $36 \times \times 2$ 를 36×2 로 수정하십시오

3 **6** **x** **x** **2**

36xx2_

← **←** **DEL**

36x2

◦ 한 스텝을 삽입하는 법

보 기 2^2 을 $\sin 2^2$ 으로 수정하십시오

2 **\times^2**

2^2

◀ **◀**

2^2

SHIFT **INS**

2^2

sin

$\sin 2^2$

◦ **SHIFT** **INS** 키를 누르면 스페이스가 “□”로 나타납니다. “□”위치에 입력하고자 하는 수거나 함수를 삽입합니다. 삽입 작업을 취소하기 위해서는 커서를 이동시키거나 **SHIFT** **INS** 를 다시 누르거나 **◀**, **▶**, **EXE** 키를 누릅니다.

◦ 본래 계산에서 수정하는 법

보 기 $14 \div 10 \times 2.3$ 을 실수로 $14 \div 0 \times 2.3$ 으로 입력한 경우

AC **1** **4** **÷** **0** **×** **2** **.** **3** **EXE**

$14 \div 0 \times 2.3$

Ma

ERROR

◀ 또는 **▶** 를 누릅니다.

$14 \div 0 \times 2.3$

커서는 자동적으로 에러의 원인이 되는 위치로 움직입니다.

수정을 합니다.

◀ **SHIFT** **INS** **1**

$14 \div 10 \times 2.3$

계산을 재개합니다.

EXE

$14 \div 10 \times 2.3$

3.22

■ 해답기능

계산기의 해답기능은 자동적으로 사용자가 **EXE** 키를 누름으로서 자동적으로 마지막 결과를 저장합니다. (**EXE** 작업이 에러가 아닌 이상) 즉 결과는 해답 메모리에 저장됩니다.

◦ 해답 메모리의 내용을 다시 부르는 방법

SHIFT **Ans** **EXE**

● 저장한 해답 메모리의 내용을 사용하는 방법

보 기 $123 + 456 = 579$
 $789 - 579 = 210$

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE

123+456
579

7 8 9 - SHIFT Ans EXE

789-Ans
210

- 해답 메모리가 저장가능한 최대수치는 가수로 15자리수, 지수로 2자리수까지입니다.
- 해답 메모리 내용은 AC 키를 누르거나 전원을 꺼도 삭제되지 않습니다.
- 가변이름(A~Z)입력 후 EXE, (%), (M+), (SHIFT) (M-), 또는 (STO) 키 작업은 자동적으로 작업의 결과와 함께 해답 메모리도 업데이트합니다.
- 해답메모리 내용은 가변 메모리 내용을 다시 부르기 위해 (RCL) α ($\alpha = A \sim Z$)를 사용할 때 변경되지 않습니다. 또한 해답 메모리 내용은 변수 입력 재축이 디스플레이되어 변수가 입력되었을 때에도 변경되지 않습니다.
- 작업 중 에러가 나올 때마다 해답 메모리는 산출된 마지막 유효 결과를 보유합니다.

■ 멀티스테이트먼트의 사용

멀티스테이트먼트는 일련의 작업을 위하여 많은 개개의 서술을 연결함으로써 이루어지며, 수동작업과 프로그램작업에서 사용할 수 있습니다. 멀티스테이트먼트를 형성하기 위한 서술연결을 위해 2개의 방법을 사용할 수 있습니다.

• 콜론 (:)

콜론으로 연결된 서술은 좌에서 우로 정지하지 않고 실행합니다.

• 결과 디스플레이 명령 (▲)

결과 디스플레이 명령으로 나온 마지막 서술의 작업에서 작업이 중지되고 결과가 디스플레이됩니다. EXE 키를 눌러 작업을 재개할 수 있습니다.

• 멀티스테이트먼트 사용법

보 기 $6.9 \times 123 = 848.7$
 $123 \div 3.2 = 38.4375$

AC 1 2 3 STO A
 6 . 9 X ALPHA A SHIFT ▲
 ALPHA A \div 3 . 2 EXE

123
 6.9XA
 A \div 3.2
 848.7
Disp

"▲" 를 사용했을 때 화면위에 나타납니다.

EXE

$$6.9 \times A,$$

$$A \div 3.2$$

123

38.4375

- 결과 디스플레이 명령으로 끝나는 것에 관계없이 멀티스테이트먼트의 마지막 결과가 항상 디스플레이됩니다.
- 전단계의 서술을 그 다음 서술이 직접 사용하고 있을 때에는 멀티스테이트먼트를 사용할 수 없습니다.

보기 $123 \times 456 \div 5$

무효

■ 곱셈기호 사용없이 곱셈실행

다음 작업은 곱셈기호(\times)을 생략할 수 있습니다.

- B타입 기능 전 (page 41)

보기 $2\sin 30, 10\log 1.2, 2\sqrt{3}, 2\text{pol}(5, 12), \text{etc.}$

- 상수, 변수 이름, 값메모리 이름 사용 전

보기 $2\pi, 2AB, 3\text{Ans}, \text{etc.}$

- 열린 괄호 사용 전

보기 $3(5 + 6), (A + 1)(B - 1), \text{etc.}$

■ 연속 계산방법

한 계산의 계산결과를 다음 계산에서 독립 변수로 사용할 수 있습니다. 이러한 계산을 실행할 때 **Ans**메모리의 내용(실행된 최종의 계산 결과값 포함)은 다음 계산에 있어 사용됩니다.

보기 $1 \div 3 =$
 $1 \div 3 \times 3 =$

AC 1 + 3 EXE

(계속하기)

X 3 EXE

 $1 \div 3$
 0.3333333333
 $\text{Ans} \times 3$

1

타입A기능에서도 연속적 계산을 할 수 있습니다. (page 41)

재생기능의 사용

리플레이 기능은 자동적으로 마지막 계산을 리플레이 메모리로 저장합니다. **[<]** 또는 **[▶]** 키를 눌러 리플레이 메모리 내용을 다시 부를 수 있습니다. **[▶]** 키는 커서를 처음상태로 **[<]** 키는 마지막으로 이동시킵니다. 즉 원하는 위치에서 수정을 한 후 작업을 재개할 수 있습니다.

[보기] 아래의 두 계산을 실행하십시오

$$4.12 \times 6.4 = 26.368$$

$$4.12 \times 7.1 = 29.252$$

[AC] **[4]** **[.]** **[1]** **[2]** **[X]** **[6]** **[.]** **[4]** **[EXE]**

4.12×6.4
26.368

[<] **[<]** **[<]** **[<]**

4.12×6.4

[7] **[.]** **[1]**

4.12×7.1

[EXE]

4.12×7.1
29.252

- 리플레이 메모리의 최대능력은 127바이트입니다. 다른 계산을 하거나 모드를 변환할 때까지 계산은 리플레이 메모리에 저장됩니다.
- 리플레이 메모리 내용은 **[AC]** 키를 누르거나 전부 삭제작업을 한뒤에도 지워지지 않으며 다시 계산을 불러서 작업을 재개할 수 있습니다. 그러나 리플레이 메모리 내용은 다른 모드로 전환하면 지워지게 됩니다.

내장기능 메뉴 (MATH)

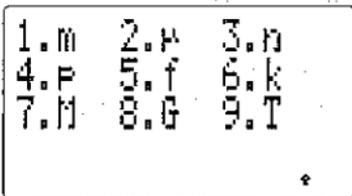
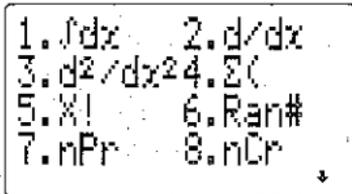
MATH메뉴는 COMP, SD, LR, *a* 모드에서 사용할 수 있습니다. 키보드 위의 키를 사용해서 내장된 과학기능들을 사용할 수 있습니다. 총 4개의 MATH화면이 있습니다. 메뉴의 화면이동을 위해 **[▽]** 와 **[▲]** 키를 이용합니다.

[FUNCTION]

1.MATH 2.COMPLX
3.PROG 4.CONST
5.DRG 6.DSP/CLR

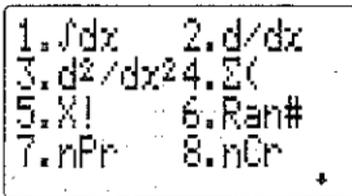
(COMP 모드에서)

1 (MATH)



●적분, 미분, Σ, 확률

처음 MATH메뉴화면은 적분, 미분, 2차미분, Σ 계산, 순열, 조합, 인수분해, 랜덤 수치생성등을 위한 종목을 포함합니다.



"1. ∫dx" 적분 (page 67)

"2. d/dx" 미분 (page 62)

"3. d²/dx²" 2차미분 (page 65)

"4. Σ(" Σ 계산 (page 70)

"5. x!" 인수분해값을 얻기 위한 수치를 입력하고 이 종목을 선택

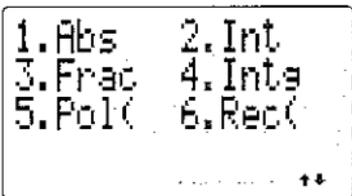
"6. Ran#" 0~1(10소수자리수)범위안에서 하위의 랜덤수치생성

"7. nPr" 순열

"8. nCr" 조합

●수치계산

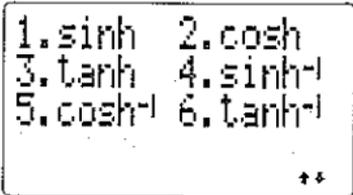
두번째 메뉴에서는 절대치 계산, 정수와 분수의 추출, 직교좌표와 극좌표의 변환 등을 위한 종목을 포함합니다.



- "1. Abs" 절대치를 얻기 위해 선택하고 수치를 입력합니다.
- "2. Int" 값의 정수부분을 추출하기 위해 이 종목을 선택하고 수치를 입력합니다.
- "3. Frac" 값의 분수부분을 추출하기 위해 이 종목을 선택하고 수치를 입력합니다.
- "4. Intg" 이 값보다 크지 않은 최대정수를 얻기 위해 이 종목을 선택하고 수치를 입력합니다.
- "5. Pol(" 직교좌표에서 극좌표로 전환하기 위해 이 종목을 선택하고 수치를 입력합니다.
- "6. Rec(" 극좌표에서 직교좌표로 전환하기 위해 이 종목을 선택하고 수치를 입력합니다.

●쌍곡선 계산

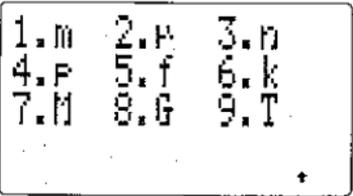
세번째 메뉴에서는 쌍곡선과 반비례 쌍곡선 기능을 포함합니다.



- "1. sinh" 쌍곡선sin 값
- "2. cosh" 쌍곡선cos 값
- "3. tanh" 쌍곡선tan 값
- "4. sinh⁻¹" 역쌍곡선sin 값
- "5. cosh⁻¹" 역쌍곡선cos 값
- "6. tanh⁻¹" 역쌍곡선tan 값

●공학 기호

네번째 메뉴에서는 공학기호를 이용한 수치 입력을 위한 기호목록을 포함합니다.



- "1. m" 밀리 (10⁻³)
- "2. μ" 마이크로 (10⁻⁶)
- "3. n" 나노 (10⁻⁹)
- "4. p" 피코 (10⁻¹²)
- "5. f" 펨토 (10⁻¹⁵)
- "6. k" 킬로 (10³)
- "7. M" 메가 (10⁶)
- "8. G" 기가 (10⁹)
- "9. T" 테라 (10¹²)

■ 메모리

이 계산기는 알파벳 문자(A~Z)를 이용한 이름의 26변수를 메모리합니다. 메모리화된 값은 가수로 15자리수, 지수로 2자리수까지 가능합니다. 변수화된 값은 계산기의 전원을 꺼도 메모리됩니다.

• 특히 변수M은 **[M+]** 와 **[SHIFT] [M]** 작업에 의해 영향을 받는 독립 메모리로서 이용됩니다.

• 변수를 이용하는 법

필요시 신속한 리콜을 위해 26개의 변수를 사용할 수 있습니다.

보 기 1 123을 변수 A로 지정하고 리콜하십시오

[AC] **[1]** **[2]** **[3]** **[STO]** **[A]**

123
A=
123

[AC] **[RCL]** **[A]**

A=
123

• 만약 수치대신에 공식을 입력하고자 한다면 그 식의 계산결과가 변수로 지정됩니다.

보 기 2 123×456 의 결과를 변수 B로 지정하십시오

[AC] **[1]** **[2]** **[3]** **[X]** **[4]** **[5]** **[6]**

123×456_

[STO] **[B]**

123×456
B=
56088

[AC] **[RCL]** **[B]**

B=
56088

• 일단 수치를 변수로 지정하면 변수이름(알파벳문자)은 식에서 수치대신에 사용됩니다.

보기 3 보기1의 변수 A의 수치를 보기2의 변수 B의 수치에 곱하여 그 결과를 변수 C로 지정하십시오

AC ALPHA A X ALPHA B

A×B_

STO C

A×B

C=

6898824

AC RCL C

C=

6898824

- 만약 식 입력 중 신택스 에러(Syn ERROR)가 나온 경우 에러전의 변수로 저장된 수치는 변함없이 남아 있습니다.

계산의 결과를 변수로 지정하기 위하여 포맷 "변수 = 식" 을 이용할 수 있습니다.

보기 4 식 $\log 2$ 를 변수 S로 지정하십시오

AC ALPHA S ALPHA \log 2 EXE

S=log 2

0.3010299957

AC RCL S

S=

0.3010299957

중요사항

다음은 어떤 변수가 어떤 계산 형태에서 쓰여지는지를 보여줍니다. 사용자는 도표에 표시된 계산 형태를 실행할 때 여기에 할당된 변수 이외의 변수를 사용해서는 안됩니다.

계산 형태	사용 변수
미분, 2차 미분	F, G, H
적분	K, L, M, N
단일변수통계(SD모드)	U, V, W
쌍변수통계(LR모드)	P, Q, R, U, V, W

● 독립 메모리

사용자는 "독립메모리"를 이용해서 손쉽게 변수 M에서 덧셈, 뺄셈을 직접 할 수 있습니다. 이것은 일련의 계산을 할 때나 총 합계를 위해 계산을 축적할 때 매우 유용합니다.

보 기 123을 독립메모리로 지정하는 법

AC 1 2 3 M+

123	
	123

독립메모리를 다시부르는 법

AC RCL M

M=	
	123

메모리 내용에 25를 더하고 12를 빼는 법

2 5 M+ 1 2 SHFT M-

25	
	25
12	
	12

이제 메모리 내용을 확인해 볼 수 있습니다

AC RCL M

M=	
	136

- 독립메모리를 삭제하기 위해서는 단지 0을 지정하면 됩니다: 0 STO M.
- SD모드나 LR모드에서는 M+, SHFT M- 작업을 할 수 없음을 주의하십시오.

STO M 과 M+, SHFT M-와의 차이점

독립메모리는 결국 변수 (M)을 뜻하므로 사용자는 수치를 STO M, M+ 와 SHFT M- 로 변수를 지정할 수 있습니다. 그런 STO M 은 독립메모리에 저장된 모든 변수를 지우고 새로 지정된 수치로 대체하게됨을 주의하십시오. 한편, M+ 또는 SHFT M- 의 독립 메모리 작업은 독립메모리에 저장된 최근 수치로부터 계산됩니다.

보 기 1 STO M 을 사용해서 123을 변수 M으로 지정하고 STO M 을 사용해서 456을 변수 M으로 지정해 보십시오

AC 1 2 3 STO M

123	
M=	
	123

AC 4 5 6 STO M

456
M=
456

AC RCL M

M=
456

보기 2 STO M 을 사용해서 123 을 변수 M 으로 지정하고 MR 을 사용해서 456 을 독립메모리(변수 M)에 더해 보십시오.

AC 1 2 3 STO M

123
M=
123

AC 4 5 6 MR

456
456

AC RCL M

M=
579

• 배열

이 계산기의 배열은 알파벳문자 변수뒤 중괄호 안에 수치(“인덱스”라고 불림)를 입력해서 사용할 수 있습니다.

값메모리

A
B
C

배열메모리

A[0] B[-1]
A[1] B[0]
A[2] B[1]

배열은 프로그램을 신속 용이하게 처리하도록 해 줍니다.

• 변수 메모리 확장

사용자는 일반적으로 프로그램에 저장된 메모리를 변수 메모리로 전환 할 수 있습니다. 표준26에서 최고 476까지 확장 가능합니다. 각 추가 변수는 10바이트를 차지합니다.

변수의 수	26	27	28	.....	476
남은 메모리(바이트)	4500	4490	4480	.....	0

• 프로그램을 위한 필요 메모리에 관한 정보는 page 124를 참조하십시오.

변수메모리 확장하는 법

변수메모리를 확장하기 위하여 다음의 키를 순서대로 누릅니다: **[SHIFT] [Defm] <새 변수의 수> [EXE]**

[보기] 총 메모리 36을 만들기위해 변수 메모리를 10확장하십시오

[SHIFT] [Defm] 10 [EXE]

```
MEMORY :      36
PROGRAM:      0
```

4400 Bytes Free

- 만약 원하는 수준까지 변수를 확장할 메모리가 충분하지 않다면 위의 작업에서 Arg ERROR가 나옵니다.
- 사용자는 다음과 같이 입력함으로써 어느 정도의 메모리가 이용가능한지를 확인해 볼 수 있습니다: **[SHIFT] [Defm] [EXE]**.
- 사용자는 프로그램안에서 다음의 신택스를 이용해서 변수 메모리 확장작업을 이용할 수 있습니다: Defm(새로운 변수의 수).

변수메모리를 표준구성으로 되돌리는 방법

이용변수를 표준26으로 되돌리기 위하여 다음의 키를 순서대로 누릅니다:

[SHIFT] [Defm] 0 [EXE]

• 메모리 이름에 대하여

사용자는 표준26 변수 사용시와 동일하게 추가메모리를 사용할 수 있습니다. 추가 메모리의 이름은 Z[1], Z[2], Z[3]등입니다. 만약 변수를 5 확장시켰다면 사용자는 표준 26메모리이름과 추가메모리 이름 Z[1]~Z[5]까지를 사용할 수 있습니다.

[보기] 123을 변수Z [2]로 지정하십시오.

[SHIFT] [Defm] 2 [EXE]

```
MEMORY :      28
PROGRAM:      0
```

4480 Bytes Free

[AC] [ALPHA] [Z] [ALPHA] [C] 2 [ALPHA] []

[ALPHA] [=] 1 2 3 [EXE]

```
Z[2]=123
```

123

변수의 내용을 다시 부르는 방법

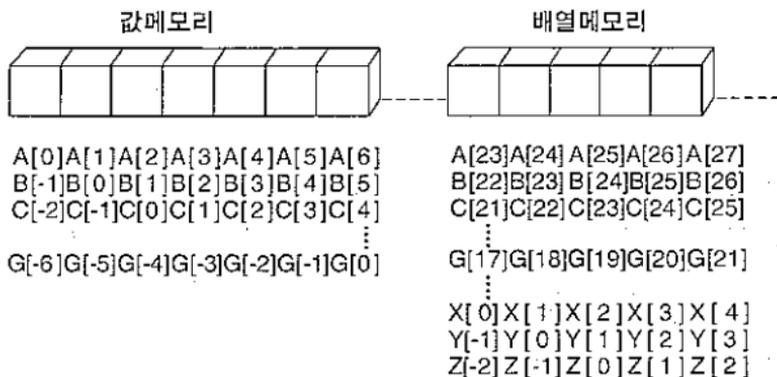
[AC] [ALPHA] [Z] [ALPHA] [C] 2 [ALPHA] [] [EXE]

```
Z[2]
```

123

◦ 배열을 사용할 때 주의사항

표준변수가 알파벳문자만을 사용하는 반면, 배열변수는 알파벳문자와 인덱스수치를 같이 사용합니다. 그러나 배열변수 역시 표준변수와 같은 메모리를 사용한다는 사실을 명심하십시오. 따라서 하나의 변수로 지정된 수치는 이미 다른 변수로 지정된 수치로 대체하지 않는다는 것을 주의하십시오.



1-5 과학상수의 사용

이 계산기는 사용자가 COMP, SD, LR 모드에서 필요시 언제든지 리콜할 수 있도록 20개의 내장된 과학상수들을 가지고 있습니다.

1. 기능메뉴를 보기 위해 **FUNCTION** 를 누릅니다.

FUNCTION

```

1. MATH  2. COMPLX
3. PROG  4. CONST
5. DRG   6. DSP/CLR
    
```

2. 과학상수의 첫 메뉴를 리콜하기 위하여 **4** (CONST) 를 누릅니다.

4 (CONST)

```

1. MF  2. F  3. an
4. c   5. h  6. G
7. e   8. me 9. u
0. Na
    
```

3. 과학상수의 두번째 메뉴로 이동하기 위하여 ▼를 누릅니다.



1. k	2. a	3. R
4. ε ₀	5. P ₀	6. P _B
7. h	8. Mn	9. R _∞
0. σ		

4. 각 메뉴가 디스플레이되어 있는 동안 리콜하고자 하는 과학상수에 따라서 수치를 입력합니다.

• 2개의 과학상수 메뉴사이에서는 ▲와 ▼로 이동합니다.

이용가능한 상수표

• 이 자료는 ISO Standards (1992)와 CODATA Bulletin No.63(1986)을 기초로 하고 있습니다.

기호	양	수치	단위
mp	양자정지질량	1.6726231 _E -27	kg
F	파리디상수	96485.309	C/mol
a ₀	보르반경	5.29177249 _E -11	m
c	진공상태에서의 빛의 속도	299792458	m/s
h	플랑크상수	6.6260755 _E -34	J·s
G	중력상수	6.67259 _E -11	Nm ² /kg ²
e	원자소량	1.60217733 _E -19	C
m _e	전자정지질량	9.1093897 _E -31	kg
u	핵질량단위	1.6605402 _E -27	kg
N _A	아보가드로상수	6.0221367 _E +23	mol ⁻¹
k	볼츠만상수	1.380658 _E -23	J/K
g	중력가속도	9.80665	m/s ²
R	몰가 가스상수	8.314510	J/(mol·k)
ε ₀	진공에서의 전도율	8.854187818 _E -12	F/m
μ ₀	진공에서의 도자성	1.256637061 _E -06	H/m
μ _B	보르자기	9.2740154 _E -24	A·m ²
ħ	변환된 플랑크상수	1.05457266 _E -34	J·s
m _n	중성정지질량	1.6749286 _E -27	kg
R _∞	리드벡상수	10973731.53	m ⁻¹
σ	스테판볼츠만상수	5.67051 _E -08	W/(m ² ·k ⁴)

• 위 표의 값은 Norm 1에 세트되어 있을 때 얻어질 수 있습니다.

• 과학상수는 BASE-N모드에서는 사용할 수 없습니다.

1. 진공상태에서의 빛의 속도 (c)

2 그래프의 질량이 에너지로 변환될 때 에너지는 얼마나 발생하는지 계산하십시오?

2 EXP (-) 3 X FUNCTION 4 (CONST) 4 (c) X² EXE

1.797510357E+14

2. 플랑크상수 (h)

원자가 $\lambda = 5.0 \times 10^{-7}$ m의 파장을 가진 광양자를 방출할 때 에너지가 얼마나 손실되는지 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) 5 (h) X FUNCTION 4 (CONST) 4 (c)

↵ 5 EXP (-) 7 EXE

3.972894922E-19

3. 중력상수 (G)

70cm 떨어져 서 있는 60kg 과 80kg의 몸무게를 가진 두 사람의 인력은 얼마인지 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) 5 (G) X 60 X 80 ↵ 0.7 X² EXE

6.536414694E-07

4. 원자소량 (e), 전자정지질량 (me)

3cm 떨어진 병력 전극에 200V를 가했을 때 전자의 힘과 가속도를 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) 7 (e) X 200 ↵ 0.03 EXE

1.06811822E-15

↵ FUNCTION 4 (CONST) 8 (me) EXE

1.172546411E+15

5. 핵질량단위 (u)

수소핵의 질량이 1.00783amu이고 수소전자질량이 이것의 1/1800이라면 수소핵의 중성질량을 계산하십시오?

() 1.00783 () 1.00783 ↵ 1800 () X

FUNCTION 4 (CONST) 9 (u) EXE

1.672612484E-27

6. 아보가드로상수 (N_A)

물 한 분자의 질량을 계산하십시오?

18 ↵ FUNCTION 4 (CONST) 0 (N_A) EXE

2.988972336E-23

7. 볼츠만상수 (k)

0°C에서 이상적 가스 한 분자의 평균 병진 운동에너지를 계산하십시오?

3 ↵ 2 X FUNCTION 4 (CONST) ▾ 1 (k) X 273 EXE

5.65379451E-21

8. 중력가속도 (g)

만약 작은 돌이 물 표면위에 1.5초 만에 떨어진다면 돌은 어느정도 높이에 서 떨어지는지 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) ▾ 2 (g) X 1.5 X² ↵ 2 EXE

11.03248125

9. 진공에서의 전도율 (ϵ_0)

5축전기가 2mm 떨어진 700cm² 표면적을 가진 2장의 구리로 되어 있습니다. 만약 전도율 5의 기름 속으로 들어갔을 때 축전기의 용량을 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) ▾ 4 (ϵ_0) X 5 X 700

EXP (-) 4 + 2 EXP (-) 3 EXE

1.549482868E-09

10. 진공에서의 도자율 (μ_0)

2 개의 긴 도체가 진공상태에서 1.1미터 떨어져 놓여 있을때 반대 방향으로 각 도체에 2A와 3A의 전류를 가했을 때 각 2 미터마다의 힘을 계산하십시오?

FUNCTION 4 (CONST) ▾ 5 (μ_0) X 3 X 2 + SHIFT π

+ 1.1 EXE

2.181818182E-06

1-6 기술정보

여기에서는 계산기 내부작업에 관한 정보를 알려줍니다.

■ 계산 우선순위

이 계산기는 다음과 같은 명령에서 공식을 계산하기위해 진정한 대수학 논리를 채용하고 있습니다.

- ① 좌표변환, t -test
Pol (x, y), Rec (r, θ), i
미분, 이차미분, 적분, Σ 계산
 $d/dx, d^2/dx^2, \int dx, \Sigma$
- ② 타입A기능
여기에서는 수치를 입력한 후 기능키를 누릅니다.
 $x^2, x^{-1}, x^i, \circ^{\circ}$, ENG 기호
- ③ 승수/루트
 $\wedge(x^y), \sqrt{x}$
- ④ 분수
 a/bc
- ⑤ π , 메모리 이름, 변수 이름, 순환소수, 과학상수 앞에서 곱셈기호는 생략됩니다.
 $2\pi, 5A, \pi R, 2mp, etc.$
- ⑥ 타입B기능
여기에서는 기능키를 누른 뒤 수치를 입력합니다.
 $\sqrt{\quad}, \sqrt[\quad]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-)$, (BASE-N 모드에서만) d, h, b, o, Neg, Not
- ⑦ 타입B기능 앞에서 곱셈기호는 생략됩니다.
 $2\sqrt{\quad}, A \log 2, etc.$
- ⑧ 순열, 조합
 nPr, nCr

- ⑨ ×, ÷
 - ⑩ +, -
 - ⑪ and
 - ⑫ or, xor, xnor
-] BASE-N 모드에서만

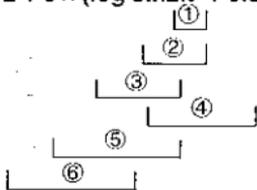
• 우선순위가 같은 기능일 때 실행은 우로부터 좌로 계산됩니다.

$$e^{\ln(\sqrt{120})} \rightarrow e^{\{\ln(\sqrt{120})\}}$$

그 외의 경우는 좌로부터 우로 계산됩니다.

• 괄호를 가진 부분은 최우선적으로 계산됩니다.

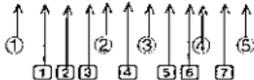
보기 $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6.8) = 22.07101691$ (각도단위 = 래드)



스택

이 계산기는 저 순위 수치와 명령어 저장을 위해 스택으로 분리되는 메모리 저장 구역을 가지고 있습니다. 이곳에는 10레벨의 수치스택 26레벨의 명령어스택 10레벨의 프로그램 서브루틴스택이 있습니다. 만약 공식이 너무 복잡하여 이용가능한 스택 스페이스를 초과하게 되면 에러 메시지가 나타나게 됩니다. (SIK ERROR 계산)

보기 $2 \times \{ (3 + 4 \times (5 + 4)) \div 3 \} \div 5 + 8 =$



수치스택

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

명령어스택

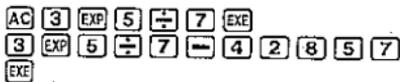
①	×
②	(
③	(
④	+
⑤	×
⑥	(
⑦	+
⋮	

• 계산은 page 41에 설명되어 있는 우선순위에 따라 실행됩니다. 일단 계산이 행해지면 스택으로부터 삭제됩니다.

수치입력과 산출제한

수치입력과 산출의 이용가능 범위는 가수가 10자리수, 지수가 2자리수입니다. 그러나 내부적으로는 가수 15자리수, 지수 2자리수를 사용합니다.

보기 $3 \times 10^5 + 7 - 42857 =$



3E5÷7
42857.14286
3E5÷7-42857
0.1428571428

- 10^{10} (10 billion) 보다 크거나 10^{-2} (0.01) 보다 작은 계산결과는 자동적으로 지수형태로 나타납니다.
- 수치는 가수 15자리수, 지수 2자리수로 메모리에 저장됩니다.

입력용량

이 계산기는 계산실행을 위하여 127바이트 영역을 가집니다. 수치키, 산술키를 누를 때마다 1바이트의 메모리가 사용됩니다.

SHIFT 키와 같이 2개의 키작업이 필요한 경우에도 실제로는 1가지의 기능만 실행하므로 1바이트의 메모리만이 사용되어 집니다.

이 계산기는 127바이트의 메모리 영역을 가지고 있습니다. 입력시 121번째의 바이트를 사용하게 되면 커서는 디스플레이 상에서 " "에서 "■"로 바꾸어 메모리가 거의 없어지고 있음을 알려줍니다. 만약 더 입력해야 할 필요가 있다면 계산을 2부분 이상으로 나눠줘야 합니다.

참고

- 수치, 명령어 입력시에 수치, 명령어는 디스플레이 상에서 플러시 왼쪽에 표시되고, 계산결과는 플러시 오른쪽에 표시됩니다.

용량초과와 에러

지정된 입력, 계산범위를 초과하거나 불법적인 입력 등은 디스플레이 상에 에러메세지를 표시합니다. 에러메세지가 나타나 있는 상태에서는 계산기를 조작할 수 없습니다. 다음의 내용들은 디스플레이상에 에러메세지를 나타나게하는 원인이 됩니다.

- 중간단계 혹은 마지막부분과는 상관없이 일정 결과 혹은 일정의 수치가 $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ 를 초과하는 경우 (Ma ERROR)
- 입력범위를 초과하는 기능계산을 시도한 경우 (Ma ERROR) (page 152 참고)
- 통계 계산시 불법적인 작업을 시도하려는 경우 (Ma ERROR)
예를 들면 데이터의 입력없이 \bar{x} 혹은 x_{σ} 를 얻으려고 할 때,
- 수치스택 혹은 명령어스택 능력을 초과했을 경우 (Stk ERROR)
예를 들면 25를 입력 후 계속 이어지는 \square 와 2 \square 3 \square 4 \square 등.
- 불법공식을 사용한 계산을 시도하는 경우 (Syn ERROR)

예를 들면 5 [X] [X] 3 [EXE].

- 불법 메모리 지정이 이루어 졌을 경우 (Mem ERROR)
- 불법 명령어나 불법 독립변수가 사용되는 경우 (Arg ERROR)
예를 들면 프로그램 실행 중, Fix 혹은 Sci를 위해 0~9외의 수치입력.

참고

- 프로그램 실행 중 다른 에러가 일어날 수 있습니다. 세부내용은 page 150 를 참조하십시오.
에러메세지가 나타난 동안 대부분의 계산기 키는 작동되지 않습니다. 사용자는 아래의 작업을 통해 작업을 재개할 수 있습니다.
에러를 삭제하기 위하여 [AC] 키를 누릅니다.

■ 지수 디스플레이

정상 계산시 계산기는 10자리수까지 디스플레이 할 수 있습니다. 범위를 초과하는 수치는 자동적으로 지수 형태로 나타나게 됩니다. 사용자는 2가지 지수 디스플레이 타입중 하나를 선택할 수 있습니다.

Norm 1: $10^{-2}(0.01) > |x|, |x| > 10^{10}$

Norm 2: $10^{-9}(0.000000001) > |x|, |x| > 10^{10}$

지수 기호 범위를 지정하기 위하여 먼저 다음 키의 작업을 실행합니다.

[FUNCTION] [6] (DSP/CLR) [3] (Norm)

Norm 1를 지정하기 위하여 [1], Norm 2를 지정하기 위하여 [2] 를 누릅니다. (page 24)

현재 지수 기호의 범위는 화면위에 어떤 기호로도 나타나 있지 않습니다. 아래 작업을 통해서 범위 Norm 1, Norm 2가 실시간인지를 확인할 수 있습니다.

AC 1 [1] 200 [EXE] →

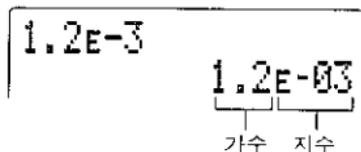
1÷200	5.E-03	(Norm 1 디스플레이 포맷)
1÷200	0.005	(Norm 2 디스플레이 포맷)

(이 메뉴얼의 모든 보기는 Norm 1를 이용한 계산 결과를 보여줍니다.)

지수포맷의 해석방법

1.2E+12
1.2E+12
가수 지수

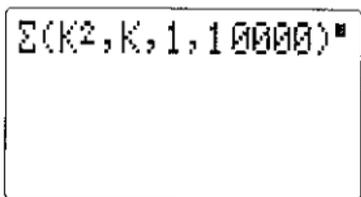
$1.2E+12$ 는 그 결과가 1.2×10^{12} 와 동일함을 나타냅니다. 즉 1.2 에서 소수점을 지수가 양수이므로 우로 12자리 이동해야함을 뜻합니다. 그 결과 수치는 1,200,000,000,000가 됩니다.



1.2E-03 은 그 결과가 1.2×10^{-3} 와 동일함을 나타냅니다. 즉 1.2의 소수점을 지수가 음수이므로 좌로 3자리 이동해야함을 뜻합니다. 그결과 수치는 0.0012가 됩니다.

■ 계산실행 디스플레이

계산기가 길고 복잡한 계산이나 프로그램을 실행 중 일때 검은 상자 (■)가 디스플레이 우측상단에 나타납니다. 즉 이것은 계산기가 내부 작업을 하고 있음을 나타냅니다.



■ 트리플 발생시

예상치 않은 결과값이 나왔을 때 표준 셋팅상태로 돌아가기 위하여 다음의 절차를 실행합니다.

1. COMP모드로 돌아가기 위하여 모드(MODE) [1] 을 누릅니다.
2. 각도 측정 단위 메뉴를 디스플레이 하기 위하여 FUNCTION [5] (DRG)를 누릅니다. 그리고 도수를 선택하기 위하여 [1] (Deg)를 누릅니다.
3. 디스플레이 포맷/삭제메뉴를 디스플레이 하기 위하여 FUNCTION [6] (DSP/CLR)를 누릅니다. 그리고 Norm 1모드를 선택하기 위하여 [3] (Norm) [1] 를 누릅니다.
4. 계산을 실행합니다.

만약 여전히 문제가 남아 있다면 계산 내용을 재확인하고 사용중인 계산타입에 맞는 적절한 모드가 사용중인지 확인해 봅니다.

제2장

2

수동계산

- 2-1 기본계산
- 2-2 각도측정 단위
- 2-3 삼각함수와 역삼각함수 기능
- 2-4 대수와 지수기능
- 2-5 쌍곡선, 역쌍곡선 기능
- 2-6 기타 기능
- 2-7 좌표변환
- 2-8 순열과 조합
- 2-9 분수
- 2-10 공학기호 계산
- 2-11 소수자리수, 유효자리수, 지수기호
- 2-12 메모리를 이용한 계산

제2장

수동계산

수동 계산은 사용자가 직접 입력하는 가장 단순한 계산기의 기능입니다. 이것은 프로그램된 계산 방법과는 다릅니다. 이 장에서는 사용자가 수동계산과 친숙해질 수 있도록 여러가지 보기를 보여줍니다.

2-1 기본계산

■ 산술계산

- 좌에서 우로 쓰여진 대로 수치를 입력합니다.
- 음수 앞에 마이너스 기호를 입력하기 위하여 \ominus 를 사용합니다.
- 계산은 내부적으로 15자리수 가수로 되어 있습니다. 디스플레이는 디스플레이 되기 전에 10자리수 가수까지 반올림됩니다.

보 기	작 업	디스플레이
$23 + 4.5 - 53 = -25.5$	23 \oplus 4.5 \ominus 53 EXE	- 25.5
$56 \times (-12) \div (-2.5) = 268.8$	56 \times \ominus 12 \div \ominus 2.5 EXE	268.8
$12369 \times 7532 \times 74103 =$ $6.903680613 \times 10^{12}$ (6903680613000)	12369 \times 7532 \times 74103 EXE	6.903680613E+12
$(4.5 \times 10^{75}) \times (-2.3 \times 10^{-79})$ $= -1.035 \times 10^{-3}$ (-0.001035)	4.5 EXP 75 \times \ominus 2.3 EXP \ominus 79 EXE	-1.035E- 03 (Norm 1)
$(2+3) \times 10^2 = 500$	EXE 2 \oplus 3 EXE 1 EXP 2 EXE	500
<ul style="list-style-type: none"> EXE 2 \oplus 3 EXE 2 는 정확한 결과를 낼 수 습니다. 항상 쓰여진대로 입력하는 것에 주의하십시오. 		

• 혼합 산술에서는 곱셈, 나눗셈은 덧셈, 뺄셈보다 우선되어집니다.

보 기	작 업	디스플레이
$3 + 5 \times 6 = 33$	$3 \text{ (+) } 5 \text{ (X) } 6 \text{ (EXE)}$	33
$7 \times 8 - 4 \times 5 = 36$	$7 \text{ (X) } 8 \text{ (=) } 4 \text{ (X) } 5 \text{ (EXE)}$	36
$1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 + 6 = 6.6$	$1 \text{ (+) } 2 \text{ (=) } 3 \text{ (X) } 4 \text{ (÷) } 5 \text{ (+) } 6 \text{ (EXE)}$	6.6

괄호를 사용한 계산

보 기	작 업	디스플레이
$100 - (2 + 3) \times 4 = 80$	$100 \text{ (=) } (\text{ () } 2 \text{ (+) } 3 \text{ () }) \text{ (X) } 4 \text{ (EXE)}$	80
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$ • 마지막 닫힌 괄호(즉 EXE 키 작업 바로 전)은 생략되어질 수 있습니다.	$2 \text{ (+) } 3 \text{ (X) } (\text{ () } 4 \text{ (+) } 5 \text{ (EXE) })$	29
$(7 - 2) \times (8 + 5) = 65$ • 열린 괄호 점의 곱셈 기호는 생략될 수 있습니다.	$(\text{ () } 7 \text{ (=) } 2 \text{ () }) \text{ (X) } (\text{ () } 8 \text{ (+) } 5 \text{ (EXE) })$	65
$10 - \{ 2 + 7 \times (3 + 6) \} = -55$ • 이 메뉴얼에서는 곱셈기호는 항상 표시 되어져 있습니다.	$10 \text{ (=) } (\text{ () } 2 \text{ (+) } 7 \text{ (X) } (\text{ () } 3 \text{ (+) } 6 \text{ (EXE) }) \text{ () })$	-55
$\frac{2 \times 3 + 4}{5} = (2 \times 3 + 4) \div 5 = 2$	$(\text{ () } 2 \text{ (X) } 3 \text{ (+) } 4 \text{ () }) \text{ (÷) } 5 \text{ (EXE)}$	2
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$ • 이것은 $6 \text{ (÷) } 4 \text{ (÷) } 5 \text{ (EXE)}$ 과 일치 합니다.	$6 \text{ (÷) } (\text{ () } 4 \text{ (X) } 5 \text{ () }) \text{ (EXE)}$	0.3

罫 퍼센트계산

보 기	작 업	디스플레이
• 퍼센트 \$15.00 의 26%	15 \times 26 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$	3.9
• 프리미엄 \$36.20 에서 15%할증	36.2 \times 15 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$ $+$	41.63
• 할인 \$47.50 에서 4%할인	47.50 \times 4 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$ $-$	45.6
• 비율 75 는 250의 몇 %?	75 \div 250 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$	30(%)
• 변화 비율 141 은 120에서 몇 %증가?	141 $-$ 120 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$	17.5(%)
240 은 300에서 몇 %감소?	240 $-$ 300 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \%$	-20(%)

2-2 각도측정 단위

- 각도 측정 단위 지정을 위한 세부 내용은 page 22를 참조하십시오.
- 일단 각도 측정 단위를 지정하면 다른 각도 단위로 변화하기 전까지 유효합니다. 전원이 꺼져도 지정된 각도 측정단위는 유효합니다.
- 다음 계산은 BASE-N 모드에서는 실행 될 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
도수로 표시된 결과. 4.25 라디안을 도수로 전환하는 법.	FUNCTION $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (DRG)}$ $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (Deg)}$ 4.25 FUNCTION $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (DRG)}$ $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (r)}$ EXE	243.5070629
$47.3^\circ + 82.5\text{rad} = 4774.20181^\circ$	47.3 $+$ 82.5 FUNCTION $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (DRG)}$ $\frac{\text{}}{\text{}} \text{ (r)}$ EXE	4774.20181

2-3 삼각함수와 역삼각함수 기능

- 삼각함수와 역삼각함수를 계산하기 전 먼저 각도측정 단위를 지정해야 합니다.
- 다음 계산은 BASE-N 모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
$\sin 63^{\circ}52'41'' = 0.897859012$	FUNCTION [5] (DRG) [1] (Deg) sin 63 [M+] 52 [M+] 41 [M+] EXE	0.897859012
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\text{rad}\right) = 0.5$	FUNCTION [5] (DRG) [2] (Rad) cos [(SHIFT) π] (÷) 3) EXE	0.5
$\tan(-35\text{gra}) = -0.6128007881$	FUNCTION [5] (DRG) [3] (Gra) tan (←) 35 EXE	-0.6128007881
$2 \cdot \sin 45^{\circ} \times \cos 65^{\circ}$ $= 0.5976724775$	FUNCTION [5] (DRG) [1] (Deg) 2 [X] sin 45 [X] cos 65 EXE ↑ 생략가능	0.5976724775

2-4 대수와 지수기능

- 다음 계산은 BASE-N 모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
$\log 1.23 (\log_{10} 1.23)$ $= 8.990511144 \times 10^{-2}$	log 1.23 EXE	0.08990511144
$\ln 90 (\log_e 90) = 4.49980967$	In 90 EXE	4.49980967
$10^{1.23} = 16.98243652$ (상용대수 1.23의 역 대수를 얻기 위하여)	SHIFT [10 ^x] 1.23 EXE	16.98243652
$e^{4.5} = 90.0171313$ (자연대수 4.5의 역 대수를 얻기 위하여)	SHIFT [e ^x] 4.5 EXE	90.0171313
$10^4 \cdot e^{-4} + 1.2 \cdot 10^{2.3}$ $= 422.5878667$	SHIFT [10 ^x] 4 [X] SHIFT [e ^x] (←) 4 [+] 1.2 [X] SHIFT [10 ^x] 2.3 EXE	422.5878667

(다음 페이지에 계속)

보기	작업	디스플레이
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	$(\square) (-) 3 (\square) \wedge 4 \text{ EXE}$	81
$-3^4 = -(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -81$	$(\square) 3 \wedge 4 \text{ EXE}$	-81
$5.6^{2.3} = 52.58143837$	$5.6 \wedge 2.3 \text{ EXE}$	52.58143837
$\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}})$ $= 1.988647795$	$7 \text{ SH-F1 } \sqrt[x]{\square} 123 \text{ EXE}$	1.988647795

2-5 쌍곡선, 역쌍곡선 기능

◦ 다음 계산은 BASE-N모드에서는 사용할 수 없습니다.

보기	작업	디스플레이
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	$\text{FUNCTION} \text{ 1 (MATH) } \nabla \nabla$ 1 (sinh) 3.6 EXE	18.28545536
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0.7953654612$	$\text{FUNCTION} \text{ 1 (MATH) } \nabla \nabla$ $\text{5 (cosh}^{-1}\text{) } (\square) 20 \div 15 \text{ EXE}$	0.7953654612
탄젠트 $4x = 0.88$ 일 때 x 값은? $x = \frac{\tanh^{-1}0.88}{4} = 0.3439419141$	$\text{FUNCTION} \text{ 1 (MATH) } \nabla \nabla$ $\text{6 (tanh}^{-1}\text{) } 0.88 \div 4 \text{ EXE}$	0.3439419141

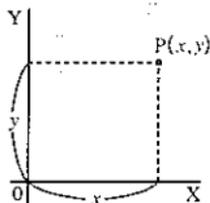
2-6 기타 기능

• 다음 계산은 BASE-N모드에서는 사용할 수 없습니다.

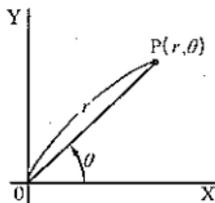
보 기	작 업	디스플레이
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$	$\sqrt{\square} 2 \square + \sqrt{\square} 5 \square \text{EXE}$	3.65028154
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	$\square (-) 3 \square \square \square \text{EXE}$	9
$-3^2 = -(3 \times 3) = -9$	$\square (-) 3 \square \square \text{EXE}$	-9
$2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 54$	$2 \square \square + 3 \square \square + 4 \square \square + 5 \square \square \text{EXE}$	54
$\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$	$\square (\square \text{SHIFT} \square \square - 4 \text{SHIFT} \square \square) \square \text{SHIFT} \square \square \text{EXE}$	12
$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	$8 \text{FUNCTION} \square 1 \text{(MATH)} \square 5 \text{(x!)} \square \text{EXE}$	40320
$\sqrt[3]{-27} = -3$	$\text{SHIFT} \square \sqrt{\square (-) 27 \text{EXE}}$	-3
상용대수 $\frac{3}{4}$ 의 절대치는 ?		
$|\log \frac{3}{4}| = 0.1249387366$	$\text{FUNCTION} \square 1 \text{(MATH)} \square \text{FUNCTION} \square 1 \text{(Abs)} \square \log \square (\square \square \square + \square \square) \square \text{EXE}$	0.1249387366
-3.5의 정수부분은 ?	$\text{FUNCTION} \square 1 \text{(MATH)} \square \text{FUNCTION} \square 2 \text{(Int)} \square (-) 3.5 \text{EXE}$	-3
-3.5의 소수부분은 ?	$\text{FUNCTION} \square 1 \text{(MATH)} \square \text{FUNCTION} \square 3 \text{(Frac)} \square (-) 3.5 \text{EXE}$	-0.5
-3.5를 넘지않는 가장 가까운 정수는 ?	$\text{FUNCTION} \square 1 \text{(MATH)} \square \text{FUNCTION} \square 4 \text{(Intg)} \square (-) 3.5 \text{EXE}$	-4

2-7 좌표변환

◦ 직교좌표



◦ 극좌표



Pol
Rec

◦ 좌표 결과는 변수 I와 J로 지정됩니다.

	I	J
Pol	r	θ
Rec	x	y

◦ 극좌표에서 θ 은 $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 의 범위안에 계산되어지고 디스플레이됩니다. (라디안과 그레드도 같은 범위를 가짐)

◦ 다음 계산은 BASE-N모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
$x = 14$ 이고 $y = 20.7$ 일 때 r 과 θ° 의 계산	FUNCTION 5 (DRG) 1 (Deg) FUNCTION 1 (MATH) ▾ 5 (Pol) 14 20.7 EXE (계속) ALPHA J EXE SHIFT F10	$r = 24.98979791$ $\theta = 55.92839019$ $55^\circ 55' 42.2''$

2-8 순열과 조합

• 순열

$${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

• 조합

$${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

• 다음 계산은 BASE:N 모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
10개 종목에서 4개의 종목을 추출해 가능한 서로 다른 배 열의 계산. ${}_{10}P_4 = 5040$	10 FUNCTION 1 (MATH) 7 (nPr) 4 EXE	5040
10개 종목에서 4개의 종목을 추출해 가능한 서로 다른 조 합의 계산. ${}_{10}C_4 = 210$	10 FUNCTION 1 (MATH) 8 (nCr) 4 EXE	210

2-9 분수

- 분수는 정수, 분자, 분모 순으로 나타냅니다.
- 다음 계산은 BASE-N모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = 3\frac{13}{20}$ $= 3.65$ <ul style="list-style-type: none"> • 분수는 소수로 전환할 수 있고 그 소수역시 분수로 전환할 수 있습니다. 	$2 \text{ [ON] } 5 \text{ [+]} 3 \text{ [ON] } 1 \text{ [ON] } 4 \text{ [EXE]}$ (소수로 전환) [ON]	$3 \text{ J } 13 \text{ J } 20$ 3.65
$3\frac{456}{78} = 8\frac{11}{13} \text{ (약분)}$ <ul style="list-style-type: none"> • 약분될 수 있는 분수, 가분수는 계산명령키를 누르면 약분될 수 있습니다. 그리고 수치를 가분수로 바꾸기 위하여 [SHIFT] [ON] 를 누릅니다. 	$3 \text{ [ON] } 456 \text{ [ON] } 78 \text{ [EXE]}$ (계속) [SHIFT] [ON]	$8 \text{ J } 11 \text{ J } 13$ $115 \text{ J } 13$
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572}$ $= 6.066202547 \times 10^{-4}$ <ul style="list-style-type: none"> • 정수, 분자, 분모, 분수표시 마크를 포함한 총 수가 10을 초과하면 분수는 자동적으로 소수형태로 나타납니다. 	$1 \text{ [ON] } 2578 \text{ [+]} 1 \text{ [ON] } 4572 \text{ [EXE]}$	$6.066202547\text{E-}04$ (Norm 1)
$\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$ <ul style="list-style-type: none"> • 분수와 소수를 포함한 계산은 소수로 계산되어집니다. 	$1 \text{ [ON] } 2 \text{ [X]} \text{ [ON] } 5 \text{ [EXE]}$	0.25
$\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = 1\frac{5}{7}$ <ul style="list-style-type: none"> • 괄호를 사용해서 분자나 분모에 분수값 사용할 수 있습니다. 	$1 \text{ [ON] } \text{[(] } 1 \text{ [ON] } 3 \text{ [+]} 1 \text{ [ON] } 4 \text{ [)] [EXE]}$	$1 \text{ J } 5 \text{ J } 7$

2-10 공학기호 계산

MATH메뉴에서 공학기호 메뉴를 이용해 page 32에 설명된대로 공학기호를 입력합니다.

디스플레이된 수치를 공학기호로 전환하기 위하여 다음 작업을 실행합니다.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **4** (Eng)

이 작업을 실행할 때마다 디스플레이는 공학기호와 표준(비공학)기호로 번갈아 나옵니다.

- 이 계산기는 자동적으로 1에서 999범위안의 수치를 공학기호로 선택합니다.
- 다음 계산은 BASE-N 모드에서는 사용할 수 없습니다.

보 기	작 업	디스플레이
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1.024M (mega)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng) 999 FUNCTION 1 (MATH) ▼▼▼ 6 (k) + 25 FUNCTION 1 (MATH) ▼▼▼6 (k) EXE FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng)	1.024M 1024000
9 ÷ 10 = 0.9 = 900m (milli) (디스플레이된 수치의 소수점을 우로 3자리 이동시켜서 다음으로 높은 공학단위로 전환합니다.)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng) 9 ÷ 10 EXE SHIFT ENG SHIFT ENG	900.m 0.9 0.0009k
(디스플레이된 수치의 소수점을 좌로 3자리 이동시켜서 다음으로 낮은 공학단위로 전환합니다.)	SHIFT ENG SHIFT ENG SHIFT ENG SHIFT ENG	0.9 900.m 900000.μ 900.m

2-11 소수자리수, 유효자리수, 지수기호

- 소수자리수 지정에 관한 세부 내용은 page 23를 참조하십시오.
- 유효자리수 지정에 관한 세부 내용은 page 23를 참조하십시오.
- 지수기호 지정에 관한 세부 내용은 page 24를 참조하십시오.

보 기	작 업	디스플레이
100 ÷ 6 = 16.66666666...	100 \div 6 EXE	16.66666667
(4 소수자리수)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 1 (Fix) 4	16.6667
(지정해제)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	16.66666667
(5 유효자리수)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 2 (Sci) 5	1.6667E+01
(지정해제)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	16.66666667
•디스플레이되는 값은 지정한 자리수 까지 반올림됩니다		
200 ÷ 7 × 14 = 400	200 \div 7 \times 14 EXE	400
(3 소수자리수)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 1 (Fix) 3	400.000
(계산은 10자리수 디스플레이 능력을 이용해 계속됩니다.)		
	200 \div 7 EXE	28.571
	X Ans \times _	
	14 EXE	400.000
만약 동일한 계산이 지정된 자리수만을 이용해 계속된다면:		
	200 \div 7 EXE	28.571
(호기에 저장한 수치는 지정된 소수자리수까지 잘려집니다.)		
	SHIFT Ans	28.571
	X Ans \times _	
	14 EXE	399.994
(지정해제)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	399.994

2-12 메모리를 이용한 계산

■ 독립메모리

- 수치는 메모리로부터 직접 더하거나 뺄 수 있습니다. 사용자는 각 계산의 결과를 볼 수 있고 메모리에서 총 합계를 위해 값을 축적할 수 있습니다.

보 기	작 업	디스플레이
$23 + 9 = 32$	23 + 9 STO M	32
$53 - 6 = 47$	53 - 6 M+	47
$-) 45 \times 2 = 90$	45 X 2 STO M-	90
$99 \div 3 = 33$	99 ÷ 3 M+	33
(총계) 22	RCL M	22
<ul style="list-style-type: none"> 첫 수치를 저장하기 위하여 STO M 를 누릅니다. 이것으로 전의 메모리 내용은 삭제됩니다. M+ STO M- 은 EXE 대신에 사용되고 있음을 주의하십시오. 		
$7 + 7 + 7 + (2 \times 3) + (2 \times 3)$	7 STO M M+ M+ 2 X 3 M+ M+	
$+ (2 \times 3) - (2 \times 3) = 33$	M+ STO M- M- RCL M	33

■ 변수메모리

26개의 변수메모리는 데이터, 상수, 다른 수치의 저장을 위하여 사용됩니다.

보 기	작 업	디스플레이
$193.2 \div 23 = 8.4$	193.2 STO A ÷ 23 EXE	8.4
$193.2 \div 28 = 6.9$	RCL A ÷ 28 EXE	6.9
$\frac{9 \times 6 + 3}{(7 - 2) \times 8} = 1.425$	9 X 6 + 3 STO B	57
	(7 - 2) X 8 STO C	40
	ALPHA B ÷ ALPHA C EXE	1.425
<ul style="list-style-type: none"> (9 X 6 + 3) ÷ (7 - 2) X 8) EXE 를 입력함으로써 같은 결과를 얻을 수 있습니다. 		

제3장

3

미분, 이차미분, 적분, Σ 계산

- 3-1 미분계산
- 3-2 이차미분 계산
- 3-3 적분계산
- 3-4 Σ 계산

제 3 장

미분, 2차미분, 적분, ∑계산

3-1 미분계산

MATH 메뉴에서 [2] (d/dx) 를 선택 후 다음 포맷을 이용해서 미분을 입력할 수 있습니다.

FUNCTION [1] (MATH) [2] (d/dx) f(x) [] a [] Δx []

x의 증가/감소

미분값을 결정하고자 하는 점

$$d/dx (f(x), a, \Delta x) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

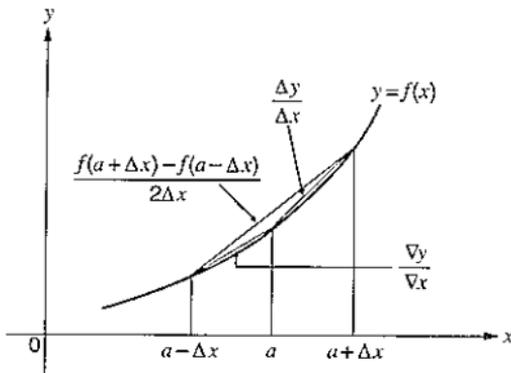
이런 타입의 미분계산은 아래와 같이 정의 됩니다.

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

여기에서 무한소는 충분히 작은 Δx로 대체되고 아래에서 계산된 f'(a)의 가까운 값을 가집니다.

$$f'(a) = \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

가능한 정확도를 높이기 위하여 이 계산기는 미분계산에서 중앙차이를 채택하고 있습니다. 다음은 중앙차이를 설명합니다.



y=f(x) 함수에서 a점과 a+Δx점의 경사, a점과 a-Δx점의 경사는 아래와 같습니다.

$$\frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta x}, \quad \frac{f(a) - f(a - \Delta x)}{\Delta x} = \frac{\nabla y}{\nabla x}$$

위에서 $\Delta y/\Delta x$ 는 전방차이이고 $\nabla y/\nabla x$ 는 후방차이입니다. 본 계산기는 미분계산에서 높은 정확도를 위해 $\Delta y/\Delta x$ 와 $\nabla y/\nabla x$ 의 평균치를 채택하고 있습니다.

중앙치로 불리는 이 평균치는 아래와 같습니다.

$$f'(a) = \frac{1}{2} \left(\frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x} + \frac{f(a) - f(a - \Delta x)}{\Delta x} \right)$$

$$= \frac{f(a + \Delta x) - f(a - \Delta x)}{2\Delta x}$$

미분계산 방법

보 기 $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ 에서 $x = 3$ 이고 x 의 증가/감소가 $\Delta x = 1\text{E} - 5$ 로 정의 내려질 때 미분값을 계산하시오

함수 $f(x)$ 를 입력

AC FUNCTION 1 (MATH) 2 (d/dx)
 ALPHA X ^ 3 + 4 ALPHA X x²
 + ALPHA X - 6

d/dx(X^3+4X^2+X-6)
 ? _

미분값을 얻고자하는 점 $x = a$ 를 입력

3

d/dx(X^3+4X^2+X-6)
 ; 3, _

x 의 증가/감소 Δx 를 입력

1 EXP (-) 5)

d/dx(X^3+4X^2+X-6)
 ; 3, 1E-5) _

EXE

d/dx(X^3+4X^2+X-6)
 ; 3, 1E-5)

52

- X는 $f(x)$ 함수에서만 쓰여지는 변수입니다. 만약 그 외의 변수(A-Z)를 지정하면 변수이름은 상수로 간주되고 계산기는 가장 최근에 변수로 지정한 값을 사용합니다.
- x 의 증감/감소를 나타내는 Δx 의 입력은 생략될 수 있습니다. 계산기는 자동적으로 미분값을 정하고자 하는 점으로서 지정한 $x = a$ 를 위한 적당한 Δx 를 사용합니다.
- 일반적으로 계산 정밀도는 결과의 최소유효자리수의 ± 1 입니다.

미분계산의 응용

- 미분은 서로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 가능합니다.

$$\boxed{\text{보 기}} \quad \frac{d}{dx} f(a) = f'(a), \quad \frac{d}{dx} g(a) = g'(a)$$

그러므로:

$$f'(a) + g'(a), f'(a) \times g'(a)$$

- 미분결과는 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈, 함수에서 이용될 수 있습니다.

$$\boxed{\text{보 기}} \quad 2 \times f'(a), \log(f'(a))$$

- 함수는 미분의 $(f(x), a, \Delta x)$ 의 항으로 사용할 수 있습니다.

$$\boxed{\text{보 기}} \quad \frac{d}{dx} (\sin x + \cos x, \sin 0.5)$$

- 그러나 미분계산 항에서 미분, 적분, Σ 계산은 할 수 없음을 주의하십시오.

중요사항

- 미분계산중 **AC** 를 누르면(커서가 디스플레이에 나와 있지 않은 동안) 계산은 정지하게됩니다.
- 항상 각도 측정 단위로 라디안(래드모드)를 이용해 삼각함수 적분을 합니다.
- 미분계산은 변수저장을 위하여 F~H를 사용합니다. 이것으로 전에 저장한 모든 내용이 삭제됩니다. 즉 이 변수는 미분계산 동안은 사용할 수 없습니다.

변수	F	G	H
데이터 저장	a	Δx	$f'(a)$

그리고 미분값 a는 값 변수 X로 지정됩니다.

3-2 이차미분 계산

MATH메뉴에서 **3** (d^2/dx^2) 를 선택 후 아래 2포맷중 하나를 이용해 이차미분을 입력할 수 있습니다.

FUNCTION **1** (MATH) **3** (d^2/dx^2) $f(x)$ **9** a **7** n **0**

최고 한계점 ($n = 1$ 에서 15)
 n 값의 입력은 건너뛴 수 있습니다.
 미분계수점

$$d^2/dx^2 (f(x), a, n) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

이차미분 계산은 뉴턴의 다항식 해석에 기초를 둔 아래의 미분공식을 사용해서 미분값을 계산합니다.

$$f''(x) = \{-f(x-2h) + 16f(x-h) - 30f(x) + 16f(x+h) - f(x+2h)\} / (12h^2)$$

이 식에서 충분히 작은 x 의 증가분에 대한 값은 아래의 공식을 이용해 m 의 값이 $m = 1, 2, 3, \dots$ 등으로 대체되어지면서 연속적으로 계산됩니다.

$$h = 1/5^m$$

이 계산은 m 의 마지막 값을 사용하여 계산된 h 값을 기초로 한 $f''(x)$ 그리고 최근값 m 을 이용하여 계산된 h 값을 기초로 한 $f''(x)$ 가 최고한계 n 에 도달할 때까지 동일할 때 이 계산은 끝나게 됩니다.

- 일반적으로 n 의 값을 입력해서는 안됩니다. 계산기는 자동적으로 n 의 값으로 생략성 값 7을 지정합니다. 단지 계산의 정확도를 위해서 필요할 때 n 값을 입력합니다.
- n 의 수치를 더 높혀도 정확도는 변하지 않습니다.

이차미분의 계산방법

보기 함수 $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ 에서 최고 한계점 n 이 6일 때 $x = 3$ 인 점에서 미분계수를 계산하십시오

$f(x)$ 를 입력.

AC **FUNCTION** **1** (MATH) **3** (d^2/dx^2)
ALPHA **X** **^** **3** **+** **4** **ALPHA** **X** **x^2**
+ **ALPHA** **X** **=** **6** **9**

$d^2/dx^2 (X^3+4X^2+X$
 $-6, _$

미분계수점 a 를 3으로 입력.

3 **9**

$d^2/dx^2 (X^3+4X^2+X$
 $-6, 3, _$

최고한계값 n 을 6 으로 입력.

6 **0**

$$\frac{d^2}{dx^2}(X^3+4X^2+X-6, 3, 6)$$

EXE

$$\frac{d^2}{dx^2}(X^3+4X^2+X-6, 3, 6)$$

26

- $f(x)$ 함수에서 X 만이 변수로 사용될 수 있습니다. 만약 다른 변수를 사용하면 계산기는 상수로 취급하고, 가장 최근에 변수로 지정한 값을 사용합니다.
- 최고 한계값 뒤에 닫힌 괄호 입력은 생략될 수 있습니다.
- 일반적으로 계산 정확도는 계산 최소유효자리수의 ± 1 입니다.

이차미분 계산의 응용

- 2개의 이차미분을 이용해 산술계산이 가능합니다.

보 기 $\frac{d^2}{dx^2}f(a) = f''(a), \frac{d^2}{dx^2}g(a) = g''(a)$

그러므로:

$$f''(a) + g''(a), f''(a) \times g''(a)$$

- 이차미분의 계산결과는 나중에 산술계산이나 함수계산으로 사용될 수 있습니다.

보 기 $2 \times f''(a), \log(f''(a))$

- 함수는 이차 미분식의 항 $f(x), a, n$ 안에서 사용될 수 있습니다.

보 기 $\frac{d^2}{dx^2}(\sin x + \cos x, \sin 0.5)$

- 그러나 이차 미분식 항안에서는 미분, 이차미분, 적분, Σ 계산식은 사용할 수 없음을 주의하십시오.

중요사항

- 최고한계값 n 은 1 에서 15 범위안의 정수입니다. 그외의 수치를 사용하면 Ma ERROR 가 나타납니다.
- 이차미분 계산시 **AC** 키 사용은 계산을 중지합니다.
- 삼각함수의 이차미분 계산을 하기 전에는 항상 각도 측정 단위로서 래드를 지정해야 합니다.

- 이차미분 계산시에는 F, G, H가 변수로 사용됩니다. 계산의 세부내용을 확인해 보기 위하여 언제든지 변수에 지정된 최근값을 다시 불러 수 있습니다. 이차미분 계산시에는 위 3변수를 다른 목적으로 사용할 수 없음을 주의하십시오.

변수	F	G	H
데이터	a	n	f''(a)

그리고 이차미분 계산 후 미분계수 a는 X로 지정됩니다.

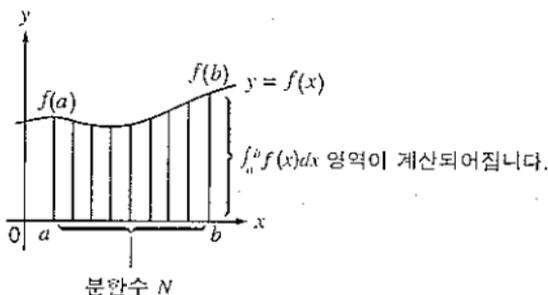
3-3 적분계산

MATH메뉴에서 \int (dx)를 선택한 후 아래 포맷을 이용해 적분을 입력할 수 있습니다.

FUNCTION \int (MATH) \int (dx) $f(x)$ \int a \int b \int a \int)

분할수 ($N = 2^n$ 에서의 값, n 은 1~9까지의 정수)
 끝나는 점
 시작점

$$\int(f(x), a, b, n) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx, N = 2^n$$



적분계산은 입력한 $f(x)$ 함수에 심프슨규칙을 적용해서 계산됩니다. 이 방법은 분할수가 n 이 1부터 9까지 영역의 정수 $N = 2^n$ 로서 정의되어지는 것을 필요조건으로 합니다. n 값을 지정하지 않으면 계산기는 자동적으로 계산될 적분에 따라서 값을 지정하게 됩니다.

위 그림에서 보듯이 적분계산은 $a \leq x \leq b$ 이고 $f(x) \geq 0^*$ 인 $y = f(x)$ 함수에서 a 부터 b 까지 정수값을 계산함으로써 얻어집니다. 즉 그림의 그늘진 부분의 표면적을 계산합니다.

*만약 $a \leq x \leq b$ 에서 $f(x) < 0$ 이면 표면적값은 음수로 나옵니다. (표면적 $\times -1$)

계산기는 적분값 데이터 저장을 위하여 아래와 같은 변수를 사용합니다.

변수	K	L	M	N
데이터저장	a	b	$N = 2^n$	$\int_a^b f(x) dx$

▣ 적분계산 방법

보기 함수 $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$ 의 적분계산을 하십시오

함수 $f(x)$ 를 입력

AC FUNCTION 1 (MATH)
 1 (f(x)) 2 (f(x)) X x^2
 + 3 ALPHA X + 4)

$f(2x^2+3x+4, _$

시작점과 끝점을 입력

1) 5)

$f(2x^2+3x+4, 1, 5, _$

분할수를 입력

6)

$f(2x^2+3x+4, 1, 5, 6$
 $) _$

EXE

$f(2x^2+3x+4, 1, 5, 6$
 $)$
 134.6666667

결과가 디스플레이 되기까지 몇초간 시간이 걸립니다.

값메모리에 저장된 수치를 리콜해서 계산기의 매개변수를 확인할 수 있습니다.

ALPHA K EXE

K
 1 a

ALPHA L EXE

L
 5 b

ALPHA M EXE

M
 64 N

ALPHA N EXE

N
 134.6666667 $\int_a^b f(x) dx$

- X는 단지 $f(x)$ 함수에서만 사용됩니다. 만약 다른 변수 이름 (A~Z)를 사용하면 그 변수 이름은 상수로 간주되고, 최근에 변수로 지정한 값이 사용됩니다.
- n 과 괄호는 생략될 수 있습니다. 만약 n 을 생략하면 계산기는 자동적으로 가장 적당한 값을 선택합니다.
- 일반적으로 계산정확도는 계산결과 최소유효자리수의 ± 1 입니다.

■ 적분계산의 응용

- 적분은 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 가능합니다.

보 기 $\int_a^b f(x) dx + \int_c^d g(x) dx$

- 적분 결과는 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈, 함수에서 사용될 수 있습니다.

보 기 $2 \times \int_a^b f(x) dx,$
 $\log \left(\int_a^b f(x) dx \right)$

- 함수는 적분의 ($f(x), a, b, n$) 항으로 사용될 수 있습니다.

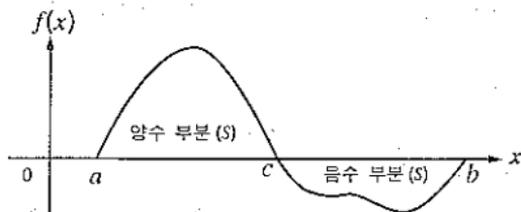
보 기 $\int_{\sin 0.5}^{\cos 0.5} (\sin x + \cos x) dx$
 $= \int (\sin x + \cos x, \sin 0.5, \cos 0.5, 5)$

- 적분계산항에서는 미분, 적분, Σ 계산을 할 수 없음을 주의하십시오.

■ 중요사항

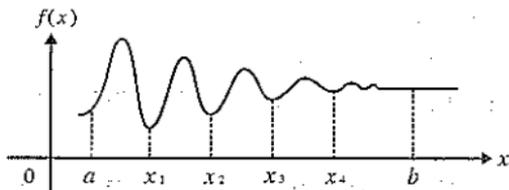
- P적분계산시 (커서가 화면위에 나타나 있지 않은 동안) **AC** 키를 누르면 계산은 중지됩니다.
- 삼각함수 적분계산시에는 각도측정단위로서 래디안(래드모드)를 사용합니다.
- 적분 계산은 메모리저장을 위하여 K~N의 변수를 가집니다. 그리고 이것은 이미 저장된 모든 내용을 삭제시키므로 적분계산시에는 사용할 수 없음을 주의하십시오. 이와 더불어 분할시작점 a 에 해당하는 값은 적분계산이 끝난 후, 변수 X로 저장됩니다.
- 본 계산기는 적분계산을 위하여 심프슨규칙을 채용하고 있습니다. 유효자리수가 증가할수록 계산시간은 더 필요합니다. 그러나 충분한 시간이 소모된 후에도 에러가 일어날 수 있습니다. 특히 유효자리수가 1미만일 때 때때로 에러(Ma ERROR)가 일어납니다.
- 특별한 형태의 함수나 특별한 범위를 가진 적분은 상대적으로 큰 에러를 발생시킬 수 있습니다.

- 정확한 적분값을 얻기 위해 다음을 주의하십시오.
- (1) 적분값의 사이들 함수가 각 다른 구역에서 양수 또는 음수일 때에는 각 사이클을 따로 계산하거나 양수와 음수로 구역을 나누어 계산 후 결과를 더합니다.



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{양수 부분 (S)}} + \underbrace{\left(-\int_c^b f(x)dx\right)}_{\text{음수 부분 (S)}}$$

- (2) 적분 구역에서의 사소한 파동이 적분값에서 큰 파동을 일으킬 때 적분구역을 각각 (큰파동 구역은 작은 구역으로 나눌 것) 계산하여 값을 더합니다.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \dots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

3-4 Σ 계산

MATH메뉴에서 Σ (Σ) 를 선택 후 Σ 계산 포맷을 입력할 수 있습니다.

(MATH) (Σ)

{a} 수열의 마지막 항
 {a} 수열의 초기항
 {a} 수열에서 사용되는 변수

$$\Sigma(a_k, k, \alpha, \beta) \Rightarrow \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k$$

Σ 계산은 아래 공식을 이용한 {a} 수열의 부분적 합계의 계산입니다.

$$S = a_n + a_{n+1} + \dots + a_\beta = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k$$

☞ Σ 계산의 보기

보기 아래의 식을 계산하십시오.

$$\sum_{k=2}^6 (K^2 - 3K + 5)$$

수열 $\{a_i\}$ 를 입력

AC FUNCTION 1 (MATH) 4 (Σ ()
 ALPHA K α^2 = 3 ALPHA K
 + 5 ▾

Σ(K²-3K+5, _

수열 $\{a_i\}$ 에서 사용되는 변수입력

ALPHA K ▾

Σ(K²-3K+5, K, _

수열의 초기항 $\{a_i\}$ 과 마지막항 $\{a_i\}$ 을 입력

2 ▾ 6 ▾

Σ(K²-3K+5, K, 2, 6)

EXE

Σ(K²-3K+5, K, 2, 6)

55

- 수열 $\{a_i\}$ 의 입력을 위해 변수는 단지 한번 사용할 수 있습니다.
- $\{a_i\}$ 수열의 초기항과 마지막 항은 정수를 입력합니다.
- 닫힌 괄호는 생략할 수 있습니다.

☞ Σ 계산의 응용

• Σ 계산식을 이용한 산술작업

$$\text{식 : } S_n = \sum_{k=1}^n a_k, T_n = \sum_{k=1}^n b_k$$

가능한 작업 : $S_n + T_n, S_n - T_n, \text{ etc.}$

• Σ 계산 결과를 이용한 산술, 함수 작업

$2 \times S_n, \log(S_n), \text{ etc.}$

• Σ 계산 항 $\{a_i, \alpha, \beta\}$ 을 이용한 작업

$\sum (x^2 + x, x, 2^2, 5^2 + 1), \text{ etc.}$

- Σ 계산항에서는 미분, 적분, Σ 계산을 할 수 없음에 주의하십시오.

■ Σ 계산의 주의사항

- 마지막항 β 의 값이 초기항 α 보다 크지않으면 Ma ERROR가 일어납니다.
- Σ 계산(커서가 디스플레이에 나타나지 않을 때 나타나는)때 **AC** 키를 누르면 작업이 중지됩니다.

제4장

4

복소수

- 4-1 복소수의 계산에 앞서
- 4-2 복소수 계산
- 4-3 복소수 계산시의 주의사항

제 4 장

복소수

이 계산기는 복소수를 이용해 아래의 작업이 가능합니다.

- 산술 작업(덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈)
- 복소수의 역수, 제곱근, 제곱의 계산
- 복소수의 절댓치, 편각의 계산
- 공액 복소수의 계산
- 실수부분 추출
- 허수부분 추출

4-1 복소수의 계산에 앞서

복소수 계산메뉴(COMPLX)를 디스플레이하기 위하여 아래 작업을 합니다.

FUNCTION (2) (COMPLX)



```
1. Abs      2. Arg
3. Conjg   4. ReP
5. ImP
```

- "1. Abs" 복소수의 절댓치
- "2. Arg" 복소수의 편각
- "3. Conjg" 공액 복소수
- "4. ReP" 복소수 실수부분
- "5. ImP" 복소수 허수부분

4-2 복소수 계산

아래의 보기들은 이 계산기에서의 복소수 계산법을 설명합니다.

■ 산술작업

복소수의 산술작업은 수동작업의 산술작업과 동일합니다 (page 48). 그리고 괄호와 메모리사용이 가능합니다.

보기 1 $(1+2i) + (2+3i) =$

AC (1) (+) (2) (i) (+)
(2) (+) (3) (i) EXE

$(1+2i) + (2+3i)$
 $3+5i$

보기 2 $(2+i) \times (2-i) =$

AC (2) (+) (i) (x)
(2) (-) (i) EXE

$(2+i) \times (2-i)$

5

■ 역수, 제곱근, 제곱

보기 $\sqrt{3+i} =$

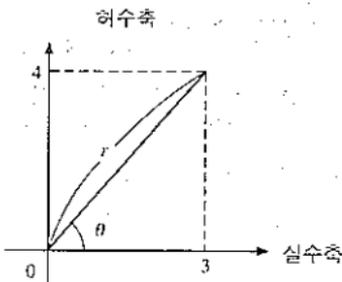
AC $\sqrt{}$ (3) (+) (i) EXE

$\sqrt{(3+i)}$
1.755317302
+0.2848487846i

■ 절대치와 편각

본 계산기는 포맷 $Z = a + bi$ 에서 복소수를 고시안플레인의 좌표로서 인식하고 절대치 $|Z|$ 와 편각 (arg)을 계산합니다.

보기 각도 측정 단위로써 도를 가진 복소수 $3+4i$ 의 절대치 (r)와 편각 (θ)을 계산하십시오



AC FUNCTION (2) (COMPLX) (1) (Abs)
(3) (+) (4) (i) EXE
(절대치계산)

Abs (3+4i)

5

AC FUNCTION (2) (COMPLX) (2) (Arg)
(3) (+) (4) (i) EXE
(편각계산)

Arg (3+4i)

53.13010235

- 편각 계산의 결과는 각도 측정 단위(도, 라디안, 그라드)에 따라 다릅니다.

공액 복소수

복소수 $a + bi$ 의 공액 복소수는 $a - bi$ 입니다.

보 기 복소수 $2 + 4i$ 의 공액 복소수를 계산하십시오

AC FUNCTION 2 (COMPLX)
3 (Conj) 2 + 4 i) EXE

Conj (2+4i)
2-4i

실수와 허수부분의 추출

복소수 $a + bi$ 에서 실수부분 a 와 허수부분 b 를 추출하기 위하여 아래 작업을 합니다.

보 기 복소수 $2 + 5i$ 에서 실수와 허수부분을 추출하십시오

AC FUNCTION 2 (COMPLX) 4 (ReP)
2 + 5 i) EXE
(실수부분 추출)

ReP (2+5i)
2

AC FUNCTION 2 (COMPLX) 5 (ImP)
2 + 5 i) EXE
(허수부분 추출)

ImP (2+5i)
5

4-3 복소수 계산시의 주의사항

- 복소수의 허수부분은 가수로 9자리수를 사용할 수 있고 지수기호로 사용될 때는 지수 2자리수를 디스플레이 할 수 있습니다. 만약 허수가 지수기호를 필요로 하지 않으면 가수로 10자리수가 이용가능합니다.
- 복소수가 16자리수를 초과하면 실수, 허수부분은 각 다른 행에서 디스플레이됩니다.
- 실수 또는 허수부분이 0이면 그 부분은 디스플레이되지 않습니다.
- 10 바이트의 메모리는 복소수를 변수로 할당할 때마다 허부를 기억하기 위해 사용됩니다 (page 33).
- 아래 기능들은 복소수에서 사용될 수 있습니다.

$\sqrt{\quad}, x^2, x^{-1}$

Int, Frac, Rnd, Intg, Fix, Sci, ENG, $\overline{\text{ENG}}$, \circ° , \circ° , a^b/c , d/c

제5장

5

순환함수 계산

5-1 순환함수의 계산에 앞서

5-2 순환함수의 계산

제 5 장

순환함수 계산

본 계산기는 아래의 2타입의 순환함수를 계산할 수 있습니다.

- a_n 타입 순환함수
 a_n 과 n 으로 구성된 일반항 수열 $\{a_n\}$.
- a_{n+1} 타입 순환함수
 a_{n+1} , a_n , 과 n 으로 구성된 일차이항 순환함수.

5-1 순환함수의 계산에 앞서

1. 순환함수 모드 사용을 위하여 **MODE** **6** (a_n) 을 누릅니다.

MODE **6** (a_n)

3a_n = _

a_n 타입 순환함수가 선택되었을 때 디스플레이가 나타납니다. 순환함수 타입 선택에 관해서는 3단계를 참조하십시오.

• 순환함수 모드로 들어가면 이전에 입력했던 순환함수가 나타납니다.

2. 기능 메뉴 디스플레이를 위하여 **FUNCTION** 를 누릅니다.

• 타입 a_n 을 선택한 경우와 타입 a_{n+1} 을 선택한 경우는 기능 메뉴가 다르게 나타납니다.

타입 a_n 을 선택했을 때

1. n 2. MATH
3. TYPE

- “1. n” n 을 입력.
- “2. MATH” MATH 메뉴를 입력 (page 30)
- “3. TYPE” 순환함수 타입을 지정.

타입 a_{n+1} 을 선택했을 때

1. n 2. a_n
3. MATH 4. TYPE

- “1. n” n 을 입력.
- “2. a_n” a_n 을 입력.
- “3. MATH” MATH 메뉴를 입력 (page 30)
- “4. TYPE” 순환함수 타입을 지정.

3. 원하는 순환함수 타입 지정을 위하여 타입메뉴를 디스플레이합니다.

```
<SELECT an TYPE>
1. an=An+B
2. an+i=Aan+Bn+C
```

"1. $a_n = An + B$ " a_n 타입 순환함수

"2. $a_{n+1} = Aa_n + Bn + C$ " a_{n+1} 타입 순환함수

• $a_n = An + B$ 은 $\{a_n\}$ 의 일반항 $a_n = A \times n + B$ 임을 나타냅니다.

5-2 순환함수의 계산

보기 1 $a_n = n + 2$ 를 입력하고 변수 n 이 2~6으로 변환 때 a_n 과 Σa_n 값을 계산하십시오

1. 타입 a_n 순환함수를 입력:

1

2. 공식을 입력.

FUNCTION

1 (n) + 2

3. **EXE** 키를 누릅니다.

EXE

• 현재의 테이블 범위 범위 시작 수치를 입력할 테이블 영역 입력 화면이 나타납니다.

```
an = _
```

```
1. n      2. MATH
3. TYPE
```

```
an = n + 2 _
```

```
**TABLE Range**
n
Start?
1
```

• 본 계산기는 사용자가 지정한 값에서 계산을 시작하고 연속적인 계산을 하기 위해서는 하나씩 시작값에서 증가해 갑니다.

4. 2를 시작값으로 사용하므로 현수치를 바꾸기 위하여 [2] 를 누릅니다.

[2]

```

**TABLE Range**
n
Start?
2_
    
```

5. 계산을 하기 위하여 [EXE] 키를 누릅니다. [EXE] 키를 누를때마다 n 값은 증가하고 a_n 와 $\sum a_n$ 의 결과가 화면에 나타납니다.

[EXE]

```

an=n+2
n=                2
an=                4
Σan=               7
    
```

[EXE]

```

an=n+2
n=                3
an=                5
Σan=              12
    
```

⋮

[EXE]

```

an=n+2
n=                6
an=               10
Σan=              33
    
```

- 사용자는 $n = 9,999,999,999$ 까지 [EXE]를 계속 누를 수 있습니다.
- 계산을 중지하기 위하여 [EXIT] 키를 누릅니다. 그 결과 단계 2로 돌아가게 됩니다.

참고:

- 비일차 지수식(예 $a_n = 2^n - 1$), 분수식(예 $a_n = (n+1)/n$), 무리수식(예 $a_n = \sqrt{n} - \sqrt{(n-1)}$), 삼각 함수식($a_n = \sin 2n\pi$)은 수 테이블의 일반변화를 위한 $\{a_n\}$ 의 일반항에서 입력할 수 있다.

보기 2 $a_{n+1} = a_n + 5$ 를 입력하고 변수 n 이 1~5 까지 변할 때 a_n 와 Σa_n 값을 계산하십시오 $a_1 = 2$ 에 주의.

1. 순환함수 타입 a_{n+1} 를 선택.

2

$a_{n+1} = _$

2. 공식입력.

FUNCTION

1. n 2. a_n
3. MATH 4. TYPE

2 (a_n) **+** **5**

$a_{n+1} = a_n + 5 _$

3. **EXE** 를 누름.

EXE

****TABLE Range****

• 수열 $\{a_n\}$ 의 첫항인 a_1 의 현재의 값을 나타내는 테이블 영역 입력화면이 나타납니다.

a₁ ?

1

4. a_1 의 값을 입력.

2

****TABLE Range****

a₁ ?
2_

5. **EXE** 를 누름.

EXE

****TABLE Range****

• 현재의 테이블범위의 시작값을 나타내는 또 다른 테이블 영역 입력 화면이 나타납니다.

n
Start?

1

- 본 계산기는 사용자가 지정한 값으로부터 시작되며, 연속적인 계산을 위해서는 시작값에서 하나씩 증가하며 식을 계산할 것 입니다.
- 화면위에서 보는 바와 같이 시작값이 1이므로, 이를 바꾸기 위하여 그 어떤 수치도 입력할 필요가 없습니다.

6. 계산을 행하기 위해서는 **EXE** 를 누름. **EXE** 를 누를 때마다 n 값이 증가되고, 화면위에 a_n 와 $\sum a_n$ 값에 에 대한 해당 값이 나타나게 됩니다.

EXE

```

an+=an+5
n=          1
an=        2
Σan=       2
    
```

EXE

```

an+=an+5
n=          2
an=        7
Σan=       9
    
```

⋮

EXE

```

an+=an+5
n=          5
an=       22
Σan=      60
    
```

- **EXE** 은 $n = 9,999,999,999$ 까지 계속해서 누를 수 있습니다.
- 계산을 중지하기 위하여 **EXIT** 키를 누르고 그 결과 단계 2화면으로 돌아가게 됩니다.

중요사항

- 테이블 시작값을 음수로 지정하면 음수기호가 탈락합니다.
- 테이블 시작값을 분수나 소수로 지정하면 정수부분만이 사용됩니다.
- 상대적으로 큰 테이블 시작값은 계산에 상당한 시간이 필요할 수 있습니다.
- 계산기 범위밖의 결과치는 Ma ERROR를 초래합니다.
- 삼각함수를 포함한 순환함수 결과가 디스플레이되고 있는 동안 각도 측정 단위를 바꾸면 디스플레이 된 결과치는 새로운 단위로 전환되지 않습니다. 다른 각도 측정 단위로 계산하기 위해서는 COMP 모드로 돌아가서 사용하고자 하는 각도를 지정한 후 **MODE** **6** (a_n)를 누르고 계산을 재개합니다.

제6장

6

BASE-N 모드 계산

- 6-1 이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법의 계산에 앞서
- 6-2 BASE-N모드의 사용
- 6-3 BASE-N모드의 계산

제 6 장

BASE-N모드 계산

이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법을 계산하기 위하여 **BASE-N** 모드를 사용합니다. 그리고 수체계화 논리작업의 전환을 위해서도 사용됩니다.

- **BASE-N**모드에서 과학적 기능을 사용할 수 없습니다.
- **BASE-N**모드에서는 정수만을 사용하며 분수값은 사용할 수 없습니다. 만약 소수를 포함한 값을 입력하면 자동적으로 소수부분은 탈락됩니다.
- 수체계(이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법)에서 무효한 수치를 입력하면 에러메세지가 나옵니다. 아래는 사용가능한 수체계를 보여줍니다.

이진법: 0, 1

팔진법: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

십진법: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

십육진법: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- 십육진법에서 사용되는 알파벳은 텍스트문자와 구별하기 위하여 다르게 디스플레이됩니다.

일반텍스트: A, B, C, D, E, F

십육진법 값: A, B, C, D, E, F

- 음수의 이진법, 팔진법, 십육진법값은 원래값의 2의 보수를 사용해서 계산됩니다.
- 다음은 각 수체계의 디스플레이능력을 보여줍니다.

수체계	디스플레이능력
이진법	16 자리수
팔진법	11 자리수
십진법	10 자리수
십육진법	8 자리수

- 다음은 **BASE-N**모드에서의 각 수체계의 계산영역입니다.

이진법값

양수: $0 \leq x \leq 01111111111111111111111111111111$

음수: $10000000000000000000000000000000 \leq x \leq 11111111111111111111111111111111$

팔진법값

양수: $0 \leq x \leq 17777777777$

음수: $2000000000 \leq x \leq 3777777777$

십진법값

양수: $0 \leq x \leq 2147483647$

음수: $-2147483648 \leq x \leq -1$

십육진법값

양수: $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

음수: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

6-1 이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법의 계산에 앞서

1. BASE-N모드로 들어갑니다.

MODE [2] (BASE-N)

최근에 선택된
수체계

DEC MODE

BASEN

2. 기능메뉴를 디스플레이합니다.

FUNCTION

1. BASE-N 2. PROG
3. Mcl

- "1. BASE-N" BASE-N메뉴
- "2. PROG" 프로그램 명령메뉴 (page 132)
- "3. Mcl" 모든 메모리해제 (page 24)

3. BASE-N메뉴를 디스플레이합니다.

[1] (BASE-N)

1. Dec 2. Hex
3. Bin 4. Oct
5. d 6. h
7. b 8. o

- "1. Dec" 소수지정의 생략형태
- "2. Hex" 십육진법지정의 생략형태
- "3. Bin" 이진법지정의 생략형태
- "4. Oct" 팔진법지정의 생략형태
- "5. d" 입력값으로 소수지정
- "6. h" 입력값으로 십육진법지정
- "7. b" 입력값으로 이진법지정
- "8. o" 입력값으로 십진법지정

4. 두번째 BASE-N 메뉴로 변환하기 위해 키를 누릅니다.

1. Neg 2. Not
3. and 4. or
5. xor 6. xnor

- "1. Neg" 부정
- "2. Not" 논리적 NOT
- "3. and" 논리적 AND
- "4. or" 논리적 OR
- "5. xor" 논리적 XOR
- "6. xnor" 논리적 XNOR

6-2 BASE-N모드의 사용

■ BASE-N모드의 수체계

• 디스플레이된 수치를 한 체계에서 다른 체계로 전환하는 법

보 기 22₁₀ (생략성 수체계)를 이진법 또는 팔진법 수치로 전환하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 1 (Dec)
2 2 EXE

```
22
                22
```

FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin)

```
22
0000000000000000
00000000000010110
```

FUNCTION 1 (BASE-N) 4 (Oct)

```
22
                000000000026
```

• 혼합 수체계의 값 입력하는 법

보 기 123₁₀ 또는 1010₂를 생략성 수체계가 십육진법일때의 수치로 전환하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex)
FUNCTION 1 (BASE-N) 5 (d)
1 2 3 EXE

```
d123
                0000007B
```

FUNCTION 1 (BASE-N) 7 (b)
1 0 1 0 EXE

```
b1010
                0000000A
```

6-3 BASE-N모드의 계산

산술작업

보기 1 $10111_2 + 11010_2$ 를 계산하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin)
 1 0 1 1 1 +
 1 1 0 1 0 EXE

```
10111+11010
00000000000000000000
000000000000110001
```

보기 2 2 생략성 수체계가 십진법 또는 십육진법일 때 $123_8 \times ABC_{16}$ 값을 계산하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 1 (Dec)
 FUNCTION 1 (BASE-N) 8 (o)
 1 2 3 X
 FUNCTION 1 (BASE-N) 6 (h)
 A B C EXE

```
o123xhABC
228084
```

FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex)

```
o123xhABC
00037AF4
```

음수값

보기 110010_2 의 음수값을 계산하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin)
 FUNCTION 1 (BASE-N) ▾
 1 (Neg) 1 1 0 0 1 0 EXE

```
Hex 110010
11111111111111111111
11111111111001110
```

논리조작

보기 1 120_{16} and AD_{16} 을 입력하고 값을 계산하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex)
 1 2 0 FUNCTION 1 (BASE-N) ▾
 3 (and) A D EXE

```
120andAD
00000020
```

보 기 2 36₈ or 1110₂ 을 팔진법값으로 계산하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 4 (Oct)
3 6 FUNCTION 1 (BASE-N) ▼
4 (or) FUNCTION 1 (BASE-N) 7 (b)
1 1 1 0 EXE

36orb1110
000000000036

보 기 3 2FFFED₁₆를 부정하십시오

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex)
FUNCTION 1 (BASE-N) ▼ 2 (not)
2 F F F E D EXE

Not. 2FFFED
FFD00012

제7장

7

통계계산

- 7-1 단일변수의 통계계산
- 7-2 t -Test값의 계산
- 7-3 쌍변수의 통계계산

본 계산기는 표준편차를 이용하는 SD모드에서의 단일변수 계산, 확률을 이용하는 LR모드의 쌍변수 통계계산을 하는데 사용할 수 있습니다.

7-1 단일변수의 통계계산

SD 모드를 사용해서 모집단의 표준편차, 샘플표준편차, 데이터 평균치, 데이터제곱의 총계, 데이터의 합계 그리고 데이터 종류의 총수 등을 구하는 것이 가능합니다.

• 단일변수의 데이터 입력방법

1. 먼저 변수 U, V, W로 구성되어 있는 통계메모리를 소거하기 위해서는 다음과 같은 조작이 필요합니다.

FUNCTION **[6]** (DSP/CLR) **[6]** (ScI) **EXE**

- 통계계산을 하기 전에 항상 통계메모리의 삭제를 확인하십시오.

2. 다음 선택스를 사용하여 데이터를 입력합니다.

<데이터 값> **DT** (= **M+**)

보 기 데이터 10, 20을 입력하기 위한

키조작 방법: 10 **DT** 20 **DT**

- 단지 **DT**를 다시 누름으로써 반복되는 데이터 입력이 가능합니다.

보 기 데이터 10, 10을 입력하기 위한

키조작 방법: 10 **DT** **DT**

- 단지 반복되는 횟수를 지정함으로써 동일 반복 데이터 입력이 가능합니다.

보 기 데이터 20, 20, 20, 20, 20을 입력하기 위한

키조작 방법: 20 **SHIFT** **[5]** 5 **DT**

반복되는 횟수
데이터

• 단일변수 데이터의 삭제방법

데이터를 삭제하는 방법은 이미 전에 **DT**키를 눌러 데이터를 저장했는지 아닌지에 따라 다릅니다.

저장되어 있지 않은 데이터의 삭제방법

키보드로 데이터를 입력하고 **DT**를 눌러 아직 데이터를 저장하지 않은 상태라면 **AC**만 눌러 주십시오.

이미 저장된 데이터의 삭제방법

[DT]를 눌러 이미 저장한 데이터를 삭제하고자 할 때에는 다음의 선택스를 사용하십시오.

<삭제대상 데이터> **[SHIFT]** **[CL]**

[보 기] 데이터 10 과 20을 삭제하기 위한
키조작 방법: 10 **[SHIFT]** **[CL]** 20 **[SHIFT]** **[CL]**

•데이터항목의 수를 지정함으로써 복수의 동일 데이터 삭제가 가능합니다.

[보 기] 데이터 20, 20, 20, 20, 20을 삭제하기 위한
키조작 방법: 20 **[SHIFT]** **[F]** 5 **[SHIFT]** **[CL]**

○단일변수의 통계계산

데이터를 입력하고 단일변수 통계메뉴를 나타낸 후 원하는 결과의 타입을 선택합니다.

[FUNCTION] **[7]** (STAT)

1. \bar{x}	2. $x\sigma_n$
3. $x\sigma_{n-1}$	4. Σx^2
5. Σx	6. n
7. t	

- "1. \bar{x} " x 데이터의 평균치
- "2. $x\sigma_n$ " x 데이터의 모집단 표준편차
- "3. $x\sigma_{n-1}$ " x 데이터의 샘플표준편차
- "4. Σx^2 " x 데이터의 제곱 총계
- "5. Σx " x 데이터의 합계
- "6. n " 데이터의 항목 수
- "7. t " t -test 값을 구하고자 할 때.

다음의 키조작에 따라 포괄적인 계산결과를 디스플레이할 수 있습니다.

[FUNCTION] **[8]** (RESULTS)

Deviation	
\bar{x} =	53.375
σ_n =	1.316956719
σ_{n-1} =	1.407885953

[V] **[↓]** **[↑]** **[▲]**

SUM	
$\sum x^2 =$	22805
$\sum x =$	427
$n =$	8

- 통계 계산 결과는 12자리수까지 표시가 가능합니다.
- $\sum x^2$, $\sum x$ 그리고 n 의 값은 자동적으로 변수 U, V, W 값으로 지정됩니다. 단일변수 통계계산을 할 때 위의 세 변수를 다른 목적으로 사용할 수 없음을 주의하십시오.
- 데이터의 평균치와 표준편차는 아래의 공식을 이용해 계산합니다.

• 평균

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

• 표준편차

$$s\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n}}$$

[특정 모집단의 표준편차를 얻기 위해 유한 집단에서 얻어진 모든 데이터를 사용]

$$s\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}}$$

[특정 모집단의 표준편차를 얻기 위해 한 집단에서 얻어진 샘플데이터의 사용]

보 기 데이터 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52의 통계결과를 계산하고 평균치로부터 얻어진 데이터 각 항목의 무편향 분산과 편차를 계산하십시오.

FUNCTION **6** (DSP/CLR)
6 (Sci) **EXE**
 (통계메모리 소거)

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**
 53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**
 (데이터 입력)

Sc1	0
-----	---

52	
X=	52
f=	1
n=	8
SD	

FUNCTION **8** (RESULTS)
(통계 계산 결과 디스플레이)

```

Deviation
x̄ = 53.375
σn = 1.316956719
σn-1 = 1.407885953
  
```

▽

```

Sum
Σx² = 22805
Σx = 427
n = 8
  
```

EXIT **FUNCTION** **7** (STAT)
3 (σn) **2** **EXE**
(무편향분산)

```

xσn-1²
1.982142857
  
```

55 **⇐** **FUNCTION** **7** (STAT)
1 (x̄) **EXE**
(평균치로부터 편차)

```

55-x̄
1.625
  
```

54 **⇐** **FUNCTION** **7** (STAT)
1 (x̄) **EXE**

```

54-x̄
0.625
  
```

⋮

⋮

7-2 t-Test값의 계산

평균(샘플 평균)과 샘플 표준편차는 t-test값을 얻기 위하여 사용될 수 있습니다.

◦ t-test란 무엇인가?

모집단 평균 μ 가 어떤 가설값을 갖는가와는 상관없이 t-test와 샘플평균 \bar{x} , 샘플 표준편차 σ_{n-1} 은 위험 검정을 안에서 판단하기 위하여 사용되어 집니다.

◦ t-test값은 다음의 식을 이용하여 계산되어 집니다.

$$t = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}}$$

\bar{x} : x 데이터의 평균치
 σ_{n-1} : x 데이터의 샘플 표준편차
 n : 데이터의 항목수
 μ : 가설 모집단 표준편차

보 기

샘플 데이터 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52의 모집단 평균이 53인가를 계산하십시오. 그리고 위험 검정율이 5%일때의 t -test 를 계산하십시오.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (Scl) **EXE**
(통계메모리 소거)

Scl
0

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**
53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**
(데이터 입력)

52
Σ= 52
f= 1
n= 8
SD

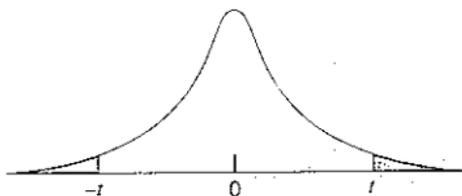
FUNCTION **7** (STAT)
7 (t () 53) **EXE**
(t -test 의 값 추출)

t(53)
0.7533708035

위에서 $t(53)$ 의 t -test값은 0.7533708035입니다. t 의 분포도에 따라서 5%의 위험 검정율과 7의 자유도($n-1=8-1=7$)는 대략 2.365의 t -test값을 가집니다. 이 값은 테이블 값보다 낮기 때문에 집단 평균 μ 이 53이라는 가설이 받아 들여지게 됩니다.

t -분포도

표의 첫 줄의 값은 확률(2면 확률)을 나타내고, t 의 절대치는 주어진 자유도에
서 도표 값보다 크게 나타납니다.



$P(\text{확률})$ 자유도	0.2	0.1	0.05	0.01
1	3.078	6.314	12.706	63.657
2	1.886	2.920	4.303	9.925
3	1.638	2.353	3.182	5.841
4	1.533	2.132	2.776	4.604
5	1.476	2.015	2.571	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.707
7	1.415	1.895	2.365	3.499
8	1.397	1.860	2.306	3.355
9	1.383	1.833	2.262	3.250
10	1.372	1.812	2.228	3.169
15	1.341	1.753	2.131	2.947
20	1.325	1.725	2.086	2.845
25	1.316	1.708	2.060	2.787
30	1.310	1.697	2.042	2.750
35	1.306	1.690	2.030	2.724
40	1.303	1.684	2.021	2.704
45	1.301	1.679	2.014	2.690
50	1.299	1.676	2.009	2.678
60	1.296	1.671	2.000	2.660
80	1.292	1.664	1.990	2.639
120	1.289	1.658	1.980	2.617
240	1.285	1.651	1.970	2.596
∞	1.282	1.645	1.960	2.576

7-3 쌍변수의 통계계산

LR모드는 회귀계산을 위한 모든 자료를 제공합니다.

■ 일차 회귀곡선

일차 회귀곡선에서 사용되어지는 공식은 다음과 같습니다.

$$y = A + Bx$$

● 일차 회귀곡선의 데이터 입력방법

1. 변수 P, Q, R, U, V, W로 구성되어 있는 통계 메모리를 지우기 위하여 다음과 같은 조작을 합니다.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (Sci) **EXE**

• 어떠한 종류의 통계계산을 하기에 앞서 통계 메모리를 삭제해야 함에 유의하십시오.

2. 다음의 Syntax를 사용하여 데이터를 입력합니다.

<x 데이터 값> **↵** <y 데이터 값> **DT**

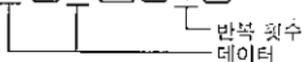
보 기 데이터 10/20, 20/30을 입력하기 위한
키조작 작업: 10 **↵** 20 **DT** 20 **↵** 30 **DT**

• **DT** 키를 누름으로써 반복작업이 가능합니다.

보 기 데이터 10/20, 10/20을 입력하기 위한
키조작 작업: 10 **↵** 20 **DT** **DT**

• 반복되는 횟수를 지정하여 복수 데이터를 입력할 수 있습니다.

보 기 데이터 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30을 입력하기 위한
키조작 방법: 20 **↵** 30 **SHIFT** **↵** 5 **DT**



● 일차회귀 데이터의 삭제방법

데이터의 삭제방법은 **DT** 키를 누름으로써 데이터를 이미 저장했는가 안했는가에 따라 다릅니다.

비저장상태의 데이터 삭제방법

아직 **DT** 키를 눌러 저장하지는 않았으나, 입력 데이터가 키 보드상에 있으면 **AC** 키를 눌러 삭제할 수 있습니다.

입력상태의 데이터 삭제방법

DT 키의 사용으로 이미 저장되어 있는 데이터를 삭제하기 위해서는 다음의 Syntax를 사용할 수 있습니다.

<x 데이터 값> **↵** <y 데이터 값> **SHIFT** **CL**

보 기 데이터 10/20, 20/30을 삭제하기 위한
키조작 방법: 10 **↵** 20 **SHIFT** **CL** 20 **↵** 30 **SHIFT** **CL**

• 반쪽되는 데이터 수를 지정하여 복수의 동일 데이터를 삭제할 수 있습니다.

보 기 데이터 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30를 삭제하기 위한
키조합 방법: 20 **[F]** 30 **[SHIFT]** **[F]** 5 **[SHIFT]** **[CL]**

◦ 회귀계산 방법

1. 데이터의 입력과 함께 첫번째 쌍변수 통계메모리가 디스플레이되고, 보고자하는 결과 타입을 선택할 수 있습니다.

[FUNCTION] **[7]** (STAT)

1. \bar{x}	2. σ_n
3. σ_{n-1}	4. \bar{y}
5. σ_n	6. σ_{n-1}

- "1. \bar{x} " x 데이터의 평균
- "2. σ_n " x 데이터의 집단 표준편차
- "3. σ_{n-1} " x 데이터의 샘플 표준편차
- "4. \bar{y} " y 데이터의 평균
- "5. σ_n " y 데이터의 집단 표준편차
- "6. σ_{n-1} " y 데이터의 샘플 표준편차

2. 두번째 쌍변수 통계메뉴를 보기 위해서는 **[V]**를 누릅니다.

[V]

1. Σx^2	2. Σx
3. n	4. Σy^2
5. Σy	6. Σxy

- "1. Σx^2 " x 데이터의 제곱합계
- "2. Σx " x 데이터의 합계
- "3. n" 데이터의 항목수
- "4. Σy^2 " y 데이터의 제곱합계
- "5. Σy " y 데이터의 합계
- "6. Σxy " x 데이터와 y 데이터의 합계

• **[A]**키를 눌러서 첫번째 쌍변수 통계메뉴로 돌아갈 수 있습니다.

3. **[V]**키를 눌러서 세번째 쌍변수 통계메뉴로 나갈 수 있습니다.

[V]

1. A	2. B
3. P	4. \bar{x}
5. σ	

- "1. A" 회귀함수 상수항 A
- "2. B" 회귀함수 회귀계수 B
- "3. r" 상관계수 r
- "4. \bar{x} " x의 평가값
- "5. \bar{y} " y의 평가값

- **[A]**를 눌러서 두번째 쌍변수 통계메뉴로 들어갈 수 있습니다.
- 다음의 키 작업으로 결과의 포괄적인 리스트를 디스플레이할 수 있습니다.

[FRACTION] **[B]** (RESULTS)

```

Regression
A =          997.4
B =           0.56
r = 0.982607368
  
```

[v] **[↓]** **[↑]** **[A]**

```

Deviation x
 $\bar{x}$  =          20
 $\sigma_n$  = 7.071067811
 $\sigma_{n-1}$  = 7.90569415
  
```

[v] **[↓]** **[↑]** **[A]**

```

Deviation y
 $\bar{y}$  =        1008.6
 $\sigma_n$  = 4.029888335
 $\sigma_{n-1}$  = 4.50555213
  
```

[v] **[↓]** **[↑]** **[A]**

```

Sum x
 $\sum x^2$  =        2250
 $\sum x$  =         100
n =             5
  
```

[v] **[↓]** **[↑]** **[A]**

Sum y	
$\Sigma y^2 =$	5086451
$\Sigma y =$	5043
$\Sigma xy =$	101000

- 통계계산 결과는 10자리수까지 나타낼 수 있습니다. (결과는 지수 표기를 사용할 때는 6자리수의 가수과 2자리수의 지수를 사용하여 디스플레이됩니다.)
- Σx^2 , Σx , n , Σy^2 , Σy , Σxy 의 값은 자동적으로 변수 U, V, W, P, Q 그리고 R로 각각 지정되어 집니다. 쌍변수 통계 계산시에 변수를 다른 수의 변수로서 사용할 수 없음을 주의하십시오.
- 상수항 A, 회귀계수 B, 상관계수 r, x, y 평균치 등은 다음의 공식을 이용하여 계산되어 집니다.

$$A = \frac{\Sigma y - B \cdot \Sigma x}{n} \qquad B = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$\hat{y} = A + Bx \qquad \hat{x} = \frac{y - A}{B}$$

보 기 선형회귀를 실행하여 다음 데이터에 대한 회귀공식항과 상관계수를 결정하십시오. 다음에 회귀공식을 사용하여 기압18°C와 기온1000 hpa를 계산하십시오.

온도 (°C)	기압 (hpa)
10	1003
15	1005
20	1010
25	1011
30	1014

FUNCTION **6** (DSP/CLR)

6 (Sci) **EXE**

(통계메모리 소거)

10 **▢** 1003 **DT** 15 **▢** 1005 **DT**

20 **▢** 1010 **DT** 25 **▢** 1011 **DT**

30 **▢** 1014 **DT**

(데이터 입력)

Sci

0

30, 1014

X= 30

Y= 1014

n= 5

FUNCTION [B] (RESULTS)
(통계 계산결과 디스플레이)

```
Regression
A = 997.4
B = 0.56
r = 0.982607368
```

EXIT 18 FUNCTION [Z] (STAT) [v] [v]
[5] (y) EXE
(기압 18°C)

```
18°C
1007.48
```

1000 FUNCTION [Z] (STAT) [v] [v]
[4] (x) EXE
(기온 1000hpa)

```
1000°C
4.642857143
```

■ 기타 회귀계산

일차 회귀 함수 ($y = A + Bx$) 에서 대수, 지수, 승수 회귀의 계산이 가능합니다.

중요사항

- 대수, 지수, 승수 회귀에 관한 아래의 설명은 사용자가 이미 일차 회귀의 데이터 입력과 수정절차에 익숙한 것을 전제로 합니다. 만약 그렇지 않다면 page 96의 일차회귀 편을 다시 읽으십시오.

■ 대수회귀

다음은 대수회귀에 사용되는 공식입니다.

$$y = A + B \cdot \ln x$$

• 대수회귀 데이터 입력하는 법

1. 변수 P, Q, R, U, V, W로 구성된 통계메모리를 삭제하기 위하여 아래의 작업을 먼저 합니다.

FUNCTION [6] (DSP/CLR) [6] (Scl) EXE

- 항상 모든 통계계산을 하기에 앞서 통계메모리를 삭제하는 것에 주의하십시오.

2. 아래 선택스톱 이용해 데이터를 입력합니다:

[ln] <x 데이터 값> [v] <y 데이터 값> [DT]

- 반복되는 데이터와 특수동일 데이터는 page 96에 설명된 일차회귀의 절차문 이용해 입력할 수 있습니다. 단 x데이터 값 입력 전에 [ln] 키를 누르는 것에 주의하십시오.

•대수회귀 데이터 삭제하는 법

page 96의 일차회귀에서 설명된 동일한 절차를 이용해 삭제할 수 있습니다. 단 x 데이터 값 입력 전에 **ln** 키를 누르는 것에 주의하십시오.

•대수회귀 계산하는 법

대수회귀 계산은 아래 공식에 따라 할 수 있습니다.

• x의 평가치 = e^{y^2} ...

• y의 평가치 = $\ln xy^2$

대수회귀 함수 $y = A + B \cdot \ln x$ 에서 x를 $\ln x$ 로 대체하면 일차회귀함수 $y = A + Bx$ 와 동일하게 됩니다. 즉 상수항A, 회귀계수B, 상관계수 r, x, y 평가치는 일차회귀 계산에서 사용되는 것과 동일한 공식을 사용해서 계산될 수 있음을 뜻합니다. 그러나 계산결과는 아래표에서 보듯이 다르다는 것을 알 수 있습니다.

일차회귀	대수회귀
Σx	$\Sigma \ln x$
Σx^2	$\Sigma (\ln x)^2$
Σxy	$\Sigma \ln x \cdot y$

보 기

아래 데이터의 회귀함수항과 상관계수를 정하기 위하여 대수회귀를 계산하고 이 회귀함수를 이용해 $x_i = 80$ 이고 $y_i = 73$ 일 때의 x와 y의 평가치를 계산하십시오

x_i	y_i
29	1.6
50	23.5
74	38.0
103	46.4
118	48.9

FUNCTION **6** (DSP/CLR)

6 (Scl) EXE

(통계메모리 소거)

ln 29 **DT** 1.6 **DT** **ln** 50 **DT** 23.5 **DT**

ln 74 **DT** 38.0 **DT** **ln** 103 **DT** 46.4 **DT**

ln 118 **DT** 48.9 **DT**

(데이터입력)

Scl 0

ln 118, 48.9

X= 4.770684624

Y= 48.9

n= 5

FUNCTION **8** (RESULTS)
(통계 계산결과 디스플레이)

Regression
A = -111.1283976
B = 34.0201475
r = 0.994013946

EXIT **In** 80
FUNCTION **7** (STAT) **▼** **▼** **5** (y) **EXE**
(x_i = 80일때 y의 평가치)

ln 80₀
37.94879482

73 **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼** **4** (x) **EXE**
SHIFT **2** **SHIFT** **Ans** **EXE**
(y = 73일때 x의 평가치)

73₀
5.412333901
eAns
224.1541313
1A

■ 지수회귀

아래는 지수회귀에서 사용되는 공식입니다.

$$y = A \cdot e^{Bx} \quad (\ln y = \ln A + Bx)$$

• 지수회귀 데이터 입력하는 방법

1. 먼저 변수 P, Q, R, U, V, W로 구성된 통계메모리를 삭제하기 위하여 아래의 작업을 합니다.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (Sci) **EXE**

- 항상 모든 통계계산을 하기에 앞서 통계메모리를 삭제하는 것에 주의하십시오.

2. 아래 신택스를 이용해 데이터를 입력합니다:

<x 데이터 값> **▶** **In** <y 데이터 값> **DT**

- page 96의 일차회귀에 설명된 것과 같은 절차를 이용해 반복되는 데이터와 복수동일 데이터를 입력할 수 있습니다. 단 y 데이터값 입력 전에 **In** 키를 누르는 것을 주의하십시오.

• 지수회귀의 데이터 삭제방법

page 96의 일차회귀에서 설명된 동일한 절차를 이용해 삭제할 수 있습니다. 단 y 데이터값 입력 전에 **In** 키를 누르는 것에 주의하십시오.

○ 지수회귀의 계산방법

지수회귀 계산은 아래 공식에 따라 할 수 있습니다.

- 상수항 $A = e^a$
- x 의 평가치 = $\ln y$
- y 의 평가치 = e^{by}

지수회귀 함수 $y = A \cdot e^{Bx}$ ($\ln y = \ln A + Bx$) 에서 y 를 $\ln y$ 로 a 를 $\ln A$ 로 대체하면 일차회귀함수 $y = A + Bx$ 와 동일하게 됩니다. 즉 상수항A, 회귀계수B, 상관계수 r, x와 y 평가치는 일차회귀계산에서 사용되는 것과 동일한 공식을 사용해서 계산될 수 있음을 뜻합니다. 그러나 계산결과와 아래표에서 보듯이 다르다는 것을 알 수 있습니다.

일차회귀	지수회귀
Σy	$\Sigma \ln y$
Σy^2	$\Sigma (\ln y)^2$
Σxy	$\Sigma x \cdot \ln y$

보 기

아래 데이터의 회귀함수항과 상관계수를 정하기 위해 지수 회귀를 계산하고 이 회귀함수를 이용해 $x_i = 16$, $y_i = 20$ 일 때 x 와 y 의 값을 평가하십시오

x_i	y_i
6.9	21.4
12.9	15.7
19.8	12.1
26.7	8.5
35.1	5.2

FUNCTION **6** (DSP/CLR)
6 (Sci) **EXE**
 (통계메모리 소거)

6.9 **▸** **ln** 21.4 **DT**
 12.9 **▸** **ln** 15.7 **DT**
 19.8 **▸** **ln** 12.1 **DT**
 26.7 **▸** **ln** 8.5 **DT**
 35.1 **▸** **ln** 5.2 **DT**
 (데이터 입력)

Sci 0

35.1, ln 5.2

X= 35.1

Y= 1.648658625

R= 5

FUNCTION **8** (RESULTS)
(통계계산 메모리 결과 디스플레이)

Regression
A = 3.417647579
B = -0.049203708
r = -0.997247351

EXIT 16 **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
5 (y) **EXE**
SHIFT **e^x** **SRFT** **Ans** **EXE**
(x̄ = 16일때 y의 평가치)

16^o
2.630388247
eAns
13.87915739
LN

In 20 **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
4 (x) **EXE**
(x̄ = 20일때 y의 평가치)

In 20^o
8.574868047

■ 승수회귀

다음은 승수회귀에 사용되는 공식입니다.

$$y = A \cdot x^B \quad (\ln y = \ln A + B \ln x)$$

● 승수회귀 데이터 입력하는 법

1. 변수 P, Q, R, U, V, W로 구성된 통계메모리를 삭제하기 위하여 아래의 작업을 먼저 합니다.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (ScI) **EXE**

• 항상 모든 통계계산을 하기 전에는 통계메모리를 삭제하는 것을 주의하십시오.

2. 아래 선택스를 이용해 데이터를 입력합니다:

In <x 데이터 값> **▶** **In** <y 데이터 값> **DT**

• 반복되는 데이터와 복수동일 데이터는 page 96에 설명된 일차회귀의 절차를 이용해 입력할 수 있습니다. 단 x와 y 데이터 값 입력 전에 **In** 키를 누르는 것에 주의하십시오.

● 승수회귀 데이터의 삭제방법

page 96의 일차회귀에서 설명된 동일한 절차를 이용해 삭제할 수 있습니다. 단 x와 y 데이터 값 입력 전에 **In** 키를 누르는 것에 주의하십시오.

• 승수회귀의 계산방법

승수회귀 계산은 아래 공식에 따라 할 수 있습니다.

- 상수항 $A = e^a$
- x 의 평가치 = e^{lnx}
- y 의 평가치 = e^{lny}

승수회귀함수 $y = A \cdot x^B$ ($lny = lnA + Blnx$) 에서 y 를 lny 로 a 는 lnA 로 x 를 lnx 로 대체하면 일차회귀함수 $y = A + Bx$ 와 동일하게 됩니다. 즉 상수항A, 회귀계수B, 상관계수 r, x와 y 평가치는 일차회귀 계산에서 사용되는 것과 동일한 공식을 사용해서 계산될 수 있음을 뜻합니다. 그러나 계산결과는 아래표에서 보듯이 다르다는 것을 알 수 있습니다.

일차회귀	승수회귀
Σx	Σlnx
Σx^2	$\Sigma (lnx)^2$
Σy	Σlny
Σy^2	$\Sigma (lny)^2$
Σxy	$\Sigma lnx \cdot lny$

보 기

아래 데이터의 회귀함수항과 상관계수를 정하기 위하여 승수회귀를 계산하고 이 회귀함수를 이용해 $xi = 40$ 이고 $yi = 1000$ 일 때의 x 와 y 의 평가치를 계산하십시오

xi	yi
28	2410
30	3033
33	3895
35	4491
38	5717

FAC103 **6** (DSP/CLR)

6 (Sci) **EXE**

(통계메모리 소거)

In 28 **→** **In** 2410 **DT**

In 30 **→** **In** 3033 **DT**

In 33 **→** **In** 3895 **DT**

In 35 **→** **In** 4491 **DT**

In 38 **→** **In** 5717 **DT**

(데이터 입력)

Sci

0

ln 38, ln 5717

X= 3.637586159

Y= 8.651199471

N= 5

LN

FUNCTION **8** (RESULTS)
 (통계계산 메모리결과 디스플레이)

Regression
 A = -1.432124422
 B = 2.771866157
 r = 0.998906255

- 상기 디스플레이의 정수항 A에 대한 수치는 e^A 에 대하여 계산됩니다. 다음의 키조작을 사용하여 $A \cdot x^B$ 에 대한 A를 계산합니다.

EXIT **SHIFT** **e^x** **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
1 (A) **EXE**

eA
 0.2388010685

In 40 **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
5 (y) **EXE**
SHIFT **e^x** **SHIFT** **Ans** **EXE**
 (xi = 40일때 y의 평가치)

ln 40%
 8.792955696
 eAns
 6587.674589

In 1000 **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
4 (x) **EXE**
SHIFT **e^x** **SHIFT** **Ans** **EXE**
 (vi = 1000일때 x의 평가치)

ln 1000%
 3.008759885
 eAns
 20.26225681

제8장

8

공식저장

- 8-1 공식메모리의 사용
- 8-2 텍스트 추가
- 8-3 테이블 기능
- 8-4 해답 기능
- 8-5 프로그램영역에서의 공식저장

제 8 장

공식저장

공식을 메모리에 저장해서 필요한 순간 신속하게 리콜할 수 있습니다. 즉, 언제든지 공식을 리콜하여 수치를 입력함으로써 신속 용이한 계산이 가능합니다. 다음은 공식저장, 리콜, 계산실행을 위한 키작업입니다.

SHIFT **IN** 디스플레이된 식을 식메모리에 저장합니다.

OUT 공식메모리 내용을 리콜합니다.

CALC 계산작업을 재개합니다.

8-1 공식메모리의 사용

아래는 실제로 보기를 들어 공식메모리의 사용법을 설명합니다.

보 기 1 아래 식을 식메모리에 저장한 후 계산하십시오

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. 식을 입력.

AC **SHIFT** **ALPHA** **Y** **=** **A** **X** **ALPHA** **∧**
+ **6** **ALPHA** **X** **-** **9**

$Y=AX^2+6X-9$

2. 식메모리에 저장.

SHIFT **IN**

-

3. 계산을 개시.

CALC

$Y=AX^2+6X-9$
 커서 → **A**= 0
X= 0

최근에 변수로 지정된 값

- 커서는 최근에 입력하기 위해 지정된 변수를 나타냅니다. 커서를 이동시키기 위하여 **▲**, **▼** 를 누릅니다. **EXE** 키를 누르면 커서는 자동적으로 다음 변수로 이동합니다.
- 만약 커서가 마지막 변수에 위치한다면 계산실행을 위하여 **EXE** 키를 누릅니다.

2 **EXE**
 (변수A값)

5 **EXE**
 (변수X값)

$Y=AX^2+6X-9$
A= 2
X= 5

CALC

(결과와 취소)

$$Y=AX^2+6X-9$$

71

REPEAT:[EXE]

EXE

(처음부터 작업재개)

$$Y=AX^2+6X-9$$

A=

2

X=

5

- 만약에 계산이 대단히 많은 시간이 걸린다면(인런의 계산을 실행하기 위해 멀티-스테이트먼트를 사용할 때 등), **AC**를 눌러서 이를 정지할 수 있습니다. 이는 "Calculation Stopped" 라는 메시지를 표시판상에 나타내도록 합니다. **AC**를 다시 눌러 이 메시지를 클리어하십시오.

보 기 2 공식 $Y = AX^2 + 6X - 9$ 를 리콜해서 $Y = AX^2 + 3X - 9$ 로 변환하십시오

- 수정하고자하는 공식을 리콜.

OUT

$$Y=AX^2+6X-9$$

- 수정하고자 위치로 커서를 이동.

◀◀◀◀

$$Y=AX^2+6X-9$$

- 수정하고자 마친 후 공식을 저장.

3**SHIFT IN**

$$Y=AX^2+3X-9$$

- 메모리를 삭제하기 위하여 리콜을 한 후 **AC** **SHIFT** **IN** 키를 누릅니다.

중요사항

- 식메모리에는 하나의 식만을 저장할 수 있습니다. 복수공식으로(page 28)로 구성된 멀티스테이트먼트는 하나의 공식으로 취급됨을 주의하십시오.
- 공식을 식메모리로 저장하면 모든 식메모리가 삭제됩니다.
- 식메모리는 127 바이트입니다.
- 현재 계산 모드 (COMP, SD, LR, BASE-N) 도 식데이터의 일부로 저장됩니다.
- 식 안에 배열변수를 사용할 때에는 변수로 지정된 최근수치가 계산됩니다.
- BASE-N모드에서 작업중 다른 모드에서 저장했던 공식을 리콜하거나 BASE-N 외의 다른 모드에서 작업중 BASE-N모드에서 저장했던 공식을 리콜하게되면 "BASE-N MODE ERROR!" 가 발생합니다.
- 식메모리 내용은 계산기의 전원을 꺼도 유효합니다.

8-2 텍스트추가

사용자는 문자를 식에 사용된 변수로 추가할 수 있습니다. 단순히 변수이름 뒤 따옴표 기호안에 사용하고자 하는 텍스트를 입력하면 됩니다.

• 텍스트는 15문자까지 추가 가능합니다.

보기 아래 식을 식메모리에 저장하십시오
 $S"AREA" = 3.14 \times R^2$

1. 공식 입력.

AC SHIFT ALPHA S " " A R E A " " =
ALPHA 3 . 1 4 X ALPHA R \times^2

S"AREA"=3.14×R²_

SHIFT IN

2. 계산 실행.

CALC

S"AREA"=3.14×R²

■R= 0

3 EXE

(변수 R로 지정된 값)

CALC

AREA=

28.26

REPEAT:[EXE]

⋮

⋮

8-3 테이블기능

식메모리의 단일변수 값범위를 지정해서 테이블 기능으로 전 범위 값의 결과를 계산할 수 있습니다.

보기 아래 함수 ($A = 2$)를 시작값 0 으로, 증가분 2 로 지정해서 계산하십시오

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. 공식 입력.

AC SHIFT ALPHA Y = A X ALPHA \times^2
+ 6 ALPHA X = 9

Y=AX²+6X-9_

SHIFT IN

2. **CALC** 을 누르고 A값을 입력.

CALC **2** **EXE**

```
Y=AX2+6X-9
A= 2
X= 0
```

3. 커서가 값의 범위를 지정하고자 하는 변수 옆에 왔을때 **SHIFT** **TBL** 를 누릅니다. 그 결과 테이블 범위, 시작값 지정용 화면이 나옵니다.

SHIFT **TBL**

```
**TABLE Range**
X
Start? 1
```

4. X를 사용하기 위해 원하는 시작값을 입력하고 **EXE** 키를 누릅니다.

0

```
Start?
0_
```

EXE

```
**TABLE Range**
X
Pitch? 1
```

5. 다음 화면에서 각 계산시 변하게 되는 X값의 정도인 피치값을 입력합니다. 시작값을 이용해 첫계산을 하기 위하여 **EXE** 키를 누릅니다.

2

```
Pitch?
2_
```

EXE

```
Y=AX2+6X-9
X= -9
0
```

6. 계산하고자 하는 횟수만큼 **EXE** 키를 계속 누를 수 있습니다.

EXE

$Y=AX^2+6X-9$	11
$X=$	2

⋮

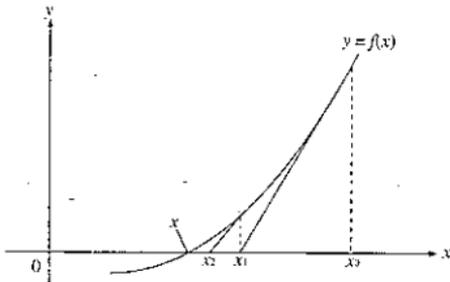
⋮

- 피치가 양수이면 변수값은 증가하고 피치가 음수이면 변수값은 감소합니다.
- 계산결과가 범위 밖이거나 계산 결과가 허수일 때에는 **Ma ERROR** 메시지가 나옵니다.

8-4 해답기능

해답기능은 식메모리에 저장된 변수를 계산하기 위하여 뉴턴방법을 채용하고 있습니다.

뉴턴방법



이 방법은 $f(x)$ 가 좁은 범위안에서 1차식에 근접될 수 있다는 가정을 기초로 합니다. 또한 이 방법으로 식의 근을 짐작할 수 있습니다.

먼저 시작값(예견값) x_0 이 주어지면 이 값을 기초로 어림수 x_1 가 얻어지고 좌측면계산과 우측면계산 결과를 비교하게 됩니다. 어림수 x_1 은 그 다음 어림수 x_2 을 얻기 위한 초기값으로 이용되어집니다. 이 절차는 좌측면과 우측면계산 값의 차이가 어떤 작은 값보다 적을 때까지 반복되어 집니다.

보 기 아래 식에서 $Y = 0$ 이고 $A = 2$ 일 때 X 값을 계산하십시오

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. 공식 입력.

AC SHIFT ALPHA Y = A X ALPHA X² +
6 ALPHA X - 9

SHIFT IN

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

2. **SOLVE** 를 누릅니다.

SOLVE

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

■ Y = 0
A = 0
X = 0

3. Y값과 A를 입력.

0 EXE

(Y의 값)

2 EXE

(A의 값)

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

Y = 0
A = 2
■ X = 0

4. 원하는 변수 옆으로 커서를 이동한 후 **SOLVE** 키를 누릅니다.

SOLVE

• Lft는 좌측면 값이고 Rgt는 우측면 값입니다. 이 두 값의 차이가 0에 가까울 수록 계산이 정확합니다.

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

X = 1.098076211
Lft = 0
Rgt = -8.E-14

SOLVE

(계산의 재실행)

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

■ Y = 0
A = 2
X = 1.098076211

⋮

⋮

- 해답기능이 뉴턴식을 사용하므로 어떤 초기 값(어림수)은 해답을 얻는 것이 불가능할 수도 있습니다. 이 경우 해답에 근접하는 다른 어림수를 입력하고 계산을 재개합니다.
- 해답기능은 해답이 있다고 해도 답을 얻을 수 없는 경우도 있습니다.
- 뉴턴식의 특이성으로 아래타입의 함수는 계산하기 어려운 경향이 있습니다.
 주기함수 (i.e. $y = \sin x$)
 급경사 그래프함수 (i.e. $y = e^x$, $y = 1/x$)
 불연속함수 (i.e. $y = \sqrt{x}$)
- 해답기능을 사용해서 얻은 해답은 에러를 포함할 수 있습니다.
- 진행중의 해답기능 조작을 중지하려면 **EXIT** 키를 누르십시오.

중요사항

- "Try again: [EXE]" 메시지 화면이 나오면 그 값은 중간값을 뜻하므로 화면위 값을 이용해 계산을 계속하기 위하여 **EXE** 키를 누릅니다.
- 계산기가 계산을 할 수 없는 경우 아래의 메시지가 나오므로 메시지를 삭제하기 위하여 **AC** 나 **EXIT** 를 누릅니다.

```

**Can't solve**
Adjust
initial value.
Then try again.
  
```

8-5 프로그램영역에서의 공식저장

사용자는 식메모리 내용을 파일이름의 계산기의 프로그램 영역안으로 복사할 수 있습니다. 그리고 필요시 리콜을 하기위하여 복수 식을 저장할 수 있습니다.

- 프로그램 영역안에서의 식 저장방법

보기 아래 식을 (이미 저장되어 있는) "QUADRATIC"이름의 프로그램 영역으로 저장하십시오

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. 프로그램 메뉴를 디스플레이 하기 위하여 **MODE** **(5)** (PROG)를 누릅니다.

MODE **(5)** (PROG)

```

Program menu
1. NEW   2. RUN
3. EDIT  4. DELETE
4300 Bytes Free
  
```

2. **[1]** (NEW) 를 누르고 사용하고자 하는 파일이름을 입력.

[1] (NEW)
[Q][U][A][D][R][A][T][I][C]

```
Filename?  
[QUADRATIC_ ]
```

3. 파일이름을 등록하기 위하여 **[EXE]** 를 누릅니다.

[EXE]

```
PGM: QUADRATIC  
1.COMP 2.BASE-N  
3.SD 4.LR  
5.Save formula
```

4. **[5]** 를 누르면 확인 메시지가 나옵니다.

[5]

```
PGM: QUADRATIC  
Save formula?  
YES:[EXE]  
NO :[EXIT]
```

5. 식을 저장하기 위하여 **[EXE]** 를 누르고 프로그램 메뉴로 돌아갑니다.

• 저장을 취소하기 위하여 **[EXE]** 대신 **[EXIT]** 를 누릅니다.

• 프로그램 영역에서 식을 리콜하는 법

[보기] 파일이름 "QUADRATIC"의 프로그램 영역안에 저장된 식을 리콜하십시오

1. COMP, BASE-N, SD, LR모드에서는 **[FILE]** 키를 누르고 프로그램 메뉴가 화면상에 있는 때는 **[2]** (RUN)를 입력합니다.

[2] (RUN)

```
Program [RUN]  
■OCTAHEDRON :CO  
TRIANGLE :CO  
QUADRATIC :CO  
↓
```

커서

위 디스플레이는 복수파일이 프로그램 영역안에 저장되어 있음을 보여줍니다.

2. ▼ 와 ▲ 를 사용하여 리콜하고자 하는 식의 파일이름 옆으로 커서를 이동합니다.

3. SHIFT IN 을 누르면 확인메세지가 나옵니다.

SHIFT IN

```
PGM: QUADRATIC
Load formula?
YES: [EXE]
NO : [EXIT]
```

4. 식을 리콜하기 위하여 [EXE] 를 누르고 식메모리에 저장합니다.

- 식을 리콜해서 식메모리에 저장하면 이미 식메모리안에 저장된 모든 식을 삭제하게됨을 주의하십시오.
- 리콜을 취소하기 위하여 [EXE] 대신 [EXIT] 를 누릅니다.

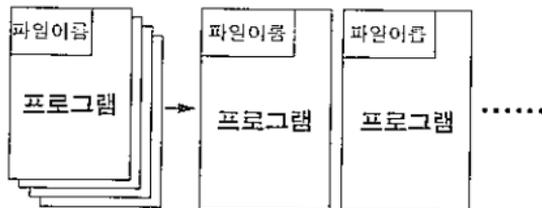
제9장

9

프로그래밍

- 9-1 프로그램영역의 사용에 앞서
- 9-2 프로그램 저장
- 9-3 에러 메시지
- 9-4 바이트수 세기
- 9-5 파일이름 찾기
- 9-6 프로그램영역의 데이터 수정
- 9-7 프로그램 삭제
- 9-8 프로그래밍 명령

사용자는 계산기의 프로그램 영역안의 파일 이름안에 자주 사용하거나 복잡한 식을 저장할 수 있습니다. 복수 계산은 일련의 계산을 위한 멀티스텝이먼트 (page 28)와 연결됩니다. 4,500바이트 데이터를 프로그램 영역안에 저장할 수 있습니다.



9-1 프로그램영역의 사용에 앞서

프로그램 영역을 이용하기에 앞서 메인 메뉴에서 **PROG**모드로 들어가기 위하여 아래의 절차를 실행합니다.

MODE **5** (PROG)

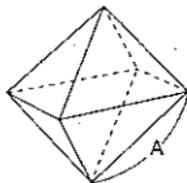


- "1. NEW" 새 프로그램을 만듭니다.
- "2. RUN" 저장된 프로그램을 실행합니다. (page 121)
- "3. EDIT" 저장된 프로그램을 수정합니다. (page 125)
- "4. DELETE" 저장된 프로그램을 삭제합니다. (page 130)

• 프로그램 영역에 파일이 저장되어 있지 않다면 PROG모드로 들어갔을 때 "No file"메세지가 나옵니다.

9-2 프로그램 저장

보 기 각 면의 길이가 각각 7cm, 10cm, 15cm인 세개의 정팔면체의 표면적과 부피를 계산하는 프로그램을 저장하십시오. 프로그램은 파일이름 "OCTAHEDRON"안에 저장하십시오



아래는 한면의 길이가 A인 정팔면체의 표면적(S)과 부피(V)를 계산하기 위한 공식입니다.

$$S = 2\sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

프로그램을 저장하기 위해서는 프로그램 이름을 등록하고 프로그램 계산을 위하여 사용할 모드를 지정한 후 프로그램을 입력합니다.

☐ 프로그램 이름의 등록

1. 프로그램 메뉴가 화면상에 있을 동안 새 프로그램 입력을 선택하기 위하여 **[1]** (NEW)를 누릅니다.

[1] (NEW)

```
Filename?
[ _ ]
```

2. 사용하고자 하는 파일 이름을 입력합니다.

[O][C][T][A][H][E][D][R][O][N]

```
Filename?
[OCTAHEDRON_ ]
```

- 커서는 대문자 알파벳 입력을 뜻합니다.
 - 파일이름 등록을 위하여 12문자까지 사용할 수 있습니다.
유효문자는 알파벳문자(A~Z), 스페이스, 0에서 9까지의 숫자, 소숫점, 열린 괄호, 닫힌 괄호, 산술기호(+, -, x, ÷)등입니다.
 - 삭제할 문자로 커서를 옮기고 **[DEL]** 키를 눌러 문자를 삭제할 수 있습니다.
3. 파일이름을 등록하기 위해 **[EXE]** 를 누르고 프로그램 실행모드 메뉴로 전환합니다.

[EXE]

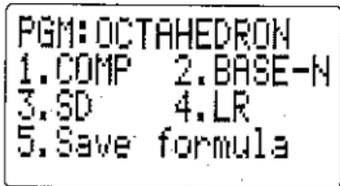
파일이름

```
PGM:OCTAHEDRON
1.COMP  2.BASE-N
3.SD    4.LR
5.Save formula
```

- 파일이름 등록시 17바이트가 소모됩니다. 3단계에서 **[EX]**를 눌렀을 때 이용 메모리가 17바이트보다 적은 경우에는 파일이름을 등록할 수 없습니다. 이 경우에 새 입력을 할 필요가 없는 프로그램을 소거하기 위해 130페이지에 기술된 수속을 사용하여야 합니다.
- 지정하고자 하는 파일이름이 이미 존재하고 있다면 3단계에서 **[EX]**를 눌렀을 때 "Already exists"메세지가 나타나게 됩니다.
- 파일이름을 등록하지 않은 채 **[EX]**를 누르면 파일은 등록되지 않습니다.
- 3단계에서 **[EX]**를 누르기 전에 등록을 취소하고자 할 때에는 프로그램 메뉴로 돌아가는 방법으로 **[EXT]**를 누릅니다.

■ 프로그램 실행모드의 지정

프로그램 메뉴가 화면 상에 있는 동안, 입력한 모드를 지정하기 위해서는, 현재 입력단계에 있는 프로그램상태에서 1~4가운데 한 숫자를 입력해 주십시오.



- "1. COMP" COMP모드
- "2. BASE-N" BASE-N모드
- "3. SD" SD모드
- "4. LR" LR모드
- "5. Save formula" .. 지정된 파일이름에 공식메모리를 저장

여기에서는 COMP모드를 지정하기 위해 **[1]** (COMP)를 누르고, 프로그램내용의 실제입력으로 들어갑니다.

[1] (COMP)



■ 프로그램 내용의 입력

프로그램은 수동계산시 사용한 것과 같은 기초과정을 통해 입력합니다. 아래는 수동계산에서 그리고 프로그램에서의 필요한 공식의 입력방법을 보여줍니다.

• 수동계산

표면적 S **[2]** **[X]** **[✓]** **[3]** **[X]** <A 값> **[X²]** **[EXE]**
부피 V **[✓]** **[2]** **[÷]** **[3]** **[X]** <A 값> **[√]** **[3]** **[EXE]**

• 프로그램

표면적 S **[2]** **[X]** **[✓]** **[3]** **[X]** ALPHA **[A]** **[X²]** **[EXE]**
부피 V **[✓]** **[2]** **[÷]** **[3]** **[X]** ALPHA **[A]** **[√]** **[3]** **[EXE]**

만약 2개의 식을 입력한다면 계산기는 멈추지 않고 계속 계산할 것입니다. 즉 계산을 정지시키기 위하여 그리고 계산되는 결과를 보기 위해서는 출력명령을 사용해야 합니다. 아래표는 출력명령과 멀티스테이트먼트 명령을 보여줍니다.

▲	결과 디스플레이 명령 "▲"은 텍스트메세지가 디스플레이되어 있는 동안 또는 계산 결과가 나올때까지 동안 프로그램 계산을 중지시킵니다. 프로그램 계산을 재개하기 위하여 [EX]를 누릅니다. 프로그램 계산의 최종 결과는 이 명령이 주어지는 것과 관계없이 디스플레이됩니다.
:	이것은 멀티스테이트먼트 명령으로서 2개의 계산식 또는 명령들을 연결하기 위하여 사용됩니다.이 명령으로 연결된 서술의 계산은 중지되지 않습니다.

● 프로그램내용 입력방법

[2] [X] [✓] [3] [X] [ALPHA] [A] [2'] [SHIFT] [▲]

2×√3×A²

[✓] [2] [←] [3] [X] [ALPHA] [A] [^] [3]

2×√3×A²
√2÷3×A³

[EXIT] [EXIT]

Program menu
1. NEW 2. RUN
3. EDIT 4. DELETE
4467 Bytes Free

■ 프로그램 실행

프로그램을 실행하기 위하여 아래 3개의 방법을 사용할 수 있습니다.

- 프로그램 메뉴로부터
- [FILE] 키를 누름으로서
- [SHIFT] [Prog] 를 누름으로서

● 프로그램 메뉴에서의 프로그램 실행방법

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이된 동안 [2] (RUN)를 누릅니다

Program [RUN]
OCTAHEDRON : 00

프로그램 실행 모드

• 프로그램 실행모드는 CO(COMP)와 BN(BASE-N)으로 표시됩니다.

2. ▲와 ▼를 이용해 실행하고자 하는 프로그램 이름 옆으로 커서를 이동합니다.

한 면의 길이 (A)	표면적 (S)	부피 (V)
7cm	169.7409791cm ²	161.6917506cm ³
10cm	346.4101615cm ²	471.4045208cm ³
15cm	779.4228634cm ²	1590.990258cm ³

3. 프로그램을 실행하기 위하여 **EXE** 를 누릅니다.

7 **EXE**
(A 의 값)

```

A?
0
0
7
2x√3xA²
169.7409791
Disp
    
```

• **Disp** 는 프로그램 계산이 중간 결과를 디스플레이 하기 위하여 정지되어 있음을 나타냅니다.

EXE

```

2x√3xA²
169.7409791
√2x3xA³
161.6917506
    
```

EXE

```

√2÷3xA³
161.6917506
A?
7
    
```

1 0 EXE

7
10
2x√3xR²
346.4101615

EXE

2x√3xR²
346.4101615
√2÷3xR³
471.4045208

⋮

⋮

• 최종결과가 디스플레이된 동안 [EXE] 를 다시 누르면 처음부터 프로그램을 재 실행하게 됩니다.

• [FILE] 키를 누름으로서 프로그램을 실행하는 방법

1. COMP, BASE-N, SD, LR에 있는 동안 [FILE] 키를 누릅니다.
2. [▲] 와 [▼] 를 사용해 실행하고자 하는 프로그램 이름 옆으로 커서를 이동시킵니다.
3. 프로그램 실행을 위하여 [EXE] 를 누릅니다.

• [SHIFT] [Prog] 를 누름으로서 프로그램을 실행하는 방법

1. COMP, BASE-N, SD, LR에 있는 동안 [SHIFT] [Prog] 키를 누릅니다.
2. 아래 선택스를 이용해 프로그램의 파일이름을 입력합니다.
[ALPHA] [▶] <파일이름> [ALPHA] [◀]
3. 프로그램 실행을 위하여 [EXE] 를 누릅니다.

9-3 에러 메시지

작업도중 에러메세지가 나오는 이유는 작업에 수정되어야 할 부분이 있음을 뜻합니다. 아래는 전형적인 에러메세지의 디스플레이를 보여줍니다.

M3 ERROR
in TRIANGLE

에러 타입

에러가 발생한 프로그램의 파일이름

모든 에러메세지가 page 150의 에러 메세지 표에 나와 있습니다. 에러메세지가 나왔을 때 이 표를 참고로 수정작업을 하도록 하십시오.

9-4 바이트수 세기

본 계산기의 메모리는 4,500바이트입니다. 일반적으로 한 프로그램에서 하나의 기능은 1바이트를 차지합니다. 그러나 어떤 기능은 2바이트를 필요로 하는 경우도 있습니다.

• 1 바이트 기능

sin, cos, tan, log, (,), A, B, 1, 2, etc.

• 2 바이트 기능

Lbl 1, Goto 2, etc.

◀와 ▶를 눌러서 프로그램의 바이트를 셀 수 있습니다. 이 키를 한번씩 누르면 1바이트씩 이동하게 됩니다.

남은 바이트 수가 5이하일 경우 커서가 자동적으로 밑줄에서 “■”로 변합니다. 만약 5바이트 보다 더 많이 입력하고자 한다면 불필요한 프로그램을 삭제하거나, 팽창된 메모리를 삭제하거나, 불필요한 식메모리 내용을 삭제해서 프로그램 저장 을 위한 이용 메모리량을 늘리도록 합니다.

■ 사용가능 메모리 양의 확인

COMP, BASE-N, SD, LR모드가 디스플레이된 동안 남은 메모리를 아래의 작업을 통해 디스플레이 할 수 있습니다.

SHIFT DEFN EXE

프로그램을 위해 사용
된 바이트 수

남은 메모리(바이트)

MEMORY :	26
PROGRAM:	126

4374 Bytes Free

9-5 파일이름 찾기

파일이름 찾는 방법에는 연속찾기와 직접찾기가 있습니다.

• 연속찾기

계산기의 화면 위에서 원하는 파일이름이 나올 때까지 연속해서 파일 이름을 이동해 볼 수 있습니다.

• 직접찾기

파일 이름의 처음부분 문자를 직접 입력해서 해당되는 이름을 리콜할 수 있습니다.

■ 연속찾기의 사용

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이된 동안 **[3]** (EDIT)를 누릅니다.
2. **[▲]**와 **[▼]**를 이용해 원하는 프로그램 이름 옆으로 커서를 이동시킵니다.
3. 프로그램 내용을 디스플레이하기 위하여 **[EXE]**를 누릅니다.

참고

- COMP, BASE-N, SD, LR모드에서 **[FILE]**키를 눌러서 프로그램 영역 파일들의 목록을 디스플레이할 수 있습니다. 그러나, 이 경우에는 프로그램의 내용은 볼 수가 없습니다.

■ 직접찾기의 사용

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이 되어 있을 때 **[3]** (EDIT)를 누릅니다.

```
Program [EDIT]
■OCTAHEDRON :CO
  TRIANGLE   :CO
  OCTONARY   :BN
  ↓
```

2. 파일 명령 메뉴를 디스플레이 하기 위하여 **[FUNCTION]**를 누릅니다.

```
File Commands
1.SEARCH
2.RENAME
```

3. **[1]** (SEARCH)를 누릅니다.

```
Search for file
[ _ ]
```

4. 찾고자 하는 파일이름의 처음 몇 문자를 입력합니다.

```
Search for file
[OCT_ ]
```

5. **[EXE]**를 눌러서 찾기를 개시합니다.

[EXE]

```
Program [EDIT]
■OCTAHEDRON :CO
  OCTONARY   :BN
```

- 지정한 문자로 시작되는 파일이름이 없는 경우 "No file" 메시지가 나옵니다.

- ▲와 ▼를 이용해서 리콜된 파일이름 목록을 화면이동 시켜서 원하는 파일 이름의 옆으로 커서를 이동시킵니다.
- 지정한 문자로 시작되는 파일이름이 4개 보다 많은 경우에는 디스플레이된 이름 목록들을 ▲와 ▼를 이용해 화면을 이동시켜 보도록 합니다.
- 프로그램 내용을 디스플레이하기 위하여 F6를 누릅니다.

참고

- COMP, BASE-N, SD, LR모드에서 파일이름을 찾기 위하여 직접찾기 작업을 할 수 있습니다.
- 찾고자 하는 파일이름의 처음 몇개의 문자를 입력합니다.
 - F10을 눌러 지정한 첫 문자를 가진 파일이름의 목록을 디스플레이 합니다. 그러나 이 경우 프로그램의 내용은 볼 수가 없습니다.

9-6 프로그램영역의 데이터 수정

파일이름과 프로그램 내용을 수정하기 위하여 아래의 절차를 이용합니다.

■ 파일이름 수정

- 프로그램 메뉴가 디스플레이된 동안 F3 (EDIT)를 눌러 수정하고자 하는 파일 이름 옆으로 커서를 이동시킵니다.

```

Program [EDIT]
OCTAHEDRON :CO
■TRIANGLE :CO
  
```

- 파일 명령 메뉴를 디스플레이하기 위하여 F10(FUNCTION)를 누릅니다.

```

File Commands
1.SEARCH
2.RENAME
  
```

- F2 (RENAME)를 누릅니다.

```

Rename file
[TRIANGLE ]
  
```

4. 원하는 파일이름으로 변경합니다.

DEL DEL DEL

```
Rename file
[ANGLE ]
```

5. 새로운 파일이름으로 저장하기 위하여 **EXE** 를 누릅니다.

- 지정한 파일이름과 동일한 파일이름이 이미 존재한다면 위의 5단계에서 **EXE** 를 눌렀을 때 **"Already exists"** 메시지가 나옵니다. 이 경우에는 새 파일이름을 디스플레이하기 위하여 **◀** 또는 **▶** 를 누르고 **AC** 키를 눌러서 파일이름을 삭제한 후 다른 파일이름을 입력합니다.

▶ 프로그램 내용수정

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이 된 동안 **3** (EDIT)를 누르고 커서를 수정하고자 하는 내용의 프로그램 파일이름 옆으로 이동시킵니다.
 2. 프로그램 내용을 디스플레이 하기 위하여 **EXE** 를 누릅니다.
 3. 파일 내용을 수정합니다.
- 상세한 수정방법은 page 26 의 수정 계산편을 참조하십시오.
 - 4. 수정을 끝낸 뒤 **EXIT** **EXIT** 키를 눌러 프로그램을 저장합니다.

• 도움을 주는 커서 명령

아래의 커서 명령은 프로그램안에서 더 신속용이한 작업을 하도록 해 줍니다.

SHIFT **▲**

이 명령은 커서를 프로그램 내용의 처음 부분으로 이동시킵니다.

```
2x√3xA²
√2÷3xA³
```

SHIFT **▼**

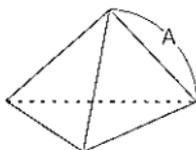
이 명령은 커서를 프로그램 내용의 마지막 부분으로 이동시킵니다.

```
2x√3xA²
√2÷3xA³_
```

보기

한 면의 길이가 각각 7cm, 10cm, 15cm인 정사면체의 표면적과 부피를 계산하기 위하여 **OCTAHEDRON**(page 118에서 저장했던) 프로그램을 수정하고 프로그램 이름을 **"TETRAHEDRON"**으로 변경하십시오

10



T아래는 한 면의 길이가 A인 정사면체의 표면적(S)과 부피(V)를 구하는 공식입니다.

$$S = \sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12}A^3$$

아래는 OCTAHEDRON과 TETRAHEDRON 프로그램의 차이를 보여줍니다.

OCTAHEDRON

표면적 S 2 X ✓ 3 X ALPHA A X² SHIFT ↓

부피 V ✓ 2 ⇄ 3 X ALPHA A ^ 3

TETRAHEDRON

표면적 S ✓ 3 X ALPHA A X² SHIFT ↓

부피 V ✓ 2 ⇄ 1 2 X ALPHA A ^ 3

위에서 보듯이 프로그램 시작 단계에서 2 X 를 삭제하고 3 를 1 2 로 수정해야 합니다.

•절차

1. 프로그램의 이름을 변경시킵니다.

MODE 5 (PROG) 3 (EDIT)

FUNCTION

2 (RENAME)

T E T R A H E D R O N

EXE

```
Program [EDIT]
■OCTAHEDRON :CO
```

```
File Commands
1.SEARCH
2.RENAME
```

```
Rename file
[TETRAHEDRON_]
```

```
Program [EDIT]
■TETRAHEDRON :CO
```

2. 프로그램 내용을 변경합니다.

EXE

```
2*√3*A^2 ,
√2÷3*A^3
```

DEL DEL

▼▶▶▶
SHIFT INS 1 2

DEL

EXIT EXIT

$\sqrt{3 \times A^2}$
 $\sqrt{2 \div 3 \times A^3}$

$\sqrt{3 \times A^2}$
 $\sqrt{2 \div 123 \times A^3}$

$\sqrt{3 \times A^2}$
 $\sqrt{2 \div 12 \times A^3}$

Program menu
1. NEW 2. RUN
3. EDIT 4. DELETE
4468 Bytes Free

3. 프로그램을 실행합니다.

한 면의 길이 (A)	표면적 (S)	부피 (V)
7cm	84.87048957cm ²	40.42293766cm ³
10cm	173.2050808cm ²	117.8511302cm ³
15cm	389.7114317cm ²	397.7475644cm ³

2 (RUN) EXE

7 EXE
(A의 값)

EXE

A? 0

7 0
 $\sqrt{3 \times A^2}$
84.87048957
PAB

$\sqrt{3 \times A^2}$ 84.87048957
 $\sqrt{2 \div 12 \times A^3}$ 40.42293766

EXE

```

√2+12×A^3
40.42293766
A?
7

```

1 0 EXE

```

10
√3×A^2
173.2050808

```

EXE

```

√3×A^2
173.2050808
√2+12×A^3
117.8511302

```

⋮

⋮

9-7 프로그램 삭제

사용자는 프로그램 영역안에 특정한 프로그램 또는 모든 프로그램을 삭제할 수 있습니다.

■ 특정 프로그램의 삭제보기

보 기

TRIANGLE이라는 이름의 프로그램을 삭제하십시오

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이 된 동안 **4** (DELETE)를 누릅니다.

4 (DELETE)

```

Delete Program
1.ONE PROGRAM
2.ALL PROGRAMS

```

2. **1** (ONE PROGRAM)를 누릅니다.

1 (ONE PROGRAM)

최근 선택된 프
그램

```

Program [DELETE]
■OCTAHEDRON :CO
TRIANGLE :CO
OCTONARY :BN
↓

```

3. 삭제하고자 하는 프로그램의 파일이름 옆으로 커서를 이동시킵니다.
 를 누르면 디스플레이에 확인 메시지가 나옵니다.

```
PGM: TRIANGLE
Delete?
YES: [EXE]
NO : [EXIT]
```

4. 프로그램을 삭제하기 위하여 를 누릅니다.

```
Program [DELETE]
OCTAHEDRON : CO
■OCTONARY : BN
PRIME FACTOR: CO
↓
```

- 삭제작업을 중지하기 위하여 대신 를 누릅니다.

모든 프로그램의 삭제보기

모든 프로그램을 삭제하십시오

1. 프로그램 메뉴가 디스플레이된 동안 (DELETE)를 누릅니다.

(DELETE)

```
Delete Program
1.ONE PROGRAM
2.ALL PROGRAMS
```

2. (ALL PROGRAMS)를 누르고 디스플레이에 나타난 메시지를 확인합니다.

(ALL PROGRAMS)

```
**All programs**
Delete?
YES: [EXE]
NO : [EXIT]
```

3. 모든 프로그램을 삭제하기 위하여 **EXE** 를 누릅니다.

EXE

```

Program menu
1.NEW    2.RUN
3.EDIT   4.DELETE
*** No file ***

```

• 삭제 작업을 중지하기 위하여 **EXE** 대신 **EXIT** 를 누릅니다.

9-8 프로그래밍 명령

아래의 프로그램 명령들은 논리조작, 조건적 점프, 다른 복잡한 기술들을 프로그램에서 이용할 수 있도록 해줍니다.

■ 프로그램 명령메뉴

프로그램 명령 메뉴에서 대부분의 프로그래밍 명령들을 액세스할 수 있습니다.

1. 처음 프로그램 명령 메뉴를 디스플레이하기 위하여 아래의 작업을 합니다.

FUNCTION **3** (PROG)

```

1. ⇨      2. ⇨
3. ⇩      4. Goto
5. Lbl     6. Dsz
7. Isz

```

- "1. ⇨" 조건부 점프 성공 모드
- "2. ⇨" 조건부 점프 실패 코드
- "3. ⇩" 조건부 점프 종료 모드
- "4. Goto" 비조건부 정지 명령
- "5. Lbl" 라벨 명령
- "6. Dsz" 감소 명령
- "7. Isz" 증가 명령

2. 두번째 프로그램 명령 메뉴를 디스플레이하기 위하여 **▽**를 누릅니다.

▽

```

1. Pause  2. Fixm
3. (      4. )

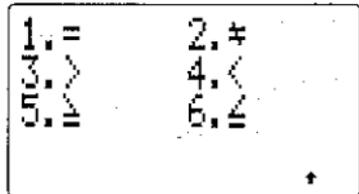
```

**

- "1. Pause" 정지명령
- "2. Fixm" 변수 로크명령
- "3. {" 변수 입력명령
- "4. }" 변수 입력명령

• **▲**를 눌러서 처음 프로그램 명령 메뉴로 돌아 갈 수 있습니다.

3. 세번째 프로그램 명령 메뉴를 디스플레이 하기 위하여 **▼**를 누릅니다.



- "1. =" 조건부 점프 상관연산부호
- "2. #" 조건부 점프 상관연산부호
- "3. >" 조건부 점프 상관연산부호
- "4. <" 조건부 점프 상관연산부호
- "5. ≥" 조건부 점프 상관연산부호
- "6. ≤" 조건부 점프 상관연산부호

• **▲**를 눌러서 두번째 프로그램 명령 메뉴로 돌아 갈 수 있습니다.

■ 변수입력 명령

프로그램에서 변수로 지정한 모든 값은 일반적으로 프로그램 작업 중 고정되어집니다. 즉 프로그램에서 같은 서브루틴을 계산하기 위하여 점프 명령을 사용 할 때 새 값을 같은 변수로 지정한다는 것은 불가능하다는 것을 뜻합니다. 다른 값을 변수로 지정하기 위해서는 입력 명령을 사용해야 합니다. 변수 입력 명령은 변수지정을 해제시켜서 다른 값을 변수에 지정할 수 있게 합니다. 프로그램에서 변수 입력 명령을 실행하기 위하여 종괄호안에 변수 이름을 입력합니다.

보 기 {A}: 변수 A의 해제
 {AB}, {A, B}, {A B}: 변수 A와 B의 해제

- 종괄호는 하나의 서술로서 취급되어집니다.
- 배열변수는 변수로 사용될 수 없습니다.

■ 변수로크 명령

Fixm 변수 로크 명령은 모든 변수를 로크시킵니다. 즉 최근 변수로 지정한 모든 값은 고정되어 변화시킬 수 없음을 뜻합니다. Fixm 변수 로크 명령은 변수 입력 명령을 사용해서 해제시켰던 변수를 재로크시킬 수 있습니다.

- Fixm명령은 하나의 서술로 취급되어집니다.
- Fixm명령은 변수 입력 명령보다 우선순위에 있습니다.

점프 명령

점프 명령은 프로그램 실행의 흐름을 변경하기 위하여 사용됩니다. 즉 같은 공식을 반복 계산할 경우 또는 프로그램 실행을 다른 컴퓨터의 기억 장소로 점프할 경우 사용합니다.

아래는 이동가능한 3가지 타입의 점프 명령입니다.

비조건부 점프

이 타입의 점프는 어떤 전제조건도 확인하지 않은채 즉시 실행되어집니다.

조건부 점프

이 타입의 점프는 어떤 전제조건을 가지고 있어 이 조건의 만족여부에 따라 점프의 목적지가 결정되어 집니다.

카운트 점프

제어값은 한번 패스할 때마다 증가되거나 감소되고 제어값이 0에 도달할 때 점프가 실행됩니다.

비조건부 점프

비조건부 점프는 아래 2명령을 사용합니다.

Goto n (n 은 0~9중의 수치이거나 A~Z중의 문자)

Lbl n (n 은 위의 Goto n 에서 사용된 수치나 문자)

Goto 명령은 프로그램 계산을 Lbl n 으로 즉시 점프하도록 합니다.

비조건부 점프는 프로그램을 처음부분으로 다시 돌아가서 계속 반복작업을 하는데 사용됩니다. 또한 프로그램의 어느 한 부분을 계속 반복 작업을 하는 데에도 사용됩니다. 비조건부 점프는 조건부 점프와 카운트 점프와 함께 사용될 수 있습니다.

보 기 1 새로운 입력값 a, b, x 를 가진 $y = a + bx$ 를 계속해서 계산하는 프로그램을 작성하십시오

아래 프로그램에서는 변수 입력 명령을 사용함을 주의하십시오.

```
Lbl 1 ←  
{A, B, X}  
Y = A + B × X  
Goto 1 ←
```

비조건부 점프

보 기 2 새로운 입력값 $a = 2, b = 5, x$ 를 가진 $y = a + bx$ 를 계속해서 계산하는 프로그램을 작성하십시오

아래 프로그램에서는 수치를 변수로 지정한 후 로크시킵니다. 프로그램이 계산될 때는 단지 x 값만이 입력됩니다.

```
A = 2  
B = 5  
Lbl 1 ←  
{X}  
Y = A + B × X  
Goto 1 ←
```

비조건부 점프

• Goto n 이 상응하는 Lbl n 값을 가지지 않으면 Go ERROR가 일어납니다.

◦ 조건부 점프

조건부 점프는 2개의 변수 또는 산술식들을 비교 합니다. 비교의 결과를 기초로 서술연결 \rightarrow 또는 서술연결 \Rightarrow 를 판단하여 점프합니다. 다음은 조건부 점프의 신택스입니다.

• $(L) \text{ 상관 운산 부호 } (R) \Rightarrow (S) \left\{ \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right. \neq \Rightarrow (S) \left\{ \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right. \Delta (S)$

• $(L) \text{ 상관 운산 부호 } (R) \Rightarrow (S) \left\{ \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right. \Delta (S)$

(L) : 좌측 (R) : 우측 (S) : 서술

좌측과 우측은 변수 (A~Z), 상수, 변수식 (i. e. $A \times 2, B - C$) 등으로 표현됩니다. 아래는 조건부 점프에서 사용되는 6개의 상관 운산 부호입니다.

$L = R$ L과 R이 일치하면 참; L과 R이 일치하지 않으면 거짓

$L \neq R$ L과 R이 일치하지 않으면 참; L과 R이 일치하면 거짓

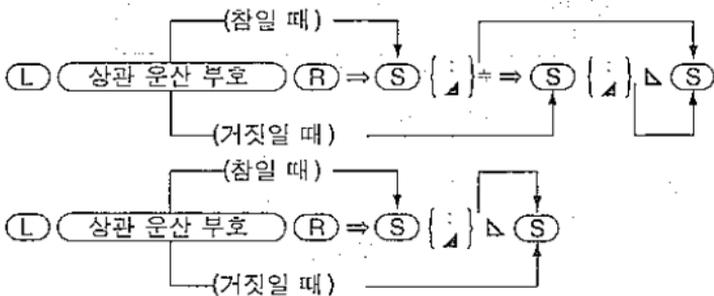
$L > R$ L이 R보다 크면 참; L이 R보다 같거나 적으면 거짓

$L < R$ L이 R보다 적으면 참; L이 R보다 같거나 크면 거짓

$L \geq R$ L이 R보다 같거나 크면 참; L이 R보다 적으면 거짓

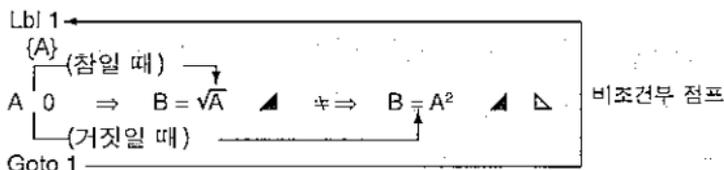
$L \leq R$ L이 R보다 같거나 적으면 참; L이 R보다 크면 거짓

아래는 조건의 참, 거짓 여부에 따른 계산의 점프 방법을 나타냅니다.



- 서술연결 \neq 과 \Rightarrow 는 멀티스테이트먼트일 수 있습니다.
- 하나의 조건부 점프안에 15까지 조건을 보관할 수 있습니다.
- 조건부 점프는 어떤 새로운 행(↵)부호를 포함할 수 없습니다. 만약 포함되어 있으면 프로그램 작업중 **Syn ERROR**가 나타납니다.

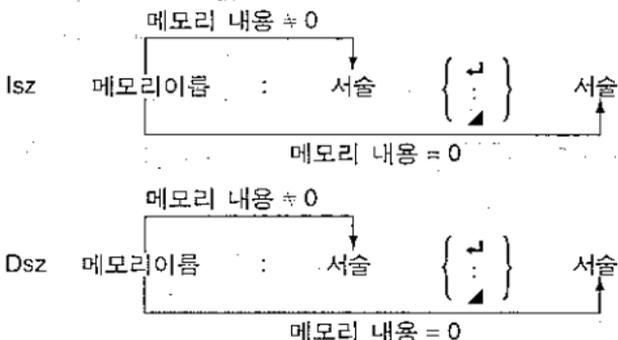
보기 입력값이 00이상이면 제공근의 값을 구하고 0보다 적으면 제곱의 값을 구하는 프로그램을 작성하십시오



프로그램이 실행될때 먼저 A값 입력이 요구됩니다. 만약 A값이 00이상이면 계산은 ⇒ 과 ▲사이의 서술로 점프합니다. 만약 A값이 0보다 적으면 계산은 ※ ⇒과 ▲사이의 서술로 점프합니다. 마지막으로 비조건부점프는 프로그램을 반복 작업하기 위하여 Goto 1에서 Lbl 1로 점프시킵니다.

●카운트 점프

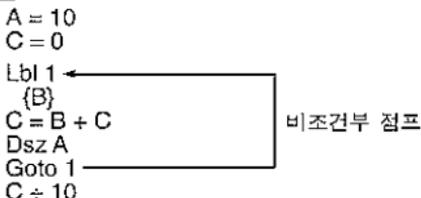
카운트 점프에는 값메모리를 증가시키는 것(Isz)과 감소시키는 것(Dsz)의 2가지 타입이 있습니다.아래의 포맷을 보십시오.



위에서 보듯이 증가, 감소 작업이 값메모리 내용을 0으로 만들지 않는다면 값메모리 다음의 서술이 실행되어집니다. 그러나 만약 값메모리 내용이 0이라면 그 다음 서술은 생략되어 집니다.

보기 수처10을 입력할 프로그램을 만들고 그 값의 평균을 계산하십시오

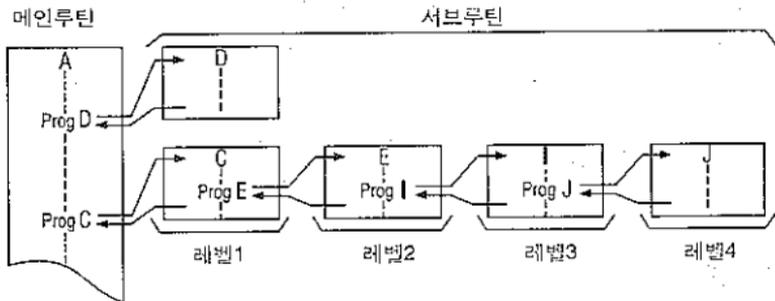
프로그램



이 프로그램은 10을 A에 지정함으로써 시작됩니다. 이 A값은 제어변수로서 쓰여 집니다. 다음 서술에서 C를 0으로 입력합니다. 라벨 1의 위치를 정한 후 프로그램은 B값의 입력을 요구합니다. 그다음의 서술에서 B값을 값메모리 C에 입력하고 그 결과를 C에 저장합니다. 그다음의 세번째 서술은 "A에서 값을 감소시켜 나갈 때 만약 여전히 0보다 값이 크면 다시 라벨 1로 점프하고 그렇지 않다면 C의 내용을 10으로 나누십시오" 라고 설명합니다.

☐ 서브루틴

여기까지의 모든 프로그램은 한 프로그램 영역안에 포함되어 있었습니다. 그러나 사용자는 프로그램 영역을 점프해서 계산 결과를 다른 영역에서 부분적으로 계산할 수 있습니다. 다른 영역으로 점프하는 중앙프로그램을 "메인루틴"이라고 하고 메인루틴으로부터 점프되는 영역을 "서브루틴"이라고 합니다.



서브루틴으로 점프하기 위하여 Prog(**SHIFT** Prog)를 사용해서 입력)을 사용한 후 더블 쿼테이션에 프로그램 파일 이름을 입력합니다.

보 기 ProgABC를 파일이름 "ABC"에 저장된 프로그램으로 점프시켜 보십시오

지정한 프로그램으로 점프한 후 계산은 서브루틴의 초기부터 계속 실행되어 집니다. 서브루틴의 끝에 달했을 때 계산은 서브루틴을 초기화 했던 Prog명령 다음으로 되돌아갑니다.

사용자는 "nesting"이라고 불리는 절차 즉 하나의 서브루틴에서 다른 서브루틴으로 점프할 수 있습니다. 사용자는 최대 10개 레벨까지 네스팅할 수 있습니다. 만약 11번째를 네스팅하게 되면 에러메세지 (Ne ERROR)가 나옵니다. 만약 프로그램을 포함하지 않은 프로그램영역으로 점프하고자 하면 에러메세지 (Go ERROR)가 나옵니다.

☐ 중요사항

- Goto명령은 프로그램 영역 사이를 점프하지 않습니다. Goto명령은 같은 프로그램 영역 사이에 위치한 라벨 (Lbl)로 점프합니다.

보 기

정팔면체의 표면적과 부피를 계산하는 프로그램과 정사면체의 표면적과 부피를 계산하는 프로그램을 작성하십시오

• 정팔면체

파일이름: OCTAHEDRON

프로그램내용: Fix 3

$$S = 2 \times \sqrt{3} \times A^2 \blacktriangleleft$$

$$V = \sqrt{2} \div 3 \times A^3$$

• 정사면체

파일이름: TETRAHEDRON

프로그램내용: Fix 3

$$S = \sqrt{3} \times A^2 \blacktriangleleft$$

$$V = \sqrt{2} \div 12 \times A^3$$

위에서 보듯이 직선으로 된 두 프로그램의 부분은 값이 동일합니다. 그리고 물결 선으로 된 두 프로그램의 부분은 주의해 보십시오. OCTAHEDRON의 마지막 선의 결과값인 V를 나눈것은 TETRAHEDRON의 마지막 선의 결과값인 V를 나눈 것과 동일 합니다.

따라서 두개의 메인루틴(OCTAHEDRON, TETRAHEDRON)값을 구하기 위하여 서브루틴으로 각각 다른 프로그램을 만들 수 있습니다. 즉 아래의 두 서브루틴을 작성할 수 있습니다.

서브루틴 이름: S. SUB

프로그램 내용: Fix 3

$$S = \sqrt{3} \times A^2$$

서브루틴 이름: V. SUB

프로그램 내용: $V = \sqrt{2} \div 3 \times A^3$

이제 아래에서 메인루틴을 변환시킬 수 있습니다.

• 정팔면체

파일이름: OCTAHEDRON

프로그램 내용: Prog "S. SUB"

$$S = \text{Ans} \times 2 \blacktriangleleft$$

Prog "V. SUB"

• 정사면체

파일이름: TETRAHEDRON

프로그램 내용: Prog "S. SUB" \blacktriangleleft

Prog "V. SUB"

$$V = \text{Ans} \div 4$$

다음은 OCTAHEDRON과 TETRAHEDRON계산의 각 단계적인 설명입니다.

1. 2개의 메인루틴 중 하나를 계산할 때 계산은 즉시 서브루틴 S. SUB으로 점프합니다.
2. S. SUB에서 Fix3명령은 3소수자리수 지정을 뜻합니다.
3. 서브루틴은 입력한 A값으로 정사면체의 표면적을 계산합니다.
4. 메인루틴으로 다시 점프합니다.
 - TETRAHEDRON은 S. SUB에 의해 계산된 값을 이용합니다.
 - OCTAHEDRON은 정팔면체의 표면적으로 전환하기 위하여 S. SUB에 의해 계산된 값을 $2(S = Ans \times 2)$ 로 곱합니다.
5. 메인루틴은 V. SUB로 점프합니다.
6. 서브루틴은 정팔면체의 부피를 계산합니다.
7. 메인루틴으로 다시 점프합니다.
 - TETRAHEDRON은 V. SUB에 의해 계산된 값을 이용합니다.
 - OCTAHEDRON은 정팔면체의 부피로 전환하기 위하여 V. SUB에 의해 계산된 값을 $4(S = Ans \div 4)$ 로 나눕니다.

서브루틴은 메모리저장과 프로그램 만들을 용이하게 해줍니다.

▣ 정지명령

다음은 정지 명령의 실행입니다.

Pause n (n은 0~9까지의 정수)

정지 명령은 프로그램 실행을 4.5초 동안까지 정지하는 데 사용됩니다. 계산기는 정지되었을 때 그 지점까지의 중간 결과를 디스플레이 합니다. (해답 메모리 내용)

아래표는 정지 명령에 사용되는 정수의 의미를 나타냅니다.

n	0	1	2	.....	8	9
정지되는 초	0	0.5	1	.....	4	4.5

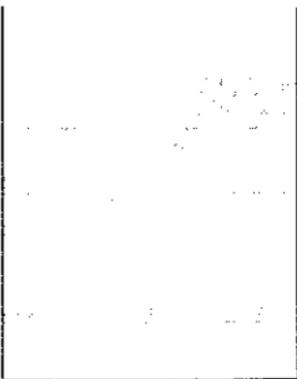
• 정지n은 하나의 서술로 간주됩니다.

보 기 시작값 A가 1인 프로그램을 만들고 A값을 계속적으로 증가시켜서 1.5초 동안 A의 새값을 디스플레이 시켜 보십시오

```
Lbl 1 ←
A = A + 1
Pause 3 (1.5초간 정지)
Goto 1 ←
```

비조건부 점프

A=A+1은 A값을 증가시키는 것을 Pause 3은 1.5초 동안 A의 새 값을 디스플레이 하는 것을 Goto 1/Lbl 1은 계속적 반복 작업을 위한 비조건부 점프를 뜻합니다.



프로그램 라이브러리

1. 소인수해석을 위한 프로그램
2. 최대공약수를 위한 프로그램
3. 최소공배수 조합을 위한 프로그램

CASIO 프로그램 시트

소인수 해석을 위한 프로그램	No. 1
-----------------	--------------

설명

임의의 양수의 소인수가 계산됩니다.
 $1 < m < 10^{10}$ 일때
 소인수는 최소 수치부터 산출됩니다. "END"가 프로그램의 마지막
 에 디스플레이됩니다.

(개관)

m 은 2와 모든 연속 홀수($d = 3, 5, 7, 9, 11, 13, \dots$)로 가분성을 확인해
 나눠집니다.
 m 가 소인수인 경우 $m = m_i \cdot d$ 이 가정되고 나눗셈은 $\sqrt{m} + 1 \leq d$ 까지
 반복됩니다.

보기

- [1]
119 = 7 × 17
- [2]
630 = 2 × 3 × 3 × 5 × 7
- [3]
262701 = 3 × 3 × 17 × 17 × 101

준비와 작업

- 프로그램 실행을 위한 모드를 지정.
- 다음 페이지에 쓰여진 대로 프로그램을 저장.
- 아래표대로 프로그램을 계산.

단계	키작업	디스플레이	단계	키작업	디스플레이
1	MODE 1 (COMP) FUNCTION 6 (DSP/CLR) 5 (Mcl) EXE	Mcl 0	11	EXE	PRIME FACTOR= 5
2	FILE	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO	12	EXE	PRIME FACTOR= 7
3	EXE	M? 0	13	EXE	END 630
4	119 EXE	PRIME FACTOR= 7	14	EXE	M? 7
5	EXE	PRIME FACTOR= 17	15	262701 EXE	PRIME FACTOR= 3
6	EXE	END 119	16	EXE	PRIME FACTOR= 3
7	EXE	M? 17	17	EXE	PRIME FACTOR= 17
8	630 EXE	PRIME FACTOR= 2	18	EXE	PRIME FACTOR= 17
9	EXE	PRIME FACTOR= 3	19	EXE	PRIME FACTOR= 101
10	EXE	PRIME FACTOR= 3	20	EXE	END 262701

CASIO 프로그램 시트

최대공약수를 위한 프로그램	No. 2
----------------	--------------

설명

두 정수 a 와 b 의 최대공약수를 구하기 위하여 일반 제법이 사용됩니다.
 $|a|, |b| < 10^9$, 가능한 양수 $< 10^{10}$ 일때

(개관)

$$n_0 = \max(|a|, |b|)$$

$$n_1 = \min(|a|, |b|)$$

$$n_k = n_{k-2} - \left[\frac{n_{k-2}}{n_{k-1}} \right] n_{k-1}$$

$k = 2, 3, \dots$

만약 $n_k = 0$ 이면 최대공약수(c)는 n_{k-1} 입니다.

보기

	[1]	[2]	[3]
일 경우	$a = 238$	$a = 23345$	$a = 522952$
	$b = 374$	$b = 9135$	$b = 3208137866$
	↓	↓	↓
	$c = 34$	$c = 1015$	$c = 998$

준비와 작업

- 프로그램 실행을 위한 모드를 지정.
- 다음 페이지에 쓰여진 대로 프로그램을 저장.
- 아래표대로 프로그램을 계산.

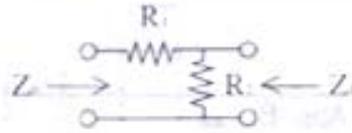
단계	키작업	디스플레이	단계	키작업	디스플레이
1	MODE 1 (COMP) FUNCTION 5 (DSP/CLR) 5 (Mcl) EXE	Mcl 0	10	522952 EXE	B? 1015
2	FILE	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO MEASURE :CO	11	3208137866 EXE	C 998
3	▼ EXE	A? 0			
4	238 EXE	B? 0			
5	374 EXE	C 34			
6	EXE	A? 102			
7	23345 EXE	B? 34			
8	9135 EXE	C 1015			
9	EXE	A? 4060			

CASIO 프로그램 시트

최소손실 조합을 위한 프로그램	No. 3
-------------------------	--------------

설명

손실을 최소화하는 ($Z_0 > Z_L$) R_1 , R_2 와 Z_0 , Z_L 를 계산하십시오.



$$R_1 = Z_0 \sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_0}} \qquad R_2 = \frac{Z_L}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_0}}}$$

$$\text{최소 손실 } L_{\text{min}} = 20 \cdot \log \left(\sqrt{\frac{Z_0}{Z_L}} + \sqrt{\frac{Z_0}{Z_L} - 1} \right) \text{ [dB]}$$

보기

$Z_0 = 500\Omega$ 이고 $Z_L = 200\Omega$ 일 때 R_1 , R_2 값과 L_{min} 을 계산하십시오.

준비와 작업

- 프로그램 실행을 위한 모드를 지정.
- 다음 페이지에 쓰여진 대로 프로그램을 저장.
- 아래표대로 프로그램을 계산.

단계	키작업	디스플레이	단계	키작업	디스플레이
1	MODE [1] (COMP) FUNCTION [6] (DSP/CLR) [5] (Mc) [EXE]	Mcl 0			
2	[FILE]	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO MEASURE :CO LOSS :CO			
3	[v] [v] [EXE]	Z0 ? 0			
4	500 [EXE]	Z1? 0			
5	200 [EXE]	R1 = 387.2983346			
6	[EXE]	R2 = 258.1988897			
7	[EXE]	LMIN = 8.961393328			

부록

부록A 에러 메시지표

부록B 입력영역

부록C 사양

부록 A 에러 메시지표

메세지	의미	결방안
Syn ERROR	<ul style="list-style-type: none"> ① 계산식에 에러가 있습니다. ② 프로그램안의 식에 에러가 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① ◀와 ▶를 사용해서 에러가 발생한 곳을 디스플레이 하고 에러를 수정합니다. ② ◀와 ▶를 사용해서 에러가 발생한 곳을 디스플레이 하고 프로그램을 수정합니다.
Ma ERROR	<ul style="list-style-type: none"> ① 계산결과가 계산 영역을 초과합니다. ② 계산이 기능 영역 밖에서 실시되었습니다. ③ 비논리 조작(0으로 나눔 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ①②③ 입력한 수치를 확인하고 수정합니다. 변수를 사용할 때 변수로 지정된 수치가 옳은 것임을 확인합니다.
Go ERROR	<ul style="list-style-type: none"> ① Goto n에 따른 정확한 Lbl n의 값이 없습니다. ② 프로그램영역 안에 Prog "file name"이 저장되어 있지 않습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① Goto n에 따른 정확한 Lbl n 값을 입력하거나 필요하지 않으면 삭제합니다. ② 프로그램영역 안에 Prog "file name"을 저장하거나 필요하지 않으면 파일이름을 삭제합니다.
Ne ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • Prog "file name"의 서브루틴의 네스팅이 10레벨을 초과합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prog "file name"이 서브루틴으로부터 메인루틴으로 돌아오기 위하여 사용되었는지를 확인합니다. 만약 사용되었다면 불필요한 파일이름을 삭제합니다. • 서브루틴 점프 목적지를 추적해서 원래 프로그램 영역으로 점프가 돌아갔는지를 확인합니다. 정확히 리턴되었는지를 확인합니다.
Stk ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • 수치를 위한 스택 또는 계산을 위한 스택의 능력을 초과하는 계산이 실행되었습니다. • 15개 조건을 초과하는 조건부 점프가 프로그램에서 실행되었습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 수치로 10레벨, 계산으로 26레벨안으로 스택을 보유하도록 식을 간단히 합니다. • 식을 둘 또는 그 이상으로 나누어 계산합니다.

Mem - ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • 확장된 값메모리 값이 존재하지 않습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • [Shift] [Defm] 를 사용해서 값메모리를 정확히 확장합니다.
Arg ERROR	<ol style="list-style-type: none"> ① 편락지정을 위한 명령이 부정확합니다. ② 값메모리 지정수치를 확장하기 위한 메모리가 부족합니다. 	<ol style="list-style-type: none"> ① 편락을 수정합니다. <ul style="list-style-type: none"> • Sci <i>n</i>, Fix <i>n</i>: <i>n</i> = 0~9종의 정수 • Lbl <i>n</i>, Goto <i>n</i>: <i>n</i> = 0~9종의 정수, A~Z종의 문자 • Defm <i>n</i>: <i>n</i> = 0 부터 남은 바이트 수 ② <ul style="list-style-type: none"> • 값메모리의 수를 최근에 이용할 수 있는 값메모리의 수 안에 작업을 하도록 합니다. • 이용가능한 메모리 능력안에서 저장할 수 있도록 데이터를 단순화합니다. • 새로운 데이터를 확보하기 위해 더 이상 필요없는 데이터를 삭제합니다.

부록 B 입력영역

기능	입력영역	내부자리수	정확도	참고
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	(DEG) $|x| < 9 \times 10^{99}$ (RAD) $|x| < 5 \times 10^7 \pi \text{rad}$ (GRA) $|x| < 1 \times 10^{10} \text{grad}$	15 자리수	대체로 정확도는 10번째 자리수의 ± 1 입니다.	그러나, x : $ x| \neq 90(2n+1)$:DEG $|x| \neq \pi/2(2n+1)$:RAD $|x| \neq 100(2n+1)$:GRA
$\sin^{-1}x$ $\cos^{-1}x$	$|x| \leq 1$	"	"	참고: $x=0$ 일때 사인과 탄젠트값은 예러가 누적되고 정확도는 어떤 점에서 영향을 받게 됩니다.
$\tan^{-1}x$	$|x| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\sinh x$ $\cosh x$	$|x| \leq 230.2585092$	"	"	
$\tanh x$	$|x| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\sinh^{-1}x$ $\cosh^{-1}x$	$|x| < 5 \times 10^{99}$	"	"	
$\tanh^{-1}x$	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$	"	"	
$\log x$ $\ln x$	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	
10^x e^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$ $-1 \times 10^{100} < x \leq 230.2585092$	"	"	
\sqrt{x} x^2	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$ $|x| < 1 \times 10^{50}$	"	"	
$x^{-1} (1/x)$ $\sqrt[3]{x}$	$|x| < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$ $|x| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ (x는 정수)	"	"	
nPr nCr	결과 $< 1 \times 10^{100}$ n, r (n 과 r 은 정수) $0 \leq r \leq n$, $n < 1 \times 10^{10}$	"	"	
Pol (x, y)	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	"	"	

기능	입력영역	내부자 리수	정확도	참고
Rec (r, θ)	$|r| < 1 \times 10^{100}$ (DEG) $|\theta| < 9 \times 10^{99}$ (RAD) $|\theta| < 5 \times 10^7 \pi \text{ rad}$ (GRA) $|\theta| < 1 \times 10^{10} \text{ grad}$	15 자리수	대체로 정확도는 10번째 자리수의 ±1입니다.	그러나 θ: $|\theta| \neq 90(2n+1)$: DEG $|\theta| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $|\theta| \neq 100(2n+1)$: GRA
$\frac{\circ \dots}{\circ \dots}$	$|a|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$			
	$|x| < 1 \times 10^{100}$ 심육진법 디스플레이: $|x| \leq 2777777.777$			
$\wedge (x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n 은 정수) 그러나; $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{y} \log |x| < 100$			
$\sqrt[n]{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{1}{n}$ (n ≠ 0, n i은 정수) 그러나; $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log |y| < 100$			
$a^{b/c}$	<ul style="list-style-type: none"> 결과 정수, 분자, 분모의 총 자리수는 10자리수까지입니다. (분할기호도 포함됨) 입력 결과는 정수, 분자, 분모가 1×10^{10}보다 적으면 정수를 위한 분수로서 디스플레이됩니다. 			
SD (LR)	$|x| < 1 \times 10^{50}$ $|y| < 1 \times 10^{50}$ $|n| < 1 \times 10^{100}$ $x\sigma, y\sigma, \bar{x}, \bar{y}, A, B, r, n \neq 0$ $x\sigma_{-1}, y\sigma_{-1}: n \neq 0, 1$			

부록 C 사양

모델: fx-4800P

계산

기본 계산기능:

음수; 지수; 괄호의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈(우선순위 판단기능- 진정한 대수학 논리)

내장된 과학 기능:

삼각함수/역삼각함수(각도 측정 단위: 도, 라디안, 그레드); 쌍곡선함수/역쌍곡선함수; 대수/지수함수; 순환소수; 인수분해; 제곱근; 세제곱근; 승수; 루트; 제곱; 음수기호; 지수기호 입력; π ; 괄호계산; 내부 반올림; 랜덤수치; 각도 측정 지정 단위; 분수; 소수의 60진법 전환; 좌표전환; 공학계산; 수열; 조합; 소수 자리수와 유효자리수 지정

내장된 기능:

지수 기호 범위; 삭제, 삽입, 해답기능; 리플레이; 메모리상태 디스플레이; 멀티 스테이트먼트; 출력 명령

미분:

중앙점을 이용한 미분값 추출

이차 미분:

이차 명령 값 미분식을 이용한 이차미분값의 추출

적분:

심프슨의 규칙을 이용함

Σ 계산:

수열(a)의 부분적 합계의 계산

복소수 계산:

덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈; 역수; 제곱근; 제곱; 절대치/편각 계산; 공액 복소수 추출; 실수 부분/허수부분 추출

이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법 계산:

덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈; 베이스 지정; 네거티브값(2의 여수); 논리조작

통계:

표준편차: 데이터의 수; 평균; 표준편차(2타입); 합계; 제곱의 합; t -test
회귀: 데이터의 수; x 의 평균; y 의 평균; x 의 표준편차(2타입); y 의 표준편차(2타입); x 의 합계; y 의 합계; x 제곱의 합계; y 제곱의 합계; x 와 y 의 제곱의 합계; 상수항; 회귀 계수; 상관계수; x 의 평가치; y 의 평가치

식메모리:

식 저장, 리콜, 실행; 테이블 기능; 해당 기능; 프로그램영역에서 식 저장, 리콜

변수:

26 표준(476까지 확장가능)

계산영역:

$\pm 1 \times 10^{-99}$ 부터 $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ 까지, 그리고 0. 내부작업은 가수로 15자리수 사용.

지수 디스플레이:

Norm 1: $10^{-2} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Norm 2: $10^{-9} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

반올림:

사용자가 지정한 소수자리수와 유효자리수에 따라 실행됨.

프로그래밍

프로그래밍:

출력, 저장, 리콜, 프로그램 영역에서 프로그램의 실행; 파일이름과 프로그램 내용의 수정과 삭제; 파일이름에 의한 리콜

프로그램 명령:

변수입력 (f); 변수로크 (Fixm); 비조건부 점프 (Goto, Lbl); 조건부 점프 $\Rightarrow, \Leftarrow, \Leftarrow$;

▲: 상관 운산 부호 (=, ≠, >, <, ≥, ≤); 카운트 점프 (Isz, Dsz); 10레벨까지 네스팅 하는 서브루틴 (Prog); 정지 (Pause)

확인 기능:

프로그램 확인; 결합 제거

프로그램 영역:

최대 4,500바이트

일반사항

디스플레이 시스템:

16문자×4행 액정 크리스탈 디스플레이; 계산을 위해 10자리수 가수와 2자리수 지수; 이진법, 팔진법, 십진법, 십육진법의 디스플레이, 분수값, 복소수

텍스트 디스플레이:

기능 명령, 프로그램 명령, 알파 문자로 64문자

에러 확인기능:

불법계산 (10^{100} 보다 더 큰 값의 사용), 불법 점프 등을 확인

에러 메세지 디스플레이로 알려줌

전력 공급:

메인: 하나의 CR2032리튬 배터리

백업: 하나의 CR2032리튬 배터리

전력 소비:

0.05W

배터리 수명:

메인: 약 900시간(0.의 지속적인 디스플레이)

백업: 약 1년(전원이 꺼짐)

백업: 약 2년

자동적으로 전원이 꺼짐:

전원은 자동적으로 마지막 작업으로부터 약 6분 후에 꺼지게 됨.

주위온도 범위:

0°C부터 40°C까지

치수:

열림: 15mmH × 81.5mmW × 157mmD

닫힘: 11mmH × 165mmW × 157mmD

무게: 133g(배터리 포함)

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA9712-F
Printed in Malaysia
A313025-75D M&M