

SHARP

EL-5120 / 5130

프로그래밍 공학용 계산기

사용자 설명서 및 활용사례집



주지사항

본 사용 설명서의 내용은 개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Sharp는 본 계산기의 사용으로 발생하는 금전상의 손해나 그외의 어떤 결과에 대하여도 일체 책임을 지지 않습니다.

계산기의 사용에 있어 고객 또는 제 3 자가 사용을 잘못된 경우나 본 계산기가 전기적 충격이나 그 외의 고장수리 또는 배터리 교환시 메모리 내용이 변화 • 손실될 우려가 있습니다. 중요한 내용은 반드시 메모리나 노트에 기록하여 주십시오. 메모리 내용의 변환손실에 의한 손해에 대해서는 당사는 일체 책임을 지지 않으므로 사전에 양해해 주십시오.

고장시 가까운 Sharp 대리점이나 A/S실로 연락해 주십시오.

A/S 본사 02) 1588 - 8333 (代)

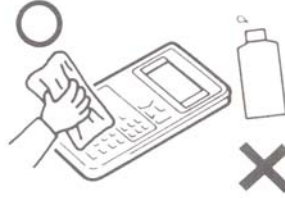
본 사용 설명서는 샤프전자산업(주)의 허가 없이 무단 복제될 수 없습니다.

목차

소개 사용하기 전에.....	5
계산기 보호용 커버.....	6
주의 사항.....	7
사용전의 준비.....	8
작동모드.....	9
빠른 작동을 위한 개요.....	10
제 1장 계산을 시작하기 전에.....	22
각 부의 명칭과 작동.....	22
키의 작동과 표시방법.....	24
계산의 우선순위와 수치의 보류.....	25
수식의 입력 수정의 방법.....	26
SETUP 메뉴에 대하여.....	28
메모리의 사용방법.....	30
제2장 기본계산의 실행방법.....	35
Real 모드에서의 계산.....	35
계산결과 수정 기능.....	37
함수메뉴.....	38
제3장 통계 회귀 계산.....	41
통계 계산 모드의 설정.....	41
통계메뉴.....	41
통계 데이터와 통계량.....	42
데이터 입력과 수정 방법.....	43
통계량을 구하는 방법.....	44
제 4장 n진수와 논리연산.....	47
n진수 모드.....	47
n진수 메뉴 ().....	48
논리연산.....	49
논리연산 메뉴.....	49
제5장 Solver기능.....	51
해석방법(해법)에 대하여.....	51
대수식 Solver에 의한 계산방법.....	53
적분 계산의 방법.....	56
Solver 기능으로 근을 구하는 방법.....	59
식(式)파일의 등록, 호출, 소거.....	63

제 6장 프로그래밍.....	65
프로그래밍에 대하여.....	65
새로운 프로그램의 작성.....	67
프로그램 입력.....	68
프로그래밍 명령어(programming command).....	69
프로그램의 편집.....	75
에러 메시지.....	76
견본(Sample) 프로그램.....	77
상관계수의 계산(Real모드).....	79
프로그램의 소거.....	84
제7장 활용 사례집.....	85
장력의 계산.....	85
Heron의 공식.....	88
정지 위성 궤도.....	90
방사성 탄소에 의한 연대측정.....	92
χ^2 (χ^2 승) 검정.....	94
t 검정.....	96
항성(恒星)의 등급.....	98
金利 계산.....	99
부록.....	101
전지교환 방법.....	101
표시부 농도조절 방법.....	104
메모리 사용량 체크(Check).....	105
파일 소거 방법.....	106
에러코드와 에러메시지.....	107
메모리 계산방법.....	109
계산기 내부의 계산방법에 대하여.....	110
계산범위.....	115
식 • 프로그램의 메모리 사용량.....	120
사양.....	121
애프터 서비스에 대하여.....	123

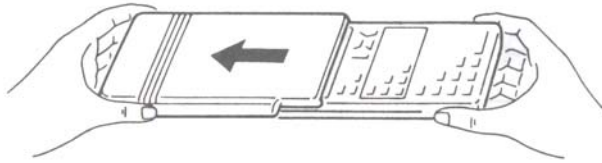
소개 사용하기 전에



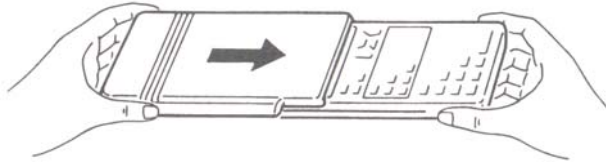
계산기 보호용 커버

본 계산기는 사용하지 않을 시 키판과 액정 표시판을 보호하기 위하여 하드 케이스 커버가 있습니다.

사용시에는 그림과 같이 부드럽게 빼낸 후 분실을 방지하기 위하여 뒷면에 끼워 사용하십시오.



사용하지 않을 시에는 그림과 같이 끼워 보관 하십시오.



주의 사항

계산기의 고장과 파손을 방지하기 위하여 다음 사항들을 준수해 주십시오.

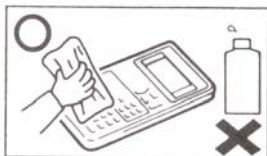


바지 뒷주머니에 넣지 말아주십시오.

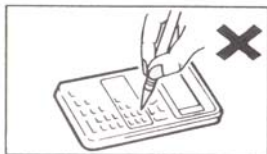
앉을 때 큰 힘이 가해져서 특히 유리로 되어있는 액정표시부가 손상을 받는 일이 있습니다.



직사광선을 받는 곳에 놓지 말아 주십시오. 난방기구의 근처 등 고온의 장소에 놓지 말아 주십시오. 습기 찬 곳이나 먼지가 많은 곳도 피해 주십시오.



휘발성 액체로 닦지 마시고 마르고 부드러운 천으로 닦아 주십시오.



샤프나 볼펜 같은 것으로 키를 조작하지 말아 주십시오.



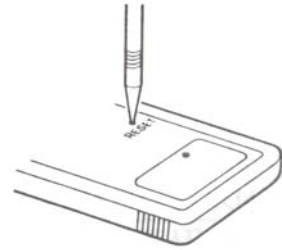
액정 표시부는 유리로 되어 있으므로 강하게 누르지 마십시오.

사용전의 준비

계산기를 사용하시기 전에 먼저 기기를 Reseting 시켜야 하며 액정 표시부의 밝기를 조정합니다.

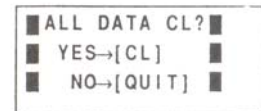
계산기 Reseting

1. 계산기의 뒷면에 있는 reset 스위치를 볼펜 같은 것으로 누릅니다.



만약 오른쪽의 메시지가 떠오르지 않으면 배터리가 잘못 장착 되었을 수도 있습니다.

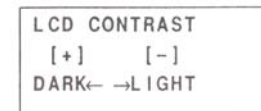
”전지교환 방법” (p.101)를 참조하여 다시 끼워 주십시오.



2. **CL** 키를 누른 후 다른 키들을 조작해 주십시오. 초기 표시부는 REAL모드가 나타납니다.



3. **2ndF** **OPTION** **1** 키를 누른 후 **+** 키와 **-** 키로 표시부의 밝기를 적당하게 조정한 후 **QUIT** 키를 눌러 주십시오.



기기의 부속기능에 대한 자세한 안내를 원하시면 “부록”(p. 101~120)을 참조 하십시오.

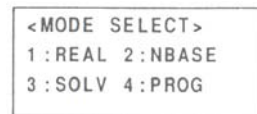
작동모드

EL-5120 계산기에는 여러 가지 기능을 실행하기 위한 4개의 작동모드가 있습니다. 이 모드들은 MODE SELECT 메뉴에서 선택합니다. 이 장에서는 각 모드의 선택과 그 기능에 대해 알아 보겠습니다.

모드의 선택

1. **MODE** 키를 누릅니다.

메뉴 표시부가 나타납니다. EL-5120계산기는 손쉬운 작동을 위해 여러 형태의 메뉴 표시부를 가지고 있습니다.



<MODE SELECT>
1:REAL 2:NBASE
3:SOLV 4:PROG

2. REAL 모드를 선택하기 위해 숫자키 **1** 을 누릅니다.



REAL MODE
0.

메뉴 표시부에서 선택할 모드를 고르거나 선택을 재호출 하기 위해 지정된 번호를 누릅니다.

각 모드의 기능

REAL 모드

표준계산과 수식 Solver계산, 적분과 통계 기능을 실행합니다.

NBASE 모드

2진수 8진수 10진수 16진수 계산기능을 실행합니다.

SOLV(Solver) 모드

방정식을 사용하며 미지의 변수를 계산합니다.

PROG(프로그램) 모드

간단하거나 복잡한 계산을 자동으로 하기 위해 또는 새로운 프로그램을 생성하기 위해 사용합니다.

빠른 작동을 위한 개요

이 장에서는 EL-5120 계산기의 간단한 산술 기능에서부터 Solver 기능과 같은 특별한 기능까지 전반적인 작동 개요를 보여 줍니다.

계산기의 작동키와 표시부 그리고 기호를 이용하여 이해하기 쉽게 나타내었습니다.

계산기의 전원 ON/OFF

1. 계산기의 키판의 좌측상단에 있는 **ON** 키를 누르면 전원이 켜집니다.

본 기기는 자동절전 기능으로 몇 분간의 키 조작이 없으면 자동적으로 꺼지게 됩니다.



2. **2ndF** **OFF** 키를 누르면 전원은 꺼집니다.

각 키의 상단에 노란색으로 인쇄된 기능을 사용하려면 먼저 **2ndF** 키를 누른 후 각 기능의 키를 누릅니다.

수식의 입력과 해법

수식은 보통 노트에 쓰는 순서와 같은 순서로 입력되어 집니다.

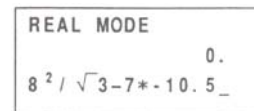
수식의 결과를 계산하려면 오른쪽 하단의 **ENTER** 키를 누릅니다. 이것은 다른 계산기의 “=”키와 같은 기능을 합니다.





예

다음 식의 결과를 구하시오.


$$8^2 \div \sqrt{3} - 7 \times -10.5$$

1. 누름 **8** **x²** **÷** **√** **3** **-** **7**
× **(-)** **1** **0** **.** **5**.



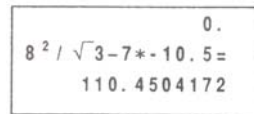
표시부의 “/”는  (나눗셈)을 나타내며 “*” 는  (곱셈)을 나타냅니다.
본 계산기는 빼기를 위한  키와 음수의 입력을 위한  키가 있습니다.

“ $\sqrt{\quad}$ ” 은 방정식 기입순서와 같이 입력 되므로 주의하십시오.

에러를 수정하기 위해 커서키  를 사용하여 커서를 표시부의 틀린 위치로 이동한 후 틀린수식위에 새 수식을 입력합니다.

2. 결과를 얻기 위해  키를 누릅니다.

계산기의 결과를 계산하는 동안 표시부의 왼쪽하단에 BUSY표시가 나타납니다.



본 계산기는 수식과 그 결과를 동시에 볼 수 있습니다.

계산이 10자리가 넘으면 11번째는 반올림 됩니다.

커서는 계산결과를 얻기 위해 식의 끝에 오지 않습니다.



수식의 편집

계산결과를 얻은 후에 **ENTER** 키를 누르기 전에 커서키를 이용하여 수식으로 돌아가 수정할 수 있습니다.

<예>

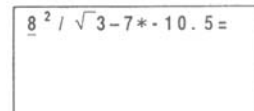
마지막 수식으로 돌아가 수정합니다.


$$8^2 \div \sqrt{3-7*} - 10.5$$

1. 마지막 수식으로 돌아가기 위해  또는  키를 누릅니다.

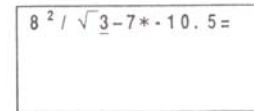
수식은 표시부의 상단에 나타나며 구해진 최종 값은 사라집니다.

커서키는 현재 수식의 처음에 있습니다.(이 경우 “8”의 위에)



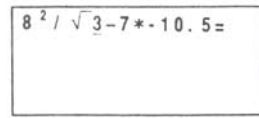
2.  키를 네번 눌러 커서를 수정할 위치로 이동합니다.

커서는 오른쪽으로 네번움직여 현재 “3”의 위에서 깜박이고 있습니다.



3. **2ndF** **INS** 키를 누릅니다.

이것은 “수정”에서 “삽입”으로 문자 입력 모드를 바꿉니다.


$$8^2 / \sqrt{3-7*-10.5} =$$

2ndF 키가 눌러지면 2ndF(제2기능)기호가 표시부의 아래에 나타납니다.

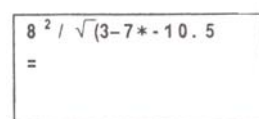
만약 나타나지 않으면 키가 완전히 눌러진 것이 아닙니다.

계산기의 커서키가 깜박이는 것은 문자입력모드에 있다는 걸 말합니다.

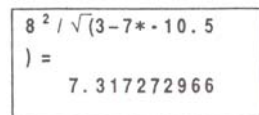
삼각형의 커서는 “삽입”을 나타내며 사각형의 커서는 “수정”을 나타냅니다.

4. **(** 키를 누르고 커서를 “=”부호 위에 갖다 놓습니다.

이때 “=”부호는 식이 14자리 초과 했으므로 둘째 라인으로 내려옴에 주의 하십시오.


$$8^2 / \sqrt{3-7*-10.5}$$
$$=$$

5. **)** 키를 누르고 **ENTER** 키를 눌러 새로운 식의 값을 구합니다.


$$8^2 / \sqrt{3-7*-10.5}$$
$$) =$$
$$7.317272966$$

변수의 사용

본 계산기는 모든 모드에서 27개의 변수(A-Z) 그리고 θ 를 사용할 수 있습니다. 변수로 입력된 하나의 수는 변수 명을 입력하거나 **2ndF** **RCL** 키를 사용해서 재호출합니다.

<예제 1>

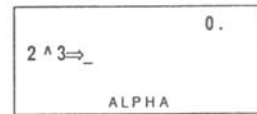
2^3 을 변수 R에 저장합니다.

1. **CL** **2** **y^x** **3** 그리고 **STO** 키를 누릅니다.

CL 키는 표시 부를 삭제합니다.

" 2^3 "은 2^3 을 나타냄을 주의 하십시오.

STO 키를 누르면 ALPHA 표시가 나타납니다. 그러면 알파벳 문자와 θ 를 입력할 수 있습니다.(키판위의 파란색 글자)

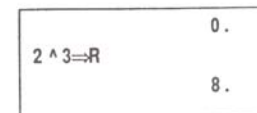


2. 알파벳 R에 2^3 의 값을 저장 하기 위해 **R** 키를 누릅니다.

저장된 수는 다음 라인에 나타나 집니다.

ALPHA 표시는 표시 부에서 사라집니다.

계산식의 저장보다 수를 직접 저장할 수도 있습니다.



앞의 예에서 변수R(현재는 8임)을 포함한 식을 입력합니다.

<예제 2>

반지름이 R인 원의 면적을 구하시오.

1. **CL** **2ndF** **π** 키를 누른 다음 **ALPHA** 키를 누릅니다.

키판 위의 파란색으로 인쇄된 문자를 사용하길 원할 때는 키 조작 전에 **ALPHA** 키를 먼저 누릅니다. ALPHA 표시가 표시 부 하단에 나타납니다.

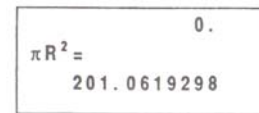
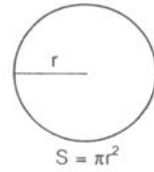
2. **R** 키를 누른 다음 **x^2** 키를 누릅니다.

ALPHA 표시는 문자가 입력된 다음 사라지며 계산기는 표준 문자입력 모드로 돌아갑니다.

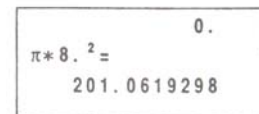
3. 계산결과를 얻기 위해 **ENTER** 키를 누릅니다.

위와 같이 변수를 직접입력 하는 대신 간접적으로 사용할 수 있습니다. 즉 변수를 호출하여 호출된 값을 사용하는 것입니다.

다음과 같이 계산 순서는 동일합니다. 다만 순서 1에서 **ALPHA** 키 대신 **\times** **2ndF** **RCL** 키를 누릅니다. 동일한 결과가 산출됩니다.



직접적으로 사용된 변수



간접적으로 사용된 변수

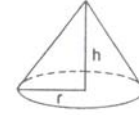
수식 Solver 기능의 사용

같은 식이나 대수 방정식을 사용하여 하나 이상의 해법을 찾고자 할 때는 수식 Solver 기능을 사용하여 빠르고 간단하게 실행할 수 있습니다.

<예>

다음 2개의 원뿔의 부피를 구하시오.

- ① 높이가 10이고 반지름이 8인 원뿔
- ② 높이가 8이고 반지름이 9인 원뿔



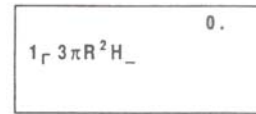
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

1. **CL** **1** **$\frac{\square}{\square}$** **3** **2ndF** **π** **ALPHA** **R**

x^2 **ALPHA** **H** 키를 눌러 식을 입력합니다.

“1r3”표시는 1이 3의 위에 있음(즉, 3으로 나뉘어짐)을 나타냅니다.

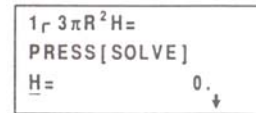
변수는 대문자로만 나타나 질 수 있습니다.



2. 방정식의 입력을 종결하기 위해 **2ndF** **fx=?** 키를 누릅니다.

계산기는 방정식에 포함된 알파벳 순으로 나열하여 입력 값을 묻습니다.

표시 부 하단에 ↓ 표시는 수식에서 또 다른 변수가 표시 부 아래에 더 남아 있음을 나타냅니다.



3. **1** **0** 키를 눌러 높이를 입력한 다음 다음 변수로 넘어 갑니다.

계산기는 이제 다음 변수의 입력 값을 묻게 됩니다. 변수 R은 이미 메모리에 저장된 수를 가지고 있습니다. 계산기는 이 수를 호출합니다.

↑ 표시는 수식에서 또 다른 변수 사 있음을 나타냅니다.

4.메모리로 부터 수를 받아 들이기 위해 **ENTER** 키를 누른 다음 **SOLVE** 키를 눌러 값을 구합니다.

계산결과 (원뿔①의 부피)는 표시부의 둘째 라인에 나타납니다.

마지막으로 입력된 변수 값은 셋째 라인에 나타납니다.

5.원뿔②의 반지름을 입력하기 위해 **9** 키를 누릅니다.

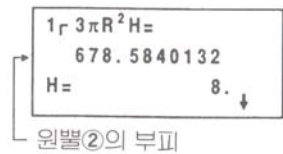
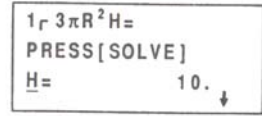
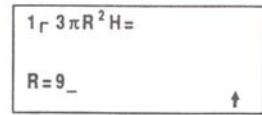
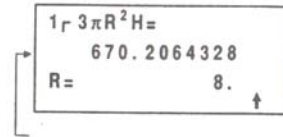
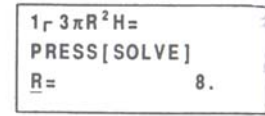
*표시 부는 변수 R에 “8”대신 “9”값을 입력하기 위해 입력 화면 우로 돌아갑니다.

6. **ENTER** 키를 눌러 값을 확인한 후 **▲** 키를 눌러 변수 H로 이동합니다.

앞에서 입력한 값 “10”이 표시되어 있음에 주의하십시오.

7. 높이의 새 값을 입력 하기 위해 **8** 키를 누른 다음 **SOLVE** 키를 눌러 방정식을 풉니다.

원뿔②의 부피가 표시됩니다.

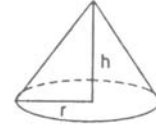


Solver 기능의 사용

한 방정식에서 알 수 없는 변수를 나머지 변수 값을 입력함으로써 풀 수 있습니다. 앞의 식으로 Solver기능과 수식 Solver기능 사이의 차이점을 비교해 봅니다.

<예제>

앞의 예제에서 원뿔①($r=8, h=10$)과 부피가 같고 반지름이 9인 원뿔③의 높이는 얼마입니까?



$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

1. **MODE** 키를 누르고 숫자 키 ③을 눌러 SOLV를 선택합니다.

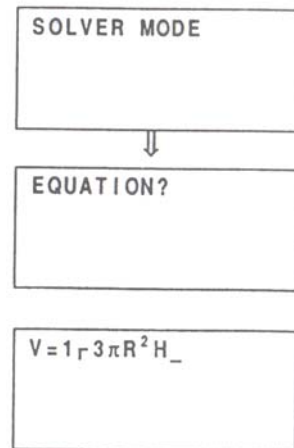
계산기는 Solver 모드로 들어갑니다.

SOLV를 선택하면 표시 부에 “SOLVER MODE”글자가 나타나게 됩니다.

이 모드에 아직 입력된 식이 없으면 계산기는 식의 입력을 묻게 됩니다.

2. **ALPHA** **V** **ALPHA** **=** 키를 누르고 다음 식을 입력합니다.

수식 Solver 기능과 같은 방법으로 식의 나머지 부분을 입력합니다. =표시를 입력하기 위해서는 **ENTER** 키가 아닌 **ALPHA** **=** 키를 눌러야만 합니다.



3. 변수 입력 표시 부로 들어가기 위해 **ENTER** 키를 누릅니다.

SOLVER모드에서는 수식 Solver기능 에서의 마지막 예제에 대한 변수가 추출됨에 주의 하십시오.

H=	8.
R=	9.
V=	0.

수식 Solver기능으로부터의 변수

4. 원뿔①의 높이를 입력하기 위해 **1** **0** 키를 누릅니다.

우선 원뿔①의 부피를 다시 구해야만 합니다.

H=10_	
R=	9.
V=	0.

5. **ENTER** 키를 눌러 높이를 입력하고 **8** **ENTER** 키를 눌러 반지름을 입력합니다.

커서는 현재 V자에 있습니다.

H=	10.
R=	8.
V=	0.

6. V의 값을 구하기 위해 **SOLVE** 키를 누릅니다.

R→과 L→은 해법의 정확성을 결정 하기 위해 사용하는 뉴튼 방식에 의해 계산된 값입니다.

*계산기는 **SOLVE** 키를 누를 때의 커서가 위치한 자리의 변수 값을 구함을 주의 하십시오.

V=	670.2064328
R→	670.2064328
L→	670.2064328

알고있는 변수값으로 대처한 후의 오른쪽과 왼쪽 변의 값 원뿔①의 부피

7. 변수입력 표시부로 돌아가려면 **QUIT** 키를 누릅니다.

이때 메모리로 부터 V의 값이 나타나게 됩니다.

H=	10.
R=	8.
<u>V</u> =	670.2064328

8. **▲** 키를 누른 후 **9** **ENTER** 를 눌러 원뿔 ③의 반지름을 입력합니다.

H=	10.
R=	9.
<u>V</u> =	670.2064328

이제 커서는 구하기를 원하는 값인 H에서 깜박입니다.

9. **▲** **▲** **SOLVE** 키를 눌러 원뿔 ③의 높이를 구합니다.

H=	7.901234568
R→	670.2064328
L→	670.2064328

원뿔 ③의 높이

원뿔 ① 과 부피가 같은 원뿔 ③의 높이를 구합니다.

기타특징들

본 계산기는 여러 가지 상황에서 사용할 수 있는 많은 다른 기능들이 많으며, 전반적인 개요에서 보았던 것 이외의 다른 많은 계산을 실행할 수 있습니다. 그 중에 중요한 몇 가지를 소개하면 아래와 같습니다.

통계

본 계산기는 가중치를 가진 1 또는 2-변수 통계 계산을 실행할 수 있습니다. 통계 결과는 평균, 표본 표준편차, 모집단 표준 편차 데이터의 합, 데이터의 평방합을 포함하고 있습니다. (☞ 제 3 장)

```
n = 10.  
r =  
0.983215286
```

N Base 모드 계산

본 계산기는 2진수, 8진수, 10진수, 16진수, 계산을 실행할 수 있습니다. 어떤 수에서든지 다른 수로 전환할 수 있습니다. (☞ 제 4 장)

```
D6→BIN  
00000000  
11010110
```

적분 계산

본 계산기는 심프슨의 법칙을 사용하여 적분 계산을 실행할 수 있습니다. (☞ 제 5 장)

```
2X2+3X  
∫ dx =  
64.5
```

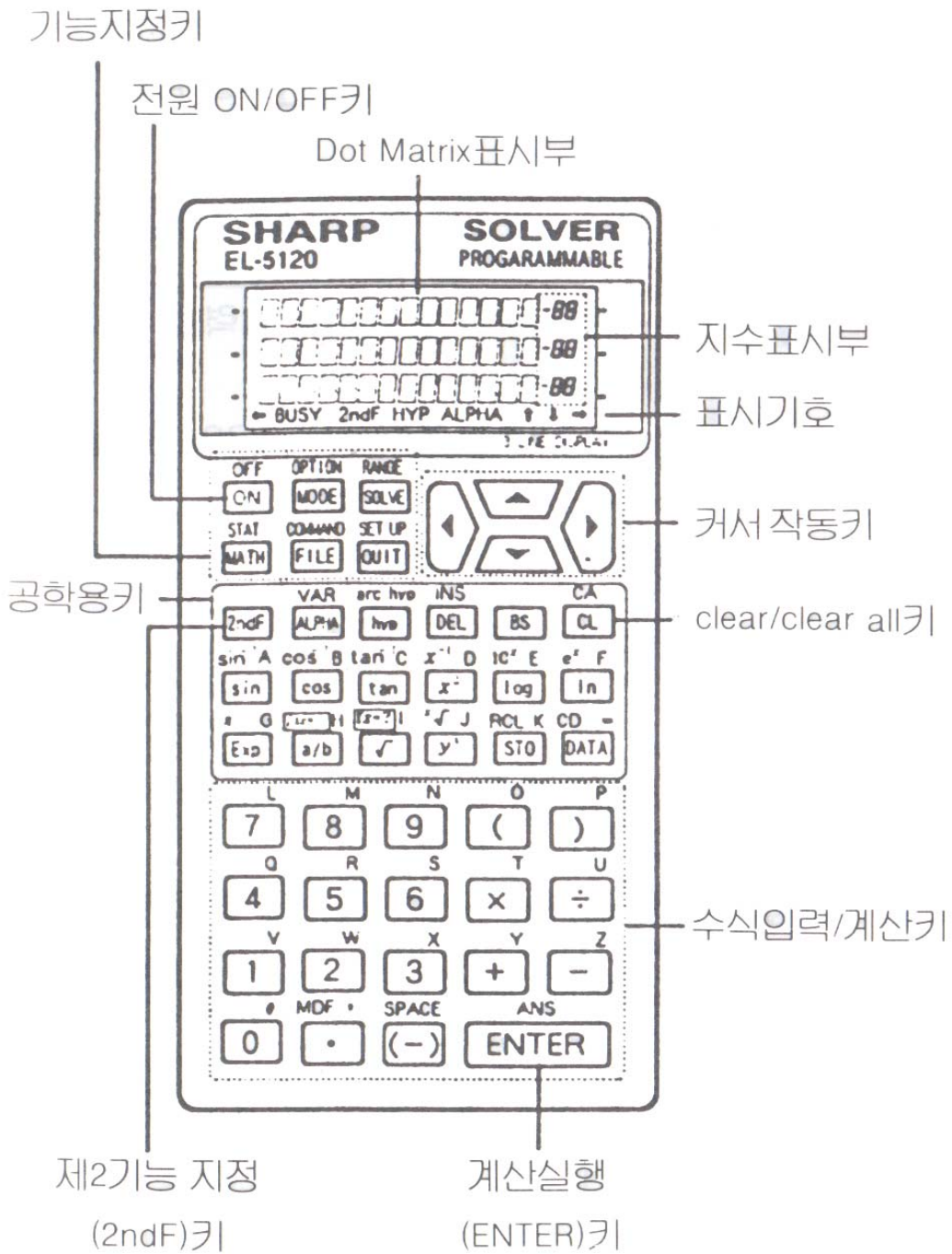
프로그래밍

본 계산기는 어떤 계산이든 자동으로 할 수 있게 프로그램을 만들 수 있습니다. 각 프로그램은 각각 REAL 모드와 NBASE 모드에서 사용할 수 있습니다. (☞ 제 6 장)

```
INPUT C  
F = (9/5)*C+32  
PRINT F
```

제 1장 계산을 시작하기 전에

각 부의 명칭과 작동



표시 기호에 대하여

표시기호는 계산기의 작동상태나 설정이 되어 있는 기능을 나타냅니다.



〈실제는 위와 같이 모든 기호가 동시에 나타나지 않습니다.〉

BUSY 계산이 실행 중임을 나타냅니다.

2ndF **2ndF** 키를 누르면 나타내며 제2기능 (second Function)이 지정되어 있는 것을 나타냅니다. 키를 한번더 누르면 소거됩니다.

HYP **hyp** 키를 누르면 나타내며 쌍곡선 함수(sinh,cosh,tanh)를 입력할 수 있는 상태가 됩니다.

ALPHA **ALPHA** 키를 누르면 나타내며 문자를 입력할 수 있는 상태가 됩니다.

←, ↑ 지시하고 있는 방향에 나타나지 않는 내용이 있음을 나타냅니다.

↓, → **▲**, **▼**, **◀**, **▶** 키를 누르면 숨어 있는 내용이 나타납니다.

♣ 메모

본 계산기는 수식의 순서대로 입력하는 D.A.L.(Direct Algebraic Logic)System을 사용하고 있습니다.

※ 수식의 순서대로 입력하는 방식이란 가령 $\sin 30 + \cos -45 =$ 를 **sin** 30 **+** **cos** -45 **=** 와 같이 수식의 순서대로 키를 눌러 알기 쉽게 조작, 계산할 수 있는 방법입니다.

본 계산기는 계산결과등을 나타내는 경우 보통 가수부로 나타나지만 $\pm 0.000000001 \sim \pm 0.9999999999$ 의 범위가 초과하게 되면 지수 방식으로 전환됩니다.

키의 작동과 표시방법

대부분의 키에는 2가지 이상의 작동기능이 있습니다.

키에 직접 쓰여져 있는 기능은 각각의 키를 직접 누르면 작동합니다.

키의 상단 또는 상단 좌측에 황색으로 쓰여져 있는 작동(제2기능)을 지정하려면,

[2ndF] 키를 먼저 누릅니다. (“2ndF” 기호가 떠오릅니다.)

상단의 측의 청색으로 쓰여져있는 문자를 지정하려면 **[ALPHA]** 키를 먼저 누릅니다. (“ALPHA”기호가 떠오릅니다)

단, 16진수의 연산을 할때는 자동적으로 “ALPHA”기호가 떠오를 때는 **[ALPHA]** 키를 누를 필요가 없습니다.

키(예)	조작	입력	본 설명서의 기재방법
$\sin^{-1} A$	[sin] A	sin 16진수의	[sin] A
[sin]	[2ndF] [sin] [ALPHA] A	sin 문자의 A	[sin⁻¹] A

수식 중간의 수치나 문자입력 표시를 나타내는 경우등은 (BOX)를 생략하고 있습니다.

(예 **[sin]** 30 **[+]** **[cos]** -45 **[=]**)

♣ 메모

[−] 키는 뺄셈을 할 때, **[(-)]** 키는 음수를 입력할 때 사용합니다.

키에 표시되어 있는 내용과 표시부에 나타나는 내용이 다른 경우도 있습니다.

[×] → *, **[÷]** → /, **[a/b]** → 「

숫자 0과 알파벳 O(오)의 구별을 두기위해, 숫자0을 사용할때는 0(제로)라고 기재하고 있습니다.

계산의 우선순위와 수치의 보류

계산의 우선순위

계산의 우선순위를 판별하는 기능을 가지고 있으므로 기본적인 수식입력 순서대로의 키 조작으로 계산을 실행할 수 있습니다. 계산의 우선 순위는 다음과 같습니다.

- ① 분수(a/b)
- ② 수치가 앞에 오는 함수($n!$, x^2 , x^{-2} 등)
- ③ 승수계산 함수(y^x , $\sqrt[x]{\quad}$)
- ④ 4π , 6R 등 메모리값앞에 “X”명령이 생략된 계산
- ⑤ 수치가 뒤에 오는 함수 (\sin , $\sqrt{\quad}$ 등)
- ⑥ 수치가 뒤에 오는 함수 값앞에 “X”명령이 생략된 계산($5\sin$, $2\ln$ 등)
- ⑦ 순열 조합 등의 함수(nPr , nCr)
- ⑧ \times , \div
- ⑨ $+$, $-$
- ⑩ AND
- ⑪ OR, XOR, XNOR
- ⑫ $\rightarrow xy$, $\rightarrow r\theta$
- ⑬ STO메모리 ($10 \Rightarrow R$), =

♣ 메모

키를 사용하면 ()내의 계산이 우선순위가 됩니다.

또는 키의 앞에서는 “)”는 생략할 수 있습니다.

수치의 분류

우선 순위의 따른 계산 괄호를 사용한 계산에는 바로 실행하지 않는 계산을 보류해 둘 필요가 있습니다.

이 계산기는 계산 명령을 최대 16개, 수치를 최대 8개 까지 기억할 수 있습니다.

수식의 입력 수정의 방법

수정의 방법

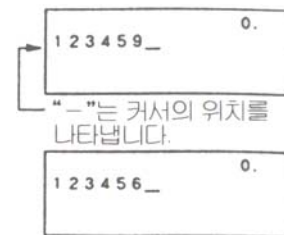
화면의 소거

CL 키를 누르면 표시내용이 전부 소거 됩니다.

부분적인 수정

<예> 1 2 3 4 5 6 이라고 입력할것을 1 2 3 4 5 9로 잘못 입력할 때

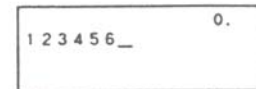
① **CL** 1 2 3 4 5 9



② **←** 6

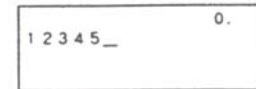
<예> 1 2 3 4 5 6이라고 입력한 것을 1 2 3 5로 수정할 때

① **CL** 1 2 3 4 5 6



② **BS**

커서위치 좌측의 1문자를 소거합니다.



③ **← ← DEL**

커서 위치의 1문자를 소거합니다



수정과 삽입

수정키

커서의 형태가 오른쪽과 같은 경우, 커서 위치의 내용은 입력하는 내용으로 바뀝니다.



삽입

INS 키를 누르면, 커서의 형태가 오른쪽과 같이 됩니다. 이 상태는 커서 위치의 좌측에 입력한 내용이 삽입됩니다.



<예> 1 2 3 4 5 6을 입력후, 1 2 3 9 4 5 6으로 수정할 때(9를 중간에 삽입)

① **CL** 1 2 3 4 5 6



②   



③ 9

9가 삽입됩니다.



SETUP 메뉴에 대하여

SET UP 키를 누르면 오른쪽과 같은 메뉴가 나타납니다.



숫자키를 1~4중 하나를 선택하면 서브메뉴가 나타납니다. 키를 눌러 표시부에 나타나지 않은 서브메뉴를 볼 수도 있습니다.

QUIT 키를 누르면 처음의 화면으로 돌아갑니다.

서브메뉴로 다음의 항목을 설정할 수 있습니다.

서브(sub) 메뉴	설정내용
	각도의 단위 DEG ... degree RAD ... radian GRAD ... grad
<p>Fix, SCI, ENG 선택시 ↓</p>	계산 결과의 표시방법 FLOAT ... 부동 소수점 방식 FIX ... 고정 소수점 방식 SCI ... 지수방식 ENG ... 공학용 지수방식 (지수부는 3의 배수) (다음 페이지의 표시에 참조)
	소수부의 자리수 0~9 ... 자리수 (부동소수점 방식에서는 무시됩니다.)
	분수의 표시방식 DECML ... 실수 표시 MIXED ... 대분수 표시 IMPRP ... 가분수 표시
	통계계산의 종류 STATx ... 1변수 통계 계산 STATy ... 2변수 통계 계산

각 서브메뉴의 왼쪽의 수를 입력하면 선택됩니다.

각 서브메뉴명의 오른쪽 []안이 설정되어 있는 내용입니다.

*FLOAT, FLX, SCI, ENG의 표시에

표시방식	Tab=9일 때	Tab=2일 때
1 : FLOAT	83810.205	83810.205
2 : FIX	83810.20500	83810.21
3 : SCI	8.381020500 ⁰⁴	8.38 ⁰⁴
4 : ENG	83.81020500 ⁰³	83.81 ⁰³

같은 계산(1.2345×67890)을 한 경우라도 설정에 따라 표시 결과가 달라집니다.

표시 “8.38⁰⁴”는 “ 8.38×10^4 ”입니다

소수부자리수는 계산결과 수정기능 (**MDF**)에 영향을 미칩니다.

(☞ 37페이지)

메모리의 사용방법

본 계산기는 3종류의 메모리가 있어 수치를 기억 시킬 수 있습니다.

독립 메모리(global변수) : A-Z θ (27개)

local 변수 : (9개)

마지막 계산결과 메모리 (1개)

독립 메모리 - (A~Z, θ)의 사용방법

메모리 A~Z, θ 는 각각 다른 수치를 기억(STO)시킬 수 있습니다. 기억시킨 수치는 호출 할 수도 있고 수식중에 사용할 수도 있습니다.

<예> 12 \times 6의 결과를 메모리 A에 기억합니다.

CL 12 **X** 6 **STO** A(A의 입력시 **ALPHA** 키를 누를 필요가 없습니다.)

12 * 6 \Rightarrow A	0.
	72.

<예>메모리 A의 내용을 호출합니다.

RCL A

(A의 입력시 키를 누를 필요가 없습니다.)

A =	72.
	72.

메모리의 내용을 clear시키고 싶은때는, 0(제로)을 메모리에 기억시킵니다.

0 **STO** A

메모리에 새로운 수치를 기억 시키면 이전의 수치는 소거 됩니다.

Local 변수의 사용방법

독립 메모리와는 별도로 각각의 식 또는 프로그램에 대해, 각각 최대 9개의 local 변수를 2문자의 이름을 붙여 사용할 수 있습니다.

첫번째 문자 : A-Z, θ

두번째 문자 : 0~9

local 변수는, 독립 메모리와는 다르며 식 또는 프로그램과 같은 파일에 기억할 수가 있습니다.

<예> Real 모드에서 1.25×10^5 을 변수 A1에 기억 후 호출합니다.

① **CL** **VAR**

변수명을 붙이기위해 VAR메뉴를 나타냅니다.

② A1 **ENTER**

다음의 변수로 이동하는 경우 **▼** 키를 누릅니다.

③ **QUIT**

전의 화면으로 돌아 갑니다.

④ 1.25 **Exp** -5 **STO** **VAR** **1**

독립메모리와 같이 알파벳을 입력 할 필요가 없습니다.

이름을 붙인 변수번호 (1~9)을 **VAR** 키 후에 입력하던지, 커서이동키로 “→” 을 이동 후에 **ENTER** 키를 눌러 지정합니다.

⑤. **VAR** **1** **ENTER**

A의 내용이 호출됩니다.

```

1:  4:  7:
2:  5:  8:
3:  6:  9:
      ALPHA
    
```

```

→1:A1 4:  7:
2:  5:  8:
3:  6:  9:
    
```

```

0.
    
```

```

0.
1. 25E-5→A1
0. 0000125
    
```

```

A1 = 0. 0000125
      0. 0000125
    
```

♣ 메모

변수 이름의 변경은 그자리에 다른 이름을 입력하면 변경됩니다

변수의 이름을 붙이는 방법은 다른 각각의 모드와 동일하지만 변수 값을 입력하는 시기는 조작순서에 따라 다음의 표와 같이 다르게 됩니다.

	입력시기
대수식(Solver) (Real 모드)	식입력후의 변수 값의 입력 또는 수정화면일 때
n진수 모드	Real 모드와 같음
Solver 모드	식입력후의 변수의 값의 입력 또는 수정화면 일 때
Program 모드	프로그램중 또는 입력 명령어를 사용해서 변수값을 대입할 때

어떤 모드라도 **CA** 키를 누르면 local변수의 전 내용이 소거 됩니다.

단, 파일에 기억 되어 잇는 것은 소거되지 않습니다.

변수의 직접 조작

독립 메모리, local 변수를 같이 식의 중간 및 프로그램의 중간에서 변수로 사용할 수 있습니다.

동시에 X_1 , X_2 와 같은 변수를 사용할 경우나 물리정수로서 등록할 경우는 local 변수를 사용하면 편리합니다.

<예>앞의 예에서 사용한 A(72)와 (0.0000125)을 사용해 다음의 식의 결과를 구합니다.

$$\frac{1}{A}, -1000A$$

① **CL** 1 **%**

식을 입력 합니다.

② **VAR**

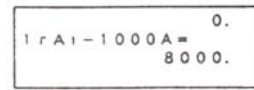
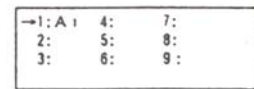
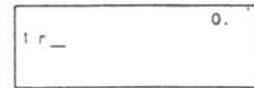
VAR메뉴가 표시 됩니다.

(계산기는 **VAR** 키를 누르기전의 상태를 기억하고 있습니다)

③ **1** **-** 1000 **A** **ENTER**

local 변수를 선택하면,처음의 식으로 돌아오며 계속해서 식을 입력할 수 있습니다.

1000과 변수 A의 사이에 **x** 키를 누를 필요가 없습니다. 단, 변수를 앞에 입력할 경우는, A × 1000과 같이 **x** 키가 필요합니다.



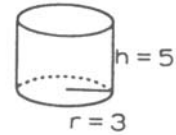
마지막 계산 결과 메모리의 사용방법

가장 최근의 계산결과 (last answer)를 자동적으로 Ans (answer)메모리에 기억합니다.

이 기억 내용은 다음의 계산식의 중간에 호출해 활용할 수 있습니다.

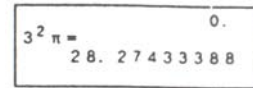
ANS 메모리 내용은 모드를 변경하거나, **CA** 키를 누르거나, 계산기를 Reset시키면 소거됩니다. (**CL** 키를 누르거나 계산기를 OFF시킨 상태에서는 소거되지 않습니다.)

<예>원주의 밑 면 ($S = \pi r^2$)을 구하고나서 원주의 체적 ($V=Sh$)을 구합니다.



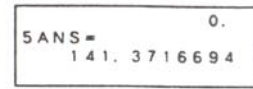
① **CL** 3 **x²** **π** **ENTER**

밑면 (28.27433388)이 ANS메모리에 기억됩니다.



② **CL** 5 **ANS** **ENTER**

체적이 구해집니다.



Play Back 기능에 대하여

계산을 위해 입력시킨 식을 일시적으로 기억해두는 일시기억영역(입력 buffer)을 가지고 있습니다.

계산 실행 직후 커서 이동키()로 이전의 식을 호출 할 수가 있습니다.

입력 buffer의 내용은, **OFF** 키나 **CL** 키를 눌렀을 때는 기억되어 있습니다만, 모드를 바꾸거나 **CA** 키를 눌렀을때는 소거됩니다.

제2장 기본계산의 실행방법

Real 모드에서의 계산

일반적인 사칙 계산을 시행하는 함수 계산등은 Real 모드에서 수식을 통한식의 입력으로 계산합니다.

Real모드로 하려면 **MODE** **1** 키를 누릅니다.

분수계산

분수는 **a/b** 키를 사용하여 입력합니다.

<예>

$\frac{1}{3}$ 의 입력

CL 1 **a/b** 3

```
1 r 3_ 0.
```

$2\frac{5}{3}$ 의 입력

CL 2 **+** 5 **a/b** 3

```
2+5 r 3_ 0.
```

$\frac{2}{3} \times 5\frac{3}{4}$ 의 계산.

CL 2 **a/b** 3 **x** (5 **+** 3 **a/b** 4 **)**

```
2 r 3 * (5+3 r 4) =
3+5 r 6
```

ENTER

$3\frac{5}{6}$ 를 표시합니다.

```
2 r 3 * (5+3 r 4) =
3+5 r 6
23 r 6
```

<예> $3\frac{5}{6}$ 을 가분수와 실수로 변환

```
3+5 r 6
23 r 6
3. 8333333333
```

대분수로부터 가분수와 실수로의 변환은 setup메뉴를 사용합니다.

SET UP **3** **3** **QUIT** (ANS의 IMPRP를 선택)

SET UP **3** **1** **QUIT** (ANS의 DECML을 선택)

함수계산

예제	키조작	답
(제곱) : $3^2 =$	3 x^2 ENTER	9.
(누승) : $4^5 =$	4 y^x 5 ENTER	1024.
(평방근) : $\sqrt{27}$	$\sqrt{}$ 27 ENTER	5.196152423
(누승근) : $\sqrt[5]{243} =$	5 $\sqrt[x]{}$ 243 ENTER	3.
(역수) : $0.25^{-1} =$	0.25 x^{-1} ENTER	4.
(상용대수) : $\log 31.62 =$	log 31.62 ENTER	1.499961866
(자연대수) : $\ln 31.62 =$	ln 31.62 ENTER	3.453789832
(지수) : $10^{4.7} =$	10^x 4.7 ENTER	50118.72336
(지수) : $e^3 =$	e^x 3 ENTER	20.08553692
(삼각함수DEG) : $\sin 30 =$	SET UP 1 1 QUIT sin 30 ENTER	0.5
(삼각함수RAD) : $\cos \frac{\pi}{2}$	SET UP 1 2 QUIT cos π $\frac{a}{b}$ 2 ENTER	0.
(삼각함수GRAD) : $\tan 150 =$	SET UP 1 3 QUIT tan 150 ENTER	-1.
(역삼각함수DEG) : $\sin^{-1} 0.5 =$	SET UP 1 1 QUIT \sin^{-1} 0.5 ENTER	30.
(역삼각함수RAD) : $\cos^{-1} -1 =$	SET UP 1 2 QUIT \cos^{-1} -1 ENTER	3.141592654
(역삼각함수GRAD) : $\tan^{-1} 1 =$	SET UP 1 3 QUIT \tan^{-1} 1 ENTER	50.
(쌍곡선함수) : $\cosh 0$	hyp cos 0 ENTER	1.
(역쌍곡선함수) : $\sinh^{-1} 7.544$	arc hyp sin 7.544 ENTER	2.718263812

삼각함수를 사용할때는 반드시 사용할 각도의 단위를 사전에 Setup메뉴에서 설정합니다.

계산결과 수정 기능(**MDF**)

이 기능은,계산기내부에 기억되어 있는 계산결과를 표시되어 계산 결과에 일치시키는 기능입니다.본 계산기의 내부는 계산을 전부 지수방정식($A \times 10^3$)으로 하며 가수부를 12자리까지 구합니다.이 때문에 보통의 계산에는 계산에 사용되는 수치는 표시되어 있는 수치가 아닌 계산기 내부에 기억되어 있는 수치가 사용됩니다.그러나 계산결과 수정 기능을 사용하면 계산결과를 이용해서 계속해서 계산을 실행할 경우 표시되어 있는 결과를 그대로 다음의 계산에 이용할 수가 있습니다.

<예> 5 ÷ 9의 결과를 9배 합니다.

<차이를 명확하게 하기위해, setup기능으로 소수부 자리수를 1자리로 조정합니다.>

CL **SET UP** **2** **2** **1** **QUIT**

*보통의 계산

5 **÷** 9 **ENTER** **×** 9 **ENTER**

ANS*9=	0. 6
	5. 0

*계산 결과 수정기능을 사용한 계산.

5 **÷** 9 **ENTER** **MDF** **×** 9 **ENTER**

ANS*9=	0. 6
	5. 4

함수메뉴(MATH)

아래의 함수는 메뉴 화면에서 선택 입력 합니다.

ABS 수치의 절대치를 취합니다.

IPART 수치의 정수부를 취합니다.

INT 수치보다 작은 최대의 정수를 취합니다.

FPART 수치의 소수부를 취합니다.

RANDOM 3자리의 무작위 수를 0~0.999의 범위 내에서 추출합니다.

(무작위수는 그성질상 같은 수치가 추출되지 않을 수도 있습니다.)

(☞ 40페이지)

⇒RAND RANDOM함수를 사용하기 전에 999종류의 무작위 수중 하나를 지정 합니다(이 지정에 따라 같은 무작위수를 최초부터 다시 추출할 수가 있습니다.)

$n!$ 계승

$nCr(\frac{n!}{r!(n-r)!})$ 조합

$nPr(\frac{n!}{(n-r)!})$ 순열

→DEG 60진수를 10진수로 변환합니다.

→DMS 10진수를 60진수로 변환합니다

→ $r\theta$ 직교 좌표를 극좌표로 변환합니다.

→xy 극 좌표를 직교 좌표로 변환합니다.

각 함수는 다음의 조작으로 메뉴를 표시합니다.

① **MATH**

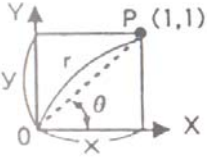
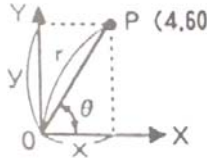
② ▼

③ ▼

1: ABS	2: IPART
3: INT	4: FPART
5: RANDOM	6: ⇒RAND

1: $n!$	2: nCr
3: nPr	

1: →DEG	2: →DMS
3: → $r\theta$	4: →xy

예제	키조작	답
(ABS) : -7 절대치		7.
(IPART) : -7.94의 정수부 =		-7.
(INT) : -7.94의 정수화 =		-8.
(FPART) : -7.94의 소수부 =		-0.94
(RANDOM) :		6.31 4.81
(⇒RAND) :		0.001 0.007
(n!) : 7! =		5040.
(nCr) : ${}_3C_2 =$		3.
(nPr) : ${}_3P_2 =$		6.
(→DEG) : $7^\circ 56' 24 =$ (°로 변환)		7.94 도 (소수점이하 최대9 자리)
(→DMS) : $7.94^\circ =$ (D° M' S 로 변환)		7.562400
(DEG) : 직교좌화 1, 1= (극좌표로 변환) 		$r = 1.1414213562$ $\theta = 45.$
(DEG) : 극좌표(4, 60°) = (직교좌표로 변환) 		$x = 2$ $y = 3.464101615$

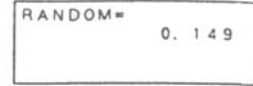
♣ 메모

*임의의 수의 추출에 대하여

본 계산기에는 아래와 같이 2가지의 임의의 수 추출 방법이 있습니다.

1. 일반적인 임의의 수 추출

MATH **5** **ENTER**



2.

반복해서 같은 순번에 임의의 수를 추출

다음과 같은 999개의 임의의 수 열(列)테이블을 가지고 있습니다.

임의의 수열	0.001	0.002	0.003	...	0.999
1	0.007	0.014	0.021	...	
2	0.166	0.332	0.498	...	
3	0.822	0.664	0.467	...	
4	0.912	0.827	0.741	...	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

n **MATH** **6** 키로 이 “임의의 수 열”를 지정합니다.

(n = 0.001~0.999)

그 다음 **MATH** **5** **ENTER** 키로 지정된 테이블 순서로 임의의 수를 추출합니다.

<예>

① **CL** 0.001 **MATH** **6**

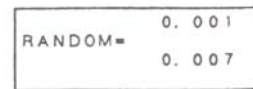
‘임의의 수 열’를 지정



임의의 수 열 번호
(임의의 수 가 아님)

② **MATH** **5** **ENTER**

*임의의 수를 추출



※ 일반적인 수를 추출 상태로 돌아가려면 **MATH** **6** 키를 눌러 조작합니다.

제3장 통계 회귀 계산

1변수 또는 2변수의 통계 데이터의 입력이나, 평균값이나 표준 편차 값등의 통계량을 구할 수가 있습니다. 또, 표본 데이터로부터 1차 회귀 계수도 구할 수 있습니다.

통계 계산 모드의 설정

*1변수의 통계 계산을 실행할 경우 : **SET UP** **4** **1** **QUIT**

*2변수의 통계 계산을 실행할 경우 : **SET UP** **4** **2** **QUIT**

*모드를 설정하거나 **CA** 키를 누르면 전체의 통계 메모리는 삭제됩니다.

통계메뉴(**STAT**)

각 통계량은 메뉴 화면으로부터 선택 입력합니다.

① **STAT**

1변수통계 계산(STATx)을 선택하였을 때는 이 메뉴 화면밖에 표시되지 않습니다.

1: \bar{x}	2: s_x
3: σ_x	4: Σx
5: Σx^2	6: n

2변수통계 계산(STATx)을 선택했을 때만 다음의 2가지 화면이 표시됩니다.

② **▼**

1: \bar{y}	2: s_y
3: σ_y	4: Σy
5: Σy^2	6: $\Sigma x y$

③ **▲**

1: a	2: b
3: r	4: x^*
5: y^*	

키 조작에 대해서는 다음 페이지를 참조해 주십시오.

통계 데이터와 통계량

통계량		내 용	키조작
1변수	2변수		
\bar{x}	\bar{y}	평균값	\bar{x} [STAT] [1] \bar{y} [STAT] [▼] [1]
s_x	s_y	표준편차(모수 : n-1) $s_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$, $s_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n-1}}$	s_x [STAT] [2] s_y [STAT] [▼] [2]
σ_x	σ_y	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$, $\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n}}$	σ_x [STAT] [3] σ_y [STAT] [▼] [3]
$\sum x$	$\sum y$	총합	$\sum x$ [STAT] [4] $\sum y$ [STAT] [▼] [4]
$\sum x^2$	$\sum y^2$	제곱합	$\sum x^2$ [STAT] [5] $\sum y^2$ [STAT] [▼] [5]
n	n	표본수	n [STAT] [6]
-	$\sum xy$	표본(x, y) 곱의 합	$\sum xy$ [STAT] [▼] [6]
-	a	1차회귀값 $y=a+bx$ 의계수($a=\bar{y}-b\bar{x}$)	a [STAT] [▼] [▼] [1]
-	b	1차회귀값 $y=a+bx$ 의계수($b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$)	b [STAT] [▼] [▼] [2]
-	r	상관계수 ($r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}}$)	r [STAT] [▼] [▼] [3]
-	x'	Y에 대한 y의 추정값 ($x' = \frac{y-a}{b}$)	$x' y$ [STAT] [▼] [▼] [4]
-	y'	x에 대한 y의 추정값 ($y' = a+bx$)	$y' x$ [STAT] [▼] [▼] [5]

$$S_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}, \quad S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}, \quad S_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x * \sum y}{n}$$

데이터 입력과 수정 방법

*1변수 데이터

데이터

데이터 빈도수 (동일한 데이터가 복수인 경우)

*2변수 데이터

데이터x 데이터y

데이터x 데이터y 빈도수

(동일한 2변수 데이터가 복수인 경우)

입력 데이터의 수정방법

아직 키를 누르지 않을 경우

키로 입력한 수치를 소거할수 있습니다.

수치를 입력하고 키 또는 키를 누르지 않았을 때는, 키를 수정할 수 있습니다.

키를 누른후인 경우

소거하고 싶은 데이터를 입력할 때와 같은 방법으로 입력, 키를 누릅니다.

*1변수 데이터의 수정

데이터

데이터 빈도수 (빈도수가 들어간 데이터의 수정)

2변수 데이터의 수정

데이터x 데이터y

데이터x 데이터y 빈도수

(빈도수가 들어간 데이터의 수정)

통계량을 구하는 방법

<예>1변수 통계 계산

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
점수	30	40	50	60	70	80	90	100
사람수	1	1	4	5	8	9	5	2

키조작	표시
[SET UP] [4] [1] [QUIT] 30 [DATA] 40 [DATA] 50 ['] 4 [DATA] 60 ['] 5 [DATA] 70 ['] 8 [DATA] 80 ['] 9 [DATA] 90 ['] 5 [DATA] 100 ['] 2 [DATA]	n = 35.
[STAT]	1: \bar{x} 2: sx 3: σx 4: Σx 5: Σx^2 6: n
[1] [ENTER]	$\bar{x} =$ 71.42857143
[STAT] [2] [ENTER]	sx = 16.47508942
[STAT] [3] [ENTER]	$\sigma x =$ 16.23802542
[STAT] [4] [ENTER]	$\Sigma x =$ 2500.
[STAT] [5] [ENTER]	$\Sigma x^2 =$ 187800.

<예2> 2변수 통계 계산

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
국민학교수	274	529	345	843	1480	422	194	686	799	273
중학교수	120	229	146	388	857	196	61	278	369	167

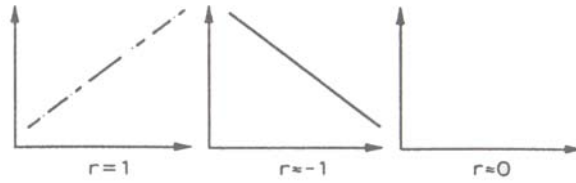
키 조작	표시
SET UP [4] [2] QUIT 274 ['] 120 DATA 529 ['] 229 DATA 273 ['] 167 DATA	n = 10.
STAT [▼]	1: \bar{y} 2: sy 3 : σy 4 : Σy 5 : Σy^2 6 : Σxy
[1] ENTER	$\bar{y} =$ 281.1
STAT [▼] [2] ENTER	sy = 227.6568812
STAT [▼] [3] ENTER	$\sigma y =$ 215.9742809
STAT [▼] [4] ENTER	$\Sigma y =$ 2811.
STAT [▼] [5] ENTER	$\Sigma y^2 =$ 1256621.
STAT [▼] [6] ENTER	$\Sigma xy =$ 2425511.

x에 대한 통계량은 1변수 통계 계산예와 같은 키 조작으로 얻을 수 있습니다.<예 1>참조)

<예3>

예 2의 데이터 x (국민학교수)와 y (중학교수)의 1차 회귀식의 계수, x 와 y 의 상관계수, $x(500)$ 에 대한 y 또는, $y(2000)$ 에 대한 x 의 추정값을 구합니다.

키조작	표시
STAT ▼ ▼	1: a 2: b 3: r 4: x' 5: y'
1 ENTER	a = -55.73076748
STAT ▼ ▼ 2 ENTER	b = 0.576271629
STAT ▼ ▼ 3 ENTER	r = 0.983215286
500 STAT ▼ ▼ 4	500 x' 964.3555903
2000 STAT ▼ ▼ 5	2000 y' 1096.812492



(상관계수)

제 4장 n진수와 논리연산

n진수 모드

2진,8진,10진,16진으로 나타난 수치의 상호변환이나 사칙연산을 실행합니다.
또 논리연산도 실행할 수가 있습니다.

n진수의 계산은, **MODE** **2** 키로 조작해 n진수 모드에서 행합니다.



*계산기는 항상 2진 모드에서는 16자리 8진 및 16진 모드에서는 10자리로 표시 됩니다.

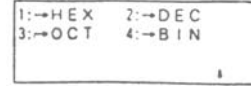
*10진 모드 이외에는 소수를 취급하지 않습니다.(소수점키도 작동하지 않습니다.)
소수점을 동반한 수치 (10진수)를 2진,8진,16진수로 변환할 경우,소수부를 버리고 정수부만 변환됩니다.

*2진,8진,16진 모드에서 수치가 음수가 되는 경우는 2의 보수표시로 나타납니다.

*A~F(16진수에서,10진수의 10에서 15에 해당하는 수치)를 입력할 때는 **ALPHA** 키를 누를 필요가 없습니다.

n진수 메뉴 ()

키 다음에 키로 지정된 계산모드 (16진수,10진,8진,2진모드)를 설정하면,표시하고 있는 수식을 지정 모드(16진,10진,8진,2진)로 변환합니다.



계산식이 표시되어 있을때는 계산을 실행하고 그 결과를 변환합니다.

*다른 모드를 선택 할때까지 모드는 바뀌지 않습니다.


* 키를 누르면 n진수 메뉴를 종료하고 원래의 화면으로 돌아갑니다.

2진, 8진, 10진, 16진수 변환예

변환예	키조작	해답
15 × 14 + 4 (10진수)를 16진수로	CL MATH 2 15 × 14 + 4 MATH 1	D6
D6(16진수)를 2진수로	CL MATH 1 D6 MATH 4	11010110
52(8진수)를 16진수로	CL MATH 3 52 MATH 1	2A
12.34(10진수)를 16진수로	CL MATH 2 12.34 MATH 1	C

※ 앞에오는 0는 생략해서 기재 했습니다.

♣ 메모

play back ( 키를 누름)으로 변경전의 모드로 돌아갑니다.

논리연산

2진, 8진, 10진, 16진의 각 모드에 있어서 논리곱(AND)논리합(OR)부정(NOT)음수값을 표시하기 위한 보수(NEG)배타적논리합(XOR),배타적 부정 논리합(XNOR)의 연산을 할 수 있습니다.또 논리 연산과 사칙연산을 조합한 계산도 실행합니다.

논리연산 메뉴(**MATH** ▼)

논리 연산은 n진수 모드에서 **MATH** ▼ 키를 누르고 논리연산 메뉴에서 선택합니다.

1 ~ **6** 키를 누르면 논리연산을 실행합니다.

1:AND	2:OR
3:NOT	4:NEG
5:XOR	6:XNOR

QUIT 키를 누르면 메뉴를 종료하고 원래의 화면으로 돌아갑니다.

논리연산의 진리값표

x	y	x AND y	x OR y	x XOR y	x XNOR
0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1

x	NOT x
0	1
1	0

논리연산예	키조작	해답
(2진수) : 1101와 111의 논리곱	CL MATH 4 1101 MATH ▼ 1 111 ENTER	101
(16진수) : 5B와 F3의 논리합	CL MATH 1 5B MATH ▼ 2 F3 ENTER	FB
(2진수) : 101011의 부정	CL MATH 4 MATH ▼ 3 101011 ENTER	1111111111010100
(8진수) : 26과 54의 배타적 논리합	CL MATH 3 26 MATH ▼ 5 54 ENTER	72
(16진수) : A5와 2F의 배타적 부정논리합	CL MATH 1 A5 MATH ▼ 6 2F ENTER	FFFFFFFF75
(16진수) : 1의 보수 ... (-1)	CL MATH 1 MATH ▼ 4 1 ENTER	FFFFFFFF
(16진수) : 8E와 (2진수) 11101의 논리합	CL MATH 1 8E MATH 4 MATH ▼ 2 11101 ENTER	10011111
(16진수) : 84와 7E의 논리합과 F5의 논리합	CL MATH 1 (84 MATH ▼ 2 7E) MATH ▼ 1 F5 ENTER	F4
(16진수) : 5E와 23의 논리곱과 8의 가산	CL MATH 1 (5E MATH ▼ 1 23) + 8 ENTER	A

앞에 오는 0은 생략해서 기재했습니다.

제5장 Solver기능

해석방법(해법)에 대하여

본 계산기는 해석방법에는 다음 2가지 방법이 있습니다.

*대수식 Solver(Real모드)

대수식의 반복 계산에 편리합니다.

*적분계산(Real모드)

*Solver(solver모드)

뉴턴방식을 사용하여 방정식의 어떤 변수라도 구할 수가 있습니다.

♣ 메모

특정한 근을 구할 수 없거나, 얻어진 계산결과가 참값과 다른 경우가 있습니다.

모드의 선택

대수식 Solver와 적분 계산에 대해서는 Real모드에서, 각각 실행합니다.

Real 모드 :

Solver 모드 :

식 가운데의 변수에 대하여

독립 메모리에 저장시킨 값은 모드가 바뀌더라도 삭제되지 않습니다.

Real모드에서 다른 모드로 변경한 뒤 다시 Real모드로 돌아간 경우 저장했던 local변수는 삭제됩니다.

Solver모드에서 저장되었던 local변수의 값은, 그대로 기억되어 있습니다.

키를 누르면 모드내의 local변수는 삭제됩니다.

Real 모드의 식 파일 또는 Solver모드의 Solver파일을 사용하면 입력했던 식과 함께 local변수도 보존할 수 있습니다.

변수의 사용방법에 대한 자세한 내용은 [메모리의 사용방법](29page)을 참조해 주십시오.

대수식 Solver에 의한 계산방법

대수식 Solver를 사용하면 같은 대수식에 여러가지의 계산값을 입력함에 따라.그 값에 대응하는 계산결과를 간단히 구할 수 있습니다.

MODE **1** 키를 조작하고 Real모드에서 시행합니다.



식의 입력방법과 계산방법

대수식 Solver기능의 사용은 다음과 같습니다.

① 식을 입력

*변수명을 사용해 식을 입력합니다.

*식의 중간에는 독립메모리와 local변수를 사용할 수 있습니다.

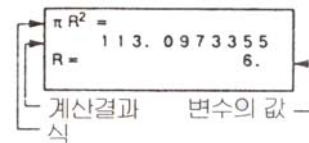
② **fx=?**

③ 변수값은 입력

④ **SOLVE**

대수식의 계산결과를 구합니다.

계산결과는 마지막 계산결과 메모리에 기억됩니다.



식의 편집방법

식의 편집은 Real모드와 같이 실행됩니다.

QUIT 키를 누르면, 구해진 결과가 표시됩니다.

식의 편집화면으로 돌아가려면 커서이동키를 누릅니다.(play back 기능이 작동합니다.)



대수식 Solver 기능의 사용예

$S = \frac{1}{2}bc \sin A$ 을 사용해 다음 조건의 삼각형의 면적을 구하십시오.

- (1)b=3,c=5,A=90°
- (2)b=3,c=5,A=45°
- (3)b=4,c=5,A=45°

① **SET UP** **1** **1** **QUIT**

각도 단위를 DEG로 합니다

② 1 **1/b** 2 **B** **C** **sin** A

이런 경우, **B**, **C**, **sin** 사이에 **X** 키는 필요하지 않습니다.

*변c는 모두 길이가 5이기 때문에 변수c대신 직접수치 5를 입력해도 같은 결과가 나옵니다.단,그때는 변수 B와 5사이에 **X** 키를 눌러 1[2B * 5sinA로 됩니다.]

③ **fx=?**

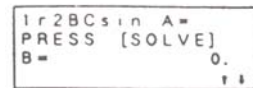
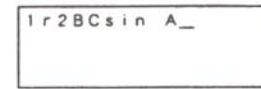
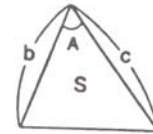
수식의 입력 편집화면이 되고 알파벳순으로 변수를 표시 합니다.

↓ 표시는,아래에 변수가 있음을 나타냅니다.

④ 90 **ENTER**

다음의 변수를 표시합니다.

이미 값이 입력되어 있을때는 그 값이 나타납니다.



⑤ 3 **ENTER** 5 **ENTER**

↑ 표시는 입력할 마지막 변수인 것을 나타냅니다.

▲ 키로 입력했던, 각 변수값을 확인합니다.

⑥ **▲** **▲** **SOLVE**

결과가 2번째 행에 표시됩니다.

3째 행에는 **SOLVE** 키를 눌렀을 때 나타난 변수를 표시합니다.

⑦ 45

변수의 입력, 편집상태가 됩니다.

SOLVE 키를 눌렀을 때 표시되는 변수가 선택됩니다.

다른 변수를 편집하려면 커서 이동키로 그 변수를 표시시킵니다.

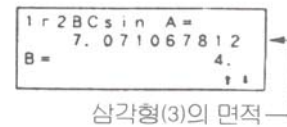
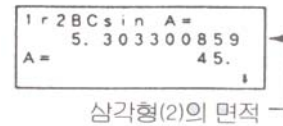
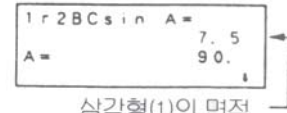
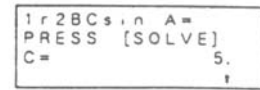
⑧ **SOLVE**

삼각형(2)의 변b와 c는,삼각형 (1)과 같기 때문에 입력은 필요없습니다.

SOLVE 키를 누르기전의 마지막 **ENTER** 키는 생략할 수 있습니다.

⑨ **▼** 4 **SOLVE**

커서 이동키를 누르면 변수의 입력편집 화면이 됩니다.



적분 계산의 방법

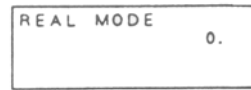
본 계산기는 적분(곡선과 X축 사이의 면적)계산을 할 수 있습니다.

적분계산은 심프슨 법칙을 사용해서 구합니다. 심프슨 법칙은 X축상의 2등분하고 그 면적의 합을 근사치로 구하고 있습니다.

심프슨의 법칙은 아래와 같습니다.

$$\int_a^b f(x)dx \doteq \frac{b-a}{3N} [f(x_0) + 4f(x_1) + 2f(x_2) + \dots + 4f(x_{n-1}) + f(x_n)]$$

적분계산은 Real모드에서 실행합니다.



식의 입력과 적분값을 구하는 방법

①식의 입력

변수 X를 사용해서 식을 입력 합니다.

<예> $\int_1^4 (2x^2 + 3x)dx$

식은,다음 적분식의 (식)의 부분만 입력 합니다.

$$\int_a^b (\text{식})dx$$

예의 경우 $2x^2 + 3x$ 만 입력 합니다.”dx”는 입력할 필요가 없습니다.

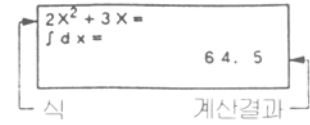
식에는 독립메모리,local변수 양쪽다 사용할 수 있습니다. 단 식을 보존할 경우는 local변수만이 보존 됩니다.

각도 단위의 지정이 필요한 경우는 식의 입력전에 지정해 주십시오.

②

적분 범위와 분할수의 입력 상태가 됩니다.

③ 적분범위 (a에서b)와 분할수 (n)을 입력



④ **SOLVE**

계산이 정상적으로 실행된 경우, 계산 결과는 마지막 계산결과 메모리에 기억 됩니다.

계산중에 **QUIT** 키를 누르면, 계산을 중단할 수 있습니다.

본 계산기는 심프슨 법칙을 사용하여 적분을 계산합니다. 이 때문에 계산 결과가 산출될때까지 시간이 걸리는 경우가 있습니다.

심프슨 법칙의 성질상, 수치와 계산에 따라 산출된 값 사이에 오차가 발생할 수가 있습니다.

산출된 결과가 정확하지 않다고 생각될 경우는 [부록 계산기 내부의 계산방법에 대하여](☞ 110페이지)를 참조해 주십시오.

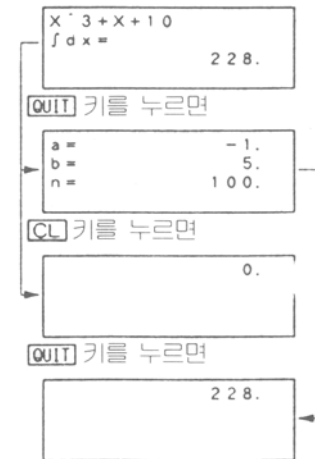
식의 편집 방법

식의 편집 방법은 Real모드와 같은 방식으로 실행됩니다.

계산결과를 표시하고 있는 경우는 **QUIT** 키를 누르면 적분 범위와 분할수의 입력 상태가 됩니다.

이 상태에서 **CL** 키를 누르면 보통의 표시상태로 돌아 옵니다. **QUIT** 키를 누르면 계산 결과가 나타납니다.

식의 편집화면으로 돌아올 경우는 커서 이동키를 누릅니다.(play back 기능이 작동합니다.)



적분 계산기능의 사용예

$\int_{-1}^5 (x^3 + x + 10)dx$ 의 값을 구합니다.

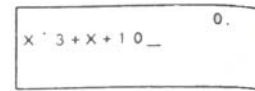
① **CL** **X** **y[#]** 3 **+** **X** **+** 10

현재독립메모리 - x에 기억되어 있는 값은 적분의 계산에
서는 무효가 됩니다.

② **fx=?**

적분범위(a,b)와 분할수(n)의 입력이 됩니다.

(a, b, n)에 각각 0,1,100이 입력되어 있는 경우의 표시예)



③ -1 **ENTER** 5 **ENTER**

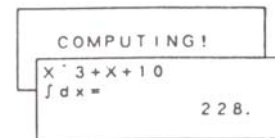
분할 수는 100으로 합니다.



④ **SOLVE**

계산중에는 “COMPUTING!”을 표시합니다.

계산 종료후 3행째에 값을 표시합니다.



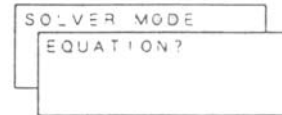
Solver 기능으로 근을 구하는 방법

Solver모드는 방정식 중의 어느 변수라도 그 값을 구할 수가 있습니다.

Solver모드의 선택

MODE **3**

Solver 모드 초기 화면이 됩니다.



식을 입력시키지 않을 경우는 “EQUATION?”가 표시됩니다.

이미 식이 입력되어 있을 경우는, 마지막으로 입력한 식이 표시됩니다.

식의 입력과 근을 구하는 방법

① 변수를 사용하여 식의 양변을 입력

각도 단위의 지정이 필요한 경우, 계산실행전에 지정해 주십시오.

② **ENTER**

변수의 입력,편집 상태가 됩니다.

③ 값을 알고 있는 변수값을 입력

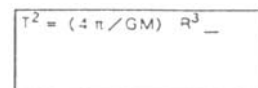
④ 미지의 변수에 커서를 이동

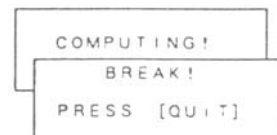
⑤ **SOLVE**

식중의 어느 변수라도 근을 구할 수가 있습니다.(식중에 같은 변수를 여러 번 사용할 수 있습니다.)

식중에는 독립 메모리와 local변수 양쪽다 사용합니다. 단, 식을 보존한 경우 local 변수의 값만 보존됩니다.

계산중에 **QUIT** 키를 누르면, 계산을 중단합니다.


$$T^2 = (4 \pi / GM) R^3$$

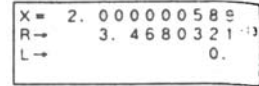


COMPUTING!
BREAK!
PRESS [QUIT]

♣ 메모

Solver 모드에서는, 뉴턴 방식으로 계산을 하고 있습니다. 이 때문에 실제로는 계산 가능한 식이라도 결과를 얻지 못하는 수가 있습니다.

우변의 계산결과와 좌변의 계산결과의 차이가 작게 되면 근을 구한 것으로 보고 계산을 종료 합니다.



뉴턴 방식의 성질상 수치와 계산에 따라 산출된 값사이에 오차가 발생 할 수가 있습니다.

산출된 결과가 정확하지 않다고 생각되거나 오른쪽과 같은 경고문이 표시되는 경우는 [부록 계산기 내부의

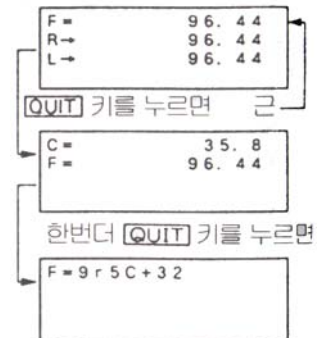


계산방법에 대하여](110페이지)를 참조해 주십시오.

식의 편집 방법

Solver 모드에서는 식의 편집은 Real 모드에서와 같이 근이 표시되어 있는 경우는 [QUIT] 키를 누르면 변수의 입력 편집 화면이 됩니다.

그 상태에서 [QUIT] 키를 누르면 식의 표시화면으로 돌아갑니다.



이미 입력되어 있는 식을 삭제 시키고 새로운 식을 입력 하려면 식의 입력 화면에서 **CL** 키나 **CA** 키를 누릅니다.

삭제 되기전의 확인화면이 되면 **ENTER** 키로 삭제시키거나 **QUIT** 키로 취소할 수 있습니다. 삭제한 경우 Solver모드 초기 화면이 되며 취소한 경우는 원래의 화면(**CL** 키나 **CA** 키를 누르기전의)으로 돌아갑니다.

CL :식을 삭제합니다.(변수나 그값은 그대로 남아 있습니다)

CA :식과 local변수를 삭제합니다.

Solver기능의 사용예

Solver기능으로 근을 구하려면 식의 좌변과 우변,양쪽을 입력할 필요가 있습니다.

다음식을 사용하여 35.8°C를 화씨(변수F)로, 212°F를 섭씨(변수C)로 변화합니다.

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

① **F** **=** 9 **%** 5 **X** **C** **+** 32

분수 계산은 곱셈 5C보다도 우선순위로 **X** 을 생략할 수 있습니다.

```
F = 9 r 5 * C + 32 _
```

② **ENTER**

변수의 입력, 편집화면이 되어 알파벳 순으로 변수를 나타냅니다.

```
C = 0.
F = 0.
```

이미 변수 값이 입력되어 있는 경우 그 값을 나타냅니다.

커서는 표시의 좌측위(예에서는 C)에 표시됩니다.

③ 35.8 **ENTER**

C의 값을 입력합니다.

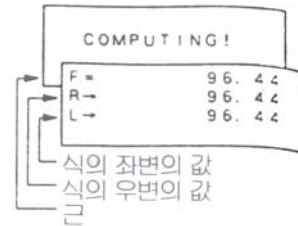
```
C = 35.8
F = 0.
```

커서는 다음 변수로 이동합니다.

④ **SOLVE**

계산기는 커서가 위치한곳의 변수 값을 구합니다. 이때 미지의 변수에 값이 들어 있어도 상관 없습니다.

SOLVE 키를 누르면 이값은 무시됩니다.



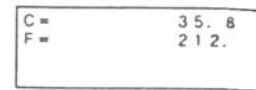
계산결과는 첫번째 행에,식의 우변의 값과 좌변의 값이 그 아래에 각각 표시됩니다.

⑤ **QUIT**

변수의 입력 편집 화면으로 돌아가 산출된 근을 변수F로 표시됩니다.



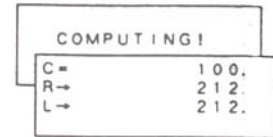
다른 입력할 변수가 없으므로 커서는 F의 위치에 있습니다.



⑥ 212 **ENTER**

변수F에 212를 대입합니다.

다른 입력할 변수가 없으므로 커서는 F의 위치에 있습니다.



⑦ **▲** **ENTER**

▲ 키를 누르면, 커서는 변수 C로 이동하며 **SOLVE**키로 C의 새로운 근을 계산합니다.

같은 식을 사용하여 앞의 계산을 연속해서 할 수가 있습니다.

식(式)파일의 등록, 호출, 소거

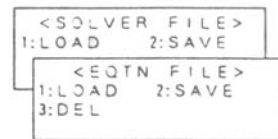
대수식 Solver또는 적분식을 Real모드의 식 파일에 등록할 수 있습니다.

또 Solver식을 Solver모드의 Solver파일에 등록할 수 있습니다.

등록한 식의 호출,소거는 Real모드,Solver모드에서는 같은 방법으로 실행할 수 있습니다.

FILE 키를 누르면 각각의 메뉴가 표시됩니다.

Solver 모드:



Real 모드:

식의 등록

① **2**

파일명 입력 화면이 됩니다.

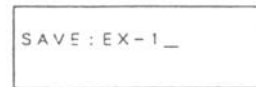


이때, 자동적으로 연속해서 알파벳을 입력할 수 있습니다. 이 상태를 해제 하려면

ALPHA 키를 누릅니다.

② 7문자 이 내에서 파일명을 입력

식의 등록을 중지할 때는 **QUIT** 키를 누릅니다.



③ **ENTER**

FILE 키를 누르기전의 표시로 돌아 갑니다.



식의 호출 및 소거

식의 호출과 소거는 같은 형태로 조작합니다.
(소거의 경우, 확인 화면을 표시합니다.)

① 또는

*호출:

*소거:

*파일명 일람이 표시됩니다.

② 호출 또는 소거할 파일을 선택

키를 누르든지 파일 번호를 입력합니다.

③

<호출>

식을 호출하면 그때까지 표시되어 있던 식이나 local변수는 먼저 삭제 됩니다.
호출된 식이 local변수를 사용하고 있고 변수값을 기억하고 있는 경우, 그 값도 동시에 호출 됩니다.

<소거>

확인 화면이 표시됩니다.

소거를 할 경우 :

소거를 중지할 경우 :

```
DEL →01:EX-1
      02:AREA-3
      03:CIRCUIT
```

```
TITLE:EX-1
DEL → [ENTER]
QUIT → [QUIT]
```


제 6장 프로그래밍

프로그래밍의 실행에 따라 계산을 자동적으로 처리할 수가 있습니다.

프로그램은 목적에 따라 Real모드, n진수모드중 어떤 모드에서도 사용할 수 있습니다.

Real 모드: 보통의 수식 계산과 통계 회귀계산이 가능합니다.

n진수모드: 논리 연산이나 16진수, 10진수, 8진수, 2진수 계산이 가능합니다.

프로그램 모드를 실행하려면 **MODE** **4** 키를 조작합니다.

PROGRAM MODE	
1:RUN	2:NEW
3:EDIT	4:DEL

프로그래밍에 대하여



본 계산기의 프로그래밍 언어는 다른 많은 프로그래밍 언어와 기본적인 사고의 방식은 동일 합니다.

이 설명서에는 BASIC이나 FORTAN등의 어느 정도 프로그래밍의 경험이나 지식을 가지고 있는 것을 전제로 프로그램의 입력 방법, 사용할 수 있는 명령어등을 설명하고 있습니다.

사용할 수 명령어는 [프로그래밍](☞ 69페이지)에서 설명하고 있습니다.


키와 표시에 대하여

프로그램 모드에서는 일부의 기능과 작동, 표시가 다른 모드의 경우와 다릅니다.

프로그램 모드에서는 파일 기능은 작동하지 않습니다.( 키는  키로 작동합니다.)

프로그램명을 입력할 때는 연속해서 알파벳을 입력할 수 있습니다.

프로그램은 1행에 159문자까지 입력할 수 있습니다. 각 명령어는 전부 1문자로 인정 됩니다.

표시부가 나타내는 문자수를 초월하여 입력하면 표시되지 않는 내용은 왼쪽으로 보내어 집니다.(입력한 내용은  키로 볼 수 있습니다)

변수에 대해서

프로그램 모드에서는 다음과 같은 변수를 사용합니다.

*문자 1문자(A~Z와 θ)는 독립 메모리를 나타내며 계산기 내부의 메모리에 대응 합니다. 예를 들어 프로그램중의 “C”는 계산기 내부의 독립메모리C를 나타냅니다.

독립메모리를 사용해서 메모리에 기억되어 있는 값을 취하기도 하고 어떤 프로그램 으로부터 다른 프로그램으로 변수를 보낼 수 있으며 프로그램에서의 계상 결과를 기억해 두었다가 다른 모드에서 사용할 수도 있습니다.

local변수는 VAR메뉴로부터 호출해서 사용하며, 1개의 프로그램에 대해 9개까지 사용할 수 있습니다.

프로그램에 $Y = M_1X + 5$ 와 같은 식을 입력한 경우, 프로그램은 $M_1 * X + 5$ 라는 식의 계산결과를 독립메모리 Y에 대입합니다, 이식을 실행할 때 local 변수의 값을 정의하기 위하여 계산기는 “ $M_1 = ?$ ” 를 표시하여 값의 입력을 요구합니다. X는 독립메모리 X로부터 값을 취합니다.

새로운 프로그램의 작성

<예> 새로운 프로그램을 작성할 경우

① 프로그램 모드에서 **2** 키를 눌러 새로운 프로그램을 선택

② 모드를 선택

1 :Real모드

2 :n진수 모드

③ 프로그램명을 입력

알파벳트는 연속으로 입력할 수 있습니다.

이 상태를 해제 하려면 **ALPHA** 키를 누릅니다.

프로그램명은 7문자까지 입력가능 합니다.

④ **ENTER**

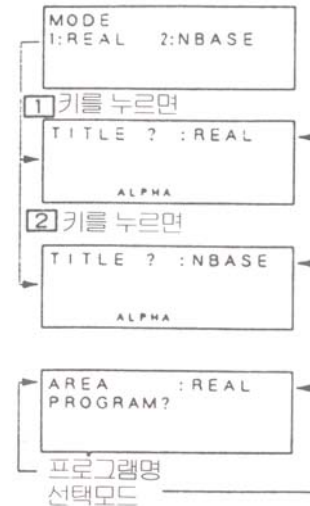
⑤ 프로그램을 입력

표준의 함수에 **COMMAND** 키로 프로그램용 명령어(command)를 입력할 수 있습니다.

사용할수 있는 명령어는 모드에 따라 다릅니다.

각 명령어는 **COMMAND** 키를 눌러 메뉴로부터 선택 합니다.(명령어 이름을 1문자씩 입력하면 명령어는 인식되지 않습니다.)

견본 프로그램 (☞ 77페이지)에 프로그램 예를 기재하고 있습니다.



프로그램 입력

<예> 삼각형의 밑변(B)과 높이(H)를 입력해 면적(A)를 표시하는 프로그램

$$A = \frac{1}{2} \times B_1 \times H_1$$

프로그램의 입력

내용	키조작
프로그램모드 선택	MODE 4
NEW(신규)선택,	2
Real모드 선택	1
AREA(프로그램명)	AREA ENTER
PRINT "B1=BASE	COMMAND 2 VAR B1 ENTER
	ENTER = B A S E ENTER
PRINT "H1=	COMMAND 2 VAR ▼ H1 ENTER
HEIGHT	ENTER = H E I G H T
	ENTER
A=1/2 B1H1	A = 1 $\frac{1}{2}$ 2 VAR ▲
	ENTER VAR ENTER ENTER
PRINT "AREA	COMMAND 2 A R E A ENTER
PRINT A	COMMAND 1 A ENTER

프로그램의 실행

조작 ① QUIT 1

(커서 이동키를 프로그램명"AREA"를 선택)

② ENTER

③ 4 ENTER

3 ENTER

종료할 때는 CL 키 또는 QUIT 키를 누릅니다.

다시 실행 할 때는 ENTER 키를 누릅니다.

```
AREA
A =
6.
```

값을 알 수 없는 local 변수는 자동적으로 값의 입력을 묻습니다. 자세한 것은, 변수에 대하여 (☞ 66페이지)를 참조하십시오.

1행에 표시할 수 없는 내용을 PRINT 명령어로 표시할 경우 자동적으로 반복해서 표시됩니다.

IF ... GOTO 명령어 이외에는 1행에 1개의 명령어 밖에 입력할 수 없습니다.

프로그래밍 명령어(programming command)

이 장에서는 프로그램용 명령어에 대해서 설명합니다.

(키에서 직접 입력할 수 있는 명령어와 **MATH** 메뉴로부터 선택하여 입력하는 것은 설명하지 않습니다.)

*서식중의{ }로 표시된 패러미터(매개변수)는 생략할 수 있습니다.

입.출력 명령어

PRINT<변수>

COMMAND

1

<변수>의 값을 화면에 나타냅니다.

표시 format은, **SET UP** 메뉴의 설정에 따라 결정됩니다.

<예> PRINT A

PRINT B₁

위의 예에서는 A는 독립메모리, B₁ 는 local 변수를 나타냅니다.

PRINT “<문자열>

COMMAND

2

인용부의 뒤에 계속 지정한 문자를 화면에 나타냅니다.

문자의 열이 42문자를 초월하였을 경우 표시되는 것은 마지막 부분의 42문자입니다.

<예> PRINT “HELLO WORLD

INPUT<변수>

COMMAND

3

프로그램의 실행을 중단하고 “<변수명>=?”라는 화면을 나타내고 변수값의 입력을 요구합니다.

<예> INPUT A

INPUT B

위의 예에서는 A는 독립메모리를, B 는 local변수를 나타냅니다.

WAIT <수치>

COMMAND

4

{수치}에 따라 지정한 초 동안에 프로그램의 실행을 중단합니다.

지정할 수 있는 최대값은,255(10진)입니다.

{수치}를 지정하지 않는 경우 다른어떤 키가 눌러질때까지 프로그램의 실행을 중단합니다.

프로그램의 실행을 중단하고 있는 경우 다른 어떤 키가 눌러질때까지 프로그램의 실행을 중단하고 있는 경우 BUSY표시가 나타납니다.

n진수 모드에서 사용할때는,{수치}를 그때 사용할 수 있는 진수로 지정 합니다.

<예> WAIT 5

WAIT FF (16진)

WAIT 1010(2진)

REM<임의의 문자열>

COMMAND

5

프로그램에 코멘트(설명)삽입합니다.

이 행은 프로그램의 실행에 어떤 영향도 주지 않습니다.코멘트(comment)를 삽입해 두면 프로그램의 이해에는 도움이 되지만,이명령어를 많이 사용하면 그만큼 메모리를 사용합니다.

<예> REM TIME TABLE

END

COMMAND

6

프로그램을 종료합니다. 프로그램의 마지막에는 END명령어가 없어도 프로그램을 종료합니다.

END명령어가 존재하지 않을 경우 프로그램이 종료하면 마지막 계산결과를 표시합니다.

END명령어는, 프로그램을 종료시키고 싶은 곳이면 프로그램의 도중에 있어도 상관 없습니다. 또 복수의 END명령어가 프로그램에 있어도 상관 없습니다. (예를 들어 몇 개의 분기점에서 각각의 프로그램을 종료하고 싶은 경우 등)

<예> END

분기, 서브루틴, 그외의 명령어

LABEL<문자열>

COMMAND



1

GOTO와 같이 분기문에 대하여 분기선을 지정합니다.

하나의 프로그램에서 같은 LABEL을 2회이상 사용할 수 없습니다.

LABEL의 문자열은 7문자까지 입니다.

LABEL은 하나의 프로그램에 최대 20개까지 사용할 수 있습니다.

<예> LABEL LOOP1
LABEL LOOP2

CLRT

COMMAND



2

화면을 clear 시킵니다.

<예> CLRT

IF<조건식> GOTO<문자열>

COMMAND ▼ 3, COMMAND ▼ 4

조건분기는 IF명령어 (▼ 3)로 시작해서, 조건식의 조건을 성립시킨 경우의 분기선을 나타내는 GOTO명령어 (▼ 4)가 뒤따릅니다.

IF명령어 뒤에는 GOTO명령어 밖에 올 수 없습니다. 프로그램을 쉽게 읽기 위하여 GOTO명령어 앞에 스페이스 (SPACE)을 삽입할 수 있습니다.

<예> IF B₁ =1 GOTO LOOP1

B₁ 이 1이되면, LABEL LOOP1으로 실행을 옮긴다.

B₁ 이 1이아니면 다음행으로 시행을 옮긴다.

GOTO<문자열>

COMMAND ▼ 4

프로그램의 실행을 LABEL<문자열>로 이동합니다.

문자열에서 지정했던 LABEL에 대응하는 LABEL명령어가 반드시 같은 프로그램에 포함되어 있지 않으면 안됩니다.

<예>GOTO LOOP2

GOSUB<문자열>

COMMAND ▼ 5

프로그램의 실행을 LABEL<문자열>로 시작하는 서브루틴으로 이동합니다.

GOSUB명령어의 문자열에서 지정한 LABEL을 가진 서브루틴이 같은 프로그램에 필요합니다.

서브루틴은 반드시 RETURN명령어로 종료해 주십시오.

서브루틴은 10단까지 입력할 수 있습니다.

<예> GOSUB PART1

RETURN

COMMAND ▼ 6

서브루틴은 종료하고 서브루틴을 호출했던 GOSUB명령어의 다음행으로 프로그램을 옮깁니다.

<예> RETURN

등식과 부등식

등식과 부등식은 IF명령어의 조건식 중간에 사용합니다.

IF명령어와 조건식에서,조건부분이나 LOOP을 구성합니다.등호는 키를 대응할 수도 있습니다.

=

~과 같다

변수에 값을 대입하는 명령어로 사용합니다.(값의 증감등)

<예> IF B = OGOTO ZERO

A = A + 1

<

~보다 작다

<예> IF B < OGOTO NGTV

<=

~이하

<예> IF B₁ <= OGOTO CALC

>=

~이상

<예> IF B >= OGOTO RECALC

>

~보다 크다.

<예> IF B₁ > OGOTO PSTV

≠

~와 같지 않다.

<예> IF A ≠ BGOTO DIF

통계 명령어

프로그램 모드에서는 Real이 선택되어 있을때만 통계명령을 사용할 수 있고,n진수가 선택되어 있을 때는 통계 명령어는 사용할 수 있습니다.

DATA<x>{,y}{,w} COMMAND ▼ ▼ ▼ 1

지정데이터를 통계데이터로 입력합니다.데이터는 현재 선택되어 있는 통계모드(1변수/2변수)와 일치해야 합니다.

입력된 통계 데이터는 통계함수로 사용할 수 있습니다.

<예> DATA 5 (1변수 통계모드)
DATA 25,2 (가중치를 가진1변수 통계모드)
DATA 72,175 (2변수통계 모드)
DATA 9,96,3 (가중치를 가진 2변수 통계모드)

STATx COMMAND ▼ ▼ ▼ 2

1변수 통계 모드를 선택합니다.

주의 이 명령어를 실행하면 이전의 전통계 데이터는 삭제됩니다.

<예> STATx

STATxy COMMAND ▼ ▼ ▼ 3

2변수 통계 모드를 선택합니다.

☞ 주의 : 이명령어를 실행하면 이전의 전통계 데이터는 삭제 됩니다.

<예> STATxy

프로그램의 편집

프로그램 모드에서 **3** 키를 누르면 프로그램 편집모드가 됩니다. 편집하고 싶은 프로그램을 선택한 후 **ENTER** 키를 누르면, 이미 입력되어 있는 프로그램을 편집할 수 있습니다.

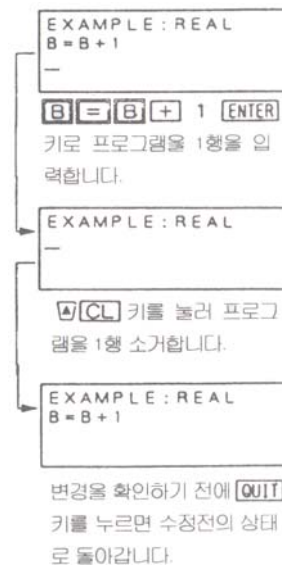
```
EDIT--01:HELON
      02:AREA-3
      03:CIRCUIT
```

*작성된 프로그램에 행을 추가하고 싶은 경우 제일 먼저 **INS** 키를 누르면 삽입모드가

되어, 잘못해서 필요한 프로그램위에 겹쳐쓰는 것을 방지합니다.

IF ... GOTO명령어를 제외하고는 명령어는 1행에 1개 밖에 입력할 수 없습니다.

입력중이나 편집중에 행은 **▼** 나 **▲** 키 또는 **ENTER** 키를 눌러 확정합니다. 확정하지 않은 상태에서 **QUIT** 키 등을 누르면 입력이나 편집결과가 무효가 됩니다.



프로그램 편집시에 입력된 공백행(명령어, 문자(Space을 포함)등이 입력되어 있지 않은 행)은 프로그램 실행시, 무시됩니다.

프로그램을 1행 소거할때는 **CL** 키를 누릅니다.


틀리게 입력했던 문자나 명령어를 정정할 경우는 **DEL** **BS** 키를 누릅니다.


프로그램 전체를 소거하기 위해서는 **CA** 키를 누릅니다.


프로그램 명의 변경은 커서 이동키로 프로그램명에 커서를 이동시켜 실행합니다.




에러 메시지

프로그램에 문제가 있는 경우 메시지가 나타납니다.

에러행을 나타내기 위해서는  키 또는  키를 누릅니다.

프로그램 메뉴로 돌아갈 경우는,  키를 누릅니다.

프로그램의 실행중 무한 LOOP로 들어가 응답이 없는 때에는  키를 누르면 실행을 중단합니다.

이때,  또는  키를 누르면 마지막에 실행했던 행으로 커서가 이동하여 그행을 나타냅니다. 그 상태에서  키를 누르면 초기 화면을 나타냅니다.

에러 메시지와 그 내용에 관해서는 [부록 에러코드와 에러 메시지]

(☞ 107페이지)를 참조해 주십시오.



견본(Sample) 프로그램

프로그래밍을 익히기 위해 견본(sample)프로그램을 입력 실행해봅니다.

여러가지 프로그래밍 명령어의 예를 들고 있습니다.

*command(명령어)는 **COMMAND** 키를 누르고 입력합니다.

온도의 환산(Real모드)

온도를 섭씨(°C)에서 화씨(°F)로 또는, 그반대로 환산하는 프로그램을 생각해 봅시다.

이 계산은 일반 계산 모드를 사용하거나 또는 Solver모드에서도 실행할 수 있습니다.여기서는 다음과 같은 프로그램을 작성해 보겠습니다.

<프로그램>

프로그램	키조작
프로그램명 TEMP	MODE 4 2 1 TEMP ENTER
LABEL START	COMMAND ▾ 1 S T A R T ENTER
PRINT "(1) C TO F	COMMAND 2 (1) SPACE C SPACE T O SPACE F ENTER
PRINT "(2) F TO C	COMMAND 2 (2) SPACE F SPACE T O SPACE C ENTER
INPUT C1	COMMAND 3 VAR C1 ENTER ENTER ENTER
IF C1=1 GOTO CTOF	COMMAND ▾ 3 VAR ENTER = 1 SPACE COMMAND ▾ 4 C T O F ENTER

프로그램	키조작
IF C1=2 GOTO FTOC	COMMAND ▾ 3 VAR ENTER = 2 SPACE COMMAND ▾ 4 F T O C ENTER
GOTO START	COMMAND ▾ 4 S T A R T ENTER
LABEL CTOF F = (9/5) Co+32	COMMAND ▾ 1 C T O F ENTER F = (9 ÷ 5) VAR ▾ CO ENTER ENTER + 32 ENTER
PRINT F	COMMAND 1 F ENTER
END	COMMAND 6 ENTER
LABEL FTOC C = (5/9) * (Fo-32)	COMMAND ▾ 1 F T O C ENTER C = (5 ÷ 9) × (VAR ▾ FO ENTER ENTER - 32) ENTER
PRINT C	COMMAND 1 C ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

<실행>

① QUIT 1

(커서 이동키로 프로그램명 "TEMP"를 선택)

② ENTER

③ 환산할 온도의 종류를 입력하고, 계속해서 온도를 입력하면 결과를 나타내 줍니다.

상관계수의 계산(Real모드)

Real모드에서,STAT기능을 사용하는 프로그램에서 2변수 데이터를 입력하면,그 상관계수 r 을 계산합니다.

<프로그램>

프로그램	키조작
프로그램명 STAT	MODE 4 2 1 S T A T ENTER
STATxy	COMMAND ▾ ▾ ▾ 3 ENTER
GOSUB ENTRY	COMMAND ▾ 5 E N T R Y ENTER
R=ABS r	R = MATH 1 STAT ▾ ▾ 3 ENTER
IF R=1 GOTO STRA1	COMMAND ▾ 3 R = 1 COMMAND ▾ 4 S T R A 1 ENTER
IF R>0.95 GOTO STRA2	COMMAND ▾ 3 R COMMAND ▾ ▾ 5 0.95 COMMAND ▾ 4 S T R A 2 ENTER
PRINT "NO RELATIONSHIP	COMMAND 2 N O SPACE R E L A T I O N S H I P ENTER
END	COMMAND 6 ENTER
LABEL STRA1	COMMAND ▾ 1 S T R A 1 ENTER
PRINT "STRAIGHT	COMMAND 2 S T R A I G H T ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

프로그램	키조작
LABEL STRA2	COMMAND ▾ 1 S T R A 2 ENTER
PRINT "ALMOST STRAIGHT	COMMAND 2 A L M O S T SPACE S T R A I G H T ENTER
END	COMMAND 6 ENTER
LABEL ENTRY	COMMAND ▾ 1 E N T R Y ENTER
PRINT "ENTER NUMBER OF ENTRIES	COMMAND 2 E N T E R SPACE N U M B E R SPACE SPACE O F SPACE E N T R I E S ENTER
INPUT N	COMMAND 3 N ENTER
LABEL LOOP	COMMAND ▾ 1 L O O P ENTER
PRINT N	COMMAND 1 N ENTER
INPUT X	COMMAND 3 X ENTER
INPUT Y	COMMAND 3 Y ENTER
W=1	W = 1 ENTER
INPUT W	COMMAND 3 W ENTER
DATA X, Y, W	COMMAND ▾ ▾ ▾ 1 X , Y , W ENTER
N=N-1	N = N - 1 ENTER
IF N>0 GOTO LOOP	COMMAND ▾ 3 N COMMAND ▾ ▾ 5 0 COMMAND ▾ 4 L O O P ENTER
RETURN	COMMAND ▾ 6 ENTER

<실행>

①

(커서 이동티로 프로그램명"STAT"를 선택)

②

③ 입력하고자 하는 데이터의 총수를 먼저 입력하고 이어 2변수 통계 데이터를 입력합니다.(W는 무게)

*입력한 데이터가 대개선형의 관계를 나타내는 경우 상관계수 r 은 1또는 -1에 가까운 값(직선)이 됩니다.

10진수의 변환(n진수 모드)

m진수 모드의 프로그램에서는 n진수 변환과 논리연산을 사용할 수 있습니다.

10진수를 2진수,8진수 그리고 16진수로 변환하는 프로그램을 작성합니다.

<프로그램>

프로그램	키조작
프로그램명	MODE 4 2 2 N B A S E ENTER
NBASE	
INPUT X	COMMAND 3 X ENTER
X→BIN	X MATH 4 ENTER
B ₀ =X	VAR BO ENTER ENTER = X ENTER
PRINT B ₀	COMMAND 1 VAR ENTER ENTER
WAIT	COMMAND 4 ENTER
X→OCT	X MATH 3 ENTER
O ₀ =X	VAR ▾ OO ENTER ENTER = X ENTER
PRINT "→OCT	COMMAND 2 MATH 3 ENTER
PRINT O ₀	COMMAND 1 VAR ENTER ENTER
WAIT	COMMAND 4 ENTER
X→HEX	X MATH 1 ENTER
H ₀ =X	VAR ▾ HO ENTER ENTER = X ENTER
PRINT "→HEX	COMMAND 2 MATH 1 ENTER
PRINT H ₀	COMMAND 1 VAR ENTER ENTER

<실행>

①

(커서 이동키로 프로그램명 “NBASE”를 선택)

②

③ 10진수를 입력합니다.

입력 후, 3종류의 변환결과를 표시합니다. 8진수 및 16진수의 결과를 표시하려면 그에 알맞은 키를 누르십시오.

이 프로그램은 변수X의 값을 표시하기 직전에 2진수, 8진수, 16진수로 변환하고 있습니다.

n진수 모드의 경우, WAIT 명령어는 설정값을 그 때의 n진수모드로 처리하므로 주의를 필요로 합니다.

n진수 모드라도 WAIT 시간의 설정을 항상 10진수로 하고 싶은 경우 WAIT 시간용의 변수를 정의하고, 이 변수를 WAIT 명령어로 사용하도록 하십시오.

T = 5

WAIT T

프로그램의 소거

프로그램은 메모리양의 한도내에서 등록할 수 있습니다. 새로이 작성하고자 하는 프로그램의 영역을 확보하지 못했을 때에는 불필요한 프로그램을 소거해 주십시오. 프로그램의 소거는 다음과 같이 해 주십시오.

① **MODE** **4**

프로그램 모드로 됩니다.

```
PROGRAM MODE
1:RUN 2:NEW
3:EDIT 4:DEL
```

이미 프로그램 모드일 경우는 **QUIT** 키를 누르면 프로그램 모드의 초기화면으로 돌아갑니다.

② **4**

소거기능을 선택합니다. 등록되어 있는 프로그램명의 List가 표시됩니다.

③ 커서 이동키로 소거하고 싶은 프로그램을 선택합니다.

소거하고 싶은 프로그램을 선택합니다.

입력하고 선택할 수도 있습니다.

```
DEL →01:AREA
02:TEMP
03:STAT
```

이런 경우 ④의 **ENTER** 키는 필요하지 않습니다.

④ **ENTER**

프로그램의 소거의 확인화면이 됩니다.

```
TITLE: AREA
DEL → [ENTER]
QUIT → [QUIT]
```

⑤ **ENTER**

프로그램을 소거합니다.

소거를 중지할 경우 **QUIT** 키를 누릅니다.

☞ 주의

편집중인 프로그램을 소거할 경우는, **CA** 키를 누르면 위의 메시지화면을 나타냅니다. 이 상태에서 **ENTER** 키를 누르면 프로그램을 소거합니다.

제7장 활용 사례집

장력의 계산

프로그램 기능활용예

무게가 W 인 봉을 두개의 실로 매달아 실이 연직되는 각 A, B 에서 균형이 잡힐 경우 장력을 정현(SIN)법칙을 이용하여 구합니다.

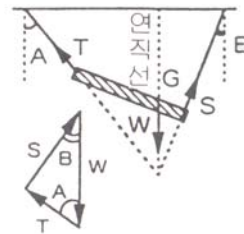
$$\frac{T}{\sin B} = \frac{S}{\sin A} = \frac{W}{\sin(A+B)}$$

$$\therefore T = W \frac{\sin B}{\sin(A+B)}$$

$$\therefore S = W \frac{\sin A}{\sin(A+B)}$$

T, S : 장력 W : 무게

A, B : 각도(60진수)



프로그램	키조작
프로그램명	MODE 4 2 1 BALANCE
BALANCE	ENTER
PRINT " ANGLE	COMMAND 2 ANGLE
	ENTER
INPUT A	COMMAND 3 A ENTER
INPUT B	COMMAND 3 B ENTER
PRINT " WEIGHT	COMMAND 2 WEIGHT
INPUT W	COMMAND 3 W ENTER
C=A→DEG	C = A MATH ▾ ▾ 1 ENTER
D=B→DEG	D = B MATH ▾ ▾ 1 ENTER
E=sin(C+D)	E = sin (C + D) ENTER
T=W*sin D/E	T = W x sin D ÷ E ENTER
S=W*sin C/E	S = W x sin C ÷ E ENTER
PRINT " TENSION	COMMAND 2 TENSION
	K U ENTER
PRINT T	COMMAND 1 T ENTER
WAIT	COMMAND 4 ENTER
PRINT S	COMMAND 1 S ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

<변수>

변수명	내용	변수명	내용
A	각도 A의 60진수도	E	sin(A+B)
B	각도 B의 60진수도	S	장력S
C	각도 A의 10진수도	T	장력T
D	각도 B의 10진수도	W	무게

<예>

무게 40kg 각도 30° 15' 20" 각도 B 27° 45' 40"일 때 장력을 구하시오.(각도는 60진수로 입력)

① 각도단위는 DEG, 표시방법은 고정소수정, 소수점이하 3자리로 설정합니다 (Setup)

SET UP 1 1 2 2 3 QUIT

② 초기화면으로 돌아가, 실행모드를 선택합니다.

QUIT 1

(커서 이동키로 프로그램명 "BALANCE" 선택)

③ ENTER

④ 30,1520 ENTER

27,4540 ENTER

40 ENTER

ENTER

A =	30.1520
B = ?	

27.4540	
WEIGHT	
W = ?	

TENSION	
T =	21.966

S =	21.966
	23.761

<결과>

장력 T는 21.966kg, S는 23.761kg이 됩니다.

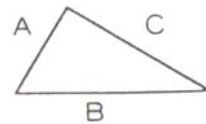
Heron의 공식

프로그램 활용예

삼각형의 3변 (A,B,C)를 알고 있을 때 Heron의 공식을 사용하여 면적을 구합니다.

$$S = \sqrt{T(T-A)(T-B)(T-C)}$$

$$\text{단, } T = \frac{A+B+C}{2}$$



<프로그램>

	키조작
프로그램명 HERON	MODE 4 2 1 HERON ENTER
PRINT "INPUT OF LATERAL	COMMAND 2 INPUT SPACE OF SPACE LATERAL L ENTER
INPUT A	COMMAND 3 A ENTER
INPUT B	COMMAND 3 B ENTER
INPUT C	COMMAND 3 C ENTER
$T = (A+B+C) / 2$	T = (A + B + C) ÷ 2 ENTER
$S = \sqrt{(T(A-B)(T-C))}$	S = √(T(T-A) (T-B)(T-C)) ENTER
PRINT S	COMMAND 1 S ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

<변수>

변수명	내용	변수명	내용
A	변A	T	$(A+B+C)/2$
B	변B	S	면적
C	변C		

<예>

변A, B, C가 각각 20, 35, 40cm 일때 삼각형의 면적을 구합니다.

<실행>

①

(커서이동키로 프로그램명 "Heron"을 선택)

②

③ 20

30

40

```
HERON      : REAL
INPUT OF LATER
AL
A = ?
40
S =
      349.944192
```

<결과>

면적은 약 350cm² 이 됩니다.

정지 위성 궤도

Solver기능 활용예

위성궤도의 주기가 지구의 자전주기와 일치하였을 때, 지구에서 보면 위성을 정지한것처럼 보입니다.지구의 중심으로부터 어느정도 거리의 궤도에 위성을 쏘게되면 정지 위성이 되는가를 구합니다.



궤도 주기는 다음식으로 나타냅니다.

$$\text{주기 } T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$$

G=引力정수($6.672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ KG}^{-2}$)

M=지구의 질량($5.976 \times 10^{24} \text{ kg}$)

r=지구의 중심으로 부터의 거리(궤도반경)

① 지구자전주기, 23시간 56분 4.09초를 초로 변환합니다.

MODE 1 CA 23.560409 MATH ▼ ▼ 1
 × 60 x² ENTER

23.560409→DEG
 *60 =
 86164.09

(86164.09초)

② 변수 T에 기억

STO T

③ 공학적지수방정식, 소수점이하 3자리로 지정

SET UP 2 3 3 QUIT

ANS⇒T
 86164.09
 8.616M

④ Solver 기능을 사용하여 r(궤도반경)을 구합니다.

MODE 3 CA ENTER T x^2 = (4 π x^2) $\frac{\%}{b}$
 (VAR GO(제로) ENTER ENTER VAR ∇ MO(제로) ENTER
 ENTER) \times VAR ∇ RO(제로) ENTER ENTER y^x 3

$$T^2 = (4\pi^2) r (G_0 M_0)^{-1} R_0^{-3}$$

⑤ 식을 확인후 ENTER 를 누르면 ②에서 기억했던 변수 T의 값이 표시됩니다.

T =	8.616 ⁰⁴
G ₀ :	0.000 ⁰⁰
M ₀ :	0.000 ⁰⁰

⑥ Go, Mo의 값을 입력합니다.

ENTER 6.672 E_{xp} -11 ENTER 5.976 E_{xp}
 ENTER

G ₀ :	6.672 ⁻¹¹
M ₀ :	5.976 ²⁴
R ₀ :	0.000 ⁰⁰

커서는 Ro로 이동합니다.

⑦ SOLVE

R ₀ :	4.217 ⁰⁷
R ₀ →	7424250406.
L→	7424250406.

<결과>

지구의 중심으로부터 거리가 약 42.170km의 궤도가 정지위성궤도입니다.

방사성 탄소에 의한 연대측정

프로그램 기능 활용예

^{14}C (카본-14)는 자연계에 존재하는 탄소 방사성 동위원소로 방사성 탄소에 따라 연대 측정을 하는데 사용됩니다. 이것은 ^{14}C 가 일정한 붕괴정수를 가지고 있기 때문에 함유량을 측정함으로써 그 서식연대를 측정할 수 있습니다.

^{14}C 의 함유량은 다음식에서 표시됩니다.

$$M_1 = M_0 e^{-kt} \quad \text{또는} \quad t = \frac{-\ln\left(\frac{M_1}{M_0}\right)}{k}$$

M_1 = t년 후의 질량

M_0 = 본래의 질량

K = 방사성 붕괴 정수

(^{14}C 의 경우 : $1.12118 \times 10^4 \text{ year}^{-1}$)

t = 경과된 시간(年)

<예>

^{14}C 의 본래의 질량과 현재의 질량으로 부터 표본의 연대를 알아내는 프로그램을 작성하여, ^{14}C 의 반감기를 산출합니다.

반감기란 방사성동위원소의 질량이 반으로 감소하는 기간입니다.

<프로그램>

프로그램	키조작
프로그램명 DECAY	MODE 4 2 1 D E C A Y ENTER
PRINT"ORIGINAL MASS	COMMAND 2 O R I G I N A L SPACE M A S S ENTER
INPUT M ₀	COMMAND 3 VAR MO ENTER ENTER ENTER
PRINT"CURRENT MASS	COMMAND 2 C U R R E N T SPACE M A S S ENTER
INPUT M ₁	COMMAND 3 VAR M1 ENTER ENTER ENTER
$T = -(\ln(M_1/M_0)) / 1.2118E-4$	T = - (ln (VAR ENTER ÷ VAR ENTER)) ÷ 1. 2 1 1 8 Exp -4 ENTER
PRINT T	COMMAND 1 T ENTER
PRINT"YEARS	COMMAND 2 Y E A R S ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

<변수>

변수명	내용	변수명	내용
M ₀	본래의질량	M ₁	T년후의 질량
T	경과시간(年)		

<실행>

① QUIT 1

(커서 이동키로 프로그램명 "DECAY"를 선택)

② ENTER

③ 100 ENTER (M₀)

50 ENTER (M₁)

```
DECAY :REAL
ORIGINAL MASS
M0 = ?
```

<결과>

¹⁴C 의 반감기는 5719.980034년입니다.

χ^2 (χ^2 2승) 검정

통계 기능 활용예

χ^2 검정은 2항분포와 이산분포와의 차이를 검정하는 방법의 하나로 얼마간의 표본이 같은 분포로부터 온것인가 아닌가를 비교검정합니다.

다음의 χ^2 값을 구하여 비교합니다.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - F_i)^2}{F_i} \quad \text{또는} \quad \sum \frac{(\text{측정값} - \text{기대값})^2}{\text{기대값}}$$

f_i = 표본 i 의 실제의 측정값

F_i = 통계 분포로부터의 기대값

<예>

P, Q, R, S의 4종류의 꽃을 가꾸고 있을 때 멘델의 법칙에 따라 다른 종류의 꽃의 비율이 9 : 3 : 3 : 1이 되어 멘델의 예측 모델대로 되는 가를 확인합니다.

실험에 사용한 꽃은 아래의 표와 같습니다.

종류	P	Q	R	S	계
예상 값의 비율	9	3	3	1	16
기대값	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{16}$	1
실제의 관측값	125	40	42	12	219

꽃의 각 종류 F_i 의 예상은 기대값과 총합의 구할 수 있습니다.

① Real 모드를 선택

MODE 1 CA SETUP 2 1 QUIT

② 변수 P에 기대값을 저장

9 ÷ 16 × 219 STO P

③ 변수 Q, R에 기대값을 저장

3 ÷ 16 × 219 STO Q STO R

④ 변수 S에 기대값을 저장

1 ÷ 16 × 219 STO S

각 종류에 $\frac{(\text{측정값} - \text{기대값})^2}{\text{기대값}}$ 을 구합니다.

⑤ 1변수 통계 모드를 선택

SET UP 4 1 QUIT

⑥ 4개 종류의 총합

(125 - P) x^2 ÷ P DATA

(40 - Q) x^2 ÷ Q DATA

(42 - R) x^2 ÷ R DATA

(12 - S) x^2 ÷ S DATA

⑦ 총합(Σx)를 구합니다.

STAT 4 ENTER

χ^2 의 값은 0.283612379

<결과>

표준의 χ^2 테이블로부터 한계값과 그 계산된 χ^2 을 비교합니다.

자유도 = 표본 group수 (꽃의 종류수) - 1 = 4 - 1 = 3

χ^2 의 한계값은 표로부터 (신뢰도 level 95%, 자유도 3) 7.81이 됩니다.

계산결과가 이 한계값보다 작으므로 실험값은 가설과 일치하고 멘델의 예측모델에 따르고 있음을 확인할 수 있습니다.

t 검정

프로그램기능, 통계계산기능 활용예

표본 데이터와 표본 데이터에서 추정한 모평균을 입력한 것으로 t검정값을 구합니다. t분포표를 사용하여 모평균의 신뢰성을 검정합니다.

$$t = \frac{\bar{X} - m}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

m : 표본데이터로부터 추출한 모집단의 평균값

n : 표본수

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}$$

\bar{x} : 표본의 평균값

($\sum x^2$ 은 표본의 제곱합)

<프로그램>

프로그램	키조작
프로그램명 T-TEST	MODE 4 2 1 T-TEST ENTER
S=sx ²	S = STAT 2 x ² ENTER
PRINT* AVERAGE	COMMAND 2 AVERAGE ENTER
INPUT H	COMMAND 3 H ENTER
T=(\bar{x} -H)/ $\sqrt{(S/n)}$	T = (STAT 1 - H) ÷ √ (S ÷ STAT 6) ENTER
PRINT T	COMMAND 1 T ENTER
END	COMMAND 6 ENTER

<변수>

변수명	내용	변수명	내용
T	t검정값	S	표본의 분산
H	추정 모평균 입력용		

Sx, x, n : 통계량

<예>

어떤 정육점에서 돼지고기 100g을 속이지 않고 정확히 팔고 있는지, 다음의 6개의 표본을 가지고 조사합니다. 양심적으로 팔고 있다 를 가설($m=100g$)로 했을 때, t 의 위험률이 5%인 t 분포표상의 값보다 크면 가설은 틀립니다.

회 수	1	2	3	4	5	6
g	102	95	107	93	110	98

① Real 모드로 돌아가, 1변수통계 모드로 설정합니다.

MODE 1 SET UP 4 1 QUIT

② 데이터를 입력합니다.

102 DATA 95 DATA

107 DATA 93 DATA

110 DATA 98 DATA

```
n = 5.
98 DATA
n = 6.
```

③ 다시 프로그램 모드를 지정하고 실행모드를 선택합니다.

MODE 4 1

(커서 이동키로 프로그램명 "T-TEST"를 선택)

④ ENTER

⑤ 추정 모평균 값을 입력합니다.

100 ENTER

```
100
T =
0.303058133
```

• t 추정값을 표시합니다.

<결과>

위험률 5%인 t 분포표의 t 값은 2.571이고, 이값보다 작기 때문에 이 정육점은 [속이지 않는다] 고 말할 수 있습니다.

항성(恒星)의 등급

함수 기능 활용예

항성의 등급은 그 밝기에 따라 결정됩니다.

밝기는 별에서의 거리와 광도에 따라 결정됩니다. 별을 서로 다른 거리에서 보기 때문에 그 광도를 비교하기 위해서는 편의상 별의 밝기의 기준을 설정해야 합니다. 이 기준으로서 10파섹(약 32.6광년) 떨어진 곳에서의 광도(이것을 절대광도라 함)를 사용합니다.



2개의 별의 절대광도를 알고 있으면 다음식으로 등급을 구할 수 있습니다.

$$\log \frac{L_2}{L_1} = 0.4(M_1 - M_2)$$

M_1 = 첫째별의 절대광도

M_2 = 둘째별의 절대광도

L_1 = 첫째별의 밝기

L_2 = 둘째별의 밝기

<예 1>

절대광도 2.89의 별은 태양의 밝기의 몇배인가를 구합니다. (태양의 절대광도 : 4.8)
위의 식을 바꿔 써보면

$$\frac{L_2}{L_1} = 10^{0.4(M_1 - M_2)}$$

MODE 1 CA SET UP
2 1 QUIT
10[#] (0.4 × (4.8
- 2.89)) ENTER

10[#] (0.4 * (4.8 - 2.89)) =
5.807644175

<결과>

5, 807644175배(약 6배)의 밝기입니다.

<예 2> 태양 밝기의 0.0003배인 별의 절대광도를 구합니다.
 식을 바꿔써보면

$$M_2 = M_1 - \frac{\log(L_2/L_1)}{0.4}$$

$$L_2/L_1 = 0.0003$$

4.8
 0.0003 0.4

```
4.8 - (log 0.000
3 / 0.4) =
13.60719686
```

<결과>
 절대광도는 약 13.6 입니다.

金利 계산

대수식 Solver 기능 활용예

복리운동으로 예금했을 때 원리합계금액은 다음식으로 나타냅니다.

$$FV = PV (1 + i)^n$$

FV = 원리합계액

PV = 원금

i = 이율

n = 기간

<예 1>

100만원을 금리 9%로 3개월복리로 예금했을 때 4년후의 원리합계액을 구합니다.
 (만 단위로 소수점이하 2자리까지)

① Real 모드에서 고정소수점, 소수점이하 2자리표시로 설정

3개월 복리인 경우 n과 i는 아래와 같이 됩니다.

i = 9% (3개월 / 12개월)

n = 4(년 4회) 4(년)

②식을 입력

P (1 + |) y#
N fx=?

```
P (1+i) ^N=
PRESS [SOLVE]
i = 0.00
```

③ 0.09 ÷ 4 ENTER

4 × 4 ENTER

100 ENTER

④ SOLVE

```
P (1+i) ^N=
PRESS [SOLVE]
P = 100.00
```

```
P (1+i) ^N=
P = 142.76
P = 100.00
```

<결과>

4년후의 원리합계 액은 142.76만원이 됩니다.

<예 2>

예 1과 같은 금리, 원금, 기간으로 1일 단위의 복리로 운용한 경우의 원리 합계를 구합니다.

이 경우 n과 i는 다음과 같이 됩니다.

i = 9% / 365(일)

n = 365(일) 4(년)

♣ 메모

연속해서 계산하는 경우 최초부터식을 입력할 필요는 없습니다. 변경이 되는 변수 (여기서 i와 n)만 입력을 합니다.

① ▲ ▲

0.09 ÷ 365 ENTER

365 × 4 SOLVE

```
P (1+i) ^N=
143.33
N = 1460.00
```

<결과>

4년후의 원리합계액은 143.33만원이 됩니다.

(3개월 단위로의 복리운용보다도 합계액이 증가합니다.)

부록

전지교환 방법

사용전지

리튬전지 CR-2025 1개

전지교환시기

표시가 흐리게 되거나, 표시의 농담조정(104페이지)을 해도 확실히 보이지 않을 때

전지 사용상의 주의

전지를 잘못 사용하게 되면 누액으로 파손될 수가 있으므로 다음 사항에 주의해 주십시오.

전지의 플러스 “+” 방향을 맞게 넣어주십시오.

소요된 전지를 그래도 두면 누액이 흘러 제품이 손상되는 수가 있습니다.

누액이 흘렀을때는 내부에 묻은 누액을 잘 닦아내 주십시오.

전지를 불에 넣지말아 주십시오. 폭발할 우려가 있어 대단히 위험합니다.

전지는 어린아이의 손에 닿지 않는 곳에 놓아 두시고 만일 어린아이가 삼킨 경우 즉시 전문의사와 상담해 주십시오.

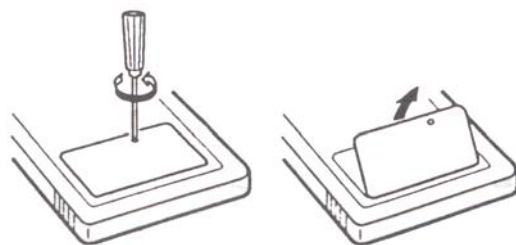
최초의 전지는 공장출하시에 제품에 들어 있으므로, 사양에 표시된 연속사용 시간을 채우지 못하고 수명이 짧을 수가 있습니다.

주의

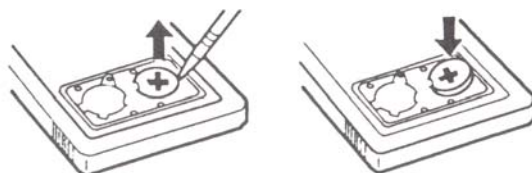
전지교환을 하면 기억 내용이 소거됩니다.
온도의 고저 등 사용환경에 따라 전지의 사용 수명이 약간의 차이가 날 수도 있으며 내용이 소거될 수도 있습니다. 중요한 내용은 반드시 기록해 두시기 바랍니다.

전지교환 순서

- ① **OFF** 키를 눌러 전원을 끊어 주십시오.
- ② 뒤쪽의 나사를 풀고 뚜껑을 엽니다.

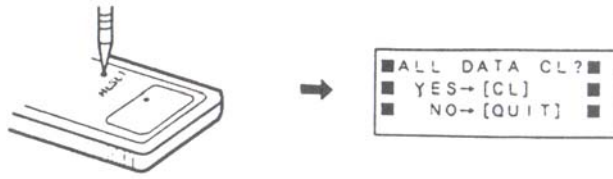


- ③ 교체할 전지를 볼펜 같은것으로 들어내고 새 건전지를 + 면이 위로 오도록 넣습니다.



- ④ 뚜껑을 덮고 나사를 잠금니다.

⑤ 후면의 reset 스위치를 누르면 아래와 같은 표시가 나타납니다.



Reset키를 누를때는 볼펜 같은 것으로 눌러 주십시오.

못이나 샤프펜 같은 것은 제품을 상하게 할 수도 있으므로 삼가해 주십시오.

만약 위와 같은 표시가 나타나지 않거나, 아무 표시도 나타나지 않을때는 처음부터 다시 시작해 주십시오.

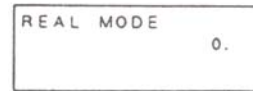
⑥ **CL** 키를 눌러 주십시오.

오른쪽의 메시지가 나타납니다.



⑦ 아무키나 눌러주십시오.

오른쪽의 표시가 됩니다.



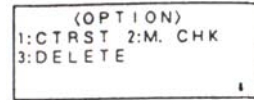
⑧ 표시농도조정을 보아주십시오.(☞ 104페이지)

표시부 농도조절 방법

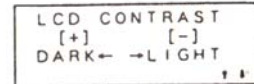
표시부가 보기 알맞게 하기 위하여 다음의 조작으로 농도(contrast)를 조정합니다.

① **OPTION** 키를 누릅니다.

OPTION기능 메뉴화면이 됩니다.



② **1** 키를 눌러 “CTRST”를 선택합니다.



③ **+** (농도가 진해집니다.) **-** (농도가 얇어집니다.) 키로 표시농도를 보기 알맞게 조절해 주십시오.

④ **QUIT** 키를 눌러 원래의 화면으로 돌아갑니다.

메모리 사용량 체크(Check)

현재의 메모리의 사용용량을 다음 조작으로 나타냅니다.

① **OPTION** 키를 누릅니다.

“OPTION”기능 메뉴화면이 됩니다.

```
(OPTION)
1:CTRST 2:M. CHK
3:DELETE
```

② **2** 키로 “M.CHK”를 선택합니다.

남은 메모리 용량(사용자 영역 : 1211 바이트)

```
624 BYTES FREE
EOTN : SOLV : PROG
03 05 0
```

등록되어 있는 프로그램의 수

Solver모드 화일로 등록되어 있는 식의 수

Real모드 화일로 등록되어 있는 식의 수

③ **QUIT** 키를 누르면 원래의 화면으로 돌아갑니다.

파일 소거 방법

① **OPTION** 키를 누릅니다.

OPTION기능 메뉴 화면이 됩니다.

```
(OPTION)
1:CTRST 2:M. CHK
3:DELETE
```

② **3** 키로 “DELETE”를 선택합니다.

```
DELETE DATA
1:EQTN 2:SOLV
3:PROG
```

③ **1**~**3** 키로 소거할 파일의 종류를 선택합니다.

“EQTN”을 선택했을 때

```
ALL EQTN FILES
DEL → [ENTER]
QUIT → [QUIT]
```

“PROG”을 선택했을 때

```
ALL SOLV FILES
DEL → [ENTER]
QUIT → [QUIT]
```

“SOLV”을 선택했을 때

```
ALL PROGRAMS
DEL → [ENTER]
QUIT → [QUIT]
```

④ 소거할 경우는 **ENTER** 키를, 소거하지 않을 경우 **QUIT** 키를 누릅니다.

파일이나 프로그램을 개별로 소거할 때는 각 모드의 파일 메뉴에서 소거해 주십시오.(☞ 63, 84페이지)

주의

소거한 파일은 복귀되지 않습니다. 중요한 파일이나 프로그램은 꼭 노트에 기록해 주십시오.

⑤ **QUIT** 키를 누르면 원래의 화면으로 돌아갑니다.

에러코드와 에러메시지

에러번호	에러 메시지	에러의 내용
01	SYNTAX	식이나 프로그램의 기술이 문법에 따르지 않고 있습니다.
02	CALCULATION	제수가 0인 나눗셈을 실행했거나 계산 범위를 넘어서 계산을 실행했습니다.
03	NESTING	계산중에 8개를 초과한 수치를 보유했거나 또는 16개를 초과한 함수를 보유하고 있습니다.
14	NO VARIABLE	Solver 모드에서 변수를 사요하고 있지 않은 식을 입력했습니다.(Solver모드에서만)
20	LBL DUPLICATE	한 개의 프로그램에서 같은 라벨명을 2군데이상 사용하고 있습니다.
21	LBL UNDEFINED	한 개의 프로그램중에 20개이상의 라벨을 사용하고 있습니다.
22	LBL OVER	서브루틴의 NESTING이 10단을 넘었습니다.
23	GOSUB STACK	서브루틴으로 점프되지 않는 Return 명령어가 있습니다.
24	LINE TOO LONG	프로그램의 1행이 160문자를 넘었습니다.
30	CAN'T RETURN	서브루틴으로 점프되지 않는 Return 명령어가 있습니다.
40	INVALID n	적분계산의 값 n이 부정. 4999999999보다 작은 양의 정수로 설정해 주십시오.
41	RANGE a>=b	적분범위의 하한값이 맞지 않거나 또는 Solver 계산에서 상한값이 하한값보다 작습니다.

에러번호	에러 메시지	에러의 내용
90	MEMORY OVER	데이터 입력이나 계산을 실행하기 위한 메모리가 부족합니다. 불필요한 파일을 삭제해 주십시오.
없음	BREAK	프로그램 또는 Solver 계산실행중에 키 또는 키를 눌러 계산을 중단합니다. 키 또는 키를 누르면 계산중단 전에 실행한 명령어로 돌아 갑니다. 키 또는 키를 누르면 초기화면으로 돌아 갑니다.

메모리 계산방법

일반의 탁상용 계산기와 같이 키를 사용하는 계산은 다음과 같은 조자금로 할 수 있습니다.

(1변수 통계 계산모드로 해서, 기능을 사용합니다.)

<예>

오른쪽에 나타난 표의 합계금액을 구합니다.(반품은 합계금액에서 뺍니다.)

품명	단가(원)	사람수	비고
A	19,800	10	매상
B	7,500	27	
C	2,800	52	
D	980	108	
E	1,200	5	반품

- ① **MODE** **1** **SET UP**
4 **1** **2** **1** **QUIT**
- ② 19800 **×** 10 **DATA**
7500 **×** 27 **DATA**
2800 **×** 52 **DATA**
980 **×** 108 **DATA**
1200 **×** 5 **CD**
STAT **4** **ENTER**

n =	3.
$\Sigma x =$	645940.

<결과> 645,940원이 됩니다.

계산기 내부의 계산방법에 대하여

여기에서는 본 계산기 내부에서의 계산방법에 대하여 설명합니다. 내부의 계산방법을 이해하면 훨씬 더 정확한 계산을 산출해 낼수가 있습니다.

적분계산

본 계산기는 심프슨 법칙을 사용하여 적분계산을 실행하므로 결과를 구하는데는 약간의 시간이 걸립니다. 또 이식은 근사값을 구하는 식이므로 구한 결과는 약간의 오차가 발생할 수도 있습니다.

증분값(增分値)

식의 입력후 **[fx=?]** 키를 누르면 오른쪽의 화면이 됩니다.

a =	0.
b =	1.
n =	100.

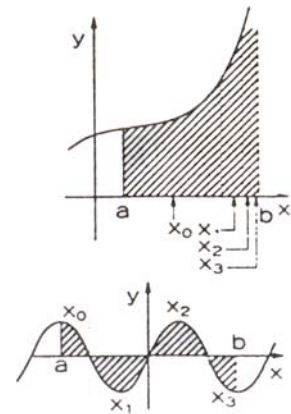
적분구간 $[a, b]$ 의 a(초기값), b(최종값) 그리고 n(증분값)을 입력합니다.

계산의 정확도는 n의 값에 좌우됩니다.

N을 입력하지 않고 **[SOLVE]** 키를 누르면 계산기는 $n = 100$ 으로 자동적으로 설정됩니다.

계산 정확도를 높이려면 적분범위의 미세한 이동으로 적분값을 크게 변동하는 경우나 주기 함수등에서 적분값을 구간에 따라 양·음의 값이 되는 경우는 적분오차가 크게됩니다.

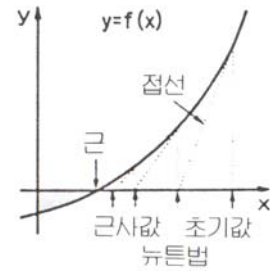
앞의 경우는 적분구간을 될수있는 데로 작게 나누어 구합니다. 뒤의 경우는 양의 부분과 음의 부분을 나누어 구합니다. 그뒤 양자 공히 각각의 결과를 가산하면 계산 정확도가 높아지며 계산시간도 단축됩니다.



Solver 기능

뉴턴 법칙에 대하여

식의 근의 근사값을 미분을 사용하여 구하는 방법입니다. 우선 어떤 초기값(예상값)을 기초로 근사값을 구하고 좌변과 우변의 계산 결과를 비교합니다.



다음에 그 근사값을 새로운 예상값으로 해서 근사값을 구하는 계산을 반복합니다. 그래서 최종적으로 좌변과 우변의 오차가 없게 되었을 때 그 근사값을 해답으로 합니다.

초기값의 결정 방법

SOLVE 키를 눌렀을 때 우선 근을 구하고자하는 변수의 값(아무것도 기억하고 있지 않을때는 0)을 초기값으로 합니다.

그후 초기값 설정구간에 표시되어 있는 시작점 a와 마지막점 b의 값을 선분 ab로 생각하고, 각각을 8등분해서 각각의 등분선을 초기값으로 사용합니다.

초기값 설정구간

Solver식을 입력후 **RANGE** 키를 누르면 초기값 설정구간의 입력 화면으로 바뀝니다. 초기상태는 오른쪽과 같이 되어있고 b와 a의 차가 미만 사이에서 변경할 수 있습니다.

RANGE /	
a =	-1. 10
b =	1. 10

설정구간은 Solver식을 삭제시키거나 모드를 변경하면 초기 상태로 돌아갑니다. Solver식에 따라 설정구간을 조정하지 않으면 근을 구할 수 없는 경우도 있습니다.

계산 정확도

아래의 조건일 경우, 그때 사용했던 근사값을 해로써 표시합니다.

①좌변과 우변의 계산결과가 12자리의 정확도로 일치하였을 때

<예> $X^2 - 4X + 4 = 0$ 의 근을 초기값을 4(미지변수 = 4로서 이전에 기억되어 있는)로서 구한 경우, 근사값으로 2.000009692를 표시합니다.

②반복 계산을 40회 실행해 근사값이 허용범위(해(解)가 있다고 추정 한 범위)에 들었을 때

<예> $X^2 - 4X + 4 = 0$ 의 근을 초기값을 10^{10} (미지변수 = 10^{10} 으로 이전에 기억되어 있는)로서 구한 경우, 근사값으로 2.009089499를 표시합니다.

오른쪽과 같이 우변(R →), 좌변(L →)의 값도 동시에 표시합니다.

2. 009089499
R→ 0.
L→0. 000082619

근사값이 허용범위에 들어있지 않은 경우

어떤 초기값으로부터 계산을 시작해 반복계산을 40회실행 하여도 근사값이 허용범위에 들지않을때는 다음 초기값으로부터 재 계산을 시도합니다.

최대 9개까지 초기값을 바꿔서 계산합니다.

그래도 허용범위에 드는 근이 발견되지 않을 경우에는 계산을 중지하고 오른쪽과 같은 메시지를 표시합니다.

TRY AGAIN! ADJUST RANGE/ VARIABLE VALUE

근을 구하기 어려운식

뉴턴 법칙은 근사식을 사용해서 어떤 1점의 접선으로부터 근을 향해 축차근사값을 구해가기 때문에 근을 구하기 어려운 식이 있습니다.

<예> 접선의 기울기가 급한식 : $y = 10^4 - 5$ (☞ 다음페이지의 ①)

주기함수를 가진식 : $y = \sin X$ (☞ 다음페이지의 ②)

그래프를 그렸을 때 커브가 굴곡이 있는 식 :

$y = x^3 - 3x^2 + x + 5$ (☞ 다음페이지의 ③)

미지 변수가 분모로서 되는 식 : $y = \frac{8}{x} + 1$

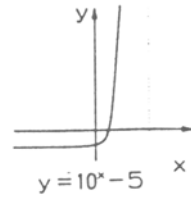
이들 근을 구하는 경우는 초기값 설정 구간의 설정범위를 적절히 해야하는 등의 주의가 필요합니다.

$\sin X$ 나 $\cos X$ 와 같은 주기 함수의 경우 최고점 및 최하점 저변에서의 접선의 기울기가 매우 작기 때문에 초기값을 최고점 또는 최하점에 매우 접근한 값을 설정하면 계산기는 다른 주기로 계산을 반복하기 때문에 올바른 근을 구할 수가 없습니다. 올바른 근이 구해지지 않을 때는 초기값이 최고점과 최하점사이의 적절한 값에 설정되었는가를 확인해 주십시오.

미지 변수가 분모가 되는 식의 경우는 미지변수가 분모가 되지 않도록 식을 바꾸어 주십시오.

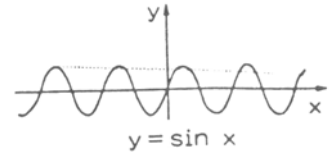
①기울기가 급한 식

a, b는 될 수 있는 한 근에 가까운 수치를 설정합니다.



②주기함수

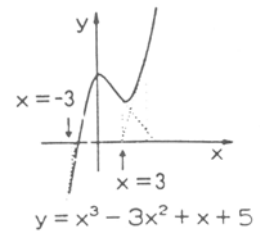
최고점의 값에 가까운 값을 초기값으로 주면 계산을 반복할수록 올바른 근에서 멀어집니다.



③그래프를 그렸을 때 커브가 굴곡이 있는 식

커브가 굴곡이 있는 식 초기값에 $x = 3$ 을 주면 근을 구할 수 없습니다. $x = -3$ 을 주면 근(-1)을 구합니다.

식



계산범위

가감승제산

피연산수, 연산수 결과는

$$1 \times 10^{-99} \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99} \text{ 또는}$$

$$-1 \times 10^{-99} \leq x \leq -9.999999999 \times 10^{99} \text{ 또는 } 0$$

또한 계산기는 입력값 또는 결과가 1×10^{-99} 보다 작을 경우는 0으로 간주합니다.

함수계산

함 수	계 산 범 위
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	DEG : $ x < 1 \times 10^{10}$ RAD : $ x < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ GRAD : $ x < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ 단, $\tan x$ 에는 다음 경우는 제외한다. DEG : $ x = 90 (2n - 1)$ RAD : $ x = \frac{\pi}{2} (2n - 1)$ GRAD : $ x = 100 (2n - 1)$ (n은 정수)
$\sin^{-1} x$ $\cos^{-1} x$	$-1 \leq x \leq 1$
$\tan^{-1} x$	$ x < 1 \times 10^{100}$
$\ln x$ $\log x$	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-1 \times 10^{100} < x < 230.2585093$
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$

함 수	계 산 범 위
y^x	<ul style="list-style-type: none"> • $y > 0$ 일때 $-1 \times 10^{100} < x \log y < 100$ • $y = 0$의とき $0 < x < 1 \times 10^{100}$ • $y < 0$ 일때 x는 정수, 또는 $\frac{1}{x}$이 기수($x \neq 0$) 단, $-1 \times 10^{100} < x \log y < 100$
$\sqrt[x]{y}$	<ul style="list-style-type: none"> • $y > 0$ 일때 $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ ($x \neq 0$) • $y = 0$의とき $0 < y < 1 \times 10^{100}$ • $y < 0$의とき x는 기수 또는 $\frac{1}{x}$이 정수 ($x \neq 0$) 단, $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$
$\sinh x$ $\cosh x$ $\tanh x$	$-230.2585093 < x < 230.2585093$
\sinh^{-1}	$ x < 1 \times 10^{50}$
\cosh^{-1}	$1 \leq x < 1 \times 10^{50}$
\tanh^{-1}	$ x < 1$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$ x < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$ x < 1 \times 10^{100}$ ($x \neq 0$)
$n!$	$0 \leq n \leq 69$ (n 은 정수)
${}_n P_r$ ${}_n C_r$	$0 \leq r \leq 69, r \leq n \leq 9999999999$ (r, n 은 정수) 단, ${}_n P_r < 1 \times 10^{100}$ ${}_n C_r < 1 \times 10^{100}$

함 수	계 산 범 위
→ DEC → BIN → OCT → HEX AND OR NOT XOR XNOR	10진 : $ x \leq 9999999999$ 2진 : $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ $0 \leq x \leq 0111111111111111$ 8진 : $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ 16진 : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$ 변환의 경우는 결과도 위의 범위내
NEG	2진 : $10000000000000001 \leq x \leq 1111111111111111$ $0 \leq x \leq 0111111111111111$ 8진 : $4000000001 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ 16진 : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$
→ r, θ	$ x < 1 \times 10^{100}, y < 1 \times 10^{100}$ $\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$ $ \frac{y}{x} < 1 \times 10^{100}$
→ x, y	$ r < 1 \times 10^{100}$ θ 의 범위는 $\sin x, \cos x$ 의 x 와 동일
→ DMS → DEG	$ x < 1 \times 10^{100}$
통계 계산	$ x < 1 \times 10^{50}, y < 1 \times 10^{50}$ $ \sum x < 1 \times 10^{100}, \sum x^2 < 1 \times 10^{100}$ $ \sum y < 1 \times 10^{100}, \sum y^2 < 1 \times 10^{100}$ $ \sum xy < 1 \times 10^{100}, n < 1 \times 10^{100}$
\bar{x}	$n \neq 0$

함 수	계산범위
s_x	$n > 1, \sum x < 1 \times 10^{50}$ $0 \leq \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1} < 1 \times 10^{100}$
σ_x	$n > 0, \sum x < 1 \times 10^{50}$ $0 \leq \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} < 1 \times 10^{100}$
\bar{y}, s_y, σ_y	\bar{x}, s_x, σ_x 와 동일
r	$n > 0$ $ \sum x < 1 \times 10^{50}, \sum y < 1 \times 10^{50}$ $0 < (\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}) < 1 \times 10^{100}$ $ \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n} < 1 \times 10^{100}$ $\left \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}} \right < 1 \times 10^{100}$
b	$n > 0, \sum x < 1 \times 10^{50}$ $ \sum x \sum y < 1 \times 10^{100}$ $0 < \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} < 1 \times 10^{100}$ $ \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n} < 1 \times 10^{100}$ $\left \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \right < 1 \times 10^{100}$

함 수	계 산 범 위
a	$ b\bar{x} < 1 \times 10^{100}$ $ \bar{y} - b\bar{x} < 1 \times 10^{100}$ (그 외는 b와 동일한 모양)
y'	$ bx < 1 \times 10^{100}$ $ a + bx < 1 \times 10^{100}$
x'	$ y - a < 1 \times 10^{100}$ $ \frac{y-a}{b} < 1 \times 10^{100}$

계산의 오차는 원칙적으로 최하위 자리수에 ± 1 의 오차가 됩니다. (지수표시의 경우는 가수표시의 최하위 자리수에 ± 1 이 됩니다.)

단, 함수의 특이점 및 변곡점의 근접한 위치에서는 오차가 누적되어 커집니다.

또, 연속계산을 실행한 경우는 각각의 오차가 누적되어 커집니다.

(승수(y^x), 승수근($\sqrt[x]{y}$)와 같은 내부에서 연속계산을 실행하고 있는 경우도 같습니다.)

식 • 프로그램의 메모리 사용량

변수(전체 모드 공통)

독립 메모리는 1문자에 1바이트

local 변수는 이름을 붙인시점에서 8바이트

 사용한때는 1변수에 1바이트

프로그램

프로그램의 등록에 32바이트(프로그램의 길이에 무관함)

1문자, 1명령에 1바이트

<예>

2행의 프로그램의 메모리 사용량 (단위 : 바이트)

	행	문자	명령어	local변수	계
프로그램등록	-	-	-	-	32
1 F A = 0 GOTO ABC	3	5	3	-	11
A1 = A + 1	3	4	1	8	16
합계	6	9	4	8	59

대수식 Solver • 적분식 • Solver식

1식의 문자수 / 함수기능수 + 30바이트

사양

모 델	EL-5120
종 류	공학용 계산기
표 시 부	14자리 x 3행 (5 x 5 dot 매트릭스문자) 표시자리수 : 가수부 10자리, 지수부 2자리 내부연산은 가수부 12자리 표시방식 : 부동소수점 방식, 고정 소수점방식 지수방식, 공학적 지수방식 분수표시방식
계산방식	공식 순서대로 입력(D.A.L : Direct Algebraic Logic) 우선순위 판별기능 부가
계산기능	수동계산(가감승제산, 괄호계산, 메모리계산, 함수계산, 좌표전환) 2진, 8진, 10진, 16진수, 논리연산, 통계계산 등
통계계산 기 능	1변수 통계, 2변수 통계 가중치를 가진 데이터입력
프로그램 기 능	조건판단명령, 서브루틴 등
Solver 기능	뉴튼법칙, Solver식의 등록 등
적분기능	심프슨법칙, 적분식의 등록 등
OPTION 기능	화면 밝기 조정, 메모리용량체크, 데이터소거 등
SET UP 기능	각도단위지정, 수값 표시방식 지정 분수의 표시방식지정, 통계계산 방식지정

메모리용량	1211바이트(사용자용량)
전 원	3V(DC) 리튬전지 (CR2025) 1개
소비전력	0.003W
자동절전기능	약10분
사용온도	0°C~40°C
사용시간	약 1100시간 (약 20°C에서 1시간당 연속사용 5분간, 표시 상태를 55 분간으로 한 경우) <주의> 전지의 종류나 사용방법에 따라 다소의 차이가 있습니 다.
외 형	76mm x 145mm x 9.8mm(하드케이스 제외)
무 게	77g 전지포함 (하드케이스 제외)
부 속 품	리튬전지 1개(본체내장) 하드케이스, 취급설명서

애프터 서비스에 대하여

◆ 보증에 대하여

1. 본 계산기는 취급설명서의 뒷장에 보증서가 부착되어 있습니다. 보증서에는 판매점에서 소정의 사항을 기록하게 되어 있으므로 내용을 잘 읽으신뒤 설명서를 잘 보관해 두십시오.

2. 보증기간은 구입일로부터 1년간 입니다.

보증기간 중이라도 소비자의 실수로 인한 파손이나 천재지변등 기타 유료 A/S 대한 파손부분등은 수리비를 내셔야 합니다.

3. 보증기간 후의 수리

수리의 종류에 따라 소정의 수리비를 내셔야 합니다.

◆ 수리를 의뢰할 때는

1. 계산기의 사용중 이상이 있을때는 본사 A/S(TEL : 1588-8333)이나 판매 대리점으로 문의해 주십시오.

본인이 직접 뜯거나 손대지 마십시오.

◆ 계산기 사용상 의문점에 대하여는

본사 영업부 02) 3660-2001로 문의해 주십시오.