

SET2100
SET3100
SET4100

Electronic Total Station

사용자 설명서

차 례

처음에

1. 사용상의 주의	3
2. 각부의 명칭	4
3. 키의 기능	5
4. 문자 입력 방법	7
5. 표시 기호	8
6. 모드 구성	9
6.1 모드 관계도	9
6.2 메뉴 일람	10

측정 준비

7. 배터리 장착	15
8. 기계 설치	16
8.1 구심작업	16
8.2 정준작업	17
9. 전원 ON과 측정 준비	19
9.1 전원 ON/ OFF	19
9.2 수평분도반과 고도분도반의 리셋트	21
9.3 망원경 초점마추기와 타겟의 시준	23
9.4 표시기와 망원경 십자선의 조명	24
9.5 측정 조건의 파라미터 설정	25
9.6 날짜와 시간 설정	27
9.7 측정 항목을 공장출하시 설정으로 되돌린다	28
9.8 데이터의 초기화	28
9.9 참고	29

기본 측정

10. 각도 측정	35
10.1 2점사이의 수평각 측정(수평각 0°)	35
10.2 수평각의 임의 각도 설정(수평각 고정)	37
10.3 수평각 표시 선택(우회전/ 좌회전)	39
10.4 수평각 배각	40
10.5 구배 % 표시	43
11. 거리 측정	44
11.1 거리 측정을 위한 설정	44
11.2 수광광량 체크	48
11.3 거리와 각도 측정	49
11.4 측정 데이터 확인	51
11.5 거리 측정과 데이터를 컴퓨터로 출력	52
12. 좌표 측정	53
12.1 기계점 데이터 입력	54
12.2 방위각 설정	57
12.3 3차원 좌표 측정	59

응용 측정

13. 후방교회	65
14. Setting out 측정	72
14.1 거리의 Setting out 측정	72
14.2 REM Setting out 측정	76
14.3 좌표의 Setting out 측정	79
15. Offset 측정	83
15.1 거리 Offset 측정(Single)	84
15.2 각도 Offset 측정	87
15.3 거리 Offset 측정(Two)	89
16. 대변측정	92
16.1 복수의 목표점 사이의 거리 측정	93
16.2 원점 변경	95
17. REM 측정	97

데이터 기록

18. 메모리 모드에서의 설정	103
18.1 JOB 선택	104
18.2 JOB 삭제	106
18.3 좌표 데이터를 메모리에 등록	108
18.4 좌표 데이터를 메모리로부터 삭제	111
18.5 좌표 데이터의 표시	114
18.6 코드 입력	116
18.7 코드 삭제	117
18.8 코드 표시	118
18.9 JOB 데이터를 주컴퓨터로 출력	119
18.10 JOB 데이터를 프린터로 출력	121
19. 레코드 모드에서의 기록	123
19.1 거리 측정 데이터의 기록	123
19.2 각도 측정 데이터의 기록	126
19.3 좌표 데이터 기록	128
19.4 기계점 데이터 기록	130
19.5 Note 기록	132
19.6 JOB 데이터 표시	133

문제 발생

20. 에러메시지	137
21. 점검 · 조정	141
21.1 횡기포관	141
21.2 원형 기포관	143
21.3 경사 센서	144
21.4 고리메이션 오차 보정	146
21.5 망원경 십자선	148
21.6 횡기포관	150
21.7 횡기포관	152
21.8 횡기포관	153

측정 조건 선택

22. 기계 파라미터 변경	157
23. 기능 키 할당	164
23.1 할당과 등록	165
23.2 할당 호출	146
24. 전원 시스템	170
25. 반사프리즘 시스템	172

장별 목록

장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명
장비	장비명

처음에

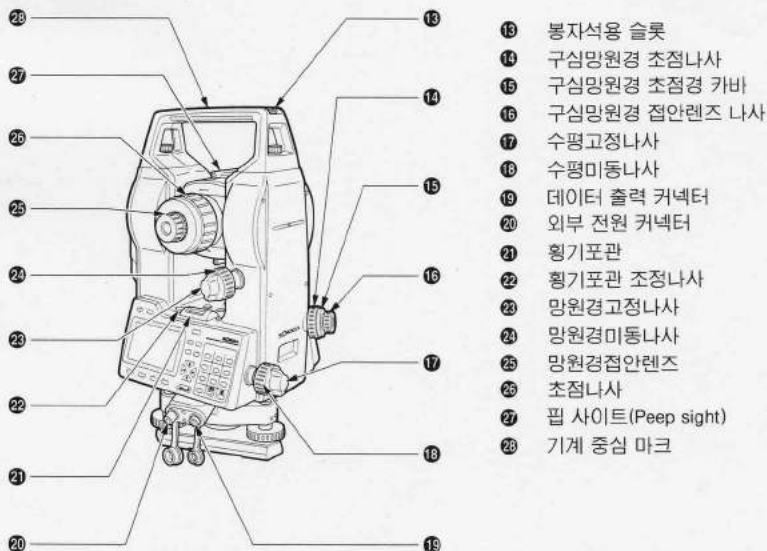
- 여기에서는 SET를 사용하기 전에 사용자가 숙지해야 할 사항 및 기계 각 부의 명칭 등을 설명하고 있습니다.

1.	사용상의 주의	3
2.	각부의 명칭	4
3.	키의 기능	5
4.	문자 입력 방법	7
5.	표시 기호	8
6.	모드 구성	9
	6.1 모드 관계도	9
	6.2 메뉴 일람	10

1. 사용상의 주의

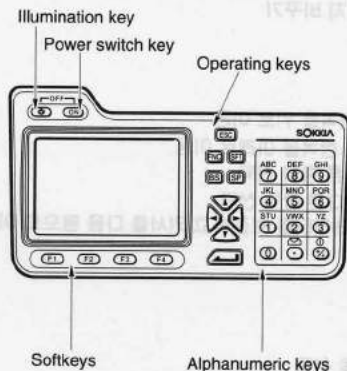
1. SET가 지면에 직접 닿지 않도록 하여 주세요.
흙이나 먼지는 기계 바닥의 나사 구멍을 손상시킵니다.
2. 망원경이 태양을 향하지 않도록 하여 주세요.
SET의 내부를 손상시킬 염려가 있습니다.
3. SET를 직사광선이나 비, 습기로부터 보호하여 주세요.
정도에 영향을 미치거나 부식, 고장의 원인이 됩니다.
4. SET를 이동할 때는 삼각으로부터 기계를 분리하여 주세요.
5. SET는 정밀기계이므로 커다란 충격,
진동을 주지 않도록 하여 주세요.
6. 삼각에 부착된 채로 현장을 떠날 경우에는 부속의 비닐 커버를 씌워주세요.
먼지나 비로 인해 기계 고장을 일으킬 수 있습니다.
7. 밧데리를 SET로부터 분리할 때는 전원 스위치를 OFF로 하여 주세요.
기계 내부의 전기 회로가 고장날 수 있습니다.
8. 기계를 보관할 때는 본체에서 밧데리를 분리하고, 격납 용량도에 따라 보관하여 주세요.
9. SET가 녹이 슬지 않도록 격납 케이스의 뚜껑을 닫기전에 본체와 케이스의 내부의
물기를 제거하여 주세요.

2. 각부의 명칭



3. 키의 기능

- SET의 키 보드에는 28개의 키가 있다. 키는 전원 키, 조명 키, 4개의 소프트 키, 10개의 조작 키, 그리고 12개의 영문/숫자 키로 구성되어 있다.



전원 키

전원을 켤 때는 **ON** 을 누른다.
전원을 끌 때는 **ON** 키를 누르면서
☀ 키를 누른다.

조명 키

디스플레이와 망원경 십자선의 조명을
ON/OFF할 때는 ☀ 을 누른다.

소프트 키

SET의 디스플레이에서 가장 하단에는 화면에 따라 다른 소프트 키가 있다.
디스플레이에 표시된 소프트 키를 누를 때는 대응하는 키 **F1** ~ **F4** 를
사용한다.
한 화면에 5개 이상의 소프트 키가 설정되어 있는 경우에는 **FNC** 키를 눌러 두 번째
페이지, 세 번째 페이지의 소프트 키를 표시한다.

예를들면, 측정 모드에서 표시된 소프트 키의 공장출하시 설정은 다음과 같다.

1 Page

[SDIST] : 거리 측정 시작
[ASHV] : 거리 측정의 종류를 변경
[H.ANG] : 임의의 수평각 설정
[EDM] : EDM 설정을 실행

2 Page

[OSET] : 수평각을 0에 설정
[COORD] : 목표점의 좌표치를 구한다
[S-O] : Setting out 측정 시작
[REC] : 관측 데이터를 기록

3 Page

- [MLM]** : 대번측정 시작
[RESEC] : 후방교회 시작
[MENU] : 측정 메뉴 표시
[HT] : 기계점, 시준점의 높이를 설정

조작 키

- ESC** : 이전의 조작을 취소, 측정 모드에서 Status(상태) 화면으로 이동
FNC : 소프트 키를 표시한 페이지 바꾸기
SFT : Shift 모드의 ON/OFF
BS : 왼쪽 문자 삭제
SP : Space 삽입
↓ : 커서를 위로 이동/선택 항목을 위로 이동
↑ : 커서를 아래로 이동/선택 항목을 아래로 이동
← : 커서를 왼쪽으로 이동/다른 항목 선택
→ : 커서를 오른쪽으로 이동/다른 항목 선택
[Enter] : 입력 확정 또는 그 행의 데이터를 보존하고 커서를 다음 행으로 이동

Shift 모드가 OFF에서 영문/숫자 키

- 0 to 9** : 숫자 입력/메뉴 항목 선택
. : 소수점 입력
+/- : 부호 바꾸기

Shift 모드가 ON에서 영문/숫자 키

- STU to GHI** : 알파벳 입력(키를 누를 때 마다 각 키의 위에 표기된 알파벳이 입력)
1 : 원형기포관 표시 기능을 기동(“9.9 설명 경사각 표시를 이용한 정준” 참고)
⊕ : 수광광량 체크 기능의 기동(“11.2 수광광량 체크” 참고)

문자 입력에 대한 보다 자세한 내용은 다음 장을 참고.

4. 문자 입력

호치 | 표 . 2

- SET에서는 JOB명, 데이터 번호, 코드 등을 입력할 때 숫자외에도 알파벳을 입력할 수 있다.
- **SFT** 를 눌러 숫자 입력 모드와 알파벳 입력 모드를 변경합니다.
화면의 오른쪽에 **S** 가 표시되어 있을 때는 SET가 알파벳 입력 모드임.

알파벳 입력 모드 ← **SFT** → 숫자 입력 모드

문자 입력은 다음과 같이 실행된다.

▶ 순서

문자 입력

Mem. / JOB
JOB : JOBM1

S

- 각각의 키에 3개의 문자가 할당되어 있다.
해당 키를 누를 때마다 3개의 문자중에 하나가 커서 위치에 잇따라 표시됨.
- 입력한 문자가 표시되고 그 문자 다음에 다시 문자를 입력하고 싶을 때는 **◀** 키로 커서의 위치를 오른쪽으로 이동한다.
- 숫자 입력을 위해 **SFT** 키를 누른다.
- 입력이 끝나면 **▶** 키를 누른다.
최초의 화면으로 돌아감.

5. 표시 기호

표입 기호 .4

- 측정 모드에서는 몇가지 기호가 사용된다.

각 기호의 의미는 다음과 같다.

PC : 프리즘정수보정치

ppm : 기상보정계수

S : 사거리

H : 수평거리

V : 고저차

ZA : 천장각(천정 0°)

VA : 고도각(수평 0°/수평 0° ± 90°)

V/% : 경사 표시

HAR : 수평각 우회전

HAL : 수평각 좌회전

HAh : 수평각 고정

↑ : 경사각 자동보정 있음

батери 잔량(BDC35, Temp. = 25℃, EDM 작동시)

■ 3 : 90~100%

■ 2 : 50~90%

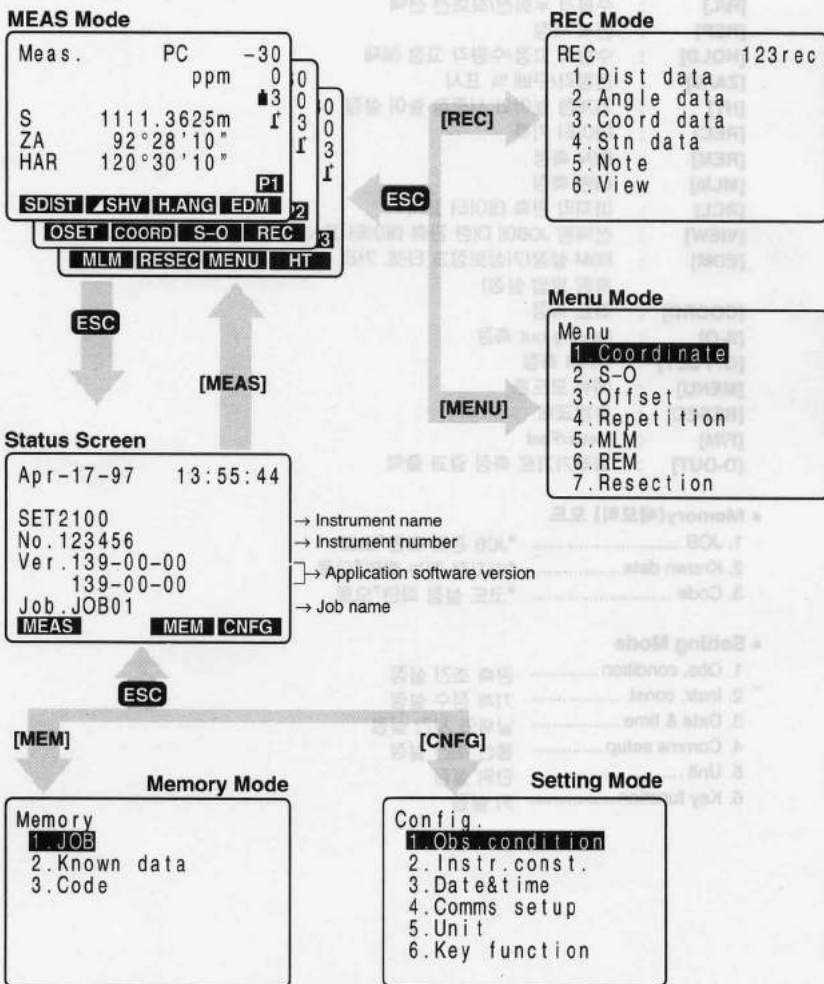
■ 1 : 10~50%

■ 0 : 0~10%

6. 모드 구성

- SET는 그 기능에 따라 몇가지 모드로 분류되어 있다. SET의 각 모드 사이의 관계와 이용할 수 있는 메뉴에 대해서 설명한다.

6.1 모드 관계도



6.2 메뉴 일람

• Status(상태) 화면

- [MEAS] : 측정(MEAS) 모드로
[MEM] : 메모리(Memory) 모드로
[CNFG] : 설정(Setting) 모드로

• MEAS(측정) 모드

- [_DIST] : 거리 측정
[▲SHV] : 거리 모드 선택(S=사거리/H=수평거리/V=고저차)
[OSET] : 수평각을 0°에 설정
[H.ANG] : 임의의 수평각 설정
[R/L] : 수평각 우회전/좌회전 선택
[REP] : 반복 측정
[HOLD] : 수평각 고정/수평각 고정 해제
[ZA/%] : 천장각/구배 % 표시
[HT] : 기계점 높이와 시준점 높이 설정
[REC] : 데이터 기록
[REM] : REM 측정
[MLM] : 대변 측정
[RCL] : 마지막 관측 데이터 표시
[VIEW] : 선택된 JOB에 대한 관측 데이터 표시
[EDM] : EDM 설정(기상보정과 타겟, 거리 측정 방법 설정)
[COORD] : 좌표 측정
[S-O] : Seeting out 측정
[OFFSET] : Offset 측정
[MENU] : 메뉴 모드로
[RESEC] : 후방교회
[F/M] : Meter/Feet
[D-OUT] : 외부기기로 측정 결과 출력

• Memory(메모리) 모드

1. JOB "JOB 관리 화면"으로
2. Known data "기지점 메뉴 화면"으로
3. Code "코드 설정 화면"으로

• Setting Mode

1. Obs. condition 관측 조건 설정
2. Instr. const. 기계 정수 설정
3. Date & time 날짜와 시간 설정
4. Comms setup 통신 조건 설정
5. Unit 단위 설정
6. Key function 키 설정

〈REC 모드〉

- 1. Dist data 거리 측정 데이터 기록
- 2. Angle data 각도 측정 데이터 기록
- 3. Coord data 좌표 데이터 기록
- 4. Strn data 기계점 데이터 기록
- 5. Note Note 데이터 기록
- 6. View 확인(Review)

〈Menu 모드〉

- 1. Coordinate 좌표 측정
- 2. S-O Setting out 측정
- 3. Offset Offset 측정
- 4. Repetition 반복 측정
- 5. MLM 대변 측정
- 6. REM REM 측정
- 7. Resection 후방교회

측정 준비

7.	빛데리 장착	15
8.	기계 설치	16
8.1	구심작업	16
8.2	정준작업	17
9.	전원 ON과 측정 준비	19
9.1	전원 ON/OFF	19
9.2	수평분도반과 고도분도반의 리셋트	21
9.3	망원경 초점마추기와 타겟의 시준	23
9.4	표시기와 망원경 십자선의 조명	24
9.5	측정 조건의 파라미터 설정	25
9.6	날짜와 시간 설정	27
9.7	측정 항목을 공장출하시 설정으로 되돌린다	28
9.8	데이터의 초기화	28
9.9	참고	29

7. 배터리 장착

• 측정전에는 반드시 배터리를 완전히 충전해야 한다. 배터리에 관한 보다 자세한 내용은 배터리 조작 메뉴얼과 “24. 전원 공급”을 참고.

주의 : 배터리를 제거할 때는 SET의 전원을 Off로 한다.

▶ 순서

배터리 장착

1. 배터리의 가이드를 본체 가이드에 끼운다.
2. 배터리의 상부를 본체에 “딸깍” 소리가 날 때까지 끼워 넣는다.

▶ 순서

배터리 제거



1. 동근 버튼①을 누르면서 해제 버튼②를 아래쪽으로 누른다.
2. 배터리를 사용자 쪽으로 당겨 떼어 낸다.

• 배터리를 장착한 후 곧바로 전원을 넣고 싶을 때는 “9. 전원 ON과 측정 준비”를 참고.

8. 기계 설치

총정 15분

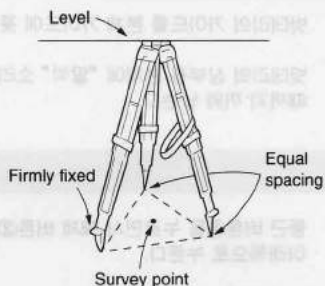
7

• 기계의 설치 작업은 배터리를 장착한 후에 실시한다. 그렇지 않으면 기계가 기울게 된다.

8.1 구심 작업

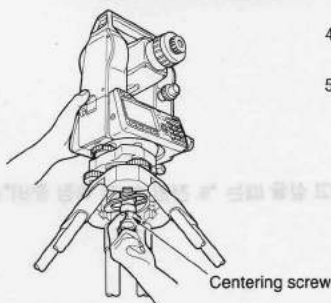
▶ 순서

삼각 설치



1. 삼각의 다리를 대략 일정한 간격으로 벌리고 다리의 상부를 수평으로 조정한다.
2. 삼각 상부의 중심이 측정상에 오도록 설치한다.
3. 삼각의 다리를 지면에 확실하게 고정시킨다.

기계를 삼각에 탑재

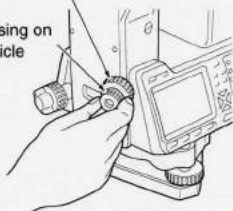


4. 기계를 삼각의 상부에 올려놓는다.
5. 한 손으로 기계를 받치고 기계 밑판에 있는 나사에 삼각의 고정나사를 끼워 고정시킨다.

측점에 초점 맞추기

Focussing on the survey point

Focussing on the reticle



6. 구심 망원경을 들여다보면서 구심망원경 점안렌즈나사를 돌려 이중원(丸)에 초점을 맞춘다.
7. 구심망원경 초점나사를 돌려 측점에 초점을 맞춘다.

8.2 정준 작업

- 본 작업이 끝난 후에 보다 고정도의 정준을 원할 때는 “9.9 참고: 경사각 표시를 이용한 정준”을 참고.

▶ 순서 축점을 이중환의 중앙으로



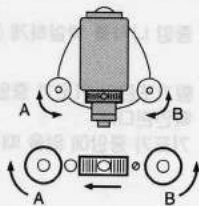
1. 정준나사로 축점을 구심망원경 이중환(丸)의 중앙에 넣는다.

원형기포관의 기포를 중앙으로



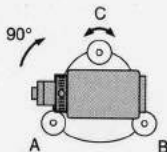
2. 원형기포관의 기포가 모여 있는 방향에서 가장 가까운 삼각의 다리를 모으고, 가장 멀리있는 다리를 넓혀 기포를 중앙에 넣는다.
3. 다시 나머지 하나의 삼각 다리를 움직여 기포를 중앙에 넣는다.

횡기포관의 기포를 중앙으로



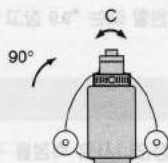
4. 수평고정나사를 느슨하게 풀어 기계 상부를 회전시키고, 횡기포관을 정준나사 A, B와 평행이 되도록 조정한다.
 5. 정준나사 A, B를 사용하여 기포를 중앙에 넣는다.
- 주의:** 기포는 시계방향으로 회전한 정준 나사 방향으로 움직임.

90°회전시켜 기포를 중앙으로



6. 기계의 상부를 90°회전시킨다. 횡기포관이 정준나사 A, B 방향과 직각을 이룬다.
7. 정준 나사 C를 사용하여 기포를 중앙에 넣는다.

다시 90°회전시키고, 기포의 위치를확인



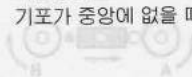
8. 기계 상부를 다시 90°회전시키고, 횡기포관의 기포가 중앙에 있는지를 확인한다.
만약 기포가 중앙에 없을 경우에는 다음과 같은 과정을 실행한다.
- 정준나사 A,B를 서로 반대 방향으로 같은 양만큼 회전시키고, 오차의 F 을 조정.
 - 다시 기계의 상부를 90°회전시키고, 정준나사 C를 사용하여 오차의 F 을 조정. 또는 “21.1 횡기포관”의 조정을 실행한다.

모든 방향에서 기포가 같은 위치인지를 확인

9. 기계를 회전시키고 모든 방향에서 기포가 같은 위치에 오는지를 확인한다. 기포가 같은 위치에 오지 않을 때는 정준작업을 반복한다.

다시 축점을 이중환의 중앙으로(SET2100, SET3100, SET4100)

- 중앙 나사를 조금 풀어준다.
- 구심망원경을 들여다보면서 삼각의 상부에서 본체를 움직여 축점을 이중환(丸)의 중앙에 놓는다.
- 중앙 나사를 확실하게 조인다.
- 횡기포관의 기포가 중앙에 있는지를 확인한다.
기포가 중앙에 없을 때는 순서4로 돌아감.



9. 전원 ON과 측정 준비

- 여기에서는 전원을 켜고나서 측정을 시작하기 전까지 필요한 준비를 설명한다.

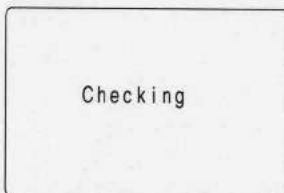
- 9.1 전원 ON/OFF
- 9.2 수평분도반과 고도분도반의 리셋트
- 9.3 망원경 초점마추기와 타겟의 시준
- 9.4 표시기와 망원경 십자선의 조명
- 9.5 측정 조건의 파라미터 설정
- 9.6 날짜와 시간 설정
- 9.7 측정 항목을 공장출하시 설정으로 되돌린다
- 9.8 데이터의 초기화
- 9.9 참고

9.1 전원 ON/OFF

▶ 순서

전원 ON

- ON** 을 누름.



0SET

ZA 0 set
HAR 0 set

Meas.

ZA V1
HAR 0°00'00"
Take F1

OK

- ON** 을 누른다.
전원을 켜면 왼쪽의 그림과 같이 표시되고,
자기 진단을 실행한다.

모든 것이 정상이면 고도분도반과 수평분도반을 리셋트하는 상태가 된다. 측정조건 파라미터에서 “수평분도반 리셋트”가 “Manual(전원 On일 때 0)”로 설정되어 있는 경우 [HAR]에 수평각이 표시된다.

- 측정조건 파라미터에서 “고도분도반 리셋트”가 “Manual(정반 시준에 의한 리셋트)”로 설정되어 있는 경우에는 화면상에 왼쪽과 같은 그림이 표시된다.

리셋트 방법은 “26. 정반시준에 의한 고도분도반의 리셋트”를 참고.

- 전원 ON일 때 수평각 0°

- 수평분도반 리셋트 방법을 “기계 상부의 회전에 의한 리셋트”에서 “전원 ON일 때 0°”로 변경할 수 있다.

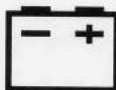
- 정반시준에 의한 고도분도반의 리셋트

- 고도분도반의 리셋트 방법을 “망원경 회전에 의한 리셋트”에서 “정반시준에 의한 리셋트”로 변경할 수 있다. 정반시준에 의한 리셋트 방법은 “26. 정반시준에 의한 고도분도반의 리셋트”를 참고.

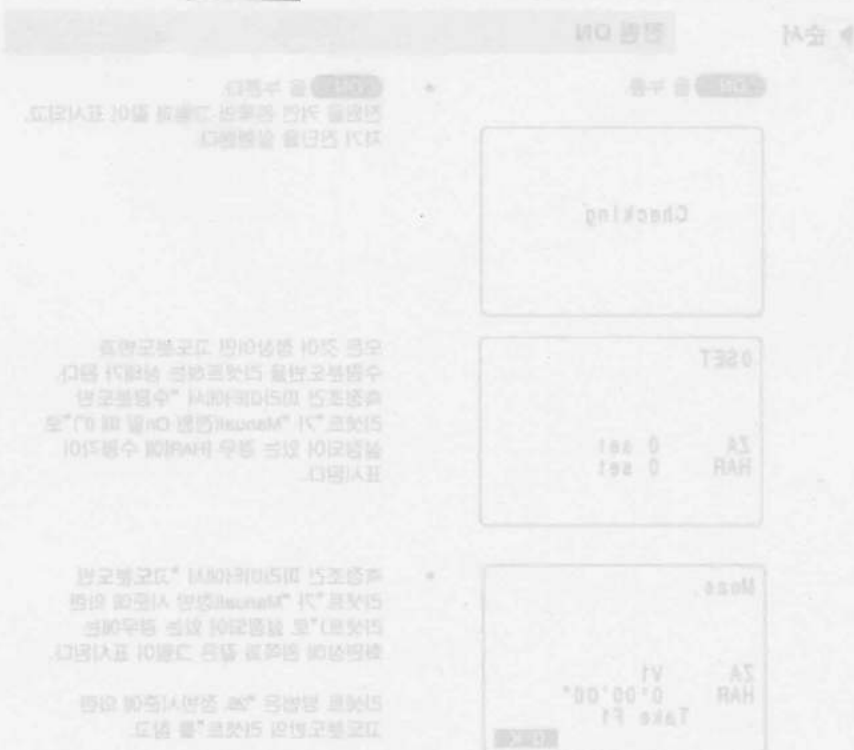
▶ 순서

전원 OFF

ON 을 누르면서  을 누르면 **ON** 을 누르면서  을 누른다.
누름.



주의 : 배터리의 교환 시기가 되면 왼쪽과 같은 표시가 3초마다 반복.
이 때는 가능한 한 빨리 모든 작업을 중지하고 전원을 끈 후 배터리를 충전한다.

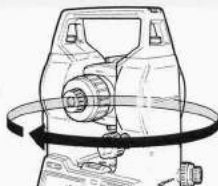


9.2 수평분도반과 고도분도반의 리셋트

- 수평분도반과 고도분도반은 어느 것을 먼저 실행해도 관계가 없다.

▶ 순서

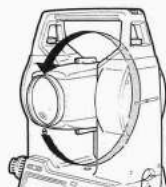
수평분도반의 리셋트



- 수평 고정 나사를 풀고 기계 상부를 "삐-!"하는 신호음이 날 때까지 회전시킨다. 이것으로 수평분도반이 리셋트 됨.

▶ 순서

고도분도반의 리셋트



- 망원경 고정 나사를 풀고 망원경을 회전시킨다.

망원경 "정"에서 대물 렌즈가 수평 방향을 지나가는 순간 삐- 소리와 함께 고도분도반이 리셋트 됨.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		f
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
		P1
SDIST SHV H.ANG EDM		

이것으로 고도분도반과 수평분도반의 리셋트 작업이 완료되고, 화면에 왼쪽과 같은 그림이 표시된다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		f
ZA	Out of range	
HAR		
		P1
0SET COORD S-O REC		

- 왼쪽과 같은 예러 메시지가 표시되는 경우는 기계가 경사각 보정 범위를 넘어 기울어 있는 경우임. 다시 한 번 정준작업을 실행하고, 수평각과 고도각을 표시시킨다.

주의 : 수평분도반과 고도분도반의 리셋트는 전원을 켤 때마다 반드시 실행한다.

- 경사각 자동보정 없음/연직각만 보정
 - 진동이나 바람 등에 의해 표시가 안정되지 않을 때는 파라미터 설정을 “경사각 자동 보정 없음” 또는 “연직각만 보정”으로 변경할 수 있다.

고도분도반의 리셋트 방법

수평각 백업 → “9.9 참고: 수평각 백업”

경사각 보정 → “9.9 참고: 경사각 자동보정기구”

재정준 방법 → “9.9 참고: 경사각 표시를 이용한 정준”

고도분도반의 리셋트 방법



고도분도반의 리셋트 방법

고도분도반의 리셋트 방법

고도분도반의 리셋트 방법



고도분도반의 리셋트 방법



고도분도반의 리셋트 방법



고도분도반의 리셋트 방법

9.3 망원경 초점 맞추기와 타겟의 시준

용량 표시/표

A.9

▶ 순서

망원경 십자선에 초점을 맞춘다



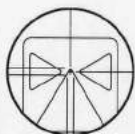
1. 망원경을 밝은 곳으로 향하게 한다.
2. 망원경 점안렌즈를 들여다 보면서 점안렌즈 나사를 오른쪽으로 완전히 돌린 다음 조금씩 왼쪽으로 돌리다가 십자선이 흐릿이 보이기 바로 전에 멈춘다.

이렇게 하면 작업자의 눈에 부담을 주지 않는 상태가 되어 장시간 재조정 하지 않아도 됨.

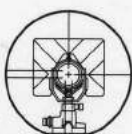
목표물을 시준

3. 망원경 고정 나사와 수평 고정나사를 풀고, 조준경을 사용하여 목표물을 시야에 넣고 양쪽 고정 나사를 조여준다.

목표물상에 망원경 십자선의 중심을 맞춘다



Target Plate



Reflective Prism

4. 초점나사로 목표물에 초점을 맞춘다.
5. 망원경 미동 나사와 수평 미동 나사를 돌려 목표물의 중심과 십자선을 정확하게 맞춘다.

마지막으로 실행되는 미동나사의 시준은 우회전 방향으로 끝나도록 한다.

시차가 없을 때 까지 초점을 맞춘다

6. 목표물과 십자선 사이에 시차(視差)가 없어질 때 까지 초점나사로 초점을 맞춘다.

주의 : 정반 관측을 할 때는 십자선의 같은 점을 사용하여 시준한다.

시차 제거 → “9.9 참고: 시차 제거”

9.4 표시기와 망원경 십자선의 조명

- 어두운 장소에서는 표시기와 망원경 십자선에 조명을 넣을 수 있다.

▶ 순서

표시기와 망원경 십자선 조명의 ON/OFF



을 누른다.

1. 을 누르면 표시기와 망원경 십자선의 조명이 켜짐.

2. 다시 한 번 을 누르면 조명이 꺼짐.

• 십자선 조명의 밝기 조정

- 피라미터 설정으로 십자선 조명의 밝기를 “밝음(Bright)”에서 “어두움(Dim)”으로 변경할 수 있다.



9.5 측정 조건의 파라미터 설정

- 여기에서는 측정에 관한 파라미터가 측정 조건에 맞게 설정되어 있는지 확인해야 한다.
- 파라미터 항목의 확인 및 변경 방법은 “22. 기계 파라미터 변경”을 참고한다.

설 정 화 면	파 라 미 터	내 용 (*: 공장 출하시 선정)
OBSERVATION CONDITION (관측 조건)	Atmospheric correction (기상보정 계수 설정)	Temperature, air pressure *
		Temperature, air pressure, humidity
	Earth curvature and refraction correction (구차, 기차 보정)	None *
		K = 0.142
		K = 0.20
	Vertical angle format (연직각 표시)	Zenith 0°
		Horizontal 0°
		Horizontal 0° ± 90°
	Tilt correction (경사각 보정)	Yes (수평각과 고도각) *
		Yes (고도각만)
		No
	Collimation correction (고리메이션 보정)	Yes
		No
	Reticle illumination (십자선 보정)	Bright *
		Dim
	Vertical circle indexing (고도분도반 리셋트)	Auto : 망원경 회전에 의한 리셋트
		Manual : 정반 시준에 의한 리셋트
	Horizontal circle indexing (수평 분도반 리셋트)	Auto : 기계 상부의 회전에 의한 리셋트
		Manual : 전원 ON일 때 0°
	Automatic power cut off (전원 자동 OFF 기능)	조작 정지 30분 후에 자동 OFF *
		키 조작에 의한 ON/OFF
Angle resolution (최소각도 표시)	SET2100	1"
		0.5"
	SET3100/S	1"
		5"
	SET4100/S	1"
		5"
Coordinates format (좌표 형식)	N-E-Z *	
	E-N-Z	
Distance mode initial display (측거 모드 초기 표시)	사거리 (Sdist) *	
	수평거리 (Hdist)	
	고저차 (Vdist)	
최소 거리 표시 (SET2100만)	1mm *	
	0.1mm	
Read-in JOB	Enter the read-in JOB	

설 정 화 면	파 라 미 터	내 용 (* : 공장 출하시 설정)
COMMS SETUP (통신)	Baud rate (통신 속도)	1,200 bps *
		2,400 bps
		4,800 bps
		9,600 bps
		19,200 bps
		38,400 bps
	Data bits (데이터 길이)	8 bits *
	Parity	7 bits
		Not set *
		Even
	Stop bit	Odd
		1 bit *
	Check sum	2 bits
		No *
	Xon/Xoff	Yes
		Yes *
UNIT (단위)	Temp. (온도)	No
		°C *
	Press. (기압)	°F
		hPa *
		mmHg
		InchHg
	Angle (각도)	degree *
		gon
		mile
	Dist. (거리)	metres *
		feet

“고리메이션 보정”에 관한 파라미터 → “9.9 참고 : 고리메이션 보정”

1	SET3000	
2		
1	SET3000	
2		
1-2		Coordinates format
2-1		(Easting)
1-1 (15K) *		Distance mode initial display
15K (15K) *		(거리 모드 초기 표시)
15K (15K) *		
1mm *		(거리 15K 표시)
0.1mm		(SET3000)
0.01mm		
0.001mm		

9.6 날짜와 시간 설정

- “Status 화면”에 표시되는 날짜와 시간을 설정하거나 변경할 수 있다.

▶ 순서

날짜와 시간을 설정

[CNFG]를 누름.
설정 모드 화면

```

Config.
1.Obs.condition
2.Instr.const.
3.Date&time
4.Comms setup
5.Unit
6.Key function
  
```

“3.Date & Time”을 선택하고,
[]를 누름.
날짜와 시간의 설정 화면

```

Date&time
Date : Jul-20-97
Time : 143517
  
```

[OK]

날짜와 시간을 입력

[OK]를 누름.

설정모드 화면

1. “Status 화면”에서 [CNFG]를 누른다.
“설정(Setting)모드 화면”이 표시된다.

2. “3.Date & Time”을 선택하고 []를 누른다.
“날자와 시간 설정 화면”이 표시됨.
[V] 키로 날짜와 시간 항목을 이동할 수 있다.

3. 숫자 키로 날짜와 시간을 입력한다.
년,월,일,분,초는 모두 2자리수로 입력합니다.

입력에 : 1997년 7월 20일 → 072097
2:35:17 p.m. → 143517

4. 설정이 끝나면 [OK]를 누른다.

날짜와 시간이 확정되고, “설정모드 화면”
으로 돌아감.

9.7 설정 항목을 공장 출하시 설정으로 되돌린다

- 다음의 항목들을 SET가 공장에서 출하될 때의 설정 즉, 초기 설정으로 되돌린다.

Observation Conditions(관측 조건) :

기상보정계수 설정, 구차·기차 보정, 고도각 표시, 경사각 보정, 고리메이션 보정, 망원경 십자선 조명, 고도분도반 리셋트, 수평분도반 리셋트, 전원 자동 Off 기능, 측거 모드 초기 표시, 최소 각도 표시, 좌표 형식, 최소 거리 표시(SET2100만)

Communication Settings(통신 설정) :

통신 속도, 데이터 길이, Parity, Stop bit, Checksum, Xon/Xoff

Units(단위) :

온도, 기압, 각도, 거리

EDM Settings(EDM 설정) :

온도, 기압, 습도, 기상보정계수, 타겟, 프리즘정수 보정치, 거리 측정 방법, 평균 측정 회수

Key Array(키 배열) :

공장출하시의 키 배열

▶ 순서

설정 항목을 공장출하시로 되돌리고, 전원 ON

 을 누르면서 **ON**

- 전원이 꺼져 있는 상태에서  를 누르면서 **ON** 을 누르고 있다. 전원이 켜지고 정상적인 고도분도반과 수평분도반의 리셋트를 기다리는 상태가 되면 키에서 손을 떼다.

9.8 데이터의 초기화

- 데이터를 초기화 한다. 다음의 데이터들이 초기화 된다.

- 모든 Job안의 데이터
- 메모리안의 좌표 데이터
- 메모리안의 코드 데이터

▶ 순서

데이터를 초기화하고, 전원 ON

- 전원 ON: **[+/-]**, **[6]**, **[F4]** 를 누르면서 **[ON]** 을 누르고 있다.
- 전원이 꺼져 있는 상태에서 **[+/-]**, **[6]**, **[F4]** 를 누르면서 **[ON]** 을 누르고 있다. 전원이 켜지고 정상적인 고도분도반과 수평분도반의 리셋을 기다리는 상태가 되면 키에서 손을 뗐다.

9.9 참 고

▶ 참고

수평각 백업

- “수평분도반 리셋” 파라미터가 공장출하시 설정으로 되어 있으면 이전의 작업에서 전원을 끄기 전에 설정한 수평각 0°의 위치는 백업 리튬 전지가 소모될 때까지 내부 메모리에 기억된다. 다음에 전원을 켜면 수평분도반이 다시 리셋되고, 기억되어 있던 0°위치로 부터 각도가 표시된다. 이 기능은 측정 작업중에 бат대리를 교환하거나 전원 자동 Off 기능이 작동될 경우 본래의 0°위치나 표시를 재현할 때 편리하다.

▶ 참고

경사각 자동 보정 기구

- 표시기에 경사각 자동 보정 마크(I)가 표시되어 있을 때는 내장된 2축 경사센서로 연직축의 기울기가 측정되고, 자동적으로 연직각과 수평각이 자동으로 보정되어 표시된다.

Meas.	PC	-30
	ppm	D0
		3
		(I)
ZA	89°59'54"	
HAR	117°32'21"	
		P2
[OSET] [COORD] [S-O] [REC]		

- 자동 보정된 각도를 읽을 때는 표시가 안정된 후에 읽는다.
- 수평각의 오차(연직축 오차)는 연직각에 의해 변화하므로 기계 본체가 완전하게 정준되어 있지 않을 때는 연직각이 변하면(망원경의 회전) 자동으로 수평각도 자동 보정의 움직임으로 따라서 변한다.

보정후의 수평각 = 보정이 없는 수평각 + 수평축 방향의 기울기/tan(고도각)

- 망원경을 천정 또는 천저(天底)로 향하게 했을 때는 수평각의 자동 보정이 OFF됨.

▶ 참고

시차 제거

- 시차를 제거한다는 것은 망원경을 들여다보면서 머리를 가볍게 흔들어도 목표물과 초점판 십자선이 상대적으로 움직이지 않도록 초점을 맞추는 행위를 가리킨다. 시차를 제거하지 않은 상태로 관측을 한다면 측정치에 큰 오차가 발생할 수 있다. 그러므로 반드시 시차를 제거한 후 작업을 시작해야 한다.

▶ 참고

전원 자동 Off 기능

- SET는 기계 조작을 중지하고 30분이 지나면 전원이 자동으로 꺼진다. 관측 조건 설정 화면에서 전원 자동 Off 기능을 ON/OFF 할 수 있다. 설정 방법은 "22. 기계 파라미터 변경"을 참고.

▶ 참고

고리메이션 보정

- SET는 수평축 오차와 연직축 오차에 의한 수평각 오차를 자동으로 보정하는 고리메이션 보정 기능을 가지고 있다. 표시된 각도는 자동으로 고리메이션 보정이 실행된 값이다.

▶ 참고

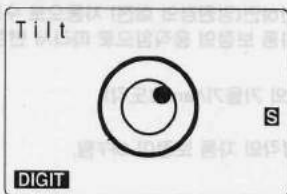
경사각 표시를 이용한 정준

- 본체의 경사 상태를 그래픽이나 수치로 표시하여 정준할 수 있다. 경사각의 보정 범위는 $\pm 3^\circ$ 이다.

▶ 참고

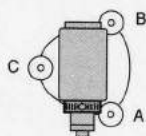
본체의 경사 상태를 그래픽으로 표시

SFT 를 누르고,  을 누름.



1. 임의의 화면에서 **SFT** 를 누르고 표시된 Shift 모드에서  을 누른다. 원형기포관이 그래픽으로 표시된다. "●"은 원형기포관의 기포를 나타낸다. 안쪽의 원은 $\pm 3'$, 바깥쪽 원은 $\pm 4'$ 의 범위임.
2. "8.2 정준작업"과 같은 요령으로 "●"을 중앙에 놓는다.

경사각을 수치로 표시시킨 정준



[DIGIT]를 누름.

Tilt		
X	-0°00'12"	S
Y	0°00'43"	
GRAPH		

정준나사로 경사각을
0°에 설정

[GRAPH]를 누름.

3. 망원경을 정준 나사 A,B와 평행이 되도록 조정하고, 수평고정 나사를 조여준다.

4. [DIGIT]를 누른다.
X(수평)방향과 Y(고도)방향의 경사각이 표시된다.

5. X방향은 정준나사 A,B를 Y방향은 정준나사 0°에 설정 C를 돌려 경사각을 0°로 조정한다.
[GRAPH]를 눌러 그래픽 표시로 돌아간다.

본래의 화면으로 되돌린다.

[ESC]를 누름.

6. [ESC]를 누른다.
본래의 화면으로 돌아간다.

기본 측정

- 여기에서는 측정 모드에서 실행할 수 있는 각도 측정 · 거리 측정 · 좌표 측정에 대해서 설명한다.
- 측정 데이터는 기계 내부의 메모리에 기록이 가능하다.
기록 방법은 “19. Record 모드에서의 기록”을 참고.

MEAS Mode Screen

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
S	1234.567m	I
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
		P1
SDIST	▲SHV	H.ANG EDM

- 7~9의 측정 준비가 완료되면, 측정 모드로 돌아간다.

10.	각도 측정	35
10.1	2점사이의 수평각 측정 (수평각 0°)	35
10.2	수평각의 임의 각도 설정 (수평각 고정)	37
10.3	수평각 표시 선택(우회전/좌회전)	39
10.4	수평각 배각	40
10.5	구배 % 표시	43
11.	거리 측정	44
11.1	거리 측정을 위한 설정	44
11.2	수광광량 체크	48
11.3	거리와 각도 측정	49
11.4	측정 데이터 확인	51
11.5	거리 측정과 데이터를 컴퓨터로 출력	52
12.	좌표 측정	53
12.1	기계점 데이터 입력	54
12.2	방위각 설정	57
12.3	3차원 좌표 측정	59

10. 각도 측정

- 여기에서는 각도 측정에 대해서 설명한다.

- 2점사이의 수평각 측정(수평각 0°)
- 수평각의 임의 각도 설정(수평각 고정)
- 수평각 표시 선택(우회전/좌회전)
- 수평각 배각
- 구배 % 표시

- 측정 데이터를 기록할 때는 “19.2 각도 측정 데이터 기록”을 참고.

측정전에 다시 한 번 체크

- 본체가 측정상에 정확하게 설치되어 있다.
- 배터리의 충전량이 충분하다.
- 고도분도반과 수평분도반의 리셋트가 완료되었다.
- 측정 조건에 맞는 파라미터가 설정되어 있다.

10.1 2점사이의 수평각 측정 <수평각 0° 설정>

- 2점사이의 수평각을 측정하기 위해서는 “수평각 0°” 설정 기능을 이용한다.

▶ 순서

수평각 0° 설정

FNC

측정 모드 화면(Page 2)

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		↓1
ZA	89°59'54"	
HAR	117°32'21"	
		P2
[0SET] [COORD] [S-O] [REC]		

[0SET][0SET]을 누른다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		↓1
ZA	89°59'54"	
HAR	0°00'00"	
		P2
[0SET] [COORD] [S-O] [REC]		

- 측정 모드 화면의 1페이지에서 **FNC**를 누른다.
소프트 키 Page 2 표시.

- [0SET]**을 누른다.

[0SET]이 점멸한다.

- 다시 **[0SET]**을 누른다.

시준방향의 수평각은 0°가 된다.

▶ 예

2점사이의 수평각 측정

1st target

Instrument Station

[0SET][0SET]을 누름.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1
ZA	89°59'54"	
HAR	0°00'00"	
		P2
0SET	COORD	S-O REC

2nd Target



1. 수평각 고정 나사와 미동 나사를 사용하여 첫 번째 측점을 시준한다.

2. 측각 모드의 두 번째 페이지에서 [0SET]을 누른다.

[0SET]이 점멸하면 다시 [0SET]을 누른다.

첫 번째 측점의 수평각 표시가 0°에 설정된다.

3. 두 번째 측점을 시준한다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1
ZA	89°59'54"	
HAR	117°32'21"	
		P2
0SET	COORD	S-O REC

표시된 수평각(HAR)이 두 점(A,B) 사이의 각도.

10.2 수평각의 임의 각도 설정 (수평각의 고정)

- 시준방향의 수평각을 임의의 각도에 설정할 수 있다.

▶ 순서 수평각을 임의의 각도에 설정

[H.ANG]를 누름.

Set H angle
HAR: [redacted]
BS

각도 입력, 측정 모드 화면(1 Page)

Meas. PC -30
ppm 0
3
1
ZA 89°59'54"
HAR 0°01'00"
P1
SDIST SHV H.ANG EDM

1. 측정 모드 화면의 첫 번째 페이지에서 [H.ANG]를 임의각 설정 화면 누른다.

“임의각 설정 화면”이 표시.

수평각이 우회전할 때는[HAR], 좌회전할 때는 [HAL]이 표시된다.

2. 원하는 각도를 키 보드로 입력하고,

측정 모드 화면으로 돌아가고 설정한 수평각이 표시된다.

• 입력 방법

- 90° 30' 20"를 입력하고 싶을 때는 “90.3020”을 입력.
- 1문자 정정: **BS** (커서 왼쪽의 문자 및 숫자를 소거)
- 입력값 소거: **ESC**
- 입력중에 입력 중지: **ESC ESC ESC** >

- 방향각 계산: **[BS]**(“12.2 방위각 설정” 참고)

▶ 참고

[HOLD]를 이용하여 임의의 각도를 설정

- 수평각 고정(HOLD) 기능을 이용하여 시준방향의 수평각에 임의의 각도를 설정할 수 있다.

- 기능 키 할당을 실행하여 [HOLD]를 표시한다. 할당 방법은 "23. 기능 키 할당"을 참고.

▶ 순서

수평각을 임의의 각도에 설정

측정 모드 화면
수평각에 원하는
각도를 표시시킨다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		f
ZA	89°59'54"	
HAR	90°00'00"	
		P1
SDIST ▲SHV HOLD EDM		

1. 측정(MEAS) 모드에서 [HOLD]가 등록되어 있는 화면을 표시.
2. 수평각 고정 나사와 미동 나사를 이용하여 수평각에 원하는 각도를 표시시킨다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		f
ZA	89°59'54"	
HAh	90°00'00"	
		P1
SDIST ▲SHV HOLD EDM		

3. [HOLD]를 두 번 누른다.
수평각 고정(HOLD) 상태가 된다.
수평각 표시가 [HAh]로 변한다.

타겟 시준 후,
[HOLD]를 누른다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
		f
ZA	89°59'54"	
HAR	90°00'00"	
		P1
SDIST ▲SHV HOLD EDM		

4. 타겟을 시준하고, [HOLD]를 누른다.
수평각 [HOLD]가 해제되고, 목표물에 원하는 각도가 설정된다.

10.3 수평각 표시 선택 <Right/Left> 측정 방법 15행수

- 수평각의 우회각(Right) 표시와 좌회각(Left) 표시를 변경할 수 있다.
- 기능 키 할당을 실행하여 [R/L]을 표시한다. 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.

▶ 순서

수평각 우회각 좌회각 표시를 선택

측정 모드 화면

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1'
ZA	89°59'54"	
HAR	117°31'21"	
		P1
R/L	SHV	H.ANG EDM

1. 측정 모드 화면에서 [R/L]이 등록되어 있는 화면을 표시시킨다.

수평각 표시는 우회각(HAR)으로 되어 있다.

[R/L]을 누른다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1'
ZA	89°59'54"	
HAR	242°28'39"	
		P1
R/L	SHV	H.ANG EDM

2. [R/L]을 누른다.

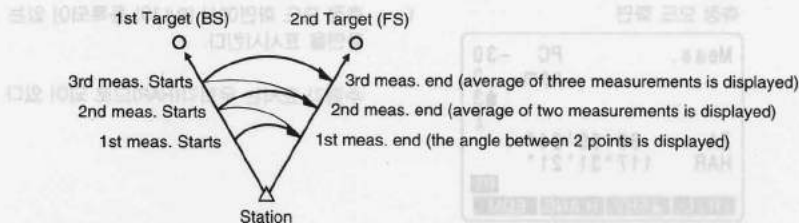
수평각 표시가 우회각(HAR)에서 좌회각(HAL) 표시로 변한다.

$$HAL = 360^\circ - HAR$$

다시 한 번 [R/L]을 누르면 우회각으로 돌아온다.

10.4 수평각 반복 측정

- 보다 고정도의 수평각을 구하기 위해서는 반복 측정을 실행한다.
- 기능 키 할당을 실행하고 **[REP]**를 표시한다. 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.
- 측정 모드 화면의 3페이지에서 **[MENU]**를 눌러 메뉴 모드로 들어가서 “4. Repetition”을 선택해도 같은 순서로 실행할 수 있다.



▶ 순서

수평각 반복 측정

[REP]를 누른다.
반복 BS시준 화면
(첫번째)

Repetition	
HAh	0°00'00"
Reps.	0
Ave.	0°00'00"
ZA	89°59'54"
HAh	0°00'00"
Take BS	
CE	OK

첫 번째 타겟을 시준하고,
[OK]를 누른다.
반복 FS시준 화면이
표시된다(첫 번째).

Repetition	
HARp	0°00'00"
Reps.	0
Ave.	0°00'00"
ZA	89°59'54"
HAR	0°00'00"
Take FS	
CE	OK

1. 측정 모드에서 **[REP]**를 누른다.

반복 BS시준 화면이 표시.

수평각이 0°로 된다.

2. 첫 번째 타겟을 시준하고 **[OK]**를 누른다.

반복 FS시준 화면이 표시된다.

두 번째 타겟을 시준하고,

[OK]를 누른다.

반복 BS 시준 화면

(첫 번째).

Repetition	
HAh	40°00'00"
Reps.	1
Ave.	40°00'00"
ZA	91°59'54"
HAh	40°00'00"
Take	BS
CE	OK

3. 두 번째 타겟을 시준하고, [OK]를 누른다.

두 번째 반복 BS 시준 화면이 표시된다.

- 1회 앞의 첫 번째 타겟 측정으로 돌아가 다시 하고 싶을 때는 : [CE]
("Take BS" 표시가 있을 때 유효)

첫 번째 타겟을 시준하고,

[OK]

반복 FS 시준 화면

(두 번째)

Repetition	
HARp	40°00'00"
Reps.	1
Ave.	40°00'00"
ZA	89°59'54"
HAR	0°00'00"
Take	FS
CE	OK

4. 2회째의 첫 번째 타겟을 시준하고, [OK]를 누른다.

2회째의 반복 FS 시준 화면이 표시.

Sighting 2nd Target, press [OK]

Repetition BS Sighting Screen

(Third Time)

Repetition	
HAh	80°00'00"
Reps.	2
Ave.	40°00'00"
ZA	91°59'54"
HAh	40°00'00"
Take	BS
CE	OK

5. 두 번째 타겟을 시준하고, [OK]를 누른다.

3회째의 반복 BS 시준 화면이 표시.

수평각의 누적치가 두 번째 행(HAh)에 표시되고, 수평각의 평균치가 네 번째 행(Ave.)에 표시된다.

6. 반복 측정을 계속할 때는 순서 4~5를 반복한다.

반복 측정이 끝나면 **ESC**

7. 반복 측정이 종료되면 **ESC**를 누른다.

• 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

• 최대 측정 회수 : 10회

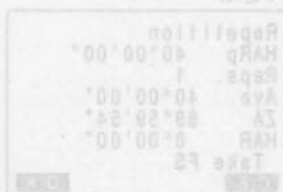
• 반복 표시 범위 : **SET2100** $\pm 3559^{\circ} 59' 59.5''$
SET3100 $\pm 3559^{\circ} 59' 59''$
SET4100 $\pm 3559^{\circ} 59' 55''$



* 1회 측정 후 보정값이 표시되는 화면입니다. (OK) 버튼을 눌러 다음 화면으로 이동합니다.

1. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

2. 최대 측정 회수 : 10회



3. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

4. 최대 측정 회수 : 10회

5. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

6. 최대 측정 회수 : 10회

7. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.



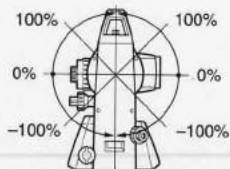
8. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

9. 최대 측정 회수 : 10회

10. 반복 측정 모드에서 *경사각 자동 보정 ON*이 선택되어 있는 경우에도 수평각 보정은 실행되지 않는다.

10.5 구배의 % 표시

- 구배를 %로 표시할 수 있다.
- 기능 키 할당을 실행하고 [ZA/%]를 표시한다. 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.



▶ 순서

구배를 %로 표시

측정 모드 화면

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1
ZA	89°59'54"	
HAR	117°32'21"	
		P1
ZA/%	▲SHV	H.ANG EDM

1. 측정 모드에서 [ZA/%]가 등록되어 있는 화면을 표시한다.

[ZA/%]를 누른다.

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		1
V%	-0.402 %	
HAR	117°32'21"	
		P1
ZA/%	▲SHV	H.ANG EDM

2. [ZA/%]를 누른다.

연직각(ZA)이 구배(V%)로 표시된다.

- 표시 범위 : $\pm 1,000\%$ 미만
- “Vertical angle format”이 “수평(Horizontal) 0°” 또는 “수평(Horizontal) 90°”로 설정 되어 있을 때는 [ZA] 대신에 [VA]가 표시된다.

11. 거리 측정

- 여기에서는 다음의 내용을 설명한다.

- 11.1 거리 측정을 위한 설정
- 11.2 수광 광량 체크
- 11.3 각도와 거리의 동시 측정
- 11.4 측정 데이터 확인
- 11.5 거리 측정과 컴퓨터로 데이터를 출력



11.1 거리 측정을 위한 설정

- 거리 측정을 위한 준비로 다음의 4가지를 설정한다.
 - 기상보정계수
 - 타겟 타임
 - 프리즘정수 보정치
 - 거리 측정 방식

▶ 참고

기상보정계수

- 기상보정계수는 공기중의 빛의 속도가 기온이나 기압에 따라 변한다는 점을 고려하여 거리 측정을 할 때 설정한다.

주의 : 기상 보정 계수는 사거리 측정되는 광로상의 평균기압과 평균 기온으로 구할 필요가 있다. 따라서 고저차가 크거나 기상 조건이 크게 다른 2점 사이에서 측정을 실행할 때는 계수 설정에 주의한다.

“27. 고정도의 거리 측정을 위한 기상보정”을 참고.

- **SET**는 기압 1013hPa, 기온 +15℃의 기상 조건에서 보정 계수가 0ppm이 되도록 설계되어 있다.
- SET에서는 기온과 기압을 입력하므로서 기상보정계수가 계산, 설정된다.

기상 보정 계수는 다음과 같은 공식으로 계산된다.

$$\text{ppm} = 278.96 - \frac{0.2904 \times \text{air pressure (hPa)}}{1 + 0.003661 \times \text{air temperature (°C)}}$$

기상 보정을 하지 않을 때는 0ppm을 설정한다.

- 기상보정계수를 직접 ppm값으로 입력할 수도 있다. 기상보정계수는 “기상보정표”로부터 구한다.

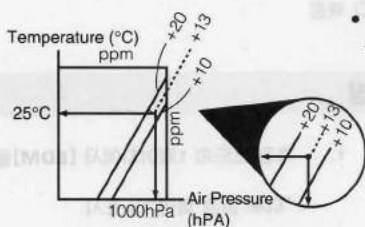
- 보다 고정도의 측정을 실행하기 위해서는 습도에 관한 기상보정도 고려에 넣는다.
“27. 고정도의 거리 측정을 위한 기상보정”을 참고.

SET의 공장출하시 상태는 기온과 기압의 보정만을 실행하도록 설정하고 있다.

습도를 설정하고 싶을 때는 파라미터 No.1의 기상보정계수 설정을 [+ Humidity(습도)]로 변경한 후 기상보정계수의 설정을 실행한다. 보다 자세한 내용은 “9.5 측정 조건의 파라미터 설정”을 참고.

▶ 예

기온 = +25℃, 기압 = 1000hPa일 때 기상보정계수를 기상보정표로부터 구한다.



- 왼쪽의 표로부터 기상 보정 계수는 +13ppm이 된다.

▶ 참고

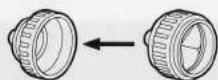
프리즘 정수 보정치

- 반사프리즘은 각각 프리즘 정수가 있다.
사용할 반사프리즘의 프리즘 정수 보정치를 설정한다.
- SOKKIA 반사프리즘의 프리즘 정수 보정치는 다음과 같다.

AP01S+AP01 (Constant = 30 mm)

AP01 (Constant = 40 mm)

CP01 (Constant = 0 mm)



Correction Value = -30



Correction Value = -40



Correction Value = 0

▶ 참고

거리 측정 방식

- 반사프리즘을 사용한 경우 각 측정 방식의 측정 시간과 측정 방법, 거리 최소 표시는 다음과 같다.

정밀 측정 정도:

$\pm (2 + 2\text{ppm} \times D)\text{mm}$ (D는 측정 거리, 단위는 mm)

측정시간: 처음 4.2초, 그후 2.0초마다 측정

최소표시: 1mm(**SET2100**: 0.1 mm)

고속 측정 정도:

$\pm (5 + 5\text{ppm} \times D)\text{mm}$ (D는 측정 거리, 단위는 mm)

측정시간: 처음 2.9초, 그후 0.7초마다 측정

최소표시: 1mm

트래킹 측정:

측정시간: 처음 2.9초, 그후 0.5초마다 측정

최소표시: 10mm

▶ 순서

거리 측정을 위한 설정

[EDM]을 누른다.

EDM 설정 화면 (1 페이지)

EDM	
Temp	: 15°C
Press	: 1013hPa
Humid	: 0%
ppm	: 0
Reflector	: Prism
PC	: -30
OPPM	

(Page 2)

Mode	: Fine "r"
------	------------

- 측정 모드의 1페이지에서 [EDM]을 누른다.

"EDM 설정 화면"이 표시.

- 다음의 항목을 설정한다.
 - Temperature(온도)
 - Air pressure(기압)
 - Humidity(습도)
 - Atmospheric correction factor(기상보정계수)
 - Target type(타겟 타입)
 - Prism constant correction value(프리즘정수 보정치)
 - Distance measurement method(거리 측정 방식)

상기 항목의 설정 후, 를 누른다.

• 설정 방법과 내용

1~4: 기온, 기압, 습도, ppm

기상보정계수는 다음의 2가지 방법으로 설정할 수 있다.

① 기온, 기압, 습도를 입력한다(Temp., Press., Humid).

입력후에는 기상보정계수가 자동으로 계산되고, 4의 ppm으로 표시된다. 파라미터 "기상보정계수설정"이 "기온과 기압"으로 설정되어 있을 때는 습도 항목 (3)은 표시되지 않는다.

② 직접 기상보정계수를 입력한다(ppm)

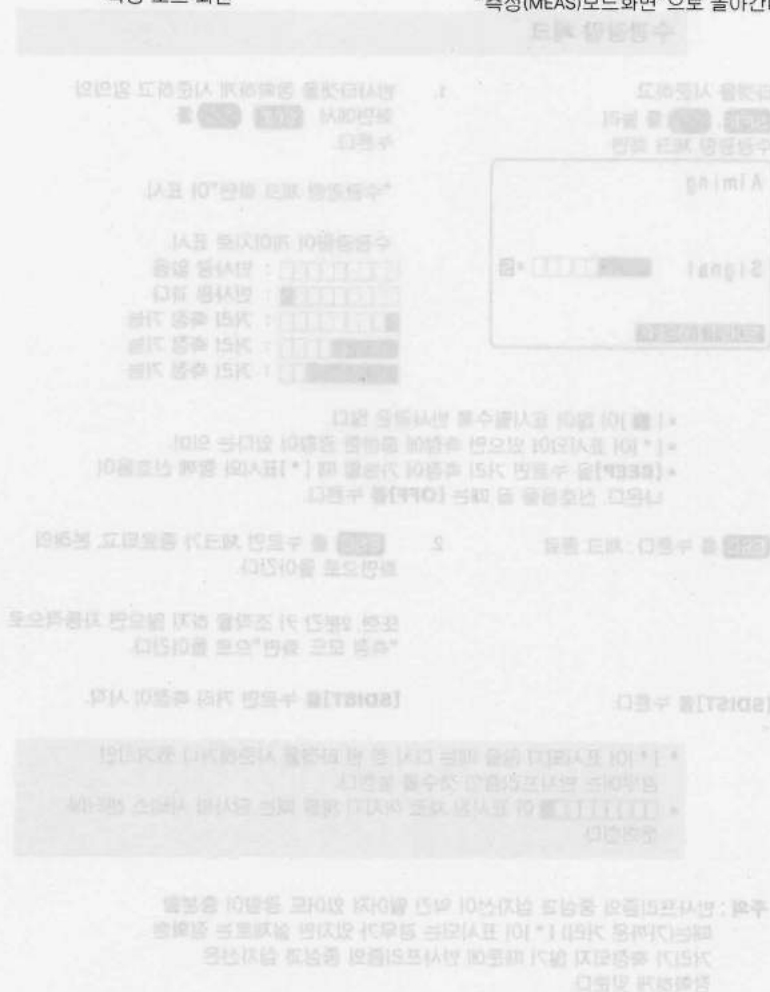
입력후에 [Temp.], [Press.], [Humid]의 값이 소거된다.

- 5 타겟: ▶ ◀로 선택 (선택: 반사프리즘, 반사시트)
 6 PC: 사용되는 타겟에 맞는 반사프리즘 정수 보정치를 입력
 7 모드: ▶ ◀로 선택
 선택: Fine“r”(정밀연속측정), Fine AVG“n=”(정밀평균측정),
 Fine“s”(정밀1회측정), Rapid“r”(고속반복측정), Rapid“s”(고속1회 측정),
 Tracking(트래킹 측정))

• 기상보정계수를 0ppm으로 한다: [0ppm]

설정을 마치고 모드 라인에서
 []를 누른다.
 측정 모드 화면

3. 모든 설정을 끝내고, 모드 라인에서
 []를 누른다.
 “측정(MEAS)모드화면”으로 돌아간다.



11.2 수광광량 체크

- 망원경으로 시준한 반사 프리즘으로부터 충분한 반사광이 돌아오고 있는지를 확인한다. 원거리 측정을 실행할 때 특히 편리하다.
- 수광광량 체크는 언제라도 가능하지만, 다음의 경우는 불가능하다.
 - 측거중
 - 후방교회에서의 계산중
 - 원형기포관 표시중

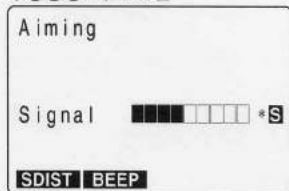
▶ 순서

수광광량 체크

타겟을 시준하고

SFT, **+/-** 를 눌러

수광광량 체크 화면



1. 반사타겟을 정확하게 시준하고 임의의 화면에서 **SFT** **+/-** 를 누른다.

“수광광량 체크 화면”이 표시.

수광광량이 게이지로 표시.

- | | |
|--|--------------------|
| | : 반사광 없음 |
| | : 반사광 과다 |
| | : 거리 측정 : 거리 측정 가능 |
| | : 거리 측정 가능 |
| | : 거리 측정 가능 |

- [■]이 많이 표시될수록 반사광은 많다.
- [*]이 표시되어 있으면 측정에 충분한 광량이 있다는 의미.
- **[BEEP]**을 누르면 거리 측정이 가능할 때 [*]표시와 함께 신호음이 나온다. 신호음을 끌 때는 **[OFF]**를 누른다.

[ESC] 를 누른다: 체크 종료

2. **[ESC]** 를 누르면 체크가 종료되고, 본래의 화면으로 돌아간다.

또한, 2분간 키 조작을 하지 않으면 자동적으로 “측정 모드 화면”으로 돌아간다.

[SDIST]를 누른다.

[SDIST]를 누르면 거리 측정이 시작.

- [*]이 표시되지 않을 때는 다시 한 번 타겟을 시준하거나 원거리인 경우에는 반사프리즘의 갯수를 늘린다.
- 이 표시된 채로 꺼지지 않을 때는 당사의 서비스 센터에 문의한다.

주의: 반사프리즘의 중심과 십자선이 약간 떨어져 있어도 광량이 충분할 때는(가까운 거리) [*]이 표시되는 경우가 있지만 실제로는 정확한 거리가 측정되지 않기 때문에 반사프리즘의 중심과 십자선은 정확하게 맞춘다.

11.3 거리와 각도 측정

- 거리를 측정할 때 각도도 동시에 측정된다.
- 측정 데이터를 기록할 때는 “19.1 거리 측정 데이터 기록”을 참고.

• 측정전에 다시 한 번 체크

1. SET가 측정상에 정확하게 설치되어 있다.
2. 배터리의 충전량이 충분하다.
3. 고도분도반과 수평분도반의 리셋트가 완료되었다.
4. 측정 조건에 맞는 파라미터가 설정되어 있다.
5. 기상보정계수 설정, 타겟의 타입 선택, 프리즘 정수 보정치 설정, 거리 측정 방식의 선택이 완료되었다.
6. 프리즘의 중심이 정확하게 시준되고, 수광광량이 충분하다.

▶ 순서

S/H/V 선택과 거리 측정

[**▲SHV**]를 누른다: 측정모드
선택
측정 모드 화면(1 페이지)

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		r
ZA	89°59'54"	
HAR	117°32'21"	
		P1
SDIST ▲SHV H.ANG EDM		

[**SDIST**]를 눌러
거리 측정 시작
화면

Dist	
Dist	PC = -30
	ppm = 0
	Fine "r"
STOP	

1. 측정 모드의 첫 번째 페이지에서 원하는 거리 모드의 선택 선택을 위해 [**▲SHV**]를 누른다.

[**▲SHV**]를 누를 때 마다 거리 측정 모드가
변한다.

[**SDIST**]: 사거리

[**HDIST**]: 수평거리

[**VDIST**]: 고저차

2. [**SDIST**]를 누른다.

측정을 시작하면 EDM정보(거리 모드, 프리즘
정수 보정치, 기상보정계수치, 거리 측정
방식)가 점멸하면서 표시된다.

거리 측정중인 화면
(반복 측정시)

Dist	PC	-30
	ppm	0
		▲3
S	1234.567m	f
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
[STOP]		

측정이 끝나면 짧은 신호음이 울리고 측정한 거리 데이터(S), 연직각(ZA), 수평각(HAR)을 표시.

거리 측정중인 화면
(평균 측정시)

Dist	PC	-30
	ppm	0
		▲3
S	1234.567m	f
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
[STOP]		

평균 측정에서 거리 데이터는 S-1, S-2, S-9으로 표시된다.

거리 측정 결과 화면
(평균 측정시)

Dist	PC	-30
	ppm	0
		▲3
S-A	1234.5678m	f
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
[P1]		
[SDIST] [▲SHV] [H.ANG] [EDM]		

3. 반복측정의 경우 측정값이 표시된 후 [STOP]을 누르면, 거리 측정이 종료되고 마지막에 측정된 결과가 표시된다.

평균측정시에는 지정된 회수만큼의 거리 측정이 끝나면 거리의 평균값이 표시된다.

S-A : 사거리 측정의 평균치(AVERAGE)

- 마지막에 측정된 거리와 각도는 전원을 끌 때까지 기계 내부에 보존되므로 [▲SHV]를 눌러 측정치를 수평거리, 고저차, 사거리로 환산하여 표시할 수 있다. 또한, 거리 측정치, 연직각, 수평각, XYZ 좌표치의 표시가 가능하고, 거리 측정값은 수평거리, 고저차, 사거리로 변환하여 표시할 수 있다.
- 표시 방법에 대해서는 "11.4 측정 데이터 호출"을 참고.

- 1회측정일 경우에는 측정이 1회에서 자동으로 정지된다.

11.4 측정 데이터 호출

- 마지막에 측정된 거리와 각도는 전원을 끌 때까지 기계 내부에 보존된다.
측거치, 연직각, 수평각, XYZ 좌표치의 표시가 가능하고, 거리 측정값은 수평거리, 고저차, 사거리로 변환하여 표시할 수 있다.
- 기능 키 할당을 실행하여 **[RCL]**을 표시하고나서 실행한다. 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.

▶ 순서

데이터 호출

[RCL]을 누른다.
호출(Recall) 모드 화면

RCL	
S	1234.567m
ZA	30°58'59"
HAR	126°31'17"
N	-1234567.789
E	34567.123
Z	1234567.123
▲SHV	

[▲SHV] : 사거리, 수평거리,
고저차의 변환

1. 측정 모드에서 **[RCL]**을 누른다.
마지막에 측정된 데이터가 표시.

2. 수평거리, 고저차, 사거리를 번갈아 표시하고 싶을 때는 **[▲SHV]**를 누른다.

[▲SHV]를 누를 때 마다 S,H,V가 번갈아 표시된다.

S: 사거리
H: 수평거리
V: 고저차

[ESC]를 누른다 : 측정 모드로

3. **[ESC]**를 눌러 측정 모드로 돌아간다.

11.5 거리 측정과 컴퓨터로 데이터 출력

- 거리 측정은 데이터를 신속하게 컴퓨터로 출력할 수 있다.
- 기능 키 할당을 실행하여 **[D-OUT]**을 표시하고나서 실행한다. 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.

▶ 순서

거리 측정과 컴퓨터로 데이터 출력

1. 측정 모드에서 등록되어 있는 **[D-OUT]**을 표시한다.

[D-OUT]을 누른다.
측정 선택 화면

D-OUT
1. Dist data
2. Angle data

“1. Dist data”를 선택하고,
[F1]을 누른다.

거리 측정 시작 화면

Dist
Dist PC = -30
ppm = 0
Fine "r"

[STOP]

거리 측정중인 화면
(반복 측정중)

Dist PC -30
ppm 0
S 1234.567m
ZA 78°45'59"
HAR 120°31'31"

[STOP]

2. **[D-OUT]**을 누른다.
“측정 선택 화면”이 표시된다.

3. “1. Dist data”를 선택하고 [F1]을 누른다.
측정을 시작하면 EDM정보(거리 모드, 프리즘 정수 보정치, 기상보정계수치, 거리 측정 방식)가 점멸하면서 표시된다.

거리 측정이 끝나면 짧은 신호음과 함께 측정된 거리 데이터(S), 연직각(ZA), 수평각(HAR)이 표시된다.

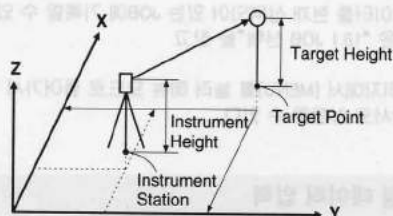
측정된 데이터가 출력되기 시작.
반복 측정이 끝나면 [STOP]을 눌러 출력을 정지한다.

2번에서 “2. Angle data”가 선택되었을 때는 화면상에 표시된 각도 데이터가 출력할 수 있다(이 때, 각도 측정을 위한 특별한 작업은 없다).

원하는 각도가 표시될 때까지 기계를 돌리고, 데이터 출력을 위해 “2. Angle data”를 선택한다.

12. 좌표 측정

- 좌표 측정에서는 미리 입력된 기계점 좌표, 기계고 및 프리즘고를 근거로 목표점의 3차원 좌표를 구할 수 있다.



- 기계점과 기지점(후시점)의 좌표를 입력하여 그 점을 시준하고, 키 조작을 하면 후시점의 방위각을 설정할 수 있다.
- 좌표 측정전에 다음과 같은 준비가 필요하다.
 - 기계점 데이터 입력
 - 방위각 설정
- 좌표 측정 방식은 “9.5 측정 조건의 파라미터 설정”을 참고한다.

Coord. Data	
NO:	0.000
EO:	0.000
SO:	0.000
Inst. h:	0.000m
Tgt. h:	0.000m

12.1 기계점 데이터 입력

- 좌표 측정을 위한 준비로 기계점 좌표, 기계고, 프리즘고를 설정한다.
- 기계고와 프리즘고는 미리 줄자 등을 이용하여 높이를 측정해 둔다.
- 미리 등록되어 있는 좌표 데이터를 호출하여 설정할 수 있다.
- 설정한 기계점 데이터를 현재 선택되어 있는 JOB에 기록할 수 있다.
JOB의 선택 방법은 “18.1 JOB 선택”을 참고.
- 측정 모드의 3페이지에서 [MENU]를 눌러 메뉴 모드로 들어가서 “1. Coordinate”를 선택해도 같은 순서로 실행할 수 있다.

▶ 순서 DURE 기계점 데이터 입력

[COORD]를 누른다.

좌표 측정
메뉴 화면

```
Coord.
1.Observation
2.Stn data
3.Set h angle
```

1. “측정 모드 화면”의 2페이지에서
를 누른다.

좌표 측정 메뉴 화면이 표시된다.

를 누른다.
기계점 데이터 설정
화면

```
Coord./Stn
NO: 0.000
EO: 0.000
ZO: 0.000
Inst.h.: 0.000m
Tgt.h.: 0.000m
1
2
3
4
5
READ REC OK
```

2. “2. Stn Data”를 선택하고
를 누른다.

기계점 데이터 설정 화면이 표시된다.

3. 다음의 항목을 설정한다.

1~3: 기계점 좌표
4: 기계고
5: 프리즘고

각 항목을 설정할 때 마다
를 누른다.

4. 기계점 데이터 기록을 위해 **[REC]**를 누른다.
“기계점 데이터 기록 화면”이 표시된다.

각 항목의 설정 방법은 “19. 4 기계점 데이터 기록”을 참고.

그리고나서 **[OK]**를 누르면 JOB에 기록되고
“기계점 데이터 기록 화면”으로 돌아간다.

5. **[OK]**를 눌러 기계점 데이터 설정을 종료한다.

“좌표 측정 메뉴 화면”으로 돌아간다.

- 입력 도중에 중지 : **[ESC]** (“좌표 측정 메뉴 화면”으로 돌아간다.)
- 좌표 데이터 읽기 : **[READ]** 다음의 “참고 등록되어 있는 데이터 읽기”를 참고.
- 기계점 데이터 저장 : **[REC]** “19. 4 기계점 데이터 기록”을 참고.

▶ 참고

등록되어 있는 좌표 데이터 읽기

- 미리 등록되어 있는 좌표 데이터를 읽어들이 설정하고 싶을 때는 “기계점 설정 화면”에서 **[READ]**를 누른다. 등록 데이터를 검색할 수 있다.
- 좌표 데이터는 메모리안에 보존되어 있는 것과 현재 선택되어 있는 JOB에 보존되어 있는 것 중에서 읽어들이 수 있다.

[READ]를 누른다.

좌표 데이터 포인트 번호
표시 화면

Coord./Stn	
Pt.	POINT200000005↑
Pt.	1
Crd.	2
Crd.	12345678
Stn	12345679
Stn	1234↓
T←P	TOP LAST SRCH

1. “기계점 설정 화면”에서 **[READ]**를 누른다.

“좌표 데이터 포인트 번호 표시 화면”이
표시된다.

- Known : 메모리에 보존되어 있는 좌표
데이터
- Crd./Stn : 현재 선택중인 JOB안에 보존되어
있는 좌표 데이터

▼ 또는 ▲을 누른다 : 읽어들이
포인트 번호에 커서를 맞추거나
[SRCH]를 누른다.

좌표 데이터 검색 화면

Coord./Stn
Pt: POINT200000005

2. ▼ 또는 ▲키로 읽어들이 포인트 번호에 커서를 포인트 번호에 커서를 맞추거나 마춘다.

좌표 데이터의 검색에 포인트 번호를 이용하기위해 [SRCH]를 누른다.

“좌표 데이터 검색 화면”이 표시.

[Pt:] 라인에 포인트 번호를 입력.

주의 : 검색 대상은 포인트 번호의 숫자.
Shift 모드의 ON 상태에서는 키 입력을 받아
들일 수 없다.

• 커서의 이동 방법 변경 : [↑↓-P]

- [↑↓-P] 이 표시되어 있을 때는 커서가 행 단위로 이동
- [←-P] 이 표시되어 있을 때는 커서가 페이지 단위로 이동

를 눌러 데이터를 표시
기계점 데이터 설정 화면

Coord./Stn
N0: -1234567.789
E0: 56.789
Z0: 0.123
Inst.h.: 1.234m
Tgt.h.: 12.345m

READ REC

OK

3. 를 누른다.

“기계점 데이터 설정 화면”으로 돌아간다.

검색한 좌표가 표시된다.

[OK]를 누른다.

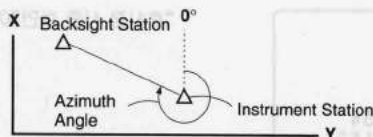
좌표 측정 메뉴
화면

4. 데이터를 확인하고 [OK]를 누른다.

“좌표 측정 메뉴 화면”으로 돌아간다.

12.2 방위각 설정

- 기계점 좌표 데이터의 설정이 끝나면 이미 좌표를 알고 있는 후시점 좌표와 방위각을 계산하여 설정한다.
- 기존에 설정한 기계점 좌표와 후시점 좌표를 근거로 후시점을 시준하여 키를 조작하면 자동으로 후시점의 방위각이 설정된다.



▶ 순서

방위각 설정

“3. Set h angle”을
선택하고, .
임의각 설정 화면

Coord/Ang.
HAR:

BS

[BS]를 누른다.
방위각 설정 화면

Coord/Ang.
NO : -1234567.789
EO : 56.789
ZO : 1.234
EBS : 56.789
NBS : -1234567.789
ZBS : 1.234
READ **OK**

1. “좌표 측정 메뉴 화면”에서 “3. Set h angle”을 선택하고, 를 누른다.

“임의각 설정 화면”이 표시된다.

2. [BS]를 누른다.

“방위각 설정 화면”이 표시된다.

1~30에는 “12.1 기계점 데이터 입력”에서
설정된 좌표치가 표시.

3. 다음의 항목을 설정한다.

4~6 후시점 좌표

각 항목을 설정할 때 마다 를
누른다.

1~3은 다시 설정할 수 있다.

• 입력 도중에 중지: **ESC** ("임의각 설정 화면"으로 돌아간다.)

• 데이터 읽기: 기계점 데이터를 읽기 위해 NO, EO, ZO 중에 하나에 커서를 맞추고 **[READ]**를 누른다. 후시점 데이터를 읽기 위해서는 NBS, EBS, ZBS 중에 하나에 커서를 맞추고 **[READ]**를 누른다.
이후의 순서는 "참고 등록되어 있는 좌표 데이터 읽기"와 같습니다.

[OK]를 누른다.
후시점 시준 화면

Coord/Ang.	
Take BS	
ZA	89°52'54"
HAR	150°16'15"
N O YES	

4. **[OK]**를 누른다.

"후시점 시준 화면"이 표시.

5. 후시점을 시준하고나서 **[YES]**를 누른다.

"방위각 설정 화면"으로 돌아가고, 후시점의 방위각이 표시된다.

기계점 좌표와 후시점 좌표의 N, E값의 차이가 어느 한쪽이라도 2,000,000 이상이면 방위각은 설정되지 않는다. 이 때는 순서 2부터 다시 시작한다.

후시점 시준 후
[YES]를 누른다.
방위각 설정 화면

Coord/Ang.	
HAR: 45.000	
B S	

ESC를 누른다.
좌표 메뉴 화면으로
돌아간다.

6. **ESC**를 눌러 "좌표 메뉴 화면"으로 돌아간다.

Coord/Ang.	
NO	03
EO	03
ZO	03
NBS	03
EBS	03
ZBS	03
READ	

12.3 3차원 좌표 측정

- 12.1과 12.2의 설정을 근거로 목표점까지의 거리와 각도를 측정하으로서 목표점의 좌표치를 구할 수 있다.

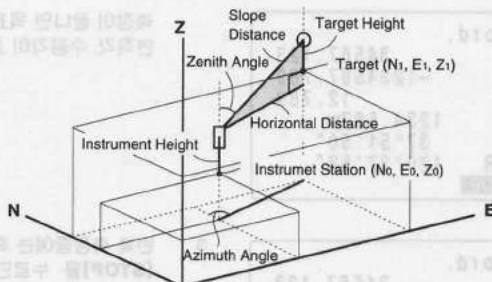
목표점의 좌표치는 다음의 공식으로 계산, 표시된다.

$$N1 \text{ Coordinate} = N0 + S \times \sin \theta z \times \cos \theta h$$

$$E1 \text{ Coordinate} = E0 + S \times \sin \theta z \times \cos \theta h$$

$$Z1 \text{ Coordinate} = Z0 + Mh + S \times \cos \theta z - Ph$$

N0: Station point N coordinate	S: Slope distance	ih: Instrument height
E0: Station point E coordinate	θ: Zenith angle	fh: Target height
Z0: Station point Z coordinate	Az: Direction angle	



- 측정 데이터는 현재 선택되어 있는 JOB에 기록할 수 있다. JOB의 선택 방법은 "18.1 JOB 선택"을 참고.

• 측정전에 다시 한 번 체크

- SET가 측정상에 정확하게 설치되어 있다.
- 배터리의 충전량이 충분하다.
- 고도분도반과 수평분도반의 리셋트가 완료되었다.
- 측정 조건에 맞는 파라미터가 설정되어 있다.
- 기상보정계수 설정, 타겟의 타입 선택, 프리즘 정수 보정치 설정, 거리 측정 방식의 선택 이 완료되었다.
- 프리즘의 중심이 정확하게 시준되고, 수광광량이 충분하다.
- 좌표 측정 준비 12.1~12.2가 완료되었다.

목표점의 타겟을 시준

"1. Observation"을
선택하고, 
좌표 측정 시작
화면

Coord.

Coord PC = -30
ppm = 25
Fine "r"

STOP

1. 목표점의 타겟을 시준한다.

2. "좌표 측정 메뉴 화면"에서 "1. Observation"을 선택하고나서 를 누른다.

"좌표 측정 시작 화면"이 표시된다.

Coord.

N 34567.123
E -1234567.789
Z 12.789
S 1234.567m
ZA 37°51'50"
HAR 120°37'52"

STOP

측정이 끝나면 목표점의 좌표치와 거리,
연직각, 수평각이 표시된다.

Coord.

N 34567.123
E -1234567.789
Z 12.789
S 1234.567m
ZA 37°51'50"
HAR 120°37'52"

REC

H T

OBS

3. 반복 측정중에는 측정치가 표시된 후
[STOP]을 누르면 측정을 마치고 마지막
측정 결과를 표시한다.

[REC]를 누른다:
관측치 기록
좌표 데이터 기록 화면

Coord. 123 rec
N : -1234567.789
E : 56.789
Z : 1.234
Pt. : POINT200000005
Code: AA01234BCDEFGH

OK

4. 좌표 데이터를 JOB에 기록할 때는 [REC]를
누른다.

"좌표 데이터 기록 화면"이 표시된다.

5. 다음의 항목을 설정한다.

1. Point number : 포인트 번호
2. Code(memo etc.) : 코드(기타 메모)

각 항목을 설정할 때마다 를 누른다.

Coord. 123rec
 N : -1234567.789
 E : 56.789
 Z : 1.234
 Pt.: POINT200000005
 Code: AA01234BCDEFGH

OK

[↑] 또는 [↓]을 누르면 메모리안에
 등록되어 있는 코드를 차례대로 표시시켜 그
 중에서 선택할 수도 있다.

- 포인트 번호의 최대 문자수: 1~99999999
- 코드의 최대 문자수: 16문자(영문, 숫자)
- 메모리에 코드를 등록하는 방법은 “18.6 코드 입력”을 참고

[OK]를 누른다: 기록

6. [OK]를 누르면 데이터가 보존되고, “좌표
 측정 화면”으로 돌아간다.

7. 다음 타겟을 시준하고 [OBS]를 누른다.

다음 좌표 측정을 시작.

[HT]: “기계점 설정 화면”이 표시되고, 기계점 데이터를 재설정할 수 있다.
 설정값은 다음 관측부터 반영된다.
 다음 타겟의 프리즘고가 다를 경우 관측을 시작하기 전에
 프리즘고를 다시 입력한다.

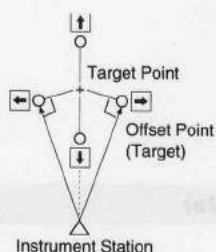
[ESC]를 누른다: 좌표 측정
 메뉴 화면으로

8. 좌표 측정이 끝나면 “좌표 측정 화면”에서,
 [ESC]를 메뉴 화면으로 누른다.

“좌표 측정 메뉴 화면”으로 돌아간다.

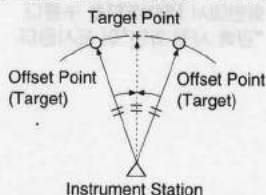
15. OFFSET 측정

- Offset 측정은 타겟을 직접 설치할 수 없는 포인트 또는 시준할 수 없는 포인트까지의 거리와 각도를 구한다.
- 측정하고 싶은 포인트(타겟 포인트)로부터 조금 떨어진 위치(Offset 포인트)에 타겟을 설치하고 측정으로부터 Offset 포인트까지의 거리와 각도를 측정함으로써 타겟 포인트까지의 거리와 각도를 구할 수 있다.
- 타겟 포인트를 구하는 방법에는 다음의 3가지가 있다.
 - ① 타겟 포인트와 Offset 포인트 사이의 수평거리를 입력하여 구하는 방법



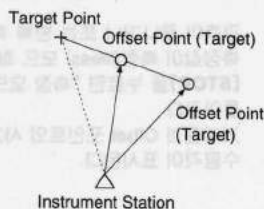
- 타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 좌우방향에 설치할 경우, 기계점과 Offset 포인트 그리고 타겟 포인트가 대략 90°각도를 이루도록 설정한다.
- 타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 앞뒤 방향에 설치할 경우 기계점과 타겟 포인트를 연결하는 직선상에 Offset 포인트를 설치한다.

② 타겟 포인트의 방향을 시준하여 구하는 방법



- 타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 좌우방향으로 가능한 가깝게 설치한다.

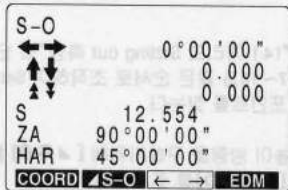
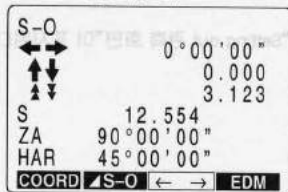
③ 타겟 포인트와 2개의 Offset 포인트 사이의 거리로부터 구하는 방법



- 타겟 포인트로부터 직선상에 Offset 포인트 A,B를 설치하여 A와 B를 측정하고, B와 타겟 포인트 사이의 거리를 입력하여 타겟 포인트를 구한다.

- 기능 키를 할당하여 **[OFFSET]**을 표시하고나서 실행한다. 키의 할당 방법은 “23. 기능 키 할당”을 참고.
- Offset 측정은 측정 모드 화면의 3페이지에서 **[MENU]**를 눌러 메뉴 모드로 들어가고, 여기에서 “3. Offset”을 선택해도 같은 순서로 실행할 수 있다.
- Offset 측정은 Offset 측정을 시작하기 전에 이용된 측정 방법(거리 측정 또는 좌표 측정)으로 실행된다.

[COORD]를 누른다.



• 화살표의 의미

- ▲: 타겟을 위로 이동
- ▼: 타겟을 아래로 이동

[ESC]를 누른다.

Setting out 측정 메뉴
선택

13. 표시가 0m가 될 때까지 타겟을 위 아래로 이동시킨다.

0m 가까이에서 ▲▼ 양방향 심각형
화살표가 표시된다.

세가지 값 모두가 0이 되었을 때의 폴의 끝이
구하고자 하는 포인트.

14. [ESC]를 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"으로 돌아간다.

다음에 Setting out될 포인트를 찾기위해 순서
7번부터 반복한다.



[OK]를 누른다.

Setting out 관측 화면

S-0

S-O S

S

ZA 89° 52' 54"

HAZ	150°	16'	15"
-----	------	-----	-----

dHA $-0^{\circ}00'02''$

SDIST $\triangleleft$ S-0 $\leftarrow \rightarrow$ EDM

[OK]를 누릅니다.

“Setting out 관측 화면”이 표시된다.

10. "14.1 거리의 Setting out 측정"의 순서
7~13과 같은 순서로 조작하여 Setting out
포인트를 찾는다.

11. 높이 방향을 구하기 위해 [▲ S-O]를 눌러 [COORD]를 표시한다.

12. [COORD]를 누른다.

“Setting out 관측 시작 화면”이 표시되고, 관측을 시작한다.

[COORD]를 누른다.

Setting out 관측 시작
화면

S-O

S-O N 0.001

-0.002

Z	5.321
---	-------

ZA 89°52'54"

HAR 150° 16' 54"

$$\text{dAR} = 0^{\circ}00'02''$$
COORD S-0 EDM

Setting out 관측 화면

[← →]을 누르고, [COORD]를 누른다.

측정이 종료되면 “Setting out 관측 화면”이 표시된다.

지시 화면

S-O

4

1

0° 00' 00"

0 000

0.300

ZA 90° 00' 00"

HAR 30° 00' 00"

COORD S-0 EDM

[← →]을 누르고 [COORD]를 누르면
“지시 화면”이 표시된다.

구하고자 하는 포인트까지의 높이의 차이가 삼각형 화살표와 숫자로 표시된다.

좌표값으로 표시된 포인트가 틀릴 때는
측정이 끝난 후에 다시 [←→]을 누른다.

3. "12.1 기계점 데이터 입력"을 참고하여 기계점 데이터를 입력한다.

프리즘고에는 사용할 폴의 끝에서 타겟 중심까지의 길이를 입력한다.

[OK]를 누른다.
Setting out 측정 메뉴 화면

4. 기계점이 설정되면 [OK]를 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"으로 돌아간다.

"4. Set h angle"을 선택하고,
임의 각도 설정 화면

5. "4. Set h angle"을 선택하고, 를 누른다.

임의 각도 설정 화면이 표시된다.

방위각 설정

6. "12.2 방위각 설정"을 참고하여 방위각을 설정한다.

Setting out 측정 메뉴 화면

방위각 설정이 끝난 후에는 "Setting out 측정 메뉴 화면"으로 돌아간다.

"2. S-O data"를 선택하고,
Setting out 데이터 설정 화면

7. "2. S-O data"를 선택하고 를 누른다.

S-O	
Np:	0.000
Ep:	0.000
Zp:	0.000
Tgt. h. :	1.234m
SO dist:	0.000m
SO Hang:	0°00'00"
READ	REC
OK	

"Setting out 데이터 설정 화면"이 표시된다.

8. 다음의 항목을 설정.

1~3 Setting out될 포인트의 좌표

각 항목을 입력할 때 마다 를 누른다.

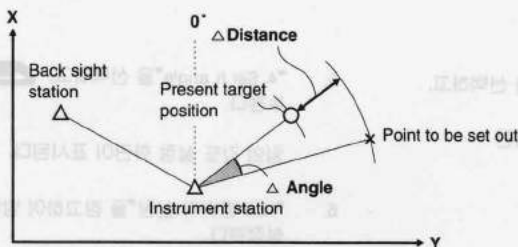
- 입력중에 입력 중지 : [ESC]
- 데이터 읽기 : [READ]
- 데이터 기록 : [REC]

입력후에는 거리와 수평각의 Setting out 데이터가 계산되고, 각각 [SO dist]와 [SO hang]에 표시된다.

산출된 거리의 Setting out 데이터가 9999.999m를 넘을 때는 [SO dist]가 0.000m, [SO Hang]가 0°00'00"가 되므로 주의한다.

14.3 좌표의 Setting out 측정

- 기계점을 기준으로 어떤 좌표치를 갖고 있는 목표점을 찾는다.
- 찾고자 하는 포인트의 좌표 데이터를 입력하면 그 방향각과 기계점으로부터의 거리를 계산하고 기계 내부에 보존한다. 이어서 수평각과 거리를 측정하면 찾고자 하는 포인트까지의 차가 표시된다.



- 측정 모드의 3페이지에서 **[MENU]**를 눌러 메뉴 모드로 들어가고 "2. S-O"을 선택해도 같은 순서로 실행이 가능.
- 이전에 등록해 둔 좌표 데이터를 호출하여 Setting out 좌표로 설정할 수도 있다.
- Z좌표까지 찾고자 할 경우 프리즘고가 변하지 않도록 폴 등에 타겟을 부착하여 사용 한다.

▶ 순서 좌표의 Setting out 측정

[S-O]을 누른다.

Setting out 측정
메뉴 화면

S-O
1. Observation
2. S-O data
3. Stn data
4. Set h angle

"3. Stn Data"를 선택하고,



기계점 설정 화면

S-O/Stn
NO: 0.000
EO: 0.000
ZO: 0.000
Inst.h.: 0.000m
Tgt.h.: 0.000m

READ REC

OK

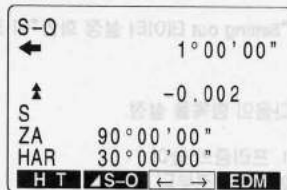
1. "측정 모드 화면"의 2페이지에서 **[S-O]**을 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"이 표시된다.

2. "3. Stn data"를 선택하고, 를 누른다.

"기계점 설정 화면"이 표시된다.

[←→]를 누르고, [HT]를 누른다,
지시 화면



[←→]를 누르고, [HT]를 누르면 "지시 화면"이 표시된다.
타겟으로부터 구하고자 하는 포인트까지의 차이가 삼각 화살표와 숫자로 표시된다.



• 화살표의 의미

- ▲ : 망원경을 천정쪽으로 이동
- ▼ : 망원경을 천저쪽으로 이동

10. 망원경을 위아래로 0m가 될 때까지 가볍게 흔든다.

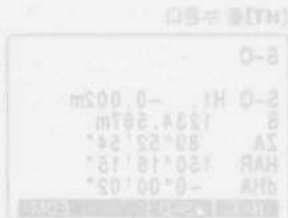
0m 가까이에서 ▲과 ▼ 양쪽이 표시된다.

이제 망원경 십자선의 중심이 구하고자 하는 포인트이다.

[ESC]를 누른다 : 측정 종료

11. 측정이 종료되면 [ESC]를 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"으로 돌아간다.



"2. S-O data"를 선택하고, 
Setting out 데이터 설정 화면

S-O
Np: 0.000
Ep: 0.000
Zp: 0.000
Tgt.h.: 0.000m
S-O dist: 0.000m
S-O Hang: 0°06'00"
READ REC OK

5. "2. S-O data"를 선택하고, .

"Setting out 데이터 설정 화면"이 표시된다.

6. 다음의 항목을 설정.

1. 프리즘의 높이
2. 측정으로부터 구하고자 하는 포인트까지의 높이

각 항목을 설정할 때 마다 .

• 입력 도중에 입력 중지: **ESC**

[OK]를 누른다.

Setting out 관측 화면

S-O
S-O S
S
ZA 89°52'54"
HAR 150°16'15"
dHA -0°00'02"
SDIST S-O EDM

7. [OK]를 누른다.

"Setting out 관측 화면"이 표시된다.

[ S-O]을 누른다.

S-O
S 80.123m
ZA 89°52'54"
HAR 150°16'15"
dHA 0°00'00"
HT S-O EDM

8. [HT]를 표시하기 위해 [ S-O]을 누른다.

[HT]를 누른다.

S-O
S-O Ht. -0.002m
S 1234.567m
ZA 89°52'54"
HAR 150°16'15"
dHA -0°00'02"
HT S-O EDM

9. [HT]를 누른다.

Setting out 측정이 시작되고, 0.7초후에 세 번째 행(S-O Ht.)에 Setting out 데이터와 측정된 거리의 차가 표시된다.

그 후 0.5초 마다 측정 결과가 표시된다.

[OK]를 누른다: 계산 결과를 이용

9. 계산 결과를 이용하기 위해 [OK]를 누른다.

결과가 기계점 좌표로 기록되고, “방위각 설정 화면”이 표시된다.

- 결과를 파기하고 관측 중지: [ESC]
 - 결과를 파기하고 다시 관측: [RE-OBS] (“순서 재관측 방법”을 참조)
 - 결과를 파기하고 다른 포인트를 추가로 관측: [ADD] (“순서 추가 관측 방법”을 참조)
 - 결과를 이용하고 JOB에 기록: [REC] (“19. 거리 측정 데이터 기록”을 참조)
- (이후 방위각을 설정할 때는 [OK], 방위각을 설정하지 않을 때는 [ESC]를 누른다.)

10. 방위각 설정을 위해 [YES]를 눌러 설정을 실행, 설정하지 않을 때는 [NO]를 누른다.

후방교회 모드로 들어가기 전의 화면으로 돌아간다.

▶ 순서

재관측 방법

- 기지점을 첫 번째 포인트부터 재관측하거나 마지막 기지점만을 재관측할 수 있다.

[RE-OBS]를 누른다.
재관측 메뉴 화면

Resection	
1. Start point	1
2. Last point	2

1. “후방교회 결과 표시 화면”에서
를 누른다.

“재관측 메뉴 화면”이 표시된다.

1. 첫 번째 기지점부터 재관측
2. 마지막 기지점만 재관측

항목을 선택하고,
측정 시작 화면

Resection	
Pt.1	
N	234.000
E	10.000
Z	1.500
SDIST ANGLE	

2. “1. Start point” 또는 “2. Last point”에 커서를
마추고 를 누른다.

“측정 시작 화면”이 표시된다.

- 이어지는 순서는 “순서 후방교회” 순서의
6~7과 동일하다.

[STOP]를 누른다.
관측 결과 화면

Resection	
Pt.1	
S	10.160m
ZA	156°14'50"
HAR	84°22'13"
Tgt.h.	1.200m
N O YES	

[YES]를 누른다.

• 결과를 파기[NO]

관측 결과 화면

Resection	
Pt.3	
S	10.160m
ZA	156°14'50"
HAR	84°22'13"
Tgt.h.	1.200m
CALC	N O YES

- 반복 관측: [NO] (“관측 시작 화면”으로 돌아간다)
- 관측 계속: [YES] (다음 포인트를 위한 “관측 시작 화면”으로 이동)
- 관측중에 계산 실행: [CALC]

계산중인 화면

Resection	
Busy...	

후방교회 결과 표시 화면

Resection	
N0	22.230
E0	14.124
Z0	5.56
σN	0.3mm
σE	1.2mm
RE-OBS ADD REC O K	

7. 측정이 끝났거나 또는 [SDIST]로 반복 측정중에 측정값이 표시된 후 [STOP]을 누르면 “관측 결과 화면”이 표시된다.

[ANGLE]이 선택되었을 때 거리는 표시되지 않는다.

결과를 이용하기 위해 첫 번째 기지점의 프리즘고를 [YES]를 누른다. 입력하고

다음 기지점을 위한 “관측 포인트 표시 화면”이 표시된다.

8. 두 번째 포인트부터 같은 방법으로 과정 6~7을 반복한다.

계산에 필요한 최소 관측 데이터가 갖춰지면 “관측 결과 화면”에 [CALC]가 표시된다.

모든 기지점의 관측이 종료된 후 [YES]를 누르면 자동으로 계산이 시작된다.

기계점 좌표의 계산이 시작되고, “계산중인 화면”이 표시된다.

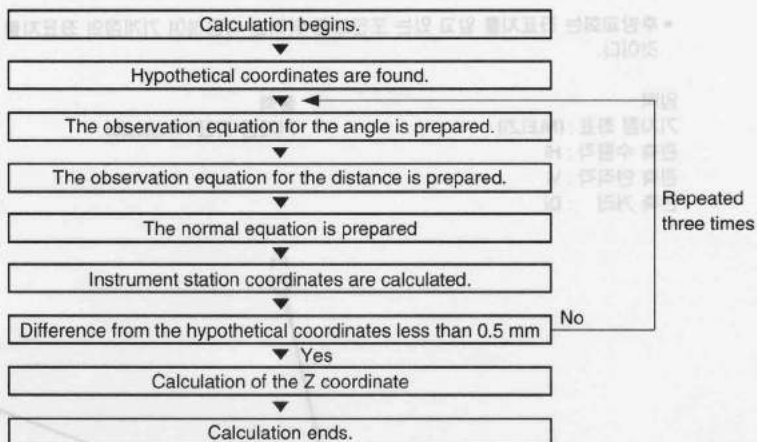
계산이 종료되면 “후방교회 결과 표시 화면”이 표시된다.

관측의 정도를 나타내는 표준편차(σ_x , σ_y)가 표시된다

● SET의 계산 과정

NE 좌표에 대해서는 각도와 거리의 관측 방정식에 따라 최소자승법을 이용하여 기계점 좌표를 구할 수 있다.

Z좌표는 평균치를 기계점 좌표로 한다.



- 측정모드의 3페이지에서 **[MENU]**를 누르고 메뉴 모드로 들어가서 7. Rection(후방교회)을 선택해도 같은 순서로 실행할 수 있다.

- 미리 등록되어 있는 좌표 데이터를 호출하여 기지점 데이터로 설정할 수도 있다.

- 설정한 기지점 좌표 및 산출한 기계점 데이터를 현재 선택되어 있는 JOB에 기록할 수도 있다. JOB의 선택 방법은 “18. JOB 선택”을 참고.

- 여기서 설정한 프리즘값은 후방교회가 끝난 후 이전의 설정값으로 돌아간다.

▶ 순서

후방교회

[RESEC]를 누른다.

Resection	
Pt.1	
N	234.000
E	10.000
Z	1.500
READ REC O K	

1. 측정모드 3페이지에서 **[RESEC]**를 누른다. 후방교회 모드로 들어가 “기지점 설정 화면”이 표시된다.

2. 첫 번째 기지점에 대한 좌표값을 입력한다.

좌표를 설정한 후, 

- 입력 도중에 입력 중지
- 데이터 읽기
- 데이터 기록

: [ESC]
: [READ]
: [REC]

[OK]

3. 첫 번째 포인트에 대한 좌표 입력이 끝나면 [OK]를 누른다.
“두 번째 포인트 설정 화면”이 표시된다.
4. 순서 2~3의 조작을 반복하고, 필요한 만큼 포인트의 좌표를 설정한다.

Resection	
Pt. 2	
N	234.000
E	10.000
Z	1.500
MEAS READ REC OK	

[MEAS]

측정 시작 화면

5. 필요한 기지점이 모두 설정되었을 때 [MEAS]를 측정 시작 화면 누른다.

Resection	
Pt. 1	
N	234.000
E	10.000
Z	1.500
SDIST ANGLE	

첫 번째 포인트를 시준하고

[MEAS]를 누른다.

관측 시작 화면

(거리 측정)

6. 첫 번째 기지점을 시준하고 거리 측정을 위해 [SDIST], 각도만을 측정하기 위해서는 [ANGLE]을 누른다.

[SDIST]가 선택되었을 때 “관측 시작 화면”이 표시된다.

Dist	
Dist PC = -30	
ppm = 25	
Fine "r"	
STOP	

Resection	
Pt. 1	
N	234.000
E	10.000
Z	1.500
SDIST ANGLE	

13. 후방교회

- 후방교회는 좌표치를 알고 있는 포인트를 여러번 측정하여 기계점의 좌표치를 구하는 것이다.

입력

기지점 좌표 : (N_i, E_i, Z_i)

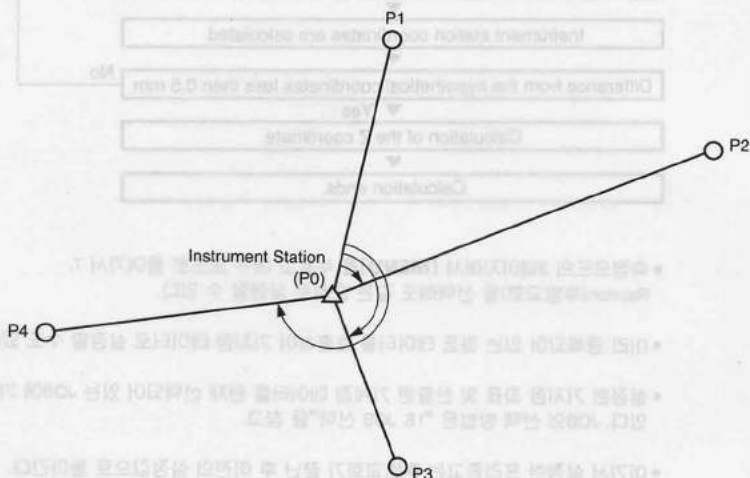
관측 수평각 : H_i

관측 연직각 : V_i

관측 거리 : D_i

출력

기계점 좌표 : (N₀, E₀, Z₀)



- SET에서는 2~10개의 기지점을 관측하여 기계점의 좌표를 산출한다.

① 거리 측정이 가능한 경우에는 적어도 2점

② 한 곳이라도 거리를 측정할 수 없는 포인트가 있을 때는 적어도 3점의 기지점 관측을 실행하므로서 산출할 수 있지만 기지점의 수가 많을수록 또는 거리 측정을 하는 포인트의 수가 많을수록 좌표치는 정도가 높아진다.



응용 측정

- 여기에서는 측정 모드에서 실행할 수 있는 후방교회, Setting out 측정, Offset 측정, 대변측정, REM 측정에 대해서 설명한다.

측정 모드 화면

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
S	1234.567m	1
ZA	78°45'59"	
HAR	120°31'31"	
		P1
SDIST SHV H.ANG EDM		

13.	후방교회	65
14.	Setting out 측정	72
14.1	거리의 Setting out 측정	72
14.2	REM Setting out 측정	76
14.3	좌표의 Setting out 측정	79
15.	Offset 측정	83
15.1	거리 Offset 측정(Single)	84
15.2	각도 Offset 측정	87
15.3	거리 Offset 측정(Two)	89
16.	대변측정	92
16.1	복수의 목표점 사이의 거리 측정	93
16.2	원점 변경	95
17.	REM 측정	97

15.1 거리의 Offset 측정(Single)

- 타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 좌우방향에 설치할 경우, 기계점과 Offset 포인트 그리고 타겟 포인트가 대략 90°각도를 이루도록 설정한다.

타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 앞뒤 방향에 설치할 경우 기계점과 타겟 포인트를 연결하는 직선상에 Offset 포인트를 설치한다.

또는, 타겟 포인트와 Offset 포인트의 시준고가 같아지도록 타겟을 설치한다.



▶ 순서

거리의 Offset 측정(Single)

타겟을 시준하고 **[OBS]**를 누른다. 관측 시작 화면

Dist	
Dist	PC = -30 ppm = 25 Fine "r"
STOP	

[STOP]을 누른다.
측정(Meas) 모드 화면

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		▲3
S	10.234m	1'
ZA	89°58'50"	
HAR	111°20'31"	
P1		
SDIST ▲SHV H.ANG EDM		

- Offset 포인트의 타겟을 시준하고, 측정 모드 화면에서 **[SDIST]**를 누른다.
“관측 시작 화면”이 표시된다.

- 관측이 끝나거나 또는 반복 측정에 측정값이 측정(Meas) 모드 화면 표시된 후 **[STOP]**을 누르면 “측정 모드 화면”으로 돌아간다.
기계점과 Offset 포인트의 사거리, 고도각, 수평각이 표시된다.

- 측정 모드에서 **[OFFSET]**이 등록되어 있는 화면을 표시시킨다.

▶ 순서

후방교회를 실행할 때의 주의사항

- 미지점(기계점)과 3점 이상의 기지점이 동일한 원주상에 배치되면 미지점의 좌표치가 산출되지 않는 경우가 있다.



- 왼쪽의 그림과 같은 배치가 바람직한 배열이다.

△▲ : 미지점

○● : 기지점



- 왼쪽의 그림과 같은 경우에는 정확하게 산출할 수 없는 경우가 있다.



- 동일한 원주상에 배열될 가능성이 있는 경우에는 다음 세가지 중에 하나를 선택하여 실행한다.

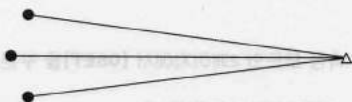
① 기계점을 가능한 삼각형의 중심 부근으로 이동한다.

② 원주상에 없는 기지점을 하나 더 관측한다.

③ 3점 중에 적어도 하나의 거리를 측정한다.



- 기지점 사이의 내각이 너무 좁을 때는 기계점 좌표를 산출할 수 없는 경우가 있다. 특히 기계점과 기지점 사이의 거리가 길어질수록 각 기지점 사이의 내각이 좁아지는 것을 생각하여 판단하기는 어렵다. 또한, 동일한 원주상에 각 포인트가 배열되기 쉽다는 점을 주의하여야 한다.

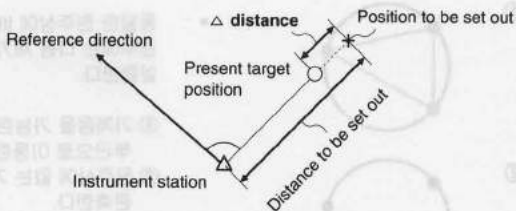


14. SETTING-OUT 측정

- Setting out 측정은 미리 기계에 입력한 데이터(Setting out 데이터)와 현재 측정한 데이터의 차이를 구하는 것이다. 현재 시준하고 있는 포인트의 수평각, 거리 또는 좌표치를 측정하고 구하고자 하는 포인트로 부터 어느정도 떨어져 있는가를 표시하여 원하는 포인트를 구해나가는 측정 방법이다.
표시치 = 측정치와 Setting out 데이터와의 차이
- Setting out 측정은 망원경 “정”으로 관측을 실행한다.

14.1 거리의 Setting out 측정

- 기준방향으로부터의 수평각과 기계점으로부터의 거리를 근거로 목표점을 구할 수 있다.



- 측정 모드의 3페이지에서 **[MENU]**를 눌러 메뉴모드로 들어가 “2. S-O”를 선택해도 같은 순서로 실행할 수 있다.

▶ 순서

거리 Setting out 측정

Reference Direction

Instrument station

Press **[OSET]** **[OSET]**

Meas.	PC	-30
	ppm	0
		3
		f
ZA	89°59'54"	
HAR	0°00'00"	
		P2
OSET COORD S-O REC		

1. 기준 방향을 시준한다.

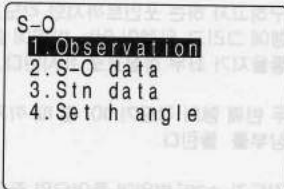
2. 측정 모드의 2페이지에서 **[OSET]**을 누른다.

시준방향의 수평각은 0°.

[S-O]를 누른다.

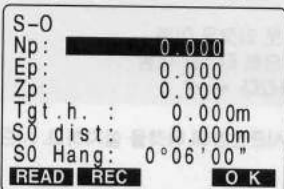
Setting out 측정

메뉴 화면



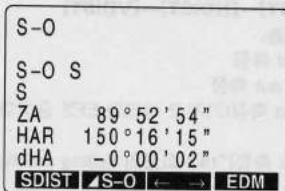
"2. S-O data"를 선택하고

Setting out 데이터 설정 화면



[OK]

Setting out 관측 화면



• 입력중에 입력 중지 : ESC

3. "측정 모드 화면"의 2페이지에서 [S-O]를 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"이 표시된다.



4. "2. S-O data"를 선택하고

"Setting out 데이터 설정 화면"이 표시된다.

5. 다음의 항목을 설정.

1. 기계점으로부터 구하고자 하는 포인트까지의 거리
2. 기준방향과 구하고자 하는 포인트의 내각

각 항목을 설정하고

6. [OK]를 누른다.

"Setting out 관측 화면"이 표시된다.

S-O S : 관측 후, 구하고자 하는 포인트까지의 거리가 표시된다.

dHA : 구하고자 하는 포인트까지의 수평각이 표시된다.



7. [←→]를 누른다.
지시 화면

S-O	
←	15°00'00"
↑	
ZA	90°00'00"
HAR	30°00'00"
SDIST ▲S-O ← → EDM	

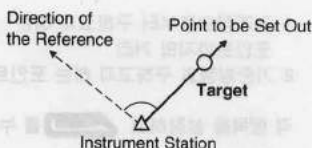
“지시 화면”이 표시된다.
구하고자 하는 포인트까지의 각도가 두 번째
행에 그리고, 타겟이 어느 방향에 설치되면
종을지가 좌우 화살표로 표시된다.

8. 두 번째 행의 각도가 0이 될 때 까지 기계의
상부를 돌린다.

각도가 ±30° 범위에 들어오면 좌우
양방향의 화살표가 표시된다.

• 화살표의 의미

- ←: 기계점에서 봤을 때 왼쪽으로 타겟을 이동
- →: 기계점에서 봤을 때 오른쪽으로 타겟을 이동
- “Setting out 관측 화면”으로 돌아간다. ←→



9. 시준선상에 타겟을 설치하고, 시준한다.

10. [▲S-O]를 누른다.
측정 모드 선택

11. [▲SDIST]를 눌러 측정 모드를 선택한다.

- [▲S-O]를 누를 때마다 [SDIST]→[HDIST]→[VDIST]
→[COORD]→[HT]로 변경 가능.
- [SDIST]: 사거리의 Setting out 측정
- [HDIST]: 수평거리의 Setting out 측정
- [VDIST]: 고저차의 Setting out 측정(기계고 마크와 타겟 중심과의
고저차)
- [COORD]: 좌표의 Setting out 측정(“14.3 좌표의 Setting out 측정”
참조)
- [HT]: REM 측정의 Setting out 측정(“14.2 REM Setting out 측정”
참조)

[SDIST] ([HDIST], [VDIST])를
누른다.

Setting out 관측 시작 화면

S-O	
Dist	PC = -30
	ppm = 25
	Fine "r"
STOP	

“Setting out 관측 시작 화면”이 표시되고,
관측을 시작한다.

지시 화면

S-O	
←→	0°00'01"
↑	2.345
S	100.123m
ZA	89°52'54"
HAR	150°16'15"
SDIST	← S-O → EDM

S-O	
↔	0°00'01"
↑↓	-0.002m
S	12.554
ZA	90°00'00"
HAR	45°00'00"
SDIST	← S-O → EDM

관측이 완료되면 "지시화면"이 표시된다.

구하고자 하는 포인트까지의 거리가 세 번째 행에 표시된다.

그리고, 타겟의 이동 방향이 상하 화살표로 표시된다.

12. 세번째 행의 거리가 0m가 될 때 까지 반사프리즘을 앞뒤로 이동하고 **[SDIST]** (**[HDIST]**, **[VDIST]**)를 누르고 다시 관측을 실행한다.

±1cm 범위에 들어오면 상하방향의 화살표가 표시된다.

이 때, 반복 측정 또는 트래킹 측정을 지정해 두면 이동시킨 타겟을 다시 시준할 때마다 키 조작을 하지 않고 측정 결과를 표시할 수 있다.

• 화살표의 의미

- ↓: 사용자의 앞쪽으로 타겟을 이동
- ↑: 사용자의 뒷쪽으로 타겟을 이동

[ESC] 를 누른다.

Setting out 측정
메뉴 화면

13. 거리가 0m가 되는 장소를 찾는다.

14. **[ESC]**를 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"으로 돌아간다.

• EDM 설정 : **[EDM]**

0-2
1st b 0-2.3
2nd b 012.3
3rd b 12.3
4th b 12.3

14.2 REM Setting-out 측정

- 타겟을 직접 설치할 수 없는 포인트를 찾고자할 경우 REM Setting out 측정을 실행한다. REM 측정에 대한 보다 자세한 내용은 "17. REM 측정"을 참조.

▶ 순서

REM Setting out 측정

타겟을 시준하고 **[OBS]**

를 누른다.

관측 시작 화면

Dist

Dist PC = -30
ppm = 25
Fine "r"

[STOP]

[STOP]을 누른다.

측정 모드 화면

Meas. PC -30
ppm 0
▲3
S 10.234m f
ZA 89°58'50"
HAR 111°20'31"
P1
[SDIST] [SHV] [H.ANG] [EDM]

[S-O]을 누른다.

Setting out 측정 메뉴
화면

S-O

1. Observation
2. S-O data
3. Stn data
4. Set h angle

1. 타겟을 찾고자 하는 포인트의 바로 아래 또는 바로 위에 설치하고, 프리즘(측점으로부터 타겟까지의 높이)를 줄자 등을 이용하여 측정한다.

2. Offset 포인트의 타겟을 시준하고 측정 모드에서 **[SDIST]**를 누른다.
"관측 시작 화면"이 표시된다.

3. 관측이 끝났거나 반복 측정중에 "측정 모드 화면"으로 돌아가기 위해서는 측정값이 표시된 후 **[STOP]**를 누른다.
기계점의 사거리, 고도각, 수평각 그리고 Offset 포인트가 표시된다.

4. "측정 모드 화면"의 2페이지에서 **[S-O]**을 누른다.

"Setting out 측정 메뉴 화면"이 표시된다.

▶ 순서

추가 관측 방법

[ADD]를 누른다.

측정 시작 화면

(아직 측정되지 않은 포인트가 있을 때)

```

Resection
Pt.4
N      234.000
E      10.000
Z      1.500
    
```

SDIST | ANGLE

1. “후방교회 결과표시 화면”에서 [ADD]를 누른다.

아직 측정되지 않은 아직 측정되지 않은
기지점이 있을 때는 “측정 시작 화면”이
표시되고, 새로운 기지점을 추가할 때는
“기지점 설정 화면”이 표시된다.

기지점 설정 화면

(기지점을 추가할 때)

```

Resection
Pt.5
N      234.000
E      10.000
Z      1.500
    
```

MEAS | READ | REC | O K

2. 아직 측정되지 않은 포인트가 있을 경우
“순서 후방교회”의 5번 이하의 순서로
관측을 실행한다.

새로운 기지점을 추가할 때는 “순서
후방교회”의 3번 이하의 순서로 추가 관측을
실행한다.

[OFFSET]을 누른다.

Offset 메뉴 화면

Offset	
1.Offset/Dist	
2.Offset/Angle	
3.Offset/2D	
4.Stn data	

"1. Offset/Dist"를 선택,
[ENTER]를 누른다.

Offset 관측 화면
(거리)

Offset/Dist	
S	10.234m
ZA	89°58'50"
HAR	111°20'31"
Dist:	0.000m
Dirac.	[CROSS]
[OBS] [OK]	

4. [OFFSET]을 누른다.

"Offset 메뉴 화면"이 표시된다.

REC'Dist	
10.100m	
89°58'50"	
111°20'31"	
0.000m	
Code: ABCD	

5. "1. Offset/Dist"를 선택하고, [ENTER]를 누른다.

"Offset 관측 화면"에서 Offset 포인트의
측정값이 표시된다.

6. 다음의 항목을 설정한다.

1. 타겟 포인트에서 Offset 포인트까지의
수평거리
2. Offset 포인트의 방향

각 항목을 설정할 때 마다 [ENTER]를 누른다.

- 수평거리 입력 범위 : -9999.999~9999.999, 입력단위:0.001m
- Offset 포인트의 방향
 - → : Offset 포인트가 타겟 포인트의 오른쪽
 - ← : Offset 포인트가 타겟 포인트의 왼쪽
 - ↑ : Offset 포인트가 타겟 포인트의 뒤
 - ↓ : Offset 포인트가 타겟 포인트 앞
- Offset 포인트의 재관측 : [OBS]

[OK]를 누른다.

Offset 관측 화면
(거리 측정중)

Offset/Dist	
S	15.567m
ZA	89°52'54"
HAR	90°16'15"
[REC]	

7. [OK]를 누른다.

"Offset 관측 결과 화면"이 표시되고,
기계점과 타겟 포인트의
사거리,고도각,수평각이 표시된다.

거리 측정중 화면과 좌표 측정중 화면은
다르다.

Offset 관측 화면
(좌표 측정중)

Offset/Dist	
N	2.345
E	1.234
Z	0.567
[REC]	

[REC]를 누른다.

(거리 측정중)

REC/Dist	1200rec
S	10.160m
ZA	76°14'50"
HAR	64°22'13"
Pt. : POINT	200000005
Code: ABCD	
Tgt. h. :	0.000m
OK	

8. 기록을 위해 [REC]를 누른다.

9. "19.1 거리 측정 데이터 기록"을 참고하여 다음의 항목을 설정한다.

1. 포인트 번호(Point number)
2. 코드(Code)
3. 프리즘고(Target height)

각 항목을 입력할 때 마다 를 누른다.

- 포인트 번호의 최대 크기: 14(영문/숫자)
- 입력 코드의 최대 크기: 16(영문/숫자)

[OK]를 누른다.

10. [OK]를 누른다.

"Offset 메뉴 화면"으로 돌아간다.

19.10/19.110

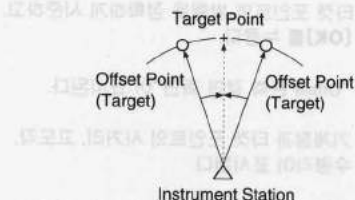
m100.21
*62°58'59
*21°31'08
HAR

19.10/19.110

24E.5
48S.1
788.0
W
m
S

15.2 각도 Offset 측정

- 타겟 포인트에 대해 Offset 포인트를 오른쪽이나 왼쪽으로 가능한 가깝게 설치한다. 또한, 타겟 포인트와 Offset 포인트의 시준고가 같아지도록 타겟을 설치한다.



▶ 순서

각도 Offset 측정

타겟을 시준하고, **[SDIST]**를 누른다. 1. 관측 시작 화면

```
Dist
Dist PC = -30
ppm = 25
Fine "r"
```

[STOP]

[STOP]을 누른다.
측정(Meas) 모드 화면

```
Meas. PC -30
ppm 0
S 10.234m
ZA 89°58'50"
HAR 150°16'15"
```

P1

[SDIST] [SHV] [H.ANG] [EDM]

[OFFSET]을 누른다.
Offset 메뉴 화면

```
Offset
1.Offset/Dist
2.Offset/Angle
3.Offset/2D
4.Stn data
```

Offset 포인트의 타겟을 시준하고, 측정 모드에서 **[SDIST]**를 누른다.

“관측 시작 화면”이 표시되고, 관측을 시작한다.

2. 관측이 끝나거나 또는 반복 측정시에 측정값이 측정(Meas) 모드 화면 표시된 후 **[STOP]**을 누르면 “측정 모드 화면”으로 돌아간다.

기계점과 Offset 포인트의 사거리, 고도각, 수평각이 표시된다.

3. 측정 모드에서 **[OFFSET]**이 등록되어 있는 화면을 표시시킨다.

4. **[OFFSET]**을 누른다.

“Offset 메뉴 화면”이 표시된다.

“2. Offset/Angle”를 선택.

를 누른다.

5. “2. Offset/Dist”를 선택하고, 를 누른다.

“타겟 포인트 관측 화면”에서 Offset
포인트의 측정값이 표시된다.

• Offset 포인트의 재관측 : [OBS]

타겟 포인트 관측 화면

Offset / Ang.	
2nd obs. OK ?	
S	23.200m
ZA	76°34'20"
HAR	156°14'50"
OBS OK	

[OK]를 누른다.

Offset 관측 화면

(거리 측정중)

Offset / Ang.	
S	10.160m
ZA	76°14'50"
HAR	64°22'13"
REC	

Offset 관측 화면

(좌표 측정중)

Offset / Ang.	
N	-1234567.789
E	1234567.789
Z	67.002
REC	

[REC]를 누른다.

[OK]를 누른다.

6. 타겟 포인트의 방향을 정확하게 시준하고,
[OK]를 누른다.

“Offset 관측 결과 화면”이 표시된다.

기계점과 타겟 포인트의 사거리, 고도각,
수평각이 표시된다.

거리 측정시 화면과 좌표 측정시 화면은
다르다.

7. 기록을 위해 [REC]를 누른다.

기록(Recording) 방법은 “19.1 거리 측정
기록”을 참고.

8. [OK]를 누른다.

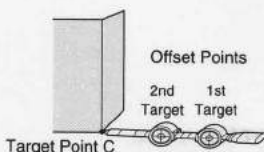
“Offset 메뉴 화면”으로 돌아간다.

15.3 거리 Offset 측정(Two)

- 타겟 포인트로부터 직선상에 2개의 Offset 포인트(첫 번째 타겟과 두 번째 타겟)를 설치한다. 첫 번째와 두 번째 타겟을 관측하고 두 번째 타겟과 타겟 포인트 사이의 거리를 입력하여 타겟 포인트를 구한다.



△ 옵션으로 준비되어 있는 2점 타겟(2RT500)을 사용하면 보다 쉽게 측정할 수 있다.



- 타겟 포인트에 2점 타겟의 끝을 맞춰 설치한다.
- 타겟을 기계쪽으로 향하게 한다.
- 타겟 포인트로부터 두 번째 타겟까지의 거리를 측정한다.

▶ 순서

거리 Offset 측정(Two)

[OFFSET]을 누른다.

Offset 메뉴 화면

```
Offset
1.Offset/Dist
2.Offset/Angle
3.Offset/2D
4.Stn data
```

"3. Offset/2D"를 선택하고,

를 누른다.

첫 번째 타겟의 관측 화면
(2포인트)

```
Offset/2D
Take 1st o/s read
ZA 89°52'54"
HAR 150°16'15"
```

O K

- 측정모드에서 [OFFSET]이 등록되어 있는 화면을 표시시킨다.

- [OFFSET]을 누른다.

"Offset 메뉴 화면"이 표시된다.

- "3. Offset/2D"를 선택하고, 를 누른다.

"첫 번째 타겟 관측 화면"이 표시된다.

첫 번째 타겟을 시준하고, **[OK]**를 누른다. 첫 번째 타겟 관측 시작 화면

Offset/2D

Coord PC = 0
ppm = 0
Fine "r"

STOP

[STOP]을 누른다.

첫 번째 타겟 관측
결과 화면

Offset/2D

N 10.567
E 1.234
Z 1.890

Confirm ?

N O | YES

[YES]를 누른다.

두 번째 타겟 관측 화면
(2포인트)

Offset/2D

Take 2nd o/s read

ZA 89°52'54"
HAR 150°16'15"

O K

• 데이터를 파기하고 첫 번째 타겟을 다시 관측한다 : **[NO]**

두 번째 타겟을 시준하고,

[OK]를 누른다.

두 번째 타겟 관측
시작 화면

Offset/2D

Coord PC = 0
ppm = 0
Fine "r"

STOP

4. 첫 번째 타겟을 시준하고 **[OK]**를 누른다.

"첫 번째 타겟 관측 시작 화면"이 표시되고,
시작 화면 관측을 시작한다.

5. 관측이 끝났거나 반복 측정중에 측정값이
표시된 후 첫 번째 타겟 관측 **[STOP]**을
누르면 "첫 번째 타겟 관측 결과 화면"이
결과 화면 표시된다.

첫 번째 타겟의 좌표가 표시된다.

6. **[YES]**를 누른다.

"두 번째 타겟 관측 화면"이 표시된다.

7. 두 번째 타겟을 시준하고, **[OK]**를 누른다.

"두 번째 타겟 관측 시작 화면"이 표시되고,
관측을 시작 화면 시작한다.

[STOP]을 누른다.

두 번째 타겟 관측
결과 화면

Offset/2D	
N	10.567
E	1.789
Z	1.890
Confirm ?	
N O YES	

[YES]를 누른다.

Offset 거리 입력 화면

Offset/2D	
B-C:	0.000 m

• 데이터를 파기하고 두 번째 타겟을 다시 관측한다 : [NO]

두 번째 타겟으로부터
타겟 포인트까지의 입력하고,
를 누른다.

거리를 입력하고

Offset 관측 결과 화면

Offset/2D	
N	7.890
E	3.456
Z	0.123
REC	
N O YES	

8. 관측이 끝났거나 반복 측정중에 측정값이 표시된 후 두 번째 타겟 관측 [STOP]을 누르면 “두 번째 타겟 관측 결과 화면”이 결과 화면 표시된다.

두 번째 타겟의 좌표가 표시된다.

9. [YES]를 누른다.

“Offset 거리 입력 화면”이 표시된다.

10. 두 번째 타겟으로부터 타겟 포인트까지의 거리를 타겟 포인트까지의 입력하고,
를 누른다.

“Offset 관측 결과 화면”이 표시된다.
타겟 포인트의 좌표가 표시된다.

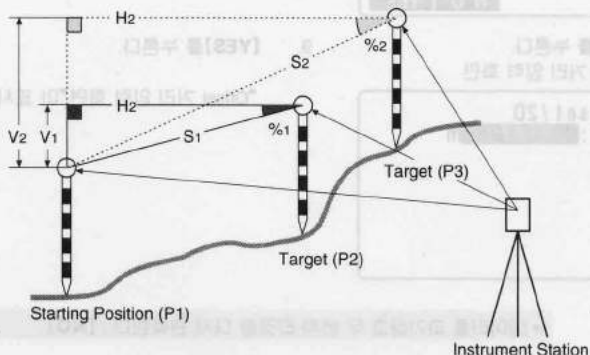
11. [YES]를 누른다.

“Offset 메뉴 화면”으로 돌아간다.

- Offset거리 입력 범위:-9999.999~9999.999m, 입력 단위:0.001m
- 데이터를 파기하고 첫 번째 타겟을 다시 시준한다:[NO]
- 표시치를 JOB에 기록:[REC] “19.1 거리 측정 데이터 기록”을 참고

16. 대변측정

- 대변 측정은 기계를 이동하지 않고 기준이 되는 타겟(원점)으로부터 다른 타겟(목표점)까지의 사거리 · 수평거리 · 고저차를 구하는 것이다.



- 2점 사이의 고저차(V)를 구하기위해 폴 등을 이용하여 각 타겟의 시준고를 정해둔다.

