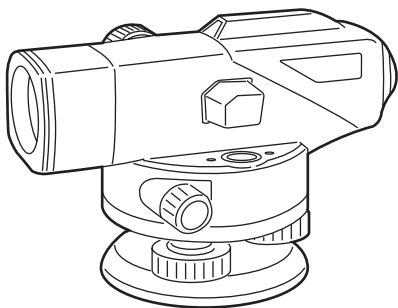


SURVEYING INSTRUMENTS

SOKKIA

B2o/B3o/B4o

자동 레벨



취급설명서

JSIMA

이 마크는 일본측량기기 공업회의
상징마크입니다.

SOKKIA

B2o/B3o/B4o

자동 레벨

취급설명서

자동 레벨 소끼아 B2o/B3o/B4o을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

- 실제로 기계를 조작하면서 이 사용설명서를 읽어 주십시오. 항상 적절한 취급과 올바른 조작 방법으로 사용해 주시기 바랍니다.
- 사용하기 전에는 표준 부속품이 모두 갖추어져 있는지 확인해 주십시오.
(「11. 표준 부속품 일람 (수납도)」참조)
- 다루기 편하고 높은 정밀도를 가진 제품을 제공하기 위해 항상 연구개발에 힘을 기울이고 있습니다. 보다 좋은 제품 개발을 위해 외관 및 사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 게재된 그림에 대해서는 알기 쉬운 설명을 위해 실제와는 다소 다른 표현이 있을 경우가 있으므로 양해 바랍니다.

목 차



1. 안전하게 사용하시기 위해	1
1.1 전체에 대해서	2
1.2 삼각에 대해서	3
1.3 스타프에 대해	3
2. B20 / B30 / B40의 특징	4
3. 각부의 명칭	5
4. 측정 준비	6
4.1 기계설치	6
4.2 시준	8
5. 측정 방법	10
5.1 고저차 측정	10
5.2 수평각 측정	12
5.3 거리 측정	13
6. 특별 부속품 (별매품)	14
6.1 조명장치 LA8(B20 전용)	14
6.2 광학마이크로미터 OM5(B20 전용)	15
6.3 디아고날 아이피스 DE16/DE22	16
7. 기계의 점검 및 조정	18
7.1 원형 기포관	18
7.2 자동 보정 기구	19
7.3 초점판 십자선	20
8. 취급상의 주의	22
9. 사양	23
10. 보수	25
11. 표준품목 일식 (수납도)	26

1. 안전하게 사용하기 위해

이 사용설명서에는 제품을 안전하게 사용하고 사용자나 다른 사람에 대한 위해나 재산에 대한 손해를 사전에 방지하기 위해 반드시 지켜주셔야 할 사항들이 표시되어 있습니다.

그 내용과 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다. 내용을 잘 이해하셔서 본문을 읽어 주십시오.

표시의 의미

 경고	이 표시를 무시하고 잘못 취급하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 내용을 나타내고 있습니다.
 주의	이 표시를 무시하고 잘못 취급하면 사용자가 상해를 입을 가능성이 있는 내용 및 물적 손해의 발생이 예상되는 내용을 나타내고 있습니다.

 이 표시는 주의가 요구되는 사항을 뜻합니다.

 이 표시는 금지된 사항을 뜻합니다.

 이 표시는 꼭 수행해야 할 사항을 뜻합니다.

1.1 전체에 대해서

경고

- ⊙ 망원경으로 절대로 태양을 보지 마십시오. 실명의 원인이 됩니다.
- ⊙ 망원경으로 반사 프리즘 등 반사 물에서의 태양광선을 보지 마십시오. 실명의 원인이 됩니다.
- ❗ 수납 케이스를 본체에 넣고 운반할 때는 반드시 수납 케이스의 걸쇠를 모두 잠궈 주세요. 본체가 떨어져서 부상을 입을 우려가 있습니다.

주의

- ⊙ 수납케이스를 발판으로 쓰지 마십시오. 미끄럽고 불안정하기 때문에 떨어져 부상을 입을 우려가 있습니다.
- ⊙ 수납 케이스의 걸쇠, 벨트가 손상되어 있으면 기기를 수납하지 마십시오. 케이스나 기기가 떨어져서 부상을 입을 우려가 있습니다.
- ⊙ 추를 휘두르거나 던지지 마십시오. 사람을 맞아 부상을 입힐 우려가 있습니다.

1.2 삼각에 대해서

⚠ 주의

- ❗ 기기를 삼각 위에 올려놓을 때는 고정 나사를 확실히 조여 주세요. 불확실하면 기계가 떨어져 부상을 입을 우려가 있습니다.
- ❗ 기기를 올려놓은 삼각은 다리의 고정 나사를 확실히 조여 주세요. 불확실하면 삼각이 넘어져 부상을 입을 우려가 있습니다.
- ⊙ 삼각의 뾰족한 끝을 사람에게 돌려서 운반하지 마십시오. 사람이 맞아 부상을 입을 우려가 있습니다.
- ❗ 삼각을 세울 때는 뾰족한 끝 부분에 사람의 손이나 다리가 없는 것을 확인해 주세요. 손발을 찔러 부상을 입힐 우려가 있습니다.
- ❗ 삼각을 운반할 때는 다리의 고정 나사를 확실히 잡아 주세요. 나사가 느슨해져 있으면 다리가 늘어나서 부상을 입을 우려가 있습니다.

1.3 삼각에 대해서

⚠ 경고

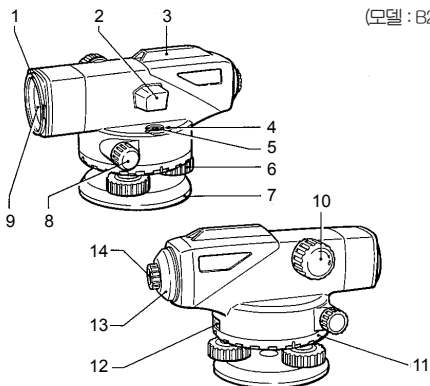
- ⊙ 천둥이 발생하는 기상 조건 하에서는 사용하지 마십시오. 스타프는 도전 체이기 때문에 벼락을 맞아서 사상할 우려가 있습니다.
- ❗ 고압선이나 변전 시설 근처에서 사용할 때는 충분히 주의해 주세요. 스타프는 도전 체이기 때문에 접촉하면 감전할 우려가 있습니다.

2. B2o/B3o/B4o의 특징

자동 레벨 B2o/B3o/B4o 는 소끼아의 독자 개발에 의한 자기제동방식의 자동보정기구를 내장하고 있습니다. 그러므로 작은 기울기는 자동으로 보정할 수가 있고 온도 변화나 충격에 대해서도 안정성이 있습니다. 또 간단한 수평각 측정 기능, 수평거리 측정 기능도 있기 때문에 토목, 건축 각종 공사에 편리하게 사용할 수 있습니다.

3. 각부의 명칭

(모델 : B20)



- | | |
|-------------------------------|------------|
| 1. 렌즈 후드 (B20 전용) | 8. 미동부 |
| 2. 프리즘 (B20) / 반사경 (B30 / 40) | 9. 대물렌즈 |
| 3. 파인더부 * | 10. 초점 손잡이 |
| 4. 원형 기포관 조정 나사 | 11. 분도반부 |
| 5. 원형 기포관 | 12. 지표 |
| 6. 수평 나사 | 13. 초점경 커버 |
| 7. 수평 하반 | 14. 접안렌즈 † |

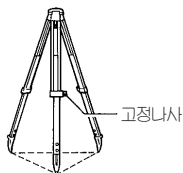
* B40는 Gun Sight 가 됩니다.

† B20 접안렌즈는 분리 가능합니다.

4. 측정준비

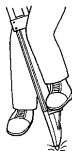
4.1 기계 설치

- 1) 삼각 하부의 밴드를 떼어서 고정 나사를 느슨하게 합니다. (그림 4.1)



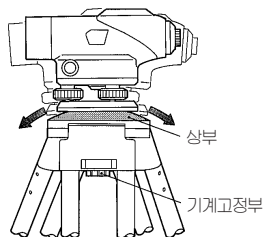
(그림 4.1)

- 2) 삼각 다리를 닫은 채로 지면에 세워서 삼각 머리 부분이 눈 높이가 될 때까지 다리를 늘여서 고정 나사를 조입니다.
- 3) 다리가 정삼각형이 되도록 삼각을 폼니다.
- 4) 삼각 머리 부분을 수평으로 한 뒤에 다리를 밟아서 삼각을 확실히 설치합니다. (그림 4.2)



(그림 4.2)

- 5) 기계를 삼각 머리 부문에 올려놓고 고정 나사로 고정합니다. (그림 4.3)



(그림 4.3)

- 6) 삼각 머리 부문이 구면일 경우는 고정 나사를 헐겁게 하고 레벨 수평 하반을 양손으로 잡아서 구면 부에서 미끄러지듯 레벨을 이동시켜 원형 기포관의 표 부근까지 기포를 가져옵니다. (그림 4.4)



(그림 4.4)

- 7) 고정 나사를 조입니다.
8) 수평 나사를 돌려서 기포를 표의 중앙에 가져옵니다. (그림 4.5)



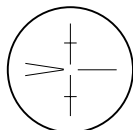
(그림 4.5)

4.2 시준

- 1) 파인더부를 써서 대물렌즈를 목표물로 돌립니다.

- 2) 접안 렌즈를 서서히 돌려 꺼내면서 초점판의 십자선이 흐려지기 직전에 멈춥니다.

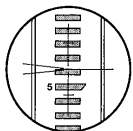
(그림 4.6)



(그림 4.6)

- 3) 미동나사를 돌리고 시야 중앙부에 목표물을 가져온 후 초점나사를 돌려 목표물에 초점을 맞춥니다.

(그림 4.7)



(그림 4.7)

- ※ B20의 초점 손잡이는 가볍게 돌아가는 미동과 조금 무거운 감이 느껴지는 미동의 2단계로 움직입니다.

무거운 미동에서 대강의 초점을 맞추고 가벼운 미동으로 되돌리면서 정확히 목표물에 초점을 맞춰 주세요.

- 4) 망원경을 들여다보면서 눈을 약간 상하 좌우로 흔듭니다.
- 5) 목표물의 상과 초점 십자선이 상대적으로 어긋나지 않으면 측정 준비가 되었습니다. 어긋날 경우는 2)로부터 다시 조정해 주세요.

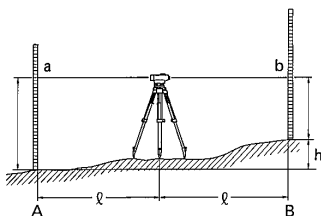
- ※ 5) 로 어긋남이 생기면 측정에 오차가 생깁니다. 초점을 확실히 맞추어 주세요.
- ※ 강한 빛이 있는 조건일 시 렌즈 후드를 (B20 전용) 사용하십시오.

5. 측정 방법

5.1 고저차 측정

1) 지점A, B의 대략 중간 지점에 레벨을 설치합니다. 이 때 Stadia선 (「5.3 거리측정」참조)을 사용하면 편리합니다. (그림 5.1)

※ 기계를 A, B 2점의 중앙에 정확하게 설치하면 시준축의 수평이 조금 틀려져 있어도 결과에 영향을 주지 않고 오차를 일으키지 않습니다. 가능한 한 중앙에 설치해 주세요.



(그림 5.1)

2) A점에 스태프를 세워서 값a(후시)를 읽어냅니다.

3) B점에도 스태프를 세워서 시준하며 값b(전시)를 읽어냅니다.

- 4) 차이 $a-b$ 를 계산하면 고저차를 구할 수 있습니다.

계산 사례

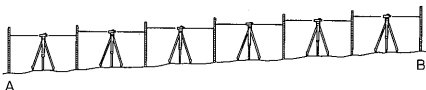
$$h = a - b = 1.735\text{m} - 1.224\text{m} = 0.511\text{m}$$

따라서 B점이 A정보다 0.511m 높은 것을 알 수 있습니다.

(B점이 A정보다 낮으면 마이너스의 부호가 붙습니다.)

〈 AB간의 거리가 긴 경우 또는 고저차가 큰 경우 〉

- 1) 그림 5.2와 같이 짝수 구간으로 나누어 관측합니다.



(그림 5.2)

- 2) 계산은 아래와 같습니다.

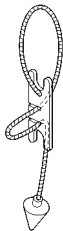
고저차 = 후시의 총 합계 - 전시의 총 합계
 요구하는 지점의 표고 = 기지점의 표고 + 고저차

※ 측정 정도를 올리고 싶을 때는 A로부터 B, B로부터 A를 관측하고 폐합오차를 계산하는 것이 좋습니다.

5.2.수평각 측정

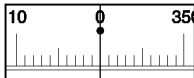
수평 눈금은 시계 방향으로 매겨져 있습니다. 따라서 정면을 향하고 왼쪽에서 오른쪽으로 시준하도록 해 주세요.

- 1) 추를 내려서 측정 위에 기계를 설치합니다.
(그림 5.3)



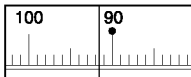
(그림 5.3)

- 2) A점을 시준하고 지표를 보면서 분도반부를 돌려서 0°에 맞춥니다.(그림 5.4)



(그림 5.4)

- 3) B점을 시준하고 지표의 값을 읽습니다.(그림 5.5) 그림 5.5일 경우는 91.5°가 됩니다.

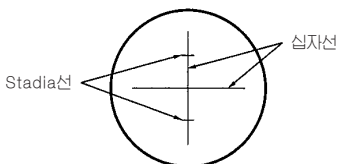


(그림 5.5)

5.3. 거리 측정

망원경의 초점판에는 Stadia선이 들어가 있고 간단한 거리 측정(Stadia 측량)이 가능합니다.

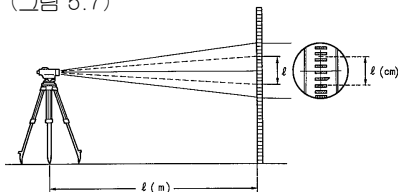
- 1) 스태프를 시준하고 Stadia선으로 끼워진 길이(cm)를 측정합니다. (그림 5.6)



(그림 5.6)

- 2) 스태프에서 측정한 cm의 값을 그대로 m의 단위에 환산하면 스태프까지의 거리가 됩니다.

예) Stadia선에 끼워진 길이가 32 cm일 때, 스태프까지의 거리는 32m가 됩니다. (그림 5.7)

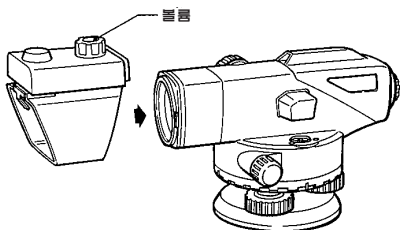


(그림 5.7)

6. 특별부속품(별매품)

6.1 조명장치 LA8 (B20 전용)

야간이나 어두운 곳에서 수평 작업을 할 때 조명장치 LA8을 사용하면 편리합니다.

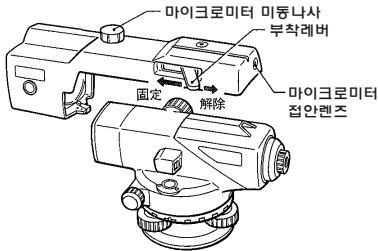


- 1) 위 그림과 같이 조명장치의 틀을 망원경 대물렌즈 쪽으로 확실히 끼워 넣습니다.
(조립전에 렌즈 후드는 밀어 넣어 둡니다.)
- 2) 조명 조절 볼륨을 오른쪽으로 돌리면 전원이 들어가고 광량이 밝아 집니다.

6.2 광학 마이크로미터 OM5 (B20 전용)

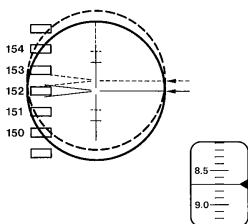
고정밀도 수준 측량을 위해 탈착식 현미경 부 광학 마이크로미터 OM5가 사용되고 있습니다. 마이크로미터의 손잡이를 돌리면 망원경 시준축은 최대 10mm 상하로 이동하고 그 이동량은 1눈금 0.1mm단위로 측정됩니다. (최단 시준 거리 : 1m)

스타프는 1초 간격으로 눈금 새겨진 1등 스타프 또는 동등 수준의 정밀 스타프를 사용하십시오.



- 1) 광학 마이크로미터를 망원경에 올리고 부착 레버로 고정시킵니다. (조립 전에 렌즈 후드는 밀어 넣어 둡니다.)
- 2) 마이크로미터 손잡이를 돌리고 시준축을 이동시켜 스타프의 눈금을 초점판의 쌍기 모양선 사이 중간으로 맞춰 줍니다.

- 3) 마이크로미터 접안 렌즈를 들여다 봐서 마이크로 눈금을 읽어 구합니다. 1 눈금이 0.1mm입니다.
- 4) 스타프 눈금 읽은 값과 마이크로 눈금 읽은 값을 더하면 측정값이 됩니다.

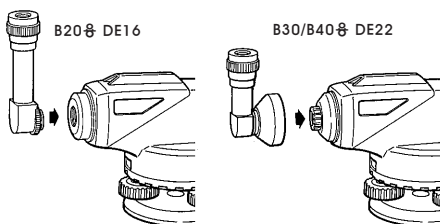


예) 스타프 눈금	152 cm
마이크로미터	+ 8.7mm
	152.87cm

- ❗ 정밀한 측량을 위하여, 마이크로미터 손잡이의 조정은 시계방향에서 해야 합니다.

6.3 디아고날 아이피스 (Diagonal Eyepiece) DE16 / DE22

기계 뒤에서 돌아가지 않을 때는 옵션의 디아고날 아이피스가 편리합니다.



- 1) B20는 접안 렌즈를 왼쪽으로 돌려 빼낸 후 디아고날 아이피스 DE16을 돌려 부착합니다. B30/40는 조정 나사 커버에 디아고날 아이피스 DE22를 씌워 줍니다.
- 2) 접속 부분을 가볍게 눌러 주면서 디아고날 아이피스의 접안 손잡이를 돌리고 초점판 십자선에 초점을 맞춥니다.

초점과 시준 작업은 「4.2 시준」에 따라 사용해 주세요.

NOTE

- B20의 분리 가능한 접안렌즈는 옵션인 40배율 (40X) 접안렌즈 (EL5)로도 교체 가능합니다.
- B20의 표준 접안렌즈 (32배율)를 EL5(B20 전용)로 교체하게 되면 40배율로 올려서 측정 할 수 있게 됩니다.

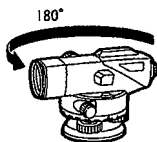
7. 기계의 점검·조정

7.1 원형 기포관

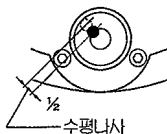
- 1) 수평나사를 쓰고 기포를 표의 중앙에 넣습니다.
- 2) 본체를 180° 회전시킵니다.(그림 7. 1)

기포가 ○안에 있으면 조정은 필요없습니다. 기포가 ○에서 벗어나는 경우에는 다음과 같은 방법으로 교체하여 주십시오.

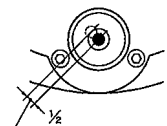
- 3) 수평 나사로 편차 량의 반을 되돌려서 조정합니다.(그림 7. 2)
- 4) 나머지 반에 대해서는 육각 렌치로 원형 기포관 조정 나사를 돌려서 표 내에 기포를 넣어 주세요.(그림 7. 3)
- 5) 다시 한번 망원경을 반전해서 기포가 ○안에 있으면 조정이 완료됩니다.



(그림 7. 1)



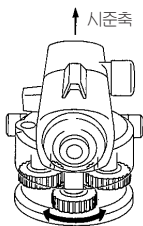
(그림 7. 2)



(그림 7. 3)

7.2 자동보정기구

- 1) 기포가 표의 중앙에 들어가도록 기계를 설치해 주세요.
- 2) 시준축에 가까운 수평 나사 한 개를 좌우 각각 $1/8$ 회전하고 십자선의 움직임을 지켜봐 주세요. (그림 7.4) (또는 보기 쉬운 목표물을 시준하면서 삼각 다리 본체 등을 가볍게 두드려 주세요.)

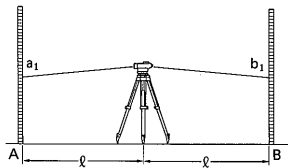


(그림 7.4)

순간적으로 십자선이 어긋난 후 곧 원래 위치로 돌아가면 정상입니다. 사용하기 전에 반드시 체크해 주세요.

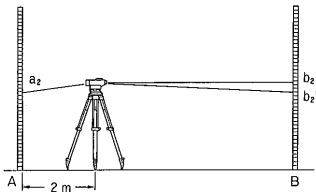
7.3 초점판 십자선

- 1) 30~50m 떨어진 A·B의 중앙에서 $a_1 \cdot b_1$ 을 읽어냅니다. (그림 7.5)



(그림 7.5)

- 2) A점에서 2m 지점에 기계를 설치하고 다시 $a_2 \cdot b_2$ 를 읽어냅니다. (그림 7.6)

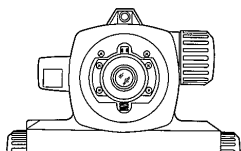


(그림 7.6)

이 때 망원경은 B점을 시준한 채로 놓아둡니다.

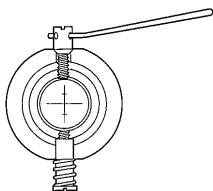
$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$ 를 계산하고 $b_2' = b_2$ 이면 초점판 십자선은 정상입니다만 같지 않을 때는 다음과 같이 조정해 주세요.

3) 초점경 커버를 왼쪽으로 돌려서 뺍니다.



(그림 7.7)

4) 조정 핀 (「11.표준 품목 일식(수납도)」참조)을 사용하여 $b2' = b2$ 가 될 때까지 조정합니다. 예를 들면 그림 7.6의 경우 $b2$ 의 값이 너무 크기 때문에 십자선을 내릴 필요가 있습니다. 이 때는 조정 나사를 조금 풀어 주세요. 또 십자선을 올리고 싶을 때는 조정 나사를 조여 주세요. (그림 7.8)



(그림 7.8)

5) 다시 1)~2)까지의 점검을 하고 완전한 상태가 될 때까지 조정합니다.

8. 취급상의 주의

- 1) 본 기기는 정밀 기계입니다. 취급에 충분히 주의해 주세요. 특히 진동·충격·먼지·물기·습기는 가급적 피해 주세요.
- 2) 나사 부를 손상시키는 원인이 될 수 있으므로 기계를 직접 지면에 두지 마십시오.
- 3) 기계를 삼각 위에 설치한 채 기계를 사용하지 않을 때는 렌즈에 캡을 덮고 비닐 커버를 전체에 씌워 주세요. (「11.표준 품목 일식 (수납도)」참조).
- 4) 기계 또는 수납 케이스가 더러워졌을 경우는 물이나 중성 세제로 적신 부드러운 천을 꼭 짰 후 더러운 곳을 닦아주세요. 알칼리성 세제나 유기 용제는 사용하지 마세요.
- 5) 부속품들은 운반 중 움직이지 않게 소정의 위치에 납입해 주세요.

9. 사양

	B20	B30	B40
망원경			
길이	215mm		
이미지	직립		
대물렌즈 유효경	42mm	36mm	32mm
배율	32×	28×	24×
시야(100)	1° 20'	1° 25'	
분해력	3.0"	3.5"	3.0"
최소 초점	0.3mm		
Stadia승수, 가수	1:100		
부가 상수	0		
수평 눈금			
직경	103mm		
눈금	1°		
자동 보정			
범위	± 15'		
원형 기포관			
감도	10'/2mm		
1km왕복 표준 편차	0.7mm	1.5mm	2.0mm
마이크로미터 사용 시	0.5mm	-	
방수	1P×6		
작동 온도	-20 to 50°C		
저장 온도	-40 to 70°C		

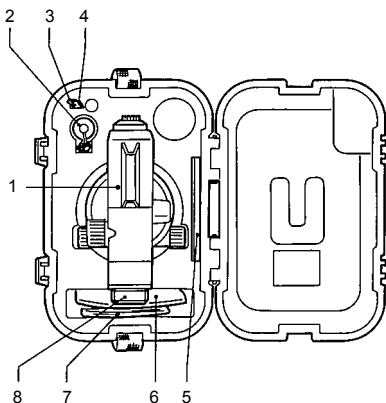
규격	가로	130mm	
	세로	215mm	
	높이	140mm	135mm
무게		1.85kg	1.7kg

10. 보수

- 1) 사용할 때는 삼각을 잘 점검해 주세요.
- 2) 작업중 비에 젖었을 때는 물기를 잘 닦아주세요.
- 3) 측량이 끝나서 케이스에 수납할 때는 반드시 기계 각부를 잘 청소해 주세요. 특히 렌즈는 입김으로 흐려지게 한후 깨끗한 천 (잘 씻은 무명) 또는 부드러운 화장지로 가볍게 닦아주세요.
- 4) 기계의 회전 부분, 나사 부분에 이물이 들어갔을 때나 망원경 내부의 렌즈, 프리즘 등에 물방울 자국이나 곰팡이 등을 발견하였을 때는 신속히 영업 담당자에게 연락해 주세요.
- 5) 항상 높은 정도를 유지하기 위해 연간 일 이 회 정도의 정기 점검, 검사를 권합니다. 정기 점검, 검사를 원하실 때는 영업 담당자에게 연락해 주세요.

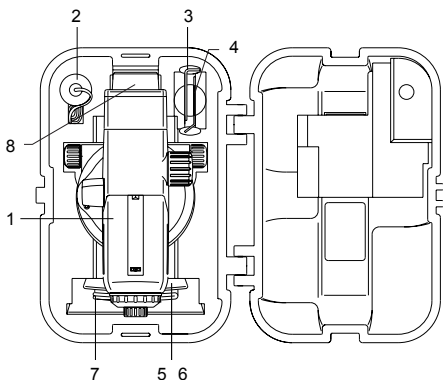
11. 표준 품목 일식(수납도)

B20



케이스 SE35

1.본체·····1	5.사용설명서·····1
2.추·····1	6.비닐 커버·····1
3.육각 스패너·····1	7.청소용 천·····1
4.조정 핀·····2	8.렌즈 캡·····1



케이스 SE49

- | | |
|----------------|---------------|
| 1.본체·····1 | 5.사용설명서·····1 |
| 2.추·····1 | 6.비닐 커버·····1 |
| 3.육각 스패너·····1 | 7.청소용 천·····1 |
| 4.조정 핀·····2 | 8.렌즈 캡·····1 |

주식회사 소끼아코리아

서울 강남구 청담동 129-11 세신빌딩

Tel : 02)514-0491(代)

서비스센터 : 02)515-8387/8

Fax : 02)514-0495

E-mail : support@sokkia.co.kr

<http://www.sokkia.co.kr>