

조립 소요 시간: 초심자 150분, 일반인 120분, 숙련자 90분
 (* 회로는 기판에 부착되어 있어 납땜을 할 필요가 없습니다.)

플라네타리움 조립법과 사용법

신형 핀홀식
 플라네타리움
 REAL STAR

구성부품



준비물 : 키트에 포함되어 있지 않습니다.

십자 드라이버, 가위, C형 알칼라인 건전지 2개
 * 니카드 전지 등의 충전식 전지 및 니켈 전지는 사용하지 마십시오. 단락 등의 오류가 있을 경우 부품의 용해, 화재 등의 위험이 있습니다.



주의 "플라네타리움을 조립하기 전에 꼭 읽어주세요"

- 뺄착한 부품을 취급할 때는 좀 더 주의해주세요. 다칠 우려가 있습니다.
- 나사 등 작은 부품이 있습니다. 삼키지 않도록 주의하세요. 질식 등의 위험이 있습니다.
- 부품을 어린 아이들의 손에 닿지 않는 곳에 보관해주세요.
- 전구가 깨지면 위험하니 주의해주시기 바랍니다.
- 반드시 C형 알칼라인 건전지 2개를 사용합니다. 그 외의 건전지 사용 시 발열·파열·누액이 발생할 수 있습니다. 다음 사항에 유의하십시오.
- 니카드 전지 등의 충전식 전지 및 니켈 전지는 사용하지 마십시오.
- 양극(+), 음극(-)을 확인 후 올바르게 넣어주세요.
- 만일 전지에서 누출된 성분이 눈에 들어가면, 즉시 물로 씻어내고 의사와 상담하십시오. 피부나 옷에 묻었을 경우에도 바로 씻어주세요.
- 사용 후에는 되도록 전지를 분리하십시오.
- 전지는 사용한 것과 새것을 함께 사용하지 마십시오.
- ★ 사용법과 주의사항을 잘 읽고 조립하십시오.
- ★ 안전을 위해 설명서의 사용법을 반드시 지켜주세요. 또 사용 중에 파손·변형된 제품은 사용하지 마십시오.
- ★ 조립 도중 사용자가 의한 파손, 분실 등은 책임지지 않습니다.

나사 고정 시 주의

- 플라네타리움에 사용되는 나사는 플라스틱에 새겨진 홈에 끼워서 돌려 넣는 방식입니다.
- 나사를 고정할 때 드라이버를 수직으로 단단히 눌러가며 돌립니다. 미는 힘을 7, 돌리는 힘을 3 정도로 합니다
- 나사는 여분이 없으므로 잃어버리지 않게 주의하십시오.

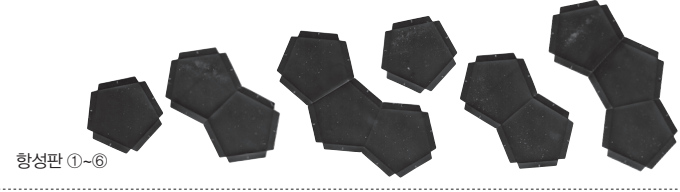
조립에 사용되는 부품 재질

본체 세트: ABS
 항성판: PET
 기어, 벨트바퀴: POM
 접점 금속구: 철(니켈 도금)
 나사, 볼트, 너트: 철(크롬 도금)
 * 전선의 피복은 연화 비닐을 일부 사용하고 있습니다.

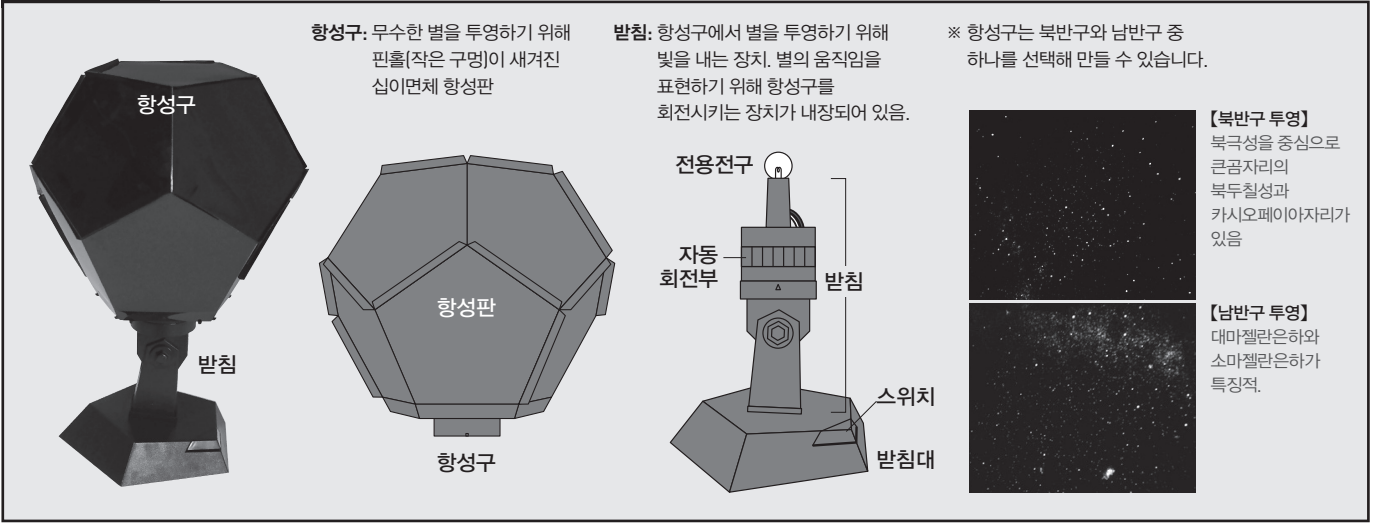


항성판과 양면 테이프, 검정 스티커는 스티로폼 케이스 뒷면에 있습니다.

* 항성판에 부착되어 있는 투명 보호 시트를 항성구 조립이 끝날 때까지 제거하지 마십시오. 보호 시트가 붙어 있는 면이 앞면, 없는 쪽이 뒷면입니다. (항성판을 조립할 때 앞면이 항성구 바깥쪽, 뒷면이 안쪽을 향하도록 합니다.)

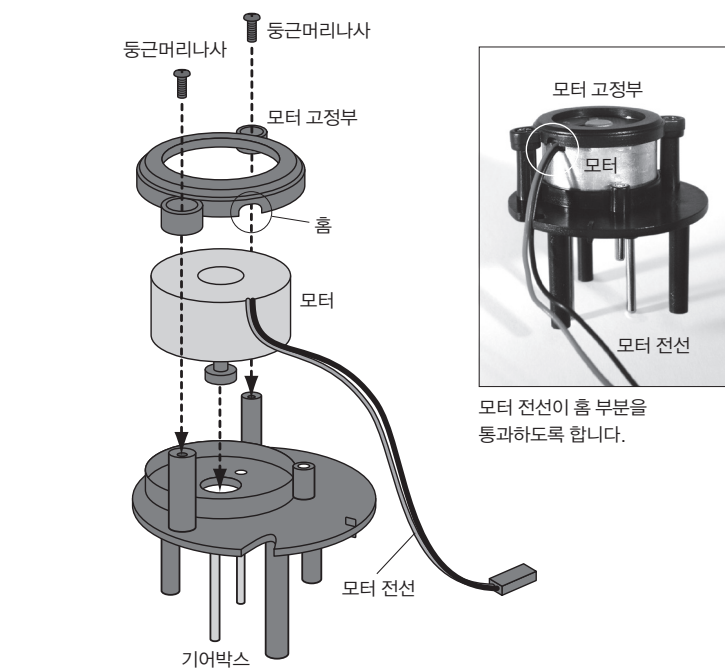


명칭과 역할

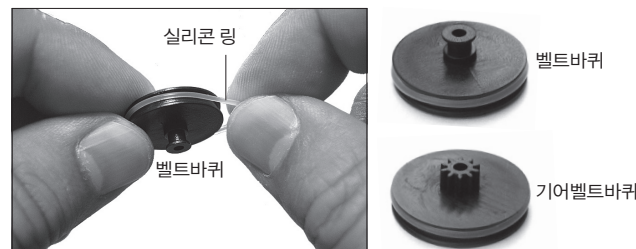


1. 기어박스에 모터를 장착합니다.

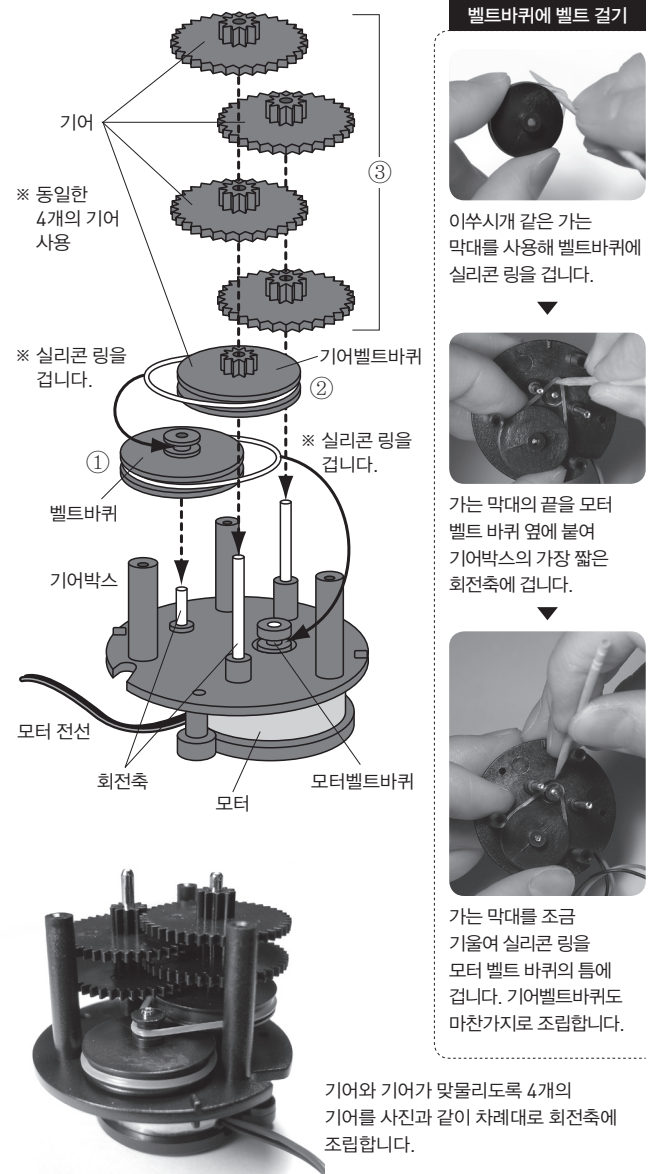
받침 조립



2. 벨트바퀴와 기어벨트바퀴에 실리콘 링을 끼웁니다.

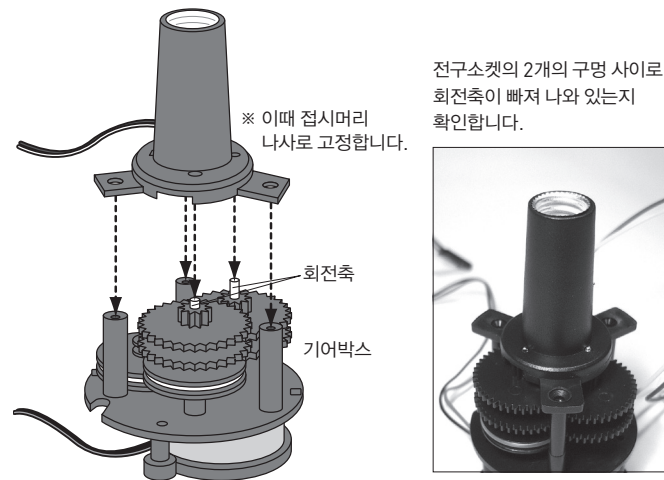


3. 기어박스의 회전축에 ①벨트바퀴, ②기어벨트바퀴, ③4개의 기어 순으로 결합합니다.



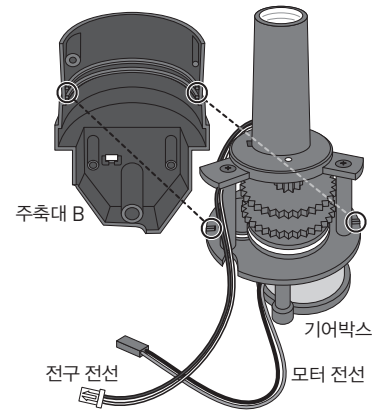
4. 기어박스과 전구소켓을 결합합니다.

① 기어박스의 기어가 빠지지 않도록 전구소켓을 먼저 장착합니다.



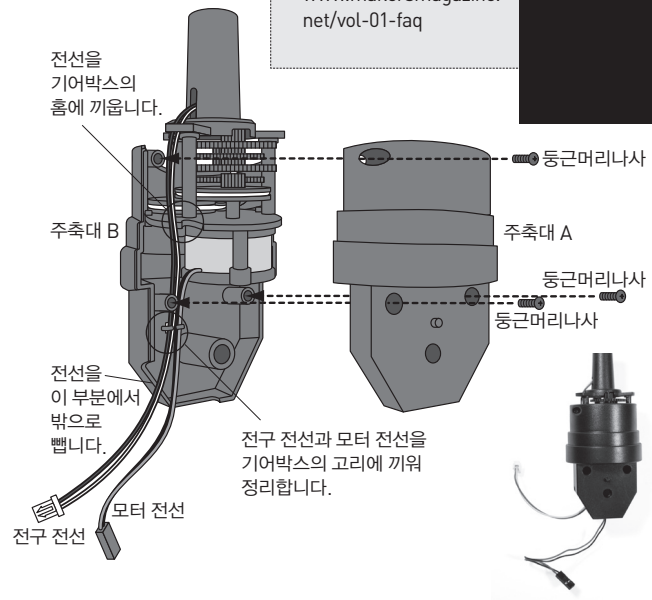
② 기어박스를 주축대 B와 결합합니다.

※ 주축대 B의 홈 좌우 가장자리에 기어박스의 돌기 부분이 오도록 합니다. (○표시)

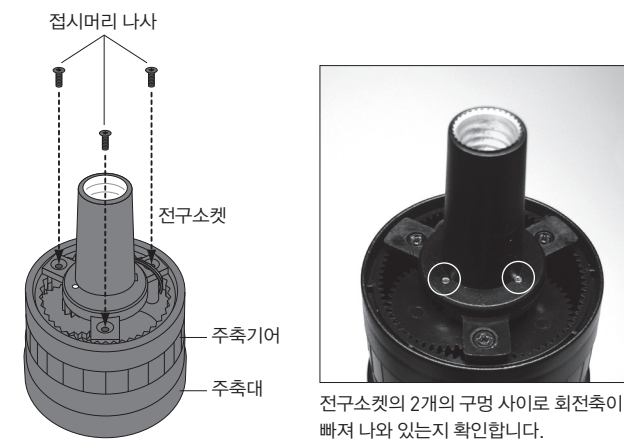
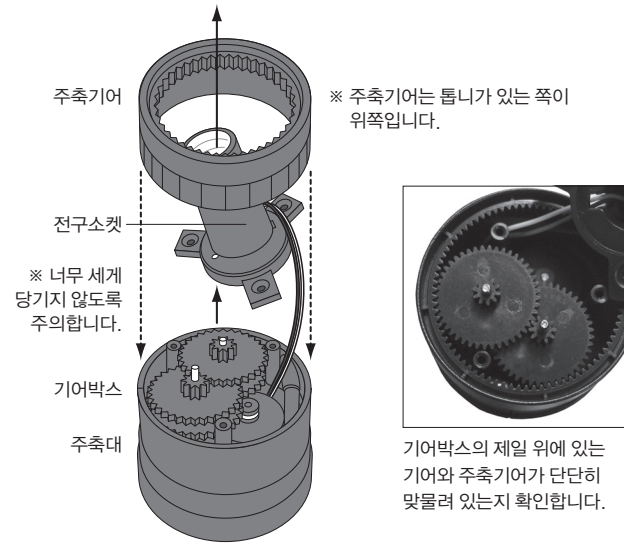


③ 주축대 A를 씌워 동근머리나사를 조립합니다. 그림과 같이 2가지 전선을 주축대 아래의 구멍을 통해 뽑습니다.

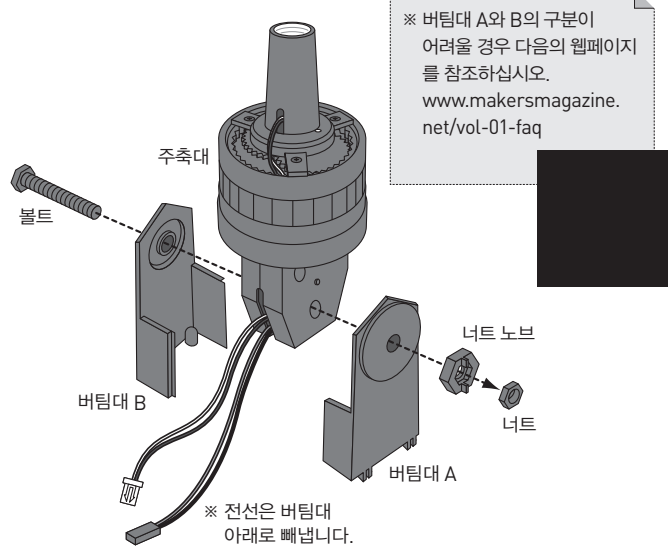
※ 주축대 A와 B의 구분이 어려울 경우 다음의 웹페이지를 참조하십시오. www.makersmagazine.net/vol-01-faq



5. 전구소켓을 살짝 기울이면서 기어박스에서 분리한 후, 주축기어 사이로 통과시킵니다. 주축기어를 주축대에 끼우고 전구소켓을 접시머리 나사로 고정시킵니다.

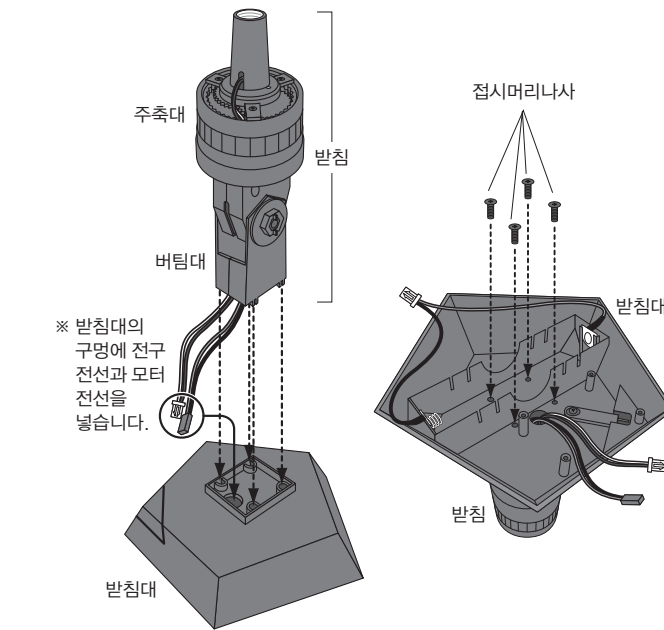


6. 버팀대 A와 버팀대 B 사이에 주축대를 끼워 볼트와 너트, 너트 노브로 단단히 고정합니다.

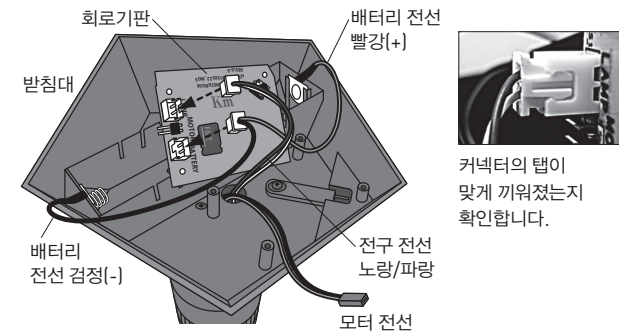


받침을 받침대에 장착

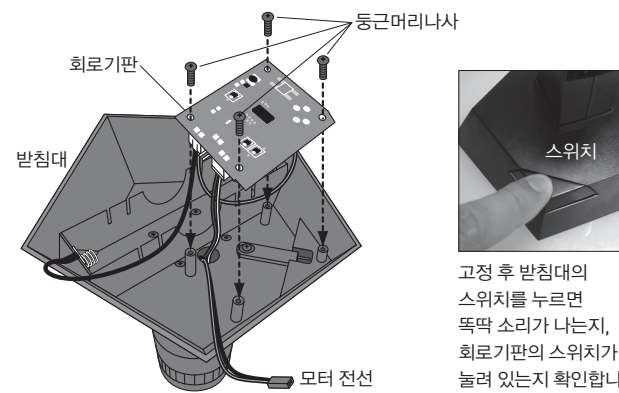
7.6에서 조립한 받침을 받침대에 장착하고, 전구 전선과 모터 전선을 받침대의 동근 구멍에 넣습니다. 버팀대와 받침대의 방향을 맞춰 끼운 뒤 접시머리나사로 고정합니다.



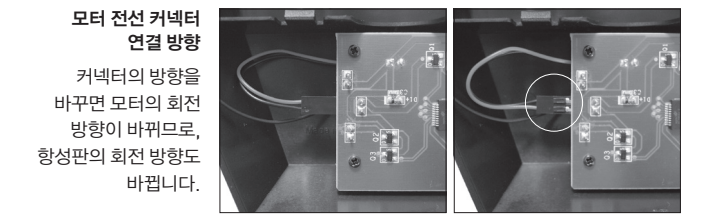
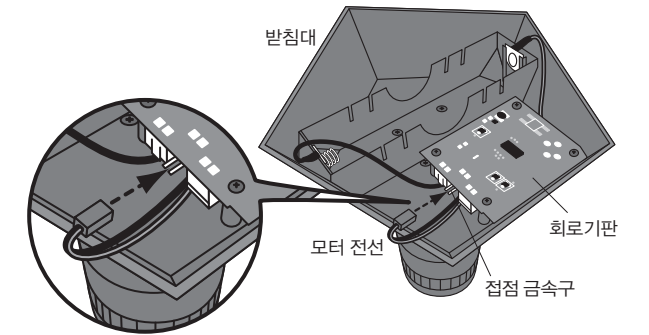
8. 회로기판의「LAMP」에 전구 전선(노랑/파랑) 커넥터를, 「BATTERY」에 배터리 전선(빨강/검정) 커넥터를 방향에 맞게 꽂습니다.



9. 회로기판을 동근머리나사로 받침대에 고정합니다. 이때 배터리와 전구, 모터 전선이 끼이지 않도록 주의합니다.



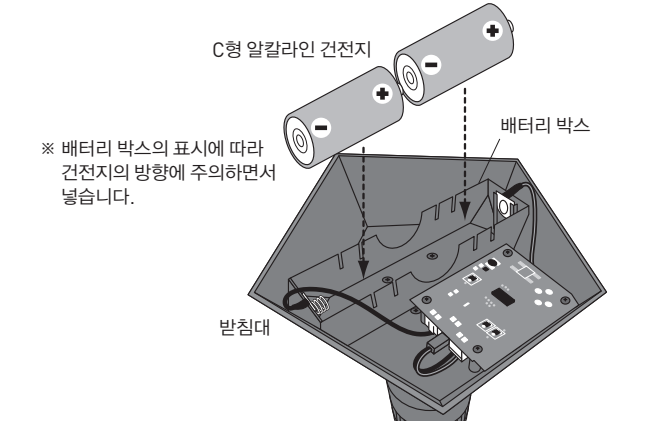
10. 회로기판의 점접 금속구에 그림처럼 모터 전선의 커넥터를 연결합니다. 북반구 투영과 남반구 투영은 서로 연결 방향이 다르므로 주의합니다.



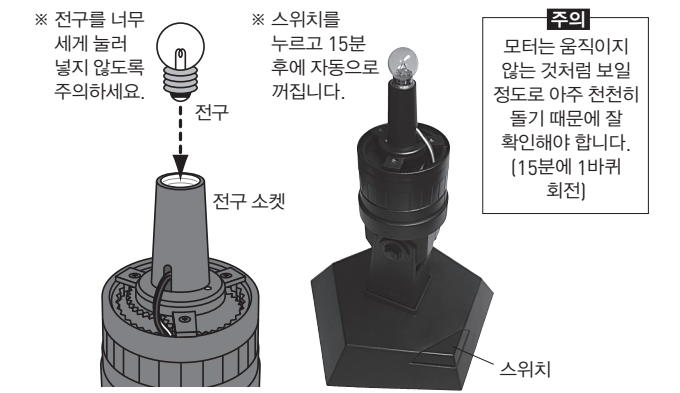
[북반구 투영 시] [남반구 투영 시]

※ 커넥터 연결은 언제든지 변경이 가능하기 때문에, 먼저 어느 방향이든 꽂아두고 나중에 수정해도 무방합니다.

11. 배터리 박스에 C형 알칼라인 건전지를 넣습니다.



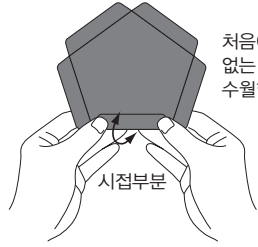
12. 전구소켓에 전구를 장착합니다. 스위치를 한 번 누르면 전구가 켜지고, 한번 더 누르면 모터가 회전하고, 다시 한번 더 누르면 전구와 모터가 꺼지는 것을 확인합니다.



항성구 조립

13. 항성판의 시접(영문자·숫자가 표기된 부분)과 오각형의 경계 부분을 앞뒤로 6회 정도 접어 길들여놓습니다.

※ 항성판 시접 부분의 표면에는 보호시트가 붙어있습니다. 순서 18까지 보호시트가 벗겨지지 않도록 주의합니다.



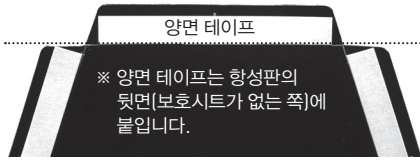
처음에 보호시트가 없는 쪽으로 접는 것이 수월합니다.

오각형의 경계부분



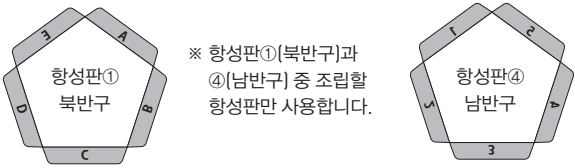
반대쪽도 접습니다. 6회 정도 반복합니다. 다른 항성판도 같은 과정을 반복합니다.
※ 항성판①(북반구)과 ④(남반구) 중 사용할 항성판만 접습니다.

14. 양면 테이프를 항성판의 뒷면(보호시트가 없는 쪽)에 붙입니다. 영문자·숫자는 A~S, 1~5까지 2개씩 있고, 같은 문자끼리 부착하기 때문에 양면 테이프는 어느 한쪽에만 붙이면 됩니다.

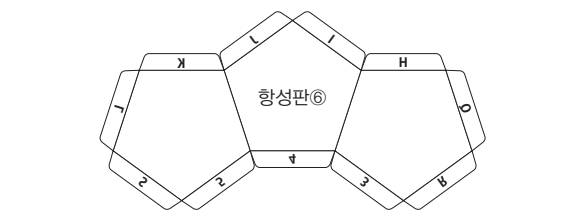
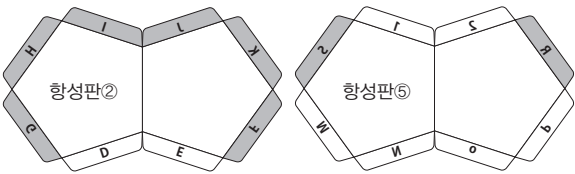
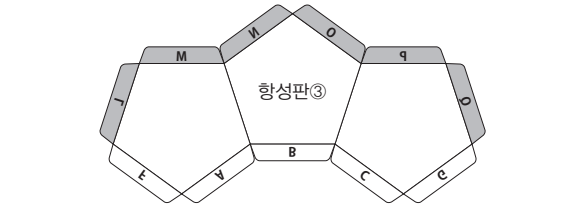


주의
양면 테이프는 접는 선을 따라 붙입니다.

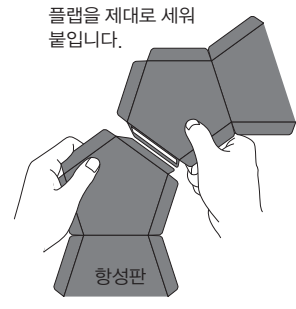
아래 그림의 색칠된 부분에 양면 테이프를 붙이면 문자의 중복이 없습니다.



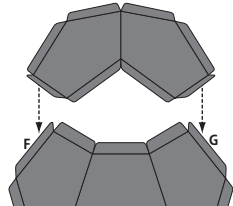
※ 항성판①(북반구)과 ④(남반구) 중 조립할 항성판만 사용합니다.



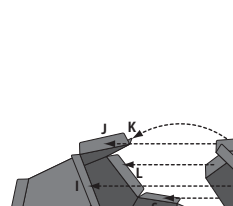
15. 아래 그림처럼 항성판②와 ③의 F와 G를 서로 맞대어 붙입니다. 이후 항성판⑤, ⑥을 순서대로 붙입니다. 영어 알파벳이 같은 문자끼리 바르게 엮힐 수 있도록 붙여줍니다.



항성판②



항성판③



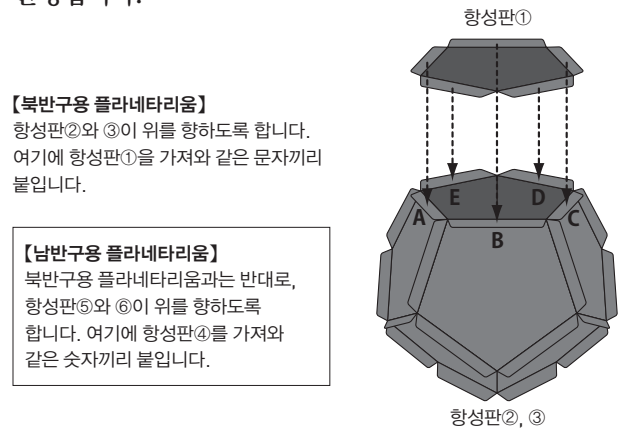
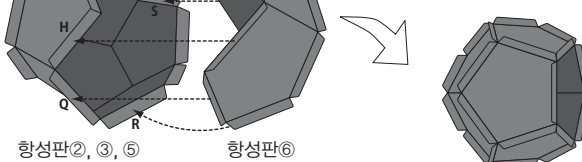
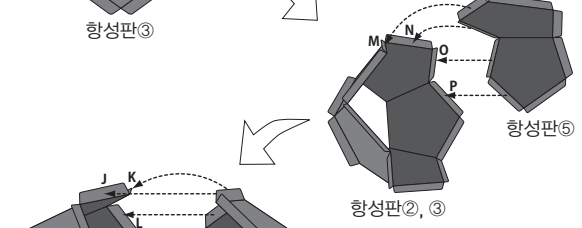
16. 북반구와 남반구 중 만들 쪽을 선택해 붙이면 항성구가 완성됩니다.

【북반구용 플라네타리움】
항성판②와 ③이 위를 향하도록 합니다. 여기에 항성판①을 가져와 같은 문자끼리 붙입니다.

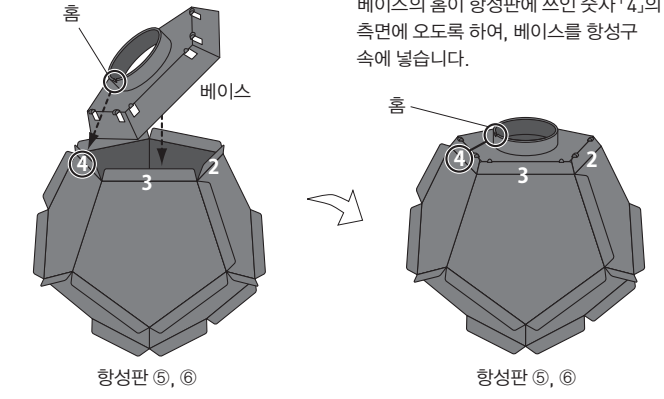
【남반구용 플라네타리움】
북반구용 플라네타리움과는 반대로, 항성판⑤와 ⑥이 위를 향하도록 합니다. 여기에 항성판④를 가져와 같은 숫자끼리 붙입니다.

※ 순서 10으로 돌아가 모터 전선 커넥터의 연결 방향을 북반구용 혹은 남반구용으로 설정합니다.

양면 테이프를 잘 부착하는 법



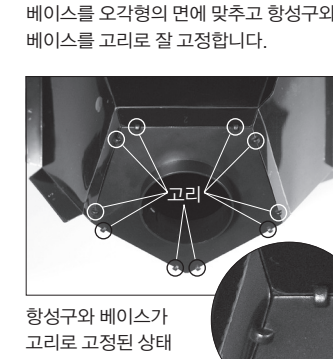
17. 항성구에 베이스를 부착합니다.



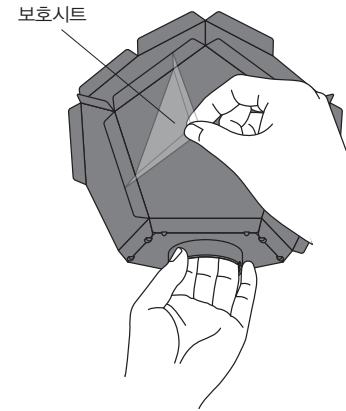
【북반구용 플라네타리움】
베이스의 홈이 항성판에 쓰인 숫자「4」의 측면에 오도록 하여, 베이스를 항성구 속에 넣습니다.

【남반구용 플라네타리움】
베이스의 홈이 항성판에 쓰인 알파벳「B」의 측면에 오도록 하여, 베이스를 항성구 속에 넣습니다. 베이스를 오각형의 면에 맞추고 항성구와 베이스를 고리로 잘 고정합니다.

※ 베이스와 항성구가 흔들리는 경우에는 남은 양면 테이프를 사용해 고정합니다.

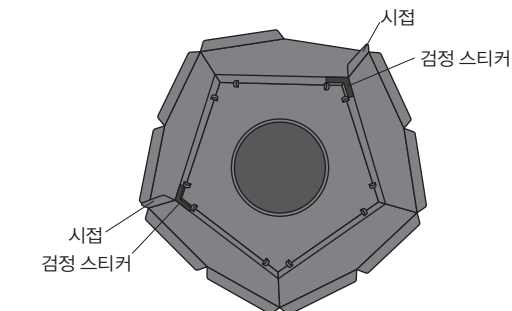


18. 베이스를 잡고 항성판의 보호시트를 떼어냅니다. 이후 작업에서는 가급적 항성판을 만지지 않도록 합니다.



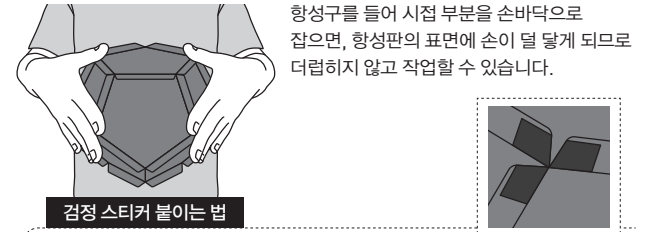
※ 보호시트 제거 시, 항성구의 가장자리에 셀로판테이프를 붙여 함께 떼어내면 쉽습니다.

19. 베이스가 쉽게 빠지지 않도록 그림의 위치(시접이 있는 두 곳)에 검정 스티커를 붙여 고정합니다.

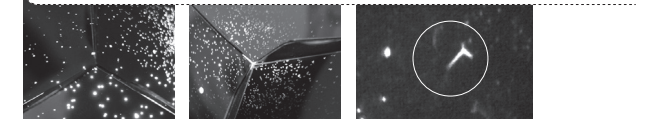
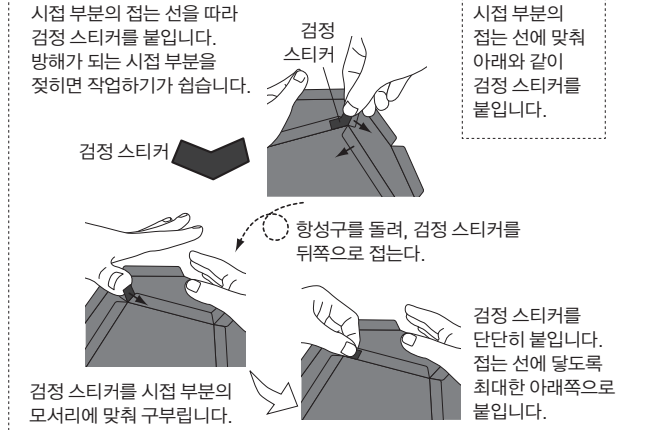


20. 항성판 시접 부분의 모서리에 검정 스티커를 붙입니다.

항성구의 모서리에서 불필요한 빛이 새는 것을 막는 작업입니다. 모든 모서리에 검정 스티커를 붙이는 것을 추천합니다. 그러나 벌어진 부분에만 꼼꼼히 스티커를 부착해주어도 효과적입니다.

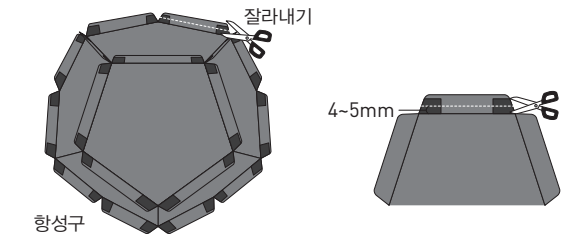


검정 스티커 붙이는 법



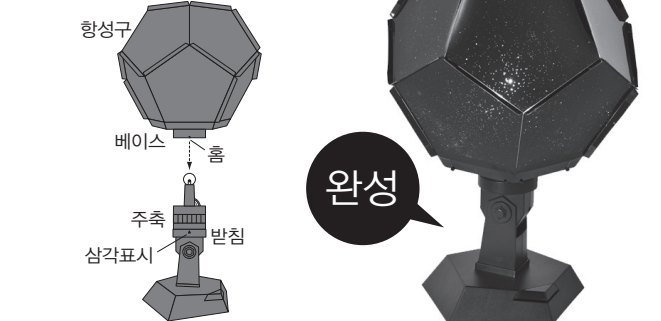
검정 스티커를 붙인 항성구의 모서리
검정 스티커를 붙이지 않아 틈이 벌어진 항성구의 모서리
틈이 생긴 상태의 항성구로 투명한 모습 시접 부분의 모서리에 틈이 있으면 그 부분에서 빛이 새어 특색의 모양이 그대로 투영되어버립니다.

21. 항성구의 시접 부분을 반 정도(4~5mm) 남기고 가위로 잘라냅니다.



22. 항성구와 받침을 조립합니다.

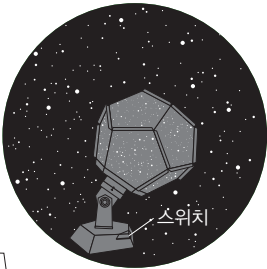
주축을 항성구 바닥의 구멍에 연결합니다. 베이스의 홈과 주축의 삼각표시의 위치를 맞춰줍니다.



완성

별 투영하기

스위치를 한번 누르면 정지상태로 투영되며, 한번 더 누르면 회전하며 투영됩니다. 다시 한번 더 누르면 전원이 꺼집니다. 스위치의 조작이 없는 상태에서는 15분 후 자동으로 꺼집니다.



정지투영

스위치를 한 번 누르면 전구가 켜지며 벽면에 투영됩니다.

꺼짐

※ 스위치의 조작이 없는 상태에서는 15분 후 자동으로 꺼집니다.

북반구 투영시, 반시계 방향으로 회전합니다.



남반구 투영시, 시계방향으로 회전합니다.

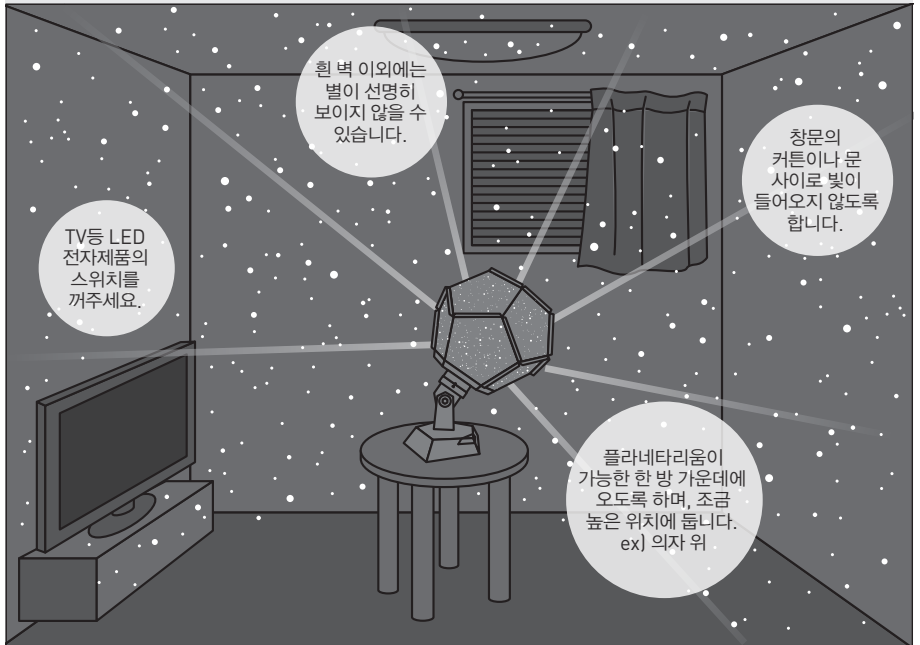
※ 15분에 1회전

회전투영

다시 스위치를 누르면 투영된 별이 천천히 회전합니다.

【투영되는 별을 잘 보기 위해서는】

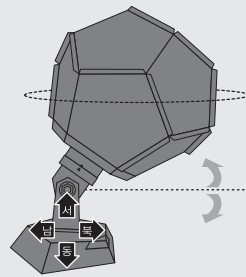
- 벽이나 천장 등, 가능한 한 넓고 **하얀 배경**에 투영합니다. 플라네타리움의 스위치를 켜기 전에 먼저 **방을 최대한 어둡게** 합니다. **어린이 눈에 익숙해지기까지 30초 정도** 기다린 후, 플라네타리움의 스위치를 켭니다.
- **빛이 잘 차단된 공간**에서 플라네타리움을 작동시켜야 투영되는 별을 잘 볼 수 있습니다.



플라네타리움의 투영과 실제 밤하늘

【북반구용 플라네타리움】

주축의 삼각표시와 베이스 홈의 위치를 일치시키면 우리나라 춘분의 18시 밤하늘을 투영합니다.



플라네타리움으로 투영되는 밤하늘의 방향

점선의 돌레가 지평선이며, 그 아래의 별은 실제 하늘에서는 보이지 않습니다. 주축의 기울기를 아래의 내용을 기준으로 기울이면, 그 장소에서 보이는 밤하늘을 재현할 수 있습니다.
 북극 북위 90°
 적도 북위 0° (바로 옆)
 서울 북위 38°

【남반구용 플라네타리움】

플라네타리움으로 투영되는 밤하늘의 방향은, 남반구의 경우는 남북과 동서가 역방향이 됩니다. 아래의 내용을 기준으로 남반구 도시의 밤하늘을 재현할 수 있습니다.

남극 남위 90° (지면에 수직인 방향)
 퀸스타운 남위 45°
 멜버른 남위 37°
 부에노스아이레스 남위 34°
 적도 남위 0° (바로 옆)

Q&A

Q. 스위치를 눌러도 항성구의 빛이 들어오지 않고, 회전하지 않습니다.

A. 전구가 느슨하게 연결되어 있지 않은지 확인하십시오. 회로기판에 각 전선의 커넥터가 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오. 새 알칼라인 건전지를 사용했는지 확인 바랍니다.

Q. 투영되는 별빛이 너무 약합니다.

A. 망간 건전지를 사용하고 있는지 확인하십시오. 반드시 알칼라인 건전지를 사용하시기 바랍니다.

Q. 회전 시 이상한 소리가 납니다.

A. 기어박스를 중심으로 세워 직선이 되도록 다시 조립을 해보십시오.

Q. 보이는 별의 회전 방향이 반대입니다.

A. 모터 전선의 커넥터 방향을 확인하십시오. 배터리가 올바르게 들어 있는지 확인하십시오.

Q. 배터리 박스가 비정상적으로 뜨겁습니다.

A. 즉시 배터리를 꺼내 분리시킨 후, 만약을 위해 배터리 접점 금속구의 상태를 확인하십시오.

Q. 전구가 나간 것 같습니다.

A. 시판 중인 꼬마전구(베이스 E10/14)로 대체하여 사용이 가능합니다. 2.5V 0.5A의 전구를 사용하십시오.

아래 사이트로 가시면 플라네타리움 조립 동영상도 보실 수 있습니다.

www.makersmagazine.net/vol-01-manual