

트러스교 만들기

삼각형 골조가 하중을 인장·압축으로 나누어 받는 원리를 직접 만들며 배우는 건설 기술 교량 모형 DIY 키트입니다.

난이도 ●●○

폼보드 조립 키트

완성 길이 540mm



● 제품 구성

상판1(하부) 1장

상판2(상부·도로면) 1장

교각 부품 8개 → 교각 4개

교각 받침대(2종 1조) 4세트

트러스구조물 4개

수평재 10개

접착제 1개

대나무 꼬치 1개

개인 준비 : 착풀(딱풀·물풀) · 직자(방안자) · 장식 재료(선택)

● 접착·도구 사용 가이드

접착제 (키트 포함)

받침대 구멍·교각 접합처럼 점으로 붙이는 곳에 한 방울씩 사용합니다.

착풀 (개인 준비)

상판 맞붙이기처럼 넓은 면을 붙일 때 얇고 고르게 펴 바릅니다.

직자 (개인 준비)

교각을 붙일 위치와 트러스 외곽선을 맞출 때 대고 직각을 확인합니다.

▲ 주의사항 폼보드 부품은 결을 따라 천천히 떼어 냅니다. 대나무 꼬치는 책상 위에 대고 밀어 쓰고 끝을 사람 쪽으로 향하지 않습니다. 접착제가 마르기 전에는 구조물을 세워 두지 말고, 각 단계마다 직각과 수평을 확인한 뒤 다음 단계로 넘어가세요.

● 제작 과정

1

1. 상판(하부)

2. 상판(상부·도로면)

하부 상부

4. 교각받침대(2종 1조) 4SET

3. 교각 8개

부품 확인

부품표와 대조해 상판(하부·상부) 2장, 교각 부품 8개, 교각 받침대 4세트, 트러스구조물 4개, 수평재 10개, 접착제, 대나무 꼬치가 모두 있는지 확인합니다.

2

상판1

상판2

상판 조립

상판1(하부)과 상판2(상부·도로면)를 결에 맞추어 포개고 전체 면에 접착제를 얇게 펴 발라 붙입니다.

3

교각 받침대(상)

교각 받침대(하)

교각 받침대 조립

대나무 꼬치로 받침대(상)의 사각형 부분을 밀어내 구멍을 만든 뒤, 받침대(상)과 받침대(하)를 겹쳐 붙여 받침대 4개를 만듭니다.

4

교각부품

교각부품

교각 조립

교각 부품 2장에 풀을 발라 외곽을 맞춰 겹쳐 붙입니다. 같은 방법으로 부품 8개를 써서 문(門) 모양 교각 4개를 만듭니다.

5

교각 받침대 부착

조립한 교각을 받침대 위에 수직으로 세워 붙입니다. 기울면 상판이 뒤틀리므로 직각을 꼭 확인합니다.

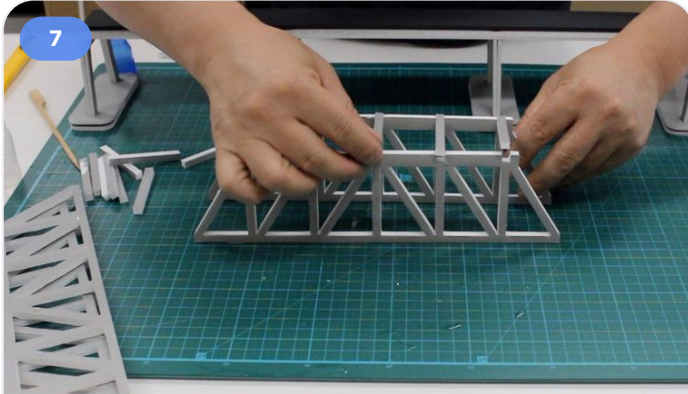
6

상판과 교각 부착

상판 아래쪽 표시 위치에 교각을 차례대로 붙입니다. 간격을 일정하게 두어야 하중이 고르게 전달됩니다.

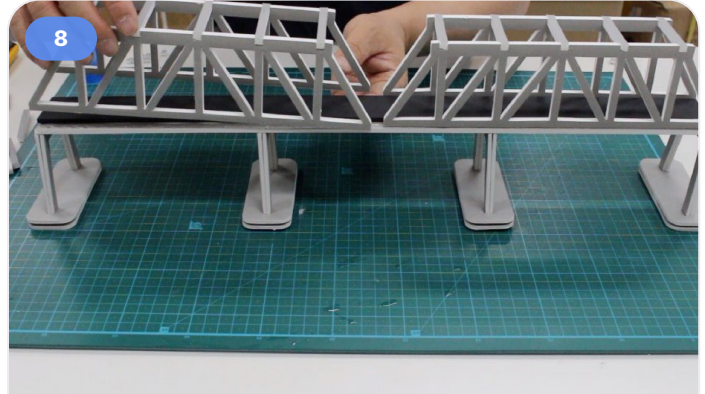
2022 개정 교육과정 연계 중학교 기술·가정 © 「IV. 구조물과 건설」 단원 · 성취기준 [9기가04-01] [9기가04-02] [9기가04-03] 을 2차시(80분)로 다룰 수 있습니다.

● 트러스 구조 조립



트러스구조물 조립

삼각 골조 판 사이에 수평재를 끼워 붙여 입체 트러스 구조를 완성합니다. 격점이 벌어지지 않게 눌러 줍니다.

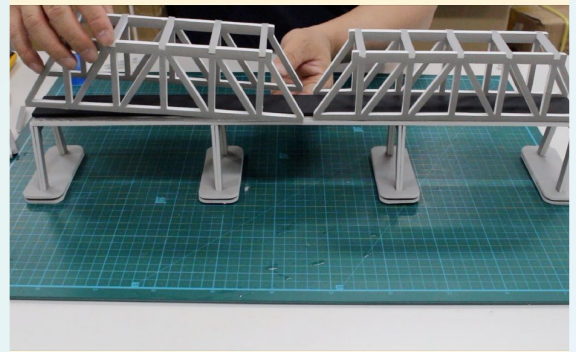


트러스구조물 부착

상판에 접착제를 소량 고르게 펴 바르고, 완성한 트러스 구조물 2개를 상판의 양끝과 외곽에 맞추어 붙이면 트러스교가 완성됩니다.

완성 트러스교 완성!

접착제가 완전히 마른 뒤 상판을 가볍게 눌러 흔들림이 없는지 확인합니다. 바닥판에 도로·강·나무를 꾸미고 색을 칠하면 나만의 교량 모형이 됩니다.



● 하중 실험 (선택 확장 활동)

완성한 트러스교로 구조의 힘을 확인해 봅니다 — 추·계측 도구는 키트에 들어 있지 않으므로 따로 준비합니다. 모형이 파손될 수 있어 선택 활동입니다.

1. 상판 가운데에 책이나 추를 하나씩 올리며 무게를 조금씩 늘립니다.
2. 몇 개까지 견디는지, 어느 부분이 먼저 휘는지 기록합니다.
3. 트러스구조물을 붙이기 전과 후를 비교해 삼각 골조의 효과를 확인합니다.
4. 모뎀별 결과를 표로 정리하고 더 잘 견딘 까닭을 토의합니다.

● 핵심 원리

삼각형의 안정성

사각형은 힘을 받으면 모양이 쉽게 변하지만 삼각형은 세 변의 길이가 정해지면 모양이 변하지 않습니다. 그래서 트러스는 적은 재료로 큰 하중을 버팁니다.

인장력과 압축력

상판에 실린 하중은 골조 부재를 따라 당기는 힘(인장)과 누르는 힘(압축)으로 나뉩니다. 힘이 여러 부재로 흩어져 한곳에 몰리지 않습니다.

우리나라의 트러스교

한강철교와 성산대교, 동호대교에서 트러스 구조를 볼 수 있습니다. 철도교와 인도교처럼 큰 하중을 견뎌야 하는 다리에 많이 쓰입니다.

안전 수칙 대나무 고치로 구멍을 낼 때는 끝을 몸 바깥쪽으로 향하게 합니다. 글루건은 폼보드를 녹이므로 쓰지 않습니다. 접착제가 눈에 들어가지 않도록 주의하고, 작업이 끝나면 손을 깨끗이 씻습니다. 완성한 모형 위에 올라가거나 매달리지 않습니다.

자주 하는 실수와 해결 ① 상판이 휘다 → 교각 높이가 서로 다른 경우입니다. 받침대까지 포함한 전체 높이를 재어 맞춥니다. ② 트러스 면이 벌어진다 → 수평재를 한쪽부터 붙인 경우입니다. 양 끝을 먼저 고정한 뒤 가운데를 채웁니다. ③ 접착 부위가 떨어진다 → 접착제가 마르기 전에 움직인 경우입니다. 붙인 뒤 30초 이상 눌러 고정합니다.

TIP 교각이 조금씩 기울면 상판이 물결처럼 휘어집니다. 교각을 붙일 때 직각자를 대고 군을 때까지 잡아 주면 훨씬 곧게 완성됩니다. 수평재는 양 끝을 동시에 눌러 붙여야 트러스 면이 평행하게 유지됩니다.