

## 「紙の建築家コンテスト」(解説)

今年度の課題は、「紙の建築家コンテスト」と題して、紙のみを使ってアップルの箱(幅 W200mm×奥行 D60mm×高さ H220mm)を覆う構造物を製作し、耐荷重を競うものでした。



図1 アップルの箱

紙は細かな木の繊維を組み合わせ薄く作られています。折り曲げたり切ったりすることが簡単にできることから、弱くてもろいものだと思ってしまうかもしれません。しかし、折り曲げ方を工夫して構造物にすると、予想以上に丈夫なものをつくることができます。

今回の体験実技のレポートには、各チームが学んできた知識や技能を活用して1個でも多くのおもりを支えるための構造物を設計し、実験で検証しながら、その結果に応じた創意工夫をして課題に取り組んだ様子が表れていました。

### 1. 紙の構造物について

目指す構造物はアップルの箱を覆うもので、柱と屋根を使って作成すると、柱では紙を圧縮する方向に力がかかり、屋根では紙を折り曲げる方向に力がかかります。

#### (1) 柱

柱の形状として円柱や三角柱、四角柱などが考えられます。直径を小さくすればするほど(紙の重なりが多ければ多いほど)柱としての強度は増えていきますが、おもりをのせた時の屋根の安定性を考慮しなければならないので、試行錯誤が必要です。また、使用できる紙が7枚と限定されているので、できるだけ柱の本数を少なくして、屋根や補強に紙を使いたいと考えるかもしれません。



図2 柱が2本

レポートの中には柱の数が2本や3本にする工夫が見られました。また、柱そのものをなくして壁を作って強度を上げて、枚数を節約する工夫も見られました。



図3 壁

## (2) 屋根

おもりをのせて耐えられる形状は、トラス構造が一番に考えられると思います。トラス構造は折ったままだとおもりが重くなるほどだんだんつぶれてきて、トラス構造が破綻してしまい、おもりの重さに耐えきれなくなってしまいます。段ボールのようにつぶれにくくする工夫が必要です。

トラス構造以外では、おもりをのせていくと屋根が下へ押されて柱が引っ張られます。紙は引っ張られる力には強い特徴があるので、これを利用するために、柱に強度を持たせ屋根を柱に固定します。ただしこの場合、屋根が下に押されると柱の足が外側に開いていくので、柱どうしを固定するなどの補強が必要です。

レポートでは、トラス構造を使った屋根が一番多くありました。中には、引っ張られる力に強い紙の特徴を活かして、構造物を紙で編みこんでつなげたり、箱のようにして柱に固定したりする工夫が見られました。

## (3) おもりののせ方

おもりののせ方にも工夫が必要です。おもりにはたらく重力によって屋根や柱がどのように変形するのか、おもりが少ないときと多いときで違いはないか、事前に考えておく必要があります。おもりののせ方で1点にかかる力を分散させたり、バランスをとったりする工夫が必要です。



図4 トラス構造の屋根



図5 編み込みによる補強



図6 おもりののせ方の工夫

## 2. 紙の構造物の利用について

紙を使った構造物の代表として段ボールがあげられます。屋根の所でも記述しましたが、トラス構造のようになっています。外からの衝撃を吸収することができます。また、加工しやすいことも大きな特徴となっており、現在様々な工夫と共に以前にも増して活用されています。



図7 東京オリンピック 2020  
で使われた選手用のベッドと  
そのフレーム

## 3. おわりに

今回の体験実技では、おもり 30 個全てのせることができたチームが多くありました。いずれも、しっかりとした試行実験を行い、強度を高める工夫をしてチャレンジした成果です。身近にある紙を使った課題だったことが、試行錯誤してチャレンジしやすかったのかもしれませんが。

昨年から同じ会場に集まって交流を深め、競技をすることができていないのですが、同じ課題にチャレンジし、レポートを交換することによって刺激を受け、新たな挑戦への一歩としてほしいと期待しています。

表1 体験実技の結果

おもり〔個〕	チーム数
30	13
25～29	2
21～24	5
～20	27

(チームが集合できないなどの理由で、複数のレポートを提出することを認めています。)