

◆「夏休み土木実験教室」 <2018年7月28日（土）開催>◆

アンケートの質問に対する回答

【Aコース】キッズ用3Dモデリングソフト（CADソフト）で橋のモデルを作成

Q1. もうすこし大きなトラス橋を作ったらどうですか。

3Dモデルを正確に作成し、使う材料を固いものにすると、実際の橋の大きさで作ることが可能です。3Dプリンターは利用する材料によってできるもの（部材）の強さ（強度）が変わります。また、小さいものを出力するより大きいものを出力する方が時間がかかります。実験で見てもらったような3Dプリンターの場合は、皆さんにお渡しした材料と大きさを約2時間程度必要となります。ムービーで見てもらったように、電気店等で画像がプリントできるように、将来3Dプリンターも手軽に利用できるような環境が整うと思います。その時には、自分で考えた立体を好きな大きさに作成することができるようになるでしょう。

Q2. ちなみに3Dプリンターはどれくらいかかるのでしょうか？

3Dプリンターの製品価格は、5万円程度から数千万円程度までいろいろな種類があります。40万円以下の低価格3Dプリンターは全て「熱溶解積層法」という方式のもので、利用する素材は1kgで5,000円程度になります。高額な3Dプリンターは光学造形方式や石膏方式のもので、それぞれがどんなものか？興味を持った人は調べてみてください。

Q3. 3Dプリンターでつくれないものはなんですか。それともありませんか。

形としては論理的に作成できない形はありません。素材的には金属やガラス等で作成できる3Dプリンターもありますが、産業用となり高価なものになります。実験で見てもらった比較的安価な3Dプリンターでは、強度や気密性が必要なもの・いろいろな色のもの・複雑にパーツが組み合わされるもの・いろいろな素材を組み合わせるものは不向きで、一度では作れません。

5万円程度の3Dプリンターでは、日常生活で感じるちょっとした不便や、一時的にほしい小物なんかがあった場合、自分の好きな形で作ってみることができます。例えば、ペン立てや小物入れのようなものです。学校や家庭にあれば、いろいろと挑戦してみてください。

【Bコース】 ストローを使って橋を作る

Q1. 橋でおもしろい形の橋は、ありますか？

おもしろい橋はたくさんあります。例えば次のような橋です。
・夢舞大橋（大阪市）：海の上に浮いた橋で船を通すために動かせる橋です。（世界初の浮体式旋回可動橋）。

・かずら橋（徳島県）：右の写真のようにサルナシ（しらくちかずら）などの植物の葛類を使って架けられた原始的な吊り橋です。興味のある人はもっと調べてみよう。



Q2. なぜ5種類の橋の名前は誰が決めたのですか？ 橋の種類は何種類あるのですか？

橋の種類は細かく分けるとたくさんあります。橋の種類はその橋の構造を示すように一般的に大きく分けると実験教室で勉強した5種類になります。材料によって分けると次の6種類になります。木橋・鋼橋・鉄筋コンクリート橋・PC橋・アルミ橋・FRP橋。それぞれの名前は一人の人で決めたものではありません。構造や材料の名前が橋の種類の名前になっています。

Q3. 橋が一番長い所で何mですか？ 斜張橋で世界で長い橋は何メートルあるのですか？

世界で一番長い橋は、明石海峡大橋（1991m）です。また、世界で一番長い斜張橋はルースキー橋連絡橋（ロシア、1,104m）です。

Q4. 吊り橋と斜張橋のつないでる糸について聞きたいです。

桁を吊っているのはメインケーブルで鋼製のワイヤーを何本も束ねたものです。例えば、明石海峡大橋のケーブルには高強度の直径5.23mmの太さの亜鉛メッキ銅線が使われ、これを127本束ねてストランドと呼ばれる1束にして、更にそれを290本束にし、ケーブルとしているため、ケーブルの直径は112.2cmと大変太くて頑丈なものになっています。よって明石海峡大橋のメインケーブルに使われた鋼線はのべ約30万kmになります。なかなかピンとこない数字ですが、地球7周と半分に相当する長さです。

Q5. 1000mの橋でアーチ橋の半円は何個できる？

例えば右の写真のような土木学会の選奨土木遺産にある福岡県の洗玉眼鏡橋ではアーチ1個の長さが22.5mです。

1000mともなればアーチの数は約45個になります。



Q6. 初めてできた橋の名前は何という名前で何年にできたのですか？

文明が起きる古代で人が架けた最初の橋はおそらく自然の木を利用した丸木橋や川の流れに飛び石を置いて川を渡ったものと考えられます。

土木学会ホームページの「ものしり博士のドボク教室」に橋はいつごろからあるの？との問いかけがあります。そこには日本の橋として「甲斐の猿橋」が紹介されています。http://www.jsce.or.jp/contents/hakase/bridge/bridge02.html

その紹介は、

7世紀初めごろに、百済からの帰化人によって架けられたとされています。勿（はね）橋と呼ばれる形式で、橋脚（橋を支える柱）を使わないで、両側より張り出した木材の上に水平な桁を架け渡した構造です。モンゴル、中国が起源と言われており、日本の3奇橋のひとつに数えられています。

Q7. 橋は世界で何個あるか？

日本の道路に架かる橋だけで17万橋あります。世界で見たら数えられないくらいあります。それぞれの国でどのくらいあるのか調べてみよう。

Q8. 橋の重さは何tですか？

橋の重さは橋の大きさ（長さ）によって違います。

世界で一番長い明石海峡大橋（1991m）の桁の場合、9万トン近くあります。これは象の中でも比較的大きい雄のアフリカ象で例えると、約1万5千頭の重さです。