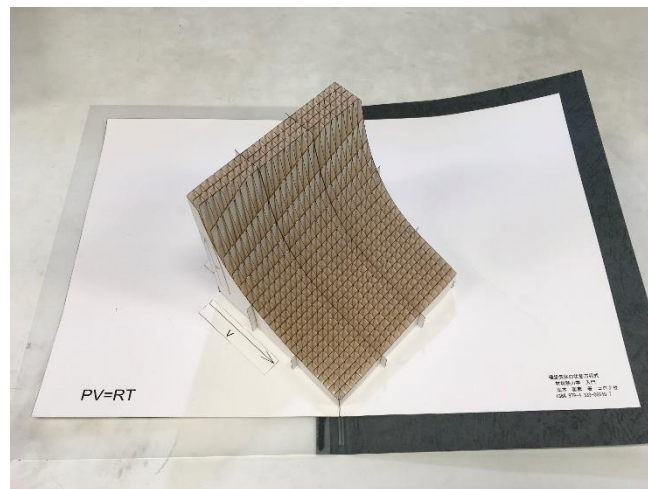
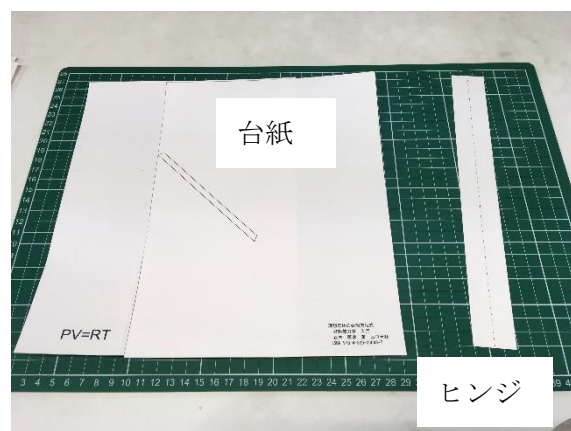


3Dモデルの作り方（理想気体の状態方程式）

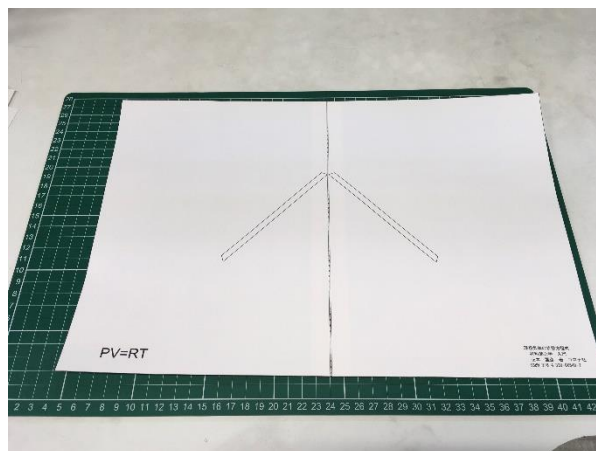


熱力学の関数の多くは、変数を工夫することにより三次元空間の曲面であらわすことができる。ここでは、上の写真のような理想気体の状態方程式（ $PV=RT$ ）があらわす曲面の三次元モデルの作成方法を解説する。このモデルを作成する際には、はさみ、カッター、スティックのり、ピンセットを使用する。

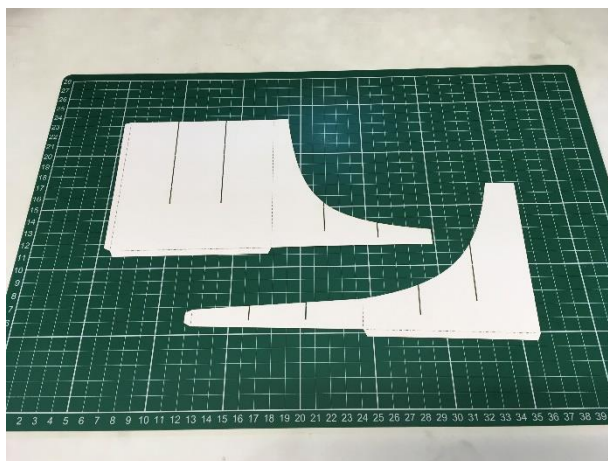
1. `ideal_gas_PVT.zip` をダウンロードして展開すると、`ideal_gas_PVT_00a.pdf` から `ideal_gas_PVT_17.pdf` までの 19 個の PDF ファイルが収納されているので、それらをすべて印刷する。なお、印刷用紙には丈夫な紙（ケント紙など）の使用を推奨する。
2. `ideal_gas_PVT_00a.pdf`, `ideal_gas_PVT_00b.pdf`, `ideal_gas_PVT_01.pdf` から、台紙二枚とヒンジ一枚を切り取る。



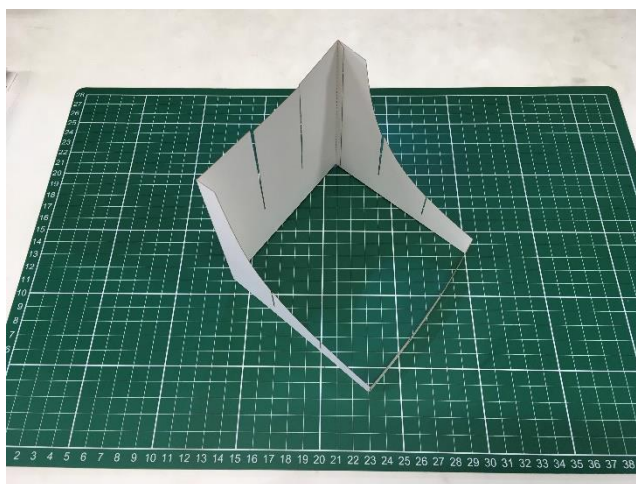
3. ヒンジに糊をつけて台紙二枚を結合する。



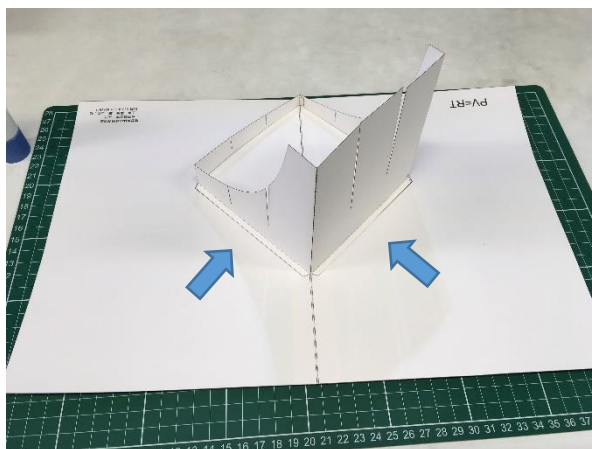
4. [ideal_gas_PVT_01.pdf](#) と [ideal_gas_PVT_02.pdf](#) から、下記の部品を切り取る。なお、小さな四角の部品は後で糊付けに使用するので、切り取らずに残しておくこと。



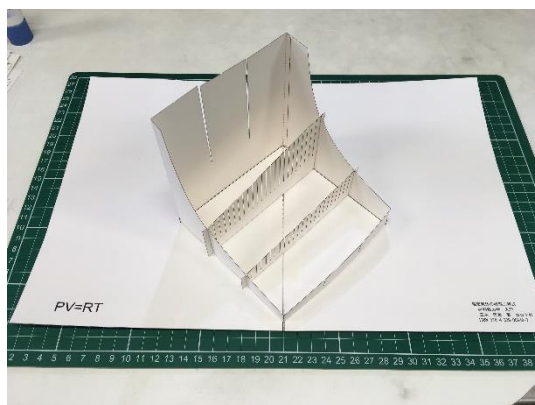
5. 点線を山折り、一点鎖線を谷折りにしたのち、のりしろに糊をつけて下記のように枠を作成する。



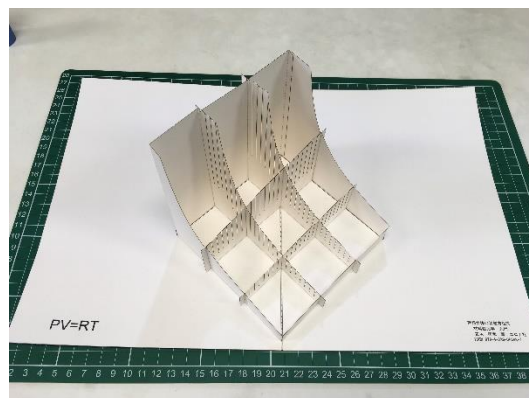
6. 枠を台紙の糊付け部に糊付けする。この時、ヒンジの部分で二つ折りにできることを確認する。



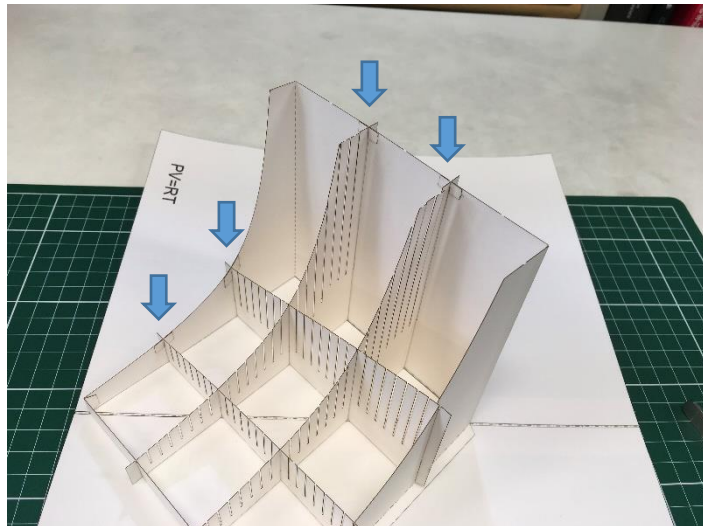
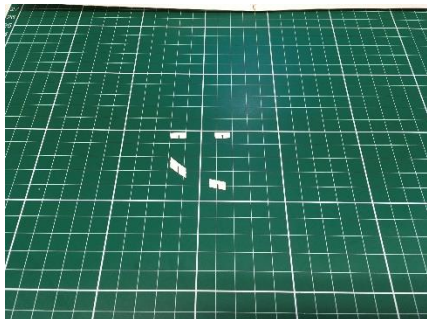
7. ideal_gas_PVT_03.pdf から zy_08 と zy_16 と書かれたパーツを切り取り、先ほどの枠の写真で示した位置にはめ込む。横長の部品は後で糊付けに使用するので切り取らないこと。



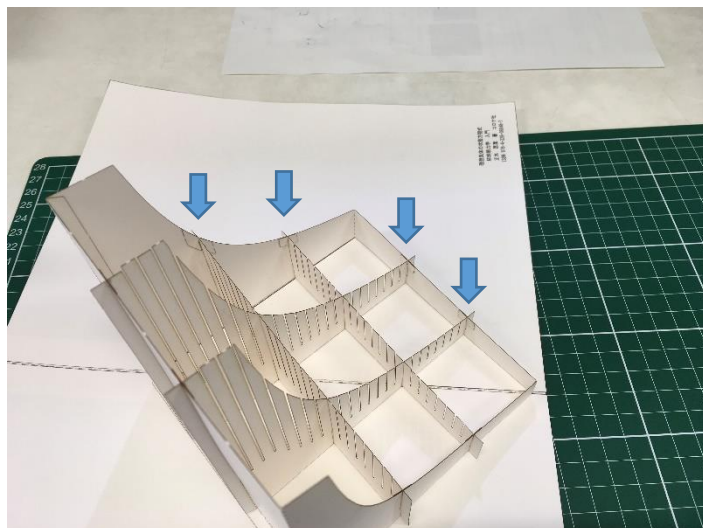
8. ideal_gas_PVT_04.pdf から zx_08 と zx_16 と書かれたパーツを切り取り、枠の写真で示した位置にはめ込む。同様に糊付け用の部品は後で使用するので切り取らないこと。



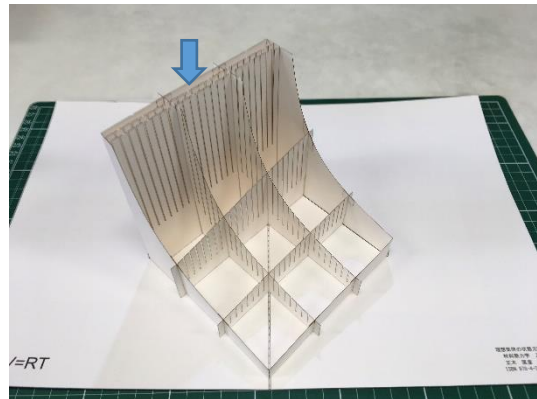
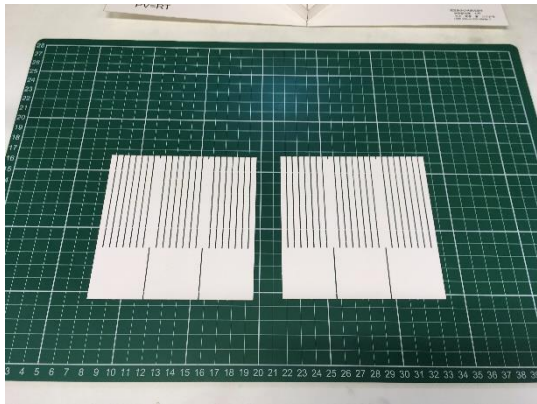
9. ideal_gas_PVT_00a.pdf の糊付け用の部品を切り取り、写真に示すように枠の内側の対応する部分に張り付けて先ほど枠と組み合わせた部品を固定する。その際、部品の切り込みと糊付け部品の切り込みがしっかりと組み合わせるようにする。



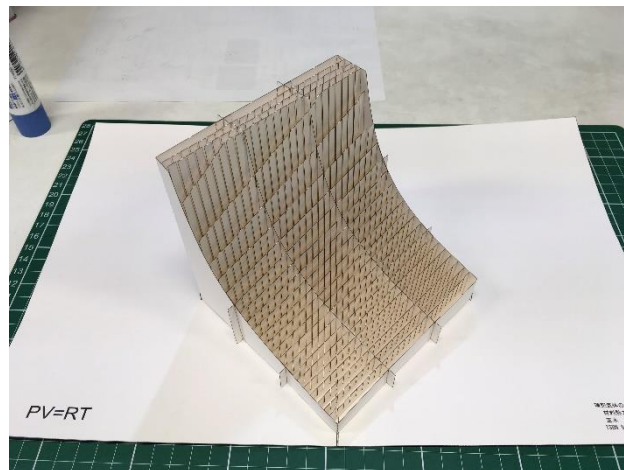
10. 同じく、ideal_gas_PVT_00b.pdf の糊付け用の部品を切り取り、写真に示すように枠の内側の対応する部分に張り付けて先ほど枠と組み合わせた部品を固定する。



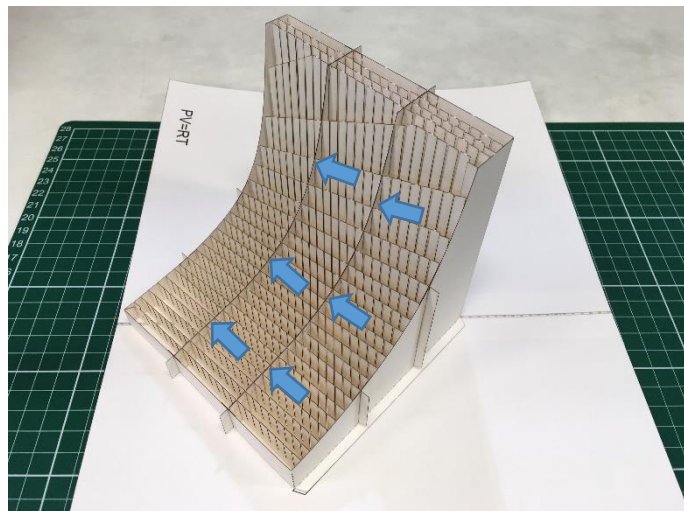
11. zy_01~zy_23 までの部品を切り取り、番号順に枠にはめ込む (zy_08 と zy_16 はすでにはめ込まれている)。



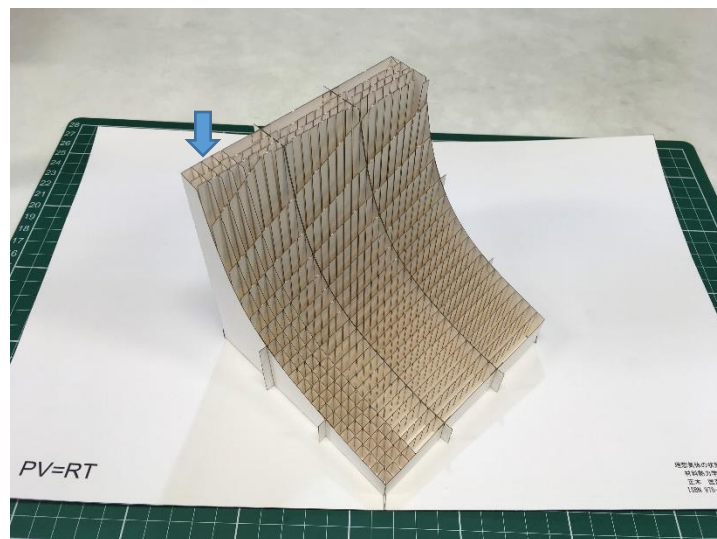
12. zy のパーツをすべてはめ込むと以下のようなになる。



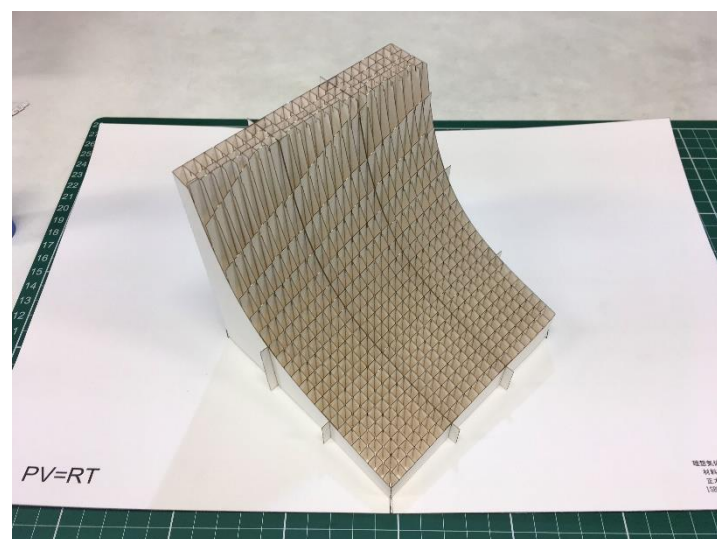
13. ideal_gas_PVT_04.pdf から糊付け部品を切り取り、写真の部分に糊付けをして zy のパーツをすべて固定する。



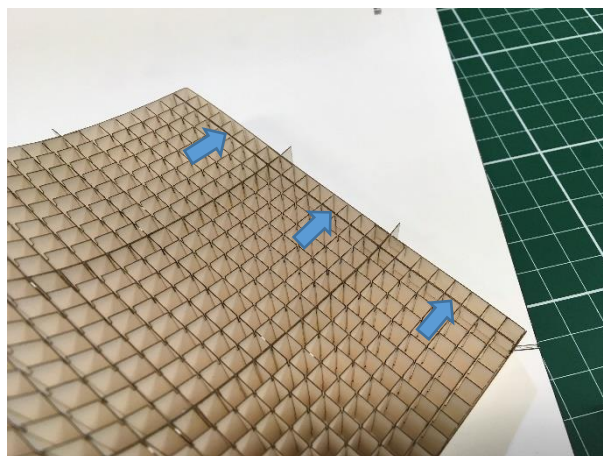
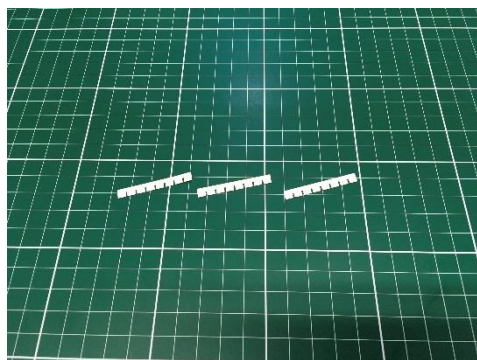
14. zx_01~zx_23 を切り取り、番号順に枠にはめ込む。



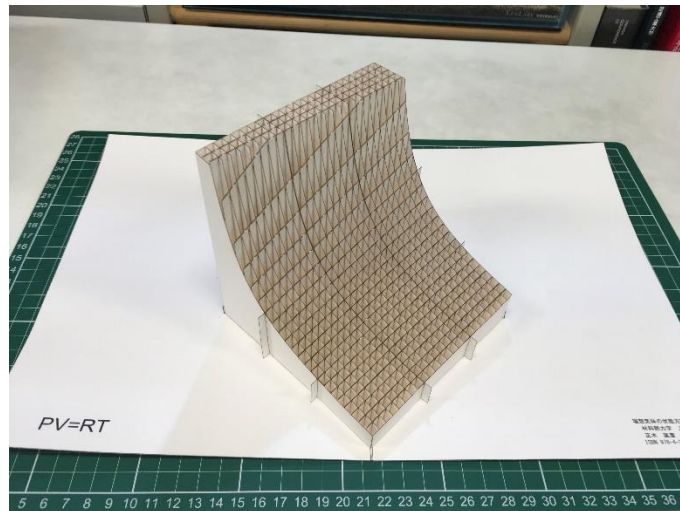
15. すべてはめ込むと以下のようなになる。



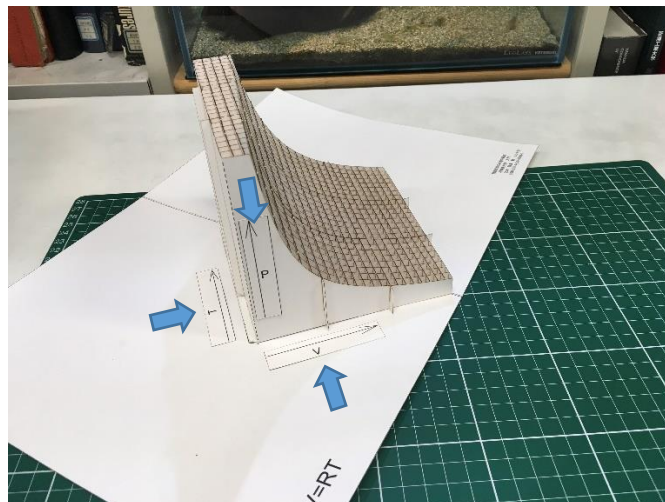
16. zy_24 の糊付け部品を切りとり、写真の位置に糊付けして zx パーツを固定する。



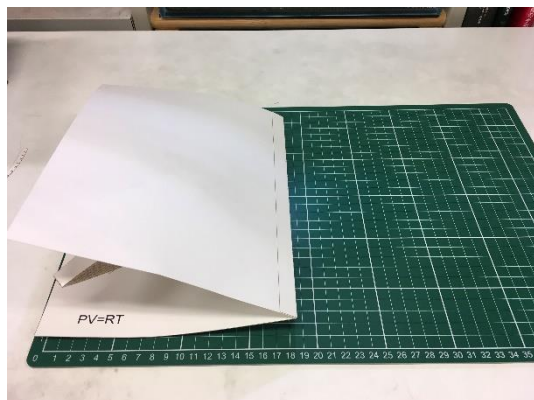
17. 同様にして zy の糊付け部品をすべて糊付けすると以下ようになる。



18. Ideal_gas_PVT_11.pdf から座標軸を切り取り、写真の場所に張り付ける



19. ヒンジの部分から数回開閉して、モデルをなじませる。
(二つ折りにした時、台紙は紙の厚みの分だけ浮き上がる。)



20. 台紙を適当な表紙に糊付けして完成。

