

0. 概要

作ったプログラムは2つのモードがある。一つは授業通り作ったものであり、二つ目は興味で液圧プレス(Hydraulic Press)のようなものをシミュレーションしてみた。

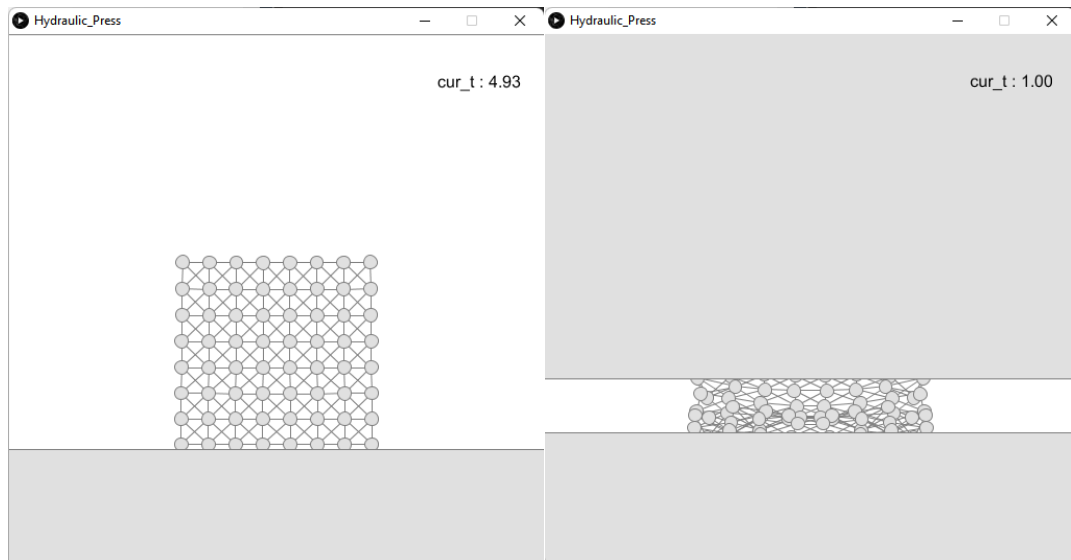


図1. 授業通りのプログラム (左) 液圧プレスシミュレーション (右)

作ったプログラムの冒頭に次のいくつか調整できるパラメータを入れた:

- (ア) `showTime: true` ならば図1のように、現在の時間をシミュレーションウインドウに表示する。
- (イ) `showForce: true` ならば、各粒子に働いている力を→形で表示する
- (ウ) `doPress: true` ならば、液圧プレスシミュレーションを実行する、`false` ならば授業通りのプログラム (プレスなし)
- (エ) `moveFloor: doPress` が `false` の時のみ働く。`true` ならば地面が一定の周期で上下に動く。(最後の発展課題)
- (オ) `fps: fps` 指定。

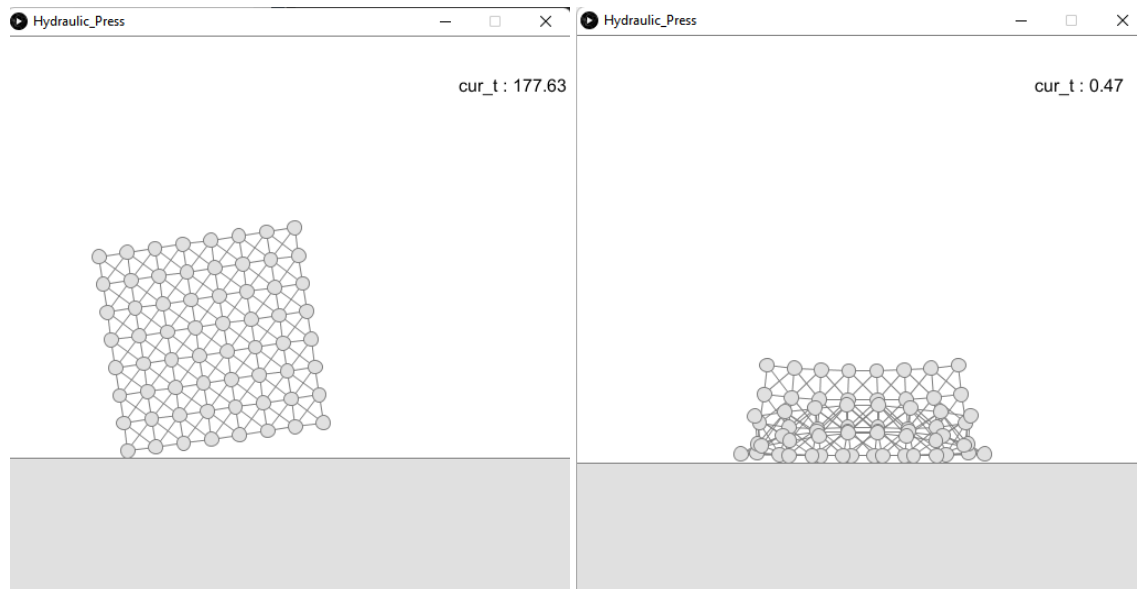
上記のパラメータを変更することでモードの切り替えなどが行える。次のセクション(1.物理のシミュレーションのパラメータ)は `doPress` が `false`(つまり授業通りのシミュレーション)のとき、粒子、バネと壁のパラメータを変更してどうなるかを議論する。セクション(2.有圧プレス)は有圧プレスの実装の仕方を触れる。ただし、`doPress` が `false` のときでも、 $y=0$ (ウインドウのトップにプレスが存在しているため、「天井」がある。

1. 物理シミュレーションのパラメータ

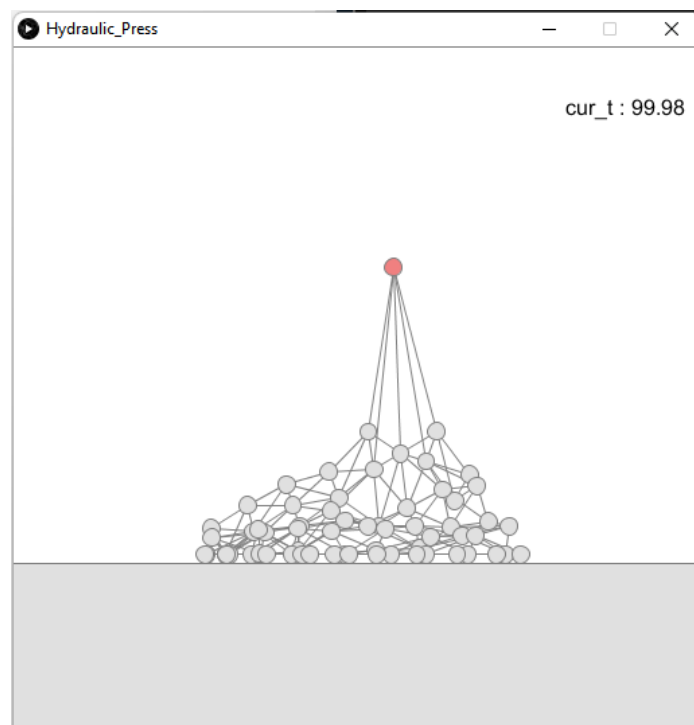
まず、授業で与えられたパラメータを基準とする。この基準に比べてあるパラメータを変えたらどうなるかを考察する。(物理はそれほど詳しくないため、適切なことばでな

い可能性もある。)

(ア) m (粒子の質量): 初期値は 0.5 であるが、0.05 に変えれば粒子自体が非常に軽くなり次の図の左となる。また逆に重さを大きくすれば、最初の「落ちる」行動によって、粒子の重さで箱が変形されることもある(右)。

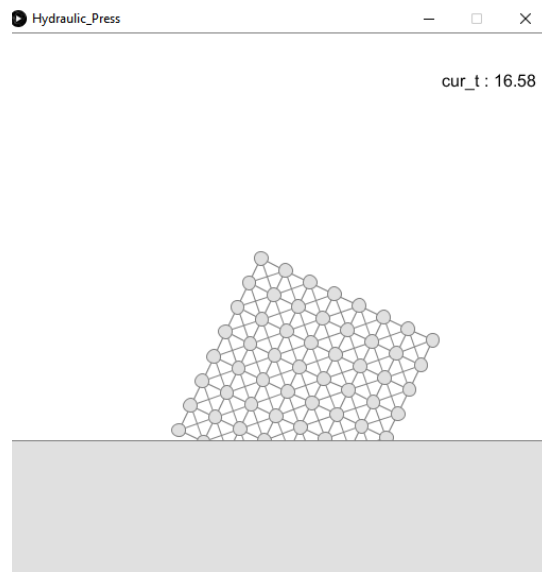


(イ) k : 粒子の間の「結合性」の強さを表す。この値を低く設定すれば次のような粘度の高い液体っぽい行動になる。



(ウ) d : ダンパなので低いほど弾力性(springiness)が高い。

(エ) $wallK$: 高いほど壁が固く、低いと、壁よりも水のなかに浮くような動作になる。



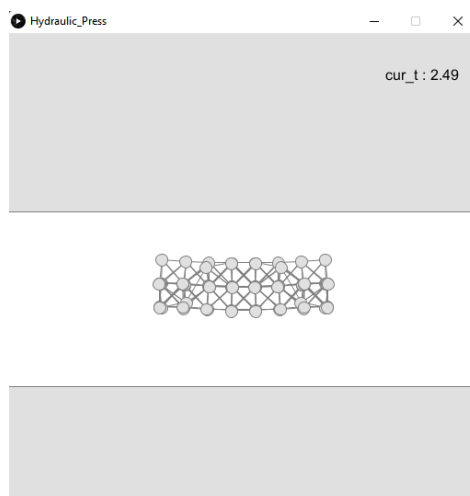
wallK=100

(オ) wallD : D が高いほど壁にぶつかる時力の吸収率が高くなる。

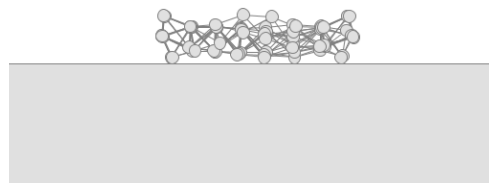
2. 液圧プレス

液圧プレスのプレスとなる部分は基本的に Wall と同じである。ただし、現在の wall の collisionForceY は Y のマイナス方向（上）に働くようになっているため、これを符号反転させた値が液圧プレスの collisionForceY となる。また、calc()の部分では周期的にプレスを行うようにプレスを動かせる。

液圧プレスを実行した際、wallK が 1000000 にすることをお勧めする。wallK が 10000 だとプレスによって一部の粒子が床に入ってしまう。ペナルティ法のため、これが起こると跳ね返る力が倍になり、次のようにプレスのあと物体が弾むようになる。



wallK=10000



WallK=1000000