

擬似的な無限ループサイフォンを実現する方法の提案

明星大学情報学部情報学科 山中研究室

20J5-049: 小宮陽人

1 はじめに

サイフォンの原理を調査する中で、無限ループサイフォンという動画に出会った。動画内では、2つのコップ間を2つの管を用いて水を移動させ続けていた。そのことに驚きを覚え、現実にはどのような方法で実現できるのかを研究することにした。

そして、研究する中でサイフォンの原理だけでは動画内の水の動きを現実には実現できないことに気づいた。そのことから、サイフォンの原理による水の移動だけではなく、他の力も利用することを検討した。そこで本研究は、無限ループサイフォンを実現する道具の作成法を提案することを目的に進めた。

2 サイフォン原理

液体を A 地点を出発地とし A 地点の水面よりも低い B 地点を目的地として移動させる。その際に、管の中が水で満たされている状態ならば途中に出発地より高い地点を通っても、目的地まで液体を導くことができる。この現象を、サイフォンの原理と呼んでいる [2]。(図 1)

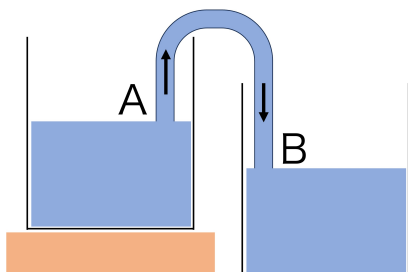


図 1: サイフォンの原理

3 動画の再現を試みた結果

動画と似た形を作成し、サイフォンの原理による水の移動を利用して水を右から左へ移動させた。しかし、右と左の水位の差がなくなった段階で水の移動は止まってしまった。水の流れが止まってしまった理由としては、サイフォンの原理による水の移動には、高低差が必要であるからと考える。そのため、動画内の水の移動がどのように構成されているのかについて考察した。

4 動画内で水が流れている様子

無限ループサイフォンの動画内の水の動きを、4行程に分けて考察する。

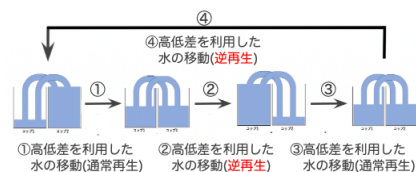


図 2: 動画内の水が流れている様子

1. 水が右から左に移動し中央に移動するまで
ここでは、右の水位が高く、左の水位が低いいためサイフォンの原理を用いて、水位が中央の位置に移動するまで水が流れていると推測する。
2. 水が中央からも右から左に移動する時
ここでも、右から左に流れ続けているが、サイフォンの原理による水の移動では不可能である。

そのため、3の流れを逆再生することで動画内で水の流れを実現していると推測する。

3. 水が左から右に移動し中央に移動するまで1の左右反転の動きをしていると推測する。
4. 水が中央からも右から左に移動する時2の左右反転の動きをしていると推測する。

5 実現方法の提案

4節の考察による実現に向けた問題点は、「サイフォンの原理による水の移動だけでは、動画のように水を移動し続けることができない」ことである。その解決のために実際に提案する構造が図3となる。

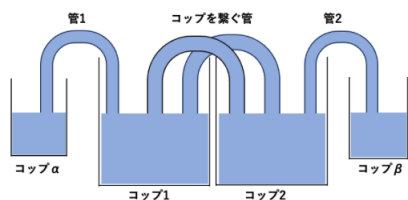


図 3: 無限ループサイフォンの構造

図3の構造では、コップ1とコップ2の間で水が移動し続けているように見せることとする。そして、問題点の解決のためにコップαやコップβを動かして水を流し出すことにより、中央からも水が移動し続けているように見せる。ここからは、実際の動きについて説明をする。

【実現する時の動き】

1. 水が右から左に移動し中央に移動するまで4節の1と同様に、サイフォンの原理を用いて水を移動させる。その際、コップαやβから水の流し出しがあるとサイフォンの原理以外の力が働くことになるのでコップ1とα、コップ2とβで水位を合わせて動かし、中央部分まで移動させる。
2. 水が水平状態からも移動し続ける時(右→左)コップ1からコップαに向けて水を流し出し、コップ2にコップβの水を流入する。そうすることでコップ2の水が増加し続け、コップ1の水が減少し続ける状態になり、コップ1の水がコップ2に移動しているように見せかけられる。
3. 水が左から右に移動し水平になるまで1の左右反転の動きをする。
4. 水が水平状態からも移動し続ける時(左→右)2の左右反転の動きをする。

6 まとめ

本研究は、無限ループサイフォンを実現する道具の作成法を提案することを目的に進めてきた。実際は再現できないものを水の流し出しといった力を利用することで、動画内の水の流れを実現できたと考える。

7 今後について

現段階では、コップαやβの動きが見えているため、管をしたから通すことで現在よりも見づらい状態での実現を今後検討していきたい。

参考文献

- [1] ViralVideoLab, 『How to make an infinite loop self-starting siphon』、(2020年10月11日)
<https://youtu.be/M2JP2LNbqIk?si=I7kZbTY2Rp0f5hIm>
- [2] 宮地拓司, 『サイフォンの科学史～350年間の間違いの歴史と認識』、仮説者(2012年12月20日)
- [3] 石綿良三・根本光正・山岸陽一・荻野直人(神奈川工科大), 『サイフォンの原理説明の多様性に関する考察』、日本機械学会流体工学部門講演会講演論文集(2014).