

# ほこりのビジュアルシミュレーション

日大生産工（学部） ○中山文博 日大生産工 吉田 典正

## 1. はじめに

近年コンピュータ技術の発達により、現実に近いビジュアルなシミュレーションが可能になってきている。本研究では、屋内におけるほこりのビジュアルシミュレーションを試みた。ほこりは大きく捉えると蒸気、ガス、臭い、タバコの煙などもあるが、本シミュレーションではタバコの煙やガスではなく、普段で目にする衣服などから出るほこりを対象にシミュレーションする。

ほこりは室内の空気の流れによって振る舞いが変わると考えられる。よって、ほこりの動きをより現実に近いかたちでシミュレーションするためには室内の空気の流れを厳密に計算し、シミュレーションする必要があるが、非常に複雑な計算をしなければならない。本研究では部屋や物体の特徴に数値を与え、それらを考慮することによって室内の複雑な空気の流れを計算をすることなくほこりの動きをシミュレーションすることを目的とする。

## 2. ほこりの種類

ほこりにはいろいろな種類がある。ほこりの大きさが $1\mu$ 以下のものとして蒸気やガス、臭い、タバコの煙などが挙げられる。私たちの目には見えないほこりは $1\sim 10\mu$ 、目に見える綿ほこりやダニの死骸などは $10\mu$ 以上の大きなほこりである。本研究でのほこりは、この $10\mu$ 以上のほこりを想定している。

## 3. ほこりの振る舞い

ほこりは室内を長い間掃除しないと部屋の

角にほこりが溜まる（図1）。そのために、まず、プログラム内で部屋の隅を想定した座標にほこりが集まっていくシミュレーションを目指した。ほこりが溜まりやすいと考えられる場所にほこりが集まるようパラメータを与える。同じフィールド内に2箇所以上パラメータを与える場合、ほこりはより近い点に引き寄せられるようにする。パラメータにはそれぞれ、集まりやすさを数値で与える。数値が大きければほこりを引き寄せる力とほこりに影響を及ぼす範囲が大きくなる。ほこりが集まりにくいと考えられる点にはほこりが集まりにくくなるよう数値を与える。このパラメータの割り振りによってほこりの室内での振る舞いに変化し、電気の傘などの静止した物体上にも自然にほこりが溜まるようにする。同時にほこりが室内を動き回る際に室内にある物体との衝突判定を行う。また、部屋の隅だけでなく、電気の傘などの放置しておく薄くほこりが積もるような物体上にも、材質や傾度などによって数値を与えは薄く積もるようにする。



図1. 屋内の隅にたまるほこり

---

Visual Simulation of Dust

Fumihiro NAKYAMA and Norimasa YOSHIDA

これらに加えて簡単な空気の流れを発生させることを行った(図3の(b))。四角錐で表示された範囲内に一定の空気の流れを起こす処理を行っている。これは、物が動いたときなどに発生する空気の流れを表現するのに使用する。

図1の様にほこり同士がまとまるようにほこりに引き合う力を入れ、一定の距離よりもほこり同士が近づくとほこりが合体するようにする。

また、物体とほこりの衝突、ほこりどうしの衝突の判定には処理が軽くなるよう、空間分割をして処理を行った。

#### 4. 実行結果

実行結果を図3に示す。

プログラムはVisualC++6.0を用いて作成した。図3は実行画面である。ほこりと物体の衝突する様子を図3の(a)に示した。ほこりが壁の向こう側(画面奥)に向かって移動している。物体に当たるとその壁に沿ってほこりが移動する。図3の(b)は特定領域へ一定の空気の流れを起こす処理の実行画面である。

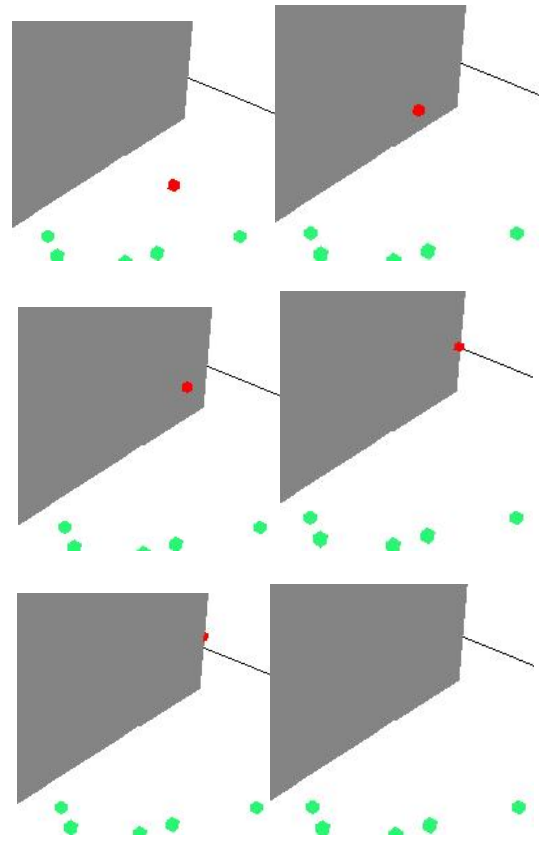
#### 5. まとめ

本研究では室内のほこりが積もる様子をシミュレーションを試みた。

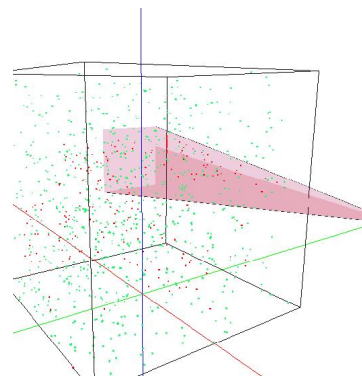
現在実現できている処理は、物体とほこりとの衝突判定、特定の位置への空気の流れの発生である。今後、より現実味を出すために3.で述べたような処理を加えていきたい。そうすることによって、より現実に近いシミュレーションを実現するとともに、蒸気や煙などのシミュレーションまで実現できればよいと考えている。

今後の課題として、ほこりと物体の直線上に物体があった場合、ほこりへの影響をどうするかである。大きな物体であれば遮蔽物があることによりほこりへ影響を与えなくすれ

ばよいが、その遮蔽物がごく小さいものであるなど、ほこりが容易に避けることのできる物体である場合、ほこりへの影響をなくしてしまうことはできない。このような判断をどう行うかが問題点である。



(a).ほこりと物体の衝突



(b)特定領域への空気の流れの発生

図3. 実行結果

#### 参考文献

- 1) 大道産業株式会社ウェブページ  
([http://www.daido-sangyo.co.jp/info\\_61\\_dust.htm](http://www.daido-sangyo.co.jp/info_61_dust.htm))