

# MACS SG8 ～コンピュータでとことん遊ぶ～

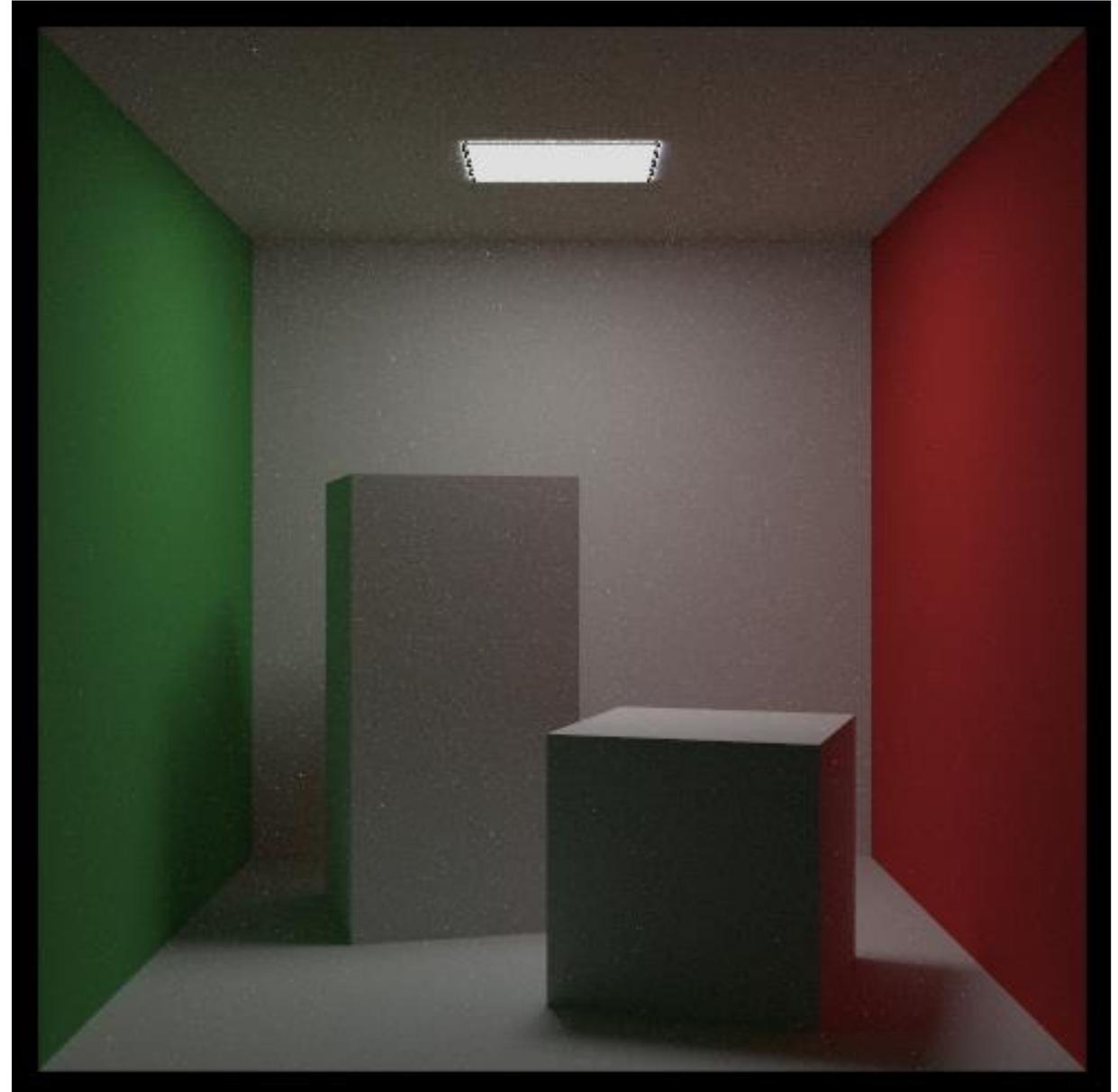
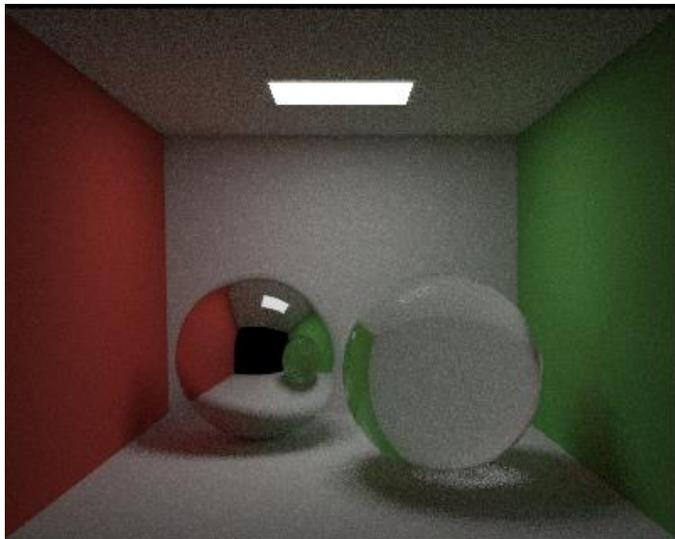
学生が自由な発想で計算機を活用する方法を考え、人的ネットワークを提供し形成することを目標としている。コンピュータの新奇な活用法を学生が主体的に考える活動を行う。

## 今年度の活動

- ・ CG:Ray-Tracing研究
- ・ ゲーム制作
- ・ FPGA開発

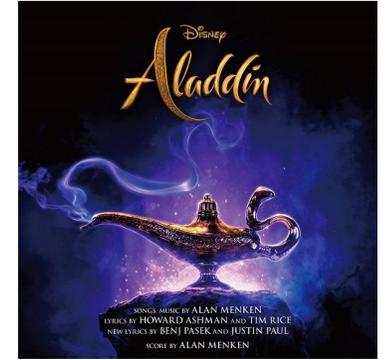
## 参加教員

藤 定義（代表教員）  
松本 剛  
竹広 真一



# SG8 コンピュータグラフィックス(CG)

CG・・・コンピュータを用いてイメージを生成  
映画、ゲーム、アニメなど



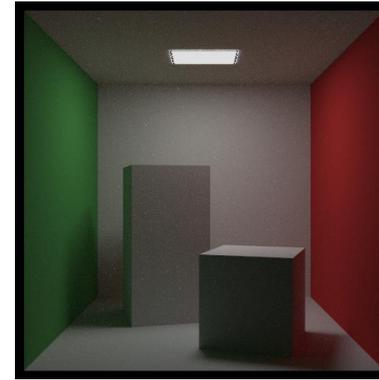
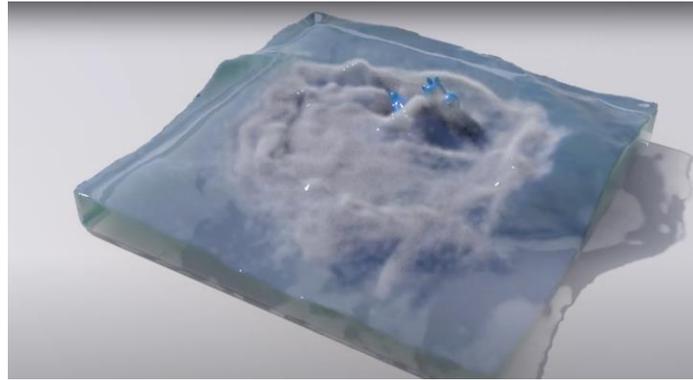
研究分野は様々ある

デジタルヒューマン

物理シミュレーション

レイトレーシング

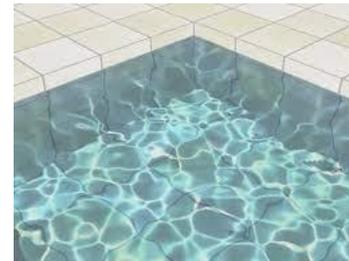
メタバース



質感

フォトグラメトリ  
モーションキャプチャ

流体、布、破壊など

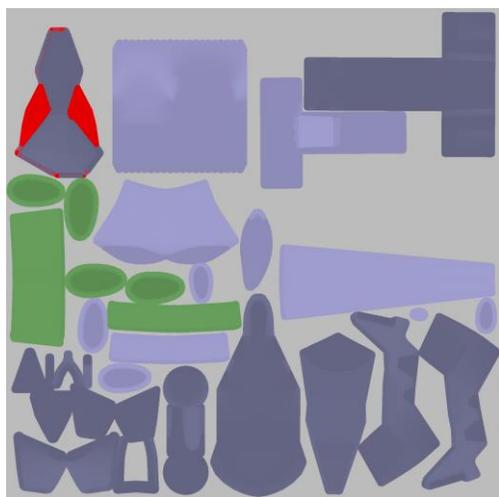


間接照明  
コースティクス  
PRT法

CG  
ゲームエンジン  
NFT  
GPU

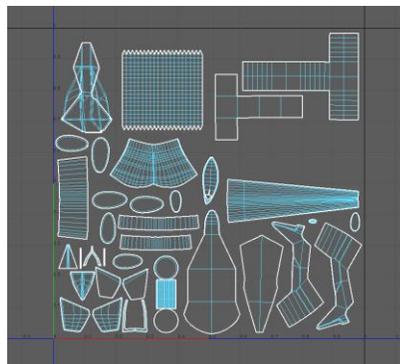
# キャラクター制作例

3Dモデル



テクスチャ

UV展開図



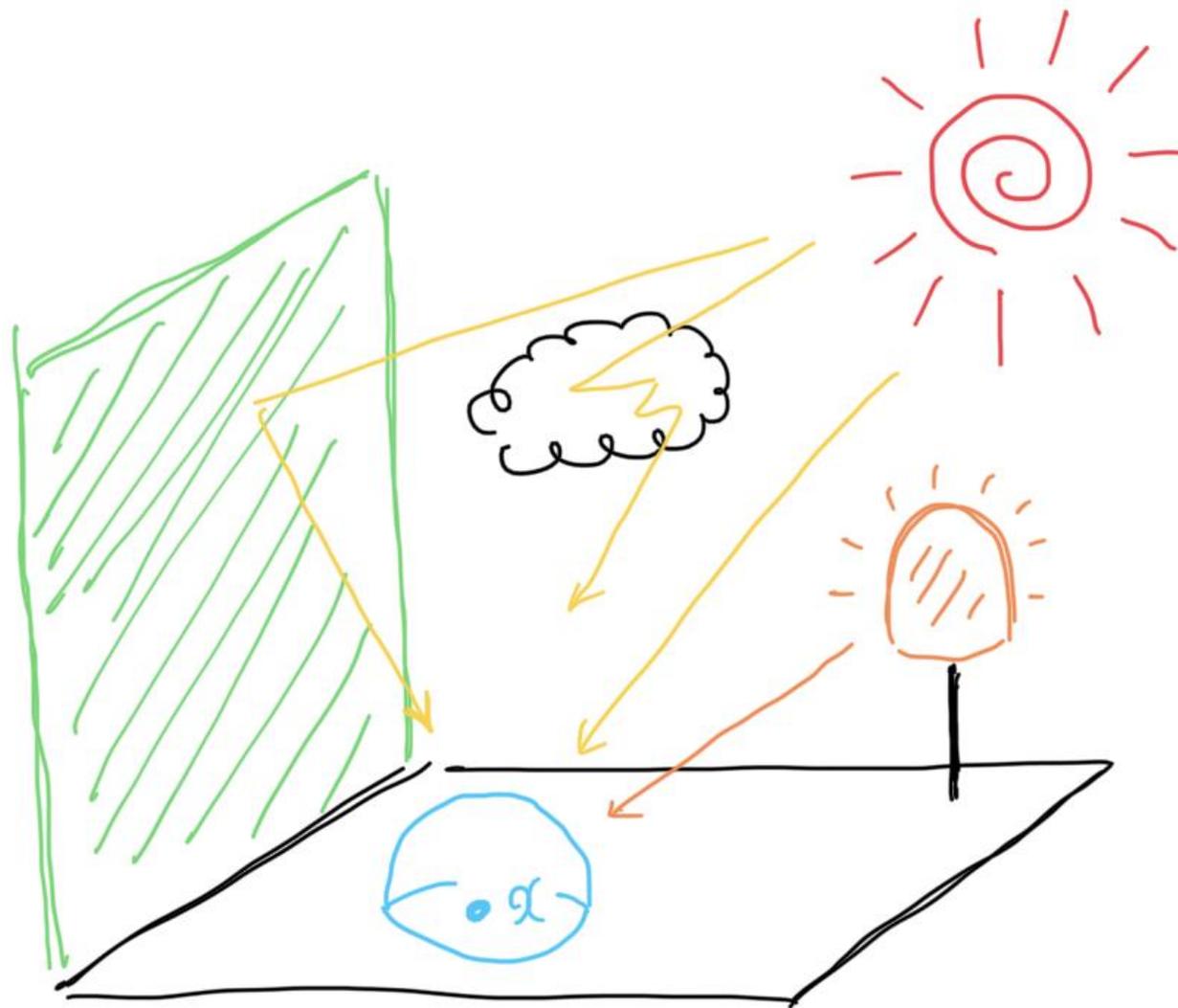
レンダリング

完成図

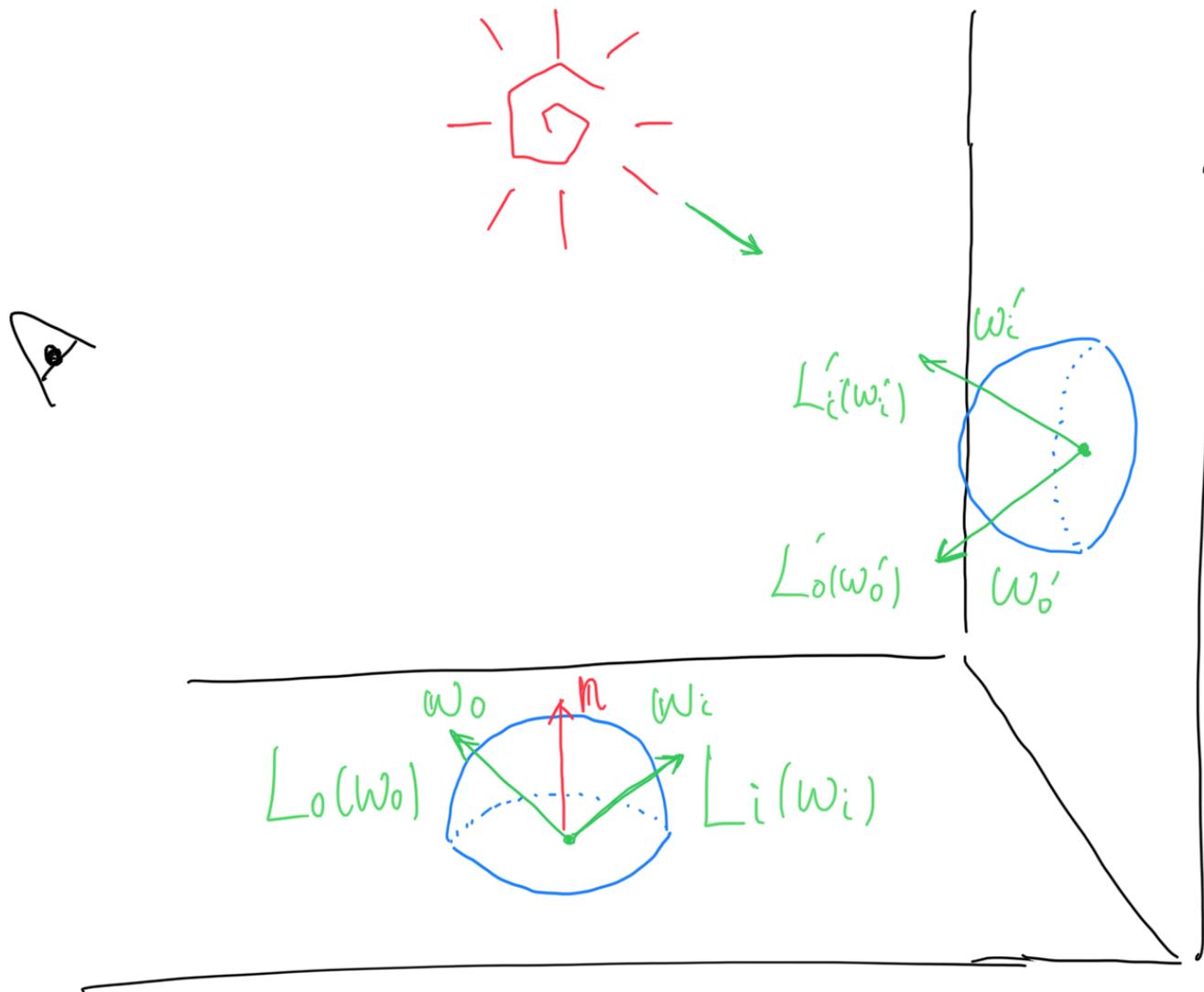


# レイトレーシング(Ray-Tracing)

大域照明：マクロなスケールで物体間の光の反射の影響を計算



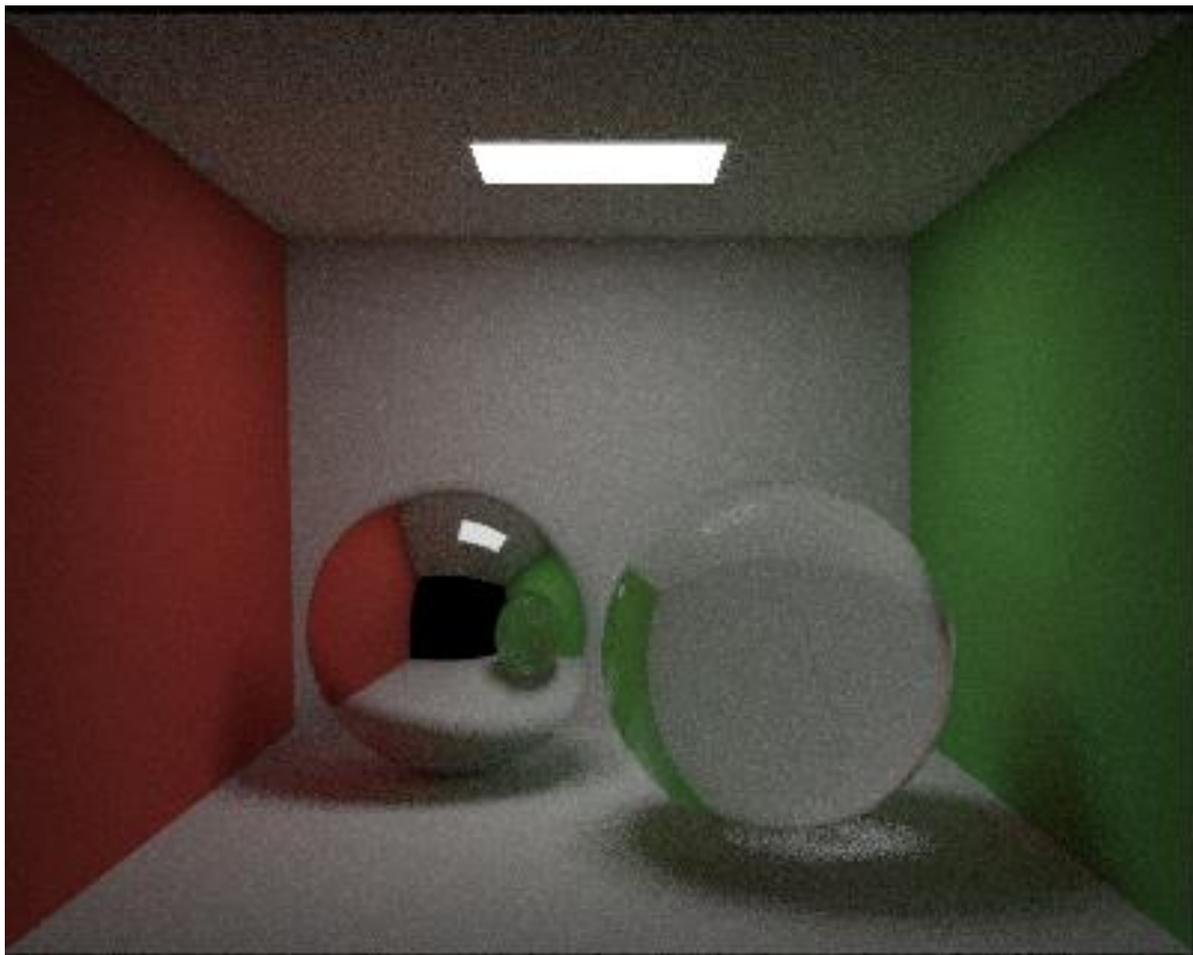
# レイトレーシング (Ray-Tracing)



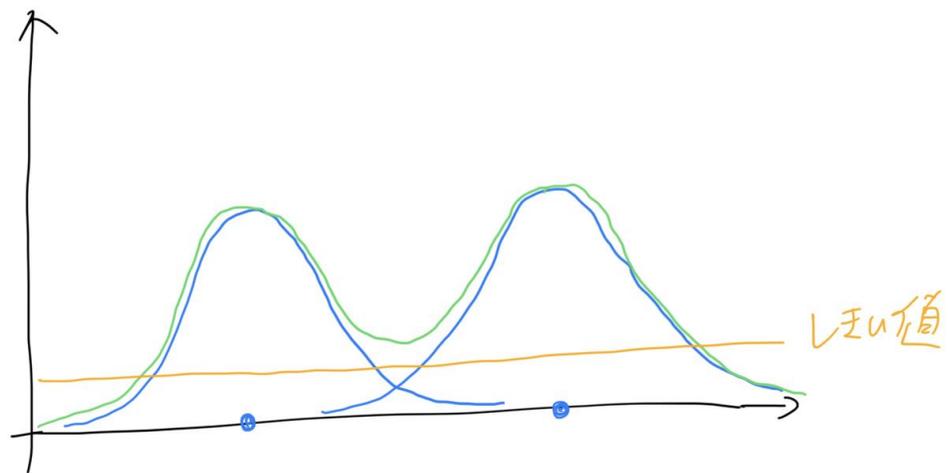
$$L_o(w_o) = \int_{\Omega} L_i(w_i) \cdot (w_i \cdot n) dw_i$$

$$L_i(w_i) = L'_o(w'_o), \quad w_i = -w'_o$$

# レイトレーシング(Ray-Tracing)



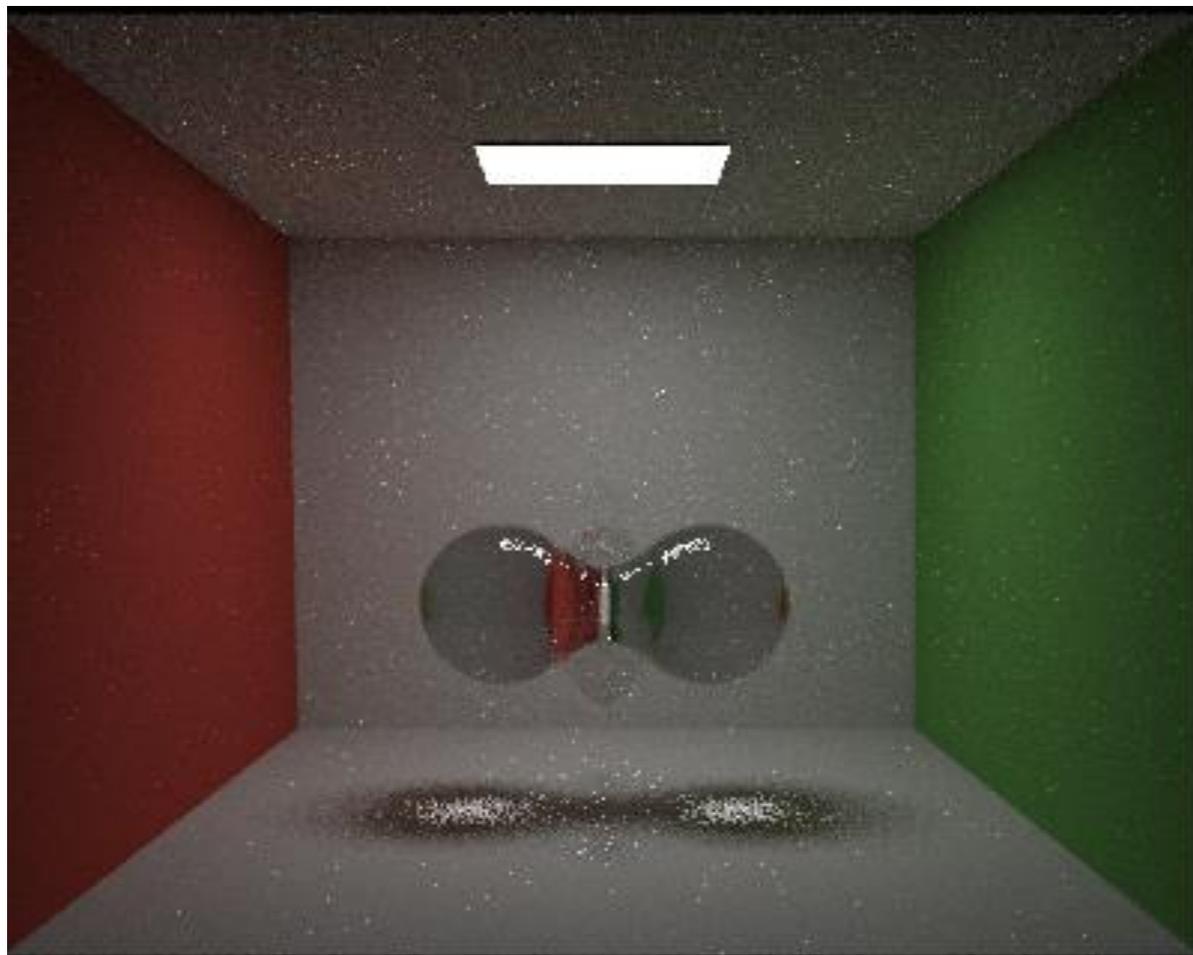
# メタボールのレイトレーシング



粒子法の多項式関数などで近似される。



流体シミュレーションの表面検出に用いられる



# PRT法

大域照明は計算量が非常に多い。(ゲームだと追いつかない)  
→事前に計算できる所を前もって計算して、保存しておく。

1.ある位置xを覆う半球に入射する光を  
事前計算し、画像データとして保存



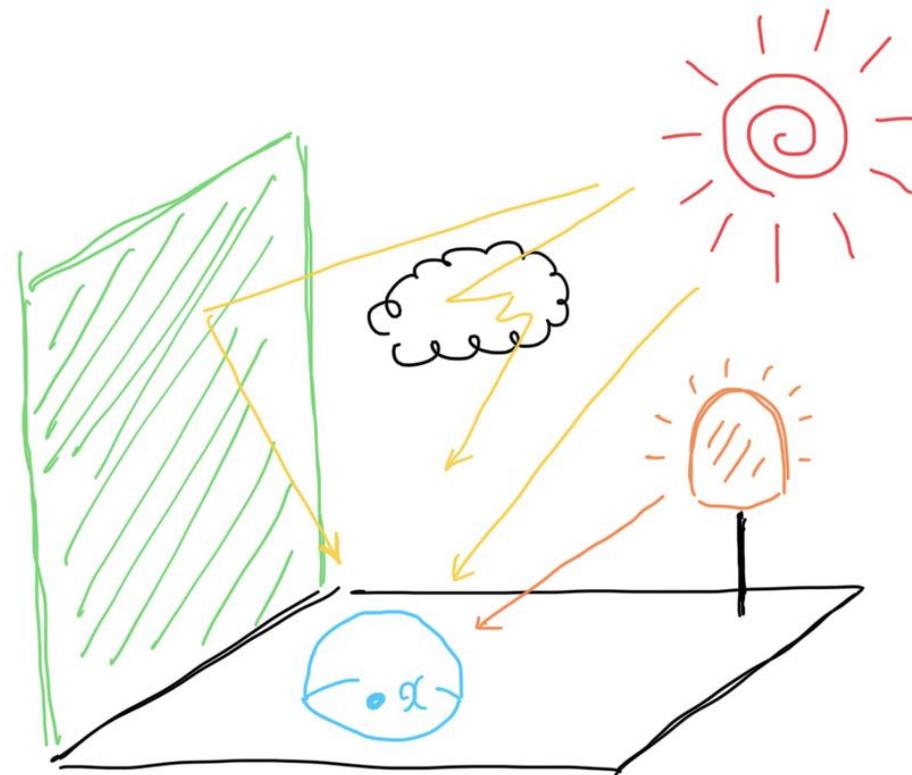
2.画像データを球面調和関数展開する  
ことでデータ圧縮ができる。

3.実行時：保存しておいたサンプルデータを逆変換して、3  
次元的に補間する。

研究で学んだ球面調和関数をコンピュータ  
グラフィックスで活かす

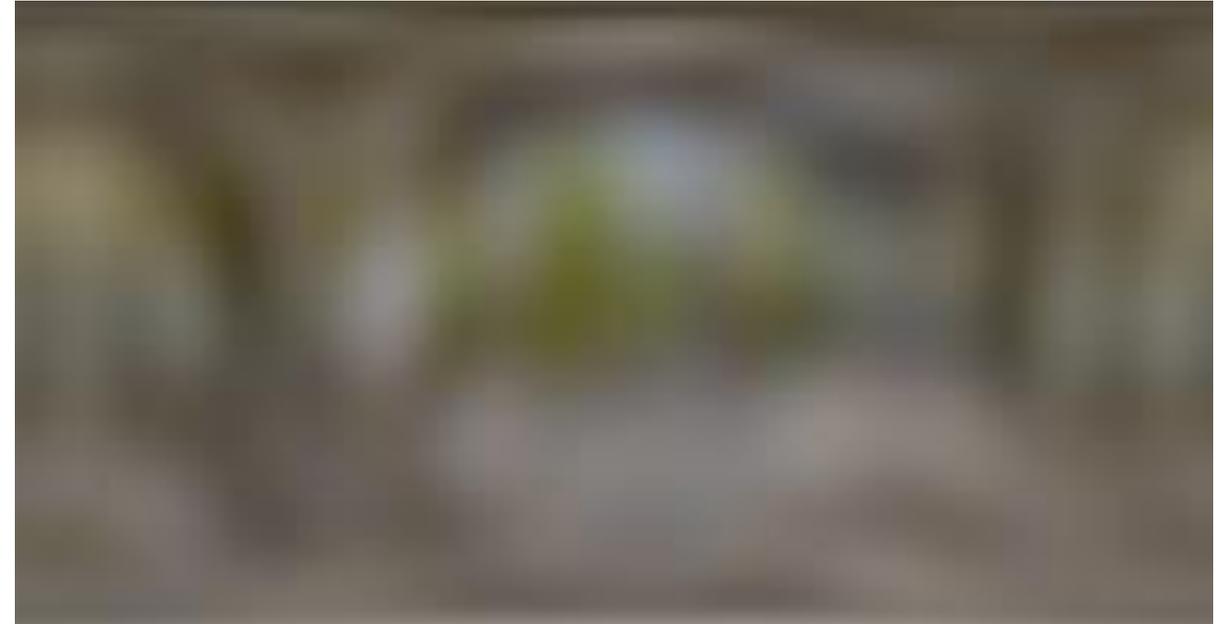
数値計算

コンピュータグラフィックス



# HDRI画像の球面調和関数変換

切断波数12



# まとめ

- ・ CGのレンダリングで用いられるレイトレーシングを実装してみた。
- ・ 流体シミュレーションでよく用いられるメタボールをレンダリングしてみた。  
将来的には流体のレンダリングもしてみたい。
- ・ 研究で球面調和関数を使ってるので、将来的にはCGと融合させてみたい。

ゲーム開発も細々とやっています。

オンライン対戦ゲームを作りたい。

