

## 第 5 回 ブーリアン演算とマテリアル

### 今日の内容

1. 前回の回転体モデルの紹介 (一部)
2. モデルを重ねて複雑な面を作る (テキスト p.204-211)
3. 家のモデルの外観を整える (テキスト p.212-225)

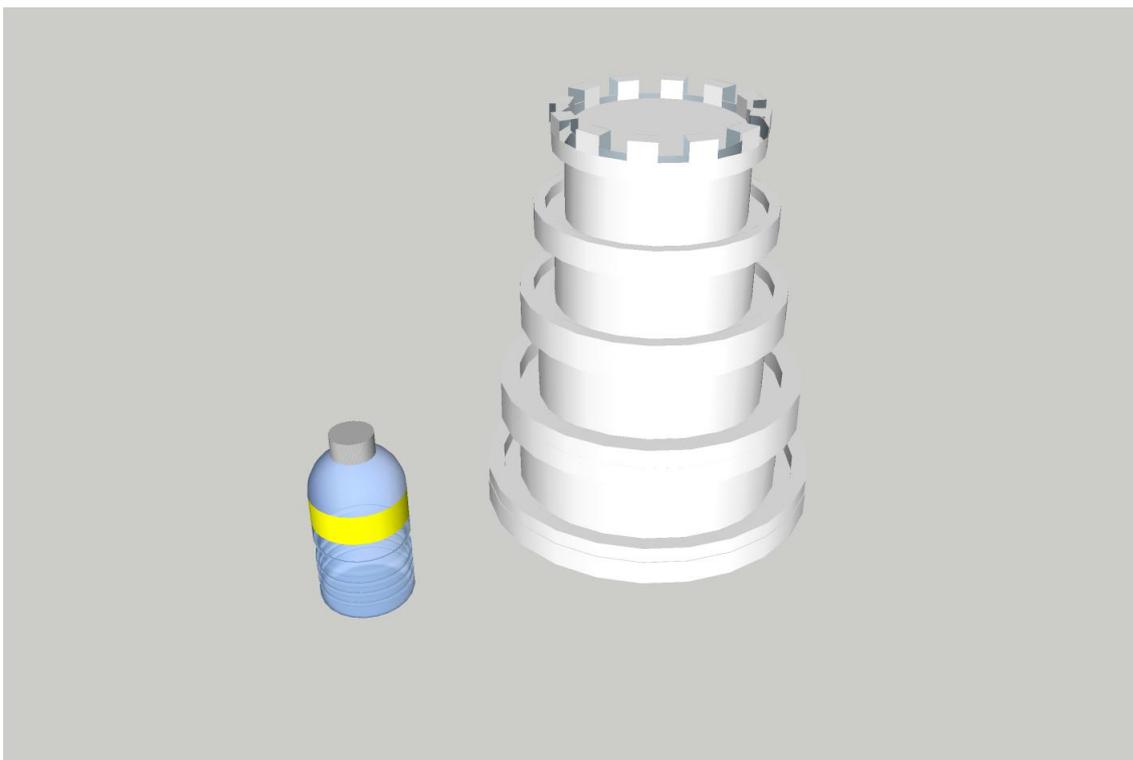
新しい機能

ブーリアン演算

マテリアルの設定・編集

テクスチャマッピング

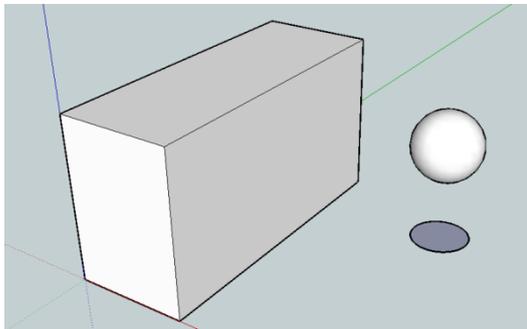
### 前回の回転体モデルの紹介 (一部)



ペットボトルのほうは、下部に凹凸のある断面で作成し、塔のほうは、L字型の出っ張りをつけた断面で作成している (恐らく)。前回行なったようなフォローミーツールやプッシュ/プルツールを使った立体・回転体の作成は、3次元 CG では、**スウィープ (スイープ)** と呼ばれる。

## モデルを重ねて複雑な面を作る

1. 球体を作る (前回の復習)
2. 直方体を作る



### 3. 球を直方体に重ねる

- 球を少し直方体から出しておく (完全に埋め込まない)

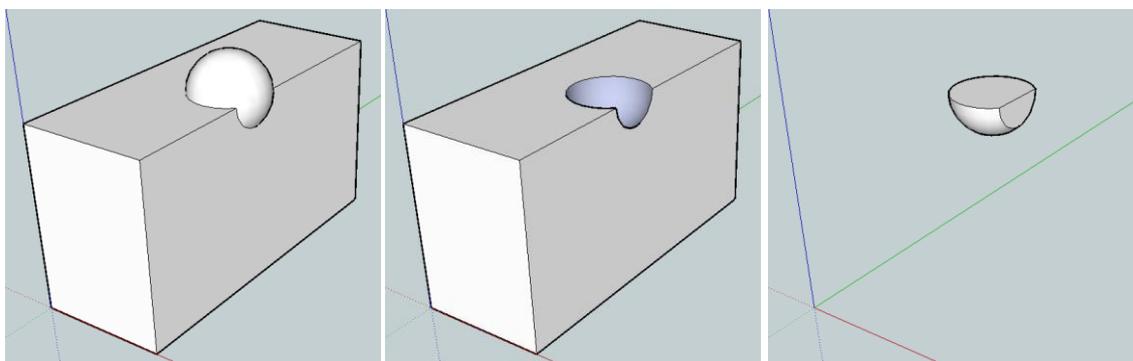
### 4. 球と直方体を交差させる

- 球を選択する
- Shift キーを押しながら、球と接する面も選択する
- 右クリックして「交差」 - 「選択アイテムを交差」をクリックする

球と直方体が合体し、2つが重なる部分が別のオブジェクトとして生成される。

### ブーリアン演算

SketchUp における「交差」の処理を、ブーリアン演算という。双方が合体した状態を「和」(左下)、一方からもう一方と重なる部分を除去したものを「差」(中央)、双方の重なる部分のみのもを「積」(右下)と呼ぶ。ブーリアン演算により、「差」のような曲面を直方体に作り出すことができる。立体同士で重なっていれば、ブーリアン演算 (交差) を行なうことができる。



和  
(直方体+球)

差  
(直方体-球: 差)

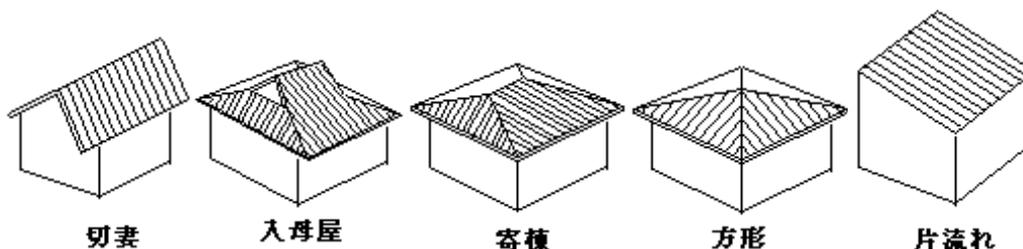
積  
(直方体×球)

## 家のモデルの外観を整える

### 1. 家のモデルを作る

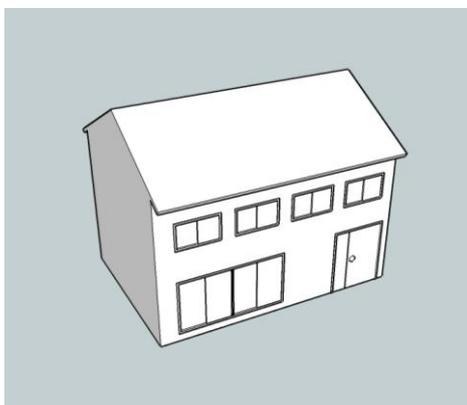
- 2階建て程度の高さ
- 屋根は「切妻」
- 1階に玄関（扉をつける）
- 窓を作り、コンポーネント化し、複数配置する

#### 屋根の形状の種類



Weblio 建築用語大辞典 (<http://www.weblio.jp/cat/architecture/fkkck>) より

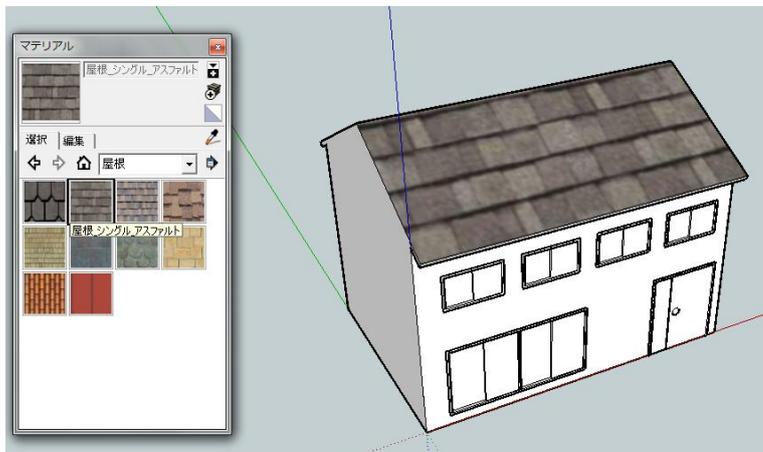
- 作成例（下の窓は作らなくても大丈夫です）



### 2. 屋根のマテリアルを設定する（テキスト p.212・213）

-  ペイントツールをクリックする
- 「マテリアル」のダイアログボックスのうち、 の▼をクリックし、「屋根」を選択する
- リストにあるマテリアルのうち、好きなものを選んでクリックする
- 屋根の面（手前と裏側の両方）をクリックし、屋根のマテリアルを変更する

- マテリアルの設定例



### マテリアルとは

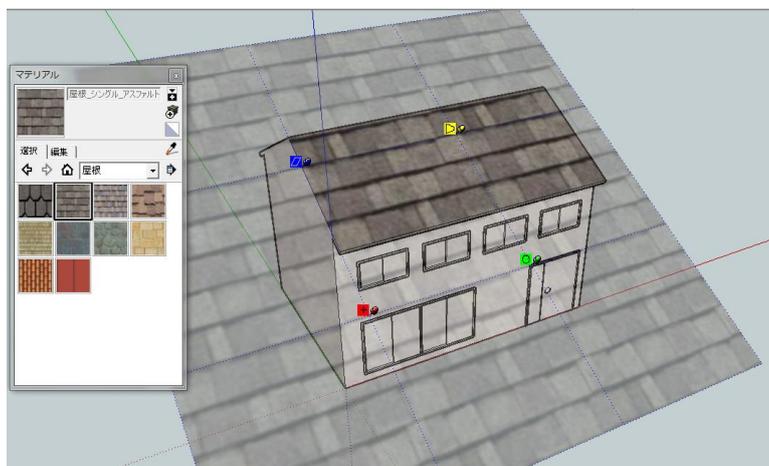
マテリアルはモデルの質感を決定づける要素である。マテリアルとして、色や画像（テクスチャ）を配置したり（マッピング）、光による反射の条件を設定したりすることで、様々な質感を表現できる。

### 3. マテリアルの設定の変更（テキスト p.220-223）

- テクスチャの貼り付けサイズを変更する

マテリアルは、一般的に、一定のサイズのテクスチャを繰り返し配置する。マテリアルの設定のうち、貼り付けるテクスチャのサイズを変えることで、1つのテクスチャで様々な表現が可能になる。

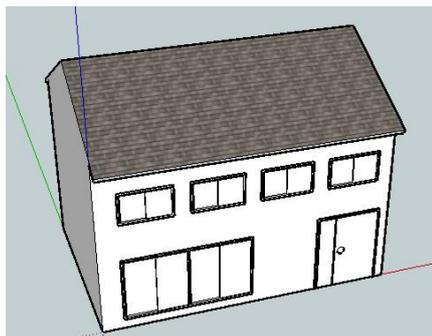
1. 選択ツールで、マテリアルの設定を変更したい面を右クリックする
2. 「テクスチャ」—「配置」をクリックすると、以下のような画面になる



※それぞれのピンをドラッグすると、テクスチャの貼り付け方が変えられる

3. 緑のピン（○のアイコン）を、表示された軸の破線と同じ方向にドラッグし、サイズを変更する

※赤いピンを軸に拡大・縮小ができ、回転もできる。ドラッグするときに、方向を間違えると回転してしまうので注意する。

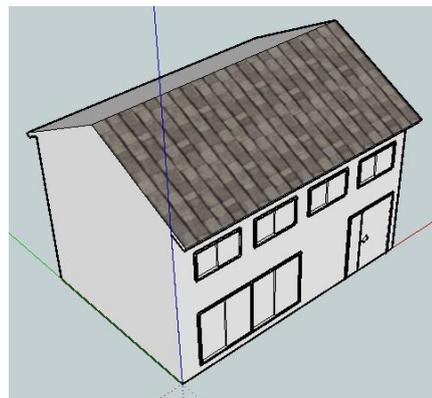


- テクスチャを回転させる

1. 再び、テクスチャを回転させる面で右クリックし、「テクスチャ」—「配置」で、4つのピンを表示させる

2. 緑のピンを、表示された軸の破線と直交する方向にドラッグし、回転させる

※赤いピンを軸に回転する。同時に拡大・縮小ができる。



- テクスチャを変形させる

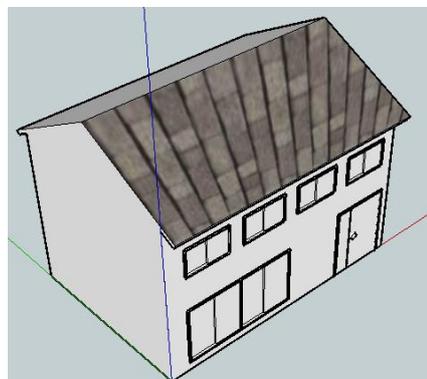
1. 再び、テクスチャを回転させる面で右クリックし、「テクスチャ」—「配置」で、4つのピンを表示させる

2. 青いピンをドラッグすると、テクスチャの拡大・縮小、傾斜ができる

※赤いピンと緑のピンが固定される。

3. 黄色いピンをドラッグすると、台形状に変形でき、遠近感のあるテクスチャになる

※赤いピン、緑のピン、青のピンが固定される。



### マテリアルの変更をリセットする

テクスチャのサイズ変更や変形などをリセットし、元に戻したい場合は、元に戻したい面で右クリックし、「テクスチャ」—「配置をリセット」をクリックする。これで、マテリアルを設定した最初の段階に戻る。また、「Ctrl」+「Z」でも一段階ずつ戻ることができる。

また、デフォルトのマテリアル（白）に戻したい場合、「マテリアル」ダイアログの  をクリックし、マテリアルとして面に適用する。

- テクスチャの透明度の設定

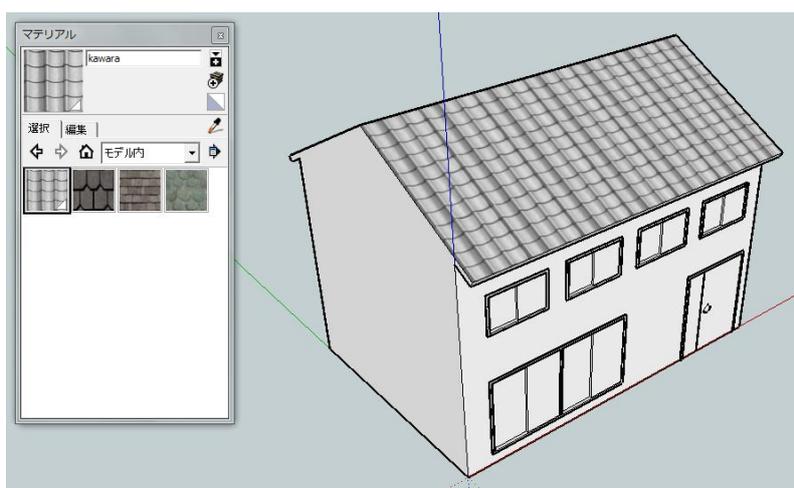
1. 「マテリアル」ダイアログにある  色抽出ツールをクリックし、透明度を変更したい面をクリックする
2. 「マテリアル」ダイアログの「編集」タブをクリックする
3. 一番下の「不透明度」のバーを移動させる、あるいは数値を直接変更して、不透明度を設定する



※不透明度の数値は、100 が不透明、すなわち光が透過しない状態を示す。一方、0 の場合、不透明ではない、すなわち透明の状態を示す。用途によるが、だいたい 50 前後であれば、ガラス程度の透明感が出る。

#### 4. 手持ちのテクスチャをマテリアルとして利用する（テキスト p.219）

- データを教材フォルダから自分の USB 等にコピーする  
教材フォルダの「tkiri」の「第 5 回」にある「kawara.jpg」をコピーする
- テクスチャを読み込み、新たなマテリアルを作成する
  1. 「マテリアル」ダイアログの  をクリックする
  2. 「マテリアルを作成」ダイアログが表示される
  3. 一番上のボックスにマテリアル名を入れる
  4. 「テクスチャイメージを使用する」にチェックを入れ、「kawara.jpg」を選択する
  5. 「OK」をクリックする
 マテリアルが作成される



瓦屋根のマテリアルの設定例

### テクスチャマッピングの利点

モデルの面に対して、テクスチャを貼り付ける（マッピングする）ことによって、様々な表現ができる。このようなテクスチャマッピングは、簡易なモデリングができるという点で非常に便利である。例えば、今回のような屋根の模様をモデルとして再現するには、タイルとタイルの間の溝を作ったり、あるいはタイル上に凹凸を作ったりする必要があるが、そのような作業は非常に困難である。タイルの凹凸やタイル間の溝がすでに表現されたテクスチャを利用することで、簡易なモデリングができる。

テクスチャマッピングによる簡易なモデリングは、建物を俯瞰するような視点からは何ら問題ないが、屋根の上に乗ったような視点からはやはり不自然になってしまう。また、テクスチャの解像度によっても見え方は大きく変化するので、自分で作ったテクスチャを使う場合には、ファイルサイズとの兼ね合いを考えながら解像度を設定する必要がある。テクスチャの作成方法については次回紹介する。

## 5. 屋根以外のマテリアルを設定する

- 窓を半透明にする
- 壁、扉にマテリアルを設定する

自信作があれば、教材フォルダの「第5回家モデル」フォルダに提出してください

(任意です)

## お知らせ

今回は、シラバスの順番を変更して、Photoshop によるテクスチャの作成・加工の方法について紹介します。