

WebGL によるデータ可視化入門*

テクスチャマップ

陰山 聡

神戸大学 システム情報学研究科 計算科学専攻

2014.06.24

準備

テクスチャマッピング

サンプルプログラム

テクスチャの拡大・縮小

ラップモード

ミップマップ

レポート課題

準備

サンプルテクスチャのダウンロード

この講義のウェブページから、今日の演習で使用する次のテクスチャデータをローカルディスクに保存してください。

- kobe_u_logo_512x256.jpg
- yokohama_512x512.jpg
- uribos_256x256.jpg
- kobe_1024x512.jpg

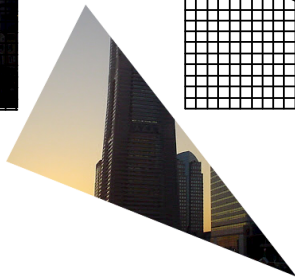
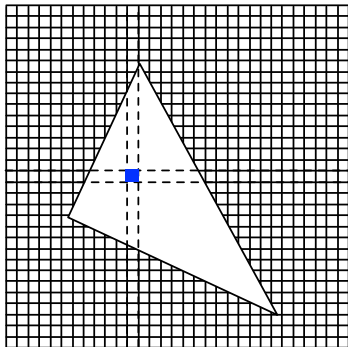
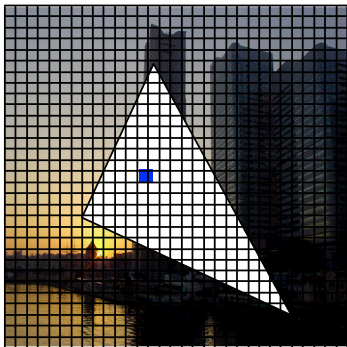
保存手順 (例): ブラウザで表示 Ctrl + クリック イメージを保存

テキストチャマッピング

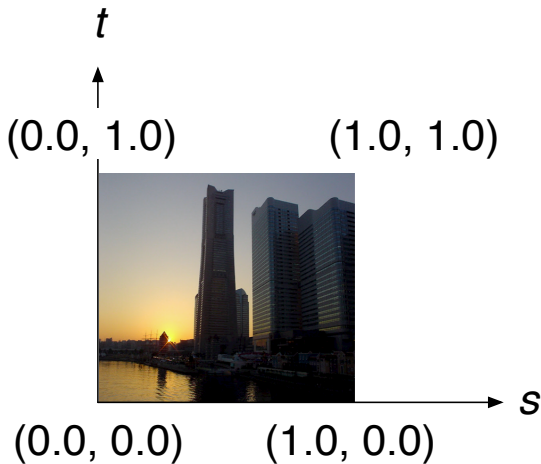
テクスチャマッピング (テクスチャリング) とは



テクセル

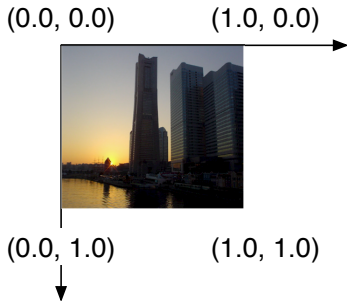


テクスチャ座標

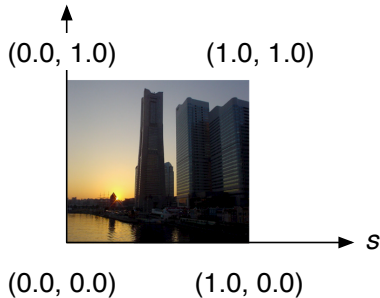


HTML image と WebGL image

HTML Image



テクスチャ



読み込んだ画像を上下反転させるために以下を呼ぶ
`gl.pixelStorei(gl.UNPACK_FLIP_Y_WEBGL,true);`

テクスチャのロード手順の概観

1. `gl.createTexture()` で `WebGLTexture` オブジェクトを作成する
2. `new Image()` で HTML DOM の `Image` オブジェクトを作成する
3. `Image` オブジェクトの `onload` ハンドラを設定する
4. `Image` オブジェクトの `src` プロパティにロードする画像の URL をセットする
5. (必要なら) `gl.pixelStorei(gl.UNPACK_FLIP_Y_WEBGL,true);` で上下反転する
6. `gl.texParameteri()` でテクスチャパラメータの設定をする

1. WebGLTexture オブジェクトを作成する

```
var texture = gl.createTexture();
```

2. テクスチャをバインドする

```
gl.bindTexture(gl.TEXTURE_2D, texture);
```

3. 画像データ[†]をロードする

手順：

1. HTML DOM の Image オブジェクトを作成する
`image = new Image();`
2. `image` の `src` プロパティにロードする画像の URL を設定する。
3. データのロードが終わったら GPU にデータをアップロードする

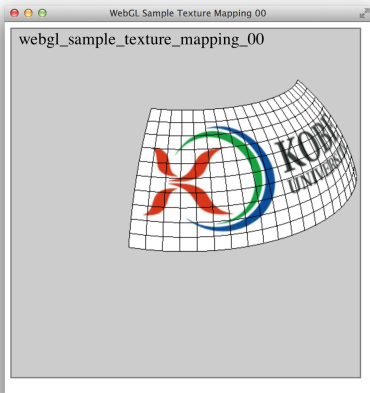
[†]PNG, GIF, JPEG ファイルなどが可能

サンプルプログラム

基本的なテクスチャマッピング

webgl_sample_texture_mapping_00.html

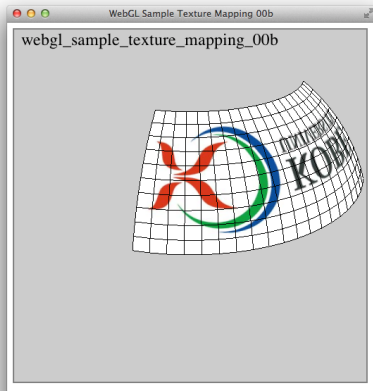
FLIP_Y なし



サンプルプログラム 00b

webgl_sample_texture_mapping_00b.html

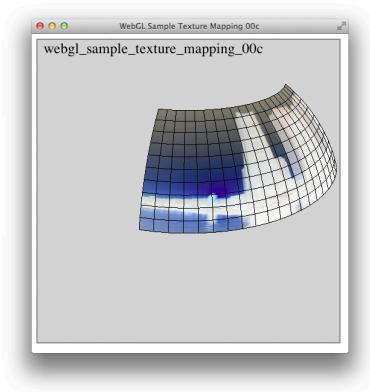
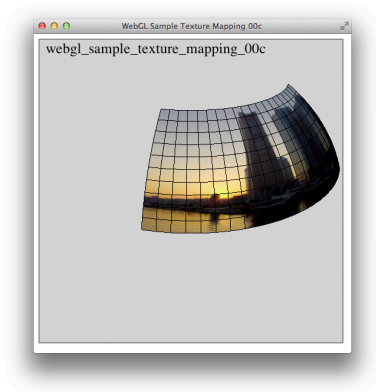
FLIP_Y あり



サンプルプログラム 00c

webgl_sample_texture_mapping_00c.html

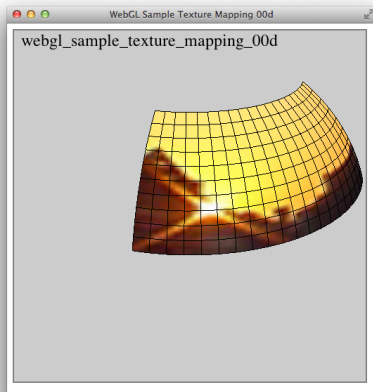
フラグメントシェーダでのテクスチャデータの演算



サンプルプログラム 00d

webgl_sample_texture_mapping_00d.html

画像データの一部だけをマッピング

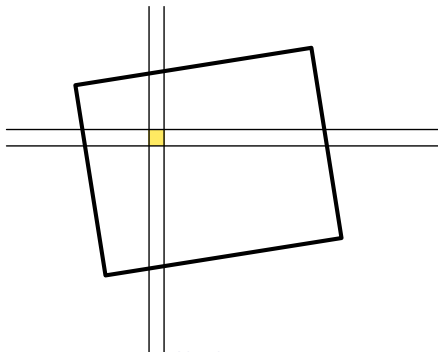
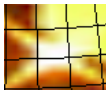


テクスチャの拡大・縮小

テクスチャの拡大

```
gl.texParameteri(gl.TEXTURE_2D, gl.TEXTURE_MAG_FILTER,  
gl.LINEAR);
```

線形補間 (gl.LINEAR)



テクスチャの補間 (拡大)

```
gl.texParameteri(gl.TEXTURE_2D, gl.TEXTURE_MAG_FILTER, gl.LINEAR);
```

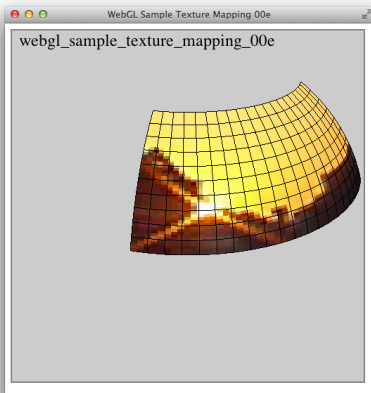
```
gl.texParameteri(gl.TEXTURE_2D, gl.TEXTURE_MAG_FILTER, gl.NEAREST);
```

- gl.LINEAR そのテクスチャ座標を囲む 4 つのテクセル値の双線形補間
- gl.NEAREST テクスチャ座標に最も近いテクセルの色を使う

ピクセレーションの問題

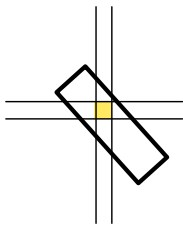
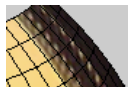
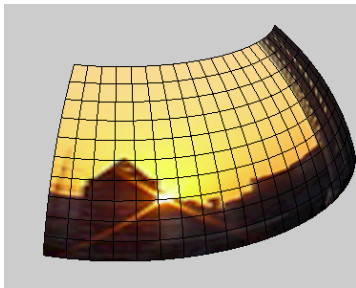
gl.NEAREST

webgl_sample_texture_mapping_00e.html



テクスチャの縮小

一つのピクセル位置に複数のテクセルが対応



テクスチャの補間 (縮小)

```
gl.texParameteri(gl.TEXTURE_2D, gl.TEXTURE_MIN_FILTER, gl.LINEAR);
```

```
gl.texParameteri(gl.TEXTURE_2D, gl.TEXTURE_MIN_FILTER, gl.NEAREST);
```

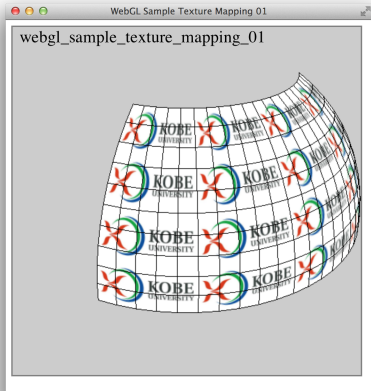
- gl.LINEAR そのテクスチャ座標に対応する 4 つ (固定) のテクセル値の加重平均
- gl.NEAREST テクスチャ座標に最も近いテクセルの色を使う

ラップモード

サンプルプログラム 01

webgl_sample_texture_mapping_01.html

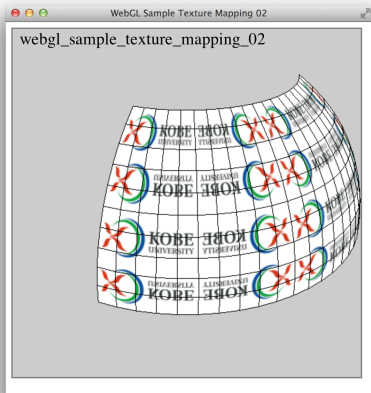
ラップモード： REPEAT



サンプルプログラム 02

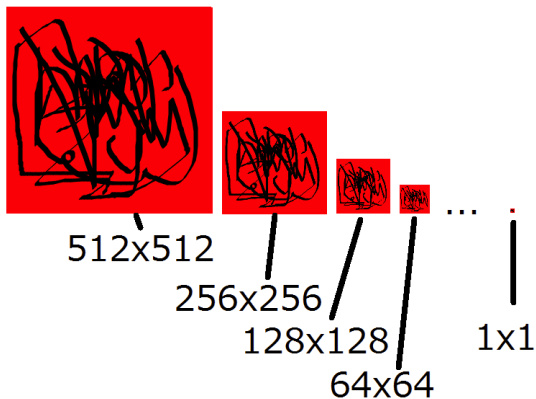
webgl_sample_texture_mapping_02.html

ラップモード : MIRRORED_REPEAT



ミップマップ

ミップマップ



ミップマップ

```
gl.texImage2D(gl.TEXTURE_2D, 0, gl.RGBA, gl.UNSIGNED_BYTE, image);
```

```
gl.generateMipmap(gl.TEXTURE_2D);
```

画像サイズ（幅と高さ）は2のべきでないといけない。

レポート課題

- WebGL でテクスチャマッピングを使った画像を作れ。
- 提出はメールで。添付ファイルは2つ[‡]。
 1. レポートの PDF ファイル： **ファイル名**： report_04.pdf
 2. 作成した HTML ファイル： **ファイル名**： report_04.html
 - ファイル名中のアンダースコア (_) は半角
 - ファイル拡張子は html とし、 htm としない
- gmail アドレス： kageyama.lecture@...
- メールのタイトル： **情報可視化論 レポート 4**
- レポート本文には以下を記述すること
 - 学籍番号と氏名
 - どのような画像を描いたかという記述。
 - キャプチャ図。
 - ウェブ公開時、匿名を希望する場合はペンネーム。
- 締め切り： 6/30 (月) 23:59

[‡]アーカイブはしないように。