

WWW上の3次元空間表現
A three-dimensional space
expression on WWW

江森 文

5497031

日本大学文理学部応用数学科

- **はじめに**

研究の背景

- **現在、コンピュータ上で仮想現実を構築することに関する関心の高まり**
- **新築された 8 号館には、案内がない**
- **来校者が、事前に調べられたら 8 号館の構造が分かって便利**

研究の動機

- 3次元仮想空間VRMLに興味を持つ
- 新築された8号館にはガイドが無い
- 8号館を作ってみたい

研究の目的

- **身近になりつつある 3 次元仮想空間表現を Web 上で実装させたい**
- **VRML を用いて新築された 8 号館ガイドホームページを構築する事**

研究の結果

- 8号館の外観と内部をWeb上で見ることが出来る
- 夜久研究室までの動的ガイドも実現
- 来校者は、事前にインターネットで調べることが出来る

1.1 VRMLの背景 [3][4]

- 1994年 World Wide Web国際会議で初めてVRMLが発表
- 1995年 VRML Version1.0が制定
- 1996年 Version2.0の仕様書が発表
- 1997年 VRML2.0は国際標準規格になる。
VRML2.0は動きの記述が可能

1.1 VRMLの背景 [3][4] 続き

- VRMLを含む3D表現法の研究
「Claymore」、 「3DComposer」、 「3D-PP」
- 「Claymore」の解説を第2部で行う

1.2 VRMLの目的[3][4]

- 3次元の仮想空間を表示
- 自分の意思により自由に歩き回ることができる

1.3 VRML の決まり [2]

- ブラウザについて
- 拡張子は、.wrl (worldの略)
- ヘッダ “ #VRML V2.0 utf8”
- コメントについて

1.3 VRML の決まり [2] 続き

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{      # 円柱
  geometry Cylinder{
  bottom TRUE
    height 2
    radius 1
    side TRUE
    top FALSE
  }
}
```

2. VRML 2.0 [1][2][3]

2.1 VRMLのノードとフィールド

- ノードとフィールドについての解説

2.1.1 形状 (Shape ノード)

<1>geometry フィールド

形状を示すノードを指定出来るフィールド

(i) 基本形状を示すノード

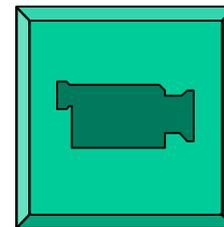
- Box (直方体)

例：円柱

- Cone (円錐)

- Sphere (球)

- Cylinder (円柱)

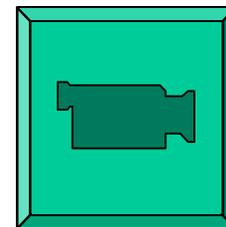


(ii) ユーザー指定の図形 (IndexedFaceSet ノード)

ユーザーが定義する任意の形状の
立体モデルを作成する

- coordフィールド
 - Coordinate ノード
 - pointフィールド：座標データ
 - coordIndexフィールド：面を構成する頂点の組み合わせデータの指定

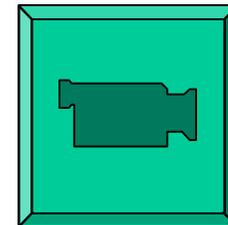
例：赤い六角柱



(iii) 文字を表示 (Text ノード)

- `string` フィールド : 表示するものを設定
- `fontStyle` ノード : 文字スタイル、大きさを設定

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{
  appearance Appearance{
    material Material{}
  }
  geometry Text{
    string"MOJI"
    fontStyle FontStyle{
      family"SANS"
      style"BOLD"
      size 1
    }
  }
}
```



<2>色や模様(appearanceフィールド)

(i)物質の材質(Materialノード)

- 表面の色や透明度を6つのフィールドで指定

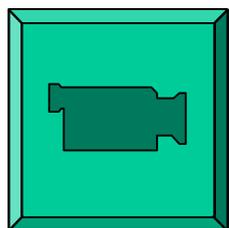
(ii)画像を貼り付ける(ImageTextureノード、TextureTransformノード)

- ImageTextureノード
 - urlフィールド：イメージファイルを指定
- TextureTransformノード
 - scaleフィールド：縦と横に貼る画像の枚数を指定

例：色や模様

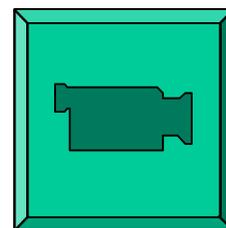
(i) 物質の材質

例：黄色の円柱



(ii) 画像の貼り付け

例：くまの画像



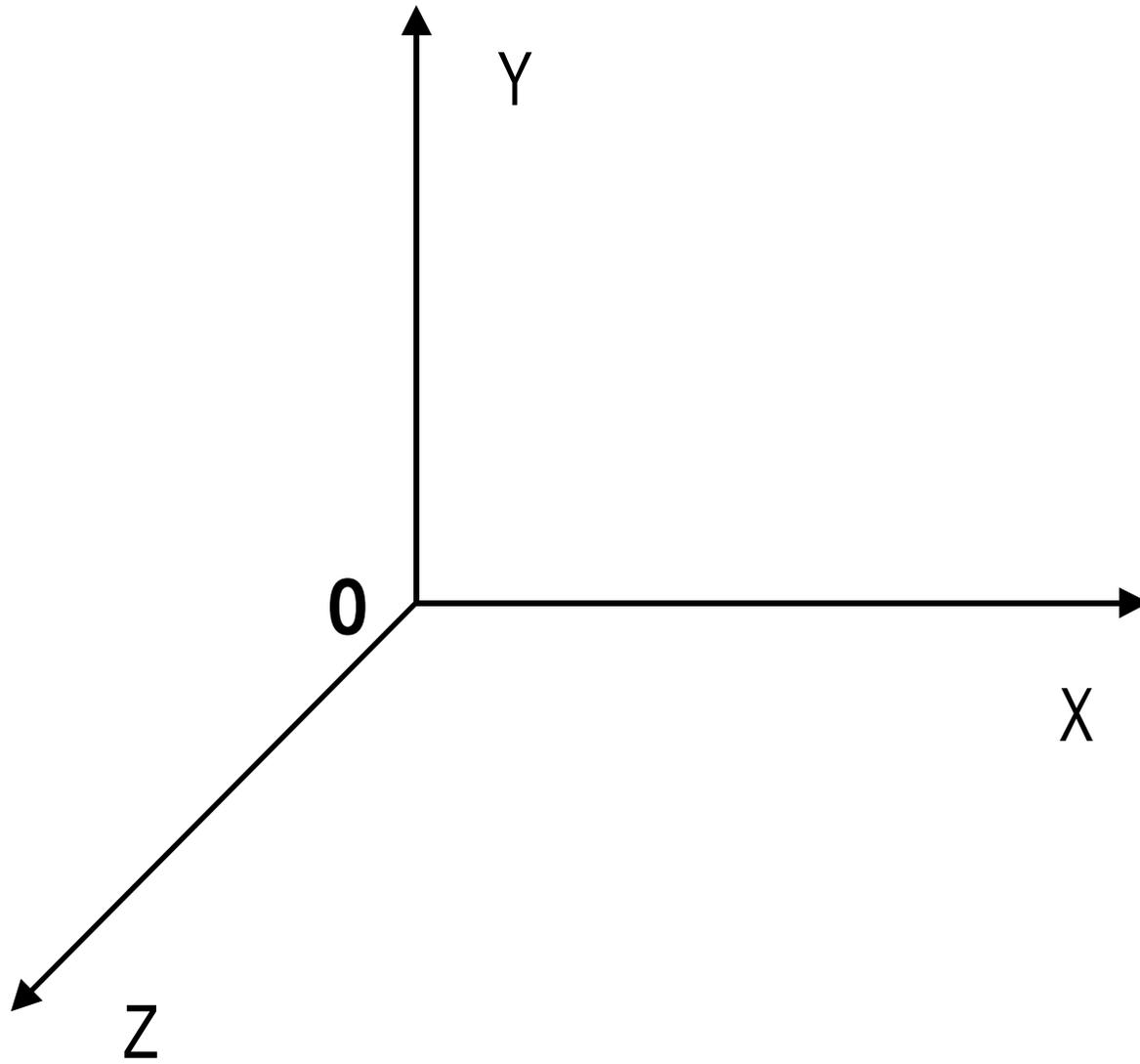
2.1.2 位置の指定

(Transformノード)

物体を配置する位置を指定する

- translationフィールド : 座標の平行移動

座標



2.1.3 視点の設定

(Viewpoint ノード)

VRMLシーンをどのように見るかの指定

- Position ノード: 視点の位置
- Orientation ノード: 視線方向

2.1.4 リンクの張り付け

(Anchor ノード)

- **Description ノード** : ステータスバーに表示される文を指定
- **url フィールド** : リンク先のURLを指定
- **Children フィールド** : リンクを張る物体を指定

例 8号館 外観一部

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
Viewpoint {  
  position -40 40 250  
  description "mae"  
}  
Transform { #A-1,2,3館  
  translation -160 53.25 -137.5
```

```
Anchor{ #A-1,2,3-3-1  
  description "Go to ikkai!"  
  url "ikkai.html"  
  children[ #扉
```

```
] }  
}
```

3. 光源[2]

- 「拡散光」
- 「鏡面光」
- 「環境光」

- Fogノード

- 平行光源 (DirectionalLight)
- 点光源 (PointLight)
- スポットライト (SpotLight)

3.1 ambient 成分 (環境光)

$$\text{ambient} = I_a \times I_{\text{prgb}} \times O_{\text{drgb}} \times O_a$$

3.2 diffuse 成分 (擴散光)

$$\text{diffuse} = k_d \times O_{\text{drgb}} \times (N \cdot L)$$

3.3 specular 成分 (鏡面光)

$$\begin{aligned} \text{specular} &= k_a \times O_{\text{argb}} \times \cos^n \\ \cos &= R \cdot V = (2N(N \cdot L) - L) \cdot V \end{aligned}$$

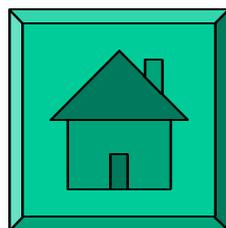
4. VRMLのガイド

- **新築された8号館のガイドホームページを完成させた**
 - データが大きくならないよう、各階ごとにモデリングした
 - 各階は、リンクにより接続されている
 - 壁等は、デジタルカメラの画像を取り入れた

ソース

場所	外観	地下 1 階	1 階
行数	約400行	約500行	約1000行
2 階	3 階	4 階	5 階
約1000行	約500行	約500行	約350行

例：8号館



5. 結論

- **新築の8号館ガイドホームページを完成させた**
- **実際の8号館を縮小した設計図を用いて、正確な構造を再現した**
- **壁などは、デジタカメラの画像を用いて、より本物に近づけた**

5. 結論 続き

- このガイドは、インターネット

<http://www.am.chs.nihon-u.ac.jp/>

^yaku/archive/thesis/a5497031-vrmlで見られる

- 来校者が、インターネットで事前に8号館のつくりを調べてから来校出来るようになった