

# 構造ネットワークによる静止画像と動画像の統合

7U-4

猪野 広紀      宮本 泰秀      村尾 洋      榎本 肇

芝浦工業大学

## 1 はじめに

自然画像描画を行う際、一つの画像をいくつかの要素画像の組み合わせと考えたとき、要素画像間の構造を定義することが必要である。また、その構造に時間的変化を与えることによって動画像が生成される。

本研究では要素画像間の構造を構造ネットワーク<sup>[1]</sup>によって定義し、静止画像と動画像の統合を行う。静止画像については、反射、屈折、影などを含んだ自然描画を行うことができるシステムを考える。また、動画像については剛体の運動が並進運動、拡大縮小、回転で表わされることに着目し、これをサブネットワークの形で表すことで各要素画像の運動を明確する。このように構造ネットワークを定義し、静止、動画像生成を1つのシステムで構築する。

## 2 構造ネットワーク

拡張機能言語 Extensible WELL<sup>[3]</sup>では、クライアントの意図を詳細化し、関数と状態をそれぞれプランチとノードで表しネットワーク状にしたオブジェクトネットワークを定義することにより、特定の分野のシステムを開発することが出来る。関数はそれぞれ独立しておりサービスモジュールとして働く。

画像描画システムでは、各要素画像を描画するための要素ネットワーク<sup>[4]</sup>とそれらの構造を表す構造ネットワーク(図1)の2つのネットワークが定義される。

構造ネットワークとは各要素画像を組み合わせるために考えられたネットワークであり静止画像部と動画像部にわけられており、分岐によってユーザが静止画像生成、動画像生成を選択することができる。静止画像では影づけ、反射、屈折、前後関係などの指定が行なわれる。また動画像部では並進運動・拡大縮小・回転などの動きを要素画像単位で指定することができる。これらの要素画像を合成することにより動画像が生成される。また、構造ネットワークではどの要素画像に対して処理(例えば縮小、回転など)が行なわれるかを指定する identify 動作は、各サービスモジュールに含まる。

## 3 サブネットワーク

オブジェクトネットワークをさらに詳細化するとき、1つのオペレーションに対してさらに違うオブジェクトネットワークを呼び出すという形で実現される。このネットワークをサブネットワークと呼び、Extensible WELLが持つオブジェクトネットワークの呼びだし機能を利用することができる。

例えば構造ネットワークの INSTANTIATE 関数は図2のサブネットワークを持つ。これは各画像要素の動きの分解を表す。

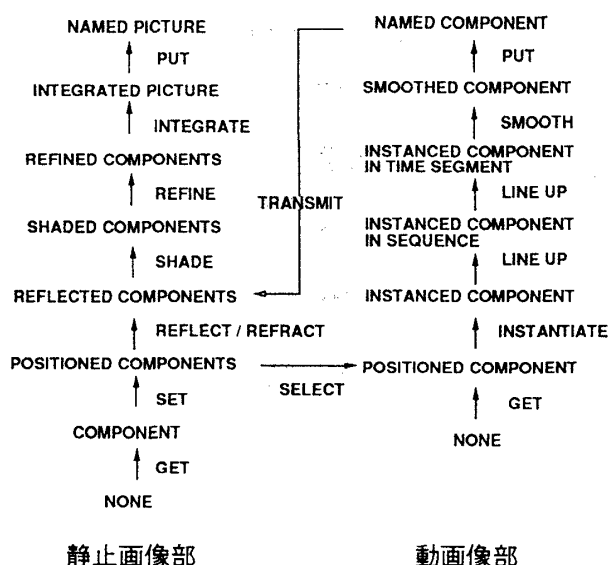


図1: 構造ネットワーク

また、SHADE、REFLECT、REFRACT はそれぞれ new object として影、反射物体、屈折物体を生成するが、これは要素ネットワークを呼び出すことによって行なわれる。すなわち、要素ネットワークも一つのサブネットワークと考えられる。

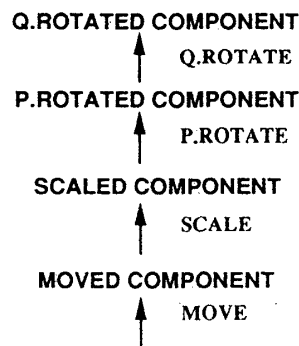


図2: サブネットワーク

## 4 要素画像の動き

要素画像に時間的な変化を与えるにあたって、主要時点<sup>[1][2]</sup>を定義する。主要時点とは、動きの特徴点でありクライアントはその時点の状態を入力し、それにより他の時点の状態をシステムが補間する。

Integration of Still and Moving Picture Painting Processes by Structure Object Network  
Hiroki Ino, Yasuhide Miyamoto, Yo Murao, Hajime Enomoto  
Shibaura Institute of Technology

要素画像の動きは、並進運動、拡大・縮小、鉛直軸回転(回転軸が画面に対して垂直にある回転(P. ROTATE))、面内軸回転(回転軸が画面内にある回転(Q. ROTATE))で、パラメータにより表されている。このパラメータを補間することにより主要時点間の要素画像の状態が決まる。また、アフィン変換によるせん断で簡単な軟質体の動き<sup>[5]</sup>を表すことも可能である。

### 5 テンプレート

構造ネットワークで扱われるデータ型は図3のようにテンプレートとして表される。

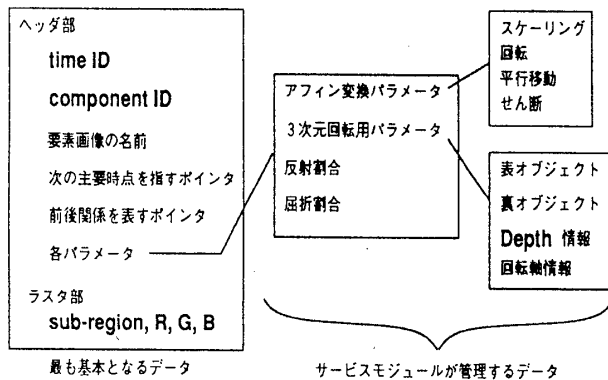


図3: テンプレート

構造ネットワークで扱われる最も基本的なデータ型は Extensible WELL で、また各サービスモジュールが持つデータはサービスモジュールが独自に管理する。

さらに構造ネットワークで扱われるデータはヘッダ部とフッタ部に分けられる。構造ネットワークでは、基本的に画像データがフッタで扱われるため、その他のデータはヘッダとして扱われる。

Extensible WELL で管理される構造ネットワークの基本的データ型とサービスモジュールで管理されるパラメータなどのデータを分離することによって、Extensible WELL によるデータの一括管理やサービスモジュールの独立性を高めることができる。

### 6 3次元回転

要素画像の動きで特に問題になるのは、アフィン変換で表すことのできない面内軸回転である。

これは回転によって見えない部分が現われるので、それを一つの要素画像、new object として定義する。さらに X、Y 座標に対して Z 方向の座標である depth 情報が必要である。これらはオペレーションウインド<sup>[3]</sup>によって与えられる。

回転を考える際、図4のように極座標で考えると、depth Z は式(1)で表される。

$$Z = r \cos \theta \tag{1}$$

また図5のように視点と光源が一致していると仮定すると、輝度は式(2)で表される。

$$\text{輝度} = a \cos \alpha \tag{2}$$

ここで a は比例定数である。

式(1)、式(2)を使うことにより depth から要素画像の表面角度が求まり、さらに表面角度から輝度値が求まる。また色度値も極座標の回転を行なうことにより容易に求まり、3次元回転の描画を行なうことができる。

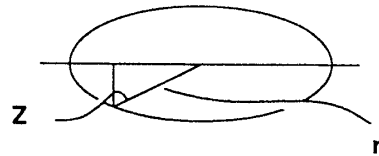


図4: depth と極座標の関係

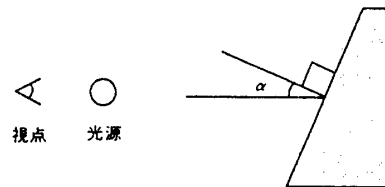


図5: depth と要素画像の表面角度の関係

最後に構造ネットワークにより生成された動画像の一例を図6に示す。



図6: 動画像の例

### 7 まとめ

本研究では 拡張機能言語 Extensible WELL に対応する形で、構造ネットワークを定義することによって静止画像と動画像が単一のシステムで構築されることを示した。

特に動画像については、動きというものに注目し、並進運動、拡大・縮小、回転はすべてアフィン変換によって高速に処理され、3次元的回転については depth、輝度の関係を明確にすることにより、動きのある自然描画が可能であることを示した。

最後に動画像の生成に貢献してくれた芝浦工業大学情報システム工学研究室卒業研究生の松尾弘道氏、刈屋英明氏に深く感謝します。

### 文献

- [1] 猪野, 宮本, 守屋, 村尾, 榎本, “動画像表現における構造ネットワーク”, 情報処理学会第46回全国大会, 6K-8, 1993.3
- [2] Y.Miyamoto, H.Ino, Y.Moriya, M.Kamoshida, Y.Murao and H.Enomoto “Integration of picture painting process by domain specific extensible system”, Visual Communications and Image Processing '93, Vol. 2094/1412-1423, Nov 1993
- [3] 宮本, 平井, 村尾, 榎本, “拡張機能言語 Extensible WELL の体系化”, 情報処理学会第48回全国大会, 4G-08, 1994.3
- [4] 鴨志田, 丹羽, 榎本, “オブジェクトネットワークによる画像システム記述言語”, 情報処理学会第44回全国大会, 6F-04, 1992.3
- [5] 村野, 橋本, 宮田, 戸川, 村尾, 榎本, “画像生成プロセスにおけるデータスキーマ”, 情報処理学会第48回全国大会, 7U-05, 1994.3