制限遠近法系の為の3次元モンドリアン・ベーシックについて

1B－9

横田　誠　　武子政信，　薦田幸一
電気通信大学

１．まえがき

絵画的パタンは，基本としては，３次元の外界を２次元に射影するところにある。　ここで，対象界の表情とか，意味の説明案内となれば，写真的射影よりむしろ，似顔絵的ディフォルメされたものの方が良いことがある。　従って，抽象画が重要となる。　電気回路の，特に抵抗素子回路の，その機能特性（電流／電圧）パタンと重なるということで，我々は抽象画の基本として，モンドリアンが到達した作品群いわゆるモンドリアンパタン（２次元）を考えている。　この延長としての，３次元のモンドリアンパタン系をも，考えてきているが，今回は，これによる立体的構造のマッピングに際しての絵画的射影の，遠近法系について，特に制限遠近法系のシステムを考える。

２．制限Ｐ（射影 projective ）から制限ｐ（ 遠近投影 perspective）へ

ここで，制限というのは，この射影幾何系にしても遠近投影法系にしても，実数系での 0や∞のような，極限値を問題とする（意識する）系であって，なお，この極限値域を除き，有限値域について考えようとする意味での制限である。　対象物体系の外形や機能特性（パタン）を「線路」，又その部分要素の接続形態や動作シナリオを「回路」として，とらえようとするとき，これを幾何学的にとらえようとするとき，我々はヒルベルトの幾何公理系を基底にして考えることにしている。　一般に，いわゆる幾何学的系は射影変換系を中心に考えられていて，今回の遠近法系もこの射影幾何学の部分系であるとの立場をとる。　ヒルベルト幾何公理的系としての伝送工学的幾何公理系は，下記のような順序関係にあるとする。

$$C_u \supset C_n \supset P \supset A \supset E$$

Ｐ：射影幾何系，　Ａ：アファイン幾何系
Ｅ：ユークリッド幾何系
（C_u ：結合幾何系，　C_n ：連続幾何系）

モンドリアンパタン（２次元）系は，先ずＥ系としてとらえられる。　立方体を素体とする，３次元モンドリアンパタンは，３方向軸に平行な線群系であることから，Ａ系として，とらえられる。

射影幾何系は一般論としては，任意の規模，形状のパタンを，他の任意の規模，形状に変換，射影する系であるが，今回も，遠近法との関係からも，無限の領域（ある有限の寸法を基準にして，無限大と無限小）を有限の大きさの領域に射影することを基に考えることにする。

図１．に消失点＊近傍を棚上げして，上下，左右の視野角に関して，制限ワクをつけることを示した。

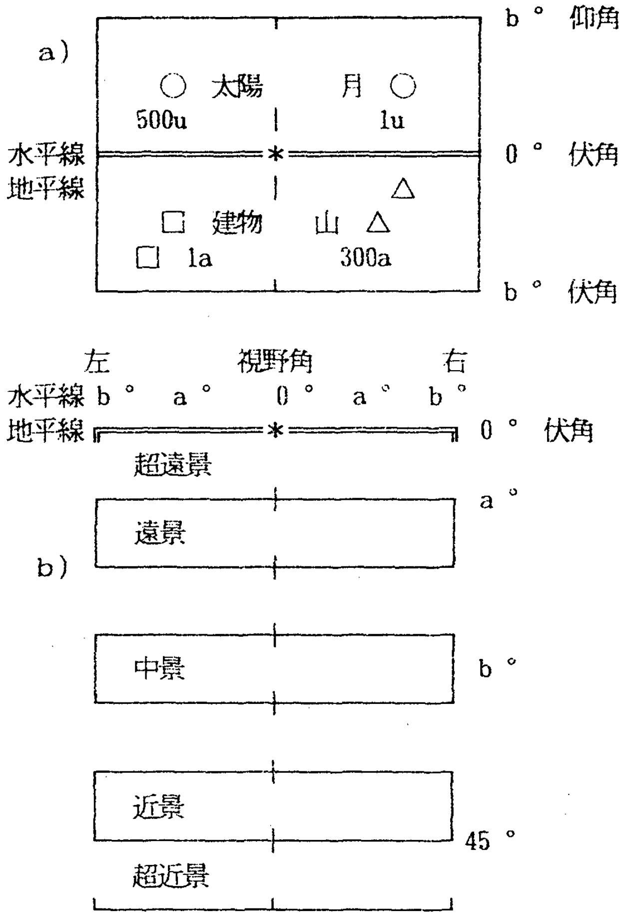

図１．上下，左右の視野角による制限ワク

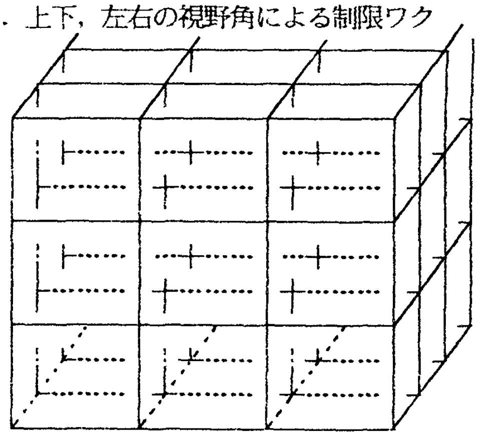

図２．アファイン・３次元モンドリアンパタン例

Mondorian Pattern Basics of Three Dimentional and Limited Perspective
Makoto YOKOTA, Masanobu TAKESHI, Keneichi KOMODA,
The University of Electro-Communications.

３．制限遠近法の一つのモデル

図２．に示されたアファイン３次元モンドリアン・パタンは，３面の内の１面が正方形群となったいる，特殊のものであった。　この正方形群の面に関してはユークリッド幾何系と云うことになる。　図３．に示したものは，先ず，図２．の場合と同様に，３面の内の１面を，正方形群と近似的に見なせる，視野角の範囲をとることにしたものである。　他の２面に関して射影的変換を施して，１消失点系としての遠近法的展開をしてある。　この場合は，３×３×３のブロックモデルなので，消失点の近傍の問題は，最奥の面の右上の角の点ⓐを，どの位置にするかと云うことになる。

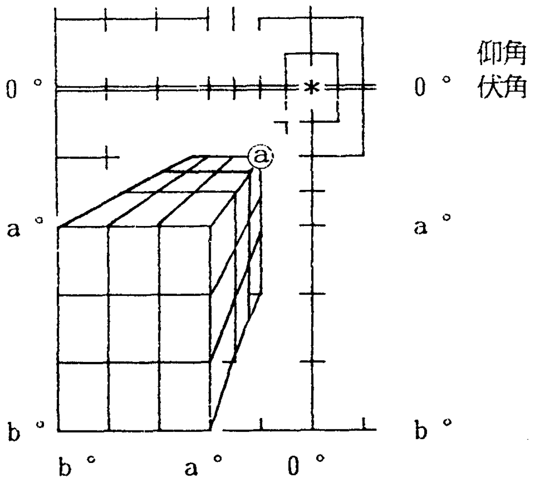

図３．制限遠近法の３次元モンドリアン・パタンの一つのモデル

図４．には，下記の上下仰伏角，左右視野角範囲での，１消失点＊系制限遠近法系：消失点＊での近傍と，視野角による制限領域を示した。　この場合，３次元モンドリアン・パタン群は正方形群であることを，近似的に保持されている系とする。　なお図３．のモデルは左下角の部分系に相当する。

仰伏角　水平方向 0 °]　　a °　b °　c ° [90 °
視野角　真直方向 0 °]　　a °　b °　c ° [90 °

［正規化系］

上記の内，特に伏角系は，一種の正規化系（90という有限値を用いているので基準化系）である。　回路素子定数コンダクタンスのような実数値系の，正規化値系と引き合せると，

実数値	g : 0	1/2	1	2	∞
正規化値	p : 0	1/3	1/2	2/3	1
距離値	ℓ : 0		1		∞
(90 °- 伏角値) : 0			45 °		90 °

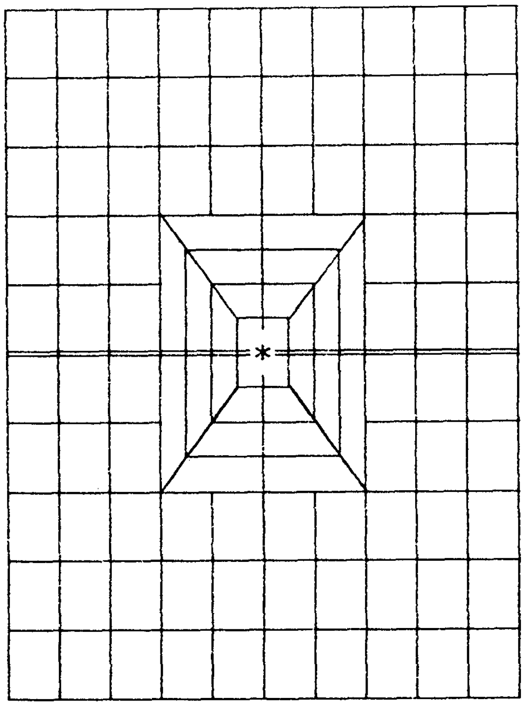

図４．１消失点＊系制限遠近法系：消失点＊での近傍と，視野角による制限領域

［線路空間でのメトリック］

線路としての特性は，それが１次元線路の場合の，その特性値として，その長さℓの値がある。　人間の取り扱えるℓの値を，正規変数値域の １　とする。手に取れるℓの基準の値として，0.3 m とか1.0 m することや，視覚的に認識するℓの基準の値として，どのように考えるかが，問題である。　図１．にも出て来る，遠方物体として，太陽と月は十分に認識できる大きさである。（比較の意味で，uは光到達距離／秒，又，山や建物に関しての，aは音到達距離／秒）

４．む す び

人間は道具の進化を進めながら，外界・環境の意味とらえ，その意識・活動の世界を広げつつある。　西欧第一次ルネッサンスの意識の根幹の一つに「射影」の概念がある。　主体（人間）が主観的に「モノ」を感受するとき，その根底（あるいは母体系）に，抽象化系が本体として存在すると思う。　その抽象化系の基礎系として２次元モンドリアンパタン系を考え来た。　この射影による絵画的抽象化系の被対象物体系は３次元系であり，今回は３次元モンドリアンパタン系と，その遠近法（特に制限された遠近法）について考えた。　これは不可能物体系等のエッシャー的変換系の絵画的パタン系へのアプローチの基礎的系である。

［ 文 献 ］

1) 横田　誠，鷹田，武子，徳用："アファイン・3 次元モンドリアン・パタンにおける不可能物体" 電子情報通信学会秋大会，1994，9，
2) 横田　誠，武子　政信："3 次元モンドリアン・パタンの 凹凸の 認識と，移動ランダムドットによる立体的仮現について"
" 電子情報通信学会秋大会，1994，9，
3) 横田　誠，鷹田幸一："アファイン・モンドリアン・ベーシック：　ＡＭＢの連鎖系について" 電子情報通信学会秋大会，1992，9，
4) 横田　誠，鷹田幸一："３次元モンドリアンベーシック：３ＭＢについて" 情報処理学会秋大会，1992，10，