OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 四辺形の視覚的解釈 |
| Author(s) | 徐, 剛 |
| Citation | 大阪大学, 1989, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/2382 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【52】

| | |
|---|---|
| 氏名・（本籍） | 徐（じょ）　剛（ごう） |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第8691号 |
| 学位授与の日付 | 平成元年3月24日 |
| 学位授与の要件 | 基礎工学研究科物理系専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | **四辺形の視覚的解釈** |
| 論文審査委員 | (主査)<br>教授 辻　三郎<br>(副査)<br>教授 北口 征士　教授 北橋 忠宏 |

## 論文内容の要旨

本論文は広い意味で言う四辺形の視覚的解釈の色々な側面を取り上げて研究した結果を書いたものである。四辺形は我々が最初に覚える図形の一つであり，それを研究することにより線画の解釈という一般問題についての洞察を得た。

第一章では，まず視覚研究を含む脳研究の三つのアプローチをのべる。すなわち，計算論的なアプローチ，心理学的なアプローチと生理学的なアプローチである。これらはそれぞれ視覚研究の計算理論，アルゴリズムとインプリメンテーション研究に対応する。しかし，計算論的なアプローチをとることは線画の解釈を計算問題と見ていることを意味しない。むしろ，それを推論（inference）の問題と見ている。二次元の画像から三次元の世界を理解することは本質的に推論の問題である。無限の可能性から一つ選ぶのに他の知識が必要である。その知識が何かという質問に答えることがわれわれの仕事である。

第二章では，まずカメラ座標系と投影についての規定を述べ，一般視点を新しい枠組において定義し，それを連続性の知覚や垂直，水平線の解釈に適用する。

第三章では，直角性を四辺形の解釈のための拘束条件として提案し，それが主観的規則性であることを論じ，それを適用してカメラの焦点や長方形の向きを求める。消失点の概念を用いる。

第四章では，曲率線という規則性を提案して，曲線四辺形の解釈に適用する。まず閉曲線を四本の曲率線として分割するルールを述べる。そしてその中で曲率線の網を織るアルゴリズムを提案し，各交点における面の向きを計算する二段式の方法を述べる。曲率線と曲率線とは直角で交わるから，曲率線性も直角性の延長と拡張と言える。

第五章では，重力をうける長方形の姿勢について述べる。重力を受けるものは何かによって支えなけれ

ばならない。それは重力の方向に垂直の地平面と知覚されることが多い。カメラと地面との関係，長方形と地面との関係を明らかにし，長方形の向きの拘束条件を得る。

第六章では，直方体の面としての四辺形について述べる。幾何レベルでは，互いに接する三つの四辺形から解釈を始める。三つのエッジグループに分ける。図形が本当の物体を意味するためには各グループの三本のエッジが同じ点で交わらなければならない。三つの交点によって意味される三つの四辺形が同時に長方形である条件を第三章で述べた方法を用いて求める。知覚レベルでは，解釈がより柔軟である。各グループの三本のエッジが同じ点で交わらなくてもよいし，他の条件も緩くなる。

第七章では，前述の各章を要約し，幾つかの問題を指摘し，今後の課題を述べる。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は，四辺形の線画を見て，そこに描かれている世界を認知するコンピュータビジョンの基礎を探究する。

まず，３次元世界を観測するカメラ座標系と投影について考察し，一般視点を新しい枠組みを用いて定義し，それを連続性の知覚や垂直，水平線の解釈に適用する。

次に四辺形解釈の基礎となる直角性の拘束条件を提案し，それが主観的規則性であることを論じ，この条件を適用してカメラの焦点と長方形の傾きを求める手法を示す，四辺形解釈の次の拘束条件として重力がある。垂直方向の重力と大地・長方形の姿勢についての解釈が得られる。

３つの四辺形が互に接すると，ひとつの３次元物体と解釈される。図形が実在する物体と解釈されるために必要な幾何学的条件を与え，ヒトの知覚ではより広く解釈されることを示す。

人が曲面を描く時，４本の曲線の閉図形を用いることが多いが，曲率線という規則性を導入してそれを曲面と解釈する方式を提案し，そのアルゴリズムを示す。これは直角性の拡張概念である。

以上，従来明らかにされてなかった四辺形の解釈についての基礎を確立し，コンピュータビジョンの基礎を明確にし，情報科学に対して新しい知見を与えたことにより，学位論文として価値あるものと認める。