素片対照合法による楕円の検出

1E-1

森　克己　　池上　淳一
（　福山大学　）

1．まえがき　図面入力技術として直線、円のみならず楕円認識の研究も盛んになってきたが[1]、それらの多くは楕円の存在を前提に楕円パラメータを決定するものであり、各種文字、図形の混在図面からの楕円の検出が先ず重要となる。筆者らは先にこのような図面からの直線、円の検出手法として素片対照合法を提案したが[2]、ここでは、楕円の検出についての解析結果を報告する。

2．素片対照合法による楕円の検出

2.1　素片対照合法　任意に切りだした代数曲線の各部（素片）は共通の属性を有することを根拠とし、検出対象図形に応じて設定した素片対照合条件を満足する素片対を求めることで目的図形上の素片候補を抽出するものである。

2.2　図1に示すように等間隔ℓの4本の走査線で図形F(x,y)

$$F(x,y)=ax^2+2hxy+by^2+2gx+2fy+c=0 \quad \cdots\cdots (1)$$

を走査し、それぞれ4個の交点Pi、Qi(i=1～4)を含む素片P, Qを得る。Pi、Qiの座標を（x_i^P、y_i^P）、（x_i^Q、y_i^Q）として、以下の関係付けを行う。

$$x_1^P=x_0,\ y_1^P=y_0,\ x_2^P=x_0+\alpha,\ x_3^P=x_0+\beta,\ x_4^P=x_0+\gamma,\ y_0-y_2^P=y_2^P-y_3^P=y_3^P-y_4^P=\ell \quad \cdots\cdots (2)$$

$$x_1^Q=x_0+\theta,\ x_2^Q=x_1^Q+\lambda,\ x_3^Q=x_1^Q+\mu,\ x_4^Q=x_1^Q+\nu,\quad y_i^Q=y_i^P \quad \cdots\cdots (3)$$

(2)式を(1)式に代入してP素片が楕円上にあるための条件（$ab-h^2>0$　）を求めると、素片抽出条件として次式が得られる。

$$D=(2\gamma-3\beta)(\gamma-3\alpha)(\beta-2\alpha)(\alpha-2\beta+\gamma)>0 \quad \cdots\cdots (4)$$

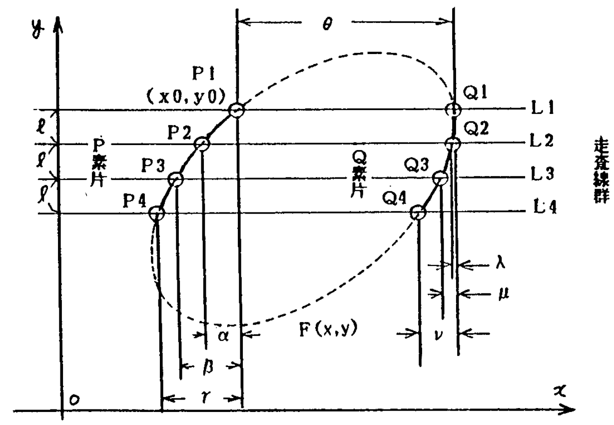
また、(2),(3)式を(1)式に代入するとP, Q両素片が2次曲線上にあるための条件として(5)式が、さらに曲線が楕円である条件から(6)式を得る。

$$(3\alpha-3\beta+\gamma)\theta+3(\alpha-2\beta+\gamma)\lambda-\{3\beta(2\alpha-\beta)-\gamma(3\alpha-\gamma)\}=0 \quad \cdots\cdots (5)$$

$$\theta_1<\theta<\theta_2,\quad \theta_i=\left[\{(3\alpha-3\beta+\gamma)^3+9(\beta-2\alpha)(\alpha-2\beta+\gamma)^2\}\pm3(\alpha-2\beta+\gamma)\sqrt{D}\right]/(3\alpha-3\beta+\gamma)^2,\ i=1,2 \cdots (6)$$

この結果、(4)式により楕円素片としてP,Q素片を抽出し、P素片と対をなすQ素片は(5)、(6)式を満足するθ、λをもつ条件で選択可能であることが分かる。

3．結論　素片抽出条件として(4)式、素片対照合条件として(5)、(6)式を用いて楕円の検出が可能であることを示した。



(図1)

文献 (1)大和、他；"重み付け中点図形を用いる楕円抽出アルゴリズム",信学技報,PRU88-95
(2)森、他；"標本化処理による円の決定に関する検討",情処論,vol.30,No.2,P190

Ellipses detection by Segments Pair Matching method
Mori Katsumi, Ikenoue Jun-ichi
Fukuyama University