

ファジィ推論を用いたトレースによる滑らかな閉図形輪郭抽出

桑原 周^{*1} 荒井 良徳^{*2}

Extraction of a Smooth Outline of a Closed Figure
using a Fuzzy Inference based Edge Tracing Technique

Amane KUWABARA^{*1} Yoshinori ARAI^{*2}

Abstract In this paper, a method for tracing a smooth outline using fuzzy inference is proposed. The aim of this method is to detect an outline of a closed figure so that human may draw one smooth line at the rough drawing. This method is constructed following two parts: 1) making "Edge image data like rough sketch", 2) smooth outline tracing using fuzzy inference. At first, image data with values of degree that seems to be outline is made from the edge of an input closed figure by divisions and approximations. Next, pixels that suit the outline are traced using a fuzzy inference.

In experimental results, an accuracy rate for "Edge image data like rough sketch" is 67.6%. And an accuracy rate for final outline images is 28.4%. Using this proposed method, if the suitable edge data is obtained and the rules for fuzzy inference are adjusted, then a better extraction of accuracy becomes possible.

1. はじめに

エッジ検出は、画像の濃度が急激に変化する部分を見つける基本的な画像処理技術の一つであり、微分等の様々な処理方法がある¹⁾。これを利用することにより対象物と背景の境目のような輪郭を抽出することができる。しかし、本来の輪郭は一本の線で滑らか且つ正確であるべきだが、微分等によるエッジ検出では、人間が遠くから眺めると輪郭のように見えるだけで必ずしも本来の輪郭になってはいない。

一方、滑らかな線を抽出する方法には、エッジに最小二乗近似曲線やベジェ曲線、スプライン曲線等により近似するという方法など²⁾がある。また、これらの近似曲線による Bitmap 画像からベクタ画像へ変換するソフトとして、Adobe Streamline³⁾等も市販されている。しかし、近似する箇所と程度については人間が決定しないとけないという欠点が存在する。そこで近年では、計算機上で画像情報を扱う一般ユーザの増大に伴い、専門的な知識の無いユ

ーザが手軽に様々な画像処理を行えるような、汎用性のある輪郭抽出の手法が望まれている。この一つの方法として、柔軟性に優れ人間的な推論のできるファジィ推論を応用して、画像の局所的特性に合わせたパラメータを決定する手法^{4), 5), 6)}が研究されている。また、ファジィ推論を用いて高いメンバーシップ値を持つ画素をトレースし、エッジを構造的に組立てる手法⁷⁾もある。

このように従来画像全体のエッジ抽出を対象としていたのに対し、ここでは、輪郭が閉図形となる画像を対象物とし、そのエッジ情報に少しずつ最小二乗近似直線を引き、人間が描く「ラフ画」に代わる「エッジラフ画データ」を作成し、軌跡上にある画素とその周りの画素に「ラフ画」の「濃さ」に代わる輪郭らしさの度合いの値を付ける方法を提案する。そして、どの画素が輪郭にあたるのかをファジィ推論を用いて追跡していくことにより、人間がラフ画の上に一筆で滑らかな線を引くように、対象の輪郭を一本の線による閉図形としてトレースする方法を提案する。そして、ミニカー画像を対象と

^{*1} 東京工芸大学大学院 工学研究科 電子工学専攻 ^{*2} 東京工芸大学 工学部 コンピュータ応用学科 助教授
2006 年 10 月 6 日 受理

した提案手法による輪郭トレース実験により、その有効性を確認する。

2. 提案手法

人間が車等の綺麗且つ滑らかな輪郭の物体を対象として絵を描く際に、滑らかな一本の線を描く一つの手法として、まず、少し先の展開を見ながら何重もの細かい線を引いて「ラフ画」を描き、その「ラフ画」の「濃さ」を見ながら主に濃い所を繋げるようにして一本の線を決める、というデッサン手法がある⁸⁾。

本研究では、各画素に微分等により仮の輪郭らしさの値を持たせた閉図形のエッジ情報から、滑らかな一本の線による閉図形として対象の輪郭を抽出することを目的とする。そしてその方法として、以下の様な枠組みによる手法を提案する。まず、エッジ情報を入力として、エッジを曲率の近い区間で分割し、分割した区間ごとに少しずつ最小二乗近似直線を引くことにより、軌跡上にある画素とその周りの画素に「濃さ」に代わる輪郭らしさの度合いの値を付け、「ラフ画」の代わりとなる「エッジラフ画データ」を作成する。次に、この「エッジラフ画データ」の中でどの部分が濃いのか、つまり、どの画素が輪郭にあたり易いのかをファジィ推論を用いて追跡し、滑らかな一本の線による閉図形の輪郭を抽出する。

図1に提案手法の概要を示す。全体は大まかに4つのステップからなり、1ステップ目が前処理段階、2及び3ステップ目が、「エッジラフ画データ」を作成する段階、最後の4ステップ目が、ファジィ推論を用いた輪郭追跡段階となる。以下に、「エッジラフ画データ」作成段階と輪郭追跡段階について、それぞれ詳しく説明する。

なお、入力となるエッジ情報は、画像処理技術の基本的な手法である微分やフィルタ処理、追従処理等によって抽出可能である。エッジ情報を抽出する方法の具体的な例をあげると、入力画像の背景がほぼ一様な青、そこにほぼ一様な赤色のミニカーが写っている場合、まずRGBのR成分にSobel法による一次微分をする。これにより、車と背景の境目のエッジは濃く、背景の中のエッジは薄く検出されるはずである。次に、閾値処理等により、背景の雑音を消す。そして、車体部分のエッジの一番外側にあ

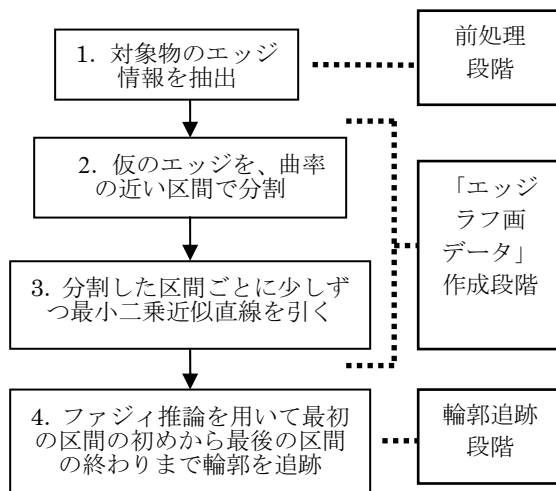


図1 提案手法の概要

る画素を任意の点から一周するまで順に追従していく。以上のような、従来手法の組み合わせによる処理等で、仮の外部輪郭等のエッジ情報を抽出することができる。

3. 分割と近似による「エッジラフ画データ」作成段階

3-1. 概要

ここでは、原画像から抽出した対象物の仮のエッジ及びエッジらしさの値を持つエッジ情報を基に、「エッジラフ画データ」を作成する手法を提案する。大まかな処理の流れは次のように、大きく2段階に分かれる。

1. 区間分割ステップ

既に抽出されているエッジを、曲率の近い区間で分割する

2. 直線近似ステップ

少しずつエッジに沿って近似直線を引き、データ画像を作成する

以下で、それぞれのステップについて詳しく説明する。

3-2. 区間分割ステップ

人間がラフ画を描く場合、例えば図2の車のタイヤ付近を例に考えると、直線に見える部分(◎より左側、Aの区間)などはある程度一気に筆を進め、その直線の終点付近(◎)で一回筆を休める。そして、また曲率の大きく変化する辺りまで、図2で言えばタイヤハウスの区間(◎より右側、Bの区間)

を一気に描き進める。その後、ラフ画の上に一本の線を引くときには、必ずその終点付近を通るように描く。

ここではこのような方法を模することとし、後の処理である輪郭追跡を行うために、まず、予め曲率の大きく変わる点を取っておく。曲率の大きく異なる点を見つけるために、車部分のエッジを抽出し、抽出したエッジを、曲率の近い区間で分割するまでの処理を行う。

次に、曲率の近い区間で分割するために、まず、車部分のエッジの外周に当たる画素を逆時計回りに追跡する。そして任意の外周にあたる画素 a を基準点とし、基準点から追跡方向に一定距離の外周上にある画素 b へと延びる直線の傾きを求める。直線の傾きがある値以上になるまで一定距離ずつ b を移動させていき、直線の傾きがある値よりも大きくなる点を探す。直線の傾きがある値よりも大きくなったら、 b を一点ずつ a の方向に戻し、 a から一定の曲率である区間の追跡方向の境目の画素 b' を見つける。 b' が見つかったら、基準点を b' にして、基準点が再び b' に戻るまで同様の処理を行う。

以上の過程を経て、仮のエッジを、直線と曲線の境目や 2 本の直線の接点、そしてカーブ中での曲率の変化点などを端点として、曲率の近い区間に分割する。

3-3. 直線近似ステップ

人間がラフ画を描く場合、例えば図 2 の直線に見える区間 (画像左下) ほど引く線は少なくなり、急な曲線区間では線 (ほぼ直線) を多く細かく描く。そして、描画された線は、ある程度同じ方向を向いているが、必ずしも全ての傾きが等しくはならない。

ここではこのような方法を模し、3-2 で分割した区間ごとに最小二乗法により多くの近似直線を引

く処理を行い、輪郭らしさを値として持つ「エッジラフ画データ」を作成する。

具体的な処理としては、まず、どのくらい細かく描くかを定めるために、近似直線を引く区間内にあるエッジの外周上の点を取り、区間の両端点間距離 α と区間内の外周上の画素をなぞった外周距離 β を求める (図 3)。区間が滑らかな直線に近くなるほど、 α (図 3 の二重線) と β (図 3 の実線の合計) の差は小さくなるので、 α と β の差に応じて、その区間に引く近似直線の一本の長さとし、引く数、一本の近似直線で軌跡上の画素に与える輪郭らしさの値を決定する。 α と β の差が小さければ区間は直線に近いと判断し、図 4 のように一本の近似直線の長さは長く、近似直線を引く数は少なく、軌跡上の画素に与える輪郭らしさの値は大きくする。逆に、差が大きければ、図 5 のように短い近似直線を何重にも引くことにし、軌跡上の画素に与える輪郭らしさの値を小さくする。

次に、区間内の各画素に、「ラフ画」の「濃さ」に代わる値を与える処理をする。まず、定めた近似直線の長さ (図 6 の中央黒い枠内の 8 画素) で区間をさらに区切り、区切った範囲の両端点間に引く仮の直線の傾きを求め、仮の直線を膨張させる (図 6 の点線の枠内)。次に、膨張させた範囲内で、エッジの薄い画素を除去する。そして、残った画素 (図 6 の点線の枠内の灰色の画素) から、ランダムに仮の直線の長さの 3 倍の数 ($8 \times 3 = 24$) 分画素を選ぶ (図 6 の格子パターンの画素)。画素を選んだら、エッジの進行方向少し先にある点に重みを与えて、選んだ点に最小二乗近似直線を引く (図 6 の太線)。近似直線の軌跡にあたる画素には、近似直線が通る度に、各近似直線の輪郭らしさの値を加算していく。近似する範囲を区間ごとに決定した近似直線を引く数に至るまでずらしていき、エッジに沿って一周

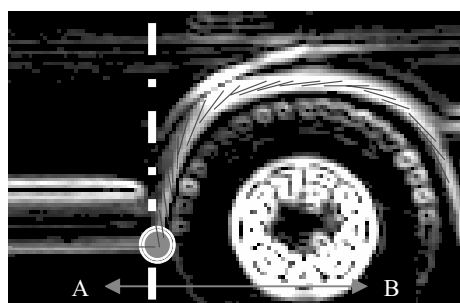


図 2 人間のラフ画描画イメージ

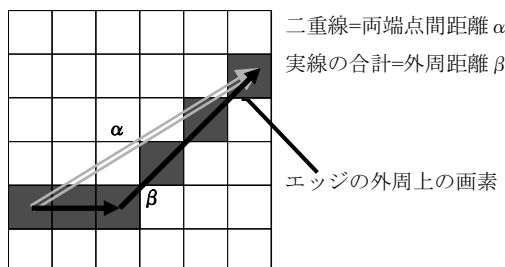


図 3 両端点間距離 α と外周距離 β

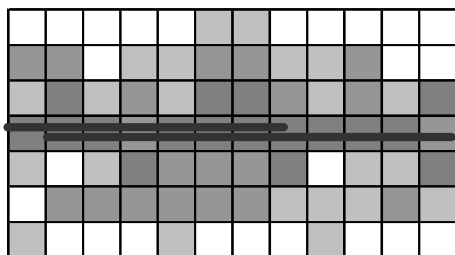


図4 直線区間での近似直線のイメージ

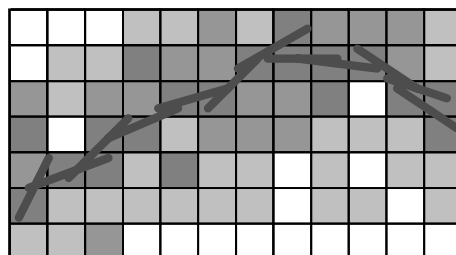


図5 カーブ区間での近似直線のイメージ

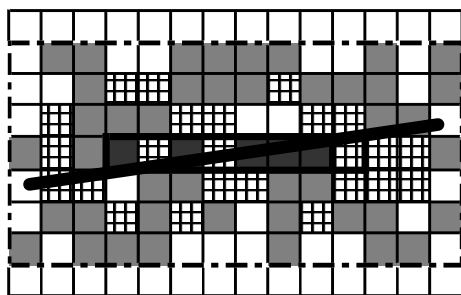


図6 最小二乗近似直線のイメージ

するまで、処理を行う。

以上の過程を経て、3-2 で分割した区間ごとに最小二乗法による近似直線を引く。長い近似直線が引かれた画素は、通った数が一本でもその輪郭らしさの値は高い。また、短い近似直線でも、何本も同じ画素を通れば、その画素の輪郭らしさの値は大きくなる。このような処理により、「ラフ画」に代わる「エッジラフ画データ」を作成し、各画素には「ラフ画」における「濃さ」に代わる輪郭らしさの度合いを値として与える。

ここまでの処理により得られた「エッジラフ画データ」画像のイメージを、図7に示す。この例では、白に近い画素ほど、輪郭らしさの値が大きい画素を示す。

4. ファジィ推論を用いた輪郭追跡

3の「エッジラフ画データ」作成段階で、ラフ画に代わる「エッジラフ画データ」画像が得られる。人間の場合、ラフ画を描いた後に、その中で濃い部分を選び繋げるようにしながら一本の滑らかな線を描く。ここでは、この人間のような判断の代わりに「エッジラフ画データ」に対しファジィ推論を用いて、輪郭にあたり易い画素を滑らかに追跡する。

具体的な処理としてはまず、「エッジラフ画データ」のエッジを直線で近似できる区間に細かく分割



図7 「エッジラフ画データ」画像のイメージ

する。つまり、直線区間と曲線区間、そして曲線区間内でも曲率の異なる区間を分ける。そして、区間と区間の連結部分が滑らかに繋がるように、各画素の「濃さ」の値の他に現在向いている方向と次の区間への進入方向の差を考慮しながら、各区間の最初の仮輪郭点をスタート、区間の最後の輪郭点をゴールとして、現在地点となる画素がスタートからゴールに至るまでファジィ推論を用いて輪郭にあたり易いと思われる画素を追跡していく。なお、一番長い区間から追跡をし始め、現在地点が一周するまで処理を行い、滑らかな一本の線による閉空間を推論・抽出する。ただし、全てが滑らかではなく、曲率の異なる区間の境目、すなわち変曲点は維持される必要がある。

ファジィ推論のルールに用いる要素（図8参照）は、現在地点からその区間のゴールに向かうベクトルを目標ベクトル、その区間のゴールから次の区間のゴールへと引いた直線の角度を出射角、現在の向きを進行角、現在地点からゴールまでの直線の「濃さ」を確度として、次のAからDの4つの入力と、出力Xとした。

- ・ A : 目標ベクトルの角度と出射角の差
- ・ B : 目標ベクトルの角度と進行角の差
- ・ C : 目標ベクトルの大きさ（距離）
- ・ D : 目標ベクトルの確度（濃さ）
- ・ X : 次の方向（現進行角との差）

なお入力D（確度）は目標ベクトル上の各画素の濃さの平均値とした。

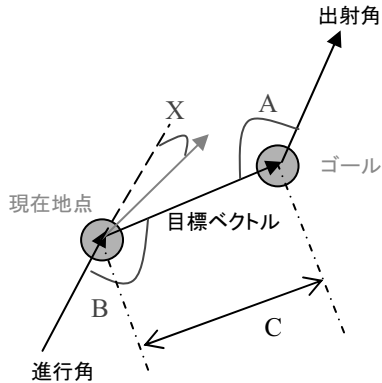


図8 輪郭追跡に用いるファジィ推論の入力要素

ルールの例として、A が+に大、B が+に大、C が長、D がやや高と入力される時は、出力 X は「やや+にずらす」等とした。つまり、目標ベクトルをプラス方向に大きく回転させると出射角と平行になり、進行角をプラス方向に大きく回転させると目標ベクトルと平行になるが、ゴールまでの距離が長く、現在位置からゴールまで結んだ直線の「濃さ」がやや濃い場合は、現在の進行方向を「ややプラス方向に傾ける」となる。ルールは全部で 41 個とし、代表的な 11 個の例を表 1 に示す。

このようなルールを基に、Min-Max 重心法によるファジィ推論を行う。推論結果は例えば、X が「+に 45°」となった場合、進行角をプラス方向に 45° 変化させながら進行角上の画素を一点ずつ進み、進んだ時点で、次の推論を行う。

推論の仕方をまとめると、

- ・ 入射角と出射角（ゴールから次のゴールまでの角度）を滑らかにつなぐように
- ・ 濃い画素なるべく通るように

表1 ファジィルール例

入力				出力
A:目標と出射角の差	B:目標と進行角の差	C:目標までの距離	D:目標までの確度	X:次の方向
+大	+大	長	やや高	+小
+中	+中	普通	普通	+中
+小	+小	短	やや低	+小
-大	変化なし	長	やや高	変えない
-大	変化なし	短	とても低	+中
+大	-大	短	やや低	-大
+大	-小	普通	普通	-小
-小	+大	長	やや低	+中
+大	-小	長	とても低	-小
-大	+大	短	とても高	変えない
+大	変化なし	短	やや低	-小

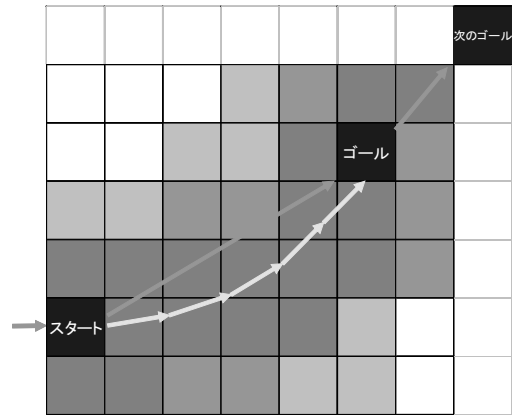


図9 追跡のイメージ

- ・ 追跡は一点ずつ進む

という 3 点を守りながら追跡していくこととなる。例として、進行角とゴールまでの角度差が「マイナスに小」、出射角とゴールまでの角度差も「マイナスに小」のとき、出力は、「進行角をマイナスに少し変化させる」と推論され、進行角の大きさを少しずつ小さくしながら、スタートからゴールまでを一画素ずつ進む（図 9 参照）。また、図 9 では画素（エッジラフ画データ）の濃い部分が理想的に繋がっている例であるが、必ずしもこのような必要性はなく途中で欠損しているデータでも、先を見て推論しているので追跡が可能となる。

以上のような処理を、現在地点が一周するまで行い、変曲点を維持しながら、滑らかな一本の輪郭を追跡する。

5. 実験

5-1. 実験方法

閉図形輪郭の対象物のエッジ情報からラフ画の濃さの代わりに輪郭らしさの値を持つ「エッジラフ画データ」を作成し、人間が滑らかな輪郭を描くように、輪郭にあたる画素をトレースし閉図形として輪郭を抽出する提案手法の有効性を確認するための実験を行った。

背景がほぼ一様の青で、中央に背景とは別の色のミニカーを写した全 15 車名、それぞれが別の方向を向いている計 74 枚の 640×480 の Bitmap 形式のカラー画像から、予めエッジ情報を抽出したデータを入力として使用した。図 10 を原画像としたエッジ情報画像例を図 11 に示す。

処理結果の評価は、主観的評価により判断することとした。まず、作成した「エッジラフ画データ」

について評価し、次に、ファジィ推論による輪郭を追跡した結果を評価する。

5-2. 評価方法

「エッジラフ画データ」画像は、以下の二項目を基準として主観的に判定し、○、△、×の3段階で評価する。

1. 元の車の輪郭に見えるか
2. 曲率の変化する点を境目として、近似直線の向きは変化しているか



図 10 原画像例

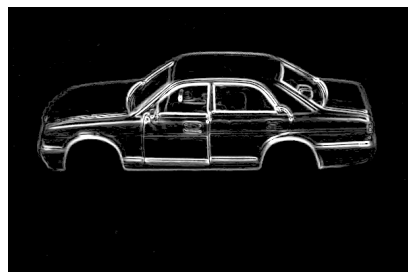


図 11 入力エッジ情報画像例

これら二つの基準項目は満たされなければならない優先度順で、両方ともあてはまるものを○、基準1だけがあてはまるものを△、基準1もあてはまらないものを×とした。

次に、ファジィ推論による輪郭を追跡した結果画像は、以下の三項目を基準として主観的に判定し、○、△、▲、×の4段階で評価する。

1. 最後まで追跡できているか
2. 元の車の輪郭に見えるか
3. 全体的に滑らかな輪郭であるか

これら三つの基準項目は満たされなければならない優先度順で、全てがあてはまるものを○、基準1及び2があてはまり基準3があてはまらないものを△、基準1しかあてはまらないものを▲、全ての基準があてはまらないものを×とした。

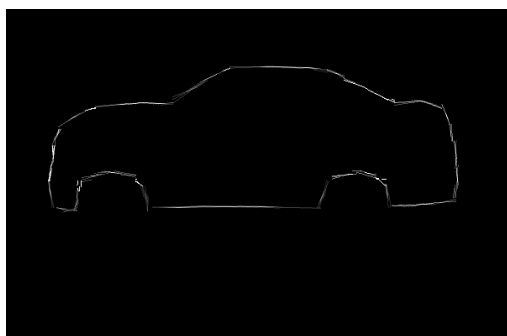


図 12 エッジラフ画データ画像例(1)

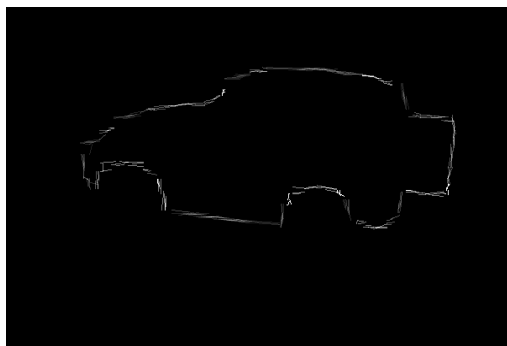


図 13 エッジラフ画データ画像例(2)



図 15 エッジラフ画データ画像例(3)



図 14 図 13 のタイヤハウス部分拡大図

5-3. 実験結果

得られた「エッジラフ画データ」画像例を図 12、図 13 (図 14 に、図 13 の一部を拡大)、図 15 に示す。図 12 は図 11 を入力画像としたもので、○と判断された。図 13 は、元の車の輪郭に近いものの、タイヤハウス部分 (図 14) にうまく最小二乗近似直線が引

かれなかったため、△と判断された。図 15 は、元の車の輪郭に見えず、所々最小二乗近似直線も間違った方向に引かれているため、×と判断された。

得られた全「エッジラフ画データ」74 枚に対する評価は、○が 54.1% (40/74)、△が 13.5% (10/74)、×が 32.4% (24/74) であった。

輪郭追跡処理を行なった結果の画像例を図 16～図 19 に示す。図 16 は図 12 に輪郭追跡処理を施し

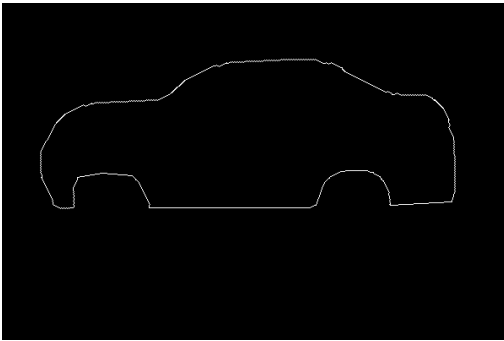


図 16 輪郭追跡結果画像例(1)

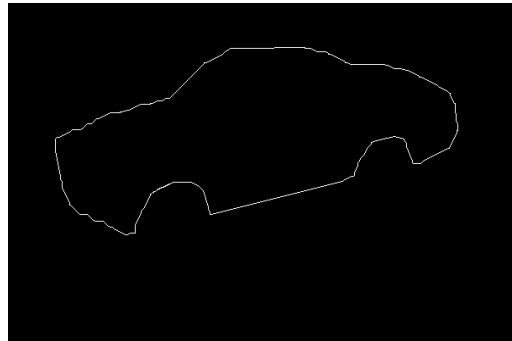


図 17 輪郭追跡結果画像例(2)



図 18 輪郭追跡結果画像例(3)

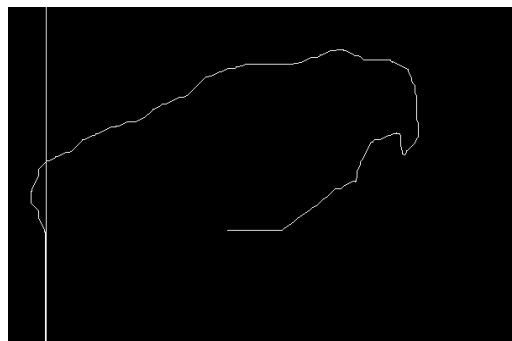


図 19 輪郭追跡結果画像例(4)

たものであり、入力のエッジ情報やエッジラフ画データ（図 12）などに欠損があっても、滑らかな元の輪郭に近い閉図形として抽出されたので、○と判断された。図 17 は、元の車の輪郭に近いが、全体的に滑らかであるとは言い難いので△と判断された。図 18 は、最後まで追跡できているが、元の輪郭に見えないので▲と判断された。図 19 は、追跡が画面外まで伸びてしまい、最後まで追跡できなかったため×と判断された。

全 74 枚の「エッジラフ画データ」を基に輪郭追跡を行った結果画像の評価結果は、○が 14.9%（11/74）、△が 13.5%（10/74）、▲が 54.1%（40/74）、×が 17.6%（13/74）であった。なお、全ての処理速度は平均で 1 画像当り 14.2s(Pen4 2.8GHz)であった。

6. 考察

実験の結果、入力対象の輪郭に近い「エッジラフ画データ」をおよそ正しく作成できたものは 67.6%（50/74）となった。しかし、「エッジラフ画データ」を基に輪郭にあたりやすい画素を追跡した結果、入力対象の輪郭に近いものを得られたのは 28.4%（21/74）にとどまり、全体的に滑らかになっていないなどの問題点が多く見られた。

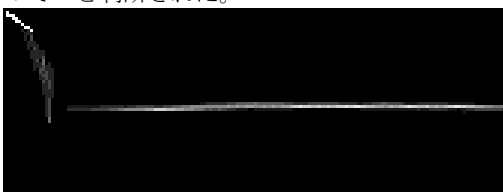


図 20 エッジラフ画データ部分拡大例(1)



図 21 エッジラフ画データ部分拡大例(2)



図 22 推論追跡結果画像部分拡大例(1)



図 23 推論追跡結果画像部分拡大例(2)

問題となる主な原因は、以下の2つに分類できる。

1. 3-3の直線近似ステップで、車体の輪郭の周りに影などの車体の輪郭ではない濃いエッジが存在してしまうことがあり、最小二乗近似直線が理想的な方向に引かれず、うまくエッジラフ画データを得られないことがある。
2. 輪郭追跡において進行角を変化させるのが遅すぎて、それを修正するために理想とは違う進路を取ってしまう。

1の問題により、ベースライン等のラフ画では濃くするはずの部分が薄くなってしまい、2の問題の要因ともなっている。エッジラフ画データのベースライン部分を拡大したものを図20及び図21に示す。図20はうまくエッジラフ画データを得られた例であり、図21はうまくエッジラフ画データを得られなかった例である。図20では、ベースラインはほぼ一本の線で濃く描かれているが、図21では、薄い細かい線が数多く描かれてしまっている。これを解決するためには、車体の輪郭にあたるエッジと、車体の内部にあるエッジを区別し、不要な画素をある程度除去する必要がある。しかし、今回は、単純なSobelオペレータによる微分でエッジデータを求めているだけであること、近傍にある平行線などは悪影響があるが、T字型になっている雑音エッジでは大きな影響は無いことなどを考慮すると、限られた範囲ではあるが、ある程度満足のいく「エッジラフ画データ」が求められていると言えよう。

原因2は、推論による追跡段階の問題であり、この問題により、全体的に滑らかな閉図形として抽出できなかったと考えられる。また、この問題が影響して、最後まで追跡できてもいびつな部分が多いために車に見えず、▲と判断されたものが半数以上にもなってしまった。推論追跡結果画像のタイヤハウス部分を拡大した例を図22及び図23に示す。図22はうまく追跡できた例であり、図23はうまく追跡できなかった例である。図22では、タイヤハウス部分はほぼ滑らかな円形になっているものの、図23では、タイヤハウス部分は円形にならずにいびつになってしまっている。この問題は、1の問題をクリアすること、ファジィ推論の入力や出力に用いる要素及びルールの改良によりある程度解決可能と思われる。

また、本手法の入力であるエッジ情報について、より質の高いエッジ情報が得られるよう見当する必要がある。そして、閉図形の輪郭だけでなく、車であれば窓

と車体の境目等の内部のエッジや、対称が画面端で切れているもの等、どのような図形にも対応できるように拡張することが必要だと思われる。

7. おわりに

閉図形のエッジ情報を入力として、直線近似により「エッジラフ画データ」画像を作成する方法と、これを基に、輪郭にあたり易い画素をファジィ推論を用いて滑らかに追跡する方法を提案し、確認実験を行った。

実験の結果、入力車種の輪郭に近い「エッジラフ画データ」を作成できたものは、67.6%であった。また、「エッジラフ画データ」を用いて、ファジィ推論により追跡した輪郭が元の入力の輪郭に見えるものは28.4%であった。変曲点を維持しながら、ある程度滑らかに正しい輪郭を追跡することも可能であり、入力としたエッジ情報や推論ルール等の調整により、ある程度の改良が見込まれる。

今後の課題として精度向上を目指した改良・調整等のほか、閉図形の輪郭以外のエッジにも対応できるように拡張することがあげられる。

参考文献

- 1) 尾上他:「画像処理ハンドブック」、昭晃堂、1987
- 2) 櫻井哲也:「輪郭の関数化に基づいた画像の高品質拡大の研究」、平成15年度筑波大学修士論文
- 3) <http://www.adobe.com/jp/products/streamline/>
- 4) F. Russo: "A User-Friendly Research Tool For Image Processing With Fuzzy Rules", in D. Dubois and H. Prade, editors, IEEE International Conference on Fuzzy Systems, pp561/568, San Diego, 1992
- 5) 伊東直子、亀倉龍、島津義久、横山光男、松下温:「カラー画像分割ファジィ理論を応用した輪郭検出と領域抽出の併合」、情報処理学会研究報告、Vol.91, No.81, pp25/32, 1994.9
- 6) 清水克英、荒川薫:「ファジィルールに基づく画像輪郭抽出方式」、電子情報通信学会技術研究報告、Vol.97, No.10, pp9/16, 1997.4
- 7) Todd LAW, Hidenori ITOH, Hirohisa SEKI: "Fuzzy Reasoning Techniques for Image Filtering, Edge Detection, and Edge Tracing", 日本ファジィ学会誌、Vol.7, No.4, pp849/861, 1995.8
- 8) 安達博文:「現代デッサンの技法」:アトリエ出版社、1986