顔画像からの似顔絵作成システム

正会員 塩 野 充[†], 武 田 哲^{††}
村 山 智 彦^{†††}

あらまし 新聞等には、専門家によって描かれた著名人の似顔絵が実際の顔写真同様によく使用される。それらの似顔絵は実際の顔写真よりも、より当人らしく見える場合も多い。その理由は、専門家が当人の顔の特徴を的確に認識し、その特徴をうまく強調して描くことにより、単なる顔写真よりも、より当人らしく見せて描く技量を有しているからである。似顔絵を描くという技術は素人にはなかなか困難である。本研究においては、パソコンを用いて素人でも似顔絵を簡単に作成できるシステムを構成し、基礎的な実験を行った。本方式の基本的な考え方は、顔画像を解析し、顔の構成部分の幾何学的形状、大きさ等を計測し、その計測値を一般的な人間の平均値と比較することにより個人的な特徴を抽出し、その特徴を幾何学的にやや誇大に強調した部分イラストで表現することにより、あたかも専門家が描いたような似顔絵を作成しようとするものである。

1. ま え が き

新聞や雑誌等には、漫画家やイラストレータ等の専門家によって描かれた政治家やその他著名人の似顔絵が、実際の顔写真同様によく使用される。それらの似顔絵は実際の顔写真よりも、より当人らしく見える場合も多い。その理由は、その似顔絵を描く専門家が当人の顔の特徴を的確に認識し、その特徴をうまく強調して描くことにより、単なる顔写真よりも、より当人らしく見せて描く技量を有しているからである。このことは、人間が他人の顔を識別する際に、顔全体をミクロ的につぶさに検討して識別しているのではなく、その人物の顔のおおまかな特徴を瞬時に抽出することにより識別する、高度なパターン認識を行っていることを示唆している。単なる顔写真よりも、専門家によって上手に描かれた似顔絵の方が、より当人らしく見える理由は、似顔絵が当人の顔の特徴をあらかじめ強

調しているの、脳における特徴抽出処理を非常に行いやすく援助しているからであると考えられる。似顔絵は、新聞や雑誌等のマスコミ分野で使われるだけでなく、美術絵画的な分野、ワープロ文書への挿入等のOA分野、犯罪捜査の公安的な分野等、様々な分野への用途が考えられる。しかしながら、上手な似顔絵を描くという技術は素人にはなかなか困難であり、専門家であってもその技量には相当の格差があるのが現状である。したがって、素人が短期間の訓練によって上手な似顔絵が描けるようになることは一般的には困難である。また、高度な技量を有する専門家はそれほど多くはいない。それゆえ本研究においては、パソコンを用いて素人でも似顔絵を簡単に作成できるシステム^{1)~3)}を構成し、基礎的な実験を行う。コンピュータによる似顔絵作成の研究としては、M. L. Gillensonらのシステム⁴⁾があるが、ミニコンを用いた会話型処理によってユーザが似顔絵を作成していく方式で、人間が似顔絵を作成するための補助的なツールとしてのシステムであり、本方式のように、顔画像の各部分をシステム自身がパターン認識して処理する自動作成方式ではない。

2. 似顔絵作成手法

本方式の基本的な考え方は、画像入力装置から撮像

† 岡山理科大学 工学部 電子工学科

†† 関西日本電気ソフトウェア株式会社

††† 香川県綾歌町役場

"A System for Caricatured Portrait Drawing from Facial Photographs" by Mitsuru Shiono (Faculty of Engineering, Okayama University of Science, Okayama), Tetsu Takeda (NEC Kansai Nippon Denki Software Corporation, Osaka) and Tomohiko Murayama (Ayauta-cho Office, Kagawa Prefecture)

した人物の顔画像を解析し、顔の構成部分（眼、鼻、口、眉、顎、顔の輪郭、耳、髪等をこう呼ぶことにする）の幾何学的形状、大きさ等を計測し、その計測値を一般的な人間の平均値と比較することにより個人的な特徴を抽出し、その特徴を幾何学的にやや誇大に強調することにより似顔絵を作成しようとするものである。幾何学的な誇張を行えば、よく似た似顔絵になるという厳密な根拠はないが、例えば、初心者が漫画的な似顔絵を描くとき、眼や口の大きい（小さい）人は眼や口を大きさに大きく（小さく）描いたり、下がり眼の人は大きさに下がり眼に描くことが、ひとつの入門的なコツと考えたことによる。

原画像から似顔絵を作成するには、次の2通りの方法が考えられる。

- (1) 原画像からの特徴抽出結果に基づいて、原画像に種々の線形、非線形な変換を施して特徴を強調して似顔絵風にしていく方法（例えば、眼の大きい小さいによって、眼を囲む外接矩形領域だけを拡大縮小するような方法）。
- (2) 原画像からの特徴抽出結果に基づいて、あらかじめ用意してある顔の構成部分の部分イラストの集合（イラストベース）から、最もよく似た部分イラストを選んで置き換えるという方法。

本方式では(2)を用いている。その理由は、(1)ではあまり大幅に特徴を強調すると不自然な画像になってしまうので強調は小幅にしかできず、かなり写実的で地味な似顔絵になるのに対し、(2)の方がより漫画的、イラスト的な親しみのある似顔絵が期待できることと、将来構想としてイラストベースを著名な漫画家やイラストレータ等の専門家に描いてもらうことにより、あたかもその専門家が描いたような似顔絵を作成することができる可能性を有していることによる。複数の専門家による専門家別のイラストベースを具備しておけば、ユーザが所望の専門家を指定できる似顔絵作成のエキスパートシステムを構築することができる。

3. 処理の流れ

図1に本方式の処理のフローチャートを示す。

(a)では、テレビカメラにより人物画像を撮像し、AD変換した画像をメモリーに格納する。(b)では、その画像にメディアンフィルタ処理⁵⁾を施して雑音を除去する。(c)では、さらにラプリアン処理⁴⁾を施して輪郭線画像を求める。(d)では、スリット法⁶⁾により、顔画像の解析を行い、顔の構成部分を認識す

図1 本方式のフローチャート
The flowchart of the proposed system.

る。(e)では、顔の構成部分の個人的特徴を抽出する。(f)では、その特徴にもとづいてイラストベースから部分イラストを選択する。(g)では、それらの部分イラストを用いて似顔絵を作成し、(h)でプリンタ出力を行う。

4. 顔画像の解析

顔画像の解析には、坂井らによるスリット法⁶⁾を用いた。スリット法とは、画面内に、移動する長方形領域（スリットと呼ぶ）を設定し、少しずつ移動するたびに、その領域内における濃度の縦または横方向の投影ヒストグラムを計算し、その投影ヒストグラムの形成する峰の分布状況により、そのスリットが目的としている顔の構成部分を検出する方法である。スリットは検出しようとする顔の構成部分によって、縦型（縦スリット）と横型（横スリット）、大きさ、初期位置、移動方向、移動範囲、移動ステップ等が決められている。スリット内における投影ヒストグラムの峰の分布と高さが、あらかじめ決められている条件を満足すれば、そのスリットの現在位置に目的とする顔の構成部分が存在していると判断する。満足しなければ、スリットを少し移動させて同じ操作を繰り返す。このような方法により、図2に示すような顔の構成部分を検出する。

使用した画像入力装置の画面サイズは256×256であるが、これをCRTディスプレイ上では、縦400×横512とし、パソコンのグラフィック座標の設定をそのまま用いた。すなわち画面左上を座標原点とし、右向きをX軸正方向、下向きをY軸正方向とした。図3に顔画像解析の手順を示す。顔の両端は基本となる

図 2 顔画像の解析によって検出する顔の構成部分
The components of the face detected by face image analysis.

出発点ゆえ、手動で入力する。それ以降の解析は自動的に行われるが、成功か失敗かは各段階ごとに人間が見て判断を与えるが、判断を省略して最後まで自動的に進行させることも可能である。以下に、顔の構成部分の検出の一例として、頬の両端の検出の具体的方法を説明する。なお、以下の説明で、スリットの位置(X_P , Y_P)は、スリットの長方形の中心の座標を意味する。スリットの大きさは、横 X_s 、縦 Y_s の値で示

す。また、横スリットの場合は、投影ヒストグラムは Y 方向 (下方向) への投影値、縦スリットの場合は、 X 方向 (右方向) への投影値であり、投影値の単位はディスプレイの1ドットである。

〈頬の両端の検出〉

X_P =(顔の両端の中心), $Y_P=160$ なる位置に, X_s =(顔の両端幅), $Y_s=15$ の横スリットを置き、投影ヒストグラムの右半分において高さの閾値 h を 4 とし, h 以上の峰を探す。峰がない場合は h を 3, さらに 2 に下げて再試行する。 h が 2 でも峰がなければスリットを Y 方向に 10 ずつ下げていく。図 4 に、頬の両端を検出するためのスリットの例を示す。閾値 c 以上の峰が検出(条件 1 とする)されたときは、その峰の位置が頬の両端でありうるかどうかを調べる。同図の②, ③を見ればわかるように、頬の両端部分のヒストグラムの値が h 未満で、眼や鼻の部分の値が h 以上であるときには、眼や鼻を頬の端と判定してしまう。これを防ぐために、 h 以上の峰が顔の両端の中心より X 方向に +50 以上右にあるか(条件 2 とする)を調べる。条件 1 と 2 を満たす峰があった場合、最後にその位置が眼の高さより下であること(条件 3 とする)を調べる。同図②を見ればわかるように、眼の高さでは h 以上の峰が多く見られる。そこで、 h 以上の峰の数を計数して 3 つ以上あれば、スリットの位置が高いと判断して、スリットを規定量下げる。以上の条件 1, 2, 3 すべてを満たしたとき、その位置を頬の右端と判定する。頬の左端も同様の考え方でスリットの左半分を解析することによって求めることができる。

〈その他の部分について〉

スリット法以外による顔の解析データとして、顔の中心線と眼の傾きを求める。顔の中心線は顔が面長や丸顔等の特徴を強調する際に必要である。また、眼の傾きは上がり眼や下がり眼の特徴を表している。顔の

図 3 顔画像の解析の手順
The block diagram of the face image analysis.

図 4 頬の両端を検出するためのスリット例
An example of the slit for detecting the both side of the cheek.

中心線は、頬の両端、顔の両端、両眼、口の計5つのデータから得られる顔の中心の平均をとった値が垂直方向の中心線で、頭の頂点と顎の下端の中心が水平方向の中心線である。眼の傾きは検出した眼の枠線内において眼の両側の端点の高さの差を用いる。なお、顔の構成部分として耳も重要であり、当初は解析する予定であったが、実際には髪に隠れたりして検出が困難であったために、手動で大きさと形を入力した。

図 5 特徴量表現式に用いるパラメータ
The parameters for feature representation formulas.

表 1 特徴量による顔の構成部分の特徴分類
(特徴量表現式のパラメータは図 5 参照)
Feature classification of the components in the face.
(The parameters for feature representation formulas are in Fig. 5)

対象	特徴量表現式	顔の構成部分の 3 段階特徴分類		
顔の形状	y_1/x_1	丸顔 0.864 以下	普通	面長 0.976 以上
眼の形状	y_4/x_4	細い 0.313 以下	普通	丸い 0.471 以上
眼の大きさ	$(y_4x_4)/(y_1x_1)$	小さい 0.196 以下	普通	大きい 0.288 以上
眼の傾斜	$y_7 - y_6$	下がり眼 -3 以下	普通	上がり眼 +3 以上
口の大きさ	x_2/x_1	小さい 0.329 以下	普通	大きい 0.385 以上
唇の厚さ	y_2	薄い 10 以下	普通	厚い 20 以上
鼻の大きさ	x_3/y_3	小さい 0.577 以下	普通	大きい 0.755 以上
眉の太さ	y_5	細い 12 以下	普通	太い 18 以上

5. 顔の特徴量計測と似顔絵の作成

顔の構成部分の検出がすめば、その後、システムはそれらの構成部分の大きさや形状を計測し、平均値との比較を行う。顔の構成部分の特徴量の平均値は本実験においては、日本人を対象にして文献^{7)~9)}を参考にして決定し、大きい、普通、小さい等の3段階の特徴量分類を行った。その特徴量分類の内容を図5と表1に示す。特徴量分類はむろんこれだけでは充分とはいえないが、今回は基礎実験のために、これだけに限定して行った。特徴量を求めた後、眼、眉、鼻、口等に関しては、システムが自動的にイラストベースからその特徴量に見合った部分イラストを選び出して、顔画像の該当箇所にあてはめる。部分イラストの選択では、表1の左欄の特徴量表現式の値を計算し、その値によって右欄の3段階に対応して用意されている部分イラストを取り出してくるようになっている。部分イラストはあてはめる場所の大きさによって、適宜拡大、縮小を自動的に行う。髪を含めた顔全体の輪郭線に関しては、部分イラストを使うのではなくて、原画像から抽出した輪郭線を用いる。ただし、滑らかにするために、3次のスプライン関数を適用している。顔の形の特徴は面長、普通、丸顔のいずれかとしており、面長の場合はX方向に関して0.9倍に縮小し、丸顔の場合は1.1倍に拡大している。これは種々の倍率で実験的に描画した結果、拡大縮小とも10%程度の増減で自然な結果が得られたことによる。顔の形の特徴としては、実際にはこれでは不十分であり、四角い顔や三角形、逆三角形の顔などもあるので、それらの特徴も表現できるようにしていくことが、今後の課

図 6 似顔絵作成の手順
The block diagram of the portrait drawing.

題のひとつである。似顔絵作成の手順を図6に示す。最初に眼鏡の有無と種類、髭の有無と形、耳の大きさと形を手動で入力しておく。

6. 実験

上記の手法により、似顔絵作成システムの基礎的な

表2 顔画像の解析成績 (○は正認識, ×は誤認識)
The results of the face images analysis.
(○: success, ×: fault)

被験者番号	性別	顔の各部の認識箇所											誤認識数(個)
		頭の頂点	頬の両端	鼻の下端	口の下端	顎の輪郭	顎の側線	眼の枠線	口の枠線	鼻の輪郭	髪の前線	眉の枠線	
#01	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1
#02	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#03	男	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	×	2
#04	男	○	○	×	×	×	○	×	○	○	○	○	4
#05	男	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	×	2
#06	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#07	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#08	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#09	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#10	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#11	男	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	1
#12	男	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	1
#13	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1
#14	女	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	1
#15	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1
#16	女	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	2
#17	女	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	2
#18	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#19	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1
#20	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#21	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1
#22	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#23	男	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	×	3
#24	女	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	×	4
#25	男	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#26	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
#27	女	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	1
#28	女	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0
合計(個)		0	0	1	2	2	1	4	7	0	0	11	28
誤認識率(%)		0.0	0.0	3.6	7.1	7.1	3.6	14.3	25.0	0.0	0.0	39.3	8.3

実験を行った。使用機器は、パソコンはPC-9801 F, AD変換装置と画像メモリーからなる画像入力装置は三谷 IFM/PC, カメラはビジコン ITV カメラである。この装置で処理できる画像は、画面サイズ 256×265, 濃度 64 階調の白黒画像である。顔画像の撮像に当たっては次の条件を適用した。

- (1) できるだけまっすぐ正面を向く。
- (2) 眼鏡を外す。
- (3) 眼や眉が隠れないように前髪を上げる。
- (4) 背景は白にする。
- (5) 影ができないような照明を行う。

条件(1)～(3)は似顔絵作成システムとしては本質的には望ましくないが、現段階ではやむをえず便宜的に課している条件であり、今後の課題として1つずつ解消していきたいと考える。

顔画像を入力した被験者は28名(男15名, 女13名: いずれも20歳台～30歳台)である。表2に顔画像の解析成績を示す。平均誤認識率は8.3%である。一番誤認識が多いのは眉の枠線で、これは、髪に部分的に隠されている場合が多いからであろう。次に多いのは、眼の枠線であるが、これは、眼の付近は黒点分布が集中しているの、投影ヒストグラムが複雑になりがちなことによると考えられる。頭の頂点、頬の両端、口の枠線、鼻の輪郭、髪の前線は誤認識が0である。図7に、イラストベースの例として、左眼の部分

図7 部分イラストの例
Examples of the partial illustration (left eyes).

図 8 似顔絵出力結果の例 (a: 輪郭線画像, b: 似顔絵)
Examples of the portraits output (a: laplacian filtered image, b: portrait).

イラストを示す。これらの部分イラストは筆者の一人が描いたものであるが、実際には漫画家やイラストレータ等の専門家に描いてもらうべきものである。部分イラストの入力は本実験では、装置の都合で手作業による1画素ずつの入力で行ったが、実際にはイメージスキャナで入力を行うべきものである。図8に、出力した似顔絵イラスト例を示す。いずれも(a)が元の輪郭線画像、(b)がその似顔絵出力である。似ているかいないかは見る人の主観にもよるが、(1)や(3)は比較的良好な結果と思われる。しかし(3)では原画像の鼻孔が表されていない。(2)は特徴をとらえた絵とはいえない。(4)では眉毛が女性としては太すぎて不自

然であり、唇の厚さが表されていない。(5)では眉毛が耳寄りのほうが太いのに絵ではその逆になっており、また、上がり目が表されていない。(6)では眉毛が似ておらず、鼻孔も表現されていない。似ていない原因の殆んどは、特徴抽出の不充分さとイラストベースの貧弱さによる。今回の実験ではイラストベースは表1に基づいて、顔の1つの構成部分について3段階に対応する3種類の部分イラストを作成してあるだけであるが、実際には1つの構成部分についても大きさや傾きだけでなく、もっと様々な形の分類をすることが必要であると思われる。本システムの平均処理時間は、顔画像の解析に6分35秒を要し、イラスト出力

を含めた全体の所要時間は約7分～10分である。

7. む す び

パソコンとパソコン用画像入力装置を用いた顔画像からの似顔絵作成システムを試作し、基礎的な実験を行った。顔画像の解析においては原画像の品質によって誤認識する場合もあるが、インタラクティブに訂正してやることにより、それ以降の処理は支障なく全く自動的に行われる。

本システムの特徴は、イラストベースの作成を担当した専門家が、実際に紙に手書きで描いた場合の似顔絵とほぼ同様な似顔絵が、原理的には出力しうることである。しかし、現段階では特徴抽出の種類も充分でなく、今回の実験ではイラストベースも全くの素人である筆者の一人が描いて作成した稚拙なものであり、質、量ともに充分に整備しているわけではないので、個人的な顔の特徴を充分に表現できているとはいえず、必ずしもよく似ている似顔絵とはいいたくない。また、今回の実験では、眼、眉、鼻、口等の顔の主要な部分だけについて解析を行っており、しわ、ほくろ、しみ、えくぼ、はげ、白髪等の細かい特徴までの抽出は行っていない。また、年配の被験者は入っていない。今後はこれらの特徴をも抽出して、より高度な解析を行い、専門家の描く似顔絵に近いような上手な似顔絵の作成が行える、本格的な画像処理エキスパートシステムに発展させたいと考える。さらに、本システムの将来目標としては、似顔絵の作成を行うだけの単一機能ではなく、それらの似顔絵に喜怒哀楽等の表情の変化を行わせる動的機能をもたせることや、警察等におけるモニター写真の作成をインタラクティブに行える、エキスパートシステム機能を有する総合的な顔画像処理エキスパートシステムの構築を目指している。

日頃研究活動に関し、種々有益な御助言を頂く大阪

大学工学部通信工学科 手塚慶一教授および大阪大学経済学部経営学科 真田英彦教授に深く感謝する。

(昭和63年4月19日受付、昭和63年6月27日再受付)

〔参 考 文 献〕

- 1) 塩野, 武田, 村山: “イラストベースを用いた顔画像からの似顔絵作成エキスパートシステム”, 昭62人工知能学会大会(第1回), 8-5 (June, 1987)
- 2) 塩野, 武田, 村山: “パソコンによる顔画像からの似顔絵作成システム”, テレビ大全, 15-7 (1987)
- 3) 塩野, 武田, 村山: “特徴強調による顔画像からの似顔絵作成システム”, テレビ学技報, IPA 87-31 (Oct., 1987)
- 4) M. L. Gillenson and B. Chandrasekaran: “A Heuristic Strategy for Developing Human Facial Images on a CRT”, Pattern Recognition, 7, pp. 187-196 (1975)
- 5) 手塚, 北橋, 小川: “デジタル画像処理工学”, 日刊工業新聞社 (1985)
- 6) 坂井, 長尾, 金出: “計算機による顔写真の解析”, 信学論, 56-D, 4, pp. 226-233 (1973)
- 7) 人類学講座編纂委員会編: “人類学講座第6巻「日本人II」”, pp. 143-159, 人類学講座編纂委員会 (1978)
- 8) 鈴木 尚: “化石サルから日本人まで”, pp. 222-225, 岩波書店 (1971)
- 9) 高山龍三: “ヒト・文化・文明 (野外科学としての人類学入門)”, pp. 113-114, 八千代出版 (1979)

しおの みつる
塩野 充 昭和47年, 大阪大学工学部通信工学科卒業。56年, 同大学院博士後期課程修了。57年, 岡山理科大学講師。57年, 同助教授。63年, 同教授となり, 現在に至る。パターン認識, 画像処理の研究に従事。工学博士。正会員。

たけだ てつ
武田 哲 昭和62年, 岡山理科大学理工学部電子工学科卒業。同年, 関西日本電気ソフトウェア(株)に入社し, 現在に至る。

むらやま ともひこ
村山 智彦 昭和62年, 岡山理科大学理工学部電子工学科卒業。62年, 香川県綾歌町役場に勤務し, 現在に至る。

Mis-landing Pattern Eliminator by a Smooth Surface Lens System

by Takeo Fujimura

The nature of the mis-landing pattern of shadow mask tubes, eliminable by the smooth-surface lens system used in the photochemical screen depositing process, is discussed.

Mis-landing at a point (x, y) on a panel is defined on a fixed plane, perpendicular to the tube axis, as a deviation of the realized virtual light source from the ideal light source, from where the point on the panel in question is irradiated.

Then the subject is interpreted as a problem of finding the arrangement of the virtual light source which is possible with a smooth lens system.

After suggesting that Malus' theorem in geometrical optics is a fundamental for this purpose, the relation between the virtual light source coordinates $u_R(x, y)$ and $v_R(x, y)$ is derived.

Next, this expression is applied to an inline-dot tube and basic mis-landing patterns which cannot be eliminated are extracted.

J. Inst. Engrs. of Japan, Vol. 42, No. 12 (1988) 1364~1371

120/140 Mb/s Digital Coding System with Noise Shaping Filter for HDTV Signals with the Aim of Developing Compact Hardware

by Shuichi Matsumoto, Masahiro Saito, Hitomi Murakami
and Sinichi Yamashita

For the purpose of transmitting HDTV signals at 120 or 140 Mbit/s with a compact codec, for practical application, an intrafield DPCM system with an adaptive noise shaping filter and a reflected quantizer is discussed. It was confirmed that a weighted S/N of more than 48 dB was obtained and coding noise was hardly perceptible at an observation distance of 3H (H: height of picture). The hardware of this system was implemented by using high speed three line parallel processing with a modifiable look-up-table. The actual hardware could thus be realized with dimensions 430(W) × 600(D) × 300(H) (mm).

J. Inst. Engrs. of Japan, Vol. 42, No. 12 (1988) 1372~1379

A System for Caricatured Portrait Drawing System Facial Photographs

by Mitsuru Shiono, Tetsu Takeda and Tomohiko Murayama

Caricatured portraits as well as photographs of prominent persons are often used in newspapers and magazines. These portraits sometimes look more like a person than original photographs. The reason the caricature resembles the person is that the caricaturist can duplicate features of a person's face very well. It is difficult for a layman to draw good portraits. The Proposed system can draw portraits from original face photographs. First, a face photograph is input by a TV camera and digitized by an AD converter. The picture is passed through median and Laplacian filtering and the components of the face (eyes, nose, mouth, etc.) are recognized using the slit method. The size and shape of each component is compared with the standard size and shape in order to extract the features of the face. These components are replaced with suitable illustration components and the portrait is completed.

J. Inst. Engrs. of Japan, Vol. 42, No. 12 (1988) 1380~1386