

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-248825
(P2003-248825A)

(43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 T 7/00	3 0 0	G 0 6 T 7/00	3 0 0 F 5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-46541(P2002-46541)

(22) 出願日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(71) 出願人 000003496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 日比 吉晴

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 奥津 優

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100101948

弁理士 柳澤 正夫

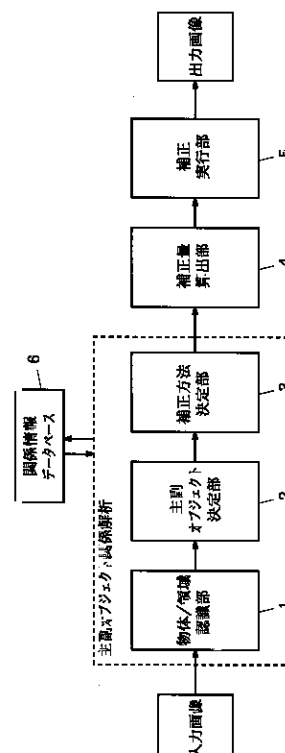
Fターム(参考) 5L096 AA02 AA06 FA06 FA15 FA69
GA38 JA11 JA18

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法、画像処理プログラム、記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像に対してより好ましい補正を実現することが可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供する。

【解決手段】 入力された画像から物体／領域認識部1でオブジェクトを認識し、認識したオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを主副オブジェクト決定部2で決定する。そして、決定された主要オブジェクトと副オブジェクトの関係から、補正方法決定部3において、どのオブジェクトの特徴量を用いてどのオブジェクトにどのような補正を施すかという補正方法を決定する。また補正量算出部4で補正を施す際の補正量を決定し、これらを基に補正実行部5で実際に各オブジェクトあるいは画像全体に対して決定された補正処理を施す。これにより、シーンに応じて、例えば同じ「人物」の画像であっても背景が海の場合と、山、空の場合とで、それぞれ最適な補正を施すといったことが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を補正する画像処理装置において、前記画像から複数のオブジェクトを認識する認識手段と、前記画像のシーンを認識して該認識結果に基づいてそれぞれの前記オブジェクトに対する補正方法を決定する補正方法決定手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 画像を補正する画像処理装置において、前記画像から複数のオブジェクトを認識する認識手段と、前記複数のオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定するオブジェクト決定手段と、前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係から前記画像の補正方法を決定する補正方法決定手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記補正方法決定手段は、前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係として、前記主要オブジェクトの種類と前記副オブジェクトの種類の組み合わせを用いることを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記補正方法決定手段は、前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係として、当該2つのオブジェクトの位置、大きさ、重みの少なくともひとつの関係をj用いることを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記補正方法決定手段は、画像全体あるいはオブジェクトごとに行う補正方法を決定することを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記補正方法決定手段は、前記主要オブジェクト、副オブジェクト、認識対象外領域、画像全体の特徴量のうち少なくとも一つの特徴量をもとに補正方法を決定することを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記補正方法決定手段は、前記主要オブジェクトの属性情報と副オブジェクトの属性情報との関係から補正方法を決定することを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記補正方法決定手段は、色調および精細度を含んだ補正方法を決定することを特徴とする請求項2ないし請求項7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項9】 画像を分類する画像処理装置において、前記画像から複数のオブジェクトを認識する認識手段と、前記複数のオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定するオブジェクト決定手段と、前記主要オブジェクトの属性情報と前記副オブジェクトの属性情報との関係から前記画像の分類情報を決定する分類情報決定手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 前記オブジェクトは、領域あるいは物あるいはそれらの集合体であることを特徴とする請求項

2ないし請求項9に記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記オブジェクト決定手段は、前記オブジェクトの大きさ、位置、向き、個数のうち少なくともひとつの特徴を用いて前記主要オブジェクトを決定することを特徴とする請求項2ないし請求項10のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記オブジェクト決定手段は、前記オブジェクトごとに定められた重み係数を用いて前記主要オブジェクトを決定することを特徴とする請求項2ないし請求項11のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記オブジェクト決定手段は、ユーザの指示により前記主要オブジェクトを決定することを特徴とする請求項2ないし請求項10のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記画像はPDLで記述されたデータであり、前記認識手段は、PDLから複数のオブジェクトを認識することを特徴とする請求項1ないし請求項13のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項15】 画像を補正する画像処理方法において、前記画像から複数のオブジェクトを認識し、また前記画像のシーンを認識し、シーンの認識結果に基づいてそれぞれの前記オブジェクトに対する補正方法を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項16】 画像を補正する画像処理方法において、前記画像から複数のオブジェクトを認識し、前記複数のオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定し、前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係から前記画像の補正方法を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】 前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係として、前記主要オブジェクトの種類と前記副オブジェクトの種類の組み合わせを用いることを特徴とする請求項16に記載の画像処理方法。

【請求項18】 前記主要オブジェクトと前記副オブジェクトとの関係として、当該2つのオブジェクトの位置、大きさ、重みの少なくともひとつの関係をj用いることを特徴とする請求項16に記載の画像処理方法。

【請求項19】 前記補正方法を決定する際には、画像全体あるいはオブジェクトごとに行うことを特徴とする請求項16ないし請求項18のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項20】 前記補正方法を決定する際には、前記主要オブジェクト、副オブジェクト、認識対象外領域、画像全体の特徴量のうち少なくとも一つの特徴量をもとに補正方法を決定することを特徴とする請求項16ないし請求項18のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項21】 前記補正方法を決定する際には、前記主要オブジェクトの属性情報と副オブジェクトの属性情報との関係から補正方法を決定することを特徴とする請求項16ないし請求項18のいずれか1項に記載の画像

処理方法。

【請求項22】 前記補正方法は、色調および精細度の補正を含むことを特徴とする請求項16ないし請求項21のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項23】 画像を分類する画像処理方法において、前記画像から複数のオブジェクトを認識し、前記複数のオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定し、前記主要オブジェクトの属性情報と前記副オブジェクトの属性情報との関係から前記画像の分類情報を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項24】 前記オブジェクトは、領域あるいは物あるいはそれらの集合体であることを特徴とする請求項16ないし請求項23に記載の画像処理方法。

【請求項25】 前記主要オブジェクトの決定は、前記オブジェクトの大きさ、位置、向き、個数のうち少なくともひとつの特徴を用いて決定することを特徴とする請求項16ないし請求項24のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項26】 前記主要オブジェクトの決定は、前記オブジェクトごとに定められた重み係数を用いて決定することを特徴とする請求項16ないし請求項25のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項27】 前記主要オブジェクトの決定は、ユーザの指示により決定することを特徴とする請求項16ないし請求項24のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項28】 前記画像はPDLで記述されたデータであり、PDLから複数のオブジェクトを認識することを特徴とする請求項15ないし請求項27のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項29】 請求項15ないし請求項28のいずれか1項に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項30】 請求項15ないし請求項28のいずれか1項に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶していることを特徴とする前記コンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラ等で撮影されたデジタル画像、ネガフィルムなどをフィルムスキャナ等で入力したデジタル画像、写真等を反射型スキャナで入力したデジタル画像、PDL (Page Description Language: ページ記述言語) で記述された画像などを好ましく再現するために行うべき補正方法を決定する技術に関するものである。また、同様の技術を用いて画像を分類するための分類情報を決定する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般のデジタルカメラ等を利用して撮影を行う場合には、撮影の際にデジタルカメラに備えられ

ている測光システムによって露光条件などの撮影条件が自動的に設定され、その撮影条件に従って撮影する場合が多い。自動的に設定された撮影条件は、被写体のごく平均的な条件であることを前提として決められるため、撮影時の照明条件や、被写体への光の当たり具合、逆光条件など、平均的な条件とは異なる条件下では、所望の画像を得ることができない場合がある。例えば、逆光条件においては、シーン全体としては明るいいため、主要被写体 (例えば人物の顔など) が暗く写ってしまうことがある。また、被写体を照らす光源の違い (太陽光、蛍光灯など) や、屋外での太陽の条件 (夕焼け、曇りなど) により、著しくカラーバランスがシフトして写りこんでしまう不具合が生じる場合があった。もちろん、フィルムカメラなどにおいても同様であり、自動的に設定された撮影条件に従って撮影された場合には、フィルム上の画像において同様の問題が発生しており、フィルムスキャナなどで読み取ったデジタル画像においても同様である。

【0003】このような不具合に対して、デジタル画像を補正処理することによって所望の画像を得ることが考えられる。しかし、一般の不慣れなユーザが各種の補正処理を選択しながら、パラメータを調整して補正処理を行ってゆくことは非常に困難である。そのため、自動的に最適な画像へ補正することが考えられている。

【0004】自動的に画像の補正処理を行うためには、当該画像がどのようなシーンを撮影したのかを認識し、その撮影シーンに応じた補正処理を行う必要がある。このような撮影シーンに応じた画像に対する補正処理を実現するために、従来よりいくつかの方法が提案されている。その一つとして、例えば特開平5-41830号公報に記載されている装置では、被写体が人物か否かに応じて露出設定を切り替えて、画像取得時に補正を行っている。また例えば特開平5-336535号公報に記載されている装置では、画像中の人物とそれ以外の部分において輪郭補正のパラメータを切り替えている。さらに、例えば特開2000-123164号公報に記載されている装置では、画像をブロックに分割し、ブロック毎に属性を判別して、その属性に応じた彩度変換を行っている。

【0005】図14は、従来の画像処理装置の一例を示すブロック図である。図中、11は入力画像、12は主要オブジェクト/領域認識部、13は補正量算出部、14は補正実行部、15は出力画像である。上述のような従来の各技術は、集約すると図14に示すような構成を取っている。すなわち、主要オブジェクト/領域認識部12において、入力画像11中の人物などの主要なオブジェクトの有無や主要なオブジェクトの領域を検出し、補正量算出部13において、主要なオブジェクトとそれ以外を区別した補正方法や補正パラメータなどを決定し、その補正方法、補正パラメータを用いて補正実行部

14において補正処理を実行し、出力画像15を得ている。

【0006】このような従来技術によって、主要なオブジェクトに注目した補正処理が可能になり、確かに主要なオブジェクトについては良好な画像が得られる。しかし、主要オブジェクトの有無や各オブジェクトごとに補正が一意に定められてしまうという問題がある。人間がもっとも注視する主要なオブジェクトを中心に補正することは効果的であるが、主要なオブジェクトだけに注目して補正してしまうと主要なオブジェクトだけが強調され、全体のバランスが崩れて違和感のある画像となってしまう場合がある。

【0007】例えば逆光条件で「人物」を撮影した場合、「人物」は暗く写ってしまう。これを補正するため「人物」が明るくなるように画像全体を補正すると、空などの背景の色が飛んでしまう。例えばオブジェクト単位で補正方法を決定する場合でも、例えば「人物」は明るく、「空」は彩度を強調する、というように一律的な補正方法では、「人物+空」というシーンに対して適した補正にはならない場合があった。

【0008】上述の例では画像を補正する場合について従来の技術を説明したが、例えば画像を保存する場合に、自動的に画像の内容を示す分類情報を付加して蓄積することが行われている。このような場合にも、従来より、画像中から主要なオブジェクトを抽出し、そのオブジェクトを示す分類情報を付加している。しかし、例えば中央に人物が写っている画像に対して「人物」という分類情報を付加しても、その画像の内容を的確に把握することは困難である。例えば、海で撮ったのか、山で撮ったのかということすら分からなかった。また、例えばオブジェクトを示す属性情報を単に羅列しただけでは、例えば風景写真などでは「空」は必ず存在するなど、分類情報が役に立たないといった問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、シーンに応じてより好ましい補正を画像に対して施すことが可能な画像処理装置及び画像処理方法と、画像に対してより好ましい分類情報の付加が可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とするものである。さらに、そのような画像処理方法をコンピュータに実行させる画像処理プログラム、及び、そのような画像処理プログラムを格納した記憶媒体を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、画像を補正する画像処理装置及び画像処理方法において、画像から複数のオブジェクトを認識し、それらのオブジェクトに対して画像のシーンの認識結果に基づいて補正方法を決定することを特徴するものである。特に、画像から複数のオブジェクトを認識した後、認識した複数のオブジェク

トから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定し、決定した主要オブジェクトと副オブジェクトとの関係から、画像の補正方法を決定するように構成したことを特徴とするものである。このように、画像のシーンの認識結果、特に、画像中の主要オブジェクトとともに副オブジェクトを用いてその関係から補正方法を決定するので、主要オブジェクトのみの認識結果に基づいて補正する場合に比べて、周囲の状況などに応じて補正処理を行うことができる。従って、画像に対してバランスの取れた補正処理を行うことが可能となり、より好ましい補正処理を実現することができる。

【0011】主要オブジェクトと副オブジェクトとの関係としては、主要オブジェクトの種類と副オブジェクトの種類の組み合わせや、2つのオブジェクトの位置、大きさ、重みの少なくともひとつの関係を用いることができる。また補正方法を決定する際には、画像全体あるいはオブジェクトごとに行うことができる。あるいは、主要オブジェクト、副オブジェクト、認識対象外領域、画像全体の特徴量のうち少なくとも一つの特徴量をもとにしたり、主要オブジェクトの属性情報と副オブジェクトの属性情報との関係から補正方法を決定することができる。また、補正方法には、色調および精細度の補正を含むことができる。

【0012】認識するオブジェクトとしては、領域あるいは物あるいはそれらの集合体とすることができ、その中から主要オブジェクトを決定する際には、オブジェクトの大きさ、位置、向き、個数などの特徴や、オブジェクトごとに定められた重み係数を用いたり、ユーザの指示により決定することができる。なお、処理対象の画像は、ビットマップの画像以外にも例えばPDLによって記述された画像であってもよい。

【0013】また本発明は、画像を分類する画像処理装置及び画像処理方法において、画像から複数のオブジェクトを認識し、認識した複数のオブジェクトから主要オブジェクトと副オブジェクトを決定し、決定した主要オブジェクトの属性情報と副オブジェクトの属性情報との関係から前記画像の分類情報を決定することを特徴とするものである。このように主要オブジェクトの属性情報だけでなく副オブジェクトの属性情報も考慮して、それらの関係から分類情報を決定するので、例えば「人物」が写っている画像であっても、「山」で撮ったのか、「海」で撮ったのかなどが分類情報として抽出することができ、的確に画像の内容を示す分類情報を画像に付加して格納することが可能になる。なおこの発明についても、上述のようなオブジェクトの認識及び主要オブジェクトの決定方法を利用することができる。また処理対象の画像についても、ビットマップのほか、PDLで記述された画像などであってもよい。

【0014】さらに本発明は、これらの画像処理方法をコンピュータに実行させる画像処理プログラム、およ

び、そのような画像処理プログラムを記憶している記憶媒体を提供するものであり、例えばパソコンやワークステーション、さらにはこのような画像処理を提供するサーバなどにおいて実現することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態を示すブロック図である。図中、1は物体／領域認識部、2は主副オブジェクト決定部、3は補正方法決定部、4は補正量算出部、5は補正実行部、6は関係情報データベースである。物体／領域認識部1は、入力された画像から複数のオブジェクトを認識する。認識するオブジェクトは、領域、あるいは物、あるいは、それらの集合体とすることができる。オブジェクトの認識は、例えば「空領域」というオブジェクトの認識例では、周波数構造が低周波よりの特徴をもち、位置は画像上部にあり、色情報としては、青色相に含まれる閉じた領域を捕らえて認識することができる。また、人物や人物の顔などのオブジェクトの認識は、肌色領域や顔構造の検出など、既知の手法を用いて行うことができる。なお、オブジェクトの認識手法は任意であり、種々の公知の手法を用いることができる。

【0016】主副オブジェクト決定部2は、物体／領域認識部1で認識された複数のオブジェクトから、主要オブジェクトと副オブジェクトを決定する。主要オブジェクトの決定方法としては、例えば認識されたオブジェクトが画像中に占める大きさや位置、あらかじめ定められているオブジェクトの重みなどから決定することができる。あるいは、画像を表示してユーザが指示するように構成してもよい。主要オブジェクト以外の認識されたオブジェクトは、副オブジェクトとみなされる。但し、副オブジェクトの数が多い場合など、すべてを副オブジェクトにしなくてもよい。

【0017】補正方法決定部3は、基本的には画像のシーンを認識し、その認識結果に基づいてそれぞれのオブジェクトに対する補正方法を決定する。その一例として、ここでは主副オブジェクト家底部2において決定された主要オブジェクト及び副オブジェクトを利用する。まず主要オブジェクトとそれ以外の副オブジェクトの関係を解析する。解析の際には、例えば関係情報データベース6を参照して、主要オブジェクトと副オブジェクトの関係から補正箇所、特徴量算出方法、補正処理方法等の情報を取得することができる。主要オブジェクトと副オブジェクトとの関係としては、主要オブジェクトの種類と副オブジェクトの種類の組み合わせを用いたり、2つのオブジェクトの位置、大きさ、重み等の関係、それぞれの属性情報の関係などを用いることができる。また、決定する補正箇所としては、画像全体、あるいは主要オブジェクト、副オブジェクトことなどとする事ができ、各補正箇所毎に補正処理方法を決定することができる。なお、補正処理方法は、上述の主要オブジェクト

と副オブジェクトの関係から取得した特徴量算出方法に従って、主要オブジェクト、副オブジェクト認識対象外領域、画像全体などの特徴量を得て、それらの特徴量から決定することができる。

【0018】補正量算出部4は、補正方法決定部3において決定した補正方法に従い、どの程度の補正を行うかを算出する。例えば補正方法決定部3で取得した特徴量算出方法を基に特徴量を算出し（あるいは補正方法決定部3で算出した特徴量を用い）、各補正方法に対応する補正量の算出を行うことができる。特徴量算出方法には、従来のような一律な算出方法とは異なり、主要オブジェクトと副オブジェクトの組み合わせのパターンから、どのオブジェクトの特徴量を利用して補正量を算出するかといった定義がなされており、この定義を基に、それぞれの組み合わせのパターンにあった特徴量を得て、補正量の算出を行う。

【0019】補正実行部5は、入力された画像に対して、補正方法決定部3で決定された補正処理について、補正量算出部4で算出した補正量だけ、実際に補正処理を行う。補正処理としては、例えば色調補正や精細度補正などを行うことができる。

【0020】このような構成によって、従来のようにそれぞれのオブジェクト毎に画一的な補正処理を行う技術に比べ、主要オブジェクトを決定することによって、画像を鑑賞するユーザがもっとも関心を持つ、注視するオブジェクトを考慮した補正を行うことができる。さらに、主要オブジェクトだけでなく副オブジェクトを決定することによって、主要オブジェクトと副オブジェクトの関係において最適な補正処理をそれぞれのオブジェクトあるいは認識対象外領域または画像全体に施すことができる。従って、従来のように主要オブジェクトだけに補正を施すことによる周囲との不整合を回避し、全体としてシーンの特性を考慮した最良の補正処理を行うことが可能になる。一例として人物の肌色を補正することを考えると、従来は人物の肌色に対してある目標色への補正しか行えないが、主要オブジェクトと副オブジェクトの関係から補正方法を決定することによって、「海」の副オブジェクトを持つ人物画の場合は健康的な小麦色に補正目標色を変更するなど、認識された副オブジェクトによって補正を変化させることができる。

【0021】以下、各部の動作の詳細について、具体例を用いながら説明してゆく。なお、以下に示す画像の具体例においては、色彩などを表現するためにハッチングを用いており、実際の色彩の補正（例えば鮮やかさの補正）を行った場合には例えばハッチングの間隔などを異ならせて示している。

【0022】図2は、物体／領域認識部1で認識されるオブジェクトの一例の説明図である。上述のように物体／領域認識部1においては、オブジェクトとして、例えば人物の顔や、ある対象物品などを認識して定義した

り、ある閉領域などを認識して定義することができる。一例として、図2に示すような人物を含めた風景画像においては、「人物」、「空領域」、「山領域」などのオブジェクトを認識することができる。例えば「空領域」オブジェクトは、周波数構造としては、低周波であり、位置情報は上部にあるもので、色情報は、青色相に含まれる閉じた領域を捕らえることができる。また、人物や人物の顔などのオブジェクトとしての認識は、既知の手法を用いて識別を行えばよい。なお、認識したオブジェクト以外は、この例では認識対象外領域としている。

【0023】次に主副オブジェクト決定部2では、物体／領域認識部1で認識したオブジェクトの中から、主要オブジェクト及び副オブジェクトを決定する。図3は、主要オブジェクトの決定方法の一例の説明図である。図3には山と空の風景画の例を示しており、領域の大きさにより主要オブジェクトが決定される過程を示している。例えば主要オブジェクトの決定方法として、大きいほうのオブジェクトを主要オブジェクト、他を副オブジェクトとすることができる。この場合、図3(A)に示した例では、山のオブジェクトの占める割合が大きく、「山領域」のオブジェクトが主要オブジェクトとなり、「空領域」などの他のオブジェクトが副オブジェクトとなる。また、図3(B)に示した例では、逆に広い空が広がっているので、「空領域」オブジェクトを主要オブジェクトとし、「山領域」などの他のオブジェクトが副オブジェクトとなる。

【0024】図4は、主要オブジェクトの決定方法の別の例の説明図である。ここでは、各オブジェクトの大きさ、位置、向き、重み係数などをもとに主要オブジェクトを決定する例を示している。図4(A)に入力された画像を示しており、認識された各オブジェクトにa～eの符号を付してある。すなわち、aオブジェクトは「空領域」、bオブジェクトは「山領域」、c～eオブジェクトは「人物」であり、右側の人物ほど大きい人物が存在している。これらのオブジェクトについて、それぞれ、大きさ、位置、向きを調べ、重み付けをする。その結果を図4(B)に示している。位置スコアとしては、中央に近く、前景ほど重みを大きくしている。従って中央の人物であるdオブジェクトの重みが最も大きくなっている。また大きさスコアとしては、大きいほど重み付けを大きくしている。この例では「山領域」を示すbオブジェクトが最も大きな面積を占めているので、最も大きな重み付けがなされている。向きスコアは、特に人物などにおいて正面を向いているのか、それとも他の方向を向いているのかによって重み付けするものである。この例では、右側の「人物」を示すcオブジェクトが正面を向いているものとして大きな重み付けが行われている。なお、「空領域」や「山領域」については向きはないので0とされている。

【0025】さらにこの例では、オブジェクトごとに定

められた重み係数を設定している。例えば人物が存在する場合、一般的には山や空のオブジェクトよりも主である場合が多い。そのため、ここでも「空領域」のaオブジェクトや「山領域」のbオブジェクトよりも、「人物」のc～eオブジェクトに対して大きな重み係数を割り当てている。

【0026】そして、このようにしてそれぞれ設定した位置スコア、大きさスコア、向きスコア、重み係数を総合して総合スコアを算出している。この例では、

(位置スコア+大きさスコア+向きスコア)×重み係数によって総合スコアを算出している。この総合スコアが最も大きい値となったオブジェクトを主要オブジェクトとすればよい。この例では、右側の「人物」であるcオブジェクトが主要オブジェクトと決定される。また、その他のオブジェクトが副オブジェクトとなる。なお、副オブジェクトはいくつかに限定することができる。例えば総合スコアの大きい順に選択したり、あるいはオブジェクトの種別の異なるものを選択するなど、任意に選択することができる。

【0027】図4(B)に示した例では、オブジェクトの大きさ、位置、向きを数値化して使用したが、他の種々の特徴を使用することが可能である。もちろん、総合スコアの算出方法についても任意である。

【0028】ここでは主要オブジェクトの決定方法として2つの方法を示したが、これ以外にもいろいろな手法を適用することができる。例えば、ユーザが利用するパソコンなどのモニタ画面に画像を表示させながら、手動で主要オブジェクトを選択することも可能である。

【0029】次に補正方法決定部3では、上述のようにして主副オブジェクト決定部2で決定された主要オブジェクトと副オブジェクトとの関係から、入力された画像に対して行う補正方法を決定する。このとき用いる主要オブジェクトと副オブジェクトとの関係として、主要オブジェクトの種類と前記副オブジェクトの種類の組み合わせを用いることができる。図5は、主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの種類の関係による補正方法の決定の一例の説明図である。図3においても説明したように、図5(A)では「山領域」が主要オブジェクト、「空領域」が副オブジェクトである「山」のシーンである。このような主要オブジェクトと副オブジェクトの種類の組み合わせを用い、この組み合わせの場合には例えば「空領域」に対して多少明るめにして「山領域」を鮮やかにする等といった補正方法を対応づけておくことができる。これによって、「空」と「山」のコントラストを大きくして、「山」をより強調した画像に補正することができる。また図5(B)では逆に、「空領域」が主要オブジェクト、「山領域」が副オブジェクトである「空」のシーンである。このような場合には、「空領域」を鮮やかにする等といった補正方法を対応づけておくことができる。これによって、主要オブジェク

トである「空領域」の色を、「山」の存在を考慮して、より鮮やかになるように補正することができる。

【0030】このように、主要オブジェクトと副オブジェクトの種類の組み合わせは画像のシーンを表しており、主要オブジェクトと副オブジェクトの種類の組み合わせによって補正方法を決定することによって、より好ましい補正方法を適用することが可能である。例えば上述の例のように同じ「空領域」と「山領域」のオブジェクトが存在する場合でも、その主副の組み合わせの関係からそれぞれの画像に対して、より好ましい補正方法を適用することができる。

【0031】このように補正方法を決定する際に、主要オブジェクトと副オブジェクトの種類の組み合わせから、どこを補正するのか、及び、どのような特徴を利用してどのように補正するのかを、各組み合わせ毎に決定する必要がある。どこを補正するのかとは、主要オブジェクト、副オブジェクトのいずれかあるいはどのオブジェクトを補正対象とするのか、それとも画像全体を補正するのかということである。また、どのような特徴とは、主要オブジェクト、副オブジェクト、認識対象外領域、画像全体のうちのどの部分について、例えば色相や濃淡、特定色などのどのような特徴量を利用するかということである。さらにそのような特徴を利用して、例えば色調補正や精細度補正、強調補正など、どのような補正処理を行えばよいかを決定する必要がある。

【0032】このような、どこをどのような特徴を利用してどのように補正するのかを決定するために、この例では関係情報データベース6を利用している。図6は、関係情報データベースの内容の一例の説明図である。図6に示す関係情報データベースの例では、図6(A)に示すオブジェクト組み合わせテーブルと、図6(B)に示す主要オブジェクトテーブルと、図6(C)に示す副オブジェクト順位テーブルと、図6(D)に示す特徴量算出データと、図6(E)に示す補正データにより構成されている。

【0033】図6(A)に示すオブジェクト組み合わせテーブルは、画像中に存在するオブジェクトの組み合わせから主要オブジェクトテーブルを参照するためのテーブルであり、この例では、「人物」、「空」、「海」、「山」のオブジェクトが定義されている例を示している。ここでは図2に示したように「人物」、「空」、「山」が存在する画像が入力されたものとして、主要オブジェクトテーブルへのポインタを示す矢線を図示している。

【0034】図6(B)に示す主要オブジェクトテーブルは、入力された画像中のオブジェクトのうち、いずれのオブジェクトが主要オブジェクトであるかにより副オブジェクト順位テーブルを参照するためのテーブルである。この例では「人物」オブジェクトが主要オブジェクトであった例を示し、副オブジェクト順位テーブルへの

ポインタを示す矢線を図示している。

【0035】図6(C)に示す副オブジェクト順位テーブルでは、副オブジェクト間の優先順位に応じて特徴量算出データ及び補正データを選択するためのテーブルである。ここまでの参照によって、画像中にどのようなオブジェクトが存在し、それらのオブジェクトのうち主要オブジェクトが何であり、副オブジェクトの優先順位がどのようになっているかによって、特徴量算出データ及び補正データが選択されることになる。図6(C)に示す例では、「空」を「山」よりも優先する場合を示している。

【0036】図6(D)に示す特徴量算出データは、上述の各テーブルによって決定された画像中に存在するオブジェクト、主要オブジェクト、副オブジェクトの優先順位において、どのオブジェクトからどのような特徴量を抽出するかを定義している。この例では、「人物」オブジェクトから濃淡情報を、「空」オブジェクトから平均色相情報と濃淡情報を、「山」オブジェクトから平均色相情報を、それぞれ取得する旨を示している。

【0037】また図6(E)に示す補正データは、上述の各テーブルによって決定された画像中に存在するオブジェクト、主要オブジェクト、副オブジェクトの優先順位において、どのオブジェクトに対してどのような特徴量を用いてどのような補正処理を行うかを定義している。用いる特徴量は図6(D)に示す特徴量算出データに定義されているが、特徴量を抽出するオブジェクトと、その特徴量を用いて補正処理を施すオブジェクトは、必ずしも一致しない。逆に、他のオブジェクトの特徴から補正処理を行うことが可能である。例えば図6(E)に示す例では、主オブジェクトが「人物」、副オブジェクトが優先順位の順に「空」、「山」であるとき、「人物」には「空」の濃淡情報を基にして人肌を明るくする補正を行うことが定義されている。また「空」には、「山」の平均色相情報を基に、「空」の平均色相を補正することが定義されている。さらに、「山」及び画像全体に対しては補正処理を行わないことが定義されている。このように他のオブジェクトの特徴を利用して補正処理を定義することによって、周囲の状況に応じた補正処理が可能となり、より好ましい補正を行うことができる。

【0038】図7は、決定した補正方法の画像への適用の一例の説明図である。例えば図2に示したような画像の一例が入力され、図6に示したような関係情報データベース6を検索することによって図6(D)に示す特徴量算出データ及び図6(E)に示す補正データが得られた場合、定義に従って図7(A)に矢印で示すように「空」の濃淡情報が「人物」、特に顔などの人肌部分に反映され、また「山」の平均色相情報が「空」の色相に反映される。これによって、例えば図7(B)に示すように補正されることになる。このようにして画像のシー

ンに応じてオブジェクト毎に補正を行うので、オブジェクトに単独で補正処理を行う場合に比べて、全体として調和の取れた補正処理を行うことができる。

【0039】どのオブジェクトのどのような特徴量を用いてどのオブジェクトをどのように補正するかは、補正データの定義によって変更することが可能である。図8は、補正対象を異ならせた補正例の説明図である。図8(A), (B)とも入力された画像は同じであり、

「空」が主要オブジェクト、「山」が副オブジェクトである。このような場合に、主要オブジェクトに補正を行ってもよいし、あるいは副オブジェクトに補正を行ってもよい。例えば図8(A)に示すように主要オブジェクトである「空」の色を調整することによって、空を好ましく見せることができる。また図8(B)に示すように、「空」を調整せず、副オブジェクトである「山」の色を調整して、逆に主要オブジェクトである「空」を好ましく見せるといった補正方法もある。もちろん、画像全体を補正するといった場合もある。いずれの補正方法を適用するかは補正データの定義に従うことになる。あるいは、後述するオブジェクトの種類や大きさ、属性などの他の様々な情報を利用したり、あるいは、特徴量算出データに従って抽出した各オブジェクトの特徴量によって補正データ自体を切り替えるような構成を用いることも可能である。

【0040】このように関係情報データベース4を利用して、物体／領域認識部1で認識したオブジェクト、主副オブジェクト決定部2で決定した主要オブジェクト及び副オブジェクト（このとき副オブジェクトの順位も決定しておく）から、算出すべき特徴量と、その特徴量を利用した補正方法を決定することができる。

【0041】上述の例では主要オブジェクトと副オブジェクトの組み合わせのみから補正方法を決定する例を示したが、このほかにも種々の情報を加味して補正方法を決定することができる。図9は、主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの種類及び大きさの関係による補正方法の決定の一例の説明図である。図9では、主要オブジェクトと副オブジェクトとの組み合わせとともに、大きさの要素を加味する場合の例を示している。図9に示す2つの例において画像中に存在するオブジェクトはともに「空」と「山」と複数の「雲」である。ここでは「空」が大きな面積を有しているため、「空」オブジェクトが主要オブジェクトであり、「山」と「雲」オブジェクトが副オブジェクトである。しかし、図9(A)においては「雲」の存在が大きい。このような場合には、主要オブジェクトの「空」をやや鮮やかにするだけにとどめおく。また図9(B)に示したように「雲」が小さく存在するのみであれば、それらの「雲」は無視できると判断して、「空」をより鮮やかに調整するといったことができる。

【0042】このように、存在するオブジェクトの大き

さなどを加味して補正方法を決定することによって、小さなオブジェクトの存在に左右されることなく、画像のシーンを的確に把握することができ、画像全体として好ましい補正を行うことができる。

【0043】図10は、主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの属性の関係による補正方法の決定の一例の説明図である。この例では、オブジェクトの属性を利用することによって、さらに細かい調整を可能とした例を示している。例えば「空」、「山」というオブジェクトの組み合わせでも「空」が快晴の空であるか、夕焼けの空であるかの違いで、その再現方法を変更することが可能である。図10(A)に示した例では、主要オブジェクトである「空」オブジェクトに属性値として「快晴」が付加されている場合を示している。このような快晴のシーンの場合、例えば空を鮮やかに再現するため、「山」オブジェクトの特徴量を利用して「空」を鮮やかに再現することができる。

【0044】また図10(B)に示した例では、主要オブジェクトである「空」オブジェクトに属性値として「夕焼け」が付加されている場合を示している。このような夕焼けのシーンの場合には、夕焼けの色を強調するため、山のディテールを犠牲にしてシルエット効果が出るように「空」オブジェクトの特徴量を利用して「山」を暗く再現するように補正することができる。

【0045】このように、オブジェクトの属性を利用することによって、それぞれの属性に応じた補正処理が可能になり、より細かい補正処理が可能となる。なお、このような属性値による補正方法の切り換えは、例えば関係情報データベース6に属性値テーブルなどを設け、属性値による特徴量算出データ及び補正データを切り換え可能に構成しておけばよい。

【0046】上述のようにして補正方法決定部3において補正方法を決定したら、その補正方法に関する情報を補正量算出部4に渡し、補正量算出部4で補正量を決定する。例えば上述の各例においても「明るく」、「暗く」、「鮮やかに」、などといった抽象的な表現を用いているが、どの程度「明るく」、「暗く」、「鮮やかに」するかを補正量算出部4で算出する。このとき、補正方法決定部3で関係情報データベース6を検索して得られた特徴量算出データ及び補正データを基に、補正データにおける定義に従って、指定されたオブジェクトの特徴量から補正対象のオブジェクトの補正量を算出する。特徴量は、補正方法決定部3で抽出して補正量算出部4に渡してもよいし、特徴量算出データを補正方法決定部3から補正量算出部4に渡して補正量算出部4で特徴量の抽出を行ってもよい。

【0047】補正方法決定部3と補正量算出部4によって、どのオブジェクト（あるいは画像全体）に対してどのような補正処理をどの程度行うかが決定される。補正実行部5では、これらに基づいて、入力された画像に対

して補正処理を行い、出力することになる。補正実行部5で行う補正処理としては、明るさ、彩度、コントラスト、記憶色、シャープネスといった画像要素の補正処理を行うことができる。もちろん、他の種々の補正処理を行ってもよい。

【0048】上述の説明では入力される画像として特に限定はしていないが、例えばデジタルカメラで撮影したり、反射型スキャナで入力したり、あるいはフィルムカメラで撮影したフィルムをフィルムスキャナなどでスキャン入力した、いわゆるビットマップ画像を想定している。しかし本発明はこれに限らず、例えばPDL等で記述された画像データであってもよい。この場合は、物体／領域認識部1で認識されるオブジェクトとしては、1ページ内に存在している、より広い意味でのオブジェクトとして、例えば文字オブジェクト、写真（イメージ）オブジェクトなどが認識される。そして、1ページの画像のシーンを認識して各オブジェクトの補正方法を決定することができる。例えば、主副オブジェクト決定部2において主要オブジェクト及び副オブジェクトを決定し、これらの主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係等から補正方法を決定することができる。

【0049】図11は、PDLにより記述された画像データへの適用例の説明図である。図11(A)に示す例では、見出し文字とともに大きな写真が配置されている。この画像では、主要オブジェクトは「写真」であり、副オブジェクトは「文字」となる。このような画像は、例えばパンフレットなどに見られる画像であり、多くの場合、写真を好ましく再現することが望まれる。そのため、「文字」の特徴量を利用して「写真」を鮮やかに好ましく補正すればよい。

【0050】また図11(B)に示す例では、「写真」とその写真を説明する「文字」が並べられている。このような文書は例えば商品説明資料などに多く見られ、写真中の主要物を特にはっきりさせることが望まれる場合が多い。そのため、「文字」の特徴量を利用して「写真」中の背景をぼかして主要物を際立たせる補正処理を行うとよい。

【0051】このようにPDLで記述された画像データの場合でも、1ページ内の画像のシーン、例えば、主要オブジェクトである「写真」のレイアウトや、「文字」という副オブジェクトのレイアウトによって補正方法を切り替えることで、より好ましい補正方法を1ページの文書（文書中の各オブジェクト）に適用することが可能である。

【0052】図12は、本発明の別の実施の形態を示すブロック図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。7は分類情報決定部、8は画像データベースである。上述の実施の形態では、オブジェクトの認識と、主要オブジェクト及び副オブジェクトの決定及びそれらの関係を、画像の補正に利用した例

を示した。しかし、主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係は、他の用途にも利用することが可能である。図12に示した例では、入力された画像を分類して格納する画像データベースシステムに本発明を適用した例を示している。

【0053】分類情報決定部7は、主副オブジェクト決定部2で決定された主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係に基づいて、入力された画像の分類情報を生成する。そして、分類情報を入力された画像とともに画像データベース8に登録、格納させる。これによって、画像の題材を考慮した分類が可能となり、例えば主要オブジェクトと副オブジェクトの関係に基づいて画像データベース8から画像を検索することが可能になる。

【0054】図13は、画像と分類情報の関係の一例の説明図である。例えば、入力された画像が図13(A)に示すように、山中で人物を写したものである場合、主要オブジェクトは「人物」であり、副オブジェクトは「山」や「空」である。図13(B)は、同じ人物を写した写真ではあるが、海で写したものである。この場合には、主要オブジェクトは「人物」、副オブジェクトは「海」や「空」となる。このような主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係を分類情報として画像データベース8に格納しておくことができる。従って、図13(A)では山の中で人物を撮った写真、図13(B)では海で人物を撮った写真、といったように、画像のシーンを的確に示す分類を行うことが可能となる。

【0055】従来は、主要オブジェクトのみで画像の分類が行われていたため、図13に示すいずれの画像も分類情報として「人物」となっており、これらを区別して検索することができなかった。しかし本発明では、主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係が分類情報として画像データベース8に格納されているので、「人物」の写真ではあるが、「海」で写したものの、といった検索を行うことができる。

【0056】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、画像中のオブジェクトによって一律的に補正方法を決めずに、画像のシーンの認識結果、例えば主要オブジェクトと周辺の副オブジェクトの関係等から補正方法を決定することができるため、画像のシーンに応じて、より好ましい補正処理を実現することが出来るという効果がある。

【0057】また、このような主要オブジェクト及び副オブジェクトの関係を分類情報として利用することによって、画像に対してより好ましい分類情報を付加することができ、画像全体を的確に示す分類付けと画像内容による的確な検索を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】 物体／領域認識部1で認識されるオブジェクトの一例の説明図である。

【図3】 主要オブジェクトの決定方法の一例の説明図である。

【図4】 主要オブジェクトの決定方法の別の例の説明図である。

【図5】 主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの種類による補正方法の決定の一例の説明図である。

【図6】 関係情報データベースの内容の一例の説明図である。

【図7】 決定した補正方法の画像への適用の一例の説明図である。

【図8】 補正対象を異ならせた補正例の説明図である。

【図9】 主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの種類及び大きさの関係による補正方法の決定の一例の説明図である。

【図10】 主要オブジェクトと副オブジェクトのオブジェクトの属性の関係による補正方法の決定の一例の説明図である。

【図11】 PDLにより記述された画像データへの適用例の説明図である。

【図12】 本発明の別の実施の形態を示すブロック図である。

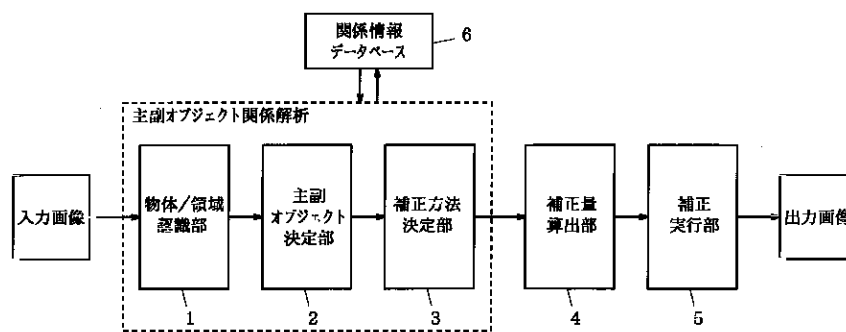
【図13】 画像と分類情報の関係の一例の説明図である。

【図14】 従来の画像処理装置の一例を示すブロック図である。

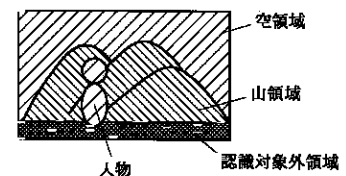
【符号の説明】

1…物体／領域認識部、2…主副オブジェクト決定部、3…補正方法決定部、4…補正量算出部、5…補正実行部、6…関係情報データベース、7…分類情報決定部、8…画像データベース、11…入力画像、12…主要オブジェクト／領域認識部、13…補正量算出部、14…補正実行部、15…出力画像。

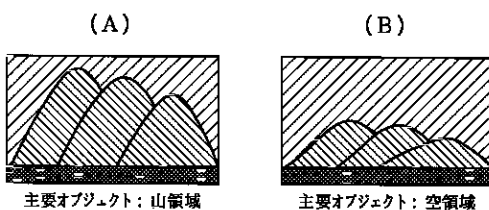
【図1】



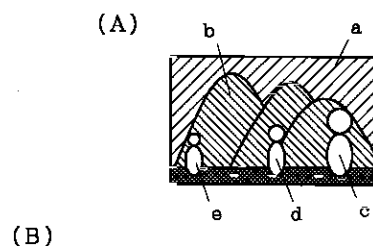
【図2】



【図3】

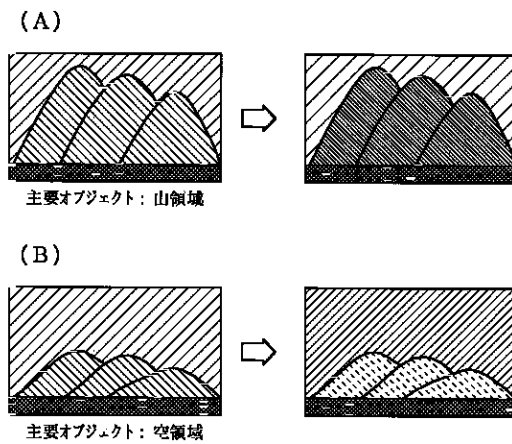


【図4】

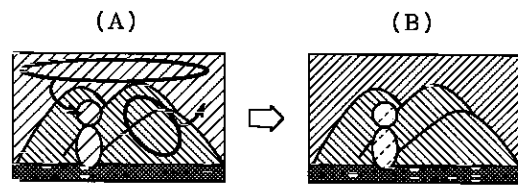


	位置スコア	大きさスコア	向きスコア	重み係数	総合スコア
a (空)	1	4	0	0.5	2.5
b (山)	2	5	0	0.5	3.5
c (右人物)	4	3	5	1	12
d (中央人物)	5	2	3	1	10
e (左人物)	3	1	3	1	7

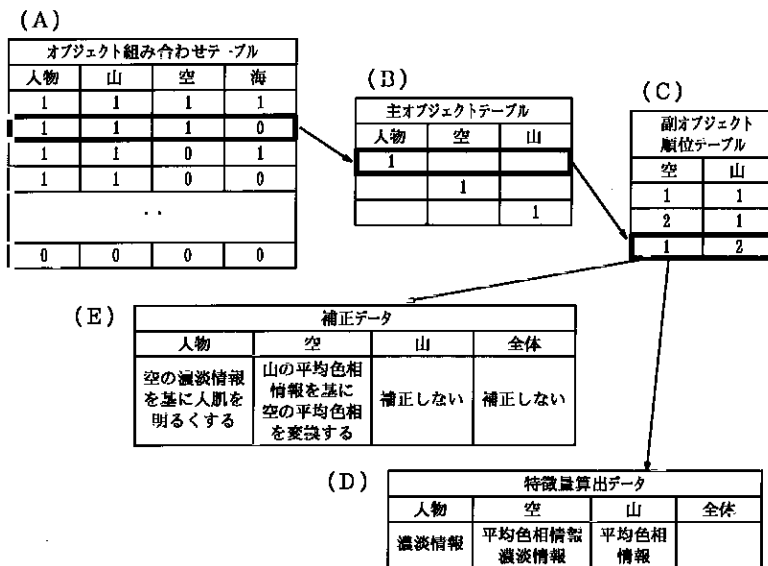
【図5】



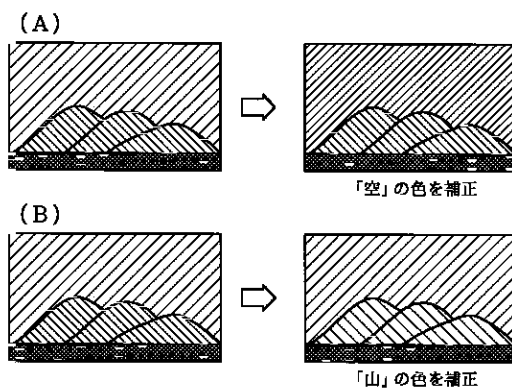
【図7】



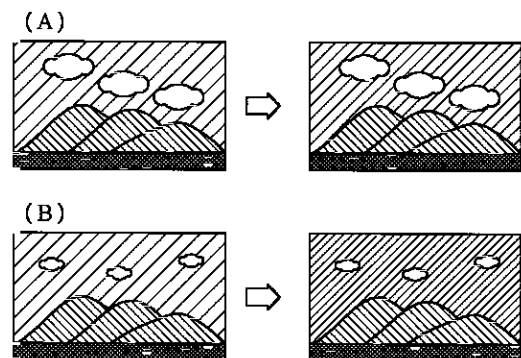
【図6】



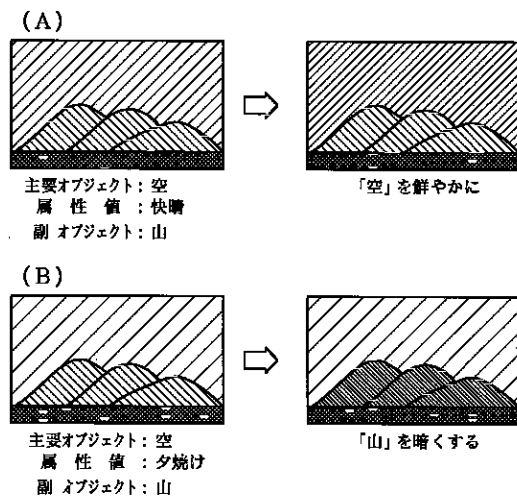
【図8】



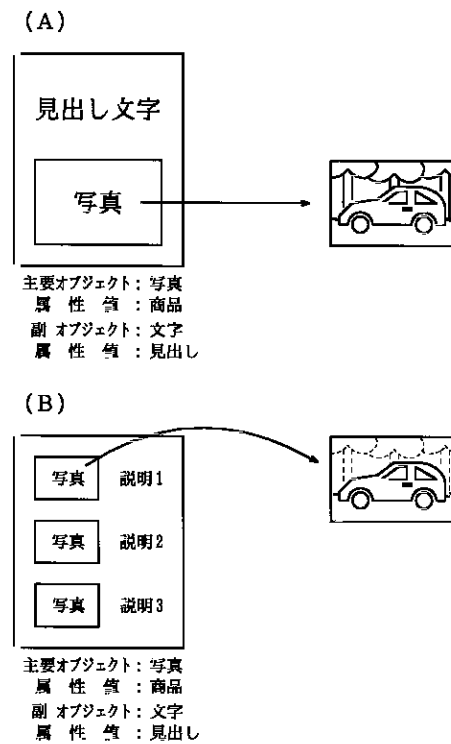
【図9】



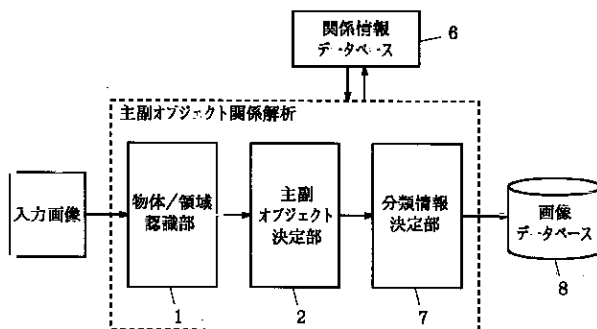
【図10】



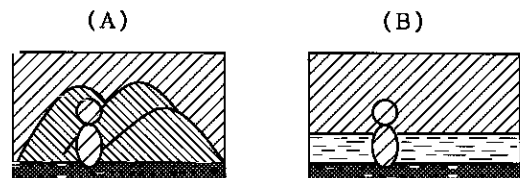
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

