

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-242467

(P2012-242467A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3	2 C 2 6 2
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 5 1 0	2 H 2 7 0
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-110131 (P2011-110131)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成23年5月17日 (2011. 5. 17)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
		(74) 代理人	100073760
			弁理士 鈴木 誠
		(74) 代理人	100097652
			弁理士 大浦 一仁
		(72) 発明者	石井 博
			東京都大田区中馬込一丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		F ターム (参考)	2C262 AB07 BA09 BC01 EA04 FA13
			GA02

最終頁に続く

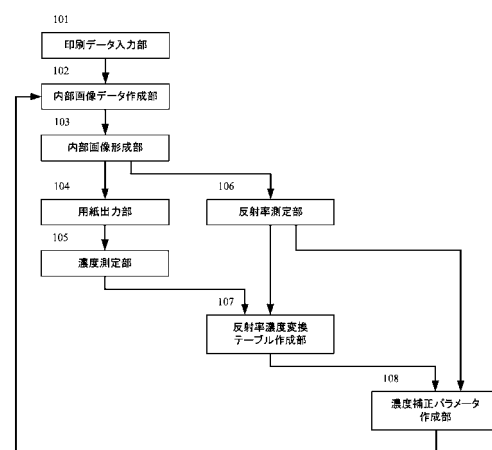
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 所定媒体に出力された状態の濃度を精度良く把握し、過度に変動しない濃度補正パラメータを精度良く作成する。

【解決手段】 内部画像データ作成部 102 は、反射率濃度変換テーブルが存在しないか有効でない場合に濃度パターンを形成して、用紙出力部 104 に出力し、濃度測定部 105 により濃度を測定し、反射率測定部 106 により反射率を測定し、テーブル作成部 107 は反射率と濃度の関係を示すテーブルを作成し、濃度補正パラメータ作成部 108 は階調値と濃度の関係が所定の濃度特性を実現するように、濃度補正パラメータを作成する。反射率濃度変換テーブルが存在し有効である場合は、内部画像形成部 103 は濃度パターンを出力し、反射率測定部 106 により反射率を測定し、濃度補正パラメータ作成部 108 は、反射率の測定結果とテーブルに基づいて濃度補正パラメータを作成する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データの入力階調値を濃度補正パラメータに基づいて出力階調値に補正し、前記補正された出力階調値に基づいて所定媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、複数の階調値からなる濃度パターンを画像形成装置内に形成する形成手段と、前記画像形成装置内の所定部材上に形成された前記濃度パターンの前記各階調値に対する反射率を測定する第 1 の測定手段と、前記濃度パターンを所定媒体上に出力する出力手段と、前記所定媒体上に出力された前記濃度パターンの前記各階調値に対する濃度を測定する第 2 の測定手段と、第 1 のタイミングにおいて、前記各階調値に対する反射率と濃度の測定結果に基づいて、反射率と濃度の関係を示すテーブルを作成するテーブル作成手段と、前記第 1 のタイミングにおいて、前記測定された各階調値に対する濃度に基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成し、第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの反射率の第 1 の測定結果と前記テーブルに基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成するパラメータ作成手段を備え、前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記テーブルを作成したときの反射率の測定結果を基準として、前記基準に近づくように、前記反射率の第 1 の測定結果を修正し、前記修正された反射率の測定結果と前記テーブルに基づいて濃度補正パラメータを作成することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

20

前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの階調値毎に、前記基準と前記反射率の第 1 の測定結果との差の所定の割合を、前記基準から低減した修正反射率を作成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの階調値毎に、前記基準と前記反射率の第 1 の測定結果との差の絶対値を所定の幅以下とし、前記基準から前記所定の幅以下の幅を低減した修正反射率を作成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

画像データの入力階調値を濃度補正パラメータに基づいて出力階調値に補正し、前記補正された出力階調値に基づいて所定媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、複数の階調値からなる濃度パターンを画像形成装置内に形成する形成手段と、前記画像形成装置内の所定部材上に形成された前記濃度パターンの前記各階調値に対する反射率を測定する第 1 の測定手段と、前記濃度パターンを所定媒体上に出力する出力手段と、前記所定媒体上に出力された前記濃度パターンの前記各階調値に対する濃度を測定する第 2 の測定手段と、第 1 のタイミングにおいて、前記反射率と濃度の測定結果に基づいて、反射率と濃度の関係を示すテーブルを作成するテーブル作成手段と、前記第 1 のタイミングにおいて、前記測定された各階調値に対する濃度に基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成し、第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの反射率の測定結果と前記テーブルに基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成するパラメータ作成手段を備え、前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記テーブルを作成したときの濃度補正パラメータを基準として、前記基準に近づくように、前記反射率の測定結果に基づいて作成された第 1 の濃度補正パラメータを修正することを特徴とする画像形成装置。

30

40

【請求項 5】

前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの階調値毎に、前記基準と前記第 1 の濃度補正パラメータとの差の所定の割合を、前記基準に加算した修正濃度補正パラメータを作成することを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

50

【請求項 6】

前記パラメータ作成手段は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの階調値毎に、前記基準と前記第 1 の濃度補正パラメータとの差の絶対値を所定の幅以下とし、前記基準に前記所定の幅以下の幅を加算した修正濃度補正パラメータを作成することを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

画像データの入力階調値を濃度補正パラメータに基づいて出力階調値に補正し、前記補正された出力階調値に基づいて所定媒体上に画像を形成する画像形成方法であって、複数の階調値からなる濃度パターンを画像形成装置内に形成する形成工程と、前記画像形成装置内の所定部材上に形成された前記濃度パターンの前記各階調値に対する反射率を測定する第 1 の測定工程と、前記濃度パターンを所定媒体上に出力する出力工程と、前記所定媒体上に出力された前記濃度パターンの前記各階調値に対する濃度を測定する第 2 の測定工程と、第 1 のタイミングにおいて、前記各階調値に対する反射率と濃度の測定結果に基づいて、反射率と濃度の関係を示すテーブルを作成するテーブル作成工程と、前記第 1 のタイミングにおいて、前記測定された各階調値に対する濃度に基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成し、第 2 のタイミングにおいて、前記濃度パターンの反射率の第 1 の測定結果と前記テーブルに基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成するパラメータ作成工程を備え、前記パラメータ作成工程は、前記第 2 のタイミングにおいて、前記テーブルを作成したときの反射率の測定結果を基準として、前記基準に近づくように、前記反射率の第 1 の測定結果を修正し、前記修正された反射率の測定結果と前記テーブルに基づいて濃度補正パラメータを作成することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の画像形成方法をコンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項 9】

請求項 7 記載の画像形成方法をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定媒体に画像を形成する画像形成装置、画像形成方法、プログラムおよび記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は同じ画像データを出力しても経時により濃度が異なることがある。そこで、経時の濃度変動を抑制するために、画像形成装置内に所定のパターンを形成し、形成したパターンの濃度を測定した結果に基づいて濃度を変化させるパラメータを決定する技術が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1、2 では、予めプリンタで形成した複数階調のパターン濃度をスキャナで測定し、濃度値を所定特性に補正する濃度補正テーブルを作成するとともに、プリンタ内部に形成したパターンの濃度をセンサで測定することにより基準値を設定し、その後、所定のタイミングで、プリンタ内部に形成したパターンの濃度をセンサで測定し、その測定値を基準値と比較して得られた濃度変動量に基づいて、濃度補正テーブルを補正することにより、プリンタにおける経時変化を考慮した濃度補正を行っている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記した技術では、画像形成装置内で出力用紙などの所定媒体に転写させる前

の例えば転写ドラムなど画像形成装置の部材上でのパターンの濃度測定を行い、濃度補正パラメータを算出しているので、転写率の変動などによって所定媒体に出力された状態での濃度を正確に把握できず、濃度補正パラメータが過度に変動して不適切に設定されるといった問題があった。

【0005】

本発明は、上記した課題に鑑みてなされたもので、

本発明の目的は、所定媒体に出力された状態における濃度を精度良く把握し、過度に変動しない濃度補正パラメータを精度良く作成する画像形成装置、画像形成方法、プログラムおよび記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、画像データの入力階調値を濃度補正パラメータに基づいて出力階調値に補正し、前記補正された出力階調値に基づいて所定媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、複数の階調値からなる濃度パターンを画像形成装置内に形成する形成手段と、前記画像形成装置内の所定部材上に形成された前記濃度パターンの前記各階調値に対する反射率を測定する第1の測定手段と、前記濃度パターンを所定媒体上に出力する出力手段と、前記所定媒体上に出力された前記濃度パターンの前記各階調値に対する濃度を測定する第2の測定手段と、第1のタイミングにおいて、前記各階調値に対する反射率と濃度の測定結果に基づいて、反射率と濃度の関係を示すテーブルを作成するテーブル作成手段と、前記第1のタイミングにおいて、前記測定された各階調値に対する濃度に基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成し、第2のタイミングにおいて、前記濃度パターンの反射率の第1の測定結果と前記テーブルに基づいて、階調値と濃度の関係が所定の濃度特性となるように、前記入力階調値を前記出力階調値に補正する濃度補正パラメータを作成するパラメータ作成手段を備え、前記パラメータ作成手段は、前記第2のタイミングにおいて、前記テーブルを作成したときの反射率の測定結果を基準として、前記基準に近づくように、前記反射率の第1の測定結果を修正し、前記修正された反射率の測定結果と前記テーブルに基づいて濃度補正パラメータを作成することを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、反射率濃度変換テーブルを作成したときの反射率の測定結果を基準として、その基準に近づくように、反射率の測定結果を修正し、修正された反射率の測定結果と前記テーブルに基づいて濃度補正パラメータを作成しているため、濃度補正パラメータの過度の変動が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例1～4に共通の画像形成装置の構成を示す。

【図2】実施例1～4に共通の処理フローチャートを示す。

【図3】反射率濃度変換テーブルの作成を説明する図である。

【図4】濃度ターゲットの例を示す。

【図5】センサの反射率と、実施例1、2の修正反射率を示す。

【図6】実施例1、2の基準となる反射率、センサにより得た反射率、修正反射率を示す。

【図7】基準の濃度補正パラメータ、実施例1、3、4の濃度補正パラメータを示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、発明の実施の形態について図面により詳細に説明する。本発明では、画像形成装置内部に形成した濃度パターンの濃度をセンサで測定し、さらに濃度パターンを出力用紙などの所定媒体上に出力した状態を測色器で測定することで、センサ値（反射率）と濃度値の対応関係を把握してセンサ値濃度値変換テーブルを作成し、その後、所定のタイミン

10

20

30

40

50

グで、画像形成装置内部に形成した濃度パターンの濃度もしくは反射率をセンサで測定してセンサ値を得て、センサ値濃度値変換テーブルを用いて濃度補正パラメータを作成し、その際に、各濃度パターンに対するセンサ値もしくは濃度値を、センサ値濃度値変換テーブルを作成した時点の同一パターンに対するセンサ値もしくは濃度値との差が小さくなるように修正した後に、濃度補正パラメータを作成する。

【0010】

また、本発明では、画像形成装置内部に形成した濃度パターンの濃度をセンサで測定し、さらに濃度パターンを出力用紙などの所定媒体上に出力した状態を測色器で測定することで、センサ値（反射率）と濃度値の対応関係を把握してセンサ値濃度値変換テーブルおよび濃度補正パラメータを作成する。その後、所定のタイミングで、画像形成装置内部に形成した濃度パターンの濃度もしくは反射率をセンサで測定して得たセンサ値と、センサ値濃度値変換テーブルを用いて濃度補正パラメータを作成する。該濃度補正テーブルを、センサ値濃度値変換テーブルを作成した時点の濃度補正パラメータからの差が小さくなるように修正する。

【実施例1】

【0011】

図1は、本発明の実施例1～4に共通の画像形成装置の構成を示す。以下、階調値すなわち画像データは0以上255以下の整数値で表され、値が大きいほど濃度が高いことを示すものとする。

【0012】

印刷データ入力部101は、スキャナやコンピュータなどから印刷データを受け取り、必要であれば画像形成装置が処理しやすいデータ形式に変換した印刷データを作成する。内部画像データ作成部102は、印刷データ入力部101が作成した印刷データに基づく画像データや、濃度特性把握用の濃度パターン画像を作成するための画像データを作成する。ここで、内部画像データ作成部102は、後述の濃度補正パラメータ作成部108が作成したパラメータに基づいて画像データの濃度を変化させる処理を含む。

【0013】

内部画像形成部103は、内部画像データ作成部102が作成した画像に基づいて画像形成装置内の感光体ドラムにレーザを照射し、さらに感光体ドラムにトナーを付着させたトナー像を中間転写ベルトに転写して画像を形成する。用紙出力部104は、内部画像形成部103が形成した中間転写ベルト上の画像を出力用紙に転写、定着して出力用紙上に画像を形成する。

【0014】

濃度測定部105は、出力用紙上に形成された濃度特性把握用の濃度パターン画像の濃度を測色計によって測定する。なお、濃度測定部105は、出力用紙上に形成された濃度特性把握用の濃度パターン画像の濃度を測定した結果が反射率濃度変換テーブル作成部107に入力できる構成であれば、画像形成装置に含まれる必要はない。

【0015】

反射率測定部106は、内部画像形成部103によって中間転写ベルトに形成された濃度特性把握用の濃度パターン画像の反射率を画像形成装置内部のセンサによって測定する。反射率濃度変換テーブル作成部107は、出力用紙上に形成された濃度特性把握用の濃度パターン画像の濃度を、濃度測定部105が測定した結果と、中間転写ベルトに形成された濃度特性把握用の濃度パターン画像の反射率を、反射率測定部106が測定した結果を入力して、中間転写ベルト上での濃度パターン画像に対して前記センサが示す反射率と、出力用紙上の同一濃度パターンに対して前記測色計が示す濃度との対応関係を求めて、反射率濃度変換テーブルを作成する。

【0016】

濃度補正パラメータ作成部108は、反射率測定部106が測定した濃度パッチの反射率と、反射率濃度変換テーブル作成部107が作成した反射率濃度変換テーブルに基づいて、経時の濃度変動を抑制するための濃度補正パラメータを作成する。

【0017】

図2は、実施例1～4に共通の処理フローチャート（異なるタイミングで濃度補正パラメータを作成する処理手順）を示す。内部画像データ作成部102は、最初に、反射率濃度変換テーブルが存在するか否かを判断する（ステップS201）。存在する場合は、内部画像データ作成部102は、その反射率濃度変換テーブルが有効であるか否かを判断する（ステップS202）。有効であるとは、反射率と濃度の対応関係が、反射率濃度変換テーブルが作成された時点から大きく変動していないことを期待できることであり、反射率濃度変換テーブルが作成されてからの経過時間が所定時間以下である、もしくは反射率濃度変換テーブルが作成されてからの出力枚数が所定枚数以下であるなど、予め条件に基づいて判定する。なお、ここで有効であるか否かの判定でなく、画像形成装置を利用するユーザーがその時点で存在する反射率濃度変換テーブルを用いるか否かを判断する構成であっても良い。

10

【0018】

ステップS201もしくはステップS202での判断の結果、何れかがNである場合は（第1のタイミング）、内部画像形成部103は濃度パターンを形成し、用紙出力部104に出力し、濃度測定部105で測定し、濃度パターンの反射率を反射率測定部（センサ）106で測定する（ステップS205）。

【0019】

図3（a）は、濃度パターンの例を示す。図3（a）は、K00、K01、・・・、K16のパッチで構成された画像形成装置の単色成分の内、黒成分のみを有するパッチ列である。各パッチの黒成分についての階調値は図3（b）に示すように、K00は0、K16は255、K01からK15はおおむね均等に増加していくよう与えられている。階調値は0が最も薄く、255が最も濃く出力することを示す。なお、ここでK00からK16の階調値は均等でなくても良い。

20

【0020】

この濃度パターンを中間転写ベルト上に形成して各パッチの反射率を反射率測定部106のセンサにより読み取り、さらに用紙出力部104により出力用紙に出力した各パッチの濃度を濃度測定部105により読み取る。そして、反射率濃度変換テーブル作成部107は、センサで読み取った反射率と測定器で読み取った濃度との対応関係をテーブルとして作成する。

30

【0021】

図3（b）に示すように、例えば階調値0であるパッチK00の反射率が0.865、濃度が0.070であった場合は、反射率0.865に対応する濃度が0.070であることがわかる。図3（b）に示す他の階調値においても同様に対応関係を求めることで、反射率濃度変換テーブル作成部107は、図3（c）に示すように反射率濃度変換テーブルを作成する（ステップS206）。

【0022】

次に、濃度補正パラメータ作成部108は、予め定めた濃度ターゲットに示す階調値と濃度の関係を実現するように、濃度補正パラメータを作成する（ステップS207）。図4（a）は、濃度ターゲットの例を示し、階調値80に対しては、濃度ターゲットが0.503となっている。これは、階調値80の画像データに対して濃度0.503で出力するよう求めていることを意味する。

40

【0023】

図3（b）に示す階調値と濃度の関係から、濃度0.503は階調値96における濃度0.496と、階調値112における濃度0.633との間に位置することがわかる。そこで、これらから線形補間により濃度0.503に対応する階調値を算出する（図4（b））。すなわち、対応する階調値は、

$$(0.503 - 0.496) \div (0.633 - 0.496) \times (112 - 96) + 96 = 96.8$$

である。

50

【0024】

そこで、濃度0.503を求める階調値80（入力階調値）の画像データが入力された場合は、96.8を四捨五入して整数値化した出力階調値97に変換する濃度補正パラメータを適用することで所望の濃度特性を得ることが期待出来る。

【0025】

図4（a）に示す他の階調値に対してもそれぞれ対応する階調値を求めることで、図7（a）に示す離散的な濃度補正パラメータを得られる。濃度補正パラメータの出力階調値は0未満の場合は0に、255より大きい場合は255として、0から255に収まるように修正する。それらを線形補間、もしくはスプライン補間などを用いた補間処理を行うことで、階調値0から255の1刻みの濃度補正パラメータを作成することが出来る。

10

【0026】

図2に戻り、反射率濃度変換テーブルが存在し、かつ、それが有効であると判定した（ステップS201、202でYes）場合は（第2のタイミング）、内部画像形成部103は濃度パターンを出力して、濃度パターンの反射率のみを反射率測定部（センサ）106で測定する（ステップS203）。その後、濃度補正パラメータ作成部108は、反射率の測定結果と反射率濃度変換テーブルを利用して濃度補正パラメータを作成する（ステップS204）。

【0027】

ここでは、図5（a）に示すセンサの反射率を得られて、図3（c）の反射率濃度変換テーブルを利用する場合の濃度補正パラメータの作成方法を説明する。

20

【0028】

前述した通り、図4（a）により階調値80に対する濃度ターゲットは0.503である。また、図3（c）に示す反射率濃度変換テーブルから、濃度0.503は、反射率0.322における濃度0.496と、反射率0.235における濃度0.633の間に位置する。そこで、これらから、濃度0.503に対応する反射率を線形補間により求めると、

$$(0.503 - 0.496) \div (0.633 - 0.496) \times (0.235 - 0.322) + 0.322 = 0.3175$$

より、0.3175であることがわかる。

【0029】

次に、図5（a）のセンサのみで測定した結果から、反射率0.3175に対応する階調値を求める。反射率0.3175は、階調値80と階調値96の対応する反射率の間に位置していることから同様にして線形補間により求めると、

$$(0.3175 - 0.318) \div (0.247 - 0.318) \times (96 - 80) + 80 = 80.1$$

より、階調値80.1が対応していることがわかる。

そこで、濃度0.503を求める階調値80の画像データが入力された場合は、80.1を四捨五入して整数値化した階調値80に変換する濃度変換パラメータを適用することで所望の濃度特性を得ることが期待出来る。

【0030】

ところで、画像形成装置内部のセンサは一般に測色計と比較して精度が低い。そのため、上記のように濃度補正パラメータにセンサのみを用いて測定したときの反射率を完全に反映させると、濃度補正パラメータが過度に変化してしまい、その濃度補正パラメータを用いて出力される画像の濃度がばらついてしまう可能性がある。

40

【0031】

そこで、濃度補正パラメータ作成部108では、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際に、センサによって得た各パッチの反射率を、反射率濃度変換テーブルを作成したときにセンサによって得た反射率を基準として、その基準に近づくように修正する。ここでは、反射率変化の適用率を60%、すなわち反射率の基準との差を60%に低減するとして説明する。

50

【0032】

図3(b)から反射率濃度変換テーブルを作成したときの階調値80の反射率(基準)は0.403であり、図5(a)からセンサのみを用いて濃度パターンを測定したときの階調値80の反射率は0.318である。すなわち、基準に対してセンサのみを用いたときの反射率の変化は

$$0.318 - 0.403 = -0.085$$

より-0.085であるが、反射率変化の適用率は前述のとおり60%であるため、

$$-0.085 \times 0.6 = -0.051$$

より-0.051を反映させて、

$$0.403 - 0.051 = 0.352$$

より、センサのみを用いたときの反射率を0.352と修正して濃度補正パラメータの作成に用いる。

【0033】

図5(b)は、各階調値に対して同様に反射率変化の適用率を60%と設定して修正した反射率を示し、図6(a)は、基準となる反射率、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際にセンサによって得た反射率、および反射率変化の適用率を60%と設定して修正した反射率を示す。

【0034】

そして、修正した反射率を用いて前述の方法と同様にして濃度補正パラメータを作成することができる。例えば、図4(a)から階調値80に対する濃度ターゲットは0.503、前述の通り濃度ターゲット0.503に対応する反射率は0.3175であるため、図5(b)を元に反射率0.3175を得ると推定される階調値を求めて、階調値80(入力階調値)に対応する濃度補正パラメータとすればよい。

【0035】

図5(b)から、階調値80の修正反射率が0.352、階調値96の修正反射率が0.277であるため、

$$(0.3175 - 0.352) \div (0.277 - 0.352) \times (96 - 80) + 80 = 87.3$$

より、87.3を四捨五入して整数値化した階調値87(出力階調値)を、濃度補正パラメータとする。

【0036】

図4(a)に示す他の階調値に対してもそれぞれ対応する階調値を求めることで、適用率60%のときの濃度補正パラメータ(図7(b))を得て、それらを線形補間、もしくはスプライン補間などを用いた補間処理を行うことで、階調値0から255の1刻みの濃度補正パラメータを作成することが出来る。

【0037】

上記した実施例では、黒に対する濃度補正パラメータを作成する方法を示したが、画像形成装置がカラープリンタなどの黒以外にシアン、マゼンタ、イエローなど複数の単色を有する場合も、上記した黒で説明した方法と同様に濃度補正パラメータを生成することができる。

【0038】

また、一律に反射率変化の適用率を60%としたが、階調値や反射率自体に応じて適用率を異ならせる構成であっても良い。これにより、センサの精度が高い階調値や反射率では適用率を高めることで画像形成装置の濃度変化への追従性を高めることができる。

【0039】

このように、実施例1では、基準からのセンサ値の変化を低減することで、濃度補正パラメータが過度に変化することを抑制する。

【実施例2】

【0040】

本発明の実施例2について、図5(c)を用いて実施例1との違いを説明する。

10

20

30

40

50

【0041】

本実施例の濃度補正パラメータ作成部108は、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際に、センサによって得た各パッチの反射率を、反射率濃度変換テーブルを作成したときにセンサによって得た反射率を基準として、その基準から所定の幅を超えないように修正する。ここでは、反射率変化の最大幅を0.05、すなわち反射率の基準との差の絶対値を0.05以下にすると説明する。

【0042】

図3(b)から反射率濃度変換テーブルを作成したときの階調値80の反射率(基準)は0.403であり、図5(a)からセンサのみを用いて濃度パターンを測定したときの階調値80の反射率は0.318である。

10

【0043】

すなわち、基準に対してセンサのみを用いたときの反射率の変化は、 $0.318 - 0.403 = -0.085$ より -0.085 であるが、反射率変化の最大幅は前述のとおり0.05であるため、 -0.05 であるとみなす。すなわち、 $0.403 - 0.05 = 0.353$ より、0.353をセンサのみを用いたときの反射率と修正して濃度補正パラメータの作成に用いる。

【0044】

図5(c)は、各階調値に対して同様に反射率変化の最大幅を0.05と設定して修正した実施例2の反射率を示し、図6(b)は、基準となる反射率、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際にセンサによって得た反射率、および反射率変化の最大幅を0.05とした、実施例2の修正反射率を示す。

20

【0045】

このように、実施例2では、基準状態からのセンサ値の差に制限を設けることで、濃度補正パラメータが過度に変化することを抑制する。

【実施例3】

【0046】

本発明の実施例3について、図7(d)を用いて実施例1との違いを説明する。

【0047】

本実施例の濃度補正パラメータ作成部108は、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際に、反射率濃度変換テーブルを作成したときの濃度補正パラメータを基準として、基準からの変化を低減するよう修正する。ここでは、濃度補正パラメータ変化の適用率を60%、すなわち濃度補正パラメータの基準との差を60%に低減すると説明する。

30

【0048】

まず、実施例1に示すように、図3(b)に示す反射率の測定結果と濃度の測定結果に基づいて、図4(a)に示す濃度ターゲットを実現するための、図7(a)に示す濃度補正パラメータを作成し、これを基準濃度補正パラメータとする。

【0049】

また、図5(a)に示すセンサのみで反射率を測定した結果と、図3(c)に示す反射率濃度変換テーブルに基づいて、図4(a)に示す濃度ターゲットを実現するための、図7(c)に示す、実施例3の濃度補正パラメータを作成する。

40

【0050】

図7(a)から階調値160に対する基準となる濃度補正パラメータは150であり、センサのみで測定した反射率から作成した濃度補正パラメータ(図7(c))は204である。

【0051】

ここで、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際に、反射率濃度変換テーブルを作成したときの濃度補正パラメータを基準として、基準からの変化を60%に低減

50

するため、

$$(204 - 150) \times 0.6 + 150 = 182.4$$

であり、これを四捨五入して182に整数値化し、階調値160に対する濃度補正パラメータ204を、図7(d)に示すように182に修正する。

【0052】

図4(a)に示す他の階調値に対してもそれぞれ対応する階調値を求めて、図7(d)に示す濃度補正パラメータを得て、それらを線形補間、もしくはスプライン補間などを用いた補間処理を行うことで、階調値0から255の1刻みの濃度補正パラメータを作成することが出来る。

【0053】

このように、実施例3では、基準からの濃度補正パラメータの変化を低減することで、濃度補正パラメータが過度に変化することを抑制する。

【実施例4】

【0054】

本発明の実施例4について、図7(e)を用いて実施例3との違いを説明する。

【0055】

本実施例の濃度補正パラメータ作成部108は、センサのみを用いて濃度補正パラメータを作成する際に、反射率濃度変換テーブルを作成したときの濃度補正パラメータを基準として、その基準から所定の幅を超えないように修正する。

【0056】

ここでは、濃度補正パラメータの変化の最大幅を10、すなわち濃度補正パラメータの基準との差の絶対値を10以下にすると説明する。

【0057】

まず、実施例3に示すように、図3(b)に示す反射率の測定結果と濃度の測定結果に基づいて、図4(a)に示す濃度ターゲットを実現するための、図7(a)に示す濃度補正パラメータを作成し、これを基準濃度補正パラメータとする。

【0058】

また、図5(a)に示すセンサのみで反射率を測定した結果と、図3(c)に示す反射率濃度変換テーブルに基づいて、図4(a)に示す濃度ターゲットを実現するための、図7(e)に示す濃度補正パラメータを作成する。

【0059】

図7(a)から階調値160に対する基準となる濃度補正パラメータは150であり、センサのみで測定した反射率から作成した濃度補正パラメータ(図7(c))は204である。

【0060】

すなわち、基準に対してセンサのみを用いたときの濃度補正パラメータの変化は、

$$204 - 150 = 54$$

であるが、基準からの濃度補正パラメータ変化の最大値は前述の通り10であるため、10であるとみなす。すなわち、

$$150 + 10 = 160$$

より、階調値160に対する濃度補正パラメータ204を、図7(e)に示すように160に修正する。

【0061】

このように、実施例4では、基準からの濃度補正パラメータの変化に制限を設けることで、濃度補正パラメータが過度に変化することを抑制する。

【0062】

本発明は、前述した実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述し

10

20

30

40

50

た実施例の機能を実現することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。また、本発明の実施例の機能等を実現するためのプログラムは、ネットワークを介した通信によってサーバから提供されるものでも良い。

10

【符号の説明】

【0063】

- 101 印刷データ入力部
- 102 内部画像データ作成部
- 103 内部画像形成部
- 104 用紙出力部
- 105 濃度測定部
- 106 反射率測定部
- 107 反射率濃度変換テーブル作成部
- 108 濃度補正パラメータ作成部

20

【先行技術文献】

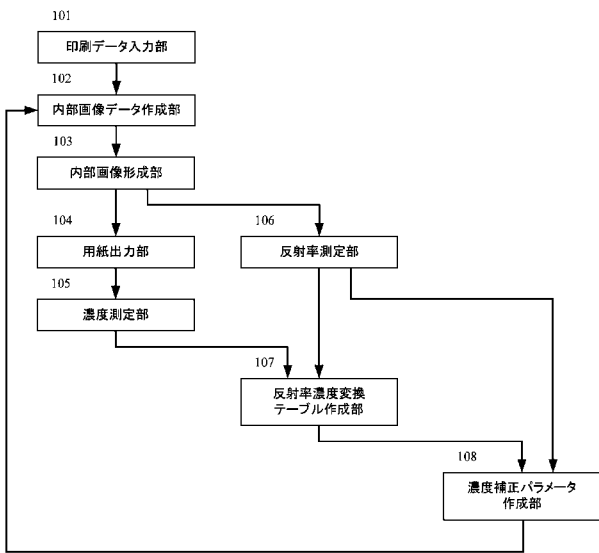
【特許文献】

【0064】

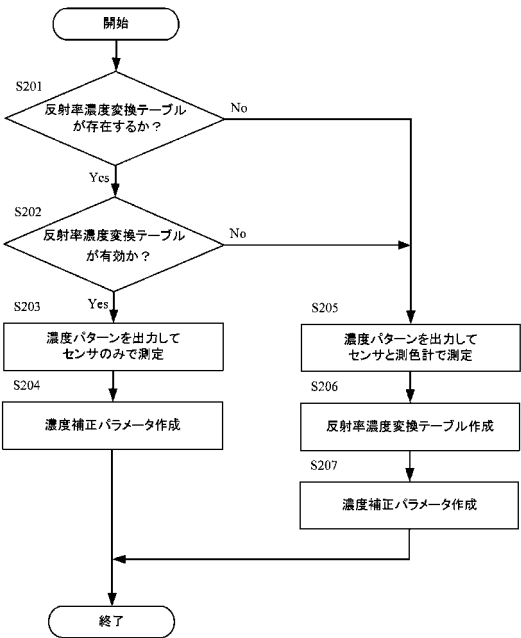
【特許文献1】特開2001-186350号公報

【特許文献2】特開2001-251510号公報

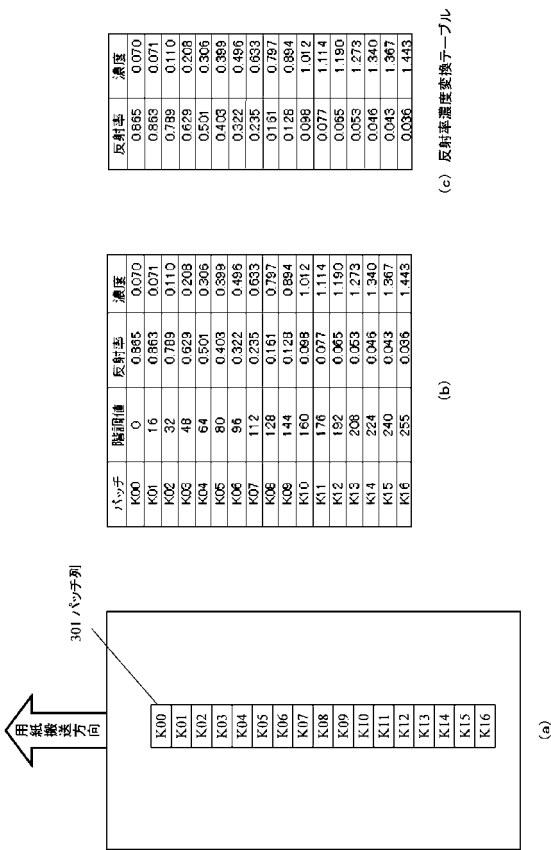
【 図 1 】



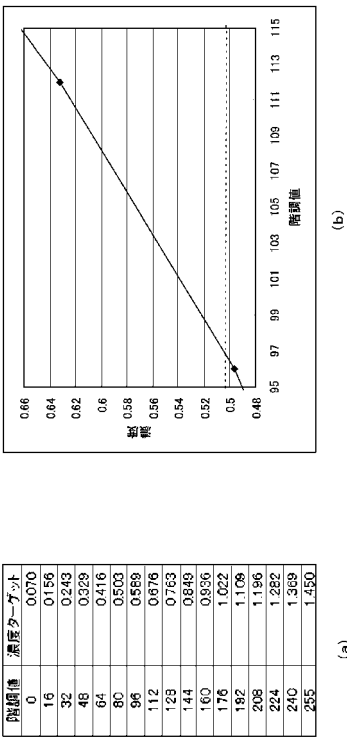
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】

入力階調値	出力階調値	修正反射率
0	0	0.855
16	16	0.854
32	32	0.739
48	48	0.579
64	64	0.451
80	80	0.353
96	96	0.272
112	112	0.185
128	128	0.111
144	144	0.079
160	160	0.056
176	176	0.043
192	192	0.040
208	208	0.037
224	224	0.034
240	240	0.029
255	255	0.026

入力階調値	修正反射率
0	0.859
16	0.858
32	0.747
48	0.577
64	0.451
80	0.352
96	0.277
112	0.186
128	0.130
144	0.089
160	0.073
176	0.057
192	0.050
208	0.043
224	0.039
240	0.035
255	0.030

(c)最大幅0.05

(b)60%反映

パッチ	階調値	反射率
K00	0	0.855
K01	16	0.854
K02	32	0.719
K03	48	0.543
K04	64	0.418
K05	80	0.318
K06	96	0.247
K07	112	0.154
K08	128	0.110
K09	144	0.079
K10	160	0.056
K11	176	0.043
K12	192	0.040
K13	208	0.037
K14	224	0.034
K15	240	0.029
K16	255	0.026

(a)センサのみ

【図 7】

入力階調値	出力階調値
0	0
16	30
32	44
48	59
64	70
80	80
96	96
112	110
128	126
144	147
160	160
176	172
192	185
208	203
224	220
240	250
255	255

(a)濃度補正パラメータ
(最大幅10)

入力階調値	出力階調値
0	0
16	27
32	45
48	63
64	80
80	97
96	108
112	125
128	142
144	159
160	182
176	209
192	216
208	229
224	237
240	249
255	255

(d)濃度補正パラメータ
(60%低減)

入力階調値	出力階調値
0	0
16	18
32	39
48	59
64	78
80	97
96	110
112	131
128	154
144	174
160	204
176	240
192	246
208	253
224	255
240	255
255	255

(c)濃度補正パラメータ
(反射率のみから)

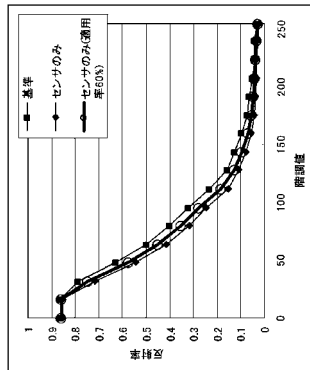
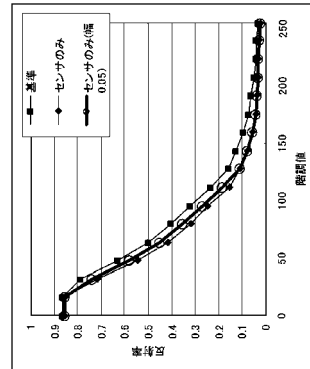
入力階調値	出力階調値
0	0
16	35
32	47
48	61
64	74
80	87
96	98
112	107
128	125
144	124
160	135
176	146
192	157
208	169
224	187
240	210
255	255

(b)適用率60%のとき
の濃度補正パラメータ

入力階調値	出力階調値
0	0
16	40
32	54
48	68
64	83
80	97
96	107
112	116
128	125
144	137
160	150
176	162
192	175
208	193
224	210
240	240
255	255

(a)濃度補正パラメータ

【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H270 LA18 LA19 LA22 LB01 LD03 LD08 LD14 LD15 MA07 MB14
MB15 MB16 MB25 MB36 MF16 PA20 RA14 RB06 RC12 RC18
ZC02 ZC03 ZC08