

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6440506号
(P6440506)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日(2018.11.30)

(51) Int.Cl.

F I

G03G 15/00 (2006.01)
B41J 2/47 (2006.01)
B41J 29/393 (2006.01)
B41J 2/525 (2006.01)
H04N 1/407 (2006.01)

G O 3 G 15/00 3 O 3
 B 4 1 J 2/47 1 O 1 M
 B 4 1 J 29/393 1 O 7
 B 4 1 J 2/525
 H O 4 N 1/407

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-11757 (P2015-11757)
 (22) 出願日 平成27年1月23日(2015.1.23)
 (65) 公開番号 特開2016-136216 (P2016-136216A)
 (43) 公開日 平成28年7月28日(2016.7.28)
 審査請求日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100099324
 弁理士 鈴木 正剛
 (72) 発明者 板垣 智久
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 三橋 健二

(56) 参考文献 特開2012-195715 (JP, A
)
 米国特許出願公開第2011/0143
 272 (US, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データを擬似中間調処理の種類に対応する変換条件に基づいて変換する変換手段と、
前記変換手段により変換された画像データに前記擬似中間調処理を実行する画像処理手
段と、前記画像処理手段により前記擬似中間調処理の実行された画像データに基づいて画像を
形成する画像形成手段と、前記画像形成手段によって測定用画像が形成される像担持体と、前記像担持体に形成されたパッチ画像を検出する検出手段と、画像形成手段に第1の擬似中間調処理が施された第1のパッチ画像を形成させ、前記検
出手段に前記第1のパッチ画像を検出させ、前記第1の擬似中間調処理に対応する第1変
換条件を前記第1のパッチ画像の検出結果に基づいて生成し、画像形成手段に前記第1の
擬似中間調処理とは異なる第2の擬似中間調処理が施された第2のパッチ画像と前記第2
の擬似中間調処理が施された所定のパッチ画像とを形成させ、前記検出手段に前記第2の
パッチ画像と前記所定のパッチ画像とを検出させ、前記第2の擬似中間調処理に対応する
第2変換条件を前記第2のパッチ画像の検出結果に基づいて生成する制御手段と、を有し、
前記制御手段は、前記第1のパッチ画像を次回形成するときの前記画像形成手段の画像
形成条件を、前記検出手段による前記所定のパッチ画像の検出結果に基づいて決定するこ

とを特徴とする、
画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第 2 変換条件を前記第 2 のパッチ画像の検出結果と前記所定のパッチ画像の検出結果とに基づいて決定することを特徴とする、

請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記変換手段は、前記画像処理手段が前記画像データに前記第 1 の擬似中間調処理を実行する場合、前記画像データを前記第 1 変換条件に基づいて変換し、

前記変換手段は、前記画像処理手段が前記画像データに前記第 2 の擬似中間調処理を実行する場合、前記画像データを前記第 2 変換条件に基づいて変換することを特徴とする、

請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記画像処理手段は、前記画像データの属性情報が少なくとも写真、グラフィックスである場合に、前記画像データに前記第 1 の擬似中間調処理を実行し、

前記画像処理手段は、前記画像データの属性情報がテキストである場合に、前記画像データに前記第 2 の擬似中間調処理を実行することを特徴とする、

請求項 1、2 又は 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記第 1 の擬似中間調処理は、前記第 2 の擬似中間調処理よりも低線数であることを特徴とする、

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像形成手段は、感光体と、静電潜像を形成するために前記感光体を露光する露光部と、前記感光体に形成された前記静電潜像を現像する現像部とを有し、

前記画像形成条件は、前記露光部の露光量であることを特徴とする、

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

画像データを擬似中間調処理の種類に対応する変換条件に基づいて変換する変換手段と、

前記変換手段により変換された画像データに前記擬似中間調処理を実行する画像処理手段と、

前記画像処理手段により前記擬似中間調処理の実行された画像データに基づいて画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段によって測定用画像が形成される像担持体と、

前記像担持体に形成されたパッチ画像を検出する検出手段と、

画像形成手段に第 1 の擬似中間調処理が施された第 1 の複数のパッチ画像を形成させ、前記検出手段に前記第 1 の複数のパッチ画像を検出させ、前記第 1 の擬似中間調処理に対応する第 1 変換条件を前記第 1 の複数のパッチ画像の検出結果に基づいて生成し、画像形成手段に前記第 1 の擬似中間調処理とは異なる第 2 の擬似中間調処理が施された第 2 の複数のパッチ画像を形成させ、前記検出手段に前記第 2 の複数のパッチ画像を検出させ、前記第 2 の擬似中間調処理に対応する第 2 変換条件を前記第 2 の複数のパッチ画像の検出結果に基づいて生成する制御手段と、を有し、

前記第 2 の複数のパッチ画像は、所定のパッチ画像を含み、

前記制御手段は、前記第 1 の複数のパッチ画像を次回形成するときの前記画像形成手段の画像形成条件を、前記第 2 の複数のパッチ画像の検出結果の中の前記所定のパッチ画像の検出結果に基づいて決定することを特徴とする、

画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第 1 の複数のパッチ画像と前記第 2 の複数のパッチ画像とを次回

10

20

30

40

50

形成するときの前記画像形成条件を、前記所定のパッチ画像の検出結果に基づいて決定することを特徴とする、

請求項 7 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、インクジェット方式、オフセット印刷機などと比較した場合、画像濃度（濃度変動）の安定性に関して課題を有する。例えば、連続出力中にトリボと呼ばれるトナーの電荷保持量が変動して現像性、転写性が変化してしまい、その結果画像濃度が変化してしまうことがある。

10

【0003】

例えば、特許文献 1 に開示された画像形成装置では、濃度補正用のパッチ画像を形成してこの像の濃度（トナー濃度）をセンサを介して検出し、検出結果に基づいて連続出力中の画像データを変更する方式が採用されている。また、この装置では、現像条件の制御において LUT（ガンマルックアップテーブル）を用いている。LUTとは、画像データの 1 次元変換テーブル（階調補正テーブル）であり、入力されたデータ（主に 0 から 255 の値）をどのような出力値（0 ～ 255）で出力させるかをコントロールするための

20

【0004】

その点、特許文献 2 に開示された画像形成装置では、露光条件を変更して潜像を形成し、現像されるトナー量を増やし最大濃度を補正する制御を行っている。なお、最大濃度を補正するために露光条件を変更した場合、中間調の濃度も変化してしまう。そのため、露光条件を変更する際には当該露光条件で中間調の濃度を確認するとともに、LUTの内容も同時に変更する。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 228201 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 62286 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、一般的な画像形成装置の画像形成フローを図 14 に示す。図 14 中の枚数数字入り四角形が A3 サイズの用紙などの記録媒体（シート）を表す。また、図 14 中の表では露光量を LPW（レーザパワー）と示している。ここでは、図 14 に示すように、連続してシートが搬送されるものとする。図 15 は、従来型の通常の紙間（先行するシートと後続するシートとの間の間隔）において濃度補正用のパッチ画像を印刷する場合の例を示している。また、図 16 は、紙間を延長してパッチ画像を印刷する場合の例を示している。

40

例えば、図 15 に示す表から見て取れるように、従来型のパッチ画像形成では、露光条件と LUT とを同時に更新させた場合、高濃度部の変動を検出してから露光条件の変更を反映させるまでに多くの時間を費やしてしまう。その結果、短期間に生じる濃度変動に追従できないことがある。また、図 16 に示す表から見て取れるように、通常の紙間においてパッチ画像を印刷できずに紙間を延長した場合、生産性の低下、安定化制御の頻度低下を招いてしまう、という課題が残る。

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、濃度変動を抑えつつ生産性の向上を図ることができる画像形成装置を提供することを、主たる課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の画像形成装置は、画像データを擬似中間調処理の種類に対応する変換条件に基づいて変換する変換手段と、前記変換手段により変換された画像データに前記擬似中間調処理を実行する画像処理手段と、前記画像処理手段により前記擬似中間調処理の実行された画像データに基づいて画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段によって測定用画像が形成される像担持体と、前記像担持体に形成されたパッチ画像を検出する検出手段と、画像形成手段に第1の擬似中間調処理が施された第1のパッチ画像を形成させ、前記検出手段に前記第1のパッチ画像を検出させ、前記第1の擬似中間調処理に対応する第1変換条件を前記第1のパッチ画像の検出結果に基づいて生成し、画像形成手段に前記第1の擬似中間調処理とは異なる第2の擬似中間調処理が施された第2のパッチ画像と前記第2の擬似中間調処理が施された所定のパッチ画像とを形成させ、前記検出手段に前記第2のパッチ画像と前記所定のパッチ画像とを検出させ、前記第2の擬似中間調処理に対応する第2変換条件を前記第2のパッチ画像の検出結果に基づいて生成する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記第1のパッチ画像を次回形成するときの前記画像形成手段の画像形成条件を、前記検出手段による前記所定のパッチ画像の検出結果に基づいて決定することを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、濃度変動を抑えつつ生産性の向上を図ることができる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】本実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図。

【図2】操作パネルが有する表示画面の部分拡大図。

【図3】画像形成装置の機能構成の一例を説明するためのブロック図。

30

【図4】画像形成装置における安定化制御を説明するための図。

【図5】画像形成装置が紙間において印刷するパッチ画像を説明するための図。

【図6】最大濃度と現像コントラストとの関係を説明するための図。

【図7】従来型の補正と本実施形態に係る画像形成装置の補正とを比較した表。

【図8】露光量と濃度との関係を示すグラフ。

【図9】規定濃度からの濃度差と露光量との関係を示すグラフ。

【図10】階調特性を説明するためのグラフ。

【図11】階調特性を説明するための模式図。

【図12】画像形成装置の処置手順の一例を示すフローチャート。

【図13】適用可否テーブルの内容を説明するための表。

40

【図14】一般的な画像形成フローを説明するための図。

【図15】従来型のパッチ画像形成を説明するための図。

【図16】従来型のパッチ画像形成における紙間延長を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照しながら実施形態を説明する。なお、本実施形態では画像形成装置の一例である電子写真方式のレーザビームプリンタに本発明を適用した場合を例に挙げて説明する。また、その他の画像形成装置、例えばインクジェットプリンタ、昇華型プリンタなどについても本発明を適用することができる。

50

【 0 0 1 2 】

〔 実施形態 〕

図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図である。

画像形成装置 1 0 0 は、筐体 1 0 1 a、操作パネル 1 8 0 を有する。筐体 1 0 1 a には、画像形成のための画像形成部を構成する各種機構が配備される。

画像形成部では、感光ドラム 1 0 5 上へのレーザ光の走査により静電潜像を形成してその静電潜像を顕像化する。その顕像を中間転写体 1 0 6 に多重転写し、多重転写されたカラー画像をシートなどの記録媒体（以下、転写材と称す）1 1 0 へ更に転写するための転写処理機構が配備される。また、転写材 1 1 0 に転写されたトナー像を定着させるための定着処理機構、転写材 1 1 0 の給紙処理機構、転写材 1 1 0 の搬送処理機構などが配備される。

10

【 0 0 1 3 】

また、画像形成装置 1 0 0 は、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）の各色に対応するそれぞれのレーザスキャナ部 1 0 7 を有する。

レーザスキャナ部 1 0 7 は、後述するコントローラ 3 0 0 から例えば画像解像度が 2 4 0 0 [d p i] の画像信号（画像データ）を受け付けた場合、これに応じて半導体レーザ射出装置（不図示）が射出するレーザ光のオン、オフを駆動するレーザドライバを有する。半導体レーザ射出装置から射出されたレーザ光は、不図示の回転多面鏡を介して走査方向に振り分けられる。主走査方向に振り分けられたレーザ光は、反射ミラー 1 0 9 を介して感光ドラム 1 0 5 に導かれて当該感光ドラム 1 0 5 の表面を露光する。

20

【 0 0 1 4 】

一方、一次帯電器 1 1 1 により帯電され、レーザ光による走査露光によって感光ドラム 1 0 5 上に形成された静電潜像は、後述する現像器 1 1 2 により供給されるトナーによりトナー像に顕像化される。そして、感光ドラム 1 0 5 上の顕像されたトナー像は、トナー像とは逆特性の電圧を印加された中間転写体 1 0 6 上に転写（1 次転写）される。

なお、カラー画像形成時には、Y（イエロー）ステーション 1 2 0、M（マゼンタ）ステーション 1 2 1、C（シアン）ステーション 1 2 2、K（ブラック）ステーション 1 2 3 からそれぞれの色を中間転写体 1 0 6 上に順次形成する。このようにして、フルカラー可視像を中間転写体 1 0 6 上に形成する。

【 0 0 1 5 】

中間転写体 1 0 6 上に形成された可視像は、転写材の収納庫 1 1 3 から給送された転写材 1 1 0 上に転写される。具体的には、転写ローラ 1 1 4 により転写材 1 1 0 を中間転写体 1 0 6 に圧接し、当該転写ローラ 1 1 4 にトナーと逆特性のバイアスを印加する。このようにして、給紙処理機構により副走査方向に同期して給紙される転写材 1 1 0 に可視像が転写される（2 次転写）。なお、感光ドラム 1 0 5、現像器 1 1 2 は画像形成装置 1 0 0 から着脱可能に構成される。

30

【 0 0 1 6 】

また、中間転写体 1 0 6 の周辺には、画像形成を行なう際の印刷開始位置を決定するための開始位置検出センサ 1 1 5、転写材 1 1 0 の給紙タイミングを図るための給紙タイミングセンサ 1 1 6 などが配備される。また、濃度制御の際に濃度補正用のパッチ画像の濃度を測定する濃度検出センサ 1 1 7 などが配備される。なお、後述する安定化制御は、濃度検出センサ 1 1 7 の検出結果に基づき実行される。また、濃度検出センサ 1 1 7 の詳細については後述する。

40

【 0 0 1 7 】

定着処理機構は、転写材 1 1 0 に転写されたトナー像を熱圧によって定着させるための第一定着器 1 5 0 及び第二定着器 1 6 0 を有する。

第一定着器 1 5 0 は、転写材 1 1 0 に熱を加えるための定着ローラ 1 5 1、転写材 1 1 0 を定着ローラ 1 5 1 に圧接させるための加圧ベルト 1 5 2、定着完了を検出する定着後センサ 1 6 3 を含んで構成される。これらの各ローラは中空ローラであり、内部にそれぞれヒータを有し、回転駆動されると同時に転写材 1 1 0 を搬送するように構成される。

50

第二定着器 160 は、第一定着器 150 よりも転写材 110 の搬送経路下流側に位置しており、第一定着器 150 により定着された転写材 110 上のトナー像に対してグロスを付加したり、定着性を確保したりする。第二定着器 160 もまた、第一定着器 150 と同様に定着ローラ 161、加圧ローラ 162、定着後センサ 163 を有する構成である。

【0018】

なお、転写材 110 の種別によっては、第二定着器 160 を経由させる必要が無いものがある。この場合、エネルギー消費量を低減する目的で、搬送経路切り替えフラップ 153 により転写材 110 を搬送経路 130 へと誘導させて第二定着器 160 を経由せずに転写材 110 を排出する。

【0019】

搬送経路切り替えフラップ 132 により搬送経路 135 へと誘導された転写材 110 は、反転センサ（不図示）によって転写材 110 の位置検出がなされた後、反転部 136 においてスイッチバック動作が行われ、当該転写材 110 の先行端が入れ替えられる。

カラーセンサ 200 は、転写材 110 上に形成された濃度補正用のパッチ画像を検出するカラーセンサである。操作パネル 180 を介して色検出動作の指示があった場合、カラーセンサ 200 の検出結果に基づき濃度調整、階調調整、多次色調整などが実行される。

なお、各機構による画像形成プロセス（例えば、給紙処理など）に関する制御は後述する画像形成制御部 102 を介して行われる。

【0020】

〔操作パネル〕

図 2 は、操作パネル 180 が有する表示画面の部分拡大図である。表示画面に表示されるソフトスイッチ 400 は、画像形成装置 100 本体の電源を ON / OFF するためのボタンである。コピースタートキー 401 は、複写開始指示するためのボタンである。リセットキー 402 は、画像形成装置 100 の画像形成モードを標準モードに戻すためのボタンである。ここでは、標準モードは「フルカラー：片面」の画像形成の設定であるとする。テンキー 403 は、画像形成する枚数等の数値を入力するテンキーである。クリアキー 404 は、入力した数値をクリアするためのボタンである。ストップキー 405 は、連続コピー中にコピーを停止させるためのボタンである。

【0021】

また、タッチパネル 406 は、各種モードの設定、プリンタの状態を表示するとともに、タッチ操作の入力を受け付ける。割り込みキー 407 は、連続コピー中あるいは画像形成装置 100 をファックス、プリンタとして使用中に割り込みを行い別の動作を実行するためのボタンである。設定キー 408 は、個人別や部門別にコピー枚数を管理するためのボタンである。ガイドキー 409 は、ガイダンス機能を使用するときを押下されるボタンである。

【0022】

機能キー 410 は、画像形成装置 100 の機能を変更するときに使用するボタンである。ユーザモードキー 411 は、センサの感度調整や濃度・色味のキャリブレーションモードを行ったり、用紙の登録を行ったり、省エネモードに入るまでの設定時間の変更などのユーザが管理・設定を行うモードに切り替えるためのボタンである。測色モードキー 414 は、画像形成装置 100 を測色モードに切り替えるためのボタンである。

【0023】

また、フルカラーモードキー 412 は、フルカラー画像を形成する際に選択するボタンである。モノクロモードキー 413 は、モノクロ画像（あるいは、単色画像）を形成する際に選択するボタンである。なお、疑似中間調処理パターン（以下、疑似中間処理と称す）の選択、実行指示等は、例えば操作パネル 180 を介して指示されるものとして説明を進める。

【0024】

〔画像処理部〕

図 3 は、画像形成装置 100 の機能構成の一例を説明するためのブロック図である。図

10

20

30

40

50

3に示す画像形成装置100は、ネットワーク（例えば、10Base-T、IEEE 802.3準拠）などの通信線を介してホストコンピュータ301と接続される。

コントローラ300は、画像形成装置100の動作を制御する。また、コントローラ300は、ホストI/F部302、入出力バッファ303、ROM304、画像情報生成部305を含んで構成される。また、最大濃度条件決定部（Vcont：現像コントラスト）306、階調補正テーブル生成部（LUT：ガンマルックアップテーブル）307、多次色テーブル生成部（ICCプロファイル）308を有する。また、RAM309、CPU313、RIP（Raster Image Processor）部314、色処理部315、階調補正部316、擬似中間調処理部317、画像形成I/F部318、システムバス319を有する。

10

【0025】

ホストI/F部302は、ホストコンピュータ301との情報の授受を仲介する。入出力バッファ303は、ホストI/F部302からの制御コードや各通信手段からデータの送受信を行う。CPU313は、コントローラ300全体の動作を制御する。ROM304は、CPU313により実行される制御プログラム、各種制御データが格納される。RAM309は、制御コード、データの解釈や印刷に必要な計算、あるいは印刷データの処理のためのワークメモリとして利用される。画像情報生成部305は、ホストコンピュータ301から受信したデータに基づき各種画像オブジェクトを生成する。

【0026】

RIP部314は、画像オブジェクトをビットマップ画像に展開する。色処理部315は、後述する多次色の色変換処理を行う。階調補正部316は、単色の階調補正を実行する。擬似中間調処理部317は、ディザマトリクス、誤差拡散法などと称される擬似中間調処理を実行する。画像形成I/F部318は、変換された画像を画像形成部101に転送する。このようにして画像が形成される。なお、画像処理の流れは図中において太実線で示している。また、画像形成装置100では、少なくとも2種類の擬似中間調処理パターンを実行可能に構成されており、複数の擬似中間調処理それぞれで濃度補正用のパッチ画像を形成し、このパッチ画像に基づいて最大濃度条件と階調補正テーブルを最適化する。

20

【0027】

最大濃度条件決定部306は、最大濃度の調整を行うために最大濃度補正条件を決定する。階調補正テーブル生成部307は、決定された最大濃度補正条件に基づいて階調補正係数を決定する。多次色テーブル生成部308は、多次色の変動を補正するため、多次元LUTであるICCプロファイルを生成する。

30

なお、最大濃度条件決定部306、階調補正テーブル生成部307、多次色テーブル生成部308それぞれの各調整結果は、RAM309のテーブル格納部310に一次格納される。

【0028】

パネルI/F部311は、コントローラ300と操作パネル180との情報の授受を仲介する。メモリI/F部312は、コントローラ300と、印刷データや様々な印刷装置の情報等の保存に利用される外部メモリ部181との情報の授受を仲介する。

40

なお、画像情報生成部305、最大濃度条件決定部306、階調補正テーブル生成部307、多次色の補正結果を反映させた多次色テーブル生成部308は、機能モジュールとしてROM304に格納される。

【0029】

また、画像形成時に使用されるICCプロファイル、LUT、Vcont情報は適宜管理及び更新される。なお、本発明の特徴である、紙間における露光条件の変更は、上記最大濃度条件決定部306において決定される。そして、決定結果が画像形成制御部102へ通知され、後述する第1の擬似中間調処理におけるパッチ画像の印刷前には変更（反映）される。

【0030】

50

〔濃度検出センサと安定化制御の概要〕

図4は、画像形成装置100における安定化制御を説明するための図である。

濃度検出センサ117は、発光部600、受光部601を含んで構成される。発光部600から照射された光I_oは中間転写体の表面で反射し、反射光I_rは受光部601で計測される。受光部601で計測された反射光は、LED光量制御部603でモニタされ、モニタ結果は画像形成制御部102に送られる。画像形成制御部102は、光源光I_oと反射光I_rの測定値に基づき濃度演算を行う。

【0031】

濃度検出センサ117は、記録画像において正しい色調を得るための安定化制御に使用される。即ち、中間転写体上に試験的に形成（印刷）されたパッチ画像を濃度検出センサ117を介して検出する。なお、安定化制御には例えば「Dmax制御」と「ハーフトーン制御」などがある。

Dmax制御では、露光量を可変にして現像剤画像を試験的に作成し、その現像剤画像の濃度を計測して各色の目標濃度に対応した露光量を算出する。また、ハーフトーン制御では、Dmax制御で算出した露光量にて形成され、スクリーンなどのハーフトーニングを行った数段階の現像剤画像を試験的に作成する。その現像剤画像を測定し、入力信号に対して出力結果がターゲット濃度特性になるように入出力の関係を補正したテーブル（LUT）を作成する。このLUTを階調補正部316に保存して次の画像形成に備える。

なお、画像形成装置100では、連続出力中の紙間において複数の擬似中間調処理を施されたパッチ画像を印刷してこれを検出する。そして、検出結果に基づき最大濃度条件を変更するために露光量とLUTの値を変更する。この点について以下詳細に説明する。

【0032】

〔通紙中の安定化制御〕

図5は、画像形成装置100が紙間において印刷するパッチ画像を説明するための図である。

図5中の枚数数字入り四角形は、A3サイズなどの記録媒体のサイズを表しており、ある規定紙間に濃度が異なるパッチ画像が印刷される。連続して搬送されるシートの1 - 2枚目紙間、2 - 3枚目の紙間、3 - 4枚目の紙間では第1の擬似中間調処理が施された濃度（密度）が異なるパッチ画像が印刷される。また、6 - 7枚目の紙間、7 - 8枚目の紙間、8 - 9枚目の紙間それぞれでは、第2の擬似中間調処理を施された濃度が異なるパッチ画像が印刷される。そして、それぞれの擬似中間調処理の濃度変化を検出し、この検出結果に基づき規定濃度を形成するようLUTを変更している。

【0033】

ここで、LUTは「0～255」までの範囲の濃度しか補正できない。そのため、「255」で印刷した濃度以上の濃度を出ることができない。そのため、図6に示す最大濃度と現像コントラストとの関係を表すグラフから見て取れるように、最大濃度が薄いと判別した場合、現像コントラスト（Vcont）を変更する必要がある。この場合、露光量を変更することにより現像コントラストを変更する。なお、露光量はPWMなどの1画素の走査時間でもかまわない。また、露光量を変更した場合、中間調の濃度も連動して変化してしまう。そのため、露光量の変更に合わせてパッチ画像を印刷して中間調を補正する必要がある。以下、本実施形態では露光量をLPW（レーザパワー）と称して説明を進める。

【0034】

例えば、図15に示すように従来の手法では、3 - 4枚目の紙間における第1の擬似中間調処理で形成された高い濃度（高濃度部）のパッチ画像に基づき最大濃度の状態を把握する。そして、11 - 12枚目の紙間における同じ第1の擬似中間調処理で形成された最初のパッチ画像に基づきLPWを変更する。

また、図15に示す表では、3 - 4枚目の紙間で検出した最大濃度の変化を11 - 12枚後の紙間におけるパッチ画像の印刷に反映させており、検出から反映までに8枚分の遅

10

20

30

40

50

延が発生していることが見て取れる。このように、従来手法の補正ではその追従性に問題が残る。

【 0 0 3 5 】

その点、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 0 では、図 5 に示すように 8 枚後に検出して 1 1 枚後に反映することができる。そのため、遅延は 3 枚分に圧縮される。すなわち、第 1 の擬似中間調処理での露光条件変更と L U T の変更を同時に行いながら、最大濃度変動に係る補正の追従性も向上させることができる。この点について図 7 を用いて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、従来型の補正と本実施形態に係る画像形成装置 1 0 0 の補正とを比較した表である。従来型の補正では、1 枚目から 6 2 枚目まで 1 枚当たりの濃度変動が - 0 . 0 0 5 続くと、補正無しでは濃度 1 . 5 0 0 から濃度 1 . 1 9 5 まで低下する。その低下を従来型補正で補うと、濃度 1 . 5 0 0 から濃度 1 . 4 6 5 まで濃度が低下してしまい、その差分は 0 . 0 3 5 であることが見て取れる。

これに対し、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 0 では、濃度 1 . 5 0 0 から濃度 1 . 4 9 0 となり、その差分は 0 . 0 1 0 となる。そのため、濃度の低下量を削減することができる。この補正は直近の 6 1 枚目においても同様の効果が確認できる（下記の表 1、表 2 を参照）。

【 0 0 3 7 】

【表 1】

補正直前 濃度	補正無し	従来型補正	本発明
1 枚目	1.500	1.500	1.500
61 枚目	1.200	1.420	1.455
1-61 枚目濃度差	0.300	0.080	0.045

【 0 0 3 8 】

【表 2】

補正直後 濃度	補正無し	従来型補正	本発明
1 枚目	1.500	1.500	1.500
62 枚目	1.195	1.465	1.490
1-62 枚目濃度差	0.305	0.035	0.010

【 0 0 3 9 】

従来型の補正では、濃度を検出してから反映させるまで多くの時間を費やし、その間の濃度低下が 0 . 0 3 5 (1 . 4 8 5 - 1 . 4 5 0) 分発生している。この低下分を補正することができず、露光による補正（反映）直後であっても 1 . 4 6 5 となり、8 区間中に発生している濃度差 0 . 0 3 5 分を補正することができない。

一方、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 0 では、濃度を検出してから反映させるまでの区間は 3 区間であり短い。そのため、その間の濃度変動分は 0 . 0 1 となる。つまり、従来型の補正の濃度差 0 . 0 3 5 から大幅に改善していることが見て取れる。

【 0 0 4 0 】

〔露光量の補正〕

図 8 は、露光量と濃度との関係を示すグラフである。図 9 は、規定濃度からの濃度差と露光量との関係を示すグラフである。D m a x 制御では、例えば規定濃度 1 . 5 0 を実現する L P W である L P W = 1 8 1 を導き出す。この時に取得した露光量と濃度との関係を紙間における制御に利用する。また、濃度の低下を把握して露光量を補正する方法として

は、以下で説明するような方法（A、B）を採用することができる。

【0041】

A．Dmax制御の実行

紙間ではない電源投入時やユーザ起動時に、露光条件を変更して濃度を把握するDmax制御を実行し、所望濃度になる露光条件を把握する（図8参照）。Dmax制御はカラーセンサ200、濃度検出センサ117いずれの検出結果に基づき実行してもかまわない。

B．紙間での演算

Dmax制御で取得した露光量と濃度の関係から、規定濃度を差し引き、図9のような関係を導き出しておく。すなわち、規定濃度から0.10濃度を上げた所定の濃度を実現したい場合には、LPW=189となるように規定露光量を設定すればよい。なお、図9では規定濃度を挟む区間内における線形補間を例に挙げているが、多点を用いた近似曲線を用いても良い。

【0042】

〔擬似中間調処理〕

本実施形態に係る画像形成装置100では、第2の擬似中間調処理の検出結果から現像コントラスト条件の補正量を決定し、第1の擬似中間調処理において上記補正量にてパッチ画像を形成することを特徴の一つとしている。この関係を成り立たせるためには、第1の擬似中間調処理と第2の擬似中間調処理とにおいて、高濃度部付近の階調特性が類似形状になっている必要がある。以下、この点について説明する。

【0043】

図10、図11は、線数が131[lpi:line per inch]、170[lpi]、212[lpi]、339[lpi]の階調特性を説明するための図である。

図11に示すように、低線数の線数131[lpi]と高線数の線数339[lpi]を比較した場合、低線数の線数131[lpi]では白く残っている「白ドット」のサイズが大きいことが見て取れる。電子写真方式では、潜像における「つぶれ」、現像や転写における「飛び散り」、定着における「つぶれ」などが発生することがある。このような場合、オフセット印刷におけるメカニカルドットゲインに似たトナードットゲイン、ならびに色材に覆われていることによる光学的ドットゲインにより特性上S字を描く傾向が高くなる。また、高線数になるほどデジタルな表現の階調ではなく、上記S字の電子写真特性カーブに近づく。また、低線数では、デジタルな表現に近い階調（下凸の円弧）になる。

【0044】

このように、高濃度部とはいえ線数が大きく異なる場合には階調性が変化する。そのため、他の擬似中間調処理を使用して高濃度部補正を行うことは精度面で課題があった。

本願発明者らはその適用範囲を以下のように定めることにより、他の擬似中間調処理によっても高濃度部の変動が予測可能であると判断した。以下に示す表3を参照しつつ、A～Dの判断フローについて説明する。

【0045】

A．規定ベタ（255）濃度から0.10濃度が上昇する最大濃度条件（現像コントラスト条件）を取得する。この点、本実施形態に係る画像形成装置100では、LPWはRef+5[%]である。

B．第1の擬似中間調処理において濃度95[%]（面積率95[%]）部の条件A（規定最大濃度条件変更時）の濃度増加比率を算出する。この点、本実施形態に係る画像形成装置100では、105.6[%]である。

C．各第2の擬似中間調処理候補にて濃度95[%]（面積率95[%]）部の条件A（規定最大濃度条件変更時）の濃度増加比率を算出する。

D．第2の擬似中間調処理は、条件Bの算出結果と条件Cの算出結果との差分が±1[%]以内である。

【0046】

【表 3】

数字：濃度	説明	130lpi	170lpi	212lpi	339lpi
第 1 の擬似中間調処理					
画像信号 95%	Refベタ濃度 + 0.10条件 (LPW+5%)	1.49 (Ref比率104.2%)	1.53 (Ref比率105.6%※)	1.54 (Ref比率106.2%)	1.58 (Ref比率106.8%)
	Ref	1.42	1.44	1.45	1.48
	第 2 の擬似中間 調処理判定 (※との差分±1%)	× ※との差分1.4%	-	○ ※との差分0.6%	× ※との差分1.2%

10

【 0 0 4 7 】

条件 A ~ D を満足する擬似中間調処理であれば、第 1 の擬似中間調処理と高濃度部の特性が類似しており、第 1 の擬似中間調処理の高濃度部における変動を他の擬似中間調処理で代用可能になる。

この場合、第 1 ならびに第 2 の擬似中間調処理パターンは、面積率 95 [%] 以上かつ同一面積率のとき、第 1 と第 2 擬似中間調処理パターンにて形成した、規定最大濃度条件変更時の濃度増加比率の差分が ± 1 [%] 以内の関係性を持つことになる。

また、第 1 ならびに第 2 の擬似中間調処理パターンは、面積率 95 [%] 以上かつ同一面積率のとき、所定の濃度を実現する規定露光量増加時の濃度増加比率の差分が 1 [%] 以下の関係性を持つことになる。

20

【 0 0 4 8 】

ここでは、規定の第 1、第 2 の擬似中間調処理を選定する他に、ユーザがそれぞれを任意に選定可能に構成された画像形成装置 100 について、図 12、図 13 を用いて説明する。画像形成装置により形成される画像の質感は、実施する擬似中間調処理の内容によって変化する。そのため、ユーザの好みや画像データとの相性等に応じて、複数の擬似中間調処理から任意に選択可能な画像形成装置として構成することもできる。

【 0 0 4 9 】

図 12 は、画像形成装置 100 の処置手順の一例を示すフローチャートである。

30

CPU313 は、ユーザが操作パネル 180 を介して擬似中間調処理の選択を行ったか否かを判別する (S001)。選択された場合 (S001: Yes)、ユーザが選択した擬似中間調処理を第 1 の擬似中間調処理として決定する (S002)。ここで、第 1 の擬似中間調処理は、属性情報が Image (イメージ) である画素情報を有する画像データ、属情報性がグラフィックスである画像データに対して適用される。特に Image 情報には人物の写真などが含まれるため、画像の安定性を最も重視すべきものである。なお、属性の判別は RIP 部 314 が行う。

【 0 0 5 0 】

CPU313 は、ユーザが選択した擬似中間調処理を第 2 の擬似中間調処理として決定する (S003)。ここで、第 2 の擬似中間調処理は、属性がテキストである画像情報を有する画像データを対象とし、文字にジャギー認識されにくいように高線数の擬似中間調処理を採用するのが一般的である。なお、属性の判別は RIP 部 314 が行う。なお、ユーザにより擬似中間調処理が選択されない場合 (S001: No)、CPU313 は、規定の第 1、第 2 の擬似中間調処理を選択する (S004)。

40

【 0 0 5 1 】

CPU313 は、ユーザによって選択された第 2 の擬似中間調処理が、第 1 の擬似中間調処理の高濃度部変動を予測できるか否かを判別する (S005)。なお、この判別は、図 13 に示すような予測できるか否かを予め規定した適用可否テーブルを参照して行う。

図 13 は、適用可否テーブルの内容を説明するための表である、図 13 では、例えば第 1 の擬似中間調処理が線数 170 [lpi]、45 [°] (図中の黒塗りつぶし部分) で

50

あるとする。この場合における、先述した適用判断フロー A ~ D に合致しているものをグレーハッチング部分として示している。

このグレーハッチング部分が第 2 の擬似中間調処理として選択された場合、つまり、予測できると判別した場合 (S 0 0 5 : Y e s)、C P U 3 1 3 は、第 2 の擬似中間調処理で検出した高濃度部変動に基づき L P W 補正係数を算出する。そして、C P U 3 1 3 は、第 2 の擬似中間調処理による濃度制御を実行する (S 0 0 8)。

【 0 0 5 2 】

また、そうでない場合 (S 0 0 5 : N o)、C P U 3 1 3 は、従来方式の第 1 の擬似中間調処理において検出した高濃度部変動に基づき、L P W 補正係数を算出して濃度制御を実行する (S 0 0 7)。なお、図 1 3 は一例として線数 1 7 0 [l p i] が選択された際の適用可否テーブルであり、選択可能な線数毎にその内容を予め決定しておく。

10

【 0 0 5 3 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 0 では、第 2 の擬似中間調処理においてパッチ画像の高濃度部変動を検出し、第 1 の擬似中間調処理におけるパッチ画像の印刷前に高濃度部に対する最大濃度補正条件 (補正係数) を決定する。そして、決定した補正係数に基づき第 1 の擬似中間調処理においてパッチ画像を形成し、このパッチ画像に基づく検出結果から階調補正係数を決定する。これにより、表 1、表 2 を用いて説明した反映の頻度を変えることなく最大濃度の低下を抑制することができる。また、濃度変動を抑えつつ生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

20

[変形例]

これまでは単色の補正の場合を例に挙げて説明をした。その他、フルカラーの画像におけるパッチ画像形成にも適用可能であることは言うまでもない。また、主走査 1 センサにて、複数紙間で C M Y K を検出する構成を採用したり、主走査 4 センサにて同一紙間に C M Y K を検出したりする構成を採用することもできる。また、これまでの説明では、ベタパッチではない 9 5 [%] 部の変動を取り上げたが、これに限定されるものでなく、下側はベタ濃度が予測できれば良い。また、入力信号が 2 5 5 の値 (入力値) であり L U T 通過後に 2 5 5 の出力値になったとしても問題は生じない。そのため、シャドウパッチからベタパッチにおいて適用することができる。また、パターンとしてパッチ画像を保持している機種においても本発明を適用できることは言うまでもない。

30

【 0 0 5 5 】

上記説明した実施形態は、本発明をより具体的に説明するためのものであり、本発明の範囲が、これらの例に限定されるものではない。

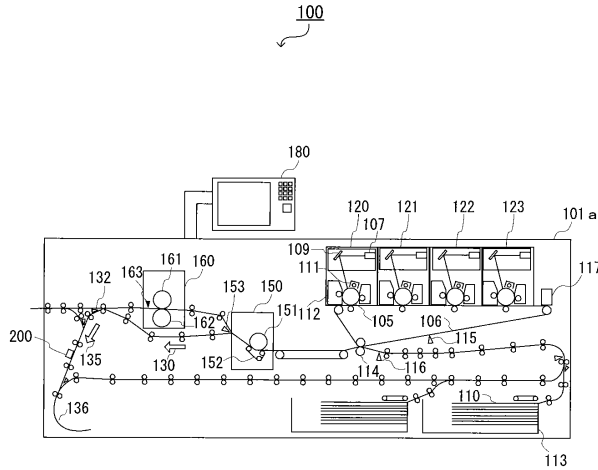
【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

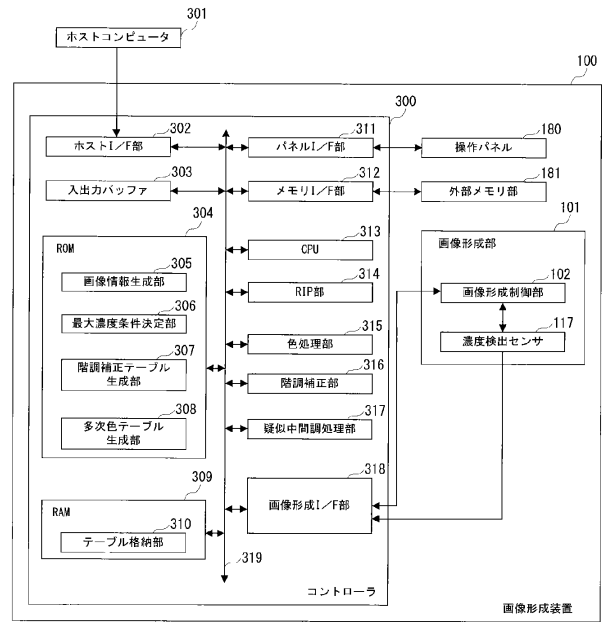
1 0 0・・・画像形成装置、1 0 1 a・・・筐体、1 0 5・・・感光ドラム、1 0 6・・・中間転写体、1 0 7・・・レーザスキャナ部、1 0 9・・・反射ミラー、1 1 0・・・記録媒体 (転写材)、1 1 1・・・一次帯電器、1 1 2・・・現像器、1 1 3・・・収納庫、1 1 4・・・転写ローラ、1 1 5・・・開始位置検出センサ、1 1 6・・・給紙タイミングセンサ、1 1 7・・・濃度検出センサ、1 2 0 ~ 1 2 3・・・ステーション、1 3 0、1 3 5・・・搬送経路、1 3 2、1 5 3・・・搬送経路切り替えフラップ、1 3 6・・・反転部、1 5 0、1 6 0・・・定着器、1 5 1・・・定着ローラ、1 5 2・・・加圧ベルト、1 6 1・・・定着ローラ、1 6 2・・・加圧ローラ、1 6 3・・・定着後センサ、1 8 0・・・操作パネル、2 0 0・・・カラーセンサ。

40

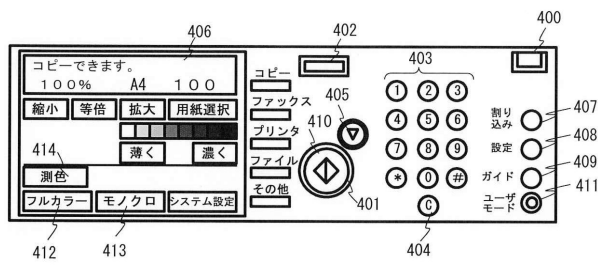
【 図 1 】



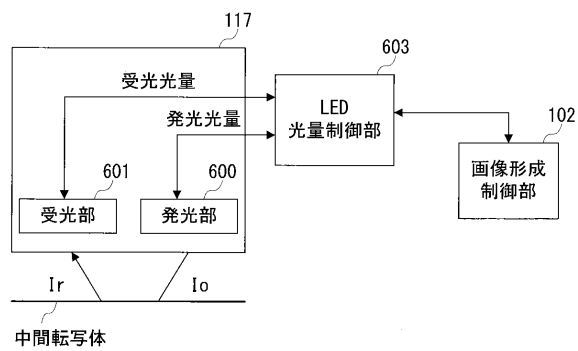
【 図 3 】



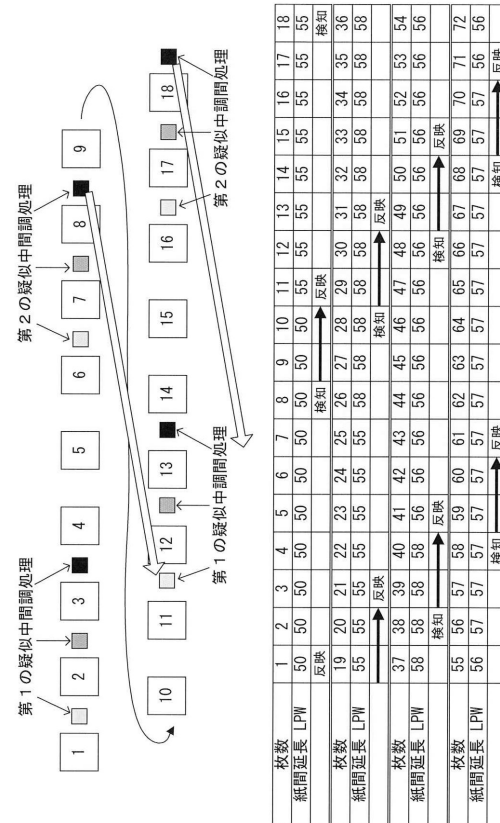
【 図 2 】



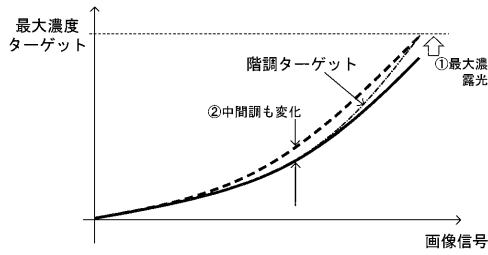
【 図 4 】



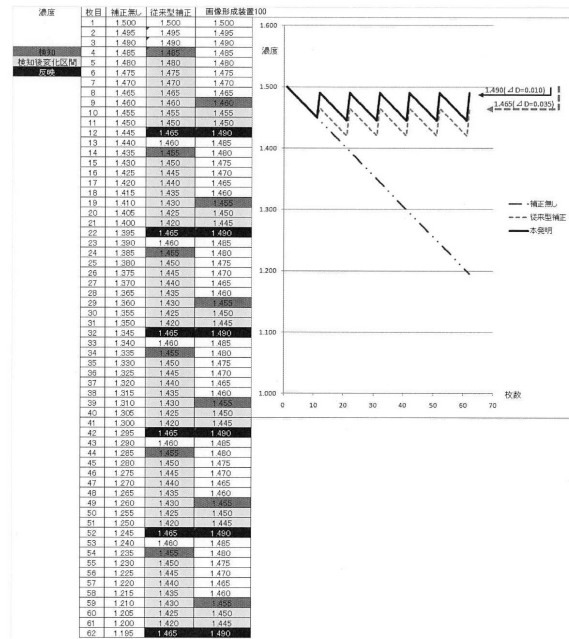
【 図 5 】



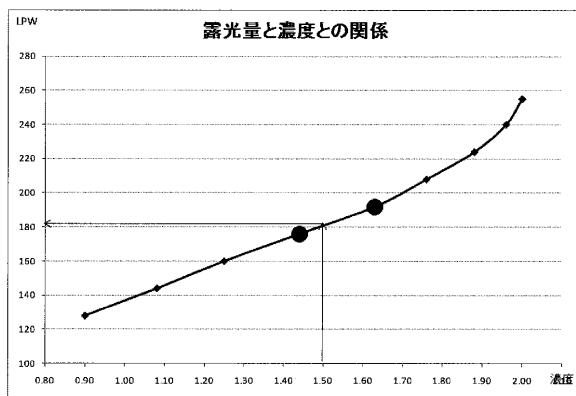
【図 6】



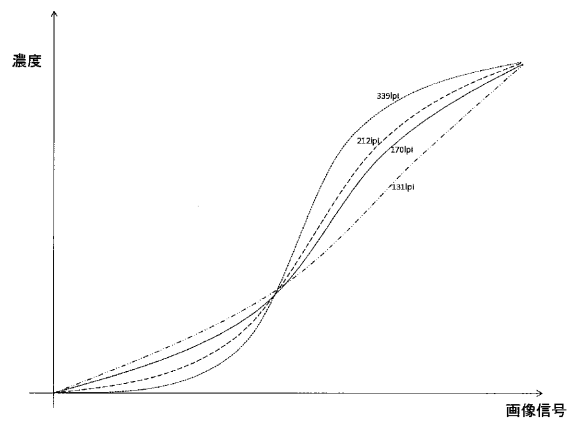
【図 7】



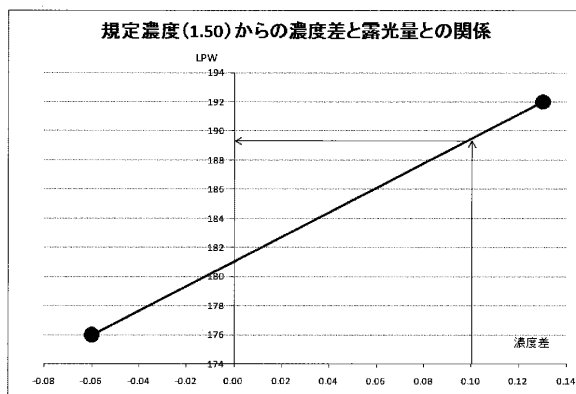
【図 8】



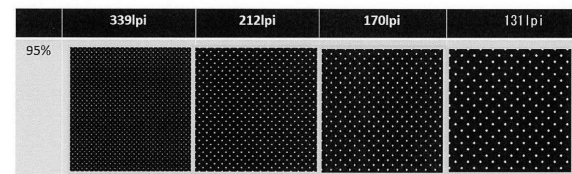
【図 10】



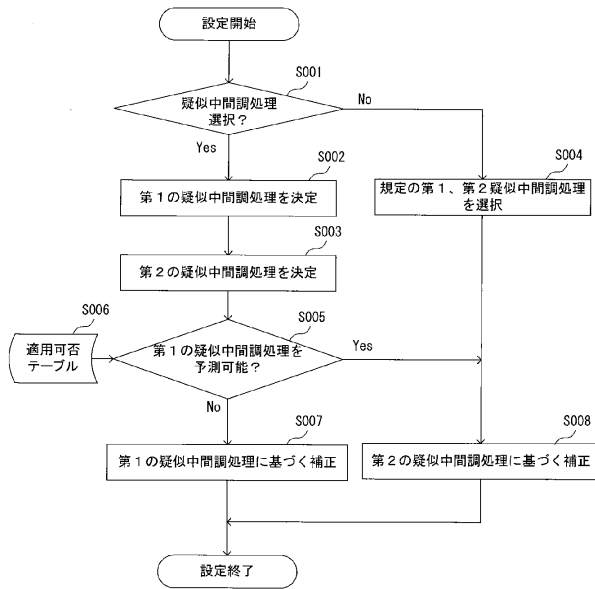
【図 9】



【図 11】



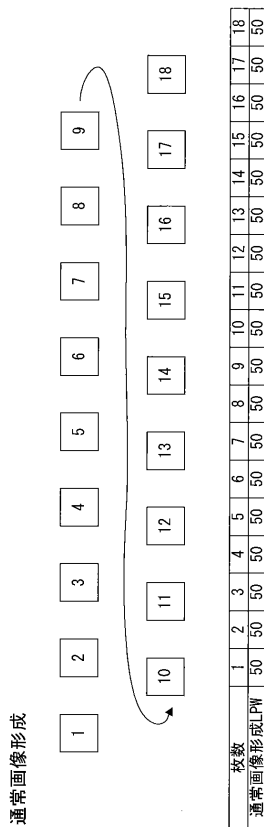
【 図 1 2 】



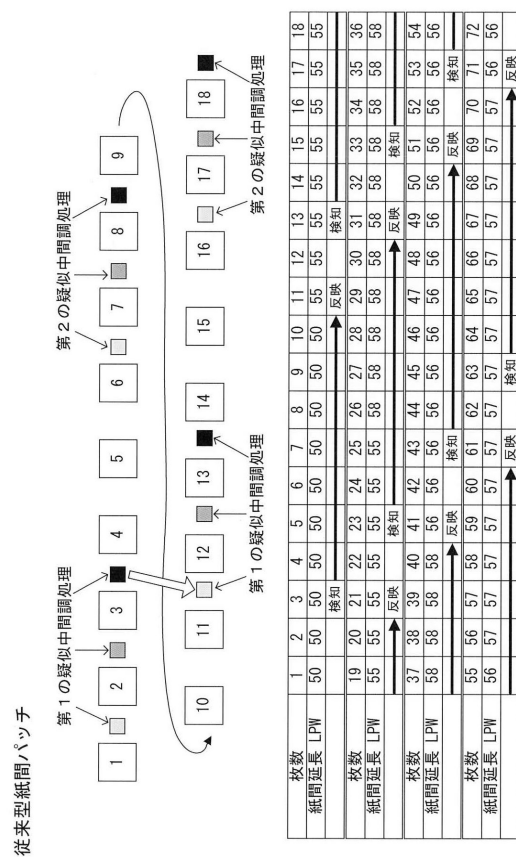
【 図 1 3 】

年份	地区	主要农作物产量										主要农产品产量										备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
2019	1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			
2018	2	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5				
2017	3	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0				
2016	4	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5				
2015	5	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0				
2014	6	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5				
2013	7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0				
2012	8	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5				
2011	9	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0				
2010	10	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5				
2009	11	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0				
2008	12	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5				
2007	13	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0				
2006	14	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5				
2005	15	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0				
2004	16	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5				
2003	17	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0				
2002	18	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5				
2001	19	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0				
2000	20	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5				
1999	21	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0				
1998	22	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5				
1997	23	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0				
1996	24	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5				
1995	25	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0				
1994	26	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5				
1993	27	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0				
1992	28	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5	59.5				
1991	29	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0				
1990	30	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5				
1989	31	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0				
1988	32	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5				
1987	33	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0				
1986	34	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5				
1985	35	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0				
1984	36	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5				
1983	37	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0				
1982	38	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5				
1981	39	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0				
1980	40	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5				
1979	41	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0				
1978	42	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5				
1977	43	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0				
1976	44	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5				
1975	45	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0				
1974	46	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5				
1973	47	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0				
1972	48	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5				
1971	49	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0				
1970	50	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5				
1969	51	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0				
1968	52	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5				
1967	53	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0				
1966	54	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5				
1965	55	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0				
1964	56	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5				
1963	57	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0				
1962	58	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5				
1961	59	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0				
1960	60	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5				
1959	61	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0				
1958	62	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5				
1957	63	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0				
1956	64	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5				
1955	65	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0				
1954	66	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5				
1953	67	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				
1952	68	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				
1951	69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
1950	70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 G	1 5 / 0 0
B 4 1 J	2 / 4 7
B 4 1 J	2 / 5 2 5
B 4 1 J	2 9 / 3 9 3
H 0 4 N	1 / 4 0 7