

(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2013-90175

(P2013-90175A)

(43) 公開日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z	2C262	
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D	5B057	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510	5C077	
B41J	2/525	(2006.01)	B41J	3/00	B	5C079	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-229453 (P2011-229453)
 (22) 出願日 平成23年10月19日 (2011.10.19)

(71) 出願人 00005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (72) 発明者 澤田 和英
 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会
 社内

Fターム(参考) 2C262 AA30 AB11 AC02 BC01 BC19
 CA10 EA03 EA12
 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17
 CE18
 5C077 LL19 PP32 PP33 PP36 PP37
 PQ18 PQ23
 5C079 HB01 HB03 HB08 HB12 LA02
 LA26 LB02 MA04 NA03

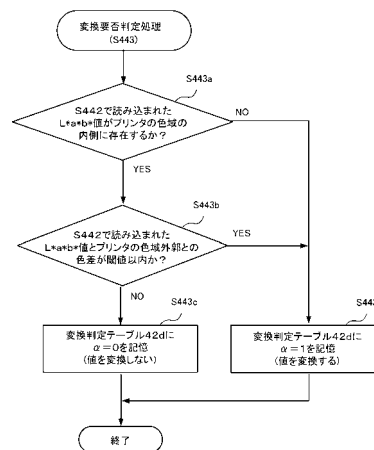
(54) 【発明の名称】 制御装置及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換することができる技術を提供する。

【解決手段】第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に変換する制御装置は、特定色選択手段と、第1の判断手段と、色調整手段と、を備える。特定色選択手段は、第1のデバイスで表現可能な色のうち、第1のデバイスの色域の外郭上の色を、特定色として選択する。第1の判断手段は、特定色と、第2のデバイスの色域の外郭と、の色空間における近接度合いに関する所定の条件が満たされるか否かを判断する。色調整手段は、所定の条件が満たされる場合に、特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換され、所定の条件が満たされない場合に、特定色が第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換されないように、特定色の値を調整するための第1の調整処理を実行する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のデバイスで表現可能な色を、第 2 のデバイスで表現可能な色に変換する制御装置であって、

前記第 1 のデバイスで表現可能な色のうち、前記第 1 のデバイスの色域の外郭上の色を、特定色として選択する特定色選択手段と、

前記特定色と、前記第 2 のデバイスの色域の外郭と、の近接度合いに関する所定の条件が満たされるか否かを判断する第 1 の判断手段と、

前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭と近接して、前記所定の条件が満たされる場合に、前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭上の色に変換され、前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭と近接しておらず、前記所定の条件が満たされない場合に、前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭上の色に変換されないように、前記特定色の値を調整するための第 1 の調整処理を実行する色調整手段と、

を備えることを特徴とする、制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制御装置であって、さらに、

前記特定色が、前記第 2 のデバイスで表現可能な色域に含まれるか否かを判断する第 2 の判断手段を備え、

前記色調整手段は、前記特定色が、前記第 2 のデバイスで表現可能な色域に含まれる場合に、前記第 1 の調整処理を実行し、前記特定色が、前記第 2 のデバイスで表現可能な色域に含まれない場合に、前記所定の条件が満たされるか否かに関わらず、前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭上の色に変換されるように、前記特定色の値を調整するための第 2 の調整処理を実行する

ことを特徴とする、制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 のいずれかに記載の制御装置であって、さらに、

前記第 1 のデバイスで表現される特定の色空間の第 1 の色値を、前記第 2 のデバイスで表現すべき前記特定の色空間の第 2 の色値に変換する変換手段を備え、

前記色調整手段は、前記特定色の前記第 2 の色値の色成分の中で、最も高い明るさを示す色成分の値を、最も高い明るさを示す値に変更することによって、前記特定色が前記第 2 のデバイスの色域の外郭上の色に変換されるように、調整する

ことを特徴とする、制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の制御装置であって、さらに、

前記所定の条件を満たす前記特定色のうち、特定の色相の範囲内で最も明度が小さい第 1 の特定色を選択する暗色選択手段を備え、

前記色変換手段は、前記特定の色相の範囲内で前記第 1 の特定色よりも明度が大きな前記特定色を、前記所定の条件が満たされるか否かに関わらず、前記第 2 のデバイスの色域の外郭上の色に変換する

ことを特徴とする、制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の制御装置であって、

前記色調整手段によって実行される前記第 1 の調整処理は、前記所定の条件を満たす第 2 の特定色と、前記所定の条件を満たさない第 3 の特定色と、の境界領域において、前記第 2 の特定色の各色成分の値が、第 1 の割合だけ小さくなるように調整する

ことを特徴とする、制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 に記載の制御装置であって、

前記色調整手段によって実行される前記第 1 の調整処理は、前記所定の条件を満たす第 2 の特定色と、前記所定の条件を満たさない第 3 の特定色と、の境界領域において、前記

10

20

30

40

50

第3の特定色の各色成分の値が、第2の割合だけ大きくなるように調整することを特徴とする、制御装置。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれかに記載の制御装置であって、さらに、

前記所定の条件を満たす前記特定色について、前記特定色が前記第2のデバイスで表現される際の色の色成分の値のうち、前記第1のデバイスでとり得る最も高い明るさを示す色成分の値を、前記第2のデバイスでとり得る最も高い明るさを示す値に変換する際の変換特性を決定し、前記変換特性に基づいて、前記特定色が前記第2のデバイスで表現される際の色の色成分の値のうち、前記最も高い明るさを示す色成分を除く少なくとも1つの色成分の値を調整する成分調整手段を備える

10

ことを特徴とする、制御装置。

【請求項8】

第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に変換するコンピュータに、

前記第1のデバイスで表現可能な色のうち、少なくとも1つの色成分の値が前記第1のデバイスでとり得る最も高い明るさを示す値である色であって、前記第1のデバイスの色域の外郭上の色を、特定色として選択する特定色選択ステップと、

前記特定色と、前記第2のデバイスの色域の外郭と、の色空間における近接度合いに関する所定の条件が満たされるか否かを判断する第1の判断ステップと、

前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭と近接して、前記所定の条件が満たされる場合に、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換され、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭と近接しておらず、前記所定の条件が満たされない場合に、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換されないように、前記特定色の値を調整するための第1の調整処理を実行する色調整ステップと、

20

を実行させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理に関し、特に、第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に変換する技術に関する。

30

【背景技術】

【0002】

第1のデバイスで出力される画像が、第1のデバイスと異なる第2のデバイスで出力される場合には、第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に変換する、いわゆるガンママッピングが行われる。なお、ガンママッピングに関する技術は、例えば以下に示す特許文献1等に関示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-143425号公報

40

【特許文献2】特開2007-281819号公報

【特許文献3】特開平6-225130号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来の技術では、第1のデバイスで表現可能な色域に含まれる色のうち、第1のデバイスで表現可能な色域と、第2のデバイスで表現可能な色域と、に共通して含まれる一部の色が、第1のデバイスで表現可能な色から第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換されない場合があった。

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、第1のデバイスで表

50

現可能な色を第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換するための技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この目的を達成するために、本発明の第1の装置は、第1のデバイスで表現可能な色を、第2のデバイスで表現可能な色に変換する制御装置であって、前記第1のデバイスで表現可能な色のうち、前記第1のデバイスの色域の外郭上の色を、特定色として選択する特定色選択手段と、前記特定色と、前記第2のデバイスの色域の外郭と、の近接度合いに関する所定の条件が満たされるか否かを判断する第1の判断手段と、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭と近接して、前記所定の条件が満たされる場合に、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換され、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭と近接しておらず、前記所定の条件が満たされない場合に、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換されないように、前記特定色の値を調整するための第1の調整処理を実行する色調整手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0006】

この構成により、第1のデバイスで表現可能な色を第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換することができる。具体的には、特定色が第1のデバイスで表現される際の色と、第2のデバイスの色域の外郭付近の色と、の近接度合いに応じて、特定色を第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換することができる。

【0007】

20

また、上記の装置において、さらに、前記特定色が、前記第2のデバイスで表現可能な色域に含まれるか否かを判断する第2の判断手段を備え、前記色調整手段は、前記特定色が、前記第2のデバイスで表現可能な色域に含まれる場合に、前記第1の調整処理を実行し、前記特定色が、前記第2のデバイスで表現可能な色域に含まれない場合に、前記所定の条件が満たされるか否かに関わらず、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換されるように、前記特定色の値を調整するための第2の調整処理を実行することが好ましい。

【0008】

この構成により、特定色が第2のデバイスで表現可能な色であるか否かに応じて、特定色を第2のデバイスで表現可能な色に適切に変換することができる。

30

【0009】

また、上記の装置において、さらに、前記第1のデバイスで表現される特定の色空間の第1の色値を、前記第2のデバイスで表現すべき前記特定の色空間の第2の色値に変換する変換手段を備え、前記色調整手段は、前記特定色の前記第2の色値の色成分の中で、最も高い明るさを示す色成分の値を、最も高い明るさを示す値に変更することによって、前記特定色が前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換されるように、調整することが好ましい。

【0010】

また、上記の装置において、さらに、前記所定の条件を満たす前記特定色のうち、特定の色相の範囲内で最も明度が小さい第1の特定色を選択する暗色選択手段を備え、前記色変換手段は、前記特定の色相の範囲内で前記第1の特定色よりも明度が大きい前記特定色を、前記所定の条件が満たされるか否かに関わらず、前記第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換することが好ましい。

40

【0011】

この構成により、色変換手段に色変換を実行すると決定された特定色のうち、特定の色相の範囲内で最も明度が小さい第1の特定色と比較して、当該第1の特定色よりも明度が大きい特定色は、第2のデバイスの色域の外郭上の色に変換される。こうすることで、例えば、第1の特定色よりも明度が大きい特定色の階調性が維持されるため、第1の特定色よりも明度が大きい各特定色での色の不整合が発生することを低減させることができる。

【0012】

50

また、上記の装置において、前記色調整手段によって実行される前記第1の調整処理は、前記所定の条件を満たす第2の特定色と、前記所定の条件を満たさない第3の特定色との境界領域において、前記第2の特定色の各色成分の値が、第1の割合だけ小さくなるように調整することが好ましい。

【0013】

この構成により、例えば、所定の条件が満たされる特定色と、所定の条件が満たされない特定色と、の色の階調性を維持することができる。

【0014】

また、上記の装置において、前記色調整手段によって実行される前記第1の調整処理は、前記所定の条件を満たす第2の特定色と、前記所定の条件を満たさない第3の特定色との境界領域において、前記第3の特定色の各色成分の値が、第2の割合だけ大きくなるように調整することが好ましい。

10

【0015】

この構成により、例えば、所定の条件が満たされる特定色と、所定の条件が満たされない特定色と、の色の階調性を維持することができる。

【0016】

また、上記の装置において、さらに、前記所定の条件を満たす前記特定色について、前記特定色が前記第2のデバイスで表現される際の色の色成分の値のうち、前記第1のデバイスでとり得る最も高い明るさを示す色成分の値を、前記第2のデバイスでとり得る最も高い明るさを示す値に変換する際の変換特性を決定し、前記変換特性に基づいて、前記特定色が前記第2のデバイスで表現される際の色の色成分の値のうち、前記最も高い明るさを示す色成分を除く少なくとも1つの色成分の値を調整する成分調整手段を備えることが好ましい。

20

【0017】

この構成により、最も高い明るさを示す色成分を除く色成分の値が調整される。そのため、例えば、第1のデバイスで表現可能な色を第2のデバイスで表現可能な色に変換する際の色相のずれを抑制することができる。

【0018】

なお、この発明は、制御装置及び制御装置で実行される方法、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の種々の態様で実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】端末装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】色変換テーブルを示す図。

【図3】色変換処理を示すフローチャート。

【図4】 $L^*a^*b^*$ 色空間に関する端末装置とプリンタとの色域を示す図。

【図5】図3の外郭色変換処理を示すフローチャート。

【図6】変換判定テーブルを示す図。

【図7】図5の補正テーブル生成処理を示すフローチャート。

40

【図8】図6の変換要否判定処理を示すフローチャート。

【図9】端末装置の色域とプリンタの色域との外郭の色差を示す図。

【図10】変換判定テーブルの修正内容を示す図。

【図11】変換判定テーブルの平滑化内容を示す図。

【図12】図5の変換値算出処理を示すフローチャート。

【図13】変換値算出処理での算出内容を示す図。

【図14】補正係数の算出方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について以下の順序で説明する。

50

A . 実施例 :

A - 1 . 端末装置の構成 :

A - 2 . 色変換処理 :

A - 2 - 1 . 外郭色変換処理 :

A - 2 - 2 . 補正テーブル生成処理 :

A - 2 - 3 . 変換値算出処理 :

B . 変形例 :

【 0 0 2 1 】

A . 実施例 :

A - 1 . 端末装置の構成 :

図 1 は、本実施例における端末装置 1 0 の概略構成を表すブロック図である。

【 0 0 2 2 】

本実施例の端末装置 1 0 は、制御部 2 0 と、表示部 2 1 と、操作部 2 2 と、ネットワークインターフェース 2 3 と、を備えており、それぞれがバス線で接続されている。また、端末装置 1 0 は、ネットワークインターフェース 2 3 と接続された LAN (ローカルエリアネットワーク) 8 0 を介して、プリンタ 7 0 と接続されている。

【 0 0 2 3 】

制御部 2 0 は、CPU 3 0 と、メモリ 4 0 と、を備える。メモリ 4 0 は、色変換プログラム 4 1 を備える。CPU 3 0 は、メモリ 4 0 に格納されている色変換プログラム 4 1 に従って処理を実行する。CPU 3 0 が当該色変換プログラムに従って処理を実行することによって、各手段 5 1 ~ 5 6 の機能が実現される。また、メモリ 4 0 は、メモリ 4 0 の記憶テーブル 4 2 に、第 1 色変換テーブル 4 2 a と、第 2 色変換テーブル 4 2 b と、第 3 色変換テーブル 4 2 c と、変換判定テーブル 4 2 d と、を記憶する。また、メモリ 4 0 は、入力ガマット情報 4 3 と、出力ガマット情報 4 4 と、を記憶する。

【 0 0 2 4 】

なお、各色変換テーブル 4 2 a ~ 4 2 c と、入力ガマット情報 4 3 と、出力ガマット情報 4 4 とは、外部のサーバ(例えば、プリンタ 7 0 を提供する企業が保有するサーバ)から取得され、メモリ 4 0 に記憶される。具体的には、各色変換テーブル 4 2 a ~ 4 2 c と、入力ガマット情報 4 3 と、出力ガマット情報 4 4 とは、ユーザがプリンタ 7 0 のプリンタドライバを外部のサーバからダウンロードする際に、当該プリンタドライバとともに取得される。

【 0 0 2 5 】

入力ガマット情報 4 3 は、入力デバイス(端末装置 1 0 の表示部 2 1)が $L^* a^* b^*$ 空間内で表現可能な色域の範囲を示す情報である。また、出力ガマット情報 4 4 は、出力デバイス(プリンタ 7 0)が $L^* a^* b^*$ 空間内で表現可能な色域の範囲を示す情報である。具体的には、入力ガマット情報 4 3 と出力ガマット情報 4 4 とは、 $L^* a^* b^*$ 空間に関する 3 次元のルックアップテーブルである。当該ルックアップテーブルの各エントリは、当該エントリに対応する $L^* a^* b^*$ 値が表現可能であるか否かを示すフラグを含む。

【 0 0 2 6 】

表示部 2 1 は、ディスプレイを備えており、各種の画面を表示する。操作部 2 2 は、キーボードやポインティングデバイスを備えている。ユーザは、操作部 2 2 を操作することによって、表示部 2 1 に表示される項目を選択する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、メモリ 4 0 の記憶テーブル 4 2 内の各色変換テーブル 4 2 a ~ 4 2 c の内容を示した図である。

【 0 0 2 8 】

図 2 (A) は、第 1 色変換テーブル 4 2 a を示す図である。第 1 色変換テーブル 4 2 a は、端末装置 1 0 の表示部 2 1 に表示される画像データの各画素の RGB 値と、各 RGB 値で表現される色を示す $L^* a^* b^*$ 空間内の $L^* a^* b^*$ 値と、を対応づけたルックアップテーブルである。ここで、RGB 値はそれぞれレッド、グリーン、ブルーを示す。また

10

20

30

40

50

、 $L^* a^* b^*$ 空間は、 $CIE L^* a^* b^*$ 色空間を意味し、デバイスに依存しない色空間である。 $L^* a^* b^*$ 値を構成する成分のうち、 a^* と b^* とは色相及び彩度を示し、 L^* は明度を示す。第1色変換テーブル42aは、ガンママッピングを実行する際に使用される。

【0029】

なお、第1色変換テーブル42aは、以下に示す式を満たす予め定められた数($17 \times 17 \times 17$ 個)のRGB値によって構成される。

【0030】

$(R(n), G(n), B(n)) = (0 + 16 \times x, 0 + 16 \times y, 0 + 16 \times z) \dots$
式(1)

10

【0031】

x, y, z は $0 \leq x, y, z < 17$ を満たす整数である。また、 n は $1 \sim 17 \times 17 \times 17$ のいずれかの値をとり得る整数である。本実施例では、RGB値は256階調で表現されるため、最も明度の高いRGB値は、 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ である。

【0032】

図2(B)は、第2色変換テーブル42bを示す図である。第2色変換テーブル42bは、端末装置10の表示部21に表示される画像データの各画素のRGB値と、当該RGB値をもとにプリンタ70で出力(印刷)される画像の各画素の色を示す $L^* a^* b^*$ 空間内の $L^* a^* b^*$ 値と、を対応付けたルックアップテーブルである。第2色変換テーブル42aは、第1色変換テーブル42aと同様に、ガンママッピングを実行する際に使用される。なお、本実施例では、第2色変換テーブル42bを用いて、 $L^* a^* b^*$ 空間内の $L^* a^* b^*$ 値に対するRGB空間内のRGB値を算出する。第2色変換テーブル42bは、第1色変換テーブル42aと同様に、式(1)を満たすRGB値($17 \times 17 \times 17$ 個)に対して、当該RGB値のそれぞれに対応する $L^* a^* b^*$ 値が対応付けられている。

20

【0033】

図2(C)は、第3色変換テーブル42cを示す図である。第3色変換テーブル42cは、端末装置10の表示部21に表示される画像データの各画素のRGB値と、プリンタ70で出力(印刷)される画像の各画素のオン/オフを決定するために、当該RGB値から変換されるCMYK空間内のCMYK値と、を対応付けたルックアップテーブルである。CMYKはそれぞれシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックを示す。第3色変換テーブル42cは、後述する外郭色変換処理が実行されることによって求められるRGB値を、プリンタ70で表現されるためのCMYK値に変換する際に利用される。第3色変換テーブル42cは、第1色変換テーブル42aと同様に、式(1)を満たすRGB値($17 \times 17 \times 17$ 個)に対して、当該RGB値のそれぞれに対応するCMYK値が対応付けられている。

30

【0034】

RGBのそれぞれの色成分は、色成分の値が大きくなるほど、明度が大きくなる(換言すれば、濃度が小さくなる)。一方、CMYKのそれぞれの色成分は、色成分の値が大きくなるほど、明度が小さくなる(換言すれば、濃度が大きくなる)。

40

【0035】

なお、各色変換テーブル42a~42cに含まれない値は、各色変換テーブル42a~42cに含まれる2つ以上の値を用いて、線形補間等の補間計算により算出される。例えば、第1色変換テーブル42aに含まれない特定のRGB値に対応する $L^* a^* b^*$ 値は、特定のRGB値に明度が近接する(すなわち、式(1)の x, y, z のパラメータの値が近接する)第1色変換テーブル42a内の2つ以上のRGB値のそれぞれに対応する $L^* a^* b^*$ 値が選択され、2つ以上の当該 $L^* a^* b^*$ 値の平均値が算出されることによって求められる。

【0036】

こうすることで、メモリ40で使用される領域を節約することができる。なお、各色変

50

換テーブル 4 2 a ~ 4 2 c のエントリの数は、式 (1) を満たす値以外の値に変更することが可能である。

【 0 0 3 7 】

A - 2 . 色変換処理 :

図 3 は、本実施例で実行される色変換処理を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

色変換処理は、端末装置 1 0 の操作部 2 2 が操作され、端末装置 1 0 に記憶される画像データをプリンタ 7 0 で出力するよう指示されることにより開始される。はじめに、制御部 2 0 は、第 1 色変換テーブル 4 2 a を用いて、端末装置 1 0 に記憶される画像データの各画素の RGB 値を $L^* a^* b^*$ 値に変換する (S 1 0 0)。具体的には、制御部 2 0 は、第 1 色変換テーブル 4 2 a を参照して、画像データに含まれる各画素の RGB 値に対応する $L^* a^* b^*$ 値を読み出す。なお、画像データの画素の RGB 値が第 1 色変換テーブル 4 2 a に含まれない場合 (すなわち、RGB 値が式 (1) を満たす $17 \times 17 \times 17$ 個の RGB 値のいずれでもない場合) は、上述したように、各グリッドの RGB 値 ($R(n)$, $G(n)$, $B(n)$)。ただし、 $n = 1, 2, \dots, 17 \times 17 \times 17$) に基づいて補間処理を実行することにより、対応する $L^* a^* b^*$ 値が求められる。

10

【 0 0 3 9 】

続いて、制御部 2 0 は、端末装置 1 0 とプリンタ 7 0 とのガマットマッピングを実行する (S 2 0 0)。具体的には、制御部 2 0 は、入力ガマット情報 4 3 と、出力ガマット情報 4 4 と、に基づいて、S 1 0 0 で画素ごとに読み出された $L^* a^* b^*$ 値を修正する。例えば、プリンタ 7 0 での色域内に含まれない色の $L^* a^* b^*$ 値は、プリンタ 7 0 で表現可能な色のうち、当該色から色差が最も小さい色の $L^* a^* b^*$ 値に修正される。ガマットマッピングが実行されることにより、端末装置 1 0 の表示部 2 1 で表現される色の $L^* a^* b^*$ 値が、プリンタ 7 0 で表現される色の $L^* a^* b^*$ 値に修正される。

20

【 0 0 4 0 】

ガマットマッピングが実行されると、制御部 2 0 は、第 2 色変換テーブル 4 2 b を用いて、S 2 0 0 で得られた修正済みの $L^* a^* b^*$ 値を、RGB 値に変換する (S 3 0 0)。この際、第 2 色変換テーブル 4 2 b に含まれない値は、第 2 色変換テーブル 4 2 b に含まれる 2 つ以上の値を用いて、線形補間等の補間計算により算出される。こうすることで、メモリ 4 0 で使用される領域を節約することができる。

30

【 0 0 4 1 】

具体的には、制御部 2 0 は、第 2 色変換テーブル 4 2 b を参照し、修正済みの $L^* a^* b^*$ 値との色差が小さい $L^* a^* b^*$ 値を複数選択する。その後、制御部 2 0 は、当該複数の $L^* a^* b^*$ 値に対応する複数の RGB 値の平均値を算出することによって、出力された $L^* a^* b^*$ 値に対応する RGB 値を決定する。

【 0 0 4 2 】

続いて、制御部 2 0 は、外郭色変換処理を実行する (S 4 0 0)。当該外郭色変換処理が実行されることによって、RGB 値の各成分のうちいずれかが 2 5 5 である RGB 値のうち、一部の RGB 値が変換される。外郭色変換処理については後述する。

【 0 0 4 3 】

続いて、制御部 2 0 は、第 3 色変換テーブル 4 2 c を参照して、S 4 0 0 で得られた RGB 値を CMYK 値に変換する (S 5 0 0)。なお、S 1 0 0 での処理と同様に、第 3 色変換テーブル 4 2 c に含まれない RGB 値は、第 3 色変換テーブル 4 2 c に基づいて補間処理を実行することにより、対応する CMYK 値が決定される。

40

【 0 0 4 4 】

その後、制御部 2 0 は、求められた CMYK 値に基づいて、画像データの各画素の出力のオン / オフが決定された印刷データを生成し、プリンタ 7 0 に送信する (S 6 0 0)。

【 0 0 4 5 】

A - 2 - 1 . 外郭色変換処理 :

図 3 (S 4 0 0) の外郭色変換処理について説明する。図 4 (A)、(B) は、2 つの異なる

50

色相における、 L^*c 平面内での端末装置10とプリンタ70との色域を例示した図である。なお、 L^*c 平面内における c 軸は彩度を示す。なお、 $L^*a^*b^*$ 空間における座標値が (X_L, X_a, X_b) である場合、彩度成分 X_c は、以下に示す式によって算出される。

【0046】

$$X_c = \sqrt{(X_a^2) + (X_b^2)} \quad \dots \text{式(1)}$$

【0047】

曲線TCLは、端末装置10の表示部21が表現可能な色域の外郭(色域の最も外側の線)を示す。また、曲線PCLは、プリンタ70が表現可能な色域の外郭を示す。図4(A)、(B)から分かるように、通常、各デバイスが表現できる色域の範囲は一致しない。

10

【0048】

図4(A)は、端末装置10の色域に含まれる一部の色が、プリンタ70で表現できない色域を有する色相を示す。例えば、図4(A)の座標 $X(X_L, X_c)$ に対応する色は、端末装置10の色域には含まれるが、プリンタ70の色域に含まれない。そのため、端末装置10で表現される色のうち、座標 X に対応する色を含む一部の色は、プリンタ70で表現されるために色に変換される必要がある。

【0049】

一方、図4(B)は、端末装置10の色域全体が、プリンタ70の色域に含まれる色相を示す。図示するように、端末装置10の色域全体がプリンタ70の色域に含まれていれば、端末装置10で表現可能な色は、プリンタ70でも同じ色で表現される。

20

【0050】

端末装置10とプリンタ70とにおいて、同じ色(すなわち、同じ $L^*a^*b^*$ 値)で表現される場合であっても、第1色変換テーブル42aにおける特定の $L^*a^*b^*$ 値に対応するRGB値と、第2色変換テーブル42bにおける当該特定の $L^*a^*b^*$ 値に対応するRGB値とは通常異なる。その結果、例えば、端末装置10の色域の外郭に存在する図4(B)の座標 $Y(Y_L, Y_c)$ の色は、第1色変換テーブル42aではRGB値の各成分のうちいずれかの成分の値が255であるが、第2色変換テーブル42bではRGB値の各成分のいずれの成分も255にならない。

【0051】

その結果、第3色変換テーブル42cを用いて、画像データ内の各画素のRGB値がCMYK値に変換される際、CMYK値の各成分の値が意図されない組み合わせとなることがある。特に、図4(B)の座標 $Y(Y_L, Y_c)$ のような色域の外郭上に存在する色は、当該外郭の色が表現されるためのCMYK値のうち、値の小さい成分がごくわずかに含まれるようにCMYK値が決定されるため、プリンタ70で出力される画像の粒状感が目立ちやすいことが知られている。

30

【0052】

そこで、本実施例では、入力デバイス(端末装置10)で色域外郭上に存在する色(以下、外郭色)が以下の2つのうちのいずれかである場合に、外郭色が出力デバイス(プリンタ70)の色域の外郭の色に変換されるように外郭色を調整する。具体的には、外郭色がプリンタ70で表現できない場合と、外郭色がプリンタ70の色域の外郭に近接する場合とにおいて、外郭色を調整する。以下に、外郭色を調整するための外郭色変換処理について詳述する。

40

【0053】

図5は、図3(S400)の外郭色変換処理の内容を示すフローチャートである。はじめに、制御部20は、第1色変換テーブル42aに含まれるRGB値($17 \times 17 \times 17$ 個)のうち、いずれかの成分が255である817個($= 17 \times 17 \times 3 - 17 \times 3 + 1$)のRGB値を選択する(S420)。いずれかの成分が255である色は、デバイスの色域の外郭上に存在する色である。

【0054】

図6は、S420で選択されるRGB値を模式的に示す図である。図示するように、S

50

4 2 0 で選択された R G B 値は、R 成分が 2 5 5 である面 A r 1 と、G 成分が 2 5 5 である面 A r 2 と、B 成分が 2 5 5 である面 A r 3 と、に含まれる R G B 値である。S 4 2 0 で選択された R G B 値によって、変換判定テーブル 4 2 d が構成される。

【 0 0 5 5 】

続いて、制御部 2 0 は、図 5 の補正テーブル生成処理 (S 4 4 0) と、変換値算出処理 (S 4 6 0) と、を実行する。以下に、当該 2 つの処理について詳述する。

【 0 0 5 6 】

A - 2 - 2 . 補正テーブル生成処理 :

図 7 は、図 5 の補正テーブル生成処理 (S 4 4 0) を示すフローチャートである。

【 0 0 5 7 】

制御部 2 0 は、S 4 2 0 で選択された R G B 値から、最初に処理すべき R G B 値を選択する (S 4 4 1) 。本実施例では、(R , G , B) = (2 5 5 , 0 , 0) である R G B 値を、最初に処理すべき R G B 値として選択する。

【 0 0 5 8 】

続いて、制御部 2 0 は、メモリ 4 0 を参照し、第 1 色変換テーブル 4 2 a 内の選択された R G B 値に対応する L * a * b * 値と、出力ガマット情報 4 4 と、を読み込む (S 4 4 2) 。

【 0 0 5 9 】

次に、制御部 2 0 は、変換要否判定処理を実行する (S 4 4 3) 。変換要否判定処理が実行されることによって、変換判定テーブル 4 2 d に含まれる各点の値 に 1 (変換必要) または 0 (変換不要) が代入される。以下に、変換要否判定処理の内容を説明する。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、図 7 の変換要否判定処理 (S 4 4 3) を示すフローチャートである。はじめに、制御部 2 0 は、出力ガマット情報 4 4 を参照することによって、S 4 4 2 で読み込まれた L * a * b * 値で示される色が、プリンタ 7 0 で表現可能な色域の内側に存在するか否かを判断する (S 4 4 3 a) 。

【 0 0 6 1 】

読み込まれた色が、プリンタ 7 0 で表現可能な色域の内側に存在しない場合は (S 4 4 3 a N O) 、制御部 2 0 は、読み込まれた L * a * b * 値の示す色を変換対象の色 (すなわち、外郭色が出力デバイス (プリンタ 7 0) の色域の外郭上の色に変換されるように調整する色) として決定し、変換判定テーブル 4 2 d 内の当該色に対応する R G B 値を示す点の値 に 1 を記憶する (S 4 4 3 d) 。

【 0 0 6 2 】

一方、読み込まれた L * a * b * 値が、プリンタ 7 0 で表現可能な色域の内側に存在する場合は (S 4 4 3 a Y E S) 、制御部 2 0 は、読み込まれた色と、プリンタ 7 0 の色域の外郭と、の色差が閾値以内であるか否かを判断する (S 4 4 3 b) 。

【 0 0 6 3 】

図 9 は、特定の色相の範囲に含まれる、端末装置 1 0 の色域の外郭上の点と、プリンタ 7 0 の色域の外郭上の点と、の色差について示した図である。

【 0 0 6 4 】

なお、特定の色相の範囲は、以下のように求められる。具体的には、S 4 4 2 で読み込まれた L * a * b * 値から、色相を表現するための角度 を算出する。 は以下の式で算出される

【 0 0 6 5 】

$$= \text{Tan}^{-1} (b^* / a^*) \quad \dots \quad \text{式 (2)}$$

【 0 0 6 6 】

本実施例では、(0 ° < 3 6 0 °) を 1 5 ° ごとの区間に分割し、 = 1 5 ° × k (k は 0 ≤ k < 2 4 を満たす整数) とした場合の同一の k を有する色を、特定の色相の範囲に含まれる色であるとする。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

図示するように、制御部 20 は、S 4 4 2 で読み込まれた色を示す点(点 A)と最も近い P C L 上の点(点 B)を特定する。その後、制御部 20 は、線分 A B の距離 d が特定の値以内であるか否かを求める。

【 0 0 6 8 】

A B の距離 d が特定の値以内でない(すなわち、色差が閾値以内でない)場合は(S 4 4 3 b N O)、制御部 20 は、S 4 4 2 で読み込まれた色を変換対象として決定せず、変換判定テーブル 4 2 d 内の当該色に対応する R G B 値を示す点の値 に 0 を記憶する(S 4 4 3 c)。一方、色差が閾値以内である場合は(S 4 4 3 b Y E S)、制御部 20 は、S 4 4 2 で読み込まれた $L^* a^* b^*$ 値で示される色を変換対象として決定し、変換判定テーブル 4 2 d 内の当該色に対応する R G B 値を示す点の値 に 1 を記憶する(S 4 4 3 d)。

10

【 0 0 6 9 】

なお、本実施例では、特定の色相の範囲内で点 A に最も近い点 B を求めることとしたが、異なる方法を用いてもよい。例えば、当該特定の色相の範囲内に含まれるか否かにかかわらず選択される点であって、 $L^* a^* b^*$ 色空間内のプリンタ 7 0 の色域の外郭上の点のうち点 A に最も近い点である点 C (図示せず)と、の距離が特定の値以内であるか否かを求めてもよい。

【 0 0 7 0 】

このように、本実施例では、S 4 4 2 で読み込まれた色がプリンタ 7 0 の色域内に存在しない場合に、制御部 20 は、S 4 4 2 で読み込まれた色を、プリンタ 7 0 の色域の外郭の色に変換されるように調整することを決定する。また、S 4 4 2 で読み込まれた色が、プリンタ 7 0 の色域内に存在し、かつ、プリンタ 7 0 の色域の外郭からの色差が閾値以内である場合に、制御部 20 は、S 4 4 2 で読み込まれた色を、プリンタ 7 0 の色域の外郭の色に変換されるように調整することを決定する。

20

【 0 0 7 1 】

図 8 の変換要否判定処理(S 4 4 3)が終了すると、制御部 20 は、図 7 の S 4 4 4 において、S 4 2 0 で選択された全ての R G B 値に対して変換要否判定処理を実行したか否かを判断する(S 4 4 4)。変換要否判定処理を実行していない R G B 値が存在する場合は(S 4 4 4 N O)、制御部 20 は、次に変換要否を判定すべき R G B 値を選択し(S 4 4 5)、S 4 4 2 に処理を移行する。本実施例では、制御部 20 は、まず、S 4 2 0 で選択された R G B 値のうち、R 成分が 2 5 5 である R G B 値であって、B 成分と G 成分とをそれぞれ独立に値を変化させて選択される R G B 値の処理を実行する。その後、同様に、制御部 20 は、S 4 2 0 で選択された R G B 値のうち、G 成分と B 成分とが 2 5 5 である R G B 値に対して処理を実行する。

30

【 0 0 7 2 】

S 4 2 0 で選択された全ての R G B 値に対して変換要否が決定されると(S 4 4 4 Y E S)、制御部 20 は、変換判定テーブル 4 2 d を修正する処理を実行する(S 4 4 6)。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 は、変換判定テーブル 4 2 d を修正する処理の内容を示した図である。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 (A) は、 $L^* c$ 平面における、変換判定テーブル 4 2 d が修正される処理の概要を示す。本実施例では、制御部 20 は、特定の色相の範囲内で最も明度の小さい点 P_{min} を選択する。その後、制御部 20 は、点 P_{min} よりも明度の大きい同一の色相の範囲内の全ての色に対応する変換判定テーブル 4 2 d 内の値を 1 に修正する。例えば、点 P_a の位置に対応する色は、図 8 の変換要否判定処理の S 4 4 3 d で値を変換するように調整されることが決定されているか否か(すなわち、変換判定テーブル 4 2 d の値 に 1 が代入されているか否か)にかかわらず、S 4 4 6 の修正処理によって、変換判定テーブル 4 2 d 内の値 が 1 に修正される。

40

【 0 0 7 5 】

図 1 0 (B) は、R G B 空間における、修正前の変換判定テーブル 4 2 d を示す。また、

50

図10(C)は、RGB空間における、修正済みの変換判定テーブル42d'を示す。例えば、図10(B)の点Xに対応する色は、変換要否判定処理(S443)において、プリンタ70の色域の外郭に近づくように値を調整しないことが決定された色である(すなわち、変換判定テーブル42dの値は0である)。これに対し、点Xと同じく特定の色相内に含まれる点であって、点Xよりも明度が小さい点Yは、プリンタ70の色域の外郭に近づくように値を調整することが決定された色である(すなわち、変換判定テーブル42dの値は1である)。この場合、制御部20は、変換判定テーブル42d内の点Xの色に対応する値を1に修正する。なお、図10(B)の点Xは、図10(A)の点Paに対応する。また、図10(B)の点Yは、図10(A)の点Pminに対応する。

【0076】

変換判定テーブル42dを修正する処理(S446)が実行されない場合は、プリンタ70の色域の外郭に近づくように値が調整される色と、値が調整されない色と、の色差が小さい場合であっても、変換判定テーブル42dに基づいて、互いに色差が大きい色に変換されるため、色の階調性が連続しない。これに対し、変換判定テーブル42dを修正する処理(S446)が実行されることによって、プリンタ70の色域の外郭に近づくように値が調整される色と、値が調整されない色と、の色の階調が連続するため、制御部20は、色の不整合を低減させることができる。

【0077】

変換判定テーブル42dの修正が終了すると、図7のS447で、制御部20は、修正済みの変換判定テーブル42d'を用いて、補正テーブル42eを生成する処理を実行する。具体的には、制御部20は、修正済みの変換判定テーブル42d'の各点の値を用いて、補正テーブル42eの各点の値を算出する。

【0078】

図11は、補正テーブル42eを生成する処理の内容を示した図である。図11(A)は、G成分が255である修正済みの変換判定テーブル42d'を示す。点Zは、当該変換判定テーブル42d'内の領域Ar4に含まれる特定の点である。本実施例では、制御部20は、S442で読み込まれたL*a*b*値が示す点に隣接する4点の値の平均値を算出する。例えば、点Zの値が(16xx1, 255, 16xy1)(ただし、x1, y1は、式(1)においてx1-x, y1-yを満たす整数)である場合は、制御部20は、点Zに隣接する4点(16x(x1-1), 255, 16xy1)、(16x(x1+1), 255, 16xy1)、(16xx1, 255, 16x(y1-1))、(16xx1, 255, 16x(y1+1))の値の平均値を算出する。

【0079】

図11(B)は、補正テーブル42e内の点Zの値の算出方法について示す。なお、修正済みの変換判定テーブル42d'における点Zの値は1である。制御部20は、修正済みの変換判定テーブル42d'において点Zに隣接する4点に対応する変換判定テーブル42d'の値(0または1)の平均値を算出する。修正済みの変換判定テーブル42d'で当該点Zに隣接する4点のうち、3点の修正済みの変換判定テーブル42d'の値は1であり、1点の値は0である。これにより、点Zの周囲4点の値の平均値は、0.75と算出される。これにより、制御部20は、補正テーブル42e内の点Zの値を、0.75と決定する。

【0080】

図11(C)は、図11(A)の修正済みの変換判定テーブル42d'内の領域Ar4の値を修正することによって算出される、補正テーブル42e内の領域Ar4の値を示す図である。図示するように、S447の処理が実行されることによって、領域Ar4に含まれる一部の色の値が0または1以外の値(例えば0.75)に変更される。すなわち、修正済みの変換判定テーブル42d'の値が0である点と、値が1である点と、の境界領域においては、修正済みの変換判定テーブル42d'の値が1である点は、値が1よりも小さくなるように修正される。また、修正済みの変換判定テーブル42d'の値が0である点は、値が0よりも大きくなるように修正される。こうすることで、修正

10

20

30

40

50

済みの変換判定テーブル42d'内で隣接する値の変化を滑らかにすることができ、急激な色の変化を抑制することができる。

【0081】

以上より、修正済みの変換判定テーブル42d'の各が修正され、修正された値によって構成される補正テーブル42eが生成される。図11(D)は、生成された補正テーブル42eを示す図である。

【0082】

なお、図11(B)に示した以外のの算出方法として、制御部20は、例えば、3×3個の点の中心がS442で読み込まれた色であるとした場合に、3×3個の点の最近傍の8点のの値に基づいて平均値が算出されてもよい。また、算出される値は平均値に限られるものではなく、S442で読み込まれた色に隣接する周辺の点の値に依存して決定されればよい。例えば、周辺の点の値を掛けることによって、が算出されてもよい。

10

【0083】

補正テーブル42eの生成が終了すると、制御部20は、図7の補正テーブル生成処理を終了する。

【0084】

A-2-3. 変換値算出処理：

図12は、変換値算出処理(図5のS460)を示すフローチャートである。また、図13は、変換値算出処理で用いられる各RGB値の一例を示す図である。当該変換値算出処理は、S420で選択された全てのRGB値に対して実行される。

20

【0085】

まず、制御部20は、S420で第1色変換テーブル42aから選択されたRGB値から、最初に処理すべきRGB値を選択する(S461)。本実施例では、上述した補正テーブル生成処理(S440)と同様に、 $(R, G, B) = (255, 0, 0)$ であるRGB値が、最初に処理すべきRGB値として選択される。

【0086】

図13(A)は、S420で選択されたRGB値(R420, G420, B420)を示す。

【0087】

前述したように、S420で選択されたRGB値は、第1色変換テーブル42aに含まれるRGB値(17×17×17個)のうちの一部のRGB値である。第1色変換テーブル42a内の特定のRGB値(S420で選択されるRGB値)は、図3のS100~S300の処理が実行されることによって、第2色変換テーブル42b内の特定のRGB値(S300で算出されるRGB値)と対応付けられている。

30

【0088】

続いて、制御部20は、メモリ40を参照し、処理すべきRGB値に対応する、S300で得られたRGB値を読み込む(S462)。

【0089】

図13(B)は、S420で選択されたRGB値に対応するS300で算出されたRGB値(R300, G300, B300)を示す。なお、第1色変換テーブル42aにおける図13(A)のRGB値(R420, G420, B420)に対応するL*a*b*値と、第2色変換テーブル42bにおける図13(B)のRGB値(R300, G300, B300)に対応するL*a*b*値と、は同じ値である。

40

【0090】

制御部20は、S300で得られたRGB値の各成分の大小関係を判断し、最大成分RGBmaxと、中間成分RGBmidと、最小成分RGBminと、を決定する(S463)。

【0091】

図示するように、S420で第1色変換テーブル42aから選択されたRGB値(R420, G420, B420) = (255, 100, 50)であって、S420で選択された

50

R G B 値に対応する S 3 0 0 で得られた R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) = (2 4 0 , 1 1 0 , 5 0) である場合は、最大成分 R G B m a x = R (= 2 4 0) と、中間成分 R G B m i d = G (= 1 1 0) と、最小成分 R G B m i n = B (= 5 0) と、が求められる。
【 0 0 9 2 】

続いて、制御部 2 0 は、以下の各変換式に基づいて、(R G B ' m a x , R G B ' m i d , R G B ' m i n) を算出する (S 4 6 4) 。

【 0 0 9 3 】

$$R G B ' m a x = 2 5 5 \quad \dots \quad \text{式(3)}$$

【 0 0 9 4 】

$$R G B ' m i d = R G B m i d \times 2 5 5 / R G B m a x \quad \dots \quad \text{式(4)}$$

10

【 0 0 9 5 】

$$R G B ' m i n = R G B m i n \times 2 5 5 / R G B m a x \quad \dots \quad \text{式(5)}$$

【 0 0 9 6 】

このように、制御部 2 0 は、最大成分 R G B m a x が 2 5 5 に変換される変換特性 (= 2 5 5 / R G B m a x) に基づいて、R G B m i d と R G B m i n とを調整し、R G B ' m i d と R G B ' m i n とを算出する。

【 0 0 9 7 】

図 1 3 (C) は、S 4 6 4 で算出された R G B 値 (R 3 0 0 ' (= R G B ' m a x) , G 3 0 0 ' (= R G B ' m i d) , B 3 0 0 ' (= R G B ' m i n)) を示す。図示するように、S 4 6 4 の処理が実行されることによって、(R 3 0 0 ' , G 3 0 0 ' , B 3 0 0 ') = (2 5 5 , 1 1 7 , 5 3) が算出される。

20

【 0 0 9 8 】

続いて、制御部 2 0 は、S 3 0 0 で得られた R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) を調整する (S 4 6 5) 。具体的には、以下の式に基づいて、S 4 6 4 で得られた R G B 値 (R 3 0 0 ' , G 3 0 0 ' , B 3 0 0 ') によって、S 3 0 0 で得られた R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) が調整され、調整値 (R ' , G ' , B ') が算出される。算出された調整値 (R ' , G ' , B ') は、図 3 の S 5 0 0 で使用される。

【 0 0 9 9 】

$$\text{調整値}(R', G', B') = (R300, G300, B300) \times (1 - \quad) + (R300', G300', B300') \times \quad \dots \quad \text{式(5)}$$

30

【 0 1 0 0 】

なお、補正係数 w は、補正テーブル 4 2 e の値 w から求められる値である。補正係数の算出方法については後述する。

【 0 1 0 1 】

図 1 3 (D) は、図 1 3 (B) に例示した R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) を調整することによって得られる調整値 (R ' , G ' , B ') の例を示す。 w は、図 1 3 (B) に例示した R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) に対応する補正係数である。図示するように、例えば R ' の値は、補正係数 w の値に応じて、R 3 0 0 の値 (= 2 4 0) と、R 3 0 0 ' の値 (= 2 5 5) と、の間の範囲内の値で出力される。具体的には、以下に示す式のような値として出力される。

40

【 0 1 0 2 】

$$\text{調整値}(R', G', B') = (240, 110, 50) \times (1 - w) + (255, 117, 53) \times w$$

【 0 1 0 3 】

図 1 4 は、補正係数 w の算出方法を示す図である。図 1 4 (A) は、補正テーブル 4 2 e を示す図である。図 1 3 (B) に例示した R G B 値 (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) は、図 1 4 (A) の W の位置に対応する色であると仮定する。制御部 2 0 は、S 4 2 0 で選択された R G B 値 (すなわち、補正テーブル 4 2 e の各点に対応する R G B 値) の中で、S 3 0 0 で算出された R G B 値に近接する 4 点 (領域 A r 5 に含まれる 4 点) を選択する。点 W の R G B 値は (R 3 0 0 , G 3 0 0 , B 3 0 0) = (2 4 0 , 1 1 0 , 5 0) であるため、制御部

50

20は、点Zに隣接する4点として、(255, 96, 48)、(255, 112, 48)、(255, 96, 64)、(255, 112, 64)が選択される。

【0104】

図14(B)は、点Wの補正係数 w を示す図である。図示するように、当該4点の補正テーブル42eの値が1~4であるとする、補正係数 w は以下の式に基づいて算出される。

【0105】

$$w = (1 + 2 + 3 + 4) / 4 \quad \dots \text{式(6)}$$

【0106】

なお、本実施例では、1~4の平均値を用いて補正係数 w を算出することとしたが、他の線形補間法(最近傍内挿法、バイリニア法等)を用いて補正係数 w を算出してもよい。

10

【0107】

以上のように、S300で得られるRGB値(R_{300} , G_{300} , B_{300})が調整されて出力される調整値(R' , G' , B')は、補正係数 w が大きいほど、S464で算出されるRGB値(R_{300}' , G_{300}' , B_{300}')が反映された値で出力される。すなわち、補正係数 w が大きいほど、入力デバイス(端末装置10)の色域の外郭に存在する色は、出力デバイス(プリンタ70)の色域の外郭上の色に変換されるように調整される。一方、S300で得られるRGB値(R_{300} , G_{300} , B_{300})が調整されて出力される調整値(R' , G' , B')は、補正係数 w が小さいほど、S300で得られるRGB値(R_{300} , G_{300} , B_{300})が反映された値に調整される。すなわち、補正係数 w が大きいほど、入力デバイス(端末装置10)の色域の外郭に存在する色は、入力デバイス(端末装置10)での色域の外郭の色が維持されるように調整される。従って、本発明の処理が実行されることにより、入力デバイス(端末装置10)の色域の外郭に存在する色と、出力デバイス(プリンタ70)の色域の外郭と、の近接度合いに応じて、入力デバイスの色域の外郭に存在する色を適切な色に変換させることができる。

20

【0108】

変換値算出処理が実行されることによって、第3色変換テーブル42cを用いてS300で得られたRGB値(R_{300} , G_{300} , B_{300})がCMYK値に変換される場合に比べて、S465で得られる調整値(R' , G' , B')がCMYK値に変換される場合のほうが、変換されたCMYK値の各成分の中で、値の小さい成分の増加が抑制される。この結果、プリンタ70で出力される画像の粒状感が低減される。

30

【0109】

また、制御部20は、式(4)と式(5)とを用いて、S300で得られたRGB値(R_{300} , G_{300} , B_{300})の中で最大成分の値 RGB_{max} が255になるように変換される際の変換特性($255 / RGB_{max}$)に基づいて、最大成分以外の成分(RGB_{mid} , RGB_{min})の値も変換する。こうすることで、S300で得られたRGB値と、S464で得られたRGB値と、の色相の変化が低減される。

【0110】

続いて、制御部20は、S420で第1色変換テーブル42aから選択された全てのRGB値に対して、S465の調整を実行したか否かを判断する(S466)。調整していないRGB値が存在する場合は(S466 NO)、制御部20は、次に調整すべきRGB値を選択し(S467)、当該RGB値に対してS462からS465の処理を実行する。一方、S420で第1色変換テーブル42aから選択された全てのRGB値に対して調整が完了した場合は(S466 YES)、制御部20は、図12の変換値算出処理を終了する。

40

【0111】

以上説明したように、端末装置10は、端末装置10で表現される色のうち、端末装置10の色域の外郭に存在する色(すなわち、S420で選択される変換判定テーブル42d上のRGB値が示す色)が、プリンタ70の色域の外郭から所定の色差の範囲内に存在

50

するか否かを、図 8 の変換要否判定処理 (S 4 4 3) を実行することによって判断する。端末装置 1 0 の色域の外郭に存在する色は、プリンタ 7 0 の色域の外郭から所定の色差の範囲内に存在する(すなわち、図 9 の線分 A B の距離 d が特定の値以内である)場合に、図 1 2 の変換値算出処理 (S 4 6 0) の S 4 6 5 によって、当該色域の外郭に存在する色が、プリンタ 7 0 の色域の外郭上の色に変換されるように値を調整される。一方、端末装置 1 0 の色域の外郭に存在する色は、プリンタ 7 0 の色域の外郭から所定の色差の範囲内に存在しない(すなわち、図 9 の線分 A B の距離 d が特定の値より大きい)場合に、図 1 2 の変換値算出処理 (S 4 6 0) の S 4 6 5 によって、当該色域の外郭に存在する色が、プリンタ 7 0 の色域の外郭上の色に変換されないように値を調整される。このように、端末装置 1 0 は、端末装置 1 0 で表現可能な色を、プリンタ 7 0 で表現可能な色に適切に変換することができる。

10

【 0 1 1 2 】

以上の説明において、図 5 の S 4 2 0 が本発明の特定色選択手段 5 1 によって実行される処理に相当する。また、図 8 の S 4 4 3 b が第 1 の判断手段 5 2 によって実行される処理に相当する。また、図 8 の S 4 4 3 c、S 4 4 3 d が色調整手段 5 3 によって実行される処理に相当する。また、図 8 の S 4 4 3 a が第 2 の判断手段 5 4 によって実行される処理に相当する。また、図 3 の S 1 0 0 ~ S 3 0 0 が変換手段によって実行される処理に相当する。また、図 7 の S 4 4 6 が暗色選択手段 5 5 によって実行される処理に相当する。また、図 1 2 の S 4 6 3 ~ S 4 6 6 が成分調整手段 5 7 によって実行される処理に相当する。

20

【 0 1 1 3 】

また、図 8 の S 4 4 3 c、S 4 4 3 d が本発明の第 1 の調整処理に相当し、S 4 4 3 d が第 2 の調整処理に相当する。

【 0 1 1 4 】

B . 変形例 :

本発明における技術的範囲は、上述した実施例に限られるものではなく、以下に示すような種々の態様によって実施することが可能である。

【 0 1 1 5 】

(1) 上述した実施例では、制御部 2 0 は、R G B 値に関して S 4 0 0 の外郭色変換処理を実行することを記載したが、これに代えて、第 3 色変換テーブル 4 2 c を用いて R G B 値から C M Y K 値に変換させた後に、当該外郭色変換処理を実行してもよい。

30

【 0 1 1 6 】

(2) 上述した実施例では、端末装置 1 0 が色変換処理を実行することを記載したが、異なる構成であってもよい。すなわち、端末装置 1 0 と接続されるプリンタ 7 0 の制御部が色変換処理を実行してもよい。

【 0 1 1 7 】

(3) 上述した実施例では、メモリ 4 0 に入力ガンマット情報 4 3 と、出力ガンマット情報 4 4 と、が記憶されることを記載したが、これに代えて、制御部 2 0 は、第 1 色変換テーブル 4 2 a と第 2 色変換テーブル 4 2 b とを用いて各ガンマット情報を算出してもよい。

40

【 0 1 1 8 】

(4) 上述した実施例では、記憶テーブル 4 2 a に記憶される各テーブルは、予め端末装置 1 0 のメモリ 4 0 に記憶されることを記載したが、これに代えて、端末装置 1 0 以外の異なる装置から端末装置 1 0 に送信されてもよい。

【 0 1 1 9 】

また、各色変換テーブルが記憶されることなく、種々の色変換公式に基づいて色変換処理を実行してもよい。

【 0 1 2 0 】

(5) 上述した各実施例では、C P U 3 0 が色変換プログラム 4 1 に従って処理を実行することによって、各手段 5 1 ~ 5 8 の機能が実現されるが、各手段 5 1 ~ 5 7 の少なくとも 1 個は、論理回路等のハードウェアで実現されてもよい。

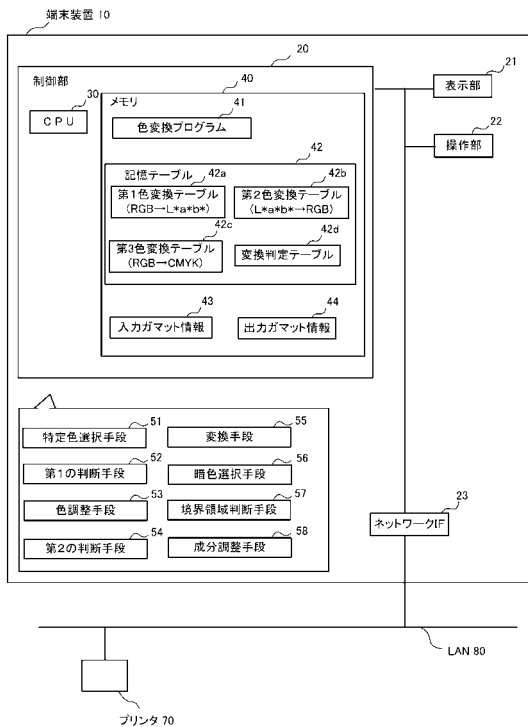
50

【符号の説明】

【0121】

10 ... 端末装置、20 ... 制御部、21 ... 表示部、22 ... 操作部、23 ... ネットワークインターフェース、30 ... CPU、40 ... メモリ、41 ... 色変換プログラム、42 ... 記憶テーブル、42a ... 第1色変換テーブル、42b ... 第2色変換テーブル、42c ... 第3色変換テーブル、42d ... 変換判定テーブル、43 ... 入力ガマット情報、44 ... 出力ガマット情報、51 ... 特定色選択手段、52 ... 第1の判断手段、53 ... 色調整手段、54 ... 第2の判断手段、55 ... 変換手段、56 ... 暗色選択手段、57 ... 境界領域判断手段、58 ... 成分調整手段、70 ... プリンタ、80 ... LAN

【図1】



【図2】

(A) 第1色変換テーブル 42a

RGB値	L*a*b*値
(R(1), G(1), B(1))	(L(1), a1(1), b1(1))
(R(2), G(2), B(2))	(L(2), a1(2), b1(2))
⋮	⋮
(R(n), G(n), B(n))	(L(n), a1(n), b1(n))

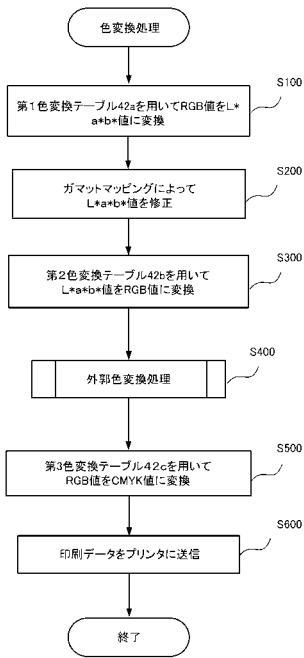
(B) 第2色変換テーブル 42b

RGB値	L*a*b*値
(R(1), G(1), B(1))	(L2(1), a2(1), b2(1))
(R(2), G(2), B(2))	(L2(2), a2(2), b2(2))
⋮	⋮
(R(n), G(n), B(n))	(L2(n), a2(n), b2(n))

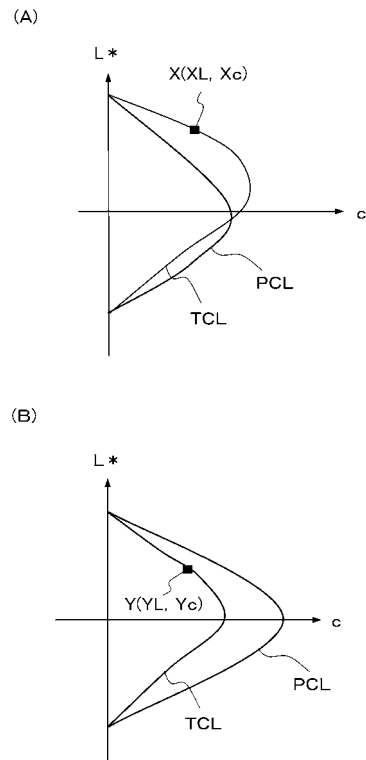
(C) 第3色変換テーブル 42c

RGB値	CMYK値
(R(1), G(1), B(1))	(C(1), M(1), Y(1), K(1))
(R(2), G(2), B(2))	(C(2), M(2), Y(2), K(2))
⋮	⋮
(R(n), G(n), B(n))	(C(n), M(n), Y(n), K(n))

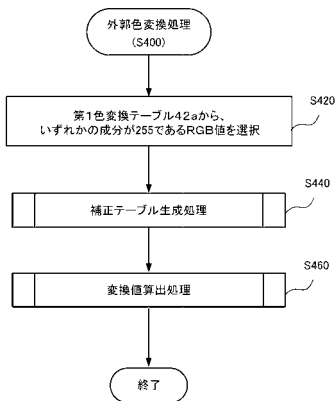
【 図 3 】



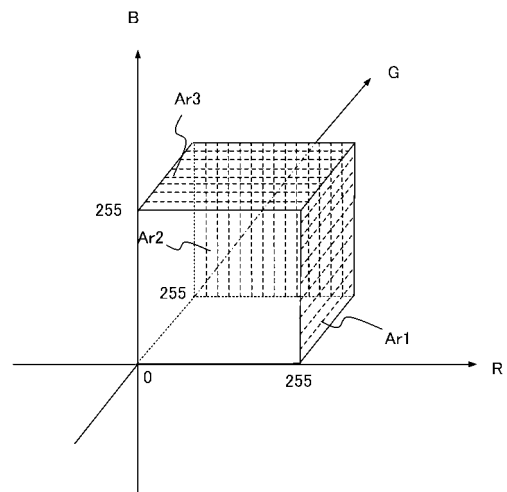
【 図 4 】



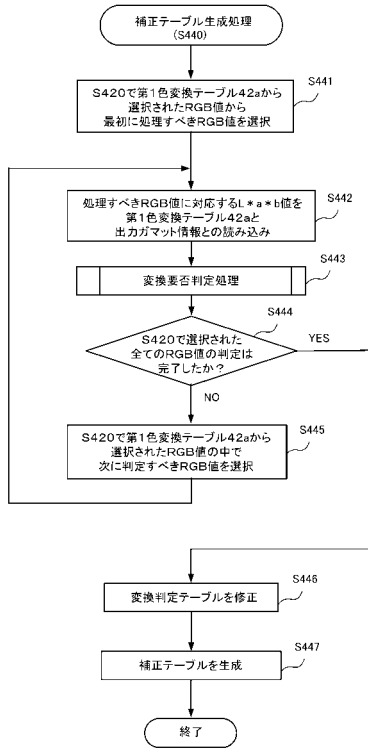
【 図 5 】



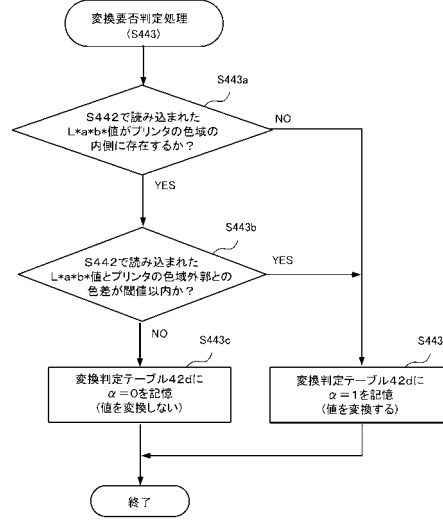
【 図 6 】



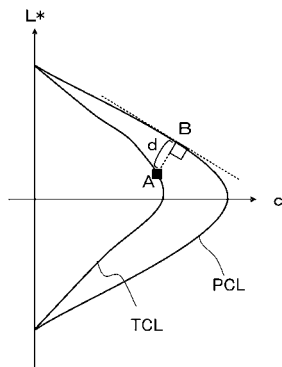
【 図 7 】



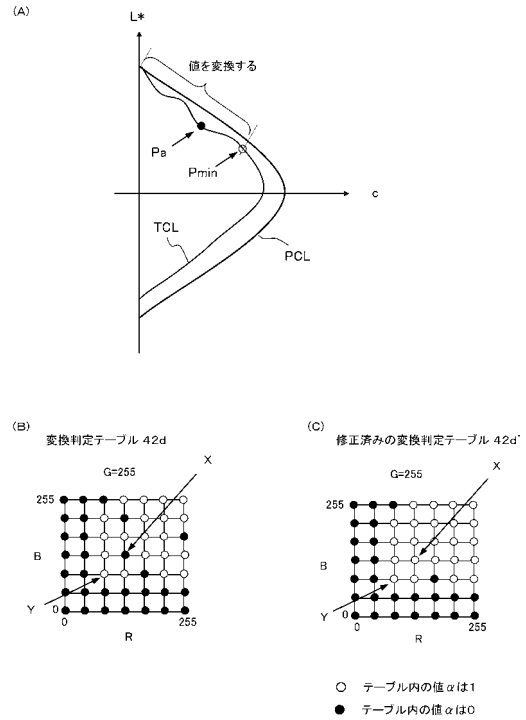
【 図 8 】



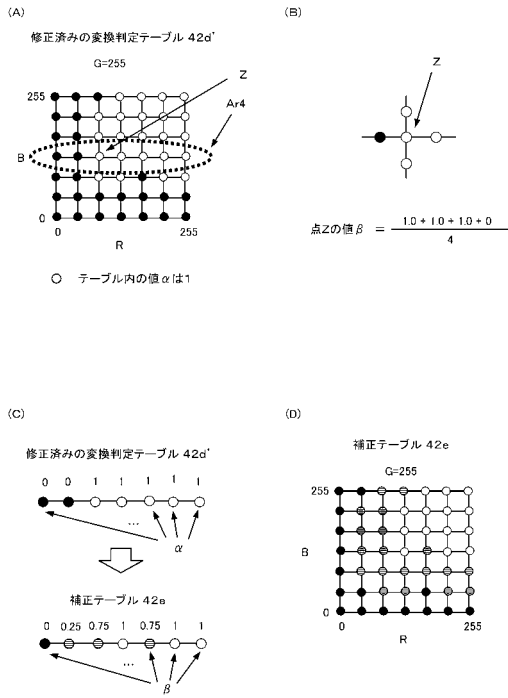
【 図 9 】



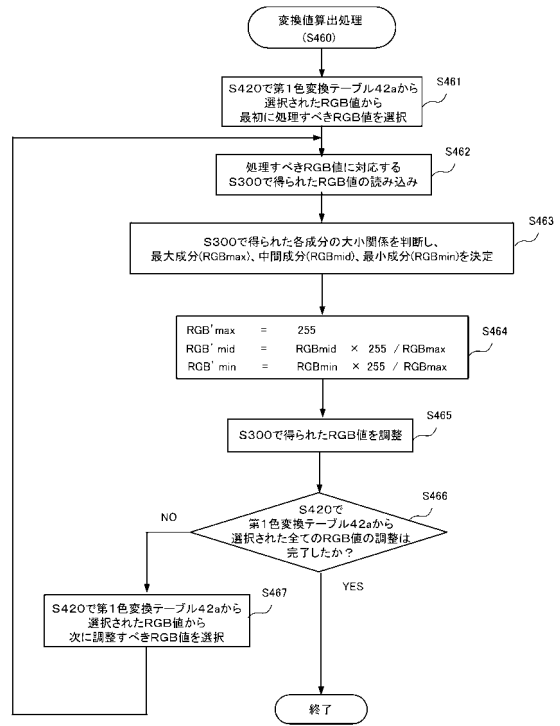
【 図 10 】



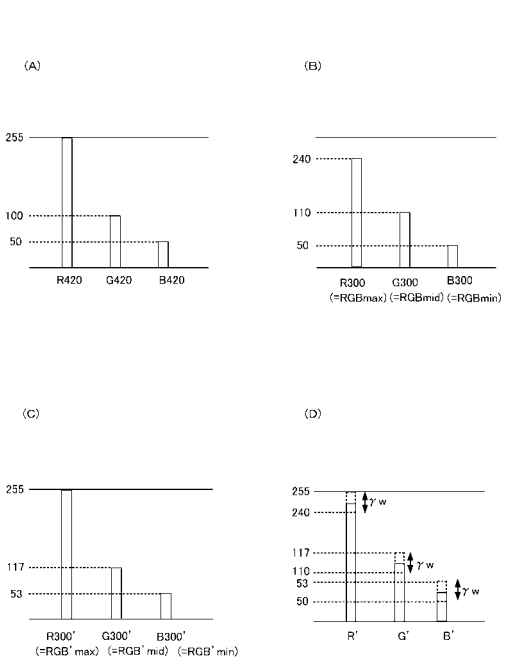
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

