

(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2009-216632

(P2009-216632A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl.

G 0 1 D 7/00 (2006.01)

F I

G 0 1 D 7/00 3 0 2 S

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-62514 (P2008-62514)
(22) 出願日 平成20年3月12日 (2008.3.12)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 木下 克彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

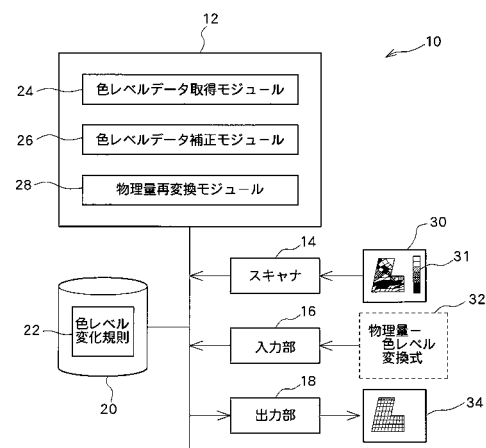
(54) 【発明の名称】 色レベル分布図に基づく物理量再変換装置

(57) 【要約】

【課題】 色レベル分布図から物理量に逆変換を適切に行うことである。

【解決手段】 色レベル分布図に基づく物理量再変換装置10は、CPU12と、色レベル分布図であるコンター図30を読み取るスキャナ14と、物理量—色レベル変換式32等を入力する入力部16と、変換結果を出力する出力部18と、色レベル変化規則22等を記憶する記憶装置20を含んで構成される。CPU12は、コンター図30の色レベルデータを取得する色レベルデータ取得モジュール24と、取得された色レベルデータが色レベル変化規則に適合しない値であるときに取得された色レベルデータを色レベル変化規則に適合する色レベルデータに補正する色レベルデータ補正モジュール26と、補正された色レベルデータに基づき、色レベル—物理量逆変換式を用いて物理量に再変換する物理量再変換モジュール28とを含んで構成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三原色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させる色レベル変化規則の下のカラーマップに従って、予め定めた物理量－色レベル変換式を用いて物理量の変化を色レベル変化に変換して表示平面上に表示する色レベル分布図から、表示平面上の各位置における色レベルデータを順次取得する手段と、

読み取られた色レベルデータが色レベル変化規則と食い違っているときに、色レベル変化規則に合うように、読み取られた色レベルデータを補正する補正手段と、

補正された色レベルデータを色レベル－物理量逆変換式を用いて物理量に再逆変換する手段と、

を備えることを特徴とする色レベル分布図に基く物理量再変換装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、補正手段は、

読み取られた三原色の各色レベルのうち、最も大きな値を取る色レベルの階調の値が所定階調の上限値でないときに所定階調の上限値に置き換え、最も小さな値をとる色レベルの階調の値が所定階調の下限値でないときに所定階調の下限値に置き換えて読み取られた色レベルデータを補正することを特徴とする色レベル分布図に基く物理量再変換装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、補正手段は、

読み取られた三原色の各色レベルのうち、2つの色レベルが同じ階調の値を取るときに、いずれか一方の色レベルの階調を所定階調の上限値または下限値に置き換えて読み取られた色レベルデータを補正することを特徴とする色レベル分布図に基く物理量再変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色レベル分布図に基く物理量再変換装置に係り、特に、物理量の変化を色レベル変化に変換して表示平面上に表示する色レベル分布図から物理量を再変換して出力する色レベル分布図に基く物理量再変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

実験結果等を表示するのに、画像を用いることで理解がしやすくなる。例えば、特許文献 1 には、燃料電池内ガス流れ計測方法として、透明板からなるセパレータと、集電体と、電解質を有する燃料電池モデルに、セパレータまたは集電体の少なくとも一方に pH 指示薬を塗布し、アルカリ性または酸性の物質を含ませたガスを流し、pH 指示薬の色の変化をカメラで撮像し、撮像された画像をコンピュータに取り込み画像処理してガスの流れを解析することが開示されている。

【0003】

このような画像の用い方の他に、実験結果である物理量を予め定めた物理量－色レベル変換式を用いて、物理量の変化を色レベルの変化に変換することが行われる。例えば、2次元的な物理量の分布を、2次元的な色レベルの分布に変換して表示する。このためには、色レベルをビットマップのように、階調変化に応じて変化させる色レベル変化規則を定める必要がある。定められた色レベル変化規則を用いて物理量のレベルを色レベルに変換して、色レベル分布図として表示するものでよく知られているのはコンター図と呼ばれるものである。

【0004】

10

20

30

40

50

色レベル分布図であるコンター図は、R、G、Bの三原色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させる色レベル変化規則の下のカラーマップに従って、予め定めた物理量－色レベル変換式を用いて物理量の変化を色レベル変化に変換して表示平面上に表示するものである。

【0005】

例えば、特許文献2には、物理現象解析支援プログラムとして、解析対象の断面を指定し、その各断面における物理量である温度の分布状態を色レベルに対応させたビットマップ画像データが述べられている。このビットマップ画像データが、色レベルに物理量が対応したコンター図である。

10

【0006】

【特許文献1】特開2005-123101号公報

【特許文献2】特開2007-114930号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように、色レベル分布図を用いることで実験結果等の物理量の分布や変化等が色レベルの分布や変化として表示され、これによって物理現象の理解を助けることができる。ところで、色レベル分布図が手元にある、元々の物理量データが手元にない場合に、その物理量データを再現して検討したいことがある。この場合、色レベル分布図には、通常、色レベルと物理量との関係を示す対応グラフが付されているので、色レベル分布図の色レベルを読み取って、その対応グラフを用いて物理量に再変換することができる。しかしながら、通常、色レベル分布図は、メッシュに細分されたセルごとに色レベルが付されているので、大量のセルのそれぞれの色レベルを読み取り、これを物理量に逆変換するには、コンピュータ等の助けを借りることが好ましい。

20

【0008】

そのときの手順は、R、G、B三色の色レベルデータをアナログ的にそれぞれ読み取り、ディジタル変換し、変換されたR、G、Bのディジタル色レベルデータを色レベル変化規則に当てはめて、色レベルに変換する。そして変換された色レベルを、色レベル－物理量逆変換式を用いて物理量に再変換することで行うことができそうである。ところが、R、G、B三色の色レベルデータをアナログ的にそれぞれ読み取ってディジタル色レベルデータとする際に、読み取り誤差、変換誤差等が入ってきて、色レベル変化規則が適用されない値となることが多い。

30

【0009】

例えば、上記の色レベル分布図に用いられる色レベル変化規則として、R、G、Bの三色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させるものとする、3つの色レベルのうち、2つは色レベル変化に関らず所定の値である。一例を上げると、所定階調を26階調とすると、1つの色レベルは階調＝255であり、他の1つの色レベルは階調＝0であり、残る一色レベルが階調＝0から階調＝255の間で変化する。

40

【0010】

物理量に再変換しようとするディジタル色レベルデータが、階調＝255と階調＝0の色レベルデータを含んでいれば問題ないが、いずれかを含んでいない場合には、その色レベルデータに上記の色レベル変化規則を適用することができない。そこで変換の手順がエラーとなり、再変換された物理量をえることができない。

【0011】

本発明の目的は、色レベル分布図から物理量に逆変換を適切に行うことを可能とする色レベル分布図に基く物理量再変換装置を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る色レベル分布図に基く物理量再変換装置は、三原色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させる色レベル変化規則の下のカラーマップに従って、予め定めた物理量－色レベル変換式を用いて物理量の変化を色レベル変化に変換して表示平面上に表示する色レベル分布図から、表示平面上の各位置における色レベルデータを順次取得する手段と、読み取られた色レベルデータが色レベル変化規則と食い違っているときに、色レベル変化規則に合うように、読み取られた色レベルデータを補正する補正手段と、補正された色レベルデータを色レベル－物理量逆変換式を用いて物理量に再逆変換する手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明に係る色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、補正手段は、読み取られた三原色の各色レベルのうち、最も大きな値を取る色レベルの階調の値が所定階調の上限値でないときに所定階調の上限値に置き換え、最も小さな値をとる色レベルの階調の値が所定階調の下限値でないときに所定階調の下限値に置き換えて読み取られた色レベルデータを補正することが好ましい。

【0014】

また、本発明に係る色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、補正手段は、読み取られた三原色の各色レベルのうち、2つの色レベルが同じ階調の値を取るときに、いずれか一方の色レベルの階調を所定階調の上限値または下限値に置き換えて読み取られた色レベルデータを補正することが好ましい。

20

【発明の効果】

【0015】

上記構成によれば、色レベル分布図から読み取られた色レベルデータが色レベル変化規則と食い違っているときに、色レベル変化規則に合うように、読み取られた色レベルデータを補正する。これにより必ず色レベル変化規則が適用できるようになり、色レベル分布図から物理量に逆変換を適切に行うことができる。

【0016】

また、色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、読み取られた三原色の各色レベルのうち、最も大きな値を取る色レベルの階調の値が所定階調の上限値でないときに所定階調の上限値に置き換え、最も小さな値をとる色レベルの階調の値が所定階調の下限値でないときに所定階調の下限値に置き換えて読み取られた色レベルデータを補正する。色レベル変化規則として、三原色の三色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させるものを用いるときは、必ず所定階調の上限値の色レベルと、所定階調の下限値の色レベルがある。上記構成は、この特徴を利用し、最も大きな値を取る色レベルの階調の値を強制的に所定階調の上限値に置き換え、最も小さな値をとる色レベルの階調の値を強制的に所定階調の下限値に置き換える。これにより、必ず色レベル変化規則が適用できるようになり、色レベル分布図から物理量に逆変換を適切に行うことができる。

30

40

【0017】

また、色レベル分布図に基く物理量再変換装置において、読み取られた三原色の各色レベルのうち、2つの色レベルが同じ階調の値を取るときに、いずれか一方の色レベルの階調を所定階調の上限値または下限値に置き換える。いずれの色を所定階調の上限値または下限値に置き換えるかは、読み取られた位置の前後において、所定階調の上限値をとる色がなにか、下限値をとる色が何かであることが分かるので、これにより容易に定めることができる。これにより、必ず色レベル変化規則が適用できるようになり、色レベル分布図から物理量に逆変換を適切に行うことができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態につき詳細に説明する。以下では、色レベル分布図の例としてコンター図を示すが、コンター図とは別の名称で呼ばれるものであっても、三原色の三色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させる色レベル変化規則を有するものであればよい。三原色は、R、G、Bとして説明するが、場合によってY、C、Mであってもよい。

【0019】

また、コンター図の例として、2次元温度分布を2次元色レベルで表す場合を説明するが、もとより、温度以外の変化量を色レベルの変化で表すものとしてもよい。例えば、応力、歪み、速度、加速度、流速、流量密度、含有率等の物理量の変化を色レベルの変化で表すものとしてもよい。また、2次元分布のみならず、1次元分布、3次元分布、それ以上の多数パラメータ分布等を色レベル分布で表すものであってもよい。また、以下では、所定階調として8ビット＝256階調を説明するが、勿論、これ以外の階調を用いた色レベル変化規則を用いてもよい。また、以下では、R、G、Bのフル階調の範囲を、物理量の変化範囲と同じとして説明するが、勿論、R、G、Bのフル階調の範囲の一部の範囲を用いて物理量の変化範囲を表すものとしてもよい。

【0020】

また、以下の各図においては、共通の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、各図の説明等においては、必要に応じ、それ以前に説明した符号を用いて説明するものとする。

【0021】

図1は、色レベル分布図に基く物理量再変換装置10の構成を示す図である。なお、以下では、色レベル分布図に基く物理量再変換装置10のことを、単に、物理量再変換装置10と呼ぶことにする。物理量再変換装置10は、色レベル分布図であるコンター図を読み取って、物理量の分布に再変換する機能を有する装置である。物理量再変換装置10は、数値計算に適した演算装置を用いることができ、例えば、適当なコンピュータで構成することができる。なお、図1には、物理量再変換装置10の構成要素ではないが、コンター図30、物理量－色レベル変換式32、物理量分布図34がそれぞれ図示されている。

【0022】

色レベル分布図であるコンター図30は、R、G、Bの三原色の色レベルを予め定めた所定階調でそれぞれ表現することについて、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させる色レベル変化規則の下のカラーマップに従って、予め定めた物理量－色レベル変換式を用いて物理量の変化を色レベル変化に変換して表示平面上に表示するものである。図1の例では、メッシュ分割された各セルについてシミュレーションによって得られた2次元の温度分布を色レベル分布で示したコンター図30が示されている。

【0023】

物理量－色レベル変換式32は、物理量と色レベルとを1：1で対応付ける対応付け式である。物理量は数値であるので、ここでいう色レベルも数値で示されることになる。色レベルの数値は、階調値として示することができる。ここでは、予め定めた所定階調として8ビット＝256とし、R、G、Bの三色のそれぞれについて、0から255の値が割り当てられる。したがって、1つの物理量の数値が、（Rの階調値、Gの階調値、Bの階調値）のように、三色の階調値が組み合わされた数値に対応付けられる。

【0024】

物理量－色レベル変換式のおおよその様子は、コンター図30の一部として表される。図1の例では、コンター図30の右側に配置される棒グラフ状のカラーマップ31がそう

10

20

30

40

50

であり、物理量の変化範囲を複数のブロックに分け、それぞれのブロックに対応する色レベルが表示されている。このカラーマップ 31 を用いることで、コンター図 30 の色レベルからこれに対応する物理量のおおよその値との対応付けを読み取ることが可能となる。

【0025】

図 1 のカラーマップ 31 は、複数のブロックで色レベルを変化させているが、どのように色レベルを変化させてゆくかを示すものが色レベル変化規則と呼ばれるものである。R、G、B の三色を 3 変数として色レベルを変化させることもできるが、この場合には、色レベルの変化が複雑な 3 次元的变化となる。そこで、上記のように、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間で変化させることが行われる。その詳細については後述する。

10

【0026】

物理量分布図 34 は、コンター図 30 の色レベル分布を物理量分布に再変換した結果を示す分布図である。ここでは、各セルごとに対応する物理量が数値データとして示される。

【0027】

ここで図 1 において、物理量再変換装置 10 は、CPU 12 と、コンター図 30 を読み取る装置であるスキャナ 14 と、物理量一色レベル変換式 32 等の必要なデータを入力するためのキーボード等の入力部 16 と、物理量分布図 34 等の演算結果を出力するディスプレイ、プリンタ等の出力部 18 と、プログラム、色レベル変化規則 22 等を記憶する記憶装置 20 を含んで構成される。これらの要素は相互に内部バスで接続される。

20

【0028】

CPU 12 は、スキャナ 14 を介してコンター図 30 の色レベルデータを取得する色レベルデータ取得モジュール 24 と、取得された色レベルデータが色レベル変化規則に適合しない値であるときに取得された色レベルデータを色レベル変化規則に適合する色レベルデータに補正する色レベルデータ補正モジュール 26 と、補正された色レベルデータに基づき、色レベルー物理量逆変換式を用いて物理量に再変換する物理量再変換モジュール 28 とを含んで構成される。これらの機能はソフトウェアで実現でき、具体的には、物理量再変換プログラムを実行することで実現できる。これらの機能の一部をハードウェアで実現するものとしてもよい。

30

【0029】

上記構成の作用、特に CPU 12 の各機能につき、図 2 のフローチャートと、図 3 から図 5 を用いて詳細に説明する。図 2 は、コンター図に基いて色レベルを物理量に再変換して出力する手順を示すフローチャートである。図 2 の各手順は、物理量再変換プログラムの各処理手順にそれぞれ対応する。図 3 は、コンター図の例を示す図で、図 4 は色レベル変換規則と、色レベルー物理量変換式とを説明するための図である。図 5 は、色レベルの補正の様子を説明する図である。

【0030】

図 2 において、コンター図に基いて色レベルを物理量に再変換して出力するには、物理量再変換装置 10 において物理量再変換プログラムが起動される。そして適当な初期化設定等の後に、コンター図読取が行われる (S10)。具体的には、スキャナ 14 によってコンター図 30 の表示平面上の各位置における色レベルデータが順次読み取られる。そして、読み取られた色レベルデータが取得 (S12) され、例えば、一旦、記憶装置 20 に記憶される。勿論、所得された色レベルデータについて、以下の手順をリアルタイム的に処理するものとしてもよい。これらの工程は、CPU 12 の色レベルデータ取得モジュール 24 の機能によって実行される。なお、この S10 の前後に、物理量一色レベル変換式 32 が入力部 16 を介して取得され、記憶装置 20 に記憶される。

40

【0031】

図 3 は、コンター図 30 を示す図である。このコンター図 30 は、L 字形部材において所定の境界条件を与えて加熱したときの温度分布をシミュレーションで求め、そのシミュ

50

レーションの結果である２次元温度分布を、色レベルの分布で表したものである。コンター図３０の右側に示される棒グラフ状のカラーマップ３１は、色レベルと温度との対応付けを示すものである。ここでは、温度が０℃から３２℃までの範囲を１７ブロックに分けて、対応する代表的な色レベルが示されている。

【００３２】

図４は、カラーマップ３１の内容である色レベル変化規則２２と、物理量－色レベル変換式３２に基く物理量と色レベルとの対応付けを説明する図である。ここでは、Ｒ、Ｇ、Ｂの三色の色レベルが予め定めた所定階調として、８ビット＝２５６階調でそれぞれ表現し、いずれか一色の色レベルを所定階調の上限値、すなわち階調値＝２５５とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値、すなわち階調値＝０とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間、すなわち、階調値を２５５から０の間で変化させる色レベル変化規則２２が示されている。

10

【００３３】

図４において、色レベル変化規則の最も左側は、（Ｒ＝２５５，Ｇ＝０，Ｂ＝０）の階調値を有する状態である。ここで数字はそれぞれの色の階調値を示す。この状態から、Ｒの階調値を２５５のまま、Ｂの階調値を０のままとし、Ｇの階調値を０から２５５まで変化させる。この変化の状態は、図４において、（Ｒ＝２５５，Ｇ＝０，Ｂ＝０）の階調値を有する状態から、（Ｒ＝２５５，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態とを結ぶ線で示されている。この状態変化は、Ｒが１００％の色から、ＲとＧとが混ざった黄色の状態に移る色変化に対応する。

20

【００３４】

（Ｒ＝２５５，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態からさらに色変化をさせるときは、Ｇの階調値を２５５のまま、Ｂの階調値を０のままとし、Ｒの階調値を２５５から０まで変化させる。この変化の状態は、図４において、（Ｒ＝２５５，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態から、（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態とを結ぶ線で示されている。この状態変化は、ＲとＧとが混ざった色から、Ｇが１００％の色の状態に移る色変化に対応する。

【００３５】

（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態からさらに色変化をさせるときは、Ｒの階調値を０のまま、Ｇの階調値を２５５のままとし、Ｂの階調値を０から２５５まで変化させる。この変化の状態は、図４において、（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝０）の階調値を有する状態から、（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝２５５）の階調値を有する状態とを結ぶ線で示されている。この状態変化は、Ｇが１００％の色から、ＧとＢとが混ざった状態に移る色変化に対応する。

30

【００３６】

（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝２５５）の階調値を有する状態からさらに色変化をさせるときは、Ｒの階調値を０のまま、Ｂの階調値を２５５のままとし、Ｇの階調値を２５５から０まで変化させる。この変化の状態は、図４において、（Ｒ＝０，Ｇ＝２５５，Ｂ＝２５５）の階調値を有する状態から、（Ｒ＝０，Ｇ＝０，Ｂ＝２５５）の階調値を有する状態とを結ぶ線で示されている。この状態変化は、ＧとＢとが混ざった色から、Ｂが１００％の色の状態に移る色変化に対応する。

40

【００３７】

このように、この色レベル変化規則は、Ｒ、Ｇ、Ｂの中のいずれか一色の色レベルを所定階調の上限値、すなわち階調値＝２５５とし、他の一色の色レベルを所定階調の下限値、すなわち階調値＝０とし、残りの一色の色レベルを所定階調の上限値と下限値の間、すなわち、階調値を２５５から０の間で変化させるものである。したがって、色レベルとしては、１０２４段階の階調で変化させることができる。

【００３８】

図４の最下段には、この色レベルの階調値と、物理量としての温度との対応付けを行ったときの温度の変化が示されている。この例では、色レベル変化規則の最も左側の（Ｒ＝

50

2 5 5, G = 0, B = 0) の階調値を有する状態を、温度 = 3 2 °C に対応させ、色レベル変化規則の最も右側の (R = 0, G = 0, B = 2 5 5) の階調値を有する状態を温度 = 0 °C に対応させている。つまり、色レベル変化の 1 0 2 4 階調を、3 2 °C の温度変化に対応させており、色レベル変化の 1 階調は、0. 0 3 1 2 5 °C の温度変化に相当する。この関係が、物理量－色レベル変換式に対応する。

【0 0 3 9】

ここで、記憶装置 2 0 に記憶されている色レベル変化規則 2 2 と、物理量－色レベル変換式 3 2 を用いることで、シミュレーションで求められたセルごとの温度分布を、セルごとの色レベル分布に変換でき、これによって、図 3 で説明したコンター図 3 0 が作成される。

10

【0 0 4 0】

図 3 のコンター図 3 0 について、セルごとの色レベル分布を読み取り、色レベル変化規則 2 2 を適用して階調値を求め、これに物理量－色レベル変換式 3 2 において入力と出力の関係を逆にした色レベル－物理量逆変換式を用いれば、元のセルごとの温度分布を求められそうである。

【0 0 4 1】

しかし、実際にセルごとの色レベル分布をスキャナ 1 4 で読み取っても、その値は、色レベル変化規則に合わないことがある。例えば、スキャナ 1 4 の読取値が (R = 3, G = 2 5 5, B = 3 0) となった場合、この階調値は、図 4 で説明した色レベル変化規則 2 2 で規定される 1 0 2 4 の階調のいずれにも対応しない。つまり、色レベル－物理量逆変換式が適用できる色ではなく、したがって、物理量に再変換ができないことになる。

20

【0 0 4 2】

ここで図 2 に戻り、S 1 2 において、色レベルデータが取得されると、次に、取得された色レベルデータの各色の階調値の中の最大値が 2 5 5 未満であるか、あるいは、取得された色レベルデータの各色の階調値の中の最小値が 0 を超えているか、が判断される (S 1 4)。つまり、取得された色レベルデータが、色レベル変化規則に適合しないものであるか否かが判断される。判断が否定されるときは、取得された色レベルデータが色レベル変化規則に合致するものであるので、S 3 0 に進み、色レベル－物理量逆変換式を用いることができる。

【0 0 4 3】

30

S 1 4 で判断が肯定されると、ここで、取得された色レベルデータの補正が行われる (S 1 6)。この工程は、C P U 1 2 の色レベルデータ補正モジュール 2 6 の機能によって実行される。この色レベルデータの補正は、色レベル変化規則に適合しない色レベルデータを強制的に、色レベル変化規則に適合する色レベルデータに修正して行われる。

【0 0 4 4】

取得された色レベルデータが色レベル変化規則に適合しない場合は様々であるので、その場合に応じて、補正が行われる。図 2 においては、3 つの典型的場合分けが示されている。

【0 0 4 5】

40

最初の場合は、三色の階調値が、最大値、中間値、最小値と互いに区別される値をとり、最大値が 2 5 5 未満、最小値が 0 を超える場合である (S 1 8)。この場合には、最大値を 2 5 5 に補正し、最小値を 0 に補正する。中間値はそのままとする (S 2 0)。

【0 0 4 6】

二番目の場合は、三色の階調値において、最大値が 2 つあり、この最大値がともに 2 5 5 未満で、残りの 1 つが 0 を超える場合である (S 2 2)。この場合には、2 つの最大値のうち、いずれかを 2 5 5 に補正し、もう一方はそのままとする。そして、もともとの状態で 0 を超えるものを 0 に補正する (S 2 4)。

【0 0 4 7】

三番目の場合は、三色の階調値において、最大値が 1 つで 2 5 5 未満であり、残りの 2 つが同じ値でともに 0 を超える場合である (S 2 6)。この場合には、最大値を 2 5 5 に

50

補正する。そして、残りの2つのうち、1つを0に補正し、もう一方はそのままとする(28)。

【0048】

S24とS28において、2つの同じ階調値のうち、いずれを255または0に補正するかは、その取得された色レベルデータのセルの前後の色レベルデータを参照して決めることができる。例えば、そのセルの前後のセルで、階調値が255、階調値が0の色が分かれば、階調値が255の色を255に補正し、あるいは階調値の色を0に補正する。

【0049】

このように、色レベル変化規則に適合しない場合に依じて、色レベルデータを色レベル変化規則に適合するように補正が行われる。図5を用いて、実際の階調値の下における補正の様子を説明する。図5は、図4において、物理量である温度=15.06℃を色レベル変化規則で変換したときの階調値(R=0, G=255, B=30)の状態でコンター図30のあるセルの色レベルが作成されたとして、その状態のセルの色レベルをスキャナ14で読み取って色レベルデータを取得した場合を、6つの例に代表させ、これらについて、実際の階調値が場合に依じてどのように補正されるかを説明するものがある。

【0050】

図5の各四角枠の中には、上段にRの階調値、中段にGの階調値、下段にBの階調値が示されている。そして、各例において、最も左側に取得されたときの色レベルデータがそのまま示されており、その右側に、補正が必要な場合に補正後の色レベルデータが示されている。さらにその右側には、色レベル-物理量逆変換式を適用して得られる物理量である温度データが示されている。

【0051】

図5の(1)の例は、取得された色レベルデータが(R=0, G=255, B=30)で、本来的なデータである場合である。この色レベルデータは、最大値=255、最小値=0であるので、色レベル変化規則22に適合する。したがって、色レベルデータの補正は不要で、そのまま色レベル-物理量逆変換式を用いて、温度=15.06℃が正しく出力される。

【0052】

図5の(2)の例は、Bの取得値に誤差があり、取得された色レベルデータが(R=0, G=255, B=28)の場合である。ここでも色レベルデータは色レベル変化規則を満たすので、温度に逆変換ができる。Bの色レベルデータの読取誤差は、2階調分の0.0625℃に過ぎない。

【0053】

図5の(3)の例は、Rの取得値に誤差があり、取得された色レベルデータが(R=3, G=255, B=30)の場合である。この場合には、各色の階調値についての最小値が0を超えているので、色レベル変化規則に合致しない。そこで色レベルデータの補正が行われる。この補正は、図2のS18に類似するもので、Rの色レベルデータを強制的に0にする。補正後の色レベルデータは(R=0, G=255, B=30)となり、これによって、色レベル-物理量逆変換式の適用により、温度=15.06℃が正しく出力される。

【0054】

図5の(4)の例は、Gの取得値に誤差があり、取得された色レベルデータが(R=0, G=250, B=30)の場合である。この場合には、各色の階調値についての最大値が255未満であるので、色レベル変化規則に合致しない。そこで色レベルデータの補正が行われる。この補正は、図2のS18に類似するもので、Gの色レベルデータを強制的に255にする。補正後の色レベルデータは(R=0, G=255, B=30)となり、これによって、色レベル-物理量逆変換式の適用により、温度=15.06℃が正しく出力される。

【0055】

図5の(5)の例は、Rの取得値に誤差があり、取得された色レベルデータが(R=3

10

20

30

40

50

0, G = 250, B = 30) の場合である。この場合には、各色の階調値についての最小値が0を超えるので、色レベル変化規則に合致しない。そこで色レベルデータの補正が行われる。この補正は、図2のS26に対応するもので、Rの色レベルデータを強制的に0にする。なお、Bの色レベルデータを強制的に0にする可能性もあるが、コンター図30で取得されたセルの前後において、大きな色レベルの変化がないとすれば、その前後のセルの色レベルデータは、(R = 0, G = 255, B = 0から255) であるので、そのデータを参照して、R = 0とすることが妥当であることが分かる。コンピュータ上では、色レベルデータの補正を行うときに、その前後の階調値 = 255、階調値 = 0の色を参照するようにすればよい。このような補正後の色レベルデータは(R = 0, G = 255, B = 30) となり、これによって、色レベルー物理量逆変換式の適用により、温度 = 15.06℃が正しく出力される。

10

【0056】

図5の(6)の例は、RとGの取得値に誤差があり、取得された色レベルデータが(R = 10, G = 30, B = 30) の場合である。この場合には、各色の階調値についての最大値が255未満であり、最小値が0を超えるので、色レベル変化規則に合致しない。そこで色レベルデータの補正が行われる。この補正は、図2のS22に対応するもので、Rの色レベルデータを強制的に0とし、Gの色レベルデータを強制的に255にする。なお、Bの色レベルデータを強制的に0にする可能性もあるが、コンター図30で取得されたセルの前後において、大きな色レベルの変化がないとすれば、その前後のセルの色レベルデータは、(R = 0, G = 255, B = 0から255) であるので、そのデータを参照して、G = 255とすることが妥当であることが分かる。コンピュータ上では、色レベルデータの補正を行うときに、その前後の階調値 = 255、階調値 = 0の色を参照するようにすればよい。このような補正後の色レベルデータは(R = 0, G = 255, B = 30) となり、これによって、色レベルー物理量逆変換式の適用により、温度 = 15.06℃が正しく出力される。

20

【0057】

上記の例は、色レベルデータの補正を説明するために代表的な例を取り上げたものであって、補正はこれらに限られるものではない。色レベル変化規則に適合しない場合は、その場合に応じ、必要に応じ、前後の色レベルデータを参照して、色レベルデータを色レベル変化規則に適合するように補正が行われる。

30

【0058】

再び図2に戻り、S16において色レベルデータの補正が行われると、色レベルー物理量逆変換式を用いて、色レベルデータから物理量データに逆変換が行われる(S30)。色レベルー物理量逆変換式は、図4で説明した物理量ー色レベル変換式32において入力と出力の関係を逆にしたものである。物理量ー色レベル変換式32を、色レベル(1024で規格化した階調値) = (1024 / 32) × (物理量である温度℃) であるとすれば、色レベルー物理量逆変換式は、物理量(温度℃) = (32 / 1024) × (色レベルである1024で規格化した階調値) で与えられる。そして、変換された値が、物理量数値情報として、各色レベルデータごと、つまりコンター図30のメッシュ化されたセルごとに出力される。

40

【0059】

このように、必要に応じ、色レベルデータを補正することで、コンター図30から物理量を適切に逆変換して出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明に係る実施の形態における色レベル分布図に基く物理量再変換装置の構成を示す図である。

【図2】本発明に係る実施の形態において、コンター図に基いて色レベルを物理量に再変換して出力する手順を示すフローチャートである。

【図3】コンター図の例を示す図である。

50

【図 4】本発明に係る実施の形態において、色レベル変換規則と、色レベルー物理量変換式とを説明するための図である。

【図 5】本発明に係る実施の形態において、色レベルの補正の様子を説明する図である。

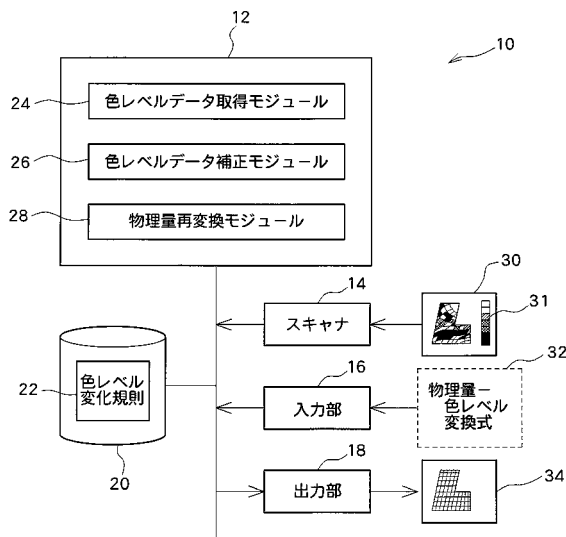
【符号の説明】

【0061】

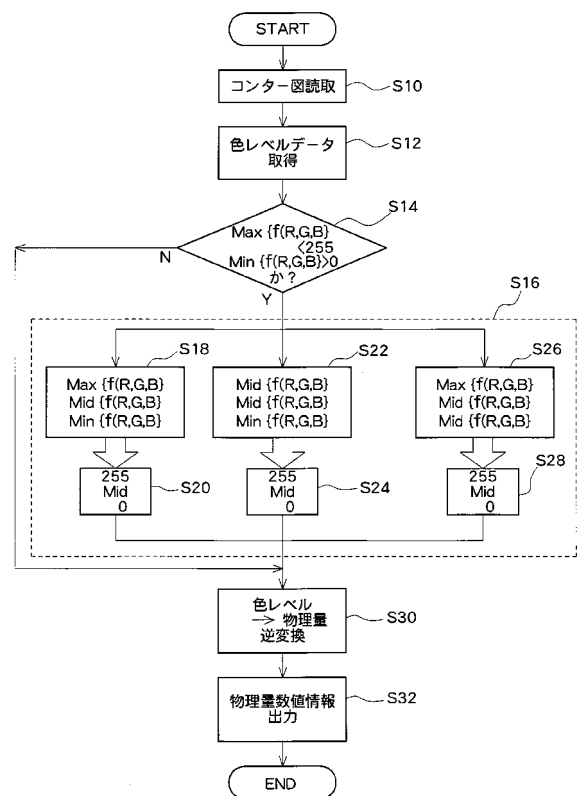
10 (色レベル分布図に基づく) 物理量再変換装置、12 CPU、14 スキャナ、16 入力部、18 出力部、20 記憶装置、22 色レベル変換規則、24 色レベルデータ取得モジュール、26 色レベルデータ補正モジュール、28 物理量再変換モジュール、30 カラー図、31 カラーマップ、32 物理量ー色レベル変換式、34 物理量分布図。

10

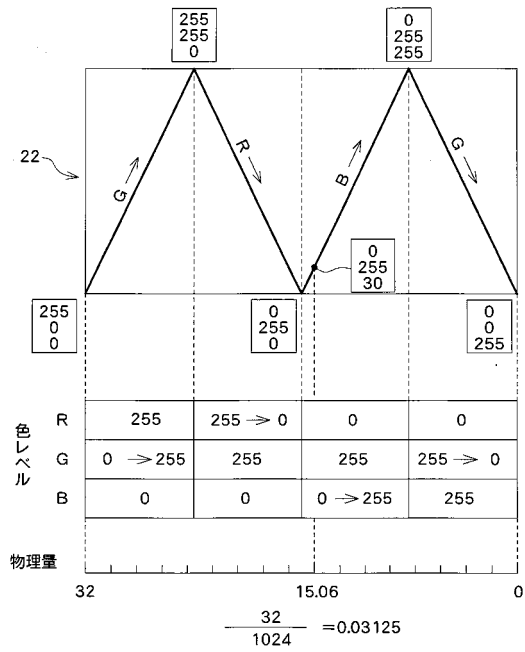
【図 1】



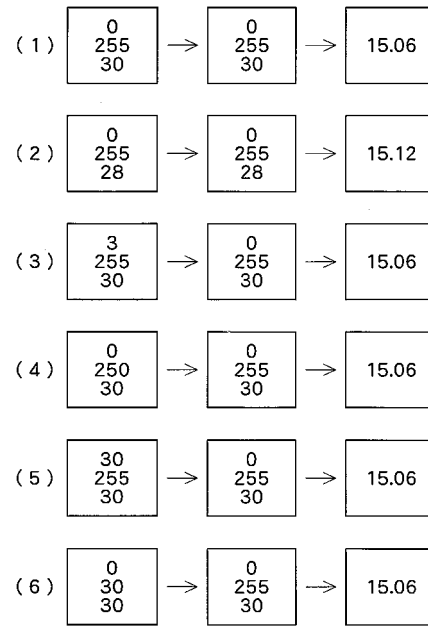
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 3】

