明　　細　　書

発明の名称

デジタル画像符号化、復号化方法及びそれを用いたデジタル画像符号化、復号化装置

技術分野

本発明は、デジタル画像データを蓄積もしくは伝送するための符号化・復号化方法および装置に関するもので、特に画像予測における動き情報を符号化・復号化し、予測画像を高精度に生成する方法および装置に関するものである。

背景技術

デジタル画像を効率よく蓄積もしくは伝送するには、圧縮符号化する必要がある。

デジタル画像を圧縮符号化するための方法として、従来ＪＰＥＧやＭＰＥＧに代表される離散コサイン変換（ＤＣＴ）のほかに、サブバンドやウェアブレット、フラクタルなどの波形符号化方法がある。また、画像間の冗長な信号を取り除くには動き補償を用いた画像間予測を行い、差分信号を波形符号化する。

ここでは、動き補償ＤＣＴに基づくＭＰＥＧ方式について説明する。入力画像を複数の１６ｘ１６のマクロブロックに分割して処理する。一つのマクロブロックをさらに８ｘ８のブロックに分割し、８ｘ８のＤＣＴを施してから量子化する。これはフレーム内符号化と呼ばれる。一方、ブロックマッチングをはじめとする動き検出方法で、時間に隣接する別のフレームの中から対象マク

ロブロックに誤差の最も小さい予測マクロブロックを検出し、検出された動きに基づいて、過去の画像から動き補償をし、最適な予測ブロックを取得する。誤差の最も小さい予測マクロブロックを示す信号が動きベクトルである。次に対象となるブロックと対応する予測ブロックの差分を求め、ＤＣＴを施し、変換係数を量子化し、動き情報と共に伝送もしくは蓄積する。これをフレーム間符号化と呼ぶ。

受信側では、量子化された変換係数をもとの差分信号に復元した後に、動きベクトルに基づいて予測ブロックを取得し、差分信号と加算し、画像を再生する。

予測画像の生成はブロック単位に行われているが、パンやズームのように画像全体が動く場合があり、この場合画像全体を動き補償する。動き補償、もしくは予測画像の生成は単純な平行移動から拡大・縮小・回転などの変形に伴うものがある。

（数１）から（数４）は移動・変形をあらわす式を示す。（x，y）は画素の座標で、（u，ｖ）は変換された座標であり、（x，y）における動きベクトルである。そのほかの変数は移動や変形を示す変換パラメータである。

[数１]

$$(u, v) = (x + e, y + f)$$

[数２]

$$(u, v) = (ax + e, dy + f)$$

[数３]

$$(u, v) = (ax + by + e, cx + dy + f)$$

[数４]

（u，v）＝（gx2＋pxy＋ry2＋ax＋by＋e，hx2＋qxy＋sy2cx＋dy＋f）

（数３）の変換はアフィン変換と呼ばれるもので、以降これを例として説明する。アフィン変換のパラメータ（a，b，c，d，e，f）は以下のように求めることができる。

まず、画像を複数のブロック（２ｘ２、４ｘ４、８ｘ８など）に分割して、ブロックマッチングの方法で各ブロックの動きベクトルを求める。求められた動きベクトルの中から信頼性の高いものを少なくとも３個を選び、数３の連立方程式６つを解くことによりアフィンパラメータを得る。一般的には誤差を少なくするためには、より多くの点を選び、最小二乗法でアフィンパラメータを求める。このようにして求められたアフィンパラメータを予測画像生成に用いられる。受信側にも同じ予測画像生成ができるようにアフィンパラメータを伝送する必要がある。

しかし、従来のフレーム間符号化は対象画像と参照画像とが同じ大きさを有することを前提としており、異なる大きさの画像について十分に対応されていない。

隣接する二つの画像の大きさの変化は、その画像の中にある物体の動きによるものが多い。たとえば、両手をおろして立っている人物（図７Ａ）が両手を挙げることにより人物を囲む長方形の大きさが変化する（図７Ｂ）。符号化効率を考えるとき、動きベクトルの符号量が少なくなるように、対象画像と参照画像とを同じ座標空間に変換する必要がある。また、画像の大きさの変化により分割される画像のマクロブロックの配置が変化する。たとえば図７Ａから図７Ｂに変化するときに、マクロブロック７０１はマ

クロブロック７０３と７０４の二つに分けられ圧縮符号化されるために、図７Ｂの再生画像において、人物の顔に量子化による垂直のひずみが出現し、視覚上の画質が低下する。

また、アフィン変換を高い精度で行うことが必要であるために、アフィンパラメータ（a，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆ等）は一般に小数点以下の実数であるため、高精度に伝送しようとすると、長いビット数で伝送する必要がある。従来では、アフィンパラメータを単に量子化して固定長もしくは可変長符号で伝送するため、アフィンパラメータの精度を低下させ、高い精度のアフィン変換が得られず、所望の予測画像生成ができない。

（数１）から（数４）からわかるように、変換パラメータの個数は２個から１０個、またはそれ以上のものがある。変換パラメータを伝送するには、その最大の個数にあわせて符号化すると少ないパラメータを伝送するときに冗長な符号を送ることになるという問題がある。

発明の開示

本発明の第１の目的は、アフィン変換のようにそのパラメータが整数でない多くの桁数を有する場合に、正確な変換をより少ないデータ伝送量で実現できるデジタル画像データ符号化、復号化装置を提供することである。

その目的を達成するために、入力画像を符号化してデータ圧縮する画像圧縮手段と、その画像圧縮手段により圧縮した画像を復号して得た画像を座標変換して、座標変換することにより発生する座標データを出力する座標変換手段と、この座標変換手段の座

標データから変換パラメータを生成する変換パラメータ生成手段と、この変換パラメータ生成手段によって生成された変換パラメータを用いて、入力画像から予測画像を生成する予測画像生成手段と、前記圧縮画像と座標データを伝送する伝送手段と、を備え、画像予測符号化装置を構成したものである。

又、圧縮画像データと座標データを入力し、可変長復号する可変長復号手段と、前記可変長復号手段により復号された座標データから、変換パラメータを生成する変換パラメータ生成手段と、前記変換パラメータ生成手段により生成された変換パラメータを用いて予測画像データを生成する予測画像生成手段と、前記予測画像生成手段からの予測画像と前記可変長復号された圧縮画像データを加算することにより復号画像を生成する加算手段とを有するデジタル画像復号化装置である。

特に変換パラメータ生成手段が、N個（Nは自然数）の画素の座標点と、前記N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成するデジタル符号化、復号化装置である。更に、変換パラメータ生成手段が、大きさの異なる第1から第Nの対象画像を入力し、前記第1から第Nの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、前記第1から第Nの対象画像について、所定の方法で圧縮符号化し第1から第Nの圧縮画像を生成し、前記第1から第Nの圧縮画像を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第1から第Nの伸張画像を生成して格納すると同時に、前記第1から第Nの伸張画像を前記共通空間座標に変換することによって生成される変換パラメータを出力するデジタル画像符号化、符号化装置である。

本発明の第二の目的は、特に座標データとして異なる大きさの画像を予測符号化するときに、対象画像と参照画像とを同じ座標空間に変換した座標データを伝送することにより動き検出の精度を向上させると同時に動きベクトルの符号量を少なくし画質の向上を図ったデジタル画像符号化、復号化装置である。

この目的を達成するために、本発明の画像予測符号化装置は、大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を入力し、第一から第Ｎの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、第一の対象画像について、所定の方法で圧縮符号化し第一の圧縮画像を生成した後、第一の圧縮画像を復号化し、共通空間座標に変換し、第一の伸長画像を生成して格納すると同時に、第一の対象画像を共通空間座標に変換することによって生成される第一オフセット信号（座標データ）を符号化し、第一の圧縮画像と共に伝送し、

第ｎ（ｎ＝２，３，．．．Ｎ）の対象画像について、共通空間座標に変換し、第（ｎ－１）の伸長画像を参照して予測画像を生成し、第ｎの対象画像と予測画像とから差分画像を生成して圧縮符号化し、第ｎの圧縮画像を生成した後、第ｎの圧縮画像を復号化し、共通空間座標に変換し、第ｎの伸長画像を生成して格納すると同時に、第ｎの対象画像を共通空間座標に変換することによって生成される第ｎのオフセット信号（座標データ）を符号化し、第ｎの圧縮画像と共に伝送するとしたものである。

また、本発明の画像予測復号化装置は、入力端子と、データ解析器と、復号化器と、加算器と、座標変換器と、動き補償器と、フレームメモリとを具備し、入力端子に、大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を符号化し、第ｎ（ｎ＝１，２，３，．．．，

N)の対象画像を共通空間座標に変換することによって生成される第nのオフセット信号を含めた第一から第Nの圧縮画像データを入力し、データ解析器にて、第一の圧縮画像データを分析し、第一の圧縮画像信号と第一のオフセット信号とを出力し、復号化器に第一の圧縮画像信号を入力し、第一の再生画像に復元した後に、座標変換器にて、第一のオフセット信号をもとに、第一の再生画像を座標変換し、フレームメモリに格納し、第n（n＝2，3，．．．，N）の圧縮画像データについて、データ解析器にて、第nの圧縮画像データを分析し、第nの圧縮画像信号と第nのオフセット信号と第nの動き信号とを出力し、復号化器に第nの圧縮画像信号を入力し、第nの伸長差分画像に復元し、動き補償器に第nのオフセット信号と第nの動き信号とを入力し、第nのオフセット信号と第nの動き信号をもとに、フレームメモリに格納された第（n－1）の再生画像から第nの予測画像を取得し、加算器にて第nの伸長差分画像と第nの予測画像とを加算して第nの再生画像に復元し出力すると同時に、座標変換器にて、第nのオフセット信号をもとに、第nの再生画像を座標変換しフレームメモリに格納するとしたものである。

本発明の第三の目的は、座標データとして伝送するデータにアフィン変換を行う場合のアフィンパラメータを含む変換パラメータを高精度に伝送し、高精度な予測画像生成を可能にするデジタル画像符号化、復号化装置を提供することである。

この発明によると、可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成するデジタル画像復号化装置で、

可変長復号化部にデータを入力し、データから、差分画像データを分離し差分画像伸長部に伝送すると同時に、座標データを分離し変換パラメータ生成部に入力し、差分画像伸長部にて、差分画像データを伸長し、加算部に伝送し、変換パラメータ生成部にて、座標データから変換パラメータを生成し、予測画像生成部に伝送し、予測画像生成部にて、変換パラメータとフレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、加算部に伝送し、加算部にて、伸長された差分画像に予測画像を加算し、画像を生成し出力すると同時にフレームメモリに格納する。

上記の座標データは、N個の画素の座標点と、N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点であり、または、N個の画素の座標点と、N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点の差分値であり、または、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点であり、または、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点と予測値との差分値である。この予測値は、所定のN個の座標点であり、または前フレームのN個の変換済み座標点である。

また、本発明によると、変換パラメータ推定部と、予測画像生成部と、第一加算部と、差分画像圧縮部と、差分画像伸長部と、第二加算部と、フレームメモリと、伝送部とから構成するデジタル画像符号化装置で、

デジタル画像を入力し、変換パラメータ推定部にて、フレームメモリに格納されている画像とデジタル画像とから変換パラメータを推定し、予測画像生成部に、推定された変換パラメータと

フレームメモリに格納された画像とを入力し、推定された変換パラメータに基づいて予測画像を生成し、第一加算部にて、デジタル画像と予測画像との差分を求め、差分画像圧縮部にて圧縮差分データに圧縮し、伝送部に送ると同時に、差分画像伸長部にて、圧縮差分データを伸長差分データに伸長し、第二加算部にて、予測画像と加算し、フレームメモリに格納するデジタル画像符号化装置において、変換パラメータ推定部から、座標データを伝送部に送り、圧縮差分データと共に伝送する。

上記の座標データは、N個の画素の座標点と、N個の座標点を変換パラメータによって変換されたN個の変換済み座標点であり、または、 N個の画素の座標点と、N個の変換済み座標点とN個の画素の座標点との差分であり、または、所定のN個の画素の座標点を変換パラメータによって変換されたN個の変換済み座標点であり、N個の変換済み座標点と所定のN個の画素の座標点との差分であり、または、N個の変換済み座標点と過去のフレームのN個の変換済み座標点との差分である。

また、本発明によると、可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成するデジタル画像復号化装置で、可変長復号化部にデータを入力し、データから、差分画像データを分離し差分画像伸長部に伝送すると同時に、座標データの個数の個数と座標データとを変換パラメータ生成部に入力し、差分画像伸長部にて、差分画像データを伸長し、加算部に伝送し、変換パラメータ生成部にて、変換パラメータの個数に基づいて変換パラメータ生成方法を切り替え、座標データから変換パラメータを生成し、予測画

像生成部に伝送し、予測画像生成部にて、変換パラメータとフレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、加算部に伝送し、加算部にて、伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時にフレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

上記の座標データがN個の画素の座標点と、N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点であり、または、座標データがN個の画素の座標点と、N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点とN個の画素の座標点との差分であり、または、座標データがN個の画素の座標点と過去のフレームのN個の画像の座標点との差分と、N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点と過去のフレームのN個の変換済み座標点との差分であり、または、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点であり、または、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点と所定のN個の座標点との差分であり、または、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点と過去のフレームのN個の変換済み座標点との差分である。

また、変換パラメータをそのまま伝送する際に、変換パラメータを画像サイズで定倍してから量子化し符号化し、または変換パラメータの最大値の指数部を求め、指数部で変換パラメータを正規化し、指数部と正規化された変換パラメータを伝送する。

図面の簡単な説明

第１図は本発明の実施例１による画像予測符号化装置を示すブロック図、第２図は本発明の実施例１、２における画像の座標変換を示す第一模式図、第３図は本発明の実施例１の画像予測符号化装置による符号化画像データ系列を示す模式図、第４図は本発明の実施例１、２における画像の座標変換を示す第二模式図、第５図は本発明の実施例２による画像予測復号化装置を示すブロック図、第６図は本発明の実施例１、２において分割された画像を示す模式図、第７図は従来の方法で分割された画像を示す模式図、第８図は本発明の実施例３のデジタル画像復号化装置のブロック図、第９図は本発明の実施例３のデジタル画像符号化装置のブロック図、第１０図は本発明の実施例４のデジタル画像復号化装置のブロック図、第１１図は本発明の実施例５のデジタル画像復号化装置のブロック図、第１２図は本発明の実施例５のデジタル画像符号化装置のブロック図である。

発明を実施する最良の形態

以下、本発明の実施例について、図１から図１２を用いて説明する。

（実施例１）

図１は本発明の実施例１による画像予測符号化装置のブロック図を示し、図１において１０１は入力端子、１０２は第一加算器、１０３は符号化器、１０６は出力端子、１０７は復号化器、１１０は第二加算器、１１１は第一座標変換器、１１２第二座標変換器、１１３は動き検出器、１１４は動き補償器、１１５はフ

レームメモリである。

以上のように構成された画像予測符号化装置について、以下、その動作を述べる。入力端子１０１に大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を入力する。Ｎは映像の長さによって決定される。まず、入力端子１０１に第一の対象画像を入力し、第一加算器１０２を経由し、符号化器１０３にて圧縮符号化する。この場合、第一加算器１０２における引き算は行わない。また、本実施例では、対象画像を複数隣接するブロック（８ｘ８画素）に分割し、離散コサイン変換器ＤＣＴ（１０４）にて空間領域の信号を周波数領域の信号に変換して変換ブロックを生成する。変換ブロックは量子化器Ｑ（１０５）によって量子化され、第一の圧縮画像を生成し、出力端子１０６に出力し、固定長もしくは可変長の符号に変換して伝送する（図示されていない）。同時に、第一の圧縮画像を復号化器１０７にて伸長画像に復元する。本実施例では、逆量子化器ＩＱ（１０８）によって逆量子化され、逆離散コサイン変換器（ＩＤＣＴ）１０９にて空間信号に変換される。このように得られた再生画像を第一座標変換器１１１にて座標変換し、第一の再生画像をしてフレームメモリ１１５に格納する。

次に、第一座標変換器１１１の操作を説明する。図２Ａを第一の対象画像とする。画像２０１の画素ａ１は、座標系２０３において（０，０）の座標をもつ。図２Ｃには新しい座標系２０５が設定されている。この座標系は表示画面の座標系でもいいし、または対象画像の中心点を原点とする座標系でもよい。いずれの場合、座標系２０５は符号化をはじめる前にあらかじめ設定されるものである。対象画像２０１を座標系２０５にマッピングしたも

のは図２Ｃに示されている。この座標変換により対象画像２０１の画素ａ１の座標が（ｘ＿ａ，ｙ＿ａ）になる。なお、回転を含めた座標変換を行うこともある。ｘ＿ａ，ｙ＿ａの値を固定長、８ｂｉｔに符号化して第一の圧縮画像と共に伝送する。

次に、第ｎ（ｎ＝２，３，．．．．，Ｎ）の対象画像を入力端子１０１に入力する。第ｎの対象画像をライン１２６を経由し第二の座標変換器１１２に入力し、座標系２０５に変換する。図２Ｂの画像２０２を第ｎの対象画像とする。それを座標系２０５にマッピングし、画素ｂ１の座標を（ｘ＿ｂ，ｙ＿ｂ）に変換する（図２Ｃ）。座標変換された対象画像２０２を動き検出器１１３に入力し、複数のブロックに分割してフレームメモリ１１５に格納された第（ｎ－１）の再生画像を参照し、ブロックマッチングなどの方法で動き検出し、動きベクトルを生成する。生成された動きベクトルをライン１２８に出力し符号化し伝送する（図示されていない）と同時に動き補償器１１４に送られ、フレームメモリ１１５に格納された第（ｎ－１）の再生画像をアクセスし予測ブロックを生成する。動き検出・動き補償についての実施例はたとえばＵＳＰ５，１９３，００４に開示されている。

第一加算器１０２に、第ｎの対象画像のブロックとその予測ブロックを入力して差分ブロックを生成する。差分ブロックを符号化器１０３にて圧縮し、第ｎの圧縮画像を生成し出力端子１０６に出力すると同時に、復号化器１０７にて伸長差分ブロックに復元する。第二の加算器１１０にて、伸長差分ブロックにライン１２５を経由して送られる予測ブロックを加算し、画像を再生する。このように再生された画像を第一の座標変換器１１１に入力し、

図２Ｃの画像２０２と同じように座標変換し、第ｎの再生画像としてフレームメモリ１１５に格納すると同時に、画素ｂ１の座標（ｘ＿ｂ，ｙ＿ｂ）を符号化し第ｎの圧縮画像と共に伝送する。

図３は本発明の実施例の画像予測符号化装置による符号化画像データ系列を示す模式図である。符号化画像データの先頭に画像同期信号３０３、続いて、座標変換によるパラメータｘ＿ａ（３０４），ｙ＿ａ（３０５）、画像のサイズ３０６、３０７、量子化に用いられるステップ値３０８がある。そのあと、動きベクトルや画像の圧縮データが続く。即ち座標データとしてパラメータｘ＿ａ（３０４），ｙ＿ａ（３０５）、画像のサイズ３０６、３０７が伝送されることになる。

図４は本発明の実施例における画像の座標変換の別の形態を示す。この場合、対象画像を複数の領域に分割され、それぞれの領域について座標変換を行う。たとえば、画像２０１を三つの領域Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３に分割し、それぞれの領域を圧縮・伸長してから、第一の座標変換器１１１にて再生されたＲ１、Ｒ２、Ｒ３の領域をそれぞれ座標変換し、フレームメモリ１１５に格納する。座標変換に用いられるパラメータ（ｘ＿ａ１，ｙ＿ａ１），（ｘ＿ａ２，ｙ＿ａ２），（ｘ＿ａ３，ｙ＿ａ３）を同時符号化して伝送する。

次に、画像２０２を入力し、領域Ｒ４，Ｒ５，Ｒ６に分割され、それぞれの領域を第二の座標変換器１１２にて座標変換する。各座標変換された領域について、フレームメモリ１１５に格納された領域を参照し動き検出・動き補償を行い、予測信号を生成し、第一の加算器１０２にて差分信号を生成し、圧縮・伸長してから、

第二の加算器にて予測信号を加算する。このように再生された各領域をそれぞれ座標変換してフレームメモリ１１５に格納する。座標変換に用いられるパラメータ（ｘ＿ｂ１，ｙ＿ｂ１），（ｘ＿ｂ２，ｙ＿ｂ２），（ｘ＿ｂ３，ｙ＿ｂ３）を同時符号化して伝送する。

異なる大きいさの画像を共通の空間座標に変換することにより、動き検出の精度を向上させると同時に動きベクトルの符号量を少なくし画質を向上させることができる。図６Ａと図６Ｂの画像を点６０５に座標をあわせることにより、ブロック６０１とブロック６０３、ブロック６０２とブロック６０４が一致しているので、動き検出は正確に求められる。またこの例では、ブロック６０３とブロック６０４の動きベクトルがゼロに近い値になるため動きベクトルの符号量を削減することができる。一般の画像について、隣接する二つの画像についても同じことがいえる。また、図７Ｂと違って、図６Ｂのブロック６０３の顔は一つのブロックに収まるために、顔に量子化による垂直のひずみは出現しない。

（実施例２）

図５は本発明の実施例２による画像予測復号化装置のブロック図を示し、図５において５０１は入力端子、５０２はデータ解析器、５０３は復号化器、５０６は加算器、５０７は出力端子、５０８は座標変換器、５０９は動き検出器、５１０はフレームメモリである。

以上のように構成された画像予測符号化装置について、以下、その動作を述べる。入力端子５０１に、大きいさの異なる第一か

ら第Ｎの対象画像を符号化し、第ｎ（ｎ＝１，２，３，．．．，Ｎ）の対象画像を共通空間座標に変換することによって生成される第ｎの変換パラメータを含めた第一から第Ｎの圧縮画像データを入力する。図３の模式図は圧縮画像データの一例を示す。データ解析器５０２にて入力された圧縮画像データを解析する。

まず第一の圧縮画像データをデータ解析器５０２にて解析し、第一の圧縮画像を復号化器５０３に出力する。また、共通空間座標に変換することによって生成される第一の変換パラメータ（図２Ｃのｘ＿ａ，ｙ＿ａ）をライン５２０を経由して座標変換器５０８に送る。復号化器５０３では、第一の圧縮画像を伸長画像に復元し、出力端子５０７に出力する。同時に伸長画像を座標変換器５０８に入力する。本実施例では、逆量子化し、ＩＤＣＴを施して空間領域の信号に復元する。座標変換器５０８では第一の変換パラメータをもとに、伸長画像を共通空間座標系にマッピングし、第一の再生画像として出力し、フレームメモリ５１０に格納する。座標変換について実施例１に説明したと同じである。

次に第ｎ（ｎ＝２，３，．．．，Ｎ）の圧縮画像データをデータ解析器５０２にて解析し、第ｎの圧縮差分画像を復号化器５０３に出力する。また、第ｎの動きデータをライン５２１を経由し動き補償器５０９に送り、共通空間座標に変換することによって生成される第ｎの変換パラメータ（図２Ｃのｘ＿ｂ，ｙ＿ｂに相当）をライン５２０を経由して座標変換器５０８および動き補償器５０９に送る。復号化器５０３では、第ｎの圧縮差分画像を第ｎの伸長差分画像に復元し、加算器５０６に出力する。本実施例では、対象ブロックの差分信号を逆量子化し、ＩＤＣＴし、伸長

差分ブロックとして出力する。一方、動き補償器５０９では、第ｎ変換パラメータと該当ブロックの動きベクトルを用いて、フレームメモリ５１０から予測ブロックを取得する。本実施例では、対象ブロックの座標を変換パラメータの用いて変換し、すなわち対象ブロックの座標に第ｎの変換パラメータ（たとえば図２Ｃのｘ＿ｂ，ｙ＿ｂ）を加算し、その和に動きベクトルを加算することにより、フレームメモリ５１０の番地を決定する。このようにして得られた予測ブロックを加算器５０６に送り、伸長差分ブロックと加算し、画像を再生する。再生された画像を出力端子５０７に出力すると同時に、座標変換器５０８にて第ｎの変換パラメータを用いて座標変換してフレームメモリ５１０に格納する。

なお、座標変換器５０８の代わりに、動き補償器５０９またはその前後に於いて、対象ブロックの座標に第ｎ番目の画像と第ｎ－１番目の画像の変換パラメータの差分（ｘ＿ｂ－ｘ＿ａ，ｙ＿ｂ－ｙ＿ａ）を加算し、それに動きベクトルを加算する機能を有する他の装置を付加して、フレームメモリ５１０の番地を決定しても同様な効果を有することは言うまでもない。

次に入力端子５０１に別の圧縮画像データを入力する場合を考える。すなわち、大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を複数の対象領域に分割し符号化して、それぞれの対象領域を共通空間座標に変換することによって生成される変換パラメータを含めた第一から第Ｎの圧縮画像データを入力する。

まず記第一の圧縮画像データをデータ解析器５０２にて分析し、第ｍ（ｍ＝１，２，．．．，Ｍ）の圧縮領域を復号化器５０３に出力する。図４ＡではＭ＝３。また、共通空間座標に変換す

ることによって生成される第mの変換パラメータ(図４Ａのｘ＿ａｍ，ｙ＿ａｍ，ｍ＝１，２，３）をライン５２０を経由して座標変換器５０８に送る。復号化器５０３では、第mの圧縮領域を第mの伸長領域に復元し、出力端子５０７に出力する。同時に第mの伸長領域を座標変換器５０８に入力する。そこで第mの変換パラメータをもとに、第mの伸長領域を共通空間座標系にマッピングし、第mの再生領域として出力し、フレームメモリ５１０に格納する。方法は前述と同じである。

次に第ｎ（ｎ＝２，３，．．．，Ｎ）の圧縮画像データをデータ解析器５０２にて解析し、その中にある第ｋ（ｋ＝１，２，．．．，Ｋ）の圧縮差分領域を復号化器５０３に出力する。図４ＢではＫ＝３。また、対応する動きデータをライン５２１を経由し動き検出器５０９に送り、共通空間座標に変換することによって生成される第ｋの変換パラメータ（図４Ｂのｘ＿ｂｋ，ｙ＿ｂｋ，ｋ＝１，２，３）をライン５２０を経由して座標変換器５０８および動き補償器５０９に送る。復号化器５０３では、第ｋの圧縮差分領域を第ｋの伸長差分領域に復元し、加算器５０６に出力する。本実施例では、対象ブロックの差分信号を逆量子化し、ＩＤＣＴし、伸長差分ブロックとして出力する。一方、動き補償器５０９では、第ｋの変換パラメータと該当ブロックの動きベクトルを用いて、フレームメモリ５１０から予測ブロックを取得する。本実施例では、対象ブロックの座標を第ｋの変換パラメータの用いて変換し、すなわち対象ブロックの座標に第ｋ変換パラメータ（たとえば図４Ｂのｘ＿ｂｋ，ｙ＿ｂｋ，ｋ＝１，２，３）を加算し、その和に動きベクトルを加算することにより、フレームメモリ５

１０の番地を決定する。このようにして得られた予測ブロックを加算器５０６に送り、伸長差分ブロックと加算し、画像を再生する。再生された画像を出力端子５０７に出力すると同時に、座標変換器５０８にて座標変換してフレームメモリ５１０に格納する。

（実施例３）

図８は本発明による実施例３の復号化装置のブロック図を示す。入力端子８０１、可変長復号化部８０２、差分画像伸長部８０３、加算部８０４、出力端子８０５、変換パラメータ生成部８０６、フレームメモリ８０７と予測画像生成部８０８から構成される。

圧縮符号化された画像データを入力端子８０１に入力する。可変長復号化８０２では、入力データを解析し、差分画像データや座標データを分離し、それぞれ、ライン８００２と８００３を経由して差分画像伸長部８０３と変換パラメータ生成部８０６に送る。差分画像データには、ＤＣＴされ、量子化された変換係数と量子化幅が含まれる。差分画像伸長部８０３では、変換係数を量子化幅を利用して逆量子した後に逆ＤＣＴをし、差分画像に伸長する。

一方、座標データには、変換パラメータを生成するためのデータが含まれ、変換パラメータ生成部８０６にて、変換パラメータを生成する。たとえば、（数３）に示すアフィン変換の場合、（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆ）が生成される。詳細について以下に説明する。

変換パラメータ生成部８０６にて生成された変換パラメータ

と、フレームメモリに格納される画像を予測画像生成部８０８に入力する。（数３）に示すアフィン変換の場合、変換パラメータ生成部８０６から送られる（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆ）を用いて、（数３）にしたがって、（ｘ，ｙ）にある画素の予測値はフレームメモリに格納される画像の（ｕ，ｖ）にある画素になる。（数１）、（数２）、（数４）の場合についても同じである。

このようにして生成された予測画像を加算部８０４に送り、差分画像に加算し、画像を再生する。再生された画像は出力端子８０５に出力すると同時にフレームメモリ８０７に格納する。

さて、上述の座標データは複数の形態をとることが可能で、以下に説明する。

座標データがＮ個の画素の座標点と、そのＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点とからなる場合を考える。ここに、Ｎは変換パラメータを求めるために必要な点の個数である。アフィンパラメータの場合、６つのパラメータがあるので、６つの変数を解くには６つの式を必要とする。一つの座標点には（ｘ，ｙ）の成分があるために、Ｎ＝３であれば、６つのアフィン変換パラメータを解くことができる。（数１）の場合、Ｎ＝１、（数２）の場合Ｎ＝２、（数４）の場合Ｎ＝５である。Ｎ個の変換済み座標点は動きベクトルであり、（数１）から（数４）の左辺の（ｕ，ｖ）に相当する。

アフィン変換の場合、３個の座標点（ｘ０，ｙ０），（ｘ１，ｙ１），（ｘ２，ｙ２）と変換済み座標点（ｕ０，ｖ０），（ｕ１，ｖ１），（ｕ２，ｖ２）がライン８００３を経由し変換パラメータ生成部８０６に入力する。変換パラメータ生成部８０６で

は、下記に連立方程式を解くことにより、アフィンパラメータが得られる。

【数５】

$$(u0, v0) = (ax0 + by0 + e, cx0 + dy0 + f)$$

$$(u1, v1) = (ax1 + by1 + e, cx1 + dy1 + f)$$

$$(u2, v2) = (ax2 + by2 + e, cx2 + dy2 + f)$$

なお、より多くの座標データを用いて変換パラメータを求めることも可能である。ほかの場合も同様に変換パラメータを解くことができる。Ｎ個の（ｘ，ｙ）をうまく選択することにより非常に高精度な変換パラメータを求めることができる。直角に配置されるＮ個の（ｘ，ｙ）が好ましい。

なお、変換済み座標点（ｕ０，ｖ０），（ｕ１，ｖ１），（ｕ２，ｖ２）に対し、対応する座標点（ｘ０，ｙ０），（ｘ１，ｙ１），（ｘ２，ｙ２）を求めるときには、（数５）の代わりに（数６）の連立方程式を求めてもよい。

【数６】

$$(x0, y0) = (Au0 + Bv0 + E, Cu0 + Dv0 + F)$$

$$(x1, y1) = (Au1 + Bv1 + E, Cu1 + Dv1 + F)$$

$$(x2, y2) = (Au2 + Bv2 + E, Cu2 + Dv2 + F)$$

次に、座標データが、Ｎ個の画素の座標点と、Ｎ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点の差分値である場合を考える。差分をとるための予測値がＮ個の画素の座標点の場合、変換パラメータ生成部８０６にて、Ｎ個の画素の座標点とＮ個の変換済み座標点の差分値とを加算し、Ｎ個の画素の座標点と加算したＮ個の変換済み座標点とから変換パラ

メータを生成する。なお、差分をとるための予測値が前のフレームのＮ個の画素の変換済み座標点の場合、変換パラメータ生成部８０６にて、前のフレームのＮ個の変換済み座標点とＮ個の変換済み座標点の差分値とを加算し、Ｎ個の画素の座標点と加算したＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成する。加算したＮ個の変換済み座標点を次のフレームの予測値として、格納しておく。

次に、座標データが、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点である場合を考える。所定のＮ個の座標点はあらかじめに定められた座標点であり、伝送する必要がない。変換パラメータ生成部８０６にて、所定のＮ個の画素の座標点とＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成する。

次に、座標点が、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点の差分値である場合を考える。差分をとるための予測値がＮ個の画素の座標点の場合、変換パラメータ生成部８０６にて、Ｎ個の画素の座標点とＮ個の変換済み座標点の差分値とを加算し、Ｎ個の画素の座標点と加算したＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成する。なお、差分をとるための予測値が前のフレームのＮ個の画素の変換済み座標点の場合、変換パラメータ生成部８０６にて、前のフレームのＮ個の変換済み座標点とＮ個の変換済み座標点の差分値とを加算し、Ｎ個の画素の座標点と加算したＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成する。加算したＮ個の変換済み座標点を次のフレームの予測値として、格納しておく。

図９本発明の実施例３の符号化装置のブロック図である。入力端子９０１と、変換パラメータ推定部９０３と、予測画像生成部９０８と、第一加算部９０４と、差分画像圧縮部９０５と、差分画像伸長部９１０と、第二加算部９１１と、フレームメモリ９０９と、伝送部９０６とから構成される。入力端子９０１にデジタル画像を入力する。変換パラメータ推定部９０３にて、フレームメモリに格納されている画像とデジタル画像とから変換パラメータを推定する。アフィンパラメータの推定方法について前述した通りである。

なお、フレームメモリに格納されている画像のかわりに、その原画像を用いてもよい。変換パラメータ推定部９０３で推定された変換パラメータはライン９００２を経由して予測画像生成部９０８に送る。また、変換パラメータを用いて変換された座標データをライン９００９を経由し伝送部９０６に送る。座標データについて複数の形態をもつことが可能で、前述した通りである。予測画像生成部９０８では、推定された変換パラメータとフレームメモリ９０９に格納された画像とを入力し、推定された変換パラメータに基づいて前述したように予測画像を生成する。次に、第一加算部９０４にて、デジタル画像と予測画像との差分を求め、差分画像圧縮部９０５にて圧縮差分データに圧縮し、伝送部９０６に送る。差分画像圧縮９０５では、差分画像をＤＣＴし量子化する。同時に、差分画像伸長部９１０にて、圧縮差分データを伸長差分データに伸長する。差分画像伸長部９１０では、逆量子化と逆ＤＣＴが施される。伸長差分データを第二加算部にて、予測画像と加算しフレームメモリに格納する。伝送部９０６では、圧

縮差分データ、量子化幅、座標データを符号化し、多重化した後に伝送・蓄積する。

（実施例４）

図１０は本発明による実施例４のデジタル画像復号化装置である。入力端子１００１と、可変長復号化部１００２と、差分画像伸長部１００３と、加算部１００４と、変換パラメータ生成部１００６と、予測画像生成部１００８とフレームメモリ１００７とから構成する。基本的な動作は図８と同じである。異なるところについてのみ説明する。変換パラメータ生成部１００６は複数の種類の変換パラメータが生成できる構成になっている。パラメータ生成部１００６ａは（数２）に示すパラメータ（ａ，ｅ，ｄ，ｆ）、パラメータ生成部１００６ｂは（数３）に示すパラメータ（ａ，ｂ，ｅ，ｃ，ｄ，ｆ）、パラメータ生成部１００６ｃは（数４）に示すパラメータ（ｇ，ｐ，ｒ，ａ，ｂ，ｅ，ｈ，ｑ，ｓ，ｃ，ｄ，ｆ）を生成する手段から構成される。（数２）は２つの座標点、（数３）は６つの座標点、（数４）は１２つの座標点があればパラメータが生成できる。この座標点の個数はライン１００１０よ経由し、スイッチ１００９と１０１０とを制御する。座標点の個数が２のときスイッチ１００９と１０１０とをそれぞれ端子１０１１ａと１０１２ａに接続し、座標データをライン１０００３を経由しパラメータ生成部１００６ａに送り、連立方程式を解くことにより（数２）のパラメータを生成し端子１０１２ａから出力する。座標点の個数が３、６のときはそれぞれパラメータ生成部１００６ｂと１００６ｃに接続する。このようにして、座標点の個数情報より、伝送する座標データの種類がわかり、切

り替えて変換パラメータを生成することが可能である。ライン１０００３を経由する座標データの形態は前述した通りである。なお、（数２）から（数４）の右辺の（ｘ，ｙ）が既知の場合、伝送する必要がないため、ライン１００１０を経由する座標点の個数は、（数２）に対し１、（数３）に対し３、（数４）に対し6と対応させても可能である。さらに、変換パラメータ生成部は３つに限るものではなく、それ以上があってもよい。

（実施例５）

図１１と図１２は本発明による実施例５のデジタル画像復号化装置と符号化装置のブロック図を示す。基本的には図８と図９と同じである。異なるところは、変換パラメータ生成部８０６のかわりに、変換パラメータ伸長部１１０６となり、また、変換パラメータ推定部９０３と１２０３の動作が多少異なる。これについて説明する。図１２の変換パラメータ推定部１２０３では変換パラメータを推定した後に、それを画像サイズで定倍し、量子化してからライン１２００９経由して伝送部１２０６に送る。変換パラメータは実数値であり、定倍してからさらに整数化する必要がある。アフィンパラメータの場合、（ａ，ｂ，ｃ，ｄ）は高精度に表現する必要がある。ａとｃは垂直座標のパラメータで、画像の垂直の画素数Ｖを乗算し、またｂとｄ水平座標のパラメータで、画像の水平の画素数Ｈで乗算する。また、（数４）のように二乗の項がある場合、定倍する画像サイズを同じ二乗（Ｈ２，Ｖ２，ＨＶ）にしても可能である。図１１の変換パラメータ伸長部１１０６では、定倍されたパラメータを除算し、パラメータを再生する。

また、図１２の変換パラメータ推定部１２０３では変換パラメータを推定した後に、変換パラメータの最大値を求める。好ましくは、絶対値の最大値がよい。その最大値の指数部（好ましくは2のべき乗の指数部）で、変換パラメータを正規化する。すなわち各変換パラメータに指数部の値を乗算する。 このように正規化された変換パラメータと指数部を伝送部１２０６に送り、固定長符号に変換して伝送する。図１１の変換パラメータ伸長部１１０６では、正規化された変換パラメータを指数部で除算し変換パラメータに伸長する。アフィンパラメータ（ａ，ｂ，ｃ，ｄ）の場合、（ａ，ｂ，ｃ，ｄ）の中から最大値を求める。平行移動のパラメータ（ｅ，ｆ）を含めてもよいが、普通値の大きさが桁数が違うので、含めない。数４のパラメータについても同様で、二乗の項と一乗の項のパラメータをわけて正規化することは好ましいが、これに限ることではない。

上述したすべて実施例では、差分画像が非ゼロな場合について説明したが、差分画像が完全ニゼロの場合も同じである。この場合、予測画像がそのまま出力されることになる。また、画像全体の変換について説明したが、二次元もしくは三次元の画像を複数の小領域に分割し、各小領域にアフィン変換をはじめとした変換を施す場合も同じように適用可能である。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、大きさの異なる画像を同じ座標系に変換してから動き検出し予測画像を生成することにより動き検出の精度を向上すると同時に動きベクトルの符号量を削減

する効果が得られる。また、復号化側で座標データから変換パラメータを求めることにより、精度の高い変換パラメータが得られ、高精度な予測画像生成が可能になる。また、変換パラメータを正規化したり、画像サイズで定倍することにより、画像に応じた精度でパラメータを伝送することができる。さらに、座標データの個数によって変換パラメータの生成を切り替えることにより、変換パラメータの生成が最適な処理が可能になると同時に、座標データを効率よく伝送できる。

請　求　の　範　囲

1. 入力画像を符号化してデータ圧縮する画像圧縮手段と、前記画像圧縮手段により圧縮した画像を復号して得た画像を座標変換して、その座標変換することにより発生する座標データを出力する座標変換手段と、前記座標変換手段の座標データから変換パラメータを生成する変換パラメータ生成手段と、前記変換パラメータ生成手段によって生成された変換パラメータを用いて、前記入力画像とから予測画像を生成する予測画像生成手段と、前記圧縮画像と座標データを伝送する伝送手段とを有することを特徴とするデジタル画像符号化装置。

2. 変換パラメータ生成手段が、N個（Nは自然数）の画素の座標点と、前記N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成するクレーム1記載のデジタル画像符号化装置。

3. 変換パラメータ生成手段が、大きさの異なる第1から第Nの対象画像を入力し、前記第1から第Nの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、前記第1から第Nの対象画像について、所定の方法で圧縮符号化し第1から第Nの圧縮画像を生成し、前記第1から第Nの圧縮画像を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第1から第Nの伸張画像を生成して格納すると同時に、前記第1から第Nの伸張画像を前記共通空間座標に変換することによって生成される変換パラメータを出力するクレーム1記載のデジタル画像符号化装置。

4. 圧縮画像データと座標データを入力し、可変長復号する可変

長復号手段と、前記可変長復号手段により復号された座標データから、変換パラメータを生成する変換パラメータ生成手段と、前記変換パラメータ生成手段により生成された変換パラメータを用いて予測画像データを生成する予測画像生成手段と、前記予測画像生成手段からの予測画像と前記可変長復号された圧縮画像データを加算することにより復号画像を生成する加算手段とを有することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

5. 変換パラメータ生成手段が、N個（Nは自然数）の画素の座標点と、前記N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成するクレーム4記載のデジタル画像復号化装置。

6. 変換パラメータ生成手段が、大きさの異なる第1から第Nの対象画像を入力し、前記第1から第Nの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、前記第1から第Nの対象画像について、所定の方法で圧縮符号化し第1から第Nの圧縮画像を生成し、前記第1から第Nの圧縮画像を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第1から第Nの伸張画像を生成して格納すると同時に、前記第1から第Nの伸張画像を前記共通空間座標に変換することによって生成される変換パラメータを出力するクレーム4記載のデジタル画像復号化装置。

7. 大きいさの異なる第一から第Nの対象画像を入力し、前記第一から第Nの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、前記第一の対象画像について、所定の方法で圧縮符号化し第一の圧縮画像を生成し、前記第一の圧縮画像を復号化し、前記共

通空間座標に変換し、第一の伸長画像を生成して格納すると同時に、前記第一の伸長画像を前記共通空間座標に変換することによって生成される第一のオフセット信号を符号化し、前記第一の圧縮画像と共に伝送し、前記第ｎ（ｎ＝２，３，．．．Ｎ）の対象画像について、前記共通空間座標に変換し、第（ｎ－１）の伸長画像を参照して予測画像を生成し、前記第ｎの対象画像と前記予測画像とから差分画像を生成して圧縮符号化し、第ｎの圧縮画像を生成し、前記第ｎの圧縮画像を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第ｎの伸長画像を生成して格納すると同時に、前記第ｎの対象画像を前記共通空間座標に変換することによって生成される第ｎのオフセット信号を符号化し、前記第ｎの圧縮画像と共に伝送することを特徴とする画像予測符号化装置。

8. 大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を入力し、前記第一から第Ｎの対象画像に対し、共通空間座標を設定し、前記第一の対象画像をＭ個の複数の領域に分割し、前記第ｍ（Ｍ＝１，２，．．．，Ｍ）の領域を所定の方法で圧縮符号化し第ｍの圧縮領域を生成し、前記第ｍの圧縮領域を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第ｍの伸長領域を生成して格納すると同時に、前記第ｍの伸長領域を前記共通空間座標に変換することによって生成される第ｍのオフセット信号を符号化し、前記第ｍの圧縮領域と共に伝送し、前記第ｎ（ｎ＝２，３，．．．Ｎ）の対象画像をＫ個の複数の領域に分割し、前記第ｋ（ｋ＝１，２，３，．．．，Ｋ）の領域を前記共通空間座標に変換し、前記第ｍの伸長領域を参照して予測画像

を生成し、前記第ｋの領域と前記予測画像とから差分領域を生成して圧縮符号化し、第ｋの圧縮領域を生成し、前記第ｋの圧縮領域を復号化し、前記共通空間座標に変換し、第ｋの伸長領域を生成して格納すると同時に、前記第ｋの対象領域を前記共通空間座標に変換することによって生成される第ｋのオフセット信号を符号化し、前記第ｋの圧縮領域と共に伝送することを特徴とする画像予測符号化装置。

9. 入力端子と、データ解析器と、復号化器と、加算器と、座標変換器と、動き補償器と、フレームメモリとを具備し、前記入力端子に、大きいさの異なる第一から第Ｎの対象画像を符号化し、第ｎ（ｎ＝１，２，３，．．．，Ｎ）の対象画像を共通空間座標に変換することによって生成される第ｎのオフセット信号を含めた第一から第Ｎの圧縮画像データを入力し、前記データ解析器にて、前記第一の圧縮画像データを分析し、第一の圧縮画像信号と第一のオフセット信号とを出力し、前記復号化器に前記第一の圧縮画像信号を入力し、第一の再生画像に復元し、前記座標変換器にて、前記第一のオフセット信号をもとに、第一の再生画像を座標変換し、前記フレームメモリに格納し、第ｎ（ｎ＝２，３，．．．，Ｎ）の圧縮画像データについて、前記データ解析器にて、前記第ｎの圧縮画像データを分析し、第ｎの圧縮画像信号と第ｎのオフセット信号と第ｎの動き信号とを出力し、前記復号化器に前記第ｎの圧縮画像信号を入力し、第ｎの伸長差分画像に復元し、前記動き補償器に前記第ｎのオフセット信号と前記第ｎの動き信号とを入力し、前記第ｎのオフセット信号と第

nの動き信号をもとに、前記フレームメモリに格納された第（n－1）の再生画像から第nの予測画像を取得し、前記加算器にて前記第nの伸長差分画像と前記第nの予測画像とを加算して第nの再生画像に復元し出力すると同時に、前記座標変換器にて、前記第nのオフセット信号をもとに、第nの再生画像を座標変換し前記フレームメモリに格納することを特徴とする画像予測復号化装置。

10. 入力端子と、データ解析器と、復号化器と、加算器と、座標変換器と、動き補償器と、フレームメモリとを具備し、前記入力端子に、大きいさの異なる第一から第Nの対象画像を複数の対象領域に分割し符号化し、前記複数の対象領域を共通空間座標に変換することによって生成されるオフセット信号を含めた第一から第Nの圧縮画像データを入力し、前記データ解析器にて、前記第一の圧縮画像データを分析し、第m（m＝1，2，．．．，M）の圧縮領域信号と第mのオフセット信号とを出力し、前記復号化器に前記第mの圧縮領域信号を入力し、第mの再生領域に復元し、前記座標変換器にて、前記第mのオフセット信号をもとに、第mの再生領域を座標変換し、前記フレームメモリに格納し、第n（n＝2，3，．．．，N）の圧縮画像データについて、前記データ解析器にて、前記第nの圧縮画像データを分析し、第k（k＝1，2，．．．，K）の圧縮領域信号と第kのオフセット信号と第kの動き信号とを出力し、前記復号化器に前記第kの圧縮領域信号を入力し、第kの伸長差分領域に復元し、前記動き補償器に前記第kのオフセット信号と前記第kの動き信号とを入力し、前

記第ｋのオフセット信号と第ｋの動き信号をもとに、前記フレームメモリに格納された前記第ｍの再生領域から第ｋの予測領域を取得し、前記加算器にて前記第ｋの伸長差分領域と前記第ｋの予測領域とを加算して第ｋの再生領域に復元し出力すると同時に、前記座標変換器にて、前記第ｋのオフセット信号をもとに、第ｋの再生領域を座標変換し前記フレームメモリに格納することを特徴とする画像予測復号化装置。

11. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、Ｎ個の画素の座標点と、前記Ｎ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点とを前記変換パラメータ生成部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ生成部にて、前記Ｎの画素の座標点とＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成し、前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

12. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラ

メータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、N個の画素の座標点と、前記N個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点の差分値とを前記変換パラメータ生成部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ生成部にて、前記N個の画素の座標点とN個の変換済み座標点の差分値とを加算し、前記N個の画素の座標点と前記加算したN個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成し、前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

13. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、所定のN個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたN個の変換済み座標点を前記変換パラメータ生成部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ生成

部にて、前記所定のＮ個の画素の座標点と前記Ｎ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成し、前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

14. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点の差分値を前記変換パラメータ生成部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ生成部にて、前記Ｎ個の変換済み座標点の予測値と前記Ｎ個の変換済み座標点の差分値とを加算し、前記所定のＮ個の画素の座標点と前記加算したＮ個の変換済み座標点とから変換パラメータを生成し、前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画

像復号化装置。

15. N個の変換済み座標点の予測値が所定のN個の座標点であることを特徴とする請求項１４記載のデジタル画像復号化装置。

16. N個の変換済み座標点の予測値が前フレームのN個の変換済み座標点であることを特徴とする請求項１４記載のデジタル画像復号化装置。

17. 変換パラメータ推定部と、予測画像生成部と、第一加算部と、差分画像圧縮部と、差分画像伸長部と、第二加算部と、フレームメモリと、伝送部とから構成し、デジタル画像を入力し、前記変換パラメータ推定部にて、前記フレームメモリに格納されている画像と前記デジタル画像とから変換パラメータを推定し、前記予測画像生成部に、前記推定された変換パラメータと前記フレームメモリに格納された画像とを入力し、前記推定された変換パラメータに基づいて予測画像を生成し、前記第一加算部にて、前記デジタル画像と前記予測画像との差分を求め、前記差分画像圧縮部にて圧縮差分データに圧縮し、前記伝送部に送ると同時に、前記差分画像伸長部にて、前記圧縮差分データを伸長差分データに伸長し、前記第二加算部にて、前記予測画像と加算し、前記フレームメモリに格納するデジタル画像符号化装置であり、前記変換パラメータ推定部から、 N個の画素の座標点と、前記N個の座標点を前記変換パラメータによって変換されたN個の変換済み座標点とを前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とするデジタル画像符号化装置。

18. 前記Ｎ個の変換済み座標点のかわりに、前記Ｎ個の変換済み座標点と前記Ｎ個の画素の座標点との差分を前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とする請求項１７記載のデジタル画像符号化装置。

19. 変換パラメータ推定部と、予測画像生成部と、第一加算部と、差分画像圧縮部と、差分画像伸長部と、第二加算部と、フレームメモリと、伝送部とから構成し、デジタル画像を入力し、前記変換パラメータ推定部にて、前記フレームメモリに格納されている画像と前記デジタル画像とから変換パラメータを推定し、前記予測画像生成部に、前記推定された変換パラメータと前記フレームメモリに格納された画像とを入力し、前記推定された変換パラメータに基づいて予測画像を生成し、前記第一加算部にて、前記デジタル画像と前記予測画像との差分を求め、前記差分画像圧縮部にて圧縮差分データに圧縮し、前記伝送部に送ると同時に、前記差分画像伸長部にて、前記圧縮差分データを伸長差分データに伸長し、前記第二加算部にて、前記予測画像と加算し、前記フレームメモリに格納するデジタル画像符号化装置であり、前記変換パラメータ推定部から、 所定のＮ個の画素の座標点を前記変換パラメータによって変換されたＮ個の変換済み座標点とを前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とするデジタル画像符号化装置。

20. 前記Ｎ個の変換済み座標点のかわりに、前記Ｎ個の変換済み座標点と前記所定のＮ個の画素の座標点との差分を前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴

とする請求項１９記載のデジタル画像符号化装置。

21. 前記Ｎ個の変換済み座標点のかわりに、前記Ｎ個の変換済み座標点と過去のフレームのＮ個の変換済み座標点との差分を前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とする請求項１９記載のデジタル画像符号化装置。

22. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ生成部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、座標データの個数と前記座標データとを前記変換パラメータ生成部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ生成部にて、変換パラメータの個数に基づいて変換パラメータ生成方法を切り替え、前記座標データから変換パラメータを生成し、前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

23. 前記座標データがＮ個の画素の座標点と、前記Ｎ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置

24. 前記座標データがＮ個の画素の座標点と、前記Ｎ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点と前記Ｎ個の画素の座標点との差分であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置。

25. 前記座標データがＮ個の画素の座標点と過去のフレームのＮ個の画像の座標点との差分と、前記Ｎ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点と過去のフレームのＮ個の変換済み座標点との差分であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置。

26. 前記座標データが、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置。

27. 前記座標データが、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点と前記所定のＮ個の座標点との差分であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置。

28. 前記座標データが、所定のＮ個の座標点を所定の線形多項式によって変換されたＮ個の変換済み座標点と過去のフレームのＮ個の変換済み座標点との差分であることを特徴とする請求項２２記載のデジタル画像復号化装置。

29. 変換パラメータ推定部と、予測画像生成部と、第一加算部と、差分画像圧縮部と、差分画像伸長部と、第二加算部と、フレームメモリと、伝送部とから構成し、デジタル画像を入力し、前記変換パラメータ推定部にて、前記フレームメモリに格納されている画像と前記デジタル画像とから変換パラメータ

を推定し、前記予測画像生成部に、前記推定された変換パラメータと前記フレームメモリに格納された画像とを入力し、前記推定された変換パラメータに基づいて予測画像を生成し、前記第一加算部にて、前記デジタル画像と前記予測画像との差分を求め、前記差分画像圧縮部にて圧縮差分データに圧縮し、前記伝送部に送ると同時に、前記差分画像伸長部にて、前記圧縮差分データを伸長差分データに伸長し、前記第二加算部にて、前記予測画像と加算し、前記フレームメモリに格納するデジタル画像符号化装置であり、前記変換パラメータ推定部にて、 前記変換パラメータを画像サイズで定倍してから量子化し符号化して前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とするデジタル画像符号化装置。

30. 変換パラメータ推定部と、予測画像生成部と、第一加算部と、差分画像圧縮部と、差分画像伸長部と、第二加算部と、フレームメモリと、伝送部とから構成し、デジタル画像を入力し、前記変換パラメータ推定部にて、前記フレームメモリに格納されている画像と前記デジタル画像とから変換パラメータを推定し、前記予測画像生成部に、前記推定された変換パラメータと前記フレームメモリに格納された画像とを入力し、前記推定された変換パラメータに基づいて予測画像を生成し、前記第一加算部にて、前記デジタル画像と前記予測画像との差分を求め、前記差分画像圧縮部にて圧縮差分データに圧縮し、前記伝送部に送ると同時に、前記差分画像伸長部にて、前記圧縮差分データを伸長差分データに伸長し、前記第

二加算部にて、前記予測画像と加算し、前記フレームメモリに格納するデジタル画像符号化装置であり、前記変換パラメータ推定部にて、前記変換パラメータの最大値の指数部を求め、前記指数部で前記変換パラメータを正規化し、前記指数部と前記正規化された変換パラメータを前記伝送部に送り、前記圧縮差分データと共に伝送することを特徴とするデジタル画像符号化装置。

31. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ伸長部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データから、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、圧縮変換パラメータを前記変換パラメータ伸長部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ伸長部にて、画像サイズで定倍された前記圧縮変換パラメータを画像サイズで除算し変換パラメータに伸長し前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

32. 可変長復号化部と、差分画像伸長部と、加算部と、変換パラメータ伸長部と、予測画像生成部とフレームメモリとから構成し、前記可変長復号化部にデータを入力し、前記データか

ら、差分画像データを分離し前記差分画像伸長部に伝送すると同時に、指数部と正規化された変換パラメータを前記変換パラメータ伸長部に入力し、前記差分画像伸長部にて、前記差分画像データを伸長し、前記加算部に伝送し、前記変換パラメータ伸長部にて、前記正規化された変換パラメータを前記指数部で除算し変換パラメータに伸長し前記予測画像生成部に伝送し、前記予測画像生成部にて、前記変換パラメータと前記フレームメモリから入力される画像とから予測画像生成し、前記加算部に伝送し、前記加算部にて、前記伸長された差分画像に前記予測画像を加算し、画像を生成し、出力すると同時に前記フレームメモリに格納することを特徴とするデジタル画像復号化装置。