

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5372352号
(P5372352)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z

請求項の数 42 (全 74 頁)

(21) 出願番号	特願2007-241242 (P2007-241242)	(73) 特許権者	392026693 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(22) 出願日	平成19年9月18日(2007.9.18)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(65) 公開番号	特開2008-283662 (P2008-283662A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成20年11月20日(2008.11.20)		
審査請求日	平成22年9月17日(2010.9.17)	(74) 代理人	100092657 弁理士 寺崎 史朗
(31) 優先権主張番号	特願2007-102154 (P2007-102154)	(74) 代理人	100121980 弁理士 沖山 隆
(32) 優先日	平成19年4月9日(2007.4.9)	(74) 代理人	100128107 弁理士 深石 賢治
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	鈴木 芳典 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法および画像予測復号プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、
 前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、
 前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、
 前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、
 前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、
 前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、
 前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化装置。

10

20

【請求項 2】

前記予測信号生成手段は、前記比較信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 3】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記比較信号を生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 4】

前記予測信号生成手段において、前記予測隣接領域の組み合わせが、前記対象隣接領域との相関が高い順に 2 の n 乗個の予測隣接領域を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像予測符号化装置。

10

【請求項 5】

前記 n の値が 0 以上の整数であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 6】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、

前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

20

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも 1 つを含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを 2 つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせ

30

を選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号装置。

【請求項 7】

前記予測信号生成手段において、前記隣接画素信号に対する比較信号を生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することを特徴とする請求項 6 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 8】

前記予測信号生成手段において、前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記比較信号を生成することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像予測復号装置。

40

【請求項 9】

前記予測信号生成手段において、前記予測隣接領域の組み合わせが、前記対象領域との相関が高い順に 2 の n 乗個の予測隣接領域を含むことを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像予測復号装置。

【請求項 10】

前記 n の値が 0 以上の整数であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 11】

50

入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、
前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、
前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、
前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

10

前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項12】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、

20

前記データ復号ステップにより復号された信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

30

前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択し、

前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号方法。

【請求項13】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、
前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

40

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、

前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組

50

み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化プログラム。

【請求項14】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、

10

前記データ復号モジュールにより復号された信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択し、

20

前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号プログラム。

【請求項15】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

30

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、

前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、

前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

40

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化装置。

【請求項16】

前記予測信号生成手段は、前記Nの値として複数の候補を用意し、N値の候補の最大値について前記評価値を算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成し、

該評価値が前記閾値より大きい場合には、N値を減算することで次に大きい値に更新し

50

、前記評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことを特徴とする請求項 15 に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 17】

前記予測信号生成手段は、前記探索した N 個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関が N 番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関が N 番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは前記画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を前記評価値とすることを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の画像予測符号化装置。

10

【請求項 18】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、

前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

20

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいた N 個の予測領域の画素信号または前記探索した N 個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも 2 個の信号を用いて、該 N 個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該 N 個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号装置。

【請求項 19】

前記予測信号生成手段は、前記 N の値として複数の候補を用意し、N 値の候補の最大値について前記評価値を算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該 N 個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成し、

30

該評価値が前記閾値より大きい場合には、N 値を減算することで次に大きい値に更新して前記評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことを特徴とする請求項 18 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 20】

前記予測信号生成手段は、前記探索した N 個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関が最も低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関が N 番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは前記画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を前記評価値とすることを特徴とする請求項 18 または 19 に記載の画像予測復号装置。

40

【請求項 21】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、

前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備

50

え、

前記予測信号生成手段は、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化装置。

【請求項22】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、

前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化装置。

【請求項23】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつれて小さい重み付け係数が設定されるよう、少なくとも前記重み係数の組の1つを算出することを特徴とする請求項21または22に記載の画像予測符号化装置。

【請求項24】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することを特徴とする請求項21または22に記載の画像予測符号化装置。

【請求項25】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することを特徴とする請求項21または22に記載の画像予測符号化装置。

【請求項26】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、

前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号装置。

【請求項27】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、

前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、

前記予測信号生成手段は、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対

10

20

30

40

50

して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号装置。

【請求項 28】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつれて小さい重み付け係数が設定されるよう、少なくとも前記重み係数の組の1つを算出することを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 29】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の画像予測復号装置。

10

【請求項 30】

前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 31】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、

前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

20

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、

前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、

前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

30

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項 32】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、

前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

40

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

50

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号方法。

【請求項33】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、

前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、

前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項34】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、

前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、

前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項35】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、

前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号方法

【請求項36】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、

前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、

前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、

前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号方法。

【請求項37】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、

前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象

10

20

30

40

50

領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、

前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、

前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化プログラム。

【請求項38】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、

前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、

前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、

該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号プログラム。

【請求項39】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、

前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、

前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

10

20

30

40

50

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化プログラム。

【請求項40】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、

前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、

前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測符号化プログラム。

【請求項41】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、

前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、

前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、

該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用い

10

20

30

40

50

て重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号プログラム。

【請求項 4 2】

圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、

前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、

前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、

前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、

前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、

前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、

予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、

前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、

該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成することを特徴とする画像予測復号プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法および画像予測復号プログラムに関するもので、とりわけ、画像合成方法を用いて予測符号化および復号する画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法および画像予測復号プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

静止画像や動画像データの伝送や蓄積を効率よく行うために、圧縮符号化技術が用いられる。動画像の場合ではMPEG-1~4やITU(International Telecommunication Union)H.261~H.264の方式が広く用いられている。

【0003】

これらの符号化方式では、符号化の対象となる画像を複数のブロックに分割した上で符号化・復号処理を行う。画面内の予測符号化では、対象ブロックと同じ画面内にある隣接する既再生の画像信号(圧縮された画像データが復元されたもの)を用いて予測信号を生成した上で、その生成された予測信号を対象ブロックの信号から引き算した差分信号を符号化する。画面間の予測符号化では、対象ブロックと異なる画面内にある隣接する既再生の画像信号を参照し、動きの補正を行ない、予測信号を生成し、その予測信号を対象ブロックの信号から引き算した差分信号を符号化する。

【0004】

10

20

30

40

50

例えば、H.264の画面内予測符号化では、符号化の対象となるブロックに隣接する既再生の画素値を所定の方向に外挿して予測信号を生成する方法を採用している。図14は、ITUH.264に用いられる画面内予測方法を説明するための模式図である。図14(A)において、対象ブロック1702は符号化の対象となるブロックであり、その対象ブロック1702の境界に隣接する画素A～Mからなる画素群1701は隣接領域であり、過去の処理において既に再生された画像信号である。

【0005】

この場合、対象ブロック1702の真上にある隣接画素である画素群1701を下方に引き伸ばして予測信号を生成する。また図14(B)では、対象ブロック1704の左にある既再生画素(I～L)を右に引き伸ばして予測信号を生成する。このように図14(A)から(I)に示す方法で生成された9つの予測信号のそれぞれを対象ブロックの画素信号との差分をとり、差分値が最も小さいものを最適の予測信号とする。以上のように、画素を外挿することにより予測信号を生成することができる。以上の内容については、下記特許文献1に記載されている。

【0006】

通常画面間予測符号化では、符号化の対象となるブロックについて、その画素信号に類似する信号を既に再生済みの画面から探索するという方法で予測信号を生成する。そして、対象ブロックと探索した信号が構成する領域との間の空間的な変位量である動きベクトルと、対象ブロックの画素信号と予測信号との残差信号を符号化する。このようにブロック毎に動きベクトルを探索する手法はブロックマッチングと呼ばれる。図15は、ブロックマッチング処理を説明するための模式図である。ここでは、符号化対象の画面1401上の対象ブロック1402を例に予測信号の生成手順を説明する。図15(a)における画面1403は既に再生済みの画面であり、破線で示した領域1404は対象ブロック1402と空間的に同一位置の領域である。ブロックマッチングでは、領域1404を囲む探索範囲1405を設定し、この探索範囲の画素信号から対象ブロック1402の画素信号との絶対値誤差和が最小となる領域1406を検出する。領域1406の画素信号が予測信号となり、領域1404から領域1406への変位量が動きベクトルとして検出される。ITUH.264では、画像の局所的な特徴の変化に対応するため、動きベクトルを符号化するブロックサイズが異なる複数の予測タイプを用意している。ITUH.264の予測タイプについては、例えば特許文献2に記載されている。

【0007】

また、動画データデータの圧縮符号化では、各フレームの符号化順序は任意でよい。そのため、再生済み画面を参照して予測信号を生成する画面間予測にも、符号化順序について3種類の手法がある。第1の手法は、再生順で過去の再生済み画面を参照して予測信号を生成する前方向予測、第2の手法は、再生順で未来の再生済み画面を参照して後方向予測、第3の手法は、前方向予測と後方向予測を共に行い、2つの予測信号を平均化する双方向予測である。画面間予測の種類については、例えば特許文献3に記載されている。

【特許文献1】米国特許公報第6765964号明細書

【特許文献2】米国特許公報第7003035号明細書

【特許文献3】米国特許公報第6259739号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来技術では、符号化による歪(例えば量子化雑音)を含む再生画素値をコピーすることにより各画素の予測信号を生成するため、予測信号も符号化歪を含むことになる。このように符号化歪により汚された予測信号は、残差信号の符号量増加や再生画質劣化など符号化効率を低下させる要因となる。

【0009】

符号化歪の影響は予測信号の平滑化にて抑制可能であるが、平滑化の対象となる複数の候補予測信号を指示するための付加情報が必要となり、情報量が多くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明では、情報量を多くすることなく複数の候補予測信号を選択する画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法および画像予測復号プログラム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】

【 0 0 1 1 】

上述の課題を解決するために、本発明の画像予測符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

10

20

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、組み合わせ毎に隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成する。そして、比較信号と隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。このように生成された予測信号と対象画素信号との残差信号を生成し、生成された残差信号を符号化する。

30

【 0 0 1 3 】

これにより、対象ブロックに隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域を用いて、情報量を多くすることなく平滑化に適した候補予測信号の組み合わせが選択できるので、効率良く局所的な雑音特性を考慮した予測信号を生成することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の画像予測復号化装置の予測信号生成手段は、前記比較信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することが好ましい。

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、比較信号と隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することにより、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択することができる。

40

【 0 0 1 6 】

また、本発明の画像予測復号化装置の予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記比較信号を生成することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

この発明によれば、組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより比較信号を生成することで、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選

50

択するにあたっての適切な比較信号を生成することができる。

【0018】

また、本発明の画像予測復号化装置の予測信号生成手段において、前記予測隣接領域の組み合わせが、前記対象隣接領域との相関が高い順に2のn乗個の予測隣接領域を含むことが好ましく、さらに前記nの値が0以上の整数であることが好ましい。

【0019】

この発明によれば、予測隣接領域の組み合わせが、対象隣接領域との相関が高い順に2のn乗個の予測隣接領域を含むことにより、加算とシフト演算のみで行うことができ、実装上簡易な構成をとることができる。

【0020】

また、本発明の画像予測復号装置は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、前記データ復号手段により復号された信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0021】

この発明によれば、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号し、復号された信号から再生残差信号を復元する。一方、処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成し、生成された予測信号と復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する。そして、対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索する。探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択する。選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。

【0022】

これにより、対象ブロックに隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域を用いて、情報量を多くすることなく平滑化に適した候補予測信号の組み合わせが選択できるので、効率良く局所的な雑音特性を考慮した予測信号を生成することができる。

【0023】

また、本発明の画像予測復号装置の前記予測信号生成手段において、前記隣接画素信号に対する比較信号を生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することが好ましい。

【0024】

この発明によれば、比較信号と隣接画素信号との差分の絶対値和が小さい組み合わせを選択することにより、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0025】

また、本発明の画像予測復号装置の前記予測信号生成手段において、前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記比較信号を生成することが好ましい。

【0026】

この発明によれば、組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより比較信号を生成することで、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択するにあたっての適切な比較信号を生成することができる。

【0027】

また、本発明の画像予測復号装置の前記予測信号生成手段において、前記予測隣接領域の組み合わせが、前記対象領域との相関が高い順に2のn乗個の予測隣接領域を含むことが好ましく、さらに前記nの値が0以上の整数であることが好ましい。

【0028】

この発明によれば、予測隣接領域の組み合わせが、対象隣接領域との相関が高い順に2のn乗個の予測隣接領域を含むことにより、加算とシフト演算のみで行うことができ、実装上簡易な構成をとることができる。

【0029】

また、本発明の画像予測符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0030】

この発明によれば、対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、探索した複数の予測隣接領域のうち、対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出する。そして、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。生成した予測信号を用いて対象画素信号との残差信号を生成し、残差信号を符号化する。

【0031】

これにより、複数の候補予測信号に基づいて適切な予測信号を生成することができる。候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している信号に対して、特に効果がある。

【0032】

また、本発明の画像予測符号化装置において前記予測信号生成手段は、前記Nの値として複数の候補を用意し、N値の候補の最大値について前記評価値を算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成し、該評価値が前記閾値より大きい場合には、N値を減算することで次に大きい値に更新し、前記評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うこ

10

20

30

40

50

とが好ましい。

【0033】

この発明によれば、評価値が閾値より大きい場合には、N値を減算することで次に大きい値に更新し、評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことで、有効な候補予測信号の数を選択することができる。

【0034】

また、本発明の画像予測符号化装置において前記予測信号生成手段は、前記探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは前記画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を前記評価値とすることが好ましい。

10

【0035】

この発明によれば、探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を評価値とする。これにより、適切な評価値を算出することができる。

20

【0036】

また、本発明の画像予測復号装置は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

30

【0037】

この発明によれば、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号し、復号された信号から再生残差信号を復元する。一方、処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成し、生成された予測信号と復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する。

40

【0038】

一方、予測信号を生成するに際して、以下の処理を行う。対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索する。そして、探索した複数の予測隣接領域のうち、対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出する。そして、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。

【0039】

50

これにより、複数の候補予測信号に基づいて適切な予測信号を生成することができる。候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している信号に対して、特に効果がある。

【0040】

また、本発明の画像予測復号装置において前記予測信号生成手段は、前記Nの値として複数の候補を用意し、N値の候補の最大値について前記評価値を算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成し、該評価値が前記閾値より大きい場合には、N値を減算することで次に大きい値に更新して前記評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことが好ましい。

10

【0041】

この発明によれば、評価値が閾値より大きい場合には、N値を減算することで次に大きい値に更新し、評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことで、有効な候補予測信号の数を選択することができる。

【0042】

また、本発明の画像予測復号装置において前記予測信号生成手段は、前記探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関が最も低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは前記画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を前記評価値とすることが好ましい。

20

【0043】

この発明によれば、探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を評価値とする。これにより、適切な評価値を算出することができる。

【0044】

また、本発明の画像予測符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、前記対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

30

40

【0045】

この発明によれば、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。そして、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し

50

、これら組み合わせについて、該複数重み係数の組を用いてこれら組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。つぎに、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。そして、生成した予測信号を用いて対象画素信号との残差信号を生成し、残差信号を符号化する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで重み係数の組を選択することが可能となる。

【0046】

また、本発明の画像予測符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する符号化手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0047】

この発明によれば、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出する。そして、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。つぎに、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。そして、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。そして、生成した予測信号を用いて対象画素信号との残差信号を生成し、残差信号を符号化する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせおよび重み係数の組を選択することが可能となる。

【0048】

また、本発明の画像予測符号化装置において前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつれて小さい重み付け係数が設定されるよう、少なくとも前記重み係数の組の1つ

を算出することが好ましい

【0049】

この発明によれば、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前接画素信号との差分の絶対値和に基づいて少なくとも重み係数の組の1つを算出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0050】

また、本発明の画像予測符号化装置において前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することが好ましい。

【0051】

この発明によれば、組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0052】

また、本発明の画像予測符号化装置において前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することが好ましい。

【0053】

この発明によれば、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0054】

また、本発明の画像予測復号装置は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0055】

この発明によれば、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号し、復号された信号から再生残差信号を復元する。一方、処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成し、生成された予測信号と復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する。

【0056】

一方、予測信号を生成するに際して、以下の処理を行う。すなわち、本発明においては、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。そして、該組み合わせに属する予測隣接領域

10

20

30

40

50

の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、これら組み合わせについて、該複数重み係数の組を用いてこれら組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。つぎに、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで重み係数の組を選択することが可能となる。

【0057】

また、本発明の画像予測復号装置は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号手段と、前記データ復号手段により復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成手段と、前記予測信号生成手段により生成された予測信号と前記残差信号復元手段にて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成手段と、を備え、前記予測信号生成手段は、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成すること構成を備えている。

【0058】

この発明によれば、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号し、復号された信号から再生残差信号を復元する。一方、処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成し、生成された予測信号と復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する。

【0059】

一方、予測信号を生成するに際して、以下の処理を行う。すなわち、本発明においては、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出する。そして、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。つぎに、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。そして、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで予測信号生成に有効な

10

20

30

40

50

候補予測信号の組み合わせおよび重み係数の組を選択することが可能となる。

【0060】

また、画像予測復号装置において前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつれて小さい重み付け係数が設定されるよう、少なくとも前記重み係数の組の1つを算出することが好ましい。

【0061】

この発明によれば、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前接画素信号との差分の絶対値和に基づいて、少なくとも重み係数の組の1つを算出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

10

【0062】

また、画像予測復号装置において前記予測信号生成手段は、前記組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することが好ましい。

【0063】

この発明によれば、組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0064】

また、画像予測復号装置において前記予測信号生成手段は、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前記隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することが好ましい。

20

【0065】

この発明によれば、その組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0066】

ところで、本発明は、上記のように画像予測符号化装置または画像予測復号装置の発明として記述できる他に、以下のように、画像予測符号化方法、画像予測復号方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号プログラムの発明としても記述することができる。これらはカテゴリーが異なるだけで、実質的に同一の発明であり、同様の作用・効果を奏する。

30

【0067】

すなわち、本発明の画像予測符号化方法は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

40

50

【0068】

また、本発明の画像予測復号方法は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、前記データ復号ステップにより復号された信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

10

【0069】

また、本発明の画像予測符号化プログラムは、入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

20

30

【0070】

また、本発明の画像予測復号プログラムは、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、前記データ復号モジュールにより復号された信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を予め定めた合成方法を用いて加工することにより、前記組み合わせ毎に前記隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が大きい組み合わせを選択し、前記選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

40

【0071】

50

また、本発明の画像予測符号化方法は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

10

【0072】

また、本発明の画像予測復号方法は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

20

【0073】

また、本発明の画像予測符号化方法は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成ステップと、前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

30

40

【0074】

また、本発明の画像予測符号化方法は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割ステップと、前記領域分割ステップにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する

50

残差信号生成ステップと、前記残差信号生成ステップにより生成された前記残差信号を符号化する符号化ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

10

【0075】

また、本発明の画像予測復号方法は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

20

30

【0076】

また、本発明の画像予測復号方法は、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号ステップと、前記データ復号ステップにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元ステップと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成ステップと、前記予測信号生成ステップにより生成された予測信号と前記残差信号復元ステップにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成ステップと、を備え、前記予測信号生成ステップは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて

40

50

予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0077】

また、本発明の画像予測符号化プログラムは、入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0078】

また、本発明の画像予測符号復号プログラムは、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象画素信号からなる対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索し、前記探索した複数の予測隣接領域のうち、前記対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または前記探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から少なくとも2個の信号を用いて、該N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出し、該評価値が規定の閾値より小さい場合には該N個の候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0079】

また、本発明の画像予測符号化プログラムは、入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信

号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0080】

また、本発明の画像予測符号化プログラムは、入力画像を複数の領域に分割する領域分割モジュールと、前記領域分割モジュールにより分割された前記複数の領域のうちの処理対象である対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記対象画素信号との残差信号を生成する残差信号生成モジュールと、前記残差信号生成モジュールにより生成された前記残差信号を符号化する符号化モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0081】

また、本発明の画像予測復号プログラムは、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジュールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出し、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、前記組み合わせについて、該複数の重み係数の組を用いて前記組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、該候補予測信号を前記選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

【0082】

また、本発明の画像予測復号プログラムは、圧縮データの中から処理対象である対象領域に関する残差信号の符号化データを復号するデータ復号モジュールと、前記データ復号モジュールにより復号されて得られた信号から再生残差信号を復元する残差信号復元モジュールと、前記対象領域の対象画素信号に対する予測信号を生成する予測信号生成モジュールと、前記予測信号生成モジュールにより生成された予測信号と前記残差信号復元モジ

10

20

30

40

50

ルールにて復元された再生残差信号とを加算することによって、再生画像信号を生成する再生画像信号生成モジュールと、を備え、前記予測信号生成モジュールは、前記対象領域に隣接する対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得し、前記取得した複数の予測隣接領域を少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出し、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、対象隣接領域を構成する隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、前記複数の組み合わせについて、その組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を前記選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、前記隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、該比較信号と前記隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択し、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、前記既再生画像から前記対象画素信号の候補予測信号を複数生成し、該候補予測信号を、前記選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する構成を備えている。

10

【発明の効果】

【0083】

本発明によれば、対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域を用いて、情報量を多くすることなく平滑化に適した候補予測信号の組み合わせが選択できるので、効率良く局所的な雑音特性を考慮した予測信号を生成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0084】

本発明は、一実施形態のために示された添付図面を参照して以下の詳細な記述を考慮することによって容易に理解することができる。引き続き、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0085】

< 第一の実施形態 >

図1は、本発明の実施形態による画像予測符号化方法を実行することができる画像予測符号化装置100を示すブロック図である。この画像予測符号化装置100は、入力端子101、ブロック分割器102（領域分割手段）、予測信号生成器103（予測信号生成手段）、フレームメモリ104、減算器105（残差信号生成手段）、変換器106（符号化手段）、量子化器107（符号化手段）、逆量子化器108、逆変換器109、加算器110、エントロピー符号化器111、および出力端子112を含んで構成されている。変換器106と量子化器107とは符号化手段として機能する。

30

【0086】

以上のように構成された画像予測符号化装置100について、以下その構成について説明する。

【0087】

入力端子101は、複数枚の画像からなる動画の信号を入力する端子である。

40

【0088】

ブロック分割器102は、入力端子101から入力された動画の信号であって、符号化の対象となる画像を複数の領域に分割する。本発明による実施形態では、8×8の画素からなるブロックに分割するが、それ以外のブロックの大きさまたは形に分割してもよい。

【0089】

予測信号生成器103は、符号化処理の対象となる対象領域（対象ブロック）に対して予測信号を生成する部分である。この予測信号生成器103の具体的な処理については後述する。

50

【 0 0 9 0 】

減算器 1 0 5 は、ライン L 1 0 2 を経由して入力されたブロック分割器 1 0 2 で分割されて得られた対象領域で示される画素信号から、ライン L 1 0 3 を経由して入力された予測信号生成器 1 0 3 にて生成された予測信号を減算して、残差信号を生成する部分である。減算器 1 0 5 は、減算して得た残差信号を、ライン L 1 0 5 を経由して変換器 1 0 6 に出力する。

【 0 0 9 1 】

変換器 1 0 6 は、減算して得られた残差信号を離散コサイン変換する部分である。また、量子化器 1 0 7 は、変換器 1 0 6 により離散コサイン変換された変換係数を量子化する部分である。エントロピー符号化器 1 1 1 は、量子化器 1 0 7 により量子化された変換係数を圧縮符号化し、圧縮符号化された圧縮データを、ライン L 1 1 1 を経由で出力する。出力端子 1 1 2 は、エントロピー符号化器 1 1 1 から入力した情報である圧縮データを外部に出力する。

10

【 0 0 9 2 】

逆量子化器 1 0 8 は、量子化された変換係数を逆量子化し、逆変換器 1 0 9 は逆離散コサイン変換し、符号化された残差信号を復元する。加算器 1 1 0 は、復元された残差信号とライン L 1 0 3 から送られた予測信号とを加算し、対象ブロックの信号を再生して、再生画像信号を得て、この再生画像信号をフレームメモリ 1 0 4 に記憶する。本実施形態では変換器 1 0 6 と逆変換器 1 0 9 とを用いているが、これらの変換器に代わるほかの変換処理を用いてもよく、変換器 1 0 6 と逆変換器 1 0 9 とは必ずしも必須ではない。このように、後続の対象領域に対する画面内予測もしくは画面間予測を行うために、圧縮された対象領域の画素信号は逆処理にて復元され、フレームメモリ 1 0 4 に記憶される。

20

【 0 0 9 3 】

つぎに、予測信号生成器 1 0 3 について説明する。予測信号生成器 1 0 3 は、符号化処理の対象となる対象領域（以下、対象ブロックと称する）に対する予測信号を生成する部分である。本実施形態では、3種類の予測方法が用いられる。すなわち、予測信号生成器 1 0 3 は、後述する画面間予測方法と画面内予測方法との少なくともいずれか一方あるいは両方を用いて予測信号を生成する。

【 0 0 9 4 】

本実施形態における予測信号生成器 1 0 3 の処理について説明する。図 2 は、本実施形態による画像予測符号化装置 1 0 0 に用いられる予測信号生成器 1 0 3 を示すブロック図であり、テンプレートマッチング器 2 0 1 と座標情報用メモリ 2 0 2 と候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3 と予測領域取得器 2 0 4 と重み付け器 2 0 5 と加算器 2 0 6 とを含んで構成されている。

30

【 0 0 9 5 】

テンプレートマッチング器 2 0 1 では、ライン L 1 0 4 経由でフレームメモリ 1 0 4 から過去の処理で既に再生された画像信号（再生画像信号）が入力され、対象領域の対象画素信号に対する予測信号の候補（候補予測信号）を後述するテンプレートマッチングにより複数探索し、探索した候補予測信号にアクセスするための座標情報をライン L 2 0 1 a 経由で座標情報用メモリ 2 0 2 に出力する。同時に、対象領域と各候補予測信号との間の関係を示す差分値データ（後述する絶対誤差値の和（SAD (sum of absolute difference) に相当）をライン L 2 0 1 b 経由で候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3 に出力する。

40

【 0 0 9 6 】

候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3 では、ライン L 2 0 1 b 経由で入力された差分値データを利用して、候補予測信号の組み合わせを複数設定する。そして、ライン L 2 0 2 a 経由で座標情報用メモリ 2 0 2 から入力される座標情報に従ってライン L 1 0 4 経由でフレームメモリから入力される画素信号を用いて、候補予測信号の組み合わせを決定し、候補予測信号の組み合わせ情報としてライン L 2 0 3 経由で予測領域取得器 2 0 4 に出力する。

50

【 0 0 9 7 】

予測領域取得器 204 は、ライン L 203 経由で入力された候補予測信号の組み合わせ情報に従って、この組み合わせに属する候補予測信号の座標情報をライン L 202 b 経由で取得する。そして、予測領域取得器 204 は、ライン L 104 経由でフレームメモリ 104 から、取得した座標情報に対応する候補予測信号を取得し、随時重み付け器 205 に出力する。重み付け器 205 は、ライン L 204 経由で入力された各候補予測信号に重み係数を掛け、ライン L 205 経由で加算器 206 に出力する。加算器 206 は重み付けされた候補予測信号を順次加算し、予測信号としてライン L 103 経由で図 1 の減算器 105 に出力する。なお、重み付け器の動作については、例えば、候補予測信号の数が N のとき $1/N$ を各候補予測信号に掛ける手法などがあるが、他の手法でもよい。

10

【 0 0 9 8 】

さらに、テンプレートマッチング器 201、候補予測信号の組み合わせ決定器 203、予測領域取得器 204 の各構成について詳細に説明する。まず、テンプレートマッチング器 201 における処理内容について説明する。テンプレートマッチング器 201 は、ライン L 104 経由でフレームメモリ 104 に記憶されている再生画像信号にアクセスし、マッチング処理を行なう。ここで、このマッチング処理について説明する。図 3 と図 4 は、本発明の実施形態によるテンプレートマッチング処理を説明するための模式図である。ここでは対象ブロック 402 に対する候補予測信号を生成する処理について説明する。

【 0 0 9 9 】

まず、対象ブロックに対し予め決められた方法で「対象隣接領域」（テンプレートともいう）と「探索領域」とを設定する。図 3 では、対象ブロック 402 に接しており、それより前に再生され同じ画面内にある再生画像の一部（全部でもよい）が探索領域 401 として設定されている。ここでは、対象ブロック 402 を、 8×8 の画素からなる符号化対象ブロックを分割した 4×4 画素の小ブロックとしているが、それ以外のブロックの大きさまたは形に分割してもよいし、分割しなくてもよい。

20

【 0 1 0 0 】

さらに、図 4 では、対象ブロック 402 と異なる画面 411 で示される再生画像の一部が探索領域 417 として設定されている。また、対象ブロック 402 と異なる複数の画面にそれぞれ探索領域を設けても良い。「対象隣接領域」としては対象ブロック 402 に隣接する既再生の画素群（逆 L 文字の領域）403 を用いる。なお、本実施形態では、2 つの画面（図 3 と図 4）内に探索領域を設定しているが、対象ブロックと同じ画面内のみを設定してもよいし（図 3）、対象ブロックと異なる画面内のみを設定してもよい（図 4）。

30

【 0 1 0 1 】

図 3 に示すように探索領域 401 と対象ブロック 402 とは接する必要はなく、探索領域 401 は対象ブロック 402 と全く接していなくてもよい。また、図 4 に示すように対象ブロックと異なる一の画面（画面 411 のみ）において探索領域を設定することに限る必要はなく、対象ブロックと異なる複数の画面（参照画像、再生済みであれば表示順で未来のフレームを含んでもよい）にそれぞれ探索領域を設定してもよい。

【 0 1 0 2 】

また、対象隣接領域 403 については、対象ブロック 402 と少なくとも 1 画素でも接していればよい。ここでは、対象隣接領域の形状は、逆 L 文字としているが、これに限定されない。よって、対象隣接領域は対象ブロック 402 の周囲の再生済み画素で構成されていれば、形と画素数は予め決めておけば任意でよく、シーケンス単位あるいはフレーム単位やブロック単位でテンプレートの形状とサイズ（画素数）を符号化してもよい。

40

【 0 1 0 3 】

テンプレートマッチング器 201 は、探索領域 401 と探索領域 417 あるいはいずれか一方の探索領域において、対象隣接領域 403 と同じ形状を有する画素群との間で、対応する画素間の絶対誤差値の和（SAD）を求め、SAD が小さい M 個の領域を検索し、それらを「予測隣接領域」とする。検索精度は整数画素単位でもよいし、 $1/2$ 画素、 $1/$

50

4画素等の小数精度の画素を生成し、小数画素精度で探索を行なってもよい。Mの値は予め設定しておけば任意の値でよい。図3および図4に示すように、M=6であり、予測隣接領域404a、404b、404c、414a、414bおよび414cが探索されている。また、探索する予測隣接領域の数を決めずにSADがある閾値より小さい領域を探索してMの値を決めても良いし、閾値より小さい領域の数と設定した数から小さい方をMの値としてもよい。このとき閾値は、SADの値そのものに対してではなく、最小のSADと2番目以降のSADとの差分値に対して適用してもよい。後者では、テンプレートマッチング器201は、最小のSADが大きい場合でも閾値を変更せずに多くの予測隣接領域を検索できる。Mの上限値や閾値は、予め設定しておいても良いが、シーケンス単位あるいはフレーム単位やブロック単位で適切な値を符号化してもよい。

10

【0104】

予測隣接領域404a、404b、404c、414a、414bおよび414cに接している領域405a、405b、405c、415a、415bおよび415cが対象ブロック402に対する予測領域に決定され、予測領域内の画素信号が候補予測信号に決定される。なお、ここでは、予測隣接領域と候補予測信号を示す予測領域との位置関係は、対象領域と対象隣接領域と同じ関係にあるが、そうでなくてもよい。本実施形態では、各予測隣接領域（および予測領域）をフレームメモリ104から取得するためのアクセス情報として、対象隣接領域（および対象領域）と予測隣接領域（および予測領域）との間の差分座標406a、406b、406c、416a、416bおよび416cと各予測隣接領域（および予測領域）が属する画面（参照画像）の識別番号が座標情報として座標情報用メモリ202に記憶される。

20

【0105】

以上の通りの動作を行うためのテンプレートマッチング器201の構成について説明する。テンプレートマッチング器201は、対象隣接領域取得器211と予測隣接領域取得器212と比較器213とスイッチ214とを含んで構成される。まず、対象隣接領域取得器211は、フレームメモリ104からラインL104を経由して対象隣接領域403を取得する。

【0106】

予測隣接領域取得器212は、ラインL104を経由してフレームメモリ104内の探索領域から対象隣接領域と同じ形状の領域の画素信号を順次取得し、ラインL211経由で対象隣接領域取得器211から得られる対象隣接領域の画素信号（隣接画素信号）と間でSADを算出する。比較器213は、算出したSADを、ラインL212b経由で入力し、これまで取得されたSADのうちでM番目に小さいSADと比較する。そして、比較器213が入力されたSADの方が小さいと判断する場合には、比較器213は、そのM番目以内に入ったSADを一時的に記憶し、M+1番目となったSADを消去する。なお、比較器213は、処理開始時にはSADの初期値として通常のSADと比較して十分大きな値を初期値として設定する。

30

【0107】

この処理を行うとともに、予測隣接領域取得器212は、予測隣接領域（および予測領域）にアクセスするための情報として、比較器213によるスイッチ214に対する制御によりラインL202a経由で座標情報を座標情報用メモリ202に出力する。この際、SADの値がM+1番目となった座標情報は不要となるため、座標情報用メモリ202において上書きされて記憶されても良い。予測隣接領域取得器212による探索領域内を探索が終了したとき、比較器213は、一時的に記憶したM個のSADの値をラインL201bを経由して、候補予測信号の組み合わせ決定器203に出力する。

40

【0108】

つぎに、候補予測信号の組み合わせ決定器203の動作を説明する。候補予測信号の組み合わせ決定器203は、組み合わせ設定器231、予測隣接領域取得器232、対象隣接領域取得器233、重み付け器234、加算器235、および比較・選択器236を含んで構成される。

50

【 0 1 0 9 】

組み合わせ設定器 2 3 1 は、ライン L 2 0 1 b を経由して入力された M 個の S A D に基づいて、複数の予測隣接領域の組み合わせを設定する。予測隣接領域の組み合わせ決定器 2 0 3 における処理を図 6 における説明で詳述するように、入力された S A D の小さい N 個の予測隣接領域を 1 つの組み合わせとして設定する。N の値は、M より小さい 2 の乗数であり、M = 6 のとき、N = 1、2、4 となる 3 つの組み合わせを作る。

【 0 1 1 0 】

このように、本発明の候補予測信号の組み合わせ処理を利用することにより、各対象ブロックに適切な候補予測信号の平滑化の強さ、つまり平均化する予測候補信号の数を決定することが可能となる。言い換えれば、隣接画素信号との間の絶対誤差値である差分 S A D が小さい N 個の予測隣接領域の画素信号を平均化した比較信号と隣接画素信号との間の差分 S A D が最も小さい N を定めることにより、探索した M 個の候補予測信号から、予測信号の生成に適した候補予測信号を付加情報なしで選別できる。なお、N の値を 2 の乗数としているのは、信号の平均化処理を加算とシフト演算のみにて行なうことを考慮したためである。

【 0 1 1 1 】

また、M の値と N の値および N 個の予測信号領域の組み合わせは、これに限定されない。1 つの組み合わせに含まれる予測隣接領域の数は 1 ~ M 個から任意に設定できる。例えば、M より小さい N 個の予測隣接領域にて構成される組み合わせを作る場合、M 個から N 個を選び全ての組み合わせを設定することも可能である。この際、N の値は固定でもよいし、1 ~ M の間で 2 個以上を選択して組み合わせを設定してもよい。但し、符号化器である画像予測符号化装置 1 0 0 と復号器である後述する画像予測復号装置 3 0 0 にて同じ予測隣接領域の組み合わせを自動選択させるためには、両者の組み合わせの設定方法を一致させておく必要がある。

【 0 1 1 2 】

予測隣接領域取得器 2 3 2 は、予測隣接領域の組み合わせ情報がライン L 2 3 1 経由で 1 つ入力されると、その組み合わせに含まれる予測隣接領域に対する座標情報をライン L 2 0 2 a 経由で座標情報用メモリ 2 0 2 から取得する。そして、予測隣接領域取得器 2 3 2 は、座標情報に対応する予測隣接領域の画素信号をライン L 1 0 4 経由で取得し、随時重み付け器 2 3 4 に出力する。

【 0 1 1 3 】

重み付け器 2 3 4 は、ライン L 2 3 2 経由で入力された各予測隣接領域の画素信号に重み係数を掛け、ライン L 2 3 4 経由で加算器 2 3 5 に出力する。

【 0 1 1 4 】

加算器 2 3 5 は、重み付けされた予測隣接領域の画素信号を累積加算して積算することで、対象隣接領域の画素信号（隣接画素信号）と比較するための比較信号を生成し、生成された比較信号をライン L 2 3 5 経由で比較・選択器 2 3 6 に出力する。なお、重み付け器 2 3 4 の動作については、例えば、予測隣接領域の数が N のとき $1/N$ を各予測隣接領域の画素信号に掛ける手法などがあるが、他の手法でもよい。例えば、N 個の予測隣接領域の画素信号と隣接画素信号の差分値（絶対誤差和、二乗誤差和、分散など）を計算し、その比率に基づいて各予測隣接領域への重み付け係数を決める方法が考えられる。

【 0 1 1 5 】

ここで、重み付け器 2 0 5 と重み付け器 2 3 4 の重み付け方法を同じにすることにより、予測隣接領域を用いて、候補予測信号（予測領域の画素信号）の適切な組み合わせが推測できる。予測隣接領域は符号化器と復号器が共有できるため、本手法を用いた復号器であり、後述する画像予測復号装置 3 0 0 は、符号化器である画像予測符号化装置 1 0 0 にて選択した候補予測信号の組み合わせを付加情報なしで取得できるという効果がある。なお、重み付け器 2 0 5 と重み付け器 2 3 4 の重み付け方法は必ずしも同じとする必要はない。例えば、演算量削減のためには、重み付け器 2 3 4 には単純な重み付け処理を適用し、重み付け器 2 0 5 に、局所的な信号の特徴に応じた適応的な重み付け処理を適用すると

10

20

30

40

50

いう方法も有効である。

【0116】

対象隣接領域取得器233は、フレームメモリ104からラインL104を經由して対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)を取得し、比較・選択器236に出力する。

【0117】

比較・選択器236は、複数の予測隣接領域の組み合わせに対応する比較信号と隣接画素信号と間でSADを算出し、その値が最小となる対象隣接領域の組み合わせを、候補予測信号の組み合わせとして選択する。選択された候補予測信号の組み合わせ(L231經由で取得)は、候補予測信号の組み合わせ情報としてラインL203經由で予測領域取得器204に出力される。

10

【0118】

このように、本実施形態によれば、対象ブロック毎に、付加情報なしで、複数の候補予測信号から予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせを選択することが可能となる。

【0119】

図5は、本実施形態によるテンプレートマッチング器201にて、対象領域(対象ブロック)の画素信号(対象画素信号)に対する複数(M個)の候補予測信号を探索し、探索した候補予測信号にアクセスするための座標情報を取得する方法を示すフローチャートである。まず、対象隣接領域取得器211では、対象ブロックに対する対象隣接領域(テンプレート信号)がフレームメモリ104から取得される(S502)。

20

【0120】

つぎに、テンプレートマッチング器201は、M個の候補予測信号を選択するための閾値を十分大きな値に初期化する(S503)。予測隣接領域取得器212では、対象隣接領域と探索領域内の対象隣接領域と同じ形状の画素群と差分絶対値和(SAD)が求められる(S504)。テンプレートマッチング器201内の比較器213によりSADと閾値とが比較され(S505)、SAD値が閾値より小さいと判断された場合、S506に進み、そうでないと判断された場合、S508に進む。

【0121】

テンプレートマッチング器201内の比較器213では、求めたSADと、以前のSADと比較し、求めたSADが小さい順でM番までに含まれるとき、探索した画素群を候補予測信号(および予測隣接領域の画素信号)に追加し、候補信号を更新する。本実施形態では、候補予測信号(および予測隣接領域の画素信号)のかわりに、候補予測信号(および予測隣接領域の画素信号)にアクセスするための時空間の座標情報(空間位置と探索した画素群が含まれる画面の識別番号)を、スイッチ214による切替制御に基づいて座標情報用メモリ202に記憶することにより、座標情報を更新する(S506)。同時に、テンプレートマッチング器201は、閾値をM番目に小さいSADの値に更新する(S507)。

30

【0122】

その後、予測隣接領域取得器212により、探索領域が全て探索済みであるか否か確認される(S508)。全て探索済みではないと判断された場合、S504に戻り、予測隣接領域取得器212により、対象隣接領域と探索領域内の対象隣接領域と同じ形状の次の画素群と差分絶対値和(SAD)が求められる。

40

【0123】

全部探索済みとなった時点で、ひとつの対象ブロックのテンプレートマッチング処理が終了となる(S509)。

【0124】

このようにテンプレートマッチング器201による処理により、対象隣接領域における画素信号と関連の高い画素信号を含んだ上位M個の予測隣接領域を特定することができる。

【0125】

50

つぎに、候補予測信号の組み合わせ決定器203の処理について図を用いて説明する。図6は、本実施形態による候補予測信号の組み合わせ決定器203における、複数の候補予測信号の平滑化(加重平均)にて予測信号の生成に適したN個の候補予測信号の組み合わせを選択する方法を示すフローチャートである。まず、組み合わせ決定器203の組み合わせ設定器231は、候補予測信号の数Nを1に設定する(S602)。つぎに、対象隣接領域取得器233では、対象ブロックに対する対象隣接領域(テンプレート信号)がフレームメモリ104から取得される(S603)。

【0126】

そして、予測隣接領域取得器232にて、組み合わせ設定器231により設定された組み合わせに属するN個の予測隣接領域が、ラインL104を経由して取得される。すなわち、予測隣接領域取得器232は、対象ブロックに対する対象隣接領域の隣接画素信号と参照画像上の探索領域内にある対象隣接領域と同じ形状の領域(予測隣接領域の候補)の画素信号との差分値であるSADが小さいN個の予測隣接領域に対応する座標情報を座標情報用メモリ202から取得する。そして、取得した座標情報に対応するN個の予測隣接領域をフレームメモリ104から取得する(S604)。

10

【0127】

その後、重み付け器234と加算器235とにおいて、N個の予測隣接領域の画素信号の平均化(加重平均でもよい)により比較信号を生成し(S605)、比較・選択器236にて、生成した比較信号と隣接画素信号との差分値であるSADを算出する(S606)。同時に、比較・選択器236では、算出したSADをそれまでの最小のSADと比較し(S607)、SADが最小値と判断された場合、S608に進み、そうでないと判断された場合、S609に進む。なお、S607では、算出したSADとそれまでの最小のSADが同じ場合には、S609に進むが、S608に進むようにしてもよい。

20

【0128】

算出したSADが、それまでの最小のSADである場合、比較・選択器236にて、S604にて取得した座標情報の組み合わせを記憶する(S608)。

【0129】

ここで、組み合わせ決定器203は、Nの値を2倍に更新する(S609)。そして、更新したNとMの大きさを比較し(S610)、更新したNの値がMより小さい場合、S604に戻り。更新したNの値がMより大きい場合、S608にて記憶した座標情報の組み合わせを候補予測信号の組み合わせとして決定し、候補予測信号の組み合わせ選択処理を終了する(S611)。

30

【0130】

このように、本実施形態の候補予測信号の組み合わせ処理を利用することにより、各対象ブロックに適切な候補予測信号の平滑化の強さ、つまり平均化する予測候補信号の数を決定することが可能となる。言い換えれば、隣接画素信号との間の差分値であるSADが小さいN個の予測隣接領域の画素信号を平均化した比較信号と隣接画素信号との間の差分SADが最も小さいNを定めることにより、探索したM個の候補予測信号から、予測信号の生成に適した候補予測信号を付加情報なしで選別できる。

【0131】

40

なお、Nの値を2の乗数としているのは、信号の平均化処理を加算とシフト演算のみで行なうことを考慮したためである。本実施形態においては、Nの値は2の乗数に限定されることはない。また、複数の予測隣接領域の組み合わせを設定する方法は、図6の方法には限定されない。1つの組み合わせに含まれる予測隣接領域の数は1~M個から任意に設定できる。例えば、Mより小さいN個の予測隣接領域にて構成される組み合わせを作る場合、M個からN個を選ぶ、全ての組み合わせを設定することも可能である。この際、Nの値は固定でもよいし、1~Mの間で2個以上を選択して組み合わせを設定してもよい。また、符号化器と復号器にて同じ予測隣接領域の組み合わせを自動選択させるためには、両者の組み合わせの設定方法を一致させておく必要がある。

【0132】

50

図7は、本実施形態による複数候補予測信号の平滑化（加重平均）にて予測信号の生成方法を示すフローチャートである。

【0133】

予測領域取得器204では、選択された座標情報に従って、フレームメモリ104から対象ブロックに対応する候補予測信号を1つ以上取得する（S702）。そして、重み付け器205と加算器206とにおいて、取得した候補予測信号を重み付け平均することにより、対象ブロックの予測信号が生成される（S703）。これで、ひとつの対象ブロックに対する処理が終了となる（S704）。

【0134】

図8は、本実施形態による画像予測符号化装置100における画像予測符号化方法を示すフローチャートである。まず、図2の予測信号生成器103にて、対象ブロックの予測信号を生成する（S102）。つぎに、対象ブロックの信号と対象ブロックの予測信号との差分を示す残差信号が、変換器106、量子化器107、およびエントロピー符号化器111により符号化される（S103）。そして、符号化された残差信号が出力端子112を介して出力される（S105）。

10

【0135】

その後、後続の対象ブロックを予測符号化するために、符号化された残差信号は逆量子化器108および逆変換器109により復号される。そして、復号された残差信号に加算器110により予測信号が加算され、対象ブロックの信号が再生され、フレームメモリ104に参照画像として記憶される（S106）。そして、全ての対象ブロックの処理が完了していない場合にはS102に戻り、つぎの対象ブロックに対する処理が行われ、完了している場合には、処理を終了する（S107）。

20

【0136】

以上説明したとおり、本実施形態の画像予測符号化装置100においては、付加情報を用いることなく複数の予測信号を用いて平滑化した予測信号とすることができる。

【0137】

つぎに、本実施形態における画像予測復号方法について説明する。図9は、本実施形態による画像予測復号装置300を示すブロック図である。この画像予測復号装置300は、入力端子301、エントロピー復号器302（データ復号手段）、逆量子化器303（残差信号復元手段）、逆変換器304（残差信号復元手段）、加算器305（再生画像信号生成手段）、出力端子306、フレームメモリ307、予測信号生成器308（予測信号生成手段）である。逆量子化器303と逆変換器304による残差信号復元手段は、それ以外のものを用いてもよい。また逆変換器304はなくてもよい。以下、各構成について説明する。

30

【0138】

入力端子301は、上述した画像予測符号化方法で圧縮符号化された圧縮データを入力する。この圧縮データには、画像を複数のブロックに分割された対象ブロックを予測し符号化された残差信号が含まれている。

【0139】

エントロピー復号器302は、入力端子301で入力した圧縮データをエントロピー復号することにより、対象ブロックの残差信号の符号化データを復号する。

40

【0140】

逆量子化器303は、復号された対象ブロックの残差信号をラインL302経由で入力し、逆量子化する。逆変換器304は、逆量子化したデータを逆離散コサイン変換する。逆量子化器303および逆変換器304は、それぞれ逆量子化、逆離散コサイン変換して得た信号を差分信号（再生残差信号）として出力する。

【0141】

予測信号生成器308は、基本的に図2に示した構成と同じ構成またはそれに相当する機能を持ち、図2の予測信号生成器103と同一の処理により予測信号を生成する。予測信号生成器308は、フレームメモリ307に記憶されている再生済み信号のみから予測

50

信号を生成するため、フレームメモリ307と図1におけるフレームメモリ104への入力データを同じ方法で管理することにより、図1の予測信号生成器103と同じ予測信号が生成できる。この予測信号生成器308の構成の詳細については、図2にて説明済みのため割愛する。このように動作する予測信号生成器308は、生成した予測信号をラインL308経由で加算器305に出力する。

【0142】

加算器305は、予測信号生成器308で生成された予測信号を、逆量子化器303および逆変換器304により復元された差分信号（再生残差信号）に加算して、対象ブロックの再生画像信号をラインL305経由で出力端子306およびフレームメモリ307に出力する。そして、出力端子306は、外部に（例えばディスプレイ）出力する。

10

【0143】

フレームメモリ307は、つぎの復号処理のための参照用の再生画像として、加算器305から出力された再生画像を参照画像として記憶する。この際、図1の画像予測符号化装置100と同様の方法で再生画像を管理する。

【0144】

つぎに、図10を用いて本実施形態による画像予測復号装置300における画像予測復号方法を説明する。まず、入力端子301を介して、圧縮された圧縮データは入力される（S302）。そして、エントロピー復号器302において、圧縮データに対しエントロピー復号が行われ、量子化された変換係数が抽出される（S303）。ここで予測信号生成器308にて予測信号が生成される（S304）。S304の処理は、基本的に図8の処理S102と同じであり、図5～7の処理が実施される。

20

【0145】

一方、量子化された変換係数は、逆量子化器303において量子化パラメータを用いて逆量子化され、逆変換器304において逆変換が行われ、再生差分信号が生成される（S305）。そして、生成された予測信号と再生差分信号とが加算され再生信号が生成され、再生信号は次の対象ブロックを再生するためにフレームメモリに記憶される（S306）。つぎの圧縮データがある場合には、再度このプロセスを繰り返し（S307）、全てのデータは最後まで処理される（S308）。なお、必要に応じてS302に戻り、圧縮データを取り込むようにしても良い。

【0146】

本実施形態における画像予測符号化方法および画像予測復号方法を、プログラムとして記録媒体に記憶して提供することもできる。記録媒体としては、フロッピーディスク（登録商標）、CD-ROM、DVD、あるいはROM等の記録媒体、あるいは半導体メモリ等が例示される。

30

【0147】

図11は、画像予測符号化方法を実行することができるプログラムのモジュールを示すブロック図である。画像予測符号化プログラムP100は、ブロック分割モジュールP102、予測信号生成モジュールP103、記憶モジュールP104、減算モジュールP105、変換モジュールP106、量子化モジュールP107、逆量子化モジュールP108、逆変換モジュールP109、加算モジュールP110、エントロピー符号化モジュールP111を含んで構成されている。なお、予測信号生成モジュールP103は、図12に示すように、テンプレートマッチングモジュールP201、候補予測信号の組み合わせ決定モジュールP202および予測信号合成モジュールP203を含んで構成されている。

40

【0148】

上記各モジュールが実行されることにより実現される機能は、上述した画像予測符号化装置100の各構成要素と同じである。すなわち、画像予測符号化プログラムP100の各モジュールの機能は、ブロック分割器102、予測信号生成器103、フレームメモリ104、減算器105、変換器106、量子化器107、逆量子化器108、逆変換器109、加算器110、エントロピー符号化器111の機能と同様であり、予測信号生成モ

50

ジュール P 1 0 3 の各モジュールの機能は、テンプレートマッチング器 2 0 1、候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3、信号合成のための予測領域取得器 2 0 4 ~ 加算器 2 0 6 の機能と同様である。

【 0 1 4 9 】

また、図 1 3 は、画像予測復号方法を実行することができるプログラムのモジュールを示すブロック図である。画像予測復号プログラム P 3 0 0 は、エントロピー復号モジュール P 3 0 2、逆量子化モジュール P 3 0 3、逆変換モジュール P 3 0 4、加算モジュール P 3 0 5、記憶モジュール P 3 0 7、予測信号生成モジュール P 3 0 8 を含んで構成されている。

【 0 1 5 0 】

上記各モジュールが実行されることにより実現される機能は、上述した画像予測復号装置 3 0 0 の各構成要素と同じである。すなわち、画像予測復号プログラム P 3 0 0 の各モジュールの機能は、エントロピー復号器 3 0 2、逆量子化器 3 0 3、逆変換器 3 0 4、加算器 3 0 5、フレームメモリ 3 0 7 の機能と同様である。なお、予測信号生成モジュール P 3 0 8 は、画像予測符号化プログラム P 1 0 0 における予測信号生成モジュール P 1 0 3 と同等の機能を有するものであって、テンプレートマッチング器 2 0 1、候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3、信号合成のための予測領域取得器 2 0 4 ~ 加算器 2 0 6 の機能を備えている。

【 0 1 5 1 】

このように構成された画像予測符号化プログラム P 1 0 0 または画像予測復号プログラム P 3 0 0 は、記録媒体 1 0 に記憶され、後述するコンピュータで実行される。

【 0 1 5 2 】

図 1 6 は、記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図であり、図 1 7 は、記録媒体に記憶されたプログラムを実行するためのコンピュータの斜視図である。コンピュータとして、CPU を具備しソフトウェアによる処理や制御を行なう DVD プレーヤ、セットトップボックス、携帯電話などを含む。

【 0 1 5 3 】

図 1 6 に示すように、コンピュータ 3 0 は、フロッピーディスクドライブ装置（フロッピーは登録商標）、CD-ROM ドライブ装置、DVD ドライブ装置等の読取装置 1 2 と、オペレーティングシステムを常駐させた作業用メモリ（RAM）1 4 と、記録媒体 1 0 に記憶されたプログラムを記憶するメモリ 1 6 と、ディスプレイといった表示装置 1 8 と、入力装置であるマウス 2 0 およびキーボード 2 2 と、データ等の送受を行うための通信装置 2 4 と、プログラムの実行を制御する CPU 2 6 とを備えている。コンピュータ 3 0 は、記録媒体 1 0 が読取装置 1 2 に挿入されると、読取装置 1 2 から記録媒体 1 0 に記憶された画像予測符号化プログラム P 1 0 0 または画像予測復号プログラム P 3 0 0 にアクセス可能になり、画像予測符号化プログラム P 1 0 0 または画像予測復号プログラム P 3 0 0 によって、本実施形態の画像予測符号化装置 1 0 0 または画像予測復号装置 3 0 0 として動作することが可能になる。

【 0 1 5 4 】

図 1 7 に示すように、画像予測符号化プログラム P 1 0 0 もしくは画像予測復号プログラム P 3 0 0 は、搬送波に重畳されたコンピュータデータ信号 4 0 としてネットワークを介して提供されるものであってもよい。この場合、コンピュータ 3 0 は、通信装置 2 4 によって受信した画像予測符号化プログラム P 1 0 0 もしくは画像予測復号プログラム P 3 0 0 をメモリ 1 6 に記憶し、当該画像予測符号化プログラム P 1 0 0 もしくは画像予測復号プログラム P 3 0 0 を実行することができる。

【 0 1 5 5 】

ここまで説明した本実施形態は、以下のように変形してもよい。図 2 の候補予測信号組み合わせ決定器 2 0 3 では、対象ブロックの対象隣接領域の画素信号と複数の隣接予測領域の画素信号とを加重平均した比較信号との間の差分値である SAD（絶対誤差値の和）を計算して、最適な候補予測信号の組み合わせを決定しているが、SAD ではなく、差分

10

20

30

40

50

信号の二乗誤差の和 (SSD) や分散 (VAR) を用いても組み合わせの決定は可能である。3つの評価基準はSAD、SSD、VARの順で演算量は増加するが、その一方で、評価の精度は向上し、誤差信号の符号量を少なくできるという効果が見込まれる。

【0156】

また、対象隣接信号と比較信号の差分値であるSADが同じ値となる組み合わせが複数得られたときに、SSDやVARを用いて最終的な組み合わせを決定するという方法も有効である。すなわち、比較・選択器236は、予測隣接領域取得器232において算出されたSADが、これまで算出した最小値と一致していた場合には、さらに、SSDまたはVARを比較対象として、いずれの値のものが小さいか比較する。ここでSSDまたはVARが小さいと判断された組み合わせが比較・選択器236に最小値を有する組み合わせとして記憶されることになる。この場合、比較・選択器236は、SSDまたはVARをSADとともに算出することになり、一時的に記憶しておくことになる。

10

【0157】

さらに、隣接予測領域の画素信号ではなく、複数の候補予測信号の組み合わせについて、その分散を計算し、組み合わせの決定に用いる方法も可能である。具体的には、図2の予測隣接領域取得器232、重み付け器234、加算器235は、それぞれ、予測領域取得器204、重み付け器205、加算器206に置き換えることにより実現できる。この変形例は、対象隣接領域取得器233の処理が不要であり、また、比較・選択器236から図1の減算器105に予測信号を出力することが可能となるため、回路規模が削減できるという効果がある。

20

【0158】

テンプレートマッチング器201の比較器213においても、対象ブロックの対象隣接領域と探索された対象隣接領域と同じ形状の画素群の評価に差分値であるSADを用いているが、SSDやVARを替えてもよく、上記の候補予測信号組み合わせ決定器203のケースと同様の効果が期待できる。

【0159】

図1の予測信号生成器103 (図9の予測信号生成器308) は、図2の構成に限定されない。例えば、図2では、テンプレートマッチング器にて検索した複数の候補予測信号について、その信号にアクセスするための座標情報を座標情報用メモリ202に記憶しているが、候補予測信号と予測隣接領域の画素信号とを記憶しておく構成でも良い。図2内のメモリ量は増加するが、フレームメモリへのアクセスを減らす効果がある。また、テンプレートマッチング器201は、対象隣接領域とM個の予測隣接領域との間の差分値であるSADをラインL201b経由で候補予測信号の組み合わせ決定器203に出力しているが、組み合わせの設定に、これらの差分値であるSADを用いない場合には、ラインL201bは不要である。

30

【0160】

本実施形態では、対象隣接領域を再生済み画素で構成しているが、隣接ブロックの予測信号で構成しても良い。誤差信号の符号化ブロック単位より、予測領域を小さくしたい場合や、符号化・復号処理を行わずに対象隣接領域の信号を生成したい場合には有効である。

40

【0161】

本実施形態は、テンプレートマッチングにて、確定しない数の候補信号を探索し、適切な数の候補信号を選択する手法に適用できる。

< 第二の実施形態 >

第一の実施形態では、予測隣接領域と対象隣接領域の間の相関を利用して、対象領域の予測信号を生成するための候補予測信号 (予測領域の画素信号) の組み合わせを複数の候補から決定する方法について示した。第二の実施形態では、複数の候補予測信号間の相関を利用して、対象領域の予測信号を生成するための候補予測信号の組み合わせを複数の候補から決定する予測信号生成器103aを示す。なお、第二の実施形態では、候補予測信号

50

の組み合わせではなく、候補予測信号の数を決定する方法について説明する。この実施形態は、候補予測信号の数に応じて候補予測信号の組み合わせが一意に決まるケースを示すものであり、候補予測信号の組み合わせの一例に過ぎない。第二の実施形態も、第一の実施形態と同じく、複数の候補予測信号の組み合わせの候補から1つの組み合わせを決定する方法に適応可能である。

【0162】

引き続き、変形した添付図面を参照しながら本発明の第二の実施形態を説明する。第一の実施形態と重複する図面ならびに説明については、説明を省略する。

【0163】

第二の実施形態における予測信号生成器103aの処理について説明する。なお、画像予測復号装置300に適用される予測信号生成器308aについても、予測信号生成器103aと同じ構成および処理を行うものである。また、図1の画像予測符号化装置100と図9の画像予測復号装置300については、予測信号生成器103aならびに308a内の動作は第一の実施形態とは異なるが、信号の入出力関係は第一の実施形態と同じであり、説明を割愛する。図18は、本実施形態による画像予測符号化装置100に用いられる予測信号生成器103aを示すブロック図であり、テンプレートマッチング器201と座標情報用メモリ202と平均化数決定器1800と予測領域取得器204と重み付け器205と加算器206とを含んで構成されている。

【0164】

テンプレートマッチング器201の処理は、図2と同じである。つまり、ラインL104経由でフレームメモリ104から過去の処理で既に再生された画像信号(再生画像信号)が入力され、対象領域の対象画素信号に対する予測信号の候補(候補予測信号)を後述するテンプレートマッチングにより複数探索し、探索した候補予測信号にアクセスするための座標情報をラインL201a経由で座標情報用メモリ202に出力する。同時に、対象領域と各候補予測信号との間の関係を示す差分値データ(後述する絶対誤差値の和(SAD(sum of absolute difference))に相当)をラインL201b経由で平均化数決定器1800に出力する。なお、本実施形態では、第一の実施形態と同じく、対象領域(対象ブロック)を8×8の画素からなる符号化対象ブロックを分割した4×4画素の小ブロックとするが、それ以外のブロックの大きさまたは形に分割してもよいし、分割しなくてもよい。

【0165】

平均化数決定器1800では、ラインL202a経由で入力された複数の候補予測信号にアクセスするための座標情報に基づいて、複数の候補予測信号を取得し、これらの相関を考慮して、対象領域の予測信号を生成に用いる候補予測信号の数を決定する。決定した候補予測信号の数は、候補予測信号の平均化数情報としてラインL203経由で予測領域取得器204に出力する。

【0166】

予測領域取得器204は、ラインL203経由で入力された候補予測信号の平均化数情報に従って、平均化数決定器1800にて決定した数の候補予測信号の座標情報をラインL202b経由で取得する。そして、予測領域取得器204は、ラインL104経由でフレームメモリ104から、取得した座標情報に対応する候補予測信号を取得し、随時重み付け器205に出力する。重み付け器205は、ラインL204経由で入力された各候補予測信号に重み係数を掛け、ラインL205経由で加算器206に出力する。加算器206は重み付けされた候補予測信号を順次加算し、予測信号としてラインL103経由で図1の減算器105に出力する。なお、重み付け器の動作については、例えば、候補予測信号の数がNのとき1/Nを各候補予測信号に掛ける手法などがあるが、他の手法でもよい。

【0167】

図18におけるテンプレートマッチング器201の動作は、図2と同じであるため、詳細説明は割愛するが、フレームメモリ104内の探索領域内から対象隣接領域の画素信号

10

20

30

40

50

(隣接画素信号)との間のSADが小さいM個の予測隣接領域を探索し、このM個の予測隣接領域(および予測領域)にアクセスするための情報である座標情報をラインL201経由で座標情報用メモリ202に出力する。また、算出したM個のSAD値をラインL201b経由で、平均化数決定器1800に出力する。

【0168】

つぎに、候補予測信号に関する平均化数決定器1800の動作を説明する。平均化数決定器1800は、カウンター1801、代表予測領域取得器1802、予測領域間の相関評価値算出器1803および閾値処理器1804を含んで構成される。

【0169】

カウンター1801は、ラインL201bを経由して入力されたMに基づいて、平均化数の候補Nを設定する。本実施形態では、Nの最大値をMとし、 $N = 2$ となるまでNを小さくしていく。M=6の場合には、6、5、4、3、2の順に、ラインL1801経由でNの値が代表予測領域取得器1802と閾値処理器1804とに出力される。なお、カウンター1801におけるNの値は上記には限定されない。例えば、Nの値を、Mより小さい2の乗数とし、M=6のとき、4、2の順でカウンターからNの値を出力してもよいし、 $N = 4$ のように、Nの値を1つに限定してもよい。但し、符号化器である画像予測符号化装置100と復号器である後述する画像予測復号装置300にて同じ予測隣接領域の組み合わせを自動選択させるためには、両者の組み合わせの設定方法を一致させておく必要がある。

【0170】

代表予測領域取得器1802は、Nの値の候補が1つ入力されると、テンプレートマッチング器201にて探索されたM個の予測領域のうち、予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)との間のSADが小さいN個の予測領域にアクセスするための座標情報をラインL202a経由で座標情報用メモリ202から取得する。次に、この座標情報を用いて、予め決められた予測領域の画素信号をフレームメモリ104から取得する。本実施形態では、予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)との間のSADが最も小さい予測領域の画素信号 $p_0(i, j)$ とN番目に小さい予測領域の画素信号 $p_{N-1}(i, j)$ を取得し、ラインL1802経由で、予測領域間の相関評価値算出器1803に出力する。ここで、(i, j)は予測領域内の画素位置を示している。i, jは0~B-1の範囲の値であり、対象領域が4x4の場合にはB=4となる。

【0171】

予測領域間の相関評価値算出器1803は、ラインL1802経由で、2個の予測領域の画素信号(候補予測信号)が入力されると、下記式(1)に従って、N値に対する予測領域間の相関評価値 EV_N を算出し、ラインL1803経由で、閾値処理器1804に出力する。

【数1】

$$EV_N = \sum_{i=0}^{B-1} \sum_{j=0}^{B-1} |p_{N-1}(i, j) - p_0(i, j)| \quad \dots (1)$$

【0172】

閾値処理器1804は、ラインL1803経由でN値に対する予測領域間の相関評価値が入力されると、この相関評価値 EV_N と予め定めた閾値 $th(N)$ を比較する。本実施形態では $th(N)$ の値は、Nの値に依らず32とする。Nに対する相関評価値が予め定めた閾値 $th(N)$ より小さい場合には、候補予測信号の平均化数 A_N がNに決定され、Nの値が候補予測信号の平均化数情報としてラインL203経由で予測領域取得器204に出力される。Nに対する相関評価値が予め定めた閾値 $th(N)$ より大きい場合には、ラインL1804経由で、Nの値を小さい値に更新するようにカウンター1801に通知される。但し、Nの値が2の場合には、 A_N の値が1に決定され、候補予測信号の平均化数情報としてラインL20

10

20

30

40

50

3 経由で予測領域取得器 204 に出力される。なお、カウンタ 1801 の出力値を固定値としている平均化数決定器では、N に対する相関評価値 EV_N が予め定めた閾値 $th(N)$ より大きい場合でも、N の値を更新せず、AN の値は予め定めたデフォルト値（例えば 1）に決定され、候補予測信号の平均化数情報としてライン L203 経由で予測領域取得器 204 に出力される。

【0173】

このように、本実施形態によれば、対象領域（対象ブロック）毎に、付加情報なしで、予測信号生成に有効な候補予測信号の数を選択することが可能となる。複数の候補予測信号の平均化による雑音除去は、候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している場合に効果がある。本発明では、候補予測信号間の類似度を評価することにより、予測信号の生成に候補予測信号の数を対象領域毎に決定できる。

10

【0174】

なお、予測領域間の相関評価値 EV_N を算出する方法は式（1）に限定されない。例えば、以下の式（2）や式（3）を用いて、N 個の候補予測信号間の差分値を相互に評価し、その加算値を相関評価値としてもよい。但し、この場合には、代表予測領域取得器 1802 は、N 個の候補予測信号をフレームメモリ 104 から取得する必要がある。

【数 2】

$$EV_N = \sum_{n=1}^{N-1} \sum_{i=0}^{B-1} \sum_{j=0}^{B-1} |p_n(i, j) - p_0(i, j)| \quad \dots (2)$$

20

【数 3】

$$EV_N = \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{l=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{B-1} \sum_{j=0}^{B-1} |p_n(i, j) - p_l(i, j)| \quad \dots (3)$$

【0175】

また、閾値 $th(N)$ も 32 には限定されない。例えば、対象領域内の画素数が変われば、その閾値も変更する必要がある。さらに、式（2）や式（3）を用いて、予測領域間の相関評価値を算出する場合には、N の値に応じて、 $th(N)$ を適応的に変化させる必要がある。

30

【0176】

$th(N)$ の値は、符号化器と復号器で同じ値にする必要がある。予め決めておいても良いが、シーケンス単位やフレーム単位あるいはスライス（複数のブロックで構成）単位で符号化して復号器に送る方法も考えられる。また、ブロック単位で送っても良い。

【0177】

つぎに、候補予測信号の平均化数決定器 1800 の処理について図を用いて説明する。本実施形態によるテンプレートマッチング器 201 の処理については、図 5 で説明済みのため説明を割愛するが、図 5 は、対象領域（対象ブロック）に画素信号（対象画素信号）に対する複数（M 個）の候補予測信号（および予測隣接領域の画素信号）を探索し、探索した候補予測信号（ならびに予測隣接領域の画素信号）にアクセスするための座標情報を取得する方法を示すフローチャートであり、対象領域に隣接する対象隣接領域の隣接画素信号との SAD が小さい M 個の予測隣接領域の画素信号を参照画像上の探索領域から探索する処理を行なう。

40

【0178】

つぎに、候補予測信号に関する平均化数決定器 1800 の処理について図を用いて説明する。図 19 は、本実施形態による平均化数決定器 1800 における、候補予測信号の平滑化（加重平均）による予測信号の生成に適した候補予測信号の数を選択する方法を示す

50

フローチャートである。まず、平均化数決定器 1800 のカウンター 1801 は、候補予測信号の数 N を M に設定する (1902)。

【0179】

次に、代表予測領域取得器 1802 にて、カウンター 1801 により設定された N 個の予測領域の画素信号 (候補予測信号) がライン L104 を経由して取得される。すなわち、代表予測領域取得器 1802 は、当該対象ブロックに隣接する対象隣接領域の隣接画素信号との絶対値差分和 (SAD) が小さい N 個の予測隣接領域について、対応する座標情報を座標情報用メモリ 202 から取得する。そして、取得した座標情報に対応する N 個の予測領域をフレームメモリ 104 から取得する (S1903)。

【0180】

そして、予測領域間の相関評価値算出器 1803 は、 N 個の予測領域間の相関評価値 EV_N を式 (1) に従って算出する。なお、式 (1) では、2 個の予測領域の画素信号のみを EV_N の算出に用いるため、この場合、処理 S1903 で取得する予測領域は 2 個のみでもよい。

【0181】

その後、閾値処理器 1804 にて、 EV_N と予め定めた閾値 $th(N)$ (本実施形態では 32) を比較し (S1905)、 EV_N が $th(N)$ より小さい場合には、候補予測信号の平均化数 AN を N に決定し (S1906)、処理を終了する (S1910)。 EV_N が $th(N)$ より大きい場合には、S1907 に進む。なお、S1905 では、 EV_N と $th(N)$ が同じ場合には、S1907 に進むようにしているが、S1906 に進むようにしてもよい。S1907 では、カウンター 1801 が N の値を更新する (S1907)。この際、 N の値が 1 の場合 (S1908) には、平均化数決定器 1800 は、 AN を 1 に決定し (S1909)、処理を終了する。 N の値が 2 以上の場合には、S1904 に戻る。なお、平均化数決定器 1800 が、 N の候補を 1 つに固定している場合には、その固定値が S1902 にて N に設定され、S1907 と S1908 は省略される。

【0182】

このように、本実施形態の平均化数決定処理によれば、対象領域 (対象ブロック) 毎に、付加情報なしで、予測信号生成に有効な候補予測信号の数を選択することが可能となる。複数の候補予測信号の平均化による雑音除去は、候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している場合に効果がある。本発明では、候補予測信号間の類似度を評価することにより、予測信号の生成に候補予測信号の数を対象領域毎に決定できる。

【0183】

なお、予測領域間の相関評価値を算出する方法は式 (1) に限定されない。例えば、式 (2) や式 (3) を用いて、 N 個の候補予測信号間の差分値を相互に評価し、その加算値を相関評価値としてもよい。但し、この場合には、代表予測領域取得器 1802 は、 N 個の候補予測信号をフレームメモリ 104 から取得する必要がある。

【0184】

また、閾値 $th(N)$ も 32 には限定されない。例えば、対象領域内の画素数が変われば、その閾値も変更する必要がある。さらに、式 (2) や式 (3) を用いて、予測領域間の相関評価値を算出する場合には、 N の値に応じて、 $th(N)$ を適応的に変化させる必要がある。

【0185】

$th(N)$ の値は、符号化器と復号器で同じ値にする必要がある。予め決めておいても良いが、シーケンス単位やフレーム単位で符号化して送る方法も考えられる。

【0186】

本実施形態では、 $M = 6$ の場合において、 N の候補を 6、5、4、3、2 としているが、この設定に限定されない。例えば、 N の値の候補を 2 の乗数である、4 と 2 にしてもよい。この処理は、S1902 に N の値を 4 に設定し、S1907 を N の値を半分する処理 ($N = N / 2$) に変更することで実現できる ($M = 6$ の場合)。但し、符号化処理と復号処理で、 N の候補の設定方法を一致させておく必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 7 】

図 2 0 は、本実施形態による複数候補予測信号の平滑化（加重平均）にて予測信号の生成方法を示すフローチャートである。

【 0 1 8 8 】

予測領域取得器 2 0 4 では、選択された座標情報と候補予測信号の平均化数情報 に従って、フレームメモリ 1 0 4 から対象ブロックに対応する候補予測信号を $A N$ 個取得する（S 2 0 0 2）。そして、重み付け器 2 0 5 と加算器 2 0 6 とにおいて、取得した候補予測信号を重み付け平均することにより、対象ブロックの予測信号が生成される（S 2 0 0 3）。これで、ひとつの対象ブロックに対する処理が終了となる（S 2 0 0 4）。

【 0 1 8 9 】

第二の本実施形態による画像予測符号化装置 1 0 0 における画像予測符号化方法と画像予測復号方法については、図 8 と図 9 に示したフローチャートと処理過程が同じであるため説明を割愛する。

【 0 1 9 0 】

この第二の実施形態における画像予測符号化方法および画像予測復号方法を、プログラムとして記録媒体に記憶して提供することもできる。記録媒体としては、フロッピーディスク（登録商標）、C D - R O M、D V D、あるいは R O M 等の記録媒体、あるいは半導体メモリ等が例示される。画像予測符号化方法を実行することができるプログラムのモジュールと画像予測復号方法を実行することができるプログラムのモジュールの構成は図 1 1 ならびに図 1 3 に示したブロック図と同じであるため、説明を割愛する。なお、予測信号生成モジュール P 1 0 3 は、図 2 1 に示すように、テンプレートマッチングモジュール P 2 0 1、平均化信号数決定モジュール P 2 1 0 2 および予測信号合成モジュール P 2 0 3 を含んで構成されている。記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのハードウェアやコンピュータについても図 1 6 と図 1 7 に説明済みのため説明を割愛する。

【 0 1 9 1 】

ここまで説明した実施形態は、以下のように変形してもよい。

【 0 1 9 2 】

上記では、候補予測信号の組み合わせの決定に用いる相関評価値を、予測領域の画素信号（候補予測信号）にて算出しているが、予測領域の代わりに予測領域に隣接する予測隣接領域の画素信号を用いて、相関評価値を算出してもよい。さらに、予測領域と予測隣接領域とを併せた領域の画素信号（例えば、図 3 における予測隣接領域 4 0 4 b と予測領域 4 0 5 b とからなる領域）を用いて相関評価値を算出してもよい。

【 0 1 9 3 】

上記では、平均化数決定器ならびに平均化数決定処理にて $A N$ の値を決定していたが、1 つまたは 2 , 3 の N の候補についてのみ本発明の閾値処理を行い、閾値より予測領域の相関評価値 $E V$ が大きい場合には、他の方法で $A N$ を決めるような組み合わせも可能である。例えば、1 つの N の候補について、 $E V_N$ を算出して第二の実施形態における閾値処理を行い、 $E V_N$ が $th(N)$ より小さい場合には $A N = N$ とし、 $E V_N$ が $th(N)$ より大きい場合は、第一の実施形態における候補予測信号の組み合わせ決定処理を適用して $A N$ の値を決める方法が考えられる。つまり、複数の $A N$ の候補 n について、 n 個の予測隣接領域の画素信号を平均化した比較信号と隣接画素信号との間の差分 $S A D$ が最も小さい n を $A N$ とする方法が考えられる。

【 0 1 9 4 】

図 2 の平均化数決定器 1 8 0 0 では、予測領域の画素信号（候補予測信号）間の $S A D$ （絶対誤差値の和）を用いて予測領域の相関評価値を算出しているが、 $S A D$ ではなく、差分信号の二乗誤差の和（ $S S D$ ）や分散（ $V A R$ ）を用いることも可能である。3 つの評価基準は $S A D$ 、 $S S D$ 、 $V A R$ の順で演算量は増加するが、その一方で、評価の精度は向上し、誤差信号の符号量を少なくできるという効果が見込まれる。また、 $S A D$ や $S S D$ ではなく、絶対値誤差平均（ $M A D$ ）や平均二乗誤差（ $M S E$ ）を用いてもよい。

【 0 1 9 5 】

10

20

30

40

50

第一の実施形態におけるテンプレートマッチングに関する変形例は、第二の実施形態にも当てはまる。

【0196】

< 第三の実施形態 >

第一ならびに第二の実施形態では、複数の候補予測信号から対象領域の予測信号を生成する際の重み付け平均は、予め定められた一つの手法であることを前提として説明してきた。しかしながら、本発明の第一の実施形態における候補予測信号の組み合わせ選択手法を利用すれば、用意した複数の重み付け係数から付加情報なしで1つの適切な対象領域毎に選択することが可能となる。この実施形態は、これまでの説明で用いた図面の変形と以下の記述を考慮することによって理解できる。引き続き、変形した添付図面を参照しながら本発明の第三の実施形態を説明する。第一の実施形態と重複する図面ならびに説明については、説明を省略する。

10

【0197】

第三の実施形態における予測信号生成器103bの処理について説明する。なお、画像予測復号装置300に適用される予測信号生成器308bについても、予測信号生成器103bと同じ構成および処理を行うものである。図1の画像予測符号化装置100と図9の画像予測復号装置300については、予測信号生成器103bならびに308b内の動作は第一の実施形態とは異なるが、信号の入出力関係は第一の実施形態と同じであり、説明を割愛する。図22は、本実施形態による画像予測符号化装置100に用いられる予測信号生成器103bを示すブロック図であり、テンプレートマッチング器201と座標情報用メモリ202と候補予測信号の組み合わせ決定器2200と予測領域取得器204と重み付け平均化器2204を含んで構成されている。

20

【0198】

テンプレートマッチング器201の処理は、図2と同じである。つまり、ラインL104経由でフレームメモリ104から過去の処理で既に再生された画像信号（再生画像信号）が入力され、対象領域の対象画素信号に対する予測信号の候補（候補予測信号）を後述するテンプレートマッチングにより複数探索し、探索した候補予測信号にアクセスするための座標情報をラインL201a経由で座標情報用メモリ202に出力する。同時に、対象領域と各候補予測信号との間の関係を示す差分値データ（後述する絶対誤差値の和（SAD（sum of absolute difference）に相当）をラインL201b経由で候補予測信号の組み合わせ決定器2200に出力する。なお、本実施形態では、第一の実施形態と同じく、対象領域（対象ブロック）を8×8の画素からなる符号化対象ブロックを分割した4×4画素の小ブロックとするが、それ以外のブロックの大きさまたは形に分割してもよい、分割しなくてもよい。

30

【0199】

候補予測信号の組み合わせ決定器2200では、ラインL201b経由で入力された差分値データを利用して、候補予測信号の組み合わせを複数設定する。さらに、同じ差分値データを利用して、候補予測信号を重み付け平均する際の重み係数を複数設定する。そして、ラインL202a経由で座標情報用メモリ202から入力される座標情報に従ってラインL104経由でフレームメモリから入力される画素信号を用いて、候補予測信号の組み合わせとそれらの候補予測信号を重み付け平均する際の重み係数の組（候補予測信号の重み係数情報）を決定する、候補予測信号の組み合わせ情報はラインL203経由で予測領域取得器204に出力し、候補予測信号の重み係数情報はL2203経由で重み付け平均化器2204に出力される。

40

【0200】

予測領域取得器204は、ラインL203経由で入力された候補予測信号の組み合わせ情報に従って、この組み合わせに属する候補予測信号の座標情報をラインL202b経由で取得する。そして、予測領域取得器204は、ラインL104経由でフレームメモリ104から、取得した座標情報に対応する候補予測信号を取得し、随時重み付け平均化器2

50

204に出力する。重み付け平均化器2204は、ラインL204経由で入力された各候補予測信号に、ラインL2203経由で入力された重み係数を掛け合わせ、順次加算し重み付け加算値を算出する。同時に重み付け平均化器2204はL2203経由で入力された重み係数を加算する。そして、重み付け加算値を重み係数の加算値で除算し、対象領域の予測信号としてラインL103経由で図1の減算器105に出力する。

【0201】

式(4)に予測領域取得器204と重み付け平均化器2204にて実施される対象領域の予測信号 $P_b(i, j)$ の生成手順を整理する。ここで、 (i, j) は対象領域における各画素の座標を示している。

【数4】

$$P_b(i, j) = (w_0 \times p_0(i, j) + w_1 \times p_1(i, j) + \dots + w_{N-1} \times p_{N-1}(i, j)) / (w_0 + w_1 + \dots + w_{N-1}) \quad \dots (4)$$

式(4)において、NはラインL203経由で予測領域取得器204に入力される候補予測信号の組み合わせ情報を示しており、予測領域取得器204はN個の候補予測信号 $p_n(i, j)$ ($n=0 \sim N-1$)をフレームメモリ104から取得する。 w_n はラインL2203経由で重み付け平均化器2204に入力される重み係数の組(N個)を示している。 n 番目の重み係数 w_n は、重み付け平均化器2204にて n 番目の候補予測信号 $p_n(i, j)$ 内の各画素と掛け合わされ、重み付けされたN個の候補予測信号の各画素は累積加算される。このように重み付け加算された候補予測信号の重み付け加算値は、重み係数の加算値で除算され、各画素の予測信号 $P_b(i, j)$ が算出される。

【0202】

図22におけるテンプレートマッチング器201の動作は、図2と同じであるため、詳細説明は割愛するが、フレームメモリ104内の探索領域内から対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)と間のSADが小さいM個の予測隣接領域を探索し、このM個の予測隣接領域(および予測領域)にアクセスするための情報である座標情報をラインL202a経由で座標情報用メモリ202に出力する。また、算出したM個のSAD値をラインL201b経由で、候補予測信号の組み合わせ決定器2200に出力する。

【0203】

つぎに、候補予測信号の組み合わせ決定器2200の動作を説明する。候補予測信号の組み合わせ決定器203は、組み合わせ設定器231、重み係数設定器2201、予測隣接領域取得器232、対象隣接領域取得器233、重み付け平均化器2202および比較・選択器2203を含んで構成される。

【0204】

第三の実施形態では、対象領域の予測信号を生成するにあたり、候補予測信号の組み合わせと重み付け平均化のため、まず組み合わせ設定器231と重み係数設定器2201が動作する。

【0205】

組み合わせ設定器231は、ラインL201bを經由して入力されたM個のSADに基づいて、複数の予測隣接領域の組み合わせを設定する。本実施形態では、入力されたSADの小さいN個の予測隣接領域を1つの組み合わせとして設定する。設定した組み合わせは、ラインL231を經由して、予測隣接領域取得器232、比較・選択器2203ならびに重み係数設定器2201にそれぞれ出力される。Nの値は、Mより小さい2の乗数とし、 $M=6$ のとき、 $N=1, 2, 4$ となる3つの組み合わせを作る。なお、Mの値とNの値およびN個の予測信号領域の組み合わせは、これに限定されない。1つの組み合わせに含まれる予測隣接領域の数は1~M個から任意に設定できる。例えば、Mより小さいN個の予測隣接領域にて構成される組み合わせを作る場合、M個からN個を選び全ての組み合わせを設定することも可能である。この際、Nの値は固定でもよいし、1~Mの間で2個

10

20

30

40

50

以上を選択して組み合わせを設定してもよい。また、組み合わせの数は1つ以上であれば、その数は限定されない。但し、符号化器である画像予測符号化装置100と復号器である後述する画像予測復号装置300にて同じ予測隣接領域の組み合わせを自動選択させるためには、両者の組み合わせの設定方法を一致させておく必要がある。

【0206】

重み係数設定器2201は、ラインL231から入力された予測隣接領域の組み合わせ情報、および対象隣接領域とN個の予測隣接領域の画素信号との間のSADに基づいて、N個の予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み付け係数の組の候補を複数設定する。本実施形態では、重み係数の組の候補として4種類を用意する。以下で、 q, n はn番目($n=0 \sim N-1$)の予測隣接領域の画素信号に対するタイプ q ($q=1-4$)の重み係数を示す

10

【数5】

$$P_q(r) = (w_{q,0} \times s_0(r) + w_{q,1} \times s_1(r) + \dots + w_{q,N-1} \times s_{N-1}(r)) / (w_{q,0} + w_{q,1} + \dots + w_{q,N-1}) \quad \dots (5)$$

(2) $q=2$ 、式(8)、対象隣接領域 $t(r)$ (r は対象隣接領域内のR個の画素の位置)とN個の予測隣接領域 $s_n(r)$ ($n=0 \sim N-1$)との間のSAD ($LSAD_n$ 、式(7))に基づいて算出。

【数6】

20

$$w_{1,n} = 1/N \quad \dots (6)$$

【数7】

$$LSAD_n = \sum_{r=0}^{R-1} |s_n(r) - t(r)| \quad \dots (7)$$

30

(3) $q=3$ 、式(9)、SAD値の小さい対象隣接領域の画素信号に大きな値の重み係数を割り当てる

【数8】

$$w_{2,n} = (LSAD_0 + LSAD_1 + \dots + LSAD_N) / LSAD_n \quad \dots (8)$$

(4) $q=4$ 、図26に示す対応表に基づいて $LSAD_0$ と $LSAD_n$ ($n=0 \sim N-1$)の関係から w_n の値を設定。

40

【0207】

図26は、対象隣接領域の画素信号と予測隣接領域の画素信号との間の差分値から重み係数の組を設定する対応表の例を示す説明図である。 $LSAD_n$ は、対象隣接領域 $t(r)$ (r は対象隣接領域内のR個の画素の位置)とN個の予測隣接領域 $s_n(r)$ ($n=0 \sim N-1$)との間のSADを示し、 $LSAD_0$ は、 n が0であるときのSADを示す。図26に示される対応表を用いることで、それぞれのSADに基づいて重み付け係数が一義的に定まる。例えば、 $LSAD_n$ が6、 $LSAD_0$ が17である場合には、重み付け係数は6に定められる。

【0208】

なお、重み係数の組の数と候補値の設定方法は、この4種類に限定されない。重み係数

50

の組の数は1種類でも良い。図26の対応表(テーブル)を用いる方法もこのテーブルに限定されるものではない。テーブル内の閾値や重み値の設定のみならず、符号化側と復号側が共有できる情報、例えば、ブロックサイズ、量子化精度ならびに重み付け平均のための予測隣接領域の数(N)、等の場合分けの条件として追加したテーブルを作成しても良いし、これらの条件で場合分けしたテーブルを複数用意しても良い。但し、符号化器である画像予測符号化装置100と復号器である後述する画像予測復号装置300にて同じ重み係数の組を自動選択させるためには、両者の重み係数の組の設定方法を一致させておく必要がある。

【0209】

これら設定した重み係数の組は、ラインL2201を經由して、重み付け平均化器2202と比較・選択器2203にそれぞれ出力される。

10

【0210】

予測隣接領域取得器232は、予測隣接領域の組み合わせ情報(N)がラインL231経由で1つ入力されると、その組み合わせに含まれるN個の予測隣接領域に対する座標情報をラインL202a経由で座標情報用メモリ202から取得する。そして、予測隣接領域取得器232は、座標情報に対応するN個の予測隣接領域の画素信号をラインL104経由で取得し、随時重み付け平均化器2202に出力する。

【0211】

重み付け平均化器2202は、ラインL232経由で入力されたN個の予測隣接領域の画素信号に、重み係数設定器2201からラインL2201経由で入力された1つの重み係数の組に含まれるN個の重み係数を掛け合わせて累積加算する。そして、N個の重み係数の加算値を算出し、重み付けされた予測隣接領域の画素信号の累積加算値を、重み係数の加算値で割ることにより、対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)と比較するための比較信号を生成する。

20

【0212】

比較信号は、複数の重み係数の組について、それぞれ生成される。つまり、組み合わせ設定器231にて設定された1つの予測隣接領域の組み合わせ情報(N)について、重み係数設定器2201にて設定した4種類の重み係数の組に対する重み付け平均化器2202の処理が繰り返し実施される。

【0213】

以下の式(5)を用いて比較信号の生成手段を説明する。

30

【数9】

$$w_{3,n} = N - n \quad \dots (9)$$

式(5)は、予測隣接領域の組み合わせ情報Nに対して用意されたタイプqの重み係数の組について、比較信号の生成方法を示している。第1に、n番目の予測隣接領域 $s_n(r)$ 内のR個の画素に、それぞれタイプqの重み係数の組におけるn番目の重み係数 $w_{q,n}$ を掛ける。第2に、重み付けされたN個の予測隣接領域 $w_{q,n} \times s_n(r)$ を足し合わせ、対象隣接領域内のR個の各画素について、N個の重み係数 $w_{q,n}$ の加算値で除算する。

40

【0214】

対象隣接領域取得器233は、フレームメモリ104からラインL104を經由して対象隣接領域の画素信号(隣接画素信号)を取得し、比較・選択器2203に出力する。

【0215】

比較・選択器2203は、ラインL233経由で対象隣接領域の画素信号を入力し、ラインL2203経由で、1つの予測隣接領域の組み合わせに対する複数の重み係数の組について生成された複数の比較信号を入力する。そして、複数の重み係数の組に対応する比較信号と隣接画素信号との間でSADを算出し、その値が最小となる重み係数の組を選択

50

し、一時保存する。

【0216】

この重み係数の組を選択する処理（組み合わせ設定器から出力される1つの予測隣接領域の組み合わせ情報に対する、重み係数設定器、予測隣接領域取得器、加算器、重み除算器、対象隣接領域取得器、比較・選択器の処理）は、複数の予測隣接領域の組み合わせに対して実施され（予測隣接領域の組み合わせが1つの場合は除く）、隣接画素信号との間で算出されるSADの値が最も小さい予測隣接領域の組み合わせと重み係数の組が選択される。選択された予測隣接領域の組み合わせ（L231経由で取得）は、候補予測信号の組み合わせ情報としてラインL203経由で予測領域取得器204に出力され、選択された重み係数の組は、候補予測信号の重み付け係数情報としてL2203経由で、重み付け平均化器2204に出力される。

10

【0217】

このように、本実施形態によれば、対象ブロック毎に、付加情報なしで、予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせと重み係数の組を選択することが可能となる。なお、予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせについては予め決めておいた場合には、適切な重み係数の組を選択することに対して効果がある。

【0218】

つぎに、候補予測信号の組み合わせ決定器1800の処理について図を用いて説明する。本実施形態によるテンプレートマッチング器201の処理については、図5で説明済みのため説明を割愛するが、図5は、対象領域（対象ブロック）に画素信号（対象画素信号）に対する複数（M個）の候補予測信号（および予測隣接領域の画素信号）を探索し、探索した候補予測信号（ならびに予測隣接領域の画素信号）にアクセスするための座標情報を取得する方法を示すフローチャートであり、対象領域に隣接する対象隣接領域の隣接画素信号とのSADが小さいM個の予測隣接領域の画素信号を参照画像上の探索領域から探索する処理を行なう。

20

【0219】

図23は、第三の実施形態による候補予測信号の組み合わせ決定器2200における、対象領域の予測信号の生成に適したN個の候補予測信号の組み合わせと、そのN個の候補予測信号を重み付け平均するための重み係数の組を選択する方法を示すフローチャートである。まず、候補予測信号の組み合わせ決定器2200の組み合わせ設定器231は、候補予測信号の数Nを1に設定する（S602）。つぎに、対象隣接領域取得器233では、対象ブロックに対する対象隣接領域（テンプレート領域）がフレームメモリ104から取得される（S603）。

30

【0220】

そして、予測隣接領域取得器232にて、組み合わせ設定器231により設定された組み合わせに属するN個の予測隣接領域が、ラインL104を経由して取得される。すなわち、予測隣接領域取得器232は、当該対象ブロックに対する対象隣接領域の隣接画素信号と参照画像上の探索領域内にある対象隣接領域と同じ形状の領域（予測隣接領域の候補）の画素信号との差分値であるSADが小さいN個の予測隣接領域に対応する座標情報を座標情報用メモリ202から取得する。そして、取得した座標情報に対応するN個の予測隣接領域をフレームメモリ104から取得する（S604）。

40

【0221】

次に、重み係数設定器2201は、隣接画素信号とN個の予測隣接領域との間のSADに基づいて、N個の予測隣接領域に対する重み係数の組を複数設定し、候補予測信号の組み合わせ決定器2200は、後述（図24の説明）する処理にてN個の予測隣接領域に対する重み係数を決定する。そして決定した重み係数に基づいて、重み付け平均化器2202において、N個の予測隣接領域の画素群の重み付け平均により比較信号を生成する（S2301）。

【0222】

その後、比較・選択器2203にて、生成した比較信号と隣接画素信号との差分値であ

50

るSADを算出する(S606)。同時に、比較・選択器2203では、算出したSADをそれまでの最小のSADと比較し(S607)、SADが最小値と判断された場合、S2302に進み、そうでないと判断された場合、S609に進む。なお、S607では、算出したSADとそれまでの最小のSADが同じ場合には、S2302に進むが、S608に進むようにしてもよい。

【0223】

算出したSADが、それまでの最小のSADである場合、比較・選択器2203にて、S604にて取得した座標情報の組み合わせとS2301にて決定した重み係数の組を記憶する(S2302)。

【0224】

ここで、組み合わせ決定器2200は、Nの値を2倍に更新する(S609)。そして、更新したNとMの大きさを比較し(S610)、更新したNの値がMより小さい場合、S604に戻り。更新したNの値がMより大きい場合、S2302にて記憶した座標情報の組み合わせを候補予測信号の組み合わせとして決定する。さらに、S2302にて記憶した重み付け係数の組を「候補予測信号を重み付け平均する際の重み係数」として決定し、候補予測信号の組み合わせ選択処理を終了する(S611)。

【0225】

図24は、第三の実施形態による候補予測信号の組み合わせ決定器2200における、N個の候補予測信号を重み付け平均するための重み係数の組を選択する方法を示すフローチャートである。なお、Nの値が1の場合、候補予測信号の組み合わせ決定器2200は、この処理をスキップする。

【0226】

まず、候補予測信号の組み合わせ決定器2200は、テンプレートマッチング器201にて探索したN個の予測隣接領域について、対象隣接領域の隣接画素信号との間のSAD(LSAD_n, n=0~N-1)を取得する(S2402)。次に、重み係数設定器2201は、重み係数のタイプqを1に設定する(S2403)。重み係数設定器2201は、この後、設定したタイプ(q)とNの値に応じて、重み係数の組を決定する(S2404)。なお、本実施形態では、下記のように重み係数の組の候補として4種類を用意したが、重み係数の組の数と候補値の設定方法は、この4種類に限定されない。

(1) q=1、式(6)、N個の重み係数をそれぞれ1/Nに設定

(2) q=2、数8、対象隣接領域t(r) (rは対象隣接領域内のR個の画素の位置)とN個の予測隣接領域s_n(r) (n=0~N-1)との間のSAD(LSAD_n、式(7))に基づいて算出。

(3) q=3、式(9)、SAD値の小さい対象隣接領域の画素信号に大きな値の重み係数を割り当てる

(4) q=4、図26に示すテーブルに基づいてLSAD₀とLSAD_n (n=0~N-1)の関係からw_nの値を設定。

【0227】

重み係数の組が設定されると、S604で取得したN個の予測隣接領域の画素信号と設定した重み係数の組を用いて、式(5)に従い比較信号を生成する(S2405)。式(5)は、予測隣接領域の組み合わせ情報Nに対して用意されたタイプqの重み係数の組について、比較信号の生成方法を示している。第1に、n番目の予測隣接領域s_n(r)内のR個の画素に、それぞれタイプqの重み係数の組におけるn番目の重み係数w_{q,n}を掛ける。第2に、重み付けされたN個の予測隣接領域w_{q,n} × s_n(r)を足し合わせ、対象隣接領域内のR個の各画素について、N個の重み係数w_{q,n}の加算値で除算する。

【0228】

その後、比較・選択器2203にて、生成した比較信号とS603で取得した対象ブロックに対する対象隣接領域(テンプレート領域)の隣接画素信号との差分値であるSADを算出する(S2406)。同時に、比較・選択器2203では、算出したSADをそれまでの最小のSADと比較し(S2407)、SADが最小値と判断された場合、S2408に進み、そうでないと判断された場合、S2409に進む。なお、S2407では、

10

20

30

40

50

算出したSADとそれまでの最小のSADが同じ場合には、S2408に進むが、S2409に進むようにしてもよい。

【0229】

算出したSADが、それまでの最小のSADである場合、最小値をSADに更新し、N個の予測隣接領域に対する重み係数をタイプqの値に更新する(S2408)。

【0230】

つぎに、重み係数設定器2201は、qの値に1を足して更新する(S2409)。そして、更新したqとQ(重み係数の組の設定数、本実施形態では4)の大きさを比較し(S2410)、更新したqの値がMより小さいまたは同じ場合、S2404に戻り。更新したqの値がQより大きい場合、S2302にて記憶した重み付け係数の組を、組み合わせ設定器231にて設定した隣接予測領域の組み合わせ(N個の予測隣接領域で構成)に対する重み係数の組を決定し、重み係数の選択処理を終了する(S2411)。なお、Qの値は4には限定されず、1以上であればよい。

10

【0231】

このように、本実施形態の候補予測信号の組み合わせ処理を利用することにより、N個の予測隣接領域の画素信号(と対象領域の画素信号、つまり候補予測信号)を平均化するための重み係数の組を付加情報なしで決定することが可能となる。

【0232】

図25は、本実施形態による候補予測信号の平滑化(加重平均)にて予測信号の生成方法を示すフローチャートである。

20

【0233】

予測領域取得器204では、選択された座標情報に従って、フレームメモリ104から対象ブロックに対応する候補予測信号を1つまたは複数取得する(S702)。そして、重み付け平均化器2204において、取得した候補予測信号を選択した重み係数の組を用いて、候補予測信号の重み付け平均処理を実施し、対象ブロックの予測信号を生成が生成される(S2501)。これで、ひとつの対象ブロックに対する処理が終了となる(S704)。この際、予測信号 $P_b(i, j)$ の生成は式(4)に基づいて計算される。ここで、(i, j)は対象領域における各画素の座標を示している。式(4)において、NはラインL203経由で予測領域取得器204に入力される候補予測信号の組み合わせ情報を示しており、予測領域取得器204はN個の候補予測信号 $p_n(i, j)$ ($n=0 \sim N-1$)をフレームメモリ104から取得する。 w_n はラインL2203経由で重み付け平均化器2204に入力される重み係数の組(N個)を示している。 n 番目の重み係数 w_n は、重み付け平均化器2204にて、 n 番目の候補予測信号 $p_n(i, j)$ 内の各画素と掛け合わされ、重み付けされたN個の候補予測信号の各画素は累積加算される。このように重み付け加算された候補予測信号の累積加算値は、重み係数の加算値で除算され、各画素の予測値 $P_b(i, j)$ が算出される。

30

【0234】

第三の本実施形態による画像予測符号化装置100における画像予測符号化方法と画像予測復号方法については、図8と図9に示したフローチャートと処理過程が同じであるため説明を割愛する。

【0235】

この第三の実施形態における画像予測符号化方法および画像予測復号方法を、プログラムとして記録媒体に記憶して提供することもできる。記録媒体としては、フロッピーディスク(登録商標)、CD-ROM、DVD、あるいはROM等の記録媒体、あるいは半導体メモリ等が例示される。画像予測符号化方法を実行することができるプログラムのモジュールと画像予測復号方法を実行することができるプログラムのモジュールの構成は図11~図13に指名したブロック図と同じであるため、説明を割愛する。記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのハードウェアやコンピュータについても図16と図17に説明済みのため説明を割愛する。なお、予測信号合成モジュールP203については、予測領域取得器204、重み付け平均化器2204を含んだ機能となっている。

40

【0236】

50

ここまで説明した第三の本実施形態は、以下のように変形してもよい。

【0237】

式(4)や式(5)にて説明した重み付け処理では、重み係数の演算精度は、実数精度となる。しかしながら、本実施形態では、各重み係数を整数化してから、重み付け平均化処理を行なってもよい。重み係数が実数値の場合には、異なる演算装置が異なる演算結果を導く場合があるが、整数化のルールを符号化器と復号器で決めておくことで、この問題は回避できる。この際、各重み係数に一定値を掛けてから整数化すると、重み付け処理の演算精度を高く保つことが可能となる。

【0238】

図22の候補予測信号組み合わせ決定器2200では、対象ブロックの対象隣接領域の画素信号と複数の隣接予測領域の画素信号とを加重平均した比較信号との間の差分値であるSAD(絶対誤差値の和)を計算して、最適な候補予測信号の組み合わせを決定しているが、SADではなく、差分信号の二乗誤差の和(SSD)や分散(VAR)を用いても組み合わせの決定は可能である。3つの評価基準はSAD、SSD、VARの順で演算量は増加するが、その一方で、評価の精度は向上し、誤差信号の符号量を少なくできるという効果が見込まれる。

【0239】

また、対象隣接信号と比較信号の差分値であるSADが同じ値となる組み合わせが複数得られたときに、SSDやVARを用いて最終的な組み合わせを決定するという方法も有効である。すなわち、比較・選択器2203は、予測隣接領域取得器232において算出されたSADが、これまで算出した最小値と一致していた場合には、さらに、SSDまたはVARを比較対象として、いずれの値のものが小さいか比較する。ここでSSDまたはVARが小さいと判断された組み合わせが比較・選択器2203に最小値を有する組み合わせとして記憶されることになる。この場合、比較・選択器2203は、SSDまたはVARをSADとともに算出することになり、一時的に記憶しておくことになる。

【0240】

予測信号生成器103b(予測信号生成器308b)の構成は、図22の構成に限定されない。例えば、図22では、テンプレートマッチング器にて検索した複数の候補予測信号について、その信号にアクセスするための座標情報を座標情報用メモリ202に記憶しているが、候補予測信号と予測隣接領域の画素信号とを記憶しておく構成でも良い。図22内のメモリ量は増加するが、フレームメモリへのアクセスを減らす効果がある。

【0241】

<第四の実施形態>

第三に実施形態では、デコーダは、対象隣接領域に付加された情報(例えば対象隣接信号)に基づいて、予測領域とそれに隣接する予測隣接領域を探索している。一方、予測領域ならびに予測隣接領域にアクセスするための座標情報(例えば、図4の座標情報416)、つまり対象領域に付加された情報(動きベクトルや参照画像の識別番号)をエンコーダにて符号化し、この付加情報に基づいて、デコーダが予測領域ならびに予測隣接領域を取得するような場合にも、各対象領域の予測信号生成の際に適用する重み付け係数を、複数の候補から付加情報なしで決定する本発明は適用できる。

【0242】

第三の実施形態による符号化装置ならびに復号装置は、図2の予測生成器内のテンプレートマッチング器を図28あるいは図31の動き補償器に変更することにより、実現できる。符号化装置ならびに復号装置は、対象領域の付加情報の符号化ならびに復号化処理のため、図27ならびに図30のように変更される。また、この変形例による符号化処理ならびに復号処理は図5のテンプレートマッチング処理を図29ならびに図32の動き補償処理に変更することにより実現できる。なお、第四の実施形態では、候補予測信号の数をM個に固定とし、M個の重み係数の組を複数の候補から選択する。

【0243】

10

20

30

40

50

図28は第四の実施形態による画像予測符号化装置100bを示すブロック図である。予測信号生成器103cの入出力構成が、画像予測符号化装置100のブロック図における画像予測符号化装置100と異なる。つまり、対象領域(対象ブロック)の画素信号(対象画素信号)がL102経由で入力され、L2703経由で、2つ以上の各予測領域にアクセスするための座標情報を含む対象領域の付加情報が、エントロピー符号化器111に出力される。予測信号生成器103cから出力された対象領域の付加情報は、量子化器107にて量子化された変換係数と共に、エントロピー符号化器111にて符号化される。

【0244】

次に、第四の実施形態による画像予測符号化装置100b内の予測信号生成器103cについて説明する。図22の予測信号生成器と異なるところは、テンプレートマッチング器201が動き補償器に変更される点である。

10

【0245】

図28は第四の実施形態による画像予測符号化装置100b内の予測信号生成器103cにおける動き補償器201bのブロック図である。

【0246】

動き補償器201bは、ラインL104経由でフレームメモリ104に記憶されている再生画像信号にアクセスし、ブロックマッチング処理を行なう。ここで、図3と図4を用いて、このブロックマッチング処理について説明する。ここでは対象ブロック402に対する候補予測信号を生成する処理について説明する。

20

【0247】

まず、対象ブロックや符号化済みの隣接ブロックに付加された情報に基づいて「探索領域」を設定する。図3では、対象ブロック402に接しており、それより前に再生され同じ画面内にある再生画像の一部(全部でもよい)が探索領域401として設定されている。ここでは、対象ブロック402を、8×8の画素からなる符号化対象ブロックを分割した4×4画素の小ブロックとしているが、それ以外のブロックの大きさまたは形に分割してもよいし、分割しなくてもよい。

【0248】

さらに、図4では、対象ブロック402と異なる画面411で示される再生画像の一部が探索領域417として設定されている。なお、本実施形態では、2つの画面(図3と図4)内に探索領域を設定しているが、対象ブロックと同じ画面内のみを設定してもよいし(図3)、対象ブロックと異なる画面内のみを設定してもよい(図4)。

30

【0249】

図3に示すように探索領域401と対象ブロック402とは接する必要はなく、探索領域401は対象ブロック402と全く接していなくてもよい。また、図4に示すように対象ブロックと異なる一画面(画面411のみ)において探索領域を設定することに限る必要はなく、対象ブロックと異なる複数の画面(参照画像、再生済みであれば表示順で未来のフレームを含んでもよい)にそれぞれ探索領域を設定してもよい。

【0250】

動き補償器201bは、探索領域401と(各参照フレームの)探索領域417の探索領域(いずれか一方でもよい)において、対象領域402内の画素と対象領域402と同じ形状を有する画素群との間で、対応する画素間の絶対誤差値の和(SAD)を求め、SADが小さいM個の領域を検索し、それらを「予測領域」とする。そして、予測領域に隣接する逆L字の領域を「予測隣接領域」とする。検索精度は整数画素単位でもよいし、1/2画素、1/4画素等の小数精度の画素を生成し、小数画素精度で探索を行なってもよい。Mの値は予め設定しておくが、図3および図4では、M=6であり、予測領域405a、405b、405c、415a、415bおよび415cが探索されている。これらに伴う予測隣接領域が領域404a、404b、404c、414a、414bおよび414cであり、対象領域の付加情報、つまり、各予測領域ならびに予測隣接領域にアクセスするための座標情報(動きベクトルと参照画像の識別番号)がベクトル406a、406

40

50

b、406c、416a、416bおよび416cで示される。

【0251】

さらに動き補償器201bでは、対象ブロック402に隣接する「対象隣接領域403」の画素信号（対象隣接信号）と探索したM個の予測隣接領域404、414の画素信号との間でSADを算出する。

【0252】

以上の通りの動作を行うための動き補償器201bの構成について説明する。動き補償器201bは、対象隣接領域取得器211と予測隣接領域取得器212と予測領域取得器2801とを含んで構成される。

【0253】

予測領域取得器2801は、ラインL104を經由してフレームメモリ104内の探索領域から対象領域402（対象ブロック）と同じ形状の領域（予測領域）の画素信号を順次取得し、ラインL102経由で入力された対象領域402の画素信号（対象画素信号）と取得した予測領域（405や415を含む）の画素信号との間でSADを算出する。そして、探索範囲内の画像群からSADの小さいM個の予測領域を検索する。検索されたM個の予測領域（405と415）にアクセスするための座標情報（406と416、動きベクトルと参照画像の識別番号）は、対象領域の付加情報として、ラインL2703経由で、エントロピー符号化器111に出力される。同時、M個の座標情報はラインL201a経由で、座標情報用メモリ202と予測隣接領域取得器212とに出力される。

10

【0254】

対象隣接領域取得器211は、フレームメモリ104からラインL104を經由して対象隣接領域403を取得し、ラインL211経由で予測隣接領域取得器212に出力する。

20

【0255】

予測隣接領域取得器212は、ラインL201a経由でM個の予測領域の座標情報が入力されると、この座標情報に基づいて、フレームメモリ104内の探索領域から対象隣接領域403と同じ形状の領域である予測隣接領域の画素信号をM個取得する。そして、ラインL211経由で対象隣接領域取得器211から得られる対象隣接領域403の画素信号（隣接画素信号）と取得したM個の予測隣接領域の画素信号との間でSADを算出し、ラインL201b経由で候補予測信号の組み合わせ決定器2200に出力する。

30

【0256】

このように動き補償器201bは、M個の予測領域を探索し、これらの予測領域にアクセスするための座標情報を対象領域の付加情報として、エントロピー符号化器に出力する。そして、探索したM個の予測領域について、各予測領域に隣接する予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域の画素信号との間のSADと、各予測隣接領域にアクセスするための座標情報を生成し、候補予測信号の組み合わせ決定器2200に出力する。候補予測信号の組み合わせ決定器2200は、入力された情報に基づいて、第三の実施形態に示すように、M個の予測領域の画素信号を重み付け平均化するための重み係数の組を複数の候補から選択する。

【0257】

図29は、本実施形態による動き補償器201bにて、対象領域（対象ブロック）の画素信号（対象画素信号）に対する複数（M個）の候補予測信号を探索し、探索した候補予測信号にアクセスするための座標情報を、対象領域の付加情報として取得する方法を示すフローチャートである。

40

【0258】

まず、対象隣接領域取得器211では、対象ブロックに対する対象隣接領域（テンプレート信号）がフレームメモリ104から取得される。同時に、動き補償器201bは対象領域の画像信号を、入力画像信号を保存するフレームメモリから取得する（S2902）。

【0259】

50

つぎに、動き補償器 201b は、M 個の候補予測信号を選択するための閾値を十分大きな値に初期化する (S503)。予測領域取得器 2801 は、探索領域から予測領域を取得し、取得した予測領域と対象領域との画素信号の間の絶対値差分和 (SAD) を求める (S2903)。更に SAD 値と閾値が比較され (S505)、SAD 値が閾値より小さいと判断された場合、S2904 に進み、そうでないと判断された場合、S508 に進む。

【0260】

処理 S2904 では、処理 S2903 で算出した SAD のうち、値が小さい M 個の予測領域にアクセスするための座標情報を保存・更新する。同時に、動き補償器 201b は、閾値を M 番目に小さい SAD の値に更新する (S507)。

10

【0261】

その後、予測領域取得器 2801 により、探索領域が全て探索済みであるか否か確認される (S508)。全て探索済みではないと判断された場合、S2903 に戻り、全部探索済みとなった時点で、動き補償器 201b は処理 S2905 を実施し、動き補償処理を終了する (S509)。処理 S2905 では、検出した M 個の座標情報を対象領域の付加情報として符号化する。さらに、予測隣接領域取得器 212 にて、処理 S2902 で取得した対象隣接領域の画素信号と、M 個の座標情報に基づいて取得される M 個の予測隣接領域の画素信号の SAD が算出される。

【0262】

図 30 は第四の実施形態による画像予測復号装置 300b を示すブロック図である。予測信号生成器 308c の入力構成が、画像予測復号装置 300b のブロック図における画像予測復号装置 300 と異なる。つまり、エントロピー復号器 302 にて復号された 2 つ以上の各予測領域にアクセスするための座標情報を含む対象領域の付加情報が、予測信号生成器 308c に入力される。

20

【0263】

次に、第四の実施形態による画像予測符号化装置 100b 内の予測信号生成器 103c について説明する。図 22 の予測信号生成器と異なるところは、テンプレートマッチング器 201 が対象隣接領域動き補償器 201b に変更される点である。

【0264】

図 31 は第四の実施形態による画像予測復号装置 300b 内の予測信号生成器 308c における対象隣接領域動き補償器 201c のブロック図である。

30

【0265】

対象隣接領域動き補償器 201c では、ライン L309 経由で入力される M 個の座標情報に基づいて、M 個の予測隣接領域 404、414 の画素信号を取得し、対象ブロック 402 に隣接する「対象隣接領域 403」の画素信号 (対象隣接信号) との間で SAD を算出する。

【0266】

対象隣接領域動き補償器 201c の構成について説明する。動き補償器 201c は、対象隣接領域取得器 211 と予測隣接領域取得器 212 とを含んで構成される。

【0267】

まず、ライン L309 経由で入力される M 個の予測領域にアクセスするための座標情報は、予測隣接領域取得器 212 に入力されると共に、候補予測信号の組み合わせ決定器 2200 に出力される。

40

【0268】

対象隣接領域取得器 211 は、フレームメモリ 104 からライン L104 を経由して対象隣接領域 403 を取得し、ライン L211 経由で予測隣接領域取得器 212 に出力する。

【0269】

予測隣接領域取得器 212 は、ライン L309 経由で M 個の予測領域の座標情報が入力されると、この座標情報に基づいて、フレームメモリ 104 内の探索領域から対象隣接領

50

域 4 0 3 と同じ形状の領域である予測隣接領域の画素信号を M 個取得する。そして、ライン L 2 1 1 経由で対象隣接領域取得器 2 1 1 から得られる対象隣接領域 4 0 3 の画素信号（隣接画素信号）と取得した M 個の予測隣接領域の画素信号との間で S A D を算出し、ライン L 2 0 1 b 経由で候補予測信号の組み合わせ決定器 2 2 0 0 に出力する。

【 0 2 7 0 】

このように対象隣接領域動き補償器 2 0 1 c は、M 個の各予測領域に隣接する予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域の画素信号との間の S A D を算出し、各予測隣接領域にアクセスするための座標情報と共に、候補予測信号の組み合わせ決定器 2 2 0 0 に出力する。候補予測信号の組み合わせ決定器 2 2 0 0 は、入力された情報に基づいて、第三の実施形態に示すように、M 個の予測領域の画素信号を重み付け平均化するための重み係数の組を複数の候補から選択する。

10

【 0 2 7 1 】

図 3 2 は、本実施形態による対象隣接領域動き補償器 2 0 1 c にて実施される処理を示すフローチャートである。

【 0 2 7 2 】

第 1 に、復号器のエントロピー復号器 3 0 2 は、対象領域の付加情報を復号し、M 個の予測領域にアクセスするための座標情報を復号する（S 3 2 0 2）。対象隣接領域取得器 2 1 1 では、対象ブロックに対する対象隣接領域（テンプレート信号）がフレームメモリ 3 0 7 から取得される（S 3 2 0 3）。

【 0 2 7 3 】

第 2 に、予測隣接領域取得器 2 1 2 にて、処理 S 3 2 0 3 にて取得した対象隣接領域の画素信号と、復号した M 個の座標情報に基づいて取得される M 個の予測隣接領域の画素信号の S A D が算出され（S 3 2 0 4）、処理を終了する（S 3 2 0 5）。

20

【 0 2 7 4 】

このように、対象領域に付加された情報に基づいて、複数の予測領域を生成する場合においても、これらの予測領域を重み付け平均化して、対象領域の予測信号を生成するための重み係数の組を、付加情報なしで複数の候補から決定できる。

【 0 2 7 5 】

なお、第一～第三の実施形態と同様に、第四の実施形態の画像予測符号化装置 1 0 0 および画像予測復号装置 3 0 0 を、プログラムまたはそのプログラムを含んだ記録媒体として構成することができる。その具体的なモジュール構成は、図 1 1、および図 1 3 と同様の構成をとる。また、予測信号生成器 1 0 3 c に相当するモジュール構成は、図 1 2 と同様の構成をとるが、テンプレートマッチングモジュール P 2 0 1 にかえて、動き補償器 2 0 1 b の機能を有する動き補償モジュールにする必要がある。また、予測信号生成器 3 0 8 c に相当するモジュール構成は、図 1 2 と同様の構成をとるが、テンプレートマッチングモジュール P 2 0 1 にかえて、対象隣接領域動き補償器 2 0 1 c に相当する対象隣接領域動き補償モジュールとする必要がある。

30

【 0 2 7 6 】

つぎに、本実施形態の画像予測符号化装置 1 0 0 および画像予測復号装置 3 0 0 の作用効果について説明する。

40

【 0 2 7 7 】

第一の実施形態の画像予測符号化装置 1 0 0 において、テンプレートマッチング器 2 0 1 は、対象画素信号からなる対象領域（対象ブロック）4 0 2 に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域 4 0 3 との相関が高い複数の予測隣接領域 4 0 4 a ~ 4 0 4 c、4 1 4 a ~ 4 1 4 c を、既再生画像からなる探索領域 4 0 1 および 4 1 7 から探索する。候補予測信号の組み合わせ決定器 2 0 3 における組み合わせ設定器 2 3 1 は、探索した複数の予測隣接領域 4 0 4 a ~ 4 0 4 c、4 1 4 a ~ 4 1 4 c のうち少なくとも 1 つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを 2 つ以上導出する。そして、予測隣接領域取得器 2 3 2 は、導出された予測隣接領域の画素信号を抽出し、重み付け器 2 3 4 および加算器 2 3 5 は、抽出された画素信号を予め定めた合成方法を用いて、例えば平均化することで

50

加工することにより、組み合わせ毎に隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成する。そして、比較・選択器 236 は、重み付け器 234 等により生成された比較信号と対象隣接領域取得器 233 により取得された隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。予測領域取得器 204 は、選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、対象画素信号の候補予測信号を 1 つ以上生成し、重み付け器 205 および加算器 206 は、候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。このように生成された予測信号をブロック分割器 102 を介して取得された対象画素信号から減算器 105 が減算して残差信号を生成し、変換器 106、量子化器 107、およびエントロピー符号化器 111 は生成された残差信号を符号化する。

【0278】

10

これにより、対象ブロックに隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域を用いて、情報量を多くすることなく平滑化に適した候補予測信号の組み合わせが選択できるので、効率良く局所的な雑音特性を考慮した予測信号を生成することができる。

【0279】

また、本実施形態の画像予測符号化装置 100 における比較・選択器 236 は、比較信号と隣接画素信号との差分の絶対値和である SAD が小さい組み合わせを選択することにより、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択することができる。

【0280】

また、本実施形態の画像予測符号化装置 100 における重み付け器 234 および加算器 235 は、組み合わせ設定器 231 において設定された組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより比較信号を生成することで、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択するにあたっての適切な比較信号を生成することができる。

20

【0281】

また、本実施形態の画像予測符号化装置 100 における組み合わせ設定器 231 が設定する予測隣接領域の組み合わせが、対象隣接領域との相関が高い順に 2 の n 乗個の予測隣接領域を含むようにしたことにより、加算とシフト演算のみで行うことができ、実装上簡易な構成をとることができる。ここで、n の値が 0 以上の整数であることが好ましい。

【0282】

また、本実施形態の画像予測復号装置 300 において、テンプレートマッチング器 201 は、対象画素信号からなる対象領域（対象ブロック）402 に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域 403 との相関が高い複数の予測隣接領域 404 a ~ 404 c、414 a ~ 414 c を、既再生画像からなる探索領域 401 および 417 から探索する。候補予測信号の組み合わせ決定器 203 における組み合わせ設定器 231 は、探索した複数の予測隣接領域 404 a ~ 404 c、414 a ~ 414 c のうち少なくとも 1 つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを 2 つ以上導出する。そして、予測隣接領域取得器 232 は、導出された予測隣接領域の画素信号を抽出し、重み付け器 234 および加算器 235 は、抽出された画素信号を予め定めた合成方法を用いて、例えば平均化することによって加工することにより、組み合わせ毎に隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成する。そして、比較・選択器 236 は、重み付け器 234 等により生成された比較信号と対象隣接領域取得器 233 により取得された隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。予測領域取得器 204 は、選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、対象画素信号の候補予測信号を 1 つ以上生成し、重み付け器 205 および加算器 206 は、候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。

30

40

【0283】

そして、入力端子 301 を介して入力した圧縮データからエントロピー復号器 302、逆量子化器 303、逆変換器 304 が差分信号を復元し、加算器 305 は、上述した通りに生成された予測信号と復元した差分信号とを加算して、再生画像信号を生成する。

【0284】

50

これにより、対象ブロックに隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域を用いて、情報量を多くすることなく平滑化に適した候補予測信号の組み合わせが選択できるので、効率良く局所的な雑音特性を考慮した予測信号を生成することができる。

【0285】

また、本実施形態の画像予測復号装置300における比較・選択器236は、比較信号と隣接画素信号との差分の絶対値和であるSADが小さい組み合わせを選択することにより、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択することができる。

【0286】

また、本実施形態の画像予測復号装置300における重み付け器234および加算器235は、組み合わせ設定器231において設定された組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより比較信号を生成することで、より平滑化に適した候補予測信号の組み合わせを選択するにあたっての適切な比較信号を生成することができる。

10

【0287】

また、本実施形態の画像予測復号装置300における組み合わせ設定器231が設定する予測隣接領域の組み合わせが、対象隣接領域との相関が高い順に2のn乗個の予測隣接領域を含むようにしたことにより、加算とシフト演算のみで行うことができ、実装上簡易な構成をとることができる。ここで、nの値が0以上の整数であることが好ましい。

【0288】

また、本実施形態の画像予測符号化プログラムP100において、テンプレートマッチングモジュールP201は、対象画素信号からなる対象領域(対象ブロック)402に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域403との相関が高い複数の予測隣接領域404a~404c、414a~414cを、既再生画像からなる探索領域401および417から探索する。候補予測信号の組み合わせ決定モジュールP202は、探索した複数の予測隣接領域404a~404c、414a~414cのうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出する。そして、候補予測信号の組み合わせ決定モジュールP202は、導出された予測隣接領域の画素信号を抽出し、抽出された画素信号を予め定めた合成方法を用いて、例えば平均化することで加工することにより、組み合わせ毎に隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成する。そして、予測信号合成モジュールP203は、生成された比較信号と取得された隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。候補予測信号の組み合わせ決定モジュールP202は、選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、対象画素信号の候補予測信号を1つ以上生成し、候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。このように生成された予測信号をブロック分割モジュールP102を介して取得された対象画素信号から減算モジュールP105が減算して残差信号を生成し、変換モジュールP106、量子化モジュールP107、およびエントロピー符号化モジュールP111は生成された残差信号を符号化する。

20

30

【0289】

また、本実施形態の画像予測復号プログラムP300において、テンプレートマッチングモジュールP201は、対象画素信号からなる対象領域(対象ブロック)402に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域403との相関が高い複数の予測隣接領域404a~404c、414a~414cを、既再生画像からなる探索領域401および417から探索する。予測信号合成モジュールP203は、探索した複数の予測隣接領域404a~404c、414a~414cのうち少なくとも1つ含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを2つ以上導出する。そして、予測信号合成モジュールP203は、導出された予測隣接領域の画素信号を抽出し、抽出された画素信号を予め定めた合成方法を用いて、例えば平均化することで加工することにより、組み合わせ毎に隣接画素信号に対する比較信号をそれぞれ生成する。そして、予測信号合成モジュールP203は、生成された比較信号と取得された隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。予測信号合成モジュールP203は、選択された組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、対

40

50

象画素信号の候補予測信号を1つ以上生成し、予測信号合成モジュールP203は、候補予測信号を予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。

【0290】

そして、入力した圧縮データからエントロピー復号モジュールP302、逆量子化モジュールP303、逆変換モジュールP304が差分信号を復元し、加算モジュールP305は、上述した通りに生成された予測信号と復元した差分信号とを加算して、再生画像信号を生成する。

【0291】

画像予測符号化装置100において予測信号生成器103aを適用した第二実施形態については、以下の作用効果を奏する。すなわち、予測信号生成器103aにおいて、予測隣接領域取得器212は、対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索する。そして、代表予測領域取得器1802は、探索した複数の予測隣接領域のうち、対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から2個の信号を取得する。

10

【0292】

そして、予測領域間の相関評価値算出器1803は、N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出する。予測領域取得器204は、該評価値が規定の閾値より小さい場合におけるN個の候補予測信号を取得し、重み付け器205および加算器206は、N個の候補予測信号に対して予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。そして、減算器105は、生成した予測信号を対象画素信号から減算して残差信号を算出し、変換器106、量子化器107およびエントロピー符号化器111は、残差信号を符号化し、出力端子112は出力する。

20

【0293】

これにより、複数の候補予測信号に基づいて適切な予測信号を生成することができる。候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している信号に対して、特に効果がある。

【0294】

また、予測信号生成器103aにおいて、閾値処理器1804が評価値が閾値より大きいと判断する場合には、カウンター1801がN値を減算することで次に大きい値に更新し、代表予測領域取得器1802が画素信号の組み合わせを再取得し、予測領域間の相関評価値算出器1803が再度評価値を算出し、閾値処理器1804が評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことで、予測領域取得器204は、有効な候補予測信号の数を選択することができる。

30

【0295】

また、予測信号生成器103aにおいて、予測領域間の相関評価値算出器1803は、テンプレートマッチング器201が探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を評価値とする。これにより、適切な評価値を算出することができる。

40

【0296】

また、画像予測復号装置300において、予測信号生成器308aを適用した場合以下の作用効果を奏する。予測隣接領域取得器212は、対象領域に隣接する既再生の隣接画素信号からなる対象隣接領域との相関が高い複数の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域から探索する。そして、代表予測領域取得器1802は、探索した複数の予測隣接領域のうち、対象領域に基づいたN個の予測領域の画素信号または探索したN個の予測隣接領域のうち予測隣接領域の画素信号あるいはその両方の信号から2個の信号を取得する。

50

【0297】

そして、予測領域間の相関評価値算出器1803は、N個の候補予測信号間の相関を評価する評価値を予め定めた方法で算出する。予測領域取得器204は、該評価値が規定の閾値より小さい場合におけるN個の候補予測信号を取得し、重み付け器205および加算器206は、N個の候補予測信号に対して予め定めた合成方法を用いて加工することによって予測信号を生成する。

【0298】

一方、入力端子301を介して入力した圧縮データからエントロピー復号器302、逆量子化器303、逆変換器304が差分信号を復元し、加算器305は、上述した通りに生成された予測信号と復元した差分信号とを加算して、再生画像信号を生成する。

10

【0299】

これにより、複数の候補予測信号に基づいて適切な予測信号を生成することができる。候補予測信号の雑音成分だけが異なり信号成分が類似している信号に対して、特に効果がある。

【0300】

また、予測信号生成器103aにおいて、閾値処理器1804が評価値が閾値より大きいと判断する場合には、カウンタ1801がN値を減算することで次に大きい値に更新し、代表予測領域取得器1802が画素信号の組み合わせを再取得し、予測領域間の相関評価値算出器1803が再度評価値を算出し、閾値処理器1804が評価値の算出と規定の閾値との比較を再度行うことで、予測領域取得器204は、有効な候補予測信号の数を

20

【0301】

また、予測信号生成器103aにおいて、予測領域間の相関評価値算出器1803は、テンプレートマッチング器201が探索したN個の予測隣接領域の内、対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域に隣接する予測領域の画素信号、または対象隣接領域との相関が最も高い予測隣接領域の画素信号と対象隣接領域との相関がN番目に低い予測隣接領域の画素信号、あるいは画素信号それぞれを併せた信号の差分の絶対値和を算出し、該差分の絶対値和を評価値とする。これにより、適切な評価値を算出することができる。

【0302】

画像予測符号化装置100に対して予測信号生成器103bを適用した第三の実施形態については、以下の作用効果を奏する。テンプレートマッチング器201が、対象領域あるいは対象領域に隣接する対象隣接領域に基づいて、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得する。

30

【0303】

そして、組み合わせ設定器231は、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。つぎに、重み係数設定器2201は、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、重み付け平均化器2202は、これら組み合わせについて、該複数重み係数の組を用いてこれら組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号

40

【0304】

つぎに、比較・選択器2203は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、予測領域取得器204は、組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、重み付け平均化器2204は、該候補予測信号を選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。そして、減算器105は、生成した予測信号を対象画素信号から減算することで残差信号を生成し、変換器106、量子化器107、エントロピー符号化器111は、残差信号を符号化する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで重み係数の組を選択することが可能となる。

50

【 0 3 0 5 】

また、第三の実施形態の画像符号化装置 1 0 0 においては、テンプレートマッチング器 2 0 1 が、対象領域あるいは対象領域に隣接する対象隣接領域に基づいて、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得する。

【 0 3 0 6 】

そして、組み合わせ設定器 2 3 1 は、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を 1 つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。

【 0 3 0 7 】

そして、重み係数設定器 2 2 0 1 は、予測隣接領域を 2 つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を 2 つ以上導出し、重み付け平均化器 2 2 0 2 は、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を 2 つ以上生成する。

10

【 0 3 0 8 】

つぎに、比較・選択器 2 2 0 3 は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、再度、重み付け平均化器 2 2 0 2 は、選択された複数の組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を、選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を 2 つ以上生成し、再度、比較・選択器 2 2 0 3 は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。

20

【 0 3 0 9 】

そして、予測領域取得器 2 0 4 は、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を 1 つ以上生成し、重み付け平均化器 2 2 0 4 は、該候補予測信号を、選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。そして、生成した予測信号を用いて対象画素信号との残差信号を生成し、残差信号を符号化する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせおよび重み係数の組を選択することが可能となる。

【 0 3 1 0 】

また、予測信号生成器 1 0 3 b において、重み係数設定器 2 2 0 1 は、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつれて小さい重み付け係数が設定されるよう（例えば式（7）に示されるように）、少なくとも重み係数の組の 1 つを算出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

30

【 0 3 1 1 】

また、予測信号生成器 1 0 3 b において、重み係数設定器 2 2 0 1 は、組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組（例えば、式（6）に示されるように）を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも 1 つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【 0 3 1 2 】

また、予測信号生成器 1 0 3 b において、重み係数設定器 2 2 0 1 は、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表（例えば、図 2 6 に示されるように）を用意し、該対応表を用いて少なくとも 1 つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

40

【 0 3 1 3 】

また、画像予測復号装置 3 0 0 において、予測信号生成器 3 0 8 b を適用した場合以下の作用効果を奏する。テンプレートマッチング器 2 0 1 が、対象領域あるいは対象領域に隣接する対象隣接領域に基づいて、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得する。

50

【0314】

そして、組み合わせ設定器231は、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を2つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。つぎに、重み係数設定器2201は、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、重み付け平均化器2202は、これら組み合わせについて、該複数重み係数の組を用いてこれら組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。

【0315】

つぎに、比較・選択器2203は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、予測領域取得器204は、組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を2つ以上生成し、重み付け平均化器2204は、該候補予測信号を選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。そして、減算器105は、生成した予測信号を対象画素信号から減算することで残差信号を生成し、変換器106、量子化器107、エントロピー符号化器111は、残差信号を符号化する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで重み係数の組を選択することが可能となる。

10

【0316】

また、第三の実施形態の画像符号化装置100においては、テンプレートマッチング器201が、対象領域あるいは対象領域に隣接する対象隣接領域に基づいて、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得する。

20

【0317】

そして、組み合わせ設定器231は、取得した複数の予測隣接領域のうち、当該予測隣接領域を1つ以上含む、任意の予測隣接領域の組み合わせを導出する。

【0318】

そして、重み係数設定器2201は、予測隣接領域を2つ以上含む組み合わせについて、該組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を重み付け平均するための重み係数の組を2つ以上導出し、重み付け平均化器2202は、該複数の重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成する。

【0319】

つぎに、比較・選択器2203は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い重み係数の組を選択し、再度、重み付け平均化器2202は、選択された複数の組み合わせに属する予測隣接領域の画素信号を、選択した重み係数の組を用いて予測隣接領域の画素信号を重み付け平均することにより、隣接画素信号に対する比較信号を2つ以上生成し、再度、比較・選択器2203は、該比較信号と隣接画素信号との相関が高い組み合わせを選択する。

30

【0320】

そして、予測領域取得器204は、該選択した組み合わせに属する予測隣接領域に基づいて、既再生画像から対象画素信号の候補予測信号を1つ以上生成し、重み付け平均化器2204は、該候補予測信号を、選択した組み合わせに対して先に選択した重み係数の組を用いて重み付け平均することによって予測信号を生成する。

40

【0321】

一方、入力端子301を介して入力した圧縮データからエントロピー復号器302、逆量子化器303、逆変換器304が差分信号を復元し、加算器305は、上述した通りに生成された予測信号と復元した差分信号とを加算して、再生画像信号を生成する。これにより、対象ブロックごとに、付加情報なしで予測信号生成に有効な候補予測信号の組み合わせおよび重み係数の組を選択することが可能となる。

【0322】

また、予測信号生成器103bにおいて、重み係数設定器2201は、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と前接画素信号との差分の絶対値和が大きくなるにつ

50

れて小さい重み付け係数が設定されるよう（例えば、式（7）に示されるように）、少なくとも重み係数の組の1つを算出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0323】

また、予測信号生成器103bにおいて、重み係数設定器2201は、組み合わせに属する予測隣接領域の数に応じて定まる重み係数の組（式（6）に示されるように）を予め用意しており、該用意された重み係数の組により少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0324】

また、予測信号生成器103bにおいて、重み係数設定器2201は、組み合わせに属する複数の予測隣接領域の画素信号と隣接画素信号との差分の絶対値和から重み係数の組が決まる対応表（図26に示されるように）を用意し、該対応表を用いて少なくとも1つの重み係数の組を導出することにより、適切な重み係数の組を算出することができる。

【0325】

第四の実施形態として、第三の実施形態に対して、動き補償を行うよう構成している。例えば、第三の実施形態では、テンプレートマッチング器201が、対象領域あるいは対象領域に隣接する対象隣接領域に基づいて、対象隣接領域と同形状の予測隣接領域を、既再生画像からなる探索領域からそれぞれ複数個取得する、こととしているが、これに限らず、例えば、対象領域に付加されている、動きベクトルや参照画像の識別番号などの付加情報に基づいて予測隣接領域を取得するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0326】

【図1】本発明の実施形態による画像予測符号化装置を示すブロック図である。

【図2】画像予測符号化装置に用いられる予測信号生成器103を示すブロック図である。

【図3】テンプレートマッチング器201において、テンプレートマッチング処理および予測隣接領域と予測領域の候補を検索する処理を説明するための模式図である。

【図4】テンプレートマッチング器201において、テンプレートマッチング処理および予測隣接領域と予測領域の候補を検索する処理を説明するための第2の模式図である。

【図5】テンプレートマッチング器201におけるテンプレートマッチングおよび予測隣接領域と予測領域の候補を検索する方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】候補予測信号の組み合わせ決定器203における候補予測信号の組み合わせ決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図7】候補予測信号を合成して予測信号を生成する方法を説明するためのフローチャートである。

【図8】画像予測符号化装置100における画像予測符号化方法を示すフローチャートである。

【図9】画像予測復号装置300を示すブロック図である。

【図10】画像予測復号装置300の画像予測復号方法を示すフローチャートである。

【図11】画像予測符号化方法を実行することができるプログラムのモジュールを示すブロック図である。

【図12】予測信号生成モジュールP103のモジュールを示すブロック図である。

【図13】画像予測復号方法を実行することができるプログラムのモジュールを示すブロック図である。

【図14】画面内予測方法を説明するための模式図である。

【図15】ブロックマッチング処理を説明するための模式図である。

【図16】記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図である。

【図17】記録媒体に記憶されたプログラムを実行するためのコンピュータの斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 18】第二の実施形態における画像予測符号化装置に用いられる予測信号生成器 103 のブロック図である。

【図 19】平均化数決定器 1800 における候補予測信号の組み合わせ決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図 20】候補予測信号を合成して予測信号を生成する第 2 の方法を示すフローチャートである。

【図 21】予測信号生成モジュール P103 の第 2 のモジュールを示すブロック図である。

【図 22】第三の実施形態における画像予測符号化装置に用いられる予測信号生成器 103 を示すブロック図である。

【図 23】重み係数設定器 2201 における候補予測信号の重み係数決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図 24】候補予測信号の組み合わせ決定器 2200 における候補予測信号の第 3 の組み合わせ決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図 25】候補予測信号を合成して予測信号を生成する第 3 の方法を示すフローチャートである。

【図 26】対象隣接領域の画素信号と予測隣接領域の画素信号との間の差分値から重み係数の組を設定する対応表を示す説明図である。

【図 27】本発明の第四の実施形態による画像予測符号化装置を示すブロック図である。

【図 28】本発明の第四の実施形態による画像予測符号化装置の予測信号生成器 103c における動き補償器 201b を示すブロック図である。

【図 29】動き補償器 201b における動き補償方法を示すフローチャートである。

【図 30】本発明の第四の実施形態による画像予測復号装置を示すブロック図である。

【図 31】本発明の第四の実施形態による画像予測復号装置の予測信号生成器 308c における対象隣接領域動き補償器 201c を示すブロック図である。

【図 32】対象隣接領域動き補償器 201c における動き補償方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0327】

100 ... 画像予測符号化装置、101 ... 入力端子、102 ... ブロック分割器、103 ... 予測信号生成器、104 ... フレームメモリ、105 ... 減算器、106 ... 変換器、107 ... 量子化器、108 ... 逆量子化器、109 ... 逆変換器、110 ... 加算器、111 ... エントロピー符号化器、112 ... 出力端子、201 ... テンプレートマッチング器、202 ... 座標情報用メモリ、203 ... 候補予測信号の組み合わせ決定器、204 ... 予測領域取得器、205 ... 重み付け器、206 ... 加算器、211 ... 対象隣接領域取得器、212 ... 予測隣接領域取得器、213 ... 比較器、214 ... スイッチ、231 ... 組み合わせ設定器、232 ... 予測隣接領域取得器、233 ... 対象隣接領域取得器、234 ... 重み付け器、235 ... 加算器、236 ... 比較・選択器、300 ... 画像予測復号装置、301 ... 入力端子、302 ... エントロピー復号器、303 ... 逆量子化器、304 ... 逆変換器、305 ... 加算器、306 ... 出力端子、307 ... フレームメモリ、308 ... 予測信号生成器、P100 ... 画像予測符号化プログラム、P102 ... ブロック分割モジュール、P103 ... 予測信号生成モジュール、P104 ... 記憶モジュール、P105 ... 減算モジュール、P106 ... 変換モジュール、P108 ... 逆量子化モジュール、P109 ... 逆変換モジュール、P110 ... 加算モジュール、P111 ... エントロピー符号化モジュール、P201 ... テンプレートマッチングモジュール、P202 ... 決定モジュール、P203 ... 予測信号合成モジュール、P300 ... 画像予測復号プログラム、P302 ... エントロピー復号モジュール、P303 ... 逆量子化モジュール、P304 ... 逆変換モジュール、P305 ... 加算モジュール、P307 ... 記憶モジュール、P308 ... 予測信号生成モジュール、1800 ... 平均化数決定器、1801 ... カウンター、1802 ... 代表予測領域取得器、1803 ... 相関評価値算出器、1804 ... 閾値処理器、2200 ... 候補予測信号の組み合わせ決定器、2201 ... 重み付け係数設定器、22

10

20

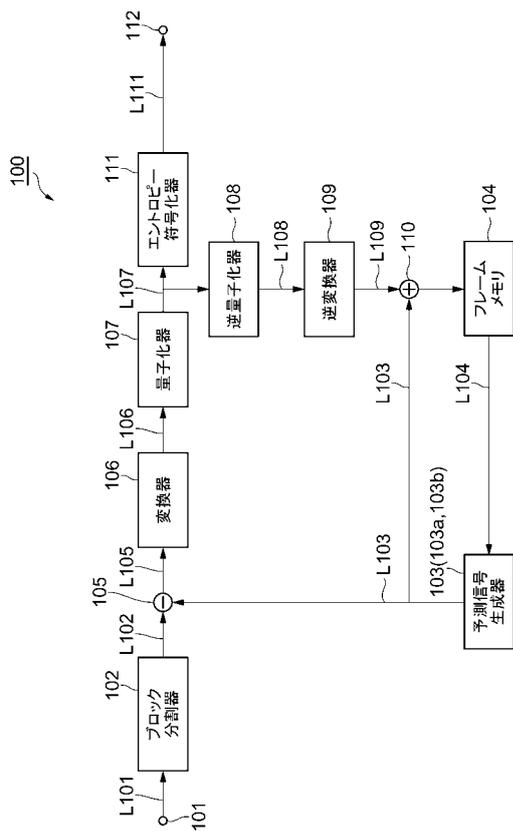
30

40

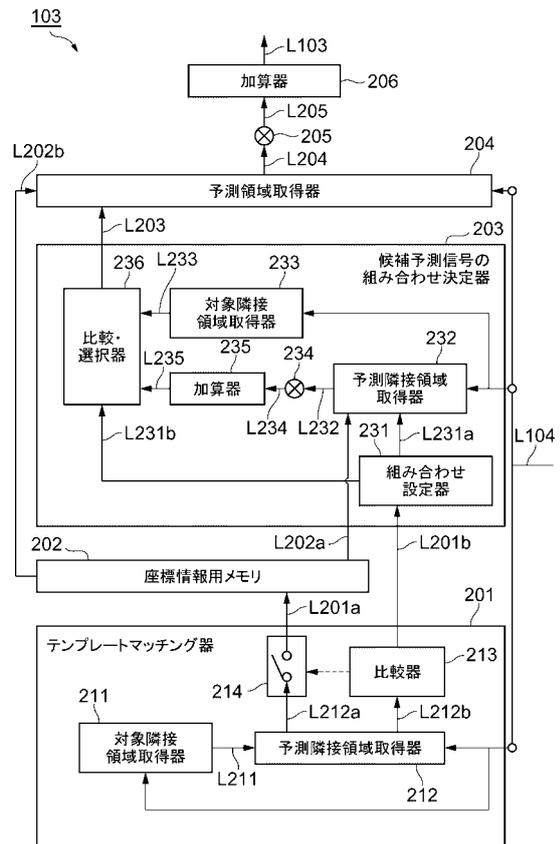
50

0 2 ... 重み付け平均化器、 2 2 0 3 ... 比較・選択器、 2 2 0 4 ... 重み付け平均化器、 2 8 0 1 ... 予測領域取得器。

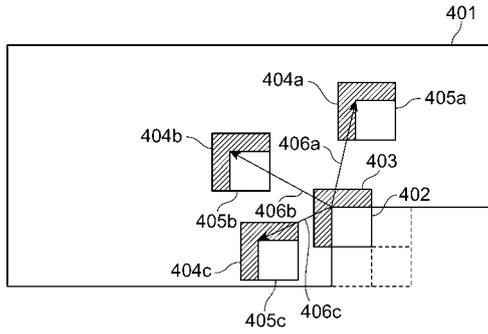
【 図 1 】



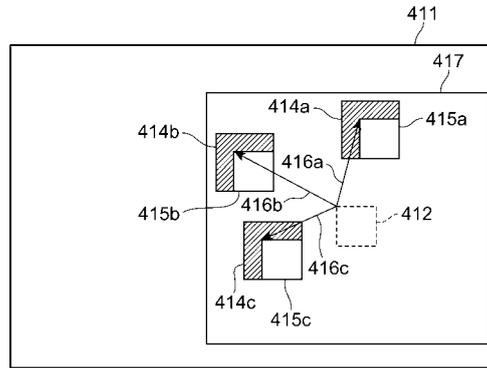
【 図 2 】



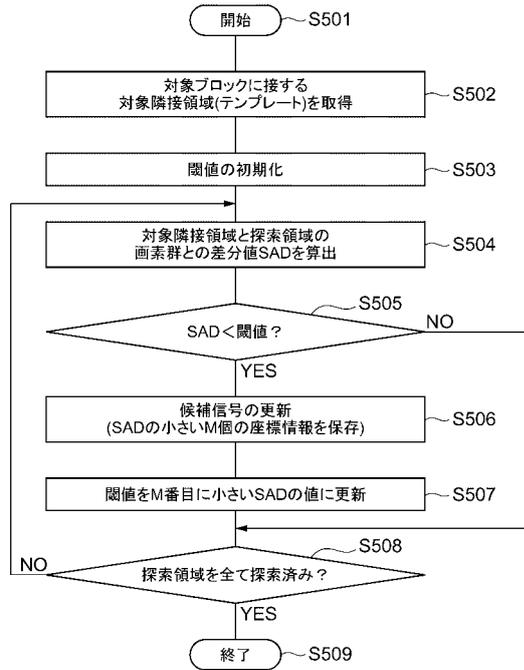
【 図 3 】



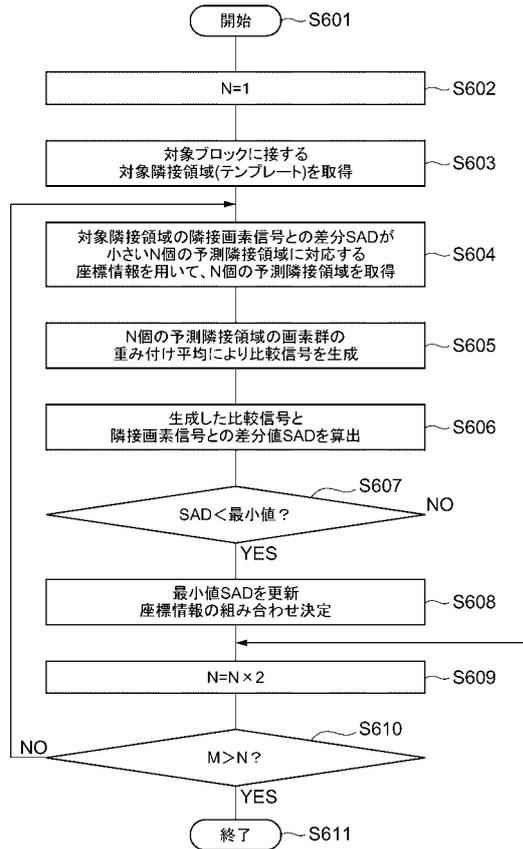
【 図 4 】



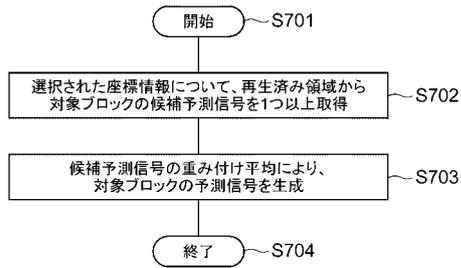
【 図 5 】



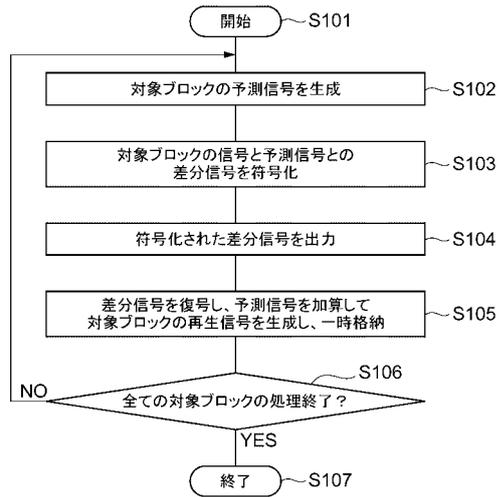
【 図 6 】



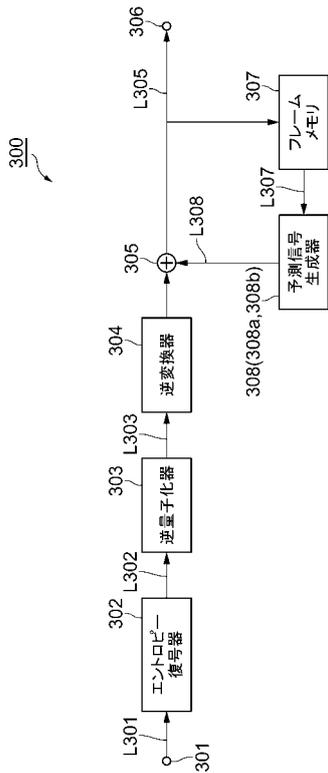
【図7】



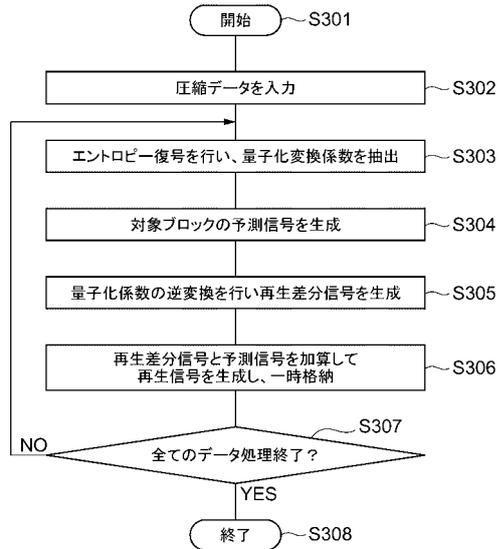
【図8】



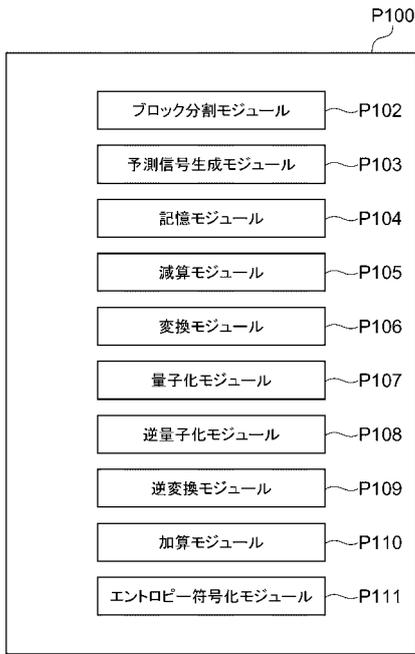
【図9】



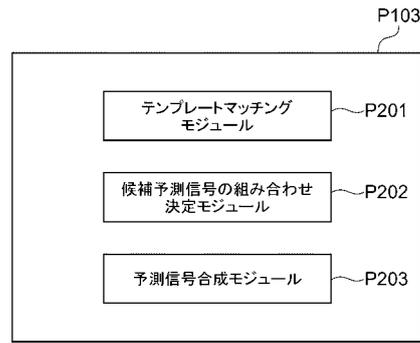
【図10】



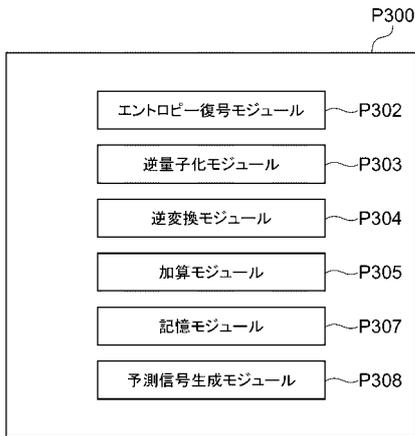
【図 1 1】



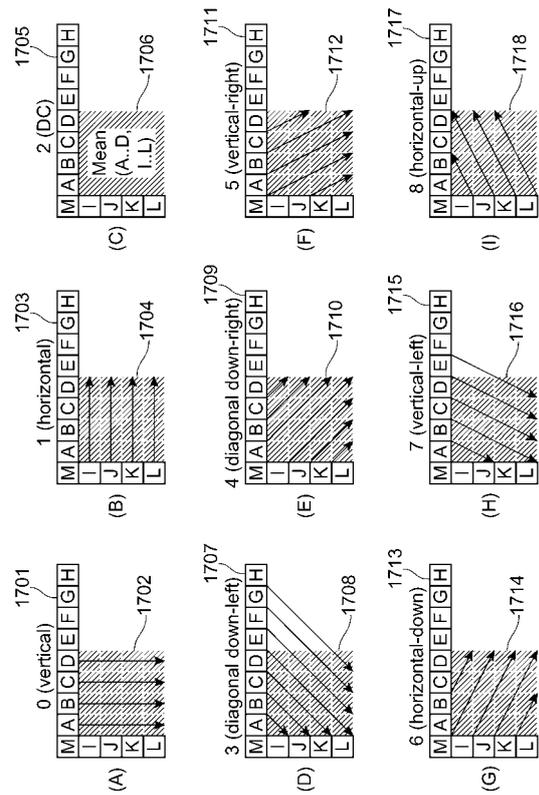
【図 1 2】



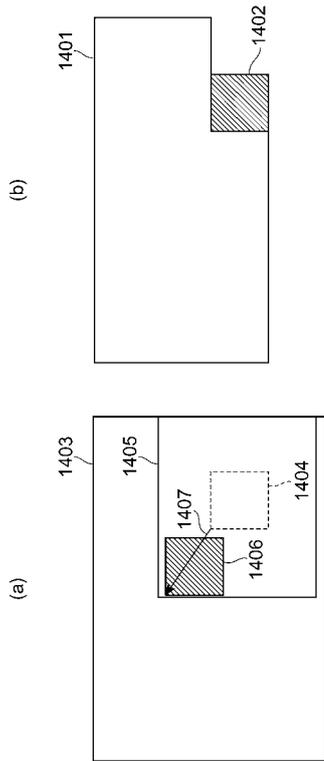
【図 1 3】



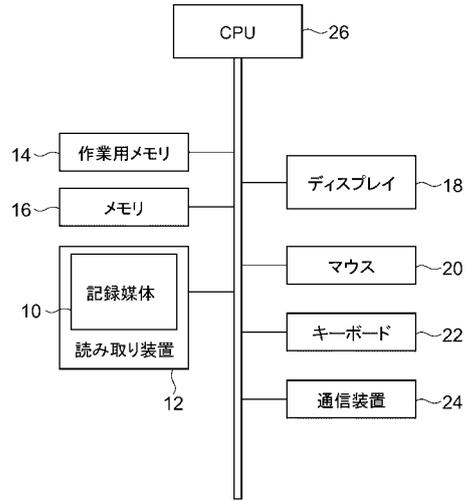
【図 1 4】



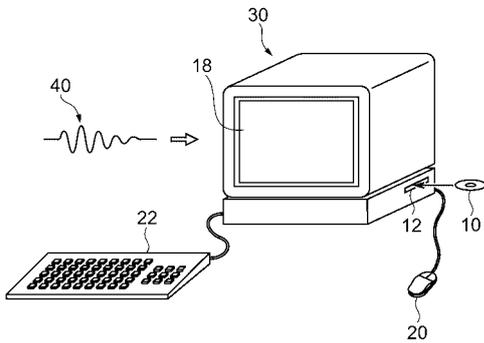
【図15】



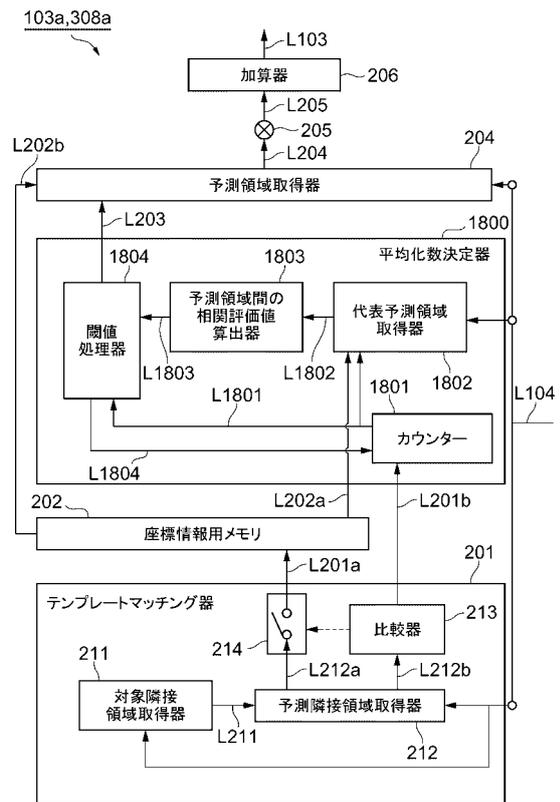
【図16】



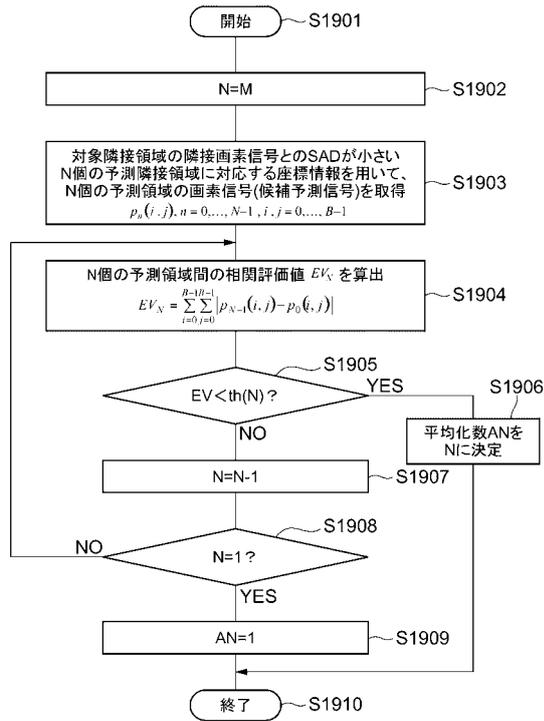
【図17】



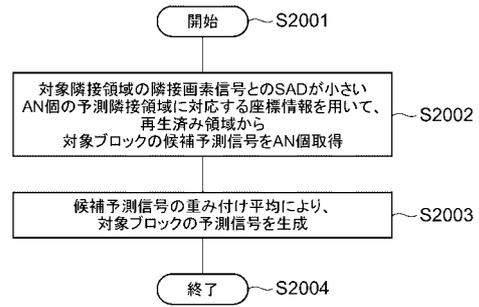
【図18】



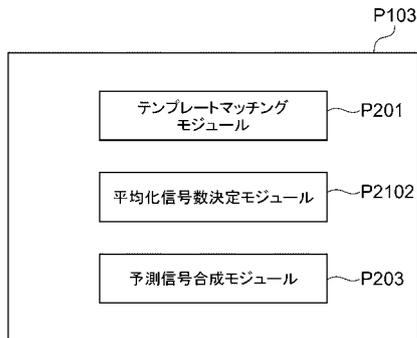
【図19】



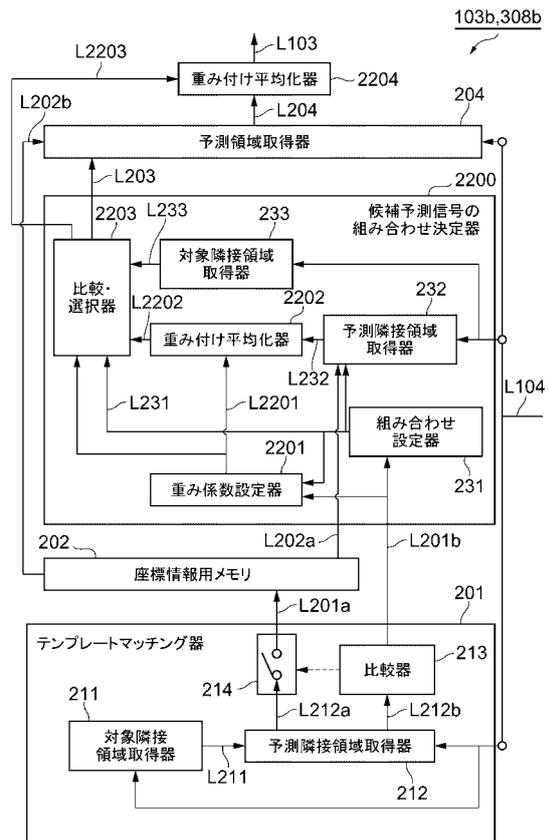
【図20】



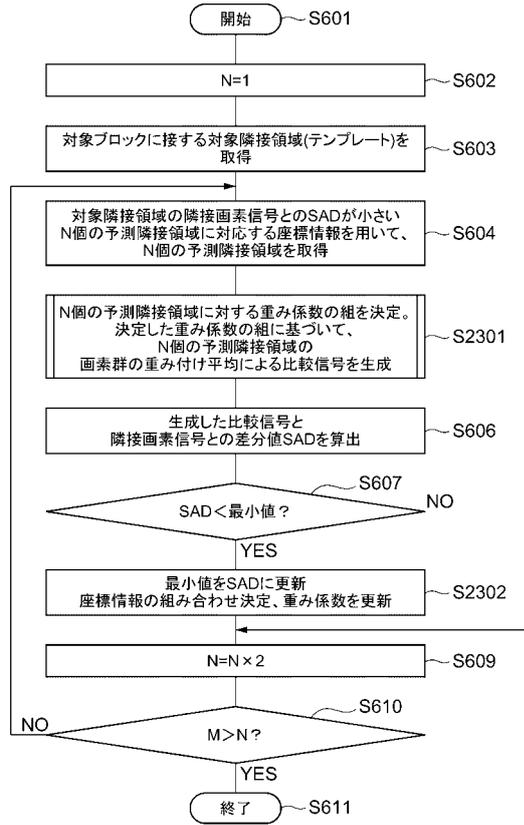
【図21】



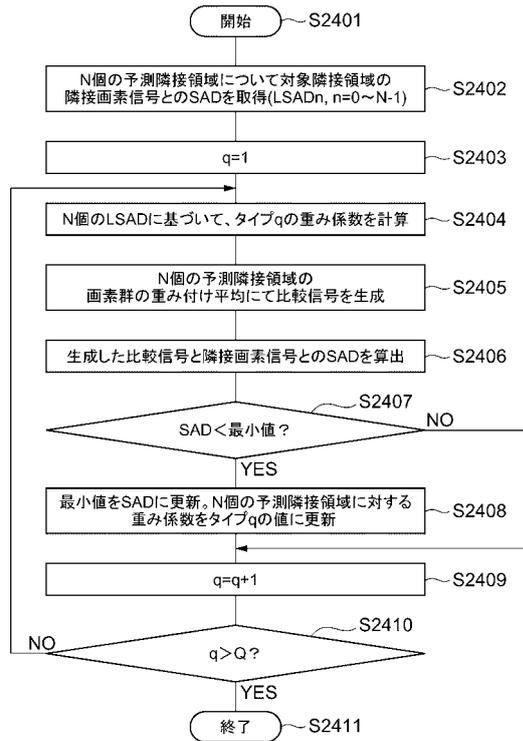
【図22】



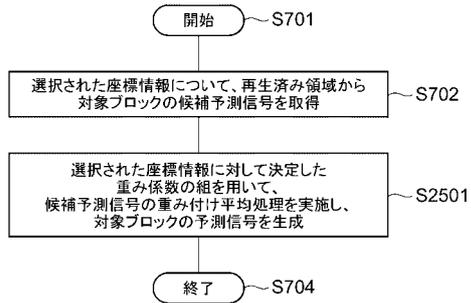
【図 2 3】



【図 2 4】



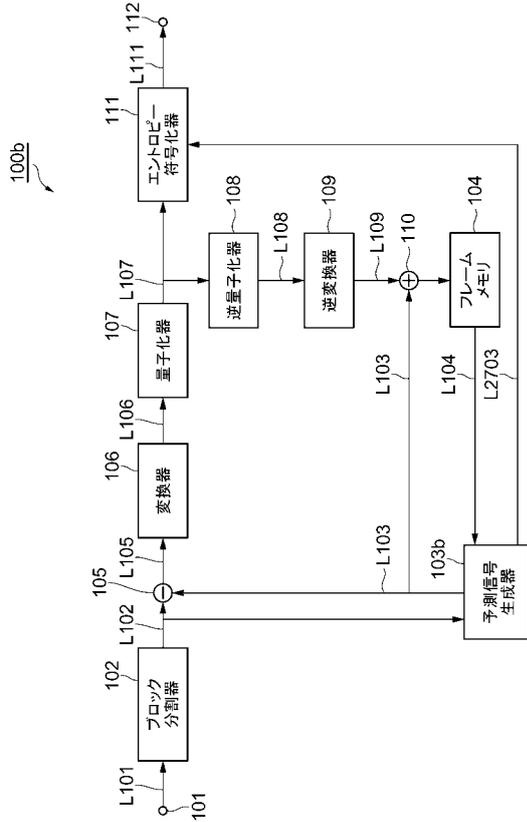
【図 2 5】



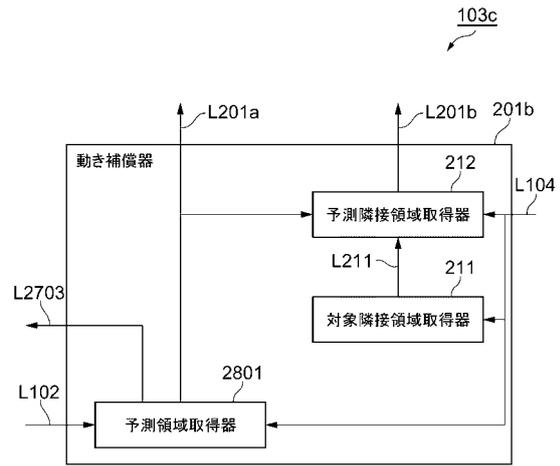
【図 2 6】

		LSAD _n					
		0	1-7	8-15	16-31	32-47	48-
LSAD ₀	0-7	32	16	8	4	2	2
	8-25	16	12	8	4	2	1
	16-31	8	6	5	4	1	1
	32-47	4	4	3	3	2	1
	48-	2	2	2	1	1	1

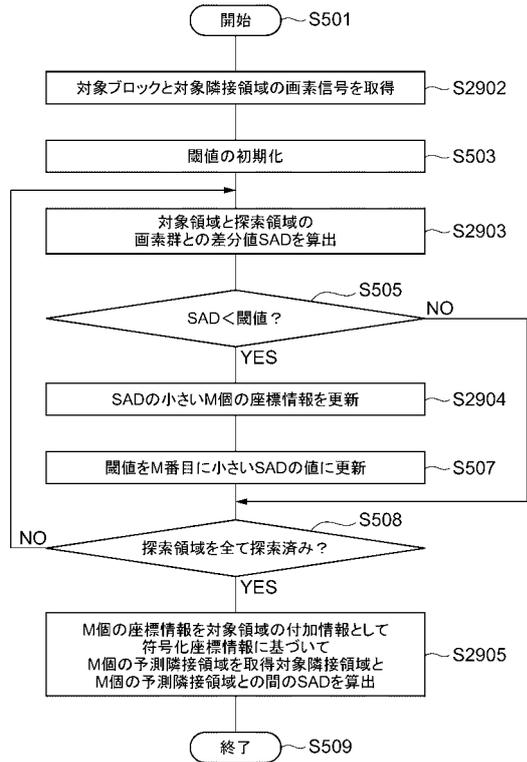
【図 27】



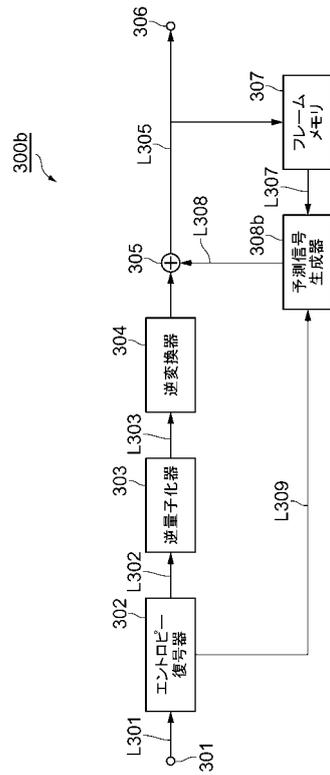
【図 28】



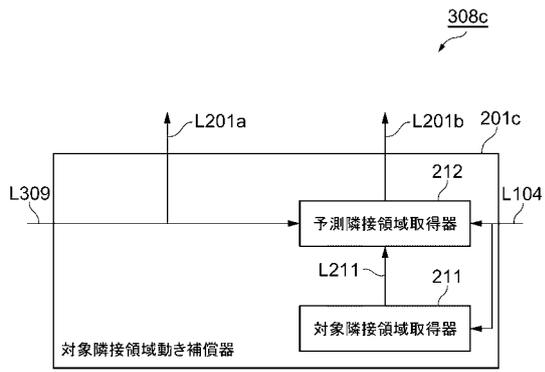
【図 29】



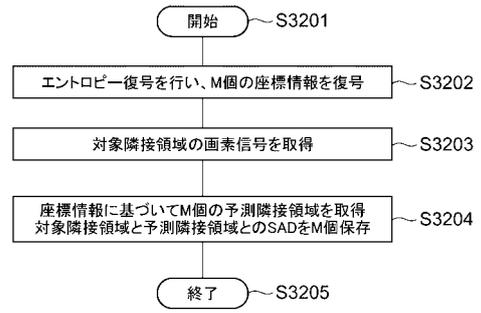
【図 30】



【図 3 1】



【図 3 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ブン チュンセン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 タン ティオ ケン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 畑中 高行

(56)参考文献 国際公開第2007/004678(WO, A1)

特表2007-503777(JP, A)

特表2007-503775(JP, A)

特開平02-062180(JP, A)

特開2001-028756(JP, A)

米国特許第06289052(US, B1)

Gary J. Sullivan, Multi-hypothesis motion compensation for low bit-rate video coding, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1993. ICASSP-93., IEEE, 1993年4月27日, Vol.5, p.437-440

Markus Flierl and Bernd Girod, Generalized B Pictures and the Draft H.264/AVC Video-Compression Standard, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE, 2003年7月, Vol.13, No.7, p.587-597

Markus Flierl et al., Constrained Multihypothesis Prediction for Motion-Compensated Video Compression, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE, 2002年11月, Vol.12, No.11, p.957-969

Thiow Keng Tan et al., Intra Prediction by Template Matching, 2006 IEEE International Conference on Image Processing, IEEE, 2006年10月8日, p.1693-1696

Johannes Balle and Mathias Wien, Extended Texture Prediction for H.264 Intra Coding, ITU-Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) 31st Meeting: Marrakech, MA, Document VCEG-AE11, ITU-T, 2007年1月

Siu-Leong Yu and Christos Chrysafis, New Intra Prediction using Intra-Macroblock Motion Compensation, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 3rd Meeting: Fairfax, Virginia, USA, Document: JVT-C151r1-L, ITU-T, 2002年5月

Kazuo Sugimoto et al., Inter frame coding with template matching spatio-temporal prediction, 2004 International Conference on Image Processing, 2004. ICIP '04., IEEE, 2004年10月24日, Vol.1, p.465-468

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N7/24-7/68