(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-149465
(P2005-149465A)
(43)公開日　平成17年6月9日(2005.6.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G08G 1/00	G08G 1/00	A	2C032
G09B 29/00	G09B 29/00	A	5H180
H03M 7/30	H03M 7/30	A	5J064

審査請求 未請求　請求項の数 35　ＯＬ　（全 36 頁）

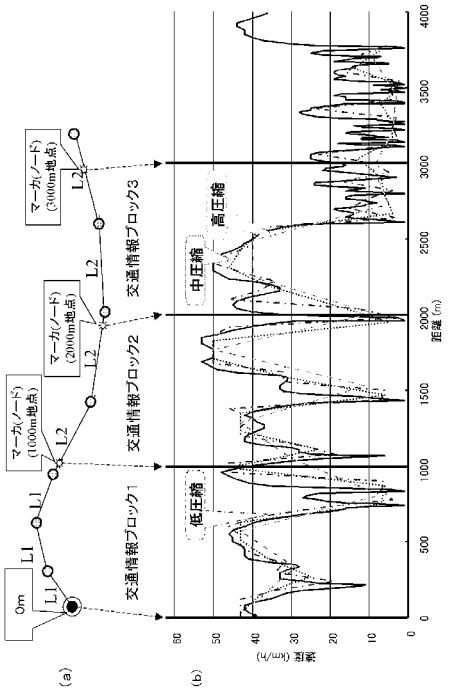
(21)出願番号　特願2004-118744 (P2004-118744)
(22)出願日　平成16年4月14日 (2004.4.14)
(31)優先権主張番号　特願2003-360630 (P2003-360630)
(32)優先日　平成15年10月21日 (2003.10.21)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100105647
弁理士　小栗　昌平
(74)代理人　100105474
弁理士　本多　弘徳
(74)代理人　100108589
弁理士　市川　利光
(74)代理人　100115107
弁理士　高松　猛
(74)代理人　100090343
弁理士　濱田　百合子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】交通情報の生成方法と装置

(57)【要約】
【課題】　符号化処理や復号化処理の負担が軽く、圧縮率の変更が容易であり、また、距離方向のずれが補正できる交通情報の生成方法を提供する。
【解決手段】　対象道路の交通状況（ｂ）を道路に沿って所定間隔で標本化し、得られた標本化データの配列を複数のブロック（ブロック１、ブロック２、ブロック３）に分割し、このブロックに含まれる標本化データを対象に、ブロックの単位で直交変換による符号化を行う。この符号化データの復号は、ブロック単位で行われるため、符号化や復号化のプログラム負担が軽減され、この処理に使用するワークメモリのメモリ量は少なくて済む。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化する交通情報の生成方法であって、標本化データの配列を複数のブロックに分割し、前記ブロックに含まれる前記標本化データを対象に、前記ブロックの単位で直交変換による符号化を行うことを特徴とする交通情報の生成方法。
【請求項２】
前記ブロックの各々に含まれる前記標本化データの数を、あらかじめ定めた上限数以下に設定することを特徴とする請求項１に記載の交通情報の生成方法。
【請求項３】
前記ブロックの各々に含まれる前記標本化データの数を、一定に設定することを特徴とする請求項２に記載の交通情報の生成方法。
【請求項４】
前記対象道路を一定距離間隔で分割し、分割した区間に対応させて前記ブロックを生成することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項５】
前記対象道路を、選択した地点を境界として不等距離間隔で分割し、分割した区間に対応させて前記ブロックを生成することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項６】
前記境界として、交差点または施設の地点を選択することを特徴とする請求項５に記載の交通情報の生成方法。
【請求項７】
前記標本化データを時間単位に分割して前記ブロックを生成することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項８】
前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記計測情報を計測時刻の時間帯によって複数に分割し、分割した前記計測情報により前記ブロックを生成することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項９】
前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記プローブカー車載機における走行情報、前記プローブカー車載機の位置が対応付けられた地図情報上での位置情報、前記プローブカー車載機に搭載された通信部における通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、前記ブロックの境界を示すブロックマーカを設定することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項１０】
前記走行情報、前記位置情報、前記通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、前記プローブカー車載機の走行において所定のイベントが発生した場合に前記ブロックマーカを設定することを特徴とする請求項９に記載の交通情報の生成方法。
【請求項１１】
前記ブロックの単位で、符号化でのデータ圧縮率を設定することを特徴とする請求項１から請求項１０のいずれかに記載の交通情報の生成方法。
【請求項１２】
前記標本化データが表す前記ブロックの平均速度に従って前記データ圧縮率を変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。
【請求項１３】
前記標本化データが表す前記ブロックの平均速度のブロック間での変化率によって前記データ圧縮率を変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。
【請求項１４】

前記ブロックに対応する区間で発生しているイベントによって前記データ圧縮率を変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項１５】

プローブカー車載機が計測したイベントにより、標本化データとして前記プローブカー車載機の計測情報を含むブロックの前記データ圧縮率を変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項１６】

プローブカー車載機が計測した計測情報の計測時刻により、標本化データとして前記計測情報を含むブロックの前記データ圧縮率を変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項１７】

プローブカー車載機が計測した計測情報を含むブロックの前記データ圧縮率を、計測地点が、指定された位置周辺であるか否かによって変更することを特徴とする請求項１１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項１８】

前記ブロック単位の符号化に際して、前記ブロックの範囲を拡張し、拡張部分の標本化データを含めた前記ブロックの標本化データを対象に符号化を行うことを特徴とする請求項１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項１９】

前記拡張部分の標本化データの値を、前記ブロックの元の境界における標本化データの値に一致させることを特徴とする請求項１８に記載の交通情報の生成方法。

【請求項２０】

前記拡張部分の標本化データの値を、前記ブロックに隣接するブロックの該当する標本化データの値に一致させることを特徴とする請求項１８に記載の交通情報の生成方法。

【請求項２１】

前記拡張部分の標本化データの値を、前記ブロックに隣接するブロックの該当する標本化データの値に一致させ、前記拡張部分を含む前記ブロックの標本化データに窓関数を乗算し、得られた値を前記ブロックの標本化データとすることを特徴とする請求項１８に記載の交通情報の生成方法。

【請求項２２】

前記対象道路を特定する道路参照データに、前記ブロックの境界を示す位置情報を加えて交通情報の一部とすることを特徴とする請求項１に記載の交通情報の生成方法。

【請求項２３】

対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化した交通情報の再生方法であって、標本化データの配列を複数のブロックに分割して前記ブロックの単位で符号化を行って生成された交通情報を取得し、前記交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生することを特徴とする交通情報の再生方法。

【請求項２４】

前記標本化データの再生において、前記交通情報を位置情報と対応付けて出力することを特徴とする請求項２３に記載の交通情報の再生方法。

【請求項２５】

前記標本化データの再生において、前記交通情報を位置情報と対応付けて表示手段に表示することを特徴とする請求項２３に記載の交通情報の再生方法。

【請求項２６】

コンピュータに、請求項１～２２のいずれかに記載の交通情報の生成方法の各手順を実行させるためのプログラム。

【請求項２７】

コンピュータに、請求項２３～２５のいずれかに記載の交通情報の再生方法の各手順を実行させるためのプログラム。

【請求項２８】

対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化する交通情報の生成装置であって、
前記交通状況に対応する標本化データの配列を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、
前記ブロックに含まれる前記標本化データを対象に、前記ブロックの単位で直交変換による符号化を行う符号化手段と、
を備えることを特徴とする交通情報の生成装置。
【請求項２９】
対象道路の交通状況を標本化した標本化データの配列を複数のブロックに分割する交通情報ブロック化手段と、
前記ブロックに含まれる前記標本化データの符号化での圧縮率を決定するブロック毎圧縮率決定手段と、
復号時に前記ブロックの境界で発生するブロックノイズを軽減するための処理を行うブロックノイズ軽減処理手段と、
ブロックノイズの軽減処理が行われた前記ブロックの前記標本化データを対象にして、ブロック単位で直交変換による符号化を行う直交変換符号化処理手段と
を備えることを特徴とする交通情報の生成装置。
【請求項３０】
前記対象道路を特定する道路参照データに、前記ブロックの境界を示すブロックマーカの位置情報を加えるブロック位置マーカ追加手段を具備し、前記直交変換符号化処理手段が生成した符号化データと、前記ブロックマーカの位置情報を加えた前記道路参照データとを提供することを特徴とする請求項２９に記載の交通情報の生成装置。
【請求項３１】
前記ブロック位置マーカ追加手段は、前記対象道路を所定の距離間隔で分割し、分割した区間に対応させて前記ブロックマーカを設定することを特徴とする請求項３０に記載の交通情報の生成装置。
【請求項３２】
前記ブロック位置マーカ追加手段は、前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記計測情報を所定の時間間隔で分割し、分割した計測情報に対応させて前記ブロックマーカを設定することを特徴とする請求項３０に記載の交通情報の生成装置。
【請求項３３】
前記ブロック位置マーカ追加手段は、前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記プローブカー車載機における走行情報、前記プローブカー車載機の位置が対応付けられた地図情報上での位置情報、前記プローブカー車載機に搭載された通信部における通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、前記ブロックマーカを設定することを特徴とする請求項３０に記載の交通情報の生成装置。
【請求項３４】
対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化した交通情報の再生装置であって、
前記交通状況に対応する標本化データの配列を複数のブロックに分割して前記ブロックの単位で符号化を行って生成された交通情報を取得する取得手段と、
前記交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生する再生手段と、
を備えることを特徴とする交通情報の再生装置。
【請求項３５】
対象道路の交通状況を示す標本化データをブロックに分けて符号化した交通情報と、前記対象道路及び前記ブロックの境界位置を示す道路参照データとを受信する受信手段と、
前記交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生する交通情報復号手段と、
再生された前記標本化データからブロックノイズ軽減のために加えられた標本化データ

を除いて、各ブロックの範囲に含まれる標本化データを取得するブロックノイズ軽減処理手段と、

前記道路参照データに含まれる前記ブロックの境界位置の情報を利用して、前記対象道路の距離方向に発生するずれの補正係数を算出するブロック毎補正係数算出手段と、

前記補正係数を利用して対象道路上の前記ブロックの正確な位置を特定し、前記標本化データを前記ブロックの標本化位置に位置付けるブロック毎単位距離補正手段と

を備えることを特徴とする交通情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、交通情報を生成する方法と、その方法で交通情報を生成する装置と、その交通情報を再生する装置に関し、生成時の符号化処理や再生時の復号化処理に重い負担が掛からない交通情報を実現するものである。

【背景技術】

【０００２】

現在、カーナビゲーション装置などに道路交通情報の提供サービスを実施しているＶＩＣＳ（道路交通情報通信システム）は、道路に設置された車両感知器や画像センサーなどから道路交通情報を収集し、これを編集して、ＦＭ多重放送やビーコンを通じ、渋滞情報や、所要時間を表す旅行時間情報などの交通混雑情報を提供している。

現行のＶＩＣＳ情報では、交通の現在情報を次のように表現している。

交通の混雑状況は、渋滞（一般道：≦１０ｋｍ／ｈ・高速道：≦２０ｋｍ／ｈ）、混雑（一般道：１０～２０ｋｍ／ｈ・高速道：２０～４０ｋｍ／ｈ）、閑散（一般道：≧２０ｋｍ／ｈ・高速道：≧４０ｋｍ／ｈ）の３段階に区分して表示され、また、車両感知機の故障などで情報収集ができない場合は「不明」と表示される。

渋滞状況を表す渋滞情報は、ＶＩＣＳリンク（ＶＩＣＳで用いられている道路位置情報識別子）全体が同一混雑状況の場合、

「ＶＩＣＳリンク番号＋状態（渋滞／混雑／閑散／不明）」

と表示され、また、リンク内の一部だけが渋滞しているときは、

「ＶＩＣＳリンク番号＋渋滞先頭距離（リンク始端からの距離）＋渋滞末尾距離（リンク始端からの距離）＋状態（渋滞）」

と表示される。この場合、渋滞がリンク始端から始まるときは、渋滞先頭距離が0xffと表示される。また、リンク内に異なる混雑状態が共存する場合は、各混雑状況がこの方法でそれぞれ記述される。

【０００３】

また、各リンクの旅行時間を表すリンク旅行時間情報は、

「ＶＩＣＳリンク番号＋旅行時間」

と表示される。

この交通情報を利用するカーナビゲーション装置は、道路網にＶＩＣＳリンク番号が定義されたデジタル地図データベースを保持しており、ＶＩＣＳ情報に含まれるＶＩＣＳリンク番号から交通情報の対象道路を特定する。

【０００４】

しかし、道路網に定義したリンク番号は、道路の新設や変更等に伴って新しい番号に付け替える必要があり、それに応じて、各社で制作されるデジタル地図データも更新しなければならないため、リンク番号で道路位置を特定する方式は、メンテナンスに多大な社会的コストが掛かることになる。

【０００５】

こうした点を改善するため、下記特許文献１では、共通のリンク番号を用いずに、デジタル地図上の道路位置を伝える方法を提案している。この方法では、送信側が、図３２（ａ）に示すように、送信側のデジタル地図上で伝送しようとする道路区間に複数のノードｐ１、ｐ２、・・ｐＮを設定し、図３２（ｂ）に示すように、この複数のノードｐ１、ｐ

２、・・ｐＮの位置データを配列した「道路形状データ」を生成する。そして、例えば、この道路区間内に発生した事故位置を知らせる場合、この道路形状データと、基準ノード（例えばｐ１）から事故位置までの距離とを受信側に伝える。受信側は、道路形状データに含まれる各ノード位置を自己のデジタル地図上に対応付けるマップマッチングを行って道路区間を特定し、その基準ノードからの距離の情報に基づいて事故位置を特定する。

また、下記特許文献２では、この道路形状データを可変長符号化して、データ量を削減する方法を開示している。

【０００６】

【特許文献１】特開２００１－４１７５７号公報

【特許文献２】特開２００３－２３３５７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

現在提供されているＶＩＣＳ交通情報は、図３３に示すように、縦軸に、交通情報の表現可能な状態数（交通表現分解能）を取り、横軸に位置（または区間）分解能を取ったグラフ上で表わすと、渋滞情報については、その位置に関して１０ｍ単位の細かさで表示できるが、交通情報の表現状態数は渋滞・混雑・閑散の３状態のみであり、位置分解能が高いものの、交通表現分解能が低い情報として位置付けられる。また、リンク旅行時間は、１０秒単位の細かい表現が可能であるが、位置分解能は「リンク単位」のみであり、リンク内の細かな速度分布までは表現することができない。即ち、リンク旅行時間情報は、交通表現分解能が高いものの、位置分解能が低い情報として位置付けられる。

このように、現在の交通情報は、情報表現の分解能が両極端であり、図３３に示す円内の中間的な分解能の表現ができない。

【０００８】

この円内の交通情報の収集自体は可能であり、既存のセンサーで収集している編集前の元情報は、センサー密度等による程度の差こそあれ、このような中間的なレベルの交通情報である。また、近年、研究が進められている、走行中の車両（プローブカー）から走行軌跡情報及び速度等の計測情報を収集して交通情報の生成に役立てる道路交通情報収集システム（プローブ情報収集システム、あるいはフローティング・カーデータ（ＦＣＤ）収集システム）では、情報収集の目的や送信データ量に応じて、この円内の各レベルにおける情報をセンタで集めることが可能である。

【０００９】

本発明者等は、先に、伝達する交通情報の位置分解能及び表現分解能を図３３の任意の箇所に設定する方法を提案している。

この方法では、車両速度や旅行時間、渋滞度などで表される交通状況を道路に沿って変化する関数として捉え、この関数を道路に沿って、位置分解能に相当する間隔でサンプリングする。また、得られたサンプリングデータは、表現分解能に応じて丸め処理する。図３４は、こうして求めた、離散値（標本化データ）の配列（ｂ）と、対象道路（ａ）とを示している。図３４（ｂ）の一マスの長さは、交通状況をサンプリングした標本化点間の間隔を示している。

【００１０】

この標本化データのデータ列を直交変換により符号化し、その符号化データと、対象道路区間を示す道路形状データとを受信側に伝達する。受信側は、道路形状データを用いて道路区間を特定し、符号化データを復号化して、その区間の交通状況を表す標本化データを再現する。

この方法を使用して、例えば、数ｋｍの道路区間の交通情報を符号化し、データ量を削減して情報提供することができ、また、プローブカーが１秒間隔で４０００ｍに渡って測定した速度情報等を少ないデータ量でセンタに伝えることができる。

この場合、交通情報の対象道路区間を長く設定する程、大量のデータをまとめて符号化圧縮することができるため、データの圧縮率は向上する。

【００１１】
本発明は、この交通情報の生成方法を改善するものである。
確かに、この方法で交通情報を生成する場合は、対象道路区間の距離を長くした方が、データの圧縮率は高くなる。しかし、対象道路区間の距離が長いと、次のような問題が発生する。
（１）交通情報の符号化や復号化の際に、まとめて扱わなければならないサンプル数（データ量）が多いため、プログラムの負担が大きく、プログラムの実装が難しい。また、符号化や復号化の処理に使用するワークメモリのメモリサイズを大きくする必要があり、ＰＤＡや低コストのカーナビゲーション装置等では、実現し難い。また、符号化や復号化の処理を規格化したチップで行わせることが難しい。
【００１２】
（２）対象道路区間の距離が長いと、その中に、詳しい交通情報が必要な渋滞区間と、詳しい情報が不要な閑散区間とを含む可能性が高くなるが、一つの対象道路区間内で、情報の詳細度（圧縮率）を変えることは難しく、そのため、必要性に応じた詳しさの情報を提供することが困難である。
（３）対象道路区間の距離が長いと、例えば、送信側が伝えた基点からの距離が受信側で大きくずれる可能性があり、道路の距離方向のずれが無視できない。
【００１３】
本発明は、こうした問題点を解決するものであり、符号化処理や復号化処理の負担が軽く、圧縮率の変更が容易であり、また、距離方向のずれが補正できる交通情報の生成方法を提供し、また、その方法で交通情報を生成する装置と、その交通情報を再生する装置とを提供することを目的としている。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
本発明の交通情報生成方法は、対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化する交通情報の生成方法であって、標本化データの配列を複数のブロックに分割し、このブロックに含まれる標本化データを対象に、ブロックの単位で直交変換による符号化を行う。
この符号化データの復号は、やはりブロック単位で行われるため、符号化や復号化のプログラム負担が軽減され、この処理に使用するワークメモリのメモリ量は少なくて済む。
【００１５】
また、本発明の交通情報生成方法では、このブロックの各々に含まれる標本化データの数を、あらかじめ定めた上限数以下に設定するようにしている。
符号化データに含まれる標本化データ数に制限が無いと、交通情報の受信側は、標本化データ数が多くても対応できるような処理態勢を採る必要があるが、標本化データ数に上限が設けられていると、受信側の対応は容易になる。
【００１６】
また、本発明の交通情報生成方法では、ブロックの各々に含まれる標本化データの数を、一定に設定している。
こうすることで、交通情報の受信側機器の復号機構を規格化できる。
【００１７】
また、本発明の交通情報生成方法では、対象道路を一定距離間隔で分割し、分割した区間に対応させてブロックを生成するようにしている。
こうすることで、交通情報の符号化・復号化の処理を画一化できる。
【００１８】
また、本発明の交通情報生成方法では、対象道路を、選択した地点を境界として不等距離間隔で分割し、分割した区間に対応させてブロックを生成するようにしている。
また、この境界として、交差点または施設の地点を選択するようにしている。
この方式では、交通流の変化が定常的に発生する区間を一つのブロックに含めることができ、交通情報を、より分かり易く表示することができる。

【００１９】
　また、本発明の交通情報生成方法では、標本化データを時間単位に分割してブロックを生成するようにしている。
　また、標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、計測情報を計測時刻の時間帯によって複数に分割し、分割した計測情報により、ブロックを生成している。
　このように、ブロックは時間単位に分割しても良い。
【００２０】
　また、本発明の交通情報生成方法では、標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記プローブカー車載機における走行情報、前記プローブカー車載機の位置が対応付けられた地図情報上での位置情報、前記プローブカー車載機に搭載された通信部における通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、前記ブロックの境界を示すブロックマーカを設定するようにしている。
　これにより、例えばプローブカー車載機の走行状態に応じた交通状況の変化点などでブロックマーカを設定してブロックを分割することができ、交通情報の変化点を容易に区別可能となる。
【００２１】
　また、本発明の交通情報生成方法では、前記走行情報、前記位置情報、前記通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、前記プローブカー車載機の走行において所定のイベントが発生した場合に前記ブロックマーカを設定するようにしている。
　これにより、例えば交差点の右左折や施設への入場など、所定のイベントが発生した場合にブロックマーカを設定することで、交通情報の変化点を容易に区別可能となり、交通状況が変化する区間に合わせてブロックを分割設定することができる。また、ブロック毎に符号化を行って計測情報が均された場合にも、交通情報の変化点を容易に判別可能となる。
【００２２】
　また、本発明の交通情報生成方法では、ブロックの単位で、符号化でのデータ圧縮率を設定するようにしている。
　そのため、交通状況に応じた、必要な詳しさで交通情報を符号化することができる。
【００２３】
　データ圧縮率は、標本化データが表すブロックの平均速度に従って変更する。
　あるいは、標本化データが表すブロックの平均速度のブロック間での変化率によって変更する。
　あるいは、ブロックに対応する区間で発生しているイベントによって変更する。
　あるいは、標本化データとしてプローブカー車載機の計測情報を含むブロックでは、プローブカー車載機が計測した急ブレーキなどのイベントにより変更する。
　あるいは、プローブカー車載機が計測した計測情報の計測時刻により変更する。
　あるいは、プローブカー車載機が計測した計測情報の計測地点が、指定された位置周辺であるか否かによって変更する。
【００２４】
　また、本発明の交通情報生成方法では、ブロック単位の符号化に際して、ブロックの範囲を拡張し、拡張部分の標本化データを含めたブロックの標本化データを対象に符号化を行う。
　こうすることで、復号したときにブロックの境界で発生する不整合（ブロックノイズ）を減らすことができる。
【００２５】
　ブロックノイズ軽減のために、拡張部分の標本化データの値を、ブロックの元の境界における標本化データの値に一致させている。
　あるいは、拡張部分の標本化データの値を、そのブロックに隣接するブロックの該当する標本化データの値に一致させている。

あるいは、拡張部分の標本化データの値を、そのブロックに隣接するブロックの該当する標本化データの値に一致させ、拡張部分を含むブロックの標本化データに窓関数を乗算し、得られた値をブロックの標本化データとしている。

【００２６】

また、本発明の交通情報生成方法では、対象道路を特定する道路参照データに、ブロックの境界を示す位置情報を加えて交通情報の一部としている。

交通情報の受信側は、このブロックの境界を示す位置情報を用いて、対象道路の距離方向の位置ずれを補正することができ、自己のデジタル地図上で交通情報を正確に再現することができる。

【００２７】

本発明の交通情報再生方法は、対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化した交通情報の再生方法であって、標本化データの配列を複数のブロックに分割して前記ブロックの単位で符号化を行って生成された交通情報を取得し、前記交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生する。

これにより、交通情報の復号化をブロック単位で行うことで、プログラムの負担が軽減され、また、この処理に使用するワークメモリのメモリ容量も小さくて済む。

【００２８】

また、本発明の交通情報再生方法では、標本化データの再生において、交通情報を位置情報と対応付けて出力する。

あるいは、標本化データの再生において、交通情報を位置情報と対応付けて表示手段に表示する。

これにより、交通情報をブロック単位で復号し、出力や表示等の再生を行って活用する際に、処理の負荷を軽減できる。

【００２９】

また、本発明は、コンピュータに、上記いずれかに記載の交通情報の生成方法の各手順を実行させるためのプログラムを提供する。

また、本発明は、コンピュータに、上記いずれかに記載の交通情報の再生方法の各手順を実行させるためのプログラムを提供する。

【００３０】

本発明の交通情報生成装置は、対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化する交通情報の生成装置であって、前記交通状況に対応する標本化データの配列を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロックに含まれる前記標本化データを対象に、前記ブロックの単位で直交変換による符号化を行う符号化手段とを備える。

これにより、交通情報の符号化をブロック単位で行うことで、プログラムの負担が軽減され、また、この処理に使用するワークメモリのメモリ容量も小さくて済む。

【００３１】

また、本発明では、交通情報生成装置に、対象道路の交通状況を標本化した標本化データの配列を複数のブロックに分割する交通情報ブロック化手段と、ブロックに含まれる標本化データの符号化での圧縮率を決定するブロック毎圧縮率決定手段と、復号時にブロックの境界で発生するブロックノイズを軽減するための処理を行うブロックノイズ軽減処理手段と、ブロックノイズの軽減処理が行われたブロックの標本化データを対象にして、ブロック単位で直交変換による符号化を行う直交変換符号化処理手段とを設けている。

この装置では、小ブロック単位で交通情報を符号化することができ、また、符号化での圧縮率を小ブロック単位で設定することができる。

【００３２】

また、本発明の交通情報生成装置には、対象道路を特定する道路参照データに、ブロックの境界を示すブロックマーカの位置情報を加えるブロック位置マーカ追加手段を設け、直交変換符号化処理手段が生成した符号化データと、ブロックマーカの位置情報を加えた道路参照データとを提供するようにしている。

受信側は、道路参照データから、対象道路とブロックの切れ目とを特定することができ

る。
【００３３】
また、本発明の交通情報生成装置では、ブロック位置マーカ追加手段は、前記対象道路を所定の距離間隔で分割し、分割した区間に対応させてブロックマーカを設定するようにしている。
このように、例えば一定距離区間など所定の距離区間でブロックを分割し、ブロック毎に交通情報の符号化を行うことができる。
【００３４】
また、本発明の交通情報生成装置では、ブロック位置マーカ追加手段は、前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記計測情報を所定の時間間隔で分割し、分割した計測情報に対応させてブロックマーカを設定するようにしている。
このように、例えば一定時間間隔など所定の時間間隔でブロックを分割し、ブロック毎に交通情報の符号化を行うことができる。
【００３５】
また、本発明の交通情報生成装置では、ブロック位置マーカ追加手段は、前記標本化データがプローブカー車載機で計測された計測情報である場合、前記プローブカー車載機における走行情報、前記プローブカー車載機の位置が対応付けられた地図情報上での位置情報、前記プローブカー車載機に搭載された通信部における通信動作情報の少なくともいずれかに基づいて、ブロックマーカを設定するようにしている。
これにより、例えばプローブカー車載機の走行状態に応じた交通状況の変化点などでブロックマーカを設定してブロックを分割することができ、ブロック毎に符号化を行って計測情報が均された場合にも、交通情報の変化点を容易に区別可能となる。
【００３６】
本発明の交通情報再生装置は、対象道路の交通状況を道路に沿って所定間隔で標本化した交通情報の再生装置であって、前記交通状況に対応する標本化データの配列を複数のブロックに分割して前記ブロックの単位で符号化を行って生成された交通情報を取得する取得手段と、前記交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生する再生手段とを備える。
これにより、交通情報の復号化をブロック単位で行うことで、プログラムの負担が軽減され、また、この処理に使用するワークメモリのメモリ容量も小さくて済む。
【００３７】
また、本発明では、交通情報再生装置に、対象道路の交通状況を示す標本化データをブロックに分けて符号化した交通情報と、対象道路及びブロックの境界位置を示す道路参照データとを受信する受信手段と、交通情報をブロック単位に復号化して標本化データを再生する交通情報復号手段と、再生された標本化データからブロックノイズ軽減のために加えられた標本化データを除いて、各ブロックの範囲に含まれる標本化データを取得するブロックノイズ軽減処理手段と、道路参照データに含まれるブロックの境界位置の情報を利用して、対象道路の距離方向に発生するずれの補正係数を算出するブロック毎補正係数算出手段と、補正係数を利用して対象道路上のブロックの正確な位置を特定し、標本化データをブロックの標本化位置に位置付けるブロック毎単位距離補正手段とを設けている。
この交通情報再生装置は、交通情報の復号化を小ブロック単位で行うため、プログラムの負担が少なく、また、ワークメモリのメモリ容量も小さくて済む。また、自己の保有するデジタル地図上で、ブロックの境界位置の情報を利用して、ブロック位置を正確に特定し、そのブロック内の標本化位置に標本化データを正確に位置付けることができる。
【発明の効果】
【００３８】
本発明の交通情報生成方法では、対象道路の交通情報を小ブロックに分割して符号化しているため、プログラムの負担が小さく、符号化や復号化の処理に使用するワークメモリは、メモリサイズの小さいものでも足りる。そのため、符号化・復号化処理を半導体チッ

プに任せることも可能である。
また、交通情報の圧縮率を小ブロックの単位で変えることができるため、交通情報の詳しさを、必要性に応じて設定することができる。
また、交通情報のブロックの境界位置を利用して、道路の距離方向のずれを補正することができ、精度の高い交通情報を伝えることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３９】
（第１の実施形態）
本発明の実施形態における交通情報の生成方法では、図３４（ｂ）のように、対象道路に沿って等間隔に位置付けた交通情報を、一定距離（即ち、一定の標本化点数）のブロックに分割し、この小ブロックの単位で交通情報を符号化する。そして、受信側には、交通情報の分割区間を明示した対象道路の道路形状データと、小ブロック単位で符号化した交通情報とを送信する。受信側は、小ブロックの交通情報を個別に復号化し、得られた交通情報を繋ぎ合わせて対象道路の交通情報を再生する。
【００４０】
この場合、小ブロックに含まれるサンプル数（データ量）が、交通情報の符号化及び復号化の際に纏めて扱うサンプル数（データ量）となるため、プログラムの負担は軽くなり、また、交通情報の符号化及び復号化に使用するワークメモリは、メモリサイズが小さくても足りることになる。
【００４１】
図１は、この交通情報の生成方法を模式的に示している。
図１（ａ）は、交通情報の対象道路を示し、図１（ｂ）は、プローブカーが単位時間ごとに測定した走行速度を、縦軸に速度、横軸に対象道路の基点からの距離を取ったグラフで表している。このグラフは、標本化点間隔の違いは有るにしても、図３４（ｂ）の形態で表した交通情報をグラフ化したものに他ならない。この速度情報は、プローブカーからセンタに送られた交通情報と見ても良いし、センタが、プローブカーから収集して、カーナビゲーション装置等に提供する交通情報と見ても良い。
【００４２】
なお、図１（ｂ）のグラフ中で、実線は、速度の測定データを表し、一点鎖線は、測定データを低い圧縮率で圧縮した速度情報を表し、細かい点線は、測定データを中程度の圧縮率で圧縮した速度情報を表し、また、粗い点線は、測定データを高い圧縮率で圧縮した速度情報を表している。
【００４３】
交通情報は、ここでは１０００ｍの単位で分割している。交通情報のブロックの境界位置を示すブロックマーカを対象道路上に設定し、このブロックマーカ位置が分かるように対象道路の道路形状データが生成される（「ブロックマーカの設定」）。図１（ａ）では、この道路形状データを得るためのノードを、対象道路の曲率が大きい、カーブのきつい区間に、距離Ｌ１の間隔で設定し、曲率が小さい、カーブの緩やかな区間に、距離Ｌ２（＞Ｌ１）の間隔で設定し、ブロックマーカ位置をノードに追加している。なお、ブロックマーカ位置をノードに変える代わりに、ブロックマーカの隣接ノードの識別情報と、そのノードまでの距離の情報とを保持するようにしても良い。
【００４４】
ブロック単位に分割した交通情報は、ブロック単位で直交変換により符号化する（「直交変換符号化処理」）。このとき、符号化データの圧縮率はブロック単位で設定する（「ブロック毎の圧縮率設定」）。
また、ブロック単位で符号化した交通情報は、それを復号化して各ブロックの情報を繋げたとき、ブロックの境界で不整合（ブロックノイズ）が発生する可能性がある。それを回避するため、ブロックノイズを軽減する処理をあらかじめ施す（「ブロックノイズ軽減処理」）。
ブロック単位で符号化した交通情報は、対象道路の道路形状データとともに提供する。

【００４５】
これらの情報を受信した受信側は、道路形状データから対象道路を特定し、ブロック単位で復号化した交通情報を対象道路上に位置付ける。このとき、ブロックマーカ間の距離情報を利用して、対象道路の長さ方向の位置ずれを補正する（「距離ずれの補正処理」）。
図２は、この方法で生成した交通情報を提供する情報送信装置１０と、提供された交通情報を活用する情報活用装置４０との構成をブロック図で示している。情報送信装置１０は、プローブ情報を送信するプローブカー車載機であり、あるいは、編集した交通情報を提供する交通情報センタである。また、情報活用装置４０は、プローブ情報を収集するプローブ情報収集センタであり、あるいは、交通情報の提供を受けるカーナビゲーション装置等である。
【００４６】
情報送信装置１０は、道路に沿って等間隔に位置付けられた計測情報や交通情報が入力する交通情報・計測情報入力部１１と、入力した情報からブロック単位の交通情報を生成する交通情報ブロック化部１４と、交通情報のブロック毎の圧縮率を設定するブロック毎圧縮率決定部１６と、ブロックノイズ軽減処理を行うブロックノイズ軽減処理部１７と、ブロック単位の交通情報に直交変換符号化処理を行う直交変換符号化処理部１９と、デジタル地図のデータベース（Ａ）１２と、入力した情報からプローブカーの走行軌跡や交通情報の対象道路の道路形状データを生成する形状データ抽出部１３と、道路形状データにブロックマーカを追加するブロック位置マーカ追加部１５と、道路形状データを可変長符号化する可変長符号化処理部１８と、ブロック単位で符号化した交通情報と道路形状データとを送信するデータ送信部２０と、この交通情報及び道路形状データを蓄積し、外部メディアを通じて提供するデータ蓄積部２１とを備えている。
【００４７】
一方、情報活用装置４０は、情報送信装置１０から送られたデータを受信するデータ受信部４１と、可変長符号化された道路形状データを復号化する形状符号化データ復号部４２と、道路形状データを復元する形状データ復元部４３と、デジタル地図のデータベース（Ｂ）４５と、道路形状データで表された道路をデジタル地図データベース（Ｂ）４５のデジタル地図上で特定するマップマッチング部４４と、ブロックマーカの位置を特定するブロック化位置特定部４６と、距離ずれの補正処理に用いる補正係数を算出するブロック毎補正係数算出部４７と、直交変換符号化されたブロック単位の交通情報を復号化する交通情報符号化データ復号部４８と、復号化した交通情報のブロックノイズ軽減処理を行うブロックノイズ軽減処理部４９と、ブロック内の標本化点の位置などを補正するブロック毎単位距離補正部５０と、対象道路に交通情報を重ね合わせる交通情報重畳部５１と、交通情報を活用する情報活用部５２とを備えている。
【００４８】
この情報送信装置１０で行われる交通情報の生成方法ついて詳しく説明する。
＜ブロックマーカの設定＞
情報送信装置１０がプローブカー車載機である場合は、交通情報・計測情報入力部１１から、図３（ａ）に示すように、標本化点（ノード）の座標、標本化点で計測された計測時刻、標本化点間の距離及び速度などの計測情報が入力する。交通情報ブロック化部１４は、この入力情報からブロック単位の交通情報を生成し、形状データ抽出部１３は、この入力情報から標本化点の座標を選択して走行軌跡の道路形状データを生成し、ブロック位置マーカ追加部１５は、この道路形状データにブロックマーカの情報を追加する。
【００４９】
このブロックマーカの設定処理は、図４に示す手順で行われる。
ブロックマーカの付与単位として、あらかじめ、固定的な距離（あるいは、一定の標本化点数）を設定する。あるいは、この距離は、符号化のワークメモリとして使用可能な空きメモリ量に応じて、動的に決めても良い。
計測は、プローブ情報収集センタにプローブ情報を送信する時期が来るまで単位時間ご

とに（あるいは、一定距離間隔で）繰り返され、計測データがバッファに蓄積される（ステップ１）。プローブ情報の送信時期が到来すると（ステップ２）、交通情報ブロック化部１４は、ブロックマーカの付与単位を決定し（ステップ３）、交通情報・計測情報入力部１１から入力する計測情報に、その付与単位でブロックマーカを設定し、図３（ｂ）に示すブロックマーカ情報を生成する（ステップ４）。

【００５０】

ブロックマーカの付与単位として、あらかじめ固定的な距離（または標本化点数）が決めてあるときは、入力する計測情報のノード間距離データの累積値（または標本化点数）がブロックマーカ付与単位の距離（または標本化点数）に達する毎に、そのノード番号をブロックマーカ情報に書き込む。また、ブロックマーカ付与単位の距離を空きメモリ量に応じて動的に決める場合は、現在の空きメモリ量を計測し、その値からブロックマーカ付与単位の距離（または標本化点数）を決定する。

【００５１】

交通情報ブロック化部１４は、また、ブロックマーカを設定した計測情報から、計測時刻や標本化点間の距離及び速度等の計測データを抽出し、ブロック単位の計測情報を生成する（ステップ５）。交通情報ブロック化部１４は、生成したブロックマーカ情報をブロック位置マーカ追加部１５に送り、ブロック位置マーカ追加部１５は、ブロックマーカ情報に基づいて、形状データ抽出部１３が生成した走行軌跡の道路形状データにブロックマーカの位置情報を追加する（ステップ６）。

【００５２】

また、情報送信装置１０が交通情報を提供するセンタである場合は、交通情報・計測情報入力部１１から、図５（ａ）に示すように、多数の道路の交通情報として、標本化点（ノード）の座標、標本化点間の距離及び標本化点に位置付けられた交通情報が入力する。交通情報ブロック化部１４は、この入力情報からブロック単位の交通情報を生成し、形状データ抽出部１３は、この入力情報から標本化点の座標を選択して交通情報の対象道路の道路形状データを生成し、ブロック位置マーカ追加部１５は、この道路形状データにブロックマーカの情報を追加する。

【００５３】

このブロックマーカの設定処理は、図６に示す手順で行われる。ブロックマーカの付与単位として、あらかじめ、固定的な距離（あるいは、一定の標本化点数）を設定する。あるいは、対話型のシステムでは、この距離を、相手装置の要望に応じて動的に決めても良い。

形状データ及び交通情報（図５（ａ））が、識別番号１のものから順に、交通情報・計測情報入力部１１を通じて入力すると（ステップ１０、ステップ１１）、交通情報ブロック化部１４は、ブロックマーカの付与単位を決定し（ステップ１２）、入力した情報に対して、その付与単位でブロックマーカを設定し、図５（ｂ）に示すブロックマーカ情報を生成する（ステップ１３）。

【００５４】

ブロックマーカの付与単位として、あらかじめ固定的な距離（または標本化点数）が決めてあるときは、入力する計測情報のノード間距離データの累積値（または標本化点数）がブロックマーカ付与単位の距離（または標本化点数）に達する毎に、そのノード番号をブロックマーカ情報に書き込む。また、対話型システムの場合は、相手装置から申請された距離（または標本化点数）毎にブロックマーカを設定する。

【００５５】

交通情報ブロック化部１４は、また、ブロックマーカを設定した入力情報から、標本化点に位置付けられた各交通情報をブロック単位で抽出して、ブロック単位の交通情報を生成する（ステップ１４）。交通情報ブロック化部１４は、生成したブロックマーカ情報をブロック位置マーカ追加部１５に送り、ブロック位置マーカ追加部１５は、ブロックマーカ情報に基づいて、形状データ抽出部１３が生成した交通情報の対象道路の道路形状データにブロックマーカの位置情報を追加する（ステップ１５）。

こうした処理を全ての形状データに、ブロックマーカの設定が終了するまで繰り返す（ステップ１６、ステップ１７）。

【００５６】

＜ブロック毎の圧縮率設定＞

ブロック毎圧縮率決定部１６は、交通情報ブロック化部１４が生成した交通情報のブロックの圧縮率を、次のように設定する。

（１）情報送信装置１０が交通情報提供センタまたはプローブカー車載機である場合、ブロック間で速度変化が大きいときは、詳細な情報が必要であるため、圧縮率を小さく設定する。具体的には、各ブロックの平均速度を算出し、隣接するブロックとの平均速度の差によって圧縮率を変える。

【００５７】

（２）情報送信装置１０が交通情報提供センタである場合、事故・工事・規制等の発生イベントがあるときは、詳細な情報が必要であるため、圧縮率を小さく設定する。具体的には、各ブロックにおける事故・工事・規制等の発生イベントの有無を判定し、発生イベントの交通流への影響度（規制車線数等）によって圧縮率を変える。

（３）情報送信装置１０がプローブカー車載機である場合、急ブレーキが踏まれたときに圧縮率を小さくする等、計測イベントの発生の有無によって圧縮率を変更する。具体的には、各ブロックにあらかじめ指定したイベントが発生しているか否かを判定し、発生イベントの内容によって圧縮率を変える。

【００５８】

（４）情報送信装置１０がプローブカー車載機である場合、計測時点からの時間経過が長い程、計測情報の情報鮮度は低下しているため、圧縮率を高く設定する。具体的には、各ブロックの最終（または最初の）計測地点の時間を算出し、経過時間によって圧縮率を変える。

（５）情報送信装置１０がプローブカー車載機である場合、情報収集センタから指定された位置周辺の圧縮率を変える。具体的には、各ブロックに情報収集センタから指定された箇所が存在するか否かを判定し、存在する場合は、そのブロックの圧縮率を指定された圧縮率に変更する。

【００５９】

＜直交変換符号化処理＞

次に、ブロックノイズ軽減処理の前に、直交変換符号化処理部１９で行われる直交変換符号化処理について説明する。

ここでは、直交変換として、離散ウェーブレット（Ｗａｖｅｌｅｔ）変換（ＤＷＴ）を用いる場合について説明する。

このＤＷＴは再帰的に低域を分割するフィルタ回路によって実現でき、また、逆変換（ＩＤＷＴ）は、分割時と逆の合成を繰り返すフィルタ回路によって実現できる。ＤＷＴには、様々なフィルタ構成が存在し得るが、以下では、ＤＷＴの２×２フィルタ（２つの入力から１つのウェーブレット係数と一つのスケーリング係数とを生成するフィルタ）を用いた例について説明する。

【００６０】

図７（ａ）はＤＷＴのフィルタ回路を示している。このＤＷＴ回路は、低域通過フィルタ１８１と、高域通過フィルタ１８２と、信号を１／２に間引く間引き回路１８３とを備えた複数の回路１９１、１９２，１９３のカスケード接続により構成されている。回路１９１に入力した信号の高域成分は、高域通過フィルタ１８２を通過した後、間引き回路１８３で１／２に間引かれて出力され、低域成分は、低域通過フィルタ１８１を通過した後、間引き回路１８３で１／２に間引かれて次の回路１９２に入力する。図８（ａ）には、各回路１９１、１９２、１９３の具体的構成を示している。図中の「Ｒｏｕｎｄ」は、丸め処理を表す。

【００６１】

この回路１９１に２個のデータを入力すると、１個の高域成分のデータ（これをウェー

ブレット係数と言う）と１個の低域成分のデータ（これをスケーリング係数と言う）とに変換される。このスケーリング係数は、入力データの平滑化（平均化）した情報を示しており、また、ウェーブレット係数は、スケーリング係数から元データを復元するための差分情報を示している。

【００６２】

また、回路１９１に2^2個のデータが入力すると、２個のウェーブレット係数と２個のスケーリング係数とが生成され、この２個のスケーリング係数が、回路１９２に入力すると、同様に、１個のウェーブレット係数と１個のスケーリング係数とが生成される。回路１９１で生成されるウェーブレット係数及びスケーリング係数を、それぞれ、１次ウェーブレット係数、１次スケーリング係数と言い、回路１９２で生成されるウェーブレット係数及びスケーリング係数を、それぞれ、２次ウェーブレット係数、２次スケーリング係数と言う。

【００６３】

同様に、回路１９１に2^3個のデータが入力すると、４個の１次ウェーブレット係数と４個の１次スケーリング係数とが生成され、この４個の１次スケーリング係数が、回路１９２に入力すると、２個の２次ウェーブレット係数と２個の２次スケーリング係数とが生成され、この２個の２次スケーリング係数が回路１９３に入力すると、１個の３次スケーリング係数と１個の３次ウェーブレット係数とが生成される。

【００６４】

このように、２×２フィルタでは、入力データ数が２のＮ乗の倍数である必要がある。

また、図７（ｂ）はＩＤＷＴのフィルタ回路を示している。ＩＤＷＴ回路は、信号を２倍に補間する補間回路１８６と、低域通過フィルタ１８４と、高域通過フィルタ１８５と、低域通過フィルタ１８４及び高域通過フィルタ１８５の出力を加算する加算器１８７とを備えた複数の回路１９４、１９５、１９６のカスケード接続により構成され、回路１９４に入力した低域成分及び高域成分の信号は、２倍に補間され、加算されて次の回路１９５に入力する。図８（ｂ）には、各回路１９４、１９５、１９６の具体的構成を示している。

【００６５】

いま、回路１９４に、図７（ａ）のフィルタ回路で生成された１個の３次スケーリング係数を低域成分として、また、１個の３次ウェーブレット係数を高域成分として入力すると、回路１９４で２個の２次スケーリング係数が再現される。また、この２次スケーリング係数の１個を回路１９５の低域成分として入力し、高域成分として１個の２次ウェーブレット係数を入力することにより、２個の１次スケーリング係数が再現される。従って、２個の２次スケーリング係数と２個のウェーブレット係数とを組み合わせて４個の１次スケーリング係数を再現することができる。同様に、回路１９６では、回路１９５で再現された４個の１次スケーリング係数と、４個の１次ウェーブレット係数とを組み合わせることにより2^3個の入力データが再現できる。

つまり、図７（ａ）のフィルタ回路で８個の入力データから変換した１個の３次スケーリング係数、１個の３次ウェーブレット係数、２個の２次ウェーブレット係数、及び４個の１次ウェーブレット係数を用いて、８個の入力データが再現できることになる。

【００６６】

ここで注目すべきは、４個の１次ウェーブレット係数が無くても、４個の１次スケーリング係数を再現することができ、このスケーリング係数により、８個の入力データの状態を粗い解像度で知ることができる点である。また、１個の３次スケーリング係数と１個の３次ウェーブレット係数とのみからでも、２個の２次スケーリング係数を再現することができ、このスケーリング係数により、入力データの状態を、より粗い解像度で知ることができる。

【００６７】

図１（ｂ）において、高圧縮として表示したグラフは、速度データのＤＷＴ変換で得られた低次のスケーリング係数を用いて速度の推移を表示したものであり、また、中圧縮と

して表示したグラフは中程度の次数のスケーリング係数を用いて、また、低圧縮として表示したグラフは高次のスケーリング係数を用いて速度の推移を表わしたものである。

【００６８】

図９のフロー図は、ブロック単位の交通情報に対するＤＷＴと、その前処理及び後処理の手順を示している。ステップ２０からステップ２８までの処理は、ブロック単位の交通情報から２のＮ乗個の倍数の入力データを整えるまでの前処理を示しており、ブロック単位の交通情報を位置分解能（距離の分解能）に相当する間隔でサンプリングし、表現分解能に応じて丸め処理を施し、2^Nの整数倍の入力データを生成する。入力データの個数が2^Nの整数倍に一致しない場合は、一致するように０または最後の数値をダミーとして追加する。

【００６９】

次に、入力データの絶対値を小さくするため、入力データの中間値分だけ各データのレベルをシフトし（ステップ２９）、ＤＷＴの次数Ｎを決定する（ステップ３０）。これは図７（ａ）のカスケード接続したフィルタ回路の幾つを使ってＤＷＴを行うかを決めることに相当している。

【００７０】

次いで、まず０次（ｎ＝０）の場合から順に（ステップ３０）、データ数／2^nにより入力データ数を決定し（ステップ３２）、入力データにＤＷＴを適用して、入力データをスケーリング係数とウェーブレット係数とに分解する（ステップ３３）。このとき、スケーリング係数及びウェーブレット係数のデータ数は、各々、入力データ数の１／２となる。

得られたスケーリング係数をデータの前方に、ウェーブレット係数をデータの後方に格納する（ステップ３４）。ｎ＜Ｎである場合は（ステップ３５）、ステップ３２に戻り、次数を１つ上げて、データ数／2^nにより入力データ数を決定する。このとき、ステップ３４で前方に格納されたスケーリング係数だけが次の入力データとなる。

【００７１】

ステップ３２～ステップ３４の処理をｎ＝Ｎに達するまで繰り返す。この処理で、入力データ数が2^N個の場合には、スケーリング係数は１個となる。また、入力データ数がｍ×2^N個の場合には、スケーリング係数はｍ個となる。

次に、ＤＷＴで生成したデータをビットプレーン分解し（ステップ３６）、２値化したビットデータを算術符号化する（ステップ３７）。

【００７２】

図１０には、Ｎｂ個の有効データにダミーを加えてＮａ（＝2^N）個に調整した１ブロックの交通情報の入力データ（ａ）と、この入力データにＮ次のＤＷＴを施して生成したスケーリング係数及びウェーブレット係数（ｂ）と、このスケーリング係数及びウェーブレット係数をビットプレーン分解した結果（ｃ）とを示している。このビットプレーン分解したデータは、上段に行く程（即ち、次数が高くなる程）、重要性が高く、また、左側に行く程（即ち、上位桁になる程）、重要性が高い。そのため、図１１に示すように、下Ｌ桁を除いたｎ次以上のビットプレーンデータを受信側に送れば、交通情報のエッセンスを伝えることができ、受信側では、交通状況を知るに十分な粗い解像度の交通情報を再現することができる。

【００７３】

図１２には、１ブロックの交通情報をＤＷＴの係数で表した送信用データ（ｂ）と、そのパラメータ情報（ａ）とを示している。パラメータ情報（ａ）には、該当ブロックの長さ、データ数Ｎａ（該当ブロックの分割数）、有効データ数Ｎｂ、ＤＷＴ最終次数Ｎ、送信用データに含まれるＤＷＴ最小次数を示すＤＷＴ送信次数ｎ、及び、送信用データで除かれた桁数を示すレベルシフトＬ、の各情報が含まれる。送信用データ（ｂ）には、下Ｌ桁が除かれたＮ次のスケーリング係数とＮ次からｎ次までのウェーブレット係数とが含まれる。このＮａ、Ｎ、ｎ、Ｌの値をブロック単位に変更することで、ブロック単位の圧縮率を変えることができ、＜ブロック毎の圧縮率設定＞において設定された圧縮率は、これ

らのパラメータを変えることで実現できる。なお、全ブロックのＮａを揃えた方が、プログラム処理はし易くなる。

【００７４】

＜ブロックノイズ軽減処理＞

ブロックノイズ軽減処理部１７は、次の（１）（２）（３）の方法でブロックノイズを軽減する。

（１）ブロック境界部の値をそのまま引き伸ばし、多少境界の外部を含めて圧縮符号化する（「境界値引き伸ばし方式」と呼ぶ）。復元時には、ブロック境界より外部の情報は捨てる。

（２）本来のブロックの境界から、多少外れたデータを含めて符号化圧縮する（「境界外符号化方式」と呼ぶ）。復元時には、ブロック境界より外部の情報は捨てる。

（３）両端が減衰する窓関数を定義し、隣接ブロックが重複するような符号化を行う（「窓関数使用方式」と呼ぶ）。

これらの方法は、本来の範囲よりも広い範囲をエンコードする必要があるため、データ量の増加に結びつくが、ブロックノイズ低減のためには必要な処理である。

【００７５】

次に、各方式について詳しく説明する。

（１）境界値引き伸ばし方式

境界値引き伸ばし方式では、図１３に示すように、対象ブロックＫの送信用データ（符号化データ）を生成するための入力データをサンプリングする交通情報の範囲（点線の範囲、以下「符号化用交通情報範囲」と呼ぶ）を、対象ブロックＫの範囲の外にまで拡張し、上流側の拡張範囲における交通情報の値は、対象ブロックＫの上流側の境界における値に設定し、下流側の拡張範囲における交通情報の値は、対象ブロックＫの下流側の境界における値に設定する。

【００７６】

図１４のフロー図は、この方式での符号化手順を示している。先ず、提供する交通情報のブロック数Ｍを取得し（ステップ４０）、ブロック番号Ｋ＝１のブロックから順に（ステップ４１）、ブロックＫの交通情報を取得し（ステップ４２）、ブロックＫの両端部の値をブロックの外側に生成した拡張範囲の交通情報の値とし（ステップ４３）、この拡張範囲を含めた符号化用交通情報範囲の交通情報を対象に、＜直交変換符号化処理＞で説明した直交変換を実施する（ステップ４４）。この処理を交通情報の全てのブロックを対象として繰り返す（ステップ４５、ステップ４６）。

こうして生成したＤＷＴデータのパラメータ情報には、図１５に示すように、上流側の拡張範囲のデータ数Ｍａと、下流側の拡張範囲のデータ数Ｍｂとを加える。

【００７７】

（２）境界外符号化方式

境界外符号化方式では、図１６に示すように、対象ブロックＫの符号化用交通情報範囲（点線の範囲）を、対象ブロックＫの範囲の外にまで拡張し、拡張範囲に入る隣接ブロックの交通情報を、対象ブロックＫの符号化用交通情報範囲の交通情報として使用する。

図１７のフロー図は、この方式での符号化手順を示している。先ず、提供する交通情報のブロック数Ｍを取得し（ステップ５０）、ブロック番号Ｋ＝１のブロックから順に（ステップ５１）、ブロックＫの交通情報と、隣接ブロックの拡張範囲の交通情報とを取得し（ステップ５２）、この拡張範囲を含めた符号化用交通情報範囲の交通情報を対象に直交変換を実施する（ステップ５３）。この処理を交通情報の全てのブロックを対象として繰り返す（ステップ５４、ステップ５５）。

こうして生成したＤＷＴデータのパラメータ情報には、境界値引き伸ばし方式の場合（図１５）と同様に、上流側の拡張範囲のデータ数Ｍａと、下流側の拡張範囲のデータ数Ｍｂとを加える。

【００７８】

（３）窓関数使用方式

窓関数は、図１８（ｂ）に示すように、隣接する窓関数との加算値が常に１になる、最大値が１、最小値が０の両端が減衰する関数である。ここでは、対象ブロックＫの窓関数ｆ（ｋ）として、対象ブロックＫの上流側の境界上で上流側隣接ブロックＫ－１の窓関数ｆ（ｋ－１）と交差し、対象ブロックＫの下流側の境界上で下流側隣接ブロックＫ＋１の窓関数ｆ（ｋ＋１）と交差する窓関数ｆ（ｋ）を使用し、対象ブロックＫの符号化用交通情報範囲の交通情報は、上流側隣接ブロックＫ－１、対象ブロックＫ、及び、下流側隣接ブロックＫ＋１の交通情報に窓関数ｆｋを掛けたものとする。

【００７９】

図１９のフロー図は、この方式での符号化手順を示している。先ず、提供する交通情報のブロック数Ｍを取得し（ステップ６０）、ブロック番号Ｋ＝１のブロックから順に（ステップ６１）、ブロックＫの交通情報と、必要な隣接ブロックの交通情報とを取得し（ステップ６２）、それらの交通情報の各標本化点における交通情報値に窓関数を乗算し（ステップ６３）、それを符号化用交通情報範囲の交通情報として直交変換を実施する（ステップ６４）。この処理を交通情報の全てのブロックを対象として繰り返す（ステップ６５、ステップ６６）。

【００８０】

こうして生成したＤＷＴデータのパラメータ情報には、図２０に示すように、符号化用交通情報範囲の交通情報の生成に使用した窓関数定義を加える。窓関数には、台形窓、三角窓、三角関数窓等、各種のものが使用可能であり、あらかじめ定義した幾つかの窓関数の中から、使用した窓関数の識別情報をパラメータ情報に記述する。

【００８１】

このように、ブロックノイズ軽減処理が行われ、直交変換符号化が行われた各ブロックの交通情報は、道路形状データとともにデータ送信部１８に送られる。なお、道路形状データは、データ量を圧縮するため、可変長符号化処理部１８において可変長符号化しても良い。この可変長符号化の方法については、前記特許文献２に詳しく記載されている。

【００８２】

データ送信部１８は、この交通情報と道路形状データとを情報活用装置４０に送信する。図２１には、情報活用装置４０に送信される道路形状データ（ａ）、ブロックマーカ情報（ｂ）及び交通情報（ｃ）のデータ構造を示している。ブロックマーカ情報（ｂ）には、道路形状データ（ａ）に含まれる対象道路の形状識別番号と、その対象道路の交通情報ブロック数と、ブロックマーカが設定されたノードのノード番号と、ブロックマーカ間の距離とが含まれている。また、交通情報（ｃ）には、形状識別番号と、交通情報の情報種別と、交通情報ブロック数と、図１２（ａ）や図１５、図２０に示す各ブロックのパラメータ情報と、図１２（ｂ）に示す、直交変換された各ブロックの交通情報とが含まれている。

【００８３】

なお、道路形状データを可変長符号化する場合は、ブロックマーカ位置をノードに追加せずに、等距離リサンプル（ただし、道路区間の曲率によって、その区間のリサンプル長は変える）で設定したノードだけを用いて符号化した方がデータ圧縮の効果は上がる。そのため、この場合は、図２２に示すように、ブロックマーカ位置を、等距離リサンプルで設定した左隣りのノードからの距離Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３によって表す。このＤ１、Ｄ２、Ｄ３の表示に必要なビット数は、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３を特定するために必要な分解能をｄ（ｍ）とすると、

$$\text{必要ビット数} = \mathrm{roundup}[\log_2(L/d)]$$

ただし、Ｌ：リサンプル長（ｍ）

で求めることができ、ｄ＝３ｍ（車両が約０．１秒間に走行する距離）とすると、Ｌが１０ｍの場合は、２ビットあれば足り、Ｌが１６０ｍの場合は、６ビット必要であり、Ｌが６４０ｍの場合は、８ビット必要となる。図２３は、リサンプル長と、ノード－ブロックマーカ間の距離の表示に必要なビット数との関係を示している。また、図２４は、ノードの位置情報に続けて、ブロックマーカの識別符号と前記ノードからの距離の情報（Ｄの値

）とを含めた道路形状データを示している。

【００８４】

交通情報と道路形状データとを受信した情報活用装置４０は、道路形状データ及びブロックマーカ情報を形状符号化データ復号部４２に送り、交通情報を交通情報符号化データ復号部４８に送る。

交通情報符号化データ復号部４８は、各ブロックの直交変換係数を取得して、図２５に示す手順でブロック単位の交通情報を復号化する。

【００８５】

受信した交通情報のパラメータ情報からＤＷＴの次数Ｎを読み取り（ステップ７０）、ｎをＮ－１に設定し（ステップ７１）、データ数／2^nにより入力データ数を決定する（ステップ７２）。次いで、入力データの前方をスケーリング係数とし、入力データの後方をウェーブレット係数として、図８（ｂ）のフィルタ回路でＩＤＷＴを行い、１次低い次数のスケーリング係数を再構成する（ステップ７３）。

【００８６】

ｎ＞０である場合、または制限時間内である場合は、ステップ７２に戻り、ｎを１減算して、ステップ７２、ステップ７３の手順を繰り返す（ステップ７４）。また、ｎ＝０となり、ＩＤＷＴが終了したときは、送信側がレベルシフトした分だけデータを逆シフトしてブロック単位の交通情報を復元する（ステップ７７）。また、ＩＤＷＴ処理の制限時間が過ぎたときは、ＩＤＷＴを終了し、得られた交通情報データを用いて解像度を落とした交通情報を表示するため、時間分解能を2^n倍に設定し（ステップ７６）、逆シフトを実行して、平均化したブロック単位の交通情報を復元する（ステップ７７）。

【００８７】

ブロックノイズ軽減処理部４９は、送信側で、境界値引き伸ばし方式、または、境界外符号化方式のブロックノイズ軽減処理が行われている場合は、復元値から対象ブロックＫの範囲の情報のみを抜き出すことにより、各ブロックの交通情報を得る。また、送信側で窓関数使用方式のブロックノイズ軽減処理が行われている場合は、対象ブロックＫの前に復元したブロック（Ｋ－１）の値に対象ブロックＫの復元値を合算し、この処理を繰り返すことにより、各ブロックの交通情報を得る。

【００８８】

一方、道路形状データは、可変長符号化されていれば形状符号化データ復号部４２で復号化され、形状データ復元部４３で復元される。

マップマッチング部４４は、この道路形状データで表された対象道路を、マップマッチングを実施して、デジタル地図データベース（Ｂ）４５の地図上で特定する。

【００８９】

＜距離ずれの補正処理＞

ブロック化位置特定部４６は、対象道路上にマッチングされた各ノードの位置と、ブロックマーカ情報とから、ブロックマーカ位置の緯度・経度を算出し、ブロック区間を特定する。図２６は、この処理を模式的に示している。図２６（ａ）は、情報送信装置１０が、デジタル地図データベース（Ａ）１２の地図データを用いて生成した道路形状データを示している（ここでは、ブロックマーカ位置（ＢＭ１、ＢＭ２、ＢＭ３）をノードとして設定している）。図２６（ｂ）は、情報活用装置４０が、道路形状データに含まれるノード位置をデジタル地図データベース（Ｂ）４５の地図上に表した状態を示している。マップマッチング部４４は、図２６（ｃ）に示すように、マップマッチングで、これらのノードをデジタル地図データベース（Ｂ）４５の道路上に位置付ける。ブロック化位置特定部４６は、デジタル地図データベース（Ｂ）４５のデータにより、この道路上に位置付けたブロックマーカ位置（ＢＭ１、ＢＭ２、ＢＭ３）の緯度・経度を算出し、ブロック区間を特定する。

【００９０】

ブロック毎補正係数算出部４７は、デジタル地図データベース（Ｂ）４５のデータを用いて各ブロックの道路沿いの距離（Ｂｄ）を算出し、この距離（Ｂｄ）と、ブロックマー

カ情報で表された該当ブロックのブロックマーカ間の距離との比から、このブロックでの補正係数を算出する。情報送信装置１０から伝えられた距離を当該ブロックに当て嵌める場合は、その距離をこの補正係数で補正する必要がある。

【００９１】

ブロック毎単位距離補正部５０は、パラメータ情報に含まれる該当ブロックの長さを補正係数で補正し、補正した長さを、そのブロックのデータ数Ｎａ（該当ブロックの分割数）で割って各標本化点間の距離を求め、ブロック化位置特定部４６が位置を特定したブロックに含まれる各標本化点の位置を特定する。そして、このブロックの交通情報のデータを各標本化点に割り当てて交通情報を再現する。

【００９２】

また、図２２に示すように、ブロックマーカがノードと一致していない場合は、ブロックマーカ情報に含まれるブロックマーカ間の距離と距離Ｄ１、Ｄ２とを用いてノードｎ１からノードｎ２までの距離Ｎ１を算出し、また、デジタル地図データベース（Ｂ）４５の道路にマッチングされたノードｎ１からノードｎ２までの道路沿いの距離Ｎ２を求め、Ｎ２とＮ１との比から補正係数を算出する。そして、Ｄ１、Ｄ２を補正係数で補正し、ノードｎ１から補正したＤ１だけ離れた地点を一方の境界とし、ノードｎ２から補正したＤ２だけ離れた地点を他方の境界として当該ブロックを特定する。

【００９３】

また、ブロック毎単位距離補正部５０は、事故発生位置が基準ノードからの距離で伝えられた時は、その距離を補正係数で補正し、デジタル地図データベース（Ｂ）４５の道路上にマッチングされた基準ノードから、補正した距離だけ離れた地点を事故発生地点として特定する。

交通情報重畳部５１は、対象道路上に、復元されたブロック単位の交通情報を順次重ね合わせ、情報活用部５２は、この交通情報を活用する。

このように、この交通情報の生成方法では、対象道路の交通情報を小ブロックに分割して符号化しているため、プログラムの負担が小さく、また、符号化や復号化の処理に使用するワークメモリのメモリサイズも小さくて済む。そのため、符号化・復号化部を半導体チップ等で構成することが可能になる。

【００９４】

また、交通情報の圧縮率を小ブロックの単位で変えることができるため、交通情報の詳しさを、必要性に応じて設定することができる。

また、交通情報のブロックの境界位置を利用して、道路の距離方向のずれを補正することができ、精度の高い情報を伝えることができる。

また、小ブロック単位の交通情報は、入力したブロックを次のブロックが入力する前に処理して出力するストリーミング処理やパイプライン処理により効率的に符号化や復号化することも可能である。

なお、交通情報の標本化とブロック分割は、標本化を行った後、得られた標本化データを複数のブロックに分割してもよいし、標本化前にブロックの分割位置を決定し、その後各ブロックにおいて所定間隔で標本化を行ってもよい。

【００９５】

＜変形例＞

これまで、各ブロックの長さを一定に設定する場合について説明したが、交通流が変わりやすい地点（ボトルネック交差点や、著名施設前等）で交通情報のブロックを区切るようにしても良い。図２７には、著名交差点やボトルネック交差点にブロックマーカを設定した例を示している。この場合、ブロックマーカ間の距離は不等間隔となるが、各ブロック内の分割数（データ数Ｎａ）を一定にすることにより、あるいは、あらかじめ決めた最大値を超えない範囲でデータ数Ｎａを設定することにより、符号化・復号化処理負担の軽減、圧縮率の適応的な変更、及び、距離方向のずれ補正の効果は達成できる。この変形例の場合、重要交差点間の交通状況が一つのブロックの交通情報で表されるため、より分かり易くなる。また、情報活用装置の側で、交通情報を再現するブロックを選択して、知り

たい交差点間の交通状況だけを再生することなども可能になる。

【００９６】

また、これまでは、交通情報を距離的に分割してブロック化する場合について説明したが、プローブカー車載機がプローブ情報収集センタに交通情報（計測情報）を提供する場合では、交通情報を時間単位で分割して送信するようにしても良い。また、センタが旅行時間の交通情報を提供する場合には、交通情報を旅行時間単位にブロック化することも可能である。

【００９７】

また、これまでは、交通情報の対象道路を伝えるために、対象道路上のノード位置のデータ列を含む道路形状データを使用する場合について説明したが、対象道路を特定するためのデータ（道路区間参照データ）には、例えば、あらかじめ対象道路区間に付した識別コード、統一的に定めた道路区間識別子（リンク番号）や交差点識別子（ノード番号）などを用いても良い。

【００９８】

また、提供側及び受信側の双方が同一地図を参照する場合には、提供側が緯度・経度データを受信側に伝え、受信側が、このデータによって道路区間を特定することができる。

また、道路地図をタイル状に区分してその各々に付した識別子や、道路に設けたキロポスト、道路名、住所、郵便番号等を道路区間参照データに用いて、交通情報の対象道路区間を特定してもよい。

【００９９】

（第２の実施形態）

第２の実施形態では、上記図２７の変形例と同様にブロックマーカを不等間隔で任意に設定する例を示す。この第２の実施形態は、情報送信装置としてプローブカーを想定し、プローブカーによって速度情報等の交通情報を収集する場合に好適な例である。

【０１００】

図２８は、第２の実施形態における交通情報の生成方法の第１例及び第２例を模式的に示した図である。第１例は、プローブカーに設けたハンドル舵角センサ、ジャイロ等の車両センサの出力に基づき、プローブカーの走行方向が所定値以上大きく変化した場合、すなわち走行中に所定角度以上大きく曲がった場合にイベントが発生したと判定し、この場所でブロックマーカを設定するものである。図２８のように、ブロックマーカの設定開始地点から３０００ｍ～４０００ｍの地点に交差点があり、ここをプローブカーが右折する場合を考える。そして、この交差点の手前に右折待ち渋滞が発生しているものとする。

【０１０１】

このようなプローブカーが大きく曲がった場所は、交差点などの交通状況の変化点であると考えられるため、ここでブロックマーカを挿入することにより、交通情報をブロック単位で圧縮しても交通状況が変化する位置を明確に判定することが可能である。また、ブロックマーカによってどこに交差点などの交通状況の変化点があるかが明示されるため、収集した交通情報より右左折待ち時間（右左折コスト）を算出する場合に、交差点の位置を明確に把握でき、右左折待ち時間の精度を向上できる。また、渋滞情報を生成する場合にも、渋滞開始位置や終了位置などの待ち行列の切れ目の位置を容易に判別可能であり、待ち時間や待ち行列の終端位置などの算出が容易になる。

【０１０２】

第２例は、車両センサの出力を用いる他の例であり、プローブカーに設けた速度センサ等の車両センサの出力に基づき、プローブカーがＮ分以上停止していた場合にイベントが発生したと判定し、この場所でブロックマーカを設定するものである。例えば、３分以上停止状態が継続した場合にブロックマーカを挿入する。通常、信号制御サイクルは４５秒～１８０秒であり、信号待ちのための停止は、２０秒～９０秒程度である。交差点の先が詰まっている場合などで２サイクルの間全く動かなかったとしても、停止時間は最大で１８０秒程度である。この時間を超えて停止していた場合は、タクシーの客乗降や、人待ちなど、交通流に乗っていない停車と考えられる。このような停止は交通情報として適切で

無いため、ブロックマーカを挿入して、停止のイベント発生場所を明示する。これにより、プローブカーの走行状態が変化した位置を明確に判定することができ、確度の高い交通情報を提供可能となる。

【０１０３】

上記第１例及び第２例において、交差点右折や停止などのイベント発生地点で設定したブロックマーカの前後のブロックにおいて、交通情報の圧縮率を変えることにより、分割したブロックごとに適切な情報量を持つ交通情報を生成可能である。例えば、交差点の手前に位置する上流側のブロックの圧縮率を下げて情報量を多くし、交通情報をより詳細化することにより、右折待ち渋滞などの待ち行列の末尾をより把握しやすくすることができる。

【０１０４】

図２９は、第２の実施形態における交通情報の生成方法の第３例及び第４例を模式的に示した図である。第３例は、プローブカーに設けたナビゲーション装置の地図情報と自車位置に基づき、プローブカーが道路から離脱した地点、駐車場や店舗、遊戯施設などの利用者にとって興味のある特定対象の場所であるＰＯＩ（Point Of Interest ）の入口地点、私道や施設内道路に入った地点などでイベントが発生したと判定し、この場所でブロックマーカを設定するものである。

【０１０５】

車がＰＯＩに入場する場合は、公共道路網から離脱したり、私道や施設内道路に入って走行することになる。通常、渋滞情報等の交通情報は、公共道路網以外の情報は必要ないので、上記各地点でブロックマーカを挿入することにより、公共道路網とその他との境界地点を明示する。これにより、公共道路網以外への入出位置を容易に識別することができ、必要度の高い交通情報を提供可能となる。また、駐車場や施設への入場待ち渋滞が発生している場合に、渋滞情報を生成する際は、上記第１例と同様に、渋滞開始位置や終了位置などの待ち行列の切れ目の位置を容易に判別可能であり、待ち時間や待ち行列の終端位置などの算出が容易になる。

【０１０６】

第４例は、プローブカーに設けたＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communication ）方式の狭域無線通信装置などの通信装置の情報に基づき、通信発生時にイベントが発生したと判定し、この場所でブロックマーカを設定するものである。例えば、高速道路の料金所などに設けられるＤＳＲＣ方式の狭域通信を用いたＥＴＣ（Electronic Toll Collection）システムのゲート通過時や、駐車場や施設の入口に設けられるＤＳＲＣシステムでのデータ送受信の発生時などに、ブロックマーカを挿入する。

【０１０７】

料金所での渋滞などによって、料金所の前後や料金所に接続されるインターチェンジ入出路等でも交通状態は変化する。また、駐車場や施設の入口においても、入場待ち渋滞によって交通状態が変化することがある。このような地点でブロックマーカを挿入することにより、交通状況が変化する位置を明確に判定することが可能である。また、ＰＯＩ等の入口地点を明確に判別したり、公共道路網とＰＯＩ内等のその他の場所とを明確に区別することができ、有用な交通情報を提供可能である。

【０１０８】

図３０は、第２の実施形態における交通情報を提供する情報送信装置１１０と、提供された交通情報を活用する情報活用装置４０との構成を示すブロック図である。この情報送信装置１１０は、プローブカー車載機であり、図２に示した第１の実施形態の情報送信装置１０の構成を一部変更したものである。なお、図３０において、図２と同様の構成要素には同一符号を付しており、詳細な説明は省略する。

【０１０９】

情報送信装置１１０は、車両センサとしてＧＰＳ位置検出部１２１、速度センサ１２２、ジャイロ１２３を備えている。また、デジタル地図データベース（Ａ）１２の地図情報と前記各車両センサによる計測情報とを取り込み、プローブカーの走行軌跡計測情報とし

て入力する走行軌跡計測情報入力部１１１と、走行軌跡計測情報入力部１１１の出力情報から交通情報の対象道路やＰＯＩに関するプローブカーの走行軌跡の形状データを生成する走行軌跡形状抽出部１１３と、前記走行軌跡計測情報入力部１１１、デジタル地図データベース（Ａ）１２及び各車両センサの出力情報からブロック化する計測情報の分割位置を判定し、ブロック単位の交通情報を生成する計測情報ブロック化判定部１１４と、前記走行軌跡形状抽出部１１３と計測情報ブロック化判定部１１４の出力情報より走行軌跡の形状データにブロックマーカを追加するブロック位置マーカ追加部１１５とを備えている。また、計測情報ブロック化判定部１１４には、ハンドル舵角センサ１２４とＤＳＲＣ通信部１２５からの情報が入力されるようになっている。

【０１１０】

上記のように構成された情報送信装置１１０におけるブロックマーカの設定処理は、図３１に示すような手順で行われる。図３１は、第２の実施形態におけるプローブカー計測情報へのブロックマーカ付与手順を示すフロー図である。

【０１１１】

プローブカーによる速度等の計測は、単位時間ごとに（あるいは、一定距離間隔で）繰り返され、計測データがバッファに蓄積される（ステップ１０１）。プローブ情報の送信時期が到来すると（ステップ１０２）、計測情報ブロック化判定部１１４は、ブロックマーカの付与単位を決定する（ステップ１０３）。ここで、ブロックマーカの付与単位は、システムにおいて固定的に決定した値、あるいは現在のバッファの空きメモリ量を計測して決定した値などとする。なお、固定距離単位または固定時間単位の２種類が考えられる。そして、最初は対象道路の道路形状データのノード番号Ｎ＝１として（ステップ１０４）、走行軌跡計測情報入力部１１１、デジタル地図データベース（Ａ）１２及びＧＰＳ位置検出部１２１、速度センサ１２２、ジャイロ１２３の各車両センサからの情報を入力し、ノードＮで所定のイベントが発生したか否かを判定する（ステップ１０５）。

【０１１２】

ここで、所定のイベントとしては、上記第１例～第４例に記載したように、（１）車両センサの出力（ハンドル舵角、ジャイロ、ＧＰＳ方位など）から「大角度で曲がった」と判定された場合、（２）車両センサの出力（速度など）から「所定時間以上停止していた」と判定された場合、（３）走行軌跡の形状データのマップマッチング結果から、「道路から離れた」「ＰＯＩ（駐車場など）の入口」「私道や施設内道路に入った」と判定されたり、主要交差点や大規模施設前などの交通上の要所と判定された場合、（４）ＤＳＲＣ通信部からの情報よりＥＴＣシステムやＤＳＲＣシステムとの通信が発生した場合、などが挙げられる。

【０１１３】

所定のイベントが発生した場合（ステップ１０６でＹｅｓ）、計測情報ブロック化判定部１１４は、このイベントが発生した箇所にブロックマーカを設定し、ブロックマーカ情報を生成する（ステップ１０７）。そして、前回のマーカ設定位置からの距離または時間の間隔が前記決定した付与単位を超えているか否かを判定する（ステップ１０８）。一方、ステップ１０６でイベントが発生していない場合はステップ１０７でのブロックマーカ生成を行わずにステップ１０８での付与単位判定を行う。そして、付与単位を超えている場合は（ステップ１０９でＹｅｓ）、固定的な付与単位でのブロックマーカ情報を生成する（ステップ１１０）。その後、対象道路の道路形状データの全ノードについて処理が終了したかを判定する（ステップ１１１）。一方、付与単位を超えていない場合はステップ１１０でのブロックマーカ生成を行わずにステップ１１１での全ノード終了判定を行う。

【０１１４】

対象道路の道路形状データの全ノードについてブロックマーカの挿入判定及び生成処理が終了していない場合は、ノード番号Ｎ＝Ｎ＋１として１つ増分し（ステップ１１２）、ステップ１０５に戻って次のノードについて同様にステップ１０５～１１０の処理を繰り返す。一方、全ノードの処理が終了した場合、ブロック毎圧縮率決定部１６により、計測情報ブロック化判定部１１４で生成されたブロックマーカにより分割されるブロックごと

に、交通情報の圧縮率を決定し、ブロックノイズ軽減処理部１７でブロックノイズの軽減処理を行った後、直交変換符号化処理部１９により、ブロック単位でＤＷＴ等の直交変換符号化処理を行ってデータを圧縮する（ステップ１１３）。また、ブロック位置マーカ追加部１１５は、計測情報ブロック化判定部１１４で生成されたブロックマーカ情報に基づいて、走行軌跡形状抽出部１１３が生成した走行軌跡の形状データにブロックマーカの位置情報を追加する（ステップ１１４）。

【０１１５】

交通情報を小ブロックに分割してブロック単位で圧縮する場合、圧縮に伴って速度や単位区間旅行時間などの計測情報が均されるため、圧縮率を上げると交通状況の変化点が判定しづらくなり、渋滞情報などを生成する際にその事象の端部位置が判別しにくくなる場合がある。そこで、第２の実施形態では、交差点右左折やＰＯＩ入場などの交通状況の変化点に相当するイベントの発生時に、この対応位置にブロックマーカを設定することにより、交通状況の変化点を容易に判別することが可能となる。また、このブロックマーカによって分割したそれぞれのブロックにおいて、適切な効率の良い圧縮処理を行うことができ、交通情報のデータ量の削減と有用性の向上とを両立できる。

【産業上の利用可能性】

【０１１６】

本発明の交通情報の生成方法は、交通情報を生成する側、及び、交通情報を利用する側のソフト面及びハード面の負担を軽くすることができ、伝送や記録等のために交通情報やプローブ情報などを生成する際に広く利用することができる。

本発明の装置は、交通情報提供システムのセンタ装置や、計測情報を提供するプローブカー車載機などに適用することができ、また、情報を利用する側の装置として、プローブカー情報収集のセンタ装置や、カーナビゲーション装置、パーソナルコンピュータ、ＰＤＣ、携帯電話等の情報端末に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【０１１７】

【図１】本発明の第１の実施形態における交通情報の生成方法を説明する模式図

【図２】本発明の第１の実施形態における情報送信装置及び情報活用装置の構成を示すブロック図

【図３】本発明の実施形態におけるプローブカーの走行軌跡・計測データとブロックマーカ情報とを示す図

【図４】本発明の第１の実施形態におけるプローブカー計測情報へのブロックマーカ付与手順を示すフロー図

【図５】本発明の実施形態における道路形状データ・交通情報とブロックマーカ情報とを示す図

【図６】本発明の第１の実施形態における道路形状データ・交通情報へのブロックマーカ付与手順を示すフロー図

【図７】（ａ）ＤＷＴのフィルタ回路　（ｂ）ＩＤＷＴのフィルタ回路

【図８】（ａ）ＤＷＴのフィルタ回路のリフティング構成　（ｂ）ＩＤＷＴのフィルタ回路のリフティング構成

【図９】本発明の実施形態における直交変換符号化処理の手順を示すフロー図

【図１０】ＤＷＴによるデータの変化を示す図

【図１１】送信データの部分を説明する図

【図１２】本発明の実施形態における方法で生成したパラメータ情報と交通情報とを示す図

【図１３】本発明の実施形態におけるブロックノイズ軽減方法で用いる境界値引き伸ばし方式を説明する図

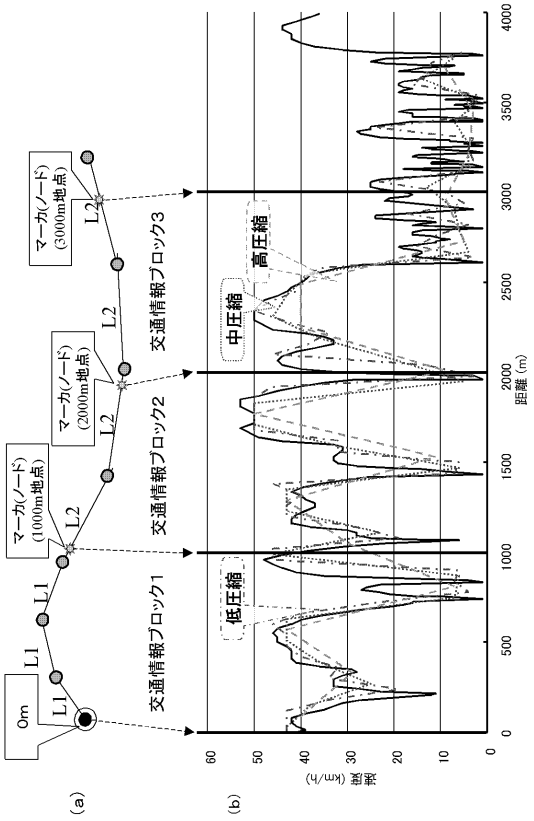
【図１４】本発明の実施形態における境界値引き伸ばし方式の手順を示すフロー図

【図１５】本発明の実施形態における境界値引き伸ばし方式で生成するパラメータ情報を示す図

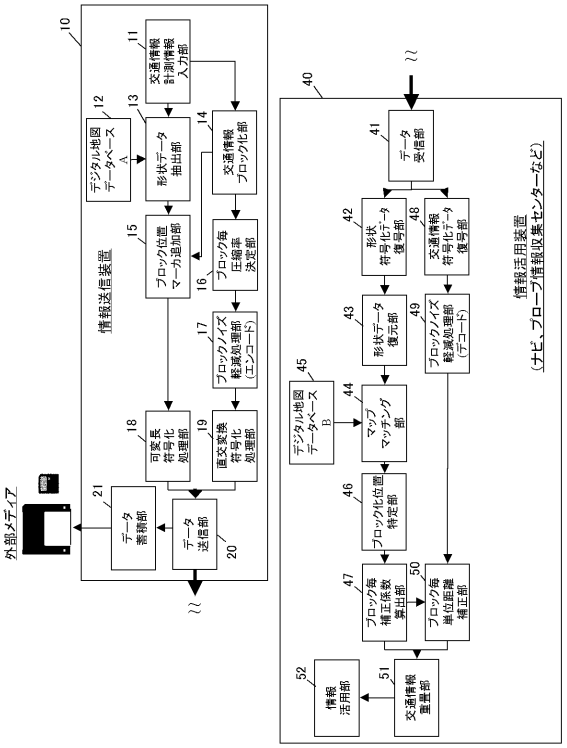
【図１６】本発明の実施形態におけるブロックノイズ軽減方法で用いる境界外符号化方式を説明する図
【図１７】本発明の実施形態における境界外符号化方式の手順を示すフロー図
【図１８】本発明の実施形態におけるブロックノイズ軽減方法で用いる窓関数使用方式を説明する図
【図１９】本発明の実施形態における窓関数使用方式の手順を示すフロー図
【図２０】本発明の実施形態における窓関数使用方式で生成するパラメータ情報を示す図
【図２１】本発明の実施形態における交通情報の生成方法で生成した道路形状データとブロックマーカ情報と交通情報とのデータ構成を示す図
【図２２】本発明の実施形態における交通情報の生成方法での他のブロックマーカ設定方法を説明する図
【図２３】リサンプル長とノード・ブロックマーカ間距離の表示に必要なビット数との関係を示す図
【図２４】本発明の実施形態における交通情報の生成方法で生成した道路形状データの他のデータ構造を示す図
【図２５】ＩＤＷＴの処理手順を示すフロー図
【図２６】本発明の実施形態における距離ずれ補正方法を説明する図
【図２７】本発明の実施形態における交通情報の生成方法の変形例を示す模式図
【図２８】本発明の第２の実施形態における交通情報の生成方法の第１例及び第２例を説明する模式図
【図２９】本発明の第２の実施形態における交通情報の生成方法の第３例及び第４例を説明する模式図
【図３０】本発明の第２の実施形態における情報送信装置及び情報活用装置の構成を示すブロック図
【図３１】本発明の第２の実施形態におけるプローブカー計測情報へのブロックマーカ付与手順を示すフロー図
【図３２】道路形状データを説明する図
【図３３】交通情報の位置分解能及び表現分解能を説明する図
【図３４】道路の関数と見た交通情報の表現方法を説明する図
【符号の説明】
【０１１８】
１０、１１０　情報送信装置
１１　交通情報・計測情報入力部
１２　デジタル地図のデータベース（Ａ）
１３　形状データ抽出部
１４　交通情報ブロック化部
１５、１１５　ブロック位置マーカ追加部
１６　ブロック毎圧縮率決定部
１７　ブロックノイズ軽減処理部
１８　可変長符号化処理部
１９　直交変換符号化処理部
２０　データ送信部
２１　データ蓄積部
４０　情報活用装置
４１　データ受信部
４２　形状符号化データ復号部
４３　形状データ復元部
４４　マップマッチング部
４５　デジタル地図のデータベース（Ｂ）
４６　ブロック化位置特定部

４７　ブロック毎補正係数算出部
４８　交通情報符号化データ復号部
４９　ブロックノイズ軽減処理部
５０　ブロック毎単位距離補正部
５１　交通情報重畳部
５２　情報活用部
１１１　走行軌跡計測情報入力部
１１３　走行軌跡形状抽出部
１１４　計測情報ブロック化判定部
１２１　ＧＰＳ位置検出部
１２２　速度センサ
１２３　ジャイロ
１２４　ハンドル舵角センサ
１２５　ＤＳＲＣ通信部
１８１　低域通過フィルタ
１８２　高域通過フィルタ
１８３　間引き回路
１８４　低域通過フィルタ
１８５　高域通過フィルタ
１８６　間引き回路
１８７　加算回路
１９１　フィルタ回路
１９２　フィルタ回路
１９３　フィルタ回路
１９４　フィルタ回路
１９５　フィルタ回路
１９６　フィルタ回路

【図１】



【図２】



【図３】

プローブカー走行軌跡・計測データ

ノード総数
ノード番号p1
ノード1X方向絶対座標(経度)
ノード1Y方向絶対座標(緯度)
ノード1計測時刻
ノード1→2間の距離
ノード1→2間の速度
｝
ノード番号pN
ノードN相対座標(xn)
ノードN相対座標(yn)
ノードpN計測時刻
ノードpN→pN+1間の距離
ノードpN→pN+1間の速度

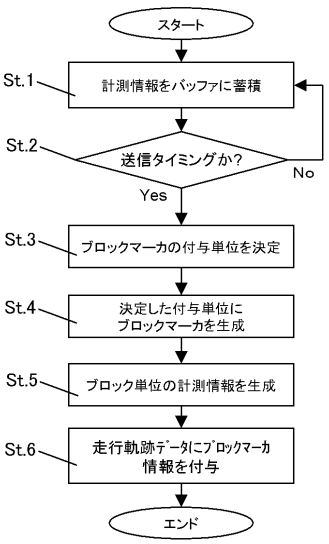
(a)

マーカ情報

マーカ#1のノード番号Pm
マーカ#2のノード番号Pn
マーカ#1～#2間の距離
｝

(b)

【図４】



【図５】

形状データ＋交通情報

形状データ識別番号=1
データ種別(=道路)
ノード総数
ノード番号p1
ノード1X方向絶対座標(経度)
ノード1Y方向絶対座標(緯度)
ノード1→2間の距離
ノード1→2間の交通情報
ｓ
ノード番号pN
ノードN相対座標(xn)
ノードN相対座標(yn)
ノードpN→pN+1間の距離
ノードpN→pN+1間の交通情報
ｓ ｓ
形状データ識別番号=56
ｓ ｓ
形状データ識別番号=100
ｓ ｓ

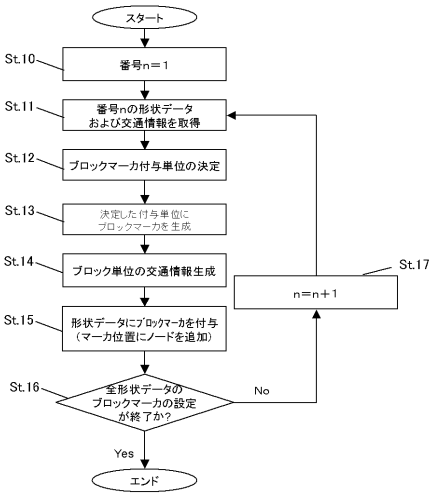
(a)

マーカ情報

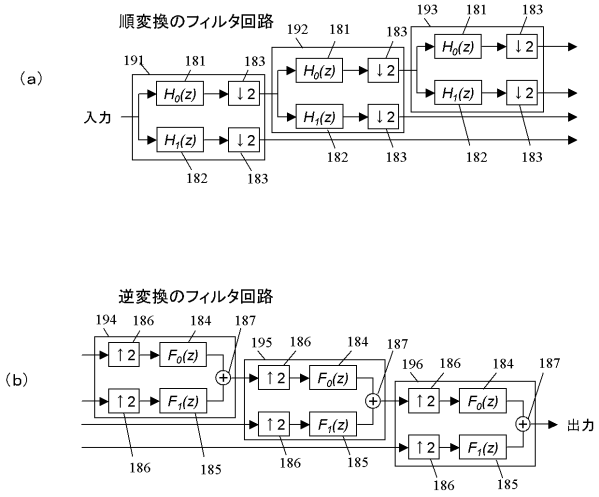
形状データ番号(=1)
交通情報ブロック数
マーカ#1のノード番号Pm
マーカ#2のノード番号Pn
マーカ#1～#2間の距離
ｓ
形状データ番号(=Z)
交通情報ブロック数
マーカ#pのノード番号Pm'
マーカ#p+1のノード番号Pn'
マーカ#p～#p+1間の距離

(b)

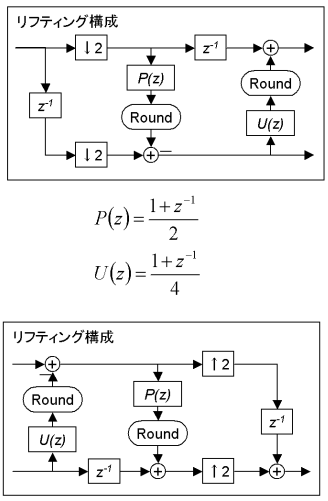
【図６】



【図７】



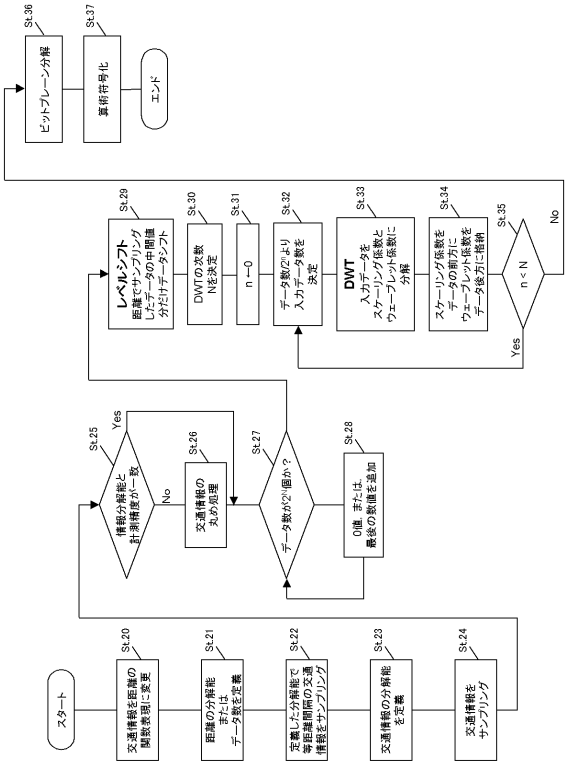
【図８】



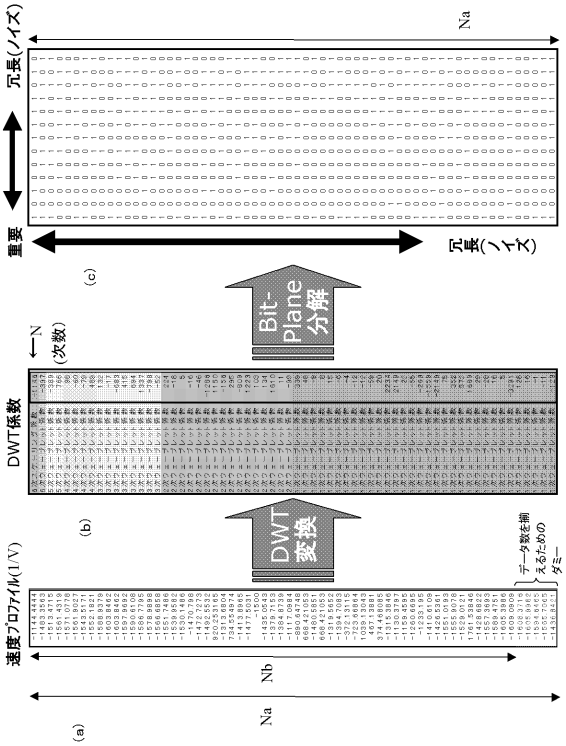
$$P(z)=\frac{1+z^{-1}}{2}$$

$$U(z)=\frac{1+z^{-1}}{4}$$

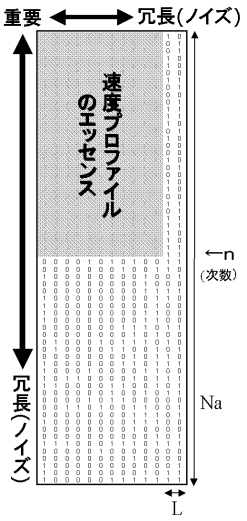
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】

(a)

パラメータ情報の例(DWT)

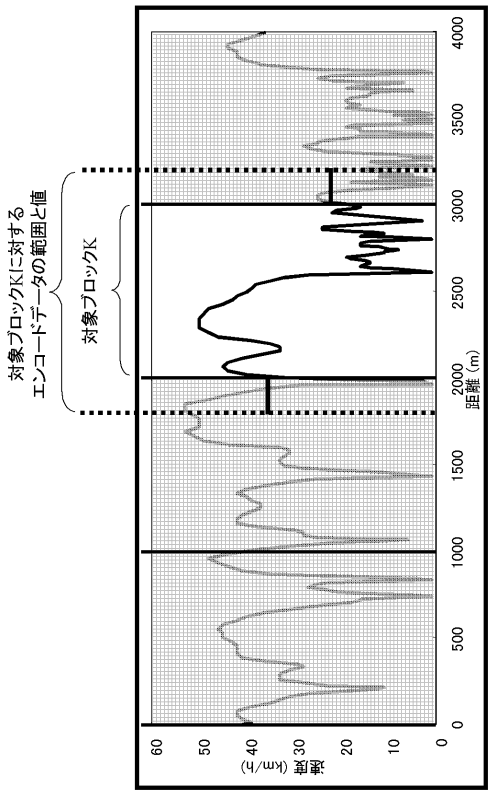
該当ブロックの長さ(m)
データ数N_a(該当ブロック の分割数)
有効データ数 N_b
DWT最終次数N
DWT送信次数n
レベルシフト L

(b)

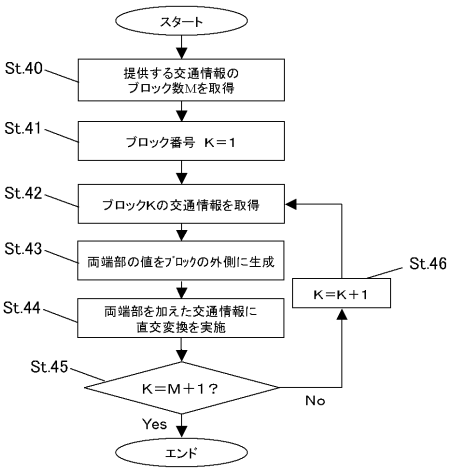
交通情報の例(DWT)

N次スケーリング係数1
⋮
N次スケーリング係数$N_a/2^N$
N次ウェーブレット係数1
⋮
N次ウェーブレット係数$N_a/2^N$
⋮ ⋮
n次ウェーブレット係数1
⋮
n次ウェーブレット係数$N_a/2^n$

【図１３】



【図１４】

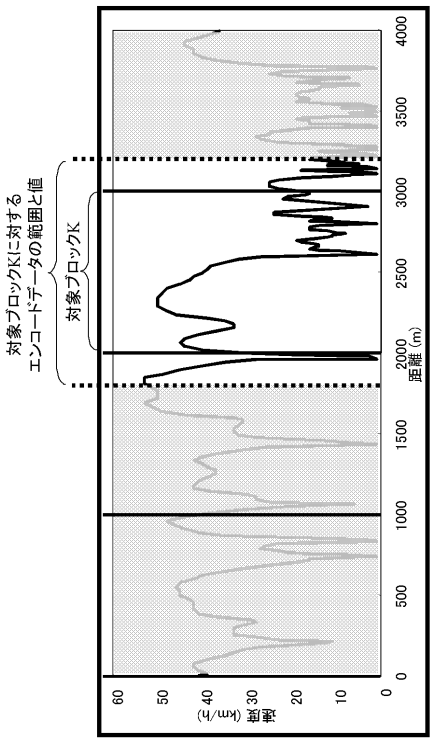


【図１５】

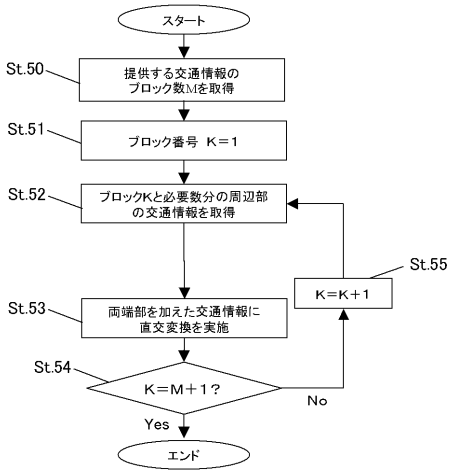
パラメータ情報の例

該当ブロックの長さ(m)
データ数N_a（該当ブロック の分割数）
上流側に付与した隣接ﾌﾞﾛｯｸのﾃﾞｰﾀ数Ma
下流側に付与した隣接ﾌﾞﾛｯｸのﾃﾞｰﾀ数Mb
有効データ数 N_b
DWT最終次数N
DWT送信次数n
レベルシフト L

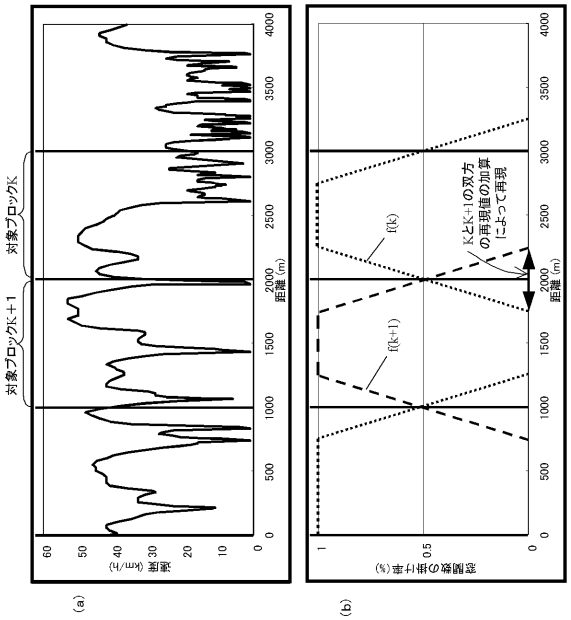
【図１６】



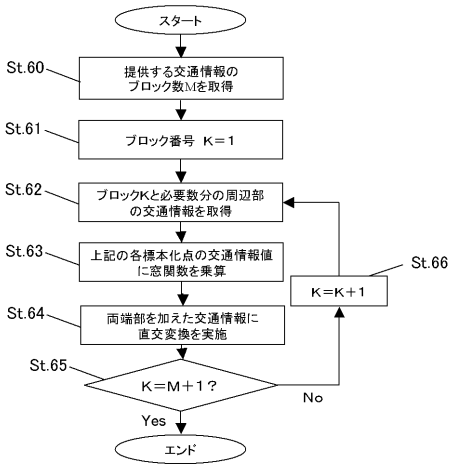
【図１７】



【図１８】



【図１９】

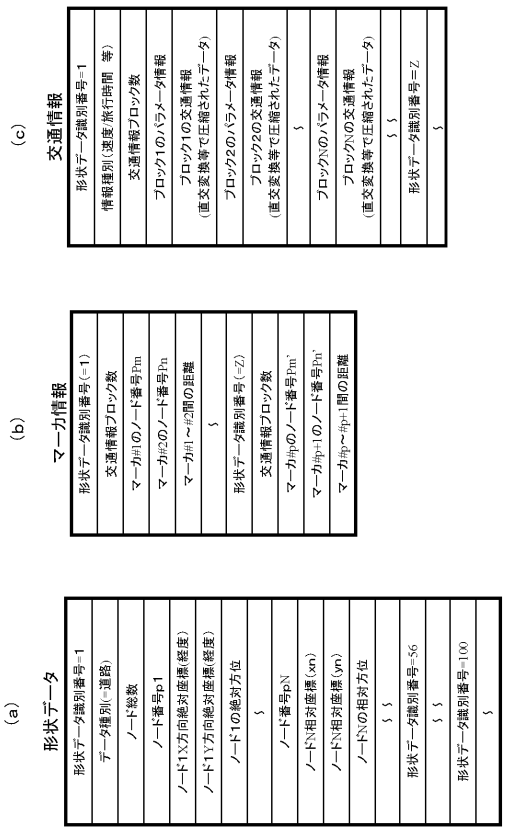


【図２０】

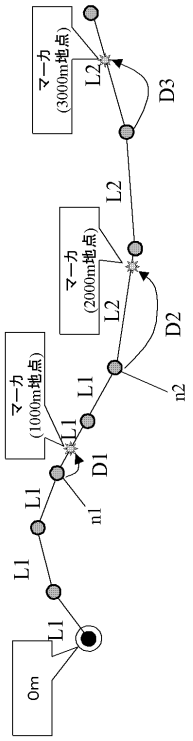
パラメータ情報の例

該当ブロックの長さ(m)
窓関数定義
データ数N_a（該当ブロック の分割数）
有効データ数 N_b
DWT最終次数N
DWT送信次数n
レベルシフト L

【図２１】



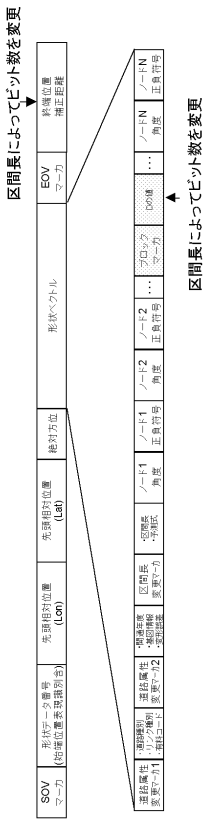
【図２２】



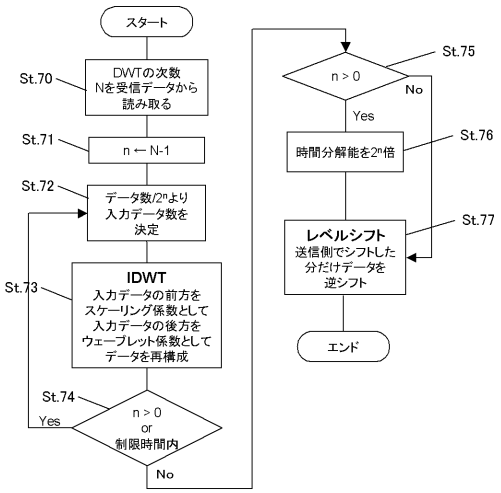
【図２３】

リサンプル長L（m）	3m分解能を確保するのに必要なビット数
10	2
20	3
40	4
80	5
160	6
320	7
640	8

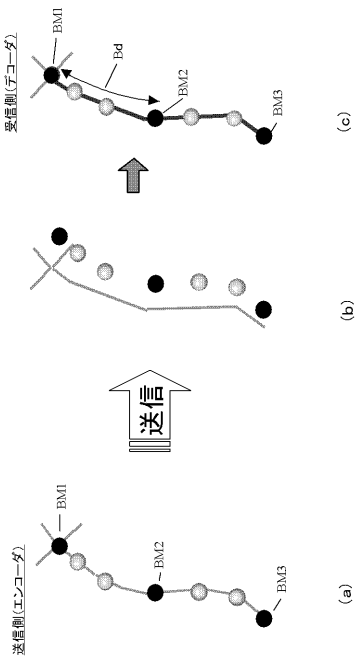
【図２４】



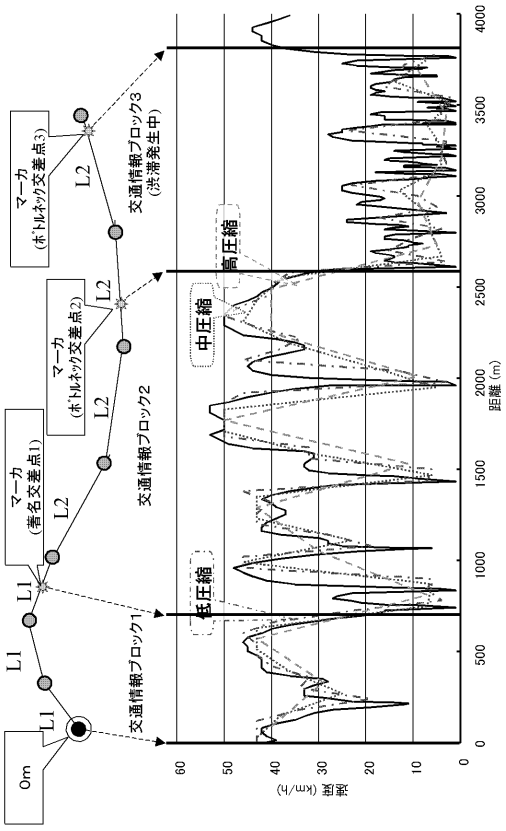
【図２５】



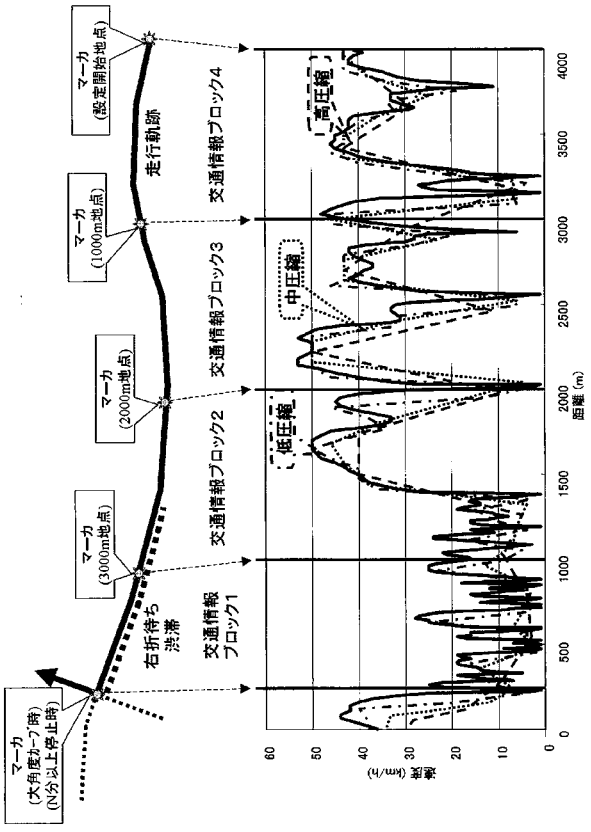
【図２６】



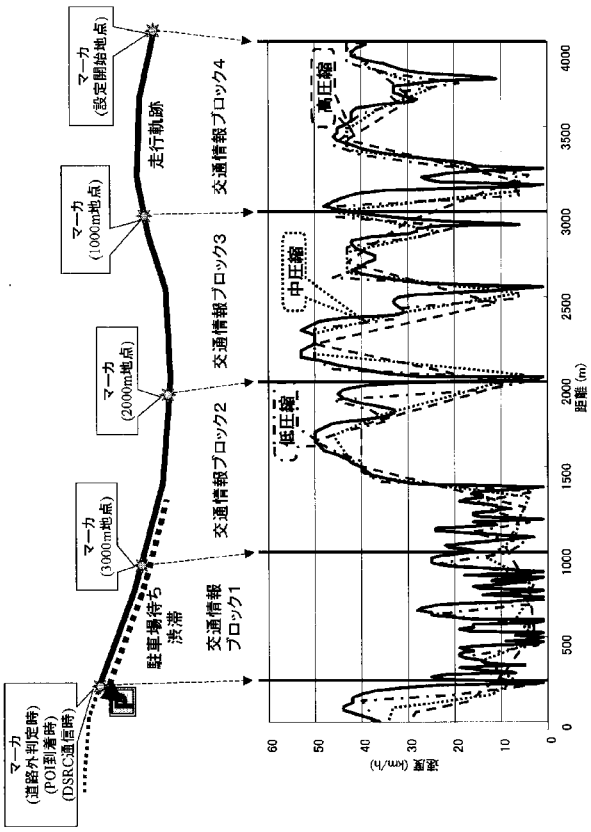
【図２７】



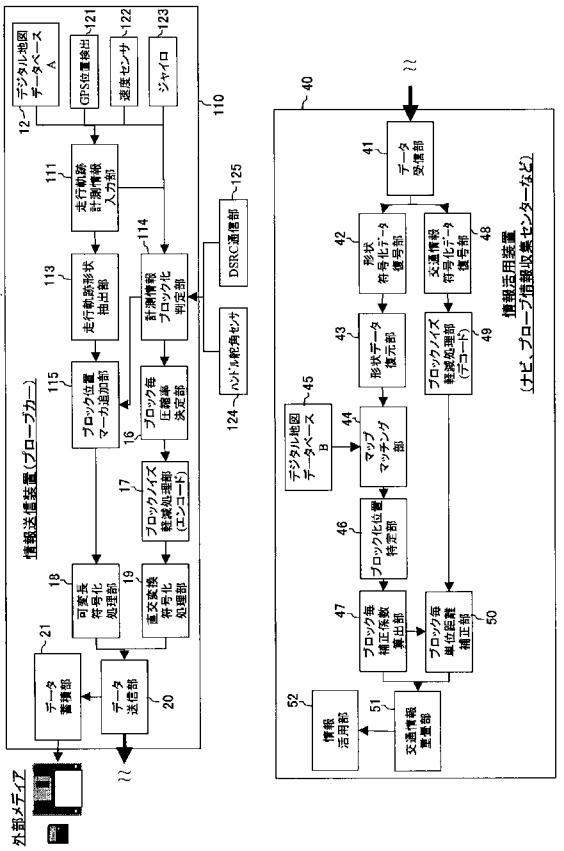
【図２８】



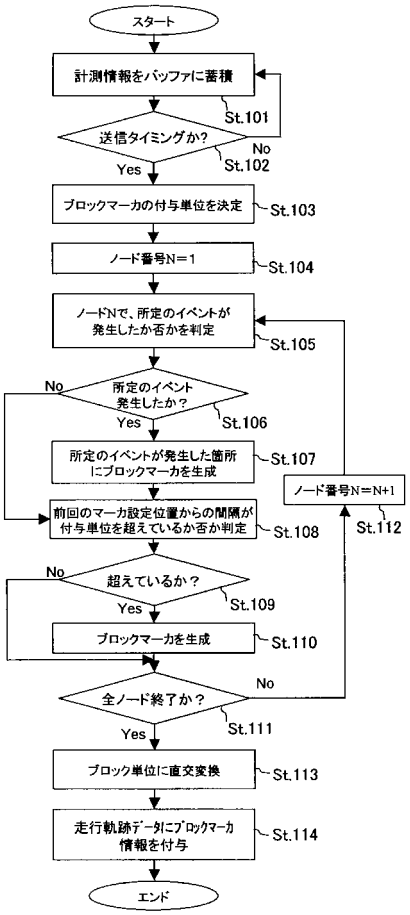
【図２９】



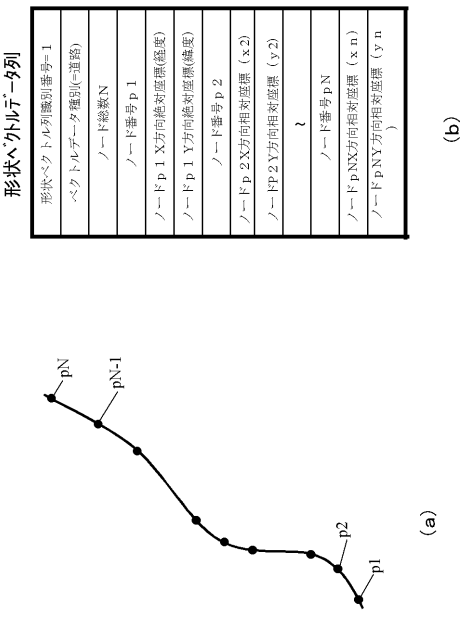
【図３０】



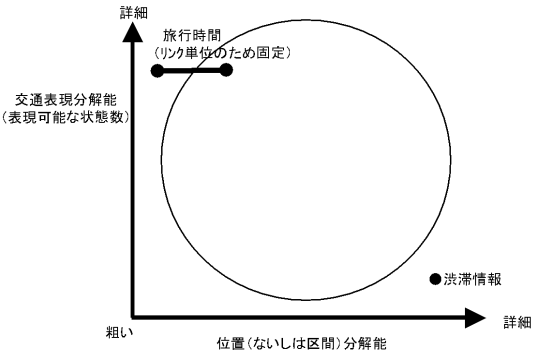
【図３１】



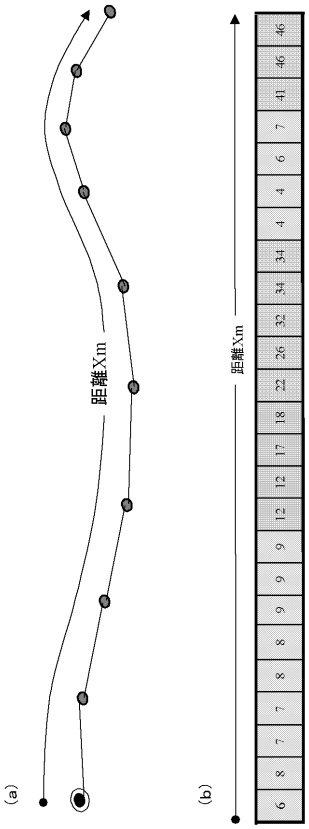
【図３２】



【図３３】



【図３４】



フロントページの続き

(72)発明者　足立　晋哉
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

Ｆターム(参考) 2C032 HB03 HB08 HB22 HB23 HB24 HB25 HC08 HC11 HC21 HD23
HD26 HD30
5H180 AA01 DD03 DD04 EE02
5J064 AA02 BA16 BC11 BC16 BC18 BD02