(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6118256号
(P6118256)

(45)発行日　平成29年4月19日(2017.4.19)　(24)登録日　平成29年3月31日(2017.3.31)

(51)Int.Cl.		F I		
G01C 21/26	(2006.01)	G01C	21/26	ZITA
G01W 1/02	(2006.01)	G01W	1/02	C
H04M 11/00	(2006.01)	H04M	11/00	302

請求項の数 17　(全 40 頁)

(21)出願番号	特願2013-538168 (P2013-538168)
(86)(22)出願日	平成23年11月8日 (2011.11.8)
(65)公表番号	特表2014-508276 (P2014-508276A)
(43)公表日	平成26年4月3日 (2014.4.3)
(86)国際出願番号	PCT/EP2011/069658
(87)国際公開番号	WO2012/062762
(87)国際公開日	平成24年5月18日 (2012.5.18)
審査請求日	平成26年11月10日 (2014.11.10)
(31)優先権主張番号	1116927.3
(32)優先日	平成23年9月30日 (2011.9.30)
(33)優先権主張国	英国 (GB)
(31)優先権主張番号	1116926.5
(32)優先日	平成23年9月30日 (2011.9.30)
(33)優先権主張国	英国 (GB)

(73)特許権者　512006457
トムトム　デベロップメント　ジャーマニー　ゲーエムベーハー
ＴｏｍＴｏｍ　Ｄｅｖｅｌｏｐｍｅｎｔ　Ｇｅｒｍａｎｙ　ＧｍｂＨ
ドイツ国　ライプチヒ　０４１２９，　マクシミリアンアレー　４
Ｍａｘｉｍｉｌｉａｎａｌｌｅｅ　４，　０４１２９　Ｌｅｉｐｚｉｇ　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動デバイス、並びに移動デバイスにデータを送信する方法及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも１つの移動デバイスにデータを提供するサーバシステムであって、

気象条件又は他の環境条件に起因した、デジタルマップ内の道路セグメントと関連付けられた平均移動速度への予測される変更を表し、かつ、気象条件に対する影響の度合を示す感度に従った道路種別のデータの分類を表す速度変更パラメータであって、複数の異なる時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの変動を表すデータを取得し、

移動デバイスに送信するデータを表す複数のデータセットを生成するためにデータを処理するように構成された、

処理リソースと、

前記移動デバイスに少なくとも１つの前記データセットを送信する通信リソースと、を備え、

前記処理リソースは、前記速度変更パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭を前記データから決定し、前記少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを生成するように構成され、

前記データセットは、前記輪郭データを含み、

前記通信リソースは、時刻データと、少なくとも１つの場所を識別する場所データとを前記移動デバイスから受信するように動作可能であり、

前記処理リソースは、前記識別された場所と、関連する前記時刻と、前記識別された場

所に関連する１つ以上の道路種別の分類とに従って、前記生成された輪郭データを送信するように構成されることを特徴とするサーバシステム。

【請求項２】

前記処理リソースは、場所の関数として実際の気象条件又は予想気象条件を表す気象データを取得し、前記速度変更パラメータを決定するように前記気象データを処理するように構成され、

前記気象条件は、雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ることの有無又は降水量、風速及び風向の少なくとも一方、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの、少なくとも１つを含むことを特徴とする請求項１に記載のサーバシステム。

【請求項３】

各データセットは、それぞれ異なる時刻での場所の関数として前記速度変更パラメータの前記変動を表すことを特徴とする請求項１又は２に記載のサーバシステム。

【請求項４】

前記処理リソースは、第１の時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表す前記データセットの第１のデータセットと、第２の時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表す前記データセットの第２のデータセットとの輪郭データを比較し、前記第１のデータセットの輪郭データによって表される輪郭に対応する輪郭を表す第２のデータセットの輪郭データを識別するように構成されることを特徴とする請求項３に記載のサーバシステム。

【請求項５】

前記処理リソースは、予測される風速又は実際の風速と、風向との少なくとも一方に基づき、前記第１の時刻と前記第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定するように構成されることを特徴とする請求項４に記載のサーバシステム。

【請求項６】

前記処理リソースは、

輪郭データにより表される、対応する輪郭が前記第２のデータセットに存在しない前記第１のデータセットの輪郭データによって表される輪郭を識別し、

輪郭が出現又は消滅する場所、及び時刻の少なくとも一方を割り当て、

出現又は消滅する場所、及び時刻の少なくとも一方を表す識別子を格納するように構成されることを特徴とする請求項４又は５に記載のサーバシステム。

【請求項７】

前記輪郭が出現又は消滅する前記場所は、前記第１の時刻と前記第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化に従って決定されることを特徴とする請求項６に記載のサーバシステム。

【請求項８】

前記処理リソースは、前記複数のデータセットを取得し、該複数のデータセット間の前記輪郭データの変化を決定し、該複数のデータセット間の決定された変化に従って前記少なくとも１つの移動デバイスに送信する一部のデータセットを選択するように構成されることを特徴とする請求項３乃至７の何れか１項に記載のサーバシステム。

【請求項９】

前記処理リソースは、所定のデータセットと先行するデータセットとの間、又は、該所定のデータセットと後続するデータセットとの間の前記輪郭データの変化が所定レベル未満であれば、前記所定のデータセットを除外することと、選択された連続するデータセット間の複数の時刻における前記複数のデータセットから輪郭が出現も消滅もしないことを保証するようにデータセットを選択することと、の少なくとも一方を行うように構成されることを特徴とする請求項８に記載のサーバシステム。

【請求項１０】

移動デバイスであって、

データを送信し、且つ受信する通信リソースであって、時刻データと、少なくとも１つ

の場所を識別する場所データを送信し、気象条件又は他の環境条件に起因した、デジタルマップ内の道路セグメントと関連付けられた平均移動速度への予測される変更を表し、かつ、気象条件に対する影響の度合を示す感度に従った道路種別のデータの分類を表す速度変更パラメータであって、前記送信した場所データに応じて複数の異なる時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表す少なくとも１つのデータセットを受信する前記通信リソースと、

受信した前記少なくとも１つのデータセットを処理する処理リソースと、を備え、

前記少なくとも１つのデータセットは、前記速度変更パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを含み、

前記処理リソースは、前記場所データと、関連する前記時刻と、１つ以上の道路種別の分類とに基づき、少なくとも１つの場所に対する前記速度変更パラメータの値を決定するために前記輪郭データを処理するように構成されることを特徴とする移動デバイス。

【請求項１１】

前記輪郭データは、ポリゴン及びオプションとして表し、

前記ポリゴンにおける輪郭データは、該ポリゴンの頂点又は辺の座標を含むことを特徴とする請求項１０に記載の移動デバイス。

【請求項１２】

前記少なくとも１つのデータセットは、複数のデータセットを含み、

各データセットは、それぞれ異なる時刻での場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表し、輪郭データを含むことを特徴とする請求項１０又は１１に記載の移動デバイス。

【請求項１３】

各データセットは、少なくとも１つの輪郭識別子を含み、

各輪郭識別子は、それぞれの輪郭データを識別し、

前記処理リソースは、少なくとも１つの輪郭識別子を使用して第１のデータセットの輪郭データに対応する第２のデータセットの輪郭データを決定するように構成されることを特徴とする請求項１２に記載の移動デバイス。

【請求項１４】

場所によるパラメータの変動を表すデータセットを提供するシステムであって、

請求項１０乃至１３の何れか１項に記載の少なくとも１つの移動デバイスと、請求項１乃至９の何れか１項に記載のサーバシステムとを備えることを特徴とするシステム。

【請求項１５】

少なくとも１つの移動デバイスへデータを提供する方法であって、

移動デバイスから時刻データと少なくとも１つの場所を識別する場所データを受信し、識別された場所に従って、気象条件又は他の環境条件に起因した、デジタルマップ内の道路セグメントと関連付けられた平均移動速度への予測される変更を表し、かつ、気象条件に対する影響の度合を示す感度に従った道路種別のデータの分類を表す速度変更パラメータであって、複数の異なる時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表すデータを取得するステップと、

前記移動デバイスに送信するデータを表す複数のデータセットを生成するためにデータを処理するステップと、

前記生成されたデータセットを前記移動デバイスに送信するステップと

を含み、

前記データを処理する前記ステップは、

速度変更パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭を前記データから決定するステップと、

前記少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを生成するステップと、

前記識別された場所と、関連する前記時刻と、前記識別された場所に関連する１つ以上の道路種別の分類とに従って、前記生成された輪郭データとを送信するステップとを含み、

前記データセットは、前記輪郭データを含むことを特徴とする方法。
【請求項１６】
移動デバイスでデータを処理する方法であって、
前記移動デバイスが、時刻データと少なくとも１つの場所を識別する場所データを送信し、前記送信した場所データに応答して、気象条件又は他の環境条件に起因した、デジタルマップ内の道路セグメントと関連付けられた平均移動速度への予測される変更を表し、かつ、気象条件に対する影響の度合を示す感度に従った道路種別のデータの分類を表す速度変更パラメータであって、複数の異なる時刻における場所の関数として前記速度変更パラメータの値を表す少なくとも１つのデータセットを受信するステップを含み、
前記少なくとも１つのデータセットは、少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを含み、
各輪郭は、速度変更パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表し、
前記移動デバイスが、前記場所データと、関連する前記時刻と、１つ以上の道路種別の分類とに基づき、前記少なくとも１つの場所における前記速度変更パラメータの値を決定するために前記輪郭データを処理するステップをさらに含むことを特徴とする方法。
【請求項１７】
請求項１５又は１６に記載の方法の各ステップを実行可能なコンピュータで読み取り可能なプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、移動デバイス、並びに移動デバイスにデータを提供するシステム及び方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
ポータブルコンピューティングデバイス、例えばＧＰＳ（全気球測位システム）信号受信及び処理機能性を含むポータブルナビゲーションデバイス（ＰＮＤ）は周知であり、車両搭載型又は他の車両ナビゲーションシステムとして広く採用されている。既知のＰＮＤの例は、トムトム社（ＴｏｍＴｏｍ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ｂ．Ｖ．）により製造及び供給されるＧＯ　ＬＩＶＥ　１００５モデルを含む。
【０００３】
そのようなＰＮＤの有用性は、主に、第１の場所（一般に、出発地又は現在地）と第２の場所（一般に、目的地）との間の経路を決定する機能にある。デバイスのユーザは、多種多様な種々の方法、例えば郵便番号、道路名及び番地、以前に格納した「既知」の目的地（有名な場所、公共の場所（運動場又は水泳プール等）又は他の地点情報等）、並びにお気に入りの目的地又は最近訪れた目的地のいずれかにより、それらの場所を入力できる。
【０００４】
ＰＮＤは、一般にデジタル地図の形式の格納された地理データに基づいて経路を決定する。格納された地理データは、多種多様な特徴に関するデータ、例えば道路又は他の主要道路の位置及び特性、地点情報の位置及び特性、並びに例えば川、海岸線又は山である地理的特徴の位置及び特性を含むことができる。
【０００５】
動作中、殆どのＰＮＤは、例えば５秒毎に時間の関数として自身の位置を周期的にログ記録する。ＰＮＤは、時間の関数として移動の速度又は方向等の他の関連するデータを更にログ記録できる。ＰＮＤ又は他のポータブルコンピューティングデバイスによりログ記録されたデータは、プローブデータと呼ばれる。例えば既存のデジタル地図である既存の地理データを検査又は補足するために、多くのＰＮＤ又は他のポータブルコンピューティングデバイスからプローブデータを取得し、プローブデータを処理することが既知である。

【０００６】
道路又は他の経路は、デジタル地図において別個のセグメントにより表される。デジタル地図は、道路又は他の経路の各セグメントにわたる予想移動速度を表す速度データを含むことができる。そのような速度データは、種々の道路にわたる予想平均移動速度から取得されるか、あるいはデジタル地図における各道路又は他の経路における多くの車両の実際の移動を表すプローブデータから取得される。
【０００７】
速度データは、特定の目的地までの最速経路を決定するため、経路を計画するため及び／又は目的地への予想到着時間（ＥＴＡ）を決定するために、既知のシステムにおいて使用可能である。このように速度データを使用するシステムの一例は、トムトム社（Ｔｏｍ Ｔｏｍ Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ Ｂ．Ｖ．）により製造されるＩＱ Ｒｏｕｔｅｓ（ＲＴＭ）システムである。
【０００８】
速度データが好適な経路及びＥＴＡを計算するために使用される一方で、そのような計算の精度は交通の不確実性のために損なわれる可能性がある。プローブデータから取得された速度プロファイルは、一般に、種々の交通量変動より長い期間にわたり平均された長期平均を表す。局所的な寿命の短い事象又は交通量変動は、道路セグメントの特定の速度プロファイルを無効にするか又は不正確にする可能性がある。例えば１つのそのような事象は悪天候であり、ＥＴＡを容易に２倍にする。
【０００９】
気象データをナビゲーションデバイスに送信し且つ閾値より大きい気象条件を有するあらゆる領域を回避するように走行経路を計画することが、例えば米国特許出願公開第２０１０／００１６１２２２号明細書から既知である。しかし、ＰＮＤへの気象データ又は気象関連データの送信は、多くのそのようなデバイスへのデータの送信に利用できる帯域幅が狭く且つ大きいエリアにわたる気象条件を十分に表すのに必要とされるデータ量が多いために制限される。
【００１０】
同様に、気象データ又は領域にわたる場所の関数としてパラメータの変動を表す他のデータを例えば移動電話機又はＰＮＤである他の移動デバイスに送信することは、大きいサイズのデータ及び実際に利用可能な制限された帯域幅により制限される。特に気象データ又は他のデータが定期的に更新される場合、制限された帯域幅により、ＰＮＤ、移動電話機又は他の移動デバイスにおいて例えば気象動画の表示を提供するのが困難になる。
【発明の概要】
【００１１】
本発明の第１の態様において、場所の関数としてパラメータの値を表す少なくとも１つのデータセットを受信する通信リソースと、少なくとも１つのデータセットを処理する処理リソースとを備える移動デバイスが提供される。少なくとも１つのデータセットは、パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを含み、処理リソースは、少なくとも１つの場所に対するパラメータの値を決定するために輪郭データを処理するように構成される。
【００１２】
輪郭データを受信及び処理することにより、所望の情報を保持しつつ、デバイスに送信されるデータ量を減少できる。これは、特にデータが定期的に更新される場合、帯域幅が制限されたリンクを介してデバイスにデータを送信する際に特に有益である。
【００１３】
パラメータは、例えば雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ること又はその降水量、風速及び／又は風向、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの少なくとも１つを表す気象関連パラメータを含んでもよい。輪郭データの使用は、気象データに関連して特に有益であることが分かっている。

【００１４】
あるいは又はそれに加えて、パラメータは、気象条件又は他の環境条件による速度の予想変更を表す速度変更パラメータを表してもよい。速度変更パラメータは、デジタル地図内の道路セグメントと関連付けられた平均移動速度を変更するために使用される。
【００１５】
輪郭データは各輪郭をポリゴンとして表してもよく、オプションとしてポリゴンに対する輪郭データはポリゴンの頂点又は辺の座標を含む。あるいは、輪郭データは、あらゆる他の適切な形状、例えば楕円形として各輪郭を表せる。
【００１６】
少なくとも１つのデータセットは、複数のデータセットを含んでもよく、各データセットは、異なる時刻における場所の関数としてパラメータの値を表し且つ輪郭データを含む。複数のデータセットは、複数の異なる時刻における実際の気象データ又は予報気象データを表してもよい。
【００１７】
各データセットは少なくとも１つの輪郭識別子を含んでもよく、各輪郭識別子は各輪郭データを識別する。オプションとして、処理リソースは、少なくとも１つの輪郭識別子を使用して第１の画像データセットの輪郭データに対応する第２の画像データセットの輪郭データを決定するように構成される。従って、輪郭はデータセット間で追跡される。
【００１８】
処理リソースは、対応する画像フレームを生成するために各データセットを処理するように構成されてもよい。各画像フレームは、異なる時刻における場所の関数としてパラメータを表す。
【００１９】
処理リソースは、画像フレームを順番に表示するために画像フレームを表示デバイスに提供するように構成されてもよい。
【００２０】
パラメータは気象関連パラメータを含んでもよく、画像フレームは気象動画として表示するためのものであってもよい。
【００２１】
処理リソースは、第１の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表す画像データセットの第１の画像データセットの輪郭データ並びに第２の異なる時刻における場所の関数としてパラメータの値を表す画像データセットの第２の画像データセットの対応する輪郭データを補間するように構成されてもよい。
【００２２】
処理リソースは、第１の時刻と第２の時刻との間の第３の時刻に対応する補間データをその補間から取得するように構成されてもよい。補間データは、第３の時刻における場所の関数としてパラメータを表す更なる画像フレームを含むか又はそれを取得するために使用されてもよい。
【００２３】
あるいは又はそれに加えて、処理リソースは、更なる時間に対する輪郭データを取得するために第１の時刻に対する輪郭データを外挿するように構成されてもよい。
【００２４】
移動デバイスは、移動電話機、ポータブルナビゲーションデバイス又はポータブルコンピュータを含んでもよい。
【００２５】
本発明の更なる態様において、少なくとも１つの移動デバイスにデータを提供するサーバシステムが提供される。サーバシステムは、場所の関数としてパラメータの変動を表すデータを取得し且つ少なくとも１つの移動デバイスに送信するデータを表す少なくとも１つのデータセットを生成するためにデータを処理するように構成された処理リソースと、少なくとも１つの移動デバイスに少なくとも１つのデータセットを送信する通信リソース

とを備える。処理リソースは、パラメータがほぼ同一の値を有する各エリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭をデータから決定し且つ少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを生成するように構成され、データセットは輪郭データを含む。データはフレームデータ及び／又は画素データを含んでもよい。

【００２６】

パラメータは、例えば雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ること又はその降水量、風速及び／又は風向、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの少なくとも１つを表す気象関連パラメータを含んでもよい。

【００２７】

あるいは又はそれに加えて、パラメータは、気象条件又は他の環境条件による速度の予想変更を表す速度変更パラメータを含んでもよい。

【００２８】

取得したデータは、複数の異なる時刻における場所の関数としてパラメータの変動を表してもよく、処理リソースは、各々が異なる時刻における場所の関数としてパラメータの変動を表す複数のデータセットを取得するためにデータを処理するように構成されてもよい。

【００２９】

処理リソースは、第１の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表すデータセットの第１のデータセット並びに第２の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表すデータセットの第２のデータセットに対して輪郭データを比較し且つ第２のデータセットの輪郭データにより表される輪郭に対応する輪郭を表す第２のデータセットの輪郭データを識別するように構成されてもよい。

【００３０】

処理リソースは、対応する輪郭を識別する輪郭識別子をデータセットに含むように構成されてもよい。

【００３１】

処理リソースは、対応する輪郭を決定するために第１のデータセットの少なくとも１つの輪郭及び第２のデータセットの少なくとも１つの輪郭の形状、サイズ、位置又は共通部分のうちの少なくとも１つを比較するように構成されてもよい。

【００３２】

処理リソースは、第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定するように構成されてもよい。

【００３３】

パラメータは、例えば気象条件である環境条件を表してもよい。

【００３４】

各輪郭は、環境条件がほぼ同一であるエリアの境界を表してもよい。

【００３５】

処理リソースは、予測されるか又は実際の風速及び／又は風向に基づいて第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定するように構成されてもよい。

【００３６】

処理リソースは、輪郭データにより表される対応する輪郭が第２のデータセットに存在しない第１のデータセットの輪郭データにより表される輪郭を識別し、輪郭が出現又は消滅する場所及び／又は時刻を割り当て、且つ出現又は消滅する場所及び／又は時刻を表す識別子を格納するように構成されてもよい。

【００３７】

識別子、例えば場所識別子は、第１又は第２のデータセットに格納されてもよく、あるいは第１又は第２のデータセットと共に格納されてもよい。

【００３８】

輪郭が出現又は消滅する場所は、第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化に従って決定されてもよい。

【００３９】

パラメータは、例えば気象条件である環境条件を表してもよい。各輪郭は、環境条件がほぼ同一であるエリアの境界を表してもよい。処理リソースは、予測されるか又は実際の風速及び／又は風向に基づいて第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定するように構成されてもよい。

【００４０】

処理リソースは、複数のデータセットを取得し、データセット間の輪郭データの変化を決定し、データセット間の決定された変化に従って少なくとも１つの移動デバイスに送信する一部のデータセットを選択するように構成されてもよい。

【００４１】

処理リソースは、あるデータセットと先行するデータセットとの間又はあるデータセットと後続するデータセットとの間の輪郭データの変化が所定レベル未満である場合にそのデータセットを除外するように構成されてもよい。

【００４２】

処理リソースは、選択された連続したデータセット間の複数の時刻における複数のデータセットから輪郭が出現も消滅もしないことを保証するようにデータセットを選択するように構成されてもよい。

【００４３】

本発明の更なる態様において、場所によるパラメータの変動を表すデータセットを提供するシステムであり、本明細書で請求又は説明されるような少なくとも１つの移動デバイスと、本明細書で請求又は説明されるようなサーバシステムとを備えるシステムが提供される。

【００４４】

本発明の別の態様において、移動デバイスにおいてデータを処理する方法であって、場所の関数としてパラメータの値を表す少なくとも１つのデータセットを受信することを備える方法が提供される。少なくとも１つのデータセットは、パラメータがほぼ同一の値を有するエリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを含む。方法は、少なくとも１つの場所に対するパラメータの値を決定するために輪郭データを処理することを備える。

【００４５】

パラメータは、例えば雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ること又はその降水量、風速及び／又は風向、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの少なくとも１つを表す気象関連パラメータを含んでもよい。

【００４６】

パラメータは、気象条件又は他の環境条件による速度の予想変更を表す速度変更パラメータを表してもよい。

【００４７】

輪郭データは各輪郭をポリゴンとして表してもよく、オプションとしてポリゴンに対する輪郭データはポリゴンの頂点又は辺の座標を含む。

【００４８】

少なくとも１つのデータセットは、複数のデータセットを含んでもよく、各データセットは、異なる時刻における場所の関数としてパラメータの値を表し且つ輪郭データを含む。

【００４９】

各データセットは、少なくとも１つの輪郭識別子を含んでもよく、各輪郭識別子は各輪郭データを識別する。オプションとして、方法は、少なくとも１つの輪郭識別子を使用して第１の画像データセットの輪郭データに対応する第２の画像データセットの輪郭データ

を決定することを含む。
【００５０】
方法は、対応する画像フレームを生成するために各データセットを処理することを含んでもよい。各画像フレームは、異なる時刻における場所の関数としてパラメータを表す。
【００５１】
方法は、画像フレームを順番に表示するために画像フレームを表示デバイスに提供することを含んでもよい。パラメータは気象関連パラメータを含んでもよく、画像フレームは気象動画として表示するためのものであってもよい。
【００５２】
方法は、第１の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表す画像データセットの第１の画像データセットの輪郭データ並びに第２の異なる時刻における場所の関数としてパラメータの値を表す画像データセットの第２の画像データセットの対応する輪郭データを補間することを含んでもよい。
【００５３】
方法は、第１の時刻と第２の時刻との間の第３の時刻に対応する補間データをその補間から取得することを含んでもよい。
【００５４】
本発明の別の態様において、少なくとも１つの移動デバイスにデータを提供する方法であって、場所の関数としてパラメータの値を表すデータを取得することと、少なくとも１つの移動デバイスに送信するデータを表す少なくとも１つのデータセットを生成するためにデータを処理することとを備える方法が提供される。データを処理することは、パラメータがほぼ同一の値を有するエリアの境界を表す少なくとも１つの輪郭をデータから決定することと、少なくとも１つの輪郭を表す輪郭データを生成することとを含む。
【００５５】
データは、複数の異なる時刻における場所の関数としてパラメータの変動を表してもよく、方法は、各々が異なる時刻における場所の関数としてパラメータの変動を表す複数のデータセットを取得するためにデータを処理することを含んでもよい。
【００５６】
方法は、第１の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表すデータセットの第１のデータセット並びに第２の時刻における場所の関数としてパラメータの値を表すデータセットの第２のデータセットに対して輪郭データを比較し且つ第２のデータセットの輪郭データにより表される輪郭に対応する輪郭を表す第２のデータセットの輪郭データを識別することを含んでもよい。
【００５７】
方法は、対応する輪郭を識別する輪郭識別子をデータセットに含むことを含んでもよい。
【００５８】
方法は、対応する輪郭を決定するために第１のデータセットの少なくとも１つの輪郭及び第２のデータセットの少なくとも１つの輪郭の形状、サイズ、位置又は共通部分のうちの少なくとも１つを比較することを含んでもよい。
【００５９】
方法は、第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定することを含んでもよい。
【００６０】
パラメータは、例えば気象条件である環境条件を表してもよい。各輪郭は、環境条件がほぼ同一であるエリアの境界を表してもよい。方法は、予測されるか又は実際の風速及び／又は風向に基づいて第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化を決定することを含んでもよい。
【００６１】
方法は、輪郭データにより表される対応する輪郭が第２のデータセットに存在しない第

１のデータセットの輪郭データにより表される輪郭を識別し、輪郭が出現又は消滅する場所及び／又は時刻を割り当て、且つ出現又は消滅する場所及び／又は時刻を表す識別子を格納することを含んでもよい。

【００６２】

方法は、第１の時刻と第２の時刻との間の輪郭の予想される移動又は他の変化に従って輪郭が出現又は消滅する場所を決定することを含んでもよい。

【００６３】

方法は、複数のデータセットを取得し、データセット間の輪郭データの変化を決定し、データセット間の決定された変化に従って少なくとも１つの移動デバイスに送信する一部のデータセットを選択することを含んでもよい。

【００６４】

方法は、あるデータセットと先行するデータセットとの間又はあるデータセットと後続するデータセットとの間の輪郭データの変化が所定レベル未満である場合にそのデータセットを除外することを含んでもよい。

【００６５】

方法は、連続した選択されたデータセット間の複数の時間における複数のデータセットから輪郭が出現も消滅もしないことを保証するようにデータセットを選択することを含んでもよい。

【００６６】

本発明の更なる態様において、少なくとも１つの移動デバイスにデータを提供するサーバシステムであって、場所の関数として変数の変動を表すデータセットをモデル化するように構成された処理リソースと、移動デバイスにパラメータ値を送信する通信リソースとを備えるサーバシステムが提供される。モデル化することは、少なくとも１つの関数を含むモデルの複数のパラメータ値を決定することを含む。

【００６７】

処理リソースは、組み合わせデータセットを生成するために複数のデータセットを組み合わせるように構成されてもよい。モデル化することは、複数のパラメータ値を決定するために組み合わせデータセットをモデル化することを含んでもよい。

【００６８】

各データセットは２次元のデータセットであってもよく、組み合わせデータセットは３次元のデータセットであってもよく、モデル化することは３次元の組み合わせデータセットをモデル化することを含んでもよい。

【００６９】

複数のデータセットの各々は、異なる時刻における場所の関数として変数の変動を表すフレーム、例えば画像フレームを含んでもよい。

【００７０】

各データセットは、例えば場所の関数として実際の気象条件又は予想気象条件を表すデータである気象関連データ又は他の環境データを含んでもよい。気象条件は、例えば雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ること又はその降水量、風速及び／又は風向、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの１つ以上を含む。

【００７１】

データは、速度の実際の変更又は予想される変更を表す速度変更データを含んでもよい。３次元データセットは気象動画を表してもよい。

【００７２】

処理リソースは、移動デバイスに送信されるパラメータ値の数を減少するためにフィルタリング処理を実行するように構成されてもよい。

【００７３】

処理リソースは、決定されるパラメータ値のうちの少なくとも１つを選択し且つ移動デバイスに送信するために複数のパラメータ値から選択された少なくとも１つのパラメータ

値を除外するように構成されてもよい。

【００７４】

処理リソースは、各パラメータ値の大きさを閾値と比較し且つその比較に従って除外する少なくとも１つパラメータ値を選択するように構成されてもよい。複数のパラメータ値は一連のパラメータ値を含んでもよく、処理リソースは一連のパラメータ値を切り捨てるように構成されてもよい。

【００７５】

データセットをモデル化することは、データセットを少なくとも１つの関数にフィッティングすることを含んでもよく、オプションとして、少なくとも１つの関数は少なくとも１つのガウス関数を含む。

【００７６】

フィッティングすることは、データセットを固定の数又は可変の数のガウス関数又は他の関数、例えば３次元ガウス関数又は他の関数の線形重畳にフィッティングすることを含んでもよい。各関数は、固定又は可変の共分散行列を有する多変数ガウス関数又は他の関数を含んでもよい。

【００７７】

あるいは又はそれに加えて、フィッティングすることは、少なくとも１つのフーリエ関数又はウェーブレット関数にデータセットをフィッティングすることを含んでもよい。

【００７８】

データセットをモデル化することは、変換を実行することを含んでもよい。オプションとして、変換はフーリエ変換又はウェーブレット変換を含む。

【００７９】

少なくとも１つのパラメータ値は、複数のフーリエ係数又は複数のウェーブレット係数を含んでもよい。

【００８０】

処理リソースは、場所の値の範囲を選択し且つモデル化されるデータセットに含むために場所の値の範囲内のデータを選択するように構成されてもよい。

【００８１】

通信リソースは、少なくとも１つの場所を識別する場所データを例えば移動デバイスから受信するように動作可能であってもよく、処理リソースは、識別された場所に従って場所の値の範囲を選択するように構成される。

【００８２】

処理リソースは、少なくとも１つの識別された場所が範囲内になるように場所の値の範囲を選択するように構成されてもよい。場所データは、目的地までの経路を表す経路データを含んでもよい。処理リソースは、経路が選択された範囲内になるように場所の値の範囲を選択するように構成されてもよい。

【００８３】

処理リソースは、所望のズームレベルに従って位置の値の範囲のサイズを選択するように構成されてもよい。

【００８４】

通信リソースは、所望のズームレベルを表すズームレベルデータを例えば移動デバイスから受信するように構成されてもよい。

【００８５】

処理リソースは、複数のデータセット又は組み合わせデータセットをモデル化し、これにより各エリアに対してパラメータ値のセットを取得するように構成されてもよい。各データセット又は組み合わせデータセットは、複数のエリアの異なる各エリアに対して場所の関数として変数の変動を表す。

【００８６】

複数のエリアは、領域をタイリングする少なくとも１つのエリアのサブセットを含んでもよい。

【００８７】
複数のエリアは、各々が領域をタイリングする少なくとも２つのエリアのサブセットを含んでもよく、第１のエリアのサブセットに対するエリアのサイズは、第２のエリアのサブセットに対するエリアのサイズとは異なる。
【００８８】
処理リソースは、識別された場所及び／又は所望のズームレベルに依存して移動デバイスに送信する少なくとも１つのパラメータ値セットを選択するように構成されてもよい。
【００８９】
本発明の更なる態様において、データを受信する通信リソースと、受信データを処理する処理リソースとを備える移動デバイスが提供される。受信データは、複数のモデルパラメータ値を含み、処理リソースは、少なくとも１つの場所に対して及び／又は少なくとも１つの時間において場所依存の変数の値を決定するためにモデルパラメータ値を処理するように構成される。
【００９０】
処理リソースは、エリアにわたる場所に対する場所依存の変数の値を表す少なくとも１つのデータセットを生成するためにモデルパラメータ値を処理するように構成されてもよい。オプションとして、抽出された各データセットは、例えば画像フレームであるフレームを含む。
【００９１】
複数のモデルパラメータ値は３次元データを表してもよく、生成された各データセットは、例えば３次元データにわたるスライスを表すデータセットである２次元データセットであってもよい。
【００９２】
デバイスはディスプレイを更に含んでもよく、処理リソースは、データセット又は複数のデータセットからディスプレイ上の画像又は画像シーケンスを生成するように構成されてもよい。画像シーケンスは、例えば気象動画である動画を含んでもよい。
【００９３】
変数は、例えば場所の関数として予想される気象条件を表す気象関連変数を含んでもよい。気象条件は、例えば雨、あられ、みぞれ若しくは雪が降ることの有無又はその降水量、風速及び／又は風向、積雪の有無又は積雪量、凍結の有無又は凍結量、視界レベル、霧の有無又はその量、気温、並びに雲の有無のうちの１つ以上を含む。
【００９４】
変数は、気象条件による速度の実際の変更又は予想変更を表してもよい。
【００９５】
処理リソースによるパラメータ値の処理は、パラメータ値を使用して少なくとも１つの関数の値を決定することを含んでもよく、オプションとして、少なくとも１つの関数は少なくとも１つのガウス関数を含む。
【００９６】
処理リソースによるパラメータ値の処理は、パラメータ値を使用して逆変換を実行することを含んでもよく、オプションとして、逆変換はフーリエ変換又はウェーブレット変換を含んでもよい。
【００９７】
通信リソースは、複数のパラメータ値セットを受信するように動作可能であってもよい。処理リソースは、各パラメータ値セットから各データセットを抽出し且つ組み合わせデータセットを生成するためにそれらデータセットを組み合わせるように構成されてもよい。
【００９８】
抽出された各データセットは、異なるエリアに対する画像を表してもよく、処理リソースによりデータセットを組み合わせることは、データセットにより表される画像に対して画像スティッチング処理を実行することを含んでもよい。

【００９９】
本発明の更なる態様において、本明細書で請求又は説明されるようなサーバシステムと、本明細書で請求又は説明されるような移動デバイスとを備えるシステムが提供される。
【０１００】
本発明の別の態様において、少なくとも１つの移動デバイスにデータを提供する方法であって、場所の関数として変数の変動を表すデータセットをモデル化することを備える方法が提供される。モデル化することは、少なくとも１つの関数を含むモデルを使用して複数のパラメータ値を決定することと、決定したパラメータ値を移動デバイスに送信することとを含む。
【０１０１】
本発明の更なる態様において、移動デバイスにおける場所に依存するパラメータデータを取得及び決定する方法であって、複数のモデルパラメータ値を含むデータを受信し、少なくとも１つの場所に対して及び／又は少なくとも１つの時間において場所依存の変数の値を決定するためにモデルパラメータ値を処理することを備える方法が提供される。
【０１０２】
本発明の別の態様において、本明細書において請求又は説明されるような方法を実行するために実行可能なコンピュータ可読命令を含むコンピュータプログラムが提供される。
【０１０３】
本明細書において添付の図面を参照して実質的に説明されるような装置又は方法が提供されてもよい。
【０１０４】
本発明のあらゆる特徴又は態様は、あらゆる適切な組み合わせで本発明のあらゆる他の特徴又は態様と組み合わされてもよい。装置の特徴は方法の特徴として適用されてもよく、方法の特徴は装置の特徴として適用されてもよい。
【図面の簡単な説明】
【０１０５】
次に、本発明の実施形態について説明するがそれらに限定されない。本発明の実施形態を以下の図面に示す。
【図１】一実施形態に係るナビゲーションシステムを示す概略図である。
【図２】一実施形態に係るナビゲーションデバイスを示す概略図である。
【図３】図２の処理リソースを示す概略図である。
【図４ａ】、
【図４ｂ】第１の実施形態に係る図１のシステムのサーバにおける気象データの処理を概略的に示すフローチャートである。
【図５】異なる時刻における同一の降水エリアを表す２つの輪郭を示す図である。
【図６】異なる時刻における輪郭の出現及び消滅を示す図である。
【図７】受信した輪郭データに基づいてＥＴＡ又は目的地までの経路を決定又は変更する処理を概略的に示すフローチャートである。
【図８】気象動画を表示する処理を概略的に示すフローチャートである。
【図９】暴風警報が出されている領域のエリアを示す画像である。
【図１０】第２の実施形態に係る図１のシステムの動作モードを概略的に示すフローチャートである。
【図１１ａ】特定の時刻における位置の関数として降水量を示す図である。
【図１１ｂ】図１１ａで表されるデータに対して実行されるフーリエ変換手順から取得される選択されたフーリエ係数を示す図である。
【図１２ａ】選択されたフーリエ係数に対して実行される逆フーリエ変換手順の後に取得される位置の関数である降水量を示す図である。
【図１２ｂ】図１２ａの図を取得するために処理された選択されたフーリエ係数を示す図である。
【図１３】別個のフーリエ変換手順が実行されるサブ領域を示す領域の画像である。

【図１４】シフトされた２つのサブ領域セットを示す領域の画像である。
【図１５】種々のサイズの３つのサブ領域セットを示す領域の画像である。
【図１６】受信した係数に基づいてＥＴＡ又は目的地までの経路を決定又は変更する処理を概略的に示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０１０６】
本明細書で説明する実施形態は、移動デバイスにデータを効率的に送信するために使用され、移動デバイスへの気象データの送信及び例えば移動デバイスへの気象動画の表示の際に特に有用となりうる。第１の実施形態において、データは輪郭データの形式で送信され、その一方で、第２の実施形態において、データはモデルの複数のパラメータ値を決定するためにまず処理され、パラメータ値又はそのサブセットが送信される。実施形態は、気象動画の表示又は気象データの送信に限定されず、あらゆる適切な種類のデバイスへのあらゆる適切な種類のデータの送信に使用される。例えば、予想移動速度に対する気象条件の影響が決定され且つ移動デバイスに送信されるデータが目的地までの経路及び／又はＥＴＡを決定又は変更するために移動デバイスにより使用される速度データを含む更なる一実施形態について本明細書において説明する。
【０１０７】
図１に示す最初に説明する実施形態は、予想移動速度に対する気象条件の影響を決定することと、目的地までの経路及び／又はＥＴＡを決定又は変更するために速度データを使用するＰＮＤに速度データを輪郭データの形式で送信することとに関する。速度データの生成及び送信について説明するが、更なる実施形態は速度データの生成及び送信に限定されず、一般にあらゆる種類の輪郭データに関することが理解されるだろう。
【０１０８】
図１のシステムは、複数のポータブルデバイス、例えばＰＮＤ２００ａ～２００ｅと通信するように動作可能であるサーバ１５０を備える。分かりやすくするために、５つのデバイス２００ａ～２００ｅのみが示されるが、実際には数千以上のデバイスがサーバ１５０と通信していてもよいことが理解されるだろう。
【０１０９】
図１の実施形態において、デバイス２００ａ～２００ｅは、自身の位置を決定するために全地球即位システム（ＧＰＳ）技術を使用し、ナビゲーション又はマッピング動作を実行できる車両搭載型のＰＮＤである。デバイス２００ａ～２００ｅは、ＰＮＤであることに限定されず、例えば移動電話機又はポータブルコンピュータであるナビゲーション機能性を有するあらゆる適切な種類のデバイスであってもよい。
【０１１０】
サーバ１５０は、メモリ１５６に動作可能に接続されたプロセッサ１５４を含む。動作中、サーバメモリ１５６に格納されたソフトウェアは、プロセッサ１５４により読み出され、プロセッサ１５４が種々の処理又は通信機能を実行できるようにするソフトウェアモジュール又は他のソフトウェアコンポーネントをロードする。図１の実施形態において、ソフトウェアモジュールは、気象依存交通モデル化モジュール１７０及び気象データ処理モジュール１７２を含む。種々のモジュールの動作については、以下に更に詳細に説明する。
【０１１１】
サーバ１５０は、大容量データ記憶装置１６０に更に動作可能に接続される。大容量記憶装置１６０は、ナビゲーションデータの記憶部を含み、サーバ１５０とは別個のデバイスであるか又はサーバ１５０に内蔵される。大容量データ記憶装置１６０は、デバイス２００ａ～２００ｅからのプローブデータを格納するために使用される。
【０１１２】
サーバ１５０は、例えば専用の気象フィードを提供する第三者ウェブサイト又は気象通信センターである気象データの少なくとも１つの送信元１８０と動作可能に通信している。あるいは又はそれに加えて、気象データの少なくとも１つの送信元は、気象センサ、降

雨レーダ又はモデル計算を実行するコンピュータを含むことができる。サーバ１５０は、あらゆる適切な通信チャネルを介して、例えばインターネット接続、専用有線接続又は専用無線接続を介して、気象データの少なくとも１つの送信元と通信する。

【０１１３】

サーバ１５０は、要望に応じて、複数の送信元からの正確な局地気象情報（降水量、気温、風の状態及び暴風又は道路凍結等の地域の荒天警報に関する現在の情報／予報情報を含むがこれらに限定されない）を収集及び融合できる。

【０１１４】

プロセッサ１５４は、通信チャネル１５２を介して、例えば送信機１６２及び受信機１６４を介して、デバイス２００ａ～２００ｅに対して情報を送受信するように動作可能である。送出及び受信された信号は、データ及び／又は他の伝播信号を含んでもよい。送信機１６２及び受信機１６４は、ナビゲーションシステムの通信設計において使用された通信要件及び通信技術に従って選択又は設計されてもよい。尚、送信機１６２及び受信機１６４の機能は、単一の送受信機に組み合わされてもよい。

【０１１５】

ナビゲーションデバイス２００ａ～２００ｅの正常な動作過程において、それらデバイスからのＧＰＳデータは、一般にポータブルナビゲーションデバイス自体に含まれるデータロガーモジュールの形態であるロギングデバイスにプローブデータとして定期的に記録される（例えば、あるシステムの場合は５秒毎）。

【０１１６】

デバイス２００ａ～２００ｅから受信したプローブデータを受信及び処理すると共に、サーバ１５０は、例えばデジタル地図データ（例えば、受信したプローブデータを考慮して更新されたデジタル地図データ）、ソフトウェアアップグレード又は交通更新データの形式でデータをデバイス２００ａ～２００ｅに提供できる。以下に更に詳細に説明するように、サーバ１５０がデバイス２００ａ～２００ｅに気象関連データを更に提供することは図１の実施形態の特徴である。気象関連データは、例えば気象条件に依存して経路に対する予想到着時間を変更するため又は気象条件のために予想される速度の変動に基づいて経路を変更するためにデバイスにより使用される。

【０１１７】

図１の実施形態の通信チャネル１５２はインターネット接続を含んでもよいが、あらゆる適切なデータチャネルの形態が使用可能である。通信チャネル１５２は、特定の通信技術に限定されない。更に、通信チャネル１５２は単一の通信技術に限定されない。すなわち、チャネル１５２は種々の技術を使用するいくつかの通信リンクを含んでもよい。例えば通信チャネル１５２は、電気通信、光通信及び／又は電磁通信のためにパスを提供するように構成される。従って、通信チャネル１５２は、電気回路、ワイヤ及び同軸ケーブル等の電気導体、光ファイバケーブル、変換器、無線周波数（ＲＦ）波、大気又は空所のうちの１つ又はそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない。更に通信チャネル１５２は、例えばルータ、中継器、バッファ、送信機及び受信機等の中間デバイスを含むことができる。

【０１１８】

１つの構成例において、通信チャネル１５２は電話及びコンピュータネットワークを含む。更に通信チャネル１５２は、マイクロ波周波数通信等の無線通信、例えば赤外線通信、無線周波数通信に対応できてもよい。あるいは又はそれに加えて、通信チャネル１５２は衛星通信に対応できる。

【０１１９】

通信チャネル１５２を介して送信された通信信号は、所定の通信技術に対して要求又は要望される可能性があるような信号を含むが、これに限定されない。例えば信号は、時分割多元接続（ＴＤＭＡ）、周波数分割多元接続（ＦＤＭＡ）、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）、汎ヨーロッパデジタル移動通信システム（ＧＳＭ（登録商標））等のセルラ通信技術において使用されるように構成されてもよい。デジタル信号及びアナログ信号の双方と

も、通信チャネル１５２を介して送信可能である。これらの信号は、変調、暗号化及び／又は圧縮されてもよい。

【０１２０】

一実施形態におけるナビゲーションデバイス２００を図２に示す。ナビゲーションデバイス２００は、図１に示したデバイス２００ａ～２００ｅのうちのいずれかを表す。尚、ナビゲーションデバイス２００のブロック図は、ナビゲーションデバイスの全ての構成要素を含むわけではなく、多くの構成要素の例を表すだけである。ナビゲーションデバイス２００は筐体（不図示）内に配置される。ナビゲーションデバイス２００は、プロセッサ２０２を含む処理リソースを含み、プロセッサ２０２は、入力デバイス２０４及び例えば表示画面２０６であるディスプレイデバイスに結合される。ここで入力デバイス２０４は単数で参照されるが、入力デバイス２０４がキーボードデバイス、音声入力デバイス、タッチパネル及び／又は情報を入力するのに利用される他のあらゆる既知の入力デバイスを含む１つ又は複数の入力デバイスを表すことは当業者には理解されるべきである。同様に、表示画面２０６は、例えば液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）等のあらゆる種類の表示画面を含むことができる。

【０１２１】

１つの構成において、タッチパネル及び表示画面２０６は、ユーザが複数の表示選択肢のうちの１つを選択するか又は複数の仮想又は「ソフト」ボタンのうちの１つを有効にするために表示画面２０６の一部分にタッチするだけでよいように、タッチパネルスクリーンを介する情報の入力（直接入力、メニュー選択等による）及び情報の表示の双方を可能にするタッチパッド又はタッチスクリーン入力を含む一体型入力表示デバイスを提供するように一体化される。この点に関して、プロセッサ２０２は、タッチスクリーンと共に動作するグラフィカルユーザインタフェース（ＧＵＩ）をサポートする。

【０１２２】

ナビゲーションデバイス２００において、プロセッサ２０２は、接続２１０を介して入力デバイス２０４に動作可能に接続され且つ入力デバイス２０４から入力情報を受信でき、各出力接続２１２を介して表示画面２０６及び出力デバイス２０８のうちの少なくとも一方に動作可能に接続されて情報を出力する。ナビゲーションデバイス２００は、例えば可聴出力デバイス（例えば、スピーカ）である出力デバイス２０８を含んでもよい。出力デバイス２０８は、ナビゲーションデバイス２００のユーザに対して可聴情報を生成できるため、入力デバイス２０４は、入力音声コマンドを受信するためのマイク及びソフトウェアを更に含むことができることが同様に理解されるべきである。また、ナビゲーションデバイス２００は、例えばオーディオ入出力デバイス等のあらゆる追加の入力デバイス２０４及び／又はあらゆる追加の出力デバイスを含むことができる。

【０１２３】

プロセッサ２０２は、接続２１６を介してメモリ２１４に動作可能に接続され、接続２２０を介して入出力（Ｉ／Ｏ）ポート２１８との間で情報を送受信するように更に構成される。ここで、Ｉ／Ｏポート２１８は、ナビゲーションデバイス２００の外部のＩ／Ｏデバイス２２２に接続可能である。外部Ｉ／Ｏデバイス２２２は、例えばイヤホン等の外部リスニングデバイスを含んでもよいが、これに限定されない。更にＩ／Ｏデバイス２２２への接続は、例えばイヤホン又はヘッドフォンへの接続のため及び／又は移動電話機への接続のためのハンズフリー動作及び／又は音声起動動作のために、カーステレオユニット等の他のあらゆる外部装置への有線接続又は無線接続であってもよい。移動電話機接続は、例えばナビゲーションデバイス２００とインターネット又は他のあらゆるネットワークとの間のデータ接続を確立するため、並びに／あるいは例えばインターネット又は他のネットワークを介するサーバへの接続を確立するために使用される。

【０１２４】

次に添付の図面の図３を参照すると、デバイス２００の内部フラッシュメモリ（不図示）は、機能ハードウェアコンポーネント２５４による実行のために記憶装置２１４からオペレーティングシステム２５０及びアプリケーションソフトウェア２５２をロードするた

めにプロセッサ２０２により実行可能なブートローダプログラムを格納し、これによりアプリケーションソフトウェア２５２が実行可能である環境が提供される。オペレーティングシステム２５０は、機能ハードウェアコンポーネントを制御し、アプリケーションソフトウェア２５２と機能ハードウェアコンポーネント２５４との間に常駐する。

【０１２５】

アプリケーションソフトウェア２５２は、例えば地図閲覧、経路計画、ナビゲーション機能及びそれらと関連付けられた他のあらゆる機能であるナビゲーションデバイス２００の中核機能をサポートするＧＵＩを含む動作環境を提供する。アプリケーションソフトウェア２５２は、経路を計画でき、既知の技術を使用して経路の各セグメントの予想移動速度に基づいて目的地への予想到着時間を決定できる。デジタル地図の道路又は他の主要道路の各セグメントの予想移動速度は速度データとしてデバイス２００に格納され、必要に応じてアクセスされる。速度データは、サーバ１５０からの速度データ更新データを介して更新される。

【０１２６】

ユーザがナビゲーションデバイス２００の電源を投入すると、デバイス２００は、ＧＰＳフィックスを取得し、ナビゲーションデバイス２００の現在地を計算する（既知の方法で）。ユーザは、ナビゲーションデバイス２００が配置されると決定されるローカル環境を疑似３次元で示し且つローカル環境の下のディスプレイの領域において一連の制御及び状態メッセージを示すディスプレイが提示される。

【０１２７】

ローカル環境のディスプレイをタッチすることにより、ナビゲーションデバイス２００はアイコンにより表される一連の仮想又はソフトボタンを表示するように切り替え、これにより、ユーザはナビゲートしたい目的地を入力し且つナビゲーションデバイス２００の制御又はディスプレイ上のデータの表示に関連する他の種々の機能を実行できる。

【０１２８】

ナビゲーションデバイスの機能が例えばサーバ１５０から受信された気象関連データに従って実行されることは、図１の実施形態の特徴である。アプリケーションソフトウェア２５２は、以下に更に詳細に説明するように、受信した気象関連データに従って経路計算機能を実行又は変更するように動作可能であるデータ処理モジュール２６０を含む。

【０１２９】

デバイス２００における気象関連データの処理を説明する前に、気象に依存する交通の変動を決定するためのサーバ１５０による気象データの処理及びデバイス２００への速度又は気象データの送信について説明する。

【０１３０】

図４は、サーバ１５０における気象データの処理を概略的に示すフローチャートである。

【０１３１】

第１段階３００において、サーバ１５０は、ある長い期間、例えば１年にわたるデジタル地図により表された領域の気象条件を表す履歴気象データを取得する。サーバ１５０は、データ記憶部１６０に格納され且つデジタル地図により表された道路又は他の主要道路における車両の移動を表す大量のプローブデータにアクセスできる。プローブデータは、例えば時間ビン毎の個々の道路セグメントに沿う平均車両速度、時間ビン毎の個々の道路セグメントにおける交通密度（例えば、ナビゲーションデバイスの外挿及び正規化された密度から取得されるか、あるいは車両の前後に配置された超音波距離検出器から取得される）、道路セグメント及び時間ビンの各々に対する速度の統計的分布、並びに個々の道路セグメント及び時間ビンに対する渋滞の確率のうちの１つ以上を取得するために処理される。

【０１３２】

気象データは、例えば雨、あられ又は雪等が降ること又はその降水量、風速、風向、凍結又は凍結量、積雪又は積雪量、地表水の発生又はその量、霧又はその量、視界レベル、

並びに気温のうちの１つ以上である１つ以上の種々の気象の種類を表せる。あらゆる適切な送信元から取得された気象データ、例えば政府又は民間の機関により維持された公式の気象レコード。複数の送信元からの気象データが使用されてもよい。いくつかの実施形態において、適切に装備された個々の車両から取得された気象関連データも使用できる。個々の車両から取得されたそのような気象関連データは、例えばスリップ事象、フォグランプの動作、ワイパーの動作、気温測定又は雨の検出を表すデータを含むことができる。

【０１３３】

サーバ１５０は、気象に依存する速度平均及びそれらの重要性の統計的に重要な測定を可能にするために気象データ及びプローブデータの非常に大きなアーカイブにアクセスできる。サーバ１５０におけるモデル化モジュール１７０は、段階３０２においてデジタル地図の道路又は他の主要道路の種々のセグメントの平均速度の変動と各気象条件の変動とを互いに関連付ける相関技術を適用するように構成される。モデル化モジュール１７０は、要望に応じて、気象条件と例えば渋滞の確率、運転者の経路の好み又は他のあらゆる交通関連パラメータとの統計的な相関を導出できる。サーバ１５０は、速度プロファイル及び気象の影響を計算するためにオフライン統計解析を提供する。

【０１３４】

気象条件に対する感度に基づく種々の道路種別の分類は、相関手順を実行する際に有用であることが分かっている。例えば降水強度のみでは、全ての道路に対する平均速度変更を与えるある代数式のパラメータとしては不十分であることが多い。降水量の影響は、局地交通の例及び道路のレイアウトによっては非線形的であり且つ不連続である可能性がある。

【０１３５】

１つの動作モードにおいて、各道路セグメントは、複数の道路種別の分類子のうちの１つに分類される（例えば、５個、１０個又はそれ以上の種々の道路種別の分類子が使用されてもよい）。各分類子は、１つ以上の特性、例えば幅、車線数、路面の種類、通常の状態の平均速度又は交通量、都心又は地方、交通の分岐点又は信号機までの近接度を有する道路を表してもよい。トムトム社（ＴｏｍＴｏｍ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ｂ．Ｖ．）が自身の製品において使用するような機能道路分類（ＦＲＣ）は道路分類子として使用されてもよい。各道路セグメントは、その道路セグメントのプロパティの演繹的な評価に基づいて分類子を割り当てられてもよく、あるいは気象条件によりどのようにセグメントの速度プロパティが変動するかの演繹的決定に基づいて分類子を割り当てられてもよい。２番目の例において、各分類子は、少なくとも１つの気象条件に対する各感度レベルを表してもよい。

【０１３６】

使用される分類の数及び種類は、気象条件に対する種々のセグメントの異なる反応の数及び交通に対する重要度に依存し、一般に分類の数が多いほどデバイスに送信される必要があるデータ量は多いため、チャネル１５２を介してデバイス２００ａ～２００ｅにデータを送信するための帯域幅の制限にも依存しうる。１つの動作モードにおいて、各道路セグメントの分類を表す分類データは、デバイス２００ａ～２００ｅにおいてデジタル地図データとして格納される。

【０１３７】

各分類に対して、種々の種類及びレベルの気象条件に対する反応は、その分類の各セグメントの速度データとその道路セグメントにおける気象条件を表す対応する気象データとを互いに関連付けることにより決定される。一般に反応は、気象により低下されない速度プロファイルに対する速度の変更、一般には低下を表す。混雑の推定は、一般に、自由走行速度の偏差として時間に依存する速度プロファイルを介して暗示される。相関処理は時間に依存する処理であり、日又は週の同一時間に対して取得された気象データ及び速度データを互いに関連付け、これにより特定のセグメントに対する平均速度の日毎又は週毎の予想される変動を考慮に入れる。

【０１３８】

相関処理は、道路状態及び／又は降水量の関数である平均速度、その気象条件下のＦＲＣ又は他の分類に固有の平均速度、その気象条件下の渋滞の確率、並びに／あるいは平均速度に対する気象の種類の分類を決定するために使用される。

【０１３９】

相関処理の結果、１つ以上の種類及び荒天レベルの気象条件に応答して、平均速度の予想変更を表す道路セグメントの分類の種類の各々に対して気象反応データが生成される。

【０１４０】

道路セグメントの分類の種類の各々に対する荒天に伴う速度の変動は、例えば速度変更が特定の荒天程度と共に指数関数的に変動する指数関数モデルである量的モデルを使用して効果的にモデル化されることが分かっている。気象反応データは、既知のフィッティング技術を使用して選択されたモデルにフィッティングされる。段階３０２及び３０４は、計算コストがかかり、いくつかの動作モードにおいて、３～６ヶ月毎にだけ繰り返されるか、あるいは交通エンジニア又は他のオペレータが結果に影響を及ぼす変化が起きたと考えた時にのみ繰り返される。

【０１４１】

次に図４ｂを参照して更に詳細に説明するように、道路の分類の種類の各々及び領域中の各場所に対する速度変更因子が受信した気象データに基づいて実行中に計算されることは、説明した実施形態の特徴である。

【０１４２】

動作中、段階３０６において、サーバ１５０は、定期的に、例えば１５分毎に気象データ送信元１８０から現在の気象データを受信する。一般に現在の気象データは、最新の測定気象データと、未来の時間、例えば未来の３時間の間の１５分間隔の予報気象条件を表す予報気象データセットとを含む気象データセットを含む。

【０１４３】

各気象データセットは、各々が領域の各場所における気象条件（例えば、降雨量）を表す複数のデータ点を含んでもよい。いくつかの例において、データ点は、領域にわたる等間隔の点に対応してもよい。いくつかの実施形態において、あらゆる適切なデータ形式が使用可能であるが、気象データはテキストデータ又はＸＭＬデータの形式である。いくつかの例において、気象データセットは、特定の時刻における領域の気象条件を表す画像を表示するために使用される気象データのフレームを含むか又はそれを生成するために使用される。

【０１４４】

いくつかの動作モードにおいて、サーバ１５０は、各々が１つの特定の時刻における異なる気象条件（例えば、降雨量、気温、風速）を表す複数の気象データセットを受信してもよい。

【０１４５】

段階３０８において、気象データ処理モジュール１７２は、領域の各場所に対して及び道路の分類の種類の各々に対して特定の時刻における実際の気象条件又は予報気象条件による各速度変更因子を決定するために、先に決定された気象反応データに基づいて選択された気象の種類に対する受信した各気象データセットを処理する。特定の道路の分類の種類及びその場所に対する速度変更因子は、気象条件によるその場所におけるその道路の分類の種類の道路に沿う予想平均移動速度の予想変更を表す。

【０１４６】

更なる速度変更因子データセットは、当該気象の種類毎に生成されてもよい。いくつかの動作モードにおいて、単一の気象の種類、例えば降雨が考慮される。複数の気象の種類が考慮される場合、種々の気象の種類に対する速度変更因子データは、例えば場所毎の計算された最大の速度変更因子を利用することにより組み合わされてもよい。

【０１４７】

説明した動作モードにおいて、気象条件に対する道路セグメントすなわち道路セグメントの種類の反応は履歴プローブデータと履歴気象データとの相関に基づいて決定される。

道路セグメントに対する予想速度変更は、現在の天気又は天気予報並びに気象条件に対する過去に決定された道路セグメントの反応に基づいて、現在の時間及び未来の時間に対して決定される。

【０１４８】

いくつかの例において、履歴相関は、ある期間にわたる気象条件の短期変動、並びに速度又は他の移動条件の関連した変化を考慮に入れる。

【０１４９】

例えば、履歴相関は、特定の気象条件の終了後、例えば降雨又は降雪の後、特定のセグメント又は道路種別の速度が通常の速度に回復するまでの予想時刻を決定するために使用される。そのような時間に依存する履歴相関は、予想速度変更を決定するために使用される。

【０１５０】

例えば特定のセグメントの気象条件が良いか又は良くなると予想されてもよいが、特定の直前の期間内に降雨又は降雪があった場合、履歴データに基づいて、速度変更、一般に速度の低下があることが予想されると決定されてもよい。

【０１５１】

そのような計算は、多数の種々のパラメータを考慮に入れられる。例えば降雨、降雪、凍結又は他の気象条件の後に速度が通常の速度に回復するまでにかかる時間は、その気象条件が継続した長さ、荒天及びその気象条件が終了した後の間の期間の他の気象条件に依存してもよい。例えば、降雪後に速度が通常の速度に回復するまでにかかる時間は、激しい降雪及びその長さに依存してもよく、また雪が止んだ後の間の期間の気温に依存してもよい。そのような計算は、道路の分類の種類にも依存してよい。例えば大きい道路は、例えば路面の状態、道路の使用量及び道路が除雪車又は他の道路清掃車により清掃される増加尤度である種々の因子のために、降雪又は他の状態からより迅速に回復することが分かるだろう。

【０１５２】

次の段階３１０において、速度変更因子データは、ナビゲーションデバイス２００ａ～２００ｅの１つ以上に提供される。１つの動作モードにおいて、ナビゲーションデバイス２００は、自身の場所及び選択された経路を表す経路データをサーバ１５０に送信する。サーバ１５０は、ナビゲーションデバイス２００に隣接した周囲に対する速度変更因子データと、選択した経路に沿い且つその経路の特定の周辺にある場所に対する速度変更因子データとを選択する。その特定の周辺は、方向に依存し、現在の風速及び風向のような因子並びにデバイス２００の実際の移動速度又は予想移動速度に基づいてインテリジェントに適応される。送信されたデータは、現在の時間までの速度変更因子データ並びに未来の可能な期間の予報速度変更因子データを含む。以下に更に詳細に説明するように、それらを組み合わせると、デバイス２００は、デバイス２００が設置された車両が経路の個々のセグメントを通過する実際の時間におけるそれらセグメントに沿う関連する気象条件を考慮に入れられる。

【０１５３】

実施形態のいくつかの変形例において、サーバ１５０は、デバイス２００の場所及び経路の双方に基づき且つ更にデバイス２００が経路の種々のセグメントに到着する予想時刻予想時刻に基づいてデバイス２００に送信する速度変更因子データを選択する。従って、例えばデバイス２００の現在地の周辺の場所に対する現在の時間の速度変更因子データは送信されるが、デバイス２００がある未来の時間までに経路を更に進んだ場所にいると予想されるため、それら場所に対するその未来の時間の速度変更因子データは送信されなくてもよい。

【０１５４】

デバイス２００の場所及び／又は経路に基づいて送信する速度変更因子データの一部のみを選択することにより、送信される必要があるデータ量は減少される。

【０１５５】

実施形態の更なる重要な特徴は、送信されるデータ量を減少するために速度変更因子データが気象データ処理モジュール１７２により送信される前に更に処理されることである。１つの動作モードにおけるデータの処理は、輪郭データにより速度変更因子データを表すことと、生速度変更因子データではなく輪郭データをデバイス２００に送信することとを含む。

【０１５６】

気象データ処理モジュール１７２は、速度変更因子が同一の値を有するエリアの境界を表す輪郭を決定するために特定の時刻及び特定の道路種別の分類に対する速度変更因子データセットを処理する。輪郭はネストされた輪郭であってもよく、１つの輪郭は、別の輪郭内にあり且つ１つの値の速度変更因子を有するエリアから別の値の速度変更因子を有するエリアへの遷移を設定する。

【０１５７】

処理モジュール１７２は、各輪郭をある形状にフィッティングし、そのフィッティングを表すデータを輪郭データとして格納する。フィッティングは、例えば最小二乗フィッティングであるあらゆる既知の適切なフィッティング技術を使用して実行される。あらゆる適切な形状が使用可能であるが、各輪郭をポリゴンにフィッティングすることが特に効率的であることが分かっている。あるいは、例えば楕円形又は角を丸めた三角形が使用可能である。各ポリゴンの頂点の数は事前に固定されるか、あるいは所定の閾値内の適合度が得られることを保証するように処理中に選択される。

【０１５８】

輪郭データは、輪郭により表される速度変更因子の値を表す輪郭値と共に、フィッティングされたポリゴンの各頂点の座標を含む。

【０１５９】

データへの輪郭のフィッティングについて速度変更因子データに関連して説明したが、他の実施形態又は変形例において、輪郭フィッティングは速度変更因子データではなく各気象データセットに対して実行される。速度変更モデルを使用して速度変更因子輪郭を決定するために、結果として得られる気象輪郭データは要望に応じて処理される。

【０１６０】

データセットを輪郭データに変換するデータセットの処理は、速度変更因子の決定だけでなく、例えば帯域幅が制限された通信パスを介して、例えば気象動画をデバイスに表示する目的で気象データ又は速度変更因子データ等の例えば気象関連データ又は他の環境データであるあらゆる適切な種類の位置依存データをデバイス２００ａ～２００ｅに効率的に送信するのにも有用である。

【０１６１】

例えば降水量データは、一般に輪郭レベルの移動及び変化する景色として表される。現在のレーダ技術が約１０個の異なる降水量までの分解能を可能にするため、移動デバイスに気象データを表示する目的でＪＰＥＧコードフレーム全体を送信することは無駄である。生気象データではなく例えば同等の降水量の領域を示す輪郭データを帯域幅が制限された移動デバイス又は処理能力が制限された移動デバイスに送信することにより、気象動画を含む気象データを表示するために効果的に送信できる。気象データは、雲、降水量地図又は他の天気図、並びに動画を表示するために移動デバイスにより使用される。移動デバイスは、情報を抽出するか又は適格な決定を行うためにデータを処理できる。

【０１６２】

他の実施形態において、サーバ１５０により受信される気象データが画素に基づく画像を表す動画フレームを含むことと、処理モジュール１７２が画素に基づく画像を関連する降水量の縮小セットを表す輪郭ポリゴンに変換することとが考えられる。ポリゴン（例えば、経度及び緯度を表す２Ｄ点）を表す輪郭データは移動デバイスに送信される。

【０１６３】

例えば速度変更因子データ又は気象データ等の気象関連データであるデータを表すために輪郭データを生成すると共に、処理モジュールがある期間にわたり輪郭を追跡すること

は実施形態の特徴である。

【０１６４】

処理モジュール１７２は、各々が異なる時刻を表す複数のデータセットに対して輪郭識別及びフィッティング手順を実行し、異なるデータセット間の輪郭を追跡するために更なる手順を実行する。追跡手順は、互いに対応する異なるデータセットの輪郭を決定し且つ例えば異なる時刻における同一の気象エリアを表すために異なるデータセット間で輪郭の形状、サイズ及び位置を比較することを含む。互いに対応する輪郭を決定するために、あらゆる適切なデータ比較、相関又はフィッティング手順が使用される。

【０１６５】

例として、図５は、異なる時刻における同一の降水エリアを表し且つ異なる気象データセットから得られる２つの輪郭４００及び４０２を示す。図中の輪郭４００、４０２の位置は降水エリアの相対位置を表す。識別子値ｓ＝０で表された第１の輪郭４００は、時間Ａにおける降水エリアを表す。識別子値ｓ＝１で表された第２の輪郭４０２は、より遅い時間Ｂにおける降水エリアを表す。

【０１６６】

輪郭４００、４０２を表す輪郭データは、図５に概略的に示されるように輪郭の対応する頂点の位置を補間することにより中間の時間Ｃ＝Ａ＋（Ｂ－Ａ）／２における輪郭の形状及び位置を取得するために補間される。図５において、頂点の線形補間は点線で示される。

【０１６７】

図５において、輪郭の形状が時間Ａと時間Ｂとの間で変化したことが分かる。ここで、輪郭の左上の追加の頂点４０４が時間Ｂにおいて出現し、輪郭の下部の頂点４０６が時間Ａと時間Ｂとの間で消滅した。

【０１６８】

輪郭データセット４００と４０２との間の後続する補間を容易にするために、処理モジュール１７２は、出現する頂点及び消滅する頂点を表す輪郭データ点を輪郭データセットに人為的に追加する。

【０１６９】

処理モジュールは、異なる輪郭データセット間の対応する頂点を識別するために輪郭データセットに頂点識別子を更に含むことができる。例えば頂点識別子は、時間Ａにおける輪郭データセットの頂点４０６が時間Ｂにおける輪郭データセットの人為的に追加された頂点４１０に対応することを識別する。

【０１７０】

場合によっては、輪郭は、１つのフレーム又は他のデータセットと次のフレーム又は他のデータセットとの間で消滅又は出現する。輪郭の出現又は消滅は、一般に、処理モジュール１７２が直後又は直前のフレームあるいは他のデータセットの対応する輪郭を見つけられない場合検出される。

【０１７１】

１つの動作モードにおいて、出現又は消滅の位置は、直後又は直前のフレームあるいは他のデータセットの輪郭に割り当てられる。出現又は消滅の位置は、データセット間の輪郭の予想される移動から、例えば測定された実際の風速から、あるいはフレーム間又は他のデータセット間の他の輪郭の決定された移動から決定される。

【０１７２】

図６において、輪郭の出現及び消滅の例が提供される。図６は、現在のフレーム（時間ｔ＝０）及び先行フレーム（時間ｔ＝－１）に存在する輪郭を示す。時間ｔ＝－１における先行フレームに存在する降水エリアを表す２つの輪郭５００及び５０２が存在する。現在のフレームにおいて、１つの輪郭５０２が消滅し、新しい輪郭５０４が出現している。輪郭５００は、形状が変化しているが、現在のフレームにおいて輪郭５０８として存在する。輪郭は、存在する風の状態のために移動している。

【０１７３】

この場合、処理モジュール１７２は、最初に測定された風速を表す局地風ベクトルを使用して種々のフレームの輪郭の間の相関性を見つけ、最適に重なり合う輪郭を関連付ける。従って、図６において、輪郭５００は輪郭５０８に対応し且つ同一の降水エリアを表すことが識別される。

【０１７４】

次に、処理モジュール１７２は、あらゆる残りの輪郭（いずれかのフレームにおける）が出現又は消滅したことを決定する。時間ｔ＝－１における輪郭５０４の起点の場所Ｘは、局地風ベクトルを１フレーム間隔だけ後方に辿ることにより決定される。同様に輪郭５０２の消滅の場所Ｙは、局地風ベクトルを１フレーム間隔だけ前方に辿ることにより決定される。場所Ｘ及びＹを識別するデータは、移動デバイスへの送信のためにフレーム又は他のデータセットに含まれる。

【０１７５】

特定の動作モードにおいて、輪郭が連続するフレーム又は他のデータセット間で出現も消滅もしないことを保証するように送信されるフレーム又はデータセットが選択されることは、図１の実施形態の特徴である。そのような動作モードにおいて、データセットの複数のフレームが処理され、それらフレームのサブセット又は他のデータセットが送信のために選択され、これにより送信負荷が低減される。送信のためにフレームを適切に選択することにより、送信負荷を低減しつつ、重要な輪郭の特徴が全て送信データから除外されることがないこと及び全ての重要な輪郭の特徴が少なくとも１つのフレーム又は他のデータセットに出現することが保証される。

【０１７６】

輪郭５００が輪郭５０８ではなく輪郭５０４に対応することが可能である。しかし、処理モジュール１７２により決定されるように、輪郭５００及び５０８は局地風ベクトルにより置き換えられた場合に最適に重なり合うため、輪郭５００が輪郭５０８に対応する方が妥当である。互いに対応する輪郭に関して曖昧である明らかでない状況が起こる可能性がある。しかし、システムは妥当な状況を要求するだけである。選択肢が完全に同等である場合、例えば全ての面においてオーバラップ類似度が等しい場合、いずれの選択肢もレーダ又は他の気象測定と同等に一致するため、相関性は無作為に選択される。

【０１７７】

処理モジュール１７２は、例えば輪郭データセットをインテリジェントに選択し、輪郭を一貫して規定し、且つ隣接するフレーム又は他のデータセットの頂点及び輪郭間の相関性に関する情報を格納又は送信することにより、異なるフレーム中の対応する輪郭形状、頂点及び輪郭の出現又は消滅、輪郭トポロジの変化（例えば、輪郭を分割又はマージする）の識別等の処理を実行できる。サーバ１５０においてそのような処理を実行することにより、ナビゲーションデバイス２００ａ～２００ｅ又は他の移動デバイスにおける処理の負担は軽減される。

【０１７８】

処理の次の段階において、例えば速度変更因子データ又は気象データである選択された気象関連データがデバイス２００に提供される。予想到着時間（ＥＴＡ）を決定するため及び／又は目的地までの経路を決定又は変更するためにデバイス２００において速度変更因子データを送信し且つその後そのデータを処理することについて説明する。気象動画を表示するためにデバイス２００により気象データを送信し且つ気象データを処理することについて説明する。

【０１７９】

図７は、受信した気象関連データに基づいてＥＴＡを決定するために並びに／あるいは目的地までの経路を決定又は変更するためにデバイス２００により実行される処理を概略的に示すフローチャートである。

【０１８０】

処理の第１段階６００において、デバイス２００は現在の気象関連データを受信する。この場合の現在の気象関連データは、複数の速度変更因子データセットを含む。各速度変

更因子データセットは、速度変更因子データ点セットを含み、各データ点セットは特定の時刻及び特定の道路種別の分類に対応する。別個の速度変更因子データセットは、時間毎（例えば、現在の時間及び未来の３時間の間の１５分単位）及び道路種別の分類毎に送信される。

【０１８１】

送信された速度変更因子データは、現在の気象条件及び未来の可能な期間の天気予報による予想速度変更を表す。この情報により、デバイスは、車両が経路の個々のセグメントを通過する実際の時間におけるそれらセグメントに沿う関連する気象条件を考慮に入れられる。

【０１８２】

実際には、速度変更因子データセットは、所定の間隔の間に大きく変動しない可能性があり、その場合、プロセッサ１５０は、先に送信したデータセットに対する更新のみを送信してもよい。例えば、特定の時刻に対する速度変更因子データが先の送信以降に所定の閾値を上回るだけ変更された場合、プロセッサ１５０はその時間に対する新しいデータセットのみを送信してもよい。

【０１８３】

図７の処理において、説明したように、受信した各速度変更因子データセットは、同等の速度変更因子のエリアを表す輪郭の頂点の位置を表す頂点座標を含む輪郭データを含む。輪郭識別子は、同一の速度低下因子のエリアを表す輪郭を識別し、頂点識別子は、異なる時刻を表す異なるデータセット間の対応する輪郭の追跡を可能にする。

【０１８４】

更に図７に関連して説明する例において、輪郭データは、デバイス２００により計算された選択した目的地までの経路の所定の周辺内の領域に対してのみデバイス２００に送信される。デバイス２００は、目的地データ又は経路を表す経路データをサーバ１５０に先に送信した。

【０１８５】

輪郭データを使用し、計算された経路の所定の周辺の距離内のみの場所に対するデータを送信し且つ要求された時にのみ更新データを送信することにより、デバイス２００へのデータ伝送速度は利用可能な帯域幅内に維持されることが理解される。説明した実施形態の変形例において、これらの特徴が単独で又はあらゆる適切な組み合わせで提供される。

【０１８６】

デバイス２００は、既知の技術を使用して、選択した目的地までの経路を既に計算している。経路は複数の接続されたセグメントを含み、それらセグメントの各々に対して、デバイス２００は経路の先行する各セグメントの予想移動速度に基づいてそのセグメントへの予想ＥＴＡを決定する。ＥＴＡの計算は、ＴｏｍＴｏｍ　ＩＱ　Ｒｏｕｔｅｓ（ＲＴＭ）システムで使用されるような既知の技術を使用し、デバイス２００のメモリ２１４に格納された速度データを使用して実行される。

【０１８７】

デバイス２００のメモリ２１４は、気象条件に対する反応を決定するためにデジタル地図において表される各セグメントをサーバ１５０により使用される分類の１つに分類する道路種別の分類データを格納する。

【０１８８】

セグメント毎に、デバイス２００は、メモリ２１４から分類データを読み出してそのセグメントに対する道路の分類を決定し、セグメントへの計算されたＥＴＡに基づいてそのセグメントに関連する受信した速度変更因子データセットを決定する。１つの動作モードにおいて、デバイス２００は、セグメントへのＥＴＡに最も近い時間を表す速度変更因子データセットを決定し、そのセグメントに対してその速度変更因子データセットを使用する。

【０１８９】

別の動作モードにおいて、デバイス２００は、セグメントへのＥＴＡの直前及び直後の

速度変更因子データセットを決定する。その後、処理モジュール２６０は、先行するデータセット及び後続するデータセットにおいて表される対応する輪郭の位置を補間するために補間手順を実行する。例えば処理モジュール２６０は、頂点識別子を使用して先行するデータセット及び後続するデータセットにおける対応する輪郭の頂点を決定し、それら輪郭の頂点に対して座標の線形補間を実行する。

【０１９０】

デバイス２００は、受信した気象関連データから決定されたセグメントに対する速度変更因子をセグメントに対する格納された予想移動速度に乗算し且つ悪い気象条件による移動速度の予想変更を表すことにより、そのセグメントに対する変更された移動速度を決定する。

【０１９１】

デバイス２００は、１つ又は複数の先行するセグメントに対して決定された変更された予想移動速度に基づいて経路の次のセグメントへのＥＴＡを再計算し、次のセグメントに対する予想速度変更を決定する。処理は、経路のセグメント毎に連続して繰り返される。

【０１９２】

段階６０４において、処理が経路のセグメント毎に繰り返されると、処理モジュール２６０は最終目的地へのＥＴＡを決定する。ＥＴＡは、ユーザに対して表示されてもよい。いくつかの動作モードにおいて、メッセージ、アイコン又は他の特徴もユーザに対して出力され、ＥＴＡが悪い気象条件のために変更されたことを示す。地図の表示は、現在の経路と悪天候のゾーン（例えば赤又は他のあらゆる適切な色で色をつけられてもよい）との交点＋新しい経路（既存の経路とは異なる色、例えば緑色で色をつけられてもよい）を示してもよい。

【０１９３】

いくつかの動作モードにおいて、デバイス２００は、悪い気象条件による予想速度変更を考慮して目的地までの最適な経路を再計算するかを決定する。

【０１９４】

正常な動作において、デバイス２００は、目的地までの多くの可能な経路を計算し（目的地及び利用可能な経路数に従って）、最速経路（この経路は最も早い予想ＥＴＡを提供する）を選択する。１つの動作モードにおいて、デバイス２００は、車両が選択した経路に沿って移動する時に目的地までの他の可能な経路を周期的に決定し、通常の状態におけるそれら経路毎の予想ＥＴＡ及び目的地までの移動時間を決定する。

【０１９５】

選択された経路に対する変更されたＥＴＡが他の経路に対する通常の状態でのＥＴＡより所定の差だけ遅い（例えば、ＥＴＡが５分又は１０分以上遅いか、あるいは予想到着時間が５％又は１０％以上遅い）と決定される場合、処理モジュール２６０は、他の可能な経路に対する予想ＥＴＡを決定するためにそれら他の経路の１つ以上に対して予想速度変更手順を実行する。他の経路の１つに対する気象により変更された予想ＥＴＡが選択した経路より早い場合、選択した経路は予想ＥＴＡを有する他の経路により置き換えられてもよく（ユーザにより指定されたあらゆる経路制限に従って）、あるいはメッセージがユーザに対して表示されて他の経路へ切り替えるオプションを与えてもよい。

【０１９６】

別の動作モードにおいて、新しい気象関連データが受信される度に、気象により変更された予想移動速度及びＥＴＡは可能な経路の各々に対して実行される。

【０１９７】

説明した実施形態において、速度変更データは、関連する気象条件での予想移動速度を取得するために通常の状態での予想移動速度と乗算される速度変更因子データを含む。しかし、速度変更データは、別の実施形態においてあらゆる適切な形式であってよい。例えば速度変更データは、関連する気象条件における速度の予想絶対変更又は予想絶対速度を表してもよい。

【０１９８】

いくつかの例において、受信した気象関連データは、経路のセグメントが通行不能であること又は未来のある時間において通行不能である可能性があることを示す。その場合、処理モジュール２６０は、そのようなセグメントを経路計算から除外してもよく、選択した経路はそのようなセグメントを回避する。

【０１９９】

説明した実施形態において、荒天条件（例えば洪水又は竜巻）が現在起こっているか又は予想されると決定される場合、処理モジュール２６０は、経路計算から特定の領域（単一のセグメントだけではない）を除外できる。いくつかの変形例において、特定の気象条件が発生する（例えば、積雪）と予報される場合、処理モジュール２６０は、経路計算において特定の道路種別（例えば、小さい道路）を除外するか又はそのような道路種別により小さい重みを提供する。従って、大きい道路がより適切に又はより迅速に整備される（例えば、道路清掃される）可能性があると予想すると、例えば積雪がある場合は大きい道路の方が好ましいだろう。いくつかの例において、特定の道路又は道路種別は、季節並びに実際の気象条件又は予報気象条件に従って除外又は格下げされてもよい。例えばいくつかの国において、干上がっている川底は、夏には道路として使用されてもよいが、冬には通行不能であると予想されてもよい。

【０２００】

あるいは又はそれに加えて、特定の道路の分類の種類は、所定の種類又は実際の荒天条件又は予報気象条件の場合、経路計算又はＥＴＡ計算から除外されるか、あるいは経路計算又はＥＴＡ計算において所定のより小さい重みを与えられる。例えば小さい道路は、例えば雪である特定の実際の気象条件又は予報気象条件がある場合に経路計算において除外されてもよく又はより小さい重みを与えられてもよい。従って、通常の状態における最速経路が小さい道路を経由する可能性がある場合でも、実際に雪が降った場合又は雪の予報がある場合、車両は小さい道路を迂回して大きい道路を経由してもよい。同様に、雪が降るか又は他のそのような気象条件において、通常の気象条件では小さい道路に経路変更することになる交通渋滞が大きい道路で発生していることが分かっている場合でも、経路計算は大きい道路の経路を維持してもよい。

【０２０１】

図７の処理について、速度変更因子データの受信及び処理に関連して説明した。他の実施形態において、サーバ１５０から送信されるデータが位置の関数としてあらゆる他の適切なパラメータの値を表すデータ、例えば実際の気象条件及び／又は予想気象条件を表す気象データ等の環境データである。ここでも、データは輪郭データとして送信される。しかし、この動作モードにおいて、速度変更因子は、デバイス２００において処理モジュール２６０により気象データから計算される。気象データから速度変更因子を計算する処理は、サーバにより実行される時の処理に対応する。

【０２０２】

説明した実施形態において、デバイス２００へのデータ伝送速度を利用可能な帯域幅内に維持しつつ、予想気象条件に基づくＥＴＡの有効な変更及び／又は経路選択が達成されることが理解される。

【０２０３】

デバイス２００は、例えば気象動画である受信データに基づいて動画又は他の画像を表示するために使用される。気象動画を表示する実施形態において、受信データは速度変更因子データの代わりに又はそれに加えて気象データを含む。そのような一実施形態について図８を参照して説明する。図８は、この場合に降雨を表す気象動画を表示する処理を概略的に示すフローチャートである。あらゆる他の位置依存パラメータ、例えばあらゆる他の気象条件又は気象条件の組み合わせは別の実施形態又は動作モードにおいて表される。

【０２０４】

処理の第１段階７００において、一連の時間、例えば３時間の期間にわたる１５分毎の測定降雨量及び／又は予測降雨量を表す輪郭データセットが受信される。既に上述したように、各輪郭データセットは、同一の降雨量のエリアを表す輪郭を表す輪郭識別子及び頂

点座標を含むことができる。輪郭は、別の輪郭内のネストされた輪郭であり、増加する降雨量を表せる。

【０２０５】

処理モジュール２６０は、輪郭により表された降雨量により輪郭データセットにより表された各輪郭を埋めることにより、例えばＪＰＥＧ又はＭＰＥＧデータのフレームである画像データのフレームを生成するために各輪郭データセットを処理する。ネストされた輪郭の場合、処理モジュール２６０は、各輪郭をその輪郭に含まれる輪郭の境界まで埋める。

【０２０６】

デバイス２００は、既知の技術を使用して画像データのフレームを表示できる。画像データのフレームは連続して表示され、これにより、この場合は領域にわたる測定降雨量及び／又は予報降雨量の経時変化を表す気象動画を表示する。

【０２０７】

図７に関連して示した実施形態の一変形例において、連続した輪郭データセットは、中間の時間における降雨を表す中間輪郭データを取得するために補間手順を使用して補間され、中間輪郭データは対応する画像フレームを生成するために処理モジュール２６０により処理される。従って、受信した輪郭データセットより高い時間分解能を有する連続した画像フレーム又は動画が取得される。補間手順は、速度変更因子輪郭データセットの補間に関連して既に説明した手順と同一であってもよく又は類似してもよい。例えば、輪郭の頂点座標の線形補間は、中間の時間における輪郭の頂点の一を決定するために使用される。

【０２０８】

他の実施形態において、輪郭データセットは、気象警報又は他の局所化気象条件情報が発行されたエリアを表す。そのようないくつかの実施形態において、同様又は同種の気象条件を示すと平均して予想される気象学上意味のある領域（自然地域とも呼ばれる）へのエリア（例えば、国又は大陸）の固定細分化は、サーバ１５０において決定され且つ格納される。

【０２０９】

そのような実施形態において、エリアの細分化を表すデータは、例えば頂点座標を含むラベル付けされたポリゴン定義であるラベル付けされた輪郭データの形式でデバイス２００に格納される。

【０２１０】

動作中、気象警報又は他の気象条件データを受信すると、サーバ１５０は、各気象条件の指定（例えば、気象警報が大雨、強風又は他の気象条件に関連することを指定する識別子）と共に現在影響を受けている領域のラベルのみを送信する。一意の識別子は特定の気象警報に割り当てられてもよい。気象警報が古いものになった場合、サーバ１５０は、識別子により表される気象警報が存在しないことを示す対応するメッセージを送信できる。

【０２１１】

別の実施形態において、サーバ１５４は、同一の気象警報又は他の気象条件が複数の隣接する自然地域に当てはまるかを決定する。サーバは、マージされた隣接する自然地域の外形を表す輪郭データを決定し、輪郭データをデバイス２００に送信する。デバイス２００は、受信した輪郭データから気象警報が当てはまるエリアを決定する。

【０２１２】

更に別の実施形態において、サーバは、気象警報又は他の気象条件が当てはまるエリア毎に、その警報又は条件が当てはまるエリアを構成する自然地域を識別する固定領域ラベルを提供することとエリアを表す輪郭座標データを提供することとのうちどちらがより効率的であるか（例えば、より少ないデータの送信を要求するか）を実行中に決定する。多くの自然地域が単純な形状のエリアを形成する場合、後者がより効率的である可能性がある。例えば図９において、暴風警報がドイツのエリア８００、８０２、８０４及び８０６に対して出されている。この場合、輪郭座標は、デバイス２００に送信され、多くの連続

する自然地域を含むエリア８００を表し、その一方で、自然地域のラベルがデバイス２００に送信され、少数の自然地域から成るエリア８０２、８０４及び８０６（並びに他の同様の領域）を表す。

【０２１３】

図１の実施形態について、例えば気象条件による予想速度の変動を表す速度データ又は降雨データ等の気象データである気象関連データの生成、送信及び処理に関連して説明した。しかし、実施形態は、そのような気象関連データの生成、送信及び処理に限定されない。あらゆる適切な種類のデータは、送信及び処理する輪郭データを生成するために処理されてもよい。輪郭を使用することは、領域のエリアがほぼ同一のパラメータ値を有する位置依存パラメータデータに関して特に有益となりうる。そのようなパラメータの例は、例えば既に説明したような気象データ、汚染度等の他の環境データ、海水温、油、ガス、鉱物又は他の堆積物の有無、植物の有無、建物の有無、並びに他の地図データを含む。輪郭を使用することにより、所望の情報を保持しつつ送信されるデータ量を減少する効率的な方法が提供されるため、特に帯域幅が制限されたリンクを介してパラメータに関するデータを送信する必要がある場合に、定期的に変化する輪郭パラメータを使用してモデル化することが特に有用となりうる。

【０２１４】

図１の実施形態について、輪郭データの生成、送信及び使用に関して説明した。しかし、本発明の他の実施形態において、場所による変数の値の変動を表す気象データ又は他の環境データ等のデータがモデルの複数のパラメータ値を決定するためにサーバ１５０により処理されることが考えられる。モデル化されたデータ自体の代わりに、パラメータ値又はそのサブセットが移動デバイスに送信され、移動デバイス２００ａ～２００ｅに送信されるデータ量が減少される。そのような実施形態において、移動デバイス２００におけるアプリケーションソフトウェア２５２は、受信パラメータ値から１つ又は複数の変数の値を取得するために例えばモジュール２６０（図３に示す）に類似する処理モジュールを含むことができる。

【０２１５】

図１０のフローチャートは、本実施形態の動作を概略的に示す。

【０２１６】

処理の第１段階９１０において、サーバ１５０は、図４ｂの段階３０６に関連して上述したように気象データ送信元１８０から現在の気象を受信する。説明した処理において、あらゆる他の種類の気象データが使用可能であるが、気象データは降雨データである。

【０２１７】

次の段階９１２において、気象処理モジュール１７２は、変換又はフィッティングを実行し、これにより受信した気象データを複数のパラメータ値として表す。以下に更に詳細に説明するように、データのプロパティに依存して、あらゆる適切なフィッティング又は変換が使用可能である。例えば図１０に関連して説明する動作モードにおいて、フーリエ変換が使用される。

【０２１８】

処理モジュール１７２は、受信した現在の気象データに含まれるデータセット数Ｔを決定する。各気象データセットはｍ×ｎのサイズのデータ点の配列Ｐを含む。

【０２１９】

処理モジュール１７２は、データセットの配列Ｐを３次元配列ＰＰにスタックする。配列をスタックすることにより、同等の降水量の複雑な非凸形状を表す３次元配列ＰＰが生成される。時間及び空間を処理している時、データは３次元離散ボリュームデータ、例えば値ｆ（ｘ，ｙ，ｚ）を有する立方体として解釈し直される。オプションとして、処理モジュール１７４は、３次元配列ＰＰに対して平滑化処理を実行し、１つの２次元配列Ｐから次の２次元配列Ｐへの十分に平滑なレベル遷移を保証する。

【０２２０】

次に、処理モジュール１７２は、高速フーリエ変換（ＦＦＴ）手順を実行し、これによ

り３次元データをフーリエ係数セットにフィッティングする。ＦＦＴ手順は、標準のフーリエライブラリ関数を使用して実行される。別の実施形態において、あらゆる適切なフーリエ変換、あるいは実際にはあらゆる他の変換又はフィッティング手順が使用可能である。実施形態はＦＦＴの使用に限定されない。例えばｎ次元離散フーリエ変換が使用されてもよい。

【０２２１】

ＦＦＴ手順の出力は、位置及び時間の関数として気象データを含む３次元データセットＰＰを表すフーリエ係数セットである。フーリエ係数セットは、気象データセットを再構成し且つあらゆる選択した時間又は位置に対する気象データを抽出するために使用可能である。

【０２２２】

処理モジュール１７２は、フーリエ係数の一部を選択し且つその他を廃棄するフィルタリング処理を実行する。１つの動作モードにおいて、処理モジュール１７２は、閾値より大きい係数ｃを選択する。別の動作モードにおいて、処理モジュール１７２は、フーリエ変換のＮ項の最初のＷ個の項に対する係数を選択する。ここで、Ｗは閾値である。更なる動作モードにおいて、最適化処理は、係数の数及び／又はデータの表現の品質に関して制約されるデータを最適に表せる係数を選択するために実行される。あらゆる他の適切なフィルタリング又は選択処理が使用可能である。

【０２２３】

例として、図１１ａは、単一の時間における位置の関数として降水量を示す単一のデータセットを示す図である。図は、種々の降雨量を表す輪郭を含む。ＦＦＴ手順はデータセットに対して実行され、図１１ｂは、フィルタリング処理後に選択されたフーリエ係数を示す図である。この場合、全てのフーリエ係数が選択され、実質的にフィルタリングは実行されていない。

【０２２４】

図１２ｂは、２．８より大きい係数のみを選択するために更なるフィルタリング処理後に選択されたフーリエ係数を示す図である。多くの係数が廃棄されたことが図１２ｂから分かり、この場合、フィルタリングにより８．７２の圧縮率が提供される。

【０２２５】

図１２ａは、選択された係数のみを使用して逆ＦＦＴを実行することにより抽出された降水量データを示す図である。図１１ａの元のデータセットと図１２ａの再構成されたデータセットとの間には小さい相違点が存在することが分かる。例えば、図１１ａの対応する輪郭には存在しない僅かな波形が図１２ａの１つの輪郭に存在する。しかし、例えば気象動画を表示したり又は交通に対して気象データを提供したりする目的で、あるいは個々の目的で、再構成データに存在する小さな歪みは無視でき、フーリエ変換及びフィルタリング処理は大きな損失を発生させない。図１１及び図１２の例は、結果の表示を分かり易くするために２次元データセットに関する。しかし、３次元データセットに対して同様の結果が取得される。

【０２２６】

段階９１４において、選択されたフーリエ係数は、例えばポータブルナビゲーションデバイス２００である１つ以上の移動デバイスに送信される。デバイスへの送信のために係数を選択するのに使用されるフィルタリング処理は、当該データのプロパティ及び／又はデバイスへの送信に利用可能な帯域幅に従って選択される。例えば送信のために選択される係数の数は、利用可能な帯域幅に従って変動しうる。

【０２２７】

次の段階において、フーリエ係数は、ナビゲーションデバイス２００において受信される。処理モジュール２６０は、時間及び位置の関数として降雨量を表す３次元気象データを抽出するために逆ＦＦＴを実行する。逆ＦＦＴを実行するために、既知のライブラリ関数又はルーチンが使用可能である。処理モジュール２６０は、元の気象データセットにより表される時間に対してだけでなく、受信したフーリエ係数からあらゆる選択した位置又

は時間に対する気象データを抽出できる。

【０２２８】

図１０の処理において、処理モジュール２６０は、各々が各時間における領域にわたる位置の関数として降雨量を表す一連のデータセットを抽出するために逆ＦＦＴ手順を使用する。各データセットの抽出は、３次元データセット中のスライスの取得と考えられる。処理モジュール２６０は、例えば抽出した各データセットから画像フレームを生成できる。画像フレームは、既知の技術に従って画像フレームにより表される気象動画をディスプレイ２０６に表示するためにデバイス２００により使用される。

【０２２９】

フーリエ変換処理、並びに係数のフィルタリング又は他の選択を使用した結果、例えばポータブルナビゲーションデバイスである移動デバイスにおいて例えば気象動画の形式で気象データを表すためにそれらデバイスに送信される必要があるデータ量が大幅に減少される。移動デバイスへの気象関連データの送信を必要とする多くの応用例の場合、あらゆる特定の個々の画素における気象データの厳密な値は重要でないだろう。従って、係数の大量の切捨て又は他のフィルタリングは、性能を大きく低下させずに実行できる。

【０２３０】

図１０の処理について降雨データの送信に関連して説明するが、処理は、あらゆる気象関連データ又は環境データ、あるいは実際には適切なプロパティを有するあらゆる２次元又は３次元データを送信するために使用可能である。

【０２３１】

フーリエ変換及びフィルタリング処理は、特定の時刻における領域全体（例えば、大陸全体）に対する気象を表す単一の気象データセットに関連して、図１０を参照して説明した。実際には、ナビゲーションデバイス又は他の移動デバイスのユーザは、デバイスの場所に近接したエリア又は例えば計画した経路周辺のエリアに対する気象データを受信するだけでよい。従って、いくつかの実施形態において、別個のフーリエ変換及びフィルタリング処理は、選択したサブ領域に対する気象データを含む気象データサブセットに対して実行される。

【０２３２】

図１３は、９つの種々のサブ領域９３０ａ～９３０ｉを示す図である。別個のフーリエ変換及びフィルタリング処理は、９つの種々の選択フーリエ係数セットを生成するために各サブ領域の気象データに対して別個に実行される。図１３において、ポータブルナビゲーションデバイス２００の場所も示される。ポータブルナビゲーションデバイス２００は、自身の場所をサーバ１５０に送信し、サーバ１５０は、デバイスの位置が特定されるサブ領域９３０ｅに対するフーリエ係数セットを選択し、それらフーリエ係数をデバイス２００に送信する。気象データは、既に説明したように、受信したフーリエ係数からデバイス２００により抽出される。特定のデバイスに関連する１つ又は複数のサブ領域に対するフーリエ係数のみを送信することにより、デバイスに送信されるデータ量は更に減少される。

【０２３３】

実際には、図１３に関連して説明した例において、デバイス２００が４つのサブ領域９３０ｄ、９３０ｅ、９３０ｇ、９３０ｈの境界に近接しているため、サーバ１５０は、１つの動作モードにおいてそれら４つのサブ領域に対する４つのフーリエ係数セットを送信する。４つのフーリエ係数セットを送信することによりデバイス２００に送信されるデータ量が減少されるが、デバイス２００において抽出された気象データを組み合わせることは、ある状況において計算が煩雑になりうる。

【０２３４】

実際には、サーバ１５０は、地球上に散在する数千又は数百万の有効なデバイスに対処している可能性がある。しかし、図１３に示す状況において、各フーリエ係数セットは、単一のサブ領域のみに対する気象データを表す。デバイスがサブ領域間の境界に近接している場合、２つ以上のサブ領域に対するフーリエ係数が送信される必要があってもよい。

デバイスのユーザが単一のサブ領域より大きい領域に対する気象データを閲覧又は使用したい場合、より多くのサブ領域に対するフーリエ係数が送信される必要があってもよい。更に、送信されるデータ量を減少するには、サブ領域の十分に高密度のタイリングが必要とされるが、サブ領域のサイズが小さいほど、画像又は隣接する複数の気象データセットがデバイス２００において組み合わされる必要がある可能性は高くなり、これは上述したように計算が煩雑になりうる。

【０２３５】

更なる一実施形態の動作について、図１４に関連して説明する。この場合、領域は２つのサブ領域セットに分割される。各サブ領域セットは領域のタイリングを提供するが、各セットは、ｘ方向及びｙ方向（あるいは縦方向及び横方向）のサブ領域の長さの１／２だけ他のセットに対してシフトされる。図１４において、２つのサブ領域セット９３０ａ～９３０ｉ及び９４０ａ～９４０ｉを示す。

【０２３６】

図１４に関連して説明する実施形態の動作において、デバイス２００は、自身の場所をサーバ１５０に提供する。サーバ１５０は、デバイス２００の位置が特定されるサブ領域を選択する。デバイスの位置が特定されるサブ領域は２つ存在する。この場合、サブ領域９３０ｅ及び９４０ｄである。サーバ１５０は、デバイスがサブ領域の境界から最も遠くにある２つのサブ領域のうちの一方、この場合はサブ領域９４０ｄを選択する。サーバ１５０は、選択したサブ領域９４０ｄに対する選択されたフーリエ係数をデバイス２００に送信する。サーバ１５０は、選択したサブ領域の位置、形状及びサイズを表すデータ、あるいはナビゲーションデバイス２００がサブ領域９４０ｄの位置、形状及びサイズを決定することを可能にする選択したサブ領域９４０ｄの識別子を更に送信する。デバイス２００は、既に説明したように、逆ＦＦＴを使用してサブ領域９４０ｄに対する気象データを抽出できる。

【０２３７】

図１４の実施形態において、種々のタイリングのサブ領域は互いに対してサブ領域の長さ寸法（長さ又は幅）の１／２だけシフトされる。しかし、あらゆる適切なシフトサイズが使用可能である。例えばいくつかの実施形態において、３つのタイリングが存在し、各タイリングのサブ領域はサブ領域の長さ寸法の１／３だけシフトされる。サーバ１５０における利用可能なメモリ及び計算能力を仮定すると、気象情報の各更新のための種々のサブ領域の種々のフーリエ係数セット又は他の係数セットの事前計算は容易に実現可能である。

【０２３８】

サブ領域のサイズの選択は、サーバ１５０においてオペレータにより行われる。サブ領域のサイズは、ズームレベルとも呼ばれる。気象データがデバイス２００において抽出されると、デバイス２００におけるユーザは例えば更にズームするために抽出データサブセットを表示することを選択できることが明らかである。

【０２３９】

多くの場合、異なるユーザは異なるズームレベルを要求する。例えばデバイス２００のユーザは、大陸又は国全体に対する気象データを閲覧又は使用したいか、あるいはデバイス２００の周辺の特定の領域に対する気象データを閲覧又は使用したいだろう。いくつかの実施形態において、デバイス２００に送信されるデータ量は、サーバ１５０において種々のサイズのサブ領域（及び従って種々のズームレベル）に対してフーリエ変換及びフィルタリング又は他の選択処理を実行することにより減少される。図１５において、そのような一実施形態の動作の一例を示す。

【０２４０】

図１５において、領域は種々のサブ領域セットによりタイリングされ、各サブ領域セットは、種々のサイズ／種々のズームレベルのサブ領域を有する。図１５の例において、各々が種々のサイズのサブ領域を有する３つの別個のタイリングが存在する。３つの別個のタイリングは、サブ領域９５０ａ～９５０ｉ、９５２ａ～９５２ｉ及び９５４ａ～９５４

ｉにより表される。分かりやすくするために、タイリングのサブ領域の全てを図示しているわけではない。

【０２４１】

サーバ１５０は、一般に、各デバイス２００から受信したデータから、そのデバイス２００の場所及びそのデバイス２００により要求されるズームレベルを決定する。いくつかの例において、デフォルトのズームレベルは、例えばデバイスの種類又はそのデバイスに対する以前のユーザ要求又は設定に基づいて特定のデバイス毎に設定されてもよい。サーバ１５０は、デバイスの場所及びズームレベルに最も一致するサブ領域を選択し、そのサブ領域に対する選択したフーリエ係数をデバイス２００に送信する。サーバ１５０は、サブ領域識別子、並びに／あるいはサブ領域のサイズ及び形状を表すデータを更に送信してもよい。デバイス２００は、既に説明したように、逆フーリエ変換手順を使用して気象データを抽出できる。

【０２４２】

いくつかの例において、サーバ１５０は、２つ以上のサブ領域に対する係数データを送信することを回避するために、デバイス２００により要求されるものより僅かに小さいサイズ／ズームレベルを有するサブ領域を選択してもよい。

【０２４３】

更なる実施形態において、サーバ１５０は、図１５に関連して説明したような種々のサイズ／ズームレベルを有するサブ領域タイリング及び図１４に関連して説明したようなそれらサブ領域タイリングのシフトに対するフーリエ係数を計算及び選択する。サーバ１５０は、デバイスの位置及び／又は要求されたズームレベルに基づいて特定のデバイス２００に対する最適なサブ領域を種々のタイリングの中から選択する。

【０２４４】

別の動作モードにおいて、サーバ１５０は、デバイス２００の現在地以外のデータに基づいてフーリエ係数データを特定のデバイスに送信するサブ領域を選択してもよい。例えばデバイス２００のユーザは、デバイス２００を介して、デバイスが現在位置する場所以外の場所に対するデータを要求してもよい。あるいは又はそれに加えて、サーバ１５０は、ナビゲーションデバイス２００の選択した目的地までの経路に沿い且つオプションとしてその経路の経路の所定の周辺内にある全ての場所を範囲に含むサブ領域に対する係数データを送信してもよい。

【０２４５】

他の実施形態において、係数セットは、時間及び空間に関して特定のデータ要求の密度未満で、要望に応じて各デバイス２００に対して個々に計算される。これは、最適なデータ圧縮を与えられる。そのような実施形態において、サーバ１５０は、次の気象の更新までの期間内にデバイスにより個別に要求された各領域又は各サブ領域に対するフーリエ係数を計算、選択及び送信できるべきである。サーバ１５０がその目標を達成できない場合、既に説明したように所定のタイリングに対するフーリエ係数を算出することはより効率的になる。そのような実施形態において、サーバ１５０は、要求のレベルに従って、要求する各デバイスに対する個々の係数の計算と所定のタイリングに対する係数の計算とを切り換えられる。要求のレベルはサーバ１５０により周期的に又は継続的に監視される。常にいくつかのデバイスが存在する領域（例えば、中央オーストラリア又はシベリア）に対して、係数のオンデマンド型の計算が常に使用されることが可能である。

【０２４６】

気象データの処理及びデバイス２００への送信を参照して、本実施形態の動作を説明した。しかし、あらゆる適切な種類のデータが処理及び送信されてもよい。いくつかの実施形態において、フーリエ変換及び選択処理は、例えば生気象データではなく速度変更因子データに対して実行される。そのような実施形態において、デバイス２００は、逆フーリエ変換処理を適用することにより関連する１つ又は複数のサブ領域に対する速度変更因子データを抽出できる。速度変更因子データは、ＥＴＡ又は経路を決定又は修正するために、例えば図７に関連して上述されたようなデバイス２００により使用される。

【０２４７】
１つの動作モードにおいて、サーバ１５０は、気象データに関連して説明した方法と類似する方法で領域をタイリングする種々のエリアの速度変更因子データセットに対してフーリエ係数を決定する。ナビゲーションデバイス２００は、自身の場所及び選択した経路を表す経路データをサーバ１５０に送信する。サーバ１５０は、ナビゲーションデバイス２００の隣接した周囲と、選択した経路に沿い且つその経路の特定の周辺内にある場所とを含むエリアに対応する１つ以上のフーリエ係数データセットをデバイス２００に送信するために選択する。その特定の周辺は、方向に依存し、現在の風速及び風向のような因子並びにデバイス２００の実際の移動速度又は予想移動速度に基づいてインテリジェントに適応される。

【０２４８】
図１６は、気象関連データを表す受信した係数に基づいてＥＴＡを決定するために及び／又は目的地までの経路を決定又は変更するためにデバイス２００により実行される処理を概略的に示すフローチャートである。

【０２４９】
処理の第１段階１０００において、デバイス２００は道路の分類の種類の各々に対する組み合わせ３次元（時間並びにｘ方向及びｙ方向の位置）速度変更因子データセットを表す選択したフーリエ係数を受信する。デバイス２００は、セグメント毎に、そのセグメントに対する道路の分類を決定するためにメモリ２１４から分類データを読み出し、１つ以上の時間のその分類に対する速度変更因子データセットを抽出するために受信した適切なフーリエ係数セットに対して逆フーリエ変換手順を実行する。

【０２５０】
デバイス２００は、既知の技術を使用して、選択した目的地までの経路を既に計算している。経路は複数の接続されたセグメントを含み、それらセグメントの各々に対して、デバイス２００は経路の先行する各セグメントの予想移動速度に基づいてそのセグメントへの予想ＥＴＡを決定する。ＥＴＡの計算は、ＴｏｍＴｏｍ　ＩＱ　Ｒｏｕｔｅｓ（ＲＴＭ）システムで使用されるような既知の技術を使用し、デバイス２００のメモリ２１４に格納された速度データを使用して実行される。

【０２５１】
デバイス２００のメモリ２１４は、気象条件に対する反応を決定するためにデジタル地図において表される各セグメントをサーバ１５０により使用される分類の１つに分類する道路種別の分類データを格納する。

【０２５２】
セグメント毎に、デバイス２００は、メモリ２１４から分類データを読み出してそのセグメントに対する道路の分類を決定し、抽出した速度変更因子データセットから速度変更因子を読み出すことにより位置及びそのセグメントへのＥＴＡに関連する速度変更因子を決定する。

【０２５３】
段階１００２において、デバイス２００は、受信した係数から決定されたセグメントに対する速度変更因子をセグメントに対する格納された予想移動速度に乗算し且つ悪い気象条件による移動速度の予想変更を表すことにより、そのセグメントに対する変更された移動速度を決定する。

【０２５４】
デバイス２００は、１つ又は複数の先行するセグメントに対して決定された低下した予想移動速度に基づいて経路の次のセグメントへのＥＴＡを再計算し、次のセグメントに対する予想速度変更を決定する。処理は、経路のセグメント毎に連続して繰り返される。

【０２５５】
段階１００４において、処理が経路のセグメント毎に繰り返されると、処理モジュール２６０は最終目的地へのＥＴＡを決定する。ＥＴＡは、ユーザに対して表示されてもよい。いくつかの動作モードにおいて、メッセージ、アイコン又は他の特徴もユーザに対して

出力され、ＥＴＡが悪い気象条件のために変更されたことを示す。地図の表示は、現在の経路と悪天候のゾーン（例えば赤又は他のあらゆる適切な色で色をつけられてもよい）との交点＋新しい経路（既存の経路とは異なる色、例えば緑色で色をつけられてもよい）を示してもよい。

【０２５６】

別の動作モードにおいて、逆フーリエ変換手順は、速度変更因子データセット全体を抽出するために逆フーリエ変換手順を実行する代わりに、経路のセグメントに対応する特定の指定された時間及び位置に対する速度変更因子データのみを抽出するために実行される。

【０２５７】

理解されるように、図１６の実施形態は図７に関連して説明したオプションの特徴のいずれか又は全てを含むことができる。例えば受信した係数は、１つ以上の種類の道路セグメントに適用される重みを除外又は低減するために使用されてもよい。

【０２５８】

上述した実施形態において、プロセッサ１５０は、フーリエ係数を使用して３次元データを表すためにフーリエ変換処理を実行し、デバイス２００は、選択したフーリエ係数からデータを抽出するために逆フーリエ変換処理を実行する。

【０２５９】

元の３次元関数が元のフーリエ係数のサブセットによってのみほぼ十分に再構成されるため、フーリエ表現の使用は特に適切である。いくつかの動作モードにおいて、元の関数が十分に平滑であり且つ従って効果的に帯域制限されると仮定して、所望の圧縮を行うために最大周波数まで係数のみを保持できる。

【０２６０】

フーリエ表現は、関数空間の完全正規直交基を提供し且つ適切に確立された演算を含むという利点を有する。フーリエ係数への関数の変換は単純であり、適切に挙動し且つ異常でない全ての例に対して明確な結果を与えることが保証される。更に効果的に帯域制限されるという仮定は、広範な潜在的な応用例に対してこの方法を実現可能にする非常に一般的な範囲の適度に平滑な関数に当てはまる。

【０２６１】

特に多くの応用例に適するようにするフーリエ変換方法の特徴はウェーブレット変換にも当てはまり、別の実施形態又は別の動作モードにおいて、サーバ１５０は、係数を決定するためにフーリエ変換処理の代わりにウェーブレット変換を使用する。同様に、そのような実施形態又は動作モードにおいて、デバイス２００は、選択した係数から気象関連データ又は他のデータを抽出するために逆ウェーブレット変換を実行するように構成される。

【０２６２】

別の実施形態は、場所に依存する１つ又は複数の変数を表すパラメータ値を取得するために、フーリエウェーブレット変換の代わりに変換、フィッティング又は他のパラメータ表現を使用する。圧縮される関数の特性のより詳細な事前知識は、特定の応用例のためにより高い圧縮を可能にする種々の表現を誘導する。より詳細な種類の関数及び別のパラメータ表現を目標にすることは完全である必要はない。すなわち、全ての可能な関数を無限精度で構成できる必要はない。実際には、特定の応用例に対する一般に予想される目標関数が要求された程度に近似されるので十分である。更に、パラメータ空間への変換及びパラメータ空間からの変換の実現可能な方法が利用可能である限り、パラメータ化はフーリエの場合のように線形である必要はない。

【０２６３】

例えばいくつかの実施形態又は動作モードにおいて、ボリュームデータは固定の種々の共分散行列を有する３Ｄガウス関数の固定の無限集合の線形重畳によりモデル化される。近似的再構成の場合、これら基底関数の小さな部分集合に対する変倍重み及び３次元位置のみが使用される。あるいは、他の適切で平滑な体積関数はガウス関数の代わりに使用可

能である。この方法の重要な面は、合成が線形的であるため、元の関数の最適な表現が単純な線形代数方法を使用して容易に取得可能な基底関数の所定の集合により見つけられる（例えば、最小二乗誤差方法を使用して）ことである。

【０２６４】

更に、そのような近似の複雑さは、特異値分解（ＳＰＤ）方法（これはフーリエを用いた方法において閾値を係数に適用することに対応する）等の主成分分析（ＰＣＡ）の一般的な方法を使用して軽減される。一般的な目標関数の特性に依存して、所望の精度を達成するために大きな基底関数のライブラリが必要とされるだろう。その方法の利点は、デバイス２００による近似関数の再構成が、例えば単純なルックアップテーブルの形式で格納される基底関数の固定の集合の値（空間的に平行移動された）を線形的に組み合わせるだけでよいことである。従って、デバイス２００において実行される再構成の計算の複雑さは低い。

【０２６５】

更なる別の実施形態において、ボリュームデータは、可変の共分散行列及び位置の可変の数の３Ｄガウシアンの線形重畳によりモデル化され、これにより、ガウシアンの数、共分散行列及び位置は、一方で個々の関数に最適に一致するように選択される。前の段落で説明した実施形態と比較すると、表現の達成可能な精度は、基底関数の無限集合の選択により制限されない。より正確には、ガウシアンの数、位置及び共分散行列が所定のボリュームデータに対して最適化されるため、近似の精度は良くなると予想され、必要とされるガウシアンの数は、前の段落の実施形態より少なくなる可能性がある。しかし、モデルが共分散行列の係数において非線形的であり且つガウシアンの数に依存するため、方式に従う所定の目標関数の最適な表現を見つけることは数学的により複雑である。しかし、問題は例えば統計データ解析の分野における多モード確率密度のモデル化に類似するため、例えば適切な数のガウシアン（クラスタ中心）及びガウシアンの最適な位置（クラスタ中心）を決定するための変更されたｋ平均アルゴリズムを見つける平均シフト法等のその分野からの多くの方法がこの応用例に対して適応可能である。更に期待値最大化（ＥＭ）アルゴリズムのクラスは、考えられる種類のパラメータフィッティングを実行するための一般的なフレームワークを提供し、更なる実施形態において、他の反復的な非線形最適化アルゴリズムも適用可能である。

【０２６６】

フーリエ又はウェーブレット変換方法とは対照的に、表現のパラメータの複雑さの更なる軽減は容易に帰納的に達成されない。その代わり、元のデータをモデル化するのに許容されるガウシアンの数の制限は、フィッティングステップ中に課される。関数からのデータの再構成の場合、デバイス２００は可変の共分散を有するガウス関数の値を算出するように構成される。再構成の計算の複雑さは、固定の共分散を有するガウス関数を使用する実施形態の場合と比較して高い。

【０２６７】

いくつかの実施形態において、サーバ１５０及びデバイス２００は、データを変換又はフィッティングし且つその後データを抽出する説明した方法のいずれかを使用するように構成される。使用される方法は、データのプロパティ及び／又は最適なフィッティングを提供する方法に依存して手作業で又は自動的に選択される。

【０２６８】

理解されるように、上述した実施形態は、時間領域を３次元として解釈し直し、入手可能な２次元フレーム又は他のデータセットを３次元体積関数中のスライスとして扱うことができ、低いパラメータの複雑さで元のデータの適切な近似の定義を可能にするパラメータ形式でその体積関数を表せる。

【０２６９】

更にデータの特性又は実験的挙動並びにその一般的な使用に関してよく認識しているほど、より適切な圧縮が達成される。いくつかの面、例えばデータ粒度、データアルファベット、原子成分のシャノンエントロピー、基底の最適な選択を可能にする表現、大域基底

を規定し且つパラメータ値のみを転送する価値があるか（基底は所望の大きさであってよい）又は基底がデータと共に転送されるべきか（基底のサイズが最適であるべきである）、基底が算出可能であるか又は数学的対象として表されるか、計算が十分に高速であるか、要求されるメモリが大きるか、サーバとデバイスとの間の計算能力の比、データが可逆的に転送されるべきか否かが考慮される。２つのデータチャンクの組み合わせ圧縮は圧縮を常に向上する。ランダムであり統計的に独立したデータの圧縮の場合、その規則に対する例外が発生する。基底という用語は数学的な意味がある。ｍ個の主要な構成要素（可能な場合）で表現を近似するための行列の回転により、データがｎ２個の構成要素からｍｎ個の構成要素に減少される。小さい乱雑行列は、平均して圧縮されない。統計プロパティに関する情報全体が固有値に完全に符号化されるため、十分に大きい乱雑行列は固有値に圧縮される（ｎ２個の構成要素からｎ個の構成要素に減少する）。多くの場合に画像で見つけられる不均一なデータ又は十分に平滑な別個のデータのフーリエ変換又はウェーブレット変換において、同様の方法が利用される。データの不均一さは演繹的に既知ではないが、角度又は長い直線が殆ど存在せず且つ気象学上意味のある１つの一般的な時間フレームから次の時間フレームまでの変化が小さいため、降水量地図の場合、不均一な挙動は明らかである。

【０２７０】

本明細書で説明される実施形態は、帯域幅が制限された接続を介してナビゲーションデバイス、スマートフォン及び他のあらゆる適切な移動デバイスに気象関連データ又は他の適切なデータを送信する効率的な方法を提供する。実施形態は、組み合わせフレーム又は他のデータセットを個々に圧縮又は送信する代わりに、そのようなフレーム又は他のデータセットのプロパティを活用できる。データは、気象画像データの閲覧を可能にする画面を有するあらゆる移動デバイス、あるいは情報を抽出するか又は適格な決定を行うために受信データを処理する処理能力を有する他のあらゆる種類の移動デバイスに送信される。

【０２７１】

上述した詳細な説明において説明した実施形態はＧＰＳを参照したが、ナビゲーションデバイスは、ＧＰＳの代わりに（又は実際にはＧＰＳに加えて）あらゆる種類の位置検知技術を利用してもよい。例えばナビゲーションデバイスは、欧州のＧａｌｉｌｅｏシステム等の他のグローバルナビゲーション衛星システムを利用してもよい。同様に、実施形態は衛星を用いたシステムを使用することに限定されず、地上ビーコン、慣性センサ又はデバイスが地理的場所を決定できるようにする他のどんな種類のシステムを使用しても容易に機能できる。

【０２７２】

本明細書で説明した実施形態において、特定の機能性はサーバにおいて提供されるものとして説明され、他の機能性は例えばＰＮＤ又は他の移動デバイスであるデバイスにおいて提供されるものとしてされる。その一方で、別の実施形態においては、説明した機能性のいずれもサーバ又はデバイスで提供可能である。例えば、サーバがナビゲーションデバイスとして動作してもよいいくつかの実施形態では、ほぼ全て機能性はサーバにおいて提供される。他の実施形態において、ほぼ全ての機能性は、気象データ又は他のデータをサーバからではなくデータ送信元から直接受信してもよいデバイスにおいて提供される。

【０２７３】

本発明の別の実施形態は、コンピュータシステムと共に使用するコンピュータプログラムとして実現可能であり、コンピュータプログラムは、例えばディスケット、ＣＤ－ＲＯＭ、ＲＯＭ又は固定ディスク等の有形データ記録媒体に格納される一連のコンピュータ命令であるか、あるいは例えばマイクロ波又は赤外線である無線媒体又は有形の媒体を介して送信されるコンピュータデータ信号において具現化される一連のコンピュータ命令である。一連のコンピュータ命令は上述の機能性の全て又は一部を構成でき、半導体メモリ素子、磁気メモリ素子、光メモリ素子又は他のメモリ素子等のあらゆる揮発性又は不揮発性メモリ素子に更に格納できる。

【０２７４】

本明細書において特定のモジュールを説明したが、別の実施形態において、それらモジュールの１つ以上の機能性は単一のモジュール又は他の構成要素により提供されるか、あるいは単一のモジュールにより提供される機能性は２つ以上のモジュール又は他の構成要素の組み合わせにより提供される。

【０２７５】

好適な実施形態は、特定の機能性をソフトウェアにより実現するが、その機能性はハードウェアでのみ（例えば、１つ以上のＡＳＩＣ（特定用途向け集積回路）により）同様に実現可能であり、あるいは実際はハードウェア及びソフトウェアの組み合わせにより実現可能であることも当業者にはよく理解されるだろう。そのため、本発明の範囲は、ソフトウェアで実現されることのみに限定されると解釈されるべきではない。

【０２７６】

本発明は単なる例として説明され、本発明の範囲内でその詳細が変更されてよいことが理解されるだろう。

【０２７７】

説明、並びに請求項及び図面（必要に応じて）において開示される各特徴は、個別に又はあらゆる適切な組み合わせで提供されてもよい。

【０２７８】

最後に、添付の請求の範囲は本明細書で説明した特徴の特定の組み合わせを記載するが、本発明の範囲は、以下に請求される特定の組み合わせに限定されず、特定の組み合わせが添付の請求の範囲に特に記載されているか否かに関わらず、本明細書で開示された特徴又は実施形態のどんな組み合わせも含む。

【図１】

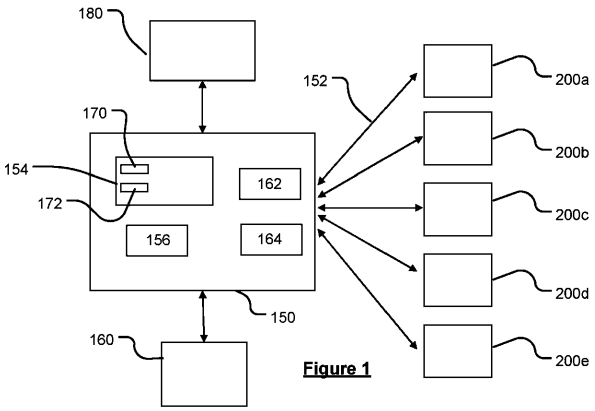

Figure 1

【図２】

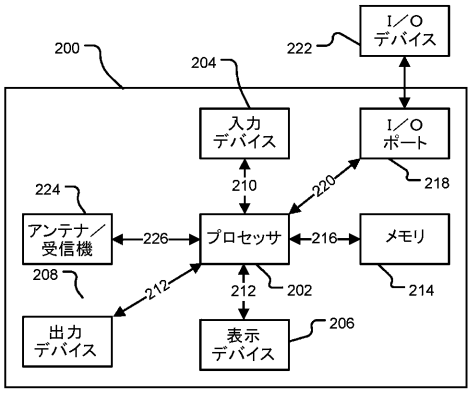

Figure 2

【図３】

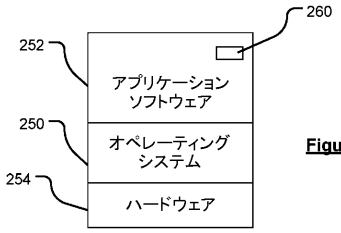

Figure 3

【図４ａ】

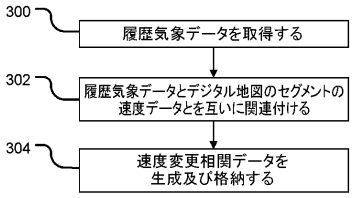

Figure 4a

【図４ｂ】

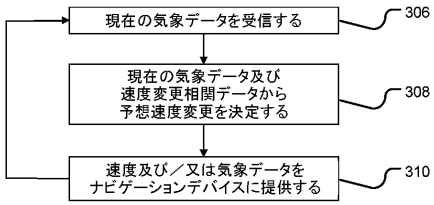

Figure 4b

【図５】

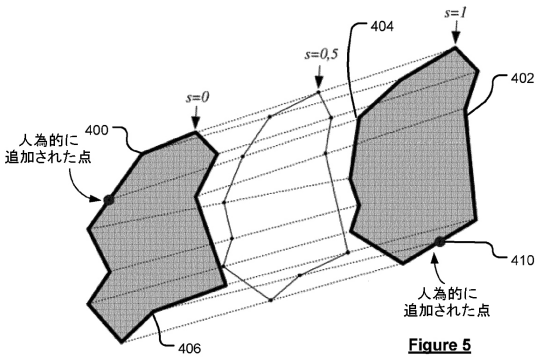

Figure 5

【図６】

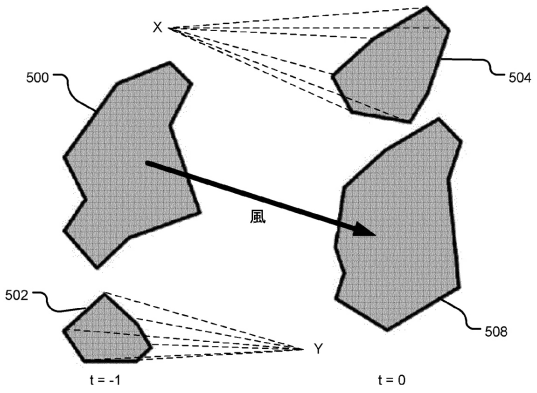

Figure 6

【図７】

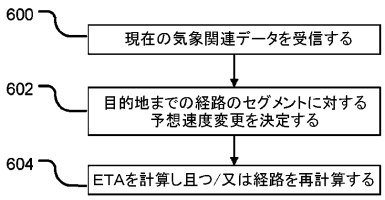

Figure 7

【図８】

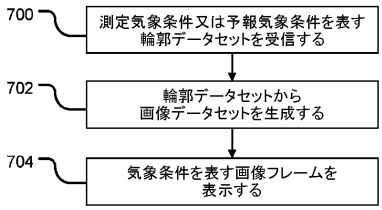

Figure 8

【図９】

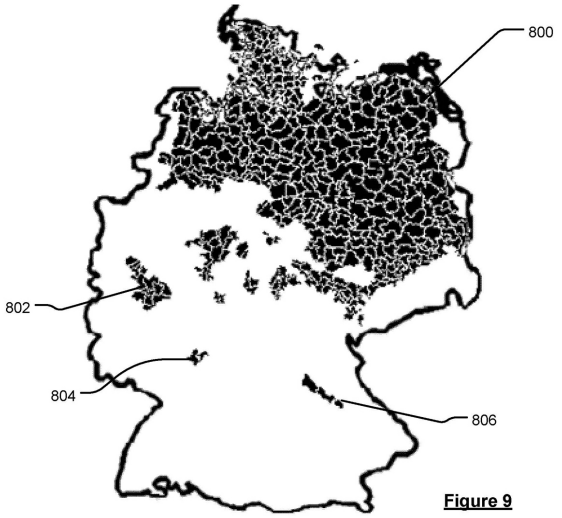

Figure 9

【図１０】

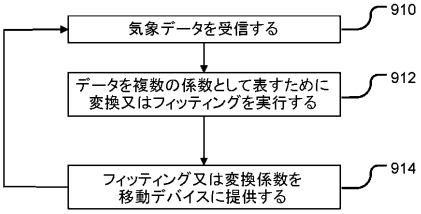

Figure 10

【図１１ａ】

Figure 11a

【図１１ｂ】

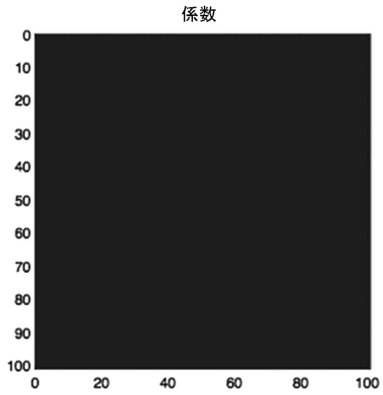

Figure 11b

【図１２ａ】

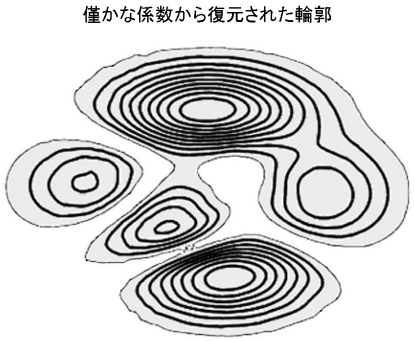

Figure 12a

【図１２ｂ】

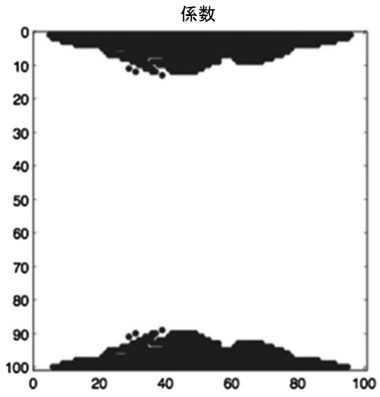

Figure 12b

【図１３】

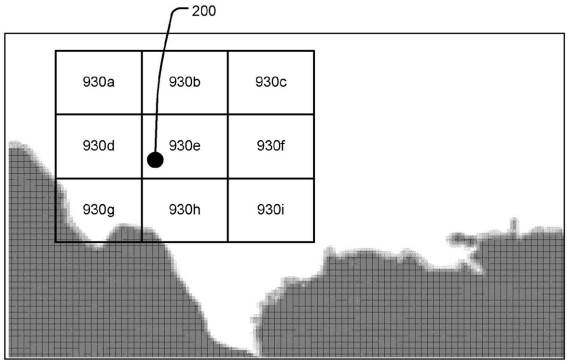

Figure 13

【図１４】

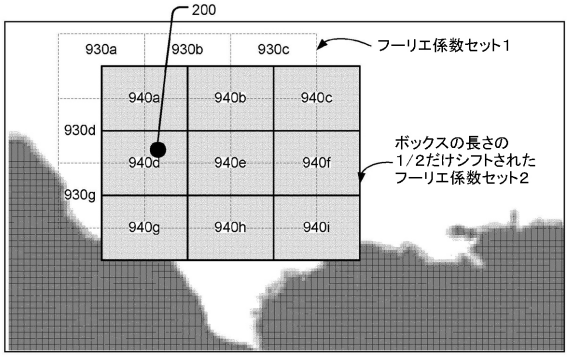

Figure 14

【図１５】

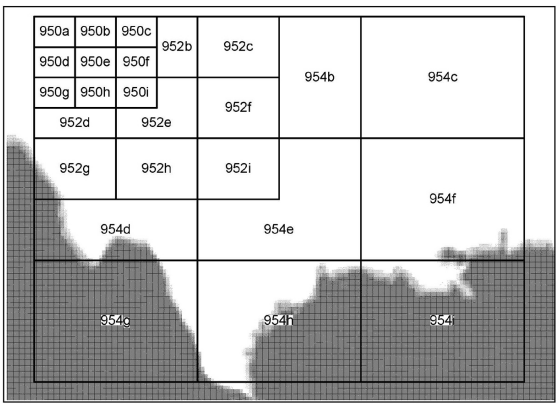

Figure 15

【図１６】

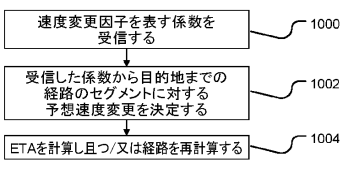

Figure 16

フロントページの続き

(31)優先権主張番号　1018815.9
(32)優先日　平成22年11月8日(2010.11.8)
(33)優先権主張国　英国(GB)

(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100130409
弁理士　下山　治
(72)発明者　フルガー，　ダニエル
ドイツ国　デュースブルク　４７１７９，　アイケンホルスト　５９
(72)発明者　ミース，　ピーター
ドイツ国　ベルリン　１２０４７，　プフリューガーシュトラーセ　５７
(72)発明者　ワイズナー，　ステファン　ガンサー
ドイツ国　ベルリン　１２１０５，　ヴィクトリアシュトラーセ　８

審査官　岩田　玲彦

(56)参考文献　特開２０００－２５８１７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１５６２３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３１４５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８１３５２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２６０２６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｃ　２１／００－２１／３６
Ｇ０１Ｗ　１／０２
Ｈ０４Ｍ　１１／００