

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5281284号  
(P5281284)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl. F I  
**G09B 29/00 (2006.01)** G O 9 B 29/00 A  
**G06F 17/30 (2006.01)** G O 6 F 17/30 1 7 O C

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-502408 (P2007-502408)	(73) 特許権者	506307946
(86) (22) 出願日	平成17年3月11日 (2005. 3. 11)		リスク マネジメント ソリューションズ
(65) 公表番号	特表2007-528510 (P2007-528510A)		, インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成19年10月11日 (2007. 10. 11)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 945
(86) 国際出願番号	PCT/GB2005/000957		60, ニューアーク, ゲートウェイ
(87) 国際公開番号	W02005/088556		ブルバード 7015
(87) 国際公開日	平成17年9月22日 (2005. 9. 22)	(74) 代理人	100090468
審査請求日	平成20年2月28日 (2008. 2. 28)		弁理士 佐久間 剛
(31) 優先権主張番号	10/797, 143	(74) 代理人	100073184
(32) 優先日	平成16年3月11日 (2004. 3. 11)		弁理士 柳田 征史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	カーター, デイビッド
(31) 優先権主張番号	60/592, 216		アメリカ合衆国 カンザス 66044-
(32) 優先日	平成16年7月30日 (2004. 7. 30)		2369, ローレンス, テネシー ス
(33) 優先権主張国	米国 (US)		トリート 741

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 柔軟性のある地理格子を製造するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 以上のマイクロプロセッサを用いて、特定のリスクエクスポージャーの集中を自動で地理格子上に位置づけるための方法であって、

前記マイクロプロセッサが、緯度および経度格子を、それぞれが関連するジオコードポイントを有し、様々なレベルの格子解像度に対応する所定数のセルに分割するステップと、

前記マイクロプロセッサが、各セルの位置を示すジオコードポイントに基づいて、各セルに対し、格子解像度のレベルに関する情報を含むジオグラフィック識別子を割り当てるステップと

前記マイクロプロセッサが、リスクエクスポージャーを置くための特定の地理的領域を構成するセルのサブセットに関連付けられた1つ以上のジオコードポイントを取得するステップと、

前記マイクロプロセッサが、ジオグラフィック識別子と、セルにわたって分布するハザード値の重み付けされた平均とを含むハザードデータを含むハザードテーブルから、前記セルのサブセットのうちの1以上のセルに関連するジオグラフィック識別子を含むハザードデータを読み出すステップであって、ハザードデータの解像度はセルの解像度に対応しているステップと、

前記マイクロプロセッサが、前記ハザードテーブルに、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうちの少なくとも1つのセルに関連付けられたジオグラフィック識別子を有するハザードデータが存在するか否かを検証するステップと、

10

20

前記ハザードテーブルが、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに対するハザードデータを含むとき、前記マイクロプロセッサが当該ハザードデータを取得するステップと、

前記ハザードテーブルが、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに対するハザードデータを含まないとき、前記マイクロプロセッサが、前記ジオグラフィック識別子をより低いレベルの格子解像度に対応するジオグラフィック識別子に調整するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記マイクロプロセッサが、前記ハザードテーブルに、最高レベルよりも低い格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに関連付けられたジオグラフィック識別子を有するハザードデータが存在するとき、当該ハザードデータを前記ハザードテーブルから取得するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記セルの位置を示すジオコードポイントは、対応するセルの角に位置する点のジオコードポイントである、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ジオコードポイントが位置する前記角は、前記地理格子の原点に最も近い角である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記セルの位置を示すジオコードポイントは、対応するセルの周辺に位置する点のジオコードポイントである、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

前記セルに割り当てられたジオグラフィック識別子は、前記セルが属する解像度のレベルに関する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ジオグラフィック識別子の長さは、前記解像度のレベルに関する、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

リスクエクスポージャーの特定の集中を地理格子上に自動的に位置づけるためのシステムであって、

30

緯度および経度格子を、それぞれが関連するジオコードポイントを有し、様々なレベルの格子解像度に対応する所定数のセルに分割するための手段と、

各セルの位置を示すジオコードポイントに基づいて、各セルに対し、格子解像度のレベルに関する情報を含むジオグラフィック識別子を割り当てるための手段と、

リスクエクスポージャーを置くための特定の地理的領域を構成するセルのサブセットに関連付けられた1つ以上のジオコードポイントを取得するための手段と、

ジオグラフィック識別子と、セルにわたって分布するハザード値の重み付けされた平均とを含むハザードデータを含むハザードテーブルから、前記セルのサブセットのうち1以上のセルに対する関連するジオグラフィック識別子を含むハザードデータを取得するための手段であって、前記ハザードデータの解像度はセルの解像度に対応している手段とを

40

前記ハザードテーブルに、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに関連付けられたジオグラフィック識別子を有するハザードデータが存在するか否かを検証するための手段と、

前記ハザードテーブルが、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに対するハザードデータを含むとき、当該ハザードデータを取得するための手段と、

前記ハザードテーブルが、最高レベルの格子解像度に対応する、前記セルのサブセットのうち少なくとも1つのセルに対するハザードデータを含まないとき、前記ジオグラフィック識別子をより低いレベルの格子解像度に対応するジオグラフィック識別子に調整す

50

るための手段とを含むシステム。

【請求項 9】

前記セルの位置を示すジオコードポイントは、対応するセルの角に位置する点のジオコードポイントである、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記ジオコードポイントが位置する前記角は、前記地理格子の原点に最も近い角である、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記セルに割り当てられたジオグラフィック識別子は、前記セルが属する解像度のレベルに関する、請求項 8 に記載のシステム。

10

【請求項 12】

前記ジオグラフィック識別子の長さは、前記解像度のレベルに関する、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記セルの位置を示すジオコードポイントは、対応するセルの周辺に位置する点のジオコードポイントである、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 14】

コンピュータに、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法を実行させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のコンピュータプログラムを担持する、コンピュータ利用可能担持媒体。

20

【請求項 16】

前記複数のレベルの格子解像度は少なくとも 0.0001 度の解像度を含む、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、2004年7月30日出願の米国仮特許出願、標題「Systems and Methods for Producing a Flexible Geographical Grid」(代理人整理番号26152-542-301)の利益を主張する。本願は、2004年3月11日出願の米国特許出願第10/797,143号、標題「Systems and Methods for Determining Concentrations of Exposure」に関する。これらの出願はともに、これらの全体が本明細書に参考として援用される。

30

【0002】

本発明は、コンピュータ実装されたシステムにより使用するための柔軟性のあるメッシュを製造するシステムおよび方法、または、データ母集団を、各細分の領域におけるデータ密度および/または関連性によって決まる各解像度を有する細分に分割する方法に関する。メッシュは、データ母集団の次元に応じて、二次元または多次元であってよい。一例において、本発明は、潜在的リスクを識別するためのエクスポージャー情報を含む1つ以上の地形モデルを分析するための、柔軟性のある地理格子を製造するシステムおよび方法に関する。

40

【背景技術】

【0003】

大災害モデリング技術は、特に保険業界において、リスクを数値化し、管理し、伝達するための極めて重要なツールとなってきた。大災害またはその他の損失にさらされた金融資産を持ついかなる企業も、大災害モデリングから利益を得ることができる。保険会社、再保険会社、ブローカー、金融市場、法人、およびその他はすべて、財政的損失の可能性

50

を評価するために利用可能な科学的調査の合成に基づく数量モデルを用いることの必要性を認識している。

【0004】

コンピュータ化されたモデルを使用して、特定の位置および資産タイプの損失の可能性の評価に基づく引受価格リスクは、同一の大災害事象の一部として1つの位置から別の位置までの損失が相互に関連する程度に応じて、同様にリスクのポートフォリオを管理する。これらの確率的（確率論的）大災害モデルは、地震、地震後の火災、熱帯/温帯性低気圧（ハリケーン、台風、およびサイクロン）、温帯低気圧（風害）、暴風雨、河川洪水、竜巻、雷を伴う嵐、テロリズムおよびその他のタイプの大災害事象を含むがこれらに限定されない。これらの大災害モデルは、資産および被災者一覧を記録したデータベース、建造物ストック、および保険エクスポージャー情報に加えて、ハザード特性において高度に局所化された変動を記載した詳細な地理データベースにも基づく。

10

【0005】

これらのモデルを使用したモデリングシステムにより、保険市場（または他の場所）における災害管理者、アナリスト、保険業者、およびその他は、エクスポージャーデータを記録し、個人の口座またはポートフォリオのリスクを分析し、リスク集合を監視し、事業戦略を決定することが可能になる。一般的な大災害モデリングシステムは、境界された特定の位置または地域のエクスポージャー情報を含む地形モデルに基づいている。これらの位置または対象地域は一般に、例えば、ZIPコードを含む郵便番号境界、都市（またはその他の行政上の）境界、選挙または国勢調査区境界、および同様の境界された地理的細

20

【0006】

位置または地域を定義するためにこれらのタイプのメカニズム（例えば、郵便境界、都市、市政機関、建造物ID、郵便番号またはZIPコード）を使用することの欠点は、これらのメカニズムが経時変化することである。

【0007】

位置または地域を定義するこれらのタイプのメカニズムが持つ別の欠点は、システムまたはユーザに解像度を選択する柔軟性がないことである。また、地理的地域全体のリスクを特徴付ける単一の位置を識別することが極めて困難な場合がある。

【0008】

これらおよびその他の欠点が存在する。

30

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の側面は、従来のモデリング方法およびシステムの欠点を克服する、または少なくとも改善する。

【0010】

別の側面から見ると、本発明は、地理およびエクスポージャーデータを使用してリスク評価情報を供給するシステムおよび方法を提供する。

【0011】

別の側面から見ると、本発明は、グローバル地理データの柔軟なモデリングのためのシステムおよび方法を提供する。

40

【0012】

別の側面から見ると、本発明は、地理およびハザードデータをモデリングするために使用される解像度を最適化するシステムおよび方法を提供する。

【0013】

さらに別の側面から見ると、本発明は、分析時のデータ母集団の領域におけるデータポイントの密度および/または重要性に応じて、データ分析解像度を最適化するシステムおよび方法を提供する。

【0014】

50

本発明の実施形態は、可変解像度格子 (Variable Resolution Grid; VRG) を提供するシステムおよび方法に関する。可変解像度格子は、特殊な大災害によって生じた予想損失を測定するために、特定のリスクエクスポージャーの集中を地理格子の上に位置づけ、それに焦点を合わせる手法を提供する。エクスポージャーは、当事者が負担し得る潜在的な金融負債として定義することができる。大災害は、自然的なもの、人為的なもの、または両者の組み合わせであってよい。大災害のいくつかの例として、地震、火災、竜巻、ハリケーン、台風、洪水、猛吹雪、雹を伴う嵐、風害、核溶融、テロ行為、労働者のストライキ、戦争、またはその他の大災害が挙げられる。

【0015】

本発明の実施形態は、格子点を定義するために緯度および経度を使用することにより、安定した白地図を作成する。これにより、1つを超える大災害の予想損失を測定するために同一の地理的白地図を使用することが可能になる。

10

【0016】

一実施形態によると、本発明は、緯度および経度格子が分割された回数によって測定された解像度を広範囲で使用することを可能にする。解像度が高いほど、より詳細な地理的描写が提供される。しかしながら、解像度が低いほど、より効果的なデータストレージが提供される。

【0017】

ジオコーディングは、望ましい数の可能な解像度に基づいて、緯度および経度格子を所定数のセルに分割するプロセスである。最高0.0001度(約10メートル)の精度を持つすべてのジオコードポイントに対して、一つの地理識別子(GEOIDとも称する)が作成される。例示的な実施形態において、8つの低解像度、つまり0.0005、0.001、0.005、0.01、0.05、0.1、0.5、および1.0度が考えられる。これらの解像度は、緯度および経度の1度の正確な細分と一致する。したがって、地理データをモデリングする場合、最適解像度は、ジオコーディングプロセスによって提供された、異なる解像度数から選ばれることができる。

20

【0018】

本発明の実施形態によると、各GEOIDは、座標系において可変解像度格子セル(VRGセル)が位置する場所を測定する数によって表される。高解像度の地理識別子は、より多くのセルまたは細分に関連して可変解像度格子セルの位置を説明するために、桁数がより多い。

30

【0019】

本発明のいくつかの実施形態は、概して、ジオコーディングプロセス中に地理識別子を高または低解像度の位置に割り当てた後、エクスポージャーデータ検索プロセス中に地理識別子を可変解像度エクスポージャーデータと一致させる方法に関する。

【0020】

エクスポージャーデータ検索中、エクスポージャーデータ検索エンジンは、分析されている1つ以上のエクスポージャーに対応するGEOIDのセットを、各可変解像度格子解像度レベルに対し1つ検索する。これらのVRGセルGEOIDのセットは解析され、再配列され、異なる解像度に対応するGEOIDの「ファミリー」に連結される。次いでGEOIDは、利用可能なエクスポージャーデータに対するグループとしてクエリされる。場合によっては、エクスポージャーデータ検索エンジンは、1つ以上の解像度において1つを超えるGEOIDに対応するデータエントリを見つけることができる。エクスポージャーデータ検索エンジンは、最高値のGEOIDを選択する。GEOIDの長さは直接的に解像度に関するため、選択されたGEOIDの解像度は、エクスポージャーデータを表すことができる最適解像度を表す。

40

【0021】

次いでエクスポージャーデータ検索エンジンは、優先文字列において一致するものが見つかった、利用可能な解像度レベルのすべてまたは一部を格納することができる。したがって、システムは、次にシステムがエクスポージャーデータを探す際に、格納された利用

50

可能な解像度を探ることができる。エクスポージャーデータ検索がいずれかのレベルにおいて失敗した場合、システムは、使用可能であった次の利用可能な解像度レベルに後退し、再度エクスポージャーデータを探す。

**【 0 0 2 2 】**

本発明の一実施形態において、検索プロセスはハザードデータを検索する。ハザードデータは、各可変解像度格子セルのG E O I Dについて、ハザード値の危険固有テーブルを含む。危険は、人為的および自然的大災害も、それらの組み合わせも含んでよい。ハザード値は、対応するセルの地域全体に分配されたハザードの加重平均である。各危険固有テーブルは、異なる可変解像度格子におけるハザードデータエントリを有することができる。

10

**【 0 0 2 3 】**

ハザード検索中、ハザード検索エンジンは、V R GセルG E O I Dのセットを、各V R G解像度レベルについて1つ作成する。これらのV R GセルG E O I Dのセットは、解析され、再配列され、異なる解像度を表すG E O I Dの「ファミリー」に連結される。次いでG E O I Dは、利用可能なエクスポージャーデータに対するグループとしてクエリされる。場合によっては、ハザード検索エンジンは、1つを超えるV R GセルG E O I Dに対応するハザードデータエントリを見つけることができる。ハザードエンジンは、最高値G E O I Dを選択する。G E O I Dの長さは直接的に解像度に関するため、選択されたV R GセルI Dは、最適解像度を表す。

**【 0 0 2 4 】**

次いでハザード検索エンジンは、優先文字列において一致するものが見つかった、すべての利用可能な解像度レベルを格納する。これは、まず格納された利用可能な解像度がハザードデータ用に検索されることを可能にする。ハザード検索がいずれかのレベルにおいて失敗した場合、優先文字列において使用可能であった次の利用可能な解像度レベルに後退し、再度ハザードデータを探す。

20

**【 0 0 2 5 】**

可変解像度格子は、位置格子上の異なる位置に対応するその他のタイプの地理データによって使用され得ることを認識すべきである。より一般的には、可変解像度格子を使用して、多次元空間に表されたいかなるデータ母集団も分析することができる。

**【 0 0 2 6 】**

本発明のその他の目的、利点、および実施形態を、以下の記述において一部説明するが、一部は当業者には明らかであろう。

30

**【発明を実施するための最良の形態】****【 0 0 2 7 】**

本発明の実施形態は、概して、可変解像度格子(Variable Resolution Grid; V R G)を提供するシステムおよび方法に関する。V R Gは、特殊な大災害によって生じた予想損失を測定するために、特定のエクスポージャーの集中を地理格子上に位置づける手法を提供する。エクスポージャーは、当事者が負担し得る潜在的な金融負債として定義することができる。大災害は、自然的なもの、人為的なもの、または両者の組み合わせであってよい。大災害のいくつかの例として、地震、火災、竜巻、ハリケーン、台風、洪水、猛吹雪、雹を伴う嵐、風害、核溶融、テロ行為、労働者のストライキ、戦争、またはその他の大災害が挙げられる。

40

**【 0 0 2 8 】**

本発明の実施形態は、格子点を定義するために緯度および経度を使用することにより、安定した白地図を作成する。これにより、1つを超える大災害の予想損失を測定するために同一の地理的白地図を使用することが可能になる。

**【 0 0 2 9 】**

本発明の実施形態は、緯度および経度格子が分割された回数によって測定された解像度を広範囲で使用することを可能にする。解像度が高いほど、より詳細な地理的描写が提供される。しかしながら、解像度が低いほど、より効果的なデータストレージが提供される

50

## 【 0 0 3 0 】

本発明の実施形態は、可変解像度格子 ( Variable Resolution Grid ; V R G ) を提供するシステムおよび方法に関する。V R G は、特殊な大災害によって生じた予想損失を測定するために、特定のエクスポージャーの集中に地理格子上で焦点を合わせる手法を提供する。エクスポージャーは、当事者が負担し得る潜在的な金融負債として定義することができる。大災害は、自然的なもの、人為的なもの、または両者のいくつかの組み合わせであってよい。大災害のいくつかの例として、地震、火災、竜巻、ハリケーン、台風、洪水、猛吹雪、雹を伴う嵐、風害、核溶解、テロ行為、労働者のストライキ、戦争、またはその他の大災害が挙げられるが、これらに限定されない。

10

## 【 0 0 3 1 】

ジオコーディングは、望ましい数の可能な解像度に基づいて、緯度および経度格子を所定数のセルに分割するプロセスである。最高 0 . 0 0 0 1 度 ( 約 1 0 メートル ) の精度を持つすべてのジオコードポイントに対して、一つの地理識別子 ( G E O I D とも称する ) が作成される。例示的な実施形態において、8つの低解像度、つまり 0 . 0 0 0 5、0 . 0 0 1、0 . 0 0 5、0 . 0 1、0 . 0 5、0 . 1、0 . 5、および 1 . 0 度も利用され得る。低解像度は、4つの「標準」レベル ( 0 . 0 0 1、0 . 0 1、0 . 1、および 1 . 0 度 ) ならびに、次の解像度と 5 0 % 異なる4つの「中間」レベル ( 0 . 0 0 0 5、0 . 0 0 5、0 . 0 5、0 . 5 度 ) を含む。これらの解像度は、緯度および経度の 1 度の正確な細分と一致する。したがって、地理データをモデリングする場合、最適解像度は、地形モデルの解像度に基づいてジオコードによって提供された、異なる解像度数から選ばれる。

20

## 【 0 0 3 2 】

図 1 は、本発明の一実施形態による V R G フレームワーク 1 0 0 を示す。V R G フレームワークは、1 度セル 1 1 0、0 . 5 度セル 1 2 0、0 . 1 度セル 1 3 0、0 . 0 5 度セル 1 4 0 を含む様々な解像度のセルを含む。図 1 には示されていないが、V R G フレームワーク 1 0 0 は、上述のように、0 . 0 1、0 . 0 0 5、0 . 0 0 1、0 . 0 0 0 5、および 0 . 0 0 0 1 を含むさらなる解像度を含んでもよい。

## 【 0 0 3 3 】

例示的な実施形態において、特定の経度および緯度の組におけるセルの G E O I D は、以下のように表すことができる。

30

$$R R R \quad Y Y X_1 Y_1 X_2 Y_2 X_3 Y_3 ( Q )$$

ここで、

$X X X . X_1 X_2 X_3 X_4$  は、小数第四位まで表される経度の絶対値であり、

$Y Y . Y_1 Y_2 Y_3 Y_4$  は、小数第四位まで表される緯度の絶対値であり、

$R R R$  ( 象限接頭辞とも称される ) は、セルが位置する象限に割り当てられた値  $V$  ( 3 桁で表される ) ( 図 2 を参照 ) と経度座標の全体 (  $X X X$  ) との和であり、

$V$  はセルが位置する象限に割り当てられたセット { 1 0 0、3 0 0、5 0 0、7 0 0 } の中のものであり、

$Y Y$  は緯度座標の全体に対応する 2 桁を表し、

40

$X_1 Y_1$  は、片方は経度座標 (  $X_1$  ) の小数第一位の構成要素に対応し、片方は緯度座標 (  $Y_1$  ) の小数第一位の構成要素に対応する 2 桁を表し、

$X_2 Y_2$  は、片方は経度座標 (  $X_2$  ) の小数第二位の構成要素に対応し、片方は緯度座標 (  $Y_2$  ) の小数第二位の構成要素に対応する 2 桁を表し、

$X_3 Y_3$  は、片方は経度座標 (  $X_3$  ) の小数第三位の構成要素に対応し、片方は緯度座標 (  $Y_3$  ) の小数第三位の構成要素に対応する 2 桁を表し、

$X_4 Y_4$  は、片方は経度座標 (  $X_4$  ) の小数第四位の構成要素に対応し、片方は緯度座標 (  $Y_4$  ) の小数第四位の構成要素に対応する 2 桁を表し、

$Q$  ( 副象限接尾辞とも称される ) は、次に解像度の低い標準格子の中間の「副象限」を表し、当該副象限に割り当てられたセット { 1、3、5、7 } 中の値を有する ( 図 3 参照 )

50

## 【 0 0 3 4 】

本発明の様々な実施形態によると、3桁あるX座標の第1桁は、1または0となるしかない(X X Xが{0 ~ 1 8 0}のとき、R R Rの範囲は{1 0 0 ~ 8 8 0}である)ため、象限接頭辞R R Rは省スペースメカニズムとして選択される。象限接頭辞R R Rと副象限接尾辞Qはいずれも、図2および図3にそれぞれ示すように、標準的なデカルト平面の修正区分に基づく。本発明の上記の実施形態の例のように、サウスカロライナ(SC)およびハワイ(HI)において一致する、代表的な高解像度ジオコードを表す2つの座標組に対応するG E O I Dを、表Iに示す。

## 【 0 0 3 5 】

【表1】

位置	経度(lon)	緯度(lat)	GEOID
SC	-79.03157	33.57249	3793305371254
HI	-157.75319	21.28602	4572172583610

この例において、各高解像度格子セル位置は、特定の解像度における補助地形モデリングデータの存在にかかわらず、ジオコーディングプロセス中、最大13桁までの格子コードを割り当てられる。本発明のいくつかの実施形態において、座標は原点に最も近い格子セルの角に対応する。その他の実施形態は、明らかのように、格子セルの周辺または内部にあるその他の位置を選択する場合がある。以下の表IIに示すように、これら複数の解像度は、対応するコードの長さで自身を示すことができ、高解像度のセルは、低解像度のセルに比べて桁数が多くなる(したがって「値」も大きくなる)。さらに、本発明のいくつかの実施形態において、「標準」解像度のG E O I Dは奇数の桁を有し、一方「中間」G E O I Dは偶数を有する。

## 【 0 0 3 6 】

【表2】

VRG レベルID	真の解像度 (度)	記述解像度 (約Y距離)	SC (-79.03157, 33.57249)	HI (-157.75319, 21.28602)
9	0.0001	10m	3793305371254 (割り当てられた GEOID)	4572172583610 (割り当てられた GEOID)
8	0.0005	50m	379330537125 (54 欠落)	457217258367 (10 欠落)
7	0.001	100m	37933053712	45721725836
6	0.005	500m	3793305377 (12 欠落)	4572172581 (36 欠落)
5	0.01	1km	379330537	457217258
4	0.05	5km	37933051 (37 欠落)	45721723 (58 欠落)
3	0.1	10km	3793305	4572172
2	0.5	50km	379331 (05 欠落)	457215 (72 欠落)
1	1.0	100km	37933	45721

象限接頭辞R R Rおよび副象限接尾辞Qの背後にある原理は、経度Xおよび緯度Yの4つの考えられる組み合わせに応じて、同様である。象限接頭辞R R Rは、経度および緯度が正か負か(すなわち、0より大きい小さいか)による。本発明のいくつかの実施形態

10

20

30

40

50



において、米国位置はすべて象限3にあり、よって経度Xの絶対値は右から左へ増加する。副象限接尾辞Qは、緯度および経度構成要素 $X_i$ および $Y_i$ の減少した小数部が5以上( $>=$ )であるか5未満( $<$ )であるかによる。本発明のいくつかの実施形態において、副象限接尾辞Qは常に奇数であり、一方で、象限接頭辞RRRの第1桁は偶数であってよい。

【0037】

いくつかの実施形態において、ジオコード座標の精度は、利用可能な最も細かいVRGの10から20倍である。これは、ホストコンピュータのマイクロプロセッサにおける丸め誤差を説明するものである。例えば、解像度レベル6(0.005度)またはレベル7(0.001度)は、確実にGEOIDを割り当てるために少なくとも小数第四位を必要とする。

10

【0038】

4つの各ジオコード位置に関して、ハザード検索エンジンは、各VRG解像度レベルに1つ、13のGEOIDのセットを作成し、次いで適切なハザードテーブルにおいてGEOIDと一致するものを探す。上述したように、ハザードデータは、複数の危険固有のテーブルを含んでよい。本発明のいくつかの実施形態において、ハザードデータが1つ以上の解像度レベルに対応する1つを超えるGEOIDにおいて利用可能である場合、プロセスは最高値(例えば、最高解像度)のGEOIDに対応するデータを選択するであろう。GEOIDの長さは直接的にVRG解像度に関するため、これは当該位置の最適解像度を表すであろう。したがって、プロセスは、ハザードデータを表し得る利用可能な最良の解像度を選択する。

20

【0039】

本発明のいくつかの実施形態において、存在しないデータの探索数を最小化するため、レジストリ内の文字列などのインジケータは、利用可能なハザードデータの1つ以上の解像度レベルを特定することができる。

【0040】

ハザード検索プロセスの一部として、割り当てられた13桁のGEOIDの一部は一連のハザードデータテーブル内のデータ(例えば、記録、エントリ等)と一致する場合がある。ハザードデータテーブルは、危険固有データベースに格納された一連の危険固有データテーブルを含んでよい。例えば、危険固有データベースは $xxVHAZpp$ という名称を与えられる場合があり、ここで $xx$ は2文字の国IDを表し、 $pp$ は2文字の危険IDを表す。

30

【0041】

本発明のいくつかの実施形態において、各可変的危険は、関連するすべてのVRG解像度の記録を含む1つのテーブルのみによって表される。一般的なVRG危険固有データテーブルは、明らかなように、各GEOIDについての1つ以上のハザード固有データ値を含むことができる。

【0042】

本発明の実施形態は、特定地域分析、被害痕跡分析、「スパイダー」分析、および建造物レベル分析を含む様々なタイプのエクスポージャーアキュムレーション分析において使用され得る。これらの様々な分析は、2004年3月11日出願の「Systems and Methods for Determining Concentrations of Exposure」と題された米国特許出願第10/797,143号に記載されており、参照することにより本明細書に組み込まれる。その他のタイプの「what if」分析を使用してもよい。

40

【0043】

特定地域分析および被害痕跡分析はそれぞれ、ユーザに対象地域を定義させ、既知のやり方でエクスポージャー情報を測定するために、選択された地域において1つ以上のアルゴリズムを実行することができる。例えば、ユーザは、特定の半径を使用して特定の緯度および経度の周囲に円を描くことによって、対象地域を定義することができる。分析は、

50

選択されたポイントの周囲の半径におけるアキュムレーション（エクスポージャーの集中）を返す。被害痕跡分析において、ユーザは対象地域を定義することができる。円内のすべての位置について一定の損失を想定する代わりに、損失のレベルは中心に向けて上昇し、一連の同心円状の輪として表すことができる。各輪は、異なる損失またはエクスポージャーの集中を表すことができる。スパイダー分析は、エクスポージャーアキュムレーションが現存する一定の基準を満たす（例えば、被害が一定レベルを超えている）場所を判断するために、ユーザが領域内の地域を測定することを可能にすることができる。例えば、ユーザは、100%損失を使用し、100%損失を有する領域内のすべての地域を返すであろう分析を実行することができる。

【0044】

建造物レベル分析を使用して、1つ以上の選択された建造物を分析することができる。本発明とともに、これらまたはその他の分析を使用することができる。

【0045】

出力選択は、従来の大災害分析よりも詳細に書き出すように構成できる。例えば、ユーザがポートフォリオについてのアキュムレーション分析を実行する場合、損失情報は、ポートフォリオ、ポートフォリオ内の各口座、および各位置についての出力であってよい。該当する出力選択は、結果閲覧、マップ生成、およびレポートを可能にする。

【0046】

図4は、本発明の様々な実施形態に従って、可変解像度格子を利用するシステムの操作を示す。操作410において、ジオコードは、特定の地域または領域内にある1つ以上の解像度のそれぞれにおいて生成される。いくつかの実施形態において、ジオコードは、考えられる解像度それぞれについて生成される。いくつかの実施形態において、ジオコードは、対応する地形モデリングデータに利用できるそれらについて生成される。操作420において、生成されたジオコードを使用して、対応する解像度における当該特定のジオコードについてのハザードデータをハザードデータテーブルから読み出すことができる。本発明のいくつかの実施形態において、ハザードデータは、特定の生成されたジオコードの解像度それぞれにおいて読み出される。その他の実施形態において、利用可能なハザードデータの最高解像度に対応するジオコードのハザードデータが読み出される。本発明のいくつかの実施形態において、特定のジオコードについてハザードデータが見つからなかった場合、当該ジオコードに関連する次に低い解像度が測定され、当該測定されたジオコードは、ハザードデータを読み出すために使用される。操作430において、ジオコードに対応する特定の位置および解像度のハザードデータは、明らかなように、潜在的なリスクを評価するために使用される。

【0047】

本発明の特定の実施形態を示して説明したが、当業者には、本発明の精神を逸脱することなく、修正が明らかであることを理解すべきである。本発明の範囲は、本明細書に記載した特定の実施形態に限定されるものではない。本明細書に開示されている明細書の考察および発明の実践から、当業者には、本発明のその他の実施形態、使用法、および利点が明らかであろう。本明細書は例示的なものにすぎないとみなされるべきであり、したがって本発明の範囲は以下の特許請求の範囲により限定されることを意図されるものである。

【0048】

一実施形態において、格子サイズの解像度は、コンピュータシステムなどのデータ処理装置を一連の規則によって構成し、データ母集団の領域、例えば地理格子に展開されているデータポイントにそれらの規則を適用することにより自動化される。規則は、キーデータパラメータにおいて生じ得る変形、および/またはデータ母集団がある領域のデータパラメータの重要性に基づくものである。

【0049】

ハザードリスク、例えば洪水リスクの分析の一例において、地理格子上のキーデータパラメータは標高である。洪水の可能性がこれらのデータ母集団の地域を識別する規則が定められる。それらの地域に関しては、これを下回ると水害危険の一因となる、限界標

10

20

30

40

50

高を定義する規則が設定される。格子セル内の関連する標高ポイント（すなわち、閾値を下回る標高）の数を最小化しようとするさらなる規則を定めてもよい。これは、大きいデフォルト解像度から開始し、1つ以上の関連する標高ポイントが存在する、または最高格子解像度に達した地域の格子解像度を次第に減少させることにより実現できる。

【0050】

格子に関して金融資産価値が分析される、さらなる規則を適用してもよい。該当する規則は、地域内で関連する金融データポイント（すなわち、閾値を上回る値）が存在しない場所を測定することができ、解像度の向上はまったく必要ない。

【0051】

コンピュータシステムは、対象領域全体に変化した解像度格子を派生させるため、自動的にこれらの規則を格子およびデータ母集団に適用する。格子の解像度は、関連する金融データポイントおよび限界標高を下回る標高がある領域において最高となる。関連する金融データポイントは、資産の費用、または居住者の生命保険であってよい。

10

【0052】

居住密度を測定する1つの手法は、郵便またはZIPコード間の間隔を見ることであり、もう1つの手法は、衛星画像である。

【0053】

懸念される変化するデータポイントの例としては、地形および海岸線への接近に従って急速に変化し得る風速が挙げられる。

【0054】

20

懸念、重要性、または関心のあるデータポイントがあるところでは高解像度だけが使用されるように格子解像度を変化させることにより、上述のようなGEOIDを使用して、格納スペースおよび情報検索回数を最適化することができる。これは、地理データを（一般的な位置データに）格納する極めて効果的な手法であり、それにより解像度は分析の基礎をなすデータの重要性に関連する。

【0055】

本発明の原理が多次元データシステム、例えば三次元データシステムに適用される実施形態に関して、球および立方体ならびにその他の三次元オブジェクトが対象地域を描くのに使用される。より高次元のデータシステムには、適合する多次元オブジェクトを使用してよい。

30

【0056】

本発明の実施形態を使用して、例えば疫学的研究、汚染研究および経済研究など、その他の用途におけるデータタイプ分布を分析することができ、対象地域の解像度は高いほうが望ましい。

【0057】

上述した本発明の実施形態が、コンピュータシステムを使用して少なくとも部分的に実装可能である限りにおいて、説明した方法および/または説明したシステムの少なくとも一部を実装するコンピュータプログラムは、本発明の側面として考えられることが十分に理解されるであろう。コンピュータシステムは、適合するいかなる装置、システム、またはデバイスであってよい。例えば、コンピュータシステムは、プログラム可能なデータ処理装置、汎用コンピュータ、デジタルシグナルプロセッサ、またはマイクロプロセッサであってよい。コンピュータプログラムは、例えば、ソースコードとして具現化されコンピュータ上で実装するために編集を受けてもよく、またはオブジェクトコードとして具現化されてもよい。

40

【0058】

適切にも、コンピュータプログラムはコンピュータで使用可能な形態で担持媒体に格納されることができ、これも本発明の側面として考えられる。例えば、担持媒体は、可読および/または書き込み可能ディスク、例えばコンパクトディスクまたはデジタル多用途ディスクなどのソリッドステートメモリ、光または光磁気メモリ、もしくは、ディスクまたはテープなどの磁気メモリであってよく、コンピュータシステムは、操作のためにそれを

50

構成するプログラムを利用することができる。コンピュータプログラムは、無線周波数搬送波または光搬送波を含む電気信号などの担持媒体内で具現化されるリモートソースから供給されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0059】

本発明の実施形態に関する以下の説明は一例に過ぎず、添付の図面を参照してなされるものである。

【図1】図1は、本発明の実施形態による可変解像度格子の様々な解像度を示す。

【図2】図2は、ジオコードの象限接頭辞の割り当てを描写するカルテシアン座標フレームを示す。

【図3】図3は、ジオコードの副象限接尾辞の割り当てを描写するカルテシアン座標フレームを示す。

【図4】図4は、本発明の様々な実施形態に従って、可変解像度格子を利用するシステムの操作を示す。

【図1】

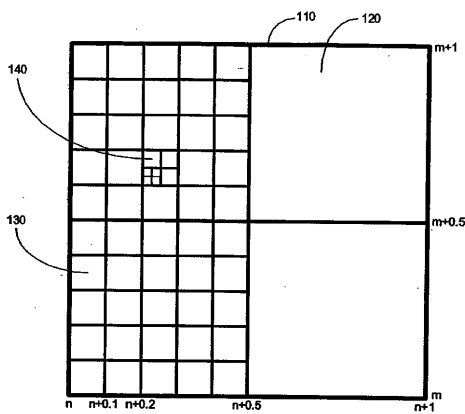


FIG. 1

【図2】

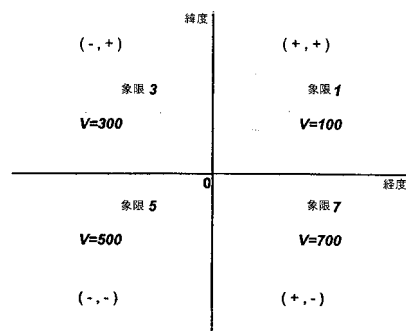


FIG. 2

【図3】

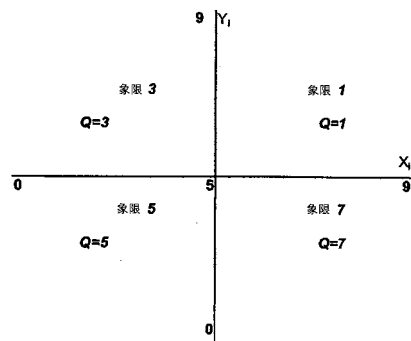


FIG. 3

【 図 4 】

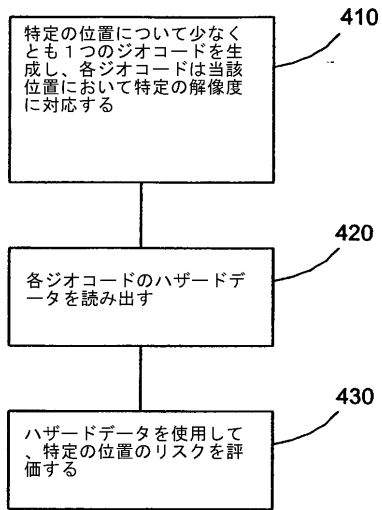


FIG. 4

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10/911,685

(32)優先日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 シャルマ, モハン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94555, フレモント, パセオ パドレ パークウェイ  
734077 ナンバー32

(72)発明者 グントゥリ, シュリヤ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94536, フレモント, ビエント コート 3888

(72)発明者 ムーア-ウッド, ロバート

イギリス国 オーエックス1 5ディーエックス オックスフォード, ボアーズ ヒル, リン  
コンベ レーン, フェアークレ

(72)発明者 ストジャノフスキ, ペーン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95014, クパチーノ, ピンテージ パークウェイ 2  
0271

審査官 中澤 言一

(56)参考文献 特開平9 - 305108 (JP, A)

特開平11 - 314865 (JP, A)

特開平11 - 211839 (JP, A)

特開平6 - 43804 (JP, A)

特開2003 - 271052 (JP, A)

特開2001 - 5834 (JP, A)

特開2003 - 204568 (JP, A)

特開2004 - 20219 (JP, A)

特開2004 - 62248 (JP, A)

高阪宏行, 「地理情報技術ハンドブック」, 日本, 株式会社朝倉書店, 2002年 4月25日  
初版, p. 8 - 13

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 29/00 - 29/12

G06F 17/30

G01V 1/00