

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3226468号  
(P3226468)

(45)発行日 平成13年11月5日(2001.11.5)

(24)登録日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
G 0 6 F 19/00	1 0 0	G 0 6 F 19/00 1 0 0
G 0 1 W 1/02		G 0 1 W 1/02 B
G 0 6 F 17/60	2 1 2	G 0 6 F 17/60 2 1 2

請求項の数9(全11頁)

(21)出願番号	特願平8-319321	(73)特許権者	595140170 東京海上火災保険株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目2番1号
(22)出願日	平成8年11月29日(1996.11.29)	(73)特許権者	000001373 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂1丁目2番7号
(65)公開番号	特開平10-161993	(72)発明者	上田 三夫 千葉県千葉市美浜区中瀬1-4 東京海上火災保険株式会社リスクマネジメント業務部内
(43)公開日	平成10年6月19日(1998.6.19)	(74)代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
審査請求日	平成11年7月13日(1999.7.13)	審査官	岩間 直純

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 風災害による損害評価システム

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 台風情報として、台風の進路、勢力の時系列情報を有するデータベースと、前記台風情報を用いて、所定時間間隔で地点別最大瞬間風速を算出する最大瞬間風速算出手段と、前記地点別最大瞬間風速と建物の罹災率、損傷率との関係式を用いて損害を評価する損害評価手段と、を、具備することを特徴とする風災害による損害評価システム。

【請求項2】 前記最大瞬間風速算出手段は、地点別傾度風速を算出する工程と、前記地点別傾度風速に風速比を乗じて地点別代表的地表風速を算出する工程と、前記地点別代表的地表風速に突風率を乗じて地点別最大瞬間風速を算出する工程と、

2

を、有することを特徴とする請求項1記載の風災害による損害評価システム。

【請求項3】 過去の台風情報を保持するデータベースを備え、前記最大瞬間風速算出手段は、前記データベースに保持された過去の台風情報を用いることを特徴とする請求項1記載の風災害による損害評価システム。

【請求項4】 過去の台風情報を保持するデータベースと、

10 前記台風情報のうち、進路を変更した台風情報を生成する手段と、

を、具備し、前記最大瞬間風速算出手段は、前記進路を変更した台風情報を用いることを特徴とする請求項1記載の風災害による損害評価システム。

【請求項 5】 過去の台風情報を保持するデータベースと、前記台風情報のうち、勢力を変更した台風情報を生成する手段と、を、具備し、前記最大瞬間風速算出手段は、前記勢力を変更した台風情報を用いることを特徴とする請求項 1 記載の風災害による損害評価システム。

【請求項 6】 前記勢力の変更は、気圧低下量および最大旋衡風速半径を変更することを特徴とする請求項 5 記載の風災害による損害評価システム。

【請求項 7】 前記損害評価手段は、市区郡別、物件別、構造別の契約件数と、保険金額合計と、前記地点別の最大瞬間風速を用いて、支払件数、平均支払保険金を算出し、支払件数と平均支払保険金の積として市区郡別、物件別、構造別の支払保険金を算出することを特徴とする請求項 1 記載の風災害による損害評価システム。

【請求項 8】 前記台風情報は、実際に台風が通過した直後の進路と勢力とを基にしたものであることを特徴とする請求項 1 記載の風災害による損害評価システム。

【請求項 9】 前記台風情報は、実際に台風が上陸しようとする場合の上陸予想進路と予想勢力とを基にしたものであることを特徴とする請求項 1 記載の風災害による損害評価システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、風災害による損害評価システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、損害保険業務においては、考えられる最大の損害を評価しておくことが重要であり、特に台風災害に対する損害保険業務に関しては、考えられる最大の損害を適切かつ効率的に評価することが望まれていた。ところで、従来は、想定された台風により各地の最大風速を計算し、それに基づいて建物の罹災率や損傷率を推定し、更に保険契約データに基づき支払保険金を算定することは行なわれていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した一連の評価作業を個別に実施していたのでデータの入力作業や計算結果の出力作業に多大の時間と労力を要していた。特に、日本全国の市区郡毎の被害レベルおよび支払保険金等の分布状況を把握することは地図上に書き込む作業を必要とするため極めて困難であった。本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、台風による損害を適切かつ効率的に評価できる風災害による損害評価システムを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前述した目的を達成するために本発明は、台風情報として、台風の進路、勢力の時系列情報を有するデータベースと、前記台風情報を用いて、所定時間間隔で地点別最大瞬間風速を算出する最大瞬間風速算出手段と、前記地点別最大瞬間風速と建物の罹災率、損傷率との関係式を用いて損害を評価する損害評価手段とを、具備することを特徴とする風災害による損害評価システムである。

【0005】本発明では、台風の経路と勢力を入力すると、全国の市区郡代表地点における最大瞬間風速を評価し、これを基に市区郡毎の罹災率・損傷率および支払保険金等を算定する。なお、本評価システムでは評価対象地点の追加ルーチンを具備しているため、評価地点の追加入力により日本全国の任意地域での最大瞬間風速、罹災率、損傷率の評価が可能である。本発明では、パーソナルコンピュータの使用を前提とし、設定パラメータの入力および評価結果の出力をコンピュータの画面上で行なえる対話型システムとする。なお、本発明では、データベースの表示、風速評価のための各種設定条件の入力および風速や損害の評価結果の表示に地理情報システムを使用している。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明の 1 実施の形態に係る損害評価システム 1 の概略構成図である。損害評価システム 1 は、データベース 3、風速評価部 5、損害評価部 7 からなる。風速評価部 5 および損害評価部 7 は、パーソナルコンピュータが実行する部分である。

【0007】データベース 3 は、台風トラックデータ 9、全国気象官署データ 11、全国気象官署観測極値データ 13、全国市区郡代表地点位置データ 15 等を格納する。台風トラックデータ 9 は、過去の著名台風に関するデータであり、台風パラメータと同義語である。図 2 は、ルース台風(台風 5 1 1 5 号)の台風パラメータを示したもので、台風パラメータは台風位置、進行速度、中心気圧、周辺気圧、気圧低下量、最大旋衡風速半径、上陸を示すフラグ等の時系列データである。

【0008】全国気象官署データ 11 は、ある台風が日本列島に影響を及ぼしている期間における各気象官署での気象観測データの最大値又は最小値である。気象官署は、日本全国の 159 箇所に設置された気象庁の観測所である。図 5 の A 部には、気象官署(神戸)の気象官署データ 11 が表示されている。

【0009】全国気象官署観測極値データ 13 は、全国の気象官署における気象観測データの極値データである。図 3 は、全国気象官署観測極値データ 13 の一部を示す図である。図 3 に示すように、全国気象官署観測極値データ 13 は、各気象官署における最低気圧、最高気温、最低気温、最小湿度等とその生起日等からなる。全国市区郡代表地点位置データ 15 は、日本全国から選定

された 1 3 3 4 地点の座標データである。

【0010】風速評価部 5 は、対象とされる台風に対して全国市区郡代表地点における最大瞬間風速を算出する。損害評価部 7 は、算出された最大瞬間風速に基づいて全国市区郡代表地点における損害評価を行なう。

【0011】次に、損害評価システム 1 の処理について説明する。まず、損害評価を行わず、データベース 3 内のデータを表示させる手順を図 4 のフローチャートに基づいて説明する。

【0012】損害評価システム 1 を起動し、所定の操作を行なうと、メニュー画面に過去の複数の著名な台風名が表示される（ステップ 401）。操作者はその中から所定の台風を選択すると（ステップ 402）、台風トラックが表示される（ステップ 403）。

【0013】さらに、メニューの選択を行なうと（ステップ 404）、その画面に台風パラメータが表示されたり（ステップ 405）、台風トラックおよび強風円、暴風円が表示されたり（ステップ 406）、全国気象官署の観測データが表示される（ステップ 407）。

【0014】図 5 は、2 つの台風を選択し、台風トラックが表示され、さらにその一方の台風における気象官署（神戸）における観測データが表示された場合のディスプレイの表示を示す図である。すなわち、ステップ 406 および 407 における表示例を示す図である。

【0015】次に、損害評価システム 1 を用いて台風による損害を評価する場合の処理について図 6 から図 8 のフローチャートに基づいて説明する。

【0016】損害評価を行なうにあたり、この損害評価システム 1 は 2 つの方式で損害評価を行なう。第 1 の方式は、過去の実際の台風の台風情報をそのまま用いるか、過去の実際の台風の進路を変更するか、或いは過去の実際の台風の勢力を変更して損害を評価するものである。第 2 の方式は、実際に台風が通過した直後に、気象庁から発表される複数時刻での台風の位置と勢力の情報を入力して損害を評価するか、或いは実際に台風が上陸しようとする場合、上陸地点とその時の勢力のみを操作者が想定して損害評価を行なうものである。

【0017】まず、第 1 の方式について説明する。損害評価システム 1 を起動し、所定の操作により過去の実際の台風の中から任意の一つの台風を選択すると、データベース 3 からその台風の台風パラメータが読み取られる（ステップ 601）。図 9 は、このときのディスプレイの表示を示す図である。操作者はメニューの選択を行なう（ステップ 602）。この場合、メニューを選択して過去の台風を再現するか（ステップ 603）、上陸地点を変更するか（ステップ 604）、台風の勢力を変更する（ステップ 605）。

【0018】ステップ 603 の過去の台風を再現する場合、過去の実際の台風の台風パラメータをそのまま用いる。ステップ 604 の上陸地点を変更する場合、過去の

実際の台風パラメータのうち、位置データだけが平行移動され、その他のパラメータは変更されない。ステップ 605 の台風の勢力を変更する場合、過去の実際の台風の台風パラメータのうちの中心気圧と進行速度はそのままとし、中心気圧、気圧低下量および最大旋衡風速半径を変更する。

【0019】このようにして、台風パラメータが設定されると、この台風パラメータを用いて風速を評価する（ステップ 606）。

10 【0020】図 7 は、ステップ 606 の具体的な処理を示すフローチャートである。まず、20 分間隔で地点別傾度風速を計算する。傾度風速とは、地表面による摩擦の影響を受けない上空での風速であり、地点別傾度風速とは、全国市区郡代表地点、又は全国気象官署位置における傾度風速である。

【0021】次に、20 分間隔で地点別代表的地表風速を計算する（ステップ 702）。代表的地表風速とは、傾度風速にある係数（風速比）を乗じて、地表での風速（平均風速）に換算したものである。

20 【0022】次に、20 分間隔で地点別最大瞬間風速を計算する（ステップ 703）。最大瞬間風速は、代表的地表風速に突風率を乗じたものである。

【0023】なお、ステップ 701、702、703 における処理について 20 分間隔で各地点の最大瞬間風速を算出するようにしたが、時間間隔は 20 分に限定されるものではない。

30 【0024】このようにして、地点別の最大瞬間風速が計算され、操作者が風速を表示する場合（ステップ 607）、評価対象地図を選択し（ステップ 608）、結果を表示する（ステップ 609）。評価対象地図とは、全国市区郡代表値点での分布地図か、または全国気象官署地点での分布地図かである。

【0025】図 10 は、評価対象地図として全国市区郡代表地点を選択した場合のディスプレイの表示を示す図である。このように、各地点における最大瞬間風速が表示される。風速を評価した後、更に損害を評価することもできる（ステップ 610）。この場合、計算された最大瞬間風速と建物の罹災率、損傷率との関係式を用い、全国の市区郡毎の罹災率、損傷率、支払保険金額等を評価する。さらに、市区郡毎の算定結果の各都道府県別の集計および全国の集計が可能である。損害を評価する（ステップ 610）場合、市区郡別、物件別、構造別の契約件数や保険金額合計に関する保険契約データを参照することにより、ステップ 606 で算出された最大瞬間風速を用いて市区郡別、物件別、構造別、罹災形態別の罹災率、損傷率、支払件数、平均支払保険金等が算出される。さらに、支払件数と平均保険金の積として市区郡別、物件別、罹災形態別の支払保険金が算出される。そして、結果を表示する（ステップ 612）。この場合、

50 市区郡別の罹災率、支払保険金、支払保険金 / 保険金合

計等が表示される。

【0026】このように、第1の方式では、過去の著名台風の中から1つを選び、その再現或いは経路、勢力の変更によって想定台風の設定を行なうものである。この方式では、客観解析により予め求められた台風パラメータを用いるため、風速の評価精度は高い。すなわち、第1の方式では、台風災害により考えられる最大の損害を容易に評価できる。また、条件によっては実際の襲来台風の上陸前、通過後の損害推定にも適用できる。

【0027】次に、第2の方式について図8を基にして説明する。第2の方式では、例えば実際に台風が通過した直後や、まさに台風が上陸しようとする場合の損害を評価するものである。

【0028】実際に台風が通過した場合、気象庁から発表される台風情報を基にして、通過中の複数時刻における台風の位置や勢力を入力する(ステップ802)。また、台風が通過する前であれば、上陸時の位置や勢力を想定して入力する(ステップ803)。ステップ802の場合、台風パラメータのうちの最大旋衡風速半径は過去の台風統計に基づく経験式から簡易的に評価する。

【0029】また、ステップ803の場合、台風パラメータのうちの最大旋衡風速半径、進行速度、進行方向は、過去の台風統計に基づく経験式から簡易的に評価する。図11は上陸時の位置と勢力を入力した場合(ステップ803)の台風の推定進路を示す図である。そして、図6のステップ606に移る。その後の手順は第1の方式と同様である。

【0030】このように、第2の方式では、過去の統計データに基づく経験式から台風パラメータを評価するものである。そして、ステップ802の場合、台風通過直後に気象庁から発表される台風経路(任意正時の中心位置)および中心気圧を入力して、その台風による風速および損害を即時的に予測する。またステップ803の場合、接近中の台風の中心位置と中心気圧だけを入力し、その後の進路、風速および損害を大づかみに予想する。いずれも台風パラメータは過去の台風の統計データに基づく経験式から簡易的に評価する。

【0031】すなわち、第2の方式では、日本に接近中あるいは通過直後にその台風による各地の最大風速および支払保険金を事前に予測することができる。損害保険会社はその結果に基づき、災害に対応した各種の準備行動にいち早く移ることができる。尚、第1の方式と第2の方式では、台風パラメータの設定方法が異なるだけ

で、その後の風速算定手法は共通である。

【0032】このように本実施の形態によれば、想定台風の設定から、市区郡毎の支払保険金の算出までの一連の作業をコンピュータ画面上でのメニュー選択等の簡単な操作で短時間でこなえるため、作業の効率化が図れる。

【0033】また、過去の著名台風、全国各地の気象観測データ等がデータベース化され、本システムとリンクしているため、過去の台風の再現やシミュレーション結果の実観測データとの比較検討が容易にできる。

【0034】さらに、全国各地の最大瞬間風速の分布、全国市区郡毎の罹災率、損傷率や支払保険金の分布を色分けした地図情報として画面上に表示でき、その印刷も可能なため、広域的な被害状況の面的な把握が容易にでき、必要な緊急対応のための意思決定を迅速かつ適切に行なうことができる。

【0035】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明によれば、台風の損害を効率的に評価できる風災害による損害評価システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 損害評価システム1の概略構成図

【図2】 台風トラックデータ9を示す図

【図3】 全国気象官署観測極値データ13を示す図

【図4】 データベース3内のデータを表示する際の処理を示すフローチャート

【図5】 図4のステップ406と407におけるディスプレイの表示を示す図

【図6】 損害評価システム1の処理を示すフローチャート

【図7】 損害評価システム1の処理を示すフローチャート

【図8】 損害評価システム1の処理を示すフローチャート

【図9】 台風の進路を示す図

【図10】 各地点の最大瞬間風速の表示例を示す図

【図11】 台風の進路を示す図

【符号の説明】

1 ..... 損害評価システム

3 ..... データベース

5 ..... 風速評価部

7 ..... 損害評価部

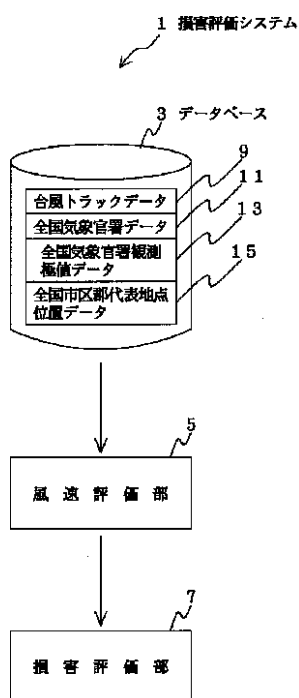
10

20

30

40

【図 1】



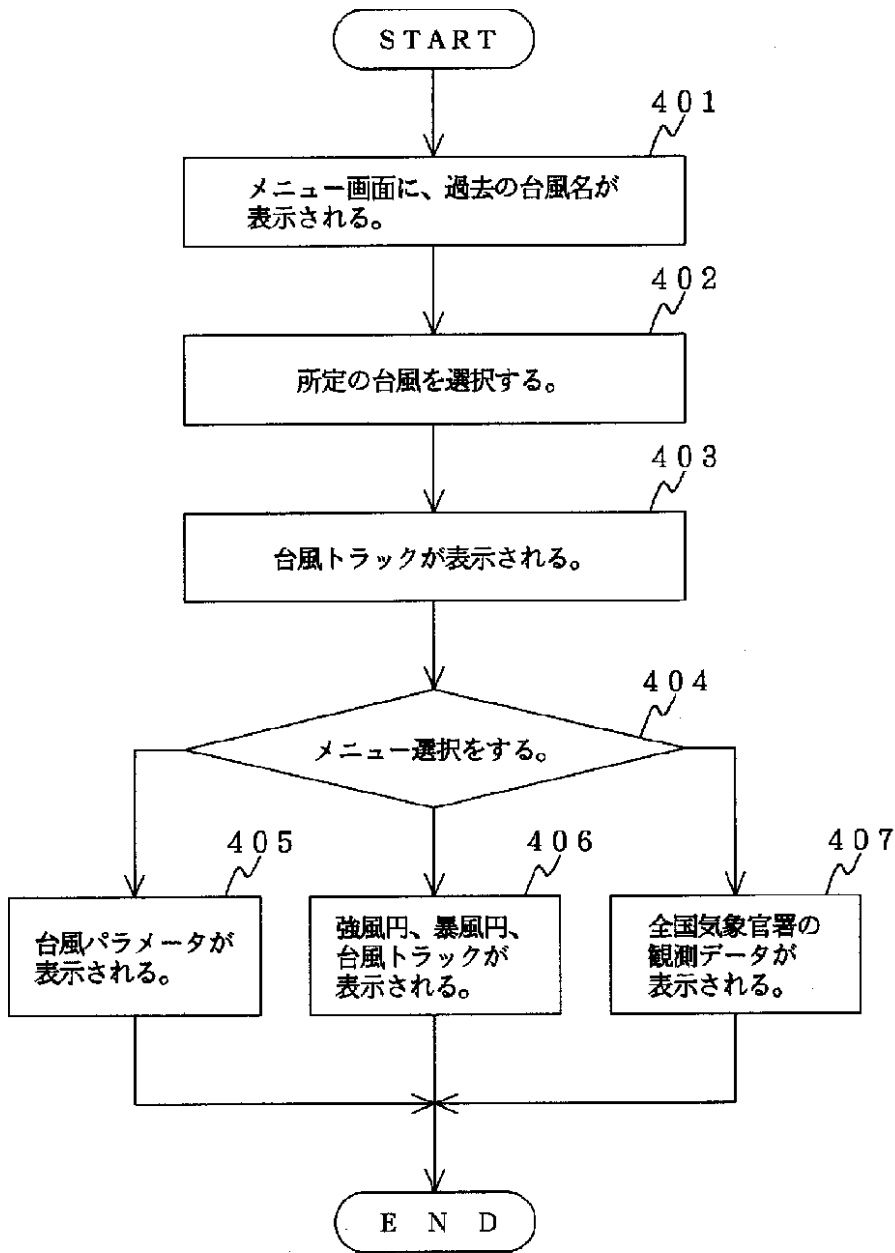
【図 2】

月日時	台風位置		進行速度 C (km/h)	中心気圧 Pc (hPa)	周辺気圧 Pco (hPa)	気圧低下量 ΔP (hPa)	最大誘衝風速 半径 r m (km)	上陸 (1の時) 上陸
	北緯 (°)	東経 (°)						
10 14 13	29.3	128.7	44	928	1000	72	65.0	0
10 14 14	29.7	128.9	49	927	1000	73	68.0	0
10 14 15	30.0	129.2	44	927	1000	73	68.0	0
10 14 18	30.5	129.5	63	931	1000	69	70.5	0
10 14 17	30.9	129.7	48	935	1000	65	78.5	0
10 14 18	31.4	130.0	62	940	1000	60	78.5	0
10 14 19	31.8	130.3	52	944	1000	55	92.0	1
10 14 20	32.3	130.5	58	948	1000	52	106.0	0
10 14 21	32.7	130.8	52	952	1000	48	118.0	0
10 14 22	33.2	131.2	66	956	1000	45	120.0	0
10 14 23	33.6	131.5	52	958	1000	42	128.5	0
10 14 24	34.1	131.8	66	961	1000	39	140.0	0
10 15 1	34.6	132.3	66	963	1000	37	157.5	0
10 15 2	35.0	132.6	51	966	1000	34	171.5	0
10 15 3	35.6	133.0	65	969	1000	31	226.0	0
10 15 4	35.8	133.6	62	970	1000	30	230.5	0
10 15 5	36.0	134.2	57	970	1000	30	217.5	0
10 15 6	36.3	134.8	62	971	1000	28	225.0	0
10 15 7	36.5	135.3	49	971	1000	29	208.5	0
10 15 8	36.8	135.9	62	972	1000	28	207.5	0
10 15 9	37.0	136.5	50	972	1000	28	190.0	0
10 15 10	37.2	137.0	48	973	1000	27	197.5	0
10 15 11	37.4	137.4	41	974	1000	26	214.5	0
10 15 12	37.6	137.9	48	975	1000	25	243.0	0
10 15 13	37.7	138.4	44	976	1000	24	277.0	0
10 15 14	37.9	138.8	41	977	1000	23	289.5	0
10 15 15	38.1	139.3	48	978	1000	22	296.0	0
10 15 16	38.3	140.3	38	978	1000	22	54.0	0

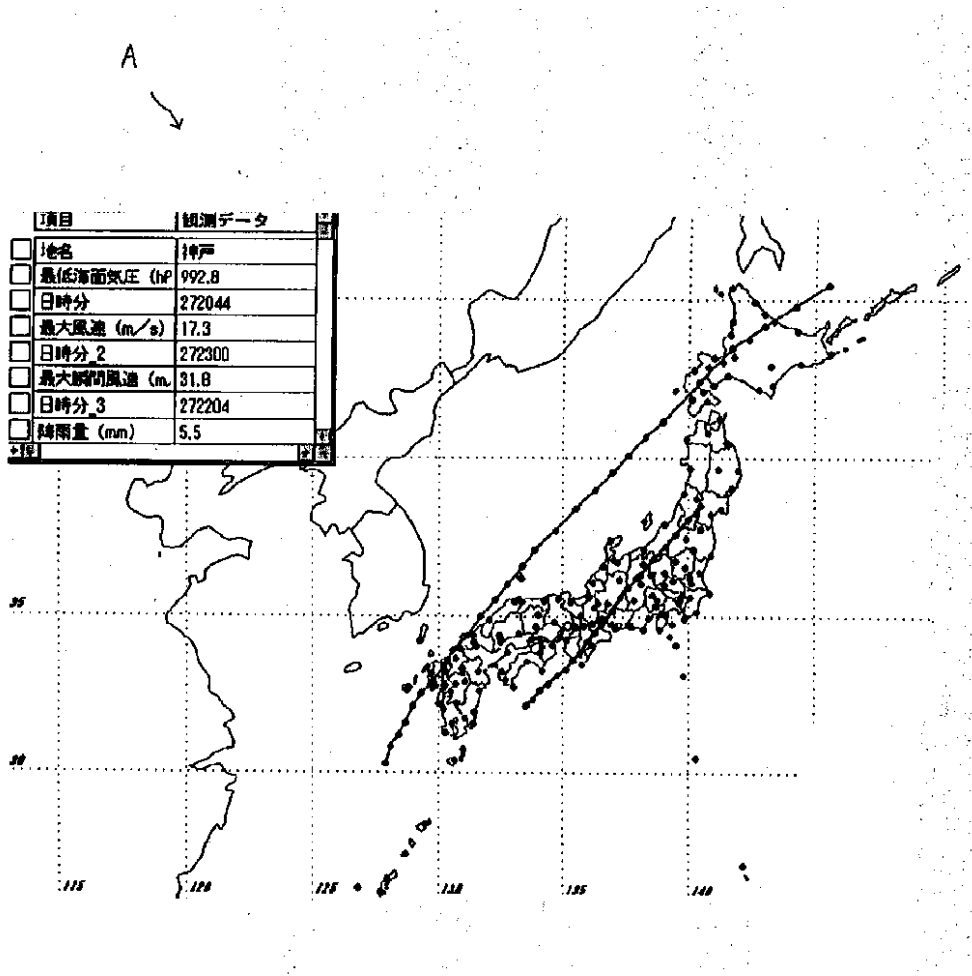
【図 3】

地名	最低気温 (°C)	生起日 a	最高気温 (°C)	生起日 b	最低気温 (°C)	生起日 c	最小風速 (°C)	生起日 d
<input type="checkbox"/> 稚内	980.4	1961/9/17	31.3	1946/8/22	-19.4	1944/1/30	17	1989/6/14
<input type="checkbox"/> 北見枝幸	961.8	1954/5/10	34.0	1978/7/11	-26.4	1947/2/12	13	1965/4/14
<input type="checkbox"/> 羽幌	981.1	1936/10/4	34.4	1978/8/3	-26.4	1928/1/27	16	1984/5/27
<input type="checkbox"/> 雄武	958.2	1954/5/9	34.6	1944/8/8	-27.5	1978/2/18	10	1966/6/28
<input type="checkbox"/> 釧路	982.5	1954/5/10	35.0	1978/8/3	-28.4	1885/1/25	13	1950/4/17
<input type="checkbox"/> 旭川	961.0	1934/8/21	38.0	1989/8/7	-41.0	1902/1/25	12	1973/5/7
<input type="checkbox"/> 網走	957.6	1954/5/10	36.0	1924/8/11	-29.2	1902/1/25	12	1976/5/18
<input type="checkbox"/> 小樽	984.5	1954/5/10	34.7	1978/8/3	-18.0	1954/1/24	13	1976/5/18
<input type="checkbox"/> 札幌	961.1	1934/8/21	35.8	1943/7/21	-23.9	1945/1/18	10	1970/5/6
<input type="checkbox"/> 岩見沢	964.0	1954/5/10	34.7	1981/8/1	-24.3	1957/1/8	12	1955/5/1
<input type="checkbox"/> 帯広	962.7	1954/5/10	37.8	1924/7/12	-34.9	1922/1/31	11	1987/4/30
<input type="checkbox"/> 釧路	967.7	1946/12/18	31.0	1884/8/6	-28.3	1922/1/28	15	1868/4/28
<input type="checkbox"/> 根室	958.3	1912/3/18	33.0	1960/8/8	-22.9	1931/2/18	17	1962/4/26
<input type="checkbox"/> 寿都	958.9	1954/8/26	34.0	1904/8/20	-15.7	1912/1/3	14	1967/4/26
<input type="checkbox"/> 室蘭	962.0	1934/8/21	31.1	1988/8/3	-13.4	1961/1/12	10	1968/5/2
<input type="checkbox"/> 苫小牧	965.0	1970/1/31	31.6	1985/8/12	-21.3	1945/1/18	12	1960/10/22
<input type="checkbox"/> 浦河	962.5	1979/10/19	31.2	1969/8/6	-15.5	1949/1/29	15	1962/5/10
<input type="checkbox"/> 江差	963.1	1955/2/20	33.8	1978/8/3	-12.7	1866/1/30	11	1955/5/1
<input type="checkbox"/> 森	0	-	0	-	0	-	0	-
<input type="checkbox"/> 函館	962.3	1955/2/20	33.5	1985/8/9	-17.9	1966/1/20	16	1987/4/17
<input type="checkbox"/> 倶知安	966.3	1954/5/10	33.6	1971/8/6	-35.7	1945/1/27	14	1973/5/6
<input type="checkbox"/> 紋別	964.9	1961/9/17	36.3	1978/7/13	-24.7	1978/2/18	8	1957/5/4
<input type="checkbox"/> 広尾	963.6	1979/10/20	35.0	1885/8/9	-22.1	1977/2/12	12	1976/5/10
<input type="checkbox"/> 大船渡	965.1	1970/1/31	35.8	1975/8/2	-11.8	1980/2/17	7	1969/4/29
<input type="checkbox"/> 新庄	968.6	1970/1/31	37.4	1978/8/3	-20.2	1976/2/14	13	1890/4/12

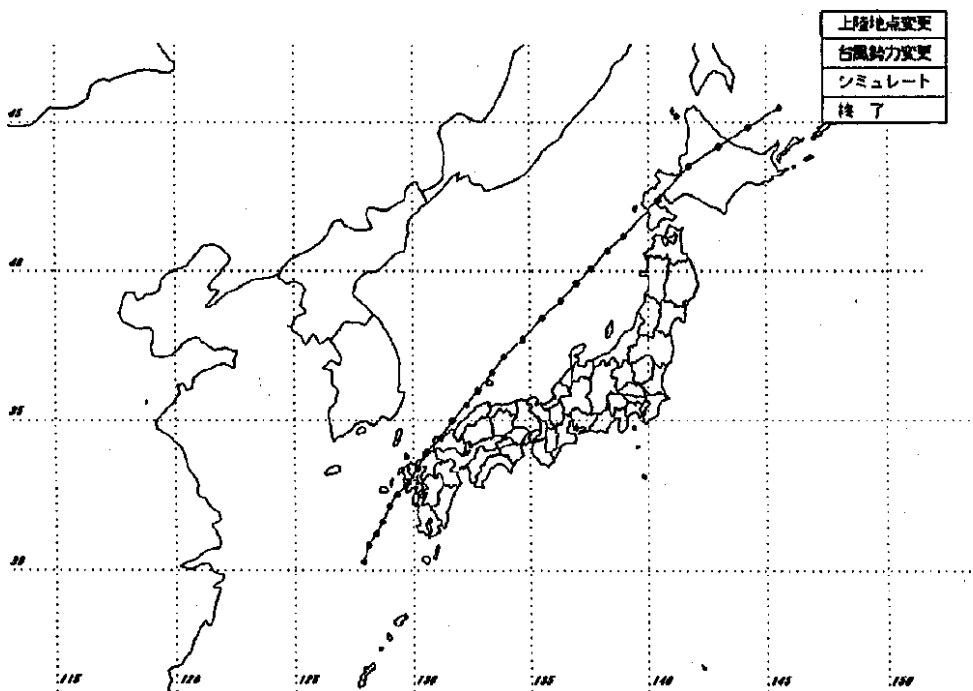
【図4】



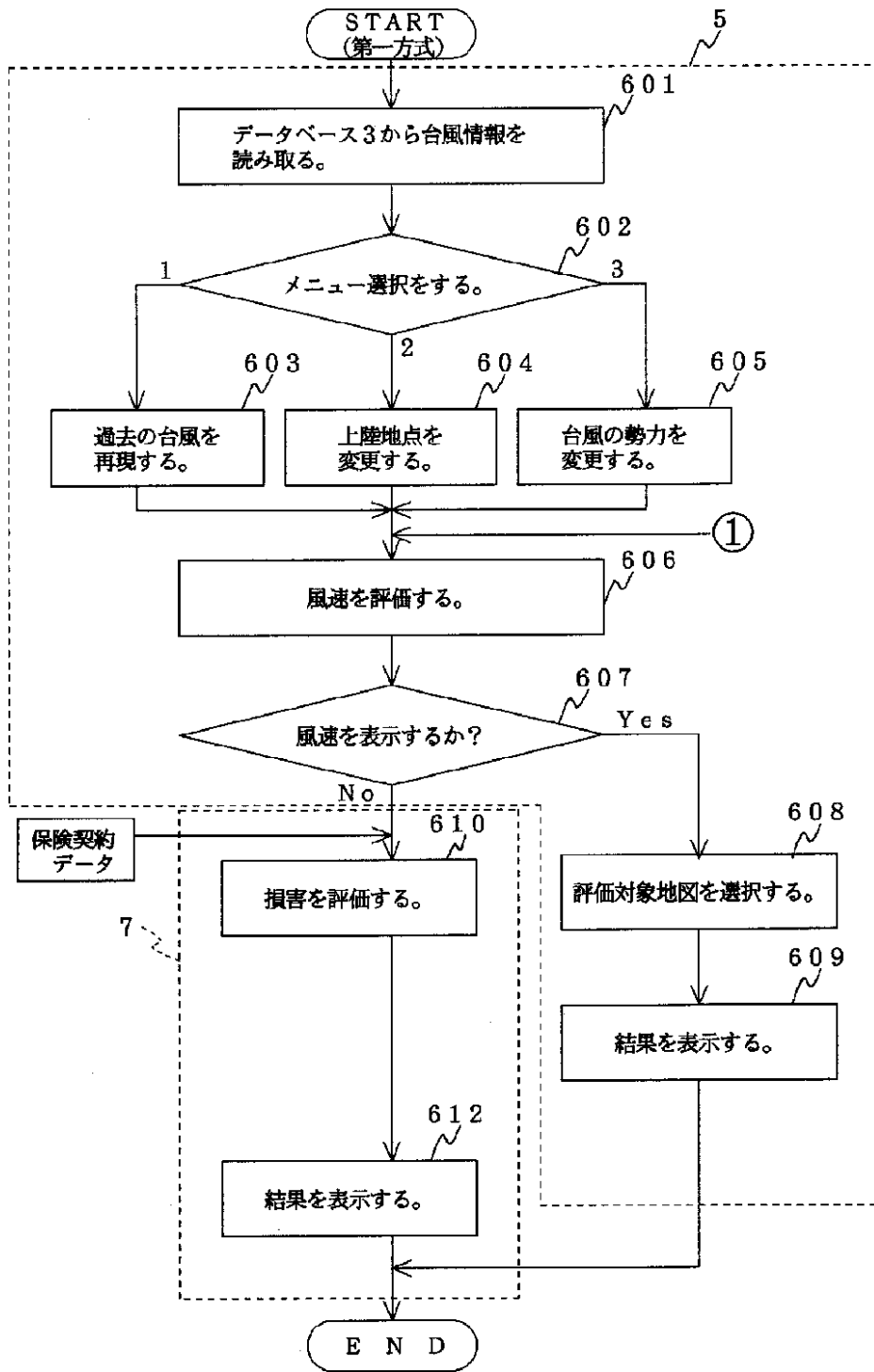
【図5】



【図9】

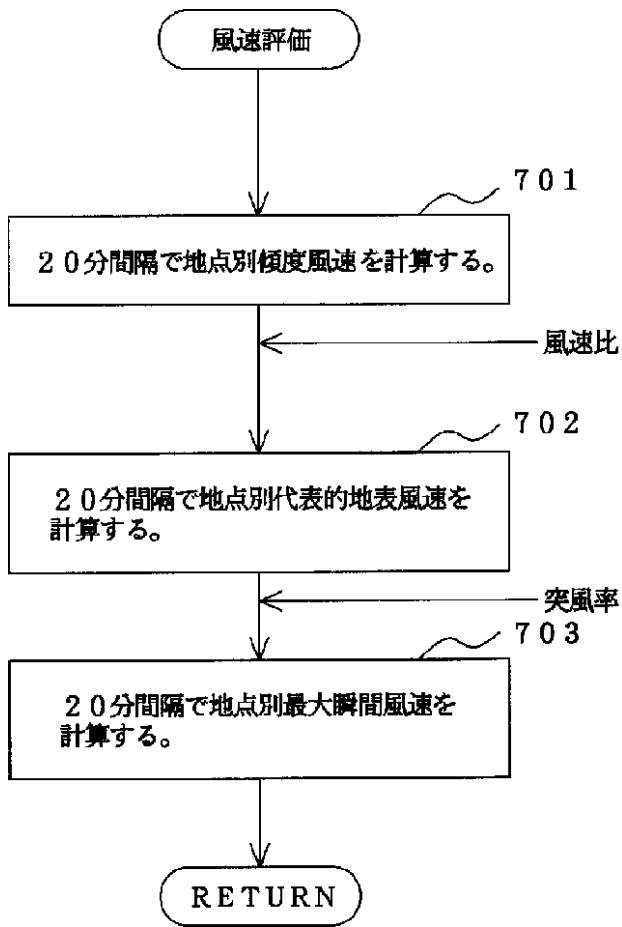


【図6】

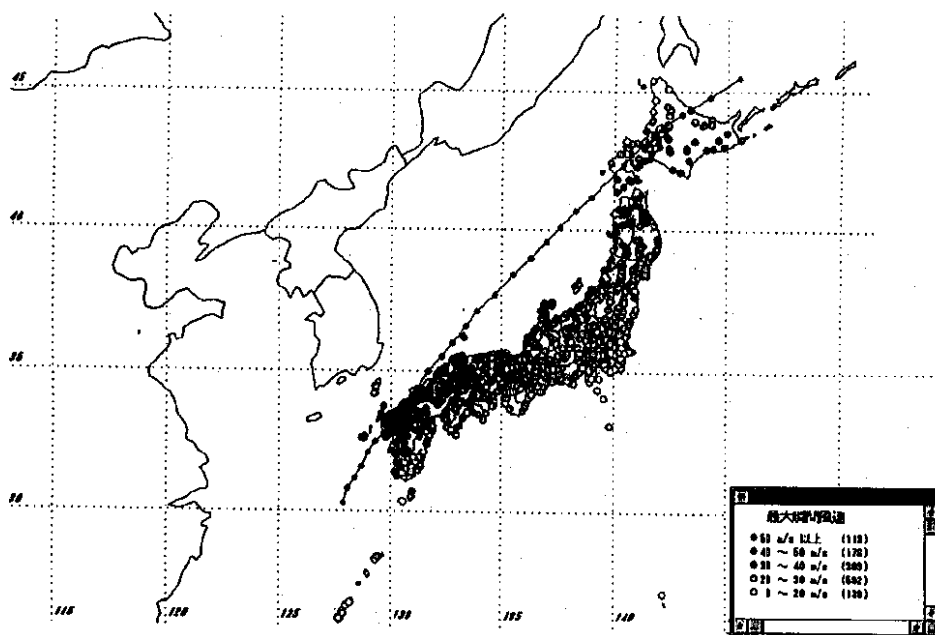




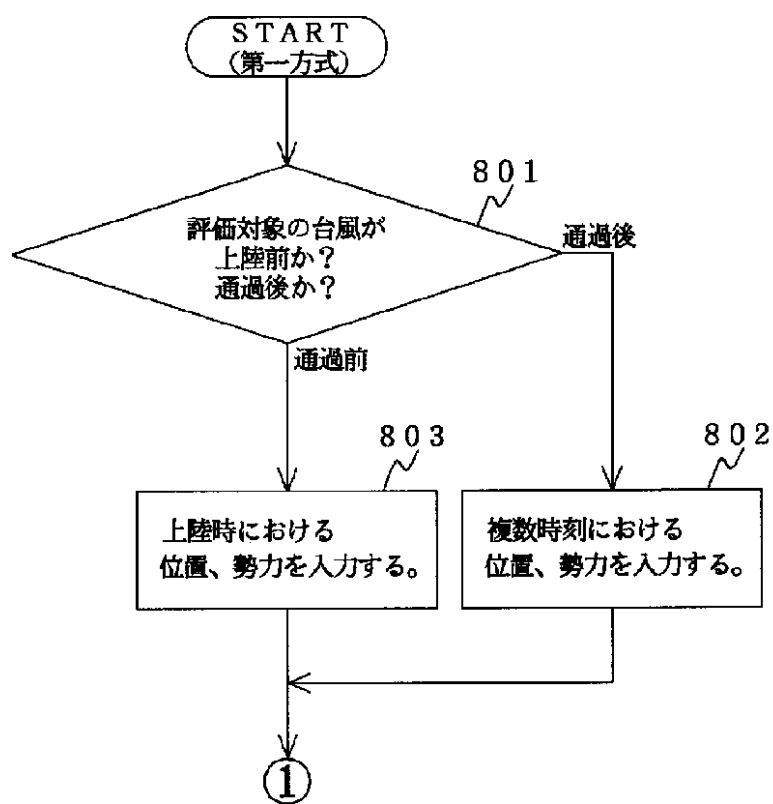
【図 7】



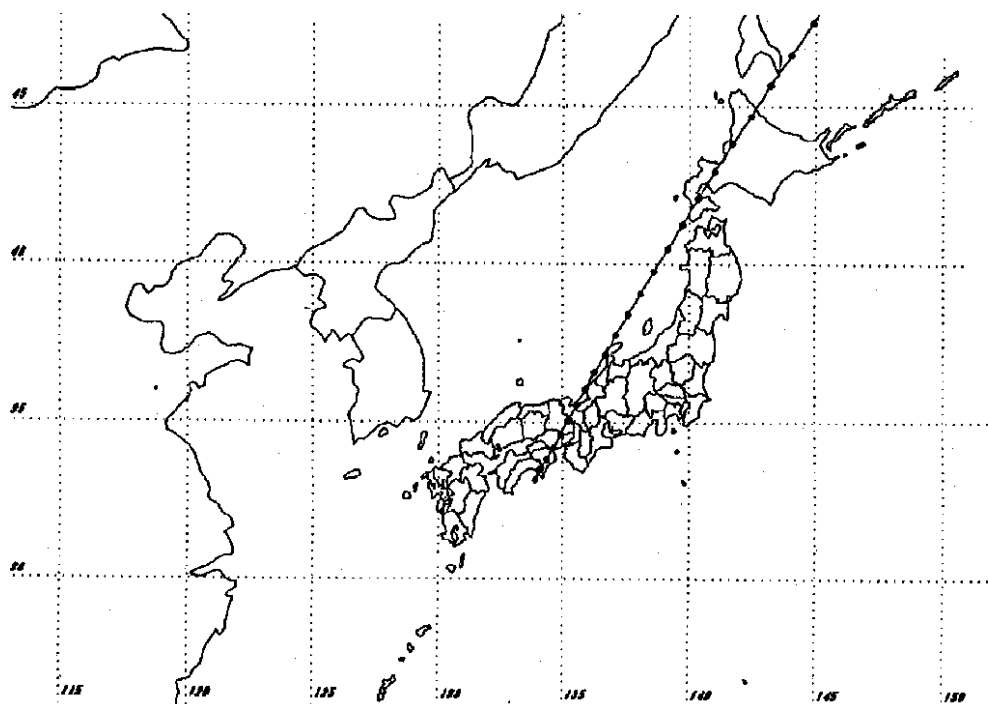
【図 10】



【図8】



【図11】



## フロントページの続き

- (72)発明者 田口 元也  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 - 4 東京海上火災保険株式会社リスクマネジメント業務部内
- (72)発明者 矢代 晴実  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 - 4 東京海上火災保険株式会社リスクマネジメント業務部内
- (72)発明者 三浦 徹  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 - 4 東京海上火災保険株式会社リスクマネジメント業務部内
- (72)発明者 福田 誉行  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 - 4 東京海上火災保険株式会社リスクマネジメント業務部内
- (72)発明者 水越 薫  
東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 吉田 正邦  
東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 石田 寛  
東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 永田 茂  
東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 高岡 栄治  
東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 小磯 利博  
東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内
- (56)参考文献 特開 平 7 - 168804 ( J P , A )  
川口正明, 風害と損害保険, 日本風工学会誌, 平成 7 年 7 月, 第 64 号, p . 49 - 59  
藤谷徳之助, 風と災害, 建築技術, 平成 6 年 7 月, 第 531 号, p . 90 - 94  
水越薫、他, 台風災害による損害評価システムの開発, 鹿島技術研究所年報, 1996 年 12 月 20 日, 第 44 号, p . 165 - 168
- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)  
G06F 19/00 100  
G01W 1/02  
G06F 17/60 212  
J I C S T ファイル ( J O I S )