

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-154732

(P2015-154732A)

(43) 公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO1M 1/00 (2006.01)	AO1M 1/00 Q	2B121
AO1M 1/14 (2006.01)	AO1M 1/14 Z	
	AO1M 1/14 S	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-30747 (P2014-30747)
 (22) 出願日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)

(71) 出願人 00004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74) 代理人 100124154
 弁理士 下坂 直樹
 (72) 発明者 荷川取 陽子
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 (72) 発明者 中村 将俊
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内

最終頁に続く

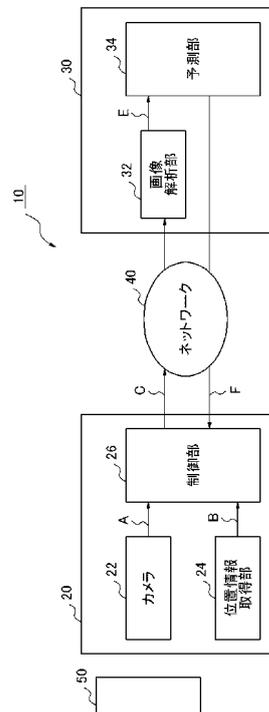
(54) 【発明の名称】 害虫発生予測システム、端末装置、サーバ装置、および害虫発生予測方法

(57) 【要約】

【課題】 簡素な構成でありながら、害虫発生予測をより高精度に行うことを可能とする。

【解決手段】 端末装置と、端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムであって、端末装置は、捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、捕虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、画像データと位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、補虫シート情報をサーバ装置へ送信する制御部と、を備え、サーバ装置は、端末装置から補虫シート情報を受信し、補虫シート毎に、補虫シート情報に含まれる画像データを解析して補虫シート毎の害虫数をカウントし、害虫数と位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、複数の前記補虫シート毎の集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムであって、

前記端末装置は、

捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、

前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信する制御部と、を備え、

前記サーバ装置は、

前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、

複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備えることを特徴とする害虫発生予測システム。

10

【請求項 2】

前記予測部は、前記集計基礎情報に含まれる前記位置情報に基づいて、複数の前記補虫シートを、害虫予測範囲において分割された複数の小領域のいずれかに分類し、所定の決定ルールに基づいて、複数の前記小領域毎に前記小領域毎の代表害虫数を決定し、少なくとも、複数の前記代表害虫数の空間的分布に基づいて害虫の発生を予測することを特徴とする請求項 1 記載の害虫発生予測システム。

20

【請求項 3】

前記決定ルールは、前記小領域毎に前記害虫数の平均値を算出し、前記平均値を前記小領域毎の代表害虫数とするルールであることを特徴とする請求項 2 記載の害虫発生予測システム。

【請求項 4】

前記予測部は、複数の前記代表害虫数の空間的分布に加え、前記代表害虫数の過去データの時間的変化や天候データを考慮して前記予測を実行することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の害虫発生予測システム。

【請求項 5】

前記位置情報は、測位衛星システムから受信する前記端末装置の位置情報であることを特徴とする請求項 1 - 4 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。

30

【請求項 6】

前記位置情報は、前記補虫シートに付与された一次元あるいは二次元バーコードに埋め込まれた前記補虫シートの座標情報であることを特徴とする請求項 1 - 4 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。

【請求項 7】

捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、

前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報をサーバ装置へ送信する制御部と

を備えることを特徴とする端末装置。

40

【請求項 8】

端末装置から、捕虫シートを撮影した画像データと前記補虫シートの位置情報とを含む補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、

複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備えることを特徴とするサーバ装置。

【請求項 9】

50

端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムにおける害虫発生予測方法であって、

前記端末装置において、

捕虫シートを撮影して画像データを取得し、前記補虫シートの位置情報を取得し、前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信し、

前記サーバ装置において、

前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成し、複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する

10

ことを特徴とする害虫発生予測方法。

【請求項 10】

補虫シートの座標情報および前記補虫シートを識別するための ID の少なくとも一方が埋め込まれたバーコードを含み、前記バーコードがバーコードの線幅がカウント対象とする害虫の幅と同等の一次元バーコード、またはバーコードのドットサイズがカウント対象とする害虫のサイズと同等の二次元バーコードであることを特徴とする補虫シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、害虫の発生を予測する害虫発生予測システム、端末装置、サーバ装置、および害虫発生予測方法に関する。

【背景技術】

【0002】

農業における害虫防除として、害虫の被害が作物の経済的損害の許容水準以上になる時だけ一時的に行われる「初期段階防除」が知られている。初期段階防除は、害虫による被害が発生していなくとも定期的実施される「予防的防除」に比べて、殺虫剤（農薬）の総使用量を削減したり、防除コスト自体を低下させたりする効果を有している。

【0003】

そして、害虫発生初期段階を判断する方法として、例えば、捕虫シート（粘着剤が塗布されて害虫を捕獲するシート）等のトラップにて害虫を捕獲し、捕獲された害虫の数が所定の閾値を上回った時点、あるいはその数から予測された時期を初期段階と判断する方法が知られている。

30

【0004】

しかしながら、上記方法において、害虫のカウントおよび初期段階の予測は人手により行われるため、人為的ミス（カウントミスやカウント忘れ）や経験差による判断のバラツキを防ぐことは困難である。すなわち、上記方法では、初期段階を客観的に判断することは困難である。

【0005】

一方、近年、ICT（Information and Communication Technology）活用による農作物の生育・病害状態のデータ記録の容易化、解析の試みがなされており、害虫監視についてもさまざまな手法が提案されている。

40

【0006】

例えば、非特許文献 1 には、家庭用の電撃殺虫器とフィールドサーバとを組み合わせた害虫自動計数装置に基づいて害虫の発生を予測するシステムについての記載がある。

【0007】

また、特許文献 1 には、圃場内に設置された補虫シートをカメラ等で撮影し、撮影画像の中から害虫を検出しその数をカウントする画像処理装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 8 】

【特許文献1】特開2012-161269号公報（ページNo. 6、7、図1、2、7）

【非特許文献】

【 0 0 0 9 】

【非特許文献1】「フィールドサーバと電撃殺虫器を用いた害虫発生予察システム」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

非特許文献1におけるフィールドサーバは、農場など遠隔地の屋外環境を測定するためにカメラ、複数のセンサ（気温、湿度、日射量等を測定するセンサ）、照明、太陽電池等を搭載した小型観測ロボットであり、高価である。従って、このような高価な装置を多地点観測のために多くの場所に設置すると、システムコストが増大化する。

10

【 0 0 1 1 】

また、特許文献1のように、撮影画像の中から害虫を画像認識する技術において、計測誤差（害虫の色や形状によって害虫と認識できない、あるいは、全く無関係の物体を害虫と誤認識する等）を完全に排除することは困難である。

【 0 0 1 2 】

上記計測誤差により、害虫数が実際よりも少なくカウントされた場合、防除の時期が遅れ、害虫被害が拡大する虞がある。反対に、害虫数が実際よりも多くカウントされた場合、本来必要の無い防除が実行されることになり、殺虫剤（農薬）の総使用量や防除コストが増大する虞がある。

20

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、簡素な装置構成でありながら、害虫発生予測をより高精度に行うことが可能な害虫発生予測システム、端末装置、サーバ装置、および害虫発生予測方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の害虫発生予測システムは、端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムであって、前記端末装置は、捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信する制御部と、を備え、前記サーバ装置は、前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備える。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の端末装置は、捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報をサーバ装置へ送信する制御部とを備える。

40

【 0 0 1 6 】

本発明のサーバ装置は、端末装置から、捕虫シートを撮影した画像データと前記補虫シートの位置情報とを含む補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備える。

【 0 0 1 7 】

本発明の害虫発生予測方法は、端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続される

50

サーバ装置とを含む害虫発生予測システムにおける害虫発生予測方法であって、前記端末装置において、捕虫シートを撮影して画像データを取得し、前記補虫シートの位置情報を取得し、前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信し、前記サーバ装置において、前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成し、複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測することを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、簡素な構成でありながら、害虫発生予測をより高精度に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態に係る害虫発生予測システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】補虫シート情報の構成例を示す図である。

【図3】集計基礎情報の構成例を示す図である。

【図4】予測部における害虫発生予測例を説明するための図である。

【図5】図5は、図1に示す端末装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図6】図6は、図1に示すサーバ装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1は、本発明の実施形態に係る害虫発生予測システム10の構成例を示すブロック図である。

【0021】

害虫発生予測システム10は、端末装置20と、サーバ装置30とを備える。端末装置20は、ネットワーク40を介して、サーバ装置30と接続される。

【0022】

端末装置20は、カメラ22と、位置情報取得部24と、制御部26と、を備える。端末装置20は、代表的には、たとえば、携帯電話やスマートフォンである。

【0023】

カメラ22は、圃場内の各所に予め設置された補虫シート50を撮影し画像データAを取得する。画像データAは、制御部26へ出力される。

【0024】

位置情報取得部24は、補虫シート50の位置情報Bを取得する。位置情報Bは、制御部26へ出力される。なお、本実施形態において、位置情報取得部24は、GPS (Global Positioning System) 等の衛星測位システムから位置情報を取得する。上記位置情報は、厳密には、補虫シート50そのものの位置ではなく端末装置20の位置である。しかしながら、現実的には、カメラ22による補虫シート50の撮影は、補虫シート50に接近して行われるため、端末装置20の位置は、実質的には、補虫シート50の位置と等しいとみなすことができる。

【0025】

制御部26は、画像データAと位置情報Bとを含む補虫シート情報C (図2参照)を作成する。補虫シート情報Cは、ネットワーク40を介して、サーバ装置30へ送信される。

【0026】

サーバ装置30は、画像解析部32と、予測部34と、を備える。サーバ装置30は、代表的には、クラウドサーバである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

画像解析部 3 2 は、端末装置 2 0 から補虫シート情報 C を受信する。画像解析部 3 2 は、補虫シート 5 0 毎に、補虫シート情報 C に含まれる画像データ A を解析して補虫シート 5 0 毎の害虫数 D をカウントし、害虫数 D と位置情報 B とを含む集計基礎情報 E (図 3 参照) を出力する。

【 0 0 2 8 】

予測部 3 4 は、複数の補虫シート 5 0 毎の集計基礎情報 E を入力する。予測部 3 4 は、複数の補虫データ 5 0 毎の集計基礎情報 E に基づいて害虫の発生を予測する。

【 0 0 2 9 】

たとえば、予測部 3 4 は、集計基礎情報 E に含まれる位置情報 B に基づいて、複数の補虫シート 5 0 を、害虫予測範囲において分割された複数の小領域のいずれかに分類する。予測部 3 4 は、所定の決定ルールに基づいて、複数の小領域毎の代表害虫数を決定する。たとえば、予測部 3 4 は、小領域毎に害虫数の平均値を算出し、平均値を小領域毎の代表害虫数とする。予測部 3 4 は、少なくとも、複数の代表害虫数に基づいて害虫の発生を予測する。予測部 3 4 は、予測結果 F を、ネットワーク 4 0 を介して端末装置 2 0 へ送信する。

10

【 0 0 3 0 】

図 4 は、予測部 3 4 における害虫発生予測例を説明するための図である。図 4 では、3 × 3 の小領域に分割された害虫予測範囲が示される。各小領域内の数字は、代表害虫数 (たとえば、各小領域における害虫数の平均値) を示す。予測部 3 4 は、害虫予測範囲における代表害虫数の空間的分布に基づいて害虫の飛来方向、各圃場への害虫到達時期等を予測する。なお、図 4 は、害虫発生予測の方法自体をより明瞭に説明するために、簡略化された記載となっている。従って、図 4 の記載と実際の運用とは、小領域の分割数および各代表害虫数が異なることは説明するまでもない。

20

【 0 0 3 1 】

図 5 は、図 1 に示す端末装置 2 0 の動作例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 3 2 】

カメラ 2 2 は、圃場内の各所に予め設置された補虫シート 5 0 を撮影し画像データ A を取得する (ステップ S 1) 。画像データ A は、制御部 2 6 へ出力される。

【 0 0 3 3 】

位置情報取得部 2 4 は、補虫シート 5 0 の位置情報 B を取得する (ステップ S 2) 。位置情報 B は、制御部 2 6 へ出力される。

30

【 0 0 3 4 】

制御部 2 6 は、画像データ A と位置情報 B とを含む補虫シート情報 C (図 2 参照) を作成する (ステップ S 3) 。制御部 2 6 は、補虫シート情報 C を、ネットワーク 4 0 を介して、サーバ装置 3 0 へ送信する (ステップ S 4) 。

【 0 0 3 5 】

なお、図 4 におけるステップ S 1 の処理とステップ S 2 における処理の順番は逆であってもよいし、同時であってもよい。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、図 1 に示すサーバ装置 3 0 の動作例を説明するためのフローチャートである。

40

【 0 0 3 7 】

画像解析部 3 2 は、端末装置 2 0 から補虫シート情報 C を受信する (ステップ S 1 0) 。

【 0 0 3 8 】

画像解析部 3 2 は、補虫シート 5 0 毎に、補虫シート情報 C に含まれる画像データ A を解析して補虫シート 5 0 毎の害虫数 D をカウントし、害虫数 D と位置情報 B とを含む集計基礎情報 E (図 3 参照) を出力する (ステップ S 1 1) 。

【 0 0 3 9 】

予測部 3 4 は、複数の補虫シート 5 0 毎の集計基礎情報 E を入力する。予測部 3 4 は、

50

複数の補虫データ50毎の集計基礎情報Eに基づいて害虫の発生を予測する(ステップS12)。具体的な予測方法は、上述したとおりである。

【0040】

予測部34は、予測結果Fを、ネットワーク40を介して端末装置20へ送信する(ステップS13)。

【0041】

以上説明したように、本実施形態において、補虫シート50の撮影時に画像データだけでなく位置情報も併せて取得される。従って、撮影画像の中から害虫を画像認識する際に発生する計測誤差を軽減させるための対策(たとえば、上述したような小領域毎に代表害虫数を算出することにより計測の誤差を吸収する対策)を講じることができる。

10

【0042】

しかも、本実施形態の害虫発生予測システム10において、補虫シート50を撮影して画像データを取得する手段である端末装置20は、極めて汎用的な機器である、携帯電話やスマートフォン等で構成することができる。従って、広範囲に亘る害虫発生予測を行う場合であっても、非特許文献1のように装置コストが増大することはない。

【0043】

以上を纏めると、本実施形態によれば、簡素な装置構成でありながら、害虫発生予測をより高精度に行うことが可能となる。

【0044】

なお、予測部34における害虫発生予測は、上述したような空間的な変化だけでなく、時間的な変化(過去データとの比較)や害虫数以外のパラメータ(例えば、天候データ)を考慮して行われてもよい。

20

【0045】

また、位置情報Cは、補虫シート50に直接印刷されたあるいは貼り付けられた一次元あるいは二次元バーコードに埋め込まれた補虫シート50の座標情報であってもよい。この際、埋め込まれた位置情報が予め測定された補虫シート50固有の位置情報である場合、撮影位置を補虫シート50の位置と見なす場合に比べて補虫シート50の位置をより正確に把握することができる。各補虫シート50の位置がより正確の把握されることにより、補虫シート50の分類の精度も向上する。従って、誤分類のリスクが軽減し、結果として、より一層計測誤差を軽減させることができる。

30

【0046】

なお、上記バーコードには、補虫シート50の位置情報を含ませず、捕虫シート50を識別するためのID(identification)のみが埋め込まれていてもよい。この場合、サーバ装置30側にて、別途、IDと位置情報とを紐付けるようにすればよい。

【0047】

なお、IDと位置情報との紐付けは、たとえば、サーバ装置30側において、ユーザが地図情報に基づき指定してもよい。

【0048】

あるいは、事前の位置登録は行わず、端末装置20がGPS等で得た位置情報をIDと共にサーバ装置30へ送信し、サーバ装置30が受信した位置情報をID毎に管理してIDと位置情報との紐付けを自動的に行うようにしてもよい。このようにすることにより、捕虫シート50へバーコードを印刷する際に予め設置場所を決めておく作業、およびサーバ装置30側にてマップ上の位置を指定する作業等を省略することができる。

40

【0049】

なお、このとき、時系列で同じIDに対して複数回の送信された位置情報を所定の統計処理(たとえば、平均等)によって、各IDの位置情報を徐々に高精度化(換言すれば、GPSの計測誤差を抑制していく)ことが可能となる。

【0050】

なお、一次元あるいは二次元バーコードに埋め込まれた補虫シート50の位置情報は、具体的な座標情報の代わりに、どの小領域に属するかを示す識別情報としてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

また、一次元あるいは二次元バーコードに、補虫シート情報 C を送信するサーバ装置 3 0 の送信先情報（たとえば、URL（Uniform Resource Locator））を埋め込み、制御部 2 6 等がこれを認識し送信する構成とすることもできる。このようにすることにより、補虫シート情報 C を誤送信するリスクを低減させることができる。

【 0 0 5 2 】

なお、端末装置 2 0 によって撮影された捕虫シート 5 0 の画像における虫のカウント精度を低下させる要因として、撮影された画像の画質の劣化（手振れやピンボケ）を挙げることができる。上記画質劣化を防止するために、一次元バーコードの線の太さ、あるいは、二次元バーコードのドットのサイズを、カウント対象とする虫のサイズとほぼ同一となるようにする。そして、端末装置 2 0 のカメラ 2 2 にて一次元バーコードまたは二次元バーコードを含む捕虫シート 5 0 の所定の撮影対象領域を撮影した際に、撮影画像から上記バーコード読取に成功した場合は当該撮影画像をサーバ装置 3 0 へ送信し、失敗した場合は当該撮影画像を破棄して再撮影を実行する。

10

【 0 0 5 3 】

すなわち、上記構成では、撮影画像の画質が、カウント精度が低下する虞のある画質であるか否かを、バーコード読取の正否に基づいて自動的に判定している。そして、スマートフォン等の端末装置 2 0 の多くは、標準的な機能としてバーコード認識機能を有しており、システムのコストもかからない。さらに、バーコードの認識処理は高速に行えるので、ユーザに待ち時間等の負担を強いることも無い。従って、上記構成によれば、特別な装置を追加することなく且つユーザに対して余計な手間を強いることなく、補虫シート 5 0 における虫のカウント精度の低下を防止することができる。

20

【 0 0 5 4 】

以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施形態の記載に限定されない。上記実施形態に多様な変更又は改良を加えることが可能であることは当業者にとって自明である。従って、そのような変更又は改良を加えた形態もまた本発明の技術的範囲に含まれることは説明するまでもない。また、以上説明した実施形態において使用される、数値や各構成の名称等は例示的なものであり適宜変更可能である。

【 0 0 5 5 】

また、上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。

30

(付記 1)

端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムであって、

前記端末装置は、

捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、

前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信する制御部と、を備え、

前記サーバ装置は、

前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、

40

複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備えることを特徴とする害虫発生予測システム。

(付記 2)

前記予測部は、前記集計基礎情報に含まれる前記位置情報に基づいて、複数の前記補虫シートを、害虫予測範囲において分割された複数の小領域のいずれかに分類し、所定の決定ルールに基づいて、複数の前記小領域毎に前記小領域毎の代表害虫数を決定し、少なくとも、複数の前記代表害虫数の空間的分布に基づいて害虫の発生を予測することを特徴とする付記 1 記載の害虫発生予測システム。

50

(付記 3)

前記決定ルールは、前記小領域毎に前記害虫数の平均値を算出し、前記平均値を前記小領域毎の代表害虫数とするルールであることを特徴とする付記 2 記載の害虫発生予測システム。

(付記 4)

前記予測部は、複数の前記代表害虫数の空間的分布に加え、前記代表害虫数の過去の時間的変化や天候データを考慮して前記予測を実行することを特徴とする付記 2 または 3 記載の害虫発生予測システム。

(付記 5)

前記位置情報は、測位衛星システムから受信する前記端末装置の位置情報であることを特徴とする付記 1 - 4 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。 10

(付記 6)

前記位置情報は、前記補虫シートに付与された一次元あるいは二次元バーコードに埋め込まれた前記補虫シートの座標情報であることを特徴とする付記 1 - 4 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。

(付記 7)

前記位置情報は、前記補虫シートに付与された一次元あるいは二次元バーコードに埋め込まれた前記捕虫シートを識別するための ID に対応付けてサーバ上で管理される座標情報であることを特徴とする付記 1 - 4 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。

(付記 8)

前記座標情報は、前記補虫シートの撮影時に前記位置情報取得部によって計測された位置情報を複数回の所定の統計処理によって高精度化させた情報であることを特徴とする付記 7 記載の害虫発生予測システム。 20

(付記 9)

前記補虫シートの前記座標情報および前記 ID の少なくとも一方が埋め込まれたバーコードは、バーコードの線幅がカウント対象とする害虫の幅と同等の一次元バーコード、またはバーコードのドットサイズがカウント対象とする害虫のサイズと同等の二次元バーコードであり、

前記端末装置は、前記一次元バーコードまたは前記二次元バーコードを含んで前記補虫シートを撮影し、撮影画像からバーコードを認識し、前記バーコードが正しく認識されたか否かの結果に基づいて、前記撮影画像の前記サーバ装置への送信を判定することを特徴とする付記 6 - 8 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。 30

(付記 10)

前記バーコードが正しく認識された場合、前記端末装置は、前記撮影画像を前記サーバ装置へ送信することを特徴とする付記 9 記載の害虫発生予測システム。

(付記 11)

前記バーコードが正しく認識されない場合、前記端末装置は、前記撮影画像を前記サーバ装置へ送信せず、前記補虫シートを再度撮影することを特徴とする付記 9 または 10 記載の害虫発生予測システム。

(付記 12)

前記端末装置はスマートフォンであり、前記サーバ装置はクラウドサーバであることを特徴とする付記 1 - 11 のいずれか 1 項に記載の害虫発生予測システム。 40

(付記 13)

捕虫シートを撮影して画像データを取得するカメラと、
前記補虫シートの位置情報を取得する位置情報取得部と、
前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報をサーバ装置へ送信する制御部と
を備えることを特徴とする端末装置。

(付記 14)

端末装置から、捕虫シートを撮影した画像データと前記補虫シートの位置情報とを含む 50

補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成する画像解析部と、

複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する予測部とを備えることを特徴とするサーバ装置。

(付記15)

端末装置と、前記端末装置とネットワークで接続されるサーバ装置とを含む害虫発生予測システムにおける害虫発生予測方法であって、

前記端末装置において、

捕虫シートを撮影して画像データを取得し、前記補虫シートの位置情報を取得し、前記画像データと前記位置情報とを含む補虫シート情報を作成し、前記補虫シート情報を前記サーバ装置へ送信し、

10

前記サーバ装置において、

前記端末装置から前記補虫シート情報を受信し、前記補虫シート毎に、前記補虫シート情報に含まれる前記画像データを解析して前記補虫シート毎の害虫数をカウントし、前記害虫数と前記位置情報とを含む集計基礎情報を作成し、複数の前記補虫シート毎の前記集計基礎情報に基づいて害虫の発生を予測する

ことを特徴とする害虫発生予測方法。

(付記16)

補虫シートの座標情報および前記補虫シートを識別するためのIDの少なくとも一方が埋め込まれたバーコードを含み、前記バーコードがバーコードの線幅がカウント対象とする害虫の幅と同等の二次元バーコード、またはバーコードのドットサイズがカウント対象とする害虫のサイズと同等の二次元バーコードであることを特徴とする補虫シート。

20

【符号の説明】

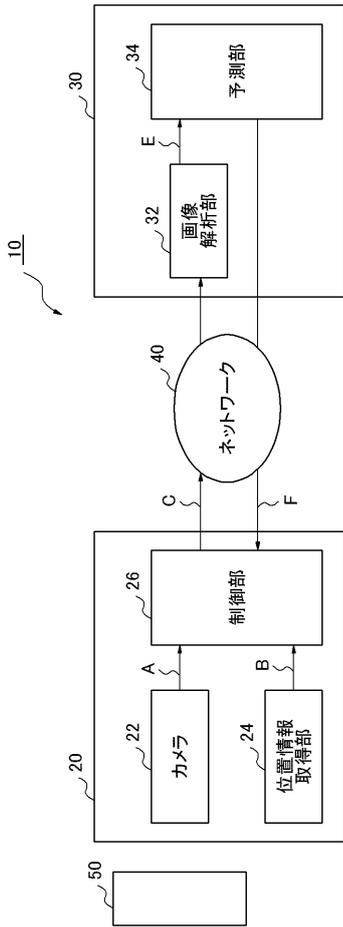
【0056】

- 10 害虫発生予測システム
- 20 端末装置
- 22 カメラ
- 24 位置情報取得部
- 26 制御部
- 30 サーバ装置
- 32 画像解析部
- 34 予測部
- 40 ネットワーク
- 50 補虫シート
- A 画像データ
- B 位置情報
- C 補虫シート情報
- D 害虫数
- E 集計基礎情報
- F 予測結果

30

40

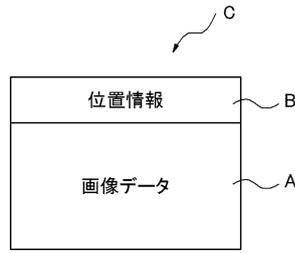
【図1】



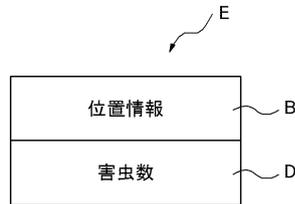
【図4】

10	9	8
11	18	9
11	10	20

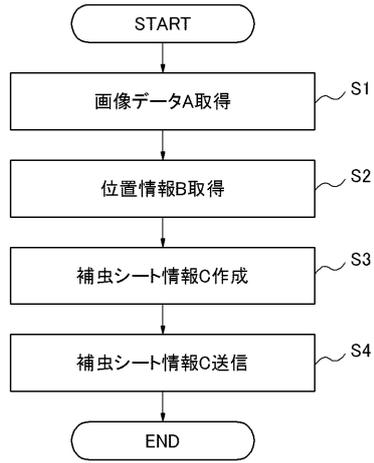
【図2】



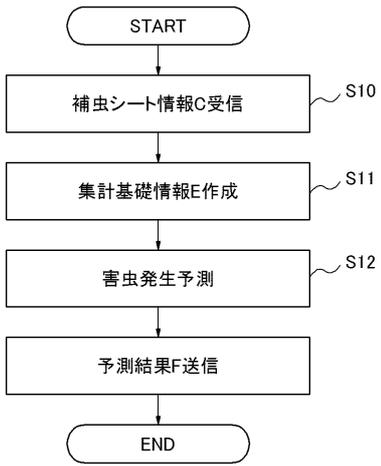
【図3】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 石山 罌

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

Fターム(参考) 2B121 AA11 BA03 EA26 FA04 FA14