(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年7月19日(19.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/131480 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 50/02 (2012.01) *A01G 7/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/046827

(22) 国際出願日： 2017年12月27日(27.12.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-001790 2017年1月10日(10.01.2017) JP

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 藤山 健一郎 (FUJIYAMA Kenichiro); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 荒木 壮一郎(ARAKI Soichiro); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 峰斗 (SATOH Mineto); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 東タン(AZUMA Tan); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

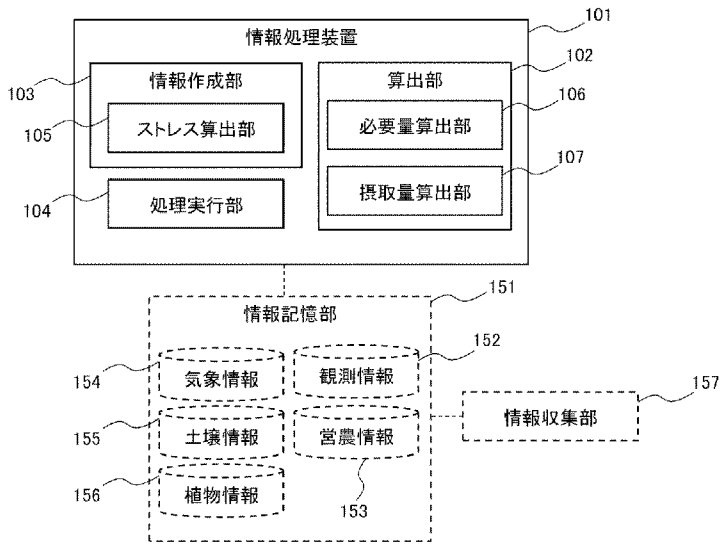
(74) 代理人: 下坂 直樹 (SHIMOSAKA Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND RECORDING MEDIUM ON WHICH INFORMATION PROCESSING PROGRAM IS RECORDED

(54) 発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法、及び、情報処理プログラムが記録された記録媒体

[図1]



101 Information processing device
102 Calculation unit
103 Information creation unit
104 Process execution unit
105 Stress calculation unit
106 Necessary amount calculation unit
107 Intake amount calculation unit
151 Information storage unit
152 Observation information
153 Agricultural information
154 Meteorological information
155 Soil information
156 Plant information
157 Information collection unit

(57) **Abstract:** Provided are an information processing device and the like with which a process for raising agricultural products can be evaluated accurately. The information processing device 401 has: a calculation unit 402 which, on the basis of agricultural information pertaining to agricultural work performed in a process in which a subject crop is cultivated in a subject agricultural field, calculates an intake resource amount indicating an amount that can be taken in by the subject crop when cultivated according to the agricultural information; and an information creation unit 403 which, on the basis of the intake resource amount and a necessary resource amount required for growing the subject crop, creates risk information indicating a degree of risk that the yield of the subject crop will be reduced.

WO 2018/131480 A1

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：農産物を育成する過程を正確に評価することが可能な情報処理装置等を提供する。情報処理装置４０１は、対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、該営農情報に従い栽培された場合に該対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出する算出部４０２と、該対象作物が生育に要する必要リソース量及び該摂取リソース量に基づき、該対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する情報作成部４０３とを有する。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理装置、情報処理方法、及び、情報処理プログラムが記録された記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、農業にて行なわれる作業の質を評価する情報処理装置等に関する。

背景技術

[0002] 農業保険は、農業事業者に対する保険であり、異常気象や、不適切な営農等によって対象作物の収量が減少した場合に、該収量の減少に起因する減収を補償する保険である。

[0003] 保険会社は、以下のような点に留意しながら農業保険を提供する。

[0004] ○農業保険という商品を設計する：

保険会社は、農業保険の対象である作物（以降、「対象作物」と表す）等に関して、該対象作物の収量が減少するリスクの程度をあらかじめ見積もり、見積もったリスクの程度に見合う保険料を設定する。

[0005] ○農業保険を販売する：

保険会社は、農業事業者に対して農業保険を販売する。すなわち、保険会社は、該農業保険を介して、対象作物に関する減収が生じた場合に該減収に対して補償を実施する（保険金を支払う）保険契約を該農業事業者と締結するとともに、該農業保険に関する保険料を該農業事業者から徴収する。

[0006] ○保険料を運用する：

保険会社は、農業事業者から徴収した保険料を運用することによって、保険金の支払いに備える。

[0007] ○対象作物に関して生じた損害の程度を調査する：

保険会社は、対象作物の収量が減少した場合に、該収量が減少したことに伴う損害を調査し、調査した結果に基づき、農業事業者に支払う保険金を

算出する。

[0008] ○保険金を支払う：

保険会社は、算出した保険金を農業事業者に支払う。

[0009] これらのうち、農業保険に関する商品設計は、保険会社にとって最も重要である。この理由は、農業保険に関する商品設計に応じて、保険会社の利益が増減するからである。たとえば、保険料が安い場合には保険料収入に対して保険金支出が多いので、保険料収入から保険金支出を差し引いた利益は減少する。また、保険料が高い場合には農業事業者が農業保険を購入しにくくなるので、該利益は減少する。

[0010] したがって、農業保険に関する商品設計においては、対象作物の収量が減少するリスクを正確に見積もり、見積もった該リスクに見合う保険料を適切に設定することが必要である。この場合に、該対象作物の収量が減少するリスクは、対象作物の収量に関する履歴等の統計情報に基づき見積もられる。

[0011] 農業保険に関するシステムの例は、たとえば、特許文献４に開示されている。特許文献４は、農産物（ｃｒｏｐ）に関する保険証券（ｉｎｓｕｒａｎｃｅ　ｐｏｌｉｃｙ）を作成するシステムを開示している。該システムは、農産物と、気象との関係性を表すモデルを作成し、作成した該モデルに基づき保険証券を作成する。

[0012] 保険料を算出するシステムの例は、特許文献１乃至特許文献３に開示されている。

[0013] 特許文献１は、保険料を決定する自動車監視システムを開示している。該自動車監視システムは、自動車を運転する操作者の運転特性を表すデータに基づき、該自動車に関する保険料を決定する。

[0014] 特許文献２は、車両に関する保険料を算出する算出システムを開示している。該算出システムは、車両の使用状態を表すデータと、該車両の維持、または、管理に関するデータとに基づき、該車両に関する保険料を算出する。

[0015] 特許文献３は、自動車等の移動体に関する保険料を算出する情報処理装置を開示している。該情報処理装置は、移動体に関する特定の挙動を表すデー

タに基づき、該移動体に関する保険料を算出する。

先行技術文献

特許文献

[0016] 特許文献1：特表平１１－５１１５８１号公報

特許文献2：特開２００２－２５９７０８号公報

特許文献3：特開２０１５－２２５４９８号公報

特許文献4：米国特許出願公開第２０１３／０３３２２０５号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0017] しかし、特許文献１乃至特許文献３に開示されたいずれのシステム（または、装置）を用いたとしても、農業保険に関する保険料を算出することはできない。この理由は、保険の対象が自動車である場合と、保険の対象が農産物である場合とでは、リスクの内容（種類）が全く異なっているからである。

[0018] また、特許文献４に開示されたシステムを用いたとしても、必ずしも、農産物に関する保険を適切に設計できるとは限らない。この理由は、農産物の収量が該農産物の栽培過程に関係しているにも関わらず、該システムが算出する作成する保険証券には該栽培過程が反映されていないからである。

[0019] そこで、本発明の目的の１つは、農産物を育成する過程を正確に評価することが可能な情報処理装置等を提供することである。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明の１つの態様として、情報処理装置は、

対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出する算出手段と、

前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成

する情報作成手段と

を備える。

[0021] また、本発明の他の態様として、情報処理方法は、

計算処理装置によって、対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出し、前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する。

[0022] また、本発明の他の態様として、情報処理プログラムは、

対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出する算出機能と、

前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する情報作成機能と

をコンピュータに実現させる。

[0023] さらに、同目的は、係るプログラムを記録するコンピュータが読み取り可能な記録媒体によっても実現される。

発明の効果

[0024] 本発明に係る情報処理装置等によれば、農産物を育成する過程を正確に評価することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置が有する構成を示すブロック図である。

[図2]第１の実施形態に係る情報処理装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図3]本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置が有する構成を示すブロック図である。

[図4]第２の実施形態に係る情報処理装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置が有する構成を示すブロック図である。

[図6]第３の実施形態に係る情報処理装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]本発明の第４の実施形態に係る情報処理装置が有する構成を示すブロック図である。

[図8]第４の実施形態に係る情報処理装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]本発明の各実施形態に係る情報処理装置を実現可能な計算処理装置のハードウェア構成例を概略的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0026] 次に、本発明を実施する実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0027] ＜第１の実施形態＞

図１を参照しながら、本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置１０１が有する構成について詳細に説明する。図１は、本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置１０１が有する構成を示すブロック図である。

[0028] 本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置１０１は、処理実行部１０４と、情報作成部１０３と、算出部１０２とを有する。算出部１０２は、必要量算出部１０６と、摂取量算出部１０７とを有する。情報作成部１０３は、ストレス算出部１０５を有する。情報処理装置１０１は、情報記憶部１５１に接続されていてもよいし、通信可能に接続されていてもよい。

[0029] 情報収集部１５７は、センサ、入力装置等によって作成された情報を情報記憶部１５１に格納する。言い換えると、情報収集部１５７は、対象圃場に関する情報（営農情報１５３、気象情報１５４、土壌情報１５５等）、または、対象作物に関する情報（植物情報１５６等）を、たとえば、外部装置等

から収集し、収集した情報を情報記憶部１５１に格納する。情報収集部１５７は、図２を参照しながら説明する処理と同期しながら、または、非同期的に、上述した処理を実行してもよい。

[0030] 情報記憶部１５１には、たとえば、対象作物（ｔａｒｇｅｔ　ｆａｒｍ　ｐｒｏｄｕｃｔ）、または、該対象作物が栽培される対象圃場（ｔａｒｇｅｔ　ｃｕｌｔｉｖａｔｅｄ　ｆｉｅｌｄ）に関する情報を格納することができる。情報記憶部１５１には、気象情報１５４、土壌情報１５５（ｓｏｉｌ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、植物情報１５６、観測情報１５２、及び、営農情報（ｆａｒｍｉｎｇ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）１５３等の情報を格納することができる。これらの情報について、それぞれ、具体的に説明する。

[0031] 気象情報１５４は、たとえば、対象圃場及びその周辺地域にて観測された気象を表す情報、または、対象圃場及びその周辺地域に関する将来の気象を表す情報である。気象を表す情報は、たとえば、日ごとの最高気温、最低気温、日射量、降水量、湿度、風量、風向等を表す情報である。

[0032] 土壌情報１５５は、たとえば、対象圃場における土壌に含まれている化合物を表す化学的土壌成分情報、土壌の粒度組成等を表す物理学的土壌成分情報、及び、日当たりや傾斜等の該対象圃場が位置している環境を表す環境地形情報である。または、土壌情報１５５は、たとえば、日照時間と、土壌に含まれている水分量との関係性を表す土壌モデル情報である。粒度組成とは、たとえば、土壌を構成している粒子（砂粒、砕屑物）の大きさの割合等を表す。たとえば、粒子は、該粒子の大きさが大きい順に、砂（Ｓａｎｄ）、沈泥（Ｓｉｌｔ）、及び、粘土（Ｃｌａｙ）に分類される。土壌に含まれている粒子の割合に応じて、該土壌における水はけのよさ等の特性が決まる。

[0033] 植物情報１５６は、対象圃場にて栽培される対象作物に関する情報である。植物情報１５６は、たとえば、以下の３つの情報を含む。すなわち、

〇対象作物を収穫可能な植物が発芽してから開花するまでに要する時間等のフェノロジー情報、対象作物の生育に要するリソース量（水分量、肥料の量（養分量）等）、

○該植物に対して水分と栄養（養分）とが必要十分に与えられた場合の成長率と、該対象作物に対する日照時間との関係性を表す日射時間関係性等の情報、

○気温、湿度、及び、土壌の水分量と、植物の葉から蒸散する水分量との関係性を表す蒸散モデル情報、

○該対象作物が摂取可能な水分量、及び、該対象作物が摂取可能な窒素量を含む情報。

[0034] 観測情報１５２は、たとえば、対象作物（または、植物）に関する画像を表す画像情報、該対象作物に関するフェノロジーについて観測された観測値を表すフェノロジー観測情報、葉緑素計、果実の個数、果実の重量等を表す情報である。営農情報（ｆａｒｍｉｎｇ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）１５３は、対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業（営農）に関する情報である。営農情報１５３は、たとえば、対象作物が栽培される対象圃場にて灌漑作業が実施されるタイミングを表す情報、該灌漑作業にて灌漑する量（灌漑量）を表す情報である。営農情報１５３は、たとえば、対象作物が栽培される対象圃場に肥料が施されるタイミングを表す情報、該肥料の量（施肥量）を表す情報である。これらの情報は、過去の灌漑作業（または、施肥作業）を表す履歴情報であってもよいし、今後実施される灌漑作業（または、施肥作業）を表すスケジュール情報であってもよい。

[0035] 植物情報１５６、観測情報１５２、気象情報１５４、土壌情報１５５、及び、営農情報１５３は、上述した例とは異なる情報を含んでいてもよい。植物情報１５６、観測情報１５２、気象情報１５４、土壌情報１５５、及び、営農情報１５３は、上述した例に限定されない。

[0036] 次に、図２を参照しながら、本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置１０１における処理について詳細に説明する。図２は、第１の実施形態に係る情報処理装置１０１における処理の流れを示すフローチャートである。

[0037] 算出部１０２は、営農情報に従い栽培された場合に対象作物が周囲の環境から摂取可能な摂取リソース量を、営農情報に基づき算出する。算出部１０

２の処理を、ステップＳ１０１、及び、ステップＳ１０２を参照しながら具体的に説明する。

[0038] 算出部１０２において、必要量算出部１０６は、情報記憶部１５１に格納されている情報を読み取り、読み取った情報に基づき、対象作物が生育に要する（対象作物の生育に必要な）リソース量を表す必要リソース量を算出する（ステップＳ１０１）。必要リソース量は、たとえば、対象作物に関する植物が成長する過程におけるタイミングにて必要な量（水分量、肥料量等）であってもよいし、該対象作物を収穫するまでに必要な量であってもよい。必要量算出部１０６は、情報記憶部１５１から植物情報１５６を読み取り、読み取った植物情報１５６に含まれているリソース量を必要リソース量に設定してもよい。

[0039] 必要量算出部１０６は、たとえば、情報記憶部１５１から気象情報１５４、土壌情報１５５、及び、植物情報１５６を読み取る。必要量算出部１０６は、植物情報１５６に含まれている蒸散モデル情報を、読み取った気象情報１５４、及び、土壌情報１５５に適用することによって、該対象作物の葉から蒸散する水分量を算出し、算出した水分量を必要リソース量に設定する。必要量算出部１０６は、たとえば、情報記憶部１５１に格納されている土壌情報１５５、観測情報１５２、及び、植物情報１５６等に基づき、対象作物の生育に必要な肥料の量を算出し、算出した肥料の量を必要リソース量に設定する。

[0040] 必要量算出部１０６は、上述した量とは異なる量を算出してもよい。必要量算出部１０６における処理は、上述した例に限定されない。

[0041] 算出部１０２において、摂取量算出部１０７は、営農情報に従い栽培された場合に対象作物が周囲の環境から摂取可能なリソース量を表す摂取リソース量を算出する（ステップＳ１０２）。摂取リソース量は、営農情報に従い栽培された場合に、対象作物が周囲の環境から摂取可能な水分量又は肥料量等である。また、摂取リソース量は、たとえば、対象作物に関する植物が成長する過程におけるタイミングにて摂取する量であってもよいし、該対象作

物を収穫するまでに摂取する量であってもよい。

[0042] 摂取量算出部１０７は、たとえば、情報記憶部１５１から、営農情報１５３、及び、土壌情報１５５等を読み取る。

[0043] たとえば、摂取量算出部１０７は、土壌情報１５５における水分量初期値、営農情報１５３における灌漑量、植物情報及び天候情報における蒸散量に基づき、土壌における水分量（Ｗａｔｅｒ　Ｃｏｎｔｅｎｔ）を算出する。また、摂取量算出部１０７は、土壌情報１５５に基づき、最低保水量を算出する。最低保水量は、土壌の水分量がその値以下になると、作物がそれ以上水分を摂取できなくなる水分量である。摂取量算出部１０７は、算出した土壌水分量と最低保水量との差異を算出することによって、摂取リソース量を算出する。

[0044] 尚、水分量を参照しながら説明したが、水分量は、リソース量の一例である。

[0045] 摂取量算出部１０７が摂取リソース量を算出する処理は、上述した例に限定されない。

[0046] 情報作成部１０３において、ストレス算出部１０５は、算出部１０２において必要量算出部１０６が算出した必要リソース量及び摂取量算出部１０７が算出した摂取リソース量に基づき、対象圃場にて対象作物が受けるストレスの程度を表すストレス量（たとえば、対象作物が受ける水ストレス量、窒素ストレス量）を算出する（ステップＳ１０３）。言い換えると、ストレス算出部１０５は、必要量算出部１０６が算出した該必要リソース量と、摂取量算出部１０７が算出した該摂取リソース量との差異を算出することによって、ストレス量を算出する。ストレス算出部１０５は、差分、または、比を用いて、差異を算出してもよい。ストレス量は、たとえば、対象作物に関する植物が成長する過程におけるタイミングにて受けるストレスを表す値であってもよいし、該対象作物を収穫するまでに受けるストレスを表す値であってもよい。ストレス量は、たとえば、摂取リソース量と、必要リソース量との差異に基づき定義される。ストレス量は、値であってもよいし、程度を表

す情報であってもよい。ストレスは、対象作物の成長を妨げる一因となりうる。たとえば、必要リソース量と摂取リソース量とに差異が生じると、対象作物は、ストレスを受ける。

[0047] 情報作成部１０３は、ストレス算出部１０５が算出したストレス量に基づき、対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する（ステップＳ１０４）。該リスク情報は、すなわち、摂取量算出部１０７が読み取った営農情報１５３が示す農作業が対象作物に適している程度を表す情報である。

[0048] 上述したように、対象作物が対象圃場にてストレスを受けてしまう場合に該対象作物の成長が妨げられるので、該対象圃場における該対象作物の収量が減少する。情報作成部１０３は、ストレス算出部１０５が算出したストレス量が合計された合計量を算出し、該収量が減少するリスクを該合計量に基づき算出してリスク情報を作成する。または、情報作成部１０３は、たとえば、対象作物が受ける水ストレス、窒素ストレス等が所定の重みに従い重み付けされた量を算出し、算出した量が合計された合計量を算出し、該収量が減少するリスクを該合計量に基づき算出してリスク情報を作成してもよい。情報作成部１０３が該リスク情報を作成する処理は、上述した例に限定されない。

[0049] 次に、処理実行部１０４は、所定の処理を実行する（ステップＳ１０５）。所定の処理は、たとえば、情報作成部１０３が作成したリスク情報において、ストレス算出部１０５が算出したストレス量が第１ストレス量（第２の実施形態にて後述）よりも高い場合に、該対象作物に関する保険料を追加で徴収することを表すメッセージを表示装置（不図示）に示す処理である。または、所定の処理は、たとえば、該ストレス量が第２ストレス量（第２の実施形態にて後述）よりも低い場合に、該対象作物に関する保険料をキャッシュバックすることを表すメッセージを表示装置（不図示）に示す処理である。または、所定の処理は、上記２つの処理をともに実行する処理であってもよい。所定の処理は、たとえば、リスク情報に基づきキャッシュバックする

金額を算出する処理であってもよい。この場合に、処理実行部１０４は、情報作成部１０３が作成した該リスク情報に基づきキャッシュバックする金額を算出し、算出した該金額を表示する。所定の処理は、作成したリスク情報を表示装置（不図示）に表示する処理であってもよい。

[0050] 所定の処理は、該リスク情報に応じた保険商品を推奨する処理であってもよい。所定の処理は、たとえば、該リスク情報に含まれるリスクの値が大きいあるいはリスクの程度が高い場合に保険料が高いものの幅広いリスクに対応した保険商品を推奨し、該リスク情報に含まれるリスクの値が小さいあるいはリスクの程度が低い場合に保険料が安いものの限定されたリスクに対応した保険商品を推奨する処理であってもよい。所定の処理は、上述した例に限定されない。

[0051] リスク情報は、値であってもよいし、程度を表す情報であってもよい。

[0052] 次に、本発明の第１の実施形態に係る情報処理装置１０１に関する効果について説明する。

[0053] 第１の実施形態に係る情報処理装置１０１によれば、農産物（対象作物）が栽培される過程で行われる農作業を正確に評価することができる。この理由は、営農情報に従って対象圃場、または、対象作物に対する処理が行なわれた場合に、該対象圃場にて栽培されている対象作物が受けるストレスに起因する該対象作物の収量の減少が、情報処理装置１０１によって定量的に算出されるからである。より具体的に説明する。情報処理装置１０１は、営農情報に従って作業が行なわれた場合に対象作物が受けるストレスの程度を表すストレス量を算出する。上述したように対象作物が受けるストレスが適切な場合（たとえば、ストレスが０である場合）に該対象作物の収量が最大であり、該ストレスが多いほど、該対象作物の収量は、ストレスが適切である場合に比べて減少する。情報処理装置１０１は、該ストレス量に基づき、該対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する。したがって、情報処理装置１０１が作成するリスク情報は、営農情報が示す農作業が対象作物にとって適切である程度を正確に表している。この結果、情報

処理装置１０１によれば、農産物が栽培される過程で行われる農作業を正確に評価することができる。

[0054] また、たとえば、所定の処理がリスク情報等に基づき保険料を算出する処理である場合に、第１の実施形態に係る情報処理装置１０１によれば、農業事業者に対する保険料を適切に算出することができる。この理由は、情報処理装置１０１が、摂取リソース量を算出し、必要リソース量及び摂取リソース量に基づいてリスク情報を作成するからである。上述したように、リスク情報は、営農情報が示す農作業が対象作物にとって適切である程度を正確に表しているので、情報処理装置１０１は、該リスク情報に基づき保険料を算出する処理によって、適切な保険料を設定することができる。たとえば、保険会社は、農業事業者が行なった営農に関して情報処理装置１０１が算出した保険料に基づき、保険料を追加にて徴収する、または、保険料のキャッシュバックを行なうことができる。この結果、保険会社は、該農業事業者に見合った保険料を適切に設定することができる。

[0055] なお、上述の説明では、情報作成部１０３が、必要リソース量及び摂取リソース量に基づいてリスク情報を作成する形態について説明した。しかし、これに限らず、情報作成部１０３が、対象作物が生育する過程に関して推定された実、葉の大きさ、または、色と、営農情報に従い栽培された場合における対象作物の実、葉の大きさ、または、色と、に基づいてリスク情報を作成してもよい。

[0056] ＜第２の実施形態＞

次に、上述した第１の実施形態を基本とする本発明の第２の実施形態について説明する。

[0057] 以降の説明においては、本実施形態に係る特徴的な部分を中心に説明すると共に、上述した第１の実施形態と同様な構成については、同一の参照番号を付すことにより、重複する説明を省略する。

[0058] 図３を参照しながら、本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置２０１が有する構成について詳細に説明する。図３は、本発明の第２の実施形態に

係る情報処理装置２０１が有する構成を示すブロック図である。

[0059] 本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置２０１は、処理実行部２０３と、情報作成部２０２と、算出部２０５と、営農情報作成部２０４とを有する。算出部２０５は、必要量算出部２０６と、摂取量算出部２０７とを有する。情報作成部２０２は、ストレス算出部２０８を有する。情報処理装置２０１は、情報記憶部１５１に接続されていてもよいし、通信可能に接続されていてもよい。

[0060] 必要量算出部２０６は、第１の実施形態に係る必要量算出部１０６（図１）が実行した処理と同様な処理を実行する。摂取量算出部２０７は、第１の実施形態に係る摂取量算出部１０７（図１）が実行した処理と同様な処理を実行する。ストレス算出部２０８は、第１の実施形態に係るストレス算出部１０５（図１）が実行した処理と同様な処理を実行する。

[0061] 営農情報作成部２０４は、対象作物の収量が多い場合の栽培過程を表す営農情報を作成する。営農情報作成部２０４は、該対象作物の収量が最大である場合の営農情報を作成してもよい。または、営農情報作成部２０４は、対象作物に関するリスク情報が低い営農情報を作成してもよい。

[0062] 次に、図４を参照しながら、本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置２０１における処理について詳細に説明する。図４は、第２の実施形態に係る情報処理装置２０１における処理の流れを示すフローチャートである。

[0063] 営農情報作成部２０４は、対象圃場に対する施肥作業に関する施肥量及びタイミング、対象圃場に対する灌漑作業に関する灌漑量及びタイミング等が組み合わされた営農スケジュールを複数作成する（ステップＳ２０１）。営農情報作成部２０４は、たとえば、１日あたりの灌漑量、または、施肥量に複数の水準を設け、その複数の水準からそれぞれ１つの水準を選択し、選択した水準を複数日に亘って組み合わせることによって、営農スケジュールを作成してもよい。この場合に、営農情報作成部２０４が作成する営農スケジュールは、ある栽培過程を表す情報である。

[0064] 摂取量算出部２０７は、営農情報作成部２０４が作成した各営農スケジュ

ールに対して、該営農スケジュールに従い栽培された場合に対象作物が摂取する（または、摂取した）リソース量を表す摂取リソース量を算出する（ステップＳ２０２）。必要量算出部２０６は、該対象作物の生育に必要な必要リソース量を算出する（ステップＳ２０３）。必要量算出部２０６は、情報記憶部１５１から植物情報１５６を読み取り、読み取った植物情報１５６に含まれているリソース量を必要リソース量に設定してもよい。

[0065] ステップＳ２０２は、ステップＳ１０２（図２）と同様な処理である。ステップＳ２０３は、ステップＳ１０１（図２）と同様な処理である。

[0066] ストレス算出部２０８は、摂取量算出部２０７がステップＳ２０２において算出した摂取リソース量の値と必要量算出部２０６がステップＳ２０３において算出した必要リソース量の値とに基づき、該対象作物が受けるストレス等を表す情報（ストレス量）を作成する（ステップＳ２０４）。

[0067] ステップＳ２０４は、ステップＳ１０３（図２）と同様な処理である。

[0068] 営農情報作成部２０４は、ストレス算出部２０８が算出したストレス量のうち、最小のストレス量を算出し、複数の営農スケジュールの中から、ストレス算出部２０８が算出したストレス量が最小である営農スケジュールを選択する（ステップＳ２０５）。この場合に、営農情報作成部２０４が選択する営農スケジュールは、たとえば、対象作物の収量が最も多い場合の営農スケジュールである。営農情報作成部２０４は、ステップＳ２０５にて選択した営農スケジュールを含む営農情報を作成する。以降、営農情報作成部２０４が作成する営農情報は、比較の基準である営農情報であるので、該営農情報を「基準営農情報」と表すこともある。営農情報作成部２０４が営農情報を作成する処理は、たとえば、以下に説明する反復処理に従って実現することもできる。基準営農情報は、たとえば、該基準営農情報に従い栽培された場合に最大収量を達成し得る営農情報を表す。

[0069] 営農情報作成部２０４は、営農スケジュールと、該営農スケジュールに関するストレス量とを記憶可能な記憶領域を自部に有する。説明の便宜上、ストレス量は正の値であり、該記憶領域にはストレス量の閾値として所定の値

が格納されているとする。所定の値は、たとえば、収量の減少量が営農従事者の許容範囲内になるようなストレス量の値である。すなわち、算出されるストレス量の値が該記憶領域に格納されているストレス量の値よりも小さければ、収量の減少量は許容範囲内となる。

[0070] 営農情報作成部２０４は、ストレス算出部２０８が営農スケジュール（以降、「第１営農スケジュール」と表す）に関して算出したストレス量（以降、「第１ストレス量」と表す）と、該記憶領域に格納されたストレス量（以降、「第２ストレス量」と表す）とを比較する。営農情報作成部２０４は、第１ストレス量が第２ストレス量よりも小さいと判定した場合に、記憶領域に格納されている営農スケジュールと、該営農スケジュールに関するストレス量とを、該第１営農スケジュールと、該第１ストレス量とを用いて更新する。この場合に、営農情報作成部２０４は、該第１営農スケジュールが該記憶領域に格納されている営農スケジュールよりも好適であると判定する。第１ストレス量が第２ストレス量よりも大きいと判定した場合に、営農情報作成部２０４は、該記憶領域に格納されている営農スケジュール、及び、該営農スケジュールに関するストレス量を更新しない。この場合に、営農情報作成部２０４は、該記憶領域に格納されている営農スケジュールが該第１営農スケジュールよりも好適であると判定する。営農情報作成部２０４が、上記の処理を繰り返し実行することによって、該記憶領域には、複数の営農スケジュールの中から、ストレス量が最小である営農スケジュールが格納される。ここで、営農情報作成部２０４が、第１営農スケジュール、及び、第１営農スケジュールとは異なる営農スケジュールである第２営農スケジュール間の差異を算出する処理の一例について説明する。

[0071] 営農情報作成部２０４は、たとえば、第１営農スケジュールに含まれている値と、第２営農スケジュールに含まれている値との距離（ユークリッド距離等）を算出することによって、該第１営農スケジュールと、該第２営農スケジュールとの差異を算出する。この場合に、該距離が大きな値であるほど、該第１営農スケジュールに関するリスクの程度が高い。第１営農スケジュ

ールと、第２営農スケジュールとの差異を算出する方法は、上述した例に限定されない。ここで、第１営農スケジュールと、第２営農スケジュールとの差異を、ユークリッド距離に従い算出する処理について具体的に説明する。

[0072] 説明の便宜上、D_i（ただし、$1 \leqq i \leqq n$）は、営農スケジュールにおける栽培過程におけるタイミングを表すとする。D_1は、該栽培過程を開始するタイミングを表すとする。D_nは、該栽培過程が終了するタイミングを表すとする。第１営農スケジュールが表す栽培過程のうち、タイミングD_iにて実行される灌漑量をNI_iと表し、タイミングD_iにて実行される施肥量をNF_iと表すとする。第２営農スケジュールが表す栽培過程のうち、タイミングD_iにて実行される灌漑量をPI_iと表し、タイミングD_iにて実行される施肥量をPF_iと表すとする。さらに、営農スケジュールには、灌漑量、及び、施肥量を表す数値のみが含まれているとする。

[0073] この場合に、営農情報作成部２０４は、第１営農スケジュールと、第２営農スケジュールとの間のユークリッド距離のうち、タイミングD_iに関する距離UD_iを式１に従い算出する。

[0074] $$UD_i = sqrt((NI_i - PI_i)^2 + (NF_i - PF_i)^2) \cdots (式1)$$、

（ただし、「ｓｑｒｔ」は、平方根を表す）

情報作成部２０２は、第１営農スケジュールと、第２営農スケジュールとの間のユークリッド距離を、式２に従い算出する。

[0075] $$UD = sqrt(\Sigma_{i=1,n} UD_i^2) \cdots (式2)$$、

（ただし、$\Sigma_{i=1,n}$は、$1 \leqq i \leqq n$を満たしているｉに関して総和を算出することを表す）。

[0076] 情報作成部２０２は、例えば営農従事者による営農情報の入力に応じて摂取量算出部２０７が読み取った営農情報（以降、「第１営農情報」と表す）と、ステップＳ２０５において営農情報作成部２０４が作成した営農情報、すなわち、ストレス量が最小である営農スケジュールを表す営農情報（以降、「第２営農情報」と表す）との差異に基づき、該第１営農情報が表す栽培

過程が対象作物に適している程度を表す情報を作成する（ステップＳ２０６）。たとえば、第１営農情報が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報は、第１営農情報の質を表している数値、または、第１営農情報が表す栽培過程に従い対象作物を栽培した場合に該対象作物の収量が減少するリスクの程度を表す数値を表す。第１営農情報は、たとえば、現在の営農情報を表す。

[0077] 上述した処理と異なる態様として、情報作成部２０２は、入力された営農情報が表す栽培過程に従い対象作物を栽培した場合に該対象作物がうけるストレス量を算出してもよい。この場合に、情報作成部２０２は、算出したストレス量と、最適な営農情報が表す栽培過程に従い対象作物を栽培した場合に該対象作物が受けるストレス量との大きさに基づき、栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報を作成する。また、情報作成部２０２は、たとえば、ストレス量の差異や、対象作物の収量の差異に基づき、栽培過程が対象作物に適している程度を算出してもよい。

[0078] 処理実行部２０３は、所定の処理を実行する（ステップＳ２０７）。所定の処理は、ステップＳ１０５にて実行される処理と同様な処理であり、たとえば、営農情報作成部２０４が作成した営農情報を、表示装置（不図示）に表示する処理であってもよい。

[0079] 次に、本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置２０１に関する効果について説明する。

[0080] 第２の実施形態に係る情報処理装置２０１によれば、農産物を育成する過程を正確に評価することができる。この理由は、第１の実施形態にて上述した理由と同様な理由である。

[0081] さらに、本発明の第２の実施形態に係る情報処理装置２０１によれば、農業事業者に対して、対象作物を栽培するのに適した栽培過程を提示することができる。この理由は、営農情報作成部２０４が作成する営農情報が、対象作物の収量が多い場合の営農情報であるからである。

[0082] 上述した処理においては、第１営農情報が表す栽培過程が対象作物に適し

ている程度を表す情報を、第１営農情報、及び、第２営農情報の差異に基づき算出したが、該第１営農情報に基づき算出されるリスク情報、及び、該第２営農情報に基づき算出されるリスク情報の差異に基づき算出してもよい。

[0083] ＜第３の実施形態＞

次に、上述した第１の実施形態を基本とする本発明の第３の実施形態について説明する。

[0084] 以降の説明においては、本実施形態に係る特徴的な部分を中心に説明すると共に、上述した第１の実施形態と同様な構成については、同一の参照番号を付すことにより、重複する説明を省略する。

[0085] 図５を参照しながら、本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置３０１が有する構成について詳細に説明する。図５は、本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置３０１が有する構成を示すブロック図である。

[0086] 第３の実施形態に係る情報処理装置３０１は、処理実行部３０５と、情報作成部１０３と、算出部１０２と、営農情報作成部３０４と、改善度判定部３０３と、情報更新部３０２とを有する。算出部１０２は、必要量算出部１０６と、摂取量算出部１０７とを有する。情報作成部１０３は、ストレス算出部１０５を有する。情報処理装置３０１は、情報記憶部１５１に接続されていてもよいし、通信可能に接続されていてもよい。

[0087] 次に、図６を参照しながら、本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置３０１における処理について詳細に説明する。図６は、第３の実施形態に係る情報処理装置３０１における処理の流れを示すフローチャートである。

[0088] 営農情報作成部３０４は、図４を参照しながら説明した処理と同様な処理を実行することによって、営農情報を作成する（ステップＳ３００）。すなわち、営農情報作成部３０４が作成した営農情報は、第２の実施形態における第２営農情報に対応する。以降、営農情報作成部３０４が作成した営農情報を、第２営農情報と表す。情報作成部１０３は、営農情報作成部３０４が作成した第２営農情報と、たとえば、営農従事者による営農情報の入力に応じて摂取量算出部１０７が読み取った営農情報（第１営農情報）との差異に

基づき、該第１営農情報が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報を作成する（ステップＳ３０１）。ここで、摂取量算出部１０７が読み取った営農情報（第１営農情報）は、第２の実施形態における第１営農情報に対応する。以降、摂取量算出部１０７が読み取った営農情報を、第１営農情報と表す。営農情報作成部３０４は、ステップＳ３０１に示された処理において、たとえば、図４におけるステップＳ２０１乃至ステップＳ２０４に示された処理を実行する。たとえば、第１営農情報が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報は、第１営農情報の質を表している数値、または、第１営農情報が表す栽培過程に従い対象作物を栽培した場合に該対象作物の収量が減少するリスクの程度を表す数値を表す。営農情報作成部３０４は、作成した第１営農情報、第２営農情報、及び、作成した情報を含む情報を情報記憶部１５１に格納する（ステップＳ３０２）。

[0089] 処理実行部３０５は、所定の処理を実行する（ステップＳ３０３）。ステップＳ３０３において実行される処理は、図２におけるステップＳ１０５において実行される処理と同様な処理である。たとえば、所定の処理は、情報作成部１０３が算出したリスク情報を、表示装置（不図示）に表示する処理である。

[0090] 情報更新部３０２は、営農に関する営農情報、または、センサによって観測された観測情報等の情報を入力し、情報記憶部１５１に格納されている情報を、入力した情報を用いて更新（または、格納）する（ステップＳ３０４）。営農に関する営農情報は、たとえば、現在の営農情報である。情報更新部３０２は、入力した情報と、情報記憶部１５１に格納されている情報とが一致している場合に、情報記憶部１５１に格納されている情報を更新（または、格納）しなくてもよい。情報更新部３０２は、たとえば、対象圃場にて営農を行なっている営農従事者から営農情報を入力する。情報更新部３０２は、たとえば、センサ等から気象情報１５４、土壌情報１５５等の情報を入力する。

[0091] 算出部１０２は、更新後の情報を情報記憶部１５１から読み取り、読み取

った情報に基づき、図２に示されたステップＳ１０１及びステップＳ１０２に示された処理と同様な処理を実行することによって、摂取リソース量、及び、必要リソース量等の値を算出する。情報作成部１０３は、算出部１０２が算出した値に基づき、図１におけるステップＳ１０３及びステップＳ１０４と同様な処理を実行することによって、対象作物の収量が減少するリスクの程度を表す情報を作成する。すなわち、情報作成部１０３は、更新後の情報に基づいて作成された営農情報（更新後営農情報）が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報を作成する（ステップＳ３０５）。

[0092] 改善度判定部３０３は、ステップＳ３０１に示された処理に従い算出された、第１営農情報が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報と、ステップＳ３０５に示された処理に従い算出された、更新後営農情報が表す栽培過程が対象作物に適している程度を表す情報との差異に基づき、改善度を算出する（ステップＳ３０６）。

[0093] 改善度判定部３０３は、たとえば、ステップＳ３０１に示された処理に従い算出されたリスク情報と、ステップＳ３０５に示された処理に従い算出されたリスク情報との差異を算出することによって、改善度を算出する。すなわち、改善度を参照することによって、営農従事者は、ステップＳ３００にて作成された第２営農情報（ストレス量が最小である営農スケジュールを表す営農情報）に従って営農を実施したか否かを把握することができる。たとえば、ステップＳ３０１に示された処理に従い算出されたリスク情報から、ステップＳ３０５に示された処理に従い算出されたリスク情報を引いた値を改善度とした場合、改善度が正の値であり大きいほど、営農従事者が第２営農情報に従って営農を実施した可能性は大きいと考えることもできる。一方、改善度が負の値であり小さいほど、営農従事者が第２営農情報に従って営農を実施した可能性は小さいと考えることもできる。

[0094] 処理実行部３０５は、所定の処理を実行する（ステップＳ３０７）。所定の処理は、改善度判定部３０３が算出した改善度が第１所定量よりも小さい場合に保険料を追加して徴収するよう促すメッセージを表示装置（不図示）

に表示し、改善度判定部３０３が算出した改善度が第２所定量よりも大きい場合に保険料をキャッシュバックするよう促すメッセージを表示装置（不図示）に表示する処理であってもよい。この場合に、保険会社は、表示装置に表示された情報を参照することによって、保険料を適切に徴収することができる。

[0095] 所定の処理は、上述した処理に限定されない。

[0096] 第２の実施形態にて説明したように、改善度判定部３０３は、営農情報の差異に基づき、改善度を算出してもよい。この処理について、具体的に説明する。

[0097] 改善度判定部３０３は、情報記憶部１５１に格納されている情報のうち、第１タイミングにて観測された（または、算出された）営農情報と、第２タイミングにて観測された（または、算出された）営農情報とを比較する。たとえば、改善度判定部３０３は、情報記憶部１５１に格納されていた営農情報と、情報更新部３０２が入力した営農情報とを比較する。説明の便宜上、情報記憶部１５１に格納されていた営農情報が「第１タイミング」にて観測され、情報更新部３０２が入力した営農情報が「第２タイミング」にて観測されたとする。改善度判定部３０３は、これら２つのタイミングにて観測された営農情報を比較することによって、たとえば、対象圃場にて行なわれる営農に関する改善度を算出する（または、判定する）。改善度を算出する処理は、たとえば、第２の実施形態にて説明した距離に基づき算出される。

[0098] 改善度を算出する処理をより具体的に説明すると、改善度判定部３０３は、たとえば、第１営農情報と第２営農情報との間におけるユークリッド距離を、第１タイミング、及び、第２タイミングに関して、それぞれ、算出する。改善度判定部３０３は、第１タイミングに関する該ユークリッド距離が、第２タイミングに関する該ユークリッド距離よりも短い場合に、第２タイミングに関する営農が、第１タイミングに関する営農より改善されていると判定する。

[0099] 改善度判定部３０３における処理は、上述した例に限定されない。たとえ

ば、第１タイミング、及び、第２タイミングは、将来のタイミング、現在のタイミング、または、過去のタイミングのいずれであってもよい。

[0100] 次に、本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置３０１に関する効果について説明する。

[0101] 第３の実施形態に係る情報処理装置３０１によれば、農産物を育成する過程を正確に評価することができる。この理由は、第１の実施形態にて上述した理由と同様な理由である。

[0102] さらに、本発明の第３の実施形態に係る情報処理装置３０１によれば、農業事業者に営農に関する改善案を提示した後に、該営農の改善の有無に応じて、適切な保険料を設定することができる。この理由は、ステップＳ３０１にて推定された収量の減少リスクに基づき、農業事業者に営農の改善を促した（図６のステップＳ３０５における処理）後、さらに、再度、更新後の情報に基づき、営農が改善されているか否かに応じて保険料を算出する処理（図６のステップＳ３０７における処理）を情報処理装置３０１が実行するからである。

[0103] ＜第４の実施形態＞

本発明の第４の実施形態について説明する。

[0104] 図７を参照しながら、本発明の第４の実施形態に係る情報処理装置４０１が有する構成について詳細に説明する。図７は、本発明の第４の実施形態に係る情報処理装置４０１が有する構成を示すブロック図である。

[0105] 第４の実施形態に係る情報処理装置４０１は、算出部４０２と、情報作成部４０３とを有する。情報処理装置４０１は、情報記憶部１５１に接続されていてもよいし、通信可能に接続されていてもよい。

[0106] 情報記憶部１５１は、図１を参照しながら説明したような、気象情報１５４、土壌情報１５５、植物情報１５６等が格納されている。

[0107] 次に、図８を参照しながら、本発明の第４の実施形態に係る情報処理装置４０１における処理について詳細に説明する。図８は、第４の実施形態に係る情報処理装置４０１における処理の流れを示すフローチャートである。

[0108] 算出部４０２は、情報記憶部１５１に格納されている営農情報１５３を読み取る。第１の実施形態にて説明したように、営農情報１５３は、対象圃場にて対象作物が栽培される過程を表す。算出部４０２は、読み取った営農情報１５３に基づき、該営農情報に従い栽培された場合に対象作物が周囲の環境から摂取可能なリソース量を表す摂取リソース量を算出する（ステップＳ４０１）。算出部４０２は、図２におけるステップＳ１０１乃至ステップＳ１０２に示す処理を実行することによって該摂取リソース量を作成してもよい。

[0109] 情報作成部４０３は、算出部４０２が算出した摂取リソース量に基づき、対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する（ステップＳ４０２）。

[0110] 算出部４０２が図２におけるステップＳ１０１乃至ステップＳ１０２に示す処理に従い摂取リソース量を作成する場合に、情報作成部４０３は、図２におけるステップＳ１０３に示す処理を実行することによって、対象作物が受けるストレスの程度を表すストレス量を作成する。情報作成部４０３は、作成したストレス量に基づき、図２におけるステップＳ１０４に示す処理を実行することによって、対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する。

[0111] 図４を参照しながら説明したように、情報作成部４０３は、基準営農情報と、入力された営農情報との距離を算出することによって、対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成してもよい。

[0112] 尚、情報作成部４０３、及び、算出部４０２は、情報処理装置３０１（図５）に含まれている各部が有している機能を用いて実現されていてもよい。

[0113] 次に、本発明の第４の実施形態に係る情報処理装置４０１に関する効果について説明する。

[0114] 第４の実施形態に係る情報処理装置４０１によれば、農産物を育成する過程を正確に評価することができる。この理由は、情報処理装置４０１が、対象作物の収量が減少するリスクの程度との関連性が深い判定情報を作成し、

作成した判定情報に基づき、該リスクの程度を表すリスク情報を作成するからである。この理由を具体的に説明する。

[0115] 対象作物を育成する過程を表す営農情報、または、該栽培過程にて観測された観測情報は、該対象作物が成長する程度に関係している。情報処理装置４０１は、これらの情報のうち、少なくともいずれかの情報に基づき、図８を参照しながら説明したような処理を実行することによって、該対象作物の収量に関するリスク情報を作成する。したがって、情報処理装置４０１が作成するリスク情報は、対象作物が成長する程度に関係している情報に基づき作成される情報であるので、対象作物が受けるリスクの程度を正確に表している。

[0116] （ハードウェア構成例）

上述した本発明の各実施形態に係る情報処理装置を、１つの計算処理装置（コンピュータ）を用いて実現するハードウェア資源の構成例について説明する。但し、係る情報処理装置は、物理的または機能的に少なくとも２つの計算処理装置を用いて実現されてもよい。また、係る情報処理装置は、専用の装置として実現されてもよい。

[0117] 図９は、本発明の各実施形態に係る情報処理装置を実現可能な計算処理装置のハードウェア構成例を概略的に示すブロック図である。計算処理装置２０は、中央処理演算装置（Ｃｅｎｔｒａｌ＿Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ＿Ｕｎｉｔ、以降「ＣＰＵ」と表す）２１、メモリ２２、ディスク２３、不揮発性記録媒体２４、及び、通信インターフェース（以降、「通信ＩＦ」と表す）２７を有する。計算処理装置２０は、入力装置２５、出力装置２６に接続可能であってもよい。計算処理装置２０は、通信ＩＦ２７を介して、他の計算処理装置、及び、通信装置と情報を送受信することができる。

[0118] 不揮発性記録媒体２４は、コンピュータが読み取り可能な、たとえば、コンパクトディスク（Ｃｏｍｐａｃｔ＿Ｄｉｓｃ）、デジタルバーサタイルディスク（Ｄｉｇｉｔａｌ＿Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ＿Ｄｉｓｃ）である。また、不揮発性記録媒体２４は、ユニバーサルシリアルバスメモリ（ＵＳＢメモリ

）、ソリッドステートドライブ（Ｓｏｌｉｄ＿Ｓｔａｔｅ＿Ｄｒｉｖｅ）等であってもよい。不揮発性記録媒体２４は、電源を供給しなくても係るプログラムを保持し、持ち運びを可能にする。不揮発性記録媒体２４は、上述した媒体に限定されない。また、不揮発性記録媒体２４の代わりに、通信ＩＦ２７、及び、通信ネットワークを介して係るプログラムを持ち運びしてもよい。

[0119] すなわち、ＣＰＵ２１は、ディスク２３に格納されているソフトウェア・プログラム（コンピュータ・プログラム：以下、単に「プログラム」と称する）を、実行する際にメモリ２２にコピーし、演算処理を実行する。ＣＰＵ２１は、プログラム実行に必要なデータをメモリ２２から読み取る。表示が必要な場合に、ＣＰＵ２１は、出力装置２６に出力結果を表示する。外部からプログラムを入力する場合に、ＣＰＵ２１は、入力装置２５からプログラムを読み取る。ＣＰＵ２１は、上述した図１、図３、図５、または、図７に示す情報処理装置における各部が表す機能（処理）に対応するところのメモリ２２にある情報処理プログラム（図２、図４、図６、または、図８）を解釈し実行する。ＣＰＵ２１は、上述した本発明の各実施形態において説明した処理を順次実行する。

[0120] すなわち、このような場合に、本発明は、係る情報処理プログラムによっても成し得ると捉えることができる。さらに、係る情報処理プログラムが記録されたコンピュータが読み取り可能な不揮発性の記録媒体によっても、本発明は成し得ると捉えることができる。

[0121] 以上、上述した実施形態を模範的な例として本発明を説明した。しかし、本発明は、上述した実施形態には限定されない。すなわち、本発明は、本発明のスコープ内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。

[0122] この出願は、２０１７年１月１０日に出願された日本出願特願２０１７－００１７９０を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0123]

１０１	情報処理装置
１０２	算出部
１０３	情報作成部
１０４	処理実行部
１０５	ストレス算出部
１０６	必要量算出部
１０７	摂取量算出部
１５１	情報記憶部
１５２	観測情報
１５３	営農情報
１５４	気象情報
１５５	土壌情報
１５６	植物情報
１５７	情報収集部
２０１	情報処理装置
２０２	情報作成部
２０３	処理実行部
２０４	営農情報作成部
２０５	算出部
２０６	必要量算出部
２０７	摂取量算出部
２０８	ストレス算出部
３０１	情報処理装置
３０２	情報更新部
３０３	改善度判定部
３０４	営農情報作成部
３０５	処理実行部

４０１　情報処理装置

４０２　算出部

４０３　情報作成部

２０　計算処理装置

２１　ＣＰＵ

２２　メモリ

２３　ディスク

２４　不揮発性記録媒体

２５　入力装置

２６　出力装置

２７　通信ＩＦ

請求の範囲

[請求項1] 対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出する算出手段と、

前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する情報作成手段と

を備える情報処理装置。

[請求項2] 前記リスク情報に基づく処理を実行する処理実行手段

をさらに備える請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 基準営農情報を記憶している記憶手段

をさらに備え、

前記基準営農情報は、該基準営農情報に従い栽培された場合に最大収量を達成し得る営農情報であり、

前記情報作成手段は、前記基準営農情報と、前記営農情報との差異に基づく前記リスク情報を作成する

請求項１または請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項4] 第１タイミングにて観測された第１観測情報に基づき前記情報作成手段が作成した前記リスク情報と、前記第１タイミングより後の第２タイミングにて観測された第２観測情報に基づき前記情報作成手段が作成した前記リスク情報との差異を算出し、算出した該差異に基づき、前記第１タイミングから前記第２タイミングまでの期間の改善度を算出する改善度算出手段

をさらに備え、

前記処理実行手段は、前記改善度算出手段が算出した前記改善度に基づく処理を実行する

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記算出手段は、前記対象作物が土壌から水分または養分を摂取で

きなくなる量を表す最低量と、前記土壌に含まれている水分量または養分量との差異を算出することによって、前記摂取リソース量を算出する

請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記処理実行手段は、前記リスク情報に基づく前記処理として、前記リスク情報が表す前記程度に応じて異なる処理を実行する

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記営農情報は、営農スケジュールを含み、

相互に異なる複数の前記営農スケジュールのうち、前記リスク情報が表す前記程度が最小である前記営農情報を選択し、選択した該営農スケジュールを含む営農情報を作成する営農情報作成手段

をさらに備え、

前記情報作成手段は、前記営農情報作成手段が作成した前記営農情報に関して、前記リスク情報を作成する

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記処理実行手段は、前記営農情報作成手段が作成した前記営農情報を表示する

請求項７に記載の情報処理装置。

[請求項9] 計算処理装置によって、対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出し、前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する情報処理方法。

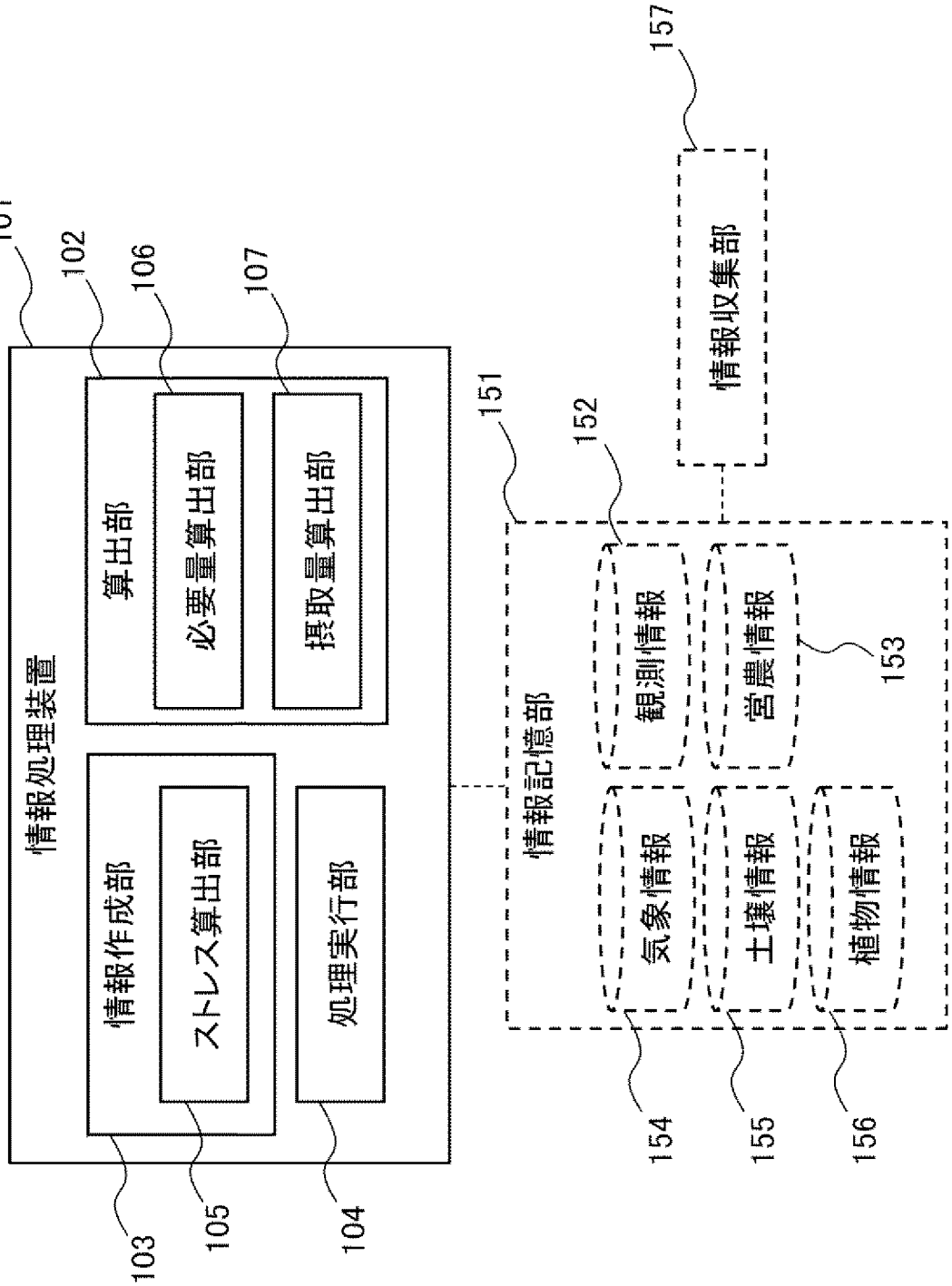
[請求項10] 対象圃場にて対象作物が栽培される過程で行われる農作業に関する営農情報に基づき、前記営農情報に従い栽培された場合に前記対象作物が摂取可能な量を表す摂取リソース量を算出する算出機能と、

前記対象作物が生育に要する必要リソース量及び前記摂取リソース

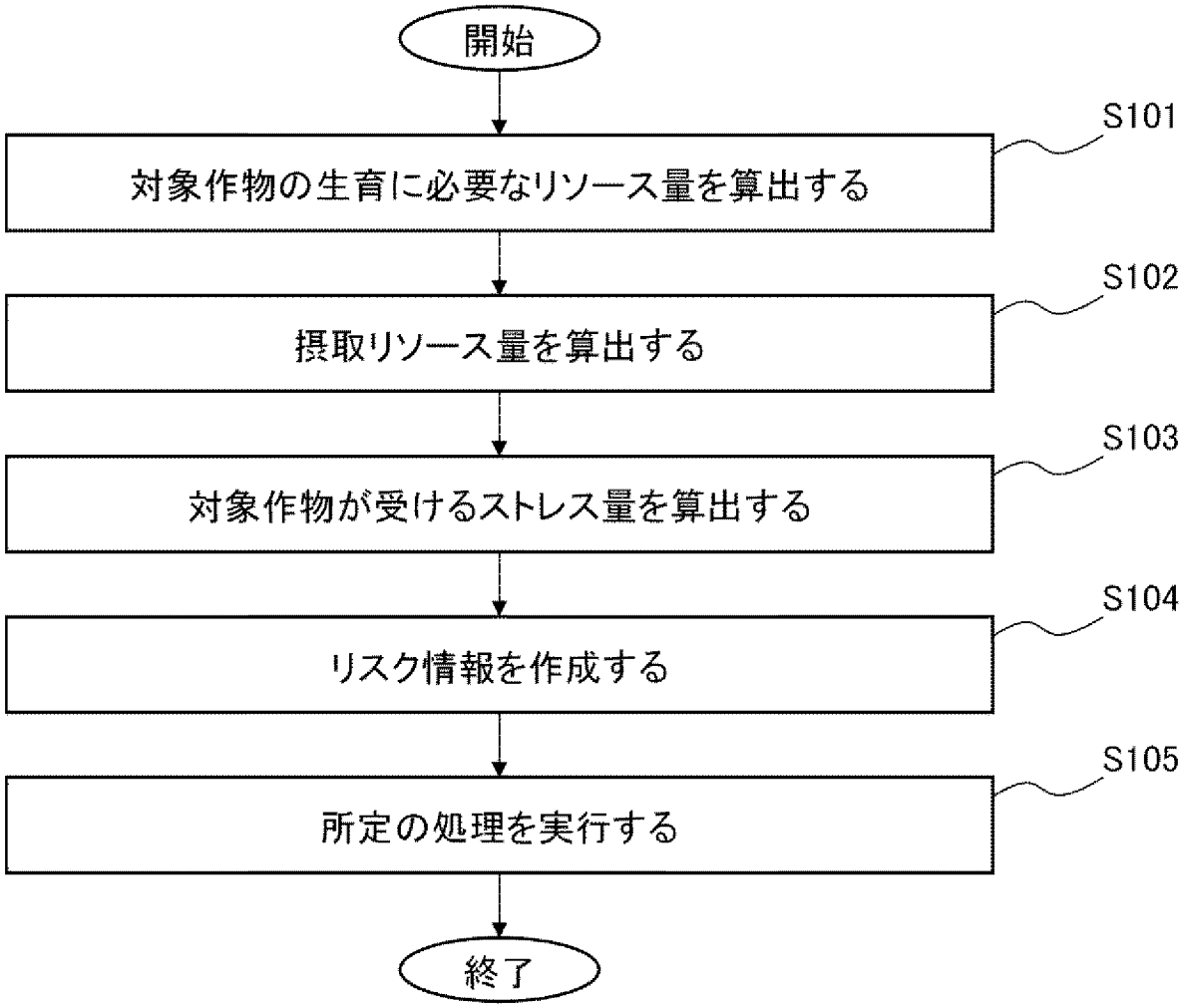
量に基づき、前記対象作物の収量が減少するリスクの程度を表すリスク情報を作成する情報作成機能と

をコンピュータに実現させる情報処理プログラムが記録された記録媒体。

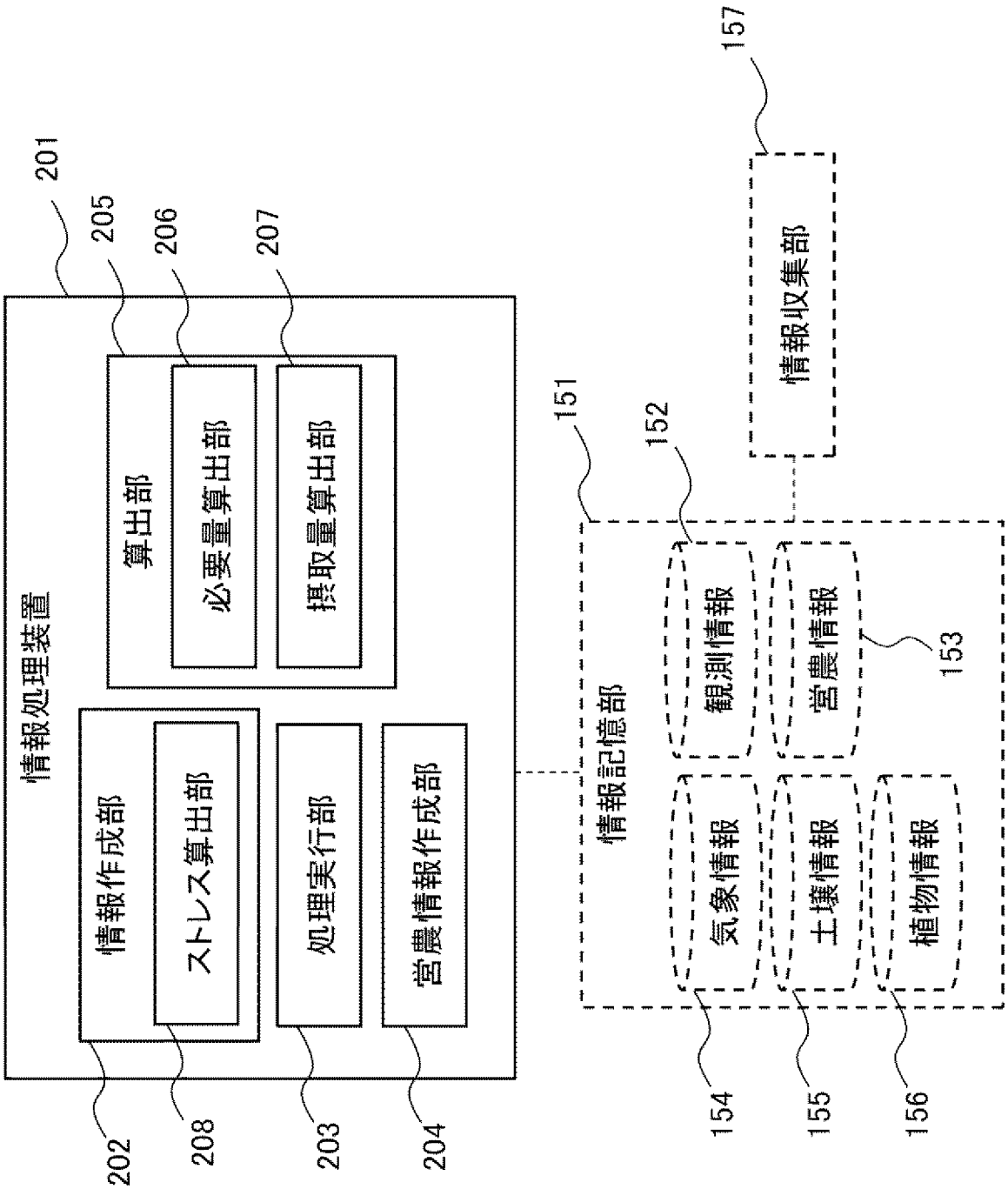
[図1]


101
102
106
107
151
152
157
情報処理装置
算出部
必要量算出部
摂取量算出部
情報作成部
ストレス算出部
処理実行部
情報記憶部
観測情報
営農情報
気象情報
土壌情報
植物情報
情報収集部
153
154
155
156
103
105
104

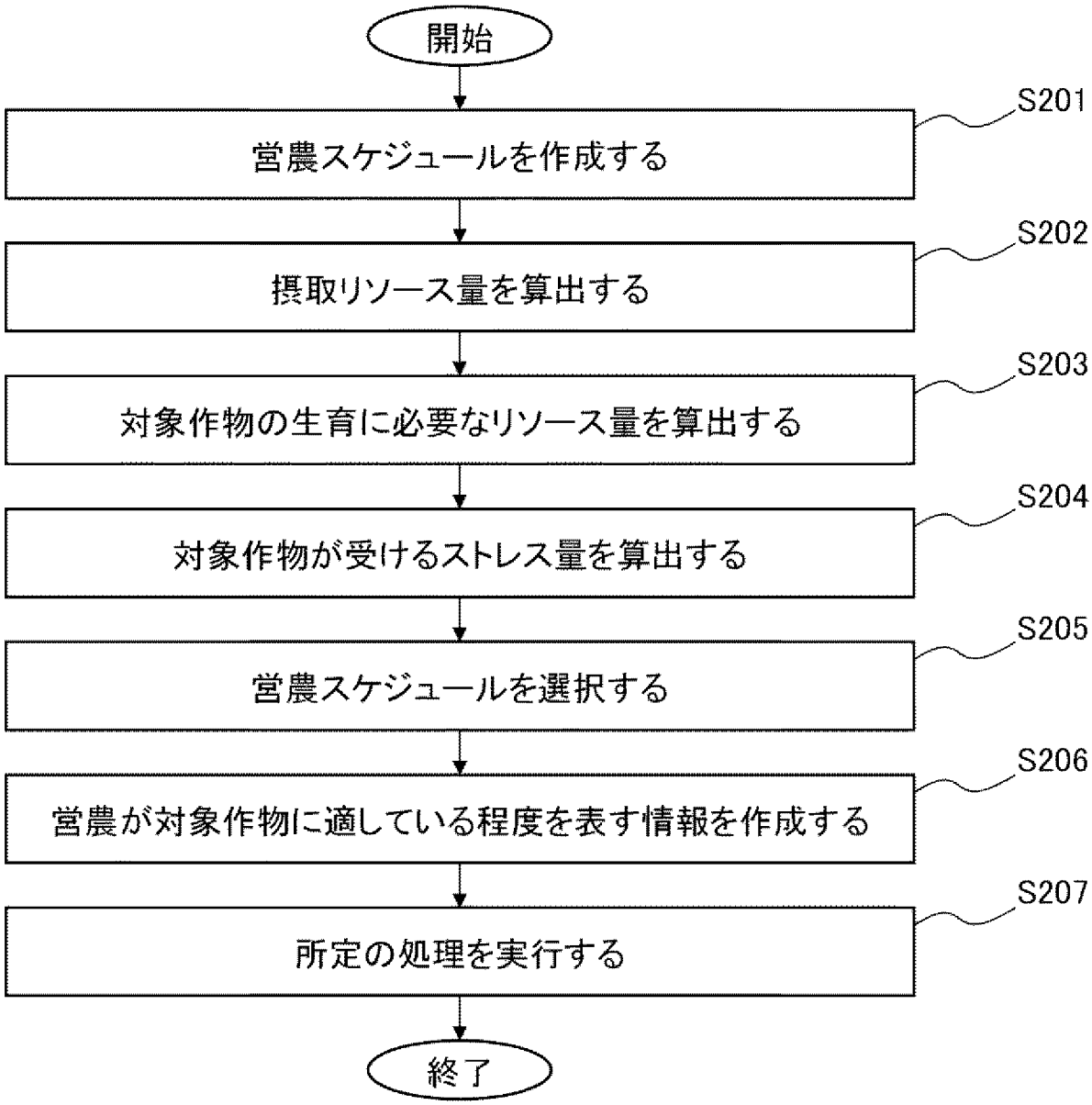
[図2]


開始
S101
対象作物の生育に必要なリソース量を算出する
S102
摂取リソース量を算出する
S103
対象作物が受けるストレス量を算出する
S104
リスク情報を作成する
S105
所定の処理を実行する
終了

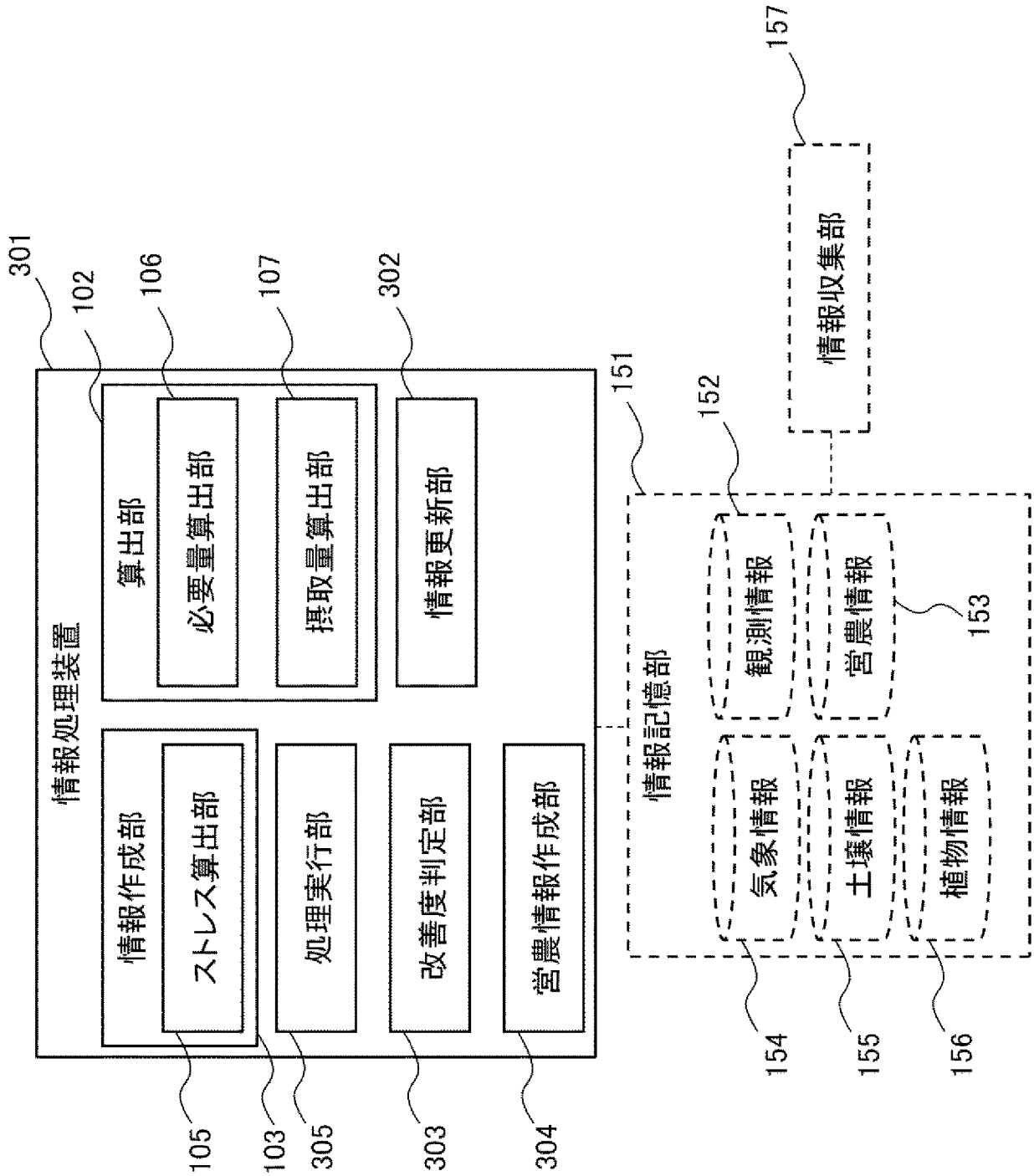
[図3]


201
205
206
207
情報処理装置
算出部
必要量算出部
摂取量算出部
情報作成部
ストレス算出部
処理実行部
営農情報作成部
202
208
203
204
151
152
157
情報収集部
情報記憶部
観測情報
営農情報
153
気象情報
土壌情報
植物情報
154
155
156

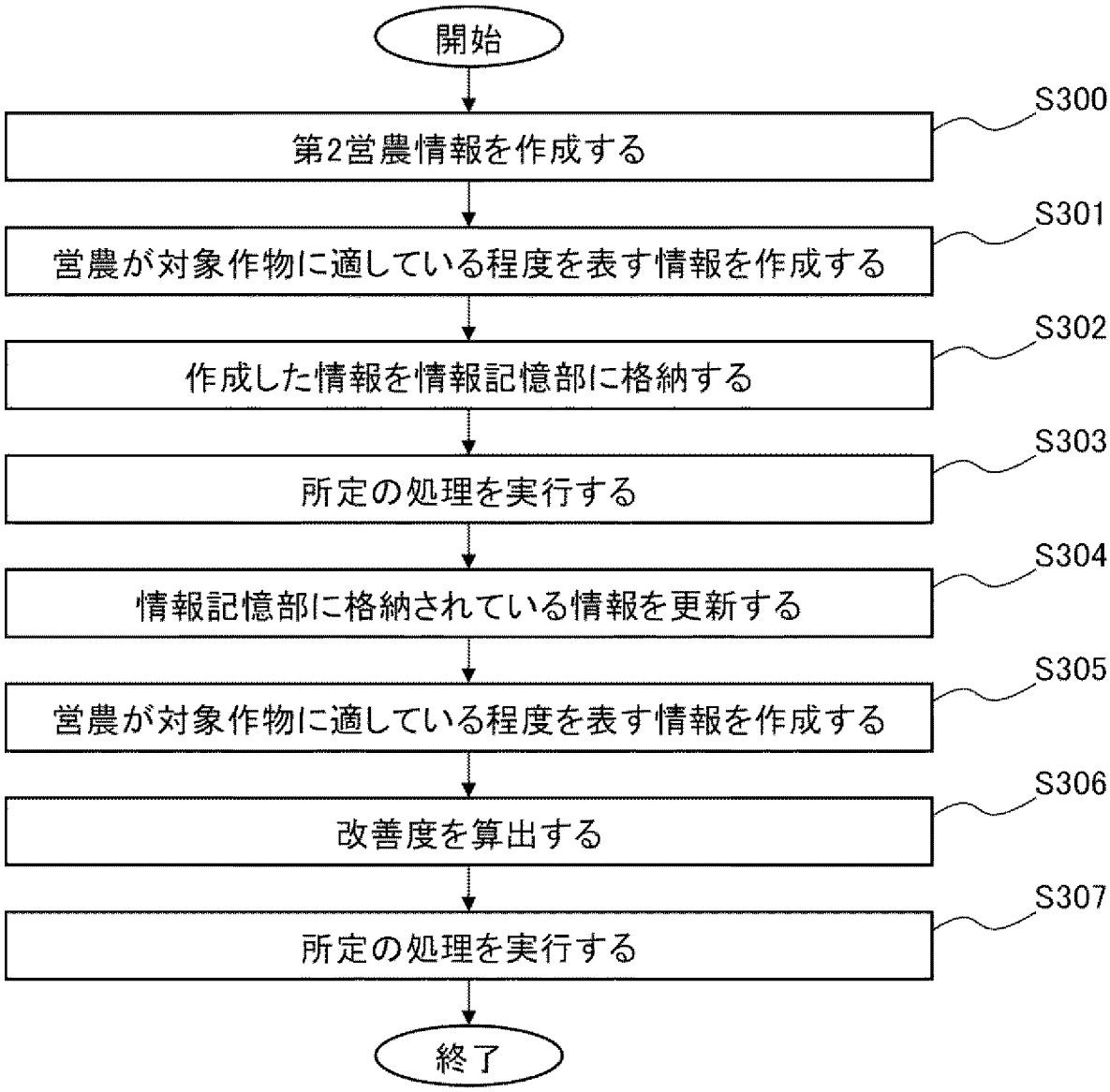
[図4]


開始
S201
営農スケジュールを作成する
S202
摂取リソース量を算出する
S203
対象作物の生育に必要なリソース量を算出する
S204
対象作物が受けるストレス量を算出する
S205
営農スケジュールを選択する
S206
営農が対象作物に適している程度を表す情報を作成する
S207
所定の処理を実行する
終了

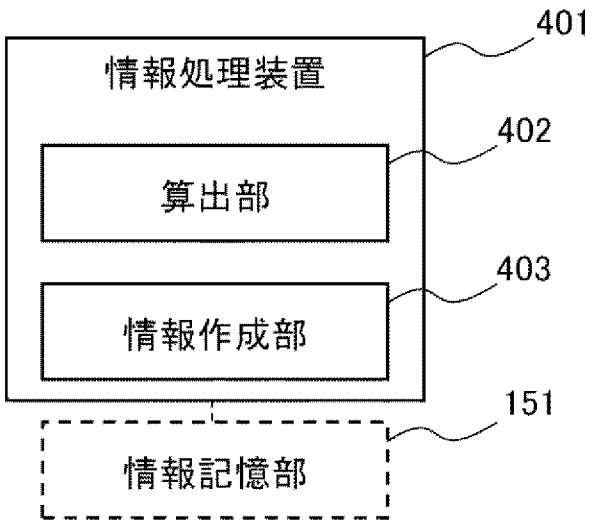
[図5]


301
102
106
107
302
151
152
157
情報処理装置
算出部
必要量算出部
摂取量算出部
情報更新部
情報収集部
情報作成部
ストレス算出部
処理実行部
改善度判定部
営農情報作成部
情報記憶部
観測情報
営農情報
153
気象情報
土壌情報
植物情報
105
103
305
303
304
154
155
156

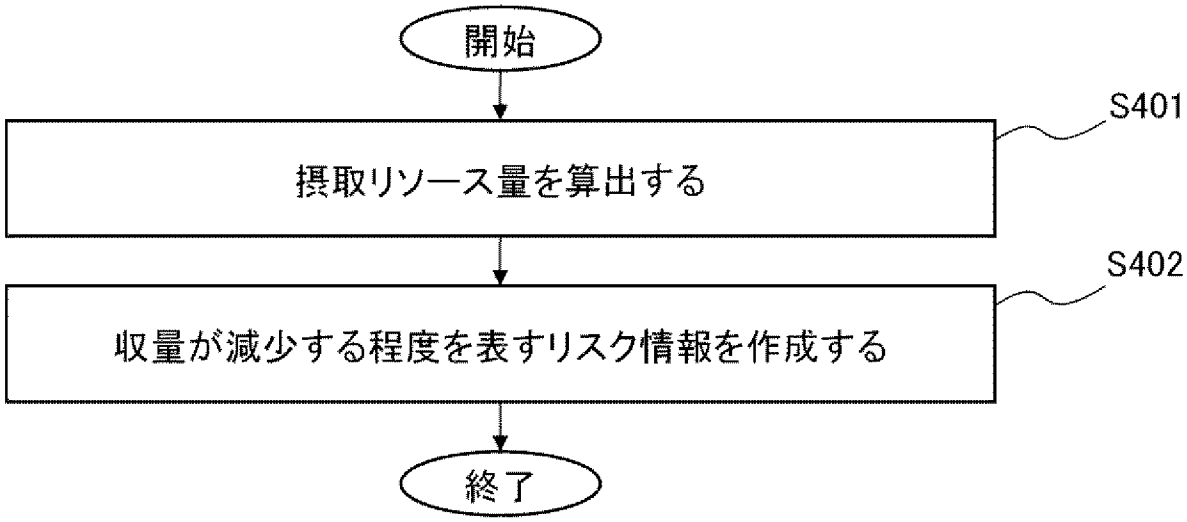
[図6]


開始
S300
第2営農情報を作成する
S301
営農が対象作物に適している程度を表す情報を作成する
S302
作成した情報を情報記憶部に格納する
S303
所定の処理を実行する
S304
情報記憶部に格納されている情報を更新する
S305
営農が対象作物に適している程度を表す情報を作成する
S306
改善度を算出する
S307
所定の処理を実行する
終了

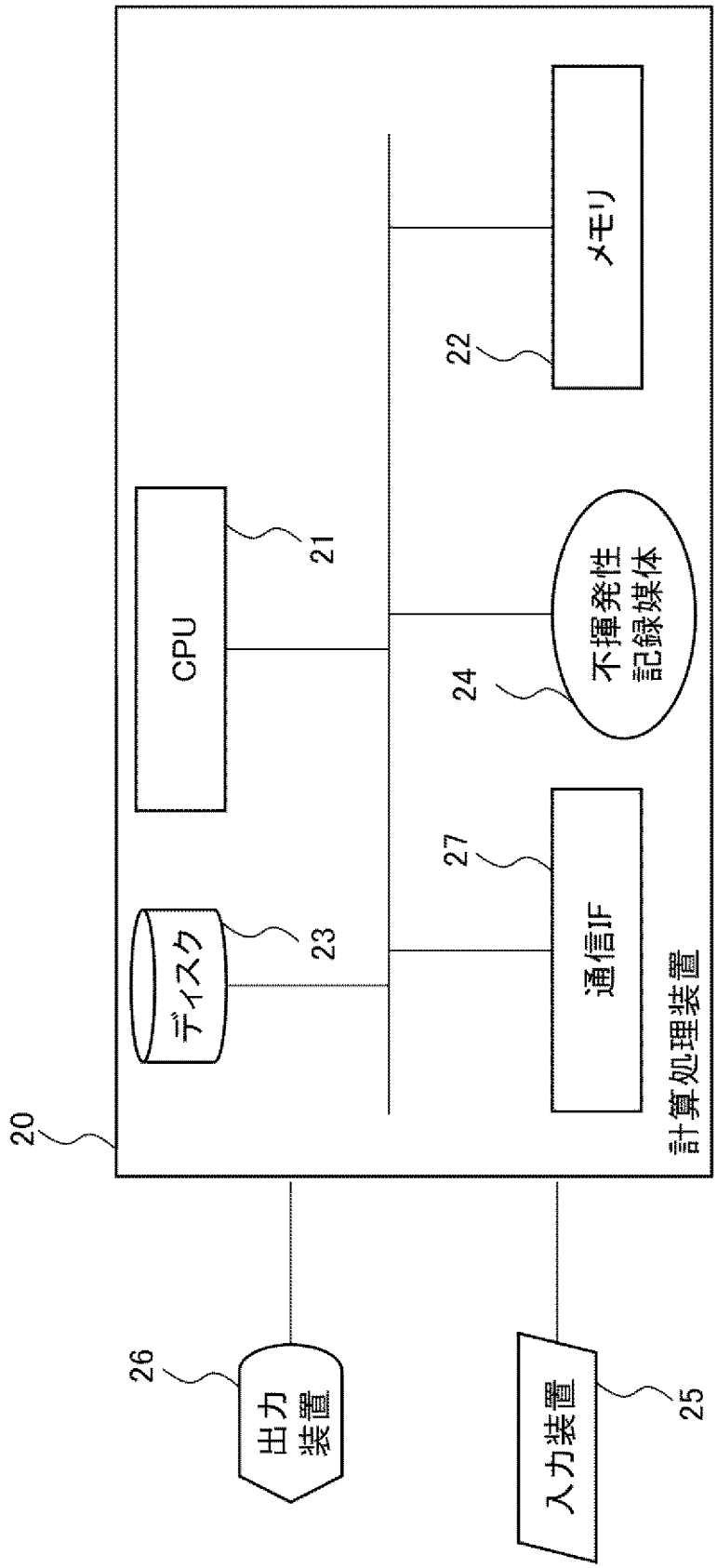
[図7]


401
情報処理装置
402
算出部
403
情報作成部
151
情報記憶部

[図8]



[図9]


20
計算処理装置
CPU
21
メモリ
22
ディスク
23
不揮発性
記録媒体
24
通信IF
27
出力
装置
26
入力装置
25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP20107/046827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G06Q50/02(2012.01)i, A01G7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G06Q10/00-99/00, A01G7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-313594 A (OMRON CORP.) 16 November 1999, paragraphs [0018]-[0037], [0041]-[0054] (Family: none)	1, 9-10 2-8
Y	JP 2014-048889 A (TOKO ELECTRIC CORP.) 17 March 2014, paragraphs [0023]-[0026], [0031], [0063]-[0070] (Family: none)	2-8
Y	JP 2013-172698 A (NTT FACILITIES, INC.) 05 September 2013, paragraphs [0022]-[0026], [0030], [0036]-[0038], [0047]-[0068], [0073]-[0080], [0085]-[0108] (Family: none)	3-8
Y	JP 10-056882 A (SUOMEN REHU OY) 03 March 1998, paragraphs [0002]-[0005], [0010], [0014]-[0023] & US 6205707 B1, column 1, line 23 to column 2, line 3, column 2, lines 25-64, column 3, line 20 to column 5, line 2 & EP 813807 A1 & FI 962537 A	5
Y	JP 2014-103889 A (MIRAIZOU CO., LTD.) 09 June 2014, paragraphs [0006]-[0007], [0017]-[0035] (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 2018 (12.03.2018)	27 March 2018 (27.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４６８２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06Q50/02(2012.01)i, A01G7/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06Q10/00-99/00, A01G7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 11-313594 A（オムロン株式会社）1999.11.16, 段落 0018-0037, 0041-0054（ファミリーなし）	1,9-10 2-8
Y	JP 2014-048889 A（東光電気株式会社）2014.03.17, 段落 0023-0026,0031,0063-0070（ファミリーなし）	2-8
Y	JP 2013-172698 A（株式会社ＮＴＴファシリティーズ）2013.09.05, 段落 0022-0026,0030,0036-0038,0047-0068,0073-0080,0085-0108（ファミリーなし）	3-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．０３．２０１８	２７．０３．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｌ　５８７６
谷川　智秀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６２

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 10-056882 A（スオメン・レフ・オーワイ）1998.03.03, 段落 0002-0005,0010,0014-0023 & US 6205707 B1,第1欄第23行-第2欄第3行,第2欄第25行-同第64行,第3欄第20行-第5欄第2行 & EP 813807 A1 & FI 962537 A	5
Y	JP 2014-103889 A（株式会社みらい蔵）2014.06.09, 段落 0006-0007,0017-0035（ファミリーなし）	5