

(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2016-194564

(P2016-194564A)

(43) 公開日 平成28年11月17日(2016.11.17)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 9 B	5/02	(2006.01)	G 0 9 B	5/02
A 0 1 G	7/00	(2006.01)	A 0 1 G	7/00
			6 0 3	2 C 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-73765 (P2015-73765)	(71) 出願人	000232092
(22) 出願日	平成27年3月31日 (2015.3.31)		N E Cソリューションイノベータ株式会社
			東京都江東区新木場一丁目18番7号
		(74) 代理人	110002044
			特許業務法人ブライタス
		(72) 発明者	王 晶
			東京都江東区新木場一丁目18番7号 N
			E Cソリューションイノベータ株式会社内
		Fターム(参考)	2C028 AA10 BA01 BA02 BB04 BC04
			BD01

(54) 【発明の名称】 技能学習支援装置、技能学習支援方法、及びプログラム

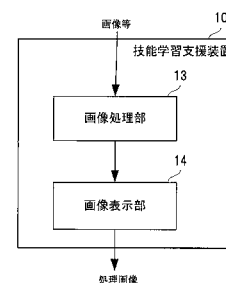
(57) 【要約】

【課題】種々の技能の学習を支援する、技能学習支援装置、技能学習支援方法、及びプログラムを提供する。

【解決手段】

技能学習支援装置10は、学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、画像処理部13と前記処理画像を表示する、画像表示部14と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、画像処理部と、

前記処理画像を表示する、画像表示部と、
を備える、技能学習支援装置。

【請求項 2】

前記特定表示が、前記作業ルール毎に異なる、
請求項 1 に記載の技能学習支援装置。

10

【請求項 3】

前記特定表示が、前記作業対象物として抽出された理由の表示を含む、
請求項 1 または 2 に記載の技能学習支援装置。

【請求項 4】

前記作業ルールが、摘果すべき農作物に関するものであり、
前記作業対象物が、摘果すべき農作物である、
請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の技能学習支援装置。

【請求項 5】

前記作業ルールが、剪定すべき枝に関するものであり、
前記作業対象物が、剪定すべき枝である、
請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の技能学習支援装置。

20

【請求項 6】

画像処理部が、ユーザが入力した学習条件に基づいて前記作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成する、
請求項 1 から 5 までのいずれかに記載の技能学習支援装置。

【請求項 7】

(a) 学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、ステップと、

30

(b) 前記処理画像を表示する、ステップと、
を備える、技能学習支援方法。

【請求項 8】

前記特定表示が、前記作業ルール毎に異なる、
請求項 7 に記載の技能学習支援方法。

【請求項 9】

前記特定表示が、前記作業対象物として抽出された理由の表示を含む、
請求項 7 または 8 に記載の技能学習支援方法。

【請求項 10】

前記作業ルールが、摘果すべき農作物に関するものであり、
前記作業対象物が、摘果すべき農作物である、
請求項 7 から 9 までのいずれかに記載の技能学習支援方法。

40

【請求項 11】

前記作業ルールが、剪定すべき枝に関するものであり、
前記作業対象物が、剪定すべき枝である、
請求項 7 から 9 までのいずれかに記載の技能学習支援方法。

【請求項 12】

前記 (a) のステップで、ユーザが入力した学習条件に基づいて前記作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成する、
請求項 7 から 11 までのいずれかに記載の技能学習支援方法。

50

【請求項 13】

コンピュータに、

(a) 学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、ステップと、

(d) 前記処理画像を表示する、ステップと、
を実行させる、プログラム。

【請求項 14】

前記特定表示が、前記作業ルール毎に異なる、
請求項 13 に記載のプログラム。

10

【請求項 15】

前記特定表示が、前記作業対象物として抽出された理由の表示を含む、
請求項 13 または 14 に記載のプログラム。

【請求項 16】

前記作業ルールが、摘果すべき農作物に関するものであり、
前記作業対象物が、摘果すべき農作物である、
請求項 13 から 15 までのいずれかに記載のプログラム。

【請求項 17】

前記作業ルールが、剪定すべき枝に関するものであり、
前記作業対象物が、剪定すべき枝である、
請求項 13 から 15 までのいずれかに記載のプログラム。

20

【請求項 18】

前記 (a) のステップで、ユーザが入力した学習条件に基づいて前記作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成する、
請求項 13 から 17 までのいずれかに記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、種々の技能の学習を支援する、技能学習支援装置、技能学習支援方法、及びこれらを実現するためのプログラムに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

近年、農業分野においては、産地毎にブランドを確立することが重要となってきた。このため、産地全体で高品質な農産物を市場に一定量継続して供給可能なことが必要であり、そのためには、経験の浅い農家が作った農産物の品質を向上させ、ベテランの農家が作った農産物の品質に近づける必要がある。

【0003】

ところで、農産物の品質は、農家が身に付けている技能によることが多いと考えられる。従って、産地毎のブランドを確立するためには、同じ産地に属する農家が、ベテランの農家の技能をできるだけ簡単に習得できるようにすることが重要となる。これが実現すれば、農業分野における後継者不足の問題の解消の一助となると考えられる。

40

【0004】

ここで、農業分野における技能の習得について、ミカンの栽培を例にとって説明する。まず、ミカンの栽培においては、摘果、剪定、水やり、施肥といった農作業を、適切なタイミングで、適切な箇所に、適切な量だけ行なう必要があるが、このタイミング、箇所及び量は、農家の経験と勘とで決定される。つまり、どの農作業を、どのタイミングで、どの箇所にどの程度行なうかが、技能に相当する。

【0005】

そして、経験の浅い農家が、ベテランの農家に師事して、その技能を学びとる必要があ

50

るが、このような技能習得方法では、時間がかかり過ぎるという問題がある。このため、例えば、特許文献 1 は、農作業についての技能習得を支援するシステムを提案している。

【 0 0 0 6 】

具体的には、特許文献 1 に開示されたシステムは、作物の状況及び環境の状態といった条件毎に、ユーザが実行すべき農作業をルールとして登録している。そして、このシステムは、ユーザが、条件として、作物の状態及び環境の状態といった情報を入力すると、入力された条件をルールに照合して、最適な農作業を選択し、これをユーザに提示する。このように、特許文献 1 に開示されたシステムによれば、経験の浅いユーザが、農業についての技能を簡単に習得できる。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 1 5 5 4 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

ところで、摘果、剪定などは、その作業対象物（果実、枝など）を有する果樹などの植物の生育環境により、その大きさや形状が異なり、それぞれの植物に施すべき作業内容が異なっている。また、摘果、剪定などは、その作業を行う時期によって、その作業ルールが変わる。このため、特に、技能の習得が難しい。特許文献 1 には、このような課題について一切記載されていない。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の目的の一例は、種々の技能の学習を支援することができる、技能学習支援装置、技能学習支援方法、及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明の一側面における技能学習支援装置は、学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、画像処理部と、

30

前記処理画像を表示する、画像表示部と、
を備える。

【 0 0 1 1 】

また、上記目的を達成するため、本発明の一側面における技能学習支援方法は、
(a) 学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、ステップと、
(b) 前記処理画像を表示する、ステップと、
を備える。

【 0 0 1 2 】

40

さらに、上記目的を達成するため、本発明の一側面におけるプログラムは、コンピュータに、

(a) 学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像において、前記作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、前記作業対象物に特定表示を付して処理画像を作成する、ステップと、
(d) 前記処理画像を表示する、ステップと、
を実行させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、種々の技能の学習を支援することができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 4 】**

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の具体的構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態において記憶される作業ルールを果実の摘果を例にとって説明する図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態において記憶される摘果候補の果実を含む画像の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、いずれも本発明の実施の形態において摘果候補の果実を含む画像から作成された処理画像の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、いずれも本発明の実施の形態において摘果候補の果実を含む画像から作成された処理画像の一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、いずれも本発明の実施の形態において摘果候補の果実を含む画像から作成された処理画像の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、いずれも本発明の実施の形態において摘果候補の果実を含む画像から作成された処理画像の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態において記憶される作業ルールを枝の剪定を例にとって説明する図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態において記憶される剪定候補の枝を含む画像の一例を示す模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態において剪定候補の枝を含む画像から作成された処理画像の一例を示す模式図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の動作の一例を示すフロー図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の動作の一例を示すフロー図である。

【図 14】図 14 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 5 】****(実施の形態)**

以下、本発明の実施の形態における技能学習支援装置、技能学習支援方法、及びプログラムについて、図 1 ～ 図 14 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 6 】**[装置構成]**

最初に図 1 を用いて、本実施の形態における技能学習支援装置の概略構成について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、本実施の形態における技能学習支援装置 10 は、画像処理部 13 と、画像表示部 14 と、を備える。

【 0 0 1 8 】

画像処理部 13 は、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像に処理を施して、処理画像を作成する。このとき、画像処理は、学習対象となる技能について設定された作業ルールに基づいて、画像に示されている作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し、抽出された作業対象物に特定表示を付することによって行う。また、画像処理部 13 は、学習条件が入力されている場合には、その学習条件に基づいて作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成するものであってもよ

10

20

30

40

50

い。

【0019】

画像表示部14は、画像処理部13が作成した処理画像を表示する。

【0020】

本実施の形態では、技能を学習しようとする作業者は、現実に存在する作業対象物候補を含む画像から、作業を行うべき対象を把握することができるため、従来に比較して短期間で技能の習得が可能となる。

【0021】

続いて、図2を用いて、本実施の形態における技能学習支援装置10の具体的構成について説明する。図2は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の具体的構成を示すブロック図である。

10

【0022】

図2に示すように、本実施の形態では、技能学習支援装置10は、ネットワーク（図示省略）を介して、作業対象物候補を含む画像を入力する、作業者の端末20に接続されている。

【0023】

本実施の形態では、学習対象となる技能は、農業における技能であり、以下においては、主として、ミカン栽培を例に挙げて説明する。但し、本実施の形態においては、学習対象となる技能は、農業におけるミカン栽培以外の技能、例えば、リンゴ栽培、イチゴ栽培、米栽培等であってもよい。よって、作業対象物には、例えば、摘果すべき農作物、剪定すべき枝などが含まれる。農作物には、ミカン、リンゴなどの果実のほか、イチゴ、キュウリ、ピーマンなどの野菜、米、小麦などの穀物、木綿、麻などの繊維、ゴム、革などの原材料、天然樹脂などが含まれる。更に、学習対象となる技能は、農業以外の業種、例えば、伝統工芸、漁業、林業、介護といった業種における技能であってもよい。

20

【0024】

そして、本実施の形態では、作業者は、ミカン栽培に必要な作業、例えば、ミカンの摘果、枝の選定等を行なうに際して、作業対象物候補を含む画像として、ミカンがなる果樹を撮影し、その画像を端末20に入力する。端末20は、入力された画像を技能学習支援装置10に送信する。このとき、作業者は、学習条件を併せて入力し、技能学習支援装置10に送信することもできる。学習条件とは、例えば、年月日、天候、気温、湿度、立地（緯度、経度、海拔高度、地面の傾斜、傾斜方角など）などの作業ルールに影響を及ぼす環境条件や、複数の作業ルールのうちのどの作業ルールについての学習を希望するかといった希望学習条件などである。

30

【0025】

図2に示すように、本実施の形態における技能学習支援装置10は、作業ルール記憶部11と、入力データ記憶部12と、画像処理部13と、画像表示部14と、を備える。

【0026】

作業ルール記憶部11は、学習対象となる技能についての作業ルールを記憶する。本実施の形態では、作業ルールに関するデータは、外部から入力される。また、作業ルールは、技能保有者の経験に基づいて作成される。

40

【0027】

ここで、図3～図8を用いて、果実の摘果を例にとって、本実施の形態における技能学習支援装置の構成について更に具体的に説明する。図3は、本発明の実施の形態において記憶される作業ルールを果実の摘果を例にとって説明する図である。図4は、本発明の実施の形態において記憶される摘果候補の果実を含む画像の一例を示す図である。図5～図8は、いずれも本発明の実施の形態において摘果候補の果実を含む画像から作成された処理画像の一例を示す図である。

【0028】

果実の成長には、光合成、根から吸収された無機成分などを必要とする。果樹になる果実数が多すぎると、全体的に果実が小さくなったり、生育状況が偏っていると、樹勢の維

50

持が難しくなったり、果樹の生育に様々な悪影響がある。そのため、余分な果実、蕾、花などを間引く必要がある。特に、果実を間引くことを摘果という。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、摘果すべき果実としては、例えば、小さすぎるもの、上向きに生えているもの、欠陥（傷、サビ、虫食いなど）があるもの、形が悪いもの、他の果実と密接しているもの、地面に近いものなどがある。そして、例えば、「小さすぎる。」の作業ルールは「サイズ（ex. 横径）が、画像中で確認できる全ての果実の平均サイズに比べて十分に小さい。」とし、「上向きである。」の作業ルールは「果樹の上部にあり、枝先端に生っている。」とし、「欠陥（傷、サビ、虫食いなど）がある。」の作業ルールは「果実の色が均一ではない。色が異なる。」とし、「形が悪い。」の作業ルールは「上下左右のサイズが均等ではない。」とし、「密接している。」の作業ルールは「一つの枝に三つ以上の果実が隣接する場合の真ん中の果実。」とし、「地面に近い。」の作業ルールは「地面と果実との距離が、樹高に比べて十分に小さい。」とする。

10

【 0 0 3 0 】

本実施例では、作業ルール記憶部 11 は、「摘果すべき果実」に関する技能についての作業ルール（図 3 参照）を記憶する。また、入力データ記憶部 12 は、ユーザが入力した摘果すべき果実候補を含む画像（図 4 参照）を記憶する。

【 0 0 3 1 】

画像処理部 13 は、摘果すべき果実候補を含む画像（図 4 参照）を解析し、その画像中に図 3 に示す摘果の作業ルールに該当する果実があれば、抽出し、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付して処理画像（図 5 ～ 8 参照）を作成する。画像表示部 14 は、画像処理部 13 が作成した処理画像（図 5 ～ 8 参照）を表示する。具体的には、画像表示部 14 は、処理画像（図 5 ～ 8 参照）を作業者の端末 20 に送信し、表示させる。

20

【 0 0 3 2 】

ここで、本実施の形態における、画像処理部 13 による処理について詳しく説明する。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態では、例えば、図 5 に示すように、摘果すべき果実を円（真円、楕円）で囲むことにより、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付した処理画像である。本実施の形態では、摘果すべき果実を円で囲んでいるが、その形状には限らず、多角形、矢印などの図形で表してもよい。また、画像中に別の図形を埋め込むだけでなく、例えば、摘果すべき果実の色や明るさを変えることによって、摘果すべき果実であることを特定してもよい。

30

【 0 0 3 4 】

このように、本実施の形態では、果実の摘果を学習しようとする作業者は、現実に存在する果樹において、どの果実を摘果すべきであるのかを把握することができるため、従来に比較して短期間で技能の習得が可能となる。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態では、例えば、図 6 に示すように、摘果すべき果実を特定する表示（円）に作業ルール毎に異なる表示（図中の 、 、 など）を加えることにより、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付した処理画像である。本実施の形態では、 、 、 などの図形を組み合わせた特定表示を用いているが、そのような態様に限らず、例えば、それぞれの色を変更することによって、作業ルール毎に異なる表示としてもよい。

40

【 0 0 3 6 】

このように、本実施の形態では、果実の摘果を学習しようとする作業者は、特定表示で示された果実が、どの作業ルールに従って摘果すべきであると判定されたのかを把握することができるため、高度な技能の習得が可能となる。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態では、例えば、図 7 に示すように、摘果すべき果実を特定する表示（円）

50

と、摘果すべき果実であるものとして抽出された理由の表示とにより、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付した処理画像である。図 7 の例では、「小さすぎるもの」を「小さい」、「上向きに生えているもの」を「上向き」、「欠陥（傷、サビ、虫食いなど）があるもの」を「傷あり」、「他の果実と密接しているもの」を「中間」、「地面に近いもの」を「地面に近い」と表記しているが、このような表記方法に限定されない。また、本実施の形態では、例えば、理由の表示に併せて、図 6 に示す例のように作業ルール毎に異なる表示をしてもよい。また、理由の文字の色を作業ルール毎に変更することによって、作業ルール毎に異なる表示としてもよい。

【0038】

このように、本実施の形態では、果実の摘果を学習しようとする作業者は、特定表示で示された果実が、どの作業ルールに従って摘果すべきであると判定されたのかを更に明確に把握することができるため、より高度な技能の習得が可能となる。

【0039】

本実施の形態では、入力データ記憶部 12 が、ユーザが入力した学習条件（環境条件、希望学習条件など）を記憶し、画像処理部 13 が、その学習条件に基づいて作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成することとしてもよい。例えば、図 8 に示すように、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付するに際して、ユーザが、学習条件として「欠陥（傷、サビ、虫食いなど）があるもの」および「小さすぎるもの」のみを抽出することを選択した場合には、その学習条件に基づいて選択された作業ルールによって、画像中に摘果すべき果実であることを特定する表示を付して、処理画像を作成してもよい。

【0040】

ここで、摘果の時期によって作業ルールが変わるものもある。例えば、果実の大きさについては、その生育の段階によって基準が変わっていく。よって、作業ルール記憶部 11 には、予め、年月日、天候、気温、湿度、立地（緯度、経度、海拔高度、地面の傾斜、傾斜方角など）などの環境条件を考慮した作業ルールを記憶させておき、ユーザが入力した環境条件に基づいて作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成するのがよい。なお、ユーザが入力した学習条件には、ユーザが直接入力したものに限られず、例えば、外部のデータベースから取得した時刻情報、気候情報、立地情報なども含まれる。

【0041】

このように、本実施の形態では、ユーザが入力した学習条件に基づいて、適切な作業ルールを選択して技能学習支援が行われるため、果実の摘果を学習しようとする作業者は、更に高度な技能の習得が可能となる。また、環境条件を考慮したより精度の良い作業ルールを用いることにより、果実の摘果を学習しようとする作業者は、極めて高度な技能の習得が可能となる。

【0042】

次に、図 9 ~ 図 11 を用い、作業対象物候補が剪定候補の枝である場合を例にとって、本実施の形態における技能学習支援装置の構成について更に具体的に説明する。図 9 は、本発明の実施の形態において記憶される作業ルールを枝の剪定を例にとって説明する図である。図 10 は、本発明の実施の形態において記憶される剪定候補の枝を含む画像の一例を示す模式図である。図 11 は、本発明の実施の形態において剪定候補の枝を含む画像から作成された処理画像の一例を示す模式図である。

【0043】

樹木の成長には、養分を効率よく利用させること、病虫害の繁殖を予防すること、また、果樹の場合、作業管理を容易にすること、日照時間のばらつきを減らすことなどが必要である。このために剪定が行われる。なお、剪定とは、樹形のバランスを調整したり、風通しを良くしたりする目的で、樹木の枝を切る作業のことを意味する。

【0044】

図 9 に示すように、剪定すべき枝としては、例えば、徒長枝、車枝、下垂枝、交差枝な

10

20

30

40

50

どがある。そして、例えば、「徒長枝」の作業ルールは「枝が一定の角度で上方に伸びている。」とし、「車枝」の作業ルールは「枝が1カ所から複数本伸びている。」とし、「下垂枝」の作業ルールは「枝が下向きに垂れている。」とし、「交差枝」の作業ルールは「枝が他の枝と交差している。」とする。

【0045】

本実施例では、作業ルール記憶部11は、「剪定すべき枝」に関する技能についての作業ルール(図9参照)を記憶する。また、入力データ記憶部12は、ユーザが入力した剪定すべき枝候補を含む画像(図10参照)を記憶する。

【0046】

画像処理部13は、剪定すべき枝候補を含む画像(図10参照)を解析し、その画像中に図9に示す選定の作業ルールに該当する枝があれば、抽出し、画像中に剪定すべき枝であることを特定する表示を付して処理画像(図11参照)を作成する。画像表示部14は、画像処理部13が作成した処理画像(図11参照)を表示する。具体的には、画像表示部14は、処理画像(図11参照)を作業者の端末20に送信し、表示させる。

【0047】

ここで、本実施の形態における、画像処理部13による処理について詳しく説明する。

【0048】

本実施の形態では、例えば、図11に示すように、剪定すべき枝を円(真円、楕円)で囲むことにより、画像中に剪定すべき枝であることを特定する表示を付した処理画像である。本実施の形態では、剪定すべき枝を円で囲んでいるが、その形状には限らず、多角形、矢印などの図形で表してもよい。また、画像中に別の図形を埋め込むだけでなく、例えば、剪定すべき枝の色や明るさを変えることによって、剪定すべき枝であることを特定する表示としてもよい。剪定すべき枝を特定する表示として、枝の剪断箇所を特定する表示を用いてもよい。

【0049】

このように、本実施の形態では、剪定すべき枝を学習しようとする作業者は、現実存在する果樹において、どの枝を剪定すべきであるのかを把握することができるため、従来に比較して短期間で技能の習得が可能となる。

【0050】

なお、図11に示す例では、剪定すべき枝を特定する表示(円)とともに、剪定すべき枝であるものとして抽出された理由の表示も付しているが、これを省略してもよいことは、果実の摘果の例と同様である。また、特定表示として、作業ルール毎に異なる表示としてもよいこと、図形の変更(、、など)、色の変更などにより作業ルール毎に異なる表示としてもよいこと、学習条件に基づいて選択された作業ルールによって処理画像を作成してもよいことも、摘果すべき果実の例と同様である。

【0051】

[装置動作]

次に、本実施の形態における技能学習支援装置10の動作について図12および図13を用いて説明する。図12および図13は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置の動作を示すフロー図である。以下の説明においては、適宜図1~図11を参酌する。また、本実施の形態では、技能学習支援装置10を動作させることによって、技能学習支援方法が実施される。よって、本実施の形態における技能学習支援方法の説明は、以下の技能学習支援装置10の動作説明に代える。

【0052】

まず、前提として、本実施の形態では、技能保有者の経験に基づいて学習対象となる技能についての作業ルールが作成されているとする。この作業ルールは、例えば、年月日、天候、気温、湿度、立地(緯度、経度、海拔高度、地面の傾斜、傾斜方角など)などの作業ルールに影響を及ぼす環境条件を考慮したものであればよい。また、本実施の形態では、ユーザが作業対象物候補を含む画像を撮影しているものとする。本実施の形態では、作業ルールおよび作業対象物候補を含む画像に関するデータが、外部から技能学習支援装置

10

20

30

40

50

10に入力されている。

【0053】

図12に示すように、本実施の形態における技能学習支援装置10では、最初に、画像処理部13が、学習対象となる技能について設定された作業ルール（例えば、図3、図9参照）を取得し（ステップA1）、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像（例えば、図4、図10参照）を取得し（ステップA2）、作業ルールに基づいて作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し（ステップA3）、作業対象物に特定表示を付して処理画像（例えば、図5～図8、図11参照）を作成する（ステップA4）。

【0054】

次に、画像表示部14が、処理画像を表示する（ステップA5）。具体的には、画像表示部14は、処理画像（図5～8、図11参照）を作業者の端末20に送信し、表示させる。

10

【0055】

本実施の形態では、技能を学習しようとする作業者は、現実存在する作業対象物候補を含む植物において、どの作業対象候補に対して作業を行うべきであるのかを把握することができるため、従来に比較して短期間で技能の習得が可能となる。

【0056】

本実施の形態における技能学習支援装置10においては、ユーザが入力した学習条件（環境条件、希望学習条件など）に基づいて作業ルールの中から特定の作業ルールを選択し、選択された作業ルールに基づいて処理画像を作成することとしてもよい。以下、図13

20

【0057】

図13に示すように、本実施の形態における技能学習支援装置10では、最初に、画像処理部13が、学習対象となる技能について設定された作業ルール（例えば、図3、図9参照）を取得し（ステップB1）、ユーザが入力した作業対象物候補を含む画像（例えば、図4など参照）および学習条件を取得し（ステップB2）、ユーザが入力した学習条件に基づいて特定の作業ルールを選択し（ステップB3）、選択された作業ルールに基づいて作業対象物候補の中から作業対象物を抽出し（ステップB4）、作業対象物に特定表示を付して処理画像（例えば、図8参照）を作成する（ステップB5）。

【0058】

30

次に、画像表示部14が、処理画像を表示する（ステップB6）。

【0059】

本実施の形態では、技能を学習しようとする作業者は、ユーザが入力した学習条件に基づいて、適切な作業ルールを選択して技能学習支援が行われるため、更に高度な技能の習得が可能となる。

【0060】

3. プログラム

本発明の実施の形態におけるプログラムは、コンピュータに、図12および図13に示すステップを実行させるプログラムであれば良い。このプログラムをコンピュータにインストールし、実行することによって、本実施の形態における技能学習支援装置10と技能学習支援方法とを実現することができる。この場合、コンピュータのCPU（Central Processing Unit）は、画像処理部13および画像表示部14として機能し、処理を行なう。

40

【0061】

ここで、本実施の形態におけるプログラムを実行することによって、技能学習支援装置10を実現するコンピュータについて図14を用いて説明する。図14は、本発明の実施の形態における技能学習支援装置を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

【0062】

図14に示すように、コンピュータ110は、CPU111と、メインメモリ112と

50

、記憶装置 1 1 3 と、入力インターフェイス 1 1 4 と、表示コントローラ 1 1 5 と、データリーダー/ライター 1 1 6 と、通信インターフェイス 1 1 7 とを備える。これらの各部は、バス 1 2 1 を介して、互いにデータ通信可能に接続される。

【 0 0 6 3 】

C P U 1 1 1 は、記憶装置 1 1 3 に格納された、本実施の形態におけるプログラム（コード）をメインメモリ 1 1 2 に展開し、これらを所定順序で実行することにより、各種の演算を実施する。メインメモリ 1 1 2 は、典型的には、D R A M（Dynamic Random Access Memory）等の揮発性の記憶装置である。また、本実施の形態におけるプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体 1 2 0 に格納された状態で提供される。なお、本実施の形態におけるプログラムは、通信インターフェイス 1 1 7 を介して接続されたインターネット上で流通するものであっても良い。

10

【 0 0 6 4 】

また、記憶装置 1 1 3 の具体例としては、ハードディスクドライブの他、フラッシュメモリ等の半導体記憶装置が挙げられる。入力インターフェイス 1 1 4 は、C P U 1 1 1 と、キーボード及びマウスといった入力機器 1 1 8 との間のデータ伝送を仲介する。表示コントローラ 1 1 5 は、ディスプレイ装置 1 1 9 と接続され、ディスプレイ装置 1 1 9 での表示を制御する。

【 0 0 6 5 】

データリーダー/ライター 1 1 6 は、C P U 1 1 1 と記録媒体 1 2 0 との間のデータ伝送を仲介し、記録媒体 1 2 0 からのプログラムの読み出し、及びコンピュータ 1 1 0 における処理結果の記録媒体 1 2 0 への書き込みを実行する。通信インターフェイス 1 1 7 は、C P U 1 1 1 と、他のコンピュータとの間のデータ伝送を仲介する。

20

【 0 0 6 6 】

また、記録媒体 1 2 0 の具体例としては、C F（Compact Flash（登録商標））及び S D（Secure Digital）等の汎用的な半導体記憶デバイス、フレキシブルディスク（Flexible Disk）等の磁気記憶媒体、又は C D - R O M（Compact Disk Read Only Memory）などの光学記憶媒体が挙げられる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 7 】

以上のように、本発明によれば、種々の技能の学習を支援することができる。

30

【符号の説明】

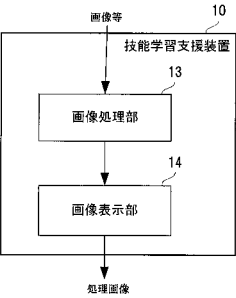
【 0 0 6 8 】

- 1 0 技能学習支援装置
- 1 1 作業ルール記憶部
- 1 2 入力データ記憶部
- 1 3 画像処理部
- 1 4 画像表示部
- 2 0 端末
- 1 1 0 コンピュータ
- 1 1 1 C P U
- 1 1 2 メインメモリ
- 1 1 3 記憶装置
- 1 1 4 入力インターフェイス
- 1 1 5 表示コントローラ
- 1 1 6 データリーダー/ライター
- 1 1 7 通信インターフェイス
- 1 1 8 入力機器
- 1 1 9 ディスプレイ装置
- 1 2 0 記録媒体
- 1 2 1 バス

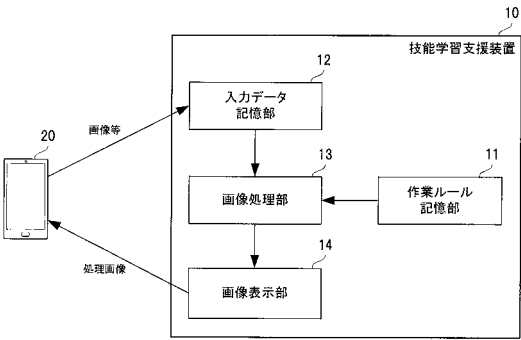
40

50

【 図 1 】



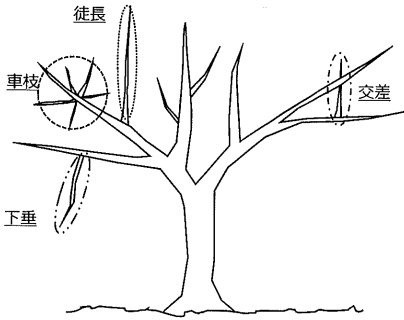
【 図 2 】



【 図 3 】

作業ルール(摘果)	
理由	ルール
小さすぎる。	サイズ(ex.横径)が、画像中で確認できる全ての果実の平均サイズに比べて十分に小さい。
上向きである。	果樹の上部にあり、枝先端に生っている。
欠陥(傷、サビ、虫食いなど)がある。	果実の色が均一ではない。色が異なる。
形が悪い。	上下左右のサイズが均等ではない。
密接している。	一つの枝に三つ以上の果実が隣接する場合の真ん中の果実。
地面に近い。	地面と果実との距離が、樹高に比べて十分に小さい。
.	.
.	.

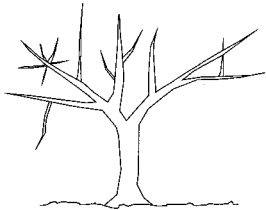
【 図 1 1 】



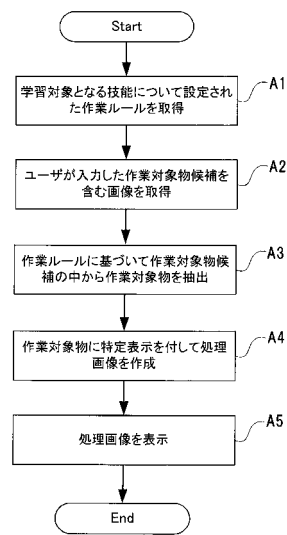
【 図 9 】

作業ルール(剪定)	
理由	ルール
徒長枝	枝が一定の角度で上方に伸びている。
車枝	枝が1方所から複数本伸びている。
下垂枝	枝が下向きに垂れている。
交差枝	枝が他の枝と交差している。
.	.
.	.

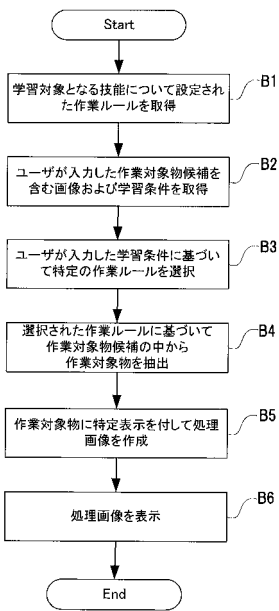
【 図 1 0 】



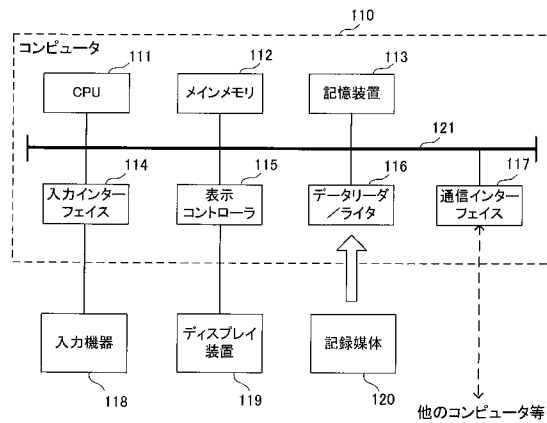
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 4 】



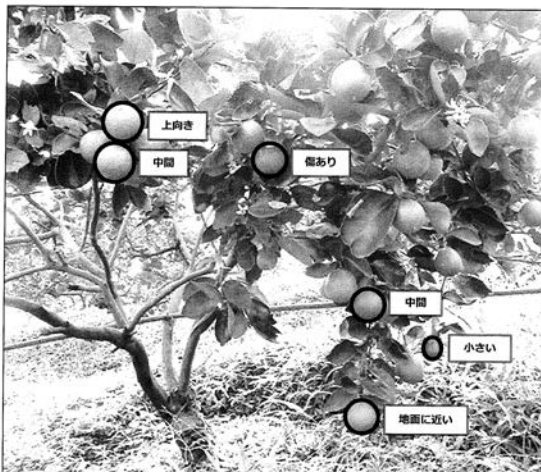
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

